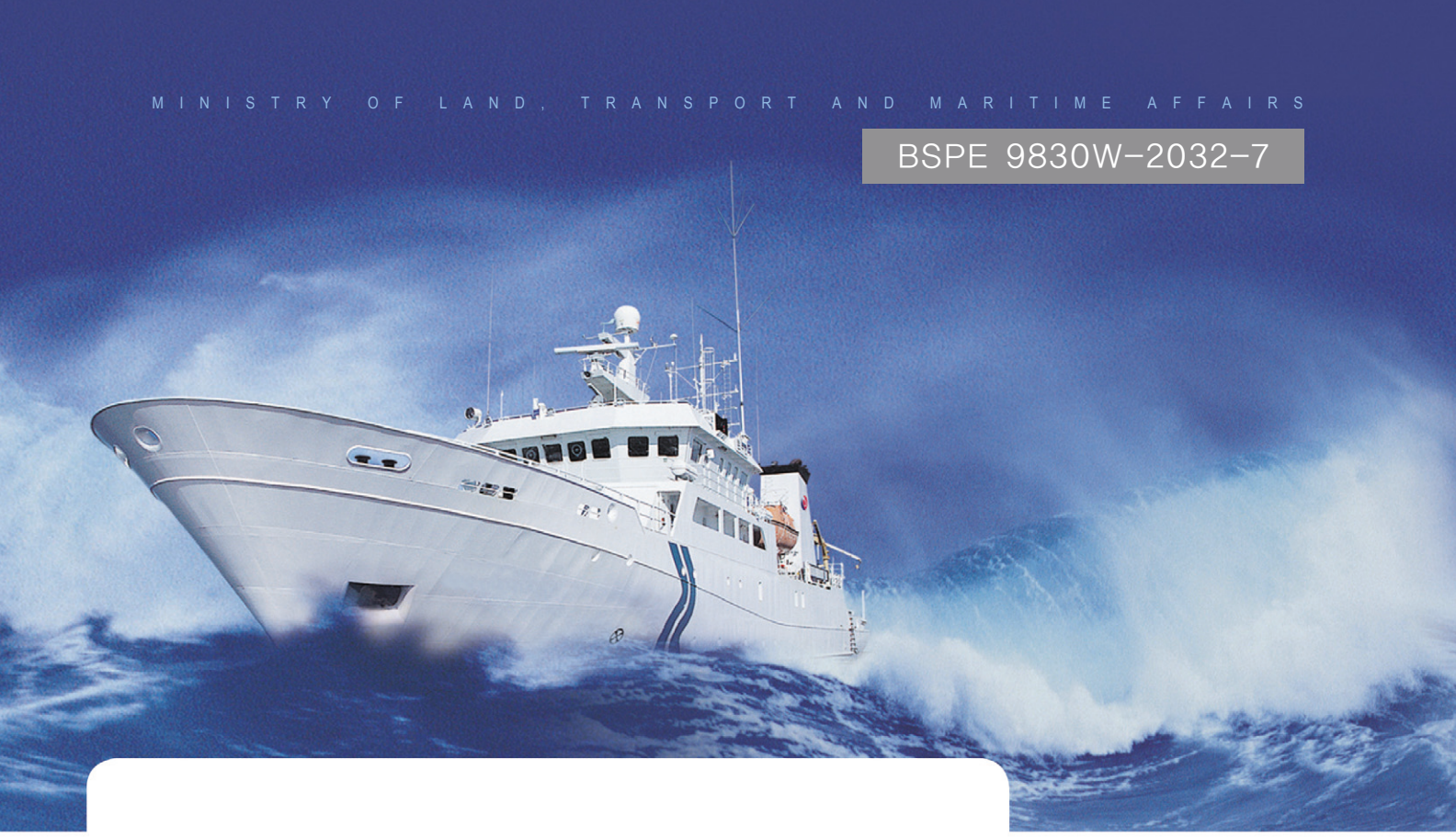
MINISTRY OF LAND, TRANSPORT AND MARITIME AFFAIRS

BSPE 9830W-2032-7



대형 해양과학연구선 건조사업 기획연구

2008. 12

연구수행기관 KORDI 한국해양연구원

국토해양부
Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs

제 출 문

국토해양부장관 귀하

본 보고서를 “대형 해양과학연구선 건조사업 기획연구” 과제의 최종 보고서로 제출합니다.

2008. 12

연 구 수 행 기 관 : 한국해양연구원
연 구 책 임 자 : 장 만
참 여 연 구 원 : 권석재, 박세헌, 강길모, 이미진, 박찬홍,
석봉출, 이경용, 이재학, 명정구, 안유환,
반석호, 김웅서, 김동성, 유찬민, 박정기,
이용국, 정회수, 박동원, 이춘주, 임장근,
강해석, 김영성, 노원대, 이찬우
연 구 조 원 : 권영주, 차정미, 양지희, 김유진

< 사업 개관 >

1 대형 해양과학연구선 건조사업을 추진합니다

❑ 사업목적

○ 녹색성장을 위한 자원 및 에너지 확보, 전 지구적 기후변화 규명, 안전해로 확보 등을 위해 대양에서 해양과학연구를 수행할 첨단 대형 해양과학연구선(4～5천톤급) 건조

❑ 추진근거

○ 관련법령 : 해양수산발전기본법 제17조(해양과학조사 및 기술개발)

○ 주요 상위계획 및 공약

- 2000. 5 : 해양개발기본계획(OK 21)
- 2004. 7 : 해양과학기술(MT) 개발계획
- 2007. 2 : 국가 R&D 사업 토탈로드맵
- 2008. 3 : 해양과학기술 중장기계획(2009～2013)
- 2008. 8 : 이명박정부의 과학기술기본계획(2008～2012)

❑ 추진경과

○ 2007. 7～2008. 2 : 대형 해양과학연구선 건조 기획연구

○ 2008. 4～2008. 8 : KDI 주관 예비타당성조사

- 예비타당성조사 결과: “과학연구선은 우리나라의 해양과학연구의 발전을 위하여 반드시 필요한 과학연구 인프라이며, 필요성을 볼 때 분명히 인정될 수 있는 사실이나, 편익근거 부족, 활용계획 등이 명확히 제시되지 않음에 따라 재기획을 추진하여 충분히 검토 및 보완 후 재상정 필요”

○ 2008. 9～2008. 12 : 대형 해양과학연구선 건조 재기획 연구

2 우리는 바다 위 연구소, 대형 해양과학연구선을 가지고 있지 않습니다

❑ 해양과학연구선이란?

○ 해양과학 및 해양학(ocean science/oceanography) 연구를 위한 다목적 연구선

○ 각 연구분야별 또는 동시에 여러 분야의 해양연구를 안전하고 효율적으로 수행할 수 있도록 특수 설계·건조된 연구선으로, 다양한 목적과 임무를 달성할 수 있는 역량을 보유한 것이 장점

○ 대형 해양과학연구선은 '심해/대양(global)'에서 종합 해양과학 연구활동을 수행할 수 있는 연구선으로 i) 항행기간 60일, ii) 항행거리 20,000해리, iii) 전장 100m, iv) 총 톤수 4,000~5,000톤 규모[1)]

❑ 대형 해양과학연구선으로는 다양한 해양연구를 수행합니다

○ 해양물리학 분야 : 상층에서 심층까지의 해양순환 형성과 대기와의 상호작용에 의한 순환변동, 지구온난화를 동반한 해양구조 변화 감지 등에 대한 연구

○ 지구환경관측 분야 : 해양과 대기의 상호작용 규명 및 엘리뇨현상 등 기후변동예측

○ 해양화학 분야 : 해양의 물질순환, 온실효과 기체의 해수면 교환과 해수용존, 해양심층부에서의 축적규명

---

1) 해양연구선 크기에 따른 분류

선박역량 (ship performance)	지구대양 (global)	외양 (ocean)	지역해 (regional)	연안 (local)
항해기간(endurance)	50일	40일	30일	20일
항해거리(range)	25,000km	20,000km	15,000km	10,000km
전장(length)	>70m	55~70m	40~55m	<40m

(미국 UNOLS)

선박역량 (ship performance)	원양형 (지구대양)	외해형 (외양)	근해형 (지역해)	연해형 (연안해)
전장	>120m	~100m	60-90m	<50m
총톤수	>8,000톤	4,000~5,000톤	100~3,000톤	<1,000톤

(일본 문부과학성)

○ 해양생물 분야 : 생물종의 생활사 연구, 수층별 미소생물 채집 및 배양

○ 극한환경 분야 : 열수분출구 등 극한환경에서의 독립영양생물 연구, 무인잠수정 등을 이용 생물을 생존상태로 관측·채집하고 인공/현장환경에서 배양·연구

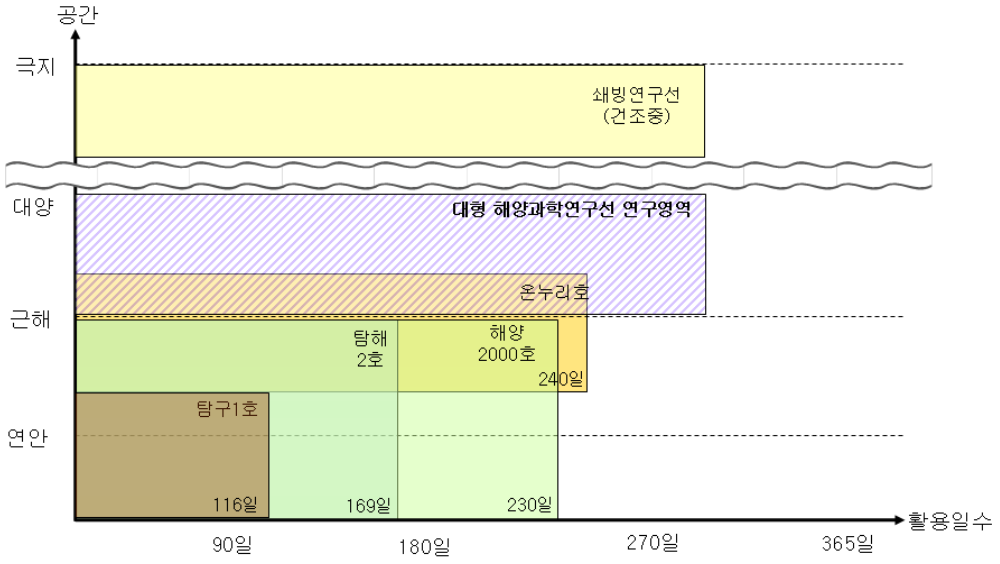
○ 해양지구학 분야 : 판구조론, 지진발생과정, 해저 지구구조, 해저광상의 형성과정 규명 및 자원탐사 연구, 정밀한 해저지형 탐사와 시료채취를 통해 지각 형성과정 규명 및 고환경 복원

❑ 우리는 대양연구에 필요한 대형 해양과학연구선을 가지고 있지 않습니다

○ 국내 연구기관들은 27척의 해양조사선/연구선(한국해양연구원 3척, 한국지질자원연구원 1척, 국립수산과학원 16척, 국립해양조사원 7척)을 운영

○ 대부분은 1,000톤 미만의 연안급 조사선이며, 탐구1호(2,180톤, 수과원), 해양2000호(2,533톤, 조사원), 탐해2호(2,085톤, 지자연), 온누리호(1,422톤, 해양연) 만이 근해급 조사선임

○ 연구범위별 연구선이 필요하나 대형 해양과학연구선이 부재하여 해양탐사를 통한 자원확보 등 주변국과의 경쟁에서 뒤처지고 있음



<국내 해양연구선의 규모별 연구범위>

○ 한국해양연구원은 온누리호(1,422톤, 1992년 건조)를 활용하여 동태평양과 서태평양 지역의 심해저 광물자원 개략탐사를 수행해오고 있으나, 자원개발에 필요한 정밀자원량 평가나 환경충격시험이 가능한 대형 해양과학연구선을 확보하지 못한 실정임

○ 선진해양강국과 우리 주변의 신흥 경제대국들은 경제발전의 원동력인 대양 자원과 지식확보를 위해 장기간 조사와 현장 분석이 가능한 대형 해양과학연구선을 다수 보유·운영[2)]

- 중국과 일본은 각각 10척, 8척의 3,000톤급 이상 대형 해양과학연구선을 보유, 대양에서의 자원·에너지 확보 및 기후변동, 지구생명사 규명 등 기초 해양과학 연구활동을 활발하게 수행

2) 각 국별 주요 3,000톤급 이상 대표적인 해양과학연구선 현황

구 분	운영기관	선 명	전장(m)	톤수(t)	3천톤급 이상 연구선 보유
미국	스크립스 해양연구소	Roger Revelle	83	3,512	11척
	우즈홀 해양연구소	Atlantis(잠수정모선)	83	3,510	
	NAVOCEANO(미 해군 위탁기관)	Bruce Heezen	100	5,000	
	NAVOCEANO(미 해군 위탁기관)	Pathfinder	100	4,762	
영국	NERC Research Ship Unit(Southampton)	Discovery	90	4,378	8척
		James Cook	89.5	5,800	
프랑스	IFREMER	L'Atalante(잠수정모선)	85	3,559	6척
		Pourquoi pas?	107.6	6,600	
	Compagnie Générale Maritime (CGM)	Le Marion Dufresne II	120	10,380	
독일	Leitstelle Forschungsschiffe, Universitaet Hamburg/Federal Republic of Germany	Maria S. Merian	95	5,573	4척
		Meteor	98	4,280	
	RF Reedereigemeinschaft Forschungsschiffahrt GmbH	Sonne	98	4,734	
일본	JAMSTEC	요코스카(잠수정 모선)	105	4,439	8척
		카이레이(seismic)	105	4,628	
		미라이	129	8,687	
		하코호마루	100	3,991	
	일본해양어류자원연구센터(JAMARC)	신카이마루	101	3,993	
인도	Department of Ocean Development / National Institute of Ocean Technology	Sagar Nidhi	104.2	5,000	2척
		Sagar Kanya	100.34	4,209	
중국	국가해양국	大洋 1號	104.5	5,600	10척
		大洋 2號	104.5	5,000	
		向陽紅 5號	152.6	13,650	
		向陽紅 9號	112.0	4,435	
한국	-	-			-

3 대양에서 안정적인 연구를 수행할 4~5천톤급 대형 해양과학연구선이 필요합니다

❑ 대양으로 접근성이 취약한 지정학적 약점을 극복하기 위해 60일 이상의 운항능력이 요구됩니다

○ 일본, 중국 등 주변국의 배타적경제수역을 벗어나 대양에 접근하는 데에만 최소 500마일 이상의 이동이 필요

○ 온누리호(1회 최대운항일수, 36일)를 이용한 동태평양 망간단괴, 서태평양 해저열수광상 탐사의 경우 총 연구기간의 2/3가 이동에 소요

○ 연구 성과의 극대화와 연구 예산의 효율성을 높이기 위해 60일 이상의 운항능력 필요

❑ 악천후에도 조사·연구를 수행할 수 있어야합니다

○ 해양에서의 연구는 지속적인 자료 획득이 연구 성과의 질을 좌우하기 때문에 기상악화 시에도 조사를 계속해야 하는 경우가 많음

○ 또한 대부분의 조사가 해수에 장비를 투입한 상태에서 이루어지기 때문에 바다의 영향을 최소화시킬 수 있는 규모의 연구선이 필요

○ 대양에서의 파랑 크기, 해황 등을 고려할 때 전장 100m 이상의 해양과학연구선이 요구

❑ 바다 위의 연구소 역할을 할 수 있는 연구선이어야 합니다

○ 바다에서의 연구는 특성상 다양한 종류의 관측·조사가 동시기에 동일한 지점에서 수행되어야 연구 성과와 효율성이 높아짐

○ 현장에서 채취한 시료의 적절한 보관과 현장 분석은 연구 성과의 질을 좌우

○ 장기간 고립된 공간에서 연구 활동을 수행하는 연구원들의 안전과 쾌적한 생활 환경 유지 또한 연구 성과의 질을 향상

○ 연구 장비의 탑재를 위한 갑판과 실험실, 심해잠수정 모선으로의 역할을 수행하기 위해 전장 100m/선폭 16m 이상의 규모 필요

4 대형 해양과학연구선을 이용해 대양 광물자원 확보와 기후변화 대응방안을 마련할 것입니다

❑ 대양저 해양광물자원 확보와 개발을 주도합니다

○ 육상 부존자원 빈국으로 산업의 원동력인 금속광물자원의 장기·안정적 공급을 위해 해저광물자원을 효율적으로 획득, 이용하기 위한 친환경적인 탐사 및 개발

○ 공해상, 해외 배타적경제수역 내의 망간단괴, 망간각, 열수유화광물의 경제적 개발·이용을 위한 기반기술 개발

* 관련사업 : 태평양 심해저 광물자원 개발, 남서태평양 해양광물자원 개발

❑ 기후변화 대응방안을 마련하여 재해·재난을 저감합니다

○ 우리나라 해양과 기후에 영향을 미치는 서태평양 해역의 해양상태를 모니터링하고 기후변화 진단과 예측을 위한 해양학적 연구

* 관련사업 : 북서태평양이 한반도 주변해에 미치는 영향연구(POSEIDON), 지구미래예측 연구프로그램(GAIA Program)

❑ 미래 유용 해양생물자원을 확보하여 신성장동력원으로 활용합니다

○ 공해상 또는 해외 배타적경제수역 내 해양생태계 조사 및 유용 생물자원 확보를 위한 대양탐사

* 관련사업 : 극한환경 유용 생물자원 확보기술 개발, 해외 해양생물자원 확보를 통한 해양생명공학기술 연구, 해양바이오에너지 원료 발굴 및 개발 등

❑ 미래 전략적 선진 대양해군을 지향합니다

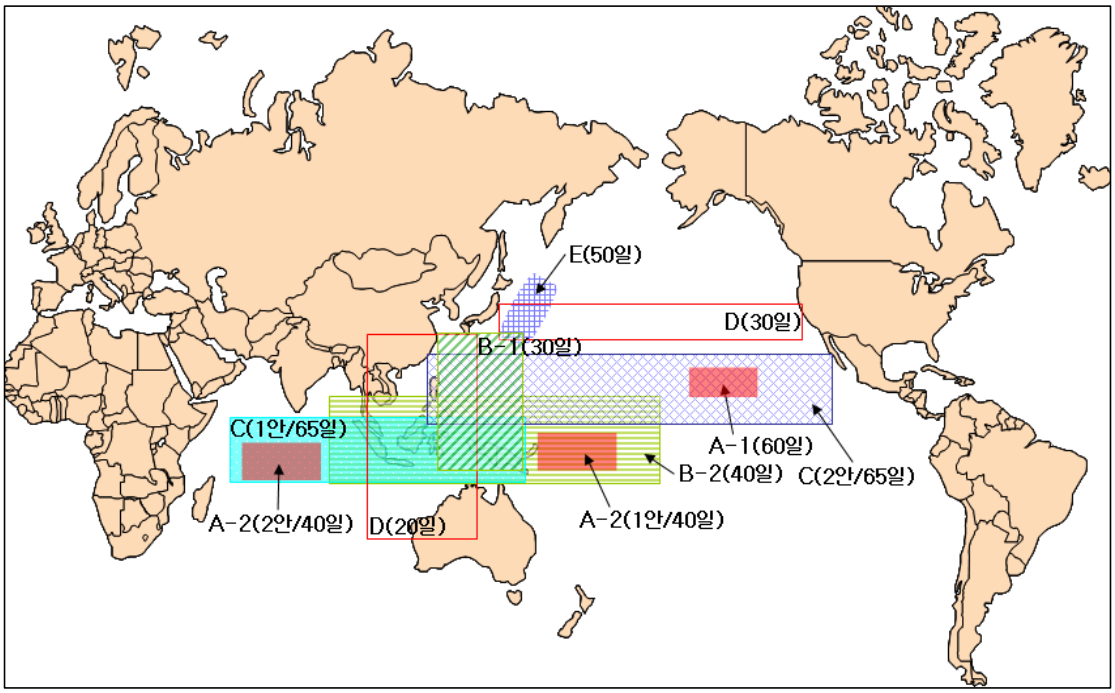
○ 대한민국 해군의 원해 해양환경에 대한 정보의 효율적 획득 및 이용

○ 공해와 해외 배타적경제수역에서의 전략적 해양방위에 필요한 해양환경 정밀탐사

* 관련사업 : 선진 대양해군 지원사업

❑ 대형 해양과학연구선은 연중 대양을 누비며 우리의 미래를 개척할 것입니다

○ 현재 수행중이거나 계획중인 연구원 연구사업 285일, 산업계·학계 등 외부 50일 등 대형 해양과학연구선 활용일수는 총 335일로 예상



※ 주 : 연구개발 수요를 Box로 처리된 부분 중 육지 및 연안은 조사·탐사 대상에서 제외

A-1. 태평양 심해저 광물자원(망간단괴) 개발
A-2. 남서태평양 광물자원(해저열수광상) 개발

B-1. 북서태평양이 한반도 주변해에 미치는 영향연구
B-2. 지구미래예측 연구프로그램

C. 극한환경 유용 생물자원 확보기술 개발 등 해양생물자원 확보

D. 해로안보를 위한 해양환경정보 획득조사 및 이용

E. 국제공동연구 등(산업계/학계 수요)

<전 세계 해역별 주요 연구개발 수요 및 연구선 활용일수>

5 대형 해양과학연구선은 향후 25년간 5,000억원의 이익을 창출할 것입니다

❑ 대형 해양과학연구선 건조에는4년간 890억원의 예산이 소요됩니다

○ 대형 해양과학연구선의 제원은 전장 약 100m, 총톤수 4,000~5,000톤급, 항해거리는 20,000해리, 운항지속시간 60일, 승선인원 75명(연구원 53명/승무원 22명), 경제적 운항선속 15노트임

○ 대형 해양과학연구선은 전 세계 해역(수심 11,000m 이상)에서 종합연구와 탐사가 가능하고, 연구선 내 모든 자료(선체운동자료, 연구관측자료)를 필요시 상호 공급할 수 있는 체계가 구축되어야 함

○ 또한, 해상상태가 불량한 강한 황천상태에서 관측위치 유지 및 탐사작업 수행이 가능하며, 주요 첨단 항해장비와 연구 시설·장비를 갖추어야 함

○ 대형 해양과학연구선 건조에는 4년(2010~2013)의 기간과 890억원(연구선 탑재 기장비 비용 180억원 포함)의 예산이 필요

❑ 대형 해양과학연구선은 향후25년간 5,000억원의 이익을 창출합니다

○ 대형 해양과학연구선 건조를 포함한 향후 25년간 운영비용은 1,901억원으로 예상

○ 과학기술적 편익을 포함한 총 경제적 편익(Benefit)은 6,850억원, 비용을 제외한 순편익은 4,949억원으로 B/C 비율은 3.6임[3)]

3) 대형 해양과학조사선 운용에 따른 경제적 편익분석

(단위 : 억원)

구 분	편익(B)				비용 (C)	순편익 (B-C)	B/C 비율
	경제적 편익			과학기술적 편익			
	해저열수 광상개발	심해저 망간단괴개발	해양생물 자원확보	CVM성과 편익			
합 계	483	689	300	5,378	1,901	4,949	3.6

❑ 대형 해양과학연구선 건조는 과학기술 역량과 관련사업 경쟁력을 높여줍니다

○ 대형 해양과학연구선 활용을 통해 196편(SCI급 62편)의 연구논문, 62건의 특허출원(등록 45건), 기술이전 15.1건, 8.9건의 기업화·실용화가 예상

○ 향후 25년간 대형 해양과학연구선 건조 및 운영에 따른 경제적 파급효과로는 비용절감효과 233.4억원, 고용창출효과 193.6억원, 국방력 강화효과 316억원, 방송·신문홍보 효과 89억원이 기대됨

<대형해양과학연구선 운용에 따른 파급효과분석 결과>

(단위 : 억원)

구 분	파급효과				총 액
	경제적 파급효과		과학기술적 파급효과		
	비용절감효과	고용창출효과	국방력강화효과	방송신문홍보효과	
합 계	233	194	316	89	832

○ 또한, 대형 해양과학연구선 건조는 직접적으로 우리나라 조선산업에서의 생산활동 수준의 변화를 가져 올 뿐만 아니라, 관련 기자재 및 부품, 그리고 선박건조에 필요한 소재, 장비 등을 공급하는 후방산업들의 생산활동에도 영향을 미침

○ 이러한 효과를 수요유도형(demand-driven) 산업연관분석으로부터 파악한 결과 생산유발효과 571.9억원, 부가가치 유발효과 301.5억원, 취업유발효과 354명으로 분석됨

○ 향후 핵심기술의 국산화에 따른 해외 선박수주 시 경쟁력제고에도 일익을 담당할 것으로 예상됨

목 차

사업개관 ····· i
목차 ····· xi
표목차 ····· xv
그림목차 ····· xviii

제 1 장 서 론 ····· 3

제 2 장 건조 타당성 ····· 11

제 1 절 연구선의 개념 ····· 11
1. 해양연구선과 해양과학연구선의 구분 ····· 11
2. 해양연구선의 규모에 따른 분류 ····· 13
3. 선박의 톤수 개념 ····· 15

제 2 절 대내외 여건변화 ····· 18
1. 주요 사회적 이슈의 관심 증대 ····· 18
2. 과학기술의 발전과 융·복합현상 가속화 ····· 20
3. 주요국 해양과학기술정책 동향 ····· 21

제 3 절 연구선 건조 필요성 및 적정규모 ····· 28
1. 연구선 건조 필요성 ····· 28
2. 연구선 건조시기 및 적정규모 ····· 50

제 4 절 해양연구선 및 해양조사 활동의 차별성 ····· 56
1. 기 활용중인 해양연구선과의 차별성 ····· 56
2. 건조중인 쇄빙연구선과의 차별성 ····· 60

제 5 절 국가계획과의 연계성 분석 ····· 65
1. 국가차원에서 수립한 계획과의 연계성 ····· 65
2. 관련부처 계획과의 연계성 ····· 72

제 3 장 활용계획 ····· 79

제 1 절 연구선 활용계획 종합 ····· 79
1. 연구선 활용해역 선호도 분석 ····· 79

2. 연구선 활용계획 ····· 81
제 2 절 대양저 해양광물자원 개발 ····· 84
1. 사업개요 ····· 84
2. 세부사업 ····· 85
제 3 절 해양관측 및 기후변화연구 ····· 96
1. 사업개요 ····· 96
2. 세부사업 ····· 96
제 4 절 해양생물자원 확보 ····· 106
1. 사업개요 ····· 106
2. 세부사업 ····· 107
제 5 절 선진 대양해군 지원 사업 ····· 126
1. 사업개요 ····· 126
2. 세부사업 ····· 126
제 4 장 사양 검토 ····· 135
제 1 절 사전검토 및 분석 ····· 135
1. 해양관측장비와 연구선의 일체성 ····· 135
2. 장비공간 ····· 137
3. 공간활용과 장비의 배치 ····· 139
4. 연구선 규모와 선저센서 설치공간 ····· 144
5. 사양 검토전 고려할 항목 ····· 147
6. 연구선 중복성 검토(장비) ····· 148
제 2 절 기본사양 ····· 150
1. 탑재장비 사양에 대한 설문조사 결과 ····· 150
2. 기본사양의 요구조건 ····· 155
3. 잠수정 지원모선의 요구조건 ····· 156
제 3 절 운항관련 사양 ····· 157
1. 연구선 핵심검토 사항 ····· 157
2. 추진장치 ····· 161
3. 구조설계 및 해석 ····· 164
제 4 절 연구장비 및 시설 기본사양 ····· 165

1. 연구선의 기본규격 범위 ····· 165
2. 항해장비의 구성 ····· 166
3. 연구선 탑재장비 ····· 168
4. 연구실 및 선내 시설 ····· 177
5. 장비목록 ····· 178

제 5 장 경제적 타당성 ····· 185

제 1 절 기본 검토내용 ····· 185

제 2 절 비용·편익 분석 방법 ····· 186
1. 비용 분석 ····· 186
2. 편익 분석 ····· 186

제 3 절 비용 분석 ····· 189
1. 비용분석 개요 ····· 189
2. 총 건조사업비 추정 ····· 191
3. 건조 설계비 추정 ····· 194
4. 감리비 추정 ····· 194
5. 운영비 추정 ····· 194
6. 대형연구선 건조 및 운영비 추정 ····· 198
7. 총사업비 연차별 투자비표 ····· 200

제 4 절 편익 분석 ····· 201
1. 직접적 경제적 편익 ····· 201
2. 간접적 경제적 편익 ····· 205
3. 직접적 과학기술적 편익 ····· 207
4. 간접적 과학기술적 편익 ····· 224
5. 산업연관분석 ····· 228
6. 경제적 타당성 분석 종합 ····· 230

제 6 장 건조계획 ····· 237

제 1 절 건조 사업계획(안) ····· 237
1. 사업 개요 ····· 237
2. 대형 해양과학연구선 건조 세부계획 ····· 240

제 2 절 운영방안 ····· 245

1. 자체운영(현행대로 유지) ····· 245
2. Out-Sourcing ····· 246
3. 해양기관 공동운영 ····· 247
4. 연구선 운영주체 검토 결과 ····· 247
제 3 절 유지관리 ····· 249
1. 운영 인력 ····· 249
2. 연구선 지원인력 (해무 및 공무) ····· 251
3. 장착장비 유지관리(M/T) ····· 251
4. 탈부착장비 및 Towing 장비 유지관리 ····· 252
5. 육상지원 시설 ····· 254
제 7 장 결론 및 요약 ····· 261
부 록 ····· 275
부록 1. 국내외 해양과학연구선 동향 분석 ····· 279
부록 2. 대형 해양과학연구선 건조사업 관련 설문조사 ····· 481
부록 3. 경제적 타당성 관련 설문조사 및 첨부자료 ····· 583

‹ 표 목 차 ›

<표 2-1> 해양연구선 크기에 따른 미국, 일본, 유럽의 분류체계 ····· 14
<표 2-2> 선박의 톤수 개념 구분 ····· 16
<표 2-3> 3천톤급 이상의 해양과학연구선 현황 ····· 31
<표 2-4> 전 세계의 해양과학연구선 현황 ····· 32
<표 2-5> 온누리호 운항실적(2007년) ····· 36
<표 2-6> 기 활용 및 건조중인 주요 해양연구선과의 차별성 ····· 37
<표 2-7> 연구선 규모에 따른 작업내용 비교 ····· 51
<표 2-8> 학제별 시설 및 장비 우선순위 설문결과 ····· 53
<표 2-9> 연구선 규모에 따른 주요장비 및 관측지원 시설 설치능력 비교 ····· 54
<표 2-10> 국립수산과학원 소속 시험조사선 현황 ····· 56
<표 2-11> 국립해양조사원 소속 해양조사선 현황 ····· 57
<표 2-12> 한국해양연구원 소속 해양조사선 현황 ····· 58
<표 2-13> 국립기관 및 출연(연)에서 운용중인 주요 해양연구선 현황 ····· 58
<표 2-14> 북극해 빙하면적 변화 ····· 61
<표 2-15> 쇄빙연구선 운영일정 및 항로계획 ····· 61
<표 2-16> 쇄빙연구선 연평균 운영일수 ····· 62
<표 2-17> 국가과학기술지도 중 해양과학기술 현황 ····· 65
<표 2-18> 선정된 미래 국가유망기술 현황 ····· 66
<표 2-19> 국가 R&D 사업 토탈 로드맵 특성화 기술(33개) 현황 ····· 67
<표 2-20> 이명박정부의 과학기술기본계획에 포함된 중점과학기술 현황 ····· 69
<표 2-21> 이명박정부 100대 국정과제 중 해양분야 세부실천과제 현황 ····· 71
<표 2-22> 해양개발기본계획 중 대형 연구선을 활용해야 할 중점과제 ····· 72
<표 2-23> 「R&D 분야 중기사업계획(´08~´12)」 ····· 74
<표 2-24> 신성장동력 선정결과 ····· 76
<표 3-1> 연구선 활용일수 종합 ····· 82
<표 3-2> 연구개발목표달성에 요구되는 연구분야 및 1,400톤급 연구선 활용유무 대비표 (태평양 심해저 광물자원(망간단괴) 개발) ····· 89
<표 3-3> 연구개발목표달성에 요구되는 연구분야 및 1,400톤급 연구선 활용유무 대비표 (남서태평양 해양광물자원 개발) ····· 94
<표 3-4> 연구개발목표달성에 요구되는 연구 분야 및 1,400톤급 연구선 활용유무 대비표 (북서태평양이 한반도 주변해에 미치는 영향 연구) ····· 100

<표 3-5> 연구개발목표달성에 요구되는 연구 분야 및 1,400톤급 연구선 활용유무 대비표 (지구미래예측 연구프로그램) ····· 104
<표 3-6> 연구개발목표달성에 요구되는 연구 분야 및 1,400톤급 연구선 활용유무 대비표 (기후변화에 따른 심해 생물 영향 평가 기술 개발) ····· 110
<표 3-7> 연구개발목표달성에 요구되는 연구 분야 및 1,400톤급 연구선 활용유무 대비표 (극한환경 유용 생물자원 확보 기술 개발) ····· 114
<표 3-8> 연구개발목표달성에 요구되는 연구 분야 및 1,400톤급 연구선 활용유무 대비표 (유용어류의 생물종 확보를 위한 대양연구) ····· 118
<표 3-9> 연구개발목표달성에 요구되는 연구 분야 및 1,400톤급 연구선 활용유무 대비표 (해외 해양생물자원 확보를 통한 해양생명공학기술 연구) ····· 120
<표 3-10> 연구개발목표달성에 요구되는 연구 분야 및 1,400톤급 연구선 활용유무 대비표 (대양 탐사에 의한 해양바이오에너지 원료 발굴 및 개발) ····· 123
<표 3-11> 한중일 해군력 비교 ····· 132
<표 4-1> 연구선 및 일반선박 비교 ····· 137
<표 4-2> 연구선 톤급별 장비 및 규격 ····· 147
<표 4-3> 무인잠수정(ROV) 용도별 분류 ····· 148
<표 4-4> 연구선 중복성 검토 ····· 149
<표 4-5> APS 시스템 비교 ····· 170
<표 5-1> 향후 적극적 연구조사 활동 시 연간 운영비용 추정(330/300일 기준) ····· 185
<표 5-2> G/T 4,000톤급 해양과학연구선 분석 ····· 193
<표 5-3> 승무원 구성 및 임금 ····· 195
<표 5-4> 연구선(온누리호, 이어도호) 운영비 ····· 195
<표 5-5> 승무원 구성 및 임금 ····· 196
<표 5-6> 연구선 건조시 유류비 소모량 ····· 197
<표 5-7> 연구선 건조시 실제 유류비 소모량 ····· 197
<표 5-8> 연구선 건조시 연간 운영비 ····· 198
<표 5-9> G/T 4,000톤급 해양과학연구선 건조 및 운영비 추정 ····· 199
<표 5-10> G/T 4,000톤급 해양과학연구선 총사업비 연차별 투자비 ····· 200
<표 5-11> 2007년도 온누리호 직접경비 및 인건비 소요 예산 ····· 206
<표 5-12> 대형 해양과학연구선 승무원 운영계획 ····· 207
<표 5-13> 과학 관련 사업의 편익 추정시 조건부 가치측정법을 적용한 사례 ····· 209
<표 5-14> 대형 해양과학연구선 건조사업의 비시장적 편익 ····· 214
<표 5-15> 한국해양연구원의 연구비 및 연구원수 ····· 216

<표 5-16> 한국해양연구원의 연구 논문 실적 ····· 217
<표 5-17> 한국해양연구원의 지적재산권 실적 ····· 218
<표 5-18> 해양과학기술분야 연도별 투입연구비 현황 ····· 219
<표 5-19> 해양과학기술분야 논문 성과 ····· 219
<표 5-20> 해양과학기술분야 특허, 지적재산권 현황 ····· 220
<표 5-21> 한국해양연구원의 기술이전 및 기업화·실용화 실적 ····· 221
<표 5-22> 한국해양연구원 기술료 계약 현황 ····· 222
<표 5-23> 해양과학기술분야 기술이전 및 기술사업화 ····· 222
<표 5-24> 해군사업관련 해양특성조사연구 추진실적 ····· 223
<표 5-25> 방송 및 신문 홍보 성과 ····· 226
<표 5-26> 대형 해양과학연구선의 간접적 과학기술적 편익 연구성과지표 ····· 227
<표 5-27> 대형해양과학연구선 운영에 따른 B/C(편익/비용)분석 결과 ····· 231
<표 5-28> 대형해양과학연구선 운영에 따른 파급효과분석 결과 ····· 233
<표 6-1> 대형 해양과학연구선 건조사업의 재정지원 근거 법령 ····· 239
<표 6-2> 해양과학분야별 탐사장비 ····· 255
<표 6-3> 구성품 및 유지관리 ····· 257

‹ 그 림 목 차 ›

<그림 1-1> 연구개발 추진전략 및 방법 ····· 7
<그림 2-1> 해양과학연구선의 다양한 연구목적에 따른 주요 탑재장비 ····· 12
<그림 2-2> 일본과 한국의 해양연구선 활동범위 비교 ····· 28
<그림 2-3> 대형 해양과학연구선 활용 예상분야 ····· 29
<그림 2-4> 전 세계 해양과 200해리 배타적경계수역 범위 ····· 30
<그림 2-5> 국내외 해양과학연구선 톤수 및 전장비교 ····· 32
<그림 2-6> 미국 UNOLS 중장기 해양과학연구선 건조 계획 ····· 33
<그림 2-7> 우리나라 해양과학연구선의 건조시기별 수요 전망 ····· 34
<그림 2-8> 대형 해양과학연구선 건조에 따른 기여분야 ····· 34
<그림 2-9> 국토해양 R&D 연도별 투자 추이 ····· 35
<그림 2-10> 온누리호 운항일수(2001~2008) ····· 36
<그림 2-11> 국내 해양연구선의 규모별 연구범위 ····· 37
<그림 2-12> 온누리호 장비탑재시 전경 ····· 38
<그림 2-13> 해양영토 확보를 위한 한·중·일의 해양조사 현황 ····· 42
<그림 2-14> 한·미 공동해양조사 구역도 ····· 43
<그림 2-15> 대양으로의 최단 항해거리 ····· 46
<그림 2-16> 미국 스크립스해양연구소 연구선들의 연구활동 범위(1953~2002) ····· 47
<그림 2-17> 대형 해양과학연구선 건조사업 인지 및 관심정도 ····· 47
<그림 2-18> 대형 해양과학연구선 건조사업 찬성이유 ····· 48
<그림 2-19> 대형 해양과학연구선 건조사업 반대이유 ····· 48
<그림 2-20> 대형 해양과학연구선 건조에 따른 성과창출 분야 ····· 49
<그림 2-21> 연구선 건조사업 적정시기 설문결과 ····· 50
<그림 2-22> 필요 거주시설 및 편의시설 중요도 설문결과 ····· 52
<그림 2-23> 연구선 적정규모에 대한 설문결과 ····· 53
<그림 2-24> 해양 2000호 작업용 단정 및 NOAA 소속 연구선의 작업용 단정 ····· 55
<그림 2-25> 쇄빙연구선 아라온호 운항항적도(안) ····· 62
<그림 2-26> 쇄빙연구선과의 차별화 방안 ····· 63
<그림 2-27> 「해양과학기술 중장기계획(´09-´13)」 ····· 75
<그림 3-1> 미라이호의 2007년 활동해역 ····· 79
<그림 3-2> 연구 우선수행 해역 선호도 ····· 80
<그림 3-3> 연구 우선수행 해역 1, 2순위 설문결과 ····· 80

<그림 3-4> 전 세계 해역별 주요 연구개발 수요 및 연구선 활용일수 ····· 83
<그림 3-5> 정밀자원량 평가기술을 활용한 최적 채광지역 선정 ····· 86
<그림 3-6> 예인형 심해저카메라 국산화 ····· 86
<그림 3-7> 시험집광기 제작 ····· 86
<그림 3-8> 양광펌프 제작 ····· 87
<그림 3-9> 망간단괴 제련공정 개발 ····· 87
<그림 3-10> 북적도 해류대역에서 해류를 관측하기 위한 계류선(a)
및 관측된 해류의 시간변화(b) ····· 97
<그림 3-11> (a) 2008년도 현장조사해역 및 정점, (b) 조사해역의
초미소 식물플랑크톤 개체수의 수직 분포의 예 ····· 98
<그림 3-12> 북서태평양에서 관측한 해양-대기 이산화탄소 교환량 ····· 98
<그림 3-13> 지구미래 예측프로그램에서 대양 감시 프로그램과 국제 관측 프로그램
참여에 대한 모식도 ····· 103
<그림 3-14> 기후변화 예측을 위한 지구미래예측시스템 개발과 이의 핵심기술 역할을
하는 해양조사 ····· 105
<그림 3-15> 우리나라 최초 이지스함 ····· 128
<그림 3-16> 해양환경자료 작전활용 개념 ····· 129
<그림 3-17> 중국 해군의 전략범위 목표 ····· 131
<그림 4-1> Giant piston Corer ····· 140
<그림 4-2> A-Frame (Pourquoi Pas) ····· 140
<그림 4-3> A-Frame (R/V Discovery) ····· 141
<그림 4-4> On deck of RRS James cook ····· 141
<그림 4-5> JASON2 시스템의 R/V ROGER REVELLE 선상배치 ····· 142
<그림 4-6> JASON2 시스템 진수 전, 후 ····· 143
<그림 4-7> 장착장비와 센서배치 ····· 143
<그림 4-8> Dry lab and Water sampling Lab ····· 144
<그림 4-9> Gondola의 센서 배치 ····· 145
<그림 4-10> Drop keel에서의 센서 배치 ····· 145
<그림 4-11> 전공분야 ····· 150
<그림 4-12> 연구선 기본사항 중요도 ····· 151
<그림 4-13> 물리해양학 분야 ····· 152
<그림 4-14> 화학해양학 분야 ····· 152
<그림 4-15> 생물해양학 분야 ····· 153

<그림 4-16> 지구물리해양학 분야 ····· 154
<그림 4-17> 연구선 장착장비의 정밀도 발전 방향 ····· 166
<그림 4-18> 종합정보 통신망의 구성 ····· 171
<그림 4-19> Single Beam과 Multi Beam Survey ····· 173
<그림 4-20> 과학 어탐기의 변화 ····· 174
<그림 5-1> 대형 해양과학연구선 건조와 운용에 따른 편익의 분류 ····· 188
<그림 5-2> 한국개발연구원(2004)에 제시된 방법론적 지침 ····· 208
<그림 5-3> 한국개발연구원(2008)에 제시된 방법론적 지침 ····· 208
<그림 5-4> 본 연구에서의 CVM 실증연구 절차 ····· 210
<그림 5-5> 표본의 정보를 모집단으로 확장하는 과정 ····· 214
<그림 5-6> 5년간(2003~2007) 방송 및 신문 홍보 비율 ····· 226
<그림 5-7> 대형 해양과학연구선 건조사업의 국민경제적 산업파급효과 ····· 229
<그림 6-1> 해양연구선들의 합리적인 운영주체 설문결과 ····· 248

제 1 장 서 론

제 1 장 서 론

1. 연구목적

녹색성장을 위한 자원 및 에너지 확보, 전 지구적 기후변화 규명, 안전항로 확보 등을 위해 대양해역에서 해양과학연구를 수행할 첨단 대형 해양과학연구선(4~5천톤급) 건조방안 및 활용계획 수립

2. 연구배경

2008년 한국개발연구원(KDI)에서 수행한 대형 해양과학연구선 건조사업 예비타당성 조사결과가 "재기획 후 재추진"으로 결정됨에 따라 기존 기획보고서에 대한 미비점 보완, 개선사항 등을 반영한 계획 수립

- 예비타당성조사 결론 -

▣ 과학연구선은 우리나라의 해양과학연구의 발전을 위하여 반드시 필요한 과학연구 장비이며, 필요성을 볼 때 분명히 인정될 수 있는 사실임

▣ 그러나, ⅰ)편익분석에 있어서 편익으로 산정될 만한 뚜렷한 근거가 제시되지 않았고, ⅱ)사업의 준비 절차에 있어서 유사한 선박을 건조하는 선진국들의 활용체제, 사양결정 등 사례와 비교한다면 부족한 점이 많으며, ⅲ)타 연구선과의 중복성 및 역할분담 활용계획이 명확히 제시되지 않았음. 따라서 본 사업은 예비타당성 조사에서 요구하는 타당성을 충족시키고 있지 못한 것으로 판단됨

▣ 결론적으로, 본 사업은 예비타당성 조사결과와 과학연구선의 필요성이라는 당위성에 비추어 볼 때 재기획되어 재추진되는 것이 바람직할 것으로 판단됨

3. 그간 추진실적

가. 2007. 7 ~ 2008. 2 : 대형 해양과학연구선 건조 기획연구(한국해양연구원)

나. 2008. 4 ~ 8 : 예비타당성조사(KDI 주관)

1) 비용산정분야 위탁 : 선박안전관리공단

2) 비용편익분야 위탁 : 서울대 허은녕 교수

다. 2008. 5 ~ 8 : KDI 요청자료 작성 및 관련부처(기획재정부, 국토해양부 등) 사업 설명

라. 2008. 8. 12 : 예비타당성조사 중간보고(KDI → 기획재정부)

마. 2008. 8. 29 : 예비타당성조사 최종보고(KDI → 기획재정부)

바. 2008. 9. 19 : 대형 해양과학연구선 건조사업 예비타당성조사 자료보완 요구 (국토해양부 → 한국해양연구원)

사. 2008. 9 ~ 2008. 12 : 대형 해양과학연구선 건조사업 재기획 연구 수행

1) 2008. 10. 6 : 착수보고회의(한국해양연구원 국제회의실)

2) 2008. 11. 13~14 : 제1차 세미나 및 합동작업(라비돌리조트)

3) 2008. 11. 17~12. 16 : 설문조사 및 수요조사(조사대행 : (주)파워리서치)

4) 2008. 12. 2 : 제2차 세미나 및 전문가 자문(한국해양연구원 소회의실)

5) 2008. 12. 11 : 제3차 세미나 및 전문가 자문(한국해양연구원 세미나실 해정)

6) 2008. 12. 19 : 제4차 세미나 및 전문가 자문(한국해양연구원 소회의실)

7) 2008. 12. 22~12. 26 : 전문가 자문(대면 및 원격지 자문 병행)

8) 2008. 12. 30 : 기획연구 결과 보고(해양정책국장)

4. 연구내용 및 범위

가. 대형 해양과학연구선 건조의 타당성 검토

1) 국가차원의 건조 필요성 등 정책적 타당성 도출

2) 사업추진에 따른 경제성(비용편익) 분석

나. 대형 해양과학연구선 사양 검토

1) 연구선의 적정규모 산출을 위한 전문가 의견수렴 등

2) 전반적인 필요성 및 적정사양(톤수, 탑재장비 등)에 대한 설문분석

다. 국내외 동향분석

1) 대형 해양과학연구선 보유현황 및 활동분석

2) 연구선 탑재 연구·관측 장비 및 시설현황

라. 연구선 건조 단계별 추진계획 수립

1) 소요자원의 규모, 소요인력, 적정 건조기간 산출

2) 연구선 단계별 건조계획 및 운영방안

마. 2008년 예비타당성조사 시 도출된 문제점 보완

1) 극지연구소에서 건조중인 쇄빙연구선과의 차별화

2) 국내 타 기관과의 해양연구 분야 및 기존 해양연구선과의 연구활동 범위 차별화

3) 국가정책 및 관련 계획의 재검토

4) 비용분석 및 편익산정 시 개량화가 가능한 지표발굴 및 적용

5) 연구선 건조 이후 연구선의 세부 활용계획(운용일수, 연구분야 등) 수립

바. 국가과학기술위원회 안건 상정

사. 예비타당성조사 주관기관 및 관련부처에서 요구하는 자료의 지속 지원

5. 추진전략 및 방법

가. 관련기관 간 역할분담

1) 기획연구 총괄조정 : 국토해양부

2) 주관 연구수행 : 한국해양연구원

3) 자문 및 업무협력 : 교육과학기술부, 기초기술연구회, 한국해양수산기술진흥원 등

나. 전문가 자문위원회 구성·운영

분야	성 명	소속 및 직위
연구선 건조의 경제적 타당성	유승훈	호서대학교 교수
연구선 운영 및 정책적 타당성	현범수	해양대학교 교수
연구선 운영 및 정책적 타당성	이용희	해양대학교 교수
연구선 운영 및 정책적 타당성	최종두	한국디지털대학교 교수
연구선 운영 및 경제적/정책적 타당성	신승식	전남대학교 교수
연구선 운영 및 정책적 타당성	김동엽	극지연구소 책임연구원
연구선 운영 및 정책적 타당성	권문상	KIMST 원장
연구선 운영 및 정책적 타당성	오임상	서울대학교 교수
연구선 운영 및 정책적 타당성	홍재상	인하대학교 교수
연구선 운영 및 정책적 타당성	박 철	충남대학교 교수
연구선 운영 및 정책적 타당성	이태원	충남대학교 교수
연구선 운영 및 정책적 타당성	정현진	해군 대령
대형연구선 운영 및 건조기술	백점기	부산대학교 교수
대형연구선 운영 및 건조기술	최항순	서울대학교 교수
대형연구선 건조의 기술 현황	이정관	한진중공업 부장
대형연구선 건조의 기술 현황	김주남	선박안전공단 부장
대형연구선 건조의 기술 현황	전호경	신양기술 실장
대형연구선 건조의 기술 현황	신영균	STX 대표
해외 연구원 운영사례 검토	장도수	한국해양연구원 고문

다. 산·학·연·관 해양분야 종사자에 대한 설문분석

1) 대형 해양과학연구선 건조 시급성 및 적정규모

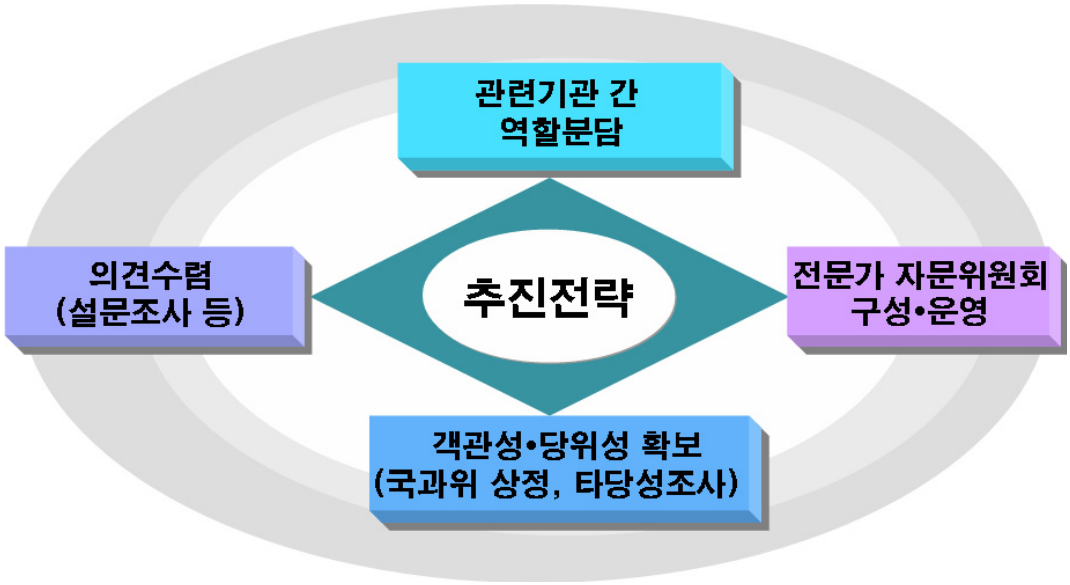
2) 연구선 건조 이후 활용 연구분야

3) 산업계, 학계 등에서의 활용방안

4) 탑재장비 및 시설 우선순위 등

라. 객관성·당위성 확보

과학기술법 제12조 2항, 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제3조, 국가재정법 제38조 및 동법시행령 제13조에 따라 국가과학기술위원회 상정 및 타당성조사 의뢰



<그림 1-1> 연구개발 추진전략 및 방법

6. 활용방안

가. 타당성조사 재의뢰 시 기본자료 및 관련부처 사업설명 자료로 활용

나. 국가과학기술위원회 안건상정 시 활용

다. 실제설계와 건조단계에서 연구목적에 맞는 성능과 제원을 갖추도록 지침제공

라. 기존 해양연구선들의 역할분담을 위한 근거자료

마. 국가차원의 단계별 해양연구선 확보계획 수립을 위한 기본자료

바. 해양분야 붐 형성 등 언론 및 대국민 상대 홍보자료로 활용

제 2 장 건조 타당성

제 2 장 건조 타당성

제 1 절 연구선의 개념

1. 해양연구선과 해양과학연구선의 구분

가. 해양연구선

○ 통상 해양연구선은 다양한 조사선, 특수전문연구선 등을 포괄적으로 아우르는 명칭으로 사용

○ 해양연구선은 해양을 관측·조사·연구하는 특수선박으로서 최근 연구선 기능이 매우 다양해지고 연구선으로서의 특수시설들과 탑재장비가 최첨단화 됨에 따라 연구조사, 탐사기술에도 엄청난 변화가 발생하고 있으며 국제적으로도 더욱 최첨단화된 연구선 확보에 주력하고 있음

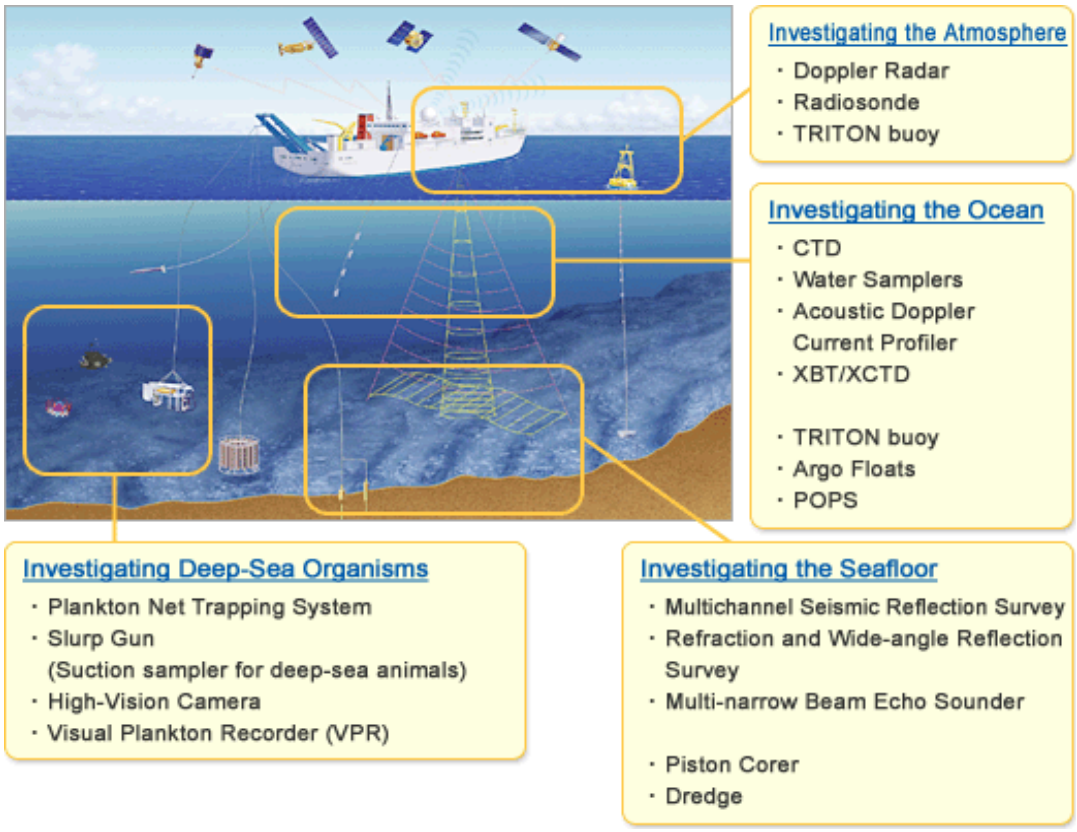
○ 관측선, 탐사선, 연구선 등으로 다양하게 불리우는 해양연구선은 목적별, 주요 연구활동별로 기상관측선, 수로조사선, 음향조사선(군사목적), 지질조사선, 어업조사선, 쇄빙선(극지관측선), 시추선, 대학의 해양연구·실습·연습선, 다목적 해양과학연구선 등으로 구별되고 있음

○ 그러나, 대부분의 해양연구선들은 비교적 연안해역에서의 일반적인 기초 물리데이터 조사(수온, 염분, 해류 등)가 가능한 최소한의 역량은 보유하고 있으나, 대양에서의 다목적 해양연구·조사는 이러한 활동을 할 수 있도록 설계되고 기장비 및 시설이 갖추어진 연구선만이 가능함

나. 해양과학연구선

○ 해양과학연구선(oceanographic research vessel)은 수로조사선(hydrographic research vessel), 음향조사선(acostic survey vessel), 어업조사선(fisheries research vessel), 쇄빙선이나 시추선을 포함한 특수 전문선박(specialist) 등을 제외한 해양과학 및 해양학(ocean science/oceanography) 연구를 위한 다목적 해양과학연구선(multi-purpose oceanographic vessel)을 뜻함

○ 해양과학연구선은 일반적으로 해양물리 화학, 생물, 지질, 환경 등 각 연구 분야를 개별적으로 또는 동시에 각 분야의 해양연구를 안전하게 효율적으로 수행 할 수 있도록 특수 설계·건조된 연구선임. 그러나 해양연구 활동 임무 모두를 다 수행할 수 있다는 것이 아니며(multi-purpose not all-purpose), 다수의 목적과 임무를 한 연구선을 통해서 달성할 수 있는 역량을 보유한 것이 장점임[1]. 즉, 전문적인 해양연구 기능을 고루 갖추고 보유하고 있으나 별개의 전문적 구조설계가 필요한 어업조사나 해저시추연구 그리고 쇄빙기능 등의 특수조건은 갖추고 있지 않음



<그림 2-1> 해양과학연구선의 다양한 연구목적에 따른 주요 탑재장비

1) 선박에 대한 이해 : http://blog.naver.com/archy000?Redirect=Log&logNo=110015600777

2. 해양연구선의 규모에 따른 분류

○ 일반적으로 선박을 설명할 때 논의되는 규모에 따른 분류는 국가, 선박 종류마다 다양하게 사용되며 전장, 총톤수, 배수톤수 등을 전통적으로 또는 편리성에 따라 혹은 선박종류에 따라 다양하게 사용함[2)]

○ 일반적으로 선박의 규모를 나타내는 기준은 4가지라고 할 수 있음. 즉, 선박무게의 배수량, 재화중량(DWT), 화물용적, 그리고 선박전체용적(부피)을 나타내는 톤수(GRT, GT, NT)임. DWT는 일반적으로 화물을 실을 수 있는 단위로 많이 쓰이고 GRT/GT는 여객선 등에 주로 사용됨

○ 해양연구선 규모의 구별은 주요 활동해역을 대상으로 지구대양규모 연구선(심해/대양, Global), 외양규모 연구선(외양/분지, Ocean), 지역해규모 연구선(Regional, Continental Shelf), 연안규모 연구선(Coastal/Local)으로도 구분되는데 이는 활동 대상해역과 선박의 연구활동 종류(수산, 해양학 등), 그리고 이에 따른 선박역량에 따라 연구선의 전장이나 배수톤수, 재화수용공간 등이 결정되기 때문임

○ 즉, 배가 크다고 해서 총톤수가 크다는 뜻은 아니며 배가 크고 무겁지만 외양을 대상으로 건조되었다면 적재화물칸의 공간이 적게 건조되어 총톤수는 작을 수도 있음

○ 대부분의 해양연구선의 경우에는 연구선 활용 활동 대상해역과 선박의 전장[3)]을 선박규모를 구별하는데 사용함. 본 연구보고서에서는 우리나라 정서에 부합되도록 선박의 실제 무게를 뜻하는 배수톤수와 선박화물용적(부피)을 타나내는 GT 또는 GRT를 전장과 함께 사용함

○ 미국의 경우 연구선들은 이전의 3가지 종류에서 최근에는 4가지 종류로 분류하고 있으며(표 2-1a), 일본의 경우에도 4가지로 분류하고 있으나(표 2-1b) 전장의 길이에서 미국과 약간의 차이가 있음

○ 미국과 일본의 경우 국토에서 해양이 차지하는 환경과 국토주변에 형성되

---

2) 선박의 크기는 용적과 중량으로 나타냄. 선박의 톤수에 관한 측정방법은 각국의 법률에 따라 달리 규정을 하고 있음. 1만톤급 여객선, 1만톤급 화물선, 1만톤급 군함은 같은 크기가 아니라는 것임. 각각 총톤수 1만톤, 재화톤수 1만톤, 배수톤수 1만톤을 뜻하기 때문임

3) 전장(length overall-LOA) : 선수(bow)의 최전단에서부터 선미(stern)의 최후단까지의 수평거리(부두 접안이나 입거 등의 선박 운용에 참고). 선박의 앞쪽 끝 부분을 선수라 하고, 그 방향은 어헤드(ahead)라고 하며, 뒤쪽 끝 부분을 선미라 하고, 그 방향은 어스턴(astern)이라고 함(http://www.hanjinsc.com/sub/culture/cm_03con1_ri_.htm)

어 있는 천해나 해구 등의 환경이 이러한 연구선 분류의 특성으로 반영된 것으로 보임

○ 특히, 일본의 경우 심해환경이 근접한 자연조건이 감안되었고(예: 일반적으로 미국과 비료해서 비교적 큰 톤수로 분류됨), 해양연구에서 선두적인 위치를 유지하기 위해 만들어진 분류체계라고 파악되며 대부분 전장과 톤수로 분류하고 있음

○ 유럽의 경우 연구선 전장으로 분류를 하고 있으며 미국의 UNOLS와 유사한 분류체계를 보여주고 있으나 외양과 지구대양 해역에 대한 접근성에 따라 그 전장의 길이가 미국의 UNOLS의 분류보다는 약간 작은 것으로 나타남(표 2-1c)

○ 본 보고서에서는 대양에서 연구활동을 수행할'대형 해양과학연구선을 미국, 일본, EU의 분류체계를 감안하여 ⅰ)항행기간 약 60일, ⅱ)항행거리 20,000 해리, ⅲ)전장 100m 내외, ⅳ)총 톤수 4~5천톤급 규모로 설정함

<표 2-1> 해양연구선 크기에 따른 미국, 일본, 유럽의 분류체계

a. 해양연구선 크기에 따른 분류(미국 UNOLS)[4]

선박역량 (ship performance)	지구대양 (global)	외양 (ocean)	지역해 (regional)	연안 (local)
항해기간(endurance)	50일	40일	30일	20일
항해거리(range)	25,000km	20,000km	15,000km	10,000km
전장(length)	>70m	55-70m	40-55m	<40m
승선 연구원(선원제외) (Science berths)	30-35명	20-25명	15-20명	<15명

b. 해양연구선 크기에 따른 분류(일본 문부과학성)

선박역량	원양형 (지구대양)	외해형 (외양)	근해형 (지역해)	연해형 (연안해)
전장	>120m	~100m	60-90m	<50m
총톤수	>8,000톤	4000-5000톤	100-3000톤	<1000톤

※ 주: 일본 문부과학성 해양개발분과회 해양연구선위원회

4) Federal Oceanographic Fleet - Status Report. December 2007

c. 해양연구선 크기에 따른 분류(EU 과학재단 해양위원회)

선박 역량	지구대양(global)	외양(ocean)	지역해역 (regional)	연안해역 (local/coastal)
전장	>65m	<65m ~ >55m	<55m ~ >35m	<35m ~ >10m
활동	다수의 해양규모에서 활동가능 (multi-ocean scale)	해양규모에서의 활동 (one ocean scale)	유럽지역주변해역 (european regional scale)	유럽연안/내수 해역(local/coastal waters)

※ 자료: European Ocean Research Fleets[5] 및 EurOcean 홈페이지[6])

3. 선박의 톤수 개념[7]

○ 선박의 톤수[8](tonnage)란 일반적으로 이해하는 무게를 뜻하는 것이 아님. 즉, 선박의 크기에 따른 무게를 뜻하는 것이 아니라 화물 적재능력(빈 공간부피)을 뜻하며 대부분 적재능력은 중량이나 용적 volume(용적톤수)으로 표현함(1 ton = 100 cubic ft ≈ 2.832㎥)

○ 선박 자체의 무게를 나타낼 때에는 일반적으로 배수톤수를 뜻하며, 아무것도 싣지 않은 선박 자체의 무게는 Light Weight라고 하며, 운항에 필요한 연료, 청수(담수), 식량 및 순수화물 중량을 포함한 중량은 DWT(dead weight tonnage) 라고 함

---

5) Marine Board(2007) European Ocean Research Fleets: Towards a Common Strategy and Enhanced Use. European Science Foundation Marine Board Position Paper 10

6) EurOcean R/V - http://www.rvinfobase.eurocean.org/charts/index.jsp?chartId=17(2008.11.24)

7) 부록 1의 첨부자료 1 참조

8) ⓐ 톤(ton)에는 4가지 종류가 있음 : ① 미국톤(미톤)-2000파운드(907.18kg)를 1톤(short ton, ST)으로 취급 ② 영국톤(영톤) - 2240파운드(약 1016.05kg)를 1톤(long ton, LT)으로 취급 ③ 미터톤(메트릭톤) - 1000kg(2,204.68 pound)을 1톤(metric ton, MT)으로 취급 ④ register ton(용적) - 100 cubic feet 또는 2.832 ㎥(총톤수-gross tonnage를 뜻함). 즉 1 DWT가 Metric System에서는 1,000kgs, Long Ton을 쓰는 영국에서는 2240Lbs(1Lb = 0.4536kg), 그리고 Short Ton을 쓰는 미국에서는 2000Lbs임

ⓑ 각종 톤수간의 상호관계를 살펴보면 화물선의 경우 총톤수(GT) 100톤(기준)≒순톤수(Net) 60톤 ≒ 재화 중량톤(DWT) 150톤 ≒ 배수톤수(displacement) 200톤 ≒ 재화용적톤수 170톤(배에 실을 수 있는 무게-화물+선원+소모품) 으로 계산될 수 있음

ⓒ http://blog.naver.com/archy000?Redirect=Log&logNo=110015600777

<표 2-2> 선박의 톤수 개념 구분

a. 용적톤수의 정의

<용적톤수>

① 총톤수[9](gross tonnage)(1 ton = 100 cubic ft ≈ 2.832㎥)

가. 모든 선박을 표시하는 기준(군함 제외)으로도 사용

나. 각국의 선박 통계, 등록세, 선박검사료, 입거료, 도선료 등의 기준

② 순톤수[10] (net tonnage)

가. 국제 톤수 증서에 기록되는 톤수

나. 여객 또는 화물의 운송에 사용되는 장소를 표시하는 톤수

다. 항만시설 사용료, 등대사용료 등의 기준

산정기준	톤수	설명	세액책정	비고
배의 용적 2,832㎥(100ft³)를 1톤으로 환산	총톤수 (Gross tonnage)	선박의 밀폐된 용적에서 제외적량을 제외한 총 용적률 단위가 미터이면 2.832㎥을, ft이면 100ft³를 1톤으로 산출한 톤수(총적량=밀폐된 총 용적-제외적량)	등록세, 관세, 소득세, 도선료, 계선료, 입거료, 부두사용료, 검역수수료	군함이외의 모든 선박의 크기를 표시하는 기준이 되는 톤수
	순톤수 (Net tonnage)	총적량에서 공제적량을 공제한 순적량, 즉, 화물 및 여객운송에만 사용되는 공간의 용적을 단위가 미터이면 2.832㎥을, 100ft³를 1톤으로 한 톤수	입항세, 톤세, 운하통과료(순적량=총적량 - 공제적량)	총톤수와 함께 선박원부에 등록되며, 선박국적증서에 기재되는 중요한 톤수
	운하톤수	수에즈 및 파나마 운하기준 톤수		
	갑판하톤수	갑판 이하의 전 용적을 2.832㎥(100ft³)를 1톤으로 산출한 톤수		
화물용적(capacity tonnage 또는 cargo capacity) 2,832㎥(100ft³)를 1톤으로 환산	재화 용적톤수	적재화물의 용적으로 각 선창의 용적과 특수화물창의 용적을 1.133㎥(40ft³)=1톤으로 하여 산출한 톤수(즉, 실제로 화물을 적재할 수 있는 용적을 1.133㎥(40ft³)으로 나눈 것)(포장용적은 일반적으로 곡물용적의 90-93%정도임)		포장 없는 산적화물 용적톤수와 포장용적톤수(Bale Capacity)가 있음. 이때 CBM는 1cubic ft ≈ 0.02832 ㎥(CBM)이며 20 cubic ft는 0.566 CBM이 됨. 20ft 컨테이너는 1CBM이 안됨

9) Capacity Tonnage(화물용적톤)로서 선각으로 둘러싸여진 선체 총 용적으로부터 상갑판상부에 있는 추진, 항해, 안전, 위생에 관계되는 Space를 차감한 전용적을 말하며, 1GT(GRT)는 100cubic feet 혹은 2.83㎥ 임

10) 직접 영업행위에 사용되는 면적, 즉 화물, 여객의 수용에 제공되는 용적을 뜻함. 다시 말하면 총톤수에서 선박운항에 이용되는 부분의 적량(선원실·해도실·기관실·밸러스트탱크 등) 을 제한 순적량을 톤수로 환산한 수치로서 총톤수와 같이 100입방피트=1톤으로 계산하며 총톤수의 약 0.65배 정도에 해당하는 것이 보통임. 순톤수는 직접 상행위를 하는 용적이므로 항세·톤세·운하통과료·등대사용료·항만시설사용료의 기준이 되는 중요한 단위임

b. 중량톤수의 정의

<중량톤수>

① 배수톤수 (displacement tonnage) = 배수량(displacement capacity)

가. 배수용적을 중량으로 나타낸 것[11)]

나. 하부용적 : 수면하부에 잠겨진 선체가 차지하는 용적

다. 일반적으로 화물선에서는 화물의 적재량 계산 시 사용

라. 주로 군함의 크기로도 표현

② 재화중량톤수 (dead weight tonnage)

가. 만재배수톤수와 경하배수톤수와의 차

나. 선박에 적재할 수 있는 최대무게

다. 상선매매와 용선료 산정의 기준

③ 운하톤수 (canal tonnage)

가. 독자적인 측정법에 따라 계산(수에즈, 파나마 운하)

나. 운하 통과료의 산정 기준

④ 국제톤수 : IMO 주관 하에 제정된 국제통용 톤수(1969)

산정기준	톤수	설명	비고
(선박의 중량) M/T: 1000kg (220.62 lb)을 1톤으로 함(metric ton) L/T: 1016.05kg (2204 lb)을 1톤으로 함(long ton) S/T: 907.18kg (2000 lb)을 1톤으로 함(short ton)	만재배수톤수	선체침수부의 용적(배수용적)에 상당하는 물의 중량, 즉 배가 배제한 물의 중량을 말함. 이물의 중량을 배수량 또는 배수톤수라 함	일반적으로 배수톤수라 함은 만재배수톤수를 의미함
	경하배수톤수	화물, 여객, 연료, 음료수, 식료품 등을 전혀 적재하지 않은 상태의 배수량을 말함	공선배수톤수라고 함
	기준배수톤수	군함이 완성되어 병기, 탄약, 승조원 식량 등 일체를 탑재하고 연료와 청수만을 적재하지 않은 상태의 배수톤수	군함 크기
	재화중량톤수(화물의 중량)	만재상태의 배수량과 경하상태의 배수량과의 차를 말하며, 선박이 적재할 수 있는 화물의 최대중량. DWT는 쉽게 말하면 화물을 실을 수 있는 톤수를 말하는 것인데 그렇다고 1000톤이라면 정확하게 1000톤을 실을 수 있는 것은 아님. 즉, DWT에는 청수 및 식량, 선용품, 연료류, 선원, 소지품 등도 포함되기 때문에 실제 적재량과는 약간의 차이가 날 수 있음	선박의 매매, 용선료의 기준

11) 즉, 물위에 떠있는 선박의 수면하 부피와 동일한 물의 중량이 배수톤수이며 Archimede's Priniciple에 의한 선박의 무게임. 1 배수톤은 DWT에서와 같으며, 1 Metric Ton은 해수일 때는 35ft3, 담수일 때는 36ft3로 환산 사용함. 이 톤수는 군함에서 주로 사용되는 톤수임

제 2 절 대내외 여건변화

1. 주요 사회적 이슈의 관심 증대

가. 자원 및 에너지 확보경쟁 심화

1) 중국, 인도 등의 급성장에 따른 에너지·자원 수요 급증에 비해 공급은 한정되어 있어 에너지·자원 확보경쟁은 점차 심화될 전망

○ 세계에너지사용량 : 404천조 BTU('01) → 623천조 BTU('25) (미국에너지정보청(EIA), '05)

※ BTU : 에너지 및 열량 측정 단위인 British Thermal Unit의 약자로 252cal에 해당

○ 하루 원유 수요량 : 8,400만 배럴('05) → 1억 1,600만 배럴('30)

2) 우리의 에너지수요는 향후 30년간 연 2.3% 증가가 예상되며, 현재 약 97%인 에너지 수입의존도도 지속될 것으로 예상

3) 종교·문화적 차이로 인한 지속적인 갈등과 분쟁은 자원 공급 불안을 심화시키고, 자원의 무기화 가능성 증가

4) 기후협약 등 친환경적 에너지 정책 의무화, 환경기준 강화 등에 따른 에너지산업의 재편이 불가피하며 이에 따라 신재생에너지, 친환경 관련 기술이 21세기 핵심기술로 부상 전망

○ 이명박 대통령은 2008년 8·15 경축사를 통해「저탄소 녹색성장」을 천명하였으며, 2008. 10. 14~10. 16일 서울에서 개최된 제9회 세계지식포럼에 모인 전 세계 200여명의 석학들도 한결같이「녹색성장」은 선택이 아닌 필수임을 강조

○ 2008. 9. 22일 신성장동력기획단은 6대 분야 22개 신성장동력을 발표하면서 향후 5년간 99조원을 투자하기로 결정함. 여기에는 해양바이오연료, 선박·해양시스템 등이 포함됨

○ 지구온난화 등 범 지구적 환경문제 해결을 위해 향후30년 동안 연간 1천억 달러 규모의 청정에너지 발전 플랜트 수요 전망

나. 환경오염과 기후변화

1) 환경변화의 주요인인 지구온난화 현상으로 지구 평균기온 상승, 빙산 감소, 해수면 상승, 기상이변 및 사막화 등의 기후변화 현상이 발생하고, 한국 또한 아열대 기후로 변화 예상

○ 지난 100년간 지구평균기온이 0.74℃상승했으며 온도상승의 주요인으로 화석연료사용으로 인한 이산화탄소 배출량의 증가를 지적함(IPCC, '07)

※ 에너지관련 이산화탄소 배출량 : 약 130억 톤(1970) → 380억 톤(2030), (IEA)

○ 최근 35년(´68～´02년)간 한반도의 해수면 온도는 0.85℃ 상승, 해수면은 5.4mm가 상승하여 세계평균(2.8mm)의 약 2배의 가파른 상승을 보임

○ 또한 수온상승으로 우리나라 주변해역에 대형해파리, 다랑어(참치) 등 열대성 해양생물이 빈번하게 출현

2) 우리나라는 온실가스 배출이 세계 10위권이며, 획기적 개선이 없을시 2020년까지 계속 증가하여 80%('00년 대비) 정도 늘어날 전망

3) 지구온난화현상으로 인한 기후변화 및 물 수요 증가에 따라 이산화탄소 배출권이나 원유처럼 물도 거래되어 수급확보 경쟁이 치열해질 전망

○ 2050년대 2~3℃ 상승 시 10~20억 명 물부족 상태, 2080년대 3℃ 상승 시 11~32억 명 물부족 상태 직면(IPCC 4차 평가보고서, '07)

다. 동북아 체제변화 및 국제안보의 중요성 증대

1) 동북아는 경제적 상호의존 증대, 문화적 동질감에도 불구하고 중국의 부상과 미·중 패권 경합, 중·일간 외교 경쟁, 일본의 재무장, 역내 국가들 간의 영토·역사 분쟁 등 민족주의 충돌로 인한 긴장국면이 지속 전망

2) 국가중심의 군사안보에서 테러, 질병, 환경, 재난, 국제범죄 등 인간 중심의 안보 개념으로 전환되고 안보 위협의 원천도 국가뿐 아니라 테러리스트, 특정 종족 및 집단, 국제 NGO 등 다원화될 전망

2. 과학기술의 발전과 융·복합현상 가속화

가. 기술 융·복합에 따른 신기술·신산업의 등장

1) IT, NT, BT, MT 등 분야의 학제간 기술융합현상에 따른 신산업 창출 및 행태 변화 등 경제·사회에 혁명적 변화 발생 전망

2) 기술수명의 단축과 투자 대형화에 따라 관련 연구개발서비스업이 성장할 전망

나. 개방형 협력 및 융합기술혁신 활성화

1) 국제 R&D 협력과 다자간 초대형 국제공동연구가 증가

2) 글로벌 R&D 센터 유치를 위한 치열한 경쟁 전개

3) 산·학·연 협력시스템 구축 강화

4) 차세대 기술혁명을 주도할 학제간 융합기술혁신 활성화

다. 지식재산권을 통한 기술패권주의 강화

1) 신기술 분야에 규모의 경제가 세계시장 단위로 발휘되어 국가간, 기업간, 또는 제휴기업 그룹 간 지식재산권을 통한 기술패권주의가 더욱 부각될 전망

2) 글로벌화의 가속으로 소수의 세계적 표준(Global Standards)만이 생존하는 시대로 변화

○ 기술의 핵심·원천을 보유한 국가가 자국의 표준을 국제 규격화하려는 승자독식 체제 압박 강화

○ 투자규모의 확대, 다자간 협력 필요성 증대, 새로운 차원의 불확실성 감수 노력 등에 따라 과학기술 글로벌화의 진전은 더욱 가속화될 전망

3) 지식재산권의 범위가 확대되고 보호 필요성도 증대

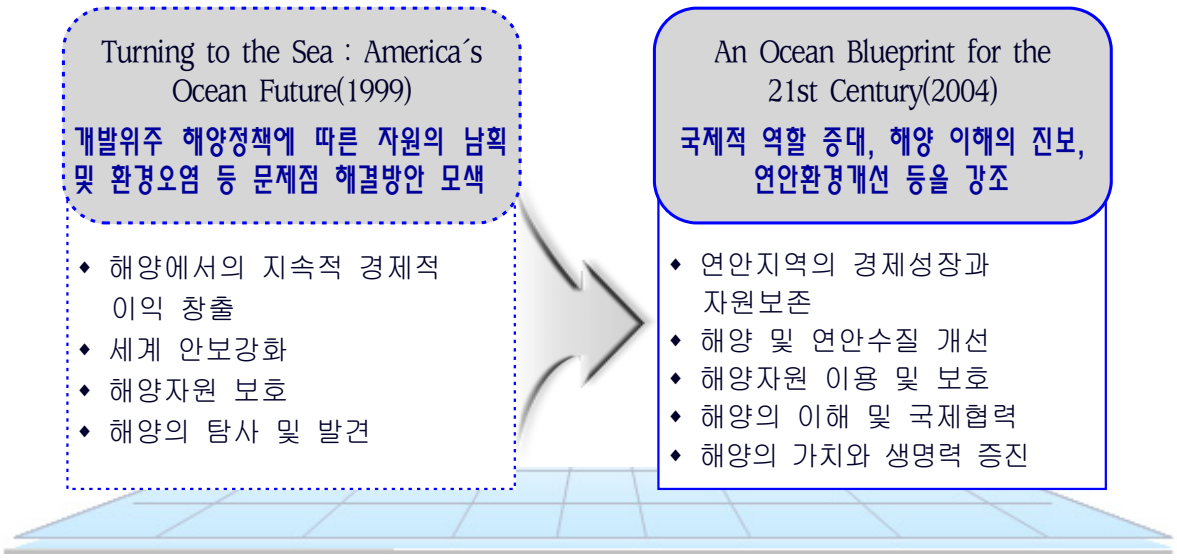
○ 기존의 특허, 저작권 등에서 생명체, 의약품, 유전자, 사업방법 등으로 확대시키는 추세

3. 주요국 해양과학기술정책 동향

구분	해양과학기술정책 동향
미국 An Ocean Blueprint for the 21st Century(2004)	■ **국제적 역할 증대, 해양 이해의 진보, 연안환경개선 등을 강조** ◆ 연안지역의 경제성장과 자원보존 ◆ 해양자원 이용 및 보호 ◆ 해양의 이해 및 국제협력 ◆ 해양의 가치와 생명력 증진
유럽연합 Navigating the Future(2006) ESF(유럽연합과학재단)	■ **연안과 해양의 지속가능한 개발 및 통합관리** ◆ 신재생에너지 및 해양광물자원 ◆ 해양생물다양성 보전 및 확보 ◆ 기후변화(해양-대기순환, 지구온난화) ◆ 해양생명공학기술 및 생태적으로 지속가능한 양식
일본 해양기본계획(2008)	■ **해양안전, 관할권 확보 및 지구적 해양위협 대비 등에 우선순위 부여** ◆ 해양개발 이용과 해양환경보전과의 조화 ◆ 해양안전 확보 ◆ 해양산업의 건전한 발전 ◆ 해양의 종합적 관리
중국 제11차 5개년계획 (2006~2010)	■ **국제적 역할 증대, 해양 이해의 진보, 연안환경개선 등을 강조** ◆ 서태평양 환류 변동과 기후변화 ◆ 해양 생태계와 생물다양성 ◆ 해양생물 자원의 지속가능한 이용에 관한 기초연구 ◆ 심해저 탐사와 심해저 생물 연구
한국	■ **해양개발기본계획(2000)** ◆ 생명력 넘치는 해양국토 창조, 지속가능한 해양자원 개발, 지식기반을 갖춘 해양산업 창출 ■ **MT(해양과학기술) 개발 계획(2004~2013)** ◆ 해양산업, 해양자원, 해양환경 분야 중점 연구 ■ **정부 기초원천·거대과학분야 육성 정책(2008)** ◆ 해양재해 및 기후변화 대응 ◆ 해양에너지·자원개발 ◆ 해양환경 개선 ◆ 해양영토 관리

가. 미국

○ 국제적 역할 증대, 해양이해의 증진, 연안환경 개선 등을 강조한 새로운 국가 해양정책을 수립

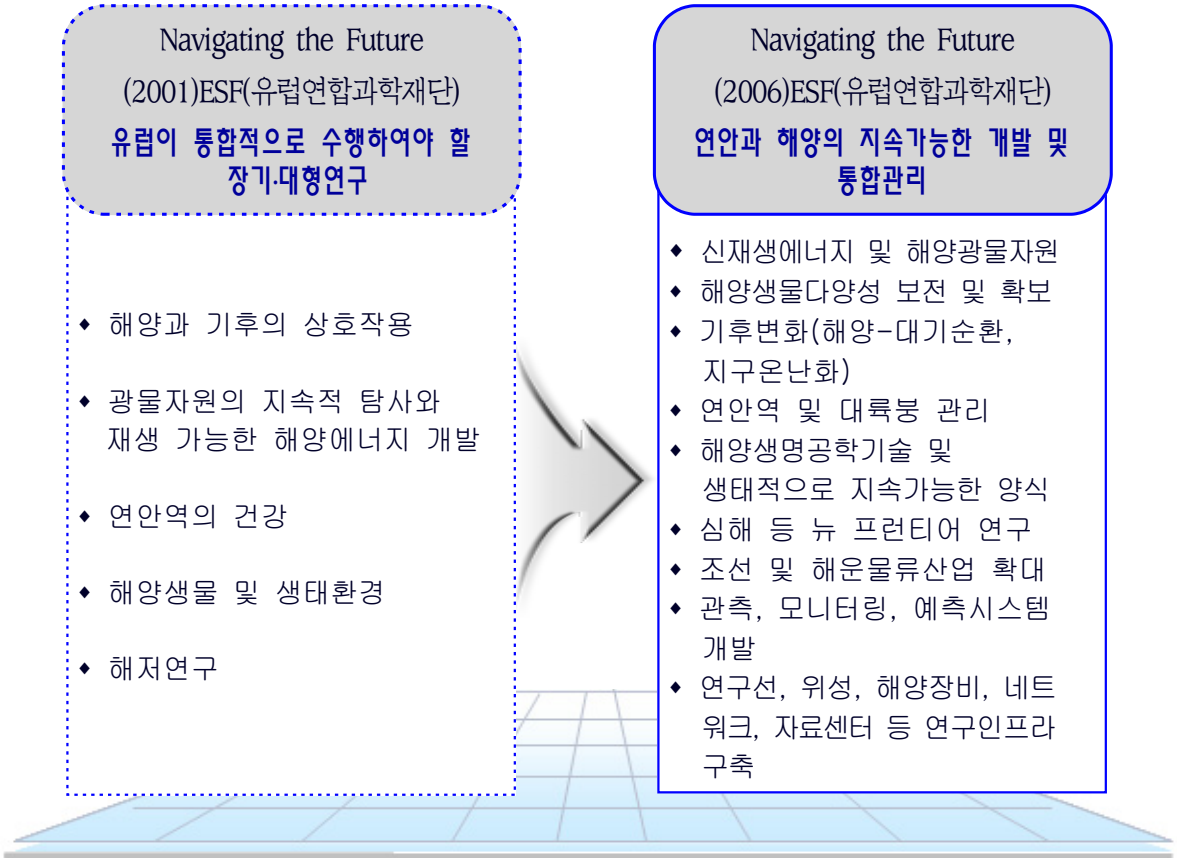


○ 2004년 수립된 『21세기 해양청사진(An Ocean Blueprint for the 21st Century)』의 실행계획으로 2006년, 『미래 10년 동안의 해양과학을 위한 방향설정(Charting the Course for Ocean Science in the US)』을 수립하면서 i)연안생태계의 반응에 대한 예측, ii)해양생태계 구조의 비교 분석, iii)해양생태계 연구를 위한 센서 개발, iv)급격한 기후변화와 연관된 자오면순환 변동 평가 등 4개 단기 중점과제와 연구선 및 해양모니터링 네트워크 운영, 대륙붕 조사, 해양 및 연안지역의 보전과 보호 등 중장기중점과제 도출

○ 해양방위기술, 심해잠수정 및 첨단 해양연구선단 구축 등 전통적 우위를 보인 연구분야는 국가 전략적 차원에서 지속 추진

나. 유럽연합

○ 학제간 연구 이니셔티브를 통한 연안과 해양의 지속가능한 개발 및 통합관리를 최우선 순위의 해양연구 테마로 설정



○ 2006년 유럽위원회(European Commission)는『EU Marine Strategy』를 수립하면서 실행프로그램의 우선순위에 기후변화, 생물다양성, 건강, 자원이용 분야를 전략적으로 선정

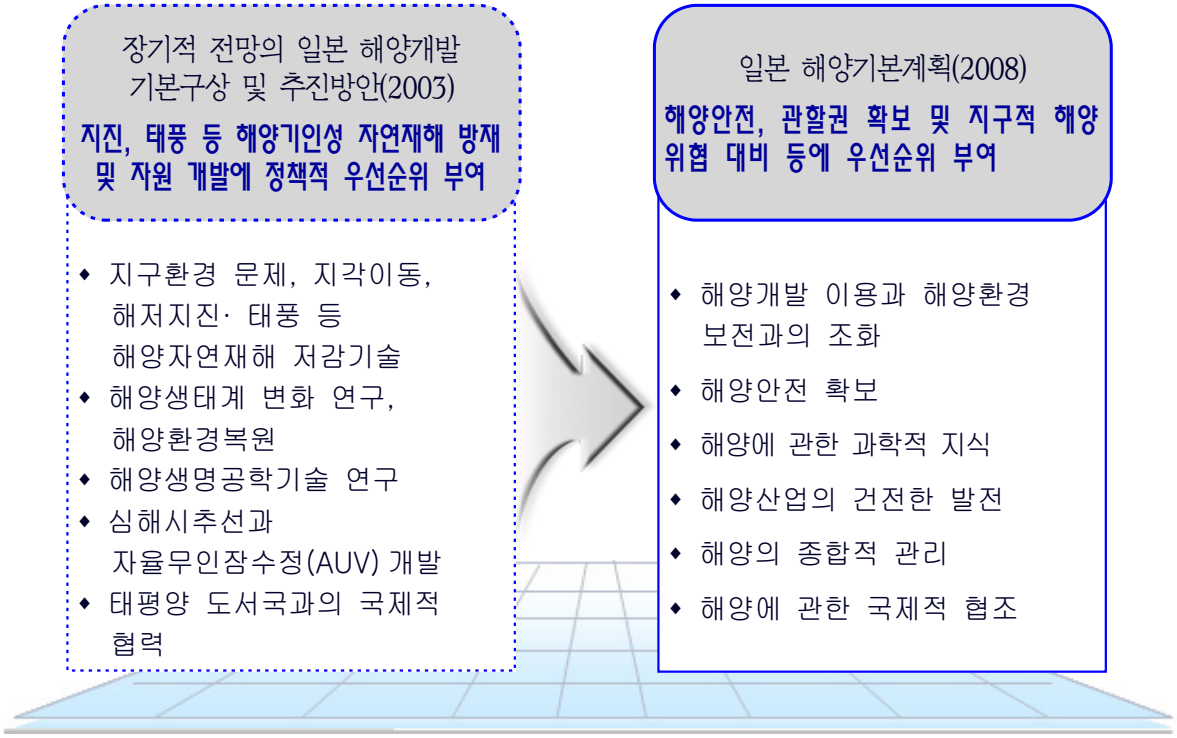
○ 영국은 2005년 국가 해양정책『Oceans 2025』계획을 수립. 동 계획은 i)기후, 해양순환 및 해수면, ii)해양 생지화학 순환, iii)대륙붕 및 연안 프로세스, iv)생물다양성 및 생태계 기능, v)대륙주변부 및 심해, vi)지속가능한 해양자원, vii)기술개발, viii)차세대 해양예측, ix)해양환경의 지속적 관측 등 9개의 주요 테마(프로그램)로 구성

- 영국은『Oceans 2025』계획의 실행력 제고를 위해 5천톤급 해양과학연구선인 R/V James Cook 건조

다. 일본

○ 해양안전, 관할권 확보 및 지구적 해양위협 대비분야에 전략적 우선순위 부여

- 2008년 새로운 해양입국 실현을 위해 2007년 7월 발효된 “해양기본법[12]”의 실행력을 담보할 『일본 해양기본계획』을 수립



○ 일본은 정부차원에서 종합적·계획적으로 추진해야 할 연구분야로 생물다양성 확보, 환경부하의 저감, 해양보호구역 설정, 연안역 종합관리, 이도(離島) 보전·관리, EEZ 조사 및 대륙붕 연장을 위한 연구, 에너지·광물자원 개발, 해양안전, 국제해상수송로 확보, 해양기인 자연재해 대응, 해양자료 관리 등을 선정

- 대륙붕 연장을 위한 조사, 지각이동 등의 연구를 위해 지구규모의 대형 해양과학연구선 8척을 건조하여 국가 전략적으로 운영

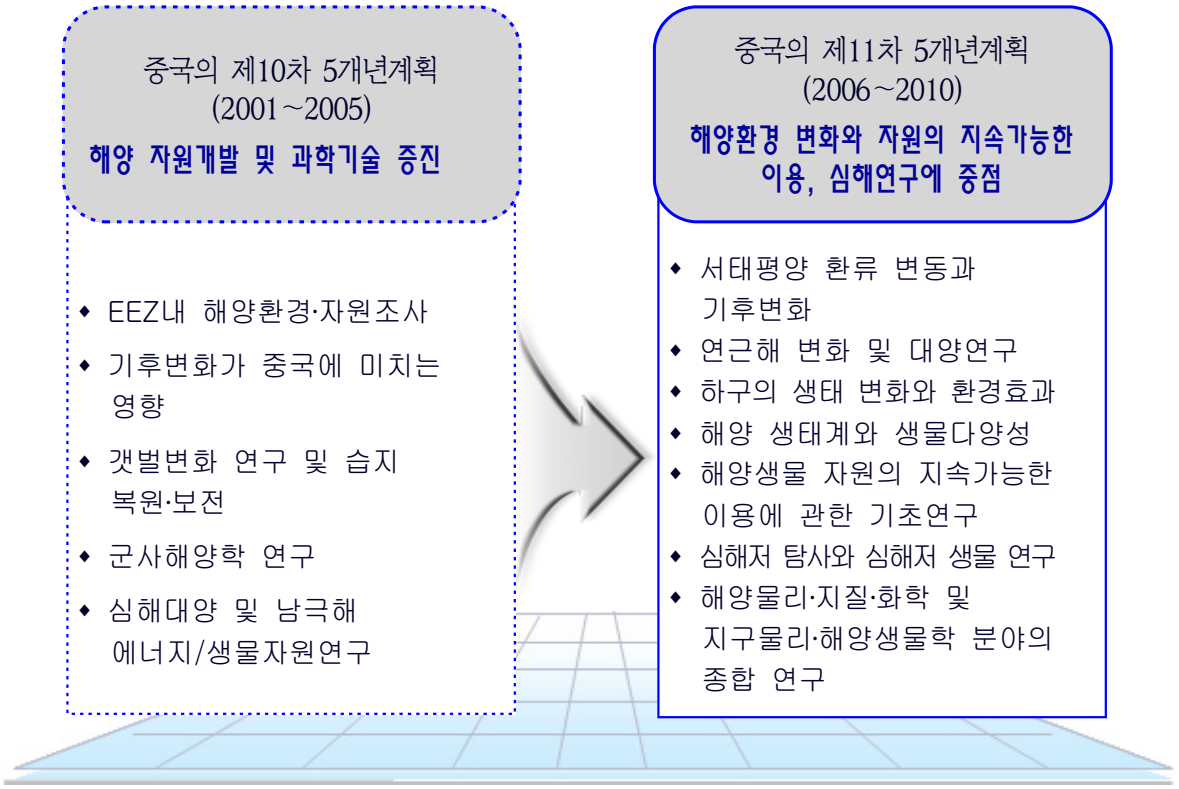
12) 해양기본법은 총 4개장과 38개 조항 및 부칙 2개조로 구성되었으며, 3대 목표를 ⅰ)경제사회의 건전한 발전, ⅱ)국민생활의 안전향상, ⅲ)해양과 인류의 공생에 공헌으로 설정하고 있음. 일본은 해양기본법 발효를 기점으로 후유시바 국토교통상이 초대 해양정책 대신을 겸직하고, 내각관방에 설치된 종합해양정책본부 사무국이 업무를 개시

라. 중국

○ 해양환경 변화와 자원의 지속가능한 이용, 심해연구에 연구역량을 집중

- 2005년 제11차 5개년(2006~2010) 계획[13]에서 기후변화, 생물다양성, 해양생물자원 이용 등 국가 해양과학기술 정책의7대 중점 연구분야 선정

- 11·5계획에 편성된 중국 해양정책의 방향은 ⅰ)해양의식 강화, ⅱ)해양권익 수호, ⅲ)해양생태 보호, ⅳ)해양자원 개발, ⅴ)해양종합관리 실시, ⅵ)해양경제발전 촉진 등임



○ 중국의 국가전략적 연구분야는 심해저, EEZ 및 대륙붕에서의 자원개발, 분쟁도서에 대한 주권관리, 기후변화, 해양환경의 입체적 관측기술, 해양생태계 보호 및 생물다양성, 하구역 등 연안역 관리, 위성해양학[14] 등임

- 심해저자원개발, EEZ 관리 등을 위해 5천톤급 이상의 해양과학연구선5척운영

13) 궁극적으로 11·5계획은 과교흥국(科教興國)과 지속가능한 발전, 해양과학기술개발을 통한 국가경제 발전 등 경제적 실용가치와 외교안보라는 2개의 축에 무게를 두면서 해양의 위상 재정립 추진

14) 중국은 2002년 성공적으로 발사한 해양위성 해양1호A에 이어 2007년 4월 11일에는 또다시 자체 개발한 해양1호B 위성 발사에 성공함으로써 위성관련 응용사업이 비약적으로 발전할 것으로 전망되며, 해양재해의 정확한 예보와 광활한 해양에서의 권익 수호 필요성으로 인하여 해양위성을 최대 5개까지 추가 발사 예상

마. 한국

1) 정부의 정책동향

〈해양개발기본계획(2000년)〉

□ 해양을 합리적으로 개발·이용·보전함으로써 국민의 삶의 질 향상

△ 3대 기본목표 : 생명력 넘치는 해양국토 창조, 지속가능한 해양자원 개발, 지식기반을 갖춘 해양산업 창출

△ 생명·생산·생활의 해양국토 창조, 깨끗하고 안전한 해양환경 조성, 고부가가치 해양지식산업 진흥, 해양광물·에너지·공간자원의 상용화 등 7대 추진전략 수립

〈미래국가해양전략(2006년)〉

□ 2016년까지 우리나라의 해양력을 세계 5위(OCEAN G5) 수준으로 견인

△ 생태계 중심의 관리 등 해양환경분야 대폭 강화

△ 선진국 수준의 예산확보 및 기술수요와 연계한 연구개발

○ 2004년,「해양과학기술(MT) 개발계획(2004～2013)」이 국가과학기술위원회를 통과함에 따라 MT 개발을 본격적으로 추진할 수 있는 토대 마련

- 해양산업, 해양자원, 해양환경 등 3개 연구분야에 71개 중점추진과제 도출 및 10년간 3조 1천억원 투자

※ 2005년에는「해양과학기술 로드맵(MTRM)」을 수립하면서 7대 Blue Star 과제 및 21개 우선추진 중점과제 도출

○ 2007년,「국가 R&D사업 Total Road-map」의 국가 중점육성기술에 해양영토 관리 및 이용기술, 해양환경 조사 및 보전·관리기술, 자연재해·재난 예방 및 대응기술, 해양광물자원 개발 기술, 해양생물자원 보존 및 해양생명공학 이용기술, 기후변화 예측 및 환경변화 대응기술이 선정

○ 2008년, 신정부의 국정과제 추진 및 기초원천·거대과학분야 육성정책에 따라 교육과학기술부, 국토해양부, 지식경제부 등에서는 해양재해 및 기후변화 대응, 해양에너지·자원개발, 해양환경 개선, 해양영토 관리 등을 핵심전략분야로 선정하고, 생산성과 효율성을 높일 수 있는 대안 모색

2) 국내 연구동향

○ 국내 기술개발은 선진국에서 수행하는 전 분야를 대상으로 수행하고 있으나, 첨단해양과학기술 분야에 대한 연구예산 및 기술력은 선진국에 비해 낮음(선진국 대비 기술수준 약 70%, 기술격차 약 5~6년 / 2008년도 KISTI 기술평가 수준)

- 세계경제포럼(WEF)에서는 2006년 기준 우리나라 국가 과학경쟁력을 12위, 국가 기술경쟁력을 6위로 발표한 반면, 국가해양력은 12위, 해양과학기술 경쟁력은 15위 정도로 추정됨에 따라 국가 경쟁력을 뒷받침할 해양과학기술 경쟁력은 여전히 뒤쳐진 것으로 판단

○ 특히 거대과학 및 기초원천기술 분야인 지구환경변화에 관한 연구,해양환경보전에 관한 연구, 첨단 해양과학연구선 건조 및 해양구조물 해양관련 국제 공동연구 분야 등이 상대적으로 취약

○ 선진해양국들은 기후변화연구, 자원개발 등 국가정책 실현을 위한 가장 기본적인 요건을 첨단 해양과학연구선 확보 여부로 판단하고 있는 바 우리나라가 치열해지고 있는 자원확보 경쟁 등에서 뒤처지지 않기 위해서는 최첨단의 대형 해양과학연구선 확보가 핵심사항으로 대두

◆ 자원 및 에너지 확보경쟁 심화, 환경오염과 기후변화 가중 등 여건변화에 효과적으로 대처하기 위해서는 대양기반의 거대과학 연구를 수행할 대형 해양과학연구선 확보 시급

◆ 해양선진국들은 해양자원 개발, 해양환경 관측·보전연구 등을 국가전략적 차원에서 수행하기 위해 대형 해양과학연구선 등 연구인프라를 지속적으로 구축하고 있는 바 우리나라의 해양과학기술경쟁력 제고와 다음세대를 위한 지속가능한 신해양산업 창출을 위해 대형 해양과학연구선 건조는 획기적인 촉매제가 될 수 있을 것으로 전망

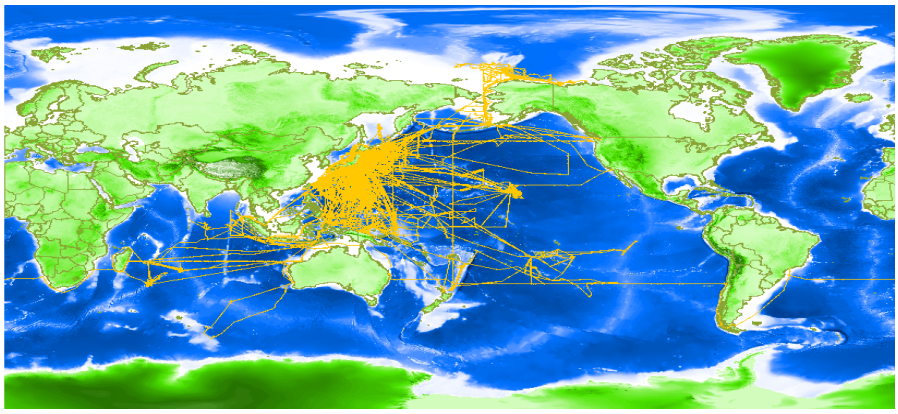
제 3 절 연구선 건조 필요성 및 적정규모

1. 연구선 건조 필요성

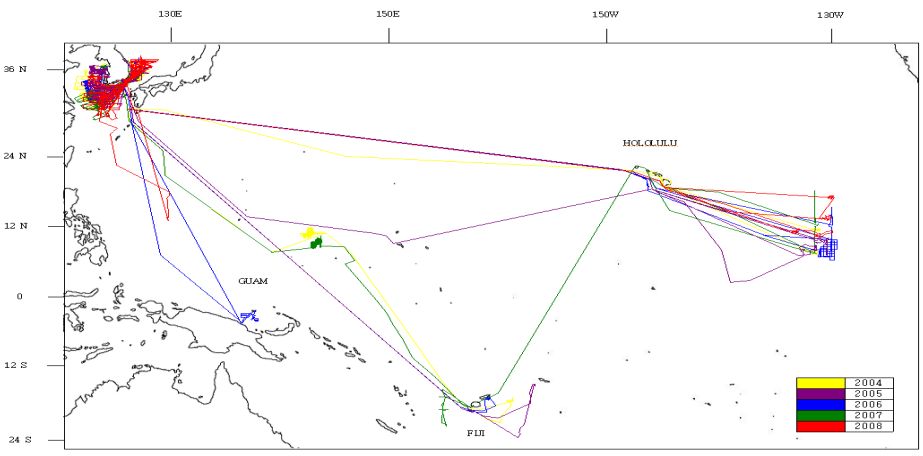
가. 선진해양국들은 바다 위 연구소 개념의 대형 해양과학연구선 체제로 전환 완료

1) 폭증하는 대양에서의 연구수요에 적시적 대응

○ 대양저 해양광물자원 개발, 해양관측 및 기후변화 연구, 해양생물자원 확보, 주요 해상교통로 안전확보 지원, 국제공동연구 등을 위한 산·학·연 연구수요가 급증하고 있으나 아래 그림에서 보는 바와 같이 온누리호를 활용하여 연구수요를 감당하기에는 한계가 발생



a. JAMSTEC 해양연구선 활동해역(1990-2008)



b. KORDI 해양연구선 활동해역(2004-2008)

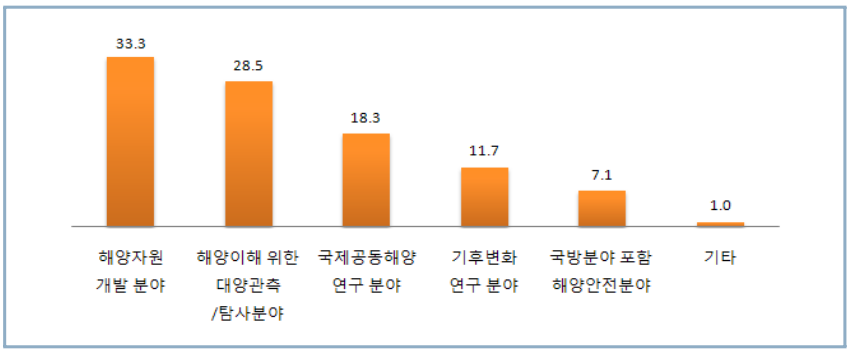
<그림 2-2> 일본과 한국의 해양연구선 활동범위 비교

- 한국해양연구원 등 출연(연)의 연구수요인 대양저 해양광물자원 개발, 해양관측 및 기후변화 연구, 해양생물자원 확보, 선진 대양해군 지원 사업을 위해서는 연간 약 285일 정도 대형 해양과학연구선을 활용해야 할 것으로 조사됨

- 산업계의 연구수요는 해저자원개발, 기후변화연구, 해양환경 관측 등 출연(연)과 활용 연구분야가 거의 동일하게 조사되었으며, 학계의 경우에는 해저자원탐사·개발, 해양관측 및 기후변화연구, 지체구조해석, 해양생물종다양성, 국가간 오염물질 월경문제, 국제공동연구 등에 대한 연구수요가 조사됨

- 따라서 출연(연)과 산업계·학계가 상호 중복되는 연구는 산학연 공동연구 수행을 활성화하는 방향으로 유도한다면 산업계·학계의 연간 대형 해양과학연구선 활용일수는 약50일 정도로 추정됨

- 대형 해양과학연구선 건조에 따른 활용분야에 대한 설문조사[15] 결과에서는 활용이 가장 많은 것으로 예상되는 분야로 해양자원개발 분야가 33.3%로 가장 많은 응답을 보였고, 그 다음으로 해양에 대한 이해를 위한 대양관측·탐사분야 28.5%, 국제공동해양연구분야 18.3%, 기후변화연구분야 11.7%, 국방분야를 포함한 해양안전분야 7.1% 순으로 나타남



<그림 2-3> 대형 해양과학연구선 활용 예상분야(N=184, 단위 : %)

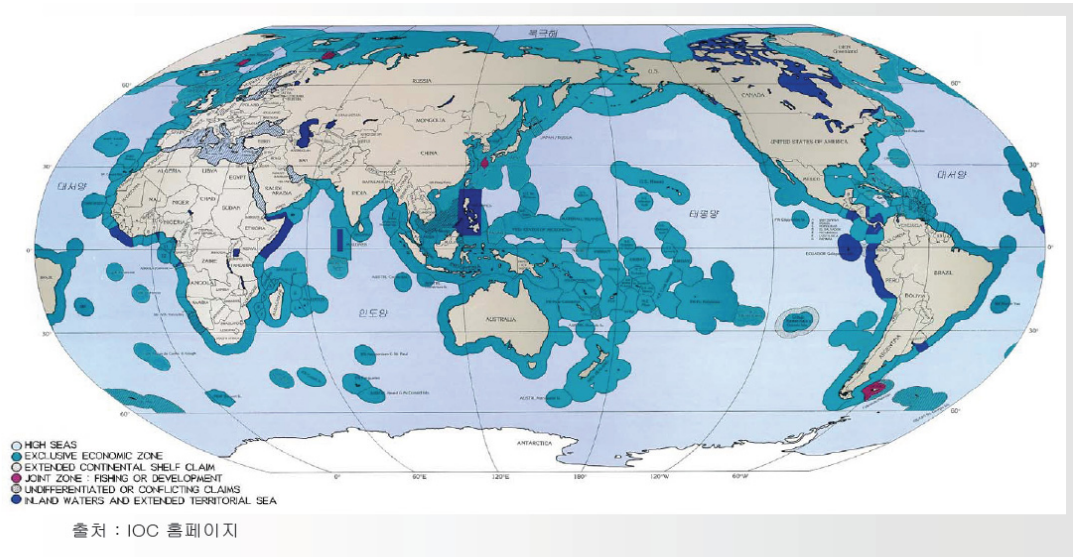
- 결국 대양에서의 산학연 연구수요를 충족하기 위해서는 대형 해양과학연구선을 335일 활용하여야 하나 외국의 사례 등 대양에서 활동중인 해양과학연구선의 연간 적정 활용일수가 대략 270~280일임 점을 고려한다면 연구 우선순위 도출 등을 통해 연간 활용일수를 약 280일 정도로 조정할 필요성이 있음

15) 본 설문조사는 2008.11.8~11.28일까지 국내 해양관련 주요 산업체, 대학, 연구소, 공무원 700명을 조사대상으로 하였으며 이중 184명이 응답하였고, 신뢰도는 95%신뢰수준(±7.22%)임. 전체 설문내용은 부록 2 참조

2) 대양에서의 총성 없는 자원 및 지식확보 전쟁

○ 1982년 채택된 유엔해양법협약이 1994년 전격 발효되면서 해양국들은 자국의 배타적경제수역(그림 2-4)을 선포 및 보호하기 시작하였으며, 또한 확장대륙붕 경계선들을 선포하기 시작하면서 자국 주변해역을 벗어나 새로운 해역으로의 진출을 위해 점차 대양으로 시선을 집중하고 있음

- 최근에는 선진해양강국 외에도 신흥경제대국으로 부상한 중국이나 인도까지 대양으로 활동이 가능한 최첨단 해양연구선 건조를 통해 대양으로의 진출을 활발히 전개하고 있음



<그림 2-4> 전 세계 해양과 200해리 배타적경계수역 범위

○ 선진해양강국들은 보유 연구선들을 정비하면서 보다 크고 최첨단 시스템을 갖춘 연구선들을 확보하는 계획을 수립하거나 추진 중에 있는 상황으로 바야흐로 대양에서의 총성 없는 자원 및 지식확보 전쟁이 본격적으로 시작되었다고 할 수 있음

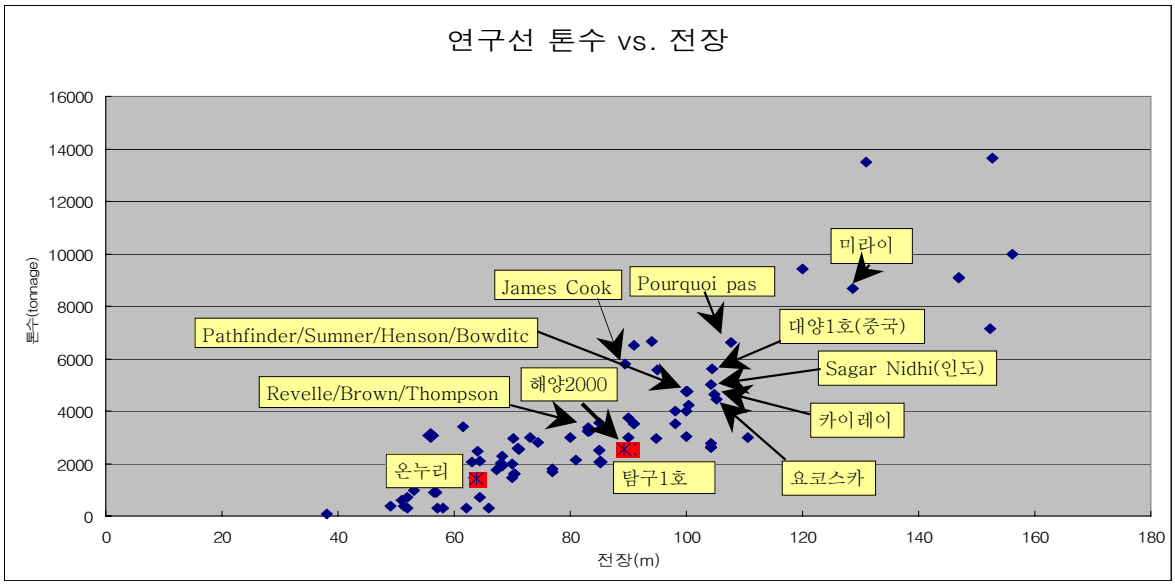
- 표 2-3에서 보는 바와 같이 해양개발 선진국들은 중간보급 없는 장기간의 조사와 현장(in-situ)에서의 분석 그리고 유·무인 잠수정, 근접해저면 음향탐사시스템, 정밀지구조 분석시스템, 해저굴착시스템, 정밀분석시스템, 위성통합해양관측시스템 등을 동시에 운영할 수 있는 해양개발체제로의 전환을 위해 3천톤급 이상의 대형 해양과학연구선을 확보한 상태임

- 특히, 우리나라와 인접국인 중국은 3천톤급 이상 해양연구선 10척, 일본은 8척을 보유하면서 대양에서의 자원·에너지 확보는 물론 기후변동, 지구생명사 규명 등 기초 해양과학연구에도 활발한 연구활동을 수행하고 있으나, 우리나라는 3천톤급 이상의 해양연구선은 전무한 상태임

<표 2-3> 3천톤급 이상의 해양과학연구선 현황

구 분	운영기관	선 명	전장 (m)	톤수 (t)	3천톤급 이상 연구선 보유
미국	스크립스 해양연구소	Roger Revelle	83	3,512	11척
	우즈홀 해양연구소	Atlantis(잠수정모선)	83	3,510	
	NAVOCEANO(미 해군 위탁기관)	Bruce Heezen	100	5,000	
	NAVOCEANO(미 해군 위탁기관)	Pathfinder	100	4,762	
영국	NERC Research Ship Unit(Southampton)	Discovery	90	4,378	8척
		James Cook	89.5	5,800	
프랑스	IFREMER	L'Atalante(잠수정모선)	85	3,559	6척
		Pourquoi pas?	107.6	6,600	
	Compagnie Générale Maritime (CGM)	Le Marion Dufresne II	120	10,380	
독일	Leitstelle Forschungsschiffe, Universitaet Hamburg/Federal Republic of Germany	Maria S. Merian	95	5,573	4척
		Meteor	98	4,280	
	RF Reedereigemeinschaft Forschungsschiffahrt GmbH	Sonne	98	4,734	
일본	JAMSTEC	요코스카(잠수정 모선)	105	4,439	8척
		카이레이(seismic)	105	4,628	
		미라이	129	8,687	
		하코호마루	100	3,991	
	일본해양어류자원연구센터(JAMARC)	신카이마루	101	3,993	
인도	Department of Ocean Development / National Institute of Ocean Technology	Sagar Nidhi	104.2	5,000	2척
		Sagar Kanya	100.34	4,209	
중국	국가해양국	大洋 1號	104.5	5,600	10척
		大洋 2號	104.5	5,000	
		向陽紅 5號	152.6	13,650	
		向陽紅 9號	112.0	4,435	
한국	-	-			-

○ 따라서, 해역과 계절에 관계없이 장기 항해활동을 계속할 수 있고 불량한 해상상태에서도 안정적인 연구활동을 보장하기 위해서는 최소한 너울2개 이상의 길이를 제어할 수 있는 규모(대략 전장 100m, 4~5천톤급)로서 주로 대양에서 주력적으로 활동이 가능한 해양과학연구선 확보가 시급한 실정임



<그림 2-5> 국내외 해양과학연구선 톤수 및 전장비교

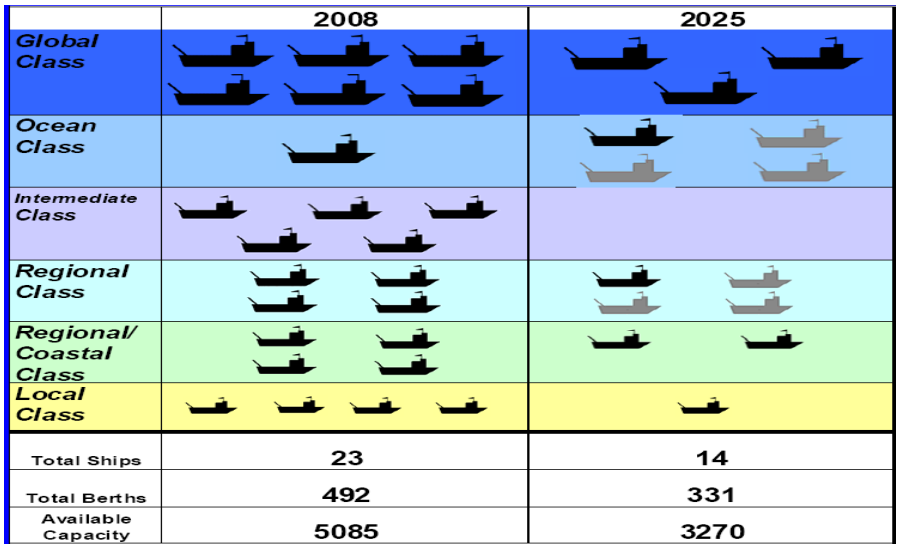
3) 중장기적 해양과학연구선 수요 전망

○ 현재 전 세계의 해양과학연구선은 대략780여척이며, 그 중 외양규모(Ocean Class) 연구선은 141척, 대양규모(Global Class) 연구선은 173척으로 파악됨

<표 2-4> 전 세계의 해양과학연구선 현황

Global RV fleet	
Local RVs (L < 40 m)	346
Regional RVs (40m< L< 55m)	125
Ocean RVs (55m< L <70 m)	141
Global RVs (L > 70m)	173
• Total world-wide (www.researchvessels.org)	785
• Total European RV fleet (www.eurocean.org)	249

○ 미국의 경우 그림 2-6과 같이 UNOLS(University National Oceanographic Laboratory System)에서는 연구해역별(지역해, 외양, 대양 등) 중장기 연구선 건조 계획을 수립하여 추진 중에 있음



<그림 2-6> 미국 UNOLS 중장기 해양과학연구선 건조 계획

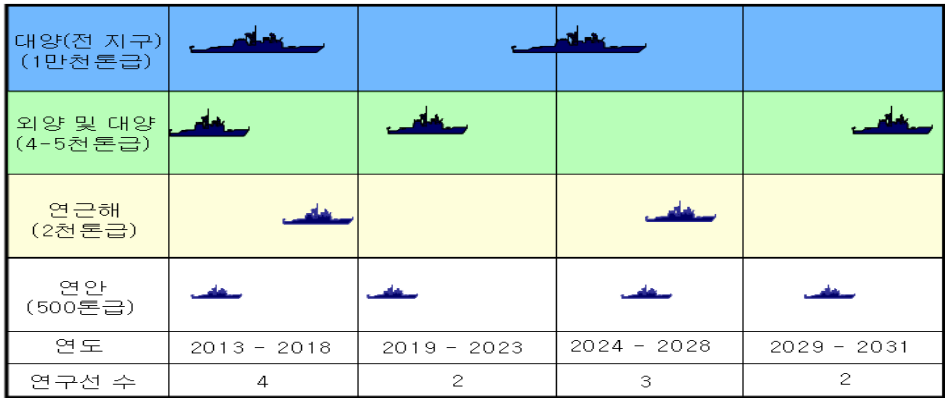
○ 미국, 영국, 일본 등 선진해양국들은 외양 및 대양규모 해양과학연구선을 활용하여 다음과 같은 항목을 집중적으로 연구하고 있음

- 물리해양학 : 상층에서 심층까지의 해양순환 형성과 대기와의 상호작용에 의한 순환변동 연구, 엘리뇨 현상, 지구온난화에 따른 해양구조의 변화 모니터링
- 화학해양학 : 해양의 물질순환과 온실효과기체의 해면에서의 교환과 용존산소, 해양산성화 연구
- 생물해양학 : 생명의학, 생물자원량 변화 파악, 열수분출구, 해저 밑 등 극한환경에서의 독립영양생물에 대한 연구
- 지질해양학 : 판구조론, 지각형성 및 지진발생과정, 지질학적 및 기후학적 역사의 재현, 해저광상의 형성과정과 자원탐사 및 개발 연구
- 해양공학 : 선박의 성능향상, 잠수정 및 기장비 기술개발
- 기타 국제공동연구, 국방과 국가안보를 지원하기 위한 전략적·전술적 해양정보 제공

○ 우리나라도 선진해양국들이 국가적 차원에서 집중적으로 지원하여 수행하고 있는 대양에서의 물리해양학, 화학해양학, 생물해양학, 지질해양학, 해양공학, 국제공동연구, 국방과 국가안보 지원 등의 주요 연구항목과 미래 연구수요를 충분히 반영하기 위해서는 해양과학연구선 중장기 계획이 수립

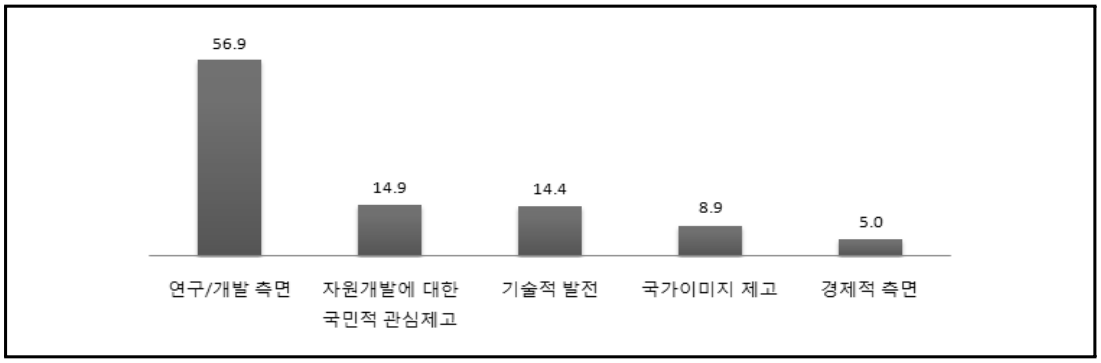
추진되어야 할 시점으로 판단되며, 중장기적 해양과학연구선 수요를 전망해보면 2013년부터 2031년까지 향후 약 20년간 500톤급에서 1만톤급까지 11척의 해양연구선 건조가 필요할 것으로 판단됨 이를 톤수별로 구분하면 500톤급 4척, 2천톤급 2척, 4천~5천톤급 3척, 1만톤급 2척으로 분류됨

- 2018년까지는 연안, 연근해, 외양 및 대양, 대양(전 지구) 해역에서 연구를 수행할 4척 정도의 해양과학연구선이 필요할 것으로 전망됨
- 특히, 전문가 의견 및 설문조사에 따르면 현재 긴급한 연구수요에 대응하기 위한 대형 해양과학연구선은3~4척 정도가 요구되는 것이 현실이나 국내 여건을 고려한다면 우선적으로 2013년까지 1척의 4~5천톤급 대형 해양과학연구선 건조가 시급히 선행되어야 할 것으로 조사됨



<그림 2-7> 우리나라 해양과학연구선의 건조시기별 수요 전망

- 대형 해양과학연구선이 국가적 차원에서 기여할 수 있는 점에 대한 설문조사 결과에 대해서는 연구·개발측면이 56.9%로 상대적으로 월등하게 높게 나타났으며, 그 다음으로 자원개발에 대한 국민적 관심제고 14.9%, 기술적 발전 14.4%, 국가이미지 제고 8.9%, 경제적 측면 5% 순으로 나타남

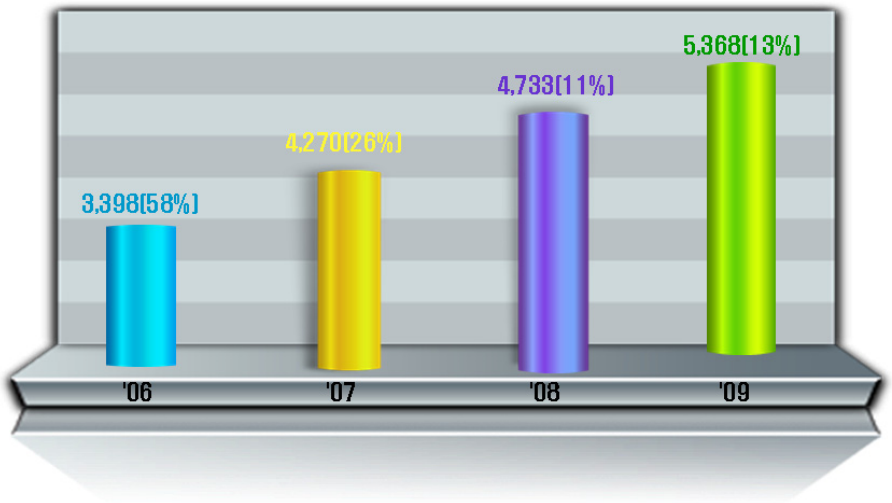


<그림 2-8> 대형 해양과학연구선 건조에 따른 기여분야 (N=184, 단위 : %)

나. 온누리호 운영의 한계 극복

1) 연구수요에 대한 역할분담

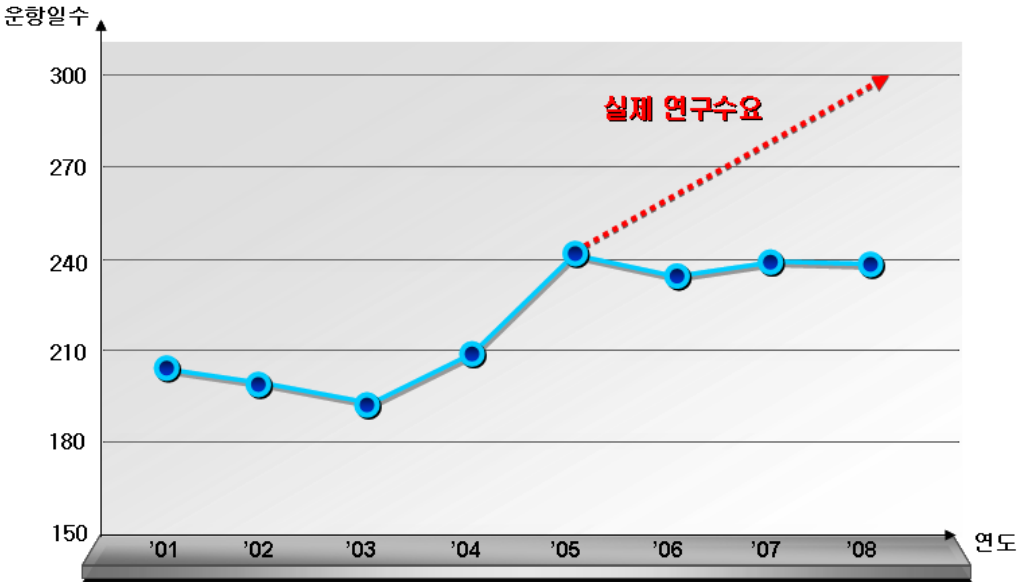
○ 국가 R&D 사업은 2003년 6조 5,154억원, 2006년 8조 9,096억원, 2009년 12조 2,731억원으로 연평균 10.7%의 증가 추세를 보였으나, 국토해양부의 R&D 예산의 경우에는 2006년 3,398억원에서 2009년 5,368억원이 투자됨에 따라 연간 27% 이상의 비약적인 증가추세를 보이고 있음



<그림 2-9> 국토해양 R&D 연도별 투자 추이

○ 국토해양부 R&D 예산 중 2009년 해양 R&D 예산은 전년대비 418억원이 증액된(33% 증가) 1,689억원으로 주요 증액된 사업을 살펴보면 주로 온누리호를 활용하여 수행하여 할 사업인 해양광물자원탐사 및 이용개발기술(145억원/67% 증가), 기후변화대응기술개발(64억원/60% 증가), 해양과학조사연구(79억원/30% 증가), 국제공동연구(16억원/67% 증가) 등으로 분석됨

○ 온누리호는 건조된 1992년부터 2008년까지 총 17년간 3,399일의 운항일수를 기록하여 연간 평균운항일수는 약 200일임. 그러나 2001년 이후부터는 연구수요의 꾸준한 증가로 인해 최근 3년간 평균 운항일수는 연간 약 240일로 미국의 UNOLS에서 기준으로 정한 지역해급(Regional Class) 또는 외양급(Ocean Class) 규모의 해양과학연구선으로서의 적정 운항일수를 충족하고 있는바 현재의 운항일수 이외에 발생하는 연구수요에 대한 여유 활용일수는 확보하기 어려운 실정임



<그림 2-10> 온누리호 운항일수(2001~2008)

<표 2-5> 온누리호 운항실적(2007년)

운항일정	운항목적	조사지역
1. 1 ~ 1. 26	남서태평양 광물자원(해저열수광상, 망간각) 개발	남서태평양
3. 7 ~ 3. 15	독도의 지속가능한 이용 연구	동해
4. 29 ~ 5. 5	상가수리	목포
5. 6 ~ 5. 9	장착장비 실험	동해
5. 10 ~ 5. 10	해양 영토관리 및 해저기인 자연재해 대응기술 개발	동해
5. 15 ~ 5. 29	배타적경제수역 해양광물자원 조사	황해
6. 2 ~ 6. 7	해양특성조사(해군지원사업)	남해
6. 11 ~ 6. 15	차세대 심해용 무인잠수정 개발	동해
6. 22 ~ 9. 2	태평양 심해저광물자원 탐사	태평양
9. 3 ~ 10. 17	북서태평양이 한반도 주변해에 미치는 영향 연구	태평양
11. 1 ~ 11. 7	차세대 심해용 무인잠수정 개발	동해
11. 9 ~ 11. 12	차세대 심해용 무인잠수정 개발	동해
11. 13 ~ 11. 18	해저지진계 설치용 해양조사 및 설계도 조사	동해
11. 26 ~ 11. 29	심층수 개발을 위한 해양조사	동해
12. 5 ~ 12. 31	남서태평양 광물자원(해저열수광상, 망간각) 개발	남서태평양

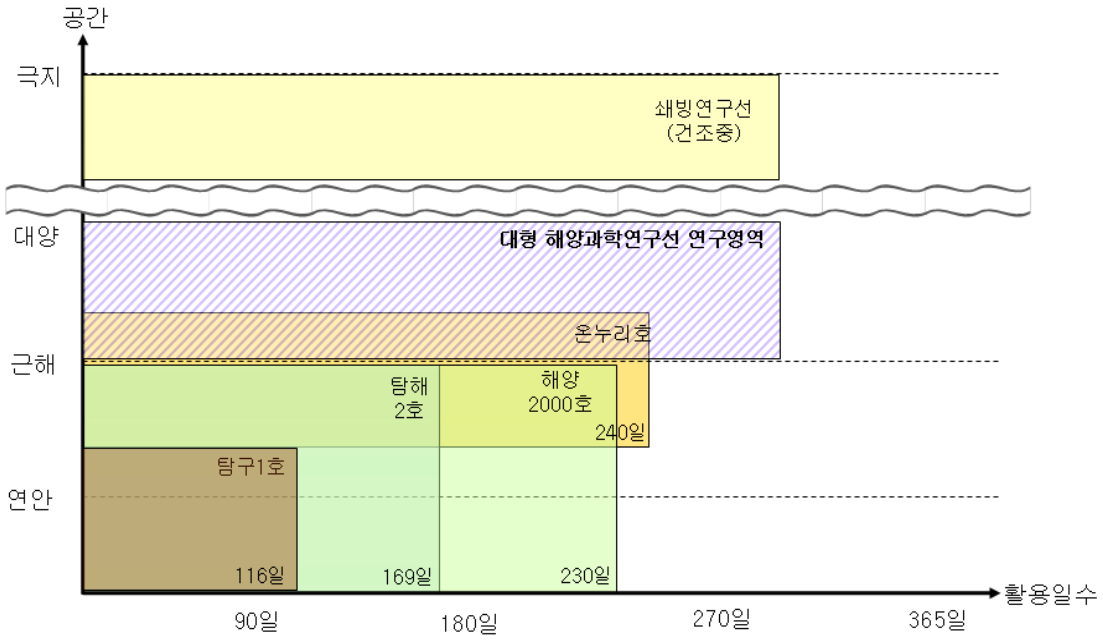
※ 2007년 총 운항거리 : 39,905마일, 총 운항일수 : 239일

○ 최근 우리나라 EEZ 주변에서 발생하는 해양영토관할권 문제, 지구온난화에 따른 한반도 주변해역의 새로운 해양현상 연구(동해 및 남해 기후변화 연구, 황해 냉수대 탐사 등) 뿐만 아니라 대양에서 폭주하고 있는 연구수요에 대응하기 위해서는 온누리호와 대형 해양과학연구선간의 역할분담이 필요

○ 기 활용중인 해양연구선 및 해양조사 활동의 차별성은 제2장 제4절에서 자세하게 다루기로 함

<표 2-6> 기 활용 및 건조중인 주요 해양연구선과의 차별성

구분	대형 연구선 (계획)	쇄빙연구선 (건조중)	온누리호	탐구1호	해양2000호	탐해2호
활용분야	대양에서의 자원개발, 해양관측 및 기후변화 연구	남북극 기지 보급 및 극지 탐사연구	EEZ 해양광물자원조사, 독도연구 등	연근해 어업자원 조사	한반도 주변 해도·수로도서지 작성을 위한 해양조사 및 수로측량	한반도 주변 석유 및 광물자원 탐사, 해저지질조사
소속기관	해양연구원	극지연구소	해양연구원	수산과학원	해양조사원	지질자원연구원
건조년도	2013	2009	1992	1998	1995	1996
전장(m)	100m 내외	110	63.8	90.25	89.1	64.4
톤수	4,000~5,000	6,950	1,422	2,180	2,533	2,085



<그림 2-11> 국내 해양연구선의 규모별 연구범위

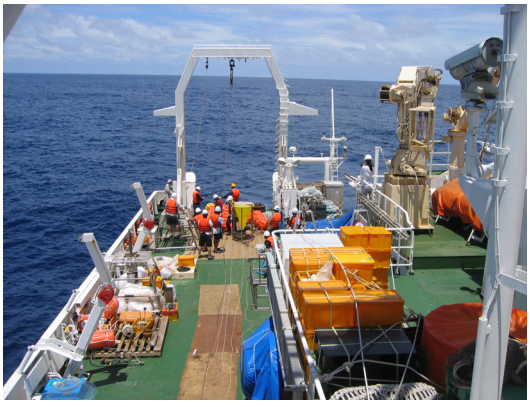
2) 심해잠수정 등 탑재장비의 충분한 공간 확보

○ 온누리호에는 다중빔 음향측심기, 탄성파 탐사장비, 피스톤 코어, 천부지층 탐사기, 해류측정기, 수온·염분측정기, 중력계, 심해카메라 등을 탑재하고 있으나 무인잠수정 활용 공간이 협소하고, Giant Core를 탑재할 공간 부족으로 해저 심부지층탐사가 어려우며, 수중위치측정센서를 장착할 선저 공간이 적은 것이 단점으로 지적되고 있음

○ 탑재장비 공간부족의 단적인 예로는 한국해양연구원에서는 '01～'07년(6년간)에 걸쳐 수심 6,000m급 무인잠수정 '해미래'를 개발하였으나 현재 온누리호의 경우 무인잠수정을 탑재하고 다른 탐사작업을 동시 수행하기에는 공간이 부족한 것이 현실임

- 심해무인잠수정 '해미래'는 제원 3.3m×1.8m×2.2m(L×B×H), 중량 3,661kg, 케이블길이 25/35/50m, 탑재장비는 8개 카메라, CTD센서, 6개 추진기, 2개의 로봇팔, 멀티빔 소나, 거리계측 소나 등을 장착하고 있고, 수중진수장치인 '해누비'는 제원 2.6m×1.2m×1.34m(L×B×H), 중량 1,100kg, 케이블길이 8,500m, 3개의 2마력 추진기, 탑재장비는 카메라 및 라이트, 고도계, 위치추적 신호 응답기, 측면주사소나 등을 장착하고 있음

- 온누리호가 장비를 탑재할 수 있는 전체 후갑판은 길이 29m, 폭 12m이나 '해미래', '해누비', 전용 크레인, 컨테이너 2개(조정실 및 전원실) 탑재 시 전체 후갑판의 약 3/4을 차지하여 다목적 해양과학연구를 수행하는데 한계가 발생함



<심해저 탐사 작업>

<무인잠수정 '해미래' 탑재>

<그림 2-12> 온누리호에 장비탑재시 전경

○ 외국의 사례를 살펴보면 일본의 유인잠수정 『Shinkai 6500』은 전용 모선인 Yokosuka호와, 무인잠수정 『카이코 7000Ⅱ』는 심해조사선 카이레이호와 함께 각각 운용 중에 있으며, 프랑스의 IFREMER에서 운용 중인 Nautile은 Nadir 또는 I´Atalante호를 지원모선으로 활용하며, 각 모선들은 20톤의 하중을 견디기 위해 A프레임을 모두 보유한 상태임

3) 현장에서의 지속적 과학연구 수행을 통한 연구효율성 달성

○ Storm 등 악천후에도 시계열적(시간의 연속적인 측정) 특성이 필요하거나 악천후 시 관측하여야만 과학적 목표달성을 할 수 있는 퇴적상 등의 과학연구의 경우에는 기상악화라는 위험에도 불구하고 과학연구를 감행하여야 함. 그렇지 않으면 자료부재에 따른 분석 미흡으로 전체적인 연구의 질적 저하는 물론 필요에 따라서는 연구선 운항계획을 재조정하여 연구현장에 다시 돌아와야 하는 경우도 발생할 수 있음. 현재 온누리호는 2.5m 이상의 파고에서 정상적인 연구활동이 불가능하나 4~5천톤급 해양과학연구선을 활용한다면 어느 정도의 자연현상에 대한 장애를 극복할 수 있음

○ 또한, 중소형 연구선의 경우 기상악화에 따라 현장에서 철수한다면 이에 따른 장비설치 및 회수에 따른 시간적·경제적 비효율성과 연구선 피항에 따른 경제적(연료비, 향후 운항계획 차질 등)인 문제 등을 고려한다면 강한 황천현상의 해상상태에서도 작업이 가능한 대형 해양과학연구선 확보하여 과학연구를 지속적으로 수행되어야 함

- 최근 기상악화(파고 4m 이상)에 따른 온누리호의 피항 사례는 2007년 '심해저광물자원개발사업' 5일, '무인잠수정 실해역 탐사장면 촬영'(KBS, 2007. 11. 9~11. 12) 시 4일, 2008년 '남서태평양(망간각, 열수광상) 개발사업' 2일 및 '북서태평양이 한반도 주변해에 미치는 영향연구' 2일 등이 발생한 바 있음

다. 국가위기 관리에 능동적 대처

1) 동해상에서 추락한 공군 F-15K의 비행기록장비 및 기체잔해 수색작업 사례

○ 2006. 6. 7일 동해상에서 추락한 F-15k의 잔해 수색작업의 목적은 추정 사고 해역 및 그 주변 해역에 대한 해저면 음향영상 탐사를 수행하여 그 잔해 분포지역을 파악·확인 및 인양을 위한 정밀위치와 주변 해저면 정보를 제공하는데 있었으며, 이를 위해 2006. 6. 23일 ~ 7. 2일(10일) 간 실해역 탐사를 수행함

○ 탐색에 사용된 Deep Tow Side Scan Sonar System(SIS-3000)은 심해(수심 100~6000m)의 해저면 음향영상, 천부 지층 두께 및 수심지형을 조사하는 심해 견인용 해저탐사시스템으로 한국해양연구원 소속의 온누리호에 장착되어 사용되는 장비이지만, 동 기간에 태평양 심해저광물자원 개발사업(2006. 6월~10월)에 투입됨에 따라 대체 선박으로 국립해양조사원 해양2000호와 한국통신선박 바다로호(12,000톤)를 임차해서 사용함

○ 한편, 해양2000호에서 심해 견인용 해저탐사시스템을 사용하기 위해 별도의 윈치수리, 갑판보강 작업 등으로 인해 약 5,500만원의 소모성 경비가 투입되었고, 기체 잔해 탐색에 투입된 한국통신선박 바다로호는 1일 임차료 1억 3천만원이 소요됨에도 불구하고 5일간 임차하여 사용한 점 등이 문제점으로는 지적된 바가 있음

2) 일본과 중국의 독도, 이어도 등에 대한 영토관할권 주장

○ 한반도 주변해역을 중심으로 해양영토 확보와 국가경쟁력 유지를 위한 장기적이고 안정적 자원 확보 노력이 치열하게 진행되고 있으며, 중국과 일본은 최근 몇 년간 경계획정 대상수역을 중심으로 자원분포와 자원에 대한 경제성 평가를 통해 최적의 해양영토 확보 및 미래 국부창출을 위한 과학적 데이터를 축적, 활용하는데 모든 국가적 역량을 결집하고 있는 실정임

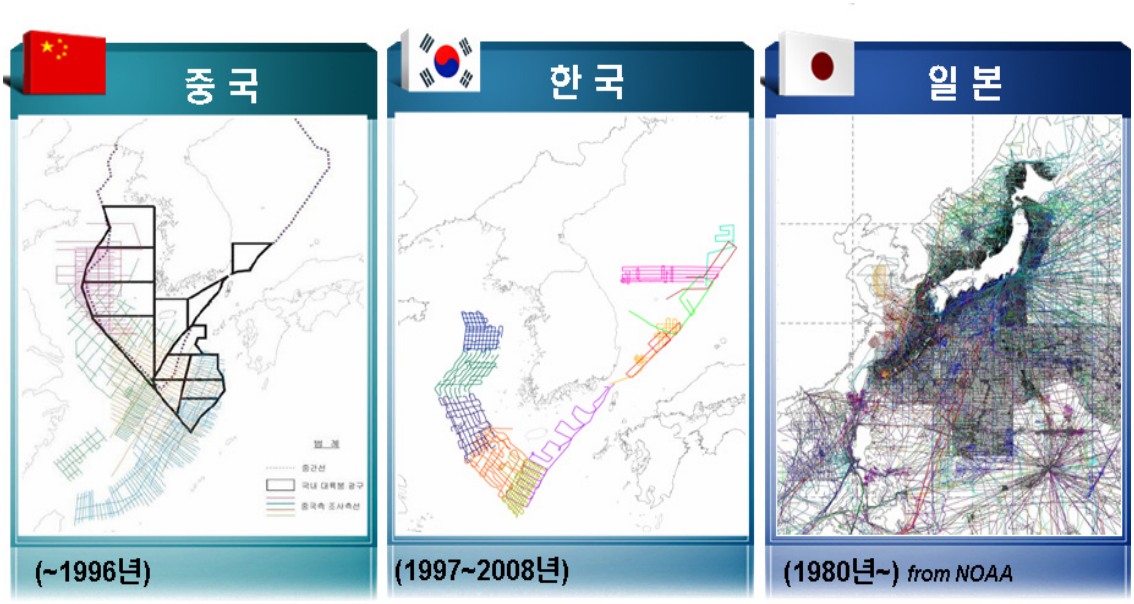
○ 주변 해역의 과학적 데이터 수집과 활용은 단기적으로는 최적최대의 해양영토 확보, 장기적으로는 해양을 통한 안정된 자원보급으로 국가경제의 지속발전, 동북아 해양질서의 주도권 장악, 원천 해양기술을 응용·활용한 새로운 광의의 해양영토 확보와 국부창출을 위한 매개적 수단으로서의 기능을 가짐

○ 최근 영토관할권 주장을 살펴보면 우리나라 고유 영토인 독도에 대하여 일본이 중등교과서 학습지도요령 해설서에 영유권 명기를 공식 발표(2008. 7. 14)한데 이어 미국 지명위원회(BGN)가 독도를 '주권 미지정 지역(undesignated sovereignty)'으로 표기하였다가(2008. 7. 27) 다시 수정하는 등 사실상 국제사회에서는 독도를 분쟁지역으로 인식하고 있으며, 중국 또한 이어도에 대하여 자국영토라고 주장하는 등 한·중 양국간에도 해양영토 경계획정을 위한 주도권 다툼이 치열하게 전개될 것으로 전망되고 있음

○ 해양영토 경계획정을 대비하여 일본과 중국은 국가전략적 차원에서 자국 EEZ 및 관심해역(영토관할권 주장 해역)에 대한 해양과학조사를 집중적으로 수행하고 있음

- 일본의 해양조사는 관할권 해역(경계획정대상수역 포함)과 관할권 외측의 경제성 해양(심해저) 자원 탐사, 확보를 위한 기술개발에 집중적 투자가 이루어지고 있으며, 2009년 유엔대륙붕한계위원회 신청을 목표로 기존에 실시되어 왔던 해저지질조사를 바탕으로 대륙붕 연장 가능성이 있는 주변 해역에 집중적인 조사를 진행한 바 있음. 또한, 대륙붕 한계획정을 위해 가장 중요한 과학적 데이터가 무엇인지, 대륙붕연장 가능성이 있는 해역과 EEZ 등에 부존하고 있는 광물자원과 그 자원의 경제적 가치에 대해 분석하고, 계속적인 조사와 이용기술 연구의 필요성을 역설하기 위한 DB구축에도 박차를 가하고 있음

- 중국은 1970년대 이후 대규모 해양조사계획이 수립되었으며, 1980년대 초에 이미 발해, 황해, 동중국해, 남중국해 북부 대륙붕을 포함한 중국 근해해역의 중력, 자력, 지진을 포함한 지구물리조사·탐측 및 지형조사·해양침적조사를 완성하였음. 또한, 1990년대 이래 대륙붕 및 인근 해역조사와 자원평가, 기타 해양지질·지구물리조사를 진행하였고, 현재는 해양조사와 기술장비에 대한 선진화를 통해 국제적 수준의 국토자원 조사를 위한 광범위한 응용단계에 접어들고 있음



<그림 2-13> 해양영토 확보를 위한 한·중·일의 해양조사 현황

○ 독도, 이어도 문제 등은 향후에도 한·중·일 간에 지속적으로 현안사항으로 대두될 것으로 예상되며, 필요시 단기 집중적인 해양조사 등이 요구되나 기존 해양과학연구선인 온누리호, 이어도호의 연간 조사일정이 포화상태임에 따라 타 조사수행 시 연구선 차출에 애로가 발생하고 있음

○ 따라서, 온누리호를 연근해 해양조사에 집중 투입하기 위해서는 대양을 주로 담당할 대형 해양과학연구선 건조는 시급한 실정임

3) 국가안보차원에서 선진해군과 공동해양조사 활성화

○ 해군은 1995년 9월 한·미 공동해양조사에 대한 합의각서(MOA) 체결 이후 1995년 창원함을 투입하여 제1차 한·미공동해양 조사를 수행한 바 있음

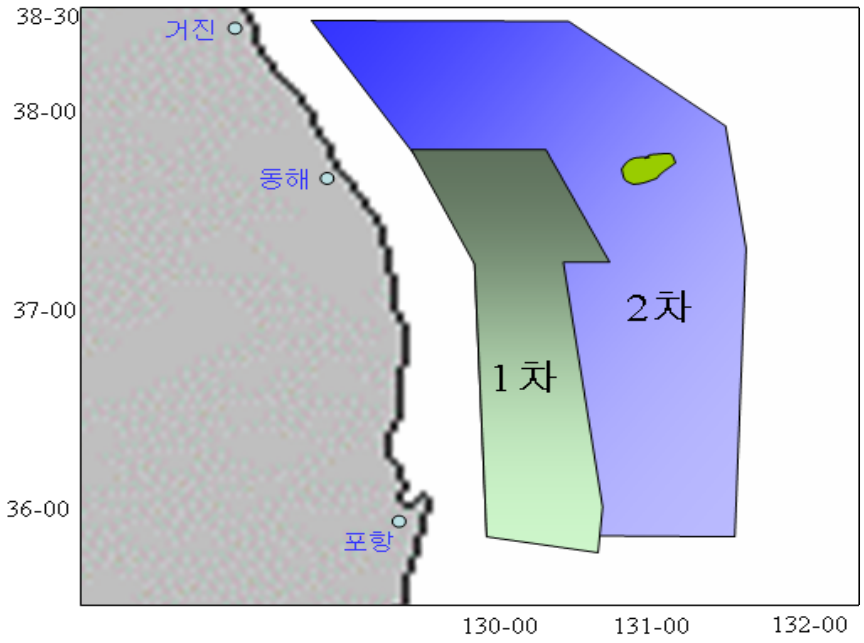
- 기간 및 조사구역 : 1995. 10. 2 ~ 10. 20 / 포항~동해 간 60마일 이내 해역

- 조사항목 및 장비 : 해저지형 및 해저음향 특성 / MR-1(Mapping Research/미측 장비), 고주파 측면주사소나 등

○ 한·미 해군 간 합의각서(MOA) 연장에 따른 제2차 한·미공동해양 조사는 2001년 동해중부해역에서 온누리호를 통해 수행됨

- 기간 및 조사구역 : 2001. 10. 30 ~ 11. 8 / 동해중부

- 조사항목 : 정밀수심조사, 해저지형 및 해저영상도, 해저퇴적물 특성 등
- 조사장비 : MR-1, Multichannel seismic data, Gravity core, Seabeam multibeam bathymetry, 3.5 kHz echosounder 등



<그림 2-14> 한·미 공동해양조사 구역도

○ 국가안보차원에서 미국 등 선진해군과 한반도 주변해역에서는 온누리호를 활용해 공동해양조사가 가능할 것으로 판단됨

○ 그러나, 최근 214급 중형 잠수함, 이지스함 등의 도입에 따라 대양에서 공동해양조사를 수행하여야 하나 대형 해양과학연구선의 부재로 공동해양조사가 활성화되지 못하고 있는 실정임. 대형 해양과학연구선이 건조된다면 선진국과의 공동해양조사 활성화로 이어져 선진기술 조기습득 및 해군작전과 전술운용에 기여를 할 것으로 전망됨

라. 에너지·자원개발 등 녹색성장을 위한 국가정책의 실행력 제고

○ 중국, 인도 등의 급성장에 따른 에너지·자원 수요 급증에 비해 공급은 한정되어 있어 에너지·자원 확보경쟁은 전 세계적으로 점차 심화될 전망이며, 환경변화의 주요인인 지구온난화현상으로 기상이변 등 기후변화의 발생 빈도와 강도가 증가함에 따라 대양에 부존하는 자원개발과 기후변화 연구를 위한 전 지구적 해양관측 연구 등 융·복합 기술기반의 거대 종합 해양연구개발이 최근의 국제적 핵심 연구추세임

○ 우리나라도 이와 같은 여건에 대응하고 녹색성장의 성공적 실현을 위해 심해저 자원(광물·생물)개발, 전 지구적 차원의 기후변화 및 해양관측 연구 등 대양연구로의 전환이 필요한 시점이며, 새로이 이슈화되고 풀어야 할 지구적 과제들이 발생함에 따라 과학활동 요구사항들도 빠르게 변화하고 있어 이에 대한 적극적 대응이 요구됨

○ 2008년 8월에 수립된 가장 최신의 국가정책인「이명박정부의 과학기술기본계획(2008~2012)」의 7대 R&D에 속한 '90개 중점육성기술'에는 차세대 선박 및 해양·구조물기술, 해양영토 관리 및 이용기술, 기후변화 예측 및 적응기술, 자연재해·재난 예방 및 대응기술, 해양탐사개발 기술 등이 포함되었으며, 7대 시스템 중 '과학기술 하부구조 고도화'에는 "대형 연구시설·장비의 전략적 확충을 위해 체계적인 대형 연구시설·장비 로드맵 수립 및 우선순위를 고려한 구축과 출연(연) 및 공공기관 연구환경 첨단화에 필요한 장비를 확충" 하도록 명시하고 있음

○ 일본의 경우 2002년 8월 향후 10년 장기정책 비전으로 수립한「장기적 전망의 일본 해양개발 기본구상 및 추진방안」에서 ⅰ)기후변동 등의 지구환경문제 해결, ⅱ)대기·해양·고체지구의 상호작용, ⅲ)지진·쓰나미 등의 자연재해 예방, ⅳ)해양생태계 및 지구생명사의 규명, ⅴ)지속적인 해양생물자원의 이용 등 지구적으로 중요한 해양연구를 위해 대형 해양과학연구선 건조 및 정비의 필요성을 강조하고 있음

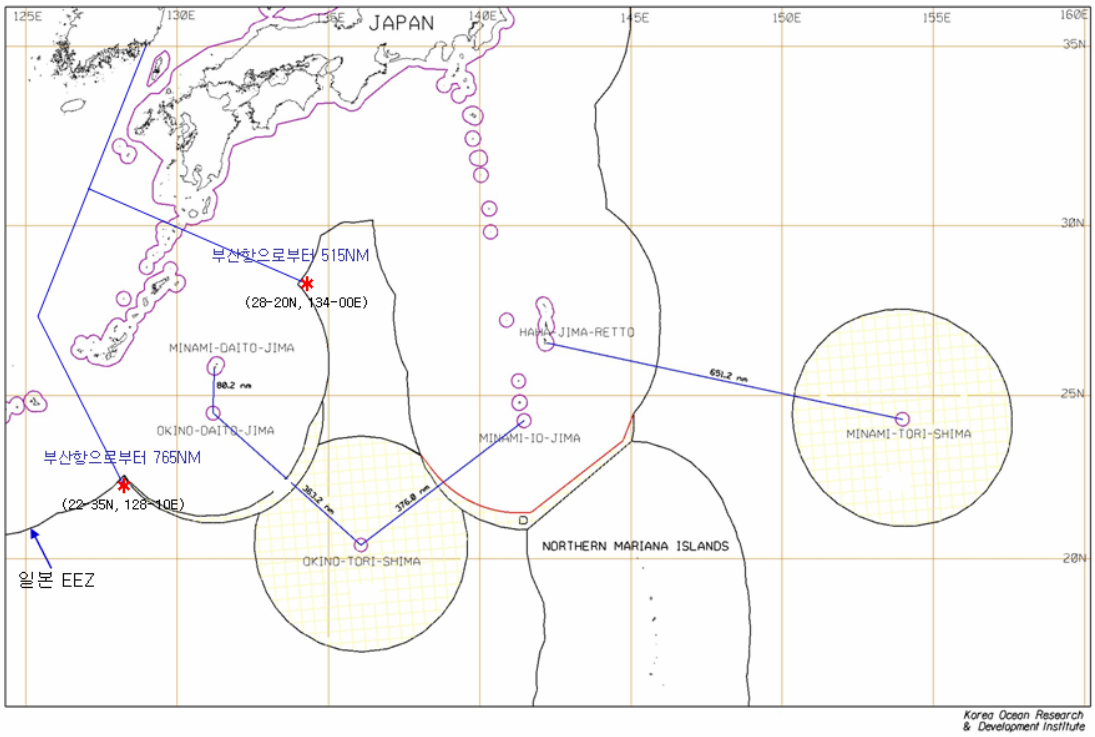
마. 지정학적으로 대양으로의 접근성 불리에 따른 여건 극복

1) 더욱 멀리 나아가 지구적 대양을 활동대상으로 하는 해양연구선은 일반 항로를 벗어난 지역으로 이동하고 활동을 할 수 있을 뿐 아니라 해역·계절과 관계없이 다양한 관측 등 1회 항차에 60일 이상 항해활동을 장기적으로 계속해야 하므로, 악조건의 기후나 파도 4.5m 정도에서도 안정적으로 잘 견딜 수 있도록 4~5천톤급, 전장 100m 규모로 설계되어야 하며, 비교적 긴 약 20,000해리의 항속거리와 많은 인력(연구인력 53명, 승무원 22명)이 오랫동안 거주할 수 있는 역량을 보유하여야 함

2) 그러나, 우리나라의 지정학적 여건은 일본, 미국, 캐나다 및 중·남미 연안국보다 대양에의 접근성이 불리함. 특히, 대양에 접근하기 위해 기본적으로 통과해야하는 해역인 공해에 다다르기 위해서도 최소 500마일 이상의 항해를 하여야 주변국 EEZ를 벗어날 수 있음. 즉, 연구대상 해역인 대양의 해상상태도 중요하지만 대양으로의 이동중에 이미 연구선과 승선자들의 안전에 많은 위험요소가 있다는 점임

○ 부산항을 기준으로 동남쪽 직선기선으로 475마일에 있는 공해상 위치는 오스미군도(OSUMI GUNTO)의 Tane-ga Shimma 남단, 남서제도(NANSEI SYOTO) 아마미군도(AMAMI GUNTO)의 Kikai Shima 동쪽 끝단 과 Kita-Daito Shima의 북쪽 끝단을 기준으로 각 섬에서 200해리 이후의 위치인 동경 28도 20분, 서경 134도 00분부터 시작되는 서쪽이 가장 가까운 공해라 할 수 있으며, 부산항을 출항한 연구선을 기준으로 할 때 항해거리는 약 515마일 이격되어 있음

○ 부산항을 기준으로 남쪽 직선기선으로 760마일에 있는 공해상 위치는 사키시마군도(SAKISIMA GUNTO)의 Miyako Shimma 동쪽 끝단 과 Oki-Daito Shima의 서쪽 끝단을 기준으로 각 섬에서 200해리 이후의 위치인 동경 22도 35분, 서경 128도 10분부터 시작되는 남쪽이 가장 가까운 공해라 할 수 있으며, 부산항을 출항한 연구선을 기준으로 항해거리는 약 765마일임



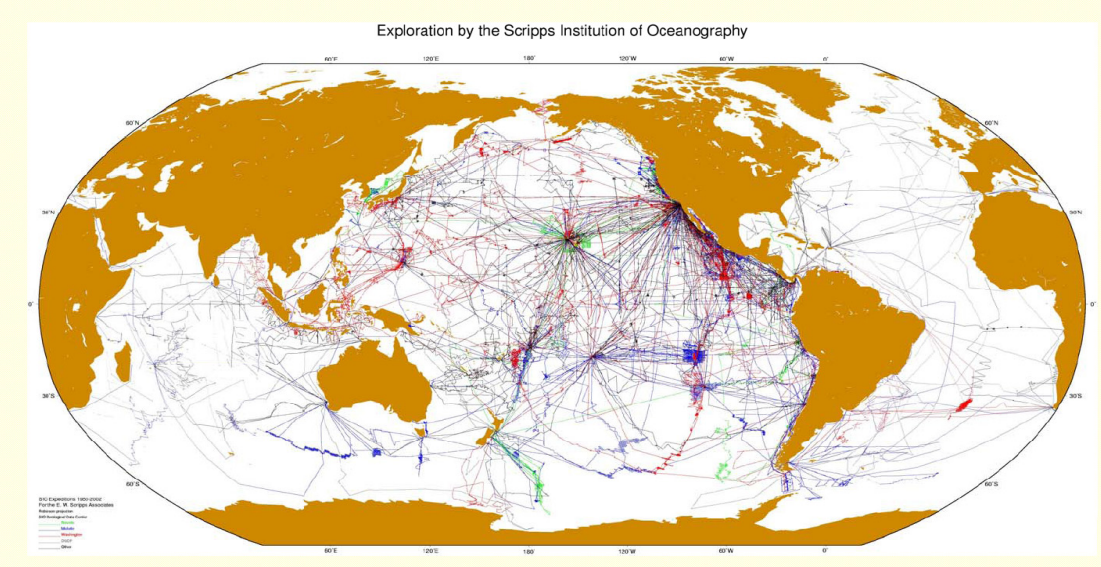
<그림 2-15> 대양으로의 최단 항해거리

3) 이처럼 우리나라는 위치상 공해상으로의 접근도 수월치 않고, 국제적으로 연안국들은 자국의 권익보호를 위해 접속수역, 어업전관수역, 대륙붕, EEZ 등에 관하여 관할권을 확장하고 있고, 특히나 일본은 EEZ 내에서 타국의 연구목적의 탐사도 엄격히 금지하고 있는 실정임. 또한, 중소형 연구선을 활용하여 공해상에서의 연구·조사·탐사 시 현실적으로 기상악화나 비상사태에 따른 모항으로의 회항에 많은 제약을 받고 있어 불가피하게 주변 인접국의 가까운 항구에 기항지를 확보하여 이용을 하고 있는 실정임

○ 최근 온누리호의 장비고장에 따른 귀항 사례로는 2008. 6월 '북서태평양이 한반도 주변해에 미치는 영향연구 사업의 탐사기간 중 발생한 장비고장(Deep Sea Winch)에 의한 귀항의 경우, 재취항에 따른 손실 경비는 약 4억 8천만원으로 추산되나 4~5천톤급의 해양과학연구선의 경우 예비 Winch 탑재가 가능하여 이러한 문제점은 충분히 극복이 가능함

4) 반면에 일본, 미국, 캐나다 및 중·남미 각 연안국들은 해안선으로부터 EEZ를 벗어나면 곧 바로 공해상과 접촉되어 있으므로 대양에의 접근이 용이하

며, 자국 해안선 또는 부속도서로부터 어디서든지 공해상으로 접근 및 회항이 용의한 장점을 가지고 있음

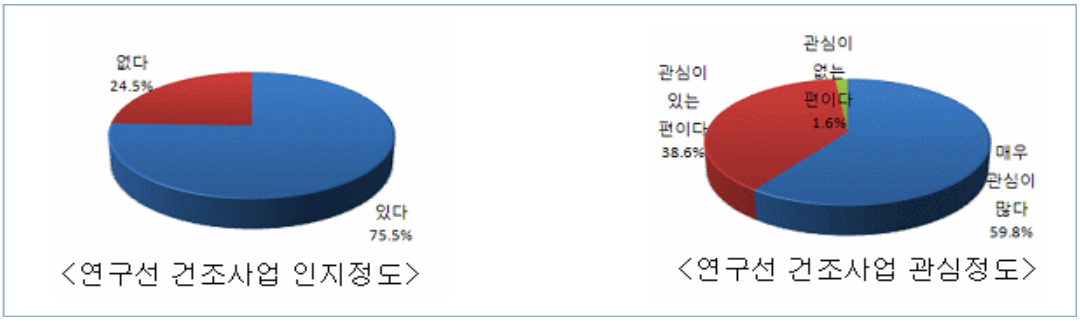


<그림 2-16> 미국 스크립스해양연구소 연구선들의 연구활동 범위(1953~2002)

바. 기타 연구선 건조 필요성과 관련된 설문조사 분석결과

1) 대형 해양과학연구선 건조사업 인지·관심정도 및 동의여부

○ 해양유관 산·학·연·관 종사자들을 대상으로 한 설문조사 응답자 전체 184명 가운데 139명인 75.5%가 대형 해양과학연구선 건조사업에 대하여 인지하고 있으며, 또한 전체 98.4%가 동 사업에 관심을 표명함

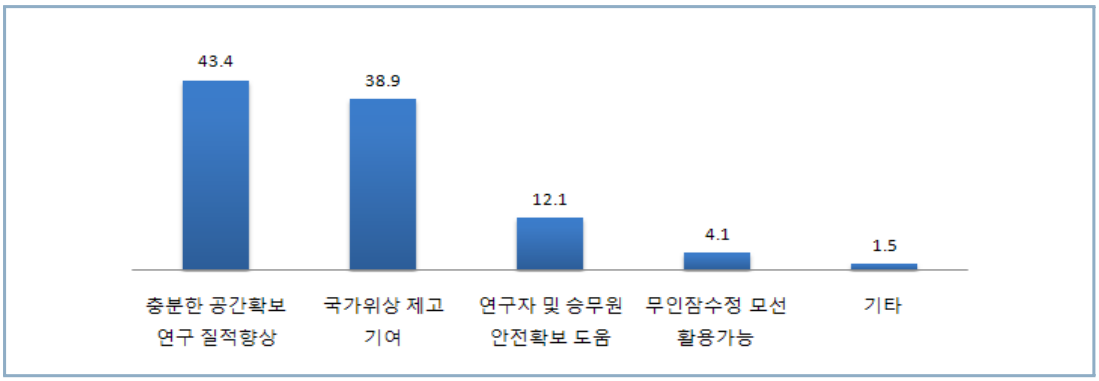


<그림 2-17> 대형 해양과학연구선 건조사업 인지 및 관심정도(N=184, 단위 : %)

○ 한편, 우리나라가 해양과학연구선을 건조하는 것에 대한 동의여부는 전체 96.7%가 찬성을, 3.3%가 반대를 표명함

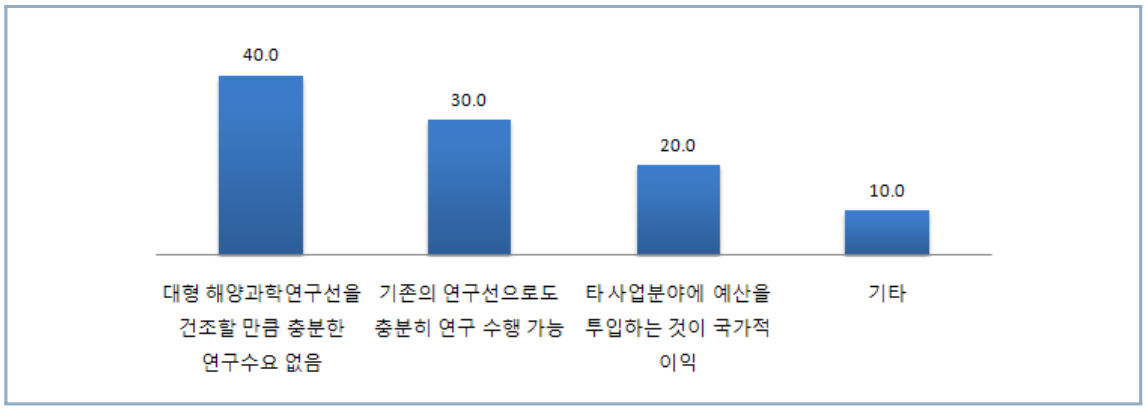
2) 대형 해양과학연구선 건조사업 찬성 또는 반대 이유

○ 대형 해양과학연구선 건조사업에 찬성(96.7%)하는 이유로는 충분한 공간확보에 따른 연구의 질적 향상에 있다고 한 응답이 43.4%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 국가위상 제고 기여 38.9%, 연구자 및 승무원 안전확보 12.1%, 무인잠수정 모선활용 4.1% 순으로 나타남



<그림 2-18> 대형 해양과학연구선 건조사업 찬성이유(N=178, 단위 : 중복응답 %)

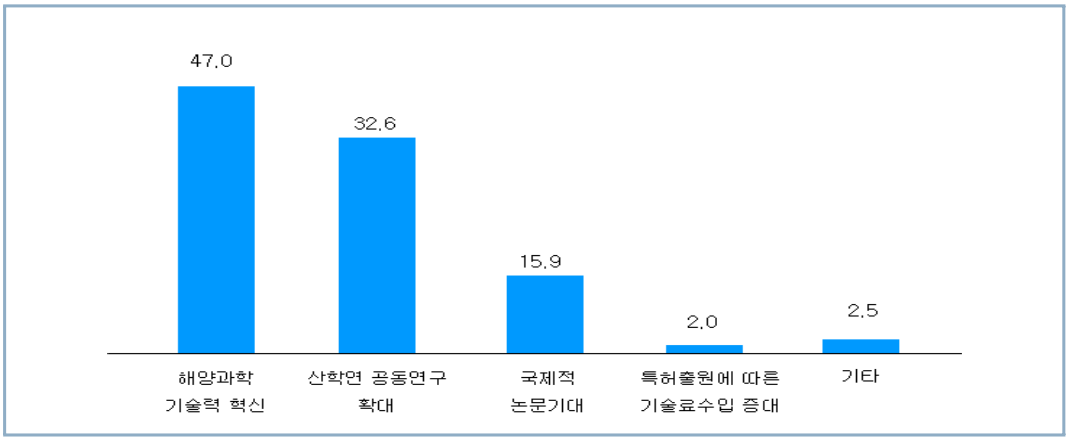
○ 전체 응답자 중 6명(3.3%)이 연구선 건조사업에 반대응답을 하였으며, 대형 해양과학연구선 건조사업에 반대하는 이유로는 대형 해양과학연구선을 건조할 만큼 충분한 연구수요 없다는 것이 40%로 가장 높았고, 그 다음으로 기존의 연구선으로도 충분히 연구 수행 가능하다는 응답이30%, 타 사업분야에 예산을 투입하는 것이 국가적으로 이익이라는 응답이 20%로 나타남



<그림 2-19> 대형 해양과학연구선 건조사업 반대이유(N=6, 단위 : 중복응답 %)

3) 대형 해양과학연구선 건조에 따른 괄목할 만한 예상성과

○ 대형 해양과학연구선 건조에 따라 창출될 가장 괄목할 만한 성과에 대하여는 해양과학기술력 혁신이 47%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 산학연 공동연구 확대 32.6%, 국제적인 논문기대 15.9%, 특허출원에 따른 기술료 수입증대 2% 순으로 나타남



<그림 2-20> 대형 해양과학연구선 건조에 따른 성과창출 분야(N=184, 단위 : %)

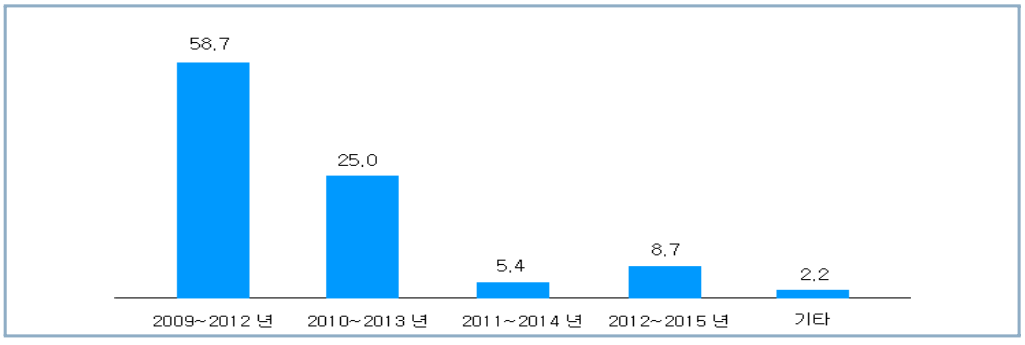
2. 연구선 건조시기 및 적정규모

가. 연구선 건조시기

○ 대형 해양과학연구선의 건조기간은 기본설계 및 실시설계1년, 건조 및 감리 2년 9개월, 실해역 시운전 3개월 등 약 4년이 소요될 것으로 예상됨. 또한 소요예산이 약 890억원 규모로 예상됨에 따라 연차별 투자예산의 효율적 배분이 요구됨

- 매년 15% 이상의 해양 R&D 예산증가 및 연구수요의 급증, 주변국과의 경쟁우위 기술개발[16]을 통한 지속적인 경쟁을 위해서는 온누리호를 연근해에 집중 투입하고, 대양을 전담할 대형 해양과학연구선이 시급한 실정임
- 온누리호의 현재 사업수요는 연간 240일 정도로 추가적인 연구수요를 감당할 여유 운영일수는 확보하기 어려운 실정임. 이에 따라 가장 빠른 시기에 예산을 확보하여 건조사업을 추진할 필요가 있으며, 현실적으로 2009년에 차기년도 예산을 확보하면 2010년부터 건조사업 추진이 가능함
- 또한, 예산의 효율적 배분과 관련하여 2010년은 쇄빙연구선 건조(2009년)가 완료되는 차기년도로서 국토해양부 신규사업으로 예산운용에 무리가 없이 추진이 가능할 것으로 전망됨. 여건변화 등을 고려하면 늦은 감은 있으나 2010~2013년에 건조가 이루어져야 할 것으로 판단됨

○ 대형 해양과학연구선 건조의 적정시기를 묻는 설문조사 결과에서도 최근의 연구수요 등이 감안되어 응답자들은 2009~2012년이 적당하다는 가장 높은 응답(58.7%)을 보였으며, 그 다음으로 2010~2013년이 25% 순으로 나타남



<그림 2-21> 연구선 건조사업 적정시기 설문결과

16) 일본은 2009년 4월부터 독도를 포함한 자국 주장 EEZ에서 대대적인 해양자원조사 활동을 계획하고 있으며, 독도와 관련해서는 2018년까지 동해 앞바다 약 6만 ㎢에 대한 자원분포도 조사를 수행할 계획임(2009. 1. 6/요미우리)

나. 연구선 적정규모

1) 연구선 규모에 따른 작업내용 비교

○ 현재 남서태평양 광물자원의 탐사권 획득으로 우리나라는 해당 해역에서 자료채취가 가능해진 상태이나, 4~5천톤급 규모의 해양과학연구선 확보 시 단시일내에 정밀자원량 평가가 가능할 것으로 분석됨

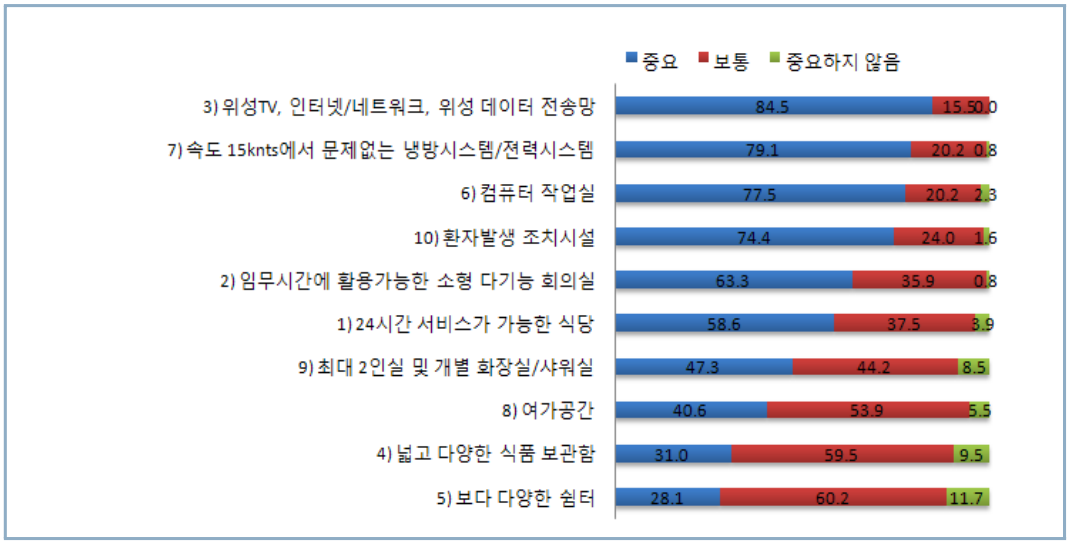
<표 2-7> 연구선 규모에 따른 작업내용 비교

연구사업	온누리호(1,422톤급)	4~5천톤급	비고
심해저 자원 개발	광역일반	정밀측량	해황에 따른 연구선의 위치유지 능력의 차이
	탐사권	개발권	장비의 정밀도 차이
	정밀자원량 평가 불가능	상업생산력정밀평가 가능	DP(자동위치제어장치)를 이용한 연구선의 탐사능력 차이
환경 충격시험 및 전 지구 해양관측	해양채광장비 시험 불가능	채광장비 시험 가능	DP를 이용한 연구선의 탐사능력
	4m×4m 상업생산(1/20) 규모 불가능	4m×4m 상업생산(1/20) 규모 가능	단위면적당 자원규모의 파악능력
	1,000m급 ROV 운용가능하나 종합적인 연구가 불가능	6,000m급 ROV 운용가능하며, 종합적인 연구가 가능	갑판 공간 및 DP의 성능 및 등급의 문제
	지질시료 10m 채취가능	지질시료 30m 채취 가능	선박갑판의 길이

2) 시설·장비 탑재 및 설치여부

○ 대형 해양과학연구선에 반드시 필요한 시설 장비와 관련하여 외국의 사례, 학제별(물리해양학, 화학해양학, 생물해양학, 지구물리) 설문결과 등을 종합해볼 때 최소한 4~5천톤급 규모의 해양과학연구선 이어야만 연구수요에 대응할 시설 및 장비탑재가 가능할 것으로 판단되며, 연구선 건조 필요성에서 언급하였듯이 우리나라가 대양으로의 접근 불리성 등 지정학적 여건을 극복하고 대양연구를 수행하기 위한 필요조건인 항해거리20,000nm, 단기 운항일수 60일 이상, 승선인원 75명(승무원 포함), 전장 100m 내외, 해상상태 레벨 V(강한 황천현상)에서 관측위치유지(Dynamic Positioning 등)가 가능하기 위해서는 최소 4~5천톤급 규모의 해양과학연구선이 건조되어야 할 것으로 분석됨

- 외국의 경우 4천톤급 이상의 해양과학연구선에는 고정밀도CTD, 무인잠수정, 계류·관측전문 윈치와 전문 A프레임, 대형부이, 채수·채집장치, 멀티빔측심기, 음향측심기, 대형 피스톤 코어러, 클린룸, 방사성동위원소 실험실, 사육수조 등 주요 시설 및 장비를 탑재하고 있음
- 시설 및 탑재장비 사양에 따른 연구선 적정규모 검토를 위해 먼저 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우 반드시 필요한 거주시설 및 편의시설의 중요도에 대한 설문조사 결과에서는 위성TV, 인터넷/네트워크, 위성데이터 전송망이 84.5%로 가장 높았으며, 그 다음으로 함속 15kts에서 문제없는 냉방 및 전력시스템 79.1%, 컴퓨터 작업실 74.4%, 환자발생시 조치시설 74.4% 등의 순으로 나타남. 반면 보다 다양한 쉼터, 넓고 다양한 식품 보관함, 여가공간 등은 상대적으로 중요도가 낮게 나타남



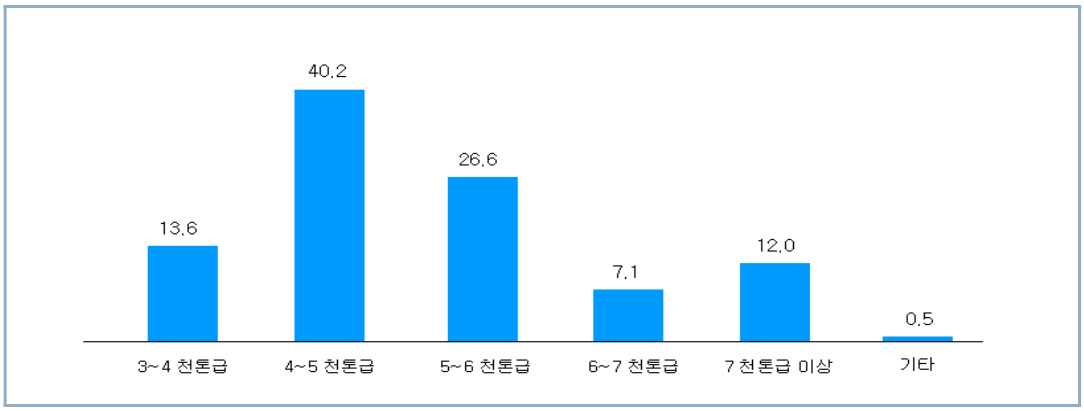
<그림 2-22> 필요 거주시설 및 편의시설 중요도 설문결과(단위 : %)

○ 대형 해양과학연구선에 탑재할 시설 및 장비와 관련된 학제별 설문결과 상위 3개씩을 살펴보면 다음 표 2-8와 같음

<표 2-8> 학제별 시설 및 장비 우선순위 설문결과

분야	주요 시설 및 장비
물리해양학	①수중물성 장기관측 배치시설 및 회수장치 ②수층물리화학 시료채취 시스템 ③Underway 시료채취시스템
화학해양학	①시료처리 및 분석장비 공간/가스탱크 홀딩 안전공간 ②Underway 시스템 및 메인컴퓨터에 연결된 센서관련 장비 ③해수보관이 가능한 온도조절 장비 및 해수보관실
생물해양학	①실시간 위성영상자료 접근 시스템 ②온도조절이 가능한 항온실험실 ③대형 시료보관 냉장고 및 냉동고
지구물리학	①심해용 다중빔 음향매질관측시스템/내장형 탄성파 ②심부 코어링시스템(해저층 60m이상 시료채취용) ③심해영상탐사시스템 운용공간

○ 대형 해양과학연구선의 적정규모를 묻는 설문조사 결과에서는4~5천톤급이 40.2%로 가장 응답이 많았으며, 그 다음으로 5~6천톤급이 26.6%로 나타났으며, 7천톤급 이상도 12%의 높은 비율을 보임



<그림 2-23> 연구선 적정규모에 대한 설문결과

- 대형 해양과학연구선 건조사업 설문조사 시 연구선 규모와 관련된 기타 요구사항에서는 “대양에서 충분한 안정성 유지 및 목적에 적합한 6,500톤급 이상의 연구선 건조 필요”, “대형 연구선은 현장에서 시료채취 및 분석이 이루어져 일차적인 조사결과가 조사종료와 함께 나올 수 있도록 필요한 장비의 탑재 및 적절한 공간확보 요망” 등의 의견도 개진됨

3) 2천톤급 운영시 문제점

○ 표 2-9에서 보는 바와 같이 연구선의 규모는 탑재할 주요장비 및 관측지원 시설의 설치 유무에 직접적으로 관련이 있음

<표 2-9> 연구선 규모에 따른 주요장비 및 관측지원 시설 설치능력 비교

구분 및 용도	2천톤급	4~5천톤급	비 고
탐사의 안전성	황천해 불량 (파고2.5~3.0m)	황천해 양호 (파고3.5~4.5m)	- 대형일수록 안전하며 보조장비를 설치할 공간이 많음
탐사 수심	6,000m	11,000m	- 센서 설치 공간의 문제 발생
갑판 공간 / Cable Drum, 시료채취 장비 계류준비, 장비설치	10m×9m	45m×16m 이상	- 탐사시 장비를 설치할 공간이 없어 다른 장비 선적 후 같은 지역을 두 번 탐사하므로 불필요한 경비 지출 발생
후갑판 시설 / 대형 A-frame, 각종 중소형 윈치, Hoist 등 설치	20m	47~50m 이상	- 대형 A-frame을 이용한 대형부이 진수 및 회수 여부의 차이 - 각종 시료채취를 위한 중·소형 윈치 사용 가능의 차이 - 수시로 탈부착 되는 20피트가 넘는 각종 컨테이너 수용 공간 확보 차이
Deep-sea Winch(광)	18ϕ × 8,000m 약 18톤	18ϕ × 10,000m 약 18톤	- 2천톤급의 경우는 설치 못할 수도 있음
Coaxial Cable winch	2.54ϕ × 8,000 m	2.54ϕ × 10,000m	- 설치공간이 문제
갑판하부 창고	10x9m	30x12m 이상	- 각종 샘플 보관상자, 채집장비, 선용품 및 기타 부속물품 보관 공간의 절대적 부족 문제 해결
연구실 및 장착장비 공간 확보	Dry lab과 wet lab의 크기 : 4m×7m	Dry lab과 wet lab의 크기 : 6m×15m	- 각 분야의 연구원들이 휴대 또는 이동식 분석기 수용 공간 부족해결
예비장비 탑재공간 확보필요(해상작업의 80%를 차지하는 샘플채취용 심해윈치의 경우)	3.5m×2.5m 공간부족	3.5m×2.5m 대체여유 공간 가능	- 4~5천톤급의 경우 예비 Main winch 탑재 가능 - 2천톤급의 경우 장비 고장시 회항 후 수리
선체 및 연구탐사의 조건 규모	전장 60m, 선폭 8m 다중측심기 EM 120(1°×2°) 설치 가능, 길이 11m × 폭 4m 다중채널탄성파장비 2·3 차원 가능 (Port, Starboard /2 array/Ch 240)	전장 100m, 선폭 16m 다중측심기 EM 122(0.5°×1°) 설치 가능, 길이 16m×폭 10m 다중채널탄성파장비 3 차원 가능 (Port, Starboard /4 array/Ch 360)	- 전장길이는 Piston corer를 이용한 시료채취 샘플의 길이가 달라짐 - 센서 설치 공간의 문제 및 정밀도 차이가 나타남 - 다양한 장비의 탑재 공간 없음 - 건조 후 20년 이상 사용을 고려하여 다양한 예비장비의 탑재 공간 확보 필요

※ 주 : 다중측심기, 다중채널탄성파 장비 등 선저에 장착할 수 있는 조건에 적합한 센서의 선택은 연구선의 규모와 밀접하며 관측자료의 정밀도를 좌우함

○ 현재 2천톤급 규모의 국립해양조사원 소속 해양2000호(2,533톤, 1995년 건조)와 한국지질자원연구원 소속 탐해2호(2,085톤, 1996년 건조)의 운용시 문제점으로 대두되고 있는 것은 연구선 규모의 제약에 따른 최신·첨단 탑재장비의 공간 부족으로 분석됨

- 해양2000호의 운영시 문제점은 첫째, 대양에서 파고 5m 이상의 경우 연구선 운항 및 작업 제한 둘째, 장비탑재 공간의 부족으로 선수에 Thruster[17] 1기만 장착되어 CTD(수온·염분측정기) 작업 중 과부하로 인한 Grand seal의 잦은 파손(이·접안 시 안전성을 위해서는 Thruster 2기 필요) 셋째, 작업용도에 따라 작업용 단정이 2~3척이 필요하나, 연구선 톤수의 제약으로 인한 복원성 문제로 단정 1척만 탑재하여 사용(미 NOAA의 경우 여러 척의 단정을 다양한 용도로 이용, 그림 2-24 참고)하는 점으로 분석됨

<그림 2-24> 해양 2000호 작업용 단정(좌) 및 NOAA 소속 연구선의 작업용 단정(우)

- 탐해2호 역시 국립해양조사원의 해양2000호와 마찬가지로 연근해를 벗어난 원양에서 황천(악 기상)항해 시 제약사항으로 인해 1997년부터 2006년까지 운항일수를 산출하면 연간 평균 169일 정도에 불과하며, 현장에서 탐사업무를 수행하는 과학자들은 연구의 질적 향상을 위해 최근에 개발된 각종 첨단장비들을 탑재하여 연구활동에 활용되기를 원하고 있으나, 탑재공간(desk)이 부족하여 탐사장비 및 시스템 보강(확장)이 미흡한 것으로 파악됨

17) 뱃머리를 빨리 돌릴 때, 조종을 쉽게 하는 보조 장치로 뱃머리 근처의 바닥에 가로 방향의 터널을 만들고, 그 속에 프로펠러를 설치하여 작동

제 4 절 해양연구선 및 해양조사 활동의 차별성

1. 기 활용중인 해양연구선과의 차별성

가. 해양연구선별 해양조사 활동 현황

1) 해양연구선 현황

○ 국내 연구기관들은 27척의 해양조사선/연구선(한국해양연구원 3척, 한국지질자원연구원 1척, 국립수산과학원 16척, 국립해양조사원 7척)을 운영

○ 그러나, 대부분은 1,000톤 미만의 연안급 조사선이며, 탐구1호(2,180톤, 수과원), 해양2000호(2,533톤, 조사원), 탐해2호(2,085톤, 지자연), 온누리호(1,422톤, 해양연) 만이 근해급 조사선으로 분류됨

2) 국립수산과학원 소속의 탐구1호 등

○ 탐구1호를 위시한, 탐구3호, 탐구5호, 탐구8호, 탐구20호 등의 조사선은 해양 및 어장환경 변동조사 등을 위해 과학어탐기, 수온·염분측정기, 해류측정기, 트롤장비 등을 탑재하고 주로 연근해에서 활동하는 어업조사선으로 장비 및 규모 측면에서 대양연구에는 부적합함

<표 2-10> 국립수산과학원 소속 시험조사선 현황

(단위 : 톤, 미터, 마력)

구분	선명	총톤수	진수년월	주요촌법				선질	속력(노트)	마력		정원
				전장	선폭	선심	흘수			주기	보기	
계	17척			L	B	D	d					150
본 원 (6척)	탐구1호	2,180	'98. 04	90.25	14.00	7.70	6.54	강	14	3,750×2	680×2 350×1 240×1	27
	탐구3호	369	'92. 06	51.35	9.40	4.20	3.57	강	13	1600×1	385×2	18
	탐구7호	79	'96. 01	32.00	6.00	2.80	2.25	강	14	960×2	87×2	6
	탐구13호	15	'80. 12	13.90	3.50	1.40	1.19	FRP	14	265×2	13×1	5
	탐구17호	31	'02. 11	20.60	4.80	2.25	1.10	AL	30	1,100×2	79×1	5
	탐구20호	885	'07. 12	56.50				강	14	1,300×2		21
	자원전용선	885	'06. 12	56.50	11.80	7.00	4.50	강	14	1,300×2	425×2	21
동해연구소 (2척)	탐구5호	262	'93. 07	45.50	8.00	3.50	2.98	강	13	1,734×1	435×2	13
	탐구12호	70	'03. 11	27.00	5.60	2.35	1.65	강	14	1,600×1	150×2	5
서해연구소 (3척) (갯벌센터)	탐구8호	282	'95. 10	42.24	8.60	3.70	3.15	강	13	1,705×1	429×2	14
	탐구2호	90	'97. 12	31.79	6.20	1.96	1.67	강	13	1,200×1	122×2	7
	탐구18호	69	'03. 03	27.00	5.60	2.35	1.65	강	14	1,600×1	150×2	6
남해연구소(4척) (해조류센터) (양식환경센터)	탐구11호	16	'87. 04	15.60	4.40	1.80	1.53	FRP	18	430×2	30×1	5
	탐구9호	26	'87. 05	17.21	4.70	2.20	1.87	FRP	16	550×2	40×1	5
	탐구10호	26	'87. 05	7.21	4,70	2..20	1.87	FRP	16	550×2	40×1	5
	탐구19호	9.77	'03. 05	14.00	3.40	1.20	0.70	FRP	18	400×1	-	2
제주연구소(1척)	탐구16호	39	'80. 03	19.63	5.00	2.30	1.96	강	8	425×1	45×1	6

3) 국립해양조사원 소속의 해양2000호, 바다로 1~3호 등

○ 해양2000호, 바다로 1~3호, 남해로호, 동해로호, 황해로호는 해도·수로도서지 작성을 위한 해양조사 및 수로측량을 위해 항법시스템, 다중음파측정기, 수온·염분측정기 등을 탑재하고 한반도 주변해역에서 활동하는 조사선으로 장비 및 규모면에서 대양에서 연구활동을 수행하기에는 부적합함

<표 2-11> 국립해양조사원 소속 해양조사선 현황

(단위 : 톤, 미터, 마력)

선명	총톤수	도입년도	주요촌법				속력(노트)	주기관	승무원
			전장	선폭	선심	흘수			
해양2000호	2,500	´95.12	89.17	14.0	7.7	5.0	16.5	3,020×2	23
바다로1호	695	´02.12	64.50	10.5	4.9	4.0	16.0	1,740×2	18
바다로2호	240	´82.12	42.00	7.0	3.0	2.5	13.0	455×2	15
바다로3호	156	´83.12	38.00	7.0	2.85	2.2	12.0	400×2	14
남해로호	22	´87.12	19.40	4.4	1.9	1.2	12.0	190×2	5
동해로호	136	´04.04	38.57	6.6	2.85	3.0	14.5	1,200×1	9
황해로호	77	´06.05	32.00	6.0	2.8	2.0	15.7	1,000×2	7

4) 한국지질자원연구원 소속의 탐해2호

○ 탐해2호는 3차원 탄성파 탐사장비, 해상 중자력탐사 장비, 해저지형조사장비 등을 탑재하고 국내 EEZ내의 석유, 가스 등 자원탐사를 수행함

○ 탐해2호는 A-Frame을 활용한 석유·가스탐사를 위한 지구물리탐사 전용선으로 심해탐사가 가능하나 심부 드렛지 작업을 하지 못하여 심해 샘플을 채취하지 못하며, 장착장비가 고정되어 장비교체가 불가능하게 설계됨. 따라서 심해저광물자원 탐사 및 개발 등 대양에서 활용하기에는 부적합함

5) 한국해양연구원 소속의 온누리호 및 이어도호

○ 온누리호는 다중빔 음향측심기, 탄성파 탐사장비, 피스톤 코어, 천부지층 탐사기, 해류측정기, 수온·염분측정기, 중력계, 심해카메라 등을 탑재하고 현재 한반도 주변해역 및 태평양·남서태평양에서 활동하고 있으나 연근해에서의 연구수요 증대, 연구선 규모에 따른 장비탑재, 센서설치, 안전성 문제 등 한계가 나타남에 따라 대양을 전담으로 활동하기에는 부적합함

○ 이어도호는 해류측정기, 천부지층 탐사기, 수온·염분측정기 등을 탑재하고 한반도 주변해역 종합해양과학연구를 수행하고 있으나 탑재장비 및 연구선 규모면에서 대양에서 활동하기에는 부적합함

<표 2-12> 한국해양연구원 소속 해양조사선 현황

(단위 : 톤, 미터)

선명	총톤수	도입 년도	전장	선폭	속력 (노트)	승선인원	
						연구원	승무원
온누리호	1,422	1992	63.80	12.00	15.0	26	15
이어도호	546	1992	48.95	8.60	12.0	19	13
장목호	41	2005	24.22	5.20	18.0	11	4

나. 주요 해양연구선의 활용분야 요약

<표 2-13> 국립기관 및 출연(연)에서 운용중인 주요 해양연구선 현황

기관	선명	전장	총톤수	건조년도	관련부처
국립수산과학원	탐구1호	90.25m	2,180톤	1998	농림수산식품부

○ 주요 탑재장비 : 과학어탐기, 수온·염분측정기, 해류측정기, 트롤장비 등
○ 운항일수 : 연간 평균 116일
○ 활용분야 : 연근해 어업자원 조사

기관임무

- 해양 및 어장환경 변동조사와 보전연구
- 어업자원 관리 및 수산공학기술 개발
- 유용 수산생물의 증양식기술 개발
- 수산물 위생관리 및 가공기술 개발

국립해양조사원	해양2000호	89.1m	2,533톤	1995	국토해양부

○ 주요 탑재장비 : 항법시스템, 다중음파측정기, 수온·염분측정기 등
○ 운항일수 : 연간 평균 230일
○ 활용분야 : 한반도 주변 해도·수로도서지 작성을 위한 해양조사 및 수로측량

기관임무

- 해양관측, 수로측량 등 해양조사 실시
- 각종 해양자료 수집분석 및 데이터베이스화
- 해도 및 수로서지 간행
- 항해안전 및 해양수산발전에 필요한 정보 제공

지질자원연구원	탐해2호	64.4m	2,085톤	1996	지식경제부

○ 주요 탑재장비 : 3차원 탄성파 탐사장비, 해상 중자력탐사 장비, 해저지형조사 장비 등
○ 운항일수 : 연간 평균 169일
○ 활용분야 : 한반도 주변 석유 및 광물자원 탐사, 해저지질조사

기관임무

- 육상 및 해저지질조사와 지질과학 연구
- 부존자원의 탐사, 개발, 응용 및 폐자원의 재활용 연구
- 지하수자원의 탐사, 개발 및 보전연구
- 지질재해연구, 지질환경 보전 및 지하공간 연구

한국해양연구원	온누리호	63.8m	1,422톤	1992	교육과학기술부

○ 주요 탑재장비 : 다중빔 음향측심기, 탄성파 탐사장비, 피스톤 코어, 천부층 탐사기, 해류측정기, 수온·염분측정기, 중력계, 심해카메라 등
○ 운항일수 : 연간 평균 240일
○ 활용분야 : 심해저광물자원 탐사, EEZ 해양광물자원 조사, 독도연구, 한반도 주변 해양특성조사 등

기관임무

- 관할해역의 과학적 관리기반 구축
- 해양자원의 개발·이용기술 개발
- 해양환경보전기술 개발
- 해양산업·안전기술 개발

2. 건조중인 쇄빙연구선과의 차별성

가. 쇄빙연구선 활용연구 수요

○ 제10회 국가과학기술위원회(2002. 7. 22)에 상정되어 심의된 “극지과학기술개발계획”에는 쇄빙능력을 갖춘 종합해양과학조사선을 건조하여 ‘남북극 연구활동외에도 대륙붕, EEZ 및 태평양심해저 탐사 활동에 활용한다고 계획되어 있고, “종합해양과학조사선 건조 타당성 조사(2004. 1)”에서도 쇄빙연구선을 ‘대양에서 심해저 광물자원 개발, 북태평양해양연구, 남태평양 수산자원 및 열대심해생물연구’를 수행하도록 계획되어 있음

○ 그러나, 지구온난화에 따른 극지 기후변화 및 자원개발 연구, 남극 대륙기지 건설(2012년 목표) 등 급격한 여건변화에 따라 쇄빙연구선의 기능과 활동범위를 재설정 함

- 쇄빙연구선의 기능을 ‘남북극기지 보급과 극지해역에서 해양연구를 수행하는 것으로 재설정(2005. 7. 28)

○ 쇄빙연구선을 이용한 극지연구는 극지생물연구, 극지해양연구, 극지기후연구, 극지 지구시스템연구로 구분됨

- 극지생물연구 : 극지생물체의 생명현상연구, 극지생물의 계통발생, 극지해빙미세조류 연구, 극지생태계 구조와 기능연구, 극지생물자원 변동연구, 극지수산자원 변동 연구 등
- 극지해양연구 : 해색원격탐사 극지활용연구, 북극해 해양생태계 장기관측, 극지 해빙-대기-해양 상호작용 연구
- 극지기후연구 : 극지 해양-기후변화 연구, 북극해 및 남극 빙붕지역의 고해양·고기후 연구, 극지 고층대기 연구, 극지빙하와 지구환경변화 연구
- 극지 지구시스템연구 : 극지 중앙해령 연구, 극지 중력장 연구, 극지 가스하이드레이트 연구, 북극해 상부맨틀 연구

○ 또한, 남극 대륙기지 건설과 북극해 항로개발 시 쇄빙연구선의 연구수요는 더욱 증가 할 것으로 예상됨

- 최근 지구온난화로 북극해의 얼음이 녹아 약 20~30년 후에는 시베리아 북쪽 연안의 북극해 북동항로 전체가 열릴 것으로 예상됨에 따라 항로개발을 선점할 수 있는 절호의 기회를 맞고 있음

<표 2-14> 북극해 빙하면적 변화

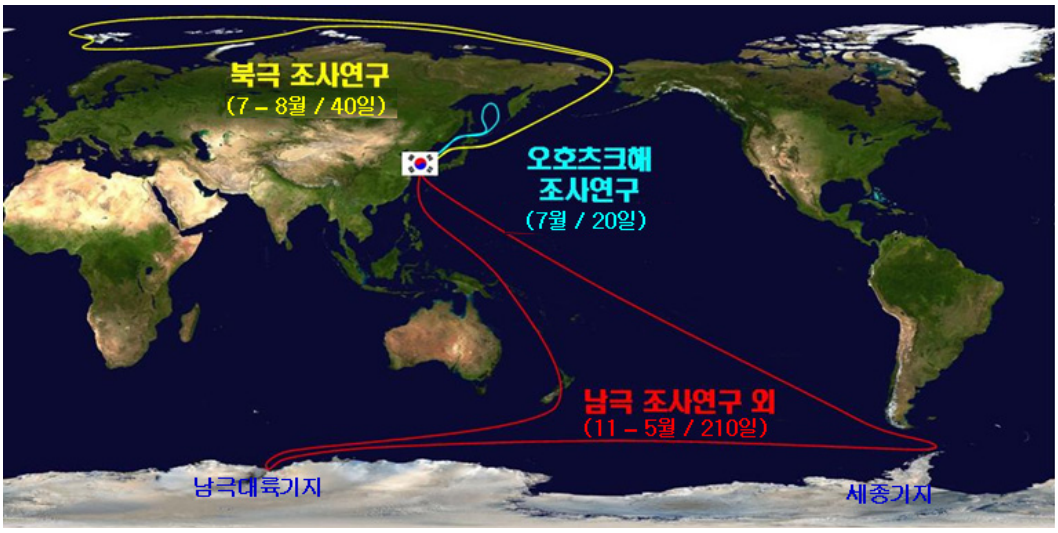
1980년	1990년	2000년	2007년
780만 km^2	620 km^2	530 km^2	420 km^2

※ 2007년 여름 오호츠크해-베링해-츄크치해-동시베리아해-랍테프해 구역까지 해빙

○ 2008년 5월 수립된 쇄빙연구선『아라온』활용계획(안)에 따르면 기본임무를 남북극기지 보급 및 극지 탐사·연구로 한정하고 있으며, 시점별 운영일정 및 항로계획과 연평균 운영일수는 다음 표와 같음

<표 2-15> 쇄빙연구선 운영일정 및 항로계획

시 기	활동사항	비 고
11월초 출항 ~ 익년 5월 (남극활동)	- 남극기지 보급 및 연구활동 수행 • 한국-태평양-하와이-칠레 푼타아레나스 • 남빙양-세종기지(보급 및 연구활동) • 결빙해역(서남극해 또는 동남극해)운항 - 대륙기지 (보급 및 연구활동) • 남빙양-남태평양-호주(멜본 또는 호바트)-필리핀해-한국	남극활동
6월(1개월)	- 선원 휴식 및 선박정비	
7월초 출항 ~ 8월말	- 북극기지보급 및 연구활동 수행 • 한국-동해-북태평양-오호츠크해-알라스카 • 베링해-북빙양-북극해 • 베링해-오호츠크해-한국	북극활동
9월	- 선원휴식, 입거수리 준비	
10월(1개월)	- 조선소 입거수리 및 남극출항 준비	입거수리/ 연1회 정기



<그림 2-25> 쇄빙연구선 아라온호 운항항적도(안)

<표 2-16> 쇄빙연구선 연평균 운영일수

(단위 : 일)

구분	활동해역 / 운용형태	남 극 세종기지 +대륙기지	북 극 오호츠크 +북극해	국 내	계	비 고
기본운영	• 일반운항	110	26		136	- 기지보급 및 연구해역 이동 - 보급품 하역
	• 결빙해역/쇄빙	34	10		44	
	• 극지묘박	10	-		10	
	• 외국기항	6	4		10	
	소 계	160	40		200	
조사연구	• 일반운항	30	10		40	
	• 결빙/쇄빙/DP	16	8		24	
	• 극지묘박	4	2		6	
	소 계	50	20		70	
입거수리				30	30	- 연 1회/정기
통상운용 일수 합계		210	60	30	300	
기타 예비 및 정박/정비・보수				65	65	
총 계		210	60	95	365	

○ 표 2-16에서 보는 바와 같이 쇄빙연구선의 운항일수는 남극활동 160일, 북극활동 40일, 조사연구 70일, 입거수리 30일 등 연간 총 300일 운용할 계획이며, 기타 예비 및 정박/정비・보수에 65일이 소요될 예정임

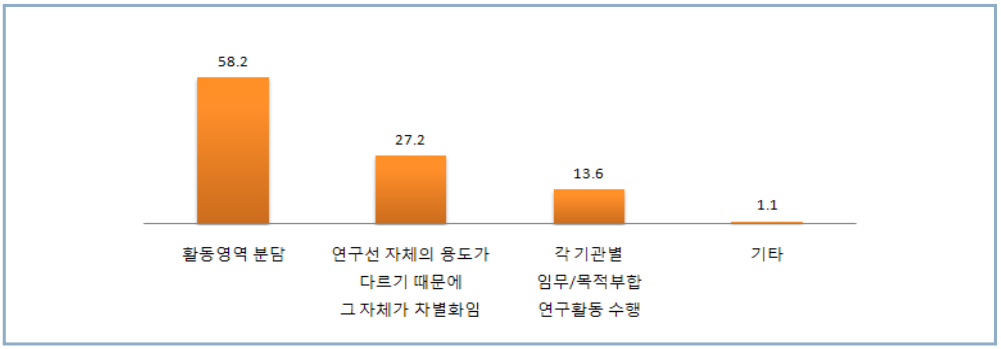
- 남·북극 활동은 기지보급 및 연구해역으로의 이동이 주가 될 것으로 예상됨

○ 쇄빙연구선의 운영일정은 크게 남극활동(11월 초 출항 ~ 익년 5월)과 북극활동(7월 초 출항 ~ 8월말)으로 구분할 수 있음

- 만약, 쇄빙연구선을 대양연구에 투입한다면 탐사일정이 중복될 것으로 전망됨. 즉, 태평양 심해저 연구(망간단괴 및 해저열수광상 개발, 심해환경영향평가 등)는 기상상태 등을 고려 통상적으로 적도를 기점으로 태평양 남반구에서는 12~2월, 태평양 북반구에서는 6~9월중에 탐사를 하고 있으나 동 기간은 남극활동(11~5월 / 하계) 및 북극활동(7~8월 / 하계)과 일정이 중복됨에 따라 쇄빙연구선을 태평양 심해저 연구 등에 투입하는 것은 탐사 시기상으로 부적합함

○ 또한, 쇄빙연구선의 순수 운항일수는 현재의 남·북극기지 보급 및 연구활동 만으로도 연간 270일이 예상되어 운항일수가 포화상태임에 따라 태평양 등 다른 해역에 투입할 여력이 없는 실정이며, 향후 남극대륙기지 건설에 따른 보급 및 연구, 북극해 항로개발 등에도 본격적으로 투입되어야 하는 상황이어서 여유 운영일수는 확보하기 어려운 것으로 분석됨

○ 건조중인 쇄빙연구선과 대형 해양과학연구선과의 차별화 방안수립을 위해 실시한 설문조사 결과에서는 활동영역 분담이 58.2%로 압도적으로 높게 나타났으며, 그 다음으로 연구선 자체의 용도가 다르기 때문에 그 자체가 차별화라는 응답이 27.2%, 각 기관별 임무와 목적에 부합한 연구활동 수행이 13.6%로 나타남



<그림 2-26> 쇄빙연구선과의 차별화 방안(N=184, 단위 : %)

나. 쇄빙연구선의 구조

○ 대양연구에 쇄빙연구선을 활용시 문제점으로는 별도의 선박개조, 느린 속력 및 막대한 연료소모 등으로 분석됨

- 쇄빙연구선을 심해저사업 등 대양연구에 투입하기 위해서는 대양연구에 적합한 장비탑재 등을 위한 별도의 설계 및 선박개조가 불가피함. 따라서 쇄빙연구선은 쇄빙 및 보급기능과 극지해역 연구에 한정하여 사용하는 것이 경제적으로도 효율적임

- 자문위원 등 전문가들에 의하면 다른 이유를 불문하더라도 쇄빙연구선의 속력은 다년빙의 경우 2-3kts, 1년빙의 경우 5kts이며, 일반해역에서도 최고속력이 15kts 이하로서 속력 및 연료비 등을 고려할 때 대양에서의 연구에는 부적합함을 강하게 피력함

- 특히, 연료비와 관련해서는 12kts 순항시 19.9ton/day이며, 15kts 시 43.9ton/day의 비경제적인 연료소모가 발생할 것으로 예상되고 있음

※ 사용연료는 MGO로서 차량용 경유와 유사하며(2008. 12월 말 MGO 가격은 $1,000/㎥임), 4~5천톤급 해양과학연구선의 경우에는 12kts 순항시 평균적으로 약 11ton/day가 소요됨

제 5 절 국가계획과의 연계성 분석

1. 국가차원에서 수립한 계획과의 연계성

가. 국가과학기술지도(NTRM)

1) 국가과학기술지도는 2002년 7월에 수립된 국가계획으로서 21세기 국가경쟁력 제고를 위해 '선택과 집중' 전략에 의한 자원의 효율적 배분 및 활용의 필요성이 제기되어 수립됨

2) 국가과학기술지도 중 해양분야 핵심기술인 해양 생태계 모니터링 및 보전기술, 자연재해(기후변화, 지진해일, 지각변형 등) 예측 및 저감기술, 해양플랜트(잠수정 등) 활용 기술 등은 대형 해양과학연구선을 활용하여 수행해야 함

<표 2-17> 국가과학기술지도 중 해양과학기술 현황

구 분	해양과학기술(핵심기술)
에너지/환경 프론티어 진흥	- 미활용 에너지 기술(해수온도차/풍력 에너지) - 생태계 복원기술(해안습지 등의 해양생태계 훼손지구, 대체습지 조성 기술개발로 복원 및 관리) - 해양오염 평가 및 저감기술(해양 수·저질평가 및 오염 저감기술, 해양폐기물종합 처리시스템, 적조 예방 및 방제기술, 연안습지 복원, 해양생태계 모니터링 및 보전기술, 유류 및 유해액체 물질 유출사고 대응기술) - 위해성 관리를 통한 환경 보전기술(오염원 검출·평가·관리 및 환경관리 평가기술) - 자연재해 예측 및 저감기술(기후변화/지진 예측, 지각변형 감시 및 연안재해 관리기술)
기반 주력산업 가치 창출	- 고부가가치 선박기술(선형 및 운항자동화 기술, 중대형 해면효과익선, 전기추진 시스템, 친환경형 해양운송 시스템, 초고속선박, 해양레포츠용 선박 및 장비, 선박 CALS 및 STEP 관련기술) - 해양플랜트 활용기술(잠수정, 부유식 해상구조물 등) - 통합물류 수송시스템 구축 기술(차세대 항만 시스템) - 첨단 SOC 인프라 건설기술(친환경 항만 인프라 건설) - 청정 해양에너지 개발 기술(조력/조류/파력/온도차 에너지)
국가전력 및 위상제고	- BT활용 고부가 농·수·축산물 개발기술(수산자원 제군 분석, 유전자 발현조절 및 형질전환, 신물질 탐색·분리기술) - 친환경 수산 증양식 개발·응용기술(친환경 고효율 양식, 첨단 수산자원 조성, 저오염 고효율 사료개발, 수산생물의 질병예방 및 방제기술, 바다목장화)

나. 미래 국가유망기술

1) 정부는 2005년 8월 국가경쟁력과 혁신역량을 주도하여 '국부(國富)'를 지속적으로 창출할 수 있는 미래 국가유망기술 21개를 도출·선정함

2) 미래 국가유망기술 중 해양분야 기술인 해양영토[8] 관리 및 이용기술, 기후변화 예측·대응기술, 전 지구관측시스템과 국가자원 활용기술, 재해·재난 예측·관리기술, 생태계 보전·복원기술 등은 대형 해양과학연구선을 활용하여 수행해야 함

<표 2-18> 선정된 미래 국가유망기술 현황

구 분	미래 국가유망기술
해양과학 기술분야	- 해양영토 관리 및 이용기술 - 고부가 생물자원기술(생물기능 신소재·의약품 생산기술 등) - 기후변화 예측·대응기술 - 초고효율성 운송·물류관리기술 - 청정·신재생 에너지 기술 - 전 지구관측시스템과 국가자원 활용기술 - 재해·재난 예측·관리기술 - 생태계 보전·복원기술
타 기술 분야	- 핵융합 기술 - 유비쿼터스 사회기반 구축·관리기술 - 초고성능 컴퓨팅 기술 - 인공위성기술 - 재생 의과학기술 - 나노·고기능성 소재기술 - 인지과학·로봇기술 - 지식과 정보 보안기술 - 감성형 문화컨텐츠기술 - 실감형 디지털 컨버전스기술 - 생체방어기술 - 맞춤의약·신약기술 - 차세대 원자력시스템기술

18) 광의의 의미에서 보면 우리나라가 광구를 획득한 태평양 C-C 해역 등도 해양영토로 포함할 수 있음

다. 국가 R&D 사업 토탈 로드맵

1) 국가 R&D 사업 토탈 로드맵은 2007년 2월에 국가 R&D 사업의 역할과 효율성 제고를 위해 수립됨. 토탈 로드맵에는 90개의 국가중점육성기술군이 선정되었고, 이는 특성화 기술(33개) 및 특성화 후보기술(57개)로 분류됨

2) 해양분야 특성화 기술인 해양영토 관리 및 이용기술 해양환경 조사 및 보전·관리기술, 자연재해·재난 예방 및 대응기술과 특성화 후보기술인 해양에너지 및 자원개발 기술 등은 대형 해양과학연구선을 활용하여 수행해야 함

<표 2-19> 국가 R&D 사업 토탈 로드맵 특성화 기술(33개) 현황

구 분	국가 R&D 사업 토탈 로드맵 특성화 기술
해양과학기술 분야	- 해양영토 관리 및 이용기술 - 해양환경 조사 및 보전·관리기술 - 환경보전 및 복원기술 - 자연재해·재난 예방 및 대응기술 - 첨단물류기술
타 기술 분야	- 차세대 네트워크 기반기술 - 휴대인터넷 및 4세대 이동통신 기술 - USN 기술 - 정보보호기술 - 차세대 시스템 S/W 기술 - 줄기세포 응용기술 - 신약개발 전임상/임상기술 - 신약 타겟 및 후보물질도출 기술 - 약물전달기술 - 농수축산물 고부가가치화 가공 및 생산기술 - 지능형 서비스 로봇기술 - 환경친화적 자동차기술 - 초정밀가공 공정 및 장비기술 - 지능형 생산시스템 기술(기계, 공정, 섬유 등) - 수소에너지 생산·저장기술 - 차세대 전지(2차전지+연료전지) 기술 - 사전 친환경 제품 및 공정기술 - 광·전자 융합소재 - 에너지 이용 고 효율화 기술 - 나노급 소재 공정기술 - 400km/h급 고속열차 기술 - 첨단경전철·도시형자기부상열차 기술 - 암 조기진단 기술 - 인체 안전성·위해성 평가 기술 - 신재생에너지기술(태양, 풍력, 바이오) - 위성체(본체, 탑재체) 개발기술 - 대기오염 저감 및 처리기술 - 자원순환 및 폐기물 안전처리기술

라. 이명박정부의 과학기술기본계획(2008～2012)

1) 선진일류국가를 향한 이명박정부의 과학기술기본계획(577 Initiative)은 국가 경쟁력의 핵심동력인 과학기술에 대한 체계적 계획 수립·추진, 이명박정부 출범 후 주요 여건변화를 반영, 국정철학과 과학기술분야 국정과제 등을 충실히 반영하기 위해 2008년 8월에 수립됨

2) 동 계획의 비전은 선진일류국가(잘 사는 국민, 따뜻한 사회, 강한 나라)이며, 목표는 국가 총 연구개발투자 GDP 대비 5%를 달성하며, 이를 7대 중점분야(7대 R&D, 7대 시스템)에 투입함으로써 2012년 세계 7대 과학기술강국을 실현하는 것으로 설정함

3) 7대 R&D를 분류하면 다음과 같음

○ 주력기간산업 기술(Cash Cow) : 현세대 먹거리 분야인 주력기간산업 고도화 기술 개발

○ 신산업 창출(Green Ocean) : IT 기반, 신약・보건의료분야 성장동력 확보

○ 지식기반서비스(Knowledge Based Science & Technology) : S/W, 문화기술, 디자인 산업 R&D 투자 확대

○ 국가주도기술(Big Science) : 우주, 국방, 원자력기술 등 개발 강화

○ 현안관련 특정분야(Risk Science) : 광우병, 조류인플루엔자 등 신종질병, 유류유출사고, 부품소재 등 현안해결

○ 글로벌 이슈대응(Mega Trend Science) : 고유가, 자원, 환경, 식량 등 인류공동의 문제 대응 강화

○ 기초・기반・융합기술(National Platform Technology Initiative) : 경제사회적 파급효과가 큰 기반 및 융·복합기술개발 강화

4) 7대 R&D에서는 50개의 중점육성기술과 40개의 중점육성후보기술을 분류함. 이중 해양분야 중점육성기술에 포함된 차세대 선박 및 해양·항만구조물기술, 해양영토 관리 및 이용기술, 해양환경 조사 및 보전·관리기술, 기후변화 예측 및 적응기술, 자연재해・재난 예방 및 대응기술과 중점육성후보기술에 포함된 해양생물자원보전 및 해양생명공학이용기술, 해양탐사 개발기술 등은 대형 해양과학연구선을 활용하여 수행해야 할 과제임

<표 2-20> 이명박정부의 과학기술기본계획에 포함된 중점과학기술 현황

구 분	중점육성기술(50개)	중점육성후보기술(40개)
해양과학 기술분야	- 차세대 선박 및 해양·항만구조물기술 - 해양영토 관리 및 이용기술 - 해양환경조사 및 보전·관리기술 - 환경(생태계)보전 및 복원기술 - 수질환경 및 수자원 확보기술 - 기후변화 예측 및 적응기술 - 자연재해·재난 예방 및 대응기술 - 첨단물류기술	- 해양생물자원보전 및 해양생명공학이용기술 - 해양탐사·우주감시체계 개발기술 - 해양·항공운항 효율화 및 안전향상기술
타 기술 분야	- 환경친화적 자동차 기술 - 초정밀가공 및 측정제어 기술 - 지능형 생산시스템 기술 - 비메모리 반도체 기술 - 차세대 디스플레이 기술 - 차세대 반도체 장비 기술 - 차세대 네트워크 기반 기술 - 휴대인터넷 및 4세대 이동통신 기술 - 차세대 시스템 S/W 기술 - 차세대 초고성능 컴퓨팅 기술 - IT 나노소자 기술 - 줄기세포 응용기술 - 단백질·대사체 응용기술 - 약물전달기술 - 신약 타겟 및 후보물질도출 기술 - 바이오 칩·센서기술(U-Health) - 뇌과학연구 및 뇌질환진단·치료기술 - 암질환 진단 및 치료기술 - 신약개발기술(질환치료제개발기술) - 임상시험 기술 - 의료기기 개발기술 - 면역 및 감염질환 대응기술 - 인체 안전성·위해성평가 기술 - 식품 안전성평가 기술 - 농수축산물 자원개발 및 관리기술 - 지능형 로봇기술 - 위성체(본체, 탑재체) 개발기술 - 차세대 항공기 개발 기술 - 나노기반 기능성 소재기술 - 나노기반 융복합 소재기술 - 미래 첨단 도시건설 기술 - 수소에너지 생산·저장기술 - 차세대 전지 및 에너지저장 변환재료 기술 - 신재생에너지 기술(태양, 풍력, 바이오 등) - 에너지 이용 고 효율화 기술 - 에너지·자원개발기술 - 지구 대기환경 개선기술 - 융합형 컨텐츠 및 지식서비스 기술 - 차세대 HCI 기술 - 차세대 원자로 기술 - 핵융합에너지기술 - 차세대 무기개발기술	- 지능형 자동차기술 - 차세대 생산공정 및 장비기술 - 차세대 메모리 반도체 기술 - 세포 기능조절 기술 - 유전체 응용기술 - 생물소재 및 공정기술 - 생체정보 응용·분석기술 - 유전자 치료기술 - 한방의약 및 치료기술 - 차세대 컴퓨팅 솔루션 기술 - 정보보호기술 - 친환경 나노소재 응용기술 - 나노바이오 소재 - 식품자원 활용 및 관리기술 - 동식물 병충해 예방 및 방제기술 - 위성발사체 개발기술 - 위성정보 활용 기술 - 위성항법시스템 기술 - 차세대 철도시스템 기술 - 건설기반기술 - 초장대교량 건설기술 - 미래 첨단 교통시스템기술 - 미래 첨단 주거·교육환경 기술 - 지능형 국토지리정보구축기술 - 자원활용 고효율화 기술 - 나노 측정평가 기술 - 차세대 초전도 및 전력 IT 기술 - 초고층빌딩 건축기술 - 방사선 및 동위원소 이용기술 - 핵연료 주기 기술 - 원자력 이용 및 안전향상 기술 - 친환경 공정 기술 - 자원순환 및 폐기물 안전처리 기술 - 환경정보 통합관리 및 활용기술 - 생활안전 및 테러대응기술 - 화재안전 및 미래소방장비개발 기술 - 통신·방송 융합기술

5) 이명박정부의 과학기술기본계획의 7대 시스템은 ⅰ)세계적 과학기술인재 양성·활용, ⅱ)기초원천연구 진흥, ⅲ)중소·벤처 기술혁신, ⅳ)과학기술 국제화, ⅴ)지역 기술혁신, ⅵ)과학기술 하부구조 고도화, ⅶ)과학기술문화 확산으로 구성됨

6) 대형 해양과학연구선 건조와 직접 관련된 "과학기술 하부구조 고도화"는 연구개발 수행에 필요한 시설·장비, 연구지원, 연구정보 등 물리적 자원과 지적재산, 표준 등의 지원제도 및 서비스를 총칭함

○ 첨단 연구시설·장비는 첨단 과학기술 연구에서 핵심적 역할을 수행하며, 과학기술 하부구조 체계화는 R&D 투자의 효율성 제고에 크게 기여할 것으로 예상되나, 연구시설·장비의 자체개발을 위한 투자 및 지원제도가 미흡한 실정

○ 이에 따라 동 계획에서는 대형 연구시설·장비의 전략적 확충을 위해 체계적인 대형 연구시설·장비 로드맵 수립 및 우선순위를 고려한 구축과 출연(연) 및 공공기관 연구환경 첨단화에 필요한 장비를 확충할 예정임

마. 이명박정부 100대 국정과제

1) 2008년 2월 대통령직인수위원회에서 마련한 193개의 국정과제를 근간으로 정부출범 이후 여건변화를 반영한 이명박정부 100대 국정과제(949개 세부실천과제)를 2008년 10월에 발표

2) 국정과제의 기본 틀은 다음과 같음

○ 5대 국정지표 : 선진일류국가 건설을 위한 국정운영 방향

○ 20대 국정전략 : 국정운영 방향의 실현을 위한 전략

○ 100대 국정과제 : 국정전략의 이행을 위한 정책과제

○ 949개 세부실천과제 : 국정과제를 실천하기 위한 구체적인 Action Plan

3) 망간단괴, 해저열수광상 등 해양광물자원 이용기술 개발 및 상용화, 출연(연) 연구역량 강화, 글로벌 공동연구 활성화, 거대과학투자 내실화 등은 대형 해양과학연구선과 직·간접적으로 관련된 세부실천과제로 분석됨

<표 2-21> 이명박정부 100대 국정과제 중 해양분야 세부실천과제 현황

국정지표	과제명	주관기관
섬기는 정부	- 선진 해양사고 예방대책체계 구축 ・해양안전종합법령체계 구축 ・방제장비 확충 등 해양오염대응능력 강화	국토부, 해경
	- 기후변화 대응 재난・재해 대비체계 강화	방재청
활기찬 시장경제	- 녹색기술 R&D 마스터플랜 지원	교과부 (지경, 환경)
	- 녹색기술 관련 정부 R&D 투자확대	
	- 신성장동력, 기초・원천기술 투자 강화	
	- 녹색기술 R&D 과제발굴 지원	
	- 기후변화 대응 종합기본계획 마련	총리실
	- 남・북극해 연구	교과부
	- 수산자원 조성・회복	농식품부
	- 한국형 외해양식 기반 구축	
	- 고부가가치 해양바이오산업 육성	국토부
	- 조류/조력/파력 등 해양에너지 상용발전소 건설	국토부 (지경부)
	- 망간단괴, 해저열수광상 등 해양광물자원 이용기술 개발 및 상용화	국토부
	- CO2 해양저장 파일럿(1만톤급) 시설 제작・설치	국토부
	- 새만금 수질개선대책 추진	농식품, 환경
	- 항만 배후권역에 국제물류산업단지 조성	국토부
	- 부산항 신항, 광양항 등 항만 배후단지 조성	국토부
	- 항만재개발을 통한 경쟁력 있는 항만도시 및 워터프론터 조성(1차)	국토부
	- 북극해 북동항로 진출 로드맵 마련	국토부
인재대국	- 대학과 연구기관 협력 활성화	교과부
	- 출연(연) 연구역량 강화	교과부 (지경부)
	- 우수인력 교류 및 글로벌 공동연구 활성화	교과부
	- 신기술 융합형 성장동력 원천기술 개발	교과부
	- 거대과학투자 내실화	교과부

2. 관련부처 계획과의 연계성

가. 해양개발기본계획(OK 21)

1) 21세기 해양개발 능력과 기술력 향상에 대비한 해양수산 분야의 새로운 비전과 전략을 제시하고, 해양의 합리적 개발·이용·보전으로 국민의 삶의 수준을 향상시키기 위하여 2000년 5월 해양수산부가 중심이 되어 관계부처 합동으로 해양개발기본계획을 수립

2) 해양개발기본계획의 비전은 "청색혁명을 통한 해양부국 실현"이며, 기본목표는 생명력 넘치는 해양국토 창조, 지속가능한 해양자원 개발, 지식기반을 갖춘 해양산업 창출로 설정함

3) 추진전략으로는 생명·생산·생활의 해양국토 창조, 깨끗하고 안전한 해양환경조성, 해양광물·에너지·공간자원의 상용화 등이며, 해양수산발전 100개 중점과제를 도출함

4) 동 계획에서 설정한 대형 해양과학연구선을 활용하여 수행해야 할 중점과제는 다음 표와 같음

<표 2-22> 해양개발기본계획 중 대형 연구선을 활용해야 할 중점과제

추진계획	중점과제
글로벌 해양기지 개척	- 태평양 주변해역의 망간단괴, 해저열수광상 등 해저광물자원 등에 대한 조사 및 자원 확보
	- 해외 어장 및 양식장 개척을 위한 열대어류, 진주조개 등 해양생물자원의 개발 잠재력 조사
	- 심해 해양생물로부터 항암, 항노화 등 고부가가치 의약품 및 신소재 화학원료로 쓰일 수 있는 유용신물질 개발
기후변화의 해양에 대한 영향분석 및 체계적 대응	- 전 지구차원의 수온변화, 해수면 상승 등 분석
	- 해양-대기의 물리적 상호 메커니즘 규명
	- 해양환경 영향에 대한 예측기술 개발
첨단 해양관측·예보시스템 구축	- 전 지구차원의 해양관측시스템 구축
	- 해양오염사고 등에 대비한 해양예보모델 개발

나. 해양과학기술(MT) 개발계획

1) MT 개발을 통한 신해양가치 창출로 국민소득 2만불 시대 조기 달성 기여 및 지속가능한 개발을 위한 실천방안 제시를 위하여 2004년 7월 해양수산발전기본법 제17조에 의한 법정계획으로 수립됨

○ 해양과학기술(MT) 개발계획은 2004년 4월 국과위 기획조정전문위원회 사전심의, 2004년 5월 국과위 운영위원회 사전심의를 거쳐 2004년 7월 28일 국과위 본회의에서 심의 및 확정됨

2) MT 개발계획의 목표는 동북아 물류중심국가 건설을 위한 기술기반 구축, 국가 성장동력 확보에 필요한 자원 및 에너지원 개발, 해양재난·재해 통합관리기술 개발, MT 연구기반 구축 등으로 설정됨

3) MT 개발계획에는 3개 분야(첨단 해양산업육성기술, 해양자원 개발 및 이용기술, 해양환경 관리·보전기술)에서 총 71개 중점추진과제가 선정되었으며, 향후 10개년 간(2004～2013년) 3조 1천억원을 집중 투자·육성하고, MT 로드맵(MTRM)을 작성하여 구체적인 분야별·연차별 실행계획을 수립·추진하도록 계획됨

○ MT 로드맵(MTRM)은 MT 개발계획의 기술개발 주체간 역할 재정립 및 기술개발 효율성 제고를 위하여 2005년 12월에 수립됨. MTRM에는 기존 MT 개발계획의 71개 중점추진과제를 Re-grouping하여 총 47개(Blue Star 과제 7개, 우선추진중점과제 21개, 개발대상중점과제 19개)를 도출함

4) MT 개발계획 및 MTRM에서 대형 해양과학연구선과 관련된 중점추진과제는 첨단 해양산업육성기술 분야에서는 관련이 다소 미미하나, 해양자원 개발·이용기술 분야, 해양환경 관리·보전기술 분야에서는 다수 포함되어 있음

○ 해양자원 개발·이용기술 분야에서는 심해저 망간단괴 자원개발 기술, 남서태평양 망간각/해저열수광상자원개발 등이 대표적임

○ 해양환경 관리·보전기술 분야에서는 기후 및 환경변화에 따른 해양생태계 변화 종합탐사, 국제 공동해양탐사를 통한 GEOSS(지구관측시스템) 구축 등임

다. 해양수산부(현 국토해양부)「R&D 분야 중기사업계획(´08～´12)」

1) 2008년 1월 해양수산부는「R&D 분야 중기사업계획(´08～´12)」을 수립하면서 미래사회 변화에 대응하여 국가 경쟁력을 강화하고, 국민의 삶의 질을 제고하기 위한 국가전략 기술개발 투자확대 등 R&D 사업 재정운용 기본방향을 제시함

2) 부문별·사업별 운용방향을 분석해볼 때 주목할 사항은 해양과학기술개발 프로그램을 해양자원이용기술개발, 연구장비개발 및 인프라 구축, 해양과학조사 및 예보기술 개발, 해양과학기술연구역량 강화, 해양수산특정연구개발 등 5개 단위사업으로 구성한 것임

3) 연구장비개발 및 인프라구축 분야에서는 종합해양과학조사선 건조라는 예산항목에 쇄빙연구선 후속사업으로 대형 해양과학연구선 건조사업이 반영되었으며, 관련법령은 해양수산발전기본법 제16조(해양자원의 개발)에 근거를 두고 있음

<표 2-23> 「R&D 분야 중기사업계획(´08～´12)」

1-2-1. 종합해양과학조사선 건조(계속)

(해양과학기술개발 - 연구장비개발 및 인프라구축)

△ 사업내용

(백만원)

세부사업명	총사업비	'07까지	'08	'09	'10	'11	'12
합 계	191,000	44,700	28,000	31,300	-	-	-
▪ 종합해양과학조사선건조 (쇄빙연구선)	104,000	44,700	28,000	31,300	-	-	-
▪ 대형 해양과학연구선 건조	**87,000**	-	-	-	-	-	-

☞ 세부 산출내역에 2010～2012년까지 대형 해양과학연구선 건조사업이 반영됨

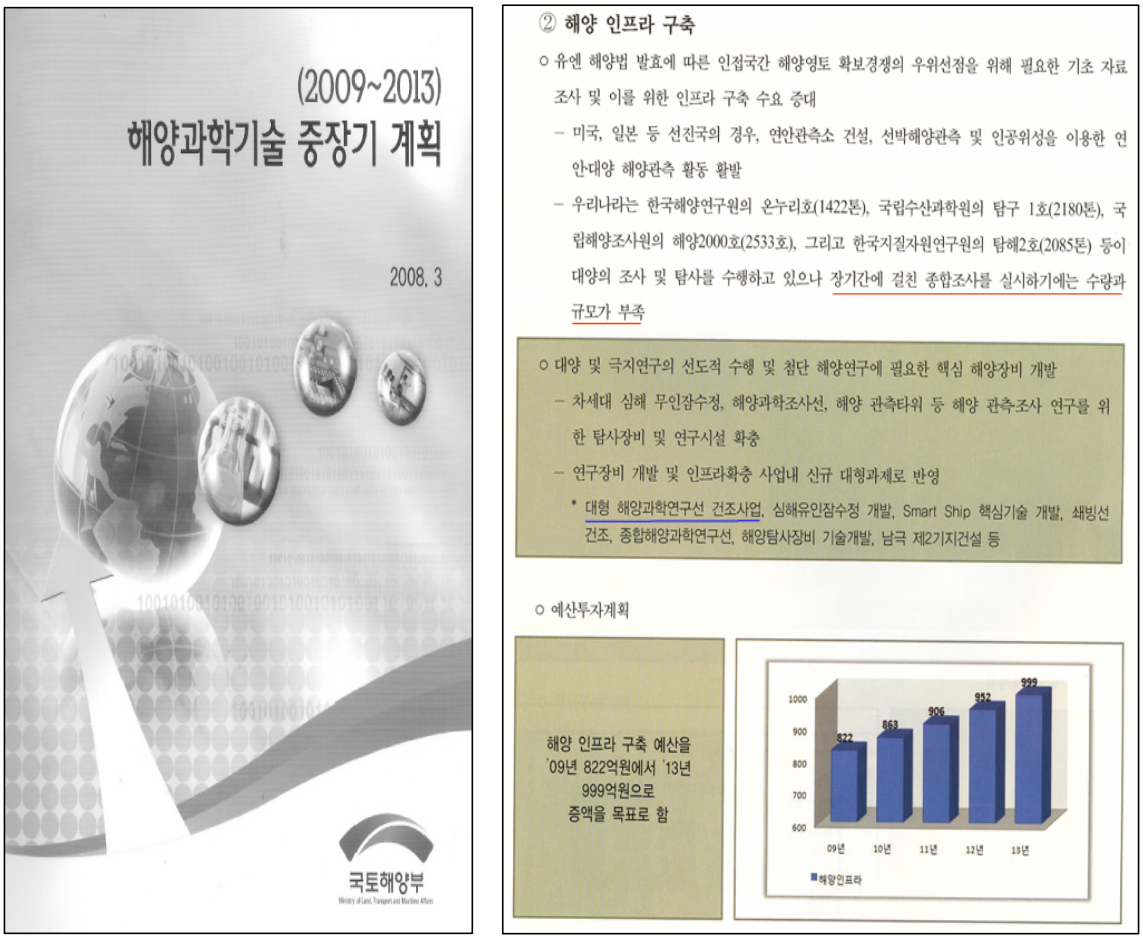
pp.66-68

라. 국토해양부 「해양과학기술 중장기계획(´09~´13)」

1) 국토해양부는 해양의 중요성과 잠재력이 부각됨에 따라 국가발전의 중심축으로서 21세기 해양산업을 주도할 해양과학기술R&D 중장기 계획의 필요성에 따라 「해양과학기술 중장기계획(´09~´13)」을 2008년 3월에 수립함

○ MT 개발계획, MTRM 등에서 제시된 중장기 전략, 미래 전략기술들을 종합적으로 반영하고, 이명박정부의 과학기술기본계획의 정책기조 및 연구개발 방향 등을 반영하여 국가정책과의 연계성을 강화시키는 한편 국내외 환경변화 등을 고려한 새로운 전략적 우선순위를 설정

2) 동 계획에서는 18개 우수중점추진과제가 도출되었으며, 해양인프라 구축과제에 대형 해양과학연구선 건조사업을 반영함



<그림 2-27> 「해양과학기술 중장기계획(´09~´13)」

마. 지식경제부 「신성장동력 선정」

1) 지식경제부는 국민소득 4만불 달성에 기여하고 좋은 일자리 창출은 물론 지속성장의 기반조성을 위하여 2008년 9월에 22개의 신성장동력을 선정하고, 향후 5년간 99조원을 투자할 계획

○ 신성장동력 선정은 2008년 3월에 400여개 후보 Pool을 선정하고, 2008년 7월에 기업 수요조사, 국민 아이디어 공모 등 각계의 의견수렴을 거쳐 1차 후보군으로 63개 과제를 선정 후, 최종적으로 2008년 9월에 6대 분야 22개 신성장동력을 선정

<표 2-24> 신성장동력 선정결과

분 야	신성장동력
에너지・환경	- 해양바이오연료, 무공해 석탄에너지, 태양전지, 이산화탄소 회수 및 자원화, 연료전지 발전시스템, 원전플랜트
융합신산업	- 로봇, 신소재 나노융합, IT 융합시스템, 방통융합미디어
바이오	- 바이오신약 및 의료기기
지식서비스	- 소프트웨어, 디자인, 헬스케어, 문화컨텐츠
New IT	- 반도체, 디스플레이, 차세대 무선통신, LED 조명, RFID/USN
수송시스템	- 선박・해양시스템, 그린카

2) 지식경제부는 신성장동력 육성을 통해 ⅰ)신성장동력 수출 7,954억불 달성(´18년), ⅱ)신규 고용창출 10년간 226만명, ⅲ)부가가치 생산액 576조원(´18년), ⅳ)투자유발 효과 5년간 99조원(정부투자 8조원 포함), ⅴ)국내 석유의존도 13.4% 감소(´18년) 등을 기대할 수 있을 것으로 전망

3) 선정된 신성장동력 중 해양바이오연료를 개발하기 위해서는 대규모 해조류 양식장을 확보하여 재배하여야 하는데, 현재 최적지로 적도지역이 대두됨에 따라 연구인력의 이동과 현지에서의 심층연구를 위해서는 대형 해양과학연구선을 활용해야 함

제 3 장 활용계획

제 3 장 활용계획

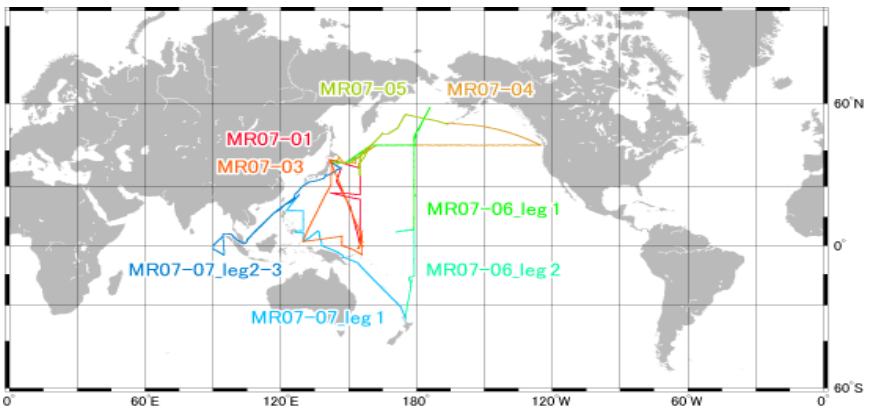
제 1 절 연구선 활용계획 종합

1. 연구선 활용해역 선호도 분석

1) 현재 대양에서의 국내 연구현황을 분석하면 태평양에서의 심해저광물자원(망간단괴)탐사, 북서태평양에서의 대양연구, 남서태평양에서의 해저열수광상 및 망간각 개발, 남태평양 마이크로네시아 주변해역에서의 해양생태계 연구 등 주로 태평양을 중심으로 그리고 그 주변해역인 북서태평양과 남태평양에서 연구가 수행되고 있음

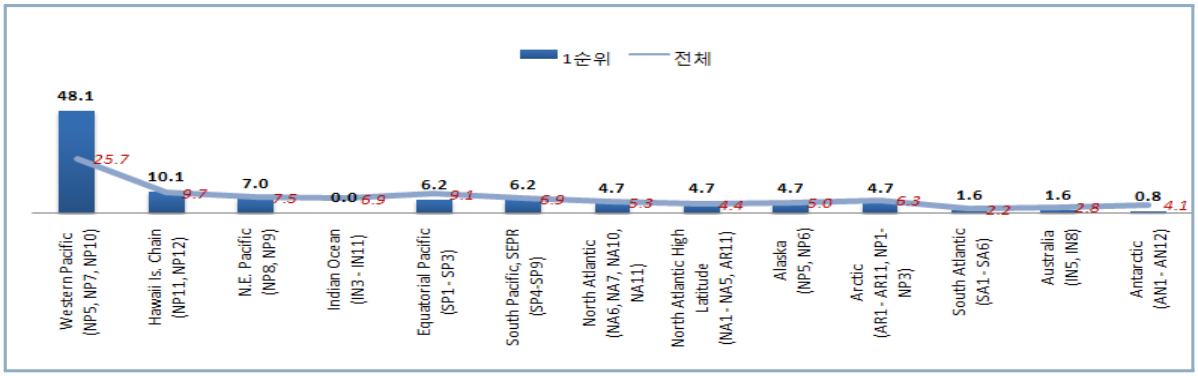
2) 태평양과 인접한 주변국인 일본의 경우에는 고체지구분야, 환경관측분야, 극한환경분야, 생물분야, 수산분야 등 다양한 연구목적의 해양연구선들을 활용하여 전 지구적으로 활동하며 특히 태평양, 인도양 등에서 집중적인 연구를 수행하고 있음. 우리나라도 태평양에서는 물론 인도양 등까지 연구활동 범위를 확장하여 전 지구규모에서 발생하는 현상에 대한 규명과 문제해결을 위한 연구수요가 대폭 증가하고 있는 추세임

○ 일본의 대표적 지구대양 규모의 다목적 해양과학연구선인 미라이호(R/V Mirai, JAMSTEC 소속)의 2007년 연구활동 해역을 살펴보면 대부분 태평양 지역 특히 서태평양과 남태평양을 대상으로 정기적으로 장기연구 및 관측활동을 하고 있으며, 그 외에도 인도양 등에서 연구활동을 하고 있음. 미라이호의 최근 5년간 평균 운항일수는 연간 약 286일임



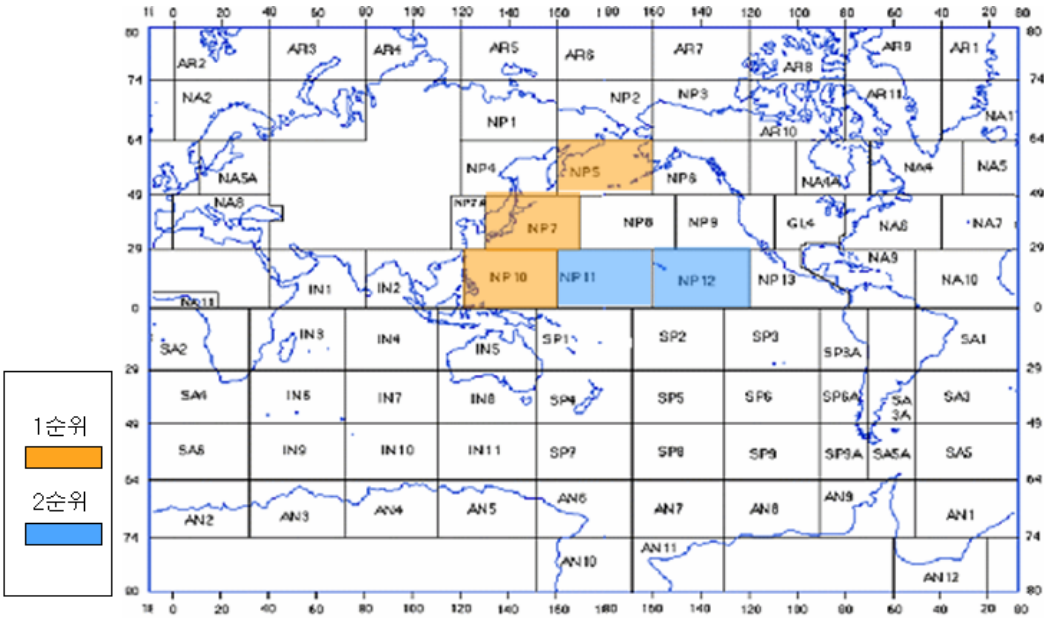
<그림 3-1> 미라이호의 2007년 활동해역

3) 대형 해양과학연구선을 활용한 우선수행 연구해역에 대한 선호도를 설문조사 한 결과에서도 현재 우리나라에서 주로 연구활동을 수행하고 있는 서태평양이 48.1%로 월등하게 많은 응답을 보였으며, 그 다음으로 하와이 주변해역 10.1%, 북동태평양 7% 등의 순으로 조사됨



<그림 3-2> 연구 우선수행 해역 선호도(N=129, 단위 : %)

○ 연구 우선수행 해역 선호도 설문결과1, 2순위를 차지한 서태평양 및 하와이 주변해역을 표시하면 아래 그림 3-3과 같음



<그림 3-3> 연구 우선수행 해역1, 2순위 설문결과

2. 연구선 활용계획

가. 출연연구기관 등 연구소

1) 대양저 해양광물자원 개발

○ 태평양 심해저 광물자원(망간단괴) 개발 : 60일

○ 남서태평양 해양광물자원(해저열수광상) 개발 : 40일

2) 해양관측 및 기후변화연구

○ 북서태평양이 한반도 주변해에 미치는 영향연구: 30일

○ 지구미래예측 연구프로그램 : 40일

3) 해양생물자원 확보

○ 기후변화에 따른 심해 생물영향평가 기술개발(ⅰ)

○ 극한환경 유용 생물자원 확보기술 개발(ii)

○ 어류의 생물종 확보를 위한 대양연구(iii)

○ 해외 해양생물자원 확보를 통한 해양생명공학기술 연구(iv)

○ 대양탐사에 의한 해양바이오에너지 원료발굴 및 개발(ⅴ)

※ 총 65일 : (ⅰ) + (iii) = 25일, (ii) + (iv) + (ⅴ) = 40일

4) 선진 대양해군 지원 사업

○ 해로안보를 위한 해양환경정보 획득조사 및 이용: 50일

나. 산업계·학계 수요(구체적인 설문조사 결과는 부록 2 참고)

1) 산업계에 의견을 수렴한 결과 해저자원개발, 기후변화연구, 해양환경 관측 등 출연연구기관과 활용연구분야가 거의 동일하게 조사됨

2) 학계의 경우에는 해저자원탐사 및 개발, 해양관측 및 기후변화연구(해양-대기 상호작용, 난수풀, 엘리뇨 등 포함), 지체구조해석, 해양생물종다양성(전지구 미생물 자원확보 등 포함), 국가간 오염물질 월경문제, 국제공동연구(북대서양 자오면 순환 모니터링 등) 등 산업계 보다는 다양한 주제에 대한 연구수요가 조사되었고, 일정 부분은 출연연구기관과 연구주제가 중복됨

3) 출연연구기관과 산업계·학계가 상호 중복되는 연구는 산학연 공동연구 수

행을 활성화하는 방향으로 유도가 필요하며, 출연연구기관과 활용연구분야 중복을 고려한다면 산업계·학계의 연간 연구선 활용일수는 약 50일 정도로 전망됨

다. 활용일수 종합

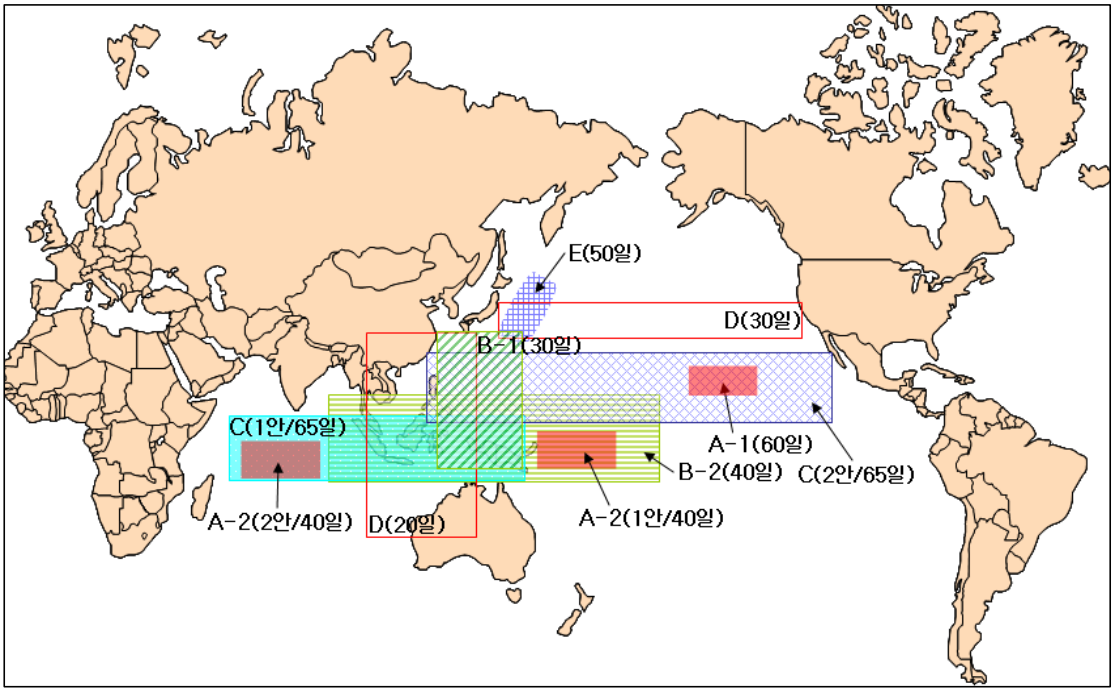
1) 출연연구기관 등 연구소 285일, 산업계·학계 50일 등 대형 해양과학연구선 활용일수는 총 335일로 집계됨

<표 3-1> 연구선 활용일수 종합

활용기관	연구분야	활용일수
출연(연) 등 연구소	**대양저 해양광물자원 개발** - 태평양 심해저 광물자원(망간단괴) 개발 - 남서태평양 해양광물자원(해저열수광상) 개발	100
	해양관측 및 기후변화연구 - 북서태평양이 한반도 주변해에 미치는 영향연구 - 지구미래예측 연구프로그램	70
	해양생물자원 확보 - 기후변화에 따른 심해 생물영향평가 기술개발 - 극한환경 유용 생물자원 확보기술 개발 - 유용어류의 생물종 확보를 위한 대양연구 - 해외 해양생물자원 확보를 통한 해양생명공학기술 연구 - 대양탐사에 의한 해양바이오에너지 원료발굴 및 개발	65
	선진 대양해군 지원 사업 - 해로안보를 위한 해양환경정보 획득조사 및 이용	50
산업계·학계	**국제공동연구 등**	50
계		335

2) 그러나, 미국, 일본 등 외국의 사례에서 알 수 있듯이 대양에서 활동중인 해양과학연구선의 경우 연간 적정 활용일수는 대략270~280일 정도로 판단됨. 따라서 대형 해양과학연구선의 경우, 장점으로 부각된 장기운항과 탑재장비 공간 확보에 따른 여러 분야의 연구를 동시에 수행할 수 있는 점과 연구분야 간 탐사해역이 중복되는 경우 탐사일정을 일부 조정한 운항계획 수립 및 연구 우선순위 도출 등을 통해 연간 활용일수를 약 280일 정도로 조정할 필요가 있음

3) 그림 3-4는 전 세계 해역별로 현재 이슈가 되고 있으며, 미래에 이슈가 예상되는 주요 연구주제를 연구선 활용계획 및 설문조사 등을 바탕으로 산출한 결과임



※ 주 : 연구개발 수요를 Box로 처리된 부분 중 육지 및 연안은 조사·탐사 대상에서 제외

A-1. 태평양 심해저 광물자원(망간단괴) 개발
A-2. 남서태평양 광물자원(해저열수광상) 개발

B-1. 북서태평양이 한반도 주변해에 미치는 영향연구
B-2. 지구미래예측 연구프로그램

C. 극한환경 유용 생물자원 확보기술 개발 등 해양생물자원 확보

D. 해로안보를 위한 해양환경정보 획득조사 및 이용

E. 국제공동연구 등(산업계/학계 수요)

<그림 3-4> 전 세계 해역별 주요 연구개발 수요 및 연구선 활용일수

제 2 절 대양저 해양광물자원 개발

1. 사업개요

가. 정의

○ 육상 부존자원 빈국으로 산업의 원동력인 금속광물자원의 자주·장기·안정적인 공급을 위하여 해저광물자원을 효율적으로 획득, 이용하기 위한 친환경적인 탐사 및 개발

○ 공해상 또는 해외 배타적경제수역 내의 망간단괴, 망간각, 열수유화광물 등의 경제적 개발·이용을 위한 정밀탐사, 환경, 심해굴착, 채광 등 자원개발 기반기술 개발

나. 추진근거

○ 국가과학기술위원회 「국가 R&D사업 Total Roadmap」

○ 국가재정운영계획 중 「국가중점육성기술군 (해양자원개발, 해양영토관리 및 이용기술」

○ 국가기술지도(NARM)의 「5대 비전」

○ 해양수산부 「해양과학기술 개발계획」(2004. 7 국가과학기술위원회)

○ 유엔해양법 제 11장 「심해저제도」

○ 국제해저기구 광업규칙 (Mining Code)

○ 국제해저기구와 대한민국 간 15개년 독점 탐사·개발 계약

다. 추진사업

○ 태평양 심해저 광물자원 개발

○ 남서태평양 해양광물자원 개발

라. 대형 해양과학연구선을 활용한 추가 사업

○ 태평양 권역별 고기후 환경복원 프로그램

○ Global 해양기후대응 및 해양물질순환 모니터링 프로그램

○ 대양저 광물·에너지 자원잠재력 평가프로젝트

2. 세부사업

2-1. 태평양 심해저 광물자원(망간단괴) 개발

가. 목 적

○ 전량수입에 의존하는 해양광물자원(망간단괴)의 장기·안정적 공급원 확보 및 실용화 기술개발로 수심 5천m 해저광업기술과 연간 300만톤 상업생산 규모의 상용화 개발기반 구축

나. 주요 추진현황

○ '91. 8. 「제11차 경제장관회의」태평양 심해저 망간단괴 개발 투자 결정

○ '93.12.「제25차 경제장관회의」망간단괴 광구등록 추진 결정

○ '94. 8. 태평양 C-C 해역내 15만㎢ UN에 등록, 선행투자가 지위 획득

- UN해양법협약상 광구포기제도에 따라 3회에 걸쳐 총 7.5만㎢ 반납 ('97.8/'99.8/'02.8)

○ '00. 7. 「국가과학기술위원회」심해저광물자원개발사업 추진계획 의결

○ '01. 1. 해양광물자원의 상용화 개발에 대비한 채광 및 제련 기초기술 개발을 과기부에서 해양부로 이관(통합 일원화)

○ '01. 4. 국제해저기구와 태평양심해저 15년 독점탐사계약 체결

○ '02. 8. 태평양 심해저 단독개발광구 확정 (7.5만㎢/총부존량 5억1천만톤)

○ '02. 8. 국제해저기구 이사국 E그룹으로 재선

○ '08. 6. 국제해저기구 이사국 B그룹 진출 결정

다. 사업성과

1) 우리나라 독점개발광구 확보

○ 면적 : 7.5만㎢ (우리나라 면적의 약 3/4)

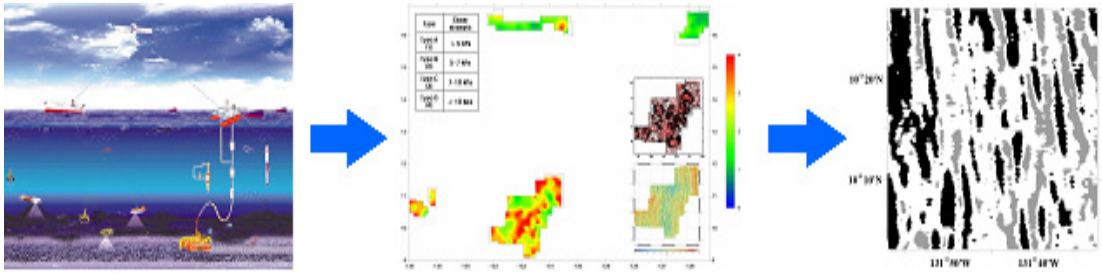
○ 위치 : 하와이 동남방 약 2,000km 떨어진 태평양 C-C(Clarion-Clipperton) 해역(수심 4,800～5,200m)

○ 추정매장량 : 510백만톤(평균 5.7kg/㎡), 회수가능량 300백만톤(회수율 60%)

○ 채광기간 : 약 100년(연간 3백만톤 채광 기준)

○ 경제적 가치 : 1,500억불(연간 15억불, 2010년도 예상가격기준)

2) 정밀자원량 평가, 환경영향 평가기술 및 탐사장비 국산화 개발



<그림 3-5> 정밀자원량 평가기술을 활용한 최적 채광지역 선정

<그림 3-6> 예인형 심해저카메라 국산화

3) 통합채광 및 제련공정 기술 독자개발

<그림 3-7> 시험집광기 제작

<그림 3-8> 양광펌프 제작

<그림 3-9> 망간단괴 제련공정 개발

라. 온누리를 이용한 탐사현황

1) 탐사기간

년도	연구선 이용기간(일)			성과
	총운항	탐사	이동	
2005	97	38	59	- 우선채광지역(4.0만㎢) 선정 - 개발광구지역 기초환경도 작성
2006	73	32	41	
2007	73	28	45	
계	243	98	145	

※ 주 : 대형조사선 이용 시 년간 이동일수 12일 감소

2) 조사항목

○ 5천m 해저연약지반 및 퇴적층 분석 : 주상시료채취기(Piston corer), 다중시료채취기(Multiple corer), 상자형시료채취기(Box corer) 등을 이용하여 수 십㎝~수m 두께의 교란되지 않은 표층 퇴적물 채취·분석

○ 생태환경모니터링 : Norpac net와 드렛지를 이용하여 동물플랑크톤과 저서생물을 채집하였으며, 인위적인 환경변화의 영향을 파악하기 위해 폐쇄생태계 운영

○ 수층·수괴특성 분석 : 수온-염분-수심측정기를 이용하여 원하는 수심의 해수를 채취하고, 수온, 염분, 용존산소, 엽록소, 광량 등을 측정

○ 해류이동관측 : 계류시스템을 이용하여 우리나라 광구해역의 해류특성 자료 획득

○ 해황관측 : 상업생산시 해황조건 및 자연해황 환경 자료 획득

○ 자원량 평가용 광물시료 채취 : 자유낙하식시료채취기(Free fall grab)을 이용하여 광범위한 지역의 망간단괴 분포와 특성을 규명하고, 빔트롤을 운영하여 집광과 제련분야 연구에 필요한 망간단괴 채집

○ 채광장애 및 지형발달 분석자료 획득 : 정밀수심측정기, 다중빔음향측정기, 천부지층탐사기, 해저영상탐사기와 해저음향물성탐사기 등의 운영을 통해 해저지형, 비고화퇴적층리 분포특성과 해저면을 구성하는 입자물성을 조사하고, 해저면의 형태와 망간단괴의 분포를 조사

3) 온누리호 운영의 한계

○ 해상상태가 불량한 상태에서도 해저면 탐사, 채굴시험장비 정밀운용 등을 위해서는 DPS(Dynamic Positioning System) 장비가 구축되어야 함

○ 후갑판 견인형 예인시스템 사용이 불가하여 채광조건 및 개발등급도 작성 등 상업생산량 평가용 광구정밀 조사가 불가능

○ 현장에서 연약지반 생태·물성특성도 작성을 위해서는 잠수정을 활용하여야 하나 장비탑재 공간의 협소로 심해저탐사장비와 무인잠수정을 동시에 탑재한 채 탐사가 불가능

○ 채굴시스템 파일롯 시험을 위해서는 연구선 중앙의 Moon Pool 시스템을 보유한 시험채광시스템이 구비되어야 함

○ 생태환경채광충격시험 및 환경영향 정밀평가도 작성을 위해서는 저층교란기 및 모니터링시스템을 동시에 운용하여야 함

<표 3-2> 연구개발목표달성에 요구되는 연구분야 및1,400톤급 연구선 활용유무 대비표

연구개발분야		1,400톤급 연구선 활용		연구선 사양 및 연구역량
		가능	불가능	
개발광구 광역 기초 조사	해저연약지반 물성도 작성(1:100만축척도)	○		- 채광장비 설계/제작 사양결정에 활용
	광물자원량 전수조사 분석도 (1:100만축척도)	○		- 채취정점간 거리 36km 광역 지표조사
	자원량 광역 분포도 작성 (1:100만축척도)	○		- 유망광구 확보를 위한 고속광역 조사
	광역 수층환경 특성 분석	○		- 광구지역 일반 해양환경특성 조사
	광역 수층 자연변화량 평가	○		
	해저생태지표종 일반분석	○		
최종 사업목표 달성 및 상업생산 기반구축 조사	채광조건 및 개발등급도 작성 (1:5만축척)		○	- 연간 상업생산량 평가용 광구정밀조사(후갑판 견인형 예인시스템 사용불가)
	채광라인 설정 (1:2만5천축척)		○	- 일일 1만톤 생산가능 지역판별 조사(잠수정, pencil acoustic system 활용)
	in-situ 연약지반 생태/물성 특성도 작성 (잠수정 활용단계)		○	- 잠수정을 이용한 1:5천 축척도의 정밀조사가 가능한 연구선 운용
	채굴시스템 파일롯 시험		○	- 1만톤급 일본의 지큐호와 같이 연구선 중앙의 Moon pool시스템을 보유한 시험채광시험 시스템 운용가능한 연구선 확보
연구선 활용 시스템 연계분야	생태환경채광충격시험 및 환경영향 정밀평가도 작성		○	- 저층교란기 및 모니터링 시스템 동시 운용 규모의 연구선 운용
	자원량 및 경제성 정밀평가		○	- 광물 회수율을 고려한 상업생산 효율성 극대화를 위한 첨단평가장비 선상운용
	근접해저면탐사시스템 운용		○	- 해저면 해상도 10cm이내의 첨단 음향탐사 장비 운용가능한 연구선 시스템 운용
	정밀위치유지 시험		○	- ST5이상의 해황하에서 채굴시험장비 정밀운용 가능한 사양의 연구선 운용 (thruster 4set)

마. 향후 대형 해양과학연구선 확보에 따른 연구계획

1) 심해저 망간단괴 상용화개발을 위한 정밀제어, 통합탐사 요구

○ 생태계 환경충격시험

- 목적 : 망간단괴 개발 시 발생하는 환경적인 교란이 주변 생태계에 미치는 영향 규명 및 환경피해를 최소화하기 위한 채광기술 확보
- 방법 : 향후 상업개발 시 이용하게 될 채광기와 유사한 규모의 장비를 이용하여 해저면에 인위적인 교란을 야기한 후, 주변 환경에 미치는 영향을 지속적으로 모니터링
- 요구사항 : 지속적인 모니터링을 위해 수심 4,000m 이상의 깊이에서 운용하는 장비의 위치를 정확하게 잡아주는 기능이 필요하며(Dynamic positioning system)

○ 1차 채광후보지역/최적 채광지 선정 및 개발도 작성

- 목적 : 망간단괴 매장량, 금속품위, 광상규모 등을 고려한 최적의 망간단괴 채광후보지역 2.0만㎢ 선정
- 방법 : 측면주사음향탐사기(Deep-tow side scan sonar)의 운용을 통한 채광조건 및 채광장애지역 판별을 통해 최적 채광지의 선정 및 개발도 작성
- 요구사항 : 측면주사음향탐사기는 해저면 50~100m 상부에서 장비를 운영하며 해저면의 특성을 규명하는 탐사방법으로, 정확한 장비운영 위치제어와 충분한 탐사일정 확보가 필요

○ 채광시스템 실해역 파일럿 테스트

- 목적 : 수심 5,000m 심해저에 산재되어 있는 망간단괴를 심해저면으로부터 효과적으로 분리·수거하기 위해 해상으로부터 원격 제어되는 심해저 집광시스템 개발·시험

2) Global 해양기후변화 대응 및 대양저 자원잠재력 평가 연구

○ Global 해양기후변화 대응

- 목적 : 전지구적 해양변동의 최대 요인인 태평양 해역의 고기후 환경복원을 위한 국제협력 연구 추진

- 방법 : 동태평양과 서태평양 권역별 정밀 해저환경 관측 및 국가간 협력 프로그램 발굴·육성
- 요구사항 : 지구조 진화, 위성관측 해황자료획득, 해저면 in-situ 시료채취 및 대규모 시추자료 획득을 위한 장기대양 조사용 연구선 확보 필요

○ 대양저 자원잠재력 평가

- 목적 : 대양저에 부존하는 광물, 에너지자원의 분포 및 개발타당성 연구를 수행하여 공해상 자원에 대한 개발주도권 확보
- 방법 : 정밀 시추, 해저면/해저지층 3D 분포구조도 작성, 광상발달 특성 및 규모해석

2-2. 남서태평양 해양광물자원 개발

가. 목 적

○ 남서태평양에 대한 광역탐사 실시로 망간각 및 해저열수광상 유망개발지역 선정(2000~2004년)

○ 개발대상지역을 선정하고 독점적 탐사권 확보 추진(2005~2010년)

나. 주요 추진현황

○ 2000. 7. 「국가과학기술위원회」 심해저광물자원개발사업 추진계획 의결

○ 1999-2004 : 마샬제도 및 인근 공해지역 해저산을 대상으로 망간각 광역탐사

○ 2000. 우리나라의 해저열수광상 개발전략 수립(기획사업)

○ 2002-현재. 해저열수광상 탐사 수행 (북피지분지 및 통가 라우분지)

○ 2008. 3. 남서태평양 통가EEZ내 해저열수광상 독점탐사권 1.9만㎢ 획득

○ 2008. 11. 민관 컨소시엄 "해저열수광상개발사업단" 설립 추진중

다. 사업성과

1) 유망지역 선정 및 탐사권 확보

○ 망간각 개발유망지역 7개소 발견 및 부존량 DB 구축

○ 5개의 열수분출지역 및 2개의 열수광체 부존지역 신규 발견

○ 통가해역을 대상으로 해저열수광상 탐사권 신청 및 획득 (19,056㎢)

2) 탐사기법 독자 개발

○ 국내 최초로 열수플룸 실시간 관측 장비(CTD-Toyo) 자체개발 및 활용

○ 수층 지화학 추적자 분석, 열수분출공 채취 및 영상촬영 등 열수광체 추적을 위한 탐사기법 확립

○ 열수추적자(메탄) 선상분석장비 개발을 통한 특허 출원 2건

○ 해저산의 망간각 부존량 파악을 위한 Point Dredge 기법 개발

○ GIS 기반의 망간각 탐사자료 Data Base 구축

3) 국내 해양과학기술 발전

○ 국제적 관심도가 높은 해저열수지역에서의 탐사활동 및 연구성과 발표를 통한 세계 최고 수준의 연구역량 확보

○ 신종 선형 동물 2종 발견 및 1종 등록(Tenuidraconema Tongaensis)

○ 해저열수작용 및 화산기원 열수광상(VMS) 분야에서의 해양 전문연구인력 양성

라. 온누리를 이용한 탐사현황

1) 탐사기간

년도	연구선 이용기간(일)			성과
	총운항	탐사	이동	
2005	57	30	22	- 신규열수분출 및 광체 부존 발견 - 해저열수광상 독점탐사권 획득
2006	52	21	33	
2007	48	18	30	
계	157	69	85	

2) 조사항목

○ 지형자료 획득 : 정밀수심측정기, 다중빔음향측정기, 천부지층탐사기 등의 운영을 통해 해저면의 형태와 퇴적물의 분포를 조사하고 열수분출 가능 지역 선정

○ 지자기 탐사 : 열수작용에 의한 지각내 열수변질대를 추적하기 위한 목적으로 선상 및 Deep-tow 자력계 운영을 통한 지자기 자료 획득

○ 수층 내 열수추적 : 견인형 CTD 운영을 통한 실시간 열수플룸 관측 및 열수분출 지역 추적

○ 해저면 촬영 : 심해저카메라시스템을 이용하여 해저면에 부존하는 열수광체 및 망간각 부존형태 관찰

○ 암석 및 광석 시료채취 : 드렛지(Dredge)를 이용하여 해저면에 노출된 암석, 열수광석 및 망간각 시료 채취

○ 퇴적물 시료 채취 : 주상시료채취기(Piston corer), 다중시료채취기(Multiple

corer), 상자형시료채취기(Box corer) 등을 이용하여 수 십㎝~수m 두께의 교란되지 않은 표층 퇴적물 채취

○ 생물시료 채취 : 다중시료채취기 또는 상자형시료채취기 등을 이용하여 퇴적물 내 저서생물 조사

○ 해수시료 채취 : 수온-염분-수심측정기를 이용하여 원하는 수심의 해수를 채취하고, 수온, 염분, 용존산소, 엽록소, 광량 등을 측정

3) 온누리호 운영의 한계

○ 열수분출은 좁은 지역에서 발생함. 따라서 각 조사항목의 정확한 위치를 제어할 수 있는 조사선의 정선능력이 필요함. 그러나 현재의 온누리호는 위치제어 능력 부족으로 열수분출구 주변의 광체 추적에 한계 발생

○ 열수분출 주변의 정밀 연구 및 광체 규모 파악을 위해서는 ROV를 이용한 근접해저면 탐사와 굴착장비의 운용이 가능하여야 하나 온누리호에 ROV 등 장비탑재 공간이 부족

<표 3-3> 연구개발목표달성에 요구되는 연구분야 및 1,400톤급 연구선 활용유무 대비표

연구개발분야	1,400톤급 연구선 활용		연구선 사양 및 연구역량
	가능	불가능	
광역지형자료획득	○		- 열수광상 지질학적 부존가능 지형판별에 활용
열수변질대 추적기술	○		- 해수중 열수광체기인성 물질 인식 및 확산 추적
견인형 해저영상조사	○		- 열수광체 영상해석
기초 암석/광석 시료획득	○		- 열수광체 전수조사를 위한 현장시료 획득
미고화퇴적물 채취	○		- 열수광상 생성-소멸기작 해석을 위한 해저환경분석
해저생태지표종 일반분석	○		- 열수주변 생태계 기초해석
열수플룸 in-situ 추적기술		○	- 열수광상 발달지역 및 범위 정밀해석
열수침니 채취용 TV Grab 운용		○	- 열수광체 금속광물 자원량 판별을 위한 정밀위치 시료채취
ROV 운용 및 조사기술		○	- 잠수정을 이용한 1:5천 축척도의 정밀조사가 가능한 연구선 운용
해저암반 시추기술		○	- 암석/광체 시추시료를 통한 광량 판별 및 상업성 평가 핵심 운용기술

마. 향후 대형 해양과학연구선 확보에 따른 연구계획

1) 열수분출 및 광체 추적을 위한 수층 내 열수추적 및 해수시료 채취

○ 목적 : 열수광체에서 분출되어 해수 중으로 이동되는 플룸의 추적을 통해 열수분출지역을 파악

○ 방법 : 견인형 CTD, 플룸추적장비 등을 이용한 수층 내 열수플룸 모니터링과 CTD 정점조사를 통해 목적 대상 지역의 해수 채취

○ 요구사항 : 열수플룸의 모니터링을 통한 분출지역의 추적을 위해서는 조사선의 정밀위치제어가 요구됨. 특히, 조사목적 지역에서의 정확한 조사 수행을 위해서도 반드시 필요함

2) 열수광체 시료 채취를 위한 TV Grab의 운영

○ 목적 : 열수광체 시료 채취를 통한 광상 품위 및 매장량 평가

○ 방법 : TV 카메라 시스템이 장착된 유압식 grab을 통해 해저면을 모니터링하면서 원하는 대상 시료를 채취함

○ 요구사항 : 원하는 대상지역에서의 시료채취를 위한 조사선의 위치제어시스템이 필요

3) ROV 운영을 통한 열수광체 근접해저면 조사

○ 목적 : 열수광체의 노출 규모 및 근접 시료 채취, 열수분출수의 채취, 열수분출구 주변 생태 연구

○ 방법 : ROV를 이용한 열수광체 촬영, 분출구 주변 시료 채취(광석, 열수, 생물 등)

○ 요구사항 : ROV의 운영이 가능한 조사선 시스템 요구

4) 광체 규모 평가를 위한 전자기 탐사 및 해저면 굴착

○ 목적 : 3차원으로 부존되어 있는 열수광체의 규모를 파악을 통한 광상 평가

○ 방법 : 주변암과 광체의 매질특성 차이를 이용한 전자기 탐사와 해저면 굴착을 병행하여 수행

○ 요구사항 : 해저면에서의 전자기 탐사 및 굴착을 위해서는 ROV 운영 수준의 조사선 시스템이 필요함

제 3 절 해양관측 및 기후변화연구

1. 사업개요

가. 정의

○ 우리나라 해양과 기후에 영향을 미치는 서태평양 해역의 해양 상태를 모니터링하고 기후변화 진단과 예측을 위한 제반 해양학적 연구

나. 추진근거

○ 해양수산부 「해양과학기술(MT) 개발계획」(2004. 7 국가과학기술위원회)

○ 국무총리실 「4차 기후변화 정부종합대책」(2007. 12)

○ 국무총리실 「기후변화 대응 연구개발 마스터플랜」(2008. 12)

다. 신규 연구선 추진사업

○ 북서태평양이 한반도 주변해에 미치는 영향 연구 (POSEIDON)

○ 지구미래예측 연구프로그램 (GAIA)

2. 세부사업

2-1. 북서태평양이 한반도 주변해에 미치는 영향 연구 (POSEIDON)

가. 목 적

○ 북서태평양 해양 환경변화가 우리나라 주변해역(대한해협)에 미치는 영향을 구명하고 변화를 예측하여 국가의 재산적 피해를 최소화시키고, 해양환경 및 자원관리를 최적화 할 수 있는 정책 방향 제시

○ 북서태평양 및 대한해협의 환경 변화 현황 파악

○ 북서태평양 쿠로시오 해역의 해양환경모니터링체계 가동 및 환경변화 요인 파악

○ 기후변화에 따른 북서태평양 해황 변화가 대한해협 환경에 미치는 영향 파악 및 초기 모델 개발

○ 고해상도 물리 순환 모델 및 물리-생태계 접합 모델을 이용한 한국해 해황 변화 및 생태 변화 예측 및 무인 환경 모니터링 체계 구축

나. 주요 추진현황

○ 제15회 국가과학기술위원회('04.7.28)에서 심의·확정된 '해양과학기술(MT)' 개발계획'에 따라 해양탐사기술(기후 및 환경변화에 따른 해양생태계 변화 종합탐사, 북서태평양 심해종합탐사, 기후변화/생태계 장기모니터링) 등이 중점과제로 포함

○ 해양수산 발전 기본계획(OK21)에 '전지구 기후변화로 인한 해양재해 증가에 대응한 예측기술 개발' 명시

○ 한국해양연구원은 역량 강화를 위해 "북서태평양에서 WEM(Warm pool, El Niño, and Monsoon)의 변동과 상호작용" 및 "심해열수 해양환경탐사"에 관한 연구기획사업을 2004~2005년 동안 수행

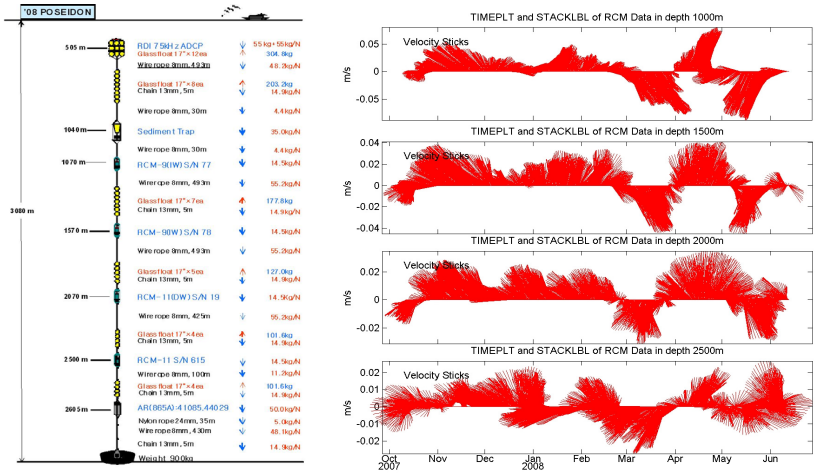
○ 2006년부터 동중국해를 포함한 열대 서태평양 관측 시행 중

다. 사업성과

1) 북서태평양의 해수순환 특성 조사

○ 북적도 해류대역에서 유속계 계류로 수개월의 중규모 해류변화 관측

○ 동중국해 쿠로시오 해역의 해류 수송량 관측



(a) (b)

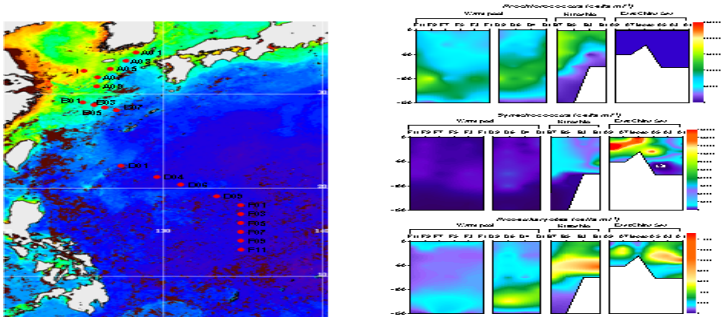
<그림 3-10> 북적도 해류대역에서 해류를 관측하기 위한 계류선(a) 및 관측된 해류의 시간변화(b)

2) 북서태평양과 쿠로시오 본류역의 해양생태계 구조 및 특성파악

○ 난수역을 포함한 대양역에서는 종 다양성이 높은 반면 생물량은 연근해에 비해 매우 적음

○ 대양생태계에서는 초미소플랑크톤이 일차생산자의 50% 이상을 차지하며 소형동물플랑크톤이 우점하여 미세생물 먹이망의 역할이 매우 중요함

○ 쿠로시오 해역에서는 중층성 어류가 우점함



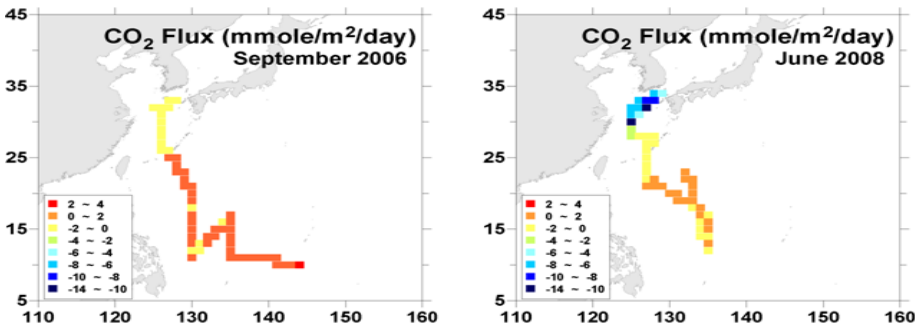
(a) (b)

<그림 3-11> (a) 2008년도 현장조사해역 및 정점, (b) 조사해역의 초미소 식물플랑크톤 개체수의 수직 분포의 예

3) 표층해수의 이산화탄소 분포 및 해양대기 이산화탄소 교환량 연구

○ 북서태평양 표층수의 이사산화탄소 분압은 대기의 분압과 유사하거나 약간 높은 값을 보였으며, 계절에 관계없이 표층수온에 따라 변화하였음. 이 해역은 이산화탄소를 대기로 방출하는 공급원인 반면, 동중국해는 대기의 이산화탄소를 흡수하는 소모원이었음

○ 춘계 동중국해의 이산화탄소 흡수력은 여름에 비해 7~10배 높았음



<그림 3-12> 북서태평양에서 관측한 해양대기 이산화탄소 교환량 (2006년 9월과 2008월 6월)

라. 온누리를 이용한 탐사현황

1) 탐사기간 : 총 99일

년도	연구선 이용기간(일)			성과
	총운항	탐사	이동	
2006	38	38	-	서태평양 - 동중국해 해양과학 자료 확보
2007	37	37	-	
2008	24	24	-	
계	99	99	-	

2) 조사항목

○ 해양물리탐사

- CTD/LADCP : 해수특성 및 정점별 수직적 유속 분포
- 유속계 계류 : 북적도 해류대역 심해에 표층부터 층별 유속계 계류
- ARGO 뜰개 투하 : 북적도 해류에서 쿠로시오로 편입되는 과정

○ 해양생태계조사

- 식물플랑크톤, 원생동물, 동물플랑크톤, 난자치어, 저서생물

○ 탄소순환 및 영양염

- 알칼리도와 pH, 퇴적물트랩, 영양염, Nitrogen uptake 실험

3) 온누리호 운영의 한계

○ 심해 관측장비 설치 및 회수 시 정확한 위치에서 작업을 하기 위해서는 Dynamic positioning system이 구비되어야 함

○ 다양한 생화학적 시료를 현장에서 바로 처리하기 위해서는Wet lab.이 필요하나 현재 온누리호는 이러한 시설을 설치할 만한 여유 공간이 없음

○ CTD 전용 시그널 케이블의 고장에 따른 절단과 재설치 등 돌발 상황발생에 대비하여 최소한 2대가 설치되어 운용되어야 함. 이를 위해서는 예비 Winch가 필요하나 온누리호에는 1대의 Winch만 구비되어 장비고장 시 작업을 중단하고 회항하는 사태가 발생함

<표 3-4> 연구개발목표달성에 요구되는 연구 분야 및1,400톤급 연구선 활용유무 대비표

연구개발분야		1,400톤급 연구선 활용		연구선 사양 및 연구역량
		가능	불가능	
북서태평양이 한반도 주변해에 미치는 영향 연구	CTD 관측	○		- 연구선 기본 장착 장비
	자료 보정용 염분 측정		○	- 항온,항습 염분측정실 (CTD 염분자료보정을 위하여 현장에서 관측 수일내 측정하여야 함)
	심해 관측장비 계류		○	- Dynamic positioning system (장비 설치 및 회수시 정확한 위치에서 작업을 해야 함)
	다양한 생화학적 시료 처리		○	- 다양한 Wet lab. (다양한 생화학적 시료를 현장에서 처리하는 과정이 필요함)
	CTD 케이블 고장시 신속한 대처		○	- CTD 전용 시그널 케이블이 2대 설치되어야 함(심해 관측중에는 CTD 케이블의 절단과 재설치가 필요한 상황이 발생하는데 이의 수리시 수 시간이 소요되어 관측 목표 달성에 시간적 제약요소가 됨. 따라서 대체 윈치가 필요함)

마. 향후 대형 해양과학연구선 확보에 따른 연구계획

1) 열대 태평양 해역 해양변동성 조사

○ 목적 : ENSO 등 기후변화가 뚜렷하게 나타나는 열대해역의 해양변동성과 우리나라 주변해역의 상관성 분석

○ 방법 : 우리나라에 영향을 주는 쿠로시오의 근원이 되는 북적도 해류 대역의 주요 해역에 표층부터 저층까지 해수특성과 해류를 관측할 수 있는 계류 시스템을 이용하여 장기간 관측

○ 요구사항 : 계류와 회수를 위해서는 연구선이 정확한 위치를 유지하는 것이 중요하므로 **dynamic positioning system**을 갖추는 것이 필수적임

2) 북서태평양 생태계 조사

○ 목적

- 기후변화에 따른 대양의 생태계 변화가 우리나라 주변해역에 주는 영향을 파악 및 예측하고, 해양산성화에 따른 해양생태계 변동특성 파악
- 지구적 차원의 생지화학 순환 메커니즘 규명

○ 방법 : 영양염 및 플랑크톤 채집, Phytoplankton Net Towing, Bongo Net Towing, 난자치어 Net Towing, 플랑크톤 배양

○ 요구사항 : 다양한 항목이 동시 조사되므로 다양한 wet-lab을 갖추어 선상에서 분석이 가능하도록 하여야 함

3) 연구선 사용 계획

○ 운용해역 : 동중국해 외해역필리핀해

○ 사용일 : 30일/년

2-2. 지구미래예측 연구프로그램 (GAIA Program)

가. 목 적

○ 지구 기후변화에 대처하기 위하여 해외의 기후예측/관측시스템에 의존하지 않는 독자적 기후변화 정보의 관측 및 생산 필요

○ 세계적 수준의 슈퍼컴퓨터인 GAIA simulator와 기후변화예측모델인 GAIA model을 독자적으로 개발하여 전 지구 기후변화 예측 시스템을 구축하고, 이와 관련된 원천기술을 확보하며 인력을 양성함

○ 대양(서태평양)의 관측, 국제협력을 통한 전지구 해양현황을 모니터링 및 GAIA model의 기후 예측도를 향상시킴. 관측자료, GAIA model, 자료동화을 통하여 기후변화에 따른 서태평양 변동의 D/B를 구축함

○ GAIA model로 보다 정확한 예측 결과를 생산하여 변화된 지구환경 아래에서 국가 안보, 경영 및 기후변화 적응에 필요한 기후정보를 제공함

나. 주요 추진현황

○ 2008년 3월 : 한국과학재단에 의해 “지구 대변화” 거대과학 연구 프로젝트 기획결과 보고서 작성

○ 2008년 11월 : “지구미래예측시스템 연구”라는 제목으로 2009~2018년 사업 시행 예정 (교육과학기술부 거대과학협력과 주관)

○ 학-연 공동 연구로 수행되는바 해양관측은 한국해양연구원이 수행하며, 전지구 기후예측시스템모형 구축을 통해 기후변화 예측 결과를 제공하는 것은 서울대, 연세대, 및 한국해양연구원 공동 연구 예정

다. 예상 사업성과

1) 국내 해양과학기술 발전

○ 대양의 해양 과정 연구 성과 발표를 통한 세계 수준의 연구역량 확보

○ 기후변화 조절자 역할을 하는 해양의 역할에 대한 깊은 물리적 이해의 증진, 향후 한반도 기후 변화 조절자 역할을 하는 핵심 해양 지역의 확인,

그리고 이를 통한 한반도 기후 변화 관련 해양 과학기술의 발전

2) 국내 기후변화 연구 발전

○ 기후변화 연구에 필수적인 해양 시계열자료 확보와 이의 이용으로 신뢰도 높은 통합기후예측모델 개발이 가능하여 국내 기후변화 연구 역량 제고

○ 지구기후변화 조절 인자인 해양변화의 이해와 한반도 기후변동성에 결정적 역할을 하는 대양 해역을 확인하고, 이를 통해 한반도 기후 변화에 관련된 해양-대기 상호작용 메카니즘 해석으로 국제수준의 학술성과 창출

3) 기후변화 및 해양 연구에 국제적 기여

○ 한국 고유의 통합기후예측모델로 기후변화 예측결과를 제시하여 국내 연구 결과가 유엔정부간기후변화위원회(IPCC) 보고서 등에 인용 가능

○ 해양자료는 이제 국제적으로 공동 활용하는 기반이 구축되고 있기 때문에 국내 연구자에 의하여 획득된 해양자료를 외국 연구자도 사용

<그림 3-13> 지구미래 예측프로그램에서 대양 감시 프로그램과 국제 관측 프로그램 참여에 대한 모식도

라. 온누리를 이용한 탐사현황

1) 2009년 신규사업으로 해당 사항 없음

2) 온누리호 운영 시 예상되는 한계점

○ 자료 보정용 항온, 항습, 염분측정실 및 현장자료 처리 후 보관할 Wet lab. 시설 등의 설치공간 부족

○ 정확한 위치 측정을 위한 DPS 및 예비 Winch의 부재로 심해 관측장비 설치·회수 시 정확한 위치산정이 어렵고, Winch 고장시 조사활동을 중단해야 하는 상황에 직면

<표 3-5> 연구개발목표달성에 요구되는 연구 분야 및1,400톤급 연구선 활용유무 대비표

연구개발분야		1,400톤급 연구선 활용		연구선 사양 및 연구역량
		가능	불가능	
지구미래예측연구프로그램	CTD 관측	○		- 연구선 기본 장착 장비
	자료 보정용 염분 측정		○	- 항온,항습 염분측정실 (CTD 염분자료보정을 위하여 현장에서 관측 수일내 측정하여야 함)
	심해 관측장비 계류		○	- Dynamic positioning system (장비 설치 및 회수시 정확한 위치에서 작업을 해야 함), 충분한 갑판 공간
	CTD 케이블 고장시 신속한 대처		○	- CTD 전용 시그널 케이블이 2대 설치되어야 함(심해 관측중에는 CTD 케이블의 절단과 재설치가 필요한 상황이 발생하는데 이의 수리시 수 시간이 소요되어 관측목표 달성에 시간적 제약요소가 됨. 따라서 대체 윈치가 필요함)
	현장 자료 처리		○	- 전산 컨트롤룸 (대양 조사시 다양하고 많은 량의 자료가 관측되므로 이를 현장에서 처리하고 경우에 따라 육상전송이 필요한 경우 작업이 원활하게 수행되기 위한 전산 컨트롤 룸이 필요함)

마. 향후 대형 해양과학연구선 확보에 따른 연구계획

1) 서태평양 적도 해역의 해양 시계열 자료 확보

○ 목적 : 지구상 에너지 공급 해역이며 우리나라 기후에 절대적 영향을 미치

는 해역에서 장기적이고 연속적인 해양자료를 확보하여 해양의 변동성을 감시하고 국내 고유 기후모델의 세련화에 활용

○ 방법 : 해양장비(유속, CTD, 기상 등)의 계류 및 주기적 관리. 공간적 자료 보강을 위한 해수 물성 및 해류 조사

○ 요구사항 : 해양조사선에 저주파 및 고주파 겸용 초음파유속계 장착. 수중 계류작업을 안전하고 원활하게 할 수 있도록 계류에 필요한 갑판 시설의 공간배치 고려

2) 국제 공동 조사 프로그램 개발 및 해양 조사

○ 목적 : 기후변화 연구에 중요한 서태평양 적도해역의 서쪽 해역의 해양 현상 이해 및 모니터링 (기존 적도해역 관측망/TOGA 고정 관측 부이시스템의 확충 및 해류계 추가 설치, 인도네시아통과류 집중조사, 적도해역 상층 미세구조 현상의 모수화를 위한 적도 단면 반복조사, 엘니뇨 등 적도 해양 변화 신호의 전달 과정 파악을 위한 서안 경계 해류 모니터링)

○ 방법 : 기후변화관련 국제프로그램인 CLIVAR (http://www.clivar.org; Climate Variability and Predictability) 활동의 하나로 추진 중인 인도네시아통과류 해역 국제공동연구 프로그램의 해양조사(해류 및 CTD 조사)에 참여하고, 적도해역 및 서안경계류 통과역 조사프로그램 개발 주도

○ 요구사항 : 선저에 저주파/고주파 겸용 초음파유속계 장착. 수중 계류작업에 필요한 갑판 시설의 공간배치 고려. Dynamic positioning system

<그림 3-14> 기후변화 예측을 위한 지구미래예측시스템 개발과 이의 핵심기술 역할을 하는 해양조사

3) 연구선 사용 계획

○ 운용해역 : 서태평양 적도해역

○ 사용일 : 40일/년

제 4 절 해양생물자원 확보

1. 사업개요

가. 정의

○ 한국 연근해 뿐 만 아니라 대양(공해상 또는 해외 배타적경제수역)에서 해양생태계 조사 및 유용 생물자원 확보를 위한 해양탐사

나. 추진근거

○ 과학기술기본법 제7조에 의한「이명박 정부의 과학기술기본계획 577 전략」의 7대 중점 과제 중의 '신산업 창출을 위한 핵심기술 개발 강화'와 '글로벌 이슈 관련 연구개발 추진'에 포함되었으며, 7대 시스템 과제 중의 ' 과학기술 하부구조 고도화'에 포함

○ 과학기술부 (2007)「국가생명연구자원 확보· 관리 및 활용 방안 기본계획」수립

○ 해양수산부 (2007)「해양생물자원의 효율적 관리 및 이용을 위한 Blue Bio-resources 2018」수립

○ 2008. 10. 수립한 국토해양부의 Blue-Bio 2016은 '세계일류 해양 기술 강국 실현을 위한 해양생명공학육성기본계획

다. 추진 및 계획사업

○ 기후변화에 따른 심해 생물 영향 평가 기술 개발

○ 극한환경 유용 생물자원 확보 기술 개발

○ 어류의 생물종 확보를 위한 대양연구

○ 해외 해양생물자원 확보를 통한 해양생명공학기술 연구

○ 대양 탐사에 의한 해양바이오 연료 개발

라. 대형 해양과학연구선에 의한 필요 운항일수

① 기후변화에 따른 심해 생물 영향 평가 기술 개발

② 극한환경 유용 생물자원 확보 기술 개발

③ 어류의 생물종 확보를 위한 대양연구

④ 해외 해양생물자원 확보를 통한 해양생명공학기술 연구

⑤ 대양 탐사에 의한 해양바이오 연료 개발

※ 안1) 탐사계획

- 탐사해역 : 인도양- 서부 태평양
- 탐사거리 : 1000km(①+③), 2000km(②+④+⑤)
- 탐사기간 : 25일(①+③), 40일 (②+④+⑤)

총: 65일

※ 안2) 탐사계획

- 탐사해역 : 서 태평양 - 적도 해역 - 동 태평양
- 탐사거리 : 2000km(①+③+④), 1000km(②+⑤)
- 탐사기간 : 40일(①+③+④), 25일 (②+⑤)

총: 65일

2. 세부사업

2-1. 기후변화에 따른 심해 생물영향평가기술 개발

가. 목 적

○ 해양의 이산화탄소 증가에 따른 심해 저서생물 영향평가기술

나. 연구개발의 필요성

○ 지난 500만년 동안, 대기의 CO_2 농도는 180-280ppm사이에서 나타났지만, 20세기의 산업화의 발달에 따라 대기의 CO_2의 농도는 365ppm으로 급격히 증가하였음. 이와 같은 추세로 가정하면, 금세기 말에는 750ppm 이상으로 높아져, 2100년과 2200년 사이에는 1500-2000ppm이 나타날 것으로 예상됨

○ 이와 같은 대기의 CO_2의 증가는 전 지구적인 문제로 대두되어지고 있으며, 최근의 도쿄의정서의 발효에 의해 각 국가들은 CO_2를 억제하거나, 제거 및 이용할 수 있는 정책적인 대안을 필요로 하고 있으며, 이에 따라 각 국가들은 CO_2를 억제시키거나, 제거 및 이용하기 위한 방법을 찾기 위한 각종 연구가 진행되고 있음

○ 최근의 연구에 의하면, 해양에서의 탄소순환계는 대기의 CO_2를 흡수하고 저장하는데 매우 중요한 역할을 하고 있는 것으로 밝혀져, 증가된 대기의 CO_2에 대한 영향을 해결하는데 해양에서의 역할은 매우 증가되어지고 있음

○ 해양 생태계를 이용한 CO_2 억제/제거 대안으로는 액체나 고체상태의 CO_2를 해저바닥 안이나 해저 위에 직접 분사시키는 방법과 해양에서의 자연적인 생물학적 과정에 의해 CO_2의 흡수를 증가시키는 방법이 있음. 이 가운데 전자의 경우가 매우 현실적 접근 방법으로 많은 연구가 진행되고 있음

○ 그러나 위의 방법들을 이용하였을 경우, 해저 바닥안에서 해저면으로 인위적인 CO_2의 양이 급격히 증가되어질 가능성이 높으며, 이에 따른 영향으로 저층해수가 pH 농도가 7 이하로 산성화 되어져, 해양저서생태계에 직접적으로 막대한 피해를 줄 것으로 예상되어 지나 이에 대한 연구는 체계적으로 이루어지 않고 있음

○ 그러므로 실 해역의 저층에서 인위적인 CO_2 증가에 따른 해양저서생태계에 미치는 영향을 파악하는 것은 매우 중요하며, 이 연구를 바탕으로 앞으로 미래 해양생태계 전반에 미치는 영향을 예측할 수 있는 기술 개발과 함께 기후변화에 따른 전 지구적인 해양생태계 변화를 파악하여 미래 국가의 정책결정에 중요한 자료로 이용될 것으로 매우 중요한 연구 분야임

다. 온누리호 운영의 한계 및 요구사항

1) 극한환경 연구에서 온누리호 이용의 한계

○ 연구 승선 인원의 제한

- 온누리호는 최대 23명의 연구원이 승선할 수 있으나, 여러 연구 분야의 충분한 승선 인원을 고려할 때 승선 인원수가 부족함 또한 향후 대학과

의 협동 연구 및 종합적인 연구를 위해서 승선 인원을 더 늘려야 효율적인 해양 탐사 및 연구가 가능함 다학제적 종합적인 연구는 향후 해양탐사에서 필수적이며, 이들 위해서는 조사선의 승선 인원수가 늘어나야 함

○ 실험 시설 및 공간 부족

- 장기간의 대양 탐사시 선상에서 많은 실험이 수행됨 여러 연구팀이 참여하기 때문에 각 연구팀에게 필요한 최소한의 실험 공간이 확보되어야 하며, 실험에 필요한 제반 시설(예, 소형에서 대형의 항온배양기, 사진실, 습식 및 건식 실험실, 초저온냉동고 등)이 갖추어져야 함. 온누리호의 습식 실험실 공간은 현재의 승선 인원을 수용하기에도 부족하며, 실험에 필요한 제반 시설도 대부분 부족함

2) 요구사항

○ 장기 대양 탐사에는 이에 맞는 연구승선인원, 실험기기 및 공간 확보를 통한 원활한 연구 수행을 위해 대형 조사선(4000톤급)이 필수적임. 현재 대양 탐사 위주로 이용되고 있는 온누리호는 한반도 연근해의 해양탐사용으로 변경해야 함

○ 장비 및 시설

- 운항 중 해수의 연속 채수 가능 시스템
- 시료 보관실 : 냉장고, 냉동고, 초저온냉동고, 액화질소
- 배양실(또는 사육실) : 중, 소규모 배양기, 대형 항온, 항습 배양실 (사람이 들어가서 작업 가능)
- 기타 : 사진촬영실(암실), MOCNESS net 설치 및 운용을 위한 대형 A-프레임 필요

3) 심해생물의 기후변화 영향 파악을 위한 Benthic Chamber 운영

○ 요구사항 : 선상에서 Benthic Chamber를 운용할 수 있는 정확한 장비운영 위치 제어와 충분한 작업 공간 필요

4) Benthic-Pelagic Coupling 조사

○ 요구사항 : 다 학제적인 조사 및 분석을 위한 충분한 탐사 일정과 실험 공간 확보 필요

<표 3-6> 연구개발목표달성에 요구되는 연구 분야 및1,400톤급 연구선 활용유무 대비표

연구개발분야		1,400톤급 연구선 활용		연구선 사양 및 연구역량
		가능	불가능	
기후 변화에 따른 심해 생물 영향 평가	심해 저서동물 조사	○		- Box core, Multiple core를 이용
	심해 초대형저서동물 조사		○	- 5m 이상의 Beam trawl을 이용 가능한 연구선 운용
	in-situ 이산화탄소 증가에 따른 심해 생물 영향 평가		○	- Benthic-Chamber를 이용한 정밀 실험이 가능한 연구선 운용
	in-situ 저서생물 생리 실험		○	- 순수 배양 실험실 및 분석실 이용이 가능한 연구선 운용
	다 학제적인 Benthic-Pelagic Coupling 조사		○	- 2개 이상의 wet lab 및 1개 이상의 dry lab을 가진 연구선 운용

라. 향후 대형 해양과학연구선 확보에 따른 연구계획

○ 기후변화에 따른 심해생물 영향 연구

- 목적 : 해수의 이산화탄소 증가에 따른 심해생물 영향 파악을 위하여 현장에서 Benthic Chamber를 이용하여 영향 평가
- 방법 : 심해 해저면에 Benthic Chamber를 mooring시켜 인위적인 이산화탄소 농도 증가에 따른 심해생물(박테리아 포함)의 영향을 파악함

○ Benthic-Pelagic Coupling 조사

- 목적 : 해양생태계 구조 및 기능 파악을 위한 표영생태계와 저서생태계 물질순환 연구
- 방법 : 저서생태계와 표영생태계의 구성 인자 조사를 통한 해양생태계 기능 및 물질순환 파악

마. 국내외 기술개발 현황 및 수준

1) 국 내

○ 2004년부터 해양수산부 주도로 CO2 해양처리 타당성 연구 수행(현재 기반 연구 수행 중)

○ 2005년부터 온실가스(CO2) 증가에 따른 미래해양생태계 변화 모니터링 기술을 위한 국가지정연구실 사업 연구 수행(포항공대) : 대기와 해수면 접하면 에서의 이산화탄소 변동 및 식물플랑크톤 영향 연구(메조코즘 연구)

○ 2005년에 해양의 CO2농도 변화에 따른 해양생물 생리영향 연구 시작(2005-2007) : 실험실 연구에 한정됨

○ 2006년부터 북서태평양이 한반도 주변해에 미치는 영향 연구를 수행(한국해양연구원) : 해수 표층의 CO2농도 변화 모니터링 실시

2) 국 외

○ 해양에서 일차생산의 제한요인인 철, 질소, 인 등의 인위적 공급으로 식물플랑크톤의 대량번식에 따른 대기의 CO_2 감소 연구

- 제한요인의 인위적인 공급에 따라 일차생산력은 증가되어지지만, 현실적으로 제한요인을 계속해서 공급하는데 많은 무리가 따름(예를 들면, 0.5Gt/year의 CO_2를 제거하기 위해서는 1.7×107의 면적에 47,000 ton/year의 철이 필요하며, 이를 100년 동안 계속 공급했을 경우 대기의 CO_2 농도는 현재의 증가 예상보다 72ppm 더 낮음)

○ 증가된 CO_2의 양에 따른 식물플랑크톤과 산호초의 영향 연구

- 식물플랑크톤의 성장률은 해양의 용존무기탄소(DIC)농도의 변화에 민감하게 반응

- CO_2의 농도에 따라 식물플랑크톤의 $^{13}C/^{12}C$의 변화율의 변화가 나타남

- 증가된 CO_2의 농도에 따른 산호초의 감소

○ 증가된 CO_2의 농도에 따른 동물플랑크톤의 생산량 감소 및 초기 형태 변화 연구

○ Benthic-Chamber를 이용한 심해저층에서의 급격한 CO_2 농도의 증가에 따른 저서동물의 사망률 연구

○ CO_2 농도의 변화에 따른 심해어류의 생리실험 연구

바. 기대효과

○ 저층의 인위적인 pH 변화에 따른 해양저서생태계 영향을 평가하여 이산화탄소 처리기술을 평가하는 등의 국가정책결정에 기여

○ 심해 저층의 실시간 장기 모니터링 정밀 측정기술 확립으로 국가 신뢰도 향상

○ 인위적인 pH 변화에 따른 실해역 해양저서생태계 변화를 예측하여 국가 경쟁력 증가

○ 미래 기후변화에 따른 해양저서생태계 변화를 예측하여 안정적인 해양환경을 지속적으로 관리하여, 국가 경제적 산업적 손실 방지 및 국제적인 국가 신뢰도 향상 기대

○ 해양저서생물의 pH 변화에 따른 영향을 감지할 수 있는 정밀 모니터링 장비 구축으로 국제적인 기술 우위를 통한 경제적 파급효과 기대

2-2. 극한환경 유용 생물자원 확보 기술 개발

가. 목 적

○ 일반 심해 및 특수 환경(Hydrothermal vent, Cold-seep, Gas seeping 포함)의 유용 생물자원 확보 기술 개발

나. 연구개발의 필요성

○ 지표의 약 70%라고 말하여지는 해양, 또한 해양의 약 93%를 차지하는 200m이상의 심해를 대상으로 한 연구는 전 세계적인 동향으로 해양생물 생태계 전반의 이해에 필수요소이고 일반 연구의 차원뿐 아니라 심해로의 접근 기술 개발 및 심해 유용생물의 개발 및 산업화를 위한 필수적인 연구 분야라 할 수 있다. 이를 위해 미국, 프랑스, 일본 등의 선진국에서는 이미 수십년 전 부터 조사를 하고 있는 실정임

○ 심해생태계는 육상식물이나 해양식물플랑크톤의 광합성에 의한 태양에너지의 교환, 심해의 화학합성세균에 의한 독특한 생태계를 유지하고 있으며, 열수지역이나 Gas seeping 구조를 포함하는 일부지역은 일반 천해역에 비해 월등히 높은 서식밀도를 보이고 있음. 특수한 서식 환경에 적응하여 살고 있는 새로운 생물군집에 대한 조사는 생물학의 발전 및 응용생물학의 분야에 크게 기여하리라 생각됨

○ 미국, 영국 등의 선진국에서는 해면동물이나 상어 등 해양생물을 이용한 항암 치료제 및 질병 치료제 등의 신물질 개발을 이미 시행 중에 있음. 특히 일본의 해양과학기술센터에서는 심해의 특수 생태계에 살고 있는 저서 생물을 육상에서 사육하며 이로부터 신물질을 추출하여 항암 치료제로 사용하려는 연구를 실시하고 있음

○ 국내의 경우 그 동안 육상의 서식생물로부터 신물질을 추출하는 연구가 진행되어 왔으나 해양생물을 대상으로 한 연구는 아직 초기단계로써, 특히 해양의 93%를 차지하는 심해생물을 대상으로 하는 연구는 전혀 시행되고 있지 않은 상태임. 따라서 이러한 연구가 집중 투자 속에 시행되어진다면 세계적 수준의 연구가 될 수 있음

○ 심해생물에 대한 여러 각도에서의 연구를 위해서는 심해생물을 연구하고, 대상생물을 채집하고 처리하기 위한 여러 장비가 필요함. 특히, 심해 연구에 필수적인 TV Grab을 이용한 생물 채집은 매우 중요함

○ Gas Seeping 지역은 차세대 대체 에너지 개발로 매우 중요하며, 이 지역의 생태계 또한 일반 심해생태계와 다른 구조로 이루어져 있음. 이 지역에서 무인잠수정 및 TV Grab을 이용한 생태계 조사는 무인잠수정의 기기 운용을 통한 기술을 축적하고, 새로운 생물 군집에 대한 연구는 미래의 신물질 개발과 생명공학 분야를 발전시키는 기초 자료로 이용될 것으로 여겨짐

다. 온누리호 운영의 한계

○ 심해 초대형저서동물 조사를 위해서는 5m 이상의 초대형 Beam Trawl을 운용할 연구선이 필요

○ 현장에서 심해 유용생물의 가치를 분석할 수 있는 순수 배양실험실 및 분석공간이 필요

○ 심해에서 서식하는 생물시료 채취를 위해서는 심해잠수정의 로봇팔을 활용하여 정밀 시료채집을 하여야 하나 온누리호는 다른 장비를 탑재한 채 무인잠수정을 탑재하기가 곤란

<표 3-7> 연구개발목표달성에 요구되는 연구 분야 및1,400톤급 연구선 활용유무 대비표

연구개발분야		1,400톤급 연구선 활용		연구선 사양 및 연구역량
		가능	불가능	
극한 환경 유용 생물 자원 확보 기술 개발	심해 저서동물 조사	○		- Box core, Multiple core를 이용
	심해 초대형저서 동물 조사		○	- 5m 이상의 초대형 Beam trawl이용 가능한 연구선 운용
	심해/열수지역 유용 생물 조사		○	- TV Grab을 이용하여 정확한 위치에서 원하는 생물 시료를 확보할 수 있는 연구선 운용
	in-situ 심해 유용생물 가능성 분석		○	- 순수 배양 실험실 및 분석 공간이 있는 연구선 운용
	개체군 연구를 위한 시료 채취		○	- 유 · 무인 잠수정 등의 로봇 팔을 활용하여 정밀 시료 채집 후 개체군 연구
	채집 및 실험장비 설치로 인한 현장실험		○	- Baited trap 이나 Oxygen sensor 등의 심해 밑바닥 설치를 통한 현장 실험

라. 향후 대형 해양과학연구선 확보에 따른 연구계획

○ 극한 환경 유용생물 채집

- 목적 : 일반 심해 및 열수, 냉용수, 가스분출 지역의 유용생물 자원 확보
- 방법 : TV 카메라 시스템이 장착된 유압식 grab을 통해 심해 및 열수 등 지역의 해저면을 모니터링하면서 원하는 대상 생물을 채집함

마. 국내외 기술개발 현황 및 수준

1) 국 내

○ 우리나라는 삼면이 바다임에도 불구하고 심해생물에 대한 연구는 동해에서의 제한된 생물을 대상으로 극히 단편적인 연구만 수행되어 왔음 80년대 후반부터 태평양 클라리온-클리퍼톤 약 50만 km^2지역을 대상으로 심해광물자원 조사를 시작하였으며, 심해광물자원 조사 가운데 생물자원에 대한 단편적인 연구가 진행되고 있음

○ 2000년대에 서태평양 대양 연구에서 지질 및 지구물리, 해양물리, 해양생물, 생명공학 및 해양과학자료 가시화 기술 개발 등 대양 생태계의 종합적이고 체계적인 연구가 시작되었으며(이상묵 외, 2002), 해양연구원의 대양 2001 연구기간 중 서태평양의 Ayu Trough 지역에서 해저면의 확대축을 따라 열수 지역의 생태계 조사를 일본 JAMSTEC에 공동 승선하여 실시하였음. 또한, 2002년 10월에 서태평양 파푸아뉴기니아의 동쪽 열수지역에서 독일의 연구선 SONNE에 승선하여 중형 및 대형저서동물 연구를 실시하였음

○ 해양지질 및 물리분야와 달리 심해 Gas Seeping 지역 생물을 연구하기 위해서는 생물을 채집할 수 있는 보조 장비가 필수적으로 필요하지만 국내에서는 연안에서 사용하는 채집기(Box core, Multiple core) 이외에는 생물을 채집하기 위한 장비의 개발이 극히 미약한 상태임

○ 한편 일반 심해와는 다른 생태적 특성을 가지고 있는 Gas Seeping 지역 생물이나 열수지역, 냉용수 지역, 고래뼈 부근에 서식하는 생물군집의 채집과 연구를 위해서는 고도의 정밀한 첨단 장비가 필요함

2) 국 외

○ 심해 조사에 대한 첫 연구는 영국의 전함challenger호(2300톤의 기범선)에 의해 1872~1876년에 이루어졌음. 심해생물의 [탐험]의 시대는 1950년대의 소련과 덴마크에 의한 11,000m의 해구저에 이르는 생물조사로써 끝을 맺음. 그 후의 근대적인 심해조사는 심해용 카메라나 CCD 카메라, 유인잠수정을 활용하여 시작하였음

○ 심해탐사는 선진국 중 미국, 캐나다, 프랑스, 일본 등이 참여하고 있는데 근년에 들어서는 일본이 가장 활발하고 적극적으로 연구를 수행하고 있음

○ Gas Seeping지역에서 많이 발견되어지는 황화수소물(Hydrogen sul phide)은 Methanogenic 박테리아에 의해서 생성되어지며, 대표적인 Methanogenic 박테리아는 *Beggiatoa, Thiothrix, Thioploca* spp.들로 자가화학합성에 의한 일차생산자 역할을 차지하며, 박테리아들은 저서동물(Calyptogenid, mytilid, lucinid and thyasirid bivalve, and nematodes)과 함께 공생하면서 저서동물의 에너지원으로 중요한 역할을 담당함

○ Gas Seeping지역에서 출현하는 저서동물들과 박테리아들은 다른 일반 심해지역에서는 나타나지 않아, gas seeping지역을 찾는 중요한 지시자(indicator)의 역할을 차지하며, 세계 각 지역의 gas seeping지역에서 출현하는 우점종들은 각각 다름

○ 지금까지 Gas Seeping지역에서 대형저서동물의 생태학적 연구는 많이 있었으나 중형저서동물에 대한 연구는 매우 미비함. 일부 중형저서동물과 미생물과의 공생관계에 대한 연구가 발표됨(Jensen, 1986; Fenchel, 1989; Dando et al, 1991; Montagna et al., 1989)

바. 기대효과

○ 유용생물 자원 확보를 통한 신물질 개발 기여

○ 심해장비 개발 및 운용 기술 개발로 인한 기술력 수출

○ 선진 연구 방법 습득으로 인한 연구 기술의 선도

○ 육상 배양 기술로 인한 생명공학 분야와의 연계

○ 생명공학분야 연계를 통한 산업 물질 등의 기술 개발

2-3. 유용어류의 생물종 확보를 위한 대양연구

가. 목 적

○ 기후 변화에 따른 생태계의 반응을 규명하기 위해 생태계의 구조와 기능의 연구를 위해 다양한 생물종의 확보는 물론 연구 목적에 필요한 양의 충분한 표본 확보

나. 연구개발의 필요성

○ 대양에는 다양한 종류의 열대 및 심해의 생물들이 분포하고 있음

○ 이들을 채집하고 분석하기 위해서는 다양한 연구 분야의 인력이 필요함
- 예: 미생물, 원생동물, 식물, 미소동물플랑크톤, 대형동물플랑크톤, 난자치어, 성어, 심해의 소형생물, 심해의 대형생물 등

○ 뿐만 아니라 각 연구 대상 생물에 대한 다양한 연구가 필요함

○ 현재의 연구선의 공간적 제약으로 인하여 이들 연구 분야에 대한 다학제적 연구의 접근이 원천적으로 차단되고 있는 실정임

다. 온누리호 운영의 한계

○ 어란과 자치어의 수층별 분포특성 파악을 위한 초대형 수층별 채집기와 어란의 종 동정 분석을 위한 유전자 분석기를 탑재하여 운용할 연구선 필요

○ 중층 및 심해어류 탐사를 위한 초대형 중층·저층 트롤과 심해잠수정 등 탑재가 가능한 연구선이 필요하나 현재 온누리호는 다양한 장비를 탑재할 공간이 부족한 실정임

<표 3-8> 연구개발목표달성에 요구되는 연구 분야 및1,400톤급 연구선 활용유무 대비표

연구개발분야		1,400톤급 연구선 활용		연구선 사양 및 연구역량
		가능	불가능	
난자치어 탐사	어류의 산란장과 보육장 탐색	○		- 초대형 난자치어 네트 활용
	어란과 자치어의 수층별 분포 특성		○	- 초대형 수층별 채집기
	난자치어 도감 작성	○		- 선상 표본 촬영 장치 활용
	어란의 종동정		○	- 유전자 분석기 활용
중층 및 심해 어류 탐사	표층 및 중층 생물 연구		○	- 초대형 중층 트롤 활용
	심해생물 연구		○	- 초대형 저층 트롤 활용
	심해, 열수 지역의 어류의 생태적 특성		○	- 심해 무인 잠수정 활용
연구선 활용 시스템 연계 분야	어류의 종별 산란장 분석		○	- 유전자 분석기 활용
	어류 자원량 추정		○	- 어란의 종별 사망률 분석 성어 자원의 산란율 이용
	미지의 어종 탐색		○	- 초대형 네트나 잠수정 활용

라. 향후 대형 해양과학연구선 확보에 따른 연구계획

○ 난자치어 연구

○ 동물플랑크톤에서 난, 자치어 분리

○ 종별 사진촬영 및 연구 대상종의 유전자 분석

○ 중층 및 심해 어종의 채집 및 연구

마. 기타 생물 조사 및 보관에 필요한 장비들

○ 비디오 카메라 감시형 저층 트롤

○ 초대형 다층 동물플랑크톤 채집기

○ 초대형 중층 트롤

○ 생물보관 저온 창고(영하 20도, 영항 80도)

○ 현장 유전자 분석기

바. 기대효과

○ 심해 어류의 생태, 자원, 유용유전자 자원 발굴 등에 활용

○ 심해의 *Dissostichus eleginoides*(Patagonian toothfish, 상품명 메로), Hoplostethus atlanticus(orange roughy, 상품명 오랜지라삐) 등은 성장이 매우 느려 남획에 의한 멸종의 위험이 매우 높기 때문에 이러한 자원의 보존 및 활용 방안 수립 가능

○ 최근 FAO에서는 심해 어류중에는 비교적 얕은 수심에 서식하는 종(명태, 아귀, 금눈돔 등)을 포함한 심해어류도 자원관의 필요성을 강조하고 있어 이에 대비한 연구가 될 수 있음

2-4. 해외 해양생물자원 확보를 통한 해양생명공학기술 연구

가. 목 적

○ 해외생물자원 확보를 통한 생명공학 기술 개발을 목적으로 함

나. 연구개발의 필요성

○ 생물다양성협약(CBD)이 생물자원에 대한 국가주권을 인정함에 따라 선진국을 중심으로 유용한 생물자원 선점확보를 위한 경쟁이 심화되고 있음. 해양생명공학 분야의 국제경제력 확보를 위해 국내뿐만이 아니라 해외 유용생물자원 확보도 매우 중요

다. 온누리호 운영의 한계

○ 종합적이고 다학제적인 장기해양조사를 위해서는 최소45명 이상의 연구원이 승선할 연구선이 필요하며, 온누리호에 승선할 수 있는 연구원 정원은 26명임

○ 다양한 크기의 온도 조절이 가능한 배양실(또는 사육실)과 생명공학 연구를 위한 현장에서 시료의 처리 및 분석이 가능한 시설 등이 필요

<표 3-9> 연구개발목표달성에 요구되는 연구 분야 및1,400톤급 연구선 활용유무 대비표

연구개발분야		1,400톤급 연구선 활용		연구선 사양 및 연구역량
		가능	불가능	
해외 생물 자원 확보를 통한 해양 생명 공학 기술 연구	다학제간 종합조사		○	- 다학제 연구 조사를 위한 최소35명 이상의 연구원 승선 - 종합적인 장기 해양 조사
	승선 배양 실험을 통한 생물의 생명공학적 연구		○	- 다양한 크기의 온도 조절이 가능한 배양실(또는 사육실) - 선상에서 장기간 해양생물에 대한 생리 및 생태 실험이 가능하여 보다 현장에 가까운 자료 획득 가능 - 생명공학 연구를 위한 시료의 처리 및 분석
	주요 해양생물 채집 및 시료 보관	(일부 가능)	○	- 생물채집 대형 장비(IKMT 네트, MOCNESS 네트, 저서생물 채집용 대형 Grab 등) 및 시료 보관을 위한 공간(초저온 냉동고, 액화 질소) 등이 필요 - 1400톤급도 부분적으로 가능하지만, 여러 장비의 종합

				적인 운용 및 시료 보관에 한계가 있음 - 다양한 생물시료를 채집 보관하여 현장에서 사진 촬영 및 관찰을 통한 생물다양성 연구 효율 최대화 가능 - 심해환경 및 생물채집을 위한 유무인 잠수정의 운용 필요
	생물·화학적 환경요인의 연속관측		○	- 운항 중 해수의 연속 채수 가능한 시스템 (수심 5m) - 연속적인 표층 해수의 생물 구성 및 개체량 관측

라. 향후 대형 해양과학연구선 확보에 따른 연구계획

○ 탐사계획

- 심해 또는 공해의 해양생물을 채집하기 위하여 대형 해양과학연구선은 필수적임
- 드렛지 등을 이용하여 심해에 서식하는 신종의 해양생물을 발견할 경우 생물 자체의 보존적 가치뿐만 아니라 해양생명공학을 통한 해양연구의 발전에 미치는 영향은 지대함

○ 연구내용

- 드랫지를 이용한 심해 저서무척추동물 채집
- 심해 생물 및 퇴적토 채집 장비 개발
- 심해 퇴적물로부터 해양미생물 채집
- 심해 해양미생물 배양법 개발
- 심해 해양생물 및 이의 추출물 라이브러리 구축
- 심해 해양생물을 이용한 생리활성물질 개발 연구
- 심해 생물의 유전체, 대사체 연구
- 심해 생물의 종 보존 연구
- 심해 또는 공해상 생물 확보를 통한 국내 해양생명공학 발전 지원

마. 국내외 기술개발 현황 및 수준

1) 국 내

○ 우리나라의 경우 주로 한국해양연구원의 마이크로네시아 소재 해외연구센터를 이용하면서 축주 주변의 열대 해양생물자원을 이용한 결과를 최근 발표하기 시작

2) 국 외

○ 미국의 경우 해양생물만 별도로 채집 보존하는 연구기관은 찾을 수 없으며, NCI (National Cancer Institute)에서 육상생물자원과 더불어 해양생물의 채집 및 이용 연구가 가장 활발하고, 미국내외 연구기관에 해양생물 시료를 분양하여 연구를 수행하고 있음

○ NCI는 육상 및 해양 생물자원을 포함하여 약 75,000종의 생물자원을 확보하고 있으며, 추출물을 대상으로 Antitumor, Ant-HIV, Molecular Targeted Screening 등의 기초 Screening을 통해 연구대상 생물을 선정하고 있음. 아울러 NCI는 생물자원을 대상으로 Organism Library, Compound Library, Microorganism Library 등 세 종류의 Library를 구축하고 있음

○ 러시아의 대표적인 해양 생물 연구기관인 PIBOC(Pacific Institute of Bioorganic Chemistry)은 1964년 블라디보스톡 인근 지역에 Marine Research Station을 설치하고 해양생물 연구를 시작하였으며, 1980년대 초부터 연구조사선 Oparin을 이용하여 해외 해양생물의 채집과 이용연구를 수행하고 있음

○ 지난 30여 년간 호주, 베트남, 마다가스카라, 앙골라 등 열대 해역을 중심으로 해양 무척추동물 5,800여종을 채집하여 냉동 보관하고 있으며, 이의 추출물을 이용한 연구를 지속적으로 수행하고 있음

○ 일본은 팔라우의 해외기지와 JAICA (Japan International Cooperation Agency) 활동을 통해 해외 해양생물자원 수집사업을 전개

○ 해양 생물자원이 풍부한 필리핀, 인도네시아 등 개발도상국에서 개발도상국의 해양 생물자원 공동조사사업을 통해 해양생물자원 확보

바. 기대효과

○ 현재 전 세계적으로 자원에 대한 권리 및 이익 확보를 위한 경쟁이 치열하게 전개되고 있는 상황에서, 우리 나라만의 고유한 권리 확보가 가능함

○ 새로운 종이나 유용물질을 발견할 가능성이 있는 생물에 대한 채집 및 확보를 통한 국가 경제의 기여가 가능

2-5. 대양 탐사에 의한 해양바이오에너지 원료 발굴 및 개발

가. 목 적

○ 대양에 대한 광역탐사 실시로 해양바이오디젤 원료인 미세조류 확보

○ 바이오에탄올 원료 공급지역을 선정하고 독점적 원료공급원 확보 추진

나. 연구개발의 필요성

○ 지표의 약 70%라고 말하여지는 해양, 또한 해양의 약 93%를 차지하는 200m이상의 심해를 대상으로 한 연구는 전 세계적인 동향으로 해양생물 생태계 전반의 이해에 필수

다. 온누리호 운영의 한계

○ 전 세계 대양에 존재하는 유용미세조류 및 미생물의 확보를 위해서는 연중 운용이 가능한 연구선 확보 필요

<표 3-10> 연구개발목표달성에 요구되는 연구 분야 및1,400톤급 연구선 활용유무 대비표

연구개발분야		1,400톤급 연구선 활용		연구선 사양 및 연구역량
		가능	불가능	
바이오에너지 원료탐색 및 동정	유용미세조류 탐색	○		- 플랑크톤 네트 및 채수기 활용
	미세조류의 수층별 분포 특성		○	- 초대형 수층별 채수기
	유용미세조류 db 작성	○		- 선상 표본 촬영 장치 활용
	신종의 동정		○	- 유전자 분석기 활용
중층 및 퇴적물 시료 채취	중층 미세조류 연구		○	- 초대형 중층 채수기 활용
	심해 미세조류 연구		○	- 초대형 저층 채니기 활용
	심해, 열수 지역의 미세조류 생태적 특성		○	- 심해 무인 잠수정 활용
해수 시료 채취	미세조류 공간분포 분석		○	- 유전자 분석기 활용
	지역별 잠재 자원량 추정		○	- 미세조류의 지역별 다양도 분석
	미기록 종 확보		○	- 초대형 네트나 잠수정 활용

라. 향후 대형 해양과학연구선 확보에 따른 연구계획

1) 탐사계획

○ 탐사해역 : 인도양- 서부 태평양

○ 탐사거리 : 2000km

○ 탐사기간 : 40일 (다른 연구과제와 병합)

2) 연구내용

○ 열대해역의 미세조류를 이용한 바이오디젤 원료 가능성 확인

○ 각 미세조류별 DB 구축

○ 베트남 나트랑 인근 해역의 해조류 생산 추진

○ 한·남태평양해양연구센터 중심으로 해산미세조류 대량배양 기술개발

3) 조사항목

○ 지역별 서로 다른 바이오에너지 원료 탐색 및 동정

○ Database 구축을 통한 바이오에너지 자원 확보

○ 퇴적물 시료 채취 : 퇴적물시료채취기를 이용하여 수cm 두께의 표층 퇴적물 채취 후 바이오에너지용 미생물 분리

○ 해수시료 채취 : 수온-염분-수심측정기를 이용하여 원하는 수심의 해수를 채취함과 동시에 수온, 염분, 용존산소, 엽록소, 광량 등을 측정하고, 해수 중의 미세조류 원료 확보

마. 국내외 기술개발 현황 및 수준

1) 국 내

○ 대양의 미세조류를 이용한 바이오에너지 연구성과는 국내에서 보고된 바 없음

○ 한·남태평양해양연구센터를 중심으로 열대산 미세조류 대량배양 기술개발이 이뤄지고 있으나, 연안에 국한한 바이오에너지원 종의 확보는 협소함

2) 국 외

○ 미국 하와이이 대학과 연계한 미국에너지청의 National Renewable Energy Laboratory에서는 1970년대 후반부터 현재까지 태평양 및 대서양의 대양크루즈를 통해 약 3,000여종의 미세조류를 확보하고, 현재 약 300여종의 바이오에너지 대상 미세조류를 분리하여 단일배양 및 대량배양 연구가 진행 중임

○ 일본 및 중국의 경우, 시작 단계이긴 하나 벌써 대양연구의 한 축으로 바이오에너지 원료인 유용미세조류의 확보를 위해 프로젝트를 가동 중임

바. 기대효과

○ 국제적 관심도가 높은 바이오에너지 연구 및 연구성과 발표를 통한 세계 최고 수준의 연구역량 확보

○ 새로운 바이오매스를 제시

○ 미세조류를 이용한 저비용-고효율의 경제적 바이오에탄올 생산 개발

제 5 절 선진 대양해군 지원 사업

1. 사업개요

가. 정의

○ 미래 전략적 선진 대양해군을 지향하는 대한민국 해군의 원해 해양환경정보의 효율적 획득 및 이용

○ 공해와 해외 배타적 경제수역에서의 전략적 해양방위에 필요한 해양 환경정보의 정밀탐사

나. 추진근거

○ 대한민국 해군 중장기 계획 「 Vision 2030 Roadmap 」

○ 동아시아 해양에서의 행동규범(A Code of Conduct)

○ 동북아시아 해군정례포럼(Annual Northeast Asian Naval Forum)

○ OPK(Ocean Peace Keeping) 분쟁예방 조치(IWCO(Independent World Commission on the Oceans; UN, 1998)

다. 신규 연구선 이용 추진 사업(예정)

○ 대한민국 『 海路 安保 』를 위한 해양 환경 정보 획득조사 및 이용

2. 세부사업

2-1. 해로 안보(海路安保)를 위한 해양 환경 정보 획득조사 및 이용

가. 목 적

○ 동북아 체제변화 및 해상에서의 국가안보의 중요성이 증대됨에 따라 전력을 증강하고 있는 해군세력에 적시적으로 해양정보를 지원

○ 대한민국 『교역의 통로』에 대한 정치, 군사, 안보의 측면과 경제적 측면을 고려한 해양환경 정보 조사 축적 및 이용 기반 구축

○ 주변 강대국의 해군력 집중 지역에 대한 실 해역 해양 환경 정보 확보 및 해저 수중 환경 파악에 의한 음향학적 수상 및 수중 함 탐지 기술 개발 및 응용

나. 필요성

1) 경제 산업적 측면

○ 대한민국은 국가 총생산의 약 70%를 무역에 의존하고 있고, 수출과 수입액을 합친 금액은 우리나라 GDP의 70% 정도로 교역의 99% 이상 바다를 통해 이루어짐

○ 공해는 물론 근해의 안전 수송로 확보는 국가의 해군력과 직결되며, 해군력은 해양 환경 정보의 축적에 따라 그 질을 달리함

○ 지금까지는 대부분 공해상의 해로 안전은 미국의 해군력에 의존하고 있음(국내의 경우 2012년 한-미 전시 작전권 이양에 따른 해양 환경정보 부재 직면 및 해군작전권 이양에 따른 독자적 해양안보 구축 필요)

2) 해양 안보 측면

○ 선진 대양해군으로서 海路에 대한 국가 해군력의 본질은 국가의 주권이 미치지 않는 곳의 정보 보유 현황과 일치하며, 해로 안전의 확보는 우리나라 생존의 사활적(死活的)인 중요성을 지님

○ 민간 및 해양 국가안보에 관련한 주변국 출입 선박의 감시 및 국방 차원의 조기 경보 체계 구축에 필요한 음향학적 감시 체계 필요

○ 최근 소말리아 해상에서 해적활동 급증에 따라 우리나라 해군은 강감찬함(KDXⅡ급)을 2009년부터 현지 해상에 급파예정

○ 특히, 해군 KDXⅢ급인 이지스함(세종대왕 함) 1번함이 2008년 건조되어 2009년부터 전력화 예정임에 따라 향후 주요 해상교통로에 대한 해양/음향 환경정보 획득을 위한 연구수요 급증 전망

<그림 3-15> 우리나라 최초 이지스함(세종대왕 함)

3) 외교 안보적 측면

○ 미국의 MD 및 미군의 재배치에 따른 한반도 주변 해군력 강화 증대

○ 자국의 해양통제라는 전통적 해군역할에 추가하여 역내 안보체제 대비의 해군력 증대 필요

○ 다국적 집단 해양 평화 유지 체제의 참여 기반 구축

4) 해양과학기술 측면

○ 주변국 관심도가 집중되는 해역에서의 해양 환경 정보 파악을 위한 탐사 활동 및 연구성과 발표를 통한 선점은 물론 경쟁국 수준의 연구역량 확보

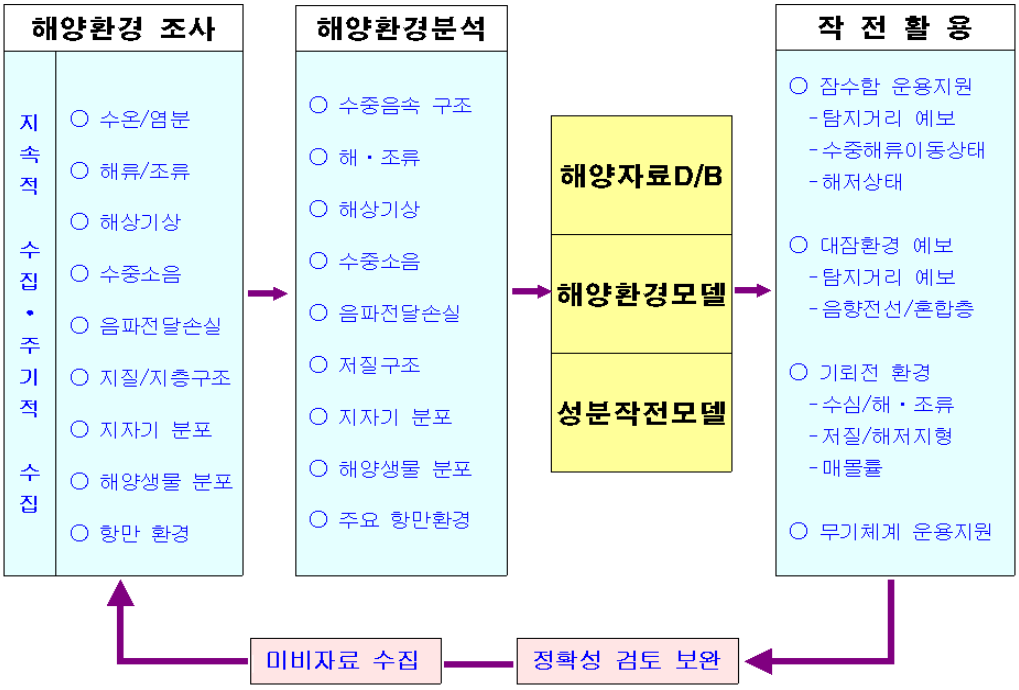
○ 수중 및 수상함 탐지 기술의 독자적 구축

○ 정밀 해양탐사 DB 및 감시체계 설치 기반 구축

○ 제주 해군 기지 건설에 따른 최단 진입 중심지 역할로서의 대한민국 해군력 확보에 근간이 되는 해양 환경 자료의 정밀 파악 필요

○ 해저 감시체계 구축에 따른 관련 분야 해양 전문연구인력 양성

○ OPK 조치에 필요한 사전 해양과학조사 수행 효과



<그림 3-16> 해양환경자료 작전활용 개념

다. 향후 대형 해양과학연구선 확보에 따른 연구계획

1) 탐사기간 : 50일/년

2) 탐사구역

○ 부산-쿠웨이트 항로(석유 수송로) : 6,350해리

○ 부산-샌프란시스코(로스앤젤레스)항로 (식량 수송로) : 4,918(5,229)해리

○ 호주-시드니 항로 : 4,630해리

3) 조사항목

○ 지형자료 획득 : 멀티빔 수심측정기(Multi-Beam Echo Sounder System)를 이용한 정밀 해저지형 파악 및 해저면 음향영상 정보 자료 (Seafloor Backscatter Side Scan Sonar Image) 획득

○ 해저 지층탐사 : 장착 지층탐사기를 이용한 해저면 해부 천부 지층탐사 수행, 지형정보와 함께 해저 지층 구조 자료 획득

○ 퇴적물 시료 채취 : 주상시료채취기(Piston corer), Multiple corer)와 상자

형시료채취기(Box corer)를 이용한 해저면 하부 수 십㎝~수m 두께의 주상 시료 채취 및 표층 퇴적물 채취

○ 지자기 탐사 : 지각 구조 규명에 필요한 선상 및 수중 자력계 운영을 통한 지자기 자료 획득

○ 해수 채취 : 수온-염분측정기(Conductivity-Temperature-Depth)를 이용한 수심별 해수 채취 및 수온, 염분, 용존산소, 엽록소, 광량 등 측정

○ 해류자료 획득 : 계류시스템 또는 ADCP(Acoustic Doppler Current Profiler)를 이용한 조사해역 해류측정 및 자료 획득

○ 음향자료 획득 : 동지나해 천해 및 심해 환경에서의 음향 환경 자료 획득(자연 잡음 분석 기술 및 주변 수상 및 수중 항해 선박 식별 분석 기술 확보와 감시 체계 실험)

라. 관련 주변국의 동향

1) 중 국

○ 자국내 주변 해역을 중심으로 규모는 작게, 타격은 크게(Leaner but Meaner)의 군사력 지향의 해로 확보 및 관련 해양 환경 자료 획득 주력

○ 항공모함 개발, 보유에 따라 사전 자국 주변 및 원해 해양 정보획득 우선

○ 인접국과의 영토분쟁에 대한 개연 가능(동지나해, 남지나해의 영토 분쟁에 개입)성에 대한 사전 탐사 활동 주력

○ 획득 해양 환경 정보의 중국 해군 이용 증대(잠수함 58척, 구축함 27척, 프리킷함 44척(2005년도))

<그림 3-17> 중국 해군의 전략범위 목표

2) 일 본

○ 세계 2위 해군력을 자부하며, 해상자위대의 서태평양 영향력 증대

(년중 태평양 해역 해양 탐사 수행 : 해상 자위대 및 민간 지원)

○ 해상 자위대는 잠수함 18척, 구축함 45척 프리깃함 9척을 보유

○ 이지스 함을 미국에 이어 두 번째로 보유

○ 구축함에 의한 핵심항로와 주변해상의 지속적인 초계

○ 일본 열도로부터 1,000해리에 이르는 지역에서 해상 통제의 능력을 보유

○ 해상자위대의 임무와 역할이 해상교통로 보호임을 해양환경적 요소로 강조

3) 미 국

○ 세계 제 1위의 해군력 보유

○ 미 서태평양 함대 사령부 및 국방성 주관의 세계를 대상으로 하는 자국 연구선 투입 해양 환경 정보 획득 및 DB화 이용

○ 자국 해군 및 국방 관련 작전 기본 자료 활용

(기뢰전 환경 파악, 잠수함전 및 대잠수함전 수행을 위한 해양 환경 자료 축적

○ 이지스 함 공격 방어 체계에 필요한 작전 해역 사전 파악은 물론 정보 관리 DB를 이용한 세계 해역을 대상으로 하는 능력 보유

○ 세계 해양의 모든 해로에 대한 통제 능력 보유

<표 3-11> 한중일 해군력 비교

	잠수함	구축함	프리깃함	병력수	해군항공대	5천톤 이상 군함 (화물선포함)
한국	9	6	9	44,000	16	6
중국	58	27	44	255,000	792	13
일본	18	45	9	44,000	80	28

※ 자료 : Military Balance 2006

마. 기대효과

1) 해로(海路) 주변 해역의 해양 환경 정보 획득 및 안전 해상 운송로 확보

2) 대양 해군 작전 체계를 위한 해양 환경 정보DB 활용
(한국형 이지스 체계의 선진 대양해군 작전 지원에 필요한 해양 환경 정보제공)

3) 독자적 국가 안전 항로 확보 기술 역량 제고 및 관련 전문가 양성

4) 해양 수산 수중 감시체계에 필요한 사전 해양 환경 정보 확보
(수중 음향학적 해양감시 및 조기 경보 체계 기본 정보 제공)

5) UN 중심의 OPK 조처 선행 이행 효과를 위한 대외국 홍보 효과

제 4 장 사양 검토

제 4 장 사양 검토

제 1 절 사전검토 및 분석

1. 해양관측장비와 연구선의 일체성

○ 육상장비와 해상장비는 관측방법 및 형태에 큰 차이점이 있으며, 특히 해상장비는 해양의 특수한 환경에서도 잘 견뎌야하기 때문에 수밀과 부식방지처리가 필요하며, 수압에도 견디어야 함

○ 연구용 탐사장비는 해상의 모든 조건에 적합하며 관측요소(수온, 염분, 압력 등)를 정밀하게 측정하면서 악천후의 해황조건에도 잘 견디면서 관측을 할 수 있어야 함

○ 관측선, 탐사선, 연구선 등으로 다양하게 불리우는 해양조사선은 목적별로 기상관측선, 수로측정선, 지질조사선, 어업조사선, 쇄빙선(극지관측선)으로 구분됨

- 해양과학연구선은 해양물리, 화학, 생물, 지질, 환경 등 각 연구 분야별로, 또는 동시에 각 분야의 해양조사를 할 수 있도록 설계·건조된 조사선으로서, 전문적인 해양조사선의 기능을 고루 갖추고 있음
- 해양에 관한 연구를 하는 해양연구선, 잠수하여 심해를 조사하는 잠수조사선, 해상에서 기상관측을 하는 해양기상관측선, 해도를 만들기 위한 자료로 바다의 깊이를 측정하거나 해저의 상황을 조사하는 수로측량선, 어장조사·해양관측·어업시험 등으로 민간어선을 지도하는 어업조사선·어업시험선 등이 있음
- 해양관측에 필수적인 것은 정확한 위치, 고성능의 해저지형 측정 장비 등 기본적인 해양조사 장비가 필요하며, 또 선박 자체에 대해서 요구되는 성능은, 악천후에서도 운항할 수 있도록 내파성이 좋아야 하고, 항속거리가 길며 고속이고 운동성능도 좋아야 함
- 해양관측선에 대해서 요구되는 성능은 서로 모순되는 것이 많고, 해양관측의 항목이 복잡하기 때문에, 특정 기능만을 강화한 중소형의 관측선과 특수목적의 대형연구선이 있음

○ 연구선에 탑재 혹은 장착되는 장비는 항해장비, 통신장비, 지구물리탐사장비, 관측조사지원장비, 심해용 시료채취 및 Towing용 장비 등으로 구분 할 수 있으며, 탐사시 현장에서 고장으로 인한 문제 발생에 대비한 예비용 장비가 중요 분야의 경우는 필요시 설치됨

- 연구선의 실험실, 갑판 공간과 선저의 장착장비의 센서설치 공간은 연구선의 규모로 그 규격이 결정되어질 수 있다. 심해용 시료채취 및 Towing용 장비는 실험실에 고정 할 수 없는 장비로 관측방법과 자료획득의 편리성을 고려하여 갑판공간에 설치하고 운영하면서 시료를 처리하고 보관 관리까지 하여 이에 따른 기본 지원시설 기구를 설치하여야 함

○ 해양의 탐사는 육상과 달리 관측방법이 연구선으로 밖에 할 수 없기 때문에 연구장비와 연구선, 연구선의 모든 기본적인 지원시설은 연구탐사활동에 깊이 관련을 맺고 있으며, 현실적으로 둘 중에 한 가지만 부족하다면 장비는 무용지물이 됨

- "연구장비 비용의 별도 평가 필요성에 대한 논의[19]"에서 장착되는 장비와 연구선 건조와의 분리 검토 논의는 연구선의 용도, 기본 구조 및 특성에 따른 육상과학연구장비와의 구별이 필요함

- 또한 연구선과 일반 선박의 차이는 용도부터 다르며 표 4-1과 같이 다음의 항목으로 구분할 수 있으며, 연구선의 장착된 모든 시설과 장비는 연구와 관련된 것으로 연구선과 장비는 분리하여 논한다는 것은 문제가 있음

19) 2008년도 예비타당성조사 보고서 "대형해양과학연구선 건조사업" 한국개발연구원, p.162

<표 4-1> 연구선 및 일반선박 비교

구분	연구선	일반선박	비고
선형 및 선저형태	- 선저에 장착되는 음향 관측센서를 고려한 형태, 정점관측 현장에 적합한 위치 유지 기능	- 선박의 운항과 유지비 관련 연료량과 선속 등을 기준으로 형태가 정해짐	- 목적 및 용도의 차이
갑판 공간	- 연구 활동 내용과 안전고려 연구장비의 투하 및 회수, 탐사장비 보관용 수납고	- 화물 혹은 용도별 선박에 적합한 공간	
실내 공간	- 연구관련 공간 (연구실, 분석실, 시료처리실, 공작실, 샘플보관 및 처리실 등) 및 연구원과 승무원의 위락시설	- 승무원의 위락시설	
Winch 및 Wire	- 시료채취 장비별, 관측장비의 분야별 종류와 크기 모양이 다름. CTD전용 채취시스템	- 어로작업의 경우 동일하며, 일반 항해는 연구선과 동일함	- Wire의 경우 용도에 따라 Cable의 굵기가 다름
	- Wire, 자료 전송용 동축 및 광케이블 사용	- Wire 만 사용	
선박 안정도 및 항해	- Hybrid anti-rolling 시스템과 Active control swell compensator을 설치, 정점관측, 탐사장비 설치 회수시 연구원 안전 고려, 정밀항법 유도장치 등을 고려	- 일반항해 및 용도별 선박에 적합한 항해 안정도 유지	

2. 장비공간

○ 연구실 및 장착장비 공간의 필요성으로서 현재 1,422톤급 온누리호의 Dry, Wet Lab.의 크기는 각각 4m × 7m의 공간임

- 연구선내에 고정적으로 장착되는 장비는 물론이거니와 대부분의 사업들에 필요한 휴대 또는 이동식 장비들을 충분히 수용하고 연구 활동을 할 수 있는 공간이 절대적으로 부족하며 이를 해결하려면 최소한 6m × 15m 정도의 연구실이 확보되어야 함
- 특히 해양에서의 Wet Lab.은 이보다 더 커야만 최소한 10년 앞을 내다보는 환경이라 판단되며 그 밖에 노천 갑판상에 장착되어 선박의 좌, 우현에서 각종 연구장비들을 효율적으로 컨트롤 할 수 있는 2대 이상의 대형 크레인,

잠수정 및 Underwater 장비들을 안전하게 입수·격납 시킬 수 있는 대형 A-Frame, 각종 중·소형 윈치와 A-Frame 및 Hoist, 수시로 탈착되는 20피트가 넘는 각종 컨테이너들을 수용하기 위해서는 갑판의 길이가 47~50m이상, 폭 16미터 이상이 필요함

○ 공간의 효율적인 이용

- 연구선은 갑판을 보다 효율성 있게 사용하기 위하여 노출되는 각종 윈치의 Cable Drum은 노천갑판 하부에 장착
- 노천 갑판상에는 Cable을 감아올릴 수 있는 Traction 장비만 장착
- 30일 이상 계속되는 장기 원양 해양연구·개발·조사를 위한 각종 샘플 보관상자들, 채집 장비들, 기타 부속 물품들을 보관할 수 있는 창고는 하부 갑판에 확보되어야 하며 이를 위해서는 30m × 12m이상의 하부 갑판창고가 반드시 필요함
- 현재 온누리호가 원양항해를 출항 할 때에는 하부 갑판 창고, 연구실은 물론 상갑판, 심지어 Top Bridge 까지 각종 연구 기자재 및 물품들을 선적하여 현장에서의 연구 활동에 고충을 겪고 있는 실정임

○ 건조후 최신장비 도입에 대한 대처 필요

- 선박은 한번 만들어지면 다시 또는 쉽게 손 댈 수 없는 약점을 안고 있으므로 사전에 먼 미래를 내다보고 어느 정도의 여유 공간을 확보하고 있어야만 현재보다 앞으로 10년, 20년 후의 관측기술 및 탐사장비의 변화에 능동적으로 대처 할 수 있음

○ 예비장비의 탑재 공간 확보

- 연구선에 장착되는 장비 중에서 연구·조사·개발을 위한 해상작업에서 약 80%이상을 담당하는 Main 심해 윈치(온누리호 기준 길이 3.5m 폭 2.5m)는 최소한 2대 이상 장착할 수 있는 공간이 확보되어야 함
- 만약 1대에 문제가 발생하여도 즉시 대체할 수 있는 여유가 있어야 하며 실제로 연구사업 중 이러한 일로 회항한 일이 발생한 사례가 있음

○ 설치공간 문제로 Cable 길이를 줄인다면 그로 인해 탐사 수심이 제약받고 시료 채취 범위 및 샘플 양이 현저히 줄어듬

- 연구선에 설치되는 지원 시설 중 Winch 및 크레인의 영향으로 생물, 지질학시료의 질, 양이 각각의 심해용 시료채취 및 Towing용 장비, 자유투하용 시료채취기 등의 샘플에 영향을 받음

3. 공간활용과 장비의 배치

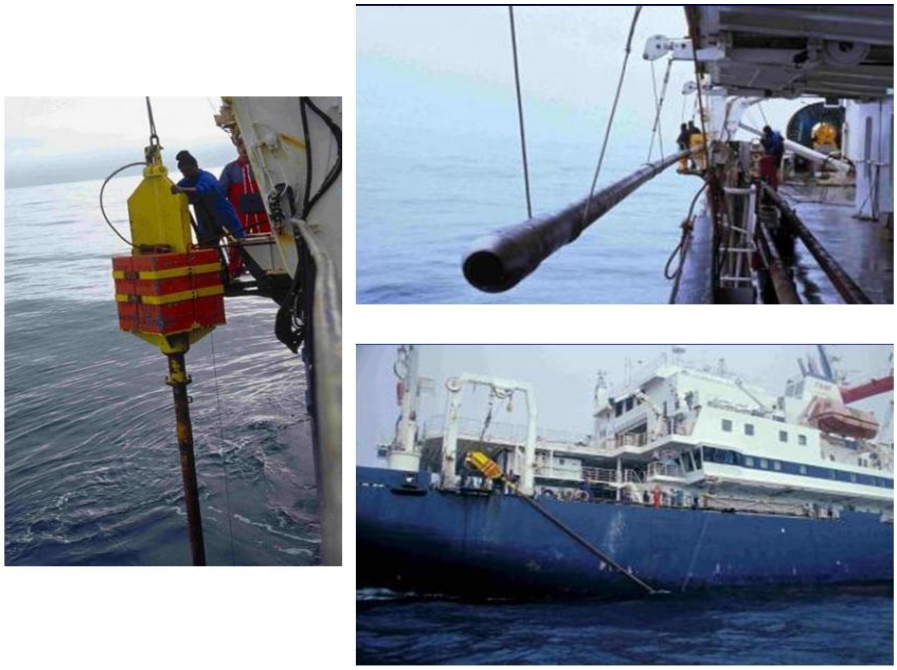
○ Winch는 해양 탐사에 있어 필수 장비로서 Winch와 연결되는 Wire, 동축 케이블, 광 케이블을 이용하여 해저 생물, 지질을 채취하고 관찰함

- Winch는 탐사의 목적에 따라 다양하게 사용되고 있으며, CTD용 winch의 경우 정점에서 모든 일이 진행되기 때문에 가능한 탐사팀과 운용자간에 안전 문제가 고려되고 winch 작업자가 진수 및 회수시에 현장을 모니터링 할 수 있도록 해야 하며, 또한 채수를 할 때에는 주변의 환경이 오염되지 않도록 해야 함
- 갑판은 연구 활동이 이루어지는 장소로 모든 Winch의 Cable은 항상 연구원과 승무원의 안전과 직결되기 때문에 장비의 위치와 장력이 견디는 부분을 고려하여야 하며, 갑판의 공간 활용을 고려한 충분한 검토가 필요함 최근에는 winch room을 별도로 만들어 갑판의 공간을 많이 확보하는 경우도 있으나 유지관리적인 면에서의 검토가 필요함
- 연구선에서 주로 많이 사용하는 정점관측용 CTD의 경우는 항시 전용 시스템이 있어야 악조건의 해황에서도 그 작업이 가능하며, 설치 위치에 따른 관측자료의 질에 영향이 없어야 함

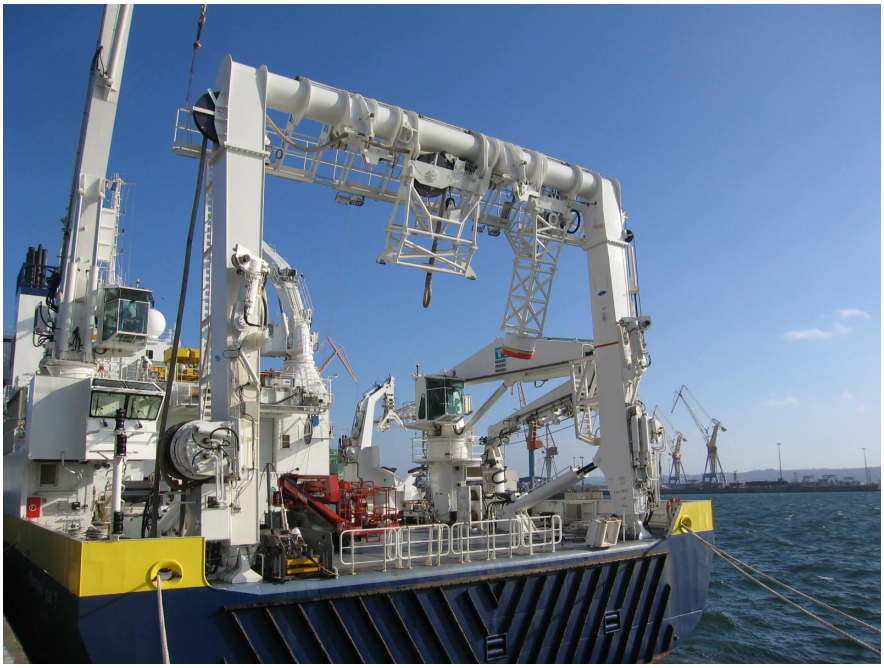
○ A-frame은 선미와 우현 좌현에 설치하게 되는데 시료 채취기의 특성과 연구원의 안전 문제를 고려하여 설치하여야 함

- 그림 4-1과 같이 Giant Piston corer는 우현 또는 좌현에 설치하여 시료채취기가 휘거나 구부러짐이 없이 내부에 채취할 수 있도록 준비가 되어야 하며, 시료의 채취기 길이는 선체의 전장 길이, 공간배치와 상관관계를 감안하여야 함
- 채취하는 기기가 올바르게 내려가고 회수함으로서 시료가 흐트러짐이 없이 올라 올 수 있도록 설치하여야 함

- A-frame의 한 예로서 Research Vessel Le Pourquoi Pas 에 설치되어 운용중인 그림 4-2를 살펴보면 선미에 다용도로 사용하기 위하여 여러 가지 충격완화장치가 있는 것을 알 수 있으며 그림 4-3은 Discovery호의 A-Frame 사진임



<그림 4-1> Giant piston Corer



<그림 4-2> A-Frame (Pourquoi Pas)

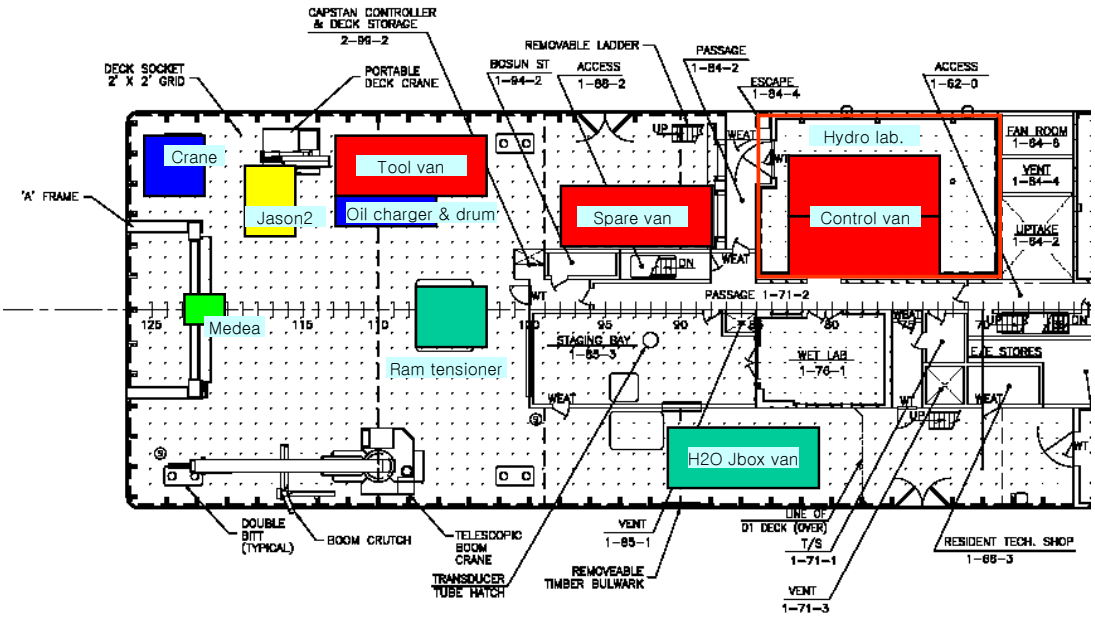
<그림 4-3> A-Frame (R/V Discovery)

- 선미에서 이루어지는 Box corer, Multiple corer의 경우에는 수중위치 측정 장비를 사용할 수 있도록 준비할 수 있는 공간과 시료 채취시 처리할 수 있는 공간의 확보가 필요함. 그림 4-4는 RRS James cook 갑판에 배치된 시설의 예로써 공간의 배치가 잘 되어 있음을 알 수 있음

<그림 4-4> On deck of RRS James cook

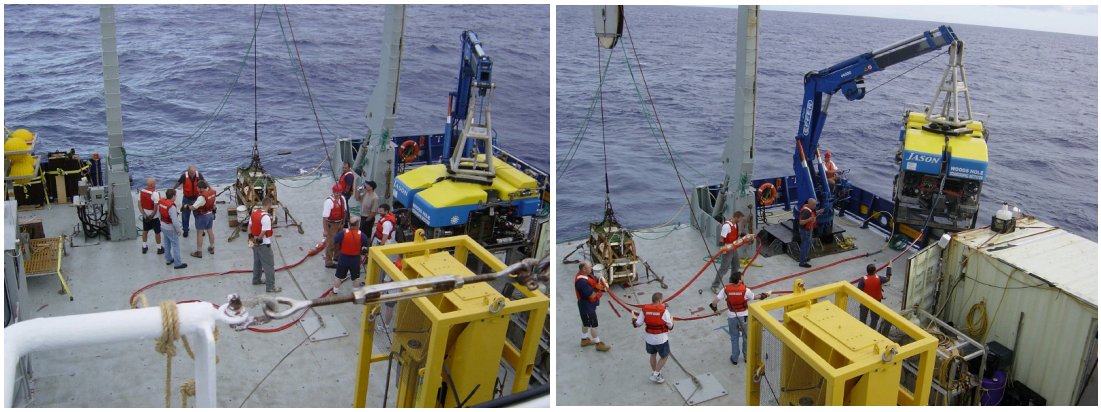
○ 3,000톤급의 연구선 R/V Revelle호에 6,000m급 ROV를 설치했을 때 선상의 배치는 갑판의 A-frame, 크레인을 효율적으로 이용하여 JASON Ⅱ ROV와 Media를 진수 및 회수하는데 있어서의 기본적인 선상배치 형태는 그림 4-5와 같음

- JASONⅡ의 운용 시스템 구성은 Control van으로 6' Standard container 2대에 에어콘 냉각장치를 부착
- Tool van은 최대중량 22,000 pound였으며, 에어콘 냉각장치, 각종 공구류, 전자부품, 장비매뉴얼, 로프, 소형 볼트, 유압호스, 튜브, 너트 등을 수납
- Spare van에는 데크 고정용 볼트, 웨이트, 유압호스, 튜브, 로프, 전선, 스패어 테더 케이블, 스패어 박스, 샘플러, 부력재, 센서장비 등을 수납



<그림 4-5> JASON2 시스템의 R/V ROGER REVELLE 선상배치

- 그림 4-6은 JASONⅡ를 진수 하는 모습으로 크레인을 이용하여 ROV를 내리면서 10명의 인원이 ROV의 자료 전송용 Cable을 보호하면서 내리는 모습으로 안전에 만전을 기하는 것을 알 수 있으며, 갑판 공간은 항상 안전에 노출되어 있어 충분한 여유가 있어야 함

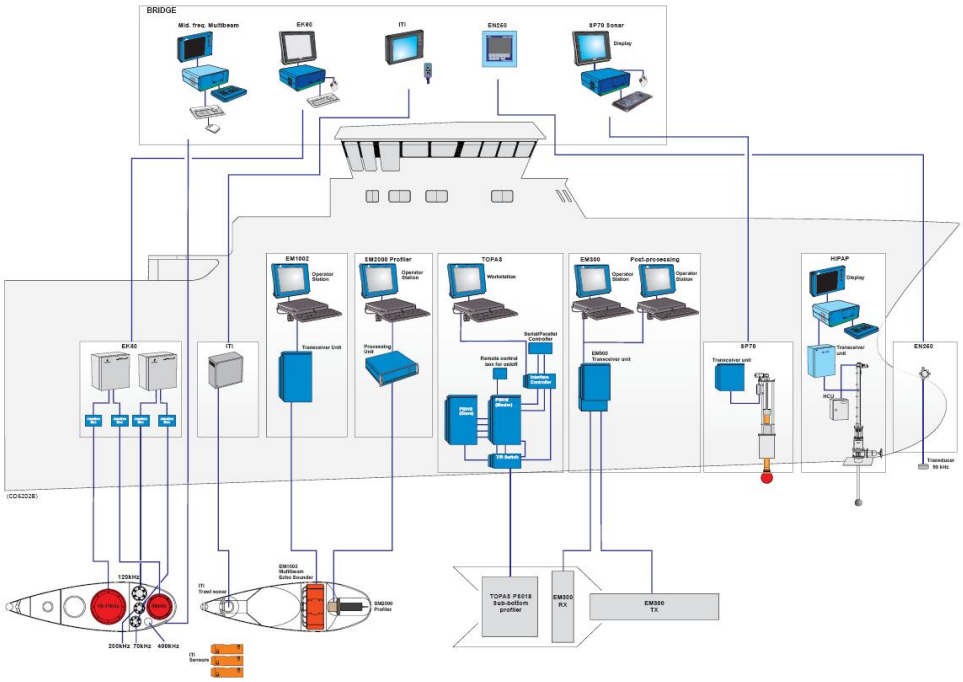


< 갑판 배치 및 진수 전 모습 > < ROV 진수 >

<그림 4-6> JASON2 시스템 진수 전, 후

○ 연구선은 해상에 떠다니는 연구소로서 현장에서의 시료가 선상에 올라오면 바로 기본적인 현장처리와 함께 현장 분석을 함으로서 자료의 질을 높이고 업무의 효율을 높일 수 있음

- 연구선내의 Dry Lab 공간과 장비별 설치 위치 등을 고려해보기 위해 그림 4-7과 같이 장착되는 연구장비와 선저의 센서의 관계를 가상적으로 구성함



<그림 4-7> 장착장비와 센서배치

- 과거의 장비에 비해 다양해지는 장비를 고려할 때 탈 부착 장비와 시료를 분석 할 수 있는 공간, 장비의 설치 공간의 확보는 향후 연구에 매우 중요한 요소가 됨

<그림 4-8> Dry lab and Water sampling Lab

- 실험실 관련, 청정해수 공급 시스템과 컨테이너 임시실험실의 공간 배치가 고려되어 전원, 해수, 청수, LAN 등의 시설이 구비 되어야 함
- 실험실은 항온 항습 유지를 기본으로 설계에 반영하여야 함

4. 연구선 규모와 선저센서 설치공간

○ 연구선의 규모는 장비 및 탐사기간, 내용에 영향을 주는데 특히 세계 해양과학기술의 각축장인 대양해역에서 지구적 기상이변, 지구열 이동, 지각구조 및 생명현상 등 최첨단 해양연구를 위해서는 모든 승선자들이 장기간 해상에 체류함에 있어서 기상조건, 공간의 제약 등에 구애받지 않고 안전하고 쾌적한 연구환경이 필수적으로 조성 될 수 있는 사양이 필요함

○ 해양은 육지의 관측 방법과 다르게 사용하는 매질이 물로 되어 있어 탐사하기 위해서는 수중음파용 센서를 이용하게 되는데 사용되는 센서의 주파수 특성에 따라 해저면 측정, 해저지층 및 지형 측정 등 다양하게 사용되고 있음

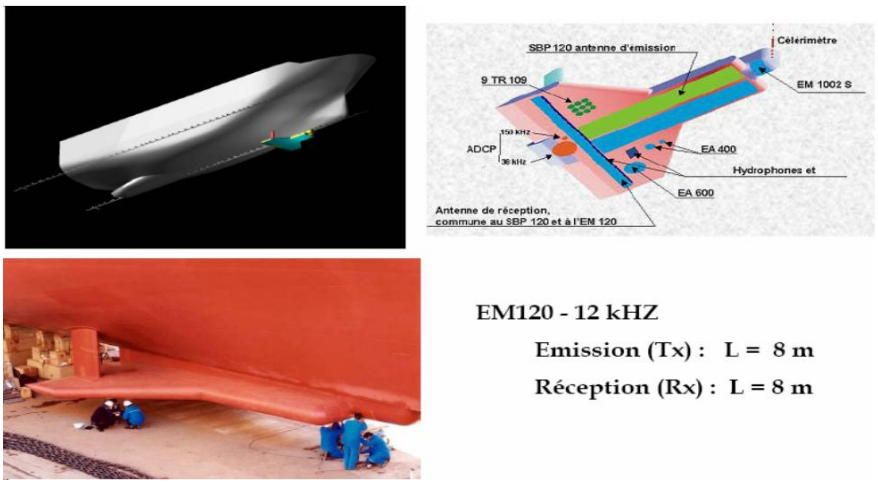
- 대부분의 센서는 주파수가 낮을수록 센서의 크기는 커지고, 주파수가 높을수록 센서는 작아짐. 이 때 정밀도는 수심과 해수의 특성, 사용되는 주파수에 따라 변하게 됨
- 보통 천해에서는 주파수가 높은 것을 심해는 주파수가 낮은 것을 사용하게

되는데 이 때 주의 하여야하는 것은 주파수에 따른 센서의 선저 배치임

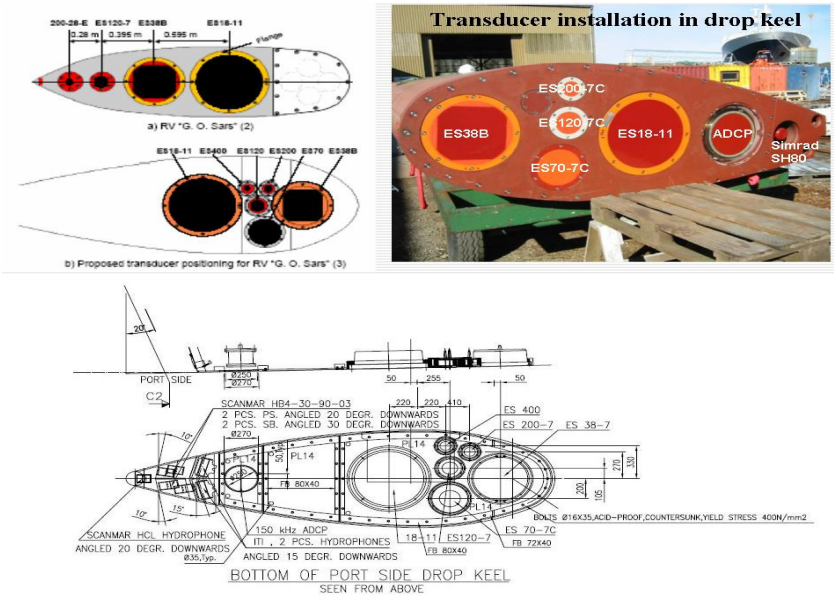
- 이러한 특성 때문에 선저의 음향 소음관계를 고려하여 설치하여야 하며, 설치하는 방법은 여러 가지가 있음

○ 선저에 장착하게 될 센서의 배치는 연구 활동에 있어서 매우 중요한 부분이며 대부분이 음향을 이용한 센서이기 때문에 선저의 음향 소음관계를 고려하여 설치하여야 하며, 센서로 인해 선체 모형이 변동되고 선속의 영향을 주기도 함

- 설치하는 방법은 Flush Mounting Type, 그림 4-9 Gondola 형태와 그림 4-10 Drop Keel 형태가 있고, Blister 형태를 사용하기도 함



<그림 4-9> Gondola의 센서 배치



<그림 4-10> Drop keel에서의 센서 배치

○ 다중음향측심기 센서의 크기가 결정되면 센서의 Gondola의 빈 공간에 센서 배치를 하여 최적의 공간을 활용하게 됨. Drop Keel 방식은 음향센서 중 더 감도가 높고 정밀도를 요구할 때 선체바닥 보다 최대 1 m 정도 내려 관측하고 다시 올릴 수 있도록 만드는 방식임

- 연구선은 음향센서를 항상 선저에 설치하여야 만이 해양탐사 자료 획득 가능함. 만약 센서를 선체의 어느 일부분에 설치하려면 좌 우현, 선수, 선미 중 선택하여야 함. 이 때 장착되는 센서의 크기는 정밀도 및 수심에 따라 달라지며 센서의 크기가 약 2m가 넘으면 좌·우의 설치는 불가능함
- 좌·우현에 장착할 경우에는 별도의 구조물을 만들고 센서 값의 정확성을 위해 별도의 측량 값을 집어넣으려면 상가를 다시 하여 측량하여야 가능함

○ 음향센서는 특성상 선수로부터 전장의 1/3지점에 설치하며, 선체의 형태로 인해 공기방울이 생성되어 관측에 영향이 없어야 함. 또한 설치시 수평과 수직을 정밀 측량하여 그 측량 값을 센서의 자료 보정에 반영하여야 하는 등 많은 제약 조건이 있음. 각 Maker의 센서에 상호간의 간섭이 없어 관측에 영향을 주지 않아야 하기 때문에 이를 반영하여 반드시 설계하고 또한 이에 따른 음향센서의 환경 조건을 반영하여야 함

○ 탐사조건, 해저지층탐사 장비, 다중음향측심기는 규모에 밀접하게 영향을 받음

- 탐사 조건은 해황의 상태에 적응하여 탐사가능 여부 또는 회항여부에 따라 선택의 조건이 나타남
- 해저 지층탐사는 채널 수와 탐사가 3차원인지 아닌지는 해저에 묻힌 지하자원 분포를 판단하여 탐사 또는 광구권 확보의 판단이 되는 분석결과가 달라짐
- 탐사기간에 따른 문제와 공간을 어떻게 잘 알 수 있느냐 하는 문제 등 연구선의 사용기간, 탐사시간 증감여부의 문제에 봉착하게 됨

○ 다중음향측심기의 경우는 정밀도에 따라 수심 11,000m에서 100m 간격 안에 물체가 있느냐 아니면 10m로 관측하여 더 많은 것을 판단 할 수 있느냐 없느냐 하는 문제에 부딪치게 됨

<표 4-2> 연구선 톤급별 장비 및 규격

구분	4,000톤급	3,000톤급	1,000톤급 (온누리호)	비고
해황과 연구선 탐사조건 (탐사 안전성)	Seastate 6 DP 2	Seastate 4 DP 2	Seastate 1 DP 1	대형선박에서의 Towing 장비 관측 정밀도가 최고로 높음
중채널탄성파 장비 (석유, 가스, 메탄수화물 자원량 조사)	3 차원 가능 (Port, Starboard /4 array/Ch 360)	2・3 차원 가능 (Port, Starboard /2 array/Ch 240)	2 차원 가능 (Port / 1 array/Ch 96)	갑판 공간의 문제
해저면 및 수심탐사장비(해저 지형, 해저매질분포 조사)	EM 122(0.5°×1°) 길이 16m×폭 10m	EM 122(1°×1°) 길이 11m × 폭 8m	EM 120(1°×2°) 길이 11m × 폭 4m	연구선의 전장과 폭에 좌우되며, 대형선박일 수록 정밀도가 높음

5. 사양 검토전 고려할 항목

○ 탐사해역의 최대 해황 상태와 얼마나 안전하게 운항과 탐사를 할 수 있는지에 대한 결정 중요

○ 안전성에 따른 탐사에 적합한 해황의 기준 설정

- Seastate는 해상의 상태를 구분하여 정리한 기준으로서 전 세계 해역을 고려하여야함
- 최소한 우리나라 동해에서 탐사할 수 있는 Seastate는 5 정도는 되어야 탐사가 4계절 가능함

○ 규모에 따른 탐사조건의 변화고려

- 선박에 있어 갑판이란 연구의 공간과 해상작업을 위한 필수 공간임
- 자유로운 활동 공간이란 크고 넓다면 좋지만 선박은 항상 한계가 있음

○ 연구선의 구조와 탐사 정밀도 고려

- 선체의 모양은 장착장비의 센서위치, 구조 등이 관측 자료에 많은 영향을 줌
- 선체에 제작되어 만들어지는 Gondola, Blister 형태 등 다양한 방법이 있으며, 센서를 보호하기 위한 Window 설치 여부

6. 연구선 중복성 검토(장비)

○ 2008년도 예비 타당성조사 보고서 "대형해양과학연구선 건조사업" 한국개발연구원의 보고서[20]에 따르면 종합해양과학연구선에 장착되는 기본 장비인 A프레임, 대형심해윈치, 위치확보성능, 선수 및 선미의 side thruster를 대형해양과학연구선과 쇄빙연구선의 중복성으로 언급함 하지만 이 장비는 연구선이라면 기본적으로 갖추어야 하는 기본시스템임

- 해양장비는 육상의 장비와 달리 연구선이라는 한정된 공간에서 사용되고 있으며, 연구선의 규모 및 용량에 따라 제대로 작동하기 위해 기본적인 장비의 사용조건이 현장상황에 적합하여야 함

- 해양관측을 위해서는 연구선과 탐사장비는 반드시 동시에 존재하여야 함

○ 무인잠수정은 잠항심도와 탑재장비, 목적에 따라 다양하게 연구선에 적용하여 사용함. 연구선의 기반 환경 따라 무인잠수정의 용도, 목적이 다르고, 탑재 장비를 다르게 구성하고 원하는 탐사를 수행함. 따라서 무인잠수정의 잠항심도, 탑재장비, 그리고 표 4-3의 용도별 분류와 같이 정확한 임무에 따라 형태 및 크기가 다름

<표 4-3> 무인잠수정(ROV) 용도별 분류

구분	종류	비고
대형/중형, 해양작업 및 지원	Super scorpio, Gemini, Hydra ™ 2500, hysub 60, Dolphin-3K, Hamire	대형선박에서 사용
감시, 관측 및 가벼운 해양작업능력	Recon IV, Sea Hawk, sea Twin	
감시 및 관찰	SeaROVER, Super Phanton, RCV-225, UFO 300 series	
저 가격의 ROV	MiniROVER MK I, Achilles, Phantom 500, LR 300, Hyball	소형
개인 또는 레저용 ROV	Sea Scanner, Seaclops	
군용 ROV systems	ARMS, Phantom HVS2, PAP 104 mark V, MIN	
세관 등 특수목적용	TUGOS, Fido, RCV-225G, Hytex, Seadog	

20) 2008년도 예비타당성조사 보고서 "대형해양과학연구선 건조사업" 한국개발연구원, p.151

○ 연구선에 장착되는 지구물리 탐사 장비의 경우 음향을 이용한 관측용 센서는 사용자의 요구 규격 및 특성에 따라 선체하부의 크기 및 모양이 변형되어야 하고, 이에 따라 선체의 형태가 달라짐. 특히 형태는 관측 자료의 정밀도에 큰 영향을 주기 때문에 그 내용이 반드시 반영되어야 함

○ 연구선에 장비가 설치되지 않아 추후 설치할 경우에는 다양한 검토와 설치 이후의 장비 및 관측자료 검증에 많은 기간이 소요되며, 그로 인한 타 장비에 미치는 영향을 검토한 후 재설치 하여야 함

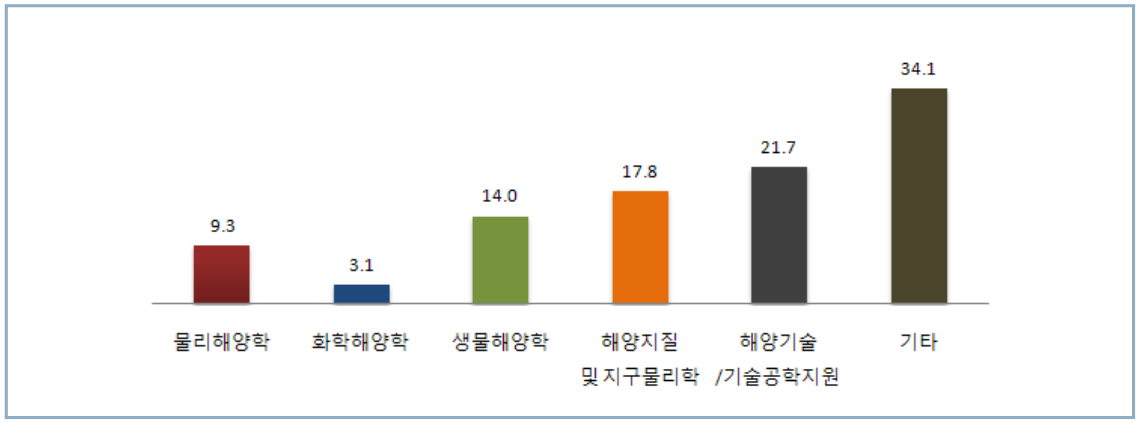
<표 4-4> 연구선 중복성 검토

구분	쇄빙선 (6,000톤급)	온누리호 (1,000톤급)	대형연구선 (4,000~5,000톤급)	비고
연구선 사용일수	300일	240일	270~280일	1년 중 약 250일 이내가 적정(유지보수 기간은 제외)
활용분야	남북극기지 보급 및 극지탐사연구	EEZ 해양광물조사 등	대양에서의 자원개발, 해양관측및 기후변화 연구	
음향센서의 설치 공간	다중측심기 : Ice window사용, EM 122(1°×1°) 길이 11m × 폭 8m	다중측심기:EM 120(1°×2°) 길이 11m × 폭 4m,	다중측심기:EM 122(0.5°×1°) 길이 16m×폭 10m	선체의 전장과 폭에 영향
	Flush mounting	Gondola	Gondola 및 Drop Keel	
시료채취기	Piston corer 30m	Piston corer 15m	Piston corer 30m	전장길이에 반영
연구선의 안정도 정점관측과 탐사정밀도	SST- 5	SST- 1	SST- 5	정점관측과 탐사선 유지 능력
갑판공간과 실내공간	콘테이너 적재, ROV 탑재, 실험실, 분석실, 시료보관실	ROV 탑재, 실험실	ROV 탑재, 실험실, 분석실, 시료보관실	갑판 및 실험실 공간의 문제

제 2 절 기본사양

1. 탑재장비 사양에 대한 설문조사 결과

○ 탑재장비 사양 중심으로 설문조사한 결과 해양기술/기술공학지원 분야가 21.7%로 가장 많은 응답을 보였고, 그 다음으로 해양지질 및 지구물리학분야 17.8%, 생물해양학분야 14.0%, 물리해양학분야 9.3% 순으로 나타남

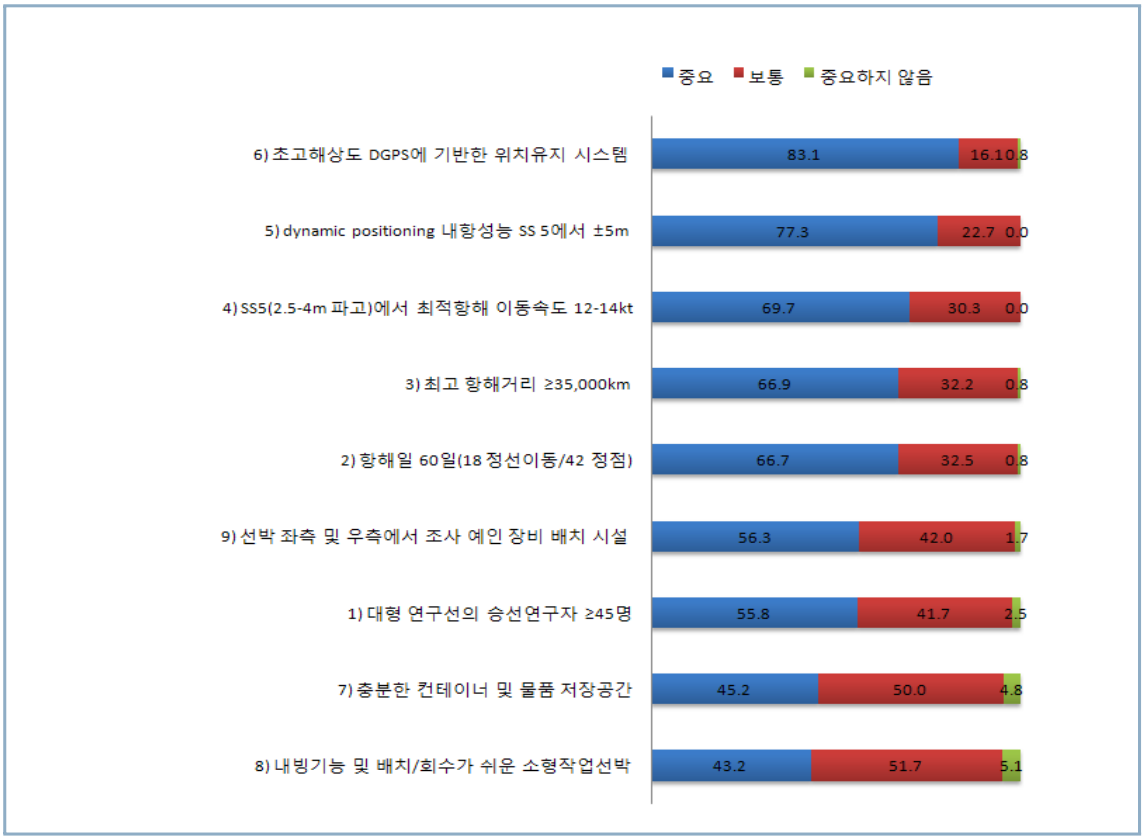


<그림 4-11> 전공분야(N=129 / 단위 : %)

가. 연구선 기본사항 중요도

○ 전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 연구선 기본사항 중 가장 중요한 것은 초고해상도 DGPS에 기반한 위치유지 시스템 83.1%로 나타났으며, 그 다음으로 dynamic positioning 내항성능 SS 5에서 ±5m 77.3%, SS5(2.5~4m 파고)에서 최적항해 이동속도 12-14kt 69.7% 등의 순으로 나타남

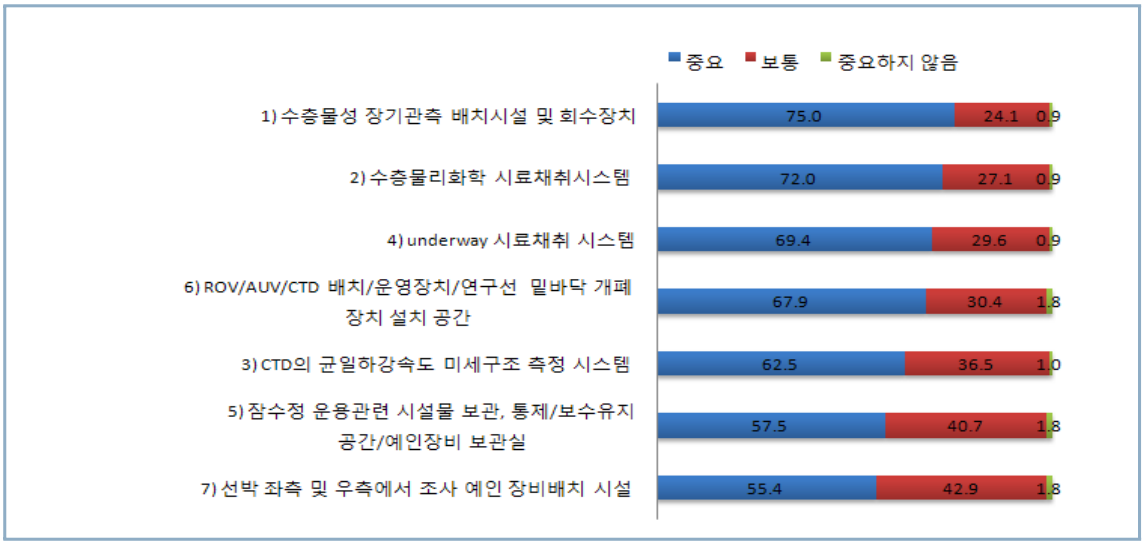
○ 그러나, 내빙기능 및 배치/회수가 쉬운 소형작업선박 항목은 43.2% 응답으로 가장 낮은 중요도를 보였으며, 충분한 컨테이너 및 물품 저장공간 45.2%, 대형 연구선의 승선연구자 ≥45명 55.8% 등의 순으로 낮은 중요도를 보이고 있는 것으로 나타남



<그림 4-12> 연구선 기본사항 중요도(단위 : %)

나. 물리해양학 분야

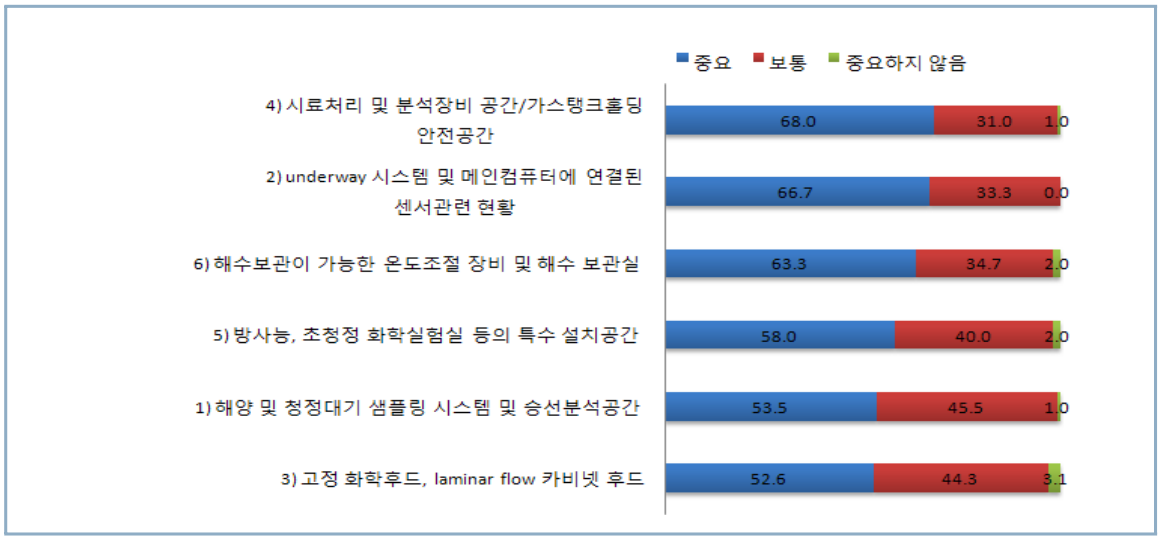
○ 물리해양학 분야 중 수층물성 장기관측 배치시설 및 회수장치의 중요도는 75.0%로 가장 높게 나타남. 그 다음으로 수층물리화학 시료채취시스템 72.0%, underway 시료채취시스템 69.4%, ROV/AUV/CTD 배치/운영장치/연구선 밑바닥 개폐 장치 설치공간 67.9% 순임



<그림 4-13> 물리해양학 분야(단위 : %)

다. 화학해양학 분야

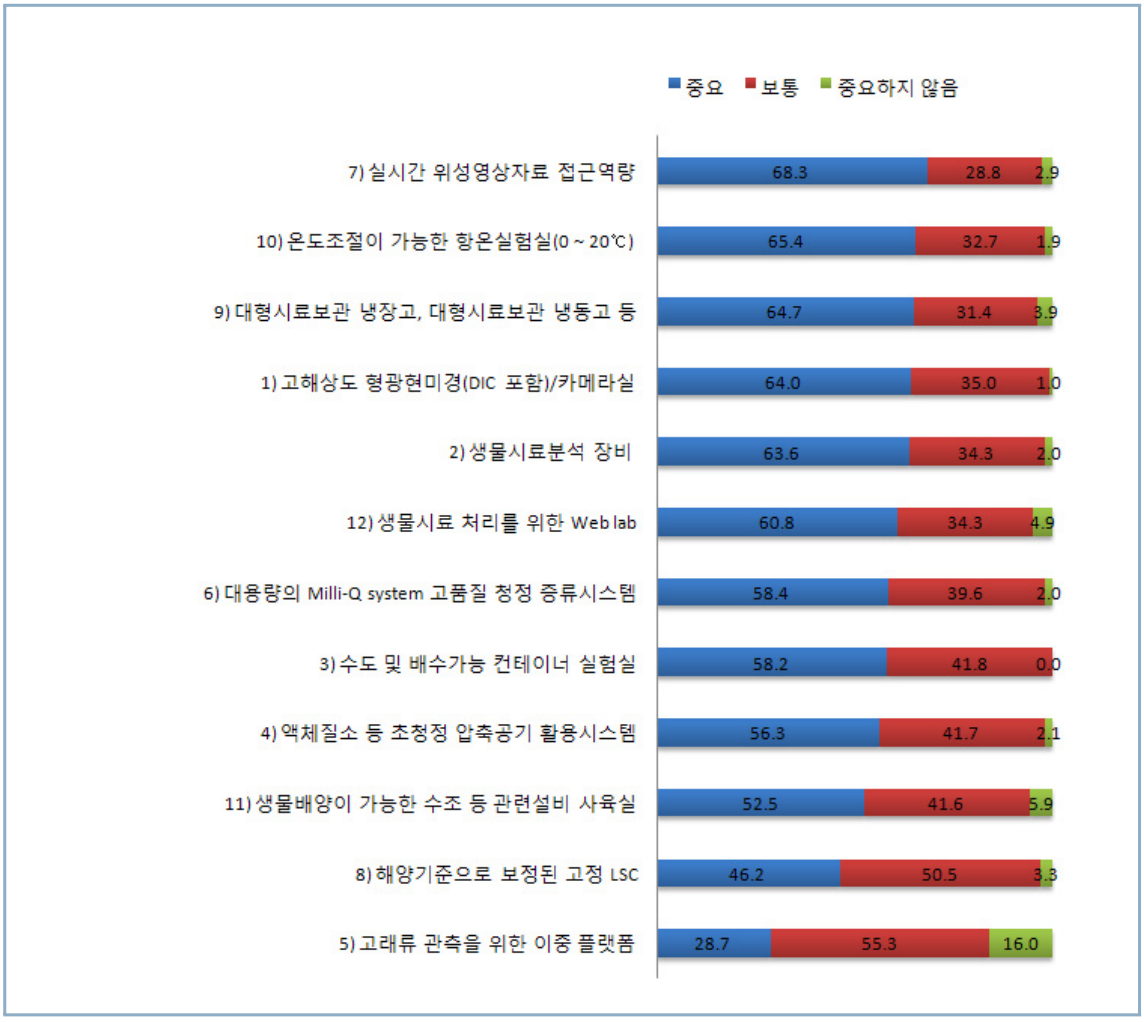
○ 화학해양학 분야 중 시료처리 및 분석장비 공간/가스탱크홀딩 안전공간의 중요도는 68.0%로 가장 높게 나타남. 그 다음으로 underway 시스템 및 메인컴퓨터에 연결된 센서관련 현황 66.7%, 해수보관이 가능한 온도조절 장비 및 해수 보관실 63.3%, 방사능, 조정정 화학실험실 등의 특수 설치공간 58.0% 순임



<그림 4-14> 화학해양학 분야(단위 : %)

라. 생물해양학 분야

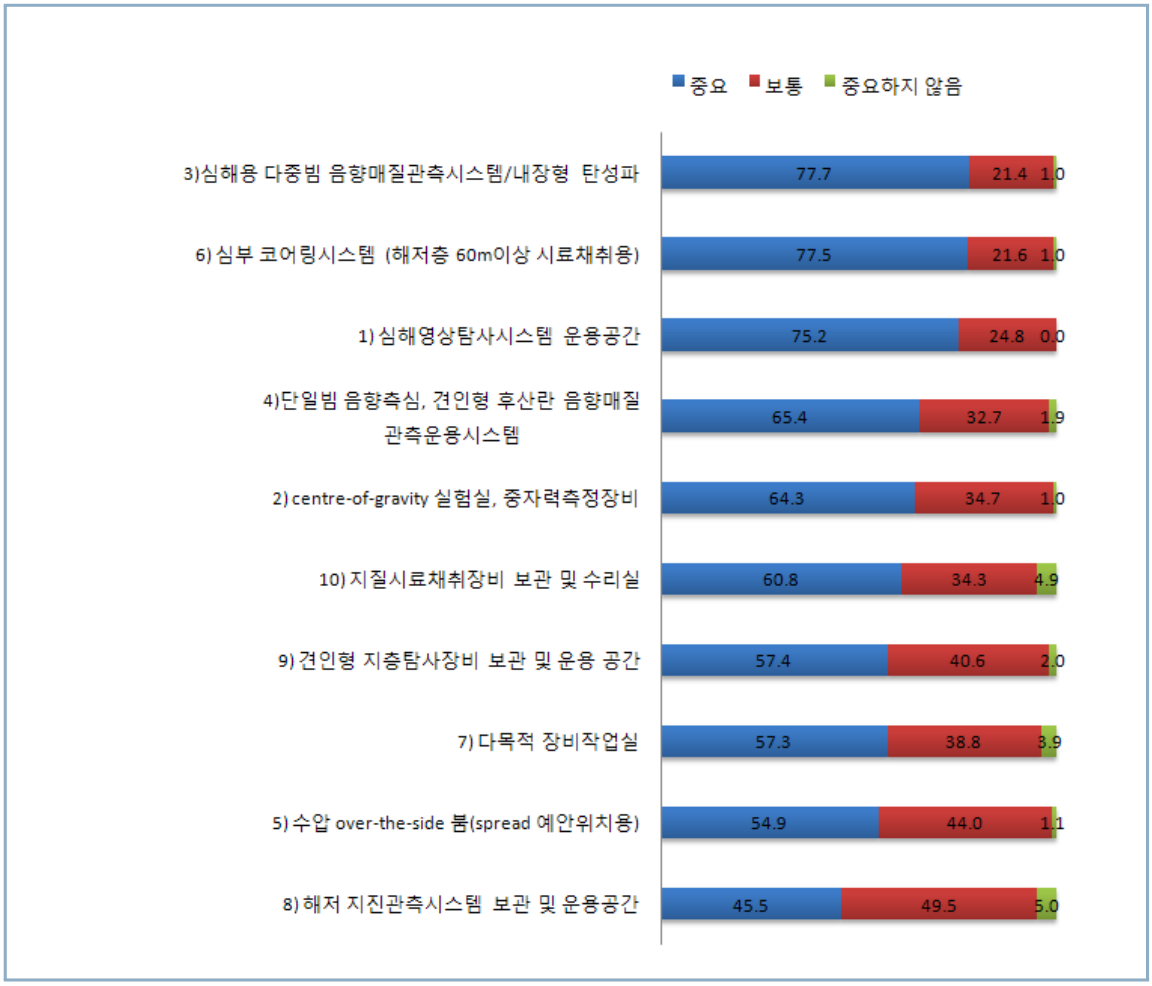
○ 화학해양학 분야 중 실시간 위성영상자료 접근역량(ocean colour/SST, etc)의 중요도는 68.3%로 가장 높게 나타났으며, 고래류 관측을 위한 이중 플랫폼의 중요도는 28.7%로 가장 낮게 나타남



<그림 4-15> 생물해양학 분야(단위 : %)

마. 지구물리해양학 분야

○ 지구물리해양학 분야 중 심해용 다중빔 음향매질관측시스템/내장형 탄성파의 중요도는 77.7%로 가장 높게 나타났으며, 해저 지진관측시스템 보관 및 운용공간의 중요도는 45.5%로 가장 낮게 나타남



<그림 4-16> 지구물리해양학 분야(단위 : %)

2. 기본사양의 요구조건

○ 대형연구선의 목적은 대양 연구 활동에 고도의 기능을 보유하고 다학제 연구자들이 적당한 공간에서 안전하게 안정적으로 승선 연구활동을 수행할 수 있는 최첨단 연구선으로 건조되는 것임

- 종합해양연구 및 전 세계 해역(수심 11,000 m 이상)의 탐사가 가능해야 함
- 무인잠수정(ROV) 모선 역할 및 탐사작업을 동시에 수행할 수 있도록 Dynamic Positioning이 가능해야 함
- 연구선내 모든 자료(선체운동자료, 연구관측자료)를 필요시 상호 공급할 수 있는 체계를 확보해야 함
- 해상상태(Sea-State) 레벨 Ⅴ(강한 황천현상) 상태에서 관측위치 유지 및 탐사작업 수행이 가능해야 함
- 선체 두께는 내빙 기능(남극 및 북극 주변 탐사 가능 및 안전성 확보)을 갖추어야 함
- 실시간 관측체제(해수, 기상, 탐사자료 일부 생중계 제공)를 갖추어야 함
- 선내 Internet망 및 육상 연결망이 구축되어야 함

○ 대형 해양과학연구선의 기본 사양은 설문조사 결과와 국내·외의 연구선 동향을 검토하여 아래와 같이 도출됨

- 전장 100m 내외, 총톤수 4~5천톤급
- 항해거리 및 운항지속시간 : 약 20,000 해리, 약 60일
- 승선인원 : 75 명(연구원(MT 포함) 53명 / 승무원 22명)
- 운항선속 : 15 Knots

3. 잠수정 지원모선의 요구조건

○ 갑판 작업공간 : 약 200 m^2 (Traction Winch, Cable Store Winch 등의 윈치, 제어실, 컨테이너 및 잠수정 보관 공간을 포함한 작업공간)

○ 지원장비

- 전원 : 100kVA
- 심해 조사용 윈치 약 10톤과 잠수정 진수·회수 작업 지원을 위한 약 5톤 용량의 해상크레인, A-Frame은 약 10톤 이상
- 위치유지기능 : 조사 일점을 유지하는 DP(Dynamic Positioning) 기능은 Seastate 4에서 작업이 가능하게 함
- 조사위치 선정을 위한 항해 및 탐사장비, 잠수정 위치 추적장비와 선체 상태를 모니터링할 수 있는 장비 및 관측자료 공유 필요
- Trolley Rail : 무인잠수정 이동용
- 잠수정 진수·회수를 위한 Traction Winch, Cable Store Winch, Ram Tensioner

○ 연구선 운항속도는 15 knot, 탐사시의 속도는 10 Knot 또는 그 이하로 가변 가능해야 함

제 3 절 운항관련 사양

1. 연구선 핵심검토 사항

가. 유체성능이 우수하고 일반배치가 컴팩트한 선형 개발

1) 선박의 효율적인 연구활동을 위하여 개수로(open sea)에서 다음과 같은 선박의 성능의 관점에서 선형 개발

○ 저항, 추진효율

○ 최적 부가물 형상

○ 프로펠러 진동/소음 감소

○ 내항성

○ 조종성

○ Stability

2) 위와 같은 성능을 최적화할 수 있는 선형으로는 단동형이 타당할 것으로 사료되며, 우수한 저항추진성능과 직진항해성능을 위하여 선수벌브가 부착된 선수선형이 바람직함

3) 선미선형은 2축 추진기를 부착할 수 있으면서, 저항추진성능이 우수하도록 설계되고, 특히 추진축계를 부가저항이 최소화되고, 진동과 소음이 최소가 될 수 있는 형상으로 최적화되어야 함

나. 모형 수조시험을 통한 성능 최적화

: 위와 같은 성능을 검증하고자 아래의 모형 수조시험을 수행하여 성능을 최적화하여야 함

○ 모형선과 부가물의 제작

○ 계획흘수, 강도흘수, 발러스트 흘수에서의 저항 및 자항시험

○ 부가물 형상 최적화 시험

○ 계획흘수, 계약속도에서의 3차원 반류분포 계측

○ 계획흘수에서의 페인트 유선관측시험

○ 설계프로펠러 성능시험

○ 조종성능시험

○ 운동성능 시험

○ 유동관측시험

○ 위치유지시험

다. 해양과학탐사를 위한 충분한 내항성능(Sea-Keeping) 확보

1) 효율적인 해양연구 활동을 위하여 해양상태에 따른 조건별 다음의 속력을 유지할 수 있어야 함

○ 14놋트 in SS4

○ 12놋트 in SS5

○ 8놋트 in SS6

○ 6놋트 in SS7

2) 특히 9놋트로 과학탐사를 운항중에는 다음 조건을 만족시켜야 함

○ Maintain on station operation 80% of the time

- CTD operation 90% of the time
- CTD operation 90% of the time
- CTD operation 90% of the time

3) 내항성능은 해상상태 6에서 아래의 기준을 만족시켜야 함

○ 유의종요 5 도(deg.)

○ 유의횡요 8 도(deg.)

○ 가속도(Bridge Wing) 0.2 g's (횡방향), 0.4 g's (수직방향)

○ 가속도(on main deck on centerline at A.P.) 0.2 g's (횡방향)
0.4 g's (수직방향)

○ 슬래밍 20 회/시간

○ 갑판침수(at A.P.) 30 회/시간

○ 갑판침수(at 5 % aft of F.P.) 30 회/시간

4) 효율적인 해양탐사 연구활동을 위하여 횡동요제어장치(Ant-Rolling Tank) 등을 갖출 필요가 있음

라. IMO 복원성능 확보

: 비 손상 복원성은 IMO Res. A.167 및 A.562를 만족하여야 하며, 손상 복원성은 SOLAS Chap. II-1, Part B, Reg.8 (1구획 침수) 등을 만족시켜야 함

마. IMO 조종성능 확보

: 본 선의 조종 성능은 실습생들의 실습 교육과 훈련이 가능하도록 적합한 조종 성능이 확보되어야 하며, IMO 규정에 만족되도록 하여야 함

바. 해양과학탐사를 위한 충분한 위치유지 성능 확보

1) 위치유지(station keeping) 능력은 다음과 같은 조건을 만족하여야 함

○ 35 knots wind

○ 2 knots current

○ Max. excursion ± 5M, up to SS5

2) 참고로 위치유지의 설계조건은 바람과 파도의 방향은 같은 방향이며, 해류의 방향은 파도방향에 대하여 45도(deg.)임

3) 또한 과학탐사중에 Track line following은 다음의 조건을 만족시켜야 함

○ within ± 5M of intended track

○ with a heading deviation (crab angle) of < 45 degree

○ with 30 knots of wind, up to SS5

○ 2 knots "beam" current

사. ISO 진동 특성 만족

1) 탑재되는 장비는 대양 항해시 악기상에서도 심각한 진동을 받아서는 안 됨

2) 상부구조물 거주실 등에 있어서 충분한 진동해석을 수행하고, 진동해석 결과 "ISO 6954-1984(E) "Guideline for Overall Evaluation of Vibration in Merchant Ships(Peak Values)"의 요구치를 불만족한 경우 방진대책을 수립하여야 함

3) 해석된 결과를 해상시운전을 통해 확인하여야 하며, 진동측정 결과 "ISO 6954-1984(E) "Guideline for Overall Evaluation of Vibration in Merchant Ships(Peak Values)"의 요구치에 따라 방진대책을 수립하여야 함

아. IMO 선내 소음

1) 선내 각 구역별 소음 수준은 IMO Resolution A468 (XII) - "Code on Noise Levels on Board Ship, 1981".의 기준을 만족하여야 하고, 각 구역별소음 해석을 수행하여야 함

2) 소음발생 가능성이 있는 구획에는 저소음 장비의 배치, 방음벽의 설치, 방음재, 특수 재질의 갑판 피복재 등으로 시공하여 아래의 구역별 한계치를 목표치 만족시켜야 함

○ 기관구역	: 110 dB 이하
○ 기관조종실	: 75 "
○ 조타실	: 65 "
○ 통신공간	: 60 "
○ 개인침실 및 병실	: 65 "
○ 연구실 및 연구공간	: 60 "
○ 식당, 휴게실, 사무실 및 체력단련	: 65 "
○ 주방, 세탁실	: 75 "
○ 작업실	: 85 "

자. 수중 방사소음

1) 본선에 의해서 발생한 소음은 해상상태 5, 본선속력 0 - 10노트에 걸쳐 탑재된 음향장비의 성능을 저하시키지 않도록 기관과 프로펠러로부터의 방사소음을 낮게 유지할 수 있도록 특별히 설계하고, 수중소음 관련해석을 수행하여야 함

2) 선내 수중소음의 목표치는 ICES 요구사항을 원칙으로 하고, 목표치를 달성하기 위하여 프로펠러, RESILIENT MOUNT, 저소음 엔진 및 장비를 선정하여야 함

2. 추진장치

○ 설치되는 주 추진 장비 및 계통은 본선의 환경 조건 및 선박 운동 조건 하에 연속적인 작동이 가능하여야 함

○ 따라서 추진계통은 디젤-전기모터로 구동되는 고정피치프로펠러(F.P.P)를 기본으로 한 2기 2축 추진방식과 디젤기관과 동력전달장치로 감속기어 및 가변피치프로펠러(C.P.P)를 기본으로 한 2기 2축 추진방식을 함께 검토할 필요가 있음

가. 디젤-전기모터 2기 2축 추진방식, 고정피치프로펠러(F.P.P)

1) 추진계통은 2기 2축 추진방식으로 디젤엔진 발전기와 전기모터 및 고정피치프로펠러(F.P.P)를 기본으로 구성할 경우에는 저속에서도 장시간 조사 및 연구시 정속운전이 가능함

2) 그러나 위치 유지능력을 충분히 확보하기 위해서 보조 추진 전동기(Aux. Propulsion Motor)와 선수미에 Bow thruster와 Stern thruster 및 고양력타(High lift rudder)를 사용하는 것을 기본설계 단계에서 면밀히 검토한 후 채택하여야 함

○ 주기관

: 주기관은 신뢰성이 양호하고 효율이 높으며 진동 및 소음 특성이 양호한 해상용 디젤엔진을 선정함

- 형　　식 : 4행정, 해상용 디젤엔진발전기
- 최대출력 : 선형 및 저항추진 검토에 따라 소요마력 최종결정
- 대　　수 : 4대
- 냉각방식 : 청수 (해수 간접냉각)
- 시동방식 : 압축 공기

○ 주추진 전동기(Main Propulsion Motor)

: 저속 운전 및 연구시 수중방사소음을 줄일 수 있도록 주발전기로부터 전원을 공급받아 추진기를 구동할 수 있는 보조 추진 전동기를 검토 하여야 함

- 마　　력 : 선속별 소요마력 추정결과에 따라 최종 결정
- 대　　수 : 2 대
- 전　　원 : AC440V, 3ø, 60HZ
- 냉각방식 : 공랭식

○ 고정피치프로펠러(F.P.P) 및 고양력타(High lift rudder)

- 형　　식 : 고정피치프로펠러 2기
- 날 개 수 : 5익
- 추진기 직경: 약 3.6m
- 고양력타

나. 디젤기관과 동력전달장치로 감속기어 및 가변피치프로펠러(C.P.P)

1) 추진계통은 2기 2축 추진방식으로 디젤기관과 동력전달장치로 감속기어 및 가변피치프로펠러(C.P.P)를 기본 구성 시에는 저속에서 장시간 조사 및 연구시 정속운전과 에너지 절감을 위하여 보조 추진 전동기(Aux. Propulsion Motor)를 설치함

2) 저속에서는 추진모터를 구동하여 추진 장치가 구동될 수 있도록 구성하는 방식, 또는 주기관의 저부하 운전시 여유마력을 선내 전원으로 활용할 수 있는 축발전기(Shaft Generator)의 설치성을 본선의 제반 요구성능에 적합하도록 기본설계 단계에서 면밀히 검토한 후 채택하여야 함

3) 주기관, 감속기어, 축계 및 추진기 설치는 제작자의 요구조건에 따라 설치하며 기타 보조기기의 설치는 본선의 임무를 고려하여 요구하는 성능을 발휘할 수 있고 정비유지 및 수리 가능토록 충분한 공간을 확보하여야 함

4) 주기관과 감속기어의 연결은 Flexible Coupling, 추진 전동기와 감속기어의 연결은 다판 클러치(Multi-Disc Clutch)로 연결함

○ 주기관

: 주기관은 신뢰성이 양호하고 효율이 높으며 진동 및 소음 특성이 양호한 해상용 디젤엔진을 선정함

- 형　　식 : 4행정, 해상용 디젤엔진
- 최대출력 : 선형 및 저항추진 검토에 따라 소요마력 최종결정
- 대　　수 : 2 대
- 냉각방식 : 청수 (해수 간접냉각)
- 시동방식 : 압축 공기

○ 보조 추진 전동기(Aux. Propulsion Motor)

: 저속 운전 및 연구시 수중방사소음을 줄일 수 있도록 주발전기로부터 전원을 공급받아 추진기를 구동할 수 있는 보조 추진 전동기를 검토하여야 함

- 마　　력 : 선속별 소요마력 추정결과에 따라 최종 결정
- 대　　수 : 2 대
- 전　　원 : AC440V, 3ø, 60HZ
- 냉각방식 : 공랭식

○ 축발전기(Shaft Generator)

: 축발전기의 적용은 기본설계 단계에서 보조 추진 전동기와 발전기 검토 시 종합적인 검토가 이루어져야 함

○ 감속기어(Reduction Gear)

: 디젤엔진 동력을 C.P.P 및 축발전기에 전달하기 위하여 감속기어를 설치함

- 형　식 : 선형 및 성능 고려 최종 결정
- 대　수 : 2 대

○ 추진축계 및 가변피치프로펠러(Shafting & Propeller)

- 추진축계 및 추진기 구성은 2축 C.P.P로, 각 주추진축은 프로펠러축, 선미관축 및 중간축으로 구성됨
- 추진축계 및 프로펠러의 주요제원은 본선의 용도에 적합하고 충분한 강도를 갖는 제품으로 선정되어야 하며, 기본설계 진행과정에서 결정되어야 함

○ 발전기

- 발전기는 선내 각 부하의 전력공급용으로 적정 대수의 교류발전기를 설치하여 국부제어 및 기관조종실에 위치한 주배전반에서 수동 및 자동원

격제어가 가능하도록 하여야 함

- 또한 각 발전기에는 정상 항해 시 단독운전중인 발전기가 주전원이 상실되었을 때 지정의 예비발전기가 자동으로 시동되는 장치를 설비하여야 함
- 비상 발전기는 본선 정박 중 사용이 가능하도록 SOLAS 2장 2-1 요건에 적합하도록 설비하여야 하며, 발전기의 제원은 기본설계 과정에서 부하계산(소요전력의 120% 이상)을 기준으로 결정되어야 함

3. 구조설계 및 해석

○ 대형 해양과학연구선이 대양의 파랑 중에서 항해 중 선체구조안전성을 보장하고 또한 안전하게 연구 작업을 수행할 수 있도록 하기 위하여 다음의 선체 구조 설계 및 구조해석을 실시하여야 함

가. 선체구조설계

: 대형 해양과학연구선의 선체구조의 철판 및 구조 부재의 칫수 구조부재의 배치는 한국선급(KR)의 강선규칙에서 정한 구조 및 강도 요구 기준을 만족하도록 설계되어야 함

나. 선체구조해석

: 파랑 중을 항해하는 선체의 대형화에 따른 선체 구조안전성을 보장하기위하여 다음의 전선구조해석을 실시하여야 함

1) 3-D Panel Method를 사용하여 선체에 작용하는 파랑하중의 직접계산

2) 전선의 FE Modelling

3) 전선 FE Model에 파랑하중을 직접 작용시켜 전선구조해석을 실시하여 항복강도 및 좌굴강도를 포함한 최종강도 평가

4) 구조응력이 집중되는 부위에 대하여 상세 FE modelling을 통한 항복강도 평가

5) 피로구조해석 부위에 대한 초상세 FE modelling

6) 전선 FE Model에 파랑하중을 직접 작용시켜 전선 스펙트럴 구조해석을 통한 선체 주요 부위의 피로강도를 평가

제 4 절 연구장비 및 시설 기본사양

1. 연구선의 기본규격 범위

가. 연구선 장비 기능 변화 방향

1) 연구 분야의 다양성과 복합화 그리고 정밀화로 변화해가고 있으며 선체주변 해황 관측을 위한 정밀한 센서들로 구성

2) 자료는 시간 동기화 되어 통합되고 다시 이 자료를 장비에 공급함으로서 특성별 세분화적인 관측으로 변화

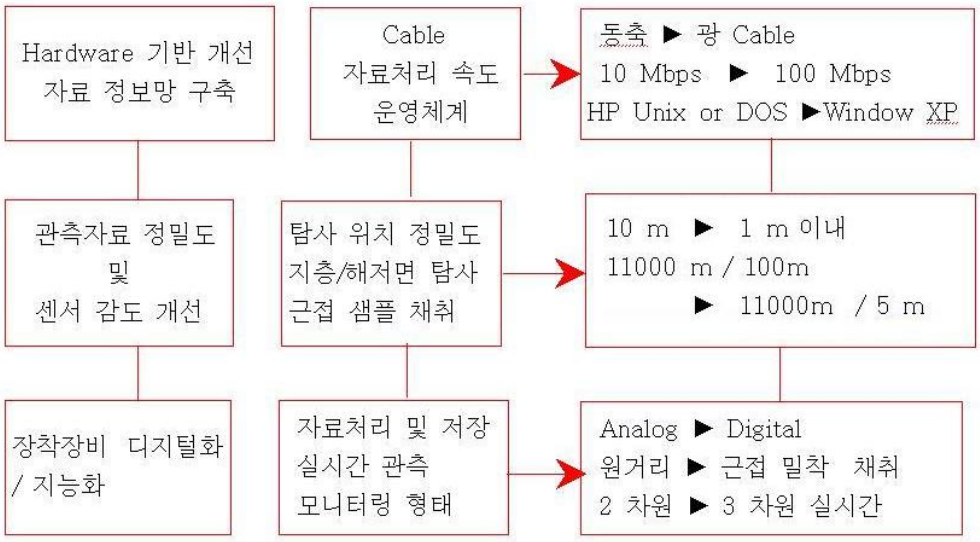
3) 음향센서는 단빔에서 멀티빔, 그리고 이를 확대한 Scanning Sonar로 가면서 해양의 환경변화를 3차원으로 볼 수 있도록 변화

4) 해양환경을 영상화하여 세밀하고 정밀하게 보고자 하는 방향으로 연구가 되어 가면서 이를 위한 기술은 더 깊이, 더 정밀한 위치 자료를 바탕으로 자료 획득

5) 과거 장착장비에서 얻은 선상자료에 의존하던 방식을 Towing 장비로 더 정밀하고 확실한 자료를 획득하는 연구로 변화

6) 연구선의 갑판에는 가능한 넓은 공간의 확보가 필요하며, 탈부착이 가능한 장비의 지지기반 설치

7) 음향기기, 정밀관측기기 등 첨단장비를 손쉽게, 효율적으로 운용할 수 있으며, 선상에서의 실험이나 조사 작업을 수행하는 승선연구자들을 위해 안정성이 높은 반면, 동요, 소음, 진동 등은 최소화



<그림 4-17> 연구선 장착장비의 정밀도 발전 방향

2. 항해장비의 구성

○ 전파통신 및 항해기술의 발달로 SOLAS 협약 5장이 전면개정이 진행되었으며 이에 적합한 항해안전에 필수적인 장비를 구축해야 하며, 연구선의 목적에 적합하도록 선체 운동 관련 자료 및 해황 관측 자료는 탐사 자료에 포함할 수 있도록 시스템을 구축함

○ 항해관련 주요 구성 장비는 전자해도(ECDIS : Electronic Chart Display and Information System), 위성항법장치 (GPS : Global Positioning System), 자동식별장치 (AIS : Automatic Identification System), 항해자료기록기 (VDR: Voyage Data Recorder) 등이 도입

- Integrated Bridge System
- X/S band RADAR
- ECDIS
- Gyro
- Autopilot
- Dynamic Positioning system
- Satellite Compass

- Doppler Speed Log
- DGPS Navigator
- Voyager Data Recorder
- Full-Circle Colour Scanning Sonar
- Multi Split beam Video sound
- 기타

○ 위성통신기술을 활용한 선박의 조난 및 안전통신제도인 GMDSS(Global Maritime Distress and Safety System)에 부합되는 기능을 수행할 수 있는 시스템으로 구축

- 기 능
  - 조난경보의 송수신
  - 수색 및 구조(SAR)의 조정통신
  - 현장통신
  - 위치측정을 위한 신호
  - 해사안전정보(MSI) 유포
  - 일반무선통신
  - 선교간통신
- 관련 무선 설비 (전 세계 항행구역으로 모든 무선설비 탑재 적용)
  - 디지털 선택호출(DSC) 장치
  - 협대역 직접인쇄전신(NBDP)
  - VHF 무선설비
  - MF 무선설비
  - MF/HF 무선설비
  - INMARSAT 선박기지국
  - NAVTEX 수신기
  - EGC 수신기
  - 비상위치지시용 무선표지설비(EPIRB)

- 9GHz대 레이다 트랜스폰더
- 양방향 VHF 무선전화장치
- 2,182Khz의 무선전화경보신호 발생장치 및 청수수신기

3. 연구선 탑재장비

가. 탐사 필수 장비 및 기기 구성

1) Gyro/Motion sensor(연구용과 항해용 별도 구성)

2) 항법 시스템

○ 선상위치 : DGPS(연안 및 대양용)

○ 수중위치 : HPR(수중위치 측정 장비)을 이용하여 채취기, 잠수정 등 수중 기기에 부착하여 사용

3) 기상관측 시스템(선수 master에 장착)

○ 풍속, 풍향 등 기상자료 수집

○ 기상위성수신장치(Weather Satellite Receiver)

4) 표층 해수 실시간 관측(수온, 염분도, CO2 등)

○ 실험실내에 청정 해수공급 시스템 확보

○ 해수여과필터 부착 공간

○ 선체의 선수 해수입력단에서 염분을 하며 최단 거리 해수공급

○ 센서 유지관리를 위한 청수공급

○ 실시간 표층 해수관측시스템(Thermo-salinograph)

○ CTD

○ 해류계(ADCP) : Narrow Band 사용하여 수심별 2 종류 설치

○ 수중음속측정기

- 표층관측기기는 다중음향측심기용
- 정점에서 수심 6,000용

- 항해 중 XBT사용

5) 파고계

6) 해양 탐사 종합 관측 시스템(종합정보 통신망)

○ 관측자료 저장 및 분배

○ 탈부착장비 및 현장 탐사자에게 실시간 정보 제공

7) 연구선 기본 보유장비

○ 증류수 제조장치

○ 분광광도계(Spectrophotometer)

○ 형광광도계(Fluorometer)

○ HPLC/영양염자동분석기(Autoanalyzer)

○ 현미경과 사진 촬영장비/전자저울

○ 오븐(drying Oven)

○ 냉장고/냉동고

○ 초자류 건조기

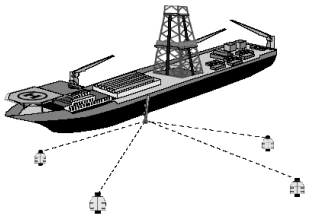
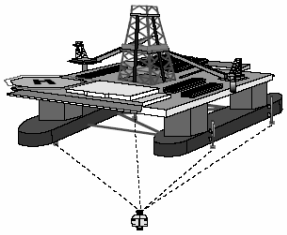
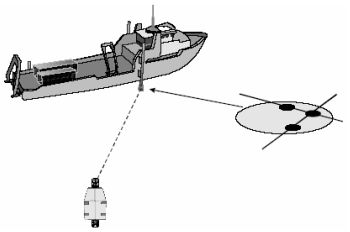
나. 선상위치와 수중위치(항법시스템)

1) 연구선의 위치는 항법 시스템에 매우 중요한 역할을 하며, 이 위치는 생물/광물자원탐사, 해양 생물·지질연구, 침몰선 탐사 및 구난 등에 사용되는 무인 잠수정, 견인용 탐사장비 등의 효율적인 운용을 위해서는 6,000m 수심에서도 위치를 정확히 계측 할 수 있는 수중항법 장치가 요구

2) 측위방법은 단독측위와 DGPS (Diffential Global Positioning System) 보다는 후처리 상대측위나 실시각 이동측위(RTK) 방법으로 변화하여 훨씬 높은 정밀도 요구

3) 수중예인체의 위치를 계측하기 위한 시스템으로 APS(Acoustic Positioning System) 활용되고 있으나, 작업별, 대상해역 특성별로 여러 종류의 다양한 시스템이 활용

<표 4-5> APS 시스템 비교

구분	LBL(Long Base Line)	SBL(Short Base Line)	USBL/SSBL(Ultra/Super Short Base Line)
시스템 형식			
장점	- 수심에 무관한 정확도 제공 - 넓은 영역내의 상대적 위치 정보 제공 - 트랜스두서의 소형화	- 시스템 운영이 용이함 - 경사거리 정확도 우수함 - 트랜스두서의 모선 장착으로 인한 해저면 설치 작업 불필요 - 트랜스두서의 소형화	- 시스템 운영이 용이함 - 트랜스두서의 모선 장착으로 인한 해저면 설치 작업 불필요 - 하나의 트랜시버 요구 - 경사거리 정확도 우수함
단점	- 시스템이 복잡하여 운영전문가 필요 - 영역 확장에 따른 고비용 - 설치 및 회수작업 장시간 소모 - 각 트랜스두서 별 필드 검교정(Calibration) 필요	- 기선의 길이가 충분히 길어야 함(100m 이상) - 모선 상가 후 정밀 조정 작업 필수 - 실해역 검교정 필요 - 모선의 자이로 및 모션센서와의 연동 - 3 대 이상의 트랜시버 필요	- 실해역 검교정 필요 - 모선의 자이로 및 모션센서와의 연동 - 시스템 안정성 문제

다. 종합정보통신망

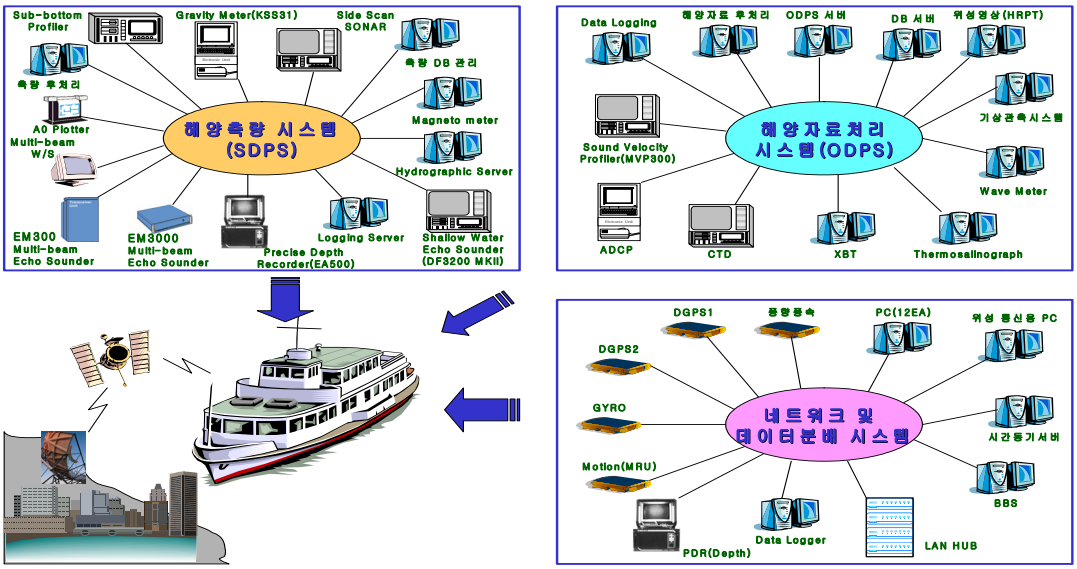
1) 과거의 연구선은 조사·관측 장비가 독립적으로 운용되었으며, 1990년대 중반이후에 선박내에 네트워크를 구축하여, 조사·관측 장비 간에 서로 연동이 가능하도록 하는 노력이 증대되어 왔음

2) 연구선을 보다 효율적으로 운용하기 위해서는 조사·관측 작업시 이들의 계측 데이터를 소수의 인력으로 정밀하게 계측하고, 각각의 장비로부터 계측되는 데이터의 종합적인 관리 및 분석이 필요함

3) 연구선에서 계측해야 할 핵심적인 구성요소인 항해 데이터(위치, 선속, 침로 등)와 기상데이터(풍향, 풍속 등) 및 조사·관측 데이터가 일관성 있는 상호 관계를 유지할 수 있도록 관리되어야 함

4) 연구선의 운용 효율화를 극대화시키기 위한 목표의 일환으로서 선내에서의 Internet, 전자우편, 전자게시판 시스템을 구현하여 운용하고 있고, 해상에서 계측한 중요 데이터의 긴급처리를 요구하는 경우에는 선외통신 시스템을 이용하여 본부에 전송하는 시스템 등이 구현되어 활용되고 있음

5) 종합정보통신망의 전체 시스템 구성



<그림 4-18> 종합정보 통신망의 구성

6) 종합정보통신망의 기능 및 역할은 다음과 같음

○ 조사관측장비 인터페이스(RS232, RS422, UDP, Telnet etc.) 수행

○ 조사선 네트워크 배치설계 및 포설 : 100 base T(1 Giga port included)

○ 항해정보 분배를 위한 직렬신호 분배모듈 설계 및 제작

○ 계측정보 자료기록, 데이터베이스 기록 및 DB 관리 기능

○ DB 통합정보를 활용한 종합정보통신망 GUI(Graphic User Interface)

○ 항해정보 및 선박 기본정보 분배 : 네트워크(UDP) 분배, 직렬분배(RS232 NMEA0183, RS422 NMEA0183)

○ ADCP, CTD 해양자료처리 후 처리 소프트웨어

○ 중력계 항해정보 소프트웨어

○ 중력계, 자력계 출력정보 데이터 로깅 소프트웨어

○ MRU(Motion reference Unit) Binary to Text 변환 유틸리티

○ DGPS 시간 동기화 서버/클라이언트 소프트웨어

○ 위성통신(INMARSAT-F, BGAN) 서비스를 이용한 Internet 서비스

라. 장착장비

1) 측면주사 해저면 탐사기

○ 해저 난파선의 위치 파악에서 비롯된 Side Scan Sonar는 해상 구조물 시공에서부터 광물자원의 탐사, 지각구조 파악 등 다양한 분야에 사용되고 있으며, 새로운 음향 조사 기법인 Chirp 기술을 이용한 장비가 개발되어 음파의 도달 한계를 극복하고 획기적으로 해상도를 높일 수 있게 되어 앞으로 많은 응용 분야로의 진출이 기대되고 있음

○ 정밀 해저지형 탐사를 위해서는 ROV 혹은 예인체에 조사장비를 장착하여 고도를 최대한 낮추어 천해역 탐사와 같은 환경을 갖추어야 지향하는 지형자료 및 해저면 상태 정보를 획득할 수 있음

- Deep-Tow Camera 시스템은 Ground Truth 기법으로 원격탐사 자료를 이용한 원격과정의 기준 파라메타로 이용하기 위하여 적용되는 시스템
- DTSSS(Deep Towed Side Scan Sonar)는 연구선 후방으로부터 예인되는 예인체는 송수파기를 갖추고 있어 해저면으로 선형으로 퍼지는 음파를 발신해서 해저면의 산란, 반사된 음파를 수신함. 수신된 음파의 강약을 표시하여 해저의 미세지형, 매질의 변화를 음향영상으로 전환하여 지질, 지형분석에 이용하게 됨

2) 천부지층탐사기

○ 해저퇴적층을 투과할 수 있는 주파수 대역의 음파를 사용하여 해저의 지질구조를 파악하는 장비임. 천부지층이라는 의미는 해석자의 주관에 따라 조금씩 차이는 있지만, 일반적으로 100m 미만의 퇴적층부를 말함

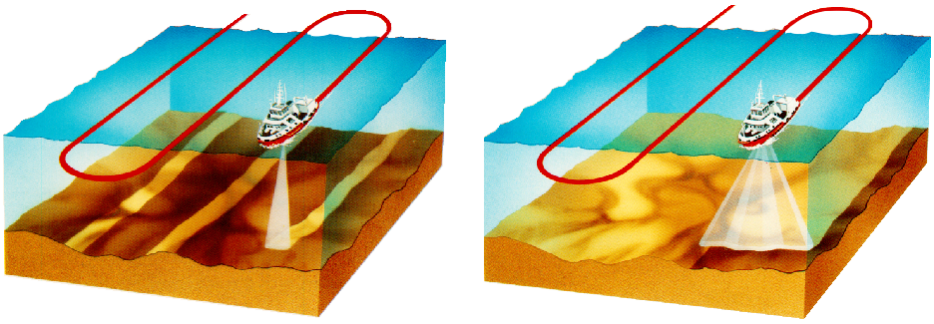
○ 연구(탐사) 대상인 목표물(Target)까지의 거리가 멀수록(즉, 수심이 깊을수록, 퇴적층이 두꺼울수록) 저주파 음원을 적용하게 되며, 음향측심기도 같은 원

리에서 천해용은 약 200 kHz의 고주파 이지만, 심해용은 12~34 kHz의 저주파 음원을 사용하고 있음

○ 해저면 이하의 퇴적구조를 탐사할 수 있는 주파수 대역은 크게 두 종류로 구분되며, 고해상 지층탐사장비는 비교적 고주파수로 볼 수 있는 3.5 ㎑ 주파수 대역이 가장 효과적인 것으로 알려져 있음. 일반적으로 7.0 ㎑까지 사용하지만 지층 투과력이 현저히 줄어들기 때문에 니질의 퇴적층을 제외하고는 특별한 연구목적 없이는 3.5㎑가 일반적으로 사용되며, 니질퇴적물의 경우 30~80 m 정도로 나타나고 있음

3) 다중음향측심기

○ 다중빔 음향측심기는 그림 4-19에서와 같이 단일빔(Single Beam)을 이용한 해저면 탐사를 멀티빔(Multi Beam)으로 개선함으로서 한 번에 광범한 해저면을 더욱 더 세밀하게 관측할 수 있는 시스템임. 넓은 작업 반경, 높은 해상도, 자동 측선 보정 기능뿐만 아니라 장비의 소형화로 소형 선박에서의 장착 및 운영이 가능함



<그림 4-19> Single Beam과 Multi Beam Survey

○ 다중 측심기는 수심에 따라 천해용, 중천해용, 심해용으로 나누어지며 센서의 크기에 따라 각각의 수심별 정밀도가 다름

4) 다중채널 탄성파 장비

○ 탄성파 탐사는 인공적으로 파동을 만들어 국지적 지질구조를 연구하거나 자원탐사에 응용하는 방법으로 탄성파의 주행시간, 진폭, 주파수, 파형에 대한 자료를 분석함으로써 지구내부의 물리적 특성 및 구조에 대한 정보를 얻음

○ 탄성파 탐사는 자원탐사로의 응용을 목적으로 급속히 변화하여 왔음. 그동안

탄성파 탐사가 가장 광범위하게 이용되는 분야는 석유탐사분야였으나 최근들어 차세대 청정에너지로 각광받고 있는 메탄수화물의 탐사에서도 주도적으로 이용되고 있음

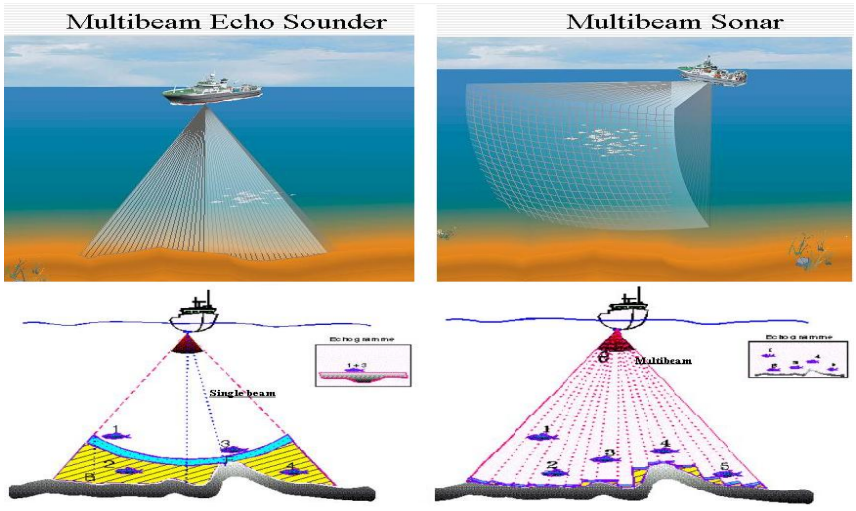
5) 중자력 탐사장비

○ Gravity meter sensor 및 자료저장 시스템은 항진 중에 연속적으로 중력을 측정할 수 있도록 설계되어, 정밀도가 0.01mgal로써 매우 높으며, 중력센서, 안정판, 자이로 등 모든 system이 컴퓨터에 의해 자동적으로 제어됨

6) 과학어군탐지기

○ 초창기의 단일빔(SingleBeam)방식에서 출발하여 이중빔(Dual-Beam) 혹은 분할빔(Split-Beam)으로 센서 기술이 발전하여 개개 음향 산란체(어류)의 음향특성 및 산란체의 위치까지 추정 가능함

○ 수산음향 기법은 1990년에 접어들면서 해양 생태 연구 분야로 활용을 극대화시키고 있음. 즉, 동물플랑크톤이나 치자어 등 해양 생태계에서 중요한 부분을 차지하는 종의 연구가 네트만으로는 접근하기에 한계를 나타내기 시작하면서 이 분야의 연구에 음향 기법을 도입하기 시작하였음 이러한 연구 추세에 따라 과학어군탐지기는 대부분 외국의 해양 관련 연구소가 보유하고 있는 연구선의 필수 장비가 되었으며, 기존의 네트를 이용한 방법과 음향 기법을 병행하여 생태 분야를 해석하는데 활발히 응용하고 있음



<그림 4-20> 과학 어탐기의 변화

마. Winch 및 Crane

1) Deep-sea Winch(광)

○ 18ϕ × 10,000 m 약 18 톤 (Traction Winch 포함)

○ 용도 : 심해용 무인잠수정, 모든 시료채취장비와 연결 사용

2) Deep-sea Winch

○ 24.6ϕ × 12,000 m 약 25 톤 (Traction Winch 포함)

○ 용도 : 모든 시료채취장비와 연결 사용

3) Coaxial Cable winch

○ 2.54ϕ × 10,000 m

○ 용도 : 전원 및 자료획득을 하는 모든 관측장비

4) CTD winch

○ 8.3ϕ × 8,000 m 약 3 톤

5) 소형 winch

○ 6ϕ × 6,000 m 약 3 톤

6) A-frame

○ 35톤, 높이 6.0~7.0 m, 폭 9 m 후갑판

- 용도 : 모든 대형관측장비의 투하 및 회수에 사용

○ 10톤, 높이 6.0, Piston corer 투하 및 회수용 선측부착

○ 3톤, 높이 5, CTD 투하용 선측부착

7) Marine Crane

○ 2.8 톤 15 m 조사선의 우측, 5톤 15 m 조사선의 좌측

바. 심해용 시료채취 및 Towing용 장비

1) 심해 시료채취장비(Deep sea Winch 사용)

○ Box corer/Vibrocorer

○ Piston Corer (Giant corer : 30 m)

○ Multiple Corer

○ Dredge bucket

○ Beam Trawl

○ Bongo net

○ MOCNESS

○ NSS

○ TV grab (샘플채취 및 사진)

2) 심해저 탐사기(동축/광 케이블이용)

○ Deep towing imaging system

○ Deep towing Side Scan Sonar

○ Deep towing Camera (Seacam)

○ 무인 잠수정

○ MOCNESS

○ Towing용 CTD(Seasoar)

○ Towing용 자력계(심해용/현재 동축만 사용가능)

○ SEASOAR

○ MVP

3) 자유낙하투하용(크레인 이용)

○ Free-fall Grab

○ Free-fall Corer

○ Mooring system

○ Acoustic navigation System : 필요시 좌현 혹은 우현에 설치

○ AUV

○ 유인 잠수정

4. 연구실 및 선내 시설

가. 실험실

1) Deck 장착 실험장비

○ Zooplankton Incubator

○ Autosal(염분도 보정용)

2) Dry Lab(2 Room)

○ 장착된 장비자료처리 및 통합시스템

○ 탈부착장비 : 해저지형조사 및 탐사관련 준비 및 처리

3) 각종시료 채취 처리실(3 room)

○ 퇴적물 처리실

○ 해수 및 화학실험실(해수 실시간 관측시설 포함)

○ 암석시료처리실

○ 미생물/방사성동위원소 실험실

○ 항온실험실 : 각종 생물의 사육과 배양

○ Acquarium room

○ 냉장시료처리실 : 0℃ 유지가능하고 해수공급되는 실험실

4) 시료 1차 처리 분석실

○ X-ray 시스템

○ XRF 시스템 등

5) 실험실 소품과 소모품 보관공간

나. 장비 유지보수

1) 장비 검증 및 수리

○ 광 접속장치 및 기기

○ 동축 케이블 보수

2) 전자계측기 및 측정 장비 보관실

○ 수온 및 염분도 센서 검증

○ 장비 상태 점검용 계측기기

3) Deck 장착 실험장비

○ Towing 관련 장비 및 센서

○ 채취기 유지보수

다. 시료보관창고

1) 저온시료창고

2) 냉동시료창고

3) 코어시료 보관장소

라. 편의시설

: 회의실, 의무실, 승무원 외 연구원의 거주공간과 휴게실, 체육실, 도서실, 식당

5. 장비목록

가. 항해장비

○ Integrated Bridge System

○ X/S band RADAR

○ ECDIS

○ Gyro

○ Autopilot

○ Dynamic Positioning system

○ Satellite Compass

○ Doppler Speed Log

○ DGPS Navigator

○ Voyager Data Recorder

○ Full-Circle Colour Scanning Sonar

○ Multi Split beam Video sound

○ 디지털 선택호출(DSC) 장치

○ 협대역 직접인쇄전신(NBDP)

○ VHF 무선설비

○ MF 무선설비

○ MF/HF 무선설비

○ INMARSAT 선박기지국

- INMARSAT-Fleet 77
- INMARSAT-GAN
- INMARSAT Mini-M
- INMARSAT-B
- INMARSAT-C

○ NAVTEX 수신기

○ EGC 수신기

○ 비상위치지시용 무선표지설비(EPIRB)

○ 9GHz대 레이다 트랜스폰더

○ 양방향 VHF 무선전화장치

○ 2,182Khz의 무선전화경보신호 발생장치 및 청수수신기

나. 탐사필수장비

○ Gyro/Motion sensor(연구용과 항해용 별도 구성)

○ DGPS 시스템 (연안 및 대양용)

○ HPR(수중위치 측정 장비)

○ 기상관측 시스템

○ 기상위성수신장치(Weather Satellite Receiver)

○ 표층 해수 실시간 관측 시스템

○ 파고계

○ 해양 탐사 종합 관측 시스템(종합정보 통신망)

다. 장착장비

○ 측면주사 해저면 탐사기

○ 천부지층탐사기

○ 다중음향측심기

○ 다중채널 탄성파 장비

○ 중력계

○ 자력계

○ 과학어군탐지기

○ 실시간 표층 해수관측시스템(Thermo-salinograph)

○ CTD

○ 해류계 (ADCP)

○ 수중음속측정기(AML사)

○ 항해용 수중음속측정기(XBT)

라. 심해용 시료채취 및 Towing용 장비

○ Box corer/Vibrocorer

○ Piston Corer (Giant corer : 30 m)

○ Multiple Corer

○ Dredge bucket

○ Beam Trawl
○ Bongo net
○ MOCNESS
○ NSS
○ TV grab (샘플채취 및 사진)
○ Deep towing imaging system
○ Deep towing Side Scan Sonar
○ Deep towing Camera (Seacam)
○ Towing용 CTD(Seasoar)
○ Towing용 자력계(심해용/현재 동축만 사용가능)
○ MVP
○ Free-fall Grab
○ Free-fall Corer
○ Mooring system
○ 무인 잠수정
○ AUV
○ 유인 잠수정

마. 기본지원시설

○ Deep-sea Winch(광) : 18ϕ×10,000m 약 18톤
○ Deep-sea Winch(광) : 24.6ϕ×12,000m 약 25톤
○ Coaxial Cable winch : 2.54ϕ×10,000m
○ CTD winch : 8.3ϕ×8,000m 약 3톤
○ 소형 winch : 6ϕ × 6,000 m 약 3톤
○ A-frame : 35톤, 높이 6.0～7.0 m, 폭 9 m 후갑판
○ Marine Crane : 2.8톤, 15 m 조사선의 우측, 5톤 15 m 조사선의 좌측

제 5 장 경제적 타당성

제 5 장 경제적 타당성

제 1 절 기본 검토내용

○ 대형 해양과학연구선의 건조사업은 필요성이 충분히 정당화될 수 있는가의 여부가 중요하며, 동일한 목적이 보다 경제적인 다른 방법에 의하여 달성될 수 있는가의 검토가 중요

○ 이에, 구체적으로 ① 기존의 다른 선박을 구입하여 적절히 수리하여 사용하는 방안, ② 일반적인 선박을 건조하여 개조함으로써 연구선으로 활용하는 방안, ③ 다른 연구선을 용선(傭船)하는 방안 등을 통해 대체 가능성을 먼저 검토

○ ①과 ②안은 현장해역에서 기상악화 등에도 안전하고, 장기간 임무수행 확보와 연구항목 다변화에 따른 연구장비 확대 등을 고려하면 신규건조 만큼의 비용이 들고, ③의 경우도 표 5-1 과 같이 자체 건조 해양과학연구선과 유사한 수준의 능력과 기능, 그리고 연구장비를 탑재하면서 최근 영국에서 건조된 대형해양과학연구선 "JAMES COOK" (5,368톤급, 길이 89.2m, 폭 18.6m, 높이 5.6m)을 총 11개월(운영기간 10개월과 반환기간 1개월)간 해외로부터 임대했을 경우, 임대료는 152억원에 달하는 것으로 추정되고 더욱이 연중 효과적으로 사용하기가 어려운 단점을 가짐

○ 결과적으로, 경제적·시간적 사용 확보가 어려운 점들을 종합적으로 고려해 볼 때 신규 건조 외에 다른 대안들은 현실적인 가능성이 낮은 것으로 평가되어 본 타당성 조사에서는 신규 건조를 위한 경제적 타당성만을 고려

<표 5-1> 향후 적극적 연구조사 활동 시 연간 운영비용 추정(330/300일 기준)

구 분		향후 운영유지비(억원)		비고
		임차운영비용	자체운영비용	
해양과학 연구선 운영비	용선비	152	0	
	연료비	-	28.0	
	인건비	-	10.4	
	보험료	-	7.0	
	기타	-	9.0	수리비, 장비유지비, 기타경비
합계		152	54.4	

※ 주: 1) 해양과학연구선의 자체 운영비는 온누리호(1,422톤)의 연간 운영유지비를 근거하여 4,000톤급 해양과학조사 목표치로 계상하여 산출(2006년도 기준)

제 2 절 비용·편익 분석 방법

1. 비용 분석

○ 대형 해양과학연구선의 기본사양 요구조건은 다음과 같음

- 종합해양연구 및 전 세계 해역(수심 11,000 m 이상)의 탐사가 가능해야 함
- 무인잠수정(ROV) 모선 역할 및 탐사작업을 동시에 수행할 수 있도록 Dynamic Positioning이 가능해야 함
- 연구선내 모든 자료(선체운동자료, 연구관측자료)를 필요시 상호 공급할 수 있는 체계를 확보해야 함
- 해상상태(Sea-State) 레벨 V(강한 황천현상) 상태에서 관측위치 유지 및 탐사작업 수행이 가능해야 함
- 선체 두께는 내빙 기능(남극 및 북극 주변 탐사 가능 및 안전성 확보)을 갖추어야 함
- 실시간 관측체제(해수, 기상, 탐사자료 일부 생중계 제공)를 갖추어야 함
- 선내 Internet망 및 육상 연결망이 구축되어야 함

○ 대형 해양과학연구선의 주요 사양은 설문조사 결과와 국내·외의 연구선 동향을 검토하여 아래와 같이 도출됨

- 전장 100m 내외, 총톤수 4~5천톤급, 운항선속 15 Knots
- 항해거리 및 운항지속시간 : 약 20,000 해리, 약 60일
- 승선인원 : 75 명(연구원(MT 포함) 53명 / 승무원 22명)

○ 총 건조공사비의 구성은 제조원가, 일반 관리비, 이윤, 총원가, 부가 가치세의 총합으로 되어 있고, 제조원가의 재료비는 선각공사, 화물장치, 의장공사, 갑판배관, 선실의장, 기관공사, 전기공사, 탐사장비, 진수공사, 설계비의 항목으로, 노무비는 간접 노무비, 직접 노무비의 항목으로 구성

2. 편익 분석

○ 대형 해양과학연구선 건조와 운용에 따른경제적 편익 분석 방법은 크게 운용을 통한 사후적 이익을 도출한 직접적 편익과 운영유지와 관련하여

발생할 수 있는 간접적 편익이 있음

- 직접적 편익은 대형 해양과학연구선 건조에 따른 비용발생 요인 분석과 이의 운용을 통한 사후적 이익을 비교·분석하여 손익을 판단
- 간접적 편익은 해양연구원이 보유한 기존 온누리호를 운영하였을 경우와 대형 해양과학연구선의 운영하였을 경우의 비교·분석에 의한 비용절감 효과, 고용창출효과 등의 파급효과를 분석

○ 또한 대형 해양과학연구선은 해양과학기술 분야의 과학적 연구에 활용되는 대형 과학 설비로 고려될 수 있기에 건조에 따른 과학기술적 편익의 경우도 직접적 편익과 간접적 편익으로 구분하여 검토 가능

- 해양연구분야의 기반연구 및 기초연구 분야에 해당되는 탐사 및 조사를 수행함으로써 해양과학기술 분야의 역할에 대한 평가와 연구 수행에 의해 산출되는 직·간접적 결과물들을 과학적 편익으로 분류하여 평가
- 산출지표는 사업성과로 발생하는 과학적 지식의 중요성 및 과학적 성과의 확산 범위와 밀접한 논문, 특허 및 지적재산권 등과 과학기술적 지식·기술의 활용·혁신 기회 확대 정도와 밀접한 기술이전 및 기술료 등 사업을 통해 만들어낸 산출물을 성과지표로 산정
- 또한, 대형 해양과학연구선 건조사업의 혜택에 대한 시각을 일반 국민으로 확대해 볼 때, 이 사업으로 인해 국민들은 자긍심을 느끼고 기초과학의 발전에 대해 만족을 느껴 이로 인해 국민후생은 증가할 수 있으므로 이 효과도 이 사업의 편익으로 포함됨
  - 이것은 국민적 자부심을 제공하는 올림픽 금메달, 비록 방문할 가능성은 없지만 유물들이 잘 보존 및 관리되는 것만으로 만족을 느끼게 하는 박물관 신축, 한국 천문학의 발전을 위한 대형광학망원경 사업의 사례와도 유사한 효용을 국민들에게 제공할 수 있음. 이러한 편익은 비시장적 편익으로 간주

○ 자체건조에 따른 산업연관의 경제적 파급효과 분석으로서, 조선산업을 포함한 국민 경제적 관점에 미치는 산업파급효과를 분석

- 산업연관분석(inter-industry analysis)은 생산유발효과, 부가가치유발효과, 취업유발효과의 3가지 관점에서 살펴볼 수 있으며, 이 3가지 경제적 파급효과를 추정하기 위해 산업간의 유기적 관계 분석을 통해 국민경제 전

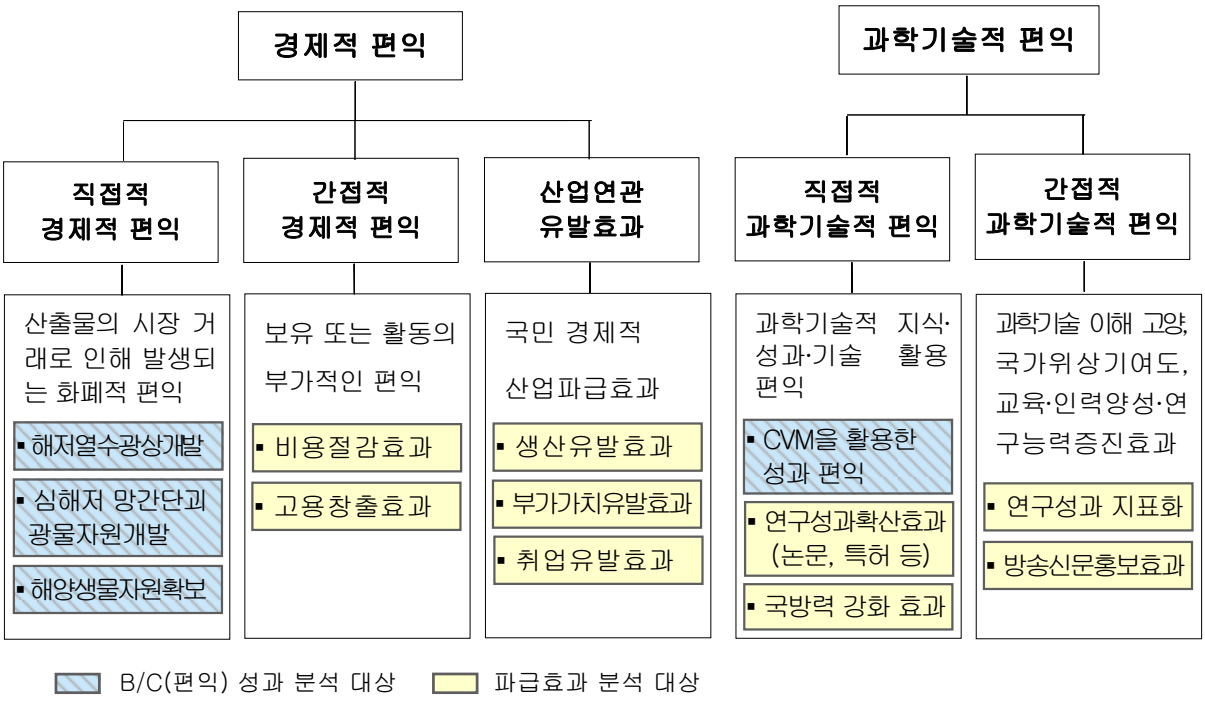
체에 미치는 효과를 분석하되, 가장 최근인 2007년 5월에 한국은행에서 발표한 2005년도 산업연관표에 근거

○ 편익/비용 변수의 현재가치로의 평가 방법(단, i =할인율, n=소요년도)

$$\text{현재가치} = \sum_{t=1}^{n} \frac{1}{(1+i)^t} \times \text{경상가격} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

- 미래의 가치는 현재가치와 동일하지 않으므로 이를 현재가치로 환산하기 위해서 할인율을 적용하고, 물가상승률을 감안하여 현재가치로 전환
- 본 연구에서는 분석상의 위험을 피하기 위해 한국개발연구원(KDI)의 사회적 할인율[21] 적용 지침인 5.5% 수준을 적용하여 현재가치로 전환
- 물가상승률은 3년 만기 국공채 평균 이자율과 최근 3년간 물가상승률을 종합하여 3.0%를 적용하여 분석

○ 대형 해양과학연구선은 생산활동을 위한 선박이 아닌 순수해양과학연구의 목적을 가지는 선박이므로, 연구선을 활용하여 직접적으로 산출물을 생산하거나 판매하는 활동을 하거나 선박의 상업적 임대활동은 없음



<그림 5-1> 대형 해양과학연구선 건조와 운용에 따른 편익의 분류

21) 한국개발연구원, 2008, 『2008년 하반기 예비타당성조사 착수회의』 지침

제 3 절 비용 분석

1. 비용분석 개요

가. 기본방향

○ 모든 비용의 기준단가는 2007년도 말을 기준으로 작성하였으며 이를 토대로 제안된 대형 해양과학연구선의 규모, 기능 및 항로 등을 감안하여 기존의 유사선박과 비교·검토하여 비용 추정

○ 또한 선박의 설계, 건조 그리고 관련 제반 사항인 선박운항에 필요한 접안시설의 현황을 파악하였으며, 연간 운영비 등 필요한 부분에 대한 비용을 검토하여 추정

나. 설계기준

○ 해양과학연구선의 주요사양은 항해거리20,000NM, 단기 운항일수 60일 이상, 승선인원 75명(승무원 포함), 전장 100m 내외, 해상상태(Sea-State) 레벨 Ⅴ(강한 황천현상)에서 관측위치 유지(정점관측, Towing관측, ROV를 운용시 Dynamic Positioning이 가능 등) 극지방 주변해역탐사를 위한 내빙기능 및 11,000 m 이상의 심해탐사작업 수행을 고려

○ 현장해역에서 기상악화 등에도 안전하고, 장기간 임무수행을 위해 요구되는 최소한의 연구선의 조건을 만족시킬 수 있는 설계 기준을 정하였으며 특히, 장거리 이동 등을 고려한 안전 및 적정운항일수 확보와 연구항목 다변화에 따른 연구장비, 승선인력 확대 등을 적극 고려하여 설계에 반영

다. 항만시설 검토

○ 항만시설은 현재 한국해양연구원의 남해연구소에 설치되어 있는 접안 시설의 현황을 파악하여 건조될 연구선의 항만시설로서 유용성을 검토하였고 또한 항만시설이 필요하다면 어떠한 규모와 시설이 필요하며 이에 따른 비용이 어느 정도 소요되는가를 판단하기 위해 검토

○ 제안된 해양과학연구선의 제원을 보면 전장 100m, 총톤수 약 4~5천톤,

홀수 약 5.5~6.0m로 되어 있으며, 중형선 부두의 시설현황은 접안시설 길이(잔교식)가 80m이고 Berth 수심이 7.0m로 나타남

○ 접안시설 길이는 취급하는 연간 화물량, 종류, 출입선박의 크기, 항만시설의 주변여건 등을 고려하여 결정하는데 선박의 안정성을 고려하여 일반적으로 선박 길이(전장)의 1.2배를 요구

○ 이를 토대로 해양과학연구선의 항만시설 규모를 검토한 결과 선박의 안전한 정박을 위해서는 대형연구선의 소요 접안시설은 길이120m 규모의 부두가 필요

○ Berth(박지)의 수심은 기본수준면을 기준으로 하여 대상 선박 만재홀수의 110%를 표준으로 하고 있는데 대상선박의 홀수가 약 5.5~6.0m로 추정하고 있어, 기존 중형선부두의 박지수심이 7.0m이상이므로 기존시설을 유용하더라도 박지의 수심확보에는 문제가 없는 것으로 판단

○ 이에 따른 접안시설 확보를 위해 3 가지의 안을 검토

- 제1안은 기존의 중형선부두를 활용하는 방안으로 중형선부두 외측 끝과 연결하여 부두의 길이가 부족한 40m 규모의 접안시설을 증설하여 120m 규모의 접안시설을 확보하는 방안
- 이 방안은 소요 비용이 적어 경제적이나, 부두시설 이용계획에 의거하여 선박을 운항하여야하는 불편과 기존시설과 연계하여 계획을 수립하여야 하므로 기존시설보강여부 검토 등 설계 및 공사가 복잡한 단점이 있음 중형선부두 외측 끝에 40m 규모의 접안시설을 증설할 경우 개략공사비는 m당 0.6억원으로서 항만시설 비용으로 약 24억원이 소요될 것으로 추정
- 제2안은 120m의 접안시설을 신설하는 방안으로 중형선부두 외측 끝과 연결하여 120m 규모의 해양과학연구선에 적합한 신규 접안시설을 건설하는 방안
- 이는 대상선박에 적합한 부두시설을 계획함으로서 대형연구선의 부두이용이 편리하고, 신규선석 확보로 선박의 운영계획수립이 용이한 점은 있으나, 120m의 접안 시설을 신설하는 방안으로서 72억원이 소요될 것으로 추정되어 선박의 이용율을 고려할 때 과투자의 측면이 있음
- 제3안은 타 부두를 이용하는 방안으로 정박기간이 길지 않아 타 부두를 이용할 수 있으나, 인근에 적정한 공용부두가 없으며 연구소기지와 지리

적으로 많이 떨어져 있어 이용에 불편함이 있어 어려울 것으로 판단함

○ 검토결과 연구선의 부두 이용률이 낮은 점과경제성 등을 고려할 때 중형선부두를 활용하는 방안인 중형선부두 외측 끝과 연결하여 부두의 길이가 부족한 40m 규모의 접안시설을 증설하여 120m 규모의 접안시설을 확보하는 1안이 제일 타당한 것으로 보임

2. 총 건조사업비 추정

가. 대형 해양과학연구선 건조비 검토

○ 특수목적선의 경우 연구장비가 전체선가의 20%이상을 차지한다는 것을 감안하여 우리나라의 온누리호를 비교하여 4,000톤급의 해양과학연구선을 건조한다고 가정하면 약 600억원 정도 추정되며, 1992년 이후 물가 및 노임, 원자재가격의 상승 등을 고려하여 매년 2.5% 상승률로 검토하면 약 825억으로 산출되나 선박의 규모를 고려하여 자재비 및 인건비 등을 2007년도 말 기준으로 검토·분석한 결과 약 810억으로 추정되며 이는 해외의 유사선의 건조비와 거의 차이가 없게 나타나고 있음

○ 추정된 건조비용을 세목별로 보면 건조공사 관련 비용 377억, 부대비용(설계비, 건조감리, 시험운항비, 연구장비비, 항만건설비 등) 266억 등으로 분석

나. 해당분야별 건조선가 산정

○ 총 건조공사비의 구성은 제조원가, 일반 관리비(제조원가의 5.0%), 이윤(노무비+경비+일반관리비의 10%), 총원가(제조원가+일반관리비+이윤), 부가가치세(총원가의 10%)의 총합으로 되어 있다. 이를 세부적으로 나누어 보면 제조원가에는 재료비, 노무비, 경비[직접경비+간접경비(재료비+노무비)의 6.0%]가 있는데 재료비와 노무비는 선각공사, 화물장치, 의장공사, 갑판배관, 선실의장, 기관공사, 전기공사, 탐사장비, 진수공사, 설계비의 항목과 간접 노무비, 직접 노무비의 항목으로 구성

○ 또한 간접 노무비는 직접노무비의 10%로 구성되며, G/T 4,000톤급 해양과학연구선의 건조비는 약 891억으로 추정되고 있으며, 총 건조공사비에서 연구장비관련 부분을 제외한 추정 경비는 711억으로 추정

다. 항목별 경비

○ G/T 4,000톤급 해양과학연구선 분석표에 대한 세부적인 항목별로 분석해 보면 직접경비는 진수공사 및 최종상가공사, 전시모형선 (SCALE 1/100), 제 시험 및 시운전, 사진, VTR, MOCK UP 및 TEST, 작업 도면 및 승인 도면, 완성 도면, 무선국 허가비용, 팜플렛 제작비 등으로 공사내역이 구성되어 총 729백만원

○ 또한 간접 경비는 약 36억 정도로 추정되어 총 합계가 43억 정도가 소요될 예정(부록 3)

- 직접경비 : 729,557,000원
- 간접경비 : 3,594,903,802원
- 경비 총합계 : 4,324,460,802원

○ 선각공사는 강판, 형강재, 부자재, 선체식별 및 표식, 도장 공사, 방식 공사로 분류되는데 약 28억 정도 소요 예정(부록 3)

○ 화물장치는 CARGO HATCH, DECK CRANES, CARGO HOLD VENTILATION로 분류 되는데 약 8억 정도 추정(부록 3)

○ 선체의장은 선박 조종 설비, 계선계류장치, DECK OUTFITTING 부자재, EQUIPMENT FOR HELICOPTER, 작업정 및 바지, MISCELLANEOUS로 분류 되는데 약 4억 정도 추정(부록 3)

○ 갑판배관은 배관일반, PIPING SYSTEM으로 분류 되는데 약 7억 정도 추정(부록 3)

○ 선실의장은 구명설비/소화설비, INSULATION, PANELS, DOORS, WINDOWS AND SCUTTLES외 6가지로 분류 되는데 공사비는 약 62억 정도 추정(부록 3)

○ 기관계통은 주 추진계통, 증기발생장치, ELECTRIC POWER외 3가지로 분류되는데 공사비는 약 138억 정도 추정(부록 3)

○ 전기계통은 ELECTRIC POWER SOURCE, ELECTRIC POWER DISTRIBUTION, ELEC. MOTORS AND STARTERS외 5가지로 분류 되는데 약 281억 정도 추정(부록 3)

○ 연구장비는 LABORATORY, 탐사장비, 관측조사지원장비로 분류할 수 있는데 약 180억 정도 소요 예정(부록 3)

○ 직접노무비는 선각공사, 화물장치, 선체 의장공사, 갑판배관 공사, 선실의장공사, 기관계통공사, 전기계통공사, 탐사계통공사, 진수공사, 설계비, 감리비 등으로 분류되며 이 단가는 2007년도 단가 기준을 적용하여 산출(부록 3)

<표 5-2> G/T 4,000톤급 해양과학연구선 분석

(단위 : 천원)

	항 목	수량	단위	재 료 비	노 무 비	금 액
공사비	선각공사	1	식	2,793,600	2,662,200	5,455,800
	화물장치	1	식	671,560	57,212	728,772
	의장공사	1	식	3,699,500	970,285	4,669,785
	갑판배관	1	식	720,000	517,005	1,237,005
	선실의장	1	식	6,200,000	798,672	6,998,672
	기관공사	1	식	13,810,000	1,416,480	15,226,480
	전기공사	1	식	2,815,000	535,497	3,350,497
	진수공사	1	식		20,000	20,000
	소 계			30,709,660	6,977,351	37,687,011
부대비	항목	수량	단위	단가		금액
	설계비	1	식	4,000,000		4,000,000
	감리비	1	식	1,100,000		1,100,000
	시험운항비	1	식	1,000,000		1,000,000
	연구장비비	1	식	18,109,376		18,109,376
	항만건설비	20	m	120,000		2,400,000
	소 계			24,329,376		26,609,376
공사비 계						64,296,387
	간접노무비	1	식			708,673
	경 비	1	식			4,077,460
	일반관리비	1	식			3,029,000
	이 윤	1	식			1,490,000
총원가						73,601,520
부가가치세(10%)						7,360,152
총건조공사비						80,961,672
예비비(10%)						8,096,167
총 사업비 계(A)						89,057,839

※ 주: 직접 건조비는 한진중공업, STX, KOMAC(한국해사기술) 등 업체가 제시한 평균가격(2007년도 기준)

3. 건조 설계비 추정

가. 기본 설계비 추정

○ 대형 해양과학연구선의 건조비를 약810억으로 가정하면 기본설계비는 건조비 대비 약 2.8～3.2% 정도를 차지하여 약 22억 7천만원～25억 9천만원 정도이나, 엔지니어링사업대가 기준의 건설부분에 의한 요율로 환산하면 약 9억 6천만원(공사비의 1.18%)으로 나타나고, 국내 주요 설계용역사 조선소가 제시한 금액의 평균치는 약 20억 정도로 산정되어 이를 적용

- 기본설계 소요기간은 약 1년으로, 주요제원 및 기본성능, 탑재장비·설비 선정 및 검증, 분야별 계약설계도서 작성, 건조 사양서 작성, 건조선가 내역 작성 등

나. 실시 설계비

○ 실시 설계비는 대형 해양과학연구선을 건조하는 조선소에서 당해 조선소 실정에 적합한 실시설계도면을 작성 또는 용역을 의뢰하는 것으로 설정하고 국내 주요 설계용역사 조선소가 제시한 금액의 평균치는 약20억 정도로 산정되어 이를 적용

4. 감리비 추정

○ 대형 해양과학연구선의 건조비를 약810억원으로 가정하면 건조감리비는 건조비 대비 약 1.75～2.00% 정도를 차지하여 약 14억 2천만원～16억 2천만원 정도이고, 엔지니어링사업대가 기준에 의한 요율에 따르면 약 10억 5천만원(공사비의 1.3%)정도이며 국내 주요 설계용역사 조선소가 제시한 금액의 평균치는 약 11억 정도로 산정되어 이를 적용

5. 운영비 추정

○ 한국해양연구원 소속의 연구선 온누리호1,422톤, 이어도호 546톤, 장목호 40톤의 운영 자료를 기준으로 각 항목별 단가를 추정

○ 인건비의 경우 연구원에서의 운영체계를 그대로 유지해 간다는 전제하에 2007년도 연구원의 승무원 30명에 대하여 각 직급별 인원을 구분하여 연

봉을 더하고 인원수로 분배하여 각 직급별 연봉을 산정

<표 5-3> 승무원 구성 및 임금

(단위 : 천원)

번호	직급 및 업무	인원	연봉합계	평균
1	선장	2	127,818	63,909
2	항해사	6	255,122	42,520
3	갑판	9	378,843	42,094
4	기관	6	333,991	55,665
5	조기	3	148,674	49,558
6	조리	4	180,670	45,168
총계		30	1,425,118	49,819

○ 연구선 온누리호와 이어도의 운영비를 2005년부터 2007년까지의 운영결과를 토대로 운영비를 연구선(온누리호, 이어도호) 운영비를 분석해 보면 유류비로 인해 운영비가 매년 1억원 정도 상승해 가는 추세 속에 약 24억원 정도로 추정되며 전체 운영비의 53%를 유류비가 차지

<표 5-4> 연구선(온누리호, 이어도호) 운영비

(단위 : 천원)

년도	연료비	선박수리 및 기관부품	일반 경비	소계
2005	1,107,747	262,534	810,388	2,180,669
2006	1,285,447	301,668	827,508	2,414,623
2007	1,384,150	256,575	887,628	2,528,353
총계	3,777,344	820,777	2,525,524	7,123,645
연간평균	1,259,115	273,592	841,841	2,374,548

○ 해양연구원이 보유한 연구선 온누리호 이어도호의 2007년도 선박보험 및 선주상호보험 내역으로 가입한 연구선 보험료는 연간 약 2억 1000만원 정도, 승무원 및 승선 연구원 관련 근로자재해보장책임보험(선원근재보험)으로 약 7,800만원을 가입

○ 대형 해양과학연구선 건조 이후 대양주의 에너지자원 심해저광물자원, 수산자원, 그리고 신물질 자원의 조사 및 연구를 계획하여 연구활동을 적극적으로 추진할 경우 약 10개월(300일)간 연구선이 운항할 계획으로 있으며, 건조시 필수 승무원 22명에 대해 산출한 결과 약 10억 정도 소요될 것으로 추정

<표 5-5> 승무원 구성 및 임금

(단위 : 천원)

번호	직급 및 업무	인원	연봉	소계
1	선장	1	63,909	63,909
2	항해사	3	42,520	127,560
3	갑판	7	42,094	294,658
4	기관	4	55,665	222,660
5	조기	4	49,558	198,232
6	조리	3	45,167	135,501
총계		22		1,042,520

○ 결과적으로 대형해양과학연구선4,000톤급 건조를 가정할 시 승무원 22명, 연구장비가격 180억, 선체 건조비 670억, 선원연봉 10억과 연구선 감리비, 시험운영비 등을 포함할 경우 782억으로 정리해 보면 보험 금액은 연간 약 7억 정도로 추산

- 선박보험예상금액 : 400,000천원
- 가입조건 : 항해구역 전세계 / 연구탑재 장비 선박보험 가입시 보험료가 약 1억 정도 인상
- 선원근재보험예상금액 : 7,000만원
- 선주상호보험예상금액 : 3,500만원

○ 대형 해양과학연구선은 기본적으로 디젤 엔진을 장착할 예정이며 이 때 사용 할 수 있는 연료에는 HFO(Heavy Fuel Oil)과 MDO(Marine Disel Oil)이 있음

○ 건조 연구선의 운영비를 고려하여 비교적 가격이 싼 HFO를 주 연료유로

사용한다고 가정하고, 유류비를 톤당 500$, 환율은 1$=958.9원, 사용일수 300일을 감안하여 추산한 결과 4,000톤급의 경우 약 42억원 정도가 소요될 것으로 추정

<표 5-6> 연구선 건조시 유류비 소모량

(단위 : 천원)

구분		구성 및 규격	1일 사용량	1일 유류비 (2007년 단가)	연간 유류비
4,000톤급	엔 진	약4,000마력× 2대	26.5ton	12,705	3,811,500
	발전기	약600Kw×4대	2.9ton	1,390	417,000
2,000톤급	엔진	약3,000마력×2대	19.9ton	9,541	2,862,300
	발전기	약500Kw×4대	2.4ton	1,151	345,300

○ 그러나, 해양탐사의 경우 탐사지역으로의 단순 항해일 경우와 탐사할 경우의 실제 유류비 소모량이 약 50%정도의 차이가 나타나는 것을 감안하여 보면 탐사를 위한 이동일수 100일, 현장 탐사일수 200일로 가정할 경우 실제 유류비는 약 28억 정도 추정

<표 5-7> 연구선 건조시 실제 유류비 소모량

(단위 : 천원)

구분		구성 및 규격	HFO 1일 사용량	1일 유류비	연간 유류비	실제 유류비
4,000 톤급	엔 진	약4,000마력 × 2대	26.5ton	12,705	3,811,500	2,541,000
	발전기	약600Kw ×4대	2.9ton	1,390	417,000	278,000

○ 종합적으로 해양과학연구선을 건조하여 적극적 연구조사 활동을 통해 운영할 경우 연구지원 설비를 포함한 연간 운영유지비는 54억원으로 추정되며, 25년간의 운영비는 1,350억원 정도로 예상

○ 연료비는 28억원으로 전체 운영유지비용의 51.8%를 차지하고, 인건비 및 보험료, 그리고 수리비를 포함한 기타비용은 각각 10억원, 7억원, 9억원씩으로 나타남

<표 5-8> 연구선 건조시 연간 운영비

(단위 : 천원)

내용	추정비용	비율	비고
인건비	1,000,000	18.52	
유류비	2,800,000	51.85	HFO 사용
보험료	700,000	12.96	최대요율 적용
장비유지보수비	900,000	16.67	운영비의 20% 추정(수리비, 출장비, 기타경비 등), 해양장비의 특성을 감안
총합	5,400,000		

6. 대형연구선 건조 및 운영비 추정

○ 대형연구선 건조비는 부대비를 포함한 공사비 643억원, 제 경비를 포함한 총 원가 736억원, 부가가치세를 포함한 총사업비 810억원이고 예비비 10%를 고려한 총 사업비는 약 890억원으로 추정되며, 25년간의 운영비 1,011억원을 포함한 총 비용은 1,901억원으로 예상

- 선체 건조비는 크게 선각공사, 화물장치, 의장공사, 갑판배관, 선실의장, 기관공사, 전기공사, 탐사장비, 진수공사 등의 관련 비용으로 나뉨
- 항만 건설비 24억, 설계비 40억원, 감리비 11억원, 시험 운항비 10억원을 포함
- 또한, 해양조사를 위한 연구장비비는 종합연구기능을 수행하는데 있어 반드시 필요한 경직성 비용만을 계상하여 181억원 정도로 추정
- 25년간의 운영비는 인건비, 유류비, 보험료, 장비유지보수비 등을 포함하여 물가상승률 3%와 할인율 5.5%를 적용하여 현재가치로 전환하면 약 1,011억원이 소요될 것으로 예상

<표 5-9> G/T 4,000톤급 해양과학연구선 건조 및 운영비 추정

(단위 : 천원)

	항 목	수량	단위	재 료 비	노 무 비	금 액	비고
공사비	선각공사	1	식	2,793,600	2,662,200	5,455,800	
	화물장치	1	식	671,560	57,212	728,772	
	의장공사	1	식	3,699,500	970,285	4,669,785	
	갑판배관	1	식	720,000	517,005	1,237,005	
	선실의장	1	식	6,200,000	798,672	6,998,672	
	기관공사	1	식	13,810,000	1,416,480	15,226,480	
	전기공사	1	식	2,815,000	535,497	3,350,497	
	진수공사	1	식		20,000	20,000	
	소 계			30,709,660	6,977,351	37,687,011	
부대비	항목	수량	단위	단가		금액	
	설계비	1	식	4,000,000		4,000,000	
	감리비	1	식	1,100,000		1,100,000	
	시험운항비	1	식	1,000,000		1,000,000	
	연구장비비	1	식	18,109,376		18,109,376	
	항만건설비	20	m	120,000		2,400,000	
	소 계			24,329,376		26,609,376	
공사비 계						64,296,387	
	간접노무비	1	식			708,673	
	경 비	1	식			4,077,460	
	일반관리비	1	식			3,029,000	
	이 윤	1	식			1,490,000	
총원가						73,601,520	
부가가치세(10%)						7,360,152	
총건조공사비						80,961,672	
예비비(10%)						8,096,167	
총 사업비 계(A)						89,057,839	
	항 목	수량	단위	단가		금 액	
운영비	인건비	22	명	1,042,520/년		19,359,000	25년
	유류비		t	2,800,000/년		52,020,000	25년
	보험료			700,000/년		13,005,000	25년
	장비유지보수비			900,000/년		16,721,000	25년
운영비 계(B)				5,400,000/년		101,106,000	
총건조 및 운영비(A+B)						190,163,839	

※ 주: 1) 직접 건조비는 한진중공업, STX, KOMAC(한국해사기술) 등 업체가 제시한 평균가격 (2007년도 기준)

2) 운영비에 대해서는 물가상승률 3%와 할인율 5.5%를 적용하여 현재가치로 전환

7. 총사업비 연차별 투자비표

○ 총 사업비를 2009년부터 완성 시까지 5개년에 걸쳐 투자되는 것으로 하여 연차별 투자비를 검토하면, 2010년에는 설계단계로 약 40억, 2011년부터 3년간 각 항목별로 공사공정을 고려하여 20~50%정도의 비율로 배분하면 표 5-10과 같이 나타남

<표 5-10> G/T 4,000톤급 해양과학연구선 총사업비 연차별 투자비

(단위 : 백만원)

	항 목	연차별 투자비				
		2010년	2011년	2012년	2013년	계
공사비	선각공사		1,637	2,728	1,091	5,456
	화물장치		218	364	147	729
	의장공사		934	1,868	1,868	4,670
	갑판배관		247	495	495	1,237
	선실의장		1,399	2,800	2,800	6,999
	기관공사		3046	6,090	6,090	15,226
	전기공사		670	1,340	1,340	3,350
	진수공사				20	20
	소 계		8,151	15,685	13,851	37,687
부대비	설계비	4,000				4,000
	감리비		330	440	330	1,100
	시험운항비				1,000	1,000
	연구장비비		3,622	10,865	3,622	18,109
	항만건설비			1,200	1,200	2,400
	소 계	4,000	3,952	12,505	6,152	26,609
	간접노무비		143	283	283	709
	경 비		816	1,631	1,631	4,078
	일반관리비		607	1,211	1,211	3,029
	이 윤		298	596	596	1,490
	부가가치세		1,472	2,944	2,944	7,360
	소계		3,336	6,665	6,665	16,666
	예비비		2,698	2,699	2,699	8,096
계		4,000	18,137	37,554	29,367	89,058

제 4 절 편익 분석

1. 직접적 경제적 편익

가. 경제적 편익 변수 도출

1) 자체 건조된 해양과학연구선은 대양주에 진출하여 에너지· 광물자원개발, 해양관측 및 기후변화 연구, 해양생물자원확보, 선진대양해군지원사업 등에서 해양과 관련한 각종 기초기반연구를 수행할 계획

2) 현재의 상황에서는 기후변화에 영향을 미치는 지구환경 등에 대해서는 각종 기초연구 활용 수준에서 편익 도출의 어려운 점을 감안하여 본 연구에서는 해양과학연구선을 활용한 편익에 대한 변수는 대양주의 심해저광물자원 개발 분야, 해양생물자원확보 분야로 한정하여 분석

나. 해저열수광상개발

1) 2002년부터 시작된 국토해양부의 "남서태평양 해양광물자원 개발" 연구사업 성과의 하나로서, 08년 3월 통가 EEZ내 해저열수광상의 독점탐사권 19,056㎢을 획득한 해저열수광상 광구에 대해 민간 사업자를 참여시켜 본격적인 정밀탐사를 통한 상업적 개발에 착수

2) 민자참여 기업은 대우조선해양(주), SK네트웍스, 삼성중공업, LS-Nikko 동제련(주) 등 4개 기업을 선정하고, 국토해양부장관과 참여기업간 MOU체결을 통하여 향후 참여기업 공동으로 광구 개발회사를 설립하여 독점개발권 양수 및 기술실시계약을 통한 상업개발 추진

3) 사업 추진을 위한 구성 및 운영은 국토해양부장관훈령에 의해 해저열수광상개발사업단을 별도 조직으로 구성하여 운영하고, 우선적으로 정밀탐사를 위한 2009년부터 2011년까지 3년간 총 소요액 240억원에 대하여 각 연도별 소요액의 50%(2009년 20억원, 2010년 40억원, 2011년 60억원)를 민간자본으로 유치 추진

4) 해저열수광상 상업개발에 있어 선행되어야 할 필수요건은 지형· 지질탐사를 통한 우선채광지역 선정 작업으로 향후 건조될 대형 해양과학연구선은

상업생산 시 개발시스템 가동(채광, 선광, 수송 등)과 병행하여 정밀해저지형도 작성, 환경영향평가 등 성공적 상업생산을 위한 사전 정밀 자료 제공에 투입 예정

5) 그러나, 상업생산의 가정하에서는 기존 온누리호의 탐사로 확보된 자료로 인한 편익은 당연히 온누리호에 귀속되어야 하기에 새롭게 건조된 대형 해양과학연구선 편익산정에는 이전의 정부투자액이나 기술실시 계약료를 포함하기는 어렵고, 총 2개월(운영기간 40일과 반환기간 20일)간, 총액 36억원[22]의 탐사정보 제공을 위한 기술실시계약료만을 직접적인 경제적 편익으로 기대 가능

6) 따라서, 민간기업과의 계약으로부터 향후 25년간 현재가치로 전환된 편익규모는 할인율 5.5%의 현재가치를 적용할 경우, 해저열수광상개발 사업을 통한 직접적인 경제적 편익은 약 483억원으로 추정

다. 심해저 망간단괴광물자원개발

1) 2000년 국가과학기술위원회에서 의결한 심해저 광물자원개발사업 추진계획에는 2000-2010년까지 총 사업비 1,185억원을 투입하여 2000-2004년에 제도정립 및 기초기술을 개발하고, 2005년-2010년까지 실용기술을 개발하도록 계획되어 있으나, 연구비 투입계획 차질로 인해 사업 최종목표 달성계획이 지연

2) 그러나, 육상광상의 경제성 있는 매장량 급감, 채굴환경조건의 악화로 인건비, 환경비용, 에너지비용 부담 증가에 따른 개발비용 상승 등의 대외환경변화로 인해 심해저광물자원사업의 개발 필요성이 다시금 대두되고 있는 가운데 2015년 기술개발 완료, 2020년 상업생산으로 신성장동력 창출을 목표

3) 해저열수광상개발사업과 동일하게 향후 민자참여 기업을 선정하고, 국토해양부장관과 참여기업간 MOU체결을 통하여 향후 참여기업 공동으로 광구개발회사를 설립하여 독점개발권 양수 및 기술실시계약을 통한 상업개발 추진

22) 해저열수광상 상업적 개발을 위한 탐사선과 유사한 수준의 능력과 기능 그리고 연구장비를 탑재하면서 최근 영국에서 건조된 대형해양과학연구선 "JAMES COOK" (5,368톤급, 길이 89.2m, 폭 18.6m, 높이 5.6m)을 해외로부터 임대했을 경우 임대료는 월 15억원, 무인잠수정 추가 사용료 월 3억원을 합할 경우 월 18억원이 예상

4) 상업생산에 따른 향후 기술료도 최소 정부투자액[23] 이상으로 하되, 경제성 평가후 예상수익, 필요 비용 등을 고려하여 기술실시계약 단계에서 합리적으로 결정

5) 심해저 망간단괴 상업개발에 있어서도 선행되어야 할 필수요건은 지형·지질탐사를 통한 우선채광지역 선정 작업으로 향후 건조될 대형 해양과학연구선은 정밀해저지형도 작성, 환경영향평가 등 성공적 상업생산을 위한 사전 정밀 자료 제공에 투입 예정

6) 이에, 건조될 대형 해양과학연구선의 기술실시계약료는 기존 온누리호 탐사로 확보된 편익과 구별하기 위해 2013년 건조 이후 2015년 기술개발 완료까지 탐사 및 환경 연구분야에 투입된 2년간의 총 64억원의 정부투자액과 해저열수광상개발사업과 동일하게 2020년 상업생산의 가정하에서 산정할 수 있는 기술실시계약료로서, 총 3개월(운영기간 60일과 반환기간 30일)간 총액 54억원의 탐사정보 제공을 위한 기술실시계약료만을 직접적인 경제적 편익으로 기대 가능

7) 따라서, 민간기업과의 계약으로부터 정부투자액 64억원과 향후 23년간(기술개발 완료까지의 2년간 제외) 기술실시계약료로서 받게 될 기술료를 현재가치로 전환된 편익규모는 할인율 5.5%의 현재가치를 적용할 경우 약 625억원이 예상되어, 심해저 망간단괴광물자원개발 사업을 통한 직접적인 경제적 편익은 약 689억원으로 추정

라. 해양생물자원확보사업

1) 생물다양성협약(CBD)이 생물자원에 대한 국가주권을 인정함에 따라 선진국을 중심으로 유용한 생물자원 선점확보를 위한 경쟁 심화

○ 주로 후진국인 생물자원부국과 자원이용국간의 생물자원개발 이익공유 문제로 이해관계가 첨예하게 대립

○ 반면, 우리나라의 해양생물자원 확보 및 개발 사업은 최근 국내 해양생물

23) 2000년 국가과학기술위원회 의결내용은'00~'10년까지 총 사업비 1,185억원을 투입할 것을 의결한바 있으나, 현재 전체 투자계획 대비는 51.7%('94-'99 기투자액 : 188억원), '01~'08년까지 심해저 망간단괴 사업에 투자된 금액만을 분석해 보면 총 419.2억원으로 국과위 투자결정액의 약 35%가 투입

을 대상으로 활발하게 진행되고 있으나, 해외 해양생물자원 조사·발굴사업이 극히 미약한 실정으로 해양생명공학산업의 원천소재인 해양생물자원의 채집 영역을 해외로 확대 발전시킬 필요가 있음

2) 해양생물자원확보사업은 연구개발사업을 통해 얻어진 해양생물 및 미생물 배양과 해양생물유래 정제화합물 및 유도체 시료는 국내 해양바이오산업의 활성화를 도모하기 위한 분양사업을 통해 파생되는 경제적 이익을 편익으로 산정 가능

○ 해양바이오산업의 활성화는 국내 기능성 식품분야, 해양생명공학산업 분야, 해양소재산업 분야 생산 활동에 영향

3) 건조된 대형 해양과학연구선을 활용하여 해양생물 및 미생물 배양종은 3,750점(연간 150점×25년)과 해양생물유래 정제화합물 및 유도체는 8,750점(연간 350점×25년)을 확보하고, 이를 뱅킹분양하여 파생되는 직접적인 경제적 편익은 연간 22.4억원(= 총 560억원/25년)의 편익을 기대

○ 구체적으로는 2014년도부터 연간 해양생물 및 미생물 종 150점을 시작으로 총 3,750점을 확보하여 1회 스크린(전체 30% 점유) 1점당 600US$[24]의 분양가를 책정하고, 2회 스크린(전체 20% 점유)의 1점당 분양가격은 1회 스크린보다 1.5배가 더 높은 900US$, 3회 스크린(전체 20% 점유)도 1점당 2회 스크린보다 1.5배가 더 높은 1,350US$, 4~6회 스크린(전체 10%씩 점유)의 1점당 분양가격도 1.5배씩 높은 비율을 적용하여, 연간 2.3억원씩 향후 25년간 총 57억원의 분양수익을 예상

○ 또한, 해양생물유래 정제화합물 및 유도체로서 연간 350점을 생산하여 총 8,750점을 확보하고, 1점당 6,000US$의 분양가를 책정하여 연간 20.1억원씩 향후 25년간 총 503억원의 분양수익을 기대

○ 더욱이, 해양생물자원 확보사업에서는 직접적인 예산지원을 통해 가져다줄 수 있는 사회적 편익의 요인인 해양생물다양성 확보 및 시료 품질 향상, 의약용 바이오프로스펙팅 발전 및 매출액 증가, 해양생물자원 개발을 통한 해양과학기술 발전, 자원부국과 이용국간 생물자원개발로 인한 이익분배

24) 아직까지 우리나라에서는 해양바이오산업의 기초기반 구축단계로 인해 활발한 가격형성이 이루어지지 않고 있으나 범세계적으로는 해양생물 및 미생물에 대해 1점당 평균 600$ 정도에서 거래가 활발(출처: 해외생물소재허브센터). 환율은 1 US$ = 958원(2005~2007년 평균가격)기준 적용

대립에 따른 비용 증가, 시장점유율 증가 등의 간접적인 효과도 기대 가능

4) 따라서, 향후 25년간 현재가치로 전환된 편익규모는 할인율 5.5%의 현재가치를 적용할 경우, 해양생물자원확보 사업을 통한 직접적인 경제적 편익은 약 300억원으로 추정

2. 간접적 경제적 편익

가. 비용절감효과

1) 간접적 편익은 해양연구원이 보유한 기존 온누리호를 운영하였을 경우와 대형 해양과학연구선의 운영하였을 경우의 비교·분석에 의한 비용절감효과를 분석

2) 심해저광물자원 조사 사업에 있어 동일 조건하에서 기존 온누리호(1,422톤)의 1, 2차 항해를 통하여 수행된 사업 방법과 신규 건조된 대형연구선(4,000톤급)을 통하여 1차 항해만으로 사업을 수행하는 방법과의 비용차이 분석

○ 기존 온누리호를 이용하여 심해저광물자원 1차 정밀탐사(14일)와 2차 환경영향탐사(14일)를 수행하는 경우, 실해역 탐사 28일을 위해 총 92일의 소요기간[25]이 필요

○ 그러나, 신규 건조된 대형연구선을 이용하는 경우, 1차 항해만으로 실해역 탐사 28일을 수행할 수 있어 총 소요기간이 70일로 예상

○ 심해저광물자원 조사사업만으로 약 22일의 소요기간을 절약할 수 있으며 온누리호의 직접경비 및 인건비 소요예산으로부터 산출된 1일 소요경비 약 1,610만원을 적용하면 연간 3억 5,429만원의 경비절감효과가 발생

3) 따라서, 대형 해양과학연구선을 활용한 연구사업 전체로 확대하여 비교·분석해 본다면 심해저광물자원개발 분야, 남서태평양광물자원(해저열수광상, 망간각)개발 분야, 해양관측 및 기후변화 연구분야, 해양생물자원확보 분야, 선진대양해군지원사업 분야 등으로부터 총 78일의 소요기간 절감효과를 가져오면서 연간 12억 5,611만원의 비용절감효과를 발생

25) 망간단괴 조사일정: 거제→하와이(15일)→정박(3일)→조사지역(7일)→1차 현장조사(14일)→ 하와이(7일)→정박(2일)→조사지역(7일)→2차 현장조사(14일)→하와이(7일)→ 정박(1일)→거제(15일)로 총 92일이 소요

4) 25년간 운영된다고 본다면 예상되는 비용절감효과는 약 314억원을 기대할 수 있으며, 물가상승률 3%와 할인율 5.5%를 각각 적용시는 약 233.4억원의 비용절감효과를 기대

<표 5-11> 2007년도 온누리호 직접경비 및 인건비 소요 예산

(운항일수 : 228일 기준)

구분	실행예산(천원)	구분	실행예산(천원)
외부인건비	24,842	선박보험료	174,406
위촉인건비	3,629	급량비	2,419
국내여비	16,359	선장직책판공비	2,400
국외여비	5,000	기타급량비	936
선박수리비	203,130	주연료비	889,414
선박자료구입비	692	잡연료비	13,452
통신비	22,508	전기료	12,220
선용품 및 선구류	23,640	일반수수료	70,858
일숙직수당	2,710	기관부속품비	21,658
승선수당	223,163	선박비품구입비	5,406
선원근제보험	30,311	장착장비유지비	48,107
계	1,797,260	1일 소요경비	7,883

구분	연봉소계(천원)	퇴직충당금	법정부담금	연봉합계(천원)
육상지원	407,235	33,516	28,228	468,979
운항팀	439,135	36,175	30,277	505,587
온누리호	777,900	63,925	58,084	899,909
계	1,624,270	133,616	116,589	1,874,475

총계	3,671,735천원	1일 총 소요경비	16,104천원

나. 고용창출효과

1) 대형 해양과학연구선의 운영유지와 관련하여 발생할 수 있는 간접적 편익 중 거시경제적 효과의 하나로서 고용창출효과를 고려할 수 있음.

2) 연구선 운행에 필요한 운영인력은 선장 항해사, 갑판장 등을 포함하여 총 22명이 필요하며 연봉 및 퇴직충당금, 법정부담금을 합해 1억 425만원이 소요될 예정

3) 25년간 예상되는 고용효과는 산정기준으로 총 550명, 약 260.6억원의 고용창출효과를 기대할 수 있으며, 물가상승률 3%와 할인율 5.5%를 각각 적용시에는 약 193.6억원의 고용창출효과를 기대

<표 5-12> 대형 해양과학연구선 승무원 운영계획

(단위 : 천원)

번 호	직급 및 업무	인 원	연 봉	소 계	비 고
1	선 장	1	63,909	63,909	
2	항해사	3	42,520	127,560	
3	갑 판	7	42,094	294,658	
4	기 관	4	55,665	222,660	
5	조 기	4	49,558	198,232	
6	조 리	3	45,167	135,501	
총 계		22		1,042,520	

3. 직접적 과학기술적 편익

가. 과학기술적 편익 변수 도출

○ 연구의 성과로 산출되는 과학기술적 성과를 산정 또는 평가하는 방법은 다양하며, 대표적으로 사용되는 방법으로는 해당 과학기술적 성과의 수요조사 및 해당 성과에 대하여 수요자가 느끼는 지불의사(willingness to pay)의 조사를 통하여 과학적 성과를 화폐가치로 산정하는 편익 산정 방법과 연구성과지표를 산정하여 수치로 나타내는 방법 등이 있음

○ 따라서, 직접적 과학기술적 편익 산정방식에서는 첫째 수요조사를 통한 과학기술적 편익 산정방법으로 시장에서 평가되기 어려운 편익을 고려하기 위해 납세자들의 최대 '지불의사금액' (willingness to pay, WTP)을 화폐적 가치로 시현시켜 측정하는 '조건부가치측정법' (Contingent Valuation Method, CVM)을 활용하여 평가

- 대형 해양과학연구선 건조사업의 혜택이 한국 기초과학 발전의 획기적 전기 마련, 국가과학 이미지 제고를 통한 국가경쟁력 상승 기여 및 국민의 자긍심 고취 등 매우 추상적인 비시장재화(non-market) 가치를 평가

○ 둘째, 과학기술적 성과에 대한 가상적 시장의 형성이 쉽지 않아 화폐 가치의 환산에 사용되는 방법론에 따라 오차가 발생하여 그 결과의 편차가 크게 달라질 수 있는 점을 감안하여 양적 지표들을 성과지표화하여 직접적인 판단기준으로 삼기보다는 연구성과의 평가자료로 활용하는 방법을 도입

나. 조건부가치측정법(Contingent Valuation Method, CVM)

○ 본 연구에서는 한국개발연구원(2004)의 『문화시설의 가치추정 연구』 상에서 제안된 방법론적 지침과 한국개발연구원(2008)의 『2008년 하반기 예비타당성조사 착수회의』의 지침을 적극 수용하고자 함

- 전자의 경우 그림 5-2와 같이 박물관, 과학관, 종합직업체험관, 선수촌 이전 등의 문화과학시설의 가치 내지는 편익을 추정하기 위해서는 소비자 설문조사를 통해 WTP를 추정해야 한다고 언급하면서 실제로 각 시설에 대한 실증분석 결과 제시

- 후자의 경우 그림 5-3과 같이 문화·과학시설, 체육부문 등 비교통사업에 대해서는 조건부 가치측정법(CVM) 등 편익추정방법 도입을 제안

> 사업목적이 특수한 개별 문화과학시설의 가치를 추정하기 위해서는 조건부 가치측정법 또는 컨조인트 분석법을 적용하여 시설물의 가치를 추정하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 비시장재화의 가치추정에 있어서 조건부 가치측정법과 컨조인트 분석법 가운데 어느 기법을 선택하느냐의 문제는 일반 응답자들이 선택 가능하고 적절한 대안들을 쉽게 식별할 수 있는 경우 컨조인트 분석법을, 다른 대안이 모색되지 않는 경우는 조건부 가치측정법을 사용하는 것이 일반적이라 할 수 있다.
>
> 그러나, 어느 방법을 선택할 경우라도 그 구체적인 추정(추정방정식 포함)이나 설문의 방법은 각각의 사례에 맞게 적절하게 선택되어야 하는 문제가 있기 때문에 다소의 편차를 가지고 올 수 있으므로 추정방법에 신중한 접근이 필요하다.

<그림 5-2> 한국개발연구원(2004)에 제시된 방법론적 지침

> ○ 문화·과학시설, 체육부문 등 비교통사업에 대해서도 충분한 수요조사를 통해 사업추진의 타당성을 확인해야 함
>
> ○ 문화·과학시설, 체육부문 등 비교통사업에 대해서는 조건부 가치측정법(CVM) 등 편익추정방법을 도입
>
> - 설문조사 이전에 focused group interview 등을 통한 정보수집
> - 사전설문에서 나타나는 설문과정에서의 이슈를 본 설문에 반영

<그림 5-3> 한국개발연구원(2008)에 제시된 방법론적 지침

○ 또한 본 연구에서 평가해야 할 대형 해양과학연구선 건조사업에 대해 컨조인트 분석법을 적용하기에는 응답자의 인식상의 부담 문제가 제기되며, 평가에 필요한 다양한 속성에 대한 정의가 용이하지 않는 단점이 지적

- 아울러 컨조인트 분석법보다는 조건부 가치측정법이 보다 광범위하게 활용되고 있으며, 타당성 및 신뢰성이 어느 정도 확인되었음. 참고로 과학 관련 사업의 편익 추정시 조건부 가치측정법을 적용한 사례를 정리해 보면 표 5-13과 같음

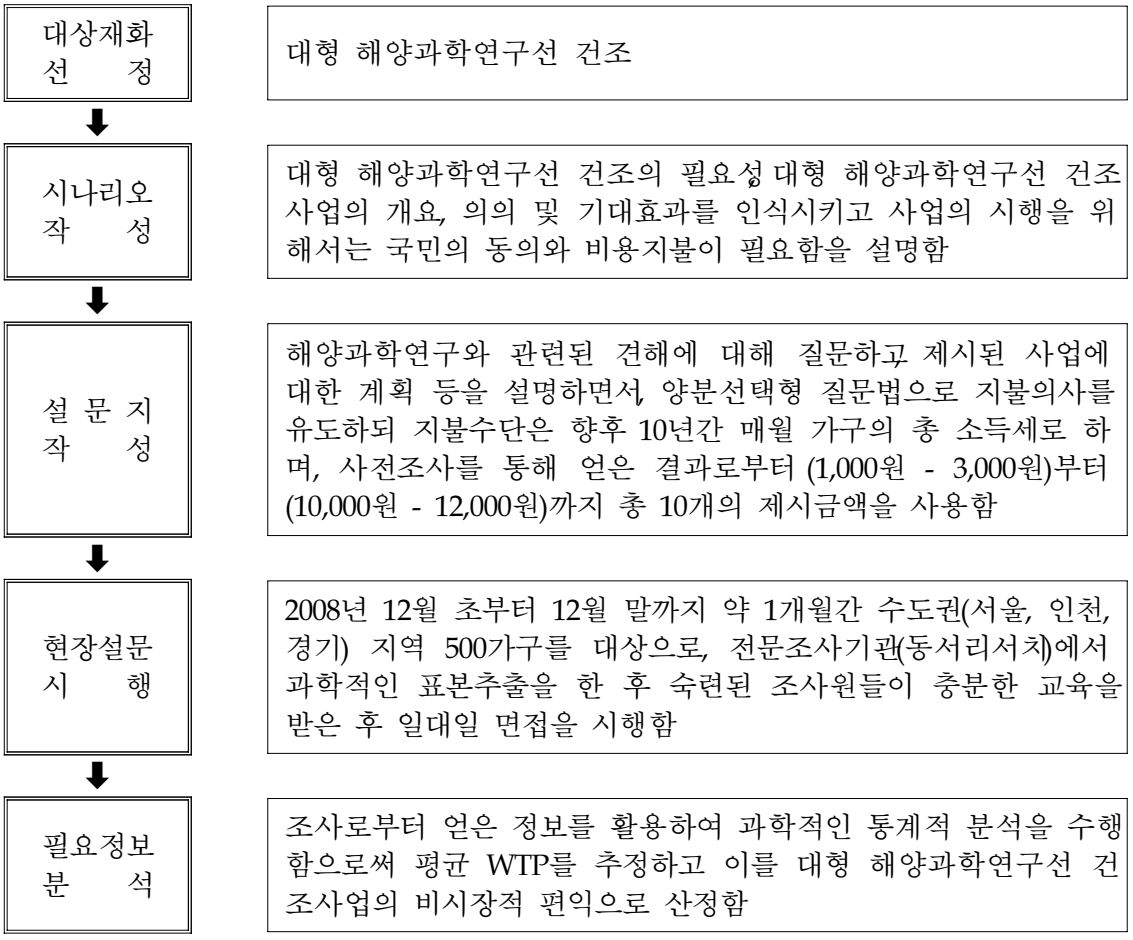
○ 예비타당성과 관련해서도 조건부 가치측정법을 적용한 몇 가지 사례가 있음을 감안할 때, 대형 해양과학연구선 건조사업의 편익 평가에 조건부 가치측정법을 적용하는 것은 적절한 전략임을 알 수 있음

<표 5-13> 과학 관련 사업의 편익 추정시 조건부 가치측정법을 적용한 사례

편익추정 대상	자료원	개요
대형광학망원경 개발사업	한국과학기술기획평가원(2006)	멕시코에 입지예정인 대형광학망원경의 개발사업 편익 추정(예타)
토양·지하수 오염방지 기술개발사업	한국과학기술기획평가원(2007)	환경부가 제안한 토양·지하 오염방지 기술개발사업의 환경개선 편익 추정(예타)
마산 로봇랜드 조성사업	한국개발연구원에서 예비타당성 결과 정리중	산업용 로봇 중심의 테마파크 사업계획의 편익 추정(예타)
인천 로봇랜드 조성사업	한국개발연구원에서 예비타당성 결과 정리중	개인서비스 로봇 중심의 테마파크 사업계획의 편익 추정(예타)
양성자 가속기 설치사업	과학기술정책연구원에서 분석결과 정리중	경북 경주에 고에너지 양성자 가속기를 설치하는 사업의 편익 추정
국립과학관 신축사업	허재용 외(2005)	경기도 과천시에 국립과학관을 신축하는 사업의 편익 추정

○ 실증분석 절차

- 대형 해양과학연구선 건조사업의 비시장적 편익 추정을 위해 본 연구에서 CVM을 적용한 실증적인 연구절차는 그림 5-4에 요약되어 있음



<그림 5-4> 본 연구에서의 CVM 실증연구 절차

- 분석과정에서 Cooper et al.(2002)[26]가 제안하여 그 적용이 확대되고 있는 1.5경계(one-and-one-half bound) 모형을 사용하여 지불의사 유도
  - 먼저 응답자들에게 새로운 대형 해양과학연구선 건조사업을 위해 A^L부터 A^U의 범위의 비용이 매년 가구당 발생할 것이라는 정보를 제공한 후, 응답자를 다시 2개의 그룹으로 나눠
  - 첫 번째 그룹의 응답자에게는 A^L을 지불할 의사가 있는지를 질문하는데, 이 질문에 "예"라고 응답하면 A^U를 지불할 의사가 있는지를 한 번 더 질문하며, "아니오"라고 응답하면 추가적인 질문을 하지 않음
  - 두 번째 그룹의 응답자에게는 A^U를 지불할 의사가 있는지를 질문하

26) Cooper, J. C., W. M. Hanemann, and G. Signorello, "One and One-half Bound Dichotomous Choice Contingent Valuation," Review of Economics and Statistics, Vol. 84, 2002, pp. 742-750.

는데, 이 질문에 "예"라고 응답하면 추가적인 질문을 하지 않으며, "아니오"라고 응답하면 A^L를 지불할 의사가 있는지를 한 번 더 질문

- 본 연구에서는 30명을 대상으로 한 사전조사를 통해 제시금액의 수준과 범위를 결정한 뒤, 전체 500 가구를 10개의 그룹으로 구분하여 각 그룹에 제시금액의 범위인 (1,000원~3,000원), (2,000원~4,000원), (3,000원~5,000원), (4,000원~6,000원), (5,000원~7,000원), (6,000원~8,000원), (7,000원~9,000원), (8,000원~10,000원), (9,000원~11,000원), (10,000원~12,000원) 중 1개를 무작위로 배정
- 주어진 대형 해양과학연구선 건조사업에 대해i번째 응답자는 직면하여 응답하는 상황은 다음과 같이 6개의 변수를 도입하여 묘사할 수 있는데, 처음의 3개 경우는 첫 번째 질문에서 A^L을 제시한 경우에 해당하며, 뒤의 3개 경우는 첫 번째 질문에서 A^U를 제시한 경우에 해당

$$\begin{cases} I_i^{YY} = \mathbf{1}(i\text{번째 응답자의 응답이 "예 − 예"}) \\ I_i^{YN} = \mathbf{1}(i\text{번째 응답자의 응답이 "예 − 아니오"}) \\ I_i^{N} = \mathbf{1}(i\text{번째 응답자의 응답이 "아니오"}) \\ I_i^{Y} = \mathbf{1}(i\text{번째 응답자의 응답이 "예"}) \\ I_i^{NY} = \mathbf{1}(i\text{번째 응답자의 응답이 "아니오 − 예"}) \\ I_i^{NN} = \mathbf{1}(i\text{번째 응답자의 응답이 "아니오 − 아니오"}) \end{cases} \tag{2}$$

- 이제 효용극대화를 추구하는 N명의 표본을 가정할 경우 로그-우도함수는 다음과 같이 구성됨

$$\begin{aligned} \ln L &= \sum_{i=1}^{N} \left\{ \begin{array}{l} I_i^{YY} \ln [1 - G_C(A_i^U)] \\ + I_i^{YN} \ln [G_C(A_i^U) - G_C(A_i^L)] \\ + I_i^{N} \ln G_C(A_i^L) \\ + I_i^{Y} \ln [1 - G_C(A_i^U)] \\ + I_i^{NY} \ln [G_C(A_i^U) - G_C(A_i^L)] \\ + I_i^{NN} \ln G_C(A_i^L) \end{array} \right\} \\ &= \sum_{i=1}^{N} \left\{ \begin{array}{l} (I_i^{YY} + I_i^{Y}) \ln [1 - G_C(A_i^U)] \\ + (I_i^{YN} + I_i^{NY}) \ln [G_C(A_i^U) - G_C(A_i^L)] \\ + (I_i^{N} + I_i^{NN}) \ln G_C(A_i^L) \end{array} \right\} \end{aligned} \tag{3}$$

- 총 500명의 응답자 중에서 1원도 내지 않겠다는 응답자가 전체의 53.6%

인 268명에 달하여 WTP 모형을 추정하는 데 있어서 스파이크(spike) 모형(Kriström, 1997[27]; Yoo and Kwak, 2002[28])을 적용

- 영의 WTP는 대형 해양과학연구선 건조사업이 가구의 후생에 전혀 기여하지 못하거나 혹은 가구가 이 사업에 완전히 무관심할 때, 다음과 같은 소득제약 하의 소비자 효용극대화 문제의 모서리해(corner solution)로서 도출될 수 있으므로, 경제적 행위에 부합

$$\max_{y,Z} [U(y,Z;h) \mid y+Z \leqq m] \tag{4}$$

- 여기서, $U(\cdot)$는 효용함수, y는 대형 해양과학연구선 건조사업에 대한 WTP, Z는 모든 다른 지출, h는 개인특성을 나타내는 벡터, m는 소득
- 식 (2)의 3번째 부분에 있는 "아니오'의 응답과 마지막 부분에 있는 "아니오-아니오"의 응답은 0의 WTP와 두 번째 제시금액(A^L)보다 작은 양의 WTP로 구분됨

$$\begin{cases} I_i^{AY} = \mathbf{1}(\text{지불할 의사가 있다}) \\ I_i^{AN} = \mathbf{1}(\text{전혀 지불할 의사가 없다}) \end{cases} \tag{5}$$

- $\theta = (a,b)$일 때 WTP의 누적분포함수 $G_C(\cdot;\theta)$는 다음과 같음

$$G_C(A;\theta) = \begin{cases} [1+\exp(a-bA)]^{-1} & \text{if } A > 0 \\ [1+\exp(a)]^{-1} & \text{if } A = 0 \\ 0 & \text{if } A < 0 \end{cases} \tag{6}$$

- 이 모형에 대한 로그우도함수(log-likelihood function)는 다음과 같음

$$\begin{aligned} \ln L = \sum_{i=1}^{N} \{ & (I_i^{YY} + I_i^{Y}) \ln[1 - G_C(A_i^U;\theta)] \\ & + (I_i^{YN} + I_i^{NY}) \ln[G_C(A_i^U;\theta) - G_C(A_i^L;\theta)] \\ & + I_i^{AY}(I_i^{N} + I_i^{NN}) \ln[G_C(A_i^L;\theta) - G_C(0;\theta)] \\ & + I_i^{AN}(I_i^{N} + I_i^{NN}) \ln G_C(0;\theta) \} \end{aligned} \tag{7}$$

- 평균값 WTP는 다음과 같이 추정됨

---

27) Kriström, B. 1997. "Spike models in contingent valuation". American Journal of Agricultural Economics 79: 1013-1023.

28) Yoo, S. -H. and S. -J. Kwak. 2002. Using a spike model to deal with zero response data from double bounded dichotomous choice contingent valuation surveys". Applied Economics Letters 9: 929-932.

$$\overline{WTP} = \int_0^{\infty} [1 - G_C(A)]\, dA - \int_{-\infty}^{0} G_C(A)\, dA \equiv (1/b)\ln[1 + \exp(a)] \qquad (8)$$

- 분석결과 평균 WTP는 가구당 연간 3,244원으로 추정되었으며, Krinsky and Robb(1986)[29]이 제안한 모수적 부트스트랩(bootstrap) 기법인 몬테칼로 시뮬레이션(Mote Carlo) 기법을 적용하여 2,764원에서 3,860원의 95% 신뢰구간을 도출

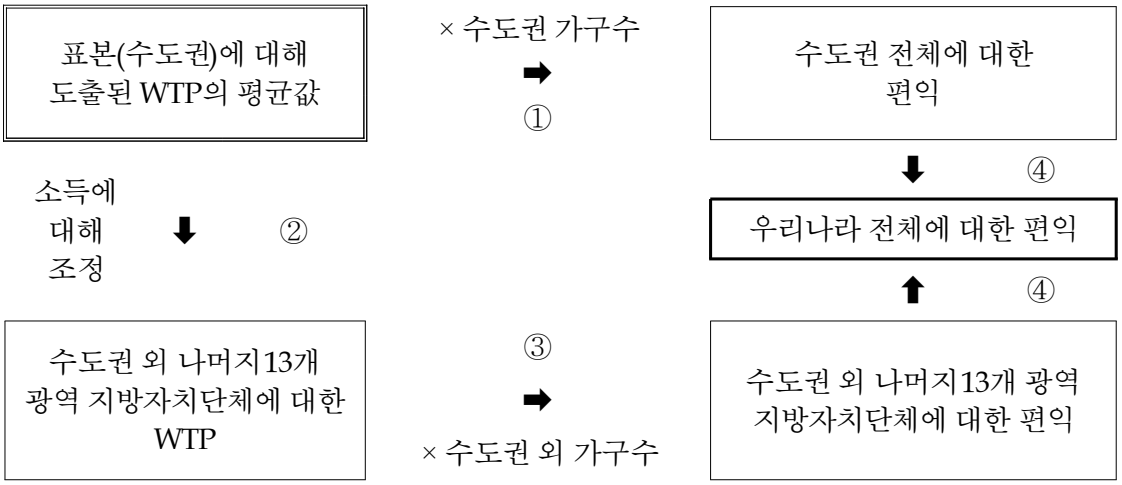
○ 모집단으로의 확장

- CVM 연구를 수행하는 중요한 목적 중에 하나는 표본정보를 이용하여 모집단 전체의 편익을 추정하는 것이며, 본 연구의 목적도 이와 같음
- 즉, 500가구라는 표본에 대해 도출된 정보를 활용하여 대한민국이라는 모집단 전체로 확장하는 작업이 마지막 단계로 요구됨. 이 과정에서 따져봐야 할 중요한 사항은 과연 표본이 모집단을 제대로 반영하고 있는지 여부임
- 앞서 언급하였듯이, 본 연구에서는 상당한 예산이 소요됨에도 불구하고 국내 유수의 전문조사기관에 의뢰하여 과학적인 표본추출 및 조사를 하고자 하였음
  - 아울러 설문대상자도 가구 내에서 책임있는 의사결정을 할 수 있는 만 20세 이상 65세 이하의 세대주 또는 주부만으로 한정하였음
  - 표본도 우리나라 인구의 1/2 가량이 거주하고 있는 수도권을 대상으로 하였음
  - 따라서 우리나라 전체 가구, 적어도 수도권 전체 가구의 의견을 잘 반영하고 있으며, 가상시장을 이용했다 하더라도 책임있는 정보를 도출했다고 볼 수 있음. 표본의 정보를 모집단으로 확장하는 데 별 무리가 없어 보임
- 다만, 이론적인 관점에서 볼 때, 다른 편익 추정기법에 비해 CVM은 편익의 정확한 값을 구할 수 있지만, 실증적으로 보면 통상 편익의 상한값을 구하는 것으로 인식되고 있음을 감안하여 평균값 WTP 추정치를 이용하는 대신에 보수적 관점에서 95% 신뢰구간의 하한값을 이용하고자 함
- 또한 수도권에 대해 추정된 값을 수도권 외 13개 광역지방자치단체로 편

29) Krinsky, I. and A. L. Robb. 1986. "On approximating the statistical properties of elasticities". Review of Economics and Statistics 68: 715-719.

익이전(benefit transfer)을 해야 하는데, 이때 널리 사용되는 방법은 소득에 대해 조정을 해 주는 것임

- 그런데 소득에 대한 자료를 구하기 어려우므로, 소득 대신에 가계부문 민간소비지출 자료를 이용할 것을 제안한 한국개발연구원(2004)의 지침에 따라, 그림 5-5와 같이 WTP의 평균값 정보를 이용하여 모집단으로 확장함



<그림 5-5> 표본의 정보를 모집단으로 확장하는 과정

- 인구주택총조사가 시행된 2005년 기준 광역지방자치단체별 세대수, 가계소비지출, 세대당 가계소비지출, 세대당 가계소비지출을 이용하여 조정한 가구당 WTP 값, 2008년 불변가격으로 계산된 대형 해양과학연구선 건조사업의 연간 경제적 편익에 대한 정보는 표 5-14에 요약되어 있음
- 표 5-16에서는 2008년부터 2017년까지 향후 10년 동안 매년 400.9억원의 편익이 발생함이 산정되었고, 향후 25년간 할인율 5.5%의 현재가치로 전환된 편익규모는 총 5,378억원의 편익을 기대

<표 5-14> 대형 해양과학연구선 건조사업의 비시장적 편익

광역 지자체	세대수	가계최종 소비지출 (백만원)	세대당 가계 최종소비지출 (백만원)	가구당 WTP (원/년)	연간('08~'17) 경제적 편익 (억원)
수도권	7,462,090	213,381,250	28.6	2,764	206.3
기타 13개 광역 지자체	8,425,038	201,514,603	23.9	2,310	194.6
전국 합계	15,887,128	414,895,853	-	-	400.9

다. 과학기술적 지식·성과·기술활용 편익

○ 한국해양연구원의 최근5년간의 과학기술적 성과의 기초자료를 토대로 대형 해양과학연구선과 같은 과학장비의 건조사업으로 인한 과학기술적 성과를 추정하여 산정

○ 직접적 과학기술적 편익의 연구 성과를 지표화하는 방법으로서, 계량적으로 측정 가능한 산출물이 성과지표의 대상이 되며 일반적으로 투입, 산출, 결과로 구분

○ 성과지표 가운데 산출지표는 사업성과로 발생하는 과학적 지식의 중요성 및 과학적 성과의 확산 범위와 밀접한 논문, 특허 및 지적재산권 등과 과학기술적 지식·기술의 활용·혁신 기회 확대 정도와 밀접한 기술이전 및 기술료 등 사업을 통해 만들어낸 산출물로서 성과지표로 산정

- 한국해양연구원의 최근5년간의 성과보고서를 토대로 지속적인 해양과학기술발전을 위한 연구 및 기술혁신 기여도 증대를 위해 노력한 연구원의 연구성과를 양적 성과지표로 산정
- 성과지표의 산출은 연구비 규모 및 연구원 수, 연구원의 능력 등에 따른 성과로 측정 가능하며, 이 경우 동일한 기준이 적용될 수 있기에 여러 연구 기관의 성과를 비교하거나 연구 프로젝트간의 성과 비교 등 직접적인 비교가 가능한 장점이 있음
- 또한 한국해양연구원의 성과와 우리나라 해양연구 분야의 연구 성과 및 국내 과학기술분야 연구 성과를 산출하여 비교·분석을 통해 연구원의 우수성을 표현
- 뿐만 아니라 기술료 수입은 과학기술적 성과가 경제적 편익으로 시현되는 경우이며, 한국해양연구원의 기술료 수입을 추정함으로써 과학적 편익의 경제효과 기여 정도를 확인할 수 있음

○ 이러한 성과지표의 산정을 기초자료로 한다면 대형 해양과학연구선의 건조가 이들 성과지표를 얼마나 향상시킬 것인지를 선정할 수 있으며 이때 이러한 성과지표의 향상 정도가 대형 해양과학연구선이 기여한 직접적 과학기술적 편익으로 볼 수 있음

○ 대형 해양과학연구선의 건조로 기대되는 과학기술적 편익 가운데 직접적

편익으로는 연구논문, 지적재산권 및 기술이전 성과 등을 들 수 있음

1) 사업의 성과로 발생하는 과학적 지식의 중요성 및 과학적 성과의 확산 범위와 밀접한 직접적 과학기술적 편익(논문, 특허 및 지적재산권 등)

① 한국해양연구원 성과(2003~2007)

○ 한국해양연구원의 직접적 과학기술적 편익을 성과지표 방식으로 산정한다면, 연구비 및 연구원을 기준으로 한 연구논문 편수, 지적재산권 취득 및 등록 건수, 기술이전 및 사업화 건수 등으로 표현됨

○ 모든 성과는 연구비 및 연구원 수를 기준으로 산출되며, 한국해양연구원의 연구비 및 연구원 수 현황은 다음의 표와 같으며 연평균 연구비는968.4억원이며, 연구원 1인당 연구비는 4.39억원임

<표 5-15> 한국해양연구원의 연구비 및 연구원수

연 도	연구비 구분(억원)		연구비총액 (A+B)	연구원수 (C)	1인당연구비 (A+B)/C
	경쟁사업연구비(A)	정부출연금(B)			
2003	641.46	203.56	845.02	219명	3.86
2004	656.87	209.16	866.03	201명	4.31
2005	774.18	216.06	990.24	225명	4.40
2006	821.52	248.41	1069.93	227명	4.71
2007	803.43	267.16	1070.59	232명	4.61
평 균	739.49	228.87	968.36	221명	4.39

※ 주: 1) 경쟁사업연구비: 기본사업비(일반 R&D 포함)외 연구사업비

2) 연구비 총액 = 직접출연사업(기본사업비+일반사업비)+정부수탁사업+일반수탁사업+기타수입, '연구비총액'은 비연구성 사업비·경상비를 제외한 금액으로 직접비·인건비·간접비를 포함함(민간수탁분 포함)

3) 연구원 수: 내부인력 중 전일제 위촉 이상 연구직 수

자료: 한국해양연구원, 「2003년도 성과보고서~2007년도 성과보고서」

<표 5-16> 한국해양연구원의 연구 논문 실적

구 분		국 내			국 외			합 계		
		SCI	기타	계	SCI	기타	계	SCI	기타	계
총 편수 (편)	2003년	1	95	96	29	7	36	30	102	132
	2004년	1	86	87	32	9	41	33	95	128
	2005년	3	168	171	70	11	81	73	179	252
	2006년	3	185	188	83	8	91	86	193	279
	2007년	7	196	203	101	22	123	108	218	326
	평균	3	146	149	63	11.4	74.4	66	157.4	223.4
연구원 1인당 논문게재 편수 (편/명)	2003년	0.00	0.43	0.44	0.13	0.03	0.16	0.14	0.47	0.60
	2004년	0.00	0.43	0.43	0.16	0.04	0.20	0.16	0.47	0.64
	2005년	0.01	0.75	0.76	0.31	0.05	0.36	0.32	0.80	1.12
	2006년	0.01	0.81	0.83	0.37	0.04	0.40	0.38	0.85	1.23
	2007년	0.03	0.84	0.88	0.44	0.09	0.53	0.47	0.94	1.41
	평균	0.01	0.65	0.67	0.28	0.05	0.33	0.29	0.70	1.00
연구비 억원 당 논문게재 편수 (편/억원)	2003년	0.00	0.11	0.11	0.03	0.01	0.04	0.04	0.12	0.16
	2004년	0.00	0.10	0.10	0.04	0.01	0.05	0.04	0.11	0.15
	2005년	0.00	0.17	0.17	0.07	0.01	0.08	0.07	0.18	0.25
	2006년	0.00	0.17	0.18	0.08	0.01	0.09	0.08	0.18	0.26
	2007년	0.01	0.18	0.19	0.09	0.02	0.11	0.10	0.20	0.30
	평균	0.00	0.15	0.15	0.06	0.01	0.07	0.07	0.16	0.22

※ 주: 1) 기타 : SCI급 이외 국외 및 국내 학술진흥재단 등재 및 등재 후보지 기준 SCIE는 기타에 포함

2) Proceedings 게재의 경우는 “논문” 건수에서 제외

3) 원내 복수 공동저자의 경우 1건만을 인정

자료: 한국해양연구원 「2004년도, 2007년도 성과보고서 부록」

<표 5-17> 한국해양연구원의 지적재산권 실적

구 분		출 원			등 록			합 계		
		국내	국외	계	국내	국외	계	국내	국외	계
총 특허수(건)	2003년	30	0	30	21	2	23	51	2	53
	2004년	41	1	42	32	1	33	73	2	75
	2005년	68	1	69	26	1	27	94	2	96
	2006년	78	8	86	64	0	64	142	8	150
	2007년	85	15	100	86	1	87	171	16	187
	평균	60.4	5	65.4	45.8	1	46.8	106.2	6	112.2
연구원 1인당 (건/명)	2003년	0.14	0.00	0.14	0.10	0.01	0.11	0.23	0.01	0.24
	2004년	0.20	0.00	0.21	0.16	0.00	0.16	0.36	0.01	0.37
	2005년	0.30	0.00	0.31	0.12	0.00	0.12	0.42	0.01	0.43
	2006년	0.34	0.04	0.38	0.28	0.00	0.28	0.63	0.04	0.66
	2007년	0.37	0.06	0.43	0.37	0.00	0.38	0.74	0.07	0.81
	평균	0.27	0.02	0.29	0.20	0.00	0.21	0.48	0.03	0.50
연구비 1억원당 (건/억원)	2003년	0.04	0.00	0.04	0.02	0.00	0.03	0.06	0.00	0.06
	2004년	0.05	0.00	0.05	0.04	0.00	0.04	0.08	0.00	0.09
	2005년	0.07	0.00	0.07	0.03	0.00	0.03	0.09	0.00	0.10
	2006년	0.07	0.01	0.08	0.06	0.00	0.06	0.13	0.01	0.14
	2007년	0.08	0.01	0.09	0.08	0.00	0.08	0.16	0.01	0.17
	평균	0.06	0.00	0.07	0.05	0.00	0.05	0.11	0.01	0.11

※ 주: 1) '총보유건수'는 등록말소·취소분을 제외하고 지적재산권으로서 효력이 남아 있는 총보유건수

2) 출원/등록순계: 다수국에 복수 출원/등록하는 경우(PCT)는 '출원' 건수는 1건으로 처리하고, "등록건수"는 모두 인정하되, "등록순계"에서는 1건으로 처리

자료: 한국해양연구원 「2005년도 성과보고서 부록」, 「2007년도 성과보고서」

○ 한국해양연구원의 연구논문 게제 편수는 국내 및 국외SCI 및 기타 논문을 포함하여 연평균 223.4편(SCI급 66편)이며, 연구비 1억원 당 연구논문 실적은 0.22편(SCI급 0.07편), 연구원 1인당 1.00편(SCI급 0.29편)으로 산정되어 대형해양과학연구선 건조에890억원이 투입될 경우, 약 196편(SCI급 62편)의 연구논문 실적이 예상

○ 한편 연평균 총 특허수는 출원 65.4건, 등록 46.8건이며, 이를 연구비 및 연구원 기준으로 산정하면 특허 출원은 0.07건/억원 및 0.29건/명, 등록은

0.05건/억원 및 0.21건/명으로 산정되어 대형해양과학연구선 건조에 890억원이 투입될 경우, 특허 출원은 62건, 등록은 45건이 예상

② 해양과학기술분야의 연구개발사업 연구성과[30]

○ 해양수산부 자료에 근거한 해양과학기술분야의 연구비 투입 현황은 연평균 108.38억원임. 연구의 성과로는 연구논문을 비롯하여 지적재산권인 특허, 실용신안 그리고 저작권이 있으며 기술이전 및 기술사업화의 성과가 보고되었음. 연구비 기준으로 환산된 연간 성과는 논문 0.9편/억원(국내 및 국외), 특허, 실용신안 및 저작권을 포함하는 지적재산권 0.358건(등록 및 출원)으로 집계

<표 5-18> 해양과학기술분야 연도별 투입연구비 현황

연도	2003	2004	2005	2006	계	평균
연구비(억원)	105.7	107.8	129.5	90.5	608.8	108.38

※ 주: 1) 2006년도 단계종료과제 제외
2) 해양과학기술 연구개발사업'06년도 종료대상 51개 과제 중 황해환경조사사업 1개 과제 사업연장으로 현황에서 제외, 기존에 반영되었던 황해환경조사사업의 '06년도 발생성과는 2006년도 단계종료과제 성과에 반영함
자료: 해양수산부, 「2007 해양과학기술 연구개발사업연구성과」

<표 5-19> 해양과학기술분야 논문 성과

연 도			2003	2004	2005	2006	평균
총 편수(편)	국내	SCI	2	8	8	1	4.75
		기타	94	65	88	35	70.50
	국외	SCI	14	29	14	15	18.00
		기타	3	8	8	3	5.50
	계		113	110	118	54	98.75
연구비 억원당 (편/억원)	국내	SCI	0.019	0.074	0.062	0.011	0.042
		기타	0.889	0.603	0.680	0.387	0.640
	국외	SCI	0.133	0.269	0.3108	0.166	0.169
		기타	0.028	0.074	0.062	0.033	0.049
	계		1.069	1.020	0.912	0.597	0.900

※ 자료: 해양수산부, 「2007 해양과학기술 연구개발사업연구성과」

30) 해양수산부, 「2007 해양과학기술 연구개발사업 연구성과」 참고

<표 5-20> 해양과학기술분야 특허, 지적재산권 현황

연도				2003	2004	2005	2006	평균
특허	총건수(건)	국내	출원	25	16	14	5	15.00
			등록	27	16	15	13	17.75
		국외	출원		1	1		0.50
			등록	1	2			0.75
		계	출원	25	17	15	5	15.50
			등록	28	18	15	13	18.50
			합계	53	35	30	18	34.00
	연구비 억원당 (건/억원)	국내	출원	0.237	0.148	0.108	0.055	0.137
			등록	0.255	0.148	0.116	0.144	0.166
		국외	출원		0.009	0.008		0.004
			등록	0.010	0.019			0.007
		계	출원	0.237	0.157	0.116	0.005	0.141
			등록	0.265	0.167	0.116	0.144	0.173
			합계	0.502	0.324	0.232	0.149	0.314
실용신안	총건수(건)	등록		2	1	6	1	2.50
		출원			2	5	3	2.50
		합계		2	3	11	4	5.00
	연구비 억원당 (건/억원)	등록		0.019	0.009	0.046	0.011	0.021
		출원			0.019	0.039	0.033	0.023
		합계		0.019	0.028	0.085	0.044	0.044
저작권	총건수(건)	등록			1			0.25
		출원						
		합계			1			0.25
	연구비 억원당 (건/억원)	등록			0.009			0.002
		출원						
		합계						0.002
총계	총건수(건)			55	38	41	22	39.00
	연구비 억원당(건/억원)			0.521	0.352	0.317	0.193	0.358

※ 자료: 해양수산부, 「2007 해양과학기술 연구개발사업연구성과」

2) 과학기술적 지식/기술의 활용/혁신 기획 확대 정도와 밀접한 직접적 과학기술적 편익(기술이전 및 기술료 등)

① 한국해양연구원 성과(2003~2007)

○ 한국해양연구원의 기술이전 및 실용화 실적은 평균적으로 연간26.4건, 연구비 1인당 0.120건으로 연구비 기준으로는 0.027건/억원의 실적이 산출

○ 기술료 계약은 최근 3년간 총 48건 가운데 정액을 징수하는 경우가 31건으로 전체의 64.6%이며, 매출액의 일정 비율을 적용하는 경우는 14건인 29.2%이고, 일정 비율 징수 방식 가운데 57.1%(전체의 16.7%)인 8건이 3%의 기술료를 징수하는 것으로 나타났으며 기술료를 받는 기술이전은 모두 정보가 아닌 직접적인 기술 이전임

○ 연평균 기술이전 건수는 각 16.80건(0.076건/명, 0.017건/억원), 기업화·실용화 건수는 9.60건(0.044건/명, 0.010건/억원)으로 대형 해양과학연구선 건조에 890억원이 투입될 경우, 기술이전 건수는 15.1건, 기업화·실용화 건수는 8.9건이 기대

<표 5-21> 한국해양연구원의 기술이전 및 기업화· 실용화 실적

구분		2003	2004	2005	2006	2007	평균
기술이전	총건수(건)	13	14	16	16	25	16.80
	연구원 1인당(건/명)	0.059	0.070	0.071	0.070	0.108	0.076
	연구비 억원당(건/억원)	0.015	0.016	0.016	0.015	0.023	0.017
기업화 /실용화	총건수(건)	11	14	8	8	7	9.60
	연구원 1인당(건/명)	0.050	0.070	0.036	0.035	0.030	0.044
	연구비 억원당(건/억원)	0.013	0.016	0.008	0.007	0.007	0.010
계	총건수(건)	24	28	24	24	32	26.40
	연구원 1인당(건/명)	0.110	0.139	0.107	0.106	0.138	0.120
	연구비 억원당(건/억원)	0.028	0.032	0.024	0.022	0.030	0.027

※ 주: 1) '기술이전'은 일정수준의 완성도를 갖춘 선행적 연구성과를 제3의 기업에 성공적으로 이전하여 활용, 확산된 경우를 의미(기술이전 또는 기술실시계약을 체결한 경우)

2) '기업화/실용화'는 '기술이전'이후 실제로 상품화가 추진·완료된 경우

<표 5-22> 한국해양연구원 기술료 계약 현황

(단위 : 건)

구분 / 연도	정액	20%	10%	5%	4.5%	4%	3%	기타	계
2005	9	1					5		15
2006	11			1					12
2007	11		1	1	1	1	3	3[1)]	21
계	31	1	1	2	1	1	8	3	48

※ 주: 1) 선급금 3백만원 및 매출액의 3%, 기술이전 완료 후 전액 및 판매공지시점부터 5년간 매출액의 10%, 계약후 전액

자료: 한국해양연구원, 「2005년도 ~ 2007년도 성과보고서」

② 해양과학기술분야의 연구개발사업 연구성과[31)]

○ 해양연구분야의 기술이전 및 기술사업화 실적은0.329건/억원으로 집계

<표 5-23> 해양과학기술분야 기술이전 및 기술사업화

연도	2003	2004	2005	2006	평균
계(건)	6	6	8	14	8.50
연구비 억원당(건/억원)	0.057	0.056	0.062	0.155	0.329

※ 자료: 해양수산부, 「2007 해양과학기술 연구개발사업연구성과」

3) 해군사업 관련 용역 프로젝트의 수행과 직접적 과학기술적 편익

○ 한국해양연구원이 온누리호를 활용해 수행한『해군사업관련 해양특성조사연구』는 해군 작전해역에 대한 해양환경 조사·분석, 작전에 필요한 해양전술정보를 제공하고 해양자료 데이터베이스를 구축하여 정보를 제공하고 있는데, 이는 과학기술 활동으로 구축한 과학기술 정보를 특정 수요자에게 제공하여 발생한 과학기술적 편익으로 간주 가능

- 수요자(해군)가 지불한 계약금액을 통해 연구선의 기여도를 고려할 수 있는데, 1997년부터 현재까지 총 12건의 해군관련 사업과제를 추진하고 있으며 세부적 추진실적 및 수행현황은 다음 표와 같음

31) 해양수산부, 「2007해양과학기술 연구개발사업연구성과」 참고

<표 5-24> 해군사업관련 해양특성조사연구 추진실적

번호	과제명	책임자	책임자(부서)	연구기간	계약금액 (현금)	발주처
1	'97 해양특성조사 용역	김철수	해양환경특성연구사업단	1997/05/02 ~ 1998/05/31	775,000,000	해군본부
2	98 해양특성조사 용역	김철수	해양환경특성연구사업단	1998/03/10 ~ 1999/03/31	720,000,000	해군본부
3	99 해양특성조사	김철수	해양환경특성연구사업단	1999/04/01 ~ 2000/03/31	671,000,000	해군본부
4	2000 해양특성조사	김철수	해양환경특성연구사업단	2000/02/09 ~ 2001/03/31	616,123,390	해군본부
5	'01-작전해역 해양특성조사	김철수	해양환경특성연구사업단	2001/03/20 ~ 2002/03/31	1,455,962,070	해군본부
6	02-해양특성조사(총괄)	김철수	해양환경특성연구사업단	2001/03/20 ~ 2003/03/31	1,600,000,000	해군본부
7	03-해양특성조사 용역	김철수	해양환경특성연구사업단	2003/02/27 ~ 2004/03/31	1,690,000,000	해군중앙경리단
8	'04-해양특성조사사업	김봉채	해양위성·관측기술연구부	2004/03/26 ~ 2005/03/31	1,847,644,614	해군중앙경리단
9	'05-해양특성조사용역	김봉채	해양위성·관측기술연구부	2005/02/28 ~ 2006/03/31	1,900,000,000	해군중앙경리단
10	'06-해양특성조사용역	김봉채	해양위성·관측기술연구부	2006/04/10 ~ 2007/03/31	1,840,000,000	해군중앙경리단
11	'07-해양특성조사용역	김봉채	해양위성·관측기술연구부	2007/03/28 ~ 2008/02/29	1,770,329,840	해군중앙경리단
12	'08-해양특성조사 용역	이용국	해양위성·관측기술연구부	2008/04/04 ~ 2008/11/30	1,470,000,000	해군중앙경리단
합 계					16,356,059,914	

※ 자료: 한국해양연구원, 「해군사업관련 해양특성조사연구 현황 및 실적」, 2008

○ 위의 자료를 바탕으로 산출한 최근 8년간 한국해양연구원의 해군관련 사업 연평균 계약금은 약 17억원으로 향후 25년간 운영된다고 본다면 약 316억원의 국방력 강화에 기여할 수 있을 것으로 기대

○ 해군관련 용역 사업의 수행은 한국해양연구원의 연구 인력 및 연구 설비의 용역(service)을 제공하는 사업에 해당되며, 용역 제공의 결과로 연구보고서, 정책조언, 기술지원, 프로그램 등의 성과를 산출

4. 간접적 과학기술적 편익

○ 대형 해양과학연구선의 건조에 따른 간접적 과학기술적 편익의 경우도 그 가치를 화폐적 단위로 쉽게 산정되기 어려운 문제점이 있음

○ 간접적 과학기술적 편익은 크게 타 과학기술분야에 대한 파급효과와 인력양성 효과, 관련 산업(사업)연관 파급효과, 그리고 대형 해양과학연구선 보유에 의한 국가위상 제고와 연구능력 증진 효과를 고려할 수 있음

○ 간접적 과학기술적 편익을 화폐가치로 산정할 경우에는 직접적 과학기술적 편익의 산정작업에서보다 편익의 산정결과간의 편차가 더욱 커져 화폐가치로의 산정보다는 과학기술적 성과지표의 향상정도로 나타내거나 해당 사업에 대하여 이루고자 하는 목표치를 통하여 간접적 과학기술적 편익으로 활용

1) 연구성과의 활용 및 연구 파급효과

○ 먼저 연구성과의 활용 및 연구 파급효과는 해양분야 연구의 발전이 타 연구분야의 발전에 미치는 효과로서, 해양과학분야와 관련된 지질, 환경, 자원, 기상, 생물 등의 분야에 대한 파급효과의 정량화는 관련분야 논문 및 특허 등 과학기술적 성과지표의 향상정도 및 성과 목표치로 평가

2) 교육, 연구인력양성 및 국제공동연구 확대 효과

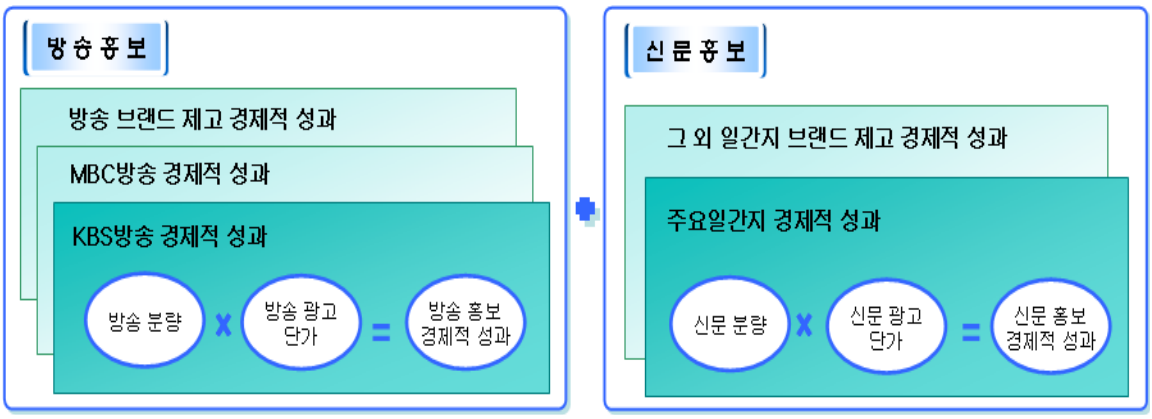
○ 해양과학기술 연구인력 양성 및 연구능력 증진, 산학연 및 국제공동연구 확대 효과는 연구 시설 확충 시 수반되는 편익으로서, 동일하게 성과지표의 향상정도 및 성과 목표치로 평가

3) 방송 및 신문홍보 효과

○ 대형 해양과학연구선을 이용하여 산출된 연구결과는 방송홍보와 신문홍보를 통하여 해양과학연구 대중인지도 확산 및 증대를 가져오고, 이는 범국민브랜드 제고 효과를 발생할 수 있기에 이러한 방송홍보 및 신문홍보 효과를 광고단가기준으로 경제적 파급효과를 산출

○ 브랜드 제고성과는 방송 및 신문의 노출빈도 및 노출 시간 등을 통하여 국민들에게 국가브랜드를 제고시키는 방법으로 방송 및 신문분량에 광고

단가를 곱하여 홍보 경제적 성과로 간주



※ 주: 1. 방송시간은 방송 주제 및 내용을 고려하여 추정하였으며, 신문기사 크기는 A4 사이즈 분량을 20단 칼럼으로 추정하여 계산함
2. 방송광고단가는 한국방송광고공사 홈페이지의 발표내용으로 참조하고, 지상파 프로그램 광고요금(30초)을 기준으로 설정하여 SA급 10,753,000원, A급 7,102,000원 적용
3. 신문 광고단가는 기타면 광고단가를 기준으로 설정하고 중앙일간지는 500,000원 기준, 지역일간지는 70,000원 기준

○ 한국해양연구원의 해양과학연구선 관련 방송 및 신문 홍보 실적은 평균적으로 연간 8.8건(방송 1.8건/신문 7건)으로 방송이 20%, 신문이 80%를 차지

○ 기존 온누리호를 활용한 해양과학지식을MBC 및 KBS 방송 등 지상파프로그램에 소개되어 대국민 해양과학기술 이해 증진에 이바지한 실적은 연평균 1.8건(약 10분)으로 산출되어 홍보 효과를 광고단가기준으로 산출한 결과 약 2억 3,657만원 정도의 경제적 파급효과를 기대

○ 반면에, 대형해양과학연구선을 활용한 대국민 해양과학기술 이해 고양에 기여할 실적은 기존 온누리호 보다 우수할 것으로 예상되어 연 평균 2건에 총 24분[32]의 방송실적이 가능하다고 가정해 본다면 연간 약 4억 7,233만원 정도의 경제적 파급효과를 기대

○ 25년간 운영된다고 본다면 예상되는 방송 효과는 약 118억원을 기대할 수 있으며, 물가상승률 3%와 할인율 5.5%를 각각 적용시는 약 88억원의 경제적 파급효과를 기대

○ 또한 기존 온누리호를 활용한 해양과학지식을 주요 중앙 및 지역일간지 등

32) MBC, KBS, SBS사의 저녁 골든타임(SA급) 18분(=3분×3개사×2건)과 아침 or 심야타임(A급) 6분(=1분×3개사×2건)

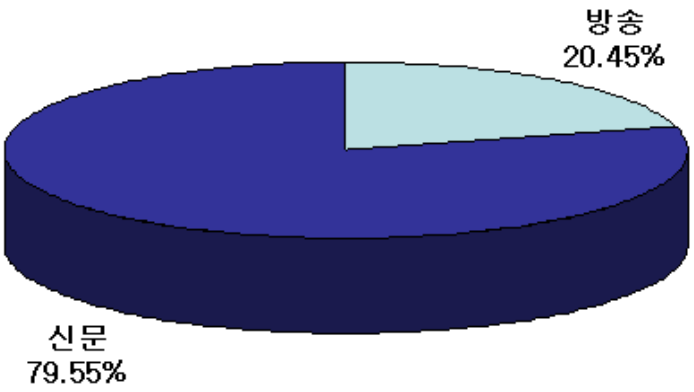
신문기사에 소개되어 대국민 해양과학기술 이해 증진에 이바지한 실적은 연 평균 7건(중앙일간지 6건, 지역일간지 1건)으로 산출되어 홍보 효과를 광고단가기준으로 산출한 결과 약 307만원 정도의 경제적 파급효과 예상

○ 주요 중앙 및 지역일간지를 통한 대국민 해양과학기술 이해 고양에 대형 해양과학연구선이 기여할 실적도 기존 온누리호 보다 우수할 것으로 예상되어 연 평균 10건(중앙일간지 8건, 지역일간지 2건)으로 가정해 본다면 연간 414만원 정도의 경제적 파급효과를 예상

○ 25년간 운영된다고 본다면 예상되는 신문 효과는 약 1억원을 기대할 수 있으며, 물가상승률 3%와 할인율 5.5%를 각각 적용시는 약 7,692만원의 경제적 파급효과를 예상

<표 5-25> 방송 및 신문 홍보 성과

연 도		2003	2004	2005	2006	2007	평균
총 횟수(건)	방 송	1	0	1	2	5	1.80
	신 문	1	4	11	7	12	7.00
	계	2	4	12	9	17	8.80



<그림 5-6> 5년간(2003~2007) 방송 및 신문 홍보 비율

<표 5-26> 대형 해양과학연구선의 간접적 과학기술적 편익 연구성과지표

성과목표	성과평가기준	성과지표	온누리호 보유성과	대형연구선 보유성과
연구성과의 활용 또는 기타 사회·경제·환경적 편익증대	대양저 해양광물자원 개발 분야	보고서 작성 및 정책 제안, 채택, 활용 실적/년	▪보고서 5건 ▪정책제안 4건 ▪기술수준('08) - 선진국대비 70%	▪보고서 9건 ▪정책제안 8건 ▪기술수준('16) - 선진국대비 95%
	해양 관측 및 기후변화 연구 분야	보고서 작성 및 정책 제안, 채택, 활용 실적/년	▪보고서 7건 ▪정책제안 4건 ▪기술수준('08) - 선진국대비 75%	▪보고서 13건 ▪정책제안 8건 ▪기술수준('16) - 선진국대비 90%
	해양생물자원 확보 분야	보고서 작성 및 정책 제안, 채택, 활용 실적/년	▪보고서 6건 ▪정책제안 3건 ▪기술수준('08) - 선진국대비 60%	▪보고서 11건 ▪정책제안 7건 ▪기술수준('16) - 선진국대비 87%
	선진대양해군 지원사업 분야	보고서 작성 및 정책 제안, 채택, 활용 실적/년	▪보고서 2건 ▪정책제안 2건 ▪기술수준('08) - 선진국대비 70%	▪보고서 4건 ▪정책제안 5건 ▪기술수준('16) - 선진국대비 90%
해양과학기술 연구인력 양성	UST 교육센터의 질적 제고	대학원 졸업생 수/년	▪ UST전공과정 10명	▪ UST전공과정 20명
	다학제적 전문인력 양성 (Degree Research Center)	관련 연구분야에 대한 인력양성 배출 실적/년	▪ 석박사과정 프로그램 10명 ▪ 학연현장실습 프로그램 47명	▪ 석박사과정 프로그램 30명 ▪ 학연현장실습 프로그램 120명
해양과학연구 대중인지도 확대	방송·주요 일간지를 통한 범국민 브랜드 제고	MBC, KBS, SBS ·주요 일간지·잡지 등에 홍보확산을 통한 성과/년	▪방송 2건 ▪신문 7건 (중앙6건, 지방1건)	▪방송 6건 ▪신문 10건 (중앙8건, 지방2건)
산·학·연 및 국제공동연구 확대	산·학·연간 연구 활동	공동연구 과제수/년	▪공동과제 87건 (150억원) ▪상담자문활동21건	▪공동과제 150건 (300억원) ▪상담자문활동60건
	국제공동연구 활동	공동연구 과제수/년	▪국제공동연구18건 ▪국제협력활동 42건	▪국제공동연구30건 ▪국제협력활동 90건

※ 자료: 1) 한국해양연구원, 「2005년도 ~ 2007년도 성과보고서」

2) 한국해양연구원, 「한국해양연구원 중기전략계획」, 2007

5. 산업연관분석

○ 대형 해양과학연구선 건조는 다른 산업의 상품생산을 위한 원재료로 투입됨으로써, 각 산업은 직·간접으로 서로 밀접한 연관관계를 맺고 있는데 이러한 산업과 산업간의 관계를 수량적으로 파악하여 국민경제적 산업파급효과를 분석

○ 대형 해양과학연구선 건조는 직접적으로 우리나라 조선산업에서의 생산활동 수준의 변화를 가져 올 뿐만 아니라, 관련 기자재 및 부품, 그리고 선박건조에 필요한 소재, 장비 등을 공급하는 후방산업들의 생산활동에도 영향을 미치는데, 이러한 효과는 수요유도형(demand-driven) 산업연관분석으로부터 파악하고, 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과를 중심으로 분석함

○ 산업파급효과를 산정하기 위하여 한국의 2003~2007년 평균 선박 수주율은 37.08%를 고려하였으며, 산업연관표는 한국은행에서 2007년에 발행한 2005년 산업연관표의 국산거래표를 사용하고, 통합소분류상의 118번 '선박'을 조선산업으로 간주

- Lloyd's World Shipbuilding Statistics의 자료를 근거하면 2003~2007년의 한국의 연평균 선박수주율은 약 37.08%인 것으로 나타남

○ 조선산업의 생산유발효과는 조선산업에 직접적으로 미치는 효과와 조선산업을 제외한 타 산업에 간접적으로 미치는 효과의 두 가지로 구분할 수 있음

- 대형 해양과학연구선 건조를 통해 조선산업의 생산 또는 투자가1원만큼 이루어지게 되면, 조선산업에 미치는 생산유발효과는 1.0원이며, 타 산업에 미치는 생산유발효과는 0.7728원으로 분석되었음
- 따라서 조선산업의 1원 생산 또는 투자의 총 생산유발효과는 1.7728원이라 할 수 있음

○ 조선산업의 부가가치 유발효과는 조선산업에 직접적으로 미치는 효과와 조선산업을 제외한 타 산업에 간접적으로 미치는 효과를 두 가지로 구분

- 대형 해양과학연구선 건조를 통해 조선산업의 생산 또는 투자가1원만큼 이루어지게 되면, 조선산업에 미치는 부가가치 유발효과는 0.5450원이며, 타 산업에 미치는 부가가치 유발효과는 0.3897원으로 분석됨

- 따라서, 조산산업의 1원 생산 또는 투자의 총 부가가치 유발효과는 0.9347원이라 할 수 있음

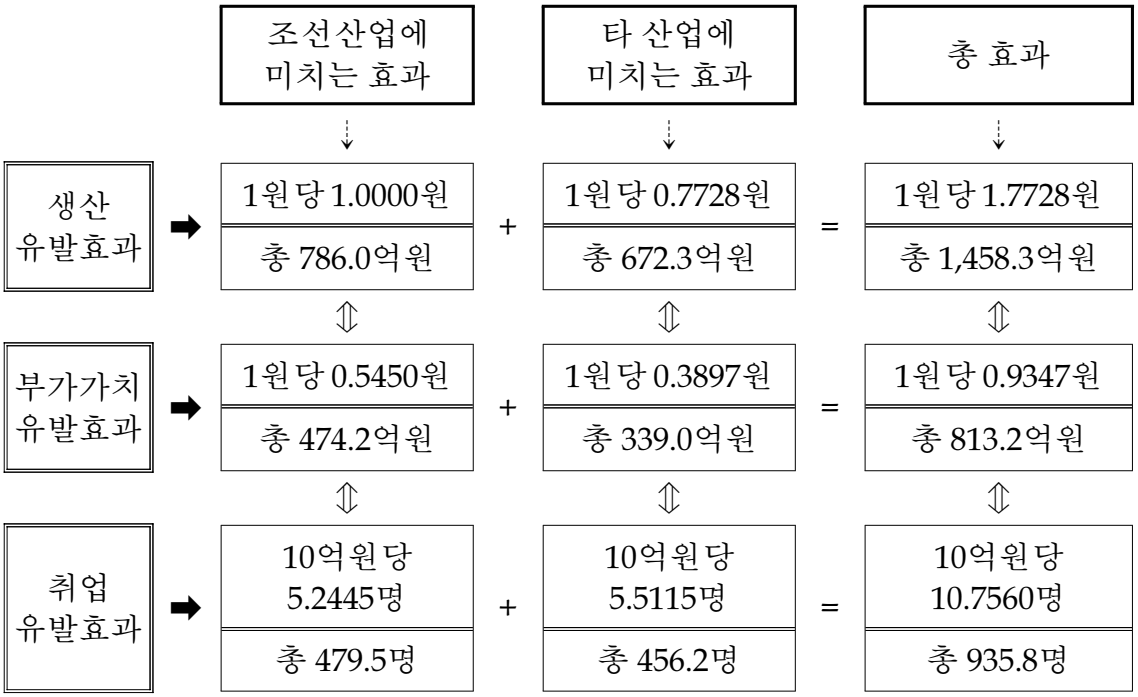
○ 조선산업의 취업유발효과는 조선산업의 생산 또는 투자가 10억원 만큼 이루어지게 되면, 조선산업에 미치는 취업유발효과는 5.5115명이며, 타 산업에 미치는 취업유발효과는 5.2245명으로 분석되어 총 취업유발효과는 10.7560명이라 할 수 있음

○ 대형 해양과학연구선 건조가 우리나라 국민경제에 미치는 산업파급효과는 연구선 건조비용 추정치와 생산유발효과 추정치의 합계로 산정됨

- 생산유발효과는 총 1,458.3억원으로 추정되었으며, 부가가치 유발효과는 총 813.2억원으로 추정되었고, 취업유발효과는 총 935.8명으로 추정

○ 그 결과, 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과는 다음과 같이 나타남

- 생산유발효과 : 1.7728×890억원×37.08% = 571.9억원
- 부가가치유발효과 : 0.9347×890억원×37.08% = 301.5억원
- 취업유발효과 : 10.756명/10억원×890억원×37.08% = 354명



<그림 5-7> 대형 건조선사업의 국민경제적 산업파급효과

6. 경제적 타당성 분석 종합

가. B/C(편익/비용) 분석

○ 향후 25년간 대형 해양과학연구선 건조 및 운영에 따른 예상경제적 B/C 비율은 물가상승률 3%와 할인율 5.5%를 적용한 경우 총 비용(Cost)이 1,901억원이 소요될 예정이며, 과학기술적 편익을 포함한 총 경제적 편익(Benefit)은 6,850억원이 발생하여 순편익은 4,949억원에 달하는 것으로 예상되고 이에 따른 B/C비율은 3.6으로 추정됨

1) 비용분석

○ 대형 해양과학연구선 건조비는 선각공사, 의장공사, 기관공사 등과 부대비를 포함한 공사비 643억원, 제 경비를 포함한 총 원가 736억원, 부가가치세를 포함한 총사업비 810억원이고 예비비 10%를 고려한 총 사업비는 약 890억원으로 추정되며, 25년간의 운영비 1,011억원을 포함한 총 비용은 1,901억원으로 추정

- 항만 건설비 24억, 설계비 40억원, 감리비 11억원, 시험 운항비 10억원, 연구장비비 181억원을 포함
- 25년간의 운영비는 인건비, 유류비, 보험료, 장비유지보수비 등을 포함하여 물가상승률 3%와 할인율 5.5%를 적용하여 현재가치로 전환하면 약 1,011억원이 소요될 것으로 예상

2) 편익분석

○ 통가 EEZ내 해저열수광상의 독점탐사권을 획득한 해저열수광상 광구에 대하여 상업적 개발을 통해 연간 36억원의 탐사정보 제공을 위한 기술실시계약료를 대형 해양과학연구선의 탐사를 통한 직접적인경제적 편익으로 기대 가능

- 따라서, 민간기업과의 계약으로부터 향후 25년간 현재가치로 전환된 편익규모는 할인율 5.5%의 현재가치를 적용할 경우, 직접적인 경제적 편익은 약 483억원으로 추정됨

○ 태평양에 탐사권을 획득한 망간단괴 광구에 대하여 상업적 개발을 통해 정부투자액 64억원과 연간 54억원의 탐사정보 제공을 위한 기술실시계약료를

대형 해양과학연구선의 탐사를 통한 직접적인경제적 편익으로 기대 가능

- 민간기업과의 계약으로부터 정부투자액 64억원과 향후 23년간(기술개발 완료까지의 2년간 제외) 현재가치로 전환된 기술실시계약료 편익규모는 할인율 5.5%의 현재가치를 적용할 경우 약 625억원이 예상되어, 직접적인 경제적 편익은 약 689억원으로 추정됨

○ 건조된 대형 해양과학연구선을 활용하여 해양생물자원확보사업은 해양생물 및 미생물 배양종은 3,750점(연간 150점×25년)과 해양생물유래 정제화합물 및 유도체는 8,750점(연간 350점×25년)을 확보하고, 이를 뱅킹분양하여 파생되는 직접적인 경제적 편익은 향후 25년간 할인율 5.5%의 현재가치를 적용할 경우, 약 300억원으로 추정

○ 대형 해양과학연구선 건조사업의 혜택이 해양과학기술 발전의 획기적 전기 마련, 국가과학 이미지 제고를 통한 국가경쟁력 상승 기여 및 국민의 자긍심 고취 등의 비시장재화(non-market)가치를 평가하기 위해 조건부가치측정법(Contingent Valuation Method, CVM)을 활용하여 평가한 결과, 매년 400.9억원의 편익이 발생하고, 향후 25년간 할인율 5.5%의 현재가치로 전환된 편익규모는 총 5,378억원의 편익을 기대

<표 5-27> 대형해양과학연구선 운영에 따른B/C(편익/비용)분석 결과

(단위 : 억원)

구 분	편익(B)				비용 (C)	순편익 (B-C)	B/C 비율
	경제적 편익			과학기술적 편익			
	해저열수 광상개발	심해저 망간단괴개발	해양생물 자원확보	CVM성과편익			
합 계	483	689	300	5,378	1,901	4,949	3.6

나. 경제적 파급효과 분석

○ 향후 25년간 대형 해양과학연구선 건조 및 운영에 따른경제적 파급효과를 종합하면 다음과 같음

1) 비용절감효과

○ 기존 온누리호(1,422톤)의 1, 2차 항해를 통하여 수행된 사업 방법과 신규 건조된 대형연구선(4～5,000톤급)을 통하여 1차 항해만으로 사업을 수행하는 방법과의 비용차이 분석에서는 심해저 망간단괴광물자원개발 분야, 남서태평양광물자원(해저열수광상)개발 분야, 해양관측 및 기후변화 연구분야, 해양생물자원확보 분야, 선진대양해군지원사업 분야 등으로부터 예상되는 비용절감효과는 약 314억원을 기대할 수 있으며, 물가상승률 3%와 할인율 5.5%를 각각 적용시는 약 233.4억원(연간 12억 5,611만원)의 비용절감효과를 기대

2) 고용창출효과

○ 연구선 운행에 필요한 운영인력은 선장, 항해사, 갑판장 등을 포함하여 총 22명(연봉 및 퇴직충당금, 법정부담금을 합해 1억 425만원이 소요될 예정)이 필요하여 25년간 예상되는 고용효과는 총 550명, 약 260.6억원의 고용창출효과를 기대할 수 있으며, 물가상승률 3%와 할인율 5.5%를 각각 적용시는 약 193.6억원의 고용창출효과를 기대

3) 국방력 강화 효과

○ 기존 온누리호를 활용해 수행한 『해군사업관련 해양특성조사연구』는 해군 작전해역에 대한 해양환경 조사·분석, 작전에 필요한 해양전술정보를 제공하고 있는데, 이는 과학기술 활동으로 구축한 과학기술 정보를 특정 수요자에게 제공하여 발생한 과학기술적 편익으로 간주 가능한데, 최근 8년간 한국해양연구원의 해군관련 사업 연평균 계약금은 약17억원으로 향후 25년간 동일하게 운영된다고 본다면 약 316억원의 국방력 강화 효과에 기여할 수 있을 것으로 기대

4) 방송·신문홍보 효과

○ 대형 해양과학연구선을 이용하여 산출된 연구결과는 방송 및 신문홍보를 통하여 해양과학연구 대중인지도 확산 및 증대를 가져오고, 이는 국가브랜드 제고 효과를 발생할 수 있기에 이러한 방송 및 신문홍보 효과(연평균 8.8건 실적)를 통하여 예상되는 방송 효과는 약 118억원, 신문 효과는 약 1억원을 기대할 수 있으며, 할인율 5.5%의 현재가치를 적용할 경우, 약

89억원의 경제적 파급효과를 기대

5) 연구 성과확산 효과

○ 대형해양과학연구선을 활용하여 사업성과로 발생하는 과학적 지식의 중요성 및 과학적 성과의 확산 범위와 밀접한 논문, 특허 및 지적재산권 등과 과학기술적 지식·기술의 활용·혁신 기회 확대 정도와 밀접한 기술이전 및 기술료 등 사업을 통해 만들어낸 성과산출물로서 산정될 수 있는데, 대형해양과학연구선 건조에890억원이 투입될 경우, 약 196편(SCI급 62편)의 연구논문 실적과 특허 출원은 62건, 등록은 45건이 예상되고, 기술이전 건수는 15.1건, 기업화·실용화 건수는 8.9건이 기대

6) 산업연관유발효과

○ 대형 해양과학연구선 건조는 직접적으로 우리나라 조선산업에서의 생산활동 수준의 변화를 가져 올 뿐만 아니라, 관련 기자재 및 부품, 그리고 선박건조에 필요한 소재, 장비 등을 공급하는 후방산업들의 생산활동에도 영향을 미치는데, 이러한 효과를 수요유도형(demand-driven) 산업연관분석으로부터 파악한 결과, 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과는 다음과 같이 나타남

- 생산유발효과는 1.7728×890억원×37.08% = 571.9억원
- 부가가치유발효과는 0.9347×890억원×37.08% = 301.5억원
- 취업유발효과는 10.756명/10억원×890억원×37.08% = 354명

<표 5-28> 대형해양과학연구선 운영에 따른 파급효과분석 결과

(단위 : 억원)

구 분	파급효과				총 액
	경제적 편익		과학기술적 편익		
	비용절감효과	고용창출효과	국방력강화효과	방송신문홍보효과	
합 계	233	194	316	89	832

※ 주: 산업연관 유발효과로서 분석된 생산·부가가치·취업유발효과는 한국개발연구원(KDI) 경제적 타당성 평가에서 해당사업 편익으로 계상되지 않기에 제외

제 6 장 건조계획

제 6 장 건조계획

제 1 절 건조 사업계획(안)

1. 사업 개요

가. 사업 내용

1) 해양연구의 질적 향상 및 안전한 연구환경 조성을 위해 약890억원(추정)의 예산으로 약 4년간 건조하는 대형 해양과학연구선은 해양에서의 국가 성장동력 창출 및 국가경쟁력 제고에 영향을 미칠 매우 중요한 인프라구축 사업임

2) 대형 해양과학연구선의 본래 목적에 부합하는 기능을 수행하도록 연구 수요 등을 감안한 선박의 적정 사양(제원과 성능, 탑재장비와 시설)을 정하고 건조 계획과 운영 방안을 수립하기 위하여 기획연구를 수행함

나. 소요예산 추정

1) 1992년 온누리호 건조비용은 21,382백만원으로 1톤당 건조단가는 약 15백만원에 해당하며, 대형 해양과학연구선을 당시 건조단가를 적용하여 건조한다고 가정할 때 약 600억원의 건조비용이 소요됨

2) 1992년 이후 현재까지 물가 및 노임단가 상승, 원자재가격 상승 등을 감안하여 매년 2.5% 상승률로 환산해보면 약 890억원이 소요될 것으로 예상함

다. 연차별 투자계획

구 분	예 산(백만원)	주 요 내 용
1차년도 (2010년)	4,000	- 기본설계 및 실시설계
2차년도 (2011년)	18,137	- 건조
3차년도 (2012년)	37,554	
4차년도 (2013년)	29,367	- 건조 및 감리, 실해역 시운전
계	89,058	

※ 주: 건조 예산은 물가 상승률 등에 따라 다소 차이가 있을 수 있음

라. 재원조달 방안

1) 개요

○ 재원의 조달방안은 통상 아래의 3가지 경우로 구분됨

- 중앙정부에 의해 전액 국고 부담하는 방안
- 일부 사업비를 사업주체와 중앙정부가 분담하는 방안
- 중앙 및 사업주체의 재정지원을 전제로 민자를 유치하는 방안

○ 대형 해양과학연구선 건조의 경우, 본 기획연구를 거쳐 건조 예비타당성 조사 등 일련의 검증과정을 거치고, 2009년에 차년도(2010년) 국토해양 R&D 사업 예산요구서에 반영하여 재원을 조달할 계획임

○ 또한, 정부예산을 순차적으로 확보하기 위해서는 재원조달계획을 수립하고, 수립된 계획의 실현 가능성을 분석·평가하는 절차가 동반되어야 함

○ 국고지원의 적합성은 사업대상이 성격상 국고를 통하여 조달할 사업인가에 대한 검토가 요구됨

2) 국고조달 방안

○ 쇄빙연구선(2009년 건조) 건조사업의 후속사업으로 추진

- 극지연구에 특화된 6,950톤급 쇄빙연구선이 2003년도에 시작되어 2009년에 완료될 계획임
- 대형 해양과학연구선의 경우 2008-09년 기획연구, 2010년 기본 및 실시설계를 거쳐 2011년부터는 본격적인 건조 착수

○ 국가계획에 기 반영

- 중앙부처 사업계획(중기 재정운영 계획 등)에 우선 반영
- 본 기획연구 결과를 바탕으로 2009년 전반기 예비타당성조사 대상사업에 반영

3) 국고지원 적합성 판단

○ 국고지원사업의 기준은 공공성 정도에 따라 결정되며, 이러한 관점에서 대형 해양과학연구선 건조사업은 대표적인 국고지원 사업으로 분류됨

<표 6-1> 대형 해양과학연구선 건조사업의 재정지원 근거 법령

구 분	지원 근거법령	지원기준
교육과학기술부, 국토해양부	- 과학기술기본법 제28조 · 정부는 효율적이고 균형있는 연구개발을 추진하기 위하여 필요한 연구개발 시설·장비 등을 늘리고 이를 현대화하기 위한 시책을 세우고 추진하여야 한다. - 기초과학연구진흥법 제5조 2항 및 제9조 8항 · 기초과학연구의 연구기반 구축, 연구환경 조성 및 기타 지원제도 강구 - 해양수산발전기본법 · 제17조 1항 : 정부는 해양 및 해양자원의 합리적인 관리·보전 및 개발·이용을 위하여 해양에 대한 과학조사 및 관측을 실시해야 한다. · 제35조 : 정부는 이 법의 목적을 달성하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 해양수산 관련기관 등에 재정·금융에 관한 지원을 할 수 있다. - 이명박정부의 과학기술기본계획 · 대형 연구시설·장비의 전략적 확충을 위해 체계적인 대형 연구시설·장비 로드맵 수립 및 우선순위를 고려한 구축과 출연(연) 및 공공기관 연구환경 첨단화에 필요한 장비 확충(7대 시스템 중 과학기술 하부구조 고도화)	- 국고출연금 - 공공기금 지원 (수익성 사업시 75% 이내에서 국고지원)

○ 정부 및 지자체에서 추진하는 사업 가운데 수익이 발생하는 사업의 경우에는 국고지원을 최소화하고 민자유치를 적극 활용하는 방식으로 추진하여야 하지만,

○ 대형 해양과학연구선 건조사업은 해양이라는 특수환경하에서 이루어지는 거대·복합연구를 위한 인프라 구축 사업으로서 정부주도 사업의 일환으로 판단되는 바 100% 국고지원으로 수행하는 것이 타당함

2. 대형 해양과학연구선 건조 세부계획

가. 대형 해양과학연구선 주요 제원

1) 총톤수 : 4~5천톤급

2) 전장 : 100m 내외

3) 운항선속 : 15Knots

4) 항해거리 및 운항지속시간 : 약 20,000해리, 약 60일

나. 대형 해양과학연구선 건조 일정

1) 단계구분

○ 대형 종합연구선의 확보는 다음의 4단계로 구분

- 기본설계
- 실시설계
- 건조 및 감리
- 실해역 시운전

2) 단계별 주체 및 추진방안

○ 대형 해양과학연구선은 다양한 기능을 갖추어야 하지만 이 기획연구만으로 설계를 수행하기 위한 기능 요구조건을 완전하게 확정하는 것은 불가능 함

○ 다양하고 복잡한 기능을 갖는 선박의 경우 최적의 성능을 갖추기 위해서는 충분한 개념설계가 수행되어 각 기능의 최적 조합을 찾아야 함

○ 이러한 개념설계는 상당한 시간과 비용이 소요되는 작업이므로 실제 설계 예산이 반영된 기본설계 단계에 포함시켜 수행할 수밖에 없음

○ 기본설계 지침서는 완벽한 설계 지침이라기보다는 포괄적인 내용을 담게 됨. 이러한 포괄적 요구사항을 바탕으로 개념설계 과정을 통해 건조 선박 기능의 최적 조합을 확정하여 기본설계 단계에 반영하여야할 것임

○ 입찰에 의해 수행기관을 선정할 경우 최소한 총톤수2,000톤 이상의 해양조사선을 설계한 경험이 있는 기관이 주관이 되어야 하며, 이 경우에도 특히 설계 초기단계에 한국해양연구원의 참여가 바람직함 어느 경우에나

기본설계를 확정할 때 건조된 선박을 주로 사용하게 될 한국해양연구원 관련 부서의 참여가 반드시 필요함

구분	추진 주체	실소요 시간	추진방안	비고
기본 설계	해양(연)	6개월	탑재장비 및 사양 확정 선진국의 설계기술 자료 확보 갑판, 장비 배치도 작성 선각공사 기본도 작성 기관공사 기본도 작성 운영방안 결정	탑재장비 등 사양 결정 필요
실시 설계	해양(연)	6개월	엔진 및 추진기 결정 입급기관 결정 선각공사 실시도면 작성 선체의장 실시도면 작성 기관공사 실시도면 작성 전기공사 실시도면 작성 실해역 시운전 평가안 작성 입찰을 위한 사양서 작성 성능검증을 위한 모형시험	기본설계 결과에 따라 단축 가능
건조 및 감리	건조:조선소 감리:해양(연)	2년 9개월	낙찰된 조선소 - 건조도면 작성, 조사선 건조 - 입급 절차 수행 감리 - 연구원이 주관적으로 수행 - 국내외의 감리 전문기관 용역	건조는 입찰 건조도면은 조선소가 작성후 연구원의 승인을 득함
실해역 시운전	수행: 조선소 평가 및 승인: 해양(연)	3개월	주요 승인 사항 - 탑재 여구장비의 원활한 작동 - 순항속도, 최고 속도 - 정지 추력 시험	일반적인 사항은 입급기관 규칙에 의함

※ 주: 표에 제시된 시간은 실 소요시간으로 실제 일정표는 단계마다 예산 집행을 위해 필요한 행정 절차에 필요한 시간을 추가하여 작성되어야 함

다. 건조 추진체계

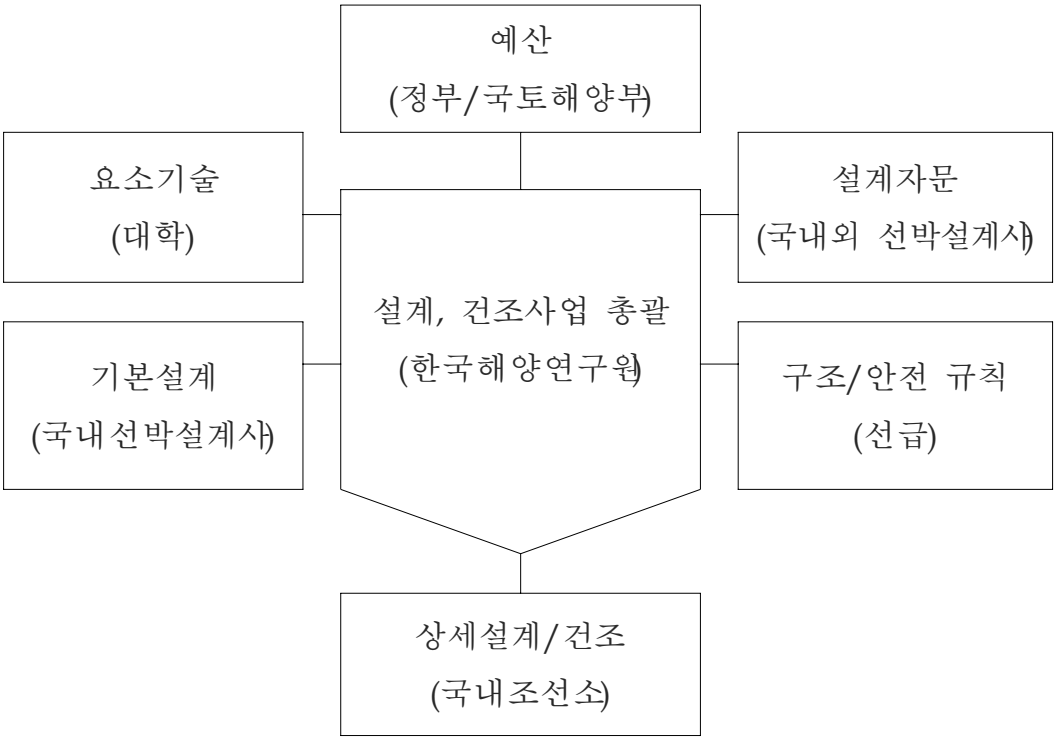
1) 국토해양부의 승인 아래, 설계 및 건조사업은 한국해양연구원이 총괄

2) 선진국의 설계기술 자료를 도입하여 수행

3) 입찰방식은 추후 결정

(종합낙찰제 방식, 적격심사제도 방식, 최저가 입찰방식 등)

4) 건조후 실해역 시운전은 조선소에서 수행, 성능 평가 및 승인은 한국해양연구원에서 수행



5) 위 체계도는 국토해양부의 예산 지원으로 해양(연)이 위탁 추진하는 경우임

6) 개념설계 → 기본설계 → 실시설계 → 건조의 과정은 일방향으로 진행된다기보다 각 단계 사이에 feedback과 조정이 필요할 경우가 발생할 것으로 생각됨

7) 설계 과정에 주 수요자의 의견이 반영되고 조정이 가능하도록 제도적 장치가 필요함

8) 장기·대형사업이며 여러 당사자의 의견 조정 과정이 필요함을 감안하고, 상황 변화에 관계없이 일관된 업무추진을 위하여 대형 해양과학연구선 건조추진기획단을 구성하여 사업 종료시까지 운영하는 것이 바람직함

9) 사업의 단계별 진척에 따라 추진기획단은 기능과 명칭을 적절히 변경·조정할 수 있으며, 건조 후에는 대형 해양과학연구선 운영위원회로도 재구성 존속 가능함

라. 기본 설계지침

1) 기본설계 수행 자격과 장소

○ 기본설계 수행자는 본 선박과 유사한 성능의 선박을 설계한 경험이 있어야 하고 충분한 설계 능력을 보유하고 있는 자로서 주 계약자는 총톤수 2,000톤 이상의 연구조사선 설계 실적이 있어야 하며 연구조사선 설계 능력이 부족한 경우에는 능력을 보유한 기관과 제휴하여 공동 수행도 가능함

○ 발주자(국토해양부)와 유기적인 업무 협의가 가능하도록 대한민국 내의 장소에서 수행하여야 함

2) 과업 수행기간

○ 기본 설계는 계약 체결일로부터 1년 이내에 납품함

○ 제반 요목을 확정하기 위하여 설계 초안을 계약일로부터 90일 이내 제출하며 추가 협의를 위해 150일 내에 1회 추가 제출함

3) 기본설계 제출 목록

구 분	목 록
종 합	- 초기 사양서 - 초기 선가 내역서 - 초기 자재 내역서 - 기본설계 종합보고서
기본계획분야	- 일반배치도 - 선도 - 배수량 등 수치표 - 탱크배치 및 용적도 - 총톤수 계산서 - 초기중량 및 중심계산서 - 트림 및 복원성 계산서 - 손상시 복원성 계산서 - 선속 및 마력추정 - 모형시험결과 보고서 - 조종성능해석 보고서 - 운동성능해석 보고서

구 분	목 록
선체구조분야	- 선체부재치수계산서 - 선체중앙횡단면도 - 강재 배치도
선체의장분야	- 연구관측장비 배치도 - 연구실 배치도 - 선체배관 계통도
기관의장분야	- 기관실 배치도 - 축계장치도 - 기관실배관 계통도
전기 및 통신분야	- 전력부하 계산서 - 조타실 배치도 - 전력 계통도 - 선내통신 계통도 - 항해통신 계통도
연구장비 분야	- 전력부하 계산서 - 연구장비용 안테나 및 센서 배치도 - 연구장비 통신 및 전기 계통도 - 항해장비와 연구장비 통합 통신 및 전기 계통도 - 연구장비 센서 및 안테나 무게중심에 따른 위치도

제 2 절 운영방안

1. 자체운영(현행대로 유지)

가. 현 황

1) 국내 대부분의 기관이 연구선 운영 및 관리를 자체적으로 해결하고 있음

2) 한국해양연구원의 경우 연구선 운항관리에 있어 원장이 전폭적인 지원을 하고 있으며, 연구선 전문 관리부서가 해무 및 공무감독을 두고 체계적으로 관리하고 있음

나. 장 점

1) 육상업무와 해상업무의 연계 및 연구장비 측면에서 협조 원활

2) 연구부문과 선박관리 부문간의 업무의 연계성이 높음

3) 연구조사에 대한 적극적 지원 가능

4) 연구장비 등을 다루는데 문제가 발생하지 않음

5) 선박운항을 통하여 연구원의 위상과 발전을 제고할 수 있음

6) 오랜기간 선박운항 및 관리를 통한 노하우 축적 가능

7) 직장의 안정성으로 승무원 확보 용이, 승무원의 책임감·충성심이 양호

다. 단 점

1) 향후 선박이 추가 도입되면 선박관리 부문이 지나치게 비대해짐

2) 사고 발생시 연구원 이미지 훼손 우려

3) 연구원은 정부의 산하기관에 대한 조직관리의 효율적·효과적 운영을 위한 경영혁신 추진 요구에 대한 부담감 작용

4) 장기적인 관점에서 볼 때, 승무원의 노령화와 인건비 증가로 인한 기관부담 가중

5) 승무원 관리의 경직성과 인사관리의 어려움 발생

2. Out-Sourcing

가. 고려사항

1) 아웃소싱은 종합적인 경영전략으로, 외부의 전문성을 활용하여 경영 효율을 향상시키기 위하여 고려할 필요가 있음

2) 연구원의 목표를 고려하여 아웃소싱 도입목적을 명확히 해야 함

3) 비용절감 뿐만 아니라 조직의 중장기적인 목표를 고려해야 함

4) 기관장이 아웃소싱에 대해 지속적인 관심을 가지고 실천의지가 있어야 함

5) 연구본연의 업무를 훼손시키지 않아야 함

6) 아웃소싱 업체와의 관계 및 감시 평가시스템 설정이 필요함

7) 아웃소싱 효과 극대화를 위해서는 쌍방의 의사소통이 필수적임

8) 기업의 노하우 상실, 비용상승 및 부작용 발생시 대체방안 마련

나. 장 점

1) 현재의 조직을 슬림화시킬 수 있음

2) 인재나 자본과 같은 경영자원을 중요한 포인트에 재배치가 가능하여 연구 경쟁력 향상 기대

3) 연구선의 충돌사고, 인명사고 및 해양오염 등으로부터 조직을 보호할 수 있음

4) 선박 운항 및 관리의 전문화가 가능하고 핵심 연구 사업에로의 집중화 가능

다. 단 점

1) 연구부문과 선박관리 부문간의 업무 연계성이 낮아짐

2) 쌍방의 의사소통이 원활치 못하고 부문간 연계에 의한 시너지 효과 상실 우려

3) 이윤을 추구하는 기업에 위탁함으로써 비용부담 증가 우려

4) 공감대 형성 이전에 아웃소싱이 추진될 경우 구성원들의 반발 우려

3. 해양기관 공동운영

가. 공동운영방안

1) 정부부처에 별도의 선박운영 조직 설치·운영

2) 기관들이 운영하고 있는 각종 선박의 관리 기능을 통합 운영할 필요성 제기(한국해양연구원, 극지연구소, 한국지질자원연구원, 국립수산과학원, 국립해양조사원, 해양경찰청 등 소유 선박)

나. 장 점

1) 선박 관리에 있어서의 전문화 발생

2) 조직의 효율적 운영을 통한 경영혁신 및 슬림화 유도

3) 선박의 효율적 운항 및 융통성 있는 승무원 관리가 가능

4) 장기적으로 연구원의 내부 역량을 핵심업무인 연구개발에 집중

다. 단 점

1) 연구부문과 선박관리 부문간의 업무 연계성이 낮아짐

2) 쌍방의 의사소통이 원활치 못하고 부문간 연계에 의한 시너지 효과 상실 우려

3) 관리비용 측면에서 자체운영체제보다 큰 비용절감 효과는 어려움

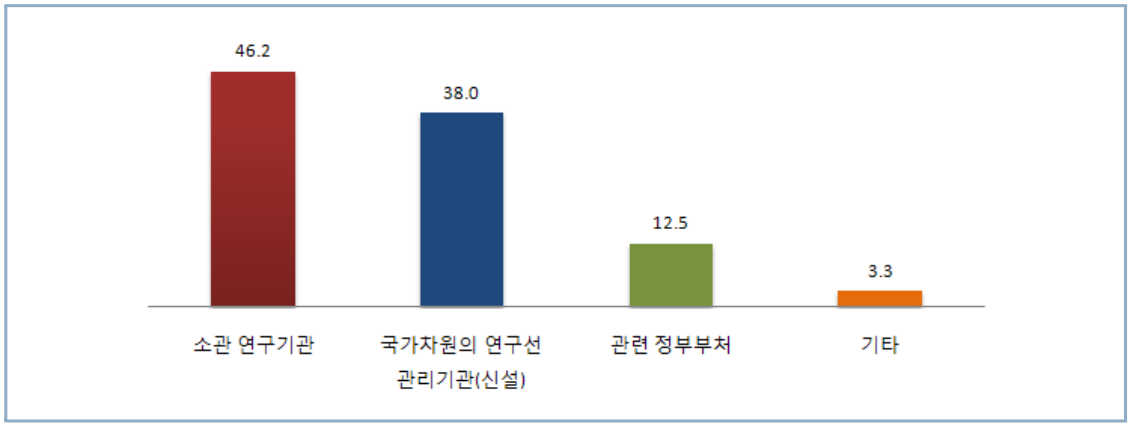
4) 선박운항요구가 일시적으로 집중될 때 문제점 발생 우려

4. 연구선 운영주체 검토 결과

○ 상기와 같이 대형 해양과학연구선의 효율적 운영을 위한 운영주체를 ⅰ) 자체운영, ⅱ)아웃소싱, ⅲ)해양기관 간 공동운영 등으로 검토해 보았으나 현재 시점에서는 소관연구기관에서 운영하는 것이 가장 효율적이라는 전문가들의 의견이 있었음(2008. 12. 2 / 제2차 세미나 및 전문가 자문회의 시)

○ 또한, 해양연구선들의 합리적인 운영주체에 대한 설문조사 결과에서도 소관연구기관이 46.2%로 가장 많은 응답을 보였으며, 그 다음으로 국가차원의

연구선 관리기관(신설) 38%, 관련 정부부처 12.5% 등의 순으로 나타났는바 소관 연구기관에서 연구선을 운영하는 것이 현재로서는 가장 합리적인 방법으로 판단됨



<그림 6-1> 해양연구선들의 합리적인 운영주체 설문결과

○ 한편, 각 기관별로 운영중인 해양관련 연구선들의 통합·운영을 위해서는 해당 부처, 연구회, 기관 등과 자세한 검토와 합의가 선행되어야 하나 현 시점에서 이를 해결하기 위한 시간적인 문제, 기관별 법적지위 문제 등이 상존하는 바 본 기획연구의 범위를 넘어선다고 판단되어 연구선 통합·운영(안)에 대해서는 유보키로 함

제 3 절 유지관리

1. 운영 인력

가. 인력구성

1) 승선인원 : 약 75명

2) 연구원 : 약 53명(MT 8명 포함)

3) 승무원 : 22명/선장 1명, 갑판 10명, 기관 8명, 취사 3명

(참고 : 관공선승무정원기준)

4) M/T(Marine Technician) : 8명

(단위 : 명)

번호	선장	갑판	기관	조리	비고
1	1	1항사	기관장	조리장	
2		2항사	1기사	조리수1	
3		3항사	2기사	조리수2	
4		갑판장	3기사		
5		조타수1	조기장		
6		조타수2	1조수		
7		조타수3	2조수		
8		갑판수1	3조수		
9		갑판수2			
10		갑판수3			
소계	1	10	8	3	
총계					22

※ 주: 관공선승무정원기준에 의하면 1800톤 이상~2500톤 미만의 해양조사선까지만 정해져 있음

(단위 : 명)

톤 급	해양조사선						
	총정원	부서별					
		갑판	기관	통신	취사	의료	장비
1800톤이상 ~2500톤미만	22	11	7	1	1	-	2
1200톤이상~ 1800톤미만	21	10	7	1	1	-	2
700톤이상~ 1200톤미만	20	10	7	1	1	-	1
450톤이상~ 700톤미만	19	9	7	1	1	-	1
350톤이상~ 450톤미만	16	8	5	1	1	-	1

※ 주: 관공선승무정원기준

나. 국내 주요기관의 승무원 현황

소속(용도)	선명	톤수	정원
국립수산과학원 (시험조사선)	탐구1호	2,180톤	27명
	탐구3호	369톤	18명
	탐구16호	39톤	6명
국립해양조사원 (해양조사선)	해양2000호	2,161톤	25명
	바다로1호	684톤	18명
	동해로호	65톤	7명
한국지질자원연구원 (해저탐사선)	탐해2호	2,080톤	16명
한국해양연구원 (종합해양과학연구선)	온누리호	1,422톤	15명
	이어도호	550톤	13명
	장목호	41톤	4명

2. 연구선 지원인력 (해무 및 공무)

가. 담당인원 : 2명 (해무 1인, 공무 1인)

나. 해무업무 내용

○ 연구선 입출항 수속 및 관리

○ 선박대리점 업무

○ 연구선 운항 관리 업무

○ 연구선 안전 및 검사업무

○ 연구선 승무원 인력 관리

다. 공무업무 내용

○ 연구선 수리관련 업무

○ 연구선 관리 업무

○ 선용품 구매 관리 업무

○ 연구선 항해, 기관장비 상태 및 운영정보 파악에 관한 업무

○ 연구선 운영관련 법규 및 국제협약 적용에 관한 사항

3. 장착장비 유지관리(M/T)

가. 인력구성 방안

1) 승무원 개념 M/T(Marine Technician) : 8명

○ 업무 : 연구선내 장착된 연구장비와 실시간 관측기기를 유지관리 및 운영

○ 분야 : 제어계측, 전기, 정보통신

○ 장점 : 관측자료의 신뢰성 유지 및 장비, 자료 관리 가능, 연구원 탈 부착 장비관련 상호연결 관련 단순한 기술지원

○ 단점 : 장비의 유지관리 및 운영업무 외 탈부착 장비의 수리 및 점검 등 탈 부착 장비의 기술지원에는 한계가 있음

2) 육상지원팀 개념 M/T

○ 업무 : 연구선 장착장비의 정박 중 수리 및 점검과 필요시Towing 장비의 선상기술지원

○ 인원구성 : 각 분야별 2인 담당(기본장비, 지구물리, 해양환경, 채취기 등)

○ 장점 : 분야별 장비를 정확히 알아 유지관리가 원활하게 되고 개선이 이루어짐, 탈부착 장비의 사전 검토로 시험운영에 별 어려움 없음. 필요시 신규도입 장비 및 추가로 설치되는 장비에 대한 면밀한 검토로 쉽게 시험운영 및 자료획득 가능, 장비의 Spare 및 예비품을 관리하여 장비의 상태를 유지함

○ 단점 : 장착장비 운영 지원이 어려움

3) 위의 두 가지를 고려하여 운영하는 방법이 있으나 병행 혹은 복합운영의 체계 등 다양한 검토가 필요

나. 유지관리의 문제점

1) 선원은 인력을 확보하기가 쉬우나 승무원 개념의 M/T 인력은 확보하기가 어려움

2) 해양장비의 특수성으로 인해 몇몇의 장비를 제외하고는 장비 업체의 부도 또는 파산으로 없어지는 제작사가 있어 부품 확보가 어려움

4. 탈부착장비 및 Towing 장비 유지관리

가. 인력 구성

1) 각 Towing 장비별 인력 구성

○ 장비의 운용은 3 교대로 이루어진다고 가정하면 3인이 3교대를 하여야 하며, 장비의 진수 인양시에는 모든 인원이 참여하여야 장비의 진수 및 인양이 가능함

장비명	용도	운용인력	주요업무	비고
Deep Tow SSS	심해저면 탐사기	3인/8시간	- Tranction Winch 조정 - 자료 획득시 Gain 조정 - 연구선과의 통신체계 유지	
Deep Sea Camera	심해저면 영상처리기	3인/8시간	- 심해용 카메라 유도 - Traction Winch 조정 - 자료 저장 및 현상기록	
Seismic	심부지층탐사기	4인/8시간	- Airgun 시스템 정비 - Streamer 시스템 유지보수 - 자료기록 상태 확인	
무인잠수정	심해 탐사	4인/8시간	- ROV 조정 - ROV 부착된 관측센서 모니터링 - ROV 운용기관 감시 - 자료 기록 및 보관 상태 확인 - 연구선 유도	전문 Pilot 필요

2) 탈부착장비 인력 구성

○ 업무 : 탈부착 장비의 특성검토 및 연구선 장착가능성 여부 판단, 연구선 장착장비와의 호환성 검토, 설치 방안 등

○ 인력구성 : 3인 (연구사업 참여자 포함)

○ 장비 특성 : 콘테이너를 이용한 경우와 Portable용 등 장비의 형태 및 크기가 다양 하지만 기본적인 것은 장비의 특성에 적합한 위치에 설치하고, 관측에 필요한 장비간의 호환성과 자료공유를 위해 장비별 혹은 분야별 전문적인 인력이 필요함

나. 유지관리 방안

1) 연구선에는 기본적인 장착장비 이외의 Towing용 장비, 탈부착장비 등을 사용하게 되는데 이 장비들은 연구사업의 특성에 맞추어 선적하거나 육상에 보관하고 점검하여야 함

2) 특히 Towing 장비는 심해에서 사용하기 때문에 선적전의 기본점검 필요

3) 탐사 이후에는 육상의 정비동에서 이루어지는 기본적인 점검 및 유지보수를 해야 함

4) 이러한 장비를 전자 계측기에 의한 정밀 검증하고 수리 할 수 있는 기본 장비 및 시설이 필요

5. 육상지원 시설

가. 필요시설

1) 유지관리 부품 및 장비 보관동
2) 연구선 장착장비관련 장비 정비동
3) 해양관측용 센서 검교정실
4) 접안시설(부두)

나. 역 할

1) 육상의 지원기지는 기본적으로 부두의 옆에 있어 연구선에서 필요한 부품 및 주요 부속품을 보관하여 연구선 운영에 효율적으로 하기 위한 것임 특히 연구선 장착장비를 유지 관리하는 현장과 탐사 그리고 시간을 절약하는데 있어서 없어서는 안 되는 시설임
2) 장비 정비동에는 연구선 위주의 장비들을 유지관리하기 위하여 만들어진 건물이기 때문에 기본적으로 부품보관실, 장비정비실, 검교정실, 기구제작실이 있어 업무를 수행하는데 지장이 없도록 하며 필요에 따라 Towing용 장비를 효율적으로 유지 보수 할 수 있어야 함
3) 육상지원기지의 기능은 연구사업과 관련한 다양한 분야의 장비인 표7-2와 같은 중심으로 모든 업무가 진행되어야 하며 장비의 원활한 운영 및 작동을 위한 기본적인 유지관리와 연구에 필수적인 기기 및 기구의 제작부착 해양과학용 센서의 정밀도 확인, Towing용 장비의 전체시스템 통합 점검 등이 이루어져야 함

<표 6-2> 해양과학분야별 탐사장비

구분	세부분야	장비
생물분야	해양생물 분포 조사	Camera, still Camera, Manipulator
	수산자원 조성사업 효과 조사	Camera, Still camera, current meter, Net, Sediment corer, 채수기, Manipulator
지질분야	해저면 관찰	Deepsea Camera, Still Camera, Side Scan Sonar
	해저지질조사	Airgun, Streamer, Manipulator, 샘플용 basket, 퇴적물 채취, Box Corer, Piston corer
물리 및 화학	폐기물 해양투기에 의한 모니터링	Sediment trap, Camera, Still Camera, Sediment Corer, 채수기, pH, DO meter 등
	해수의 순환 및 확산	CTD, 유속, 유향 측정
공통		Winch 및 Winch cable, Altimeter, SONAR, Pan and Tilt, Compass, Depth sensor, Pitch 및 Roll Control sensor 등

4) 육접안시설(부두)의 주요 역할은 벽·가교 등 선박을 계류(繫溜)시키는 계선시설(繫船施設), 연구장비를 하적하는 데 필요한 하역기계(荷役機械)·가건물 등의 화물처분시설, 도로·철도 등 여객·화물의 운송에 제공되는 임항(臨港)교통시설, 승무원의 승강 및 대기를 위한 여객시설, 선박에의 급수·급유·식량보급 등을 제공하는 보급시설, 선원을 위해 숙박·진료를 제공하는 후생시설 등으로 해양과학연구선의 규모에 맞게 증축 및 개축이 반드시 필요함

다. 시설기능 및 장비

1) 육상의 지원 시설물은 연구선의 인수가 이루어지기 전에 연구선 관련 장비를 유지관리하기 위해 필요한 시설물을 갖추어야 함. 육상에서 장비를 시험하여 이상유무를 판단할 수 있는 점검에 필요한 전원이 공급되어야하며, 각각의 장비를 점검하고 시험할 수 있는 계측기 그리고 각종센서를 검 교정할 수 있는 시설이 갖추어져야하며, 또한 다양한 자료를 전송하는 광 케이블 유지보수 기기 및 공구와 동축 케이블의 상태를 확인 할 수 있는 절연

측정장치가 있어야 함. 또한 무거운 장비를 이동시킬 수 있는 장치들로, 이동 대차 및 지게차, Crane 등이 필요함

2) 장비의 점검을 위한 계측기기로 광 통신 점검 장치, 전기, 전압 특성 관측기기, 절연저항 점검기기, Cable의 장력을 점검하기위한 장치 등이 필요함

3) 정비동에는 기본적으로 갖추어진 수조가 있어 해양장비를 출항 전 사전 점검할 수 있어야 함

4) 관측장비 등을 유지관리하기 위해 분해 및 조립 시험, 부품 교체를 할 수 있는 깨끗한 공간과 시험 운용을 위한 전원 및 시험 케이블, 기계, 유압부품, 계측장치, 소모품, 운영 관련 지침서 보관실 등 전용의 보관할 수 있는 곳이 필요함. 이 시설물은 습도의 영향이 없어야하며, 온도의 영향을 받지 않아야 함

5) 연구탐사 특성에 맞는 필요기기 제작을 위한 선반 등의 시설이 필요함

라. 주요업무 내용

1) 육상에서의 점검은 시스템 전체에 대한 유지관리가 주로 이루어지고 이 때 각 부분의 해체 및 조립이 이루어지게 될 것임

2) 부식상태는 각각의 Part를 면밀히 관측하고 필요에 따라 징크를 교체하고, 긁힌 부분이 있다면 Paint 칠을 하거나 교체하여야 함. 수밀과 장비의 모든 O-ring은 전부 교체하거나 세척하여 항상 최적의 상태를 유지해야 함. 주기적으로 교체해야할 소모품 또한 정한 일정에 맞추어 일을 하여야 함

3) 각각의 센서는 그 특성에 맞게 점검하고 각 장비의 관측 값의 오차 범위에 맞추어 장비를 사용할 수 있도록 해야 함

4) 유지관리를 위해 반드시 해야 하는 부분은 해수에 의한 장치의 부식 상태 점검,수밀관련 (O-ring, 유압 Oil 상태, connector 등) 교체, 해수세척, 센서별, 관측 장비, 본체 등 개별 점검 및 통합점검, 위치 추적장치, 영상처리 장치 등임

5) 장비는 시험운용 지침서에 따른 점검 및 연습이 주기적으로 하여 현장에서의 많은 문제를 사전에 개선하여야 하며, 장비에 해수가 어느 한부분이라도 들어가면 안되기 때문에 다음과 같은 철저한 점검이 필요함

6) 제어기 작동 시험, 단계별 센서, 계측기기 측정범위 점검 및 조치, 연습, 육상 및 수조에서의 필수 목록 점검, 철저한 상태 점검을 위한 해체 및 조립, 장비 계통도에 따른 부품 및 기기의 Test point 점검 등이며, 또한 연구 사업별/탐사해역환경별 무인잠수정 운용 기술 관련한 필요기기 및 장비의 부착을 위한 장비의 유지관리가 이루어져야 하며 기본적인 장비 및 유지관리는 표 6-3과 같음

<표 6-3> 구성품 및 유지관리

구분	장비구성	유지관리내용	필수장비
탈 부착장비 및 Towing 장비	조정부, 통신부, 전원부	일반점검, 장비별 점검, 장비 통합 점검, 통신상태 확인	Oscilloscope / 광 cable 접속공구/ 광 손실 점검 / Fiber optic test meter / Clamp meter / Digital Multimeter / 32KV HV probe / Cable Fault locator/Pressure Chamber/Dead Weight tester/Bath
선상지원 장비	윈치, 크레인, A-Frame	자체점검 Towing 장비 선적 후 출항 전 점검	
기본 및 장착장비	전원장치, 통신시설, 영상장치, 항법센서, 과학조사장비 및 센서	일반점검 수밀 점검(O-ring) 수조에서의 기본 통합 점검 선상점검 과학조사 장비 및 센서 개별 검증 점검	

7) 검·교정 관련 장비

○ 연구선에서 사용하는 센서 중에는 주기적으로 이를 점검하고 이 장비의 오차를 보정 할 수 있는 교정 장비가 필요함

○ 검교정이 필요한 분야에는 온도, 압력, 음향 분야 등으로 다양한 센서에 맞추어 해양의 표준을 정해 기본적인 업무를 수행하여야 앞으로 연구선의 관측 자료에 대한 신뢰성과 연구선과 연구선간의 관측 자료의 상호 비교 검증 이를 통한 자료의 DB화가 매우 중요

8) 검접안시설(부두)

○ 대형 해양과학연구선을 접안 할 수 있도록 남해연구소 현 부두의 증축 및 개축이 반드시 필요

제 7 장 결론 및 요약

제 7 장 결론 및 요약

1. 연구목적 및 추진경위

○ 동 기획연구는 제1장 서론에서 제시하였듯이 “녹색성장을 위한 자원 및 에너지 확보, 전 지구적 기후변화 규명, 안전해로 확보 등을 위해 대양해역에서 해양과학연구를 수행할 첨단 대형 해양과학연구선(4~5천톤급) 건조방안 및 활용계획을 수립” 하는데 그 목적이 있음

○ 추진근거는 관련법령인 해양수산발전기본법 제17조(해양과학조사 및 기술개발)와 주요 국가계획인 해양개발기본계획(OK 21), 해양과학기술(MT) 개발계획, 국가 R&D 사업 토탈로드맵, 해양과학기술 중장기계획(2009~2013), 이명박정부의 과학기술기본계획(2008~2012) 등에 의거함

○ 그간 추진내용은 2007. 7월부터 2008. 2월까지 대형 해양과학연구선 건조 기획연구를 수행하여 2008. 4월부터 2008. 8월까지 한국개발연구원(KDI) 주관 예비타당성조사를 거쳤으나,

- “과학연구선은 우리나라의 해양과학연구의 발전을 위하여 반드시 필요한 과학연구 인프라이며, 필요성을 볼 때 분명히 인정될 수 있는 사실이나, 편익근거 부족, 활용계획 등이 명확히 제시되지 않음에 따라 재기획 후 재상정 필요”로 결정됨
- 이에 따라 2008. 9월부터 2008. 12월까지 기존 기획보고서에 대한 미비점 보완, 개선사항 등을 반영한 대형 해양과학연구선 재기획 연구를 추진함

2. 건조 필요성 및 적정규모

1) 건조 필요성

○ 에너지·자원 수요 급증에 비해 공급은 한정되어 있어 에너지·자원 확보경쟁은 전 세계적으로 점차 심화될 전망이며, 환경변화의 주요인인 지구온난화현상으로 기상이변 등 기후변화의 발생 빈도와 강도가 증가함에 따라 녹색성장을 위한 국가정책의 실행력 및 연구효율성 제고 필요

○ 대양저 해양광물자원 개발, 해양관측 및 기후변화 연구, 해양생물자원 확보, 주요 해상교통로 안전확보 지원, 국제공동연구 등 대양에서의 연구수요가 급증하고 있으나 현재의 온누리호를 활용하여 연구수요를 감당하기에 한계가 발생하고 있으며, 반면 대양에서 운용하기 힘든 여건임에도 불구하고 온누리호를 태평양 및 남서태평양 해역 등에 투입한 결과 우리나라 EEZ 주변에서 발생하는 해양영토 관할권 문제, 지구온난화에 따른 한반도 주변해역의 새로운 해양현상 연구 등 폭발적으로 증대되고 있는 연근해 연구수요에도 적절하게 대처하지 못하고 있는 실정임

○ 선진해양강국들은 보유 연구선들을 정비하면서 보다 크고 최첨단으로 시스템을 갖춘 연구선들을 확보하는 계획을 수립하거나 추진 중에 있는 상황으로 바야흐로 대양에서의 총성 없는 자원 및 지식확보 전쟁이 본격적으로 시작되었다고 할 수 있으나 우리나라는 3천톤급 이상의 해양연구선은 전무한 상태임. 반면, 우리나라와 인접국인 중국은 3천톤급 이상 해양연구선 10척, 일본은 8척을 보유하면서 대양에서의 자원·에너지 확보는 물론 기후변동, 지구생명사 규명 등 기초 해양과학연구에도 활발한 연구활동을 수행중에 있음

○ 선진해양국들이 대양에서 수행하는 연구는 아래와 같음

- 해양물리 분야 : 상층에서 심층까지의 해양순환 형성과 대기와의 상호작용에 의한 순환변동, 엘리뇨현상 등 기후변동예측, 지구온난화를 동반한 해양구조 변화 감지 등에 대한 연구
- 해양화학 분야 : 해양의 물질순환, 온실효과 기체의 해수면 교환과 해수용존 해양심층부에서의 축적규명
- 해양생물 분야 : 수층별 미소생물 채집 및 배양, 열수분출구 등 극한환경에서의 독립영양생물 연구, 무인잠수정 등을 이용 생물을 생존상태로 관측·채집하고 인공/현장환경에서 배양·연구
- 해양지질 분야 : 판구조론, 지진발생과정, 해저 지구구조, 해저광상의 형성과정 규명 및 자원탐사 연구, 정밀한 해저지형 탐사와 시료채취를 통해 지각 형성과정 규명 및 고환경 복원
- 해양공학 분야 : 선박의 성능향상, 잠수정 및 기장비 기술개발

○ 우리나라도 선진해양국들이 국가적 차원에서 집중적으로 지원하여 수행하고 있는 대양에서의 해양물리, 해양화학, 해양생물, 해양지질 및 해양공학분야 국제공동연구, 국방과 국가안보 지원 등의 주요 연구항목과 미래 연구수요를 충분히 반영하기 위해서는 해양과학연구선 중장기 계획이 수립 추진되어야 할 시점으로 판단되며, 특히 현재 긴급한 연구수요에 대응하기 위한 대형 해양과학연구선은 3～4척 정도가 요구되는 것이 현실이나 국내 여건을 고려한다면 우선적으로 2013년까지 1척의 4～5천톤급 대형 해양과학연구선 건조가 시급히 선행되어야 할 것으로 조사됨

○ 일본, 미국, 캐나다 및 중・남미 각 연안국들은 해안선으로부터 EEZ를 벗어나면 곧 바로 공해상과 접촉되어 있으므로 대양에의 접근이 용이하며, 자국 해안선 또는 부속도서로부터 어디에서든지 공해상으로 접근 및 회항이 용이한 장점을 가지고 있으나, 우리나라의 지정학적 여건은 최소 500마일 이상의 항해를 하여야 주변국 EEZ를 벗어날 수 있는 등 지정학적으로 대양으로의 접근성 불리에 따른 여건을 극복할 필요가 있음

○ 연구선의 규모는 탑재할 주요장비 및 관측지원 시설의 설치 유무에 직접적으로 관련이 있으며, 심해잠수정 모선으로 활용하기 위해서도 시급히 대형 해양과학연구선 건조가 필요한 시점임

2) 적정규모

○ 현재 남서태평양 광물자원의 탐사권 획득으로 자료채취 수준에 머무르고 있으나, 4～5천톤급 규모의 해양과학연구선 확보 시 선저에 정밀 센서설치에 따라 단시일내에 정밀자원량 평가가 가능할 것으로 전망됨

○ 외국의 경우 4천톤급 이상의 해양과학연구선에는 고정밀도 CTD, 무인잠수정, 계류・관측전문 윈치와 전문 A프레임, 대형부이, 채수・채집장치, 멀티빔측심기, 음향측심기, 대형 피스톤 코어러, 클린룸, 방사성동위원소실험실, 사육수조 등 주요 시설 및 장비를 탑재하고 있음

○ 대형 해양과학연구선에 반드시 필요한 거주시설 및 편의시설과 탑재할 시설 및 장비와 관련된 학제별(물리해양학, 화학해양학, 생물해양학, 지구물리) 설

문결과와 외국의 사례를 종합해볼 때 최소한 4~5천톤급 규모의 해양과학연구선 이어야만 시설 및 장비탑재가 가능할 것으로 판단됨

3. 해양연구선 및 해양조사 활동의 차별성

1) 기 활용중인 해양연구선과의 차별성

○ 국내 연구기관들은 27척의 해양조사선/연구선(한국해양연구원 3척, 한국지질자원연구원 1척, 국립수산과학원 16척, 국립해양조사원 7척)을 운영

○ 대부분은 1,000톤 미만의 연안급 조사선이며, 탐구1호(2,180톤, 수과원), 해양2000호(2,533톤, 조사원), 탐해2호(2,085톤, 지자연), 온누리호(1,422톤, 해양연)만이 근해급 조사선임

○ 국립수산과학원 소속의 탐구1호를 위시한, 탐구3호, 탐구5호, 탐구8호, 탐구20호 등의 조사선을 활용하여 해양 및 어장환경 변동조사와 보전연구 등 연근해 어업자원 조사 수행

○ 국립해양조사원 소속의 해양2000호, 바다로 1~3호 등을 활용하여 해도·수로도서지 작성을 위한 해양조사 및 수로측량업무 수행

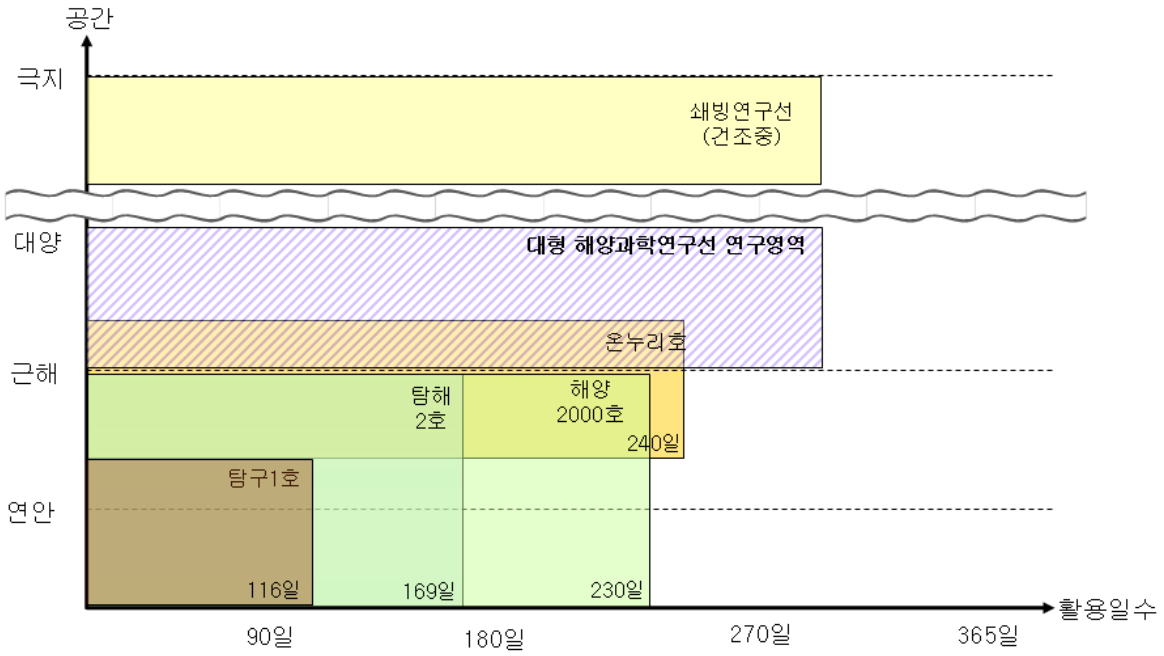
○ 한국지질자원연구원이 보유한 탐해2호를 활용하여 국내 EEZ내 석유, 가스 자원탐사 수행

○ 현재 온누리호가 수행하고 있는 태평양·남서태평양 심해저광물자원 탐사 및 개발과 범 부처차원에서 추진되고 있는 기후변화 연구 등 대양에서의 연구는 대형 해양과학연구선이 전담해야 할 것으로 판단됨

○ 대형 해양과학연구선이 건조된 이후 온누리호를 한반도 주변해역(EEZ) 및 동중국해 등 지역해(연근해)에 집중적으로 투입하면 기 활용중인 국내 해양과학연구선 간 해양조사 활동의 중복성은 발생하지 않을 것으로 전망됨

<기 활용 및 건조중인 주요 해양연구선과의 차별성>

구분	대형 연구선 (계획)	쇄빙연구선 (건조중)	온누리호	탐구1호	해양2000호	탐해2호
활용분야	대양에서의 자원개발, 해양관측 및 기후변화 연구	남북극 기지 보급 및 극지 탐사연구	해양영토 관리를 위한 EEZ 해양조사, 독도연구 등	연근해 어업자원 조사	한반도 주변 해도·수로도서지 작성을 위한 해양조사 및 수로측량	한반도 주변 석유 및 광물자원 탐사, 해저지질조사
소속기관	해양연구원	극지연구소	해양연구원	수산과학원	해양조사원	지질자원연
건조년도	2013	2009	1992	1998	1995	1996
전장(m)	100m 내외	110	63.8	90.25	89.1	64.4
톤수	4,000~5,000	6,950	1,422	2,180	2,533	2,085



<국내 해양연구선의 규모별 연구범위>

2) 쇄빙연구선과의 차별성

○ 지구온난화에 따른 극지 기후변화 및 자원개발연구, 남극대륙기지건설(2012년) 등 급격한 여건변화에 따라 쇄빙연구선의 기능을 '남북극기지 보급과 극지해역에서 해양연구를 수행하는 것으로 재설정(2005. 7)

○ 2008년 5월 극지연구소에서 수립한 쇄빙연구선『아라온』활용계획(안)에 따르면 기본임무를 남북극기지 보급 및 극지 탐사·연구로 한정하고 있으며, 쇄빙연구선은 남극활동 160일, 북극활동 40일, 조사연구 70일, 입거수리 30일 연간 총 300일 운용할 계획임

<쇄빙연구선 연평균 운영일수>

(단위 : 일)

구분	활동해역 / 운용형태	남 극 세종기지 +대륙기지	북 극 오호츠크 +북극해	국 내	계	비 고
기본운영	• 일반운항	110	26		136	- 기지보급 및 연구해역 이동 - 보급품 하역
	• 결빙해역/쇄빙	34	10		44	
	• 극지묘박	10	-		10	
	• 외국기항	6	4		10	
	소 계	160	40		200	
조사연구	• 일반운항	30	10		40	
	• 결빙/쇄빙/DP	16	8		24	
	• 극지묘박	4	2		6	
	소 계	50	20		70	
입거수리				30	30	- 연 1회/정기
통상운용 일수 합계		210	60	30	300	
기타 예비 및 정박/정비·보수				65	65	
총 계		210	60	95	365	

○ 대양연구에 쇄빙연구선 활용 시 문제점으로 지적되고 있는 것은 첫째 심해저사업 등에 투입 시 별도의 설계변경이 불가피한 점 둘째, 쇄빙연구선의 느린 속력 및 막대한 연료소모로 인한 경제적 비효율성 셋째, 태평양 심해저 연구와 남·북극활동 기간의 중복 넷째, 현재 수요만으로도 쇄빙연구선 운항일수가 포화상태임에 따라 남·북극해역 이외의 타 해역에 투입할 여력이 없으며, 향후 남극 대륙기지건설, 북극해 항로개발, 극지 기후변화 연구 등에 투입시 여유일수는 전혀 없는 것으로 분석됨

4. 활용계획

○ 현재 대양에서의 국내 연구현황을 분석하면 태평양에서의 심해저광물자원(망간단괴)탐사, 북서태평양에서의 대양연구, 남서태평양에서의 해저열수광상 및 망간각 개발, 남태평양 마이크로네시아 주변해역에서의 해양생태계 연구 등 주로 태평양을 중심으로 그리고 그 주변해역인 북서태평양과 남태평양에서 연구가 수행되고 있음

○ 태평양과 인접한 주변국인 일본의 경우에는 고체지구분야, 환경관측분야, 극한환경분야, 생물분야, 수산분야 등 다양한 연구목적의 해양연구선들을 활용하여 전 지구적으로 활동하며 특히 태평양, 인도양 등에서 집중적인 연구를 수행하고 있음

○ 우리나라도 태평양에서는 물론 인도양 등까지 연구활동 범위를 확장하여 전 지구규모에서 발생하는 현상에 대한 규명과 문제해결을 위한 연구수요가 대폭 증가하고 있는 추세임

○ 한국해양연구원 등 출연(연)의 연구수요인 대양저 해양광물자원 개발, 해양관측 및 기후변화 연구, 해양생물자원 확보, 선진 대양해군 지원 사업을 위해서는 약 285일의 대형 해양과학연구선을 활용해야 할 것으로 조사됨

- 대양저 해양광물자원 개발 : 공해상, 해외 배타적경제수역 내의 망간단괴, 망간각, 열수유화광물의 경제적 개발·이용을 위한 기반기술 개발
- 해양관측 및 기후변화 연구 : 우리나라 해양과 기후에 영향을 미치는 서태평양 해역의 해양상태를 모니터링하고 기후변화 진단과 예측을 위한 해양학적 연구
- 해양생물자원 확보 : 공해상 또는 해외 배타적경제수역 내 해양생태계 조사 및 유용 생물자원 확보를 위한 대양탐사
- 선진 대양해군 지원 사업 : 미래 전략적 선진 대양해군을 지향하는 대한민국 해군의 원해 해양환경에 대한 정보의 자주적이며, 정기적인 확보를 위한 해양환경정보의 효율적 획득 및 이용

○ 산업계의 연구수요는 해저자원개발, 기후변화연구, 해양환경 관측 등 출연(연)과 활용 연구분야가 거의 동일하게 조사되었으며, 학계의 경우에는 해저

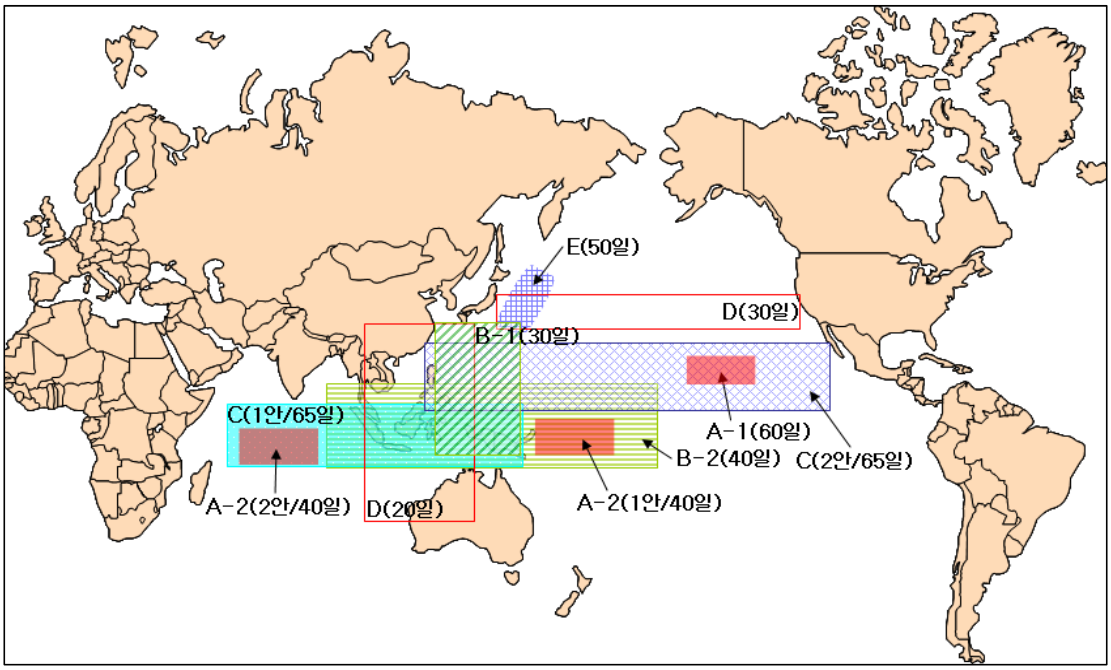
자원탐사·개발, 해양관측 및 기후변화연구, 지체구조해석, 해양생물종다양성, 국가간 오염물질 월경문제, 국제공동연구 등에 대한 연구수요가 조사됨

○ 따라서 출연(연)과 산업계·학계가 상호 중복되는 연구는 산학연 공동연구 수행을 활성화하는 방향으로 유도한다면 산업계·학계의 연간 대형 해양과학연구선 활용일수는 약50일 정도로 추정됨

<연구선 활용일수 종합>

활용기관	연구분야	활용일수
출연(연) 등 연구소	**대양저 해양광물자원 개발** - 태평양 심해저 광물자원(망간단괴) 개발 - 남서태평양 해양광물자원(해저열수광상) 개발	100
	해양관측 및 기후변화연구 - 북서태평양이 한반도 주변해에 미치는 영향연구 - 지구미래예측 연구프로그램	70
	해양생물자원 확보 - 기후변화에 따른 심해 생물영향평가 기술개발 - 극한환경 유용 생물자원 확보기술 개발 - 유용어류의 생물종 확보를 위한 대양연구 - 해외 해양생물자원 확보를 통한 해양생명공학기술 연구 - 대양탐사에 의한 해양바이오에너지 원료발굴 및 개발	65
	선진 대양해군 지원 사업 - 해로안보를 위한 해양환경정보 획득조사 및 이용	50
산업계·학계	**국제공동연구 등**	50
계		335

○ 대형 해양과학연구선 건조에 따른 활용계획을 종합하면 대양에서의 산학연 연구수요를 충족하기 위해서는 대형 해양과학연구선을335일 활용하여야 하나 외국의 사례 등 대양에서 활동중인 해양과학연구선의 연간 적정 활용일수가 대략 270~280일임 점을 고려한다면 연구 우선순위 도출 등을 통해 연간 활용일수를 약 280일 정도로 조정할 필요성이 있음



※ 주 : 연구개발 수요를 Box로 처리된 부분 중 육지 및 연안은 조사·탐사 대상에서 제외

A-1. 태평양 심해저 광물자원(망간단괴) 개발
A-2. 남서태평양 광물자원(해저열수광상) 개발

B-1. 북서태평양이 한반도 주변해에 미치는 영향연구
B-2. 지구미래예측 연구프로그램

C. 극한환경 유용 생물자원 확보기술 개발 등 해양생물자원 확보

D. 해로안보를 위한 해양환경정보 획득조사 및 이용

E. 국제공동연구 등(산업계/학계 수요)

<전 세계 해역별 주요 연구개발 수요 및 연구선 활용일수>

5. 연구선 활용주체 및 연구장비와의 별도평가 필요성

○ 연구선 활용주체와 관련해서는 효율적 운영을 위한 운영주체를 자체운영 아웃소싱, 해양기관 간 공동운영 등으로 검토해 보았으나 현재 시점에서는 소관연구기관에서 운영하는 것이 가장 효율적이라는 전문가들의 의견이 있었음

○ 설문조사 결과에서도 해양연구선의 합리적인 운영주체에 대한 답변에서 소관연구기관이 46.2%로 가장 많은 응답을 보였으며, 그 다음으로 국가차원의 연구선 관리기관(신설) 38%, 관련 정부부처 12.5% 등의 순으로 나타났는바 소관 연구기관에서 연구선을 운영하는 것이 현재로서는 가장 합리적인 것으로 조사됨

○ KDI 예비타당성조사(´08. 8)에서는 해양과학연구선과 장비와의 별도평가 필요성에 대하여 첫째, 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 둘째, 3천만원 이상인 외국산 연구기자재 및 시설의 구입경비를 계상할 경우 별도의 구입사유서 제출(한국산업기술평가원 계상기준) 셋째, 1억원 이상의 장비의 경우 장비중복성 심사를 제시하고 있으나, 해양장비의 경우 일반적인 육상에서 활용하는 과학연구 장비와는 큰 차이가 있음

○ 즉, 연구선에 탑재할 연구장비는 연구선과 상호 분리할 수 없으며, 연구장비에 중복성이 있더라도 기항지를 떠난 연구선에 탑재된 장비는 공동활용이 원칙적으로 불가능함. 만약, 연구선과 연구장비를 상호 분리해서 평가 시 어느 한쪽만이 타당성이 인정된다면 평가의 의미는 없을 것임. 이러한 점을 보완하기 위하여 학제별 장비 우선순위를 설문조사를 통해 도출함

6. 소요예산 및 연구선 제원·사양

1) 소요예산

○ 대형 해양과학연구선(4～5천톤급) 건조비용은 2010～2013년간(기본・실시설계 기간 포함) 약 890억원으로 추정되며, 이중 약 180억원은 연구선에 탑재될 기장비 예산임

- 대형 해양과학연구선 건조비는 선각공사, 의장공사, 기관공사 등과 부대비를 포함한 공사비 643억원, 제 경비를 포함한 총 원가 736억원, 부가가치세를 포함한 총사업비 810억원이고 예비비 10%를 고려한 총 사업비는 약 890억원으로 추정됨

○ 동 사업은 2008년 KDI에서 주관한 예비타당성조사에서 이미 "우리나라의 해양과학연구의 발전을 위하여 반드시 필요한 과학연구 인프라"로서 인정받은 사실이 있으며, 사업착수년도인 2010년은 2009년 쇄빙연구선 건조 이후로서 국토해양부 예산항목인 '연구장비개발 및 인프라구축'에 신규사업으로 추진이 가능함

○ 또한, 정부 및 지자체에서 추진하는 사업 가운데 수익이 발생하는 경우에는 국고지원을 최소화하고 민자유치를 적극 활용하는 방식으로 추진하여야 하

지만, 과학기술기본법 제28조, 기초과학연구진흥법 제5조 2항 및 제9조 8항, 해양수산발전기본법 제17조 1항, 이명박정부의 과학기술기본계획 등에 근거하여 본 사업은 해양이라는 특수환경하에서 이루어지는 거대·복합연구를 위한 인프라 구축 사업으로서 대표적인 정부주도의 공공성 사업의 일환으로 판단되는 바 100% 국고지원으로 수행하는 것이 타당함

2) 연구선 제원·사양

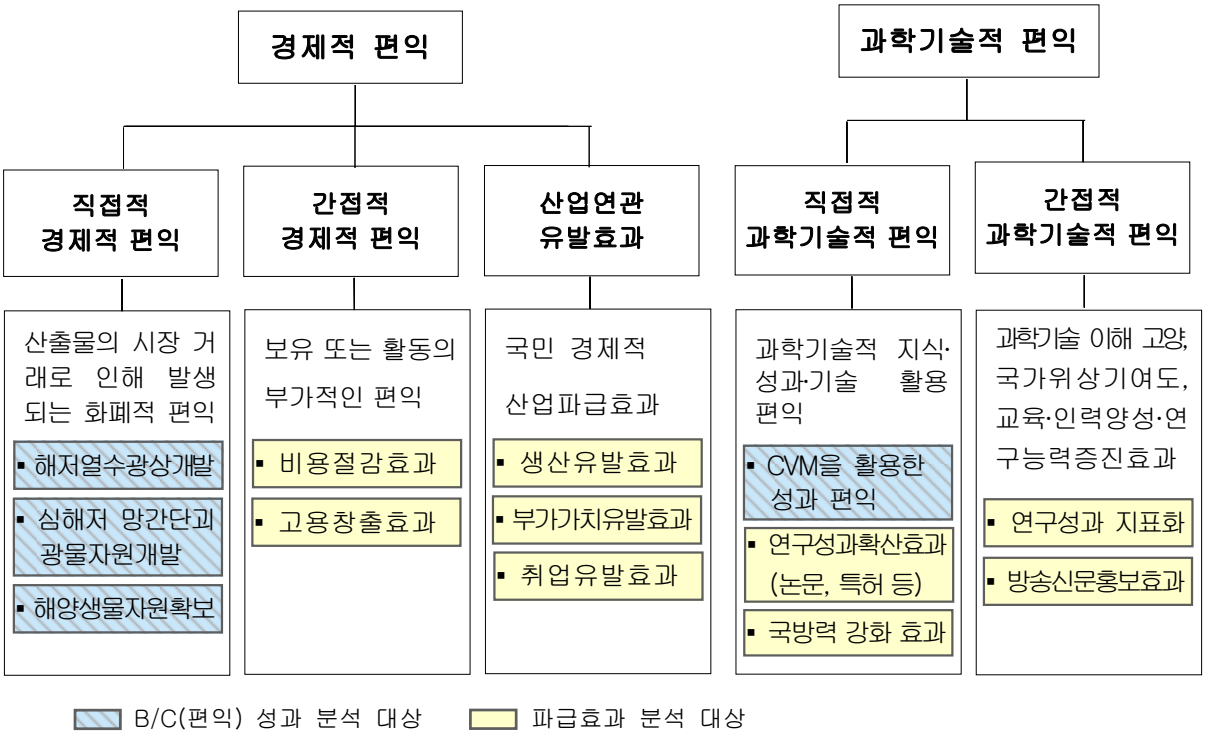
○ 연구선 제원은 전장 약 100m, 총톤수 4~5천톤급 규모, 항해거리는 약 20,000해리, 운항지속시간은 약 60일, 승선인원은 75명(연구원 53명 / 승무원 22명), 경제적 운항선속 15Kts, 주기관은 4행정 및 해상용 디젤엔진 2 set 구비, 추진기는 디젤-전기모터 2기 2축 추진방식 및 고정피치프로펠러 등임

○ 연구선 사양으로는 첫째, 전 세계 해역(수심 11,000m 이상)에서 종합해양연구와 탐사가 가능하고 둘째, 연구선내 모든 자료(선체운동자료, 연구관측자료)를 필요시 상호 공급할 수 있는 체계를 갖추며 셋째, 해상상태가 불량한 강한 황천현상 상태에서 관측위치 유지 (Dynamic Positioning 가능) 및 탐사작업 수행이 가능하며 넷째, 전자해도, 위성항법장치, 자동식별장치, 항해자료기록기 등 주요 항해장비 구비 다섯째, 연구용과 항해용 각각의 Gyro/Motion sensor 구성, 각종 관측장비, 시료 채취장비, 분석기 등 연구장비, 실험실(Dry Lab, Wet lab), 장비 측정/보관실, 시료보관창고 등 연구시설 및 각종 Winch, A-frame, Crane 등 기본지원시설이 갖추어져야 함

7. 경제성 분석 및 파급효과

1) 경제성 분석

○ 2008년 KDI 예비타당성조사 시 논의된 ⅰ)편익분석에 있어서 편익으로 산정될 만한 뚜렷한 근거제시 부족, ⅱ)비정형사업의 경우 편익의 평가방법이 정립되지 않았는바 방법론상에 있어서 이를 보완하여 반영하라는 권고에 따라 다음과 같이 경제적 편익과 과학기술적 편익을 분류한 후 산정하는 방법을 활용함



< 대형 해양과학연구선 건조와 운용에 따른 편익의 분류>

○ B/C(편익) 분석결과 향후 25년간 해양과학연구선 건조 및 운영에 따른 예상 경제적 B/C 비율은 물가상승율 3%와 할인율 5.5%를 적용한 경우 총 비용(Cost)이 1,901억원(건조비 890억원, 25년간 운영비 1,011억원)이 소요될 예정이며, 총 경제적 편익(Benefit)은 6,850억원이 발생하여 순편익은 4,949억원에 달하는 것으로 예상되고 이에 따른 B/C비율은 3.6으로 추정됨

< 대형해양과학연구선 운용에 따른B/C(편익/비용)분석 결과 >

(단위 : 억원)

구 분	편익(B)				비용 (C)	순편익 (B-C)	B/C 비율
	경제적 편익			과학기술적 편익			
	해저열수 광상개발	심해저 망간단괴개발	해양생물 자원확보	CVM성과편익			
합 계	483	689	300	5,378	1,901	4,949	3.6

2) 과학기술적·경제적 파급효과

○ 과학기술적 성과확산 효과는 대형해양과학연구선 건조에890억원이 투입될 경우에 약 196편(SCI급 62편)의 연구논문 실적과 특허 출원은 62건, 등록은 45건이 예상되고, 기술이전 건수는 15.1건, 기업화·실용화 건수는 8.9건이 기대되며, 이밖에 간접적으로는 타 연구분야로의 영향, 해양과학기술 연구인력 양성 및 연구능력 증진, 산학연 및 국제공동연구 확대 효과, 국가브랜드 제고 효과 등이 전망됨

○ 향후 25년간 대형 해양과학연구선 건조 및 운영에 따른 경제적 파급효과로는 비용절감효과 233.4억원, 고용창출효과 193.6억원, 국방력 강화효과 316억원, 방송·신문홍보 효과 89억원이 기대됨

<대형해양과학연구선 운용에 따른 파급효과분석 결과>

(단위 : 억원)

구 분	파급효과				총 액
	경제적 파급효과		과학기술적 파급효과		
	비용절감효과	고용창출효과	국방력강화효과	방송신문홍보효과	
합 계	233	194	316	89	832

○ 또한, 대형 해양과학연구선 건조는 직접적으로 우리나라 조선산업에서의 생산활동 수준의 변화를 가져 올 뿐만 아니라, 관련 기자재 및 부품, 그리고 선박건조에 필요한 소재, 장비 등을 공급하는 후방산업들의 생산활동에도 영향을 미침

○ 이러한 효과를 수요유도형(demand-driven) 산업연관분석으로부터 파악한 결과, 생산유발효과 571.9억원, 부가가치 유발효과 301.5억원, 취업유발효과 354명으로 분석되며, 향후 핵심기술의 국산화에 따른 해외 선박수주 시 경쟁력제고에도 일익을 담당할 것으로 예상됨

부 록

부록 1. 국내외 해양과학연구선 동향 분석

부록 2. 대형 해양과학연구선 건조사업 관련 설문조사

부록 3. 경제적 타당성 관련 설문조사 및 첨부자료

부 록

부록 1. 국내외 해양과학연구선 동향 분석

국내외 해양과학연구선 동향 분석

제 1 절 국내 해양과학연구선 현황

1. 해양관련 연구기관별 연구선 현황

가. 해양기관

○ 국내 유일의 종합해양과학연구선은 한국해양연구원이 보유한 온누리호(1,422톤)가 있으며, 해양환경 및 기후변화 연구, 해양자원의 관리, 이용·개발에 관한 연구, 연안·항만공학 및 해양안전·운송시스템 관련 기술개발 연구 등의 종합적 세부 해양연구임무를 수행함

< 온누리호의 특성 >

연구선명	총톤수 (GT)	구분	장점	단점	구분	비고
온누리호 (1992)	1,422	항해	원양 및 장기 탐사(40일간)	- sea state 3, 4 상황에서는 연구활동 불가	전장	- 63.8m
		기관	자동화로 유지관리 수월		항해속력	- 15kts
		갑판	계류작업 용이	- 무인잠수정 이용 공간 없음	인원 및 거리	- 40명/ 10,000마일
		연구 장비	수심 6,000m 이내 탐사 가능	- 해저 심부지층탐사 어려움 - 수중위치측정센서 장착 선저 공간이 작음	주요사업 및 특징	- 종합해양과학연구

○ 수산연구를 중점적으로 수행하고 있는 국립수산과학원은 1,000톤 이상의 해양연구선으로 탐구 1호(2,180톤)를 보유하고 있으며, 어업자원조사, 수산환경 관련 동중국해 해황변동 및 예측연구 등에 활용함

○ 국립해양조사원은 1,000톤 이상의 해양연구선으로 해양 2000호(2,533톤)를 보유하고 있으며 한국연안 해류조사, 국가해양기본도 작성 등에 활용함

< 탐구1호의 특성 >

연구선명	총톤수 (GT)	구분	비고
탐구1호 (1998.04)	2556 (본원)	전장	- 90.25m
		항해속력	- 15.4kts
		인원 및 거리	- 50명 / - 15,000miles
		주요사업 및 특징	- 트롤형 원양 수산 시험조사선 - 어업자원 및 어장개발조사연구 - 어구 어법개량시험 - 신어장개척 및 기초해양환경조사

< 해양2000호의 특성 >

연구선명	총톤수 (GT)	구분	비고
해양2000호 (1995.12)	2533	전장	- 89.17m
		항해속력	- 16.5kts
		인원 및 거리	- 승무원 23명 / 14,000miles
		주요사업 및 특징	- 국가해양기본도조사 및 한국연안 해류조사

○ 한국지질자원연구원의 탐해2호(2,085톤)는 석유탐사, 해저지형, 지질 등 지구물리 탐사를 주로 수행함

< 탐해2호의 현황 >

연구선명	총톤수 (GT)	구분	비고
탐해2호 (1997)	2085 (IGT) 해저물리 탐사선	전장	- 64.4m
		항해속력	- 14.5kts
		인원 및 거리	- 36명 /
		주요사업 및 특징	- 3차원 석유, 해저지형, 지질 및 지구물리/해저물리탐사 - 3차원 탄성파 탐사장비(3D Sieismic equipment) - 탄성파 탐사용 고압공기 압축장비(compressor) - 고해상 탄성파 탐사장비(high resolution seismic equip.) - 중자력탐사장비(gravity/magnetic equipment) - 해저지형 및 지질조사 장비(marine geology equip)

○ 기상청의 경우에는 첨단 기상관측장비를 탑재하고 한반도 주변해역의 기상을 감시할 400톤급 해양기상관측선이 2010년까지 건조될 예정이며 해수면 및 대기 등의 기상관측전문선박으로서 고층기상관측장비, 황사관측장비, 파랑계, 선박용 자동기상관측장비, 자동 수온수심측정기, 해류계 등의

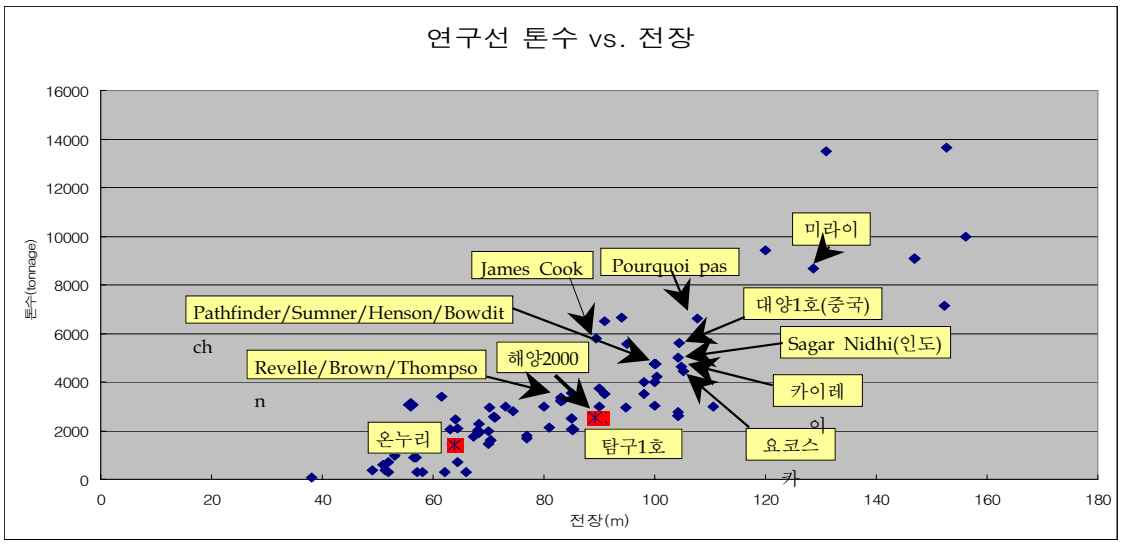
관측장비가 탑재하게 됨. 기상청은 그동안 1982년도에 건조된 150톤급의 소형관측성(기상200호) 1척을 운영함

< 기상청의 기상관측선 현황 >

선박명	톤수	속력	관측장비	악 기상 운항 능력	항행구역
건조예정 관측선	400톤급	20노트	16종	풍랑주의보 시 운항가능	국내, 국제
기상2000호(현재)	150톤급	8노트	5종	풍랑주의보 시 운항불가	국내

나. 연구선 현황분석

○ 우리나라는 해양연구선으로 2,000톤급 3척, 1,000톤급 1척이 활동하고 있는 현실임(이하 그림 참조[33])



< 한국과 주요국가의 연구선 톤수 vs. 전장비교에서 우리나라 연구선의 위치 >

○ 또한 2,000톤급 선박의 경우, 1척은 수산진흥을 위한 조사, 1척은 해류 및 수로측량, 나머지 1척은 해저물리 탐사전용으로 종합해양과학연구선은 1,000톤급 온누리호가 유일한 현실임

33) 첨부자료 4 참조

< 국내 주요 해양·기상 연구기관 기능 및 연구선 현황 >

기관명	기 능	주요 연구선 현황 (선명/총톤수)
한국해양 연구원 (3척)	- 해양환경 및 기후변화에 관한 연구 - 해양자원의 관리·이용·개발에 관한 연구 - 극지환경 자원조사연구 및 과학기지 운영 - 연안·항만공학 및 해양안전·운송시스템 관 관련기술 개발 - 국내외 연구기관, 산업체, 대학 · 전문단체와의 공동연구	온누리호(1,422톤) 이어도호(546톤) 장목호(41톤)
국립수산 과학원 (15척)	- 수산진흥을 위한 조사 연구 및 교육 ·해양 및 어장환경 변동 조사와 보전 연구 ·어업자원 관리 및 수산공학기술 개발 ·유용 수산생물의 증양식기술 개발 ·수산물 위생관리 및 가공기술 개발	탐구 1호(2,556톤) /탐구 2호(90톤) 탐구 3호(369톤) /탐구 5호(262톤) 탐구 7호(79톤) /탐구 8호(282톤) 탐구 9호(26톤) /탐구 10호(26톤) 탐구 11호(16톤) /탐구 12호(70톤) 탐구 16호(39톤)/ 탐구 17호(31톤) 탐구 18호(69톤) /탐구 19호(9.8톤) 탐구 20호(885톤)
국립해양 조사원 (7척)	- 해양관측, 수로측량 등 해양조사 실시 - 각종 해양자료 수집 분석 및 데이터베이스화 - 해도 및 수로서지 간행 - 항해안전 및 해양수산 발전에 필요한 정보 제공	해양2000(2,533톤) 바다로 1호(695톤) 바다로 2호(240톤) 바다로 3호(156톤) 남해로호(22톤) 동해로호(130톤) 황해로호(65톤)
한국지질 자원연구원 (1척)	- 육상 및 해저지질조사와 지질과학 연구 - 부존자원의 탐사, 개발, 활용 및 폐자원의 재활용 연구 - 지질재해 연구, 지질환경 보전 및 지하공간 연구	탐해2호(2,085톤)
기상청 ('08년 기준) (1척)	-해양대기 기상 관측	기상2000호(150톤)

제 2 절 국외 해양과학연구선 보유 및 활동 현황

1. 일본

1) 조사된 40m이상의 연구선박(연구실습선 포함) 총 104척[34] 중 외양규모 이상인 전장 70m 이상 또는 총톤수 3,000톤 이상의 해양연구선은 23척으로 조사됨

○ 이중 수산전용, 항해/실습·훈련선, 광물자원연구선, 시추선 등을 제외하면 지구대양해양과학연구선은 9척 정도라고 할 수 있으며 지구대양규모의 다목적 해양과학연구연구선은 4척으로서 대부분은 일본의 독립행정법인 해양연구개발기구(JAMSTEC)에 소속된 연구선들 임

< 일본 지구대양규모 연구선 현황 >

소속/운영	선명	건조(년)	승선인원(명)	항속(Knots)	전장(m)	총톤수(GRT)
JAMSTEC (6척)	카이요	1985	60	13.0	61.6	3,385
	요코스카 (잠수정 Shinkai 6500 모선)	1990	60	16.0	105.2	4,439
	카이레이(seismic) (잠수정 Kaiko 모선)	1997	60	16.0	104.9	4,628
	미라이	1997	80	16.0	128.6	8,687
	하쿠호마루	1989	89	16.0	100	3,991
	치큐(시추선)	2002	150	12.0	210	57,100
해상보안청/ 해양정보부(2척)	타쿠요	1983	61	17.0	96	2,600
	쇼요	1998	70	17.0	98	3,128
기상/관측(2척)	료후마루	1995	60	14.0	82	1,599
	케이후마루	2000	50	14.0	81	1,882
광물자원(1척)	제2하쿠레이 마루	1980	61	15.5	88.8	2,145
수산/ 수산자원 (7척)	카이요 마루	1991	65	17	93	2,630
	쇼요 마루	1987		16	72	2,214
	스요요 마루	1999	49	14	87.6	2,581
	신카이 마루	1975	72	14.1	101	3,993
	니폰 마루	1986	19	15.1	79	760
	하쿠류 마루	1988	35		78.10	1,690
	토코 마루	1996	45		86	2,451
기타/ 지방정부 (5척)	토카이 마루	1993	190	17	88	2,174
	오쇼로 마루	1998	106	13.4	73	1,396
	코요 마루	2007	109	14	81	2,352
	시라세(new)	2009	230	19	134	11,600
	우미타카 마루	1973	79	17.4	93	1,886

※ 주: 회색분야-지구대양규모 해양연구선

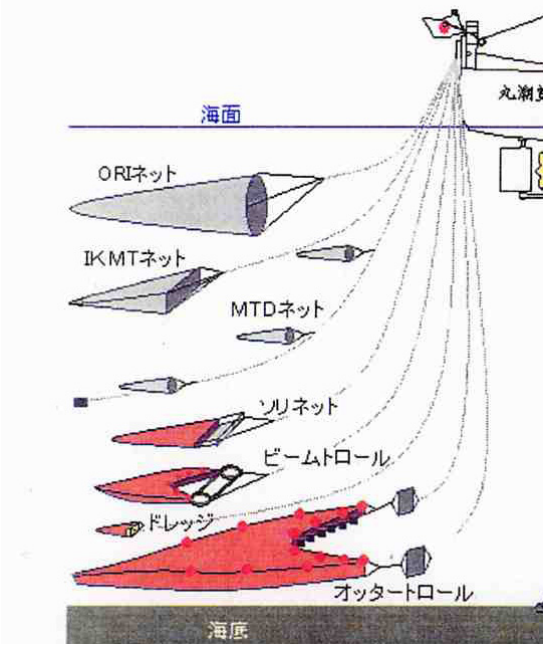
34) 첨부자료 6 참조

2) 수산관련 연구선들은 대부분 수산교육 전문대학교나 지방청 또는 일본 열도에 배치되어 있는 수산관련 기관들의 선박들이 대부분이며 다목적 해양과학연구선과는 다른 목적의 수산연구를 전용하기 위한 기장비들이 설치되어 수산관련 연구를 중점으로 수행함. 참치·고래연구 외에는 대부분이 일본 주변해역을 중심으로 활동하는 것으로 파악됨

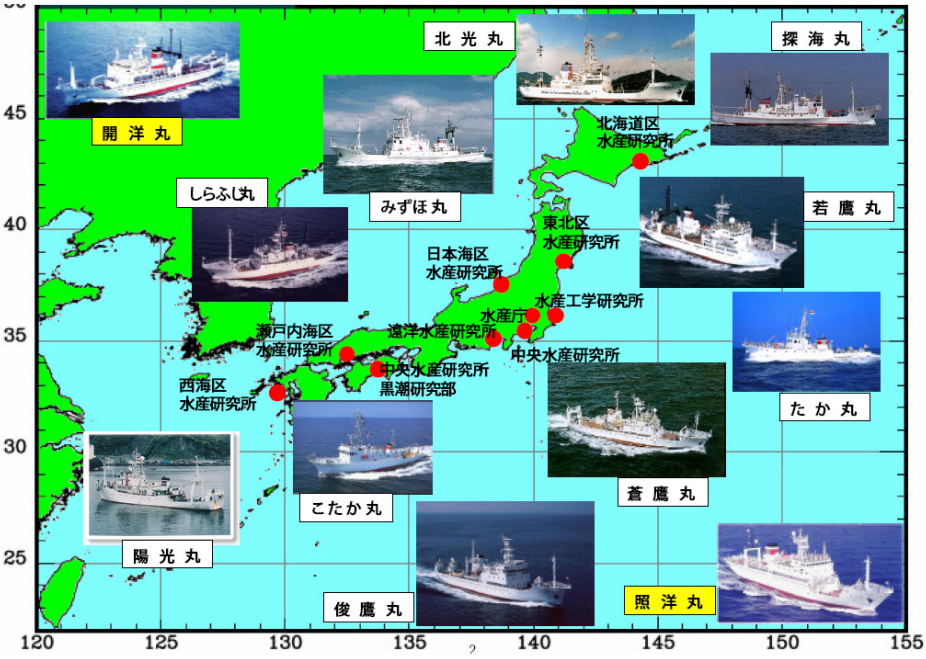
中層トロール網による調査

大型ネットによるサンプリング

< 수산전문 조사선의 수산전문장비 >



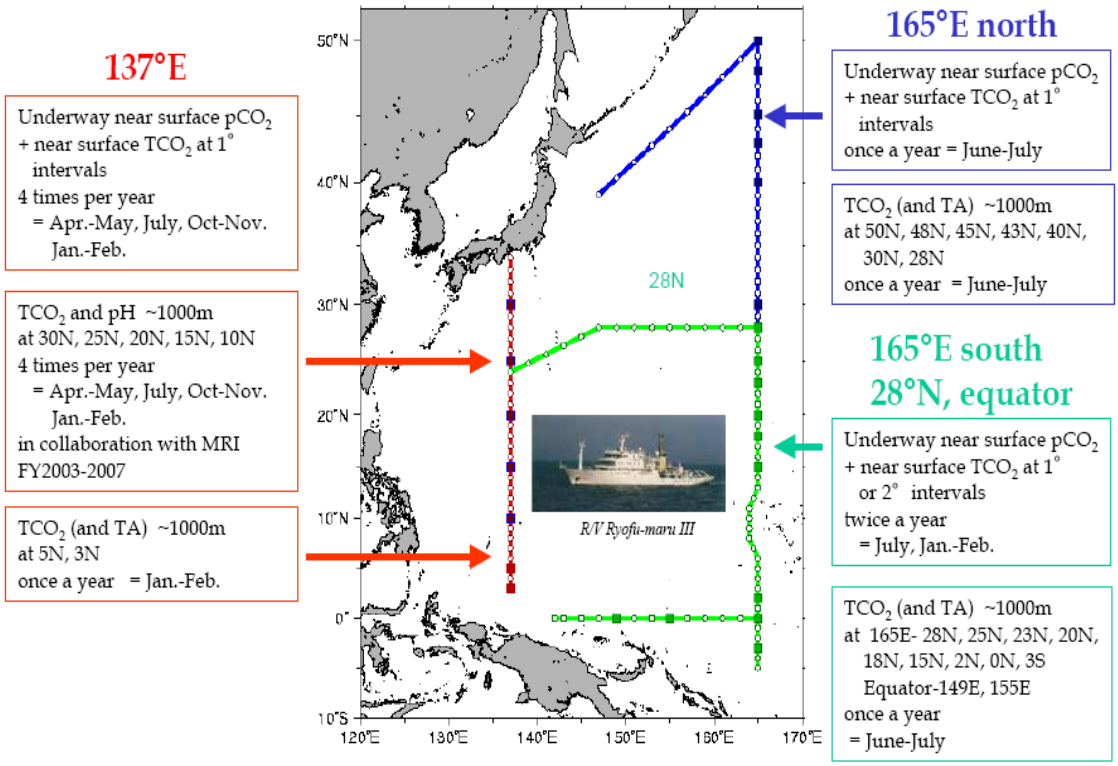
< 수산전문 조사 그물들 >



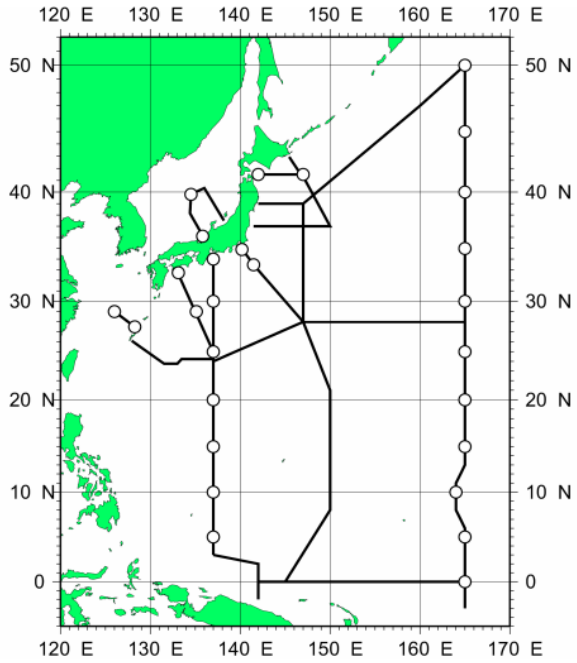
< 일본의 수산조사선 현황 및 배치 위치 >

3) 기상청의 연구선은 기상관측선으로서 해양지질/해양지구물리 등의 연구부분이 제외된 연구선임. 다수의 대형윈치나 심해수계 및 지구물리조사용 기장비 등이 부착되어 있지 않은 선박으로 설계되어있으며 총톤수는 적으나 적도까지 외해역으로 항해함. 기상대기관련 조사를 수행할 수 있는 기장비들이 탑재되어 정해진 정점/정선을 따라 조사 및 시료채취 활동을 수행하고 있지만 해양학적 종합연구에는 부적합한 것으로 파악됨

< 기상청/기상연구소의 기상관측선 >



< 기상청/기상연구소 대양 해양연구선 료후마루가 2003년부터 수행하고 있는 대기 및 해양 CO_2 모니터링 프로그램의 정기관측정선 >

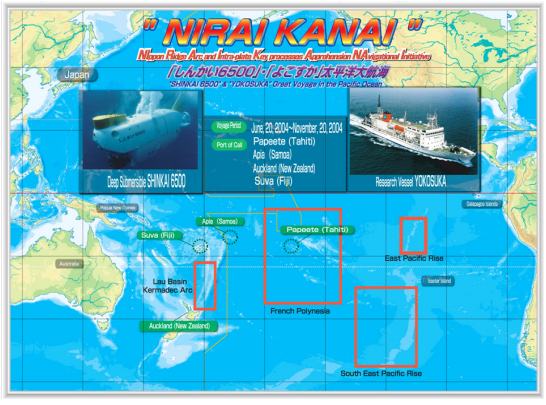


< 기상청의 대해양 관측실시해역과 주요 관측정점 >

< 일본 기상관측선박의 온실가스 및 관련 물질의 관측종목 분석기기 시료채취법>

관측종목	분석장비	시료채취방법	시료
이산화탄소	비분산적외선 부석기(Rosemount analytical MLT 3.1)	연속	해상대기 및 해수표면
총탄산	전력사용량 적정 장치(UIC Inc. MODEL 5012)	관측정점에서 채수	해수
메탄	수소염 이온화 검출기를 갖춘 가스 크로마토 그래프 Shimazu GC-8A	연속	해상대기와 표면 해수
		관측지점에서 채수	해수
관측종목	관측요소	분석장비	관측빈도수 또는 관측점
기름오염 관련	해수면 기름 slicks 및 플라스틱 등의 부유 물질	(육안)	연속(일일)
	떠다니는 타르 공	(전문장비)	수시(1회/1일)
	용존 또는 분산 말 석유계 탄화수소(유분)	형광 광도계 (Shimazu RF-5300PC)	해수 오염 관측정점
중금속	카드뮴	탄소 난로 원자 흡수 광도계 (Varian-Spector AA 220Z)	해수 오염 관측정점
	수은	냉 원자 흡수 광도계 (일본 인스 투르먼트 CR-1A, MD-1)	해수 오염 관측정점

4) JAMSTEC 소속의 연구선들은「나츠시마」와 동경대에서 통합된 선박중 하나인 탄세이마루를 포함해서 7척의 조사선(특별전문선박 시추선인 치큐선 제외)들과, 유인잠수조사선「신카이6500」, 무인탐사기「하이퍼돌핀」등을 활용한 연근해와 대양에서의 해양종합연구조사관측 및 연구개발 활동을 수행함



< 심해잠수정 Shinkai 6500이 R/V Yokosuka 수납고에 있는 광경 및 2004년 Shinkai >

5) JAMSTEC 연구선들의 운영일수는 연간 265~308일(2005년 기준) 정도임

< JAMSTEC 연구선의 운항실적 >

JAMSTEC 연구선박	운용일수(days)				
	2002	2003	2004	2005	2007
나츠시마**(1739톤)	259	290	278	265	266
카이요(3385톤)	278	279	276	267	257
요코스카(4439톤)	289	250	286	283	255
카이레이(4628톤)	297	273	268	286	271
미라이(8687톤)	311	328	307	308	270
탄세이마루**(610톤)	168*	154*	280	285	224
하쿠호마루(3991톤)	180*	172*	293	298	271

※ 주: * JAMSTEC으로 이관하기전 동경대에서의 운영실적
** 니츠시마와 탄세이마루는 일반적으로 일본 지역해역에서 활발하게 활동

6) JAMSTEC 연구선들을 살펴보면 연구해역에 따라 다양하게 분류되어 있으며, 전 지구적인 연구를 할 수 있는 선박은 활동 범위에 상관없이 4척 정도 임

○ 그러나, 2척(요코스카/카이레이)은 잠수정 모선역할을 하는 선박으로서 연안/외양 연구선임. 잠수정 모선인 나츠시마와 더불어 심해가 가까운 해역을 보유한 일본의 특성을 반영하여 전지구적 해양보다는 비교적 가까운 해역의 심해나 단규모 해양(one scale ocean) 정도의 바다로 항해하여 심해 속까지 다목적 해양과학 연구를 수행함

○ 이러한 일본해역의 특성 때문에 모선들의 평균 항해 일수가 비교적 적은 것을 알 수 있으며 승선 연구원(선원외의 인원들은 잠수정 기술자들) 수도 비교적 적음

○ 또한 동경대에서 이관된 선박 2척중 탄세이마루는 연안/지역해역을 조사하는 소형 연구선이며, 또 다른 이관 선박인 하쿠호마루는 탄세이마루, 나츠시마와 더불어 대학에서 주로 활용하는 연구선으로 연간 승선 연구원 중 대학관계자가 가장 많음

< JAMSTEC 소유의 해양연구선 목록 및 세부사항[35] >

	지역해역 Regional	외양 Ocean		지구대양 Global			
	탄세이마루 (淡青丸) (이관)	나츠시마 (잠수정)	카이요 (쌍동선)	하쿠호마루 (白鳳丸) (이관)	요코스카 (잠수정)	카이레이 (잠수정)	미라이
건조년도	1982년	1981년	1985년	1989년	1990년	1997년	1997년
선 체	전장 51.0m 폭 9.2m 깊이 4.2m	전장 67.4m 폭 13.0m 깊이 6.3m	전장 61.1m 폭 28.0m 깊이 10.6m	전장 100.0m 폭 16.2m 깊이 8.9m	전장 105.2m 폭 16.0m 깊이 7.3m	전장 104.9m 폭 16.0m 깊이 7.3m	전장 128.6m 폭 19.0m 깊이 10.5m
홀 수	3.7m	3.8m	6.3m	6.0m	4.5m	4.5m	6.9m
총 톤 수	610t	1,739t	3,385t	3,991t	4,439t	4,628t	8,687t
승 무 원	38명	55명	60명	89명	60명	60명	80명
그중 연구원	11명	18명	31명	35명	15명	22명	46명
연간운항일수	289일	268일	268일	290일	290일	289일	308일
1항해 평균일수	9.3일	11.2일	19.1일	58일	16.1일	17.0일	51.3일
연간승선 연구원수	301명	320명	147명	293명	162명	106명	65명
그 중 대학 관계자	274명	137명	42명	263명	46명	59명	18명

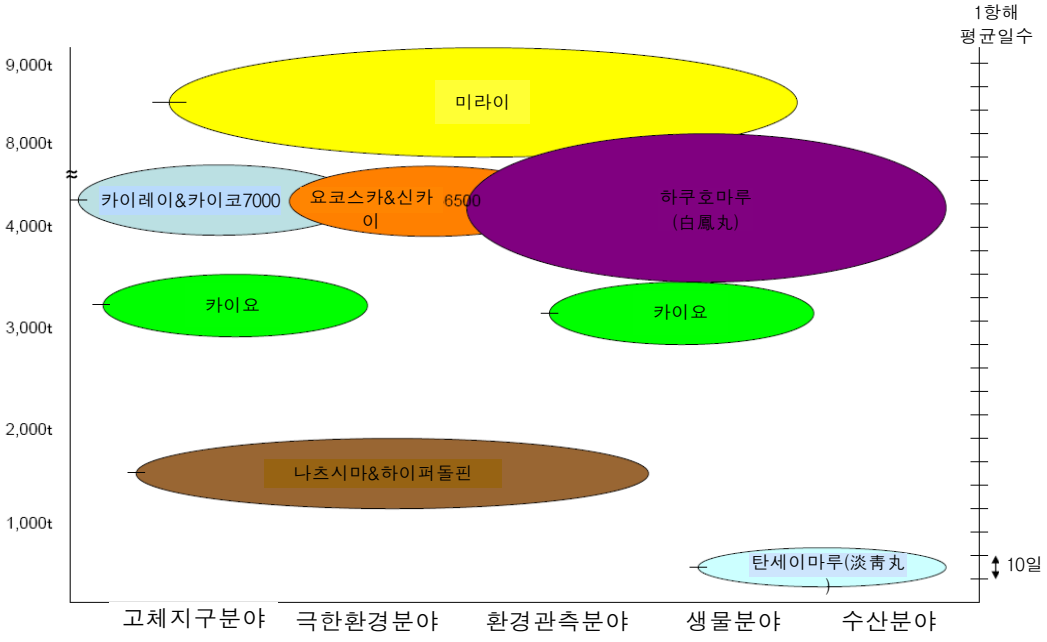
※ 주: 연간항해일수/연간승선연구원 수는 2005년 기준

○ 해양연구선의 분야별 활동에 의한 분류를 살펴보면 각각의 연구선들이 활동할 수 있는 해역과 연구활동 기능에 따라 연구선들이 분류/설계되어 활동하고 있으며, 활동분야가 같은 선박이라도 대상해역의 특성에 따라 선박의 규모와 구성이 달라짐

35) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu5/siryo/003/07020810/002.pdf

< JAMSTEC 해양연구선의 활동분야에 의한 분류 >

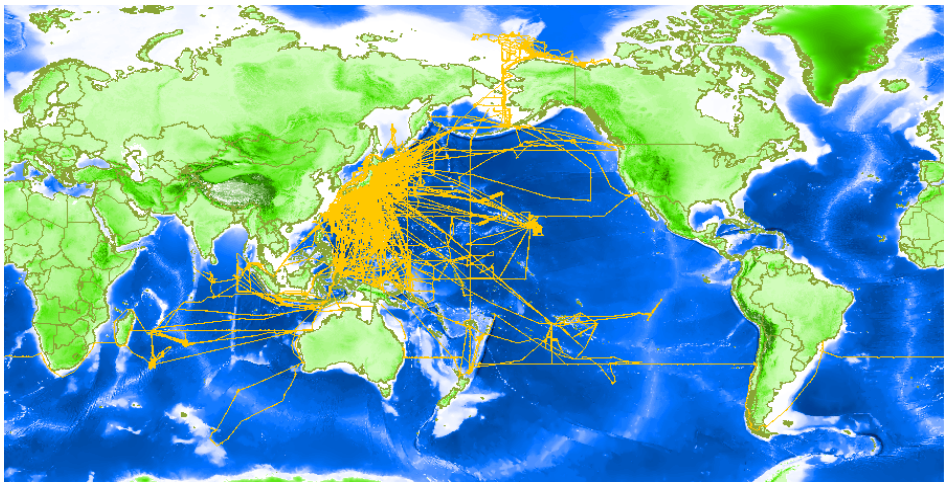
	탄세이마루 (淡青丸) (동경대에서 이전)	나츠시마 (잠수정)	카이요 (쌍동선)	하쿠호마루 (白鳳丸) (동경대에서 이전)	요코스카 (잠수정)	카이레이 (잠수정)	미라이
고체지구 분야	드레지 의한 해저시료 채취	무인탐사정에 의한 관측 및 시료채취	MCS/SCS, OBS에 의한 해양물리 탐사	MCS, OBS에 의한 해양물리탐사	유인잠수선에 의한 해저지형 목시관측 및 시료채취	MCS/SCS, OBS에 의한 해양물리 탐사	피스톤코어러에 의한 시료채취
환경관측 분야	CTD채수기에 의한 채수조사	도플러소나에 의한 관측조사		CTD채수기에 의한 채수조사	유인잠수선에 의한 채수조사	무인탐사정에 의한 채수조사	장기적 외해에서의 각종 관측기장비 시설에 의한 조사
극한환경 분야		무인탐사기에 의한 시료채취	피스톤코어러에 의한 시료채취	피스톤코어러에 의한 시료채취	유인잠수선에 의한 시료채취	무인잠수정에 의한 시료채취	
생물분야	생물채집그물망에 의한 해중생물 채취	무인잠수정에 의한 해중생물관측 및 시료채취		생물채집그물망에 의한 해중생물의 채취	유인잠수선에 의한 해중생물관측 및 시료채취	무인잠수정에 의한 해중생물관측 및 시료채취	생물채취그물망에 의한 해중생물의 채취
수산분야	어군탐지기에 의한 관측	어군탐지기에 의한 관측		생물자원음향탐사장치 (ARIS)에 의한 해중생물 관측(장어의 생식규명)			
비고	연안해역에 대한 동경대 해양실습 연구선에서 JAMSTEC으로 이전	무인탐사정 「하이퍼돌핀」 탑재		외양에 대한 동경대 해양실습 연구선에서 JAMSTEC으로 이전	유인잠수조사선 「신카이 6500」 탑재	무인잠수정 「카이코 7000」 탑재	「대형관측부이」 설치, 회수



※ 주: 모든 항해분야를 포함하고 있지 않음

< JAMSTEC 해양연구선 활동분야 및 분류 개요 >

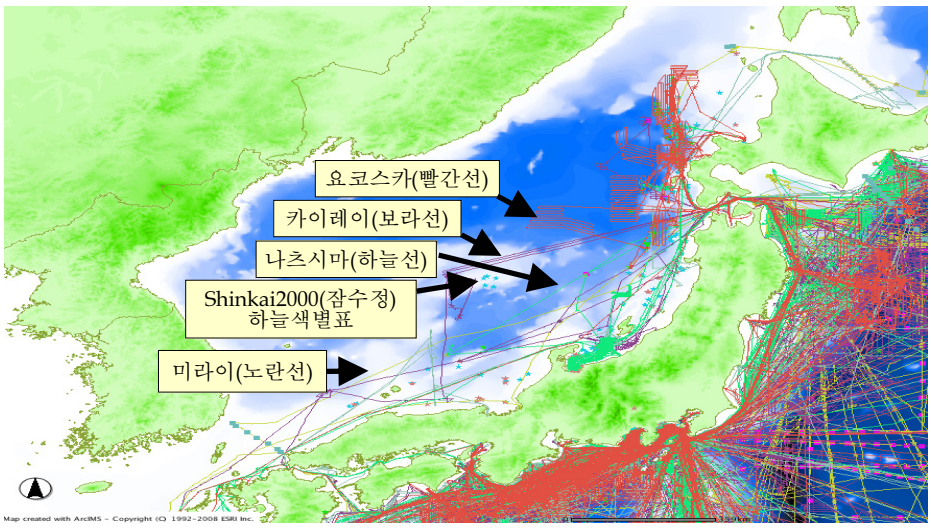
7) JAMSTEC은 다양한 연구선들을 활용하여 전지구적으로 활동하며 특히 태평양, 인도양, 북극해가 주요 활동해역 임



< JAMSTEC 연구선 연구해역(1990~2008)[36] >

○ 우리나라와는 달리 연안자체가 심해로 둘러싸인 일본으로서는 일본 주변 해역에서도 대형 선박을 활용하면서 다수의 연구 활동을 함

○ 일본의 연안과 주변해역에서 다양한 잠수정 및 대형 선박을 통해 활동하는 것으로 파악됨, 특히 작은 대양이라고도 하는 동해에서도 8,687톤의 연구선 미라이호를 활용하기도 함



< JAMSTEC 연구선 및 잠수정의 동해활동 (cruise track)[1] >

[36] http://www.jamstec.go.jp/dataportal/viewer.htm

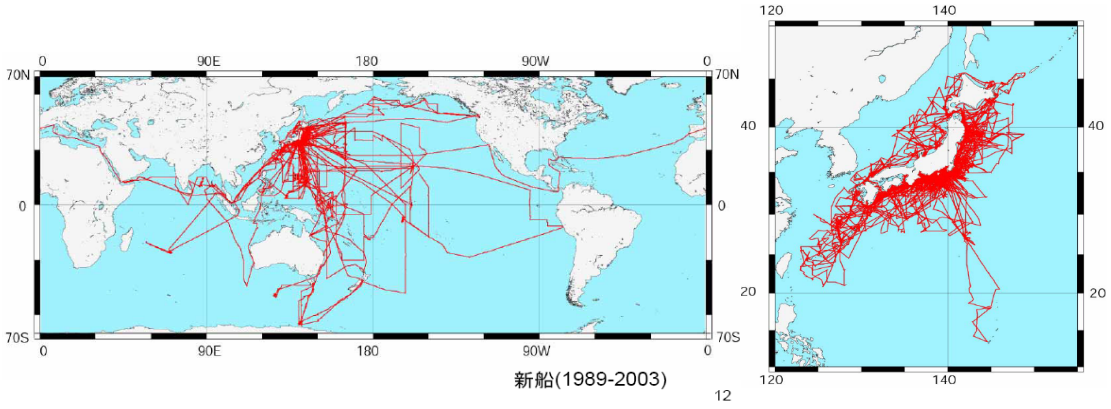
8) 2004년도에 동경대에서 JAMSTEC으로 이전된 연구선「하쿠호마루(白鳳丸)」호(전장 100m, 총톤후 3987톤급)와「탄세이마루(淡青丸)」는 JAMSTEC 이전후 연간 300일 운항을 목표로 함. 안전하며 효율적인 운용을 실행함과 동시에 연구자의 요청에 따라 항해마다 전문분야의 관측기술원을 파견하여 선상과 육상 연구를 지원하는 활동을 수행함

< 하쿠호마루 및 탄세이마루의 항해일수 >

	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'07
하쿠호마루 (白鳳丸) (100m)	152	246	115	185	171	182	142	180	172	293	298	271
탄세이마루 (淡青丸)(51m)	134	162	142	166	158	143	127	168	154	280	285	224

※ 주: '95~'03년은 JAMSTEC 이전 전 동경대에서의 활동, '04~'07년은 JAMSTEC으로 이전후 JAMSTEC에서의 활동

○ 「하쿠호마루」와「탄세이마루」는 JAMSTEC에서 활용이 큰 연구선 중 하나이며, 전문선원 58명, 예비선원 36명의 94명 체제로 24시간 관측연구 조사활동을 수행하고 있음. 외해에서 주로 활동하는「하쿠호마루」는 선박 및 항만시설의 보안에 관한 국제규칙「ISPS」코드 및 국내법에 대응하여 선박보안증서 취득 및 필요로 하는 보안체제를 확보하여 활동하고 있음. 또한 양 선박에 있어서 국제안전관리규칙「ISM코드」에 준거한「안전관리매뉴얼」을 운용하면서 보수정비 실시 및 기능향상을 도모함



< 동경대에서 실시한 「하쿠호마루(白鳳丸)」와
「탄세이마루(淡青丸)」의 연구활동 해역(1998~2003년) >

9) 일본의 대표적 지구대양규모 다목적 해양과학연구선 JAMSTEC의 미라이호 (R/V Mirai)

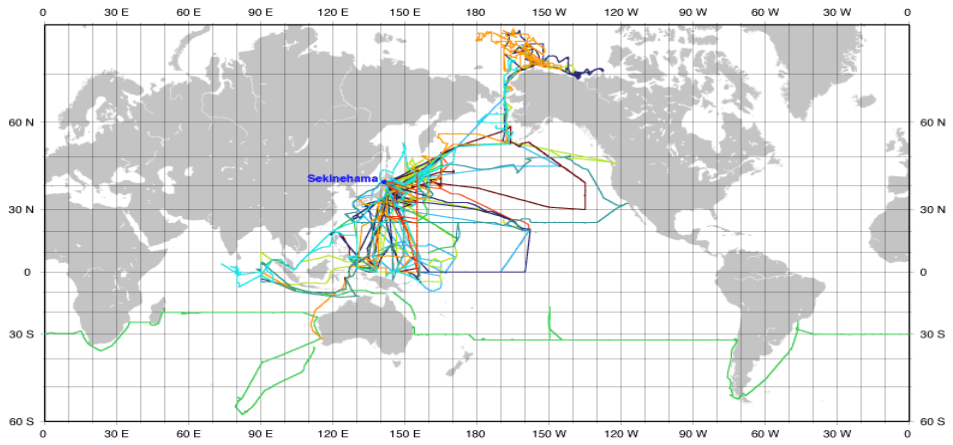
○ JAMSTEC의 대표적 지구대양규모의 대형 해양과학종합연구선 미라이호의 연구활동을 살펴보면 대부분 태평양, 북극해, 인도양 해역임. 특히 남서태평양을 대상으로 한 연구활동은 정기 및 장기연구활동이 이루어지는 것으로 파악되며, 그 외에도 연구사업의 범위에 따라 연구활동이 전 세계적으로 이루어지고 있음

- FY2005-FY2008년 연간 항해일수는 308, 288, 257, 260일로 파악됨

< 미라이호 항해일수 >

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
미라이호 항해일수	311	328	307	308	288	270	260

○ 미라이호의 연구활동해역[37]은 태평양 지역 특히 서태평양을 대상으로 하며, 정기적인 장기 연구관측활동과 장기시계열 정점과 정선에서의 부이 무어링 관리 등을 수행함. 대부분은 국제프로그램에 따른 활동이 많으며, 그 외에도 인도양, 북극해, 태평양 해역에 대한 연구 사업범위에 따라 이루어지고 있고, 평균 5항차로 운영되고 있으며 장기항해를 주로 수행함



< 미라이호 항적도(1998-2008) >

37) 첨부자료 7 참조

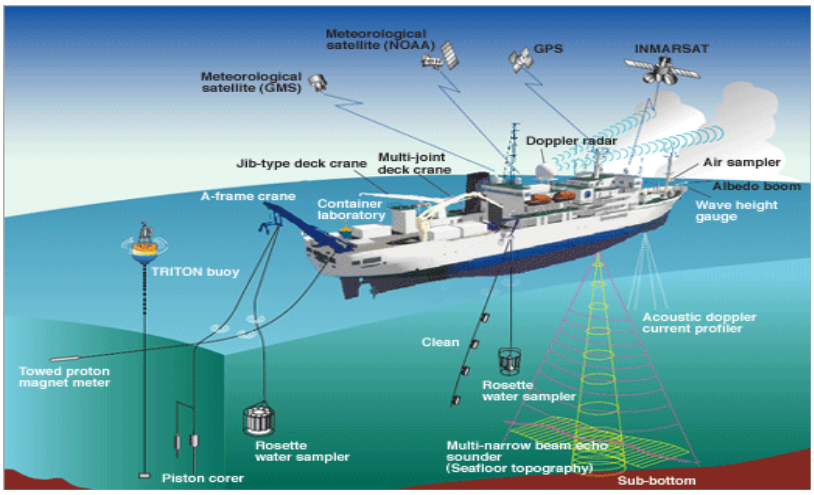
< 미라이호 FY2008년도 운영활동 >

미라이호 FY2008년도 운영활동 (총 260일-기타 성능실험 일 수 등은 제외)				
no.	연구주요테마	연구대상지역	연구기간	기항지
1	Study on the air-sea interaction in the tropics	Tropical western Pacific (서태평양	2008.05.26～2008.06.30 (35days)	Sekinehama Guam
2	Tropical Ocean Climate Study	Western tropical Pacific Ocean	2008.07.03～2008.08.06 (34days)	Guam Sekinehama
3	R/V Mirai International Polar Year 2008 cruise	the Arctic Ocean north of the Bering Strait (Southern Canada Basin, Beaufort Sea, and Chukchi Sea). Bering Sea is also research area, but is not main area	2008.08.16～2008.10.11 (55days)	Sekinehama Dutch Harbor Dutch Harbor
4	The study of ecosystem and materials' cycle in the North Pacific	Northwestern North Pacific	2008.10.13～2008.11.10 (28days)	Dutch Harbor Sekinehama
5	Studies on geophysics and paleoceanography in the South Pacific.	1) Chile Triple Junction and transform fault: 44。S-53。S and 70。W-82。W. 2) Society hot spot in Polynesia: 16。S-23。S and 140。W-148。W. 3) South Pacific: 40。S-60。S and 70。W-95。W. 4) Chilean coast including fjord: 45。S-56。S and 67。W-76。W.	2008.11.25～2009.03.16 (108days)	Sekinehama Valparaiso Valparaiso Papete Sekinehama

○ JAMSTEC 미라이호의 연구활동은 되도록이면 기항지를 활용하지 않으며 장기항해로 활동함

○ 미라이호는 엔진룸을 포함한 8개의 deck으로 이루어져 있음. 시설 및 기장비를 살펴보면 수산관련 활동은 제외되어 있고 시추를 제외한 지구대양 규모의 해역을 대상으로 대규모 고체지구물리, 심해저와 남극/북극해빙주변까지의 극한환경조사, 대규모 부이설치/회수/관리가 가능한 환경관측, 그리고 생물해양학 연구에 필요한 시설과 탑재장비 및 분석장비로 구성되어 있음

○ 해양의 모든 해역이나 해황에서도 안전하게 CTD 운영이 가능한 CTD 전용 윈치 및 대형 부이 보관 및 핸들링 시스템들이 있으며, 어려운 해상 상태에서 최대한 완충할 수 있도록 hybrid anti-rolling 시스템과 active control swell compensator 가 있어 악화된 해황에서도 보다 정확한 측정과 연구 및 안전한 관측활동을 할 수 있도록 지원하고 있음. 즉 관측시에도 케이블이 선박의 움직임에 최소한의 영향을 받게 하는 시스템 임



< 미라이호의 주요 탑재장비 >

6) 일본 해양과학연구선의 필요성 검토 : 일본의 관점[38] - 연구선의 필요성에 관한 보고서 요약(문부과학성 주관)

○ 일본 문부과학성 과학기술·학술심의회 해양개발분과회는 해양의 지속가능한 이용을 실현하기 위한 10년 장기정책비전으로 「21세기 초두에서의 일본의 해양정책」을 2002년 8월에 정리함. 해양의 지속가능한 이용을 실현하기 위해서는 「해양을 안다(해양연구)」, 「해양을 지킨다(해양환경보전)」 및 「해양을 이용한다(해양개발)」의 균형 잡힌 정책으로의 전환이 중요하다는 것이 지적됨

○ 특히, 「해양을 안다」는 것은 해양을 지키고 해양을 이용하는 정책을 적절하게 실행하기 위한 전제 조건임을 강조함

○ 2007년 4월에는 해양에 관한 시책을 종합적·계획적으로 추진하기 위한 해양기본법이 제정되었음. 기본이념에서는 해양에 관한 과학적 지식이 충실히 명기되어 있으며, 동시에 기본 시책에는 해양조사 추진, 해양과학기술에 관한 연구개발 추진 등이 해양활동의 중심을 이루고 있음

○ 해양을 알기 위해서는 다음과 같은 활동이 필요하다고 지정하였으며 이러한 관점에서 해양연구선을 이용한 실해역에서의 관측·연구를 실행하는 것은 필수불가결함을 언급함

---

38) 문부과학성 해양개발분과회 해양연구선위원회 정리안

- 인공위성에서의 조사·관측
- 유연한 해양조사·관측점 설정
- 다양한 조사·관측항목
- 해수면에서 심해저, 해저층의 조사·관측 등에 대한 유연성
- 잠수정과 무인탐사정 운용 필요

○ 해양 실해역에서의 지식확보를 달성하기 위한 각국의 지속적인 해양과학연구선 정비 실행과 이를 기반으로 한 상세한 해양 조사·관측활동을 인식하며, 해양국가인 일본에게 있어서도 해양연구선을 지속적으로 정비함과 동시에 폭넓은 국내 연구자의 이용에 이바지하며, 이를 통해 앞으로도 해양에 관한 지식 축적과 과학기술 수준 향상을 도모해 가는 것이 필수적인 요소라고 강조함

○ 일본은 국·공·사립대학 연구자들의 공동이용에 이바지하기 위한 대학활용 해양과학연구선(하쿠호마루/탄세이마루)의 정비 및 운용이 이루어졌으며, 동시에 국가 정책과제에 대응하기 위해 연구자(JAMSTEC 등)들이 이용하는 연구선들에 대한 해양연구선 정비 및 운용도 이루어져 왔음

○ 현재 JAMSTEC에서는 지구심부탐사선「치큐」외에 해양과학기술센터 시대부터 소유하고 있는 5척의 해양연구선(「나츠미사」,「카이요」,「요코스카」,「카이레이」 및 「미라이」)을 운용함과 동시에 동경대 해양연구소로부터 이관된 「탄세이마루」 및 「하쿠호마루」의 운항을 실시하고 있음

○ 이들 해양연구선 중 1981년에 건조된 「나츠시마」는 해양과학연구선의 표준 한계선령인 25년을 넘었고 또한 1982년에 건조된「탄세이마루」도 선령 25년을 맞이하고 있음. 따라서 해양연구선의 노후화가 진행되고 있는 상황에서 해양국가로서 앞으로의 해양연구 목표 및 달성에 필요한 기능과 관측설비 탑재기장비 등을 명확히 하여 향후 해양연구선 정비 체제를 정리함과 동시에 그 운용체제에 대해서도 재검토하여 일본의 해양에 관한 연구조사·관측수준 향상을 도모할 필요가 있다고 강조함

○ 해양연구선위원회에서는 위와 같은 문제의식을 감안하면서 해양연구선을 사용하는 연구에 대한 필요성을 정립함과 동시에 해양연구선 기능을 정비

하고 일본이 계속적으로 정비 및 운용할 필요가 있는 해양연구선의 전체적 구상에 대해 논의하였음. 또한 선령이 많은 해양연구선을 대신하여 조급히 정비해야할 해양연구선에 대한 요구사항의 구체적인 기능, 시설 및 정비에 대한 검토가 수행됨

○ 해양에 관한 연구분야는 해양물리학, 지구환경관측, 해양화학, 해양생물생태학, 극한환경생물학, 해양지화학, 수산학, 해양공학 등 매우 다양한 분야임. 또한 동시에 해양연구선이 아니면 효과적·효율적으로 조사·관측할 수 없는 항목도 존재하는데 해양연구선을 정비함에 있어 각각의 선박 특성에 따른 연구분야 및 관측활동에 맞춘 연구시설·설비가 요구된다고 언급함

○ 조사·관측이 특히 필요한 연구항목을 예로 들면 다음과 같음

< 조사 및 관측 연구분야 >

해양물리학분야	- 상층에서 심층까지의 해양순환 형성과 대기와의 상호작용에 의한 순환변동, 특히 지구온난화를 동반한 해양구조의 변화 감지 등에 대한 연구조사·관측을 실행할 필요가 있으며, 이들 데이터의 대부분은 화학, 생물관계의 연구를 실행할 때의 기초자료가 됨
지구환경관측분야	- 해양과 대기의 상호작용 규명과 엘니뇨현상 등의 기후변동예측을 목적으로 해양대기관측부이를 전개하고 있음
해양화학분야	- 해양의 물질순환과 온실효과기체의 해면에서의 교환과 해수용존, 해양심부에서의 축적 등에 대한 조사·관측이 필요함
해양생물분야	- 생물종의 생활사 등에 대한 조사·관측을 할 필요가 있으며 특히 각 층의 플랑크톤 등의 미소생물을 층마다 채취하는 것과 생물을 생존상태로 관찰하고 채집 사육하는 것이 필요함
극한환경 생물학분야	- 열수분출구, 해저 밑 등 극한환경에서의 독립영양생물에 대한 연구를 추진할 필요가 있으며 잠수선과 무인탐사정으로 생물을 생존상태로 관측 채집하여 인공/현장환경에서 사육하는 것이 필요함
해양지구학분야	- 판구조론, 지진발생과정, 해저 밑의 지구구조와 해저광상의 형성과정과 자원탐사 및 채취에 관한 연구를 실행하는 것은 연구성과의 사회환원이라는 점에서 추진되는 것이 요망되는 분야임. 또한 정밀한 해저지형탐사와 코어시료채취는 지각형성과정의 규명과 고(古)환경복원, 그리고 해저의 위치정보 파악의 관점에서 필요함
수산학분야	- 생물자원량의 변화파악과 생물자원의 지속적 이용 등에 대한 조사·관측이 필요함
해양공학분야	- 선박의 성능향상, 잠수조사선, 선박기기 및 관측기기에 관한 기술개발이 필요함

○ 그 외 남극해와 북극해 등 극한해역에서의 조사·관측 시에 연구선은 충분한 내빙성능이 필요하며 심해저층해역, 해구의 대심도에서의 연구·관측, 인간 활동과 밀접하게 관계된 연안역·천해역에서의 조사·관측도 필요하다고 언급함

○ 장기적으로는 해양의 장기변동을 감시하기 위해 중장기적인 연속관측을 실행하는 정점관측을 위한 정점들을 정비하고 해당관측점을 유지하기 위해 해양연구선을 운용하는 것이 필수적이라고 강조함

○ 추가로 해양연구선은 해양연구자·기술자 육성의 장소이기도 하기 때문에 연구선 승선을 통해 해양과학의 기초적 연구조사 및 관측방법을 지도 받아 시료, 데이터를 스스로 해석하는 작업은 해양연구와 젊은 기술자 육성에 필수적이라고 명시함

○ 또한 국제프로그램을 통해 승선한 국내외 연구자와의 인연이 젊은 해양연구자들의 향후 연구발전으로 이어지고 국제적인 연구를 전개하는 자리가 되고 있어 이러한 사항을 감안하여 가능한 한 많은 연구자들이 승선할 수 있도록 하는 것이 필요하다고 강조함

○ 위에 언급한 필요성을 감안하면 일본의 해양연구선에 대해서 전체적 정비를 통해서만 기능/성능을 향상하고 확보하는 것이 가능하며, 또한 선박의 시설·설비는 선체에 탑재·설치되는 대형시설(윈치, 크레인 등)과 연구수행 등을 위한 중형·소형의 설비(분석기기 등)로 분류되어 선박의 정비와 함께 이들 시설·설비에 대해서도 계획적·계속적인 정비를 요구함

○ 각 분야 연구에 필요한 주요 탑재시설·설비사례는 다음과 같음

< 각 분야 연구에 필요한 주요 탑재시설·설비사례 >

해양물리학분야	- 해수면에서 해저까지의 해수의 전기전도도, 온도, 심도를 정확하게 계측할 필요에 따라 고정밀도 CTD채수관측장치의 정비가 요구됨. 또한 부이와 무인탐사정을 사용한 조사·관측을 하기 위한 계류·관측전문윈치와 전문 A프레임 정비도 요구됨
지구환경관측분야	- 해양환경연구조사와 더불어 해상대기의 동시관측이 필요하며 해상기상의 열악한 조건 하에 연속관측을 실시하기 위해 대형부이가 필요하여 적재능력이 높고 중작업을 가능하게 하는 장치를 갖춘 연구선이 필수적 임(고청정 시료채취장치 등)
해양화학분야	- 해양물리분야와 같이 고정밀도 CTD 및 다층클린채수관측장치, 계류관측윈치 및 A플레임에 더해 각종 채수장치와 각종 미량물질 등

	을 정밀도 높게 분석하기 위한 클린룸 정비가 요구됨. 세계최심부까지 무오염채수를 하기 위해 티탄합금 케이블이 필요함
해양생물분야	- 플랑크톤 등의 해양생물들을 포집하기 위한 각종 채집장치에 적합한 윈치류, A플레임 및 선상에서 신속하게 그 기능과 생물적 특성을 파악하기 위한 방사성동위원소실험실, 사육수조 등의 정비가 요구됨
극한환경 생물학분야	- 대수심에서의 생물 현장 채집장치와 그 조작을 위한 잠수선과 무인탐사기를 빼놓을 수 없음. 해저 밑 심부의 생물채집에는 심해시추선을 이용함. 또한 선상 실험실에는 현장사육장치가 필요함
해양지구학분야	- 3차원의 해저지형을 정밀 조사하는 멀티빔측심기와 해저 밑의 지질구조도 관측할 수 있는 음향측심기와 대형 피스톤 코어러의 정비가 요구됨. 이에 더해 지각구조데이터를 고정밀도·고해상력으로 취득하기 위한 3차원 반사법 지진탐사장치의 정비도 요구되고 있음. 해저를 관측하고 암석 등의 표본을 채집하는 무인탐사정도 필요함
수산학분야	- 심해 자원생물을 그물채집하기 위한 윈치, A프레임과 추가로 사육수조의 정비가 요구됨. 또한 자원량을 평가하는 과학어군탐지기와 고성능 전자계산기가 필요함
해양공학분야	- 유인잠수정, ROV(Remotely Operated Vehicle)과 AUV(Autonomous Underwater Vehicle)을 사용하기 위한 강력한 역량의 A플레임 정비가 요구됨

○ 분야와 상관없이 공용 시설/설비에 대한 정비가 필요하며, 공통적으로 요구되는 기능은 연안 옆에 심해가 존재하는 일본 주변해역의 특징을 감안하여 7,000m급 윈치, 관측정점에서의 선박조종의 세밀한 기동력/정점위치유지력 및 자동화를 위한 다이내믹 포지셔닝 시스템(DPS)이 필수라고 언급함

○ 이상의 연구시설·설비는 선상에서 연구를 실행할 필요가 있는 해양연구의 특색을 감안하여 세계 최첨단의 연구설비·장비를 항상 보유하는 것이 중요하다고 언급하였으며, 선내에 충분한 연구용 공간을 확보하면서 가능한 한 많은 연구자와 학생이 승선할 수 있도록 충분한 규모를 보유할 것을 강조함

○ 또한 연구선이 교육, 국제적 공동연구에 미치는 역할을 고려하면서 선내 설비를 국제적 수준의 최첨단으로 정비할 필요가 있다고 강조함

○ 일본의 해양연구는 현재 해양강국에 걸맞게 세계를 견인하는 수준이며 아래와 같이 지구적으로 중요한 해양연구에서는 세계의 중심이 되어 세계·사회·국민에게 공헌하고 있다고 자부함

- 기후변동 등의 지구환경문제 해결

- 대기・해양・고체지구의 상호작용
- 지진・쓰나미 등의 자연재해 예방
- 해양생태계 및 지구생명사의 규명
- 지속적인 해양생물자원의 이용

○ 이들 연구에 있어 앞으로도 세계 최고수준의 연구를 진흥시키기 위해서는 해양연구선의 정비가 불가결하며, 한정된 재원 중 최대한의 연구성과를 올리기 위해 일본의 해양연구선은 첨단 관측시설 및 설비와 각각의 해양연구선이 가진 시설 설비의 고유 목적성을 더해 일본 독자 체제로 정비하는 것이 요망된다고 강조함

○ 이는 특히 국토 주변에 특이하게 천해, 해구 등이 근접한 일본의 자연조건을 감안함과 동시에 이론이 세계 해양과학기술을 견인해 가는 것을 목표로 일본의 해양과학연구선들은 각 연구선의 규모마다 개별적으로 각각의 임무에 맞추어 정비할 필요가 있다고 강조함

○ 일본은 연안이 심해라는 것을 고려하여 주연구선들이 연안연구선임에도 불구하고 다른 국가의 연구선들 보다 규모가 크며, 이를 통해 도서국가로서 해양과학연구를 주도하는 모습을 엿볼 수 있음. 일본은 이러한 연구선들을 통해 일본의 해양연구능력이 일본 주변의 모든 해역에 그 영향력을 미치는 것이 가능할 것이라고 자부하고 있으며, 관측・연구활동을 실행함으로써 일본의 해양과학기술 수준을 계속해서 향상시켜가는 것이 중요하다고 강조함

- 연안형 : 전체길이 50m 이하, 총톤수 1,000톤 이하
- 근해형 : 건체길이 60～90m, 총톤수 1,000～3,000톤
- 외해형 : 전체길이 100m, 총톤수 4,000～5,000톤
- 원양형 : 전체길이 120m 이상, 총톤수 8,000톤 이상

○ 특수 관측연구기능으로서 개별 연구선의 임무에 적합하게 적용된 다음과 같은 활동도 활발히 수행함

- 잠수정지원모선기능 : 해저면의 상세한 관측 등에 유효한 잠수정 모선기능을 함

- 심해고해상연구기능 : 심해와 해저 지층을 고기능음파탐지기 및 시스템화된 하이드로폰 어레이 케이블 등을 통해 상세히 탐사함
- 해양생물연구기능 : 각종 해양생물 조사연구 실행에 다양한 채수기 및 채집기 등을 사용하여 생물시료를 확보함

○ JAMSTEC 해양과학연구선의 주요 연구분야 및 주요 탑재장비시설을 살펴보면 같은 명칭의 장비들이 공통적으로 탑재되어 있지만 그 장비시설들의 역량이나 제한 범위는 그 연구선의 기능에 맞추어 구성되어 있음

< JAMSTEC 해양과학연구선의 주요 연구분야 및 주요 탑재장비시설 >

선박명	주요 연구분야	주요 장비·시설
탄세이마루 (淡青丸)	해양물리학, 해양화학, 해양생물학, 해양지학, 수산학	• A플레임 • 전파항법장치 • 윈치(1,500~7,000m급) • 음향도플러유향유속계 • 과학어군탐지기
나츠시마	해양물리학, 지구환경관측분야, 해양화학, 해양생물학, 극한환경생물학분야, 해양지학, 수산학, 해양공학	• A플레임 • 음향항법장치 • 전파항법장치 • 항해용 도플러소나 • 윈치(4,000m급) • 멀티빔음향측심기(50kHz) • 싱글채널반사법탐사장치 • 피스톤코어샘플러, 드레지, 채니기 • 무인탐사정(하이퍼 돌핀, 딥 토우) • 과학어군탐지기
카이요	해양물리학, 지구환경관측분야, 해양화학, 해양생물학, 극한환경생물학분야, 해양지학, 수산학, 해양공학	• A플레임 • 다이내믹 포지셔닝 시스템(DPS) • 음향항법장치 • 전파항법장치 • 윈치(4,000~8,000m급) • 멀티빔음향측심기(12KHz) • 음향도플러유향유속계 • 피스톤코어샘플러, 드레지, 채니기 • 멀티채널반사법탐사장치 • 해저지진계 • 무인탐사정(하이퍼 돌핀, 딥 토우, NSS)
요코스카	해양물리학, 환경관측분야, 해양화학, 해양생물학, 극한환경생물학분야, 해양지학, 수산학, 해양공학	• A플레임 • 음향항법장치 • 전파항법장치 • 윈치(7,000m급) • 멀티빔음향측심기(12kHz)

		• 선상중력계 • 자력계 • 서브보텀프로파일러 • 싱글채널반사법탐사장치 • 유인잠수선(신카이 6500) • 무인탐사정(딥 토우) • 자립형 무인탐사정(우라시마) • 피스톤/드레지/채니기
카이레이	지구환경관측분야, 해양화학, 해양생물학, 극한환경생물학분야, 해양지학, 해양공학	• A플레임 • 음향항법장치 • 전파항법장치 • 윈치(10,000m급) • 멀티빔음향측심기(12kHz) • 서브보텀프로파일러 • 멀티채널반사법탐사장치 • 선상중력계 • 자력계 • 무인탐사정(카이코7000Ⅱ) • 무인탐사정(딥 토우) • 피스톤/드레지/채니기
하쿠호마루 (白鳳丸)	해양물리학, 지구환경관측분야, 해양화학, 해양생물학, 해양지학, 수산학, 해양공학	• A플레임 • 음향항법장치 • 전파항법장치 • 윈치(1,500~15,000m급) • 멀티빔음향측심기 • 음향도플러유향유속계 • 예인식 해저 이미징 시스템 • CTD채수시스템 • 서브보텀프로파일러 • 선상중량계
미라이	해양물리학, 지구환경관측분야, 해양화학, 해양생물학, 극한환경생물학분야, 해양지학, 수산학, 해양공학	• A플레임 • 음향항법장치 • 전파항법장치 • 하이브리드감요(減搖)장치 • 윈치(9,000m급) • 멀티빔음향측심기 • 서브보텀프로파일러 • CTD/채수시스템 • 음향도플러유향유속계 • 도플러레이더 • 선상중력계 • 자력계 • 피스톤/드레지/채니기

○ 정비해야할 해양과학연구선에 대해서는 다양한 해양연구선의 필요성에 따라 충분한 연속항해거리와 연구실행 역량확보 등 기본적 성능·설비는 확보하면서 각 분야의 전문연구기재 등의 정비가 필요함. 특히 요구되는 기본적 성능·설비는 정비 시 다음과 같이 고려되어야 함

- 다이내믹 포지셔닝 시스템(DPS) : 관측작업 시의 정점유지 정밀도를 향상시킴
- CTD·채수시스템 : 전기전도도, 온도 및 채취심도를 측정하면서 대용량 채수를 실행함
- 용도별 관측용 윈치 : 심해역 관측을 가능하게 하는 7,000m급 윈치
- 갠트리 크레인 : 유닛·컨테이너 등 대형화물 적하에 사용
- 과학어군탐지기 : 해양생물조사에 사용
- 탐사용 음향소나 : 정밀한 멀티채널 소나
- 음향도플러유향유속계 : 표층에서 중층까지의 해류 유속을 고정밀도로 측정
- 에어건 컴프레서 : 지각구조를 관측하여 지진발생대의 연구에 필요

○ 또한 선상에서의 연구를 효율적으로 실행하기 위해서는 이하의 사항에 대해 정비하는 것이 필요하다고 언급함

- 상시 접속 가능한 LAN 설비
- 방음성, 방진성, 방화성 및 환기성이 뛰어난 연구수행 시설
- 생물·화학계 연구수행(wet lab.) 및 물리부분의 연구수행(dry lab.) 시설

○ 그 외 이하의 사항에 대해서도 정비를 강조함

- 여성연구자, 외국인 연구자의 승선이 용이하도록 하기 위한 설비들(화장실, 욕실, 부엌, 세면대 등)의 정비
- 배수, 배기가스, 쓰레기 등에 대한 환경보호설비
- 관측 시의 기동력 조절이 가능하고 쉬운 전기구동식 동력원

○ 이상을 감안하여 현재 JAMSTEC이 운용하고 있는 해양연구선들을 고려할 때 문부과학성에서는 이러한 의견을 기본으로 계속적이며 확실한 해양연구선의 정비·수리를 실행할 것이 기대된다고 함

○ 현재 당면하여 정비되어야 할 해양연구선 관련 이슈들은 여러 가지가 있음. 일본 주변해역에서 조사·연구를 실시하고 다양한 과학적 데이터를

축적하는 것은 일본의 해양관리, 각종 자원 확보의 관점에서 중요하며, 일본으로서 시급히 대처할 중요한 과제임. JAMSTEC 해양연구선 중 연안역 및 근해역을 주요 조사·연구대상으로 하는 해양연구선(「탄세이마루」, 「나츠시마」 및 「카이요」)의 노후화 대비에도 역점을 두고 있음

7) 이와 같이 연구선은 어디에서 얼마나 몇 명이 어떤 임무를 수행하는가에 따라 연구선의 기장비와 시설 그리고 규모(톤수/전장) 등이 정해짐. 특히 수산전문연구선은 선미갑판의 구조가 다르게 설계되기 때문에 기타 다른 종류의 연구선과는 많은 시설과 기장비(윈치 및 크래인 등 포함)에 차이가 있어 대부분은 지구물리/잠수정모선역할/종합해양연구선과 같이 통합적으로 설계된 연구선과는 다르게 운항되고 있음. 즉, 수산은 일반적으로 수산전문 연구선을 통해 연구조사 활동이 수행됨

2. 중 국

1) 중국은 현재 100척이상의 해양연구선들이 있으며 이 중 5,000톤급 이상인 연구선은 대양 1호를 포함하여 5척임

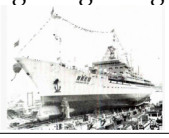
2) 현재 확인된 전장길이 40m 이상의 총 해양연구선 84척중 70m 이상의 지구대양규모 해양연구선은 47척인 것으로 파악됨[39)]

< 중국 대형 연구선 현황 >

선명	소속/운영	전장 (m)	GRT (배수량)	기타
科學1號 과학1호 (Science 1)	중국과학원 /해양연구소 (Inst. of Oceanology/ Academia Sinica)	104.21	2748 (3324)	정원 101명/1981년 진수 /10개 실험실
大洋 1號 대양1호 (Ocean No. 1) 	대양광산자원종합조사선 국가해양국 北海분국 관리	104.5	(5600)	(Pulkovskiy Meridian class) 정원 75명/1984건조/1995매입 인터넷/위성 TV 시스템 15개의 실험실 심해연구선(심해자원탐사 중점) 2006년까지 총 260,000nm항해 (적도를 12번 이상 항해한 거리)
海洋4號 해양4호 (Marine No.4) 	現국토자원부 (原지질광산부 소속)	104.27	2608 (3500)	지질/지구물리학 종합해양조사선 현장 화학 실험실과 X선 분석기, 현광 현미경 등 물리·화학·생물 현장분석기 등
海洋6號 해양6호 (Marine No.6) 	광저우 해양지질조사국	106	(5287)	천연가스수화물 자원 전문조사선 항해일수 60일 기타 해양광물자원, 해양지질학 조사 및 기타 해저천연가스조사 수행/국제협력조사 및 최첨단 세계적 수준의 장비를 겸비한 해양조사선
海洋1號(Haiyang 01) 海洋2號(Haiyang 02) 해양1호/해양2호	중국과학원 운영	104	(4500)	(Haiyang class seismological res. ships) 지질/지진연구선 정원 150명/1972/1973 2개의 디젤엔진과 2 쉐프트, 최고 21해리 속도
實踐1號(Shijian 1) 實踐2號(Shijian 2) 실천1호/실천2호	국가해양국 동해분국 소속 (State Bureau of Oceanography)	94.73	(2955)	(Shijian 1 class oce. res. ships) 정원 135명/1968/1969/속도16해리 수문 물리실, 해수화학실, 파랑실, 水광학실, 음향실, 지질실, 지진실,

39) 첨부자료 8 참조

40) http://www2.ouc.edu.cn/cbc/english.htm

				부유생물실, 저서 생물실, 미생물실, 기상업무 포함
實踐3號(Shijian 3) 실천3호 (Shijian 3 oceanographic research ship)	South China Sea Institute of Oceanography	104	(3300)	정원 147명/1982 최고속도 22.5해리 연구해역 : 남중국해
實驗 3號 실험 3호 (Shi Yan No. 3)	해군/ 중국과학원 남해해양연구소	104.21	2609 (3324)	정원 88명 기상실험실, 화학실험실, 수문화학실험실, 수문실험실, 생물실험실, 지질실험실, 물리실험실 등 16개 실험실
向陽紅 5號 향양홍 5호 (Xiang Yang Hong 5)	국가해양국 남해분국 소속(South China Sea Branch S.O.A.)	152.6	(13650)	지속항해일 120일/풍력 저항력 12급/총 110명 11개 실험실
向陽紅 9號 향양홍 9호 (Xiang Yang Hong 9) 	국가해양국 북해분국 소속(North China Sea Branch S.O.A.)	112.01	(4435)	지속항행능력 60일/12급 풍속 저항력 9개 실험실, 해양학
向陽紅 10號 향양홍 10호 (Xiang Yang Hong 10) 	국가해양국 동해분국 소속(East China Sea Branch S.O.A.)	156.09	9999 (12467.9)	고정 침상 305개 15개 실험실 (해양학/지질/수로)
向陽紅 14號, (Xiang Yang Hong 14) 향양홍 14호 向陽紅 16號 (Xiang Yang Hong 16) 향양홍 16호	국가해양국 남중국해분국/ 동해분국 소속 (South China Sea Branch/ 동해분국 S.O.A.)	110.59	2985 (4440)	지속항행일 60일/12급 풍속저항력, 고정 침상 129개/총인원: 110명 11개 실험실 해양/지질/수로
東方紅 2號 동방홍 2호 (Dong Fang Hong 2)[40] 	중국해양대학(청도해양대학) 소속(Oceanic Research Centre, Ocean University of QingDao) www.ouc.edu.cn	96	3,235	정원 196명 / 1995 지속항행일 60일 총 실험실 15개 : 통용 실험실 5개, 갑판 실습관측구 200평, 항해 실습실 및 교실 108평, 계산실 및 기상 탐공실, 중력기실, 동위소실, 암실 등 보유

※ 주: 조사된 자료 중 16개만 나타냄

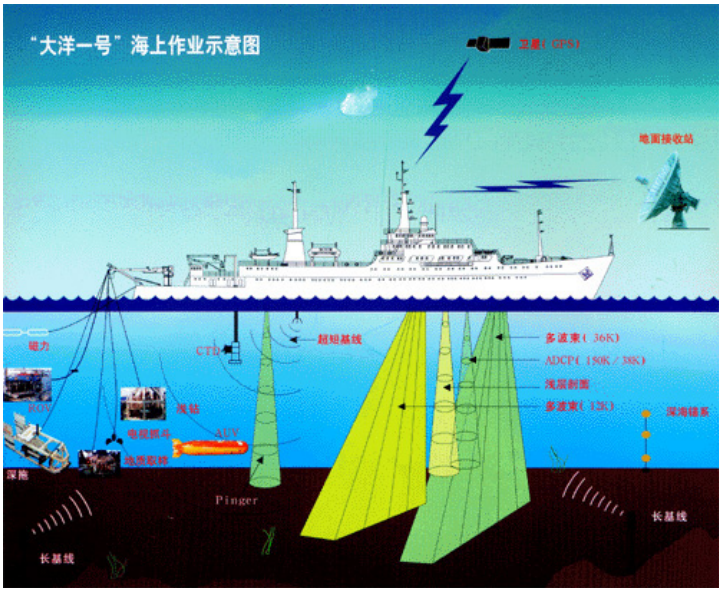
○ 현재 총 100척이 넘는 해양연구선들 중 중국의 해양연구선의 활동을 살펴보면, 전 지구적 심해 대양(극지제외[41])에서 종합적 과학활동을 가장 활발하게 수행하고 있는 연구선은 총 배수톤수 5,600톤의 최첨단 대양1호[42]가

41) 극지전문연구선으로는 Xuelong 선(총톤수 21,025톤)이 있으며 2008년도 초반까지 24번의 극지 탐사항해를 수행하였음 (http://www.highbeam.com/doc/1G1-80176052.html)

있으며 외해역에서는 실습선으로도 사용되는 해양대학의 동방홍2호(3,235톤)가 있음[43]

○ 대양1호는 러시아의 해양지질/지구물리연구선을 개조한 것으로 1994년도에 러시아의 Bureau for Far East Marine Geology Survey에서 매입하였으며 지속적으로 개조하여 2002년 12월에 현장 투입된 연구선 임

- 해양강국 건설에 나선 중국은 태평양, 대서양, 인도양 등 3대 해양에서의 지질 및 해양의 과학적 조사연구, 자원 탐사를 위해 대양1호를 활용하고 있으며 이를 위해 세계 항해를 지속적으로 수행함
- 즉, 대양1호는 이러한 임무들을 안전하게 이행하기 위하여 최첨단 시스템으로 리모델링되었으며 위성통신시스템을 통해 무선인터넷 등이 설치되어 있음. 또한 중력 및 ADCP, 자력, 지질, 전자기술, 지질, 생물유전실험실 등을 포함하여 10개 이상의 실험실을 보유하고 있음



< 대양1호의 장비구성도 >

- 2005년에는 300일 동안의 지구적 조사(세계일주 연구항해[44])를 수행하기

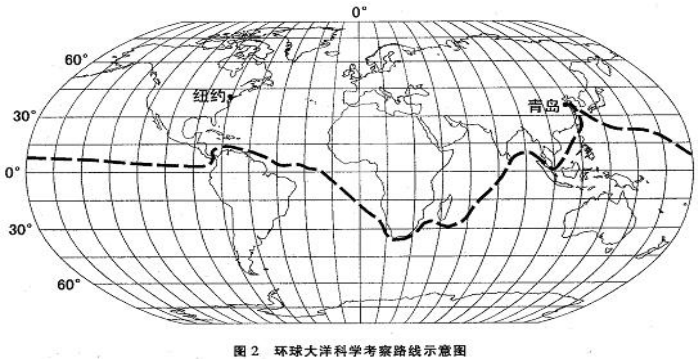
---

[42] http://www.daylife.com/photo/08pX7mm05E4AH
http://www.hydro-international.com/news/id1970-Chinese_Research_Vessel_Visits_Hong_Kong.html (Chinese Research Vessel Visits Hong Kong)

[43] http://www2.ouc.edu.cn/cbc/english.htm

[44] http://english.peopledaily.com.cn/200504/05/eng20050405_179522.html
http://news.xinhuanet.com/english/2006-01/23/content_4087324.htm

시작하였으며 이는 중국 해양과학의 중추적 기반을 만드는 계기가 되었음. 이러한 세계일주는 5년간(2001-2005년) 제10차 계획에 따라 해양연구에 US$602M(5B yuan)[45]을 투자하기로 한 부문에서 지원되었음



< 대양1호의 세계일주 항해지도[46] >

- 첫 세계일주 연구를 통해 4개의 결과를 확보하고자 하였음. 첫째, 황암석퇴적물 등에 대한 시료 확보 및 생물시료확보, 둘째, 열수해역지역에서의 자원분포조사를 통한 지식 및 기술경험 확보, 셋째, 해양과학연구활동의 진보, 넷째, 해양기술장비개발을 위한 기반 확보 등임
- 중국 최초의 전 세계 순항 연구 여정을 수행하면서 많은 자료와 해저 샘플을 채취하게 되었음
- 2005년 세계일주 연구 여정에는 중국과 미국 우즈홀 해양연구소의 공동 연구가 포함되기도 하였음. 우즈홀 해양연구소 연구원이 연구활동 공동책임(chief scientist/co-leader)자가 되어 국제적 공동 연구활동을 수행하였으며, 또한 미국 해군의 해양학 연구자들과도 공동연구를 수행하여 해저 2,200m~4,500m 사이의 심도에서 심해 열수 샘플과 해저 미생물 및 퇴적물 샘플을 채취하는 등 활발하게 국제연구도 수행함
- 동중국 산동반도의 Qingdao에서 2005년 4월 2일 출발한 5,600톤의 연구선에는 30명의 선원과 42명의 과학자들이 승선하였으며, 최첨단 장비를 이용하여 태평양에서 연구를 수행함. 이들은 생물학 연구에 사용될 해저 식물, 물고기와 같은 해저 생명체를 채집했으며, 5,000m 길이의 앵커 시스템을 사용해서 심해저의 자료를 기록함. 이번 항해를 통

45) http://news.xinhuanet.com/english/2005-09/22/content_3524927.htm(China view: Deep-sea mission moves to next level, www.chinaview.com, 2005.09.22)

46) http://www.zz6789.com/Article/E/E8/200506/Article_20050619221953.html (2005年广東高考綜合科試題及答案(word完整版,圖文幷茂))

해 중국이 자체 개발한 최신 해양과학기술을 시험할 최적의 기회가 제공되었으며 해양 전문가 그룹을 발전시키는데 기여함

· 항해거리는 43,230nm(79975km)였으며 태평양을 우선 항해하고 파나마를 통과하여 대서양을 통해 Cape of Good Hope를 지나 인도양으로 돌아와서 다시 Straits of Malacca를 지나 태평양으로 진입하는 항로를 택하였음. 2005년 세계일주 항해의 거리는 적도를 두 번 도는 거리임(마이크로네시아, 멕시코(Acapulco de Juarez), 남아프리카, 싱가포르 등의 국가를 통해 연료, 식수, 식량 등 공급)

< 2005년 대양1호의 세계일주 연구활동 내역 >

활 동 내 역	
출발지점	청도(青島 2005.4.2)
작업구1-2	서태평양, 중태평양 해산구
정박	마이크로네시아(6~7월)
작업구3	동북태평양 망간단괴 합동구
정박	멕시코(8월)
작업구4	동태평양 해륭(ocean rise) 해저 열수활동지역
정박	멕시코(9~10월)(주: 멕시코 출항 이후, 파나마운하 통과 대서양 진입)
작업구5	중, 남대서양 중턱 해저열수광상구
정박	남아프리카(11~12월)(주 : 남아프리카의 케이프타운을 거친후, 인도양으로 진입)
작업구6	서남 인도양 중턱 및 3접속점 부근의해저열수광상구
정박	싱가폴(2006년1월)(주 : 이곳에서 인도양에서 태평양으로 진입)
종점	청도(2006년 1월)

· 2006년 1월에 청도로 복귀하였는데 총 120명의 연구자들이 참여하였고 미국과 독일도 이번 항해에 참여하였음

· 전 세계를 순항하는 연구 여정은 3대양을 여행하는 중국 해양계의 오랜 꿈을 실현시켜 주었을 뿐 아니라, 중국 해양 개척의 역사에서 새로운 한 페이지를 쓰게 될 것이라는 자부심을 갖게 했음. 중국 중앙 정부는 최근 몇 년 동안 해양자원과 환경보호에 중점을 두고 있으며 해양자원에 대한 연구를 장려함

- 2008년 4월에는 20회차 원양과학모니터링(고찰) 항해를 시작하였으며, 지난 8월 23일에는 동태평양 상에서 제20차 중국대양탐사 제3단계 임무 수행 중 어려운 환경속에서도 동태평양 해령 수심 2,700m 되는 곳에서 열수광상 분출구를 발견, 시료채취 및 열수활동 장소에 서식하는 극환경생물 및 미생물 시료들을 확보하는데 성공하였음[47]
- 또한 이번 동태평양 대양 해령 열수광상 자원탐사는 2005년 중국 최초의 전지구 대양탐사 시 이 지역에서 중요한 열수 활동을 발견한 것을 기초로 실시되었으며, 연구원들은 우선 이 해역에 대한 항해조사를 통하여 해저지형 자료도 취득하였음
- 국가해양국 제2연구소의 6,000m 심해카메라와 기타 다양한 장비를 통해 해저지형조사를 실시하였고 해저비디오 촬영과 사진촬영 및 열수탁도 조사 등 상세한 자료를 확보하였음
- 열수 분출구를 확인한 후 2,700m 수심 해저에서 열수시료를 확보하였는데 이번 발견과 조사는 중국이 완전히 자체 기술로 확보한 것임
- 보고에 의하면 다른 외국 연구선들도 여러 차례 이 해역에 대한 조사를 추진하였으나 수계환경의 복잡성으로 인해 포기한 지역으로 알려지고 있음

○ 동방홍2호[48]는 다목적·통합적·체계적인 연구가 가능하게 건조되었으며 해양수계조사, 기상학, 물리, 화학, 생물, 지질, 지구물리 등과 학생들의 해양연구훈련선/실습선으로서의 역할을 수행함

- 연구선의 목적은 다음과 같음

(1) 해양에서의 현상, 개발 및 새로운 이론에 대한 유효성 제공

(2) 해양의 개발, 해양의 이용, 해양의 보호를 위한 기본적인 기술 지원

(3) 중국의 해양 권리와 이익을 보호하기 위한 근본적인 기초지식 자료 제공

(4) 안정적인 과학적 정보를 제공하기 위한 중국의 국가적 기반시설 강화

(5) 해양 과학분야의 국제협력 활동에서 자율적인 환경을 통해 국가의 위상제고를 위한 유리한 조건 제공 추진

---

47) http://www.ckjorc.org/ka/view.asp?id=604

48) http://www2.ouc.edu.cn/cbc/

(6) 최첨단의 현대적 해양기반 플랫폼의 혁신적인 실험적지식과 경험 향상 지원

· 동방홍2호는 15개의 실험·훈련실/연구실이 있으며 330㎡의 총 갑판면적과 대학교의 실습선으로서 112명을 수용할 수 있는 교육실도 있음

· 동방홍2호를 『바다에서의 움직이는 연구소』로서의 역할을 수행하기 위해 다양한 시설과 분석장비들을 장착하여 활동하고 있으며, 총 120개 이상의 최첨단 다국적 분석장비 및 기기들을 보유함. 주요 기반정착 조사분석 장비시설들은 다음과 같음

< 동방홍2호의 주요 기반정착 조사분석 장비시설 >

	장비 명칭	사양, 모델	개수	제작국	비고
1	6000m electrical winch (for geology)		1	중국	Φ9.3 mm, load 1,000kg
2	8000m CTD winch	JADEN 8000	1	호주	Φ8.3mm,load 1000kg
3	2500m CTD winch	CROSSLINE	1	미국	Φ8mm, load 1000kg
4	6000m hydraulic winch (for hydrology)	JADEN 6000	1	호주	Φ5m, load 500kg
5	3000 hydraulic winch (for biology)	JADEN 3000	1	호주	Φ5mm, load 300kg
6	1300m hydraulic winch (for hydrology)				Φ4.4mm, load 300kg
7	Ⅱ type hanger (hydraulic pressure)	6t	1	중국	
8	Ⅱ type hanger (hydraulic pressure)	5t	1	중국	
9	Ⅱ type hanger (hydraulic pressure)	2t	1	중국	
10	CTD/로젯 시스템	Seabird 25	1	미국	12리터 로젯 시스템
11	CTD/로젯 시스템	Seabird 911	1	미국	12리터 로젯 시스템
12	ADCP 시스템	OS-75K 시스템	1	미국	RDI Inc.
13	얕은 지층 프로파일러	CAP 6600	1	미국	12KHz / 3.5KHz
14	멀티 - 빔 시스템	Simrad 2000	1	미국	200KHz
15	멀티 - 빔 시스템	SeaBeam1050	1	독일	50KHz
16	고 정밀 DGPS	Trimble Pro XRS	1	미국	
17	광학 측정기	OCTANS	1	프랑스	
18	기상 관측 장비	Young	1	미국	
19	속도 프로필러	SV Plus	1	노르웨이	5000m
20	flow cytometry	FACSCalibur	1	미국	
21	Alkalinity meter	AS-C2	1	미국	APOLO
22	LSC(Liquid sci. coutner)	Tri-carb	1	미국	PE
23	fluorometer	10AU-072	1	미국	Turner
24	현미경	Nikon 1000	1	일본	
25	automatic titrator	L520308	1	스위스	Mettler Inc.
26	파고측정기	AWH-RS	1	일본	ALECInc.
27	LADCP	WHS-300	1	미국	RDI Inc.
28	기상 기록 정보 네비게이션 시스템		1		자체 개발

3) 중국에서 새로 건조되었거나 건조되고 있는 연구선(2005-2010)은 1000톤급이 2척이 있으며, 2000톤급이 1척, 3000톤급이 1척, 4000톤급이 1척, 5000톤급이 1척 그리고 80일 이상 항해가 가능한 지질전문탐사선 1척이 계획되어 있는 등 해양강국으로서의 과학적 발전에 박차를 가하고 있음

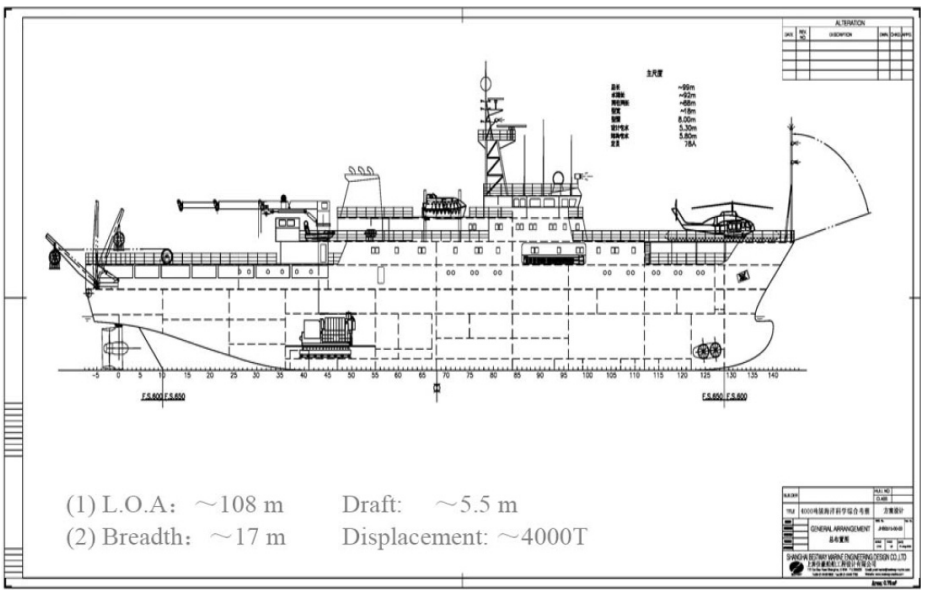
< 중국의 새로운 연구선(2005-2010년) >

년도	선명	기타사항 및 주요임무
2005	중국해감27호	해양대기모니터링선 73.8m/1200t 헬리콥터 장착 중국해양대기모니터링 및 감시 충돌을 회피하기 위한 향상된 첨단 레이더 시스템과 보안시스템 보유
2005	중국해감83호	해양대기모니터링연구선 98m/3980t 헬리콥터 장착 중국해양과 대기의 모니터링 및 감시
2006	Kexue-III(Science III) (중국과학원)	연근해 연구선 73.8m/1000t 최첨단 연안해양학 연구선 연안물리해양학, 해양지질, 해양생태 및 환경, 해양화학 연구에 활용될 것이며 근해에 대한 총괄적 평가 연안의 해양자원평가, 해양재해방지 및 완화, 해양관리, 해양환경보호 및 디지털 해양의 개발
2008	Shiyan-1(Experiment 1) (중국과학원)	쌍동선 60m/2500t Frequency-conversion 유도 시스템과 DPS 조용한 연구선으로서 수중음향조사나 지구물리 및 해양환경/지질환경 연구
2009	해양 6호(Marine 6) (해양지질조사소)	천연가스수화물조사선 106m/5287t 해양광물자원조사 및 기타 해양지질학 조사 해양지질연구 및 수문학과 기타 해양조사; 고해상도 지진조사 시스템, 최단수중음향위치 시스템, 음향도플러 프로파일러(고주파/저주파) 시스템, CTD 시스템, 열감지

49) http://www.skipsfarts-forum.net/read.php?TID=6134
http://www.rolls-royce.com/media/showPR.jsp?PR_ID=40664

		시스템, ROV 시스템(비디오 시스템), 기타 관련 시스템 및 장비
2010 (미정)	지구대양 연구선 (중국과학원)	지구대양규모 연구선 108m/4000t 해양수계연구, 해양지질 및 해양환경의 포괄적이고 정확한 연구를 수행하는데 사용 연구선은 깊은 지구대양의 해양환경과 생태학적 변화를 실시간으로 모니터링
2010	지질/지구물리 전용연구선] (Seismic research vessels) (국립유전회사-National Petroleum company)	Seismic Streamer vessel 100m 이상 80일/66명 rolls-Royce 사 디자인 심해 및 연안 모두에서 유전가스탐사 및 생산연구에 활용예정 (engines, main propellers, tunnel thruster, steering gears and rudders, diesel generators, mooring winches, automation system and switchboards.[49])

4) 중국과학원(Chinses Academy of Sciences, CAS)은 21세기에 들어오면서 처음 건조된 연구선으로 2006년 2월에 연안연구선 Kexue-III(Science-III)[50]가 CAS관점에서는 25년만에 처음 건조된 연구선임



< 대양 연구선(중국과학원) - (R/V Ke Xue III) >

[50] http://english.cas.cn/eng2003/news/detailnewsb.asp?infono=25892 (CAS, CAS Launches a new research vessel, 2006-02-07)

○ 이 선박은 1000톤급의 연안연구선으로서 전장 73.8m에 폭 10.2m이고, 정원 48명이 승선가능하며 연안선을 따라 전 지구를 운항할 수도 있음. 이 연구선은 강력한 최첨단 연안해양학 연구선으로서 CAS는 주요 기초연구 기반시설과 자원공동활용 시스템의 중요한 본보기라고 할 수 있음

○ Kexue-III은 연안물리해양학, 해양지질, 해양생태 및 환경, 해양화학 연구에 활용될 것이며 근해에 대한 총괄적 평가에 중요한 기술적 도구가 될 것임. 연안의 해양자원평가, 해양재해방지 및 완화, 해양관리, 해양환경보호 및 『디지털 해양의 개발』에 중요한 역할을 할 것으로 기대함

5) 최근(2008년 9월 12일)에 중국과학원은 중국동북의 Liaoning Province에서 새로운 연구선 Shiyan-1[51]호를 진수하였음

○ 이 연구선은 대형 쌍동선(SWATH)으로서 배수톤수가 2,500톤 연구선임. 전장은 60m이며 폭이 26m이고 AC frequency-conversion 유도 시스템과 DPS(다이나믹 모지셔닝 시스템)를 보유함. 저소음 연구선으로서 수중음향 조사나 지구물리 지생물 및 해양환경/지질환경 연구에 적합할 것으로 기대함

< CAS의 R/V Shiyan-1 >

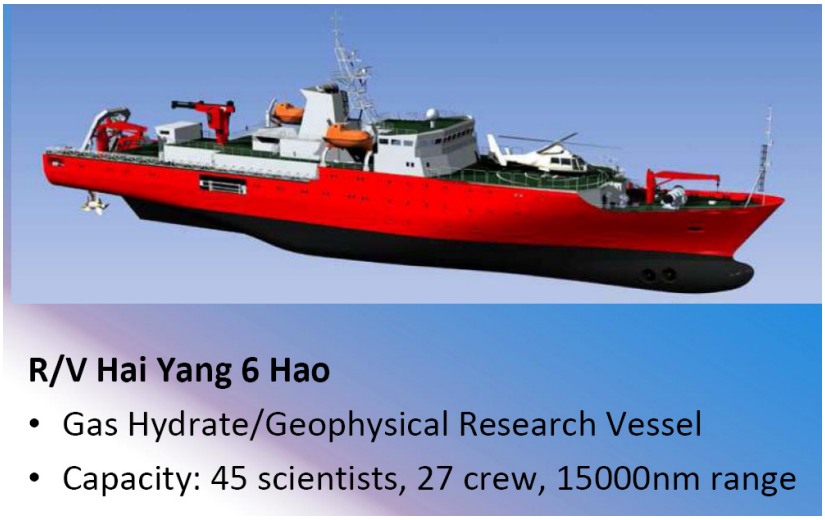
6) 중국 광조우(GuangZhou) 해양지질조사소(GMGS)는 중국지질조사소(China Geology Survey)에 소속되어 있는 연구소로서 다목적/학제적 해양지질 조사를 하는 기관임. 이미 4척의 선박(시추선 및 연료선, 그리고 해양4호[52]) 포

---

51) http://english.cas.cn/eng2003/news/detailnewsb.asp?infono=27349 (CAS New survey vessel launched, 2008-08-18)

52) http://www.gmgs.com.cn/gmgs2003/jcss/hysjj.htm ("海洋四号"船基本參數及設備)

함)을 보유하고 있는 기관으로서 2008년도 인수될 예정인 전장 106m의 새로운 연구선(Hai Yang 6 Hao, 해양6호)이 2009년 상반기에 첫 운항을 계획하고 있음[53)]



< GMGS의 R/V Hai Yang 6 >

○ 해양6호는 천연가스 하이드레이트 조사가 주 임무가 될 것이지만 해양광물자원조사 및 기타 해양지질학 조사 등도 수행하게 되며 지질학이나 지구물리학 전문 연구선보다는 포괄적인 조사를 수행하게 될 것임 이 연구선 건조를 통해 신속한 조사 및 자료처리가 승선 활동 시 빠르게 선박내에서 수행될 것이며 필요한 현장기술이 개발되고 활용될 것으로 기대하고 있음

< 천연가스하이드레이트 종합조사선 海洋6號 (해양6호, 마린6호) >

---

http://www.whjt.gov.cn/2007-9/200792195913.shtml
http://news.sohu.com/20081011/n259964689.shtml

53) http://www.manbw.com/files/news/filesof5381/PR_DE_NatGas_research.pdf (Diesel electric power for Natural Gas Research Vessel)
http://www.in-en.com/gas/html/gas-0846084636244284.html

○ 즉, 포괄적인 현장 데이터 처리 및 해석, 분석 및 검사를 통한 해양지질연구 및 수문학과 기타 해양조사연구를 수행할 수 있으며, 고해상도 지진조사 시스템, 최단수중음향위치 시스템, 음향도플러 프로파일러(고주파/저주파) 시스템, CTD 시스템, 열감지 시스템, ROV 시스템(비디오 시스템), 기타 관련 시스템 및 장비들을 갖추고 있음[54)]

○ 중국의 해양지질조사소는 공공, 전략적 그리고 기초적 해양지질 조사를 수행하며 해저지형도, 지질형태도, 탄화수소자원 조사 및 심해/연근해 해저 지질공학적 조사를 수행하는 연구기관임

○ 소속 전문선단들은 첨단 장비인 DGPS, 2D/3D 지질기록기 시스템, 저층프로파일링 시스템, 중력측정기, 지구자기경도측정기, 심해음향측정기, 다주파관측 시스템, 사이드스캔음향측정기, CTD 장비, 해저카메라, 퇴적물 코어, 다중빔 시스템 등등 지구물리/지질조사 전문 장비들로 구성되어 있음

7) 중국해감총대(SOA 소속의 China Marine Surveillance)에서도 감시선 겸 조사관찰선을 건조하였음. 2005년 3월 "중국해감83호"가 상해에서 건조를 완료하였으며 전장 98m, 폭 15.2m, 최대속도 18kt, 배수량 3980톤, 60일을 한 번에 항해할 수 있는 선박으로 중국해양을 모니터링하며 헬리콥터도 장착되어 있어 감시활동에 활용됨. 이 선박은 가장 선진적인 최첨단의 연구감시선이라고 할 수 있음

< 해양감시선 해감83호 >

○ 또한 2005년 1월 27일에는 해감27호가 해양감시를 위한 처녀항해를 시작하기도 하였음. 이 선박은 전장 73.8m, 폭 10.2m, 홀수 4.7m, 총톤수 1200

54) http://www.cssc.net.cn/news-c3.php?id=4375(天然气水合物綜合調查船開工, China State Shipbuilding Corporation, 2007.09.19)

톤, 항해거리 5000nm, 속도 20kts, 43명의 인원이 승선 가능함. 해감27호는 충돌을 회피하기 위해 향상된 첨단 레이더 시스템과 보안시스템을 보유하고 있으며 헬리콥터도 보유함[55]

< 해양감시선 해감27호 >

○ 중국 해양감시선들은 해양감시 뿐 아니라 해양조사도 수행하는데 해감북해총대의 경우 5척(중국해감11호, 중국해감18호, 중국해감21호, 중국해감22호, 중국해감28호)의 선박이 있어 해양감시와 해양관련 기본조사 및 관측조사연구 등을 수행함

8) 중국의 국립개발조정위원회(National Development and Reform Commission, NDRC)는 중국이 보유하고 있는 100척 이상의 해양연구선 중 심해대양 연구선인 대양1호(Daiyang Yihao, 전장 104.5 폭 16m)외에도 또 다른 최첨단 전지구 해역에서 활동이 가능한 대양 해양종합연구선 건조를 허가하였으며(2008.1.7), 중국과학원의 해양과학연구소(Institute of Oceanology)에서 새로운 연구선 건조를 총괄 할 것이라고 2008년 1월에 발표함[56].

○ 이번에 새롭게 건조되는 연구선은 4,000톤급일 것이며 심해자원탐사 중심의 지구적 종합해양연구를 수행하는 대양1호외에 지구대양을 대상으로 하는 포괄적 종합해양연구선 중에는 가장 큰 연구선이 될 것이며 중국의 과학자들이 디자인하고 건조할 것임

○ 중국의 가장 강력한 쇄빙선은 Xuelong(설룡)으로서 총톤수 21,025톤이며 2008년 현재 24번의 전문극지연구임무를 수행함

---

55) http://www.chinanews.com.cn/news/2005/2005-01-27/26/533709.shtml (可連續航行5000海里“中國海監27”出海首航)

56) http://english.cri.cn/2906/2008/01/07/65@311579.htm (China to build advanced Science Research Vessel, 2008-01-07, Xinhua)
http://news.xinhuanet.com/english/2008-01/07/content_7379623.htm(China to build advanced science research vessel)

○ 새로 건조될 연구선은 해양수계연구, 해양지질 및 해양환경의 포괄적이고 정확한 연구를 수행하는데 사용될 것이며 수심이 깊은 지구대양의 해양환경과 생태학적 변화를 모니터링하게 될 것이며, 교육부(Ministry of Education), 국립해양청(State Oceanic Administration), 농림부(Ministry of Agriculture), 국토자원부(Ministry of Land and Resources)가 공동으로 건조하고 활용하게 될 것임

○ 연구선 건조비용에 대해서는 알려지지 않았으나 2002년에 100million yuan(2002년기준 U$13.7M) 임으로 예상하였는데 지금은 상당한 변화가 있을 것으로 파악됨

9) 해양중국의 최첨단 지질연구선(seismic research vessel)도 계획되어 있으며, 이 전문연구선의 설계와 주요 기장비는 Rolls-Royce[57]사에서 수행하기로 하였음. 이 지질전문 연구선은 세계적 유전가스탐사 및 생산연구에 활용될 것이며 주요 운영자는 China National Petroleum Company (CNPC)의 자회사인 BGP Marine China 임. 디자인과 장비 시스템 계약은 U$114.19 (약 1600억원)에 체결함[58]

10) 해양연구선으로서 수산조사를 전문으로 하는 대표적인 조사선으로는 Beidou[59] 호가 있으며, 2004년 11월은 이 선박의 20주년이기도 하였음. 이 연구선은 노르웨이가 1984년 기부한 수산자원조사선으로서 근해에서의 수산자원을 조사 연구하여 새로운 어장을 찾는 임무와 수산조사에서의 새로운 기술을 개발하고 소개하는 것이 주 임무라고 할 수 있음

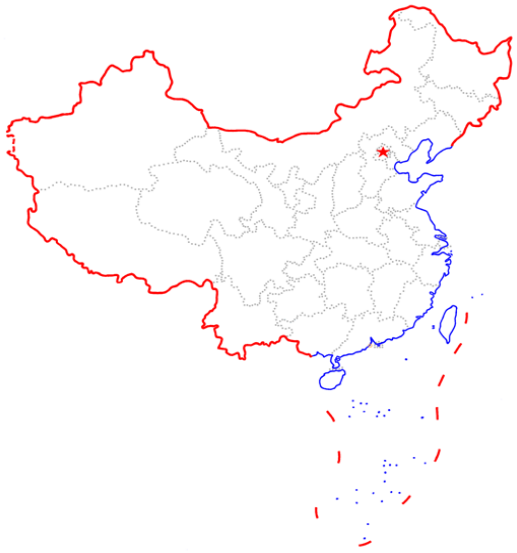
< 수산전문조사선 Beidou호 >

57) http://www.chinadaily.com.cn/china/2008-06/17/content_6765173.htm (Rolls-royce wins contract for china's seismic research vessel)

58) http://www.chinadaily.com.cn/bizchina/2008-06/17/content_6768644.htm (Rolls-Royce wins contract for China's seismic research vessels(chinadaily.com.cn, Updated: 2008-06-17 15:13)

59) http://www.norway.cn/environment/Development+Cooperation/Beidou.htm (20th anniversary of the Chinese research vessel Beidou in Qingdao)

11) 중국도 긴 해안선을 가지고 있으며 대양으로 나가는 해양강국으로서의 꿈을 공식화 하고 있고 해양의 과학기술을 높이고자 하는 정책이 중국 National Development and Reform Commission(NDRC)에서 2006년 발표한 제11차 5년 계획(2006-2010)의 예산안에 포함됨



<중국주장의 행정구도 및 해양지역 >

○ 제11차 5년 계획(2006-2010)의 예산 12B Yuan(U$1.52B, 약 1.5조원) 중 U$632.9M(약 9,000억원)은 중국의 과학연구기관들의 품질을 향상시키고자 하는 목적에 투자될 예정이며, 이 비용 중 일부는 중국과학원이 2010년까지 세계적 연구소가 되고자하는 노력에 투자 될 것임

○ 이 중 최소한 6B Yuan(U$760M, 약 7600억원)은 12개의 주요 기술적 프로젝트에 투자될 것인데 해양학적 연구를 위한 과학연구선(scientific research vessels for oceanographic research[60]) 건조도 12개 과제에 포함됨

12) 중국 연구선들의 활동해역 사례

○ 중국과학원 해양연구소의 2008년 중국해역 조사구역[61]은 동중국해, 황해 등에서 정기적으로 많은 조사연구활동을 하고 있는 것으로 파악됨

---

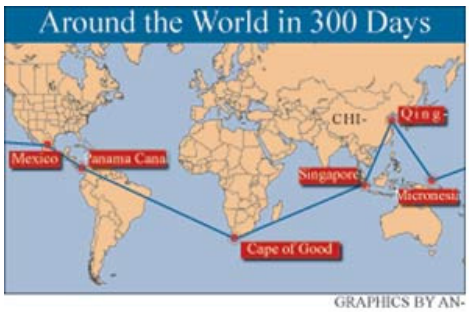
60) http://news.xinhuanet.com/english/2006-10/13/content_5198804.htm (Innovation funding set to soar by 2010, www. chinaview. cn. 2006-10-13)

61) (http://www.qdio.ac.cn/hangci2/info_01.asp?AutoID=194)

※ 주: 왼쪽부터 황해, 과학3호의 2008년 정기관측정점, 중국근해 정기관측정점(2007) 순임

< 중국과학원 해양연구소의 중국해역 조사구역>

○ 2005년도에 시작된 대양1호의 세계일주 연구도 매년 중점연구해역을 중심으로 지속적으로 수행되는 것으로 파악됨



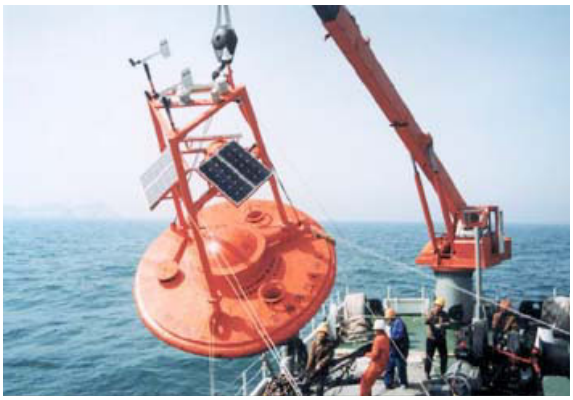
< 대양1호의 세계일주 항해도(2005) >

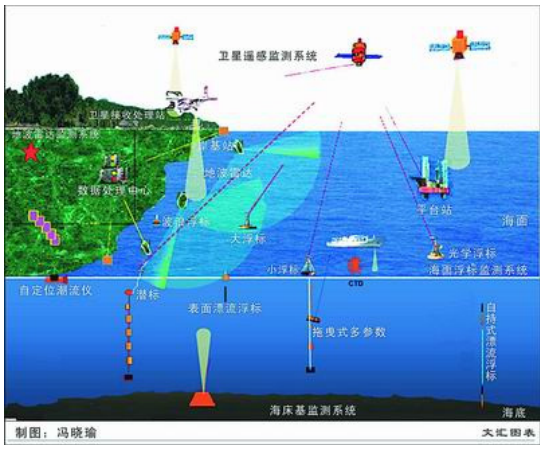
○ 중국의 연구활동은 중국의 973 기본연구프로그램에도 포함되어 있는 것으로 파악됨

< Basic Research 프로그램의 해양대기 상호작용 연구 프로그램 예산 >

예 산(만원) (225.91)		
인건비	195	4.4억원
설비비	900	20억원
관리비	190	4.3억원
국제협력비	300	6.77억원
과제기타비	2215	50억원
합계	3800	85.8억원
통과예산	3500	79억원

○ 해양관측활동은 863 계획을 통해서도 수행되는 것으로 파악됨





< 863계획에 따른 해역 모니터링 과제 수행활동 >

○ 그 외 과학3호, 해양1호, 동방홍2호의 최근 활동을 살펴보아도 중국은 자국의 연구해역 외에도 지구규모의 세계적 해양연구를 활발히 수행하고 있는 것으로 파악되고 있음

3. 미 국

1) 대호수에서 활동중인 연구/조사선 및 전장 <25m 소형선박을 제외하고 파악된 미국의 총 연구선은 약 61척이 있으며, 40m 이상의 선박은 45척[62]임. 이 중 지구대양규모의 해양연구선(70m 이상 또는 3,000톤급 이상)은 19척이며 그 중에서도 다목적 해양연구선은 14척 임

< 미국 지구대양규모의 다목적 해양연구선 >

선주 (운영)	대상 규모	목적[63]	선명	전장 (m)	출하 년도	퇴역 예정 년도	퇴역 연령	총톤수 (배수톤수)
해군	지구 대양	다목적조사	Pathfinder	99.97	1994	2024	30	(4762)
해군	〃	다목적조사	Sumner	99.97	1995	2025	30	(4762)
해군	〃	다목적조사	Bowdith	99.97	1995	2025	30	(4762)
해군	〃	다목적조사	Henson	99.97	1998	2029	31	(4762)
해군	〃	다목적조사	Bruce C. Heezen	99.97	2000	2030	30	(5000_
해군	〃	다목적조사	Mary Sears	99.97	2001	2031	30	(3019)
해군(UNOLS) (스크립스)	〃	다목적연구	Melville	85.0	1969	2014	45	2516 (2944)
해군(UNOLS) (우즈홀)	〃	다목적연구	Knorr	85.0	1970	2015	45	2518 (2685)
해군(UNOLS) (워싱턴대학)	〃	다목적연구	Thomas G. Thompson	83.5	1991	2021	30	(3250)
해군(UNOLS) (스크립스)	〃	다목적연구	Roger Revelle	83.5	1996	2026	30	3180 (3512)
해군(UNOLS) (우즈홀)	〃	다목적연구	Atlantis	83.5	1997	2027	30	3200 (3510)
해군(UNOLS) (하와이대)	외양	다목적연구	Kilo Moana	56.4	2002	2032	30	3060 (2547)
NOAA	지구 대양	다목적조사	Fairweather	70.4	1968	2019	51	(1800)
NOAA	〃	다목적연구	Ronald H. Brown	83.5	1997	2026	29	(3250)

2) 미국 연구선들의 대부분은 해군, 해양대기청, 과학재단 소유로서 각 기관/부처 자체에서도 운영하지만 대다수의 연구선들은 주요 연구기관에서 위탁

62) 첨부자료 9 참조
http://www.hazegray.org/worldnav/usa/
http://www.geo-prose.com/projects/pdfs/fofc.pdf

63) 어류조사=fisheries survey, 목적연구=multipurpose research, 다목적조사=multipurpose survey

운영관리하고 있음. 스케줄조정은 UNOLS(University National Oceanographic -Laboratory System)에서 하기도 함

< 미국의 기관별 소속 및 임무별 해양연구선 >

미국해양연구/조사 선단(US Oceanographic Fleet)					
소유자 / 임무	해군 (Navy-15척)	해양대기청 (NOAA-19척)	과학재단 (NSF-10척)	기타 연방/ 주연방(7척)	대학/기관/주(10척)
다목적연구 (multipurpose research)	•Knorr •Melville •Thompson •Atlantis(ALVIN 모선) •Revelle •Kilo Moana (SWATH)	•Ron Brown •Ka'Imimoana •McArtur II	•Langseth (Seismic) •Wecoma •Endeavor •Oceanus •Point Sur •Cape Hatteras •Clifford Barnes	•Urraca(smithsonian) • Bold(EPA) •Polaris(USGS)	•New Horizon •Seaward Johnson •Ka;imikai-o-Kanaloa •Atlantic Explorer •Hugh R. Sharp •R. G. Sproul •Tioga •Pelican •Walton Smith •Savannah
조사 (survey) (charting & mapping)	•Pathfinder •Sumner •Bowditch •Henson •Heezen •Littlehales •McDonnell •Mary Sears	•Rainier •Rude('08 퇴역) •Jefferson •Fairweather •Nancy Foster (연안해양조사) •Okeanos Explorer(취역)		•David Johnston(USGS)	
수산 (fisheries)		•Delaware II •Albatross IV •Gunter •Cobb('08 퇴역) •Oregon II •Freeman •Jordan •Sette •Hi'ialakai •Dyson •Bigelow •Bell M Shimada('08 취역)			
극지			•Nathaniel Palmer •Laurence Gould	•Polar Star •Healy •Polar Sea	
기타	•FLIP		•JODES Resolution		

※ 주: 약 110척 제외 - 대호수 연구/조사선/전장 <25m 소형조사선

3) 건조된 연구선들의 임무와 목적, 연구대상 해역과 연구선의 역량에 따라 담당하는 임무나 활동해역이 달라지며 기관/부처소유의 연구선들이 이에 부합한 활동에 사용되거나 활용신청에 따라 선박활용 시간을 할애하기도 함

< 기관/부처별 선박활용/선박대여 연구 및 조사활동64) >

	해군	해양대기국 (NOAA)	과학재단 (NSF)	환경보호청 (EPA)	광물관리 서비스(MMS)	항공우주국 (NASA)	연안경비대 (USCG)	지질조사소 (USGS)
과학기술(science & technology)								
지구해양시스템과학 (earth system science) (대기, 화학, 지질, 물리, 우주, 음향, 지구구조, 지구역사, 지진, 기후변화, 광학, 위성 원격감지측정의 보정 및 교정 등)	○/□	○/□	○/□	○/□	○	○	□	○
탐사(exploration) (역사적 지역/선박, 신흥 환경, 지도화, 천연자원 등)		○/□	○/□	○/□	○	○	□	
해양생물자원 (living marine resources) (생명과학/프로세스, 자원생태, 해양보호 지역/구역, 산호초 등)	○/□	○/□	○/□	○/□	○	○	□	○
극지(polar) (환경학적, 생물학적 및 사회과학, 기후변화, 우주 물리학을 포함한 물리과학 등)	○	○	○/□	○		○	□	
관측시스템개발 (유인, 무인원격, 자동수중 장비, 공학, 감지실험 등)	○/□		○/□			○	□	○
자원관리(resources management)								
수로조사 (Hydrographic surveys) (화학, 물리, 음향 등)	○/□	○/□		○/□	○	○	□	○
수심측량 (bathymetric surveys) (해도, 안전항해, 천연자원)	○/□	○/□		○/□	○		□	○
해양생물자원조사 (living marine resources surveys) (다양성, 분포, 풍도, 서식지, 해양보호 구역/지역, 산호초 등)		○/□		○/□	○			○
지구물리조사 (geophysical surveys) (중력, 자력, 지진, 퇴적물, 해저지음향특성 등)					○			○
극지(polar) (양극지방의 과학 및 환경학적 보호 및 남극 지역에서 미국의 지정학적 실체 영향력 등)		○	○/□			○	□	
관측시스템 지원 (obs'n systems support) (쓰나미 경고, 엘니뇨, 지구기후변화, 기상, 해양덤핑활동, 생태계, 해양보호지역/구역, 인위적 활동으로 인한 환경적 영향평가 등)	○/□	○/□			○	○	□	
교육 및 대민활동 (education and outreach)	□	□	○/□	□	○	○	□	

※ ○ 선박활동(uses ship time) : □ 선박활동대여(provides ship time)

64) Federal Oceanographic Fleet : Status Report December 2008, NOPP
1. NAVY
2. NOAA-National Oceanic and Atmospheric Administration
3. NSF-National Science Foundation
4. EPA-Environmental Protection Agency
5. MMS-Minerals Management Service
6. NASA-National Aeronautics adn Space Administration
7. USCG-United States Coast Guard
8. USGS-United States Geological Survey
9. ○-선박활용(uses ship time)
10. □-선박활용대여(provides ship time)

4) 미국의 주요 해양연구선들은 해양연구기관인 우즈홀해양연구소(WHOI), 스크립스해양연구소(SIO), 국립해양대기청(NOAA) 그리고 해군연구소 등에서 운영되고 있으며, NOAA와 해군연구소에서 운영하는 연구선들을 제외한 대부분의 연구선들은 UNOLS[65]에서 스케줄을 조절하고 종합적 방향을 제시하는 역할을 담당함

< UNOLS 스케줄 조정 연구선 >

운영기관	UNOLS등록 선명	선 주	전 장 (m)	GRT	배수량	과학자	운영일수
UNOLS 조절 LARGE/GLOBAL							
스크립스해양연구소(SIO)	MELVILLE	Navy	85	2516	2944	38	256/275/267
우즈홀해양연구소(WHOI)	KNORR(Manzanillo정박)	Navy	85	2518	2685	34	283/269/199
워싱턴대(Uni. of Washington)	THOMAS G. THOMPSON	Navy	83	3250	3250	36	259/267/264
스크립스해양연구소(SIO)	ROGER REVELLE	Navy	83	3180	3512	37	335/301/280
우즈홀해양연구소(WHOI)	ATLANTIS(잠수정 모선)	Navy	83	3200	3510	22	291/264/271
라몬도흐티지구관측연구소 (Lamont-Doherty Earth Obs)	MARCUS LANGSETH	NSF	71	2578	2925	35	(지질조사전문조사선) refit
OCEAN							
하와이대(Uni of Hawaii)	KILO MOANA	Navy	56	3060	2547	30	270/203/236
INTERMEDIATE							
하버브렌치해양연구소 (Harbor Branch Oceanographic Institution)	SEWARD JOHNSON	HBOI	62	285	1282	29	152/225/276
오리곤주립대학(Oregon State Uni.)	WECOMA	NSF	56	287	1150	20	196/121/236
로드아일랜드대학(Uni of Rhode Island)	ENDEAVOR	NSF	56	298	756	18	155/197/219
우즈홀해양연구소(WHOI)	OCEANUS	NSF	53	298	960	18	179/169/250
스크립스해양연구(SIO)	NEW HORIZON	SIO	51	297	1007	19	165/151/246
REGIONAL							
버뮤다해양연구소(Bermuda Ins for Ocean Sciences)	ATLANTIC EXPLORER	BBSR	51	288		22	167/136
델라웨어대(Uni of Delaware)	HUGH R. SHARP	UD	44	295	598		154/183
모스랜딩해양실험연구소(Moss Landing Marine Labs)	POINT SUR	NSF	41	298	539	12	127/162/167
듀크대/북캘롤라이나대 (Duke University/UNC)	CAPE HATTERAS	NSF	41	296	640	12	128/109/198
스크립스해양연구소(SIO)	ROBERT GORDON SPROUL	SIO	38	284	696		131/93/124
루이지아나대 해양협력연구소 (Louisiana Uni Marine Consortium)	PELICAN	LUM CON	35	261	514	12	233/260/265
LOCAL							
Smithsonian Tropical Research Institute(STRI)	Urraca	STRI	30			10	71/71/125
Skidaway Institute of Oceanography/University of Georgia-SKIO/UG	Savannah	SKIO/UG	28			20	123/150/193
University of Minnesota-Duluth(UMINN)	Blue Heron	UMNN	26			5	78(07.04-07.10)/96/62.5
UWASH	Clifford Barnes	NSF	20		86	6	120/92/70

65) 첨부자료 10 참조

○ 현재 미국은 지난 10여 년간 해양학 부분에서 기술경쟁력이 저하되고 있다고 판단하고 있음. 이유는 과학기술분야에서 장기간의 기초연구 퇴보때문으로 인식함[66]

5) 미국의 해양연구선단[67]은 각각의 임무와 활동해역에 따라 다양한 기본능력을 보유하고 있지만, 어류자원조사선(Fisheries Survey Vessels, FSVs)들과 같은 특정 선박들은(유인잠수정 모선, 시추선, 쇄빙선, 지질지구물리 조사선 등도 포함) 일반 다목적 해양과학연구선들이나 상선들과 달리 특수한 디자인, 기장비 등을 보유하기도 함

6) 미국 우즈홀 해양연구소(WHOI)의 해양과학연구선 활동 현황

○ 우즈홀 해양연구소의 지구대양/외양 연구선은 R/V Atlantis, R/V Knorr, R/V Oceanus 등 3척이 있으며 대부분 대서양과 동태평양을 중심으로 활동을 하고 있으나 전지구적 해역을 상대로 연구 수행함[68]

< WHOI 모항에 정박한 해양과학연구선 전경 >

66) http://www.unols.org/meetings/2008/200810rvt/200810rvtap03.pdf

67) Federal Oceanographic Fleet : Status Report December 2008, NOPP

68) 첨부자료 11 참조

○ R/V Atlantis는 2005년도에 모항에 입항했는데 이는 1996년 이후 3번째 모항으로 돌아온 것이며 대부분은 바다 또는 다른 기항지에 있음. 그 이유는 유류비 등의 절감을 위해서임

○ R/V Knorr선은 Alvin의 또 다른 모선으로서의 역할도 담당 할 수 있으며 기타 잠수정이나 잠수감지기들을 다룰 수 있는 선박이며 시추도 가능한 연구선 임. 전장이 긴 연구선으로 기후변화 연구 및 무어링 배치 활동도 수행함

○ R/V Oceanus는 대서양 지역에서 주로 활동하며 해양 플랑크톤을 집중적으로 연구하는데 지원하는 연구선 임

○ 우즈홀 해양연구소의 지구대양규모 연구선 3척의 활동현황을 살펴보면, 지난 2002~2007년간 연간 1척당 200~300일을 활동하였으며 우즈홀의 중대형 연구선의 총 활동일수는 700일 정도임. 최근에는 700~800일 정도이며 대부분 남북 대서양, 동태평양이 주요 활동해역으로 판단됨[69)]

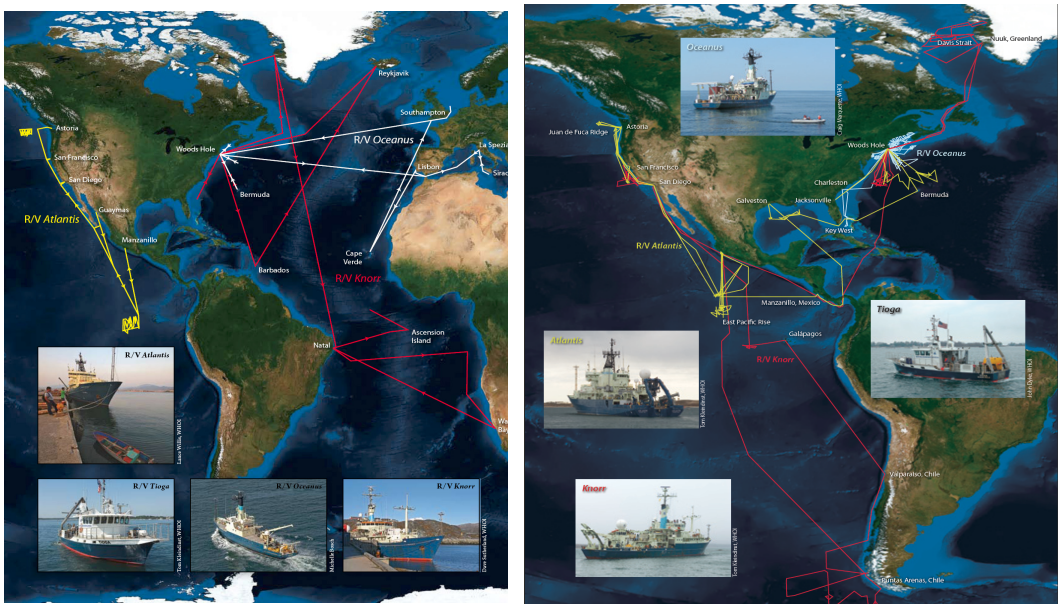
< WHOI 중대형연구선 활동 현황(2002~2007) >

년별 항해일수 (transit 포함)	Atlantis (Alvin 모선) 일/항차	Knorr 일/항차	Oceanus 일/항차
	항해거리(nm) (Alvin 잠수)	항해거리(nm)	항해거리(nm)
2007	292/16	283/16	171/18
	18,196(92 잠수)	44,133	27,020
2006	264/13	269/10	169/14
	20,354(134 잠수)	38,637	20,642
2005	271/9	199/5	250/16
	22,852(82 잠수)	33,093	29,909
2004	291/12	277/9	231/9
	20,338(114 잠수)	43,529	37,547
2003	225/17	270/20	197/21
	23,120(100 잠수)	36,215	27,876
2002	298/18	256/8	277/11
	25,564(135 잠수)	20,051	21,552

69) 첨부자료 12 참조

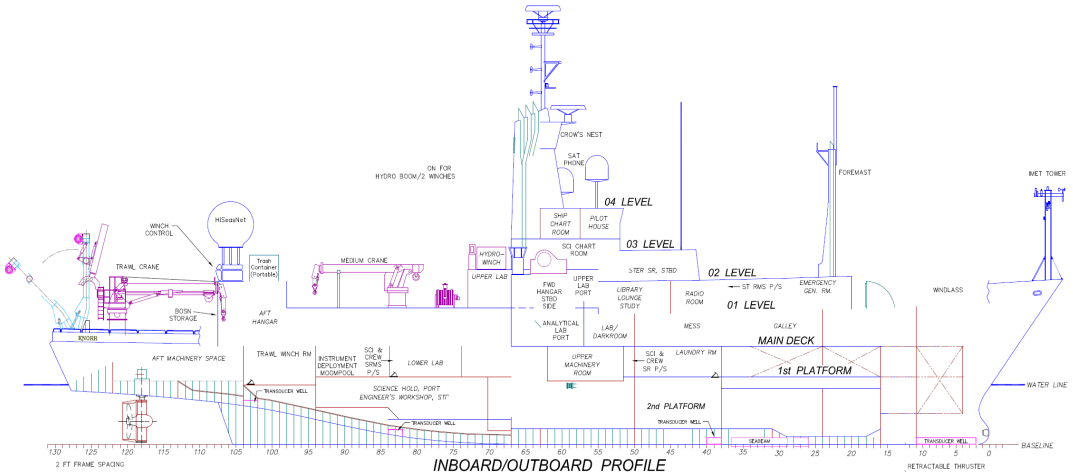
< WHOI 중대형연구선의 총 활동일수(2002~2005) >

WHOI	2005	2004	2003	2002
중대형 연구선들의 총 연구활동일수 (transit 포함)	720	799	692	831



< WHOI 연구선 연구활동 범위(2006~2007) : 2007년(좌)/ 2006년(우) >

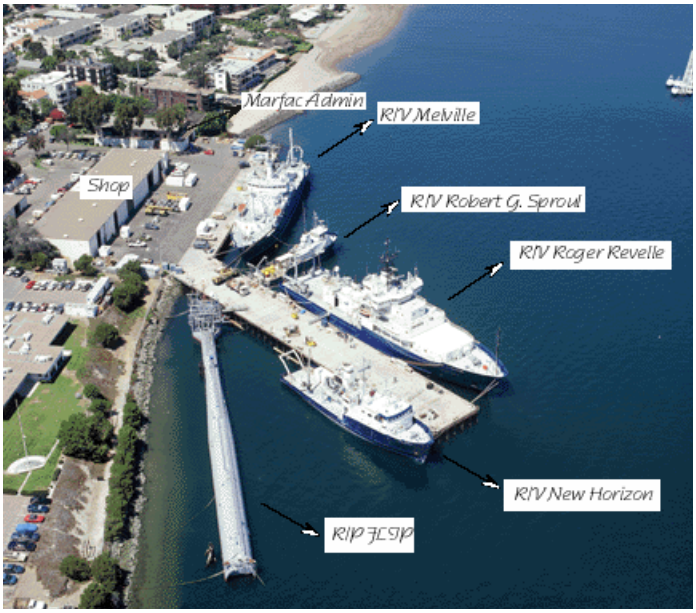
○ WHOI의 전지구적 대양규모의 대표적인 해양종합과학연구선은 R/V Knorr라고 할 수 있으며 10개의 주요 활동 실험실/working area를 보유하고 있음



< R/V Knorr 설계도 >

7) 미국 스크립스 해양연구소(SIO) 연구선 활동 현황

○ 미국에서 가장 오래된(100년 이상) 기초해양학 연구소로서 수많은 탐사, 조사, 연구항해를 전지구를 대상으로 수행함. UNOLS에 등록된 선박 중 가장 많은 선박(4척)을 운용하는 기관임[70]



< SIO 모항에 정박한 해양과학연구선 >

○ 연구대상지역은 지역해부터 지구적 규모의 항해를 수행하고 있으며 기초해양학이나 해양환경학에서부터 포유류 조사에 이르기까지 모든 해양과학을 수행함

○ 1952년부터 지금까지 6,000,000nm 이상 항해하였으며, 대부분은 태평양을 중심으로 활동하고 스크립스가 위치한 동태평양에서 많은 활동이 이뤄지고 있는 것을 알 수 있음

○ SIO가 운영하는 UNOLS 등록 연구선은 4척이 있으며, 운항일수는 지구대양규모의 연구선 Revelle과 Melville의 경우 연간 300일 이상인 경우도 다수 있음

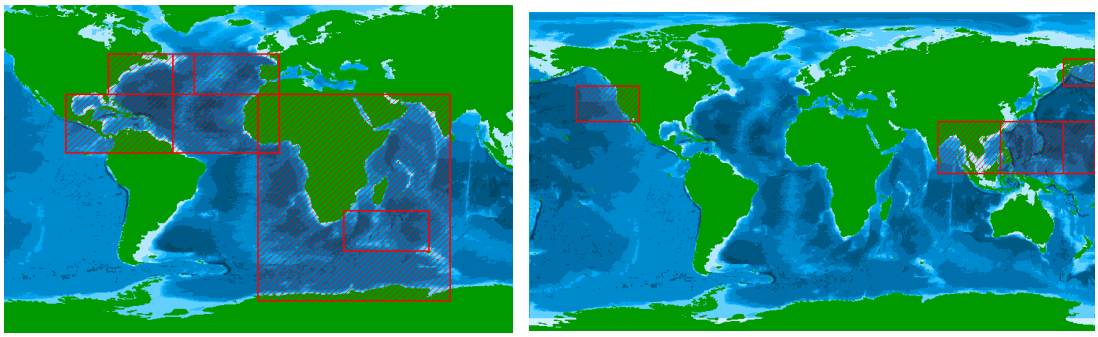
---

70) 첨부자료 13 참조

< SIO 중대형 연구선 활동 현황(2001-2007) >

스크립스 년별 항해일수 (transit 포함)	Roger Revelle 항해일수/회차	Melville 항해일수/회차	New Horizon 항해일수/회차	Robert G Sproul 항해일수/회차
	항해거리(nm)	항해거리(nm)	항해거리(nm)	항해거리(nm)
2007	335/10	256/13	143/21	109/38
	-	-	-	-
2006	301/13	275/10	151/17	109/38
	37,409	30,385	27,471	12,592
2005	280/13	267/14	246/23	124/34
	48,501	33,853	14,209	12,661
2004	315/13	303/14	193/23	171/39
	-	-	-	-
2003	233/15	349/11	228/15	107/37
	22,106	46,861	27,660	7,726
2002	342/18	350/16	298/16	99/35
	46,788	44,214	16560	9829.5
2001	309/15	318/8	243/22	143/45
	45,327	41,780	18,134	13,794

○ SIO의 중대형 연구선들의 활동내용을 살펴보면 학제적 기본연구, 국제프로그램, 관측정점관리 등의 활동을 수행하는 것으로 파악되며 최근의 조사해역은 인도양, 대서양 외에도 동태평양 주변에 활동이 집중됨

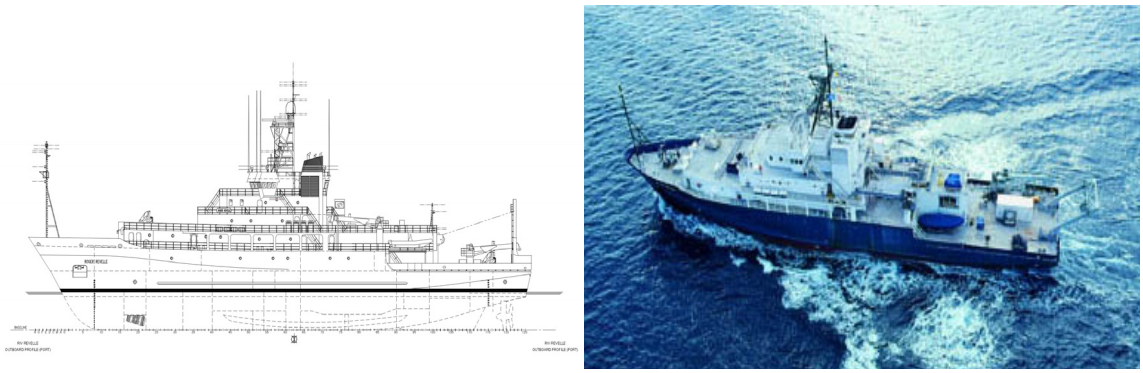


< 2008 R/V Roger Revelle 및 R/V Melville 조사해역 >

< SIO 중대형 연구선의 최근 활동 현황 >

	Roger Revelle	Melville	New Horizon
2005	• 남미연안과 중앙아메리카 태평양지역의 Galapagos Triple Junction(지각판 이동 지구물리 조사) • East Pacific Rise(전자기 기술을 통한 해저전기전도율 조사) • 캘리포니아만(지각판 지구물리조사) • 미해군의 장거리 해양음향이동실험(LOAPEX) 실험 • NOAA의 수중연구프로그램Aleutian 섬과 알래스카만에서의 조사 • ROV JASON II를 활용한 망실장비 회수 및 다양한 분야에서의 조사 • 하와이 해역(해저 측지조사, 해양음향항해조사) • 남하와이(Basin Acoustic Seamount Scattering Exper't (BASSEX) 조사) • 캘리포니아 해역(CalCOFI 장기모니터링 조사) • 적도태평양(플랑크톤 역학과 탄소순환에서의 생화학연구조사(VERTIGO)) 등	• 북호주/파푸아뉴기니 Fly River Delta(대륙붕조사 MARGINS 프로그램 수행) • 파푸아만(대륙붕 조사/퇴적물변화) • 요코하마/캘리포니아(기후변화 및 예측(CLIVAR) 반복수로 프로그램) • 모항을 출항한지 754일 만에 다시 모항에 귀항(2002년 8월 5일 모항을 떠나서 총 76,238nm 항해기록) • LOAPEX 조사를 R/V Revelle과 공동으로 장거리 해양음향이동조사 • 해군연구사업인 NOAPEX, SPICE04, BASSEX 사업 수행 • 하와이까지 해양 철(Fe) 농도 조사항해 • 하와이와 남태평양(종합해양조사) • 기타 학생훈련 선박으로도 활용됨	• 해양 포유류를 감지하는 새로운 소나시스템 실험 • 남캘리포니아 해역(기초해양조사) • 자동 해저이동 장비 사용한 식물플랑크톤의 형광 조사를 3회 수행 • 심해지역에서 음향을 통해 감지할 수 있는 퇴적물 구조장기시계열측정 조사 • 다수의 장비 실험 • 대부분의 항해는 캘리포니아 해역에서 수행 • 오리곤주 해역(가스수화물량 지도화 조사와 연안 해양순환과 생물학적 구조조사 등) • 멕시코 해역/캘리포니아 Guaymas Basin(alkenon 생산성과 생물생산성에 대한 비교조사 수행) • 멕시코 해역(해저생물군집역학 조사를 5년째 마무리) • San Clemente Fault(분출의 영향 조사)
2004	• 해양상층의 생물복잡성 (biocomplexity)연구에서부터 해저지형 등의 다양한조사 • 9개국가의 EEZ내에서 연구가 수행 • 북동태평양, 하와이 지역, 북태평양, 샌디애이고 해역, 캘리포니아 만, 하와이 H2O 관측정점, Aleutian 지역, 캘리포니아 해역 등에서 연구 수행	• 호주에서 시작, 인도양, PNG, 남서태평양, 일본해역, 서북태평양, 동북태평양의 샌디애고 해역, 하와이 해역 등에서 활동 • 과학재단(NSF)의 MARGIN 프로그램, 해군연구소(ONR)의 물리해양학적 조사항해, 대륙붕연구, 기후변화예측프로그램(CLIVAR)의 생지화학 변화 및 이산화탄소 플락스 조사항해 등 수행	• 다양한 항해조사 수행 • "지구적 해양생태시스템 역학" 프로젝트를 통한 물리적, 플랑크톤, 그리고 영양염/화학적 현황조사 • 기후변화연구를 위한 동북 태평양 지역에서의 계류기 설치 및 회수, • 50년 이상 지속적으로 수행중인 CalCOFI 조사를 3번 수행 • 심해질소순환 연구, 생물 생산성 (biological productivity) 비교연구, • 멕시코 해역에서의 생물복잡성 5년째 연구
2003	• 해양혼합연구의 Hawaii Ocean-Mixing Experiemnt(HOME) 조사 • 지진연구를 위한 오리곤 주 연안의 Cascadia Margin 조사 • 오리곤대학 북캐롤라이나대학, 콜롬비아 대학의 협력과제인 오리곤 연안해양의 생물, 화학 해수순환 조사 • 캘리포니아 해류조사 • Hawaii Ocean Time Series 조사 • ATV 실험항해 • 교육훈련항해 • Science Application International Corporation 활동 • 하와이대, 워싱턴대, 오리곤주립대학들도 Revelle 연구선 사용	• East Pacific Rise(지질/지구물리학 조사) • NOAA의 Chile(대기해양상호작용 장기조사를 위한 부이 재설치) • Hotu Matua와 Sojourn Ridges지역(GLIMPESE(Gravity Lineations, Intraplate Melting, Petrologic and Seismic Expedition) 조사 • Cape Town(ASTTEX(Agulhas South Atlantic Thermohaline Transport Experiment) 조사 • Agulhas Undercurrent Experiment 조사 • Indian Ridge(드레지시료채취조사) • 인도양(식물플랑크톤 조사 및 수중음향 조사) • 호주 북서연안(연안해류 연구 및 수로학 조사) • Duke대, WHOI, Brwon대, Maine대, Rosenstiel Shcool of marine and Atmospheric Science, Texas A&M대, SCRIPS 및 UCSC 등에서 참여	• 물리, 생물, 화학 및 지구물리 해양학의 연구 수행 • 다른연구선과 공동으로 연구항해 수행 • R/V Revelle과 GLOBEC 항해조사(오리곤 및 북 캘리포니아 연안) • R/V Maurice Ewing과 같이 캘리포니아만(해저지진조사) • R/V Atlantis와는 East Pacific Rise(Alvin 활용 시료채취 및 분석) • NOAA, Georgia Institute of Technology, 캘리포니아대학, Scientific Solutions, 하와이대, 오리곤 주립대 등에서 참여
2001	• 물리해양, 해양지질, 지구물리연구를 중점으로 항해 • 북태평양, 하와이, 미국서부, 중미 해역 지역의 해양연구 • 해양측량, 중력코어, SeaSoar 운영, HOME(Hawaii Ocean Mixing Experiment)프로그램 등 수행	• 중미 와 남미 연안, 남태평양, 극동아시아 지역에서 연구 수행 • 다중빔, 드레징, 무어링, 미량금속원소가 식물 플랑크톤과 박테리아플랑크톤에 미치는 영향과 역학, 수중음향연구 등 수행	• 미국 서부연안 • 물리해양, 생물시료채취 및 모니터링, 지진활동연구, CalCOFI 자료획득, 학생훈련항해, 화학해양연구 등 수행

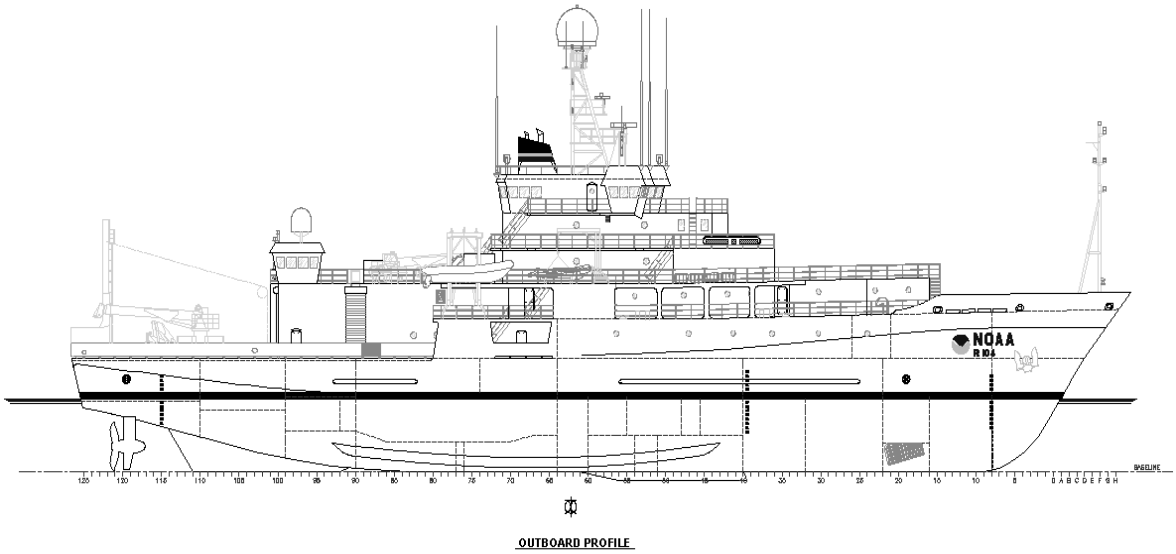
○ SIO의 대표적인 지구대양규모의 연구선은 해군소유의 R/V Roger Revelle (전장 85m, 배수량 3512LT, 총톤수 3180LT, 12kt에서 12,000nm항해가능) 이라고 할 수 있음. 2008/2007년도의 주요 활동은 인도양, 동남아시아, 남빙해, 아프리카해역과 북대서양까지 진출한 것을 알 수 있음[71)]



< R/V Roger Revelle 및 선박 설계도 >

8) 미국 해양대기청(NOAA)의 지구대양규모 다목적 해양과학연구선[72)]

○ NOAA의 19척 연구선 중 가장 크고 대상해역이 전 지구적 대양규모 해역인 연구선은 Ronald H. Brown 임



< R/V Ronald H. Brown 선박 설계도 >

71) 첨부자료 13 참조

72) 첨부자료 14 참조

< R/V Ronald H. Brown의 주요 현황 >

	주요현황	비 고
Ronald H Brown	- 건조년도 : 1996년 - 전장 : 83.5m - 항해일수 : 60일 - 정원 : 57(25+32)+1명 - 배수톤수 : 3,250톤 - 내빙강화 - 속도 : 12kts - endurance cotnraint : food	- 최첨단 해양학 및 대기연구 기반시설 - NOAA에서 가장 큰 규모의 연구선 - 최첨단 기장비 및 감지기가 탑재 - 세계를 항해하면서 지구해양과 기후에 대한 이해를 높이고자 함 - acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) - 기상관측컴퓨터시스템

- R/V Ronald H. Brown의 실험실은 5개 확보, 규모는 총 ~288㎡

  (1) Main lab : ~161㎡

  (2) Electronics/Computer lab : ~67㎡

  (3) Wet lab : ~21.4㎡

  (4) Hydro Lab : ~65㎡

  (5) Biochemical Lab : ~67㎡

- R/V Ronald H. Brown의 일반 과학장비는 최첨단 장비로 탑재함

  (1) Atmosphere : C-Band doppler radar, wind profiler, radiosondes

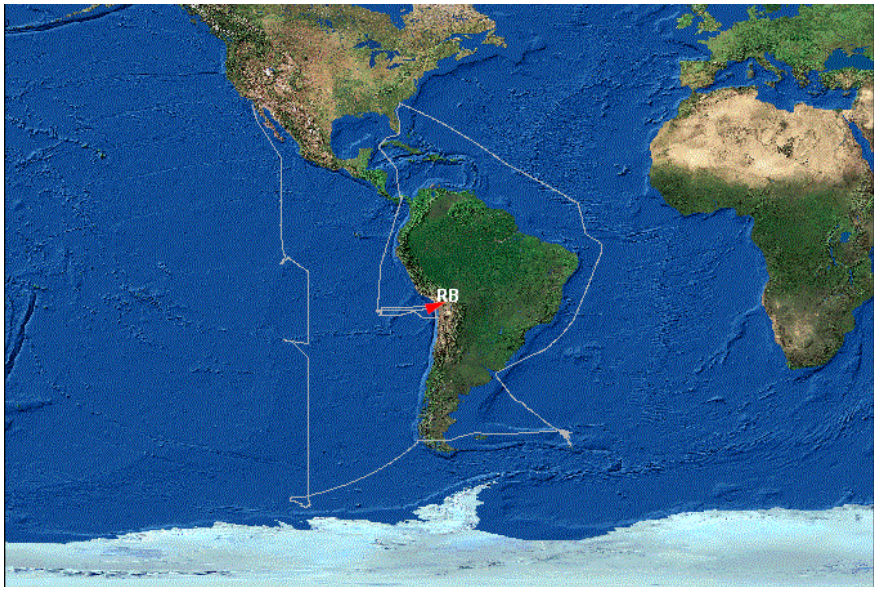
  (2) Oceanographic : Acoustic doppler Current profiler(ADCP), Autosalinometer, CTD, Fluorometer, Thermosalinograph(TSG), Expendable Bathy thermograph(XBT)

  (3) Bathymetric : Echo sounder-deep water, echosounder- shallow water, SEABEAM

  (4) Meteorological : barometer, WOCE meteorological sensors, rain sensors

  (5) Miscellaneous : speed log, winch system

- 최근 주요 활동해역은 동태평양과 서대서양해역 임



< R/V Ronald H. Brown 항적도 >

9) 미국 UNOLS 연구선단 활동 동향[73]

○ 미국의 가장 활동적인 대양/외양/주변해역 규모의 해양과학연구선들 대부분은 UNOLS (University National Oceanographic Laboratory System)에 등록되어 협력하에 스케줄이 조정되며 각 기관이 이에 따른 위탁관리 운영함

○ UNOLS 연구선들의 활용은 일반적으로 대양규모의 연구선(Global class)은 300일, 외양/해양/중간규모의 연구선(ocean/intermediate class)은 275일, 그리고 지방/주변해규모의 연구선(Regional)은 250일을 기준으로 함

< 미국의 해양연구선 규모별 활용 구분 >

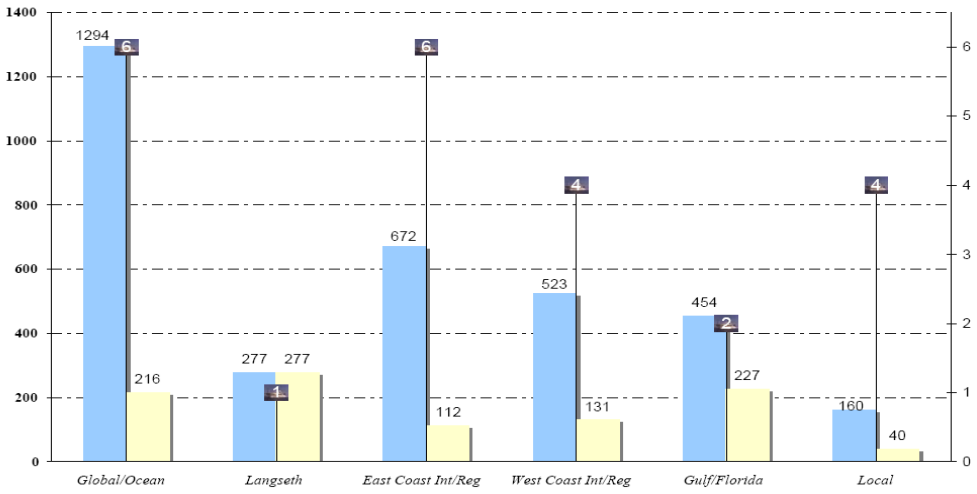
구 분	Global Class (지구대양)	Ocean Class (외양)	Regional Class (주변해)	Local Class (지역)
단기운항일수	50일	40일	30일	20일
항해범위	25,000km	20,000km	15,000km	10,000km
전장	70-90m	55-70m	40-55m	<40m
과학자승선인명	>30	25+	20+	≤15
연간활용(일)	300	275	250	180

73) http://www.unols.org/meetings/2008/200810rvt/200810rvtap09.pdf

< 미국의 해양연구선 규모별 활용 목표 일수 >

규모별 연구선 활용기준 (Full Optimal Year-FYO)	일수
지구적 규모(Global)	300
해양 규모(ocean)	275
중간규모 (Intermediate)	250
지방규모(Regional)	200
지방/연안 규모(regional/coastal)	180
지역규모(local)	110

○ 지구대양 규모 및 외양연구 규모에 대한 2008년도 활용 신청일은 6척에 대해서 1,294일이 요청되었으며 연구선당 평균 216일 임[74)]



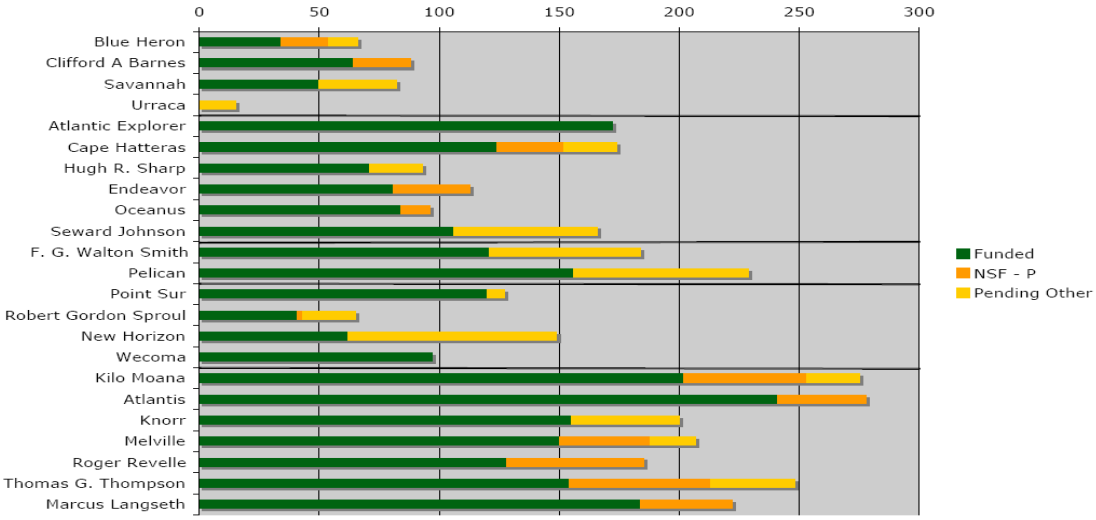
< 2008년 UNOLS 연구선 규모/지역별 연구선활용 신청일수 >

○ UNOLS에 등록된 지구대양 규모 연구선(global glass)은 다음과 같은 특징이 있음. 장기간 보급을 받지 않고도 바다에서 활동 가능(high endurance), 전세계적 해양에서 활동(worldwide), 대형일반목적 선박(large general purpose), 다학제적/다목적 해양과학학연구선(multi- discipline oceanographic research ship)으로 군빙(pack ice)의 밀도가 강하지 않은 모든 바다에서 활동할 수 있는 역량 충족, 어려운 해황(high sea state)에서도 실험실 및 CTD 등의 활동 가능, 30~35명 이상의 과학자들이 승선할 수 있는 연구선으로서 지구대양을 항해할 능력을 갖춤

74) http://www.unols.org/meetings/2008/200802cnc/200802cncap03.pdf

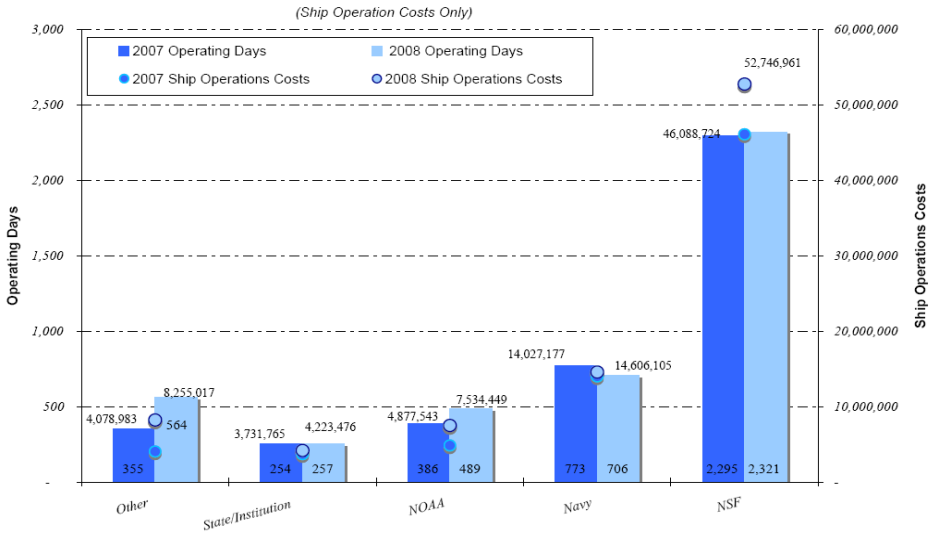
○ UNOLS의 현재 지구대양 규모의 연구선 6척(미국전체에서 비UNOLS 선박포함 배수량기준 약 17척)은 RV Atlantis, RV Knorr, RV Melville, RV Roger Revelle, RV Thompson, RV Langseth이며, 이중 Langseth는 지질/지구물리 전용선이기 때문에 다목적 지구적 규모 전용 해양학 연구선은 5척 이라고 할 수 있음

○ 또한 UNOLS 연구선별 활용신청일수를 살펴보면 지구대양 규모의 연구선에 대한 활용요청이 가장 많고 이에 대한 지원활동도 가장 높은 것을 알 수 있으며 대부분 미국국립과학재단의 선박활용지원금으로 신청함



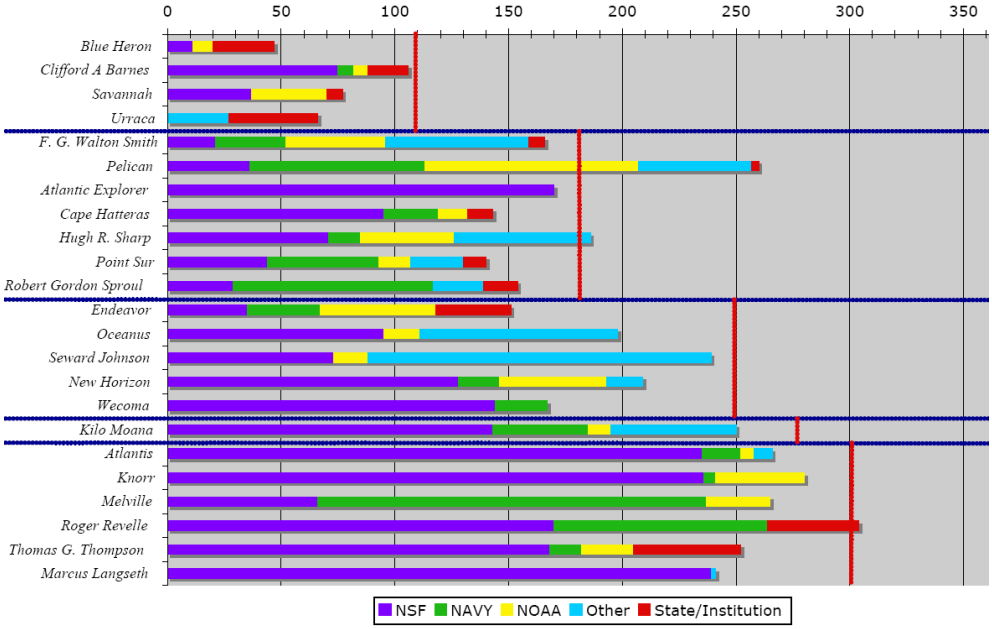
※ 주: 같은기간에 대한 중복 신청일 수는 표시되지 않음

< 2008년 연구선별 활용신청일수 >



< 2008년 연구선활용지원기관의 연구선활용일 수 및 예측지원금액(2008.01.30.기준) >

○ UNOLS 연구선별 주요 연구선 활용지원금 지원기관 운영일수[75]를 살펴보면 NSF는 지구대양규모 연구선에 지원되었으며, 그 중 Melville 연구선은 해군에서 많이 지원함. 외양규모의 연구선들도 NSF가 지원하고 있으며 Oceanus는 기타기관, New Horizon은 NOAA에서 많은 지원을 함



< 2008 기관별 UNOLS 운영일수(2008.01.30 기준) >

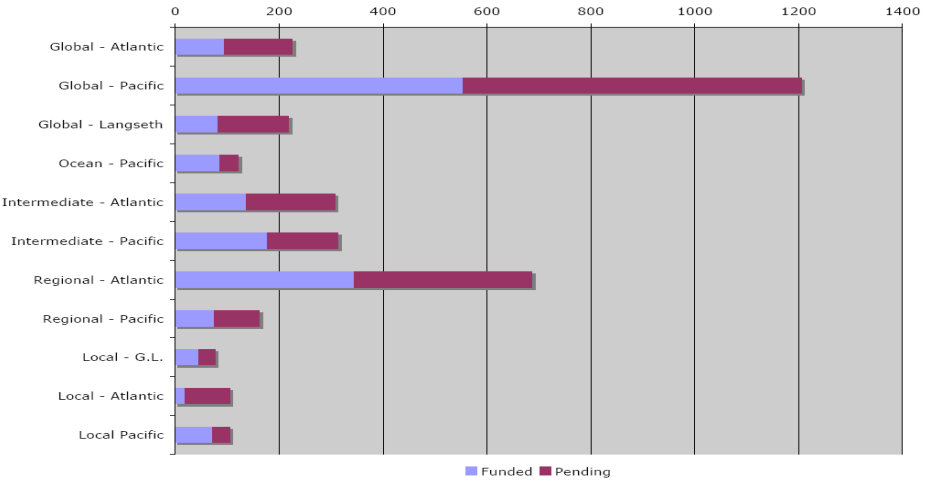
○ 연구선단 개선계획은 현대 해양학에 적절한 보다 큰 규모에 더 많은 연구원들이 승선할 수 있도록 하는 것을 목적으로 하고 있으며, 1972년부터 2005년 사이 UNOLS 선단의 총 과학자 승선가능 숫자는 비약적으로 증가되었음

○ 2009년도 활동계획을 살펴보면 지구규모의 대양연구선을 사용가능 선박의 모든 일정이 활용되고 있으나 소규모 연구선을 활용해야 하는 지역 해역에 대한 활동은 사용가능 일정을 다 활용하지 못하고 있음

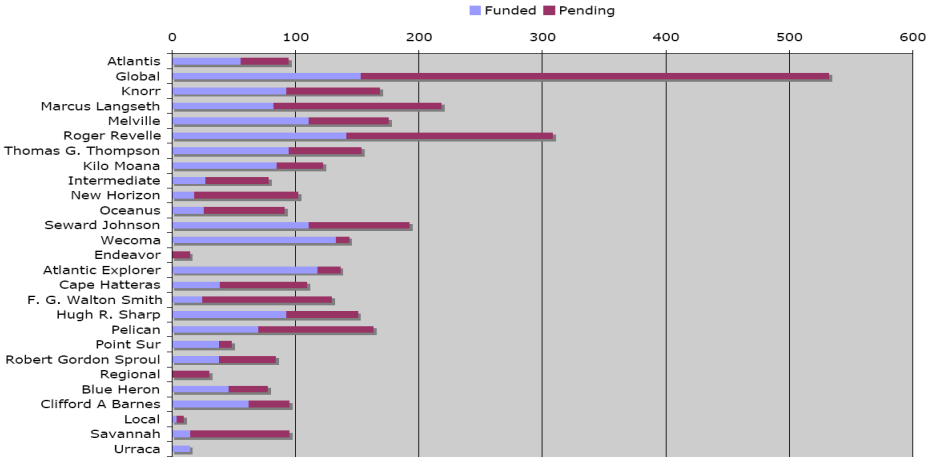
○ 활동계획은 일반적으로 대양 및 외양연구선에 집중되어 있는데 이것은 대양관련 연구활동이 많이 발생하여 나타난 현상으로 파악됨

---

75) http://www.unols.org/meetings/2008/200802cnc/200802cncap03.pdf



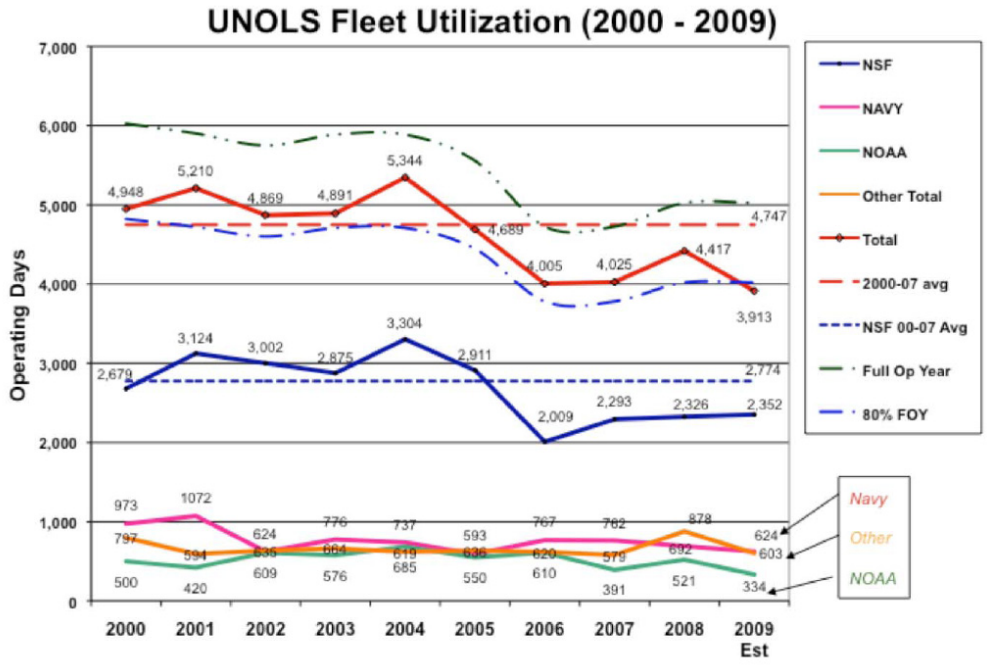
< 2009년 연구선규모 및 활동대상 해역별 연구선 활용요청 일수 >



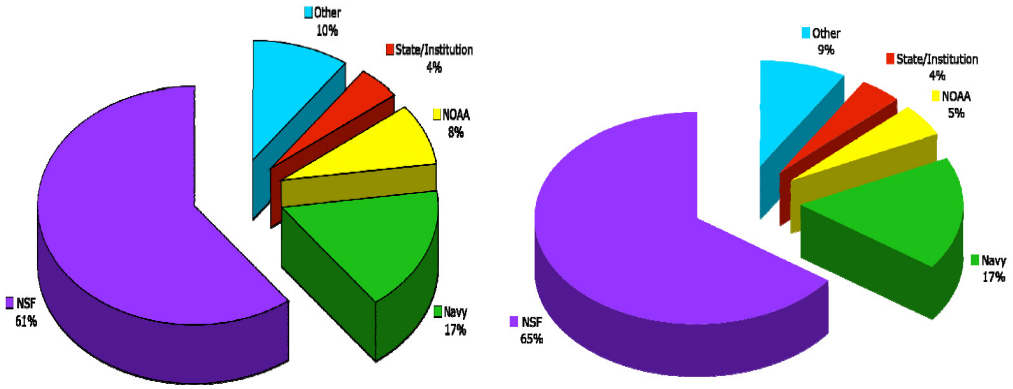
< 2009년 UNOLS 연구선별 신청 활용일수 >

○ 미국국립과학재단(NSF)에서의 UNOLS 연구선 활동지원이 가장 활발하며 뒤를 이어 해군과 NOAA, 기타기관에서 UNOLS 연구선단 지원을 제공하고 있음[76]. 그러나 연구선 총 활용일수는 감소하는 추세인데 여기에는 다양한 요소가 포함될 수 있으며 첫째는 대형 연구선 요구가 증가함에 따라 소형연구선 활용도가 감소되었고 둘째는 연구선 사용료 증가로 인해 활용일수가 감소하는 등의 요소가 포함됨

76) http://www.unols.org/meetings/2008/200810anu/200810anuap_08.pdf



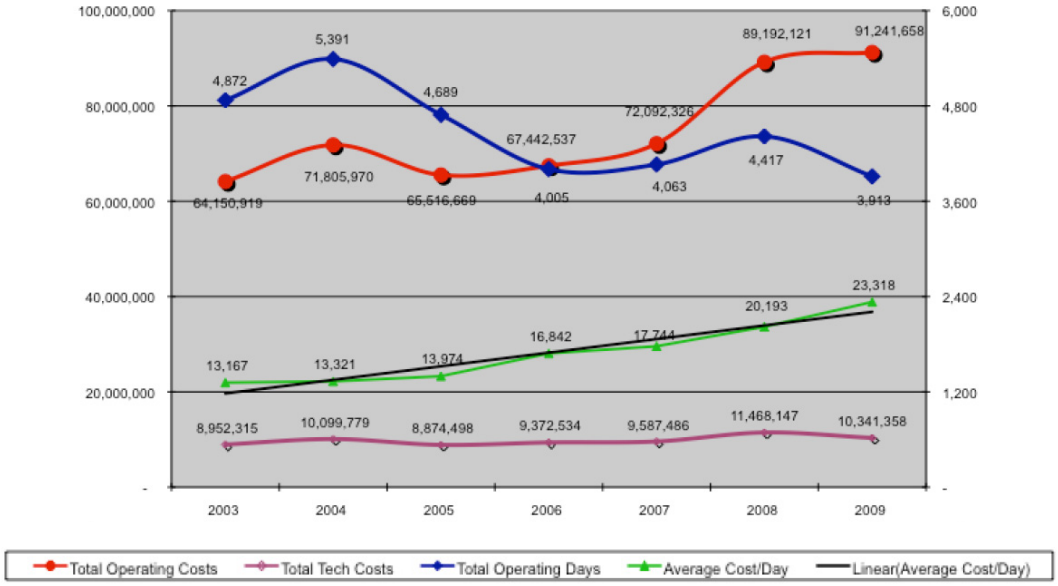
< UNOLS 연구선 활용추세(2000~2009) >



< UNOLS 연구선의 기관별 활용운영일수 및 운영비용지원 비율(2008) >

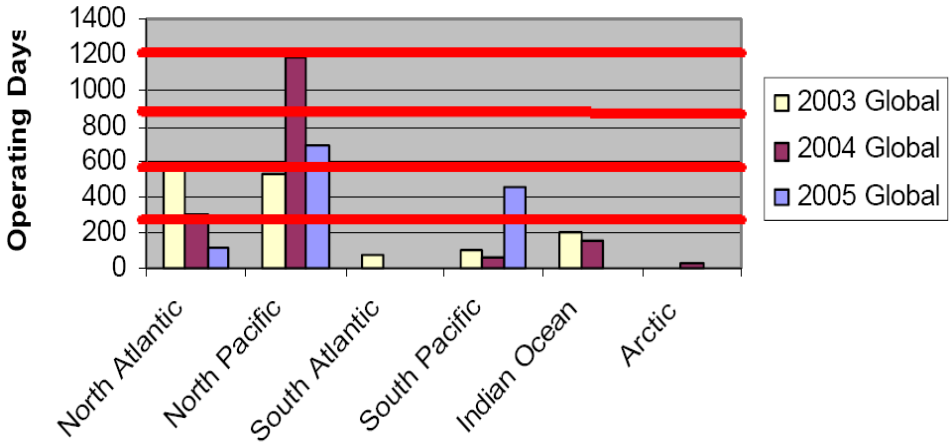
○ UNOLS의 연구선단이 활동하는데 현재 직면한 가장 심각한 것은 운영예산 부족과 운영비 증가로 인한 연구선 활동 감소라고 할 수 있음

- 2009년도 계획에 따르면 2008년과 비교해서 대형선박활용이 증가하였으며 이에 따라 일일 연구선 활용 비용도 증가됨



< UNOLS 연구선단 운영일수 및 운영비용(2003~2009) >

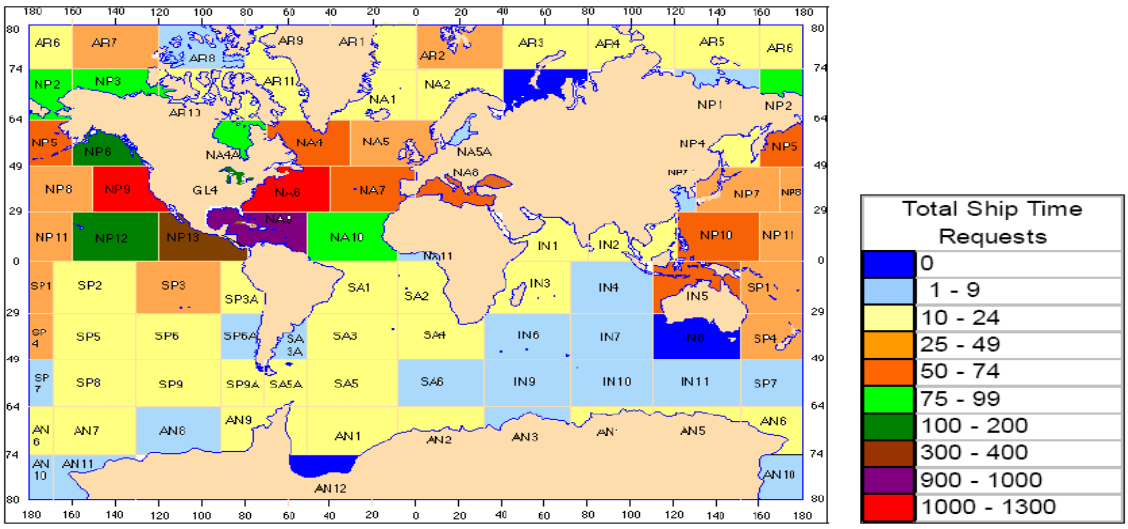
○ 최근 지구규모 대형연구선의 활동범위는 미국이 위치한 북태평양과 북대서양이 가장 많고 남태평양, 인도양, 북극해 순으로 파악됨



< 지구적 규모 연구선의 선박활용시간 >

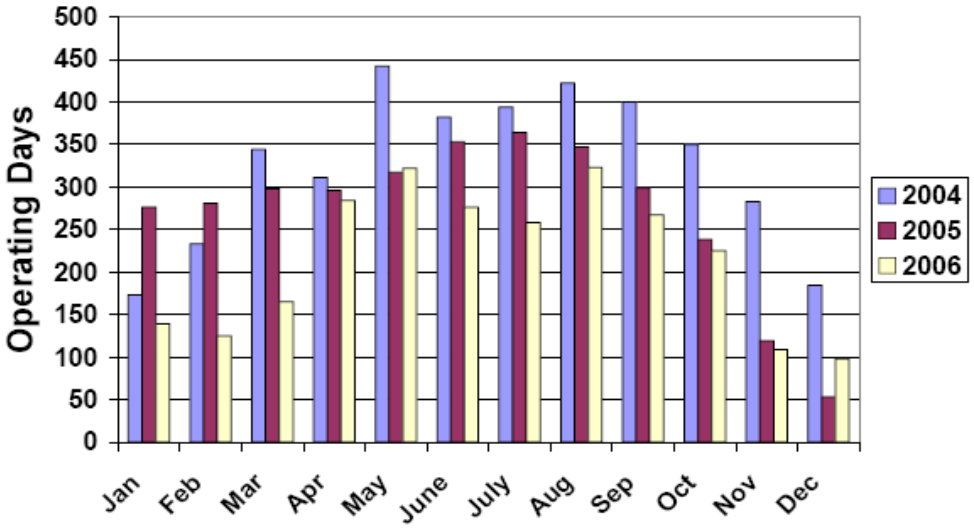
○ 2000~2006년간의 총 연구활동 지역을 살펴보아도 몇몇 해역을 제외하고는 전 지구적 해역을 대상으로 광범위한 활동구역을 보여 주고 있음

○ 특히 미국 주변해역에 대한 조사 요구가 높았으며 그 이유는 활용가능 선박, 로지스틱조건, 내부지원, 국익 또는 지역이익과 관련된 활동 때문인 것으로 파악됨. 그 외에도 아시아 태평양 지역에서도 많은 활동량을 보여주고 있음



< 선박사용요청시간의 지리적 분포(2000~2006년) >

○ 연구선 활용도는 매년 굴곡이 심한 패턴을 보이고 있으나 월별 활용도를 살펴보면 여름(5월~9월)에 가장 많이 활용하는 것을 볼 수 있으며 이때는 최적 활용도를 초과하는 경향도 보이고 있음

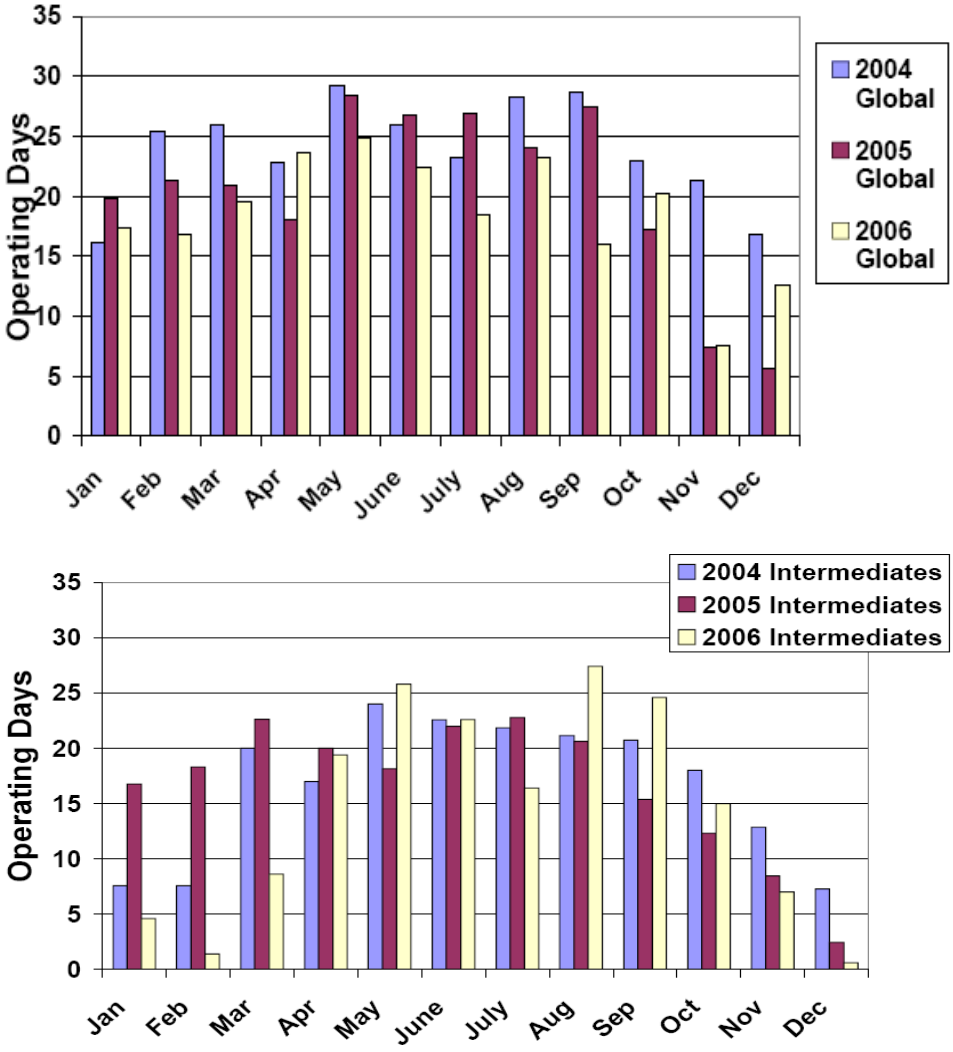


< UNOLS 선박의 계절적 활용도(2004~2006년) >

○ 여름에는 해양의 생물활성도가 높고, 기타 다른 물리적 현상, 기상현상의 특성이 있으며, 해양학 과학자들이 대부분 연구소나 해양관련 부서소속인 관계로 인해 그들의 항해가능 시간 등의 이유로 지구적/외양/중간/지역 규모 선박의 활용도가 가장 높음. 선박활용 요구 사항이 비교적 적은 겨

울에는 연구선 점검 및 관리, 선원들의 휴가 등에 할애됨

○ 지구대양 규모(Global Class)와 지금의 중간규모 보다 크고 역량이 강화된 외양규모(Ocean Class)로 대체될 중간규모 해양연구선은 월별 활용 추이가 유사함



※ 주: 지구대양규모(top), 중간규모(bottom))

< UNOLS 연구선의 월별 활용 추이 >

10) 미국 연방정부 연구선 건조계획[77]

○ 미국이 최근(2004.09) 발표한 미국의 해양전략(An Ocean Blueprint for the 21st Century : Final Report of the US Commission on the Ocean Polic

77) http://www.geo-prose.com/projects/pdfs/fofc.pdf

y[78]), 해양 실행계획(The US Ocean Action Plan[79]), 세부 실행계획(Charting the Course for Ocean Science in the United States for the Next Decade: An Ocean Research Priorities Plan and Implementation Strategy[80])에도 연구선의 필요성이 강조됨

○ 2007년 12월에는 미국 소유의 해양연구선단 발전전략을 수립하기 위해 연방정부의 해양연구선단들의 현황 보고서를 발표함

○ 미국연방의 해양과학연구선단은 부처기관들의 연구와 해상운용임무(operational maritime missions) 수행을 지원하는 중요한 기반시설이며 과학자들이 해저와 해양수계층에 대한 기반연구를 수행할 수 있게 함 또한 기후연구와 자연재해경고 프로그램 등을 지원하기 위한 다양한 감지기들을 관리유지하며 전 지구적 재해현상에 대응(respond) 할 수 있게 지원 함

○ 미국의 연구선단은 일반적으로 규모(size)에 따라 4가지로 분류함

- 지구대양규모(global class)는 가장 크고 능력이 가장 많은 선박으로서 대규모 연구진들이 장기간 전 지구적으로 활동할 수 있음
- 외양규모(ocean class) 연구선들은 지구대양규모보다는 약간 작고 역량은 약간 떨어지나 많은 유사 장비들을 보유하고 있고 대양으로도 진출이 가능하나 전지구적 활동역량은 보유하지 못함
- 중간규모(intermediate class) 연구선들은 노화되고 역량이 떨어지는 선박으로서 현재는 퇴역을 통해 단계적으로 없어질 것이며 새로 건조될 최첨단 외양규모 연구선들이 그 역할을 수행할 것임
- 지방규모(regional class) 연구선들은 외양규모 연구선들 보다 작으며 연안해역, 만, 하구역 등에서의 활동에 적합하도록 건조된 연구선들임

---

78) http://www.oceancommission.gov/documents/welcome.html『A robust federal fleet of vessels and aircraft is required to conduct monitoring, mapping, enforcement, response, and safety activities in both coastal waters and the open ocean…the nation will always need to maintain a federal fleet that can quickly and effectively respond to environmental disasters, conduct assessments on a routine basis, and enforce applicable laws. Regular upgrades to these vessels and aircraft are needed to incorporate cuttingedge technologies, increase fleet capacity, and address both national and international safety requirements.』

79) http://ocean.ceq.gov. The U.S. Ocean Action Plan 7, the formal response by the Administration to the Ocean Commission's final report, calls for, "… a National Oceanographic Fleet Renewal Plan that will define an interagency strategy for Federally-owned oceanographic ships operated by both Federal and academic organizations. The ship renewal plan will provide a vision for the future composition and size of the Fleet to meet projected needs for research, for deployment and operation of observing systems, and for agency mission-oriented oceanographic operations."

80) http://ocean.ceq.gov/about/sup_jsost_prioritiesplan.html

- 지역규모(local class) 연구선들은 가장 작은 규모의 연구선들로써 일반적으로 모항 가까운 인접해역에서의 활동에 사용됨

○ 이번에 발표된 보고서는 2007~2015년까지의 연구선단 현황 능력과 재건활동계획에 중점을 두고 있으며 지구대양, 외양, 중간 그리고 지방연구선에 중점을 두고 있음. 2015년이면 44척중 17척이 평균선령 30년으로 퇴역선령이 될 것임

○ 최근까지 13척에 대한 새롭고 최첨단 기술로 무장한 선박들이 연방국회로부터 예산배정약속을 확보하였거나 부처/기관예산에 반영 또는 2008년도 대통령 예산 신청[81]에 포함됨

○ 연구선들의 서비스 퇴역선령 예상과 신 연구선 건조계획을 반영해 볼 때 2015년까지 연구선단은 비교적 현재 수준을 유지할 수 있을 것으로 전망함

○ 부처/기관들은 지속적으로 연구선단 활용과 연구선단 운영예산 증가에 대한 영향을 지속적으로 감시하고 검토 할 것이며 이를 통해 연구활동을 저해하지 않는 범위에서 가장 효율적으로 효과적인 선단운영을 하고자 함

○ 해양과학연구선들이 활동함으로써 가능해진 것들을 살펴보면 다음과 같음

(1) 해양수계층과 해저에 대한 물리, 화학, 지질, 그리고 생물진행과정과 상호작용에 대한 기초연구 수행

(2) 허리케인과 쓰나미 관련 재해경고를 위한 감지기 대체 및 연구활동 지원

(3) 새로운 의약제와 치료제를 발견할 수 있도록 해양세계에서의 생명의학연구 지원

(4) 국방과 국가안보를 지원하기 위한 전략적 및 전술적 해양정보 제공

(5) 정책결정자, 보전관리자, 자원어획량 및 할당량에 활용하기 위한 최적정보 제공에 필요한 생물자원(예, 어류자원) 현황의 이해와 평가 제공

---

81) 미국 국립과학재단(National Science Foundation)의 주요 연구장비 및 시설구축(NSF Major Research Equipment & Facilities Construction)부분에서 2008년도의 가장 우선순위 시설 1순위는 연구선이었음

FIRST PRIORITY: ONGOING PROJECTS IN FY 2008(Ongoing projects in FY 2008 include) :
• the Alaska Region Research Vessel
• the Atacama Large Millimeter Array
• the IceCube Neutrino Observatory
• the National Ecological Observatory Network
• the Ocean Observatories Initiative, and
• the South Pole Station Modernization project.

http://fas.org/sgp/crs/misc/RS21267.pdf

http://www.nsf.gov/about/budget/fy2008/pdf/30_fy2008.pdf

http://frwebgate.access.gpo.gov/cgi-bin/getdoc.cgi?dbname=110_cong_reports&docid=f:sr397.110.pdf

(6) 기상 및 기후에 영향을 미치는 물리, 생물, 지질, 화학적 해양 특성의 모니터, 시료채취, 지도화

(7) 극지방의 빙하, 해저, 산호 등에 기록되어 있는 지구의 지질학적 및 기후학적 역사의 재현

(8) 고 문명사회에서 해양을 어떻게 활용하였는지에 대한 연구에 필요한 고고학적 자원 발견

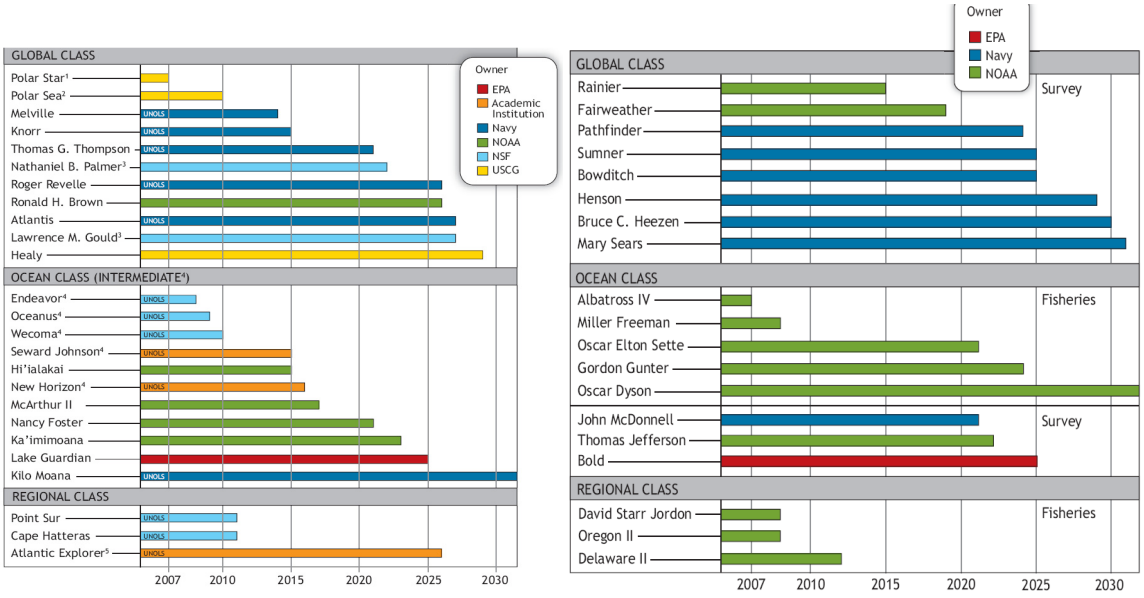
(9) 현명한 관리와 개발을 위해 해양자원과 재생가능한 에너지 평가

(10) 일반시민들과 해양과학교육 프로그램 및 교육자들을 위한 활동

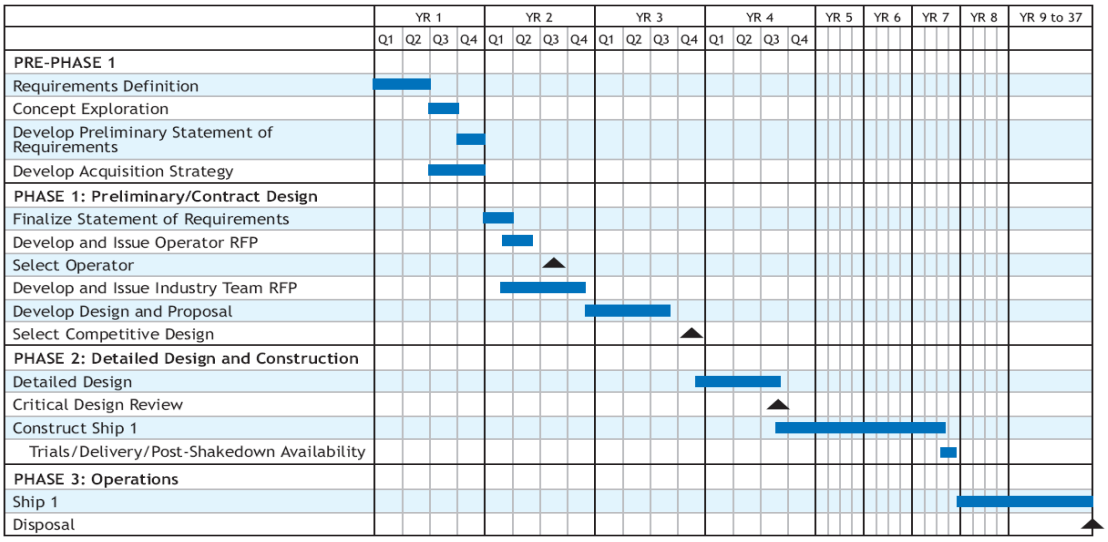
(11) 원격운용기장비(ROV), 자동수중장비(AUV), 이동부이, 프로파일링 뜰개 등의 다양한 플랫폼으로 감지활동을 확장할 수 있도록 새로운 기장비 및 관련 기술 배치

○ 미국의 연방정부 차원에서 지구대양규모 연구선 19척(해양과학연구선 11척, 조사선 8척), 외해양규모 연구선 19척(중간규모 포함 해양과학연구선 11척, 조사선 8척(대부분 수산자원조사선), 지방규모 연구선 6척(해양과학조사선 3척, 조사선 3척(수산자원조사선))이 현재 연방정부의 해양연구선으로 있음. 이중 다목적 해양과학연구선은 6척으로서 NOAA의 R/V Ronald H. Brown, 해군소유의 Atlantis, Roger Revelle, Thomas G Thompson, Melville, Knorr가 있음

○ 현재 44척의 지구대양/외해양/지방(내수 등의 지역연구선 제외) 연구선들 중 현재 퇴역예정년도에 따르면 추가건조가 없을 시 2015년이면 17척, 2025년에는 11척만 남게 됨. 새로운 연구선 건조에는 기획부터 운영까지 7년을 예상하고 있기 때문에 이에 대비한 건조계획을 지금부터 수행해야 한다고 강조함

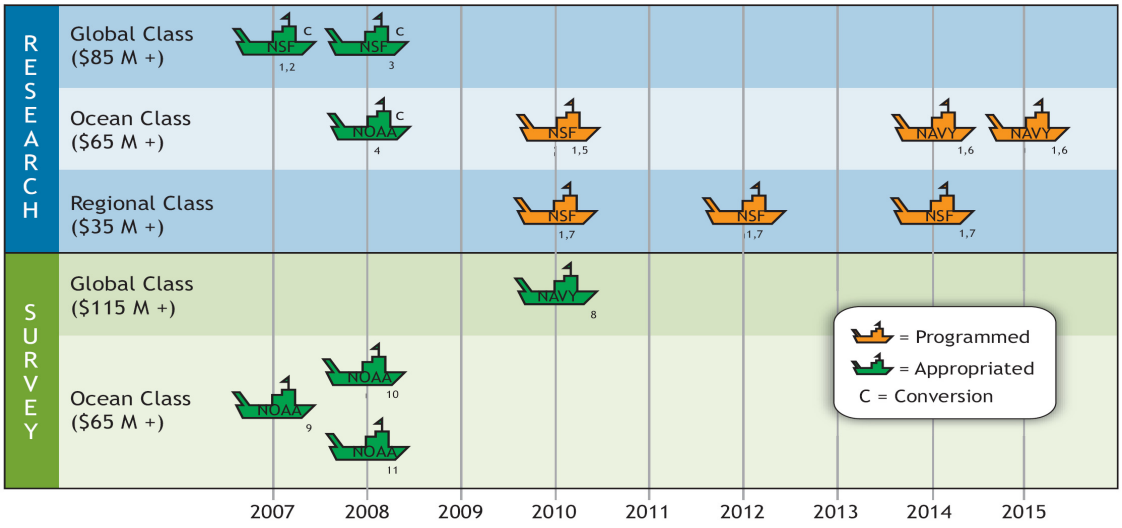


< 해양연구선(해양과학연구선 및 조사선)들의 퇴역년도 >



< 통상적 연구선확보에서부터 퇴역 및 처리까지의 기간 >

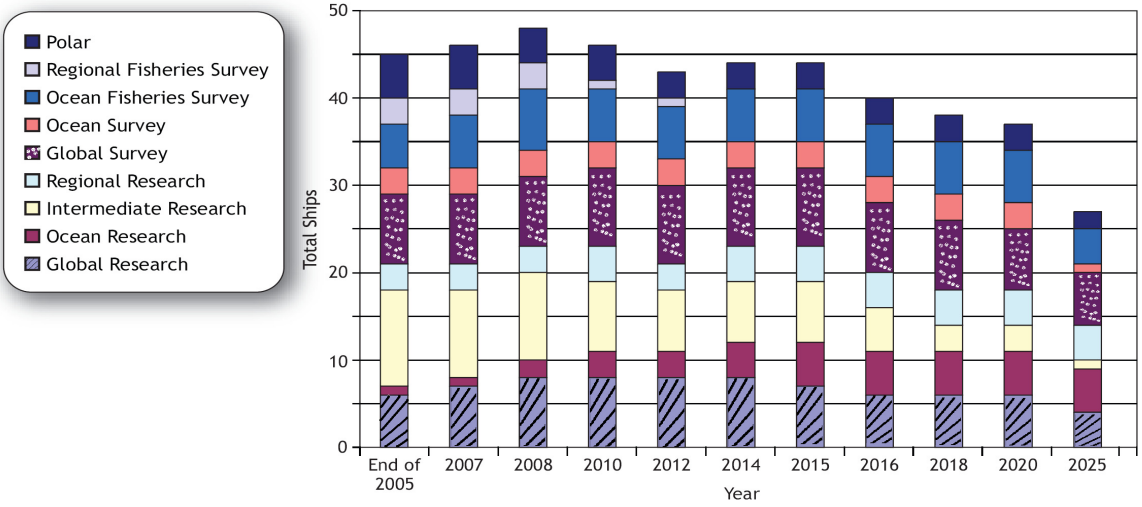
○ 이러한 우려에 따라 미국 연방정부는 현재 최근 13척에 대한 예산계획을 만들고 2008년까지 총 5척이 최근 담당기관으로 인도되었거나 총체적 선박전환 예산이 결정되었으며, 2015년까지 총 NOAA 선박 4척, NSF 선박 6척, 해군 선박 3척이 건조될 계획임



[1] It is anticipated that the operator will apply for status as a UNOLS vessel
[2] FY 2004-2006 appropriations for acquisition/conversion
[3] FY 2005 and FY 2006 appropriation for conversion; FY 2007 President's Budget Request for conversion funds
[4] FY 2005 appropriations for vessel conversion, operating funds in FY 2008 President's Budget Request
[5] FY 2007 President's Budget Request for construction funds through NSF MREFC account (2007-2008)
[6] FY 2008 President's Budget Request forShip Construction, Navy
[7] FY 2004-2006 appropriations for vessel design; FY 2007 President's Budget Request for vessel design and construction (2007-2012)
[8] FY 2007 appropriations for vessel construction
[9] FY 2007 President's Budget Request for operating funds
[10] FY 2005 appropriations for vessel construction
[11] FY 2006 appropriations for vessel construction

< 미국 해양과학연구선 건조 계획 >

○ 계획에 따라 연구선들이 건조된다면 2015년까지는 큰 무리 없이 연구선단이 유지될 수 있을 것으로 예상되고 있으나 더 큰 문제로 남아 있는 것은 지구대양규모 연구선중 다목적 해양과학연구선들이 2025년이면 3척만 남게 된다는 것으로 이에 대한 건조계획의 필요성을 강조함



< 임무별 연구선단의 향후 추세 >

11) 미국 UNOLS 등록 연구선단의 건조계획[82)]

○ 대부분의 학계/연구소들의 다학제적 임무를 수행하는 해양과학연구선들이 등록되어 있는 UNOLS도 연구선단의 현황조사를 기반으로 하여 어떠한 규모의 선박들로 적절히 구성되어야 가장 효율적인지에 대한 전문가들의 검토에 따라 UNOLS 연구선단 개선활동보고서(UNOLS Fleet Improvement Plan)를 작성하고 있음. 이에 대한 연방정부기관들의 적극적인 집행을 촉구하는 활동을 수행하고 있으며 보고서 초안이 현재 완성되어 곧 발간될 예정임

○ 이 보고서의 주요내용은 다음의 고려사항을 기반으로 함

① 미국해역뿐 아니라 해빙 지역을 포함하여 세계 모든 해역에서도 활동이 가능해야 하며,

② 지구적 대양 연구선 및 외해연구선들은 많은 연구인력들의 승선이 가능해야하고,

③ 연구선의 디자인은 내·외부 공간을 유연하고 효율적으로 최대한 활용이 가능하도록 하여 최첨단 연구 기장비 탑재가 효율적으로 구성되도록 설계되어야 하며,

④ 실험실들은 다양한 연구임무활동에 적절히 조절될 수 있도록 개조가 가능하며,

⑤ 안정적인 전력공급과 초고속 인터넷 데이터전송이 가능해야 함

○ 또한, 해양에서 활동할 수 있는 역량강화가 필요하다고 언급함

① 해양에서 해양을 통한 연구 및 교육 유도요소들이 과학적·사회적으로 급격히 증가하고 있으며,

② 미국의 경쟁적 우위를 지속시키기 위해서는 기반시설에 대한 투자가 절실하고 특히 해양현장활동의 연구 및 교육을 지원하기 위한 기본시설투자가 필히 이루어져야 하고,

③ 이러한 투자를 통해 해양에 대한 지식을 향상시키며 기후에 미치는 해양의 역할에 대한 이해를 높일 수 있고,

---

82) http://www.unols.org/meetings/2008/200810anu/200810anuap_11.pdf

④ 해양의 천연자원을 보전할 수 있으며,

⑤ 또한, 해양이 제공하는 것들(식량공급, 에너지 및 광물자원개발, 운송, 레크리에이션 및 관광, 의약품 발견 등)의 경제적 이익을 연구선을 활용한 해양활동을 통해 지속적으로 확보할 수 있을 것임

○ 특히, 특수한 역량(unique capability)은 4가지의 중요성에 따라 UNOLS 연구선단의 구성 및 연구선의 기능/역량이 갖추어져야 한다고 함

① 기동성/이동성(mobility) - 해빙지역을 포함해서 지구 어느 해양에서든지 해양연구를 위해 연구선단이 움직일 수 있는 능력이 갖추어져야 함

② 역량/능력(capacity) - 시료확보, 실험수행, 조사진행 그리고 해양진행과정(ocean processes)를 관측하기 위한 많은 연구원들, 기술자들, 학생들의 승선이 가능해야 하며 많은 기장비들 및 분석장비들의 탑재가 가능해야 함

③ 유연성(flexibility) - 항차마다 다목적 해양연구의 임무가 다양해지고 다양한 모습의 다학제적 형태를 갖추고 있기 때문에 다양한 이동성 장비들을 적절히 배치할 수 있고 실험실들이 임무목적요구에 따라 쉽게 개조 가능할 수 있도록 공간활용이 유연해야 함

④ 전력공급 및 초고속 쌍방 인터넷(power & bandwidth) - 연구선에 탑재된 특수 최첨단 기장비 및 시설을 운용하기 위해서는 사실상 무제한의 안정적인 전력과 초고속 쌍방향 인터넷 역량이 갖추어져야 함

○ 이 보고서에서는 현재 계획된 연구선 건조프로젝트를 최소한으로 추진한다면 2025년에는 연구선단의 선박들은 감소하고 활용할 수 있는 항해일수도 축소될 것이라고 우려함. 이에 따라 정부의 시급한 대책과 지원이 요구된다고 언급함

① 현재 추세로 2007년에는 모든 UNOLS 연구선들이 4,000일 동안 선박지원이 이루어 졌지만 2025년에는 3,270일만 가능할 것임

② 2025년이면 UNOLS에 등록된 선박들의 동시 활용이 가능하게 했던 연구선단의 스케줄 유연성이 사라질 것이며 요구되는 peak 기간 동안이나 원거리 항해에는 지금보다 적은 일수와 선박이 활용 가능할 것임

③ 2025년 이후에는 UNOLS 등록선박 중 1척의 노후화된 지구대양규모 연

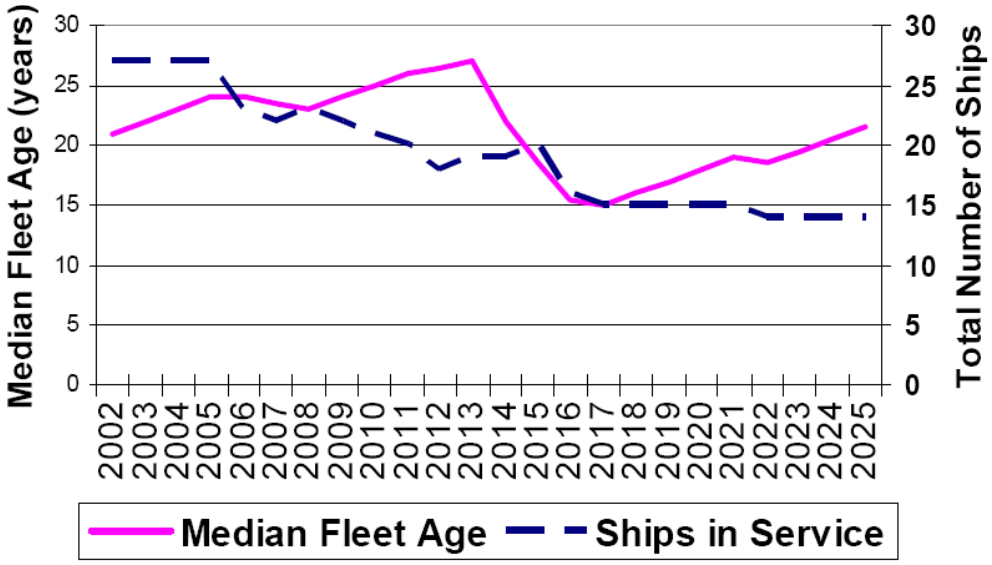
구선이 남게 되어 지구적 프로그램이나 일반목적의 프로그램 지원능력이 상당히 저하될 것임

④ 현재 운항중인 UNOLS 등록의 모든 중간 규모(intermediate) 연구선들은 2017년이면 모두 퇴역하게 됨

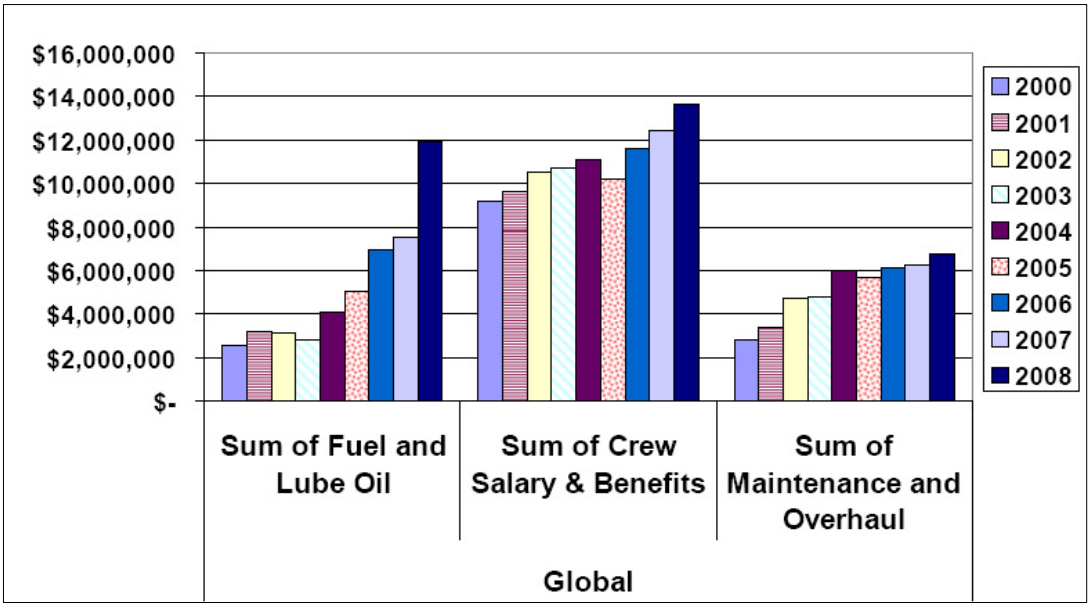
⑤ 지역/연안/지방 규모의 UNOLS 연구선들은 3척만 제외하고 2017년이면 모두 퇴역 예정이지만 현재 이에 대비한 어떠한 정식 계획이나 대책이 마련되어 있지 않음

⑥ 이로 인해서 지구적, 외해적, 지방/연안/지역적 해역에 대한 연구능력이 급격히 감소될 예정이어서 대책이 필요하다고 언급함

○ 미국의 연구선들은 대부분 노화되고 있는 상태이며 연구선들의 관리비, 연료비, 운영비에 대한 경제적 부담도 증가되고 있는 실정임



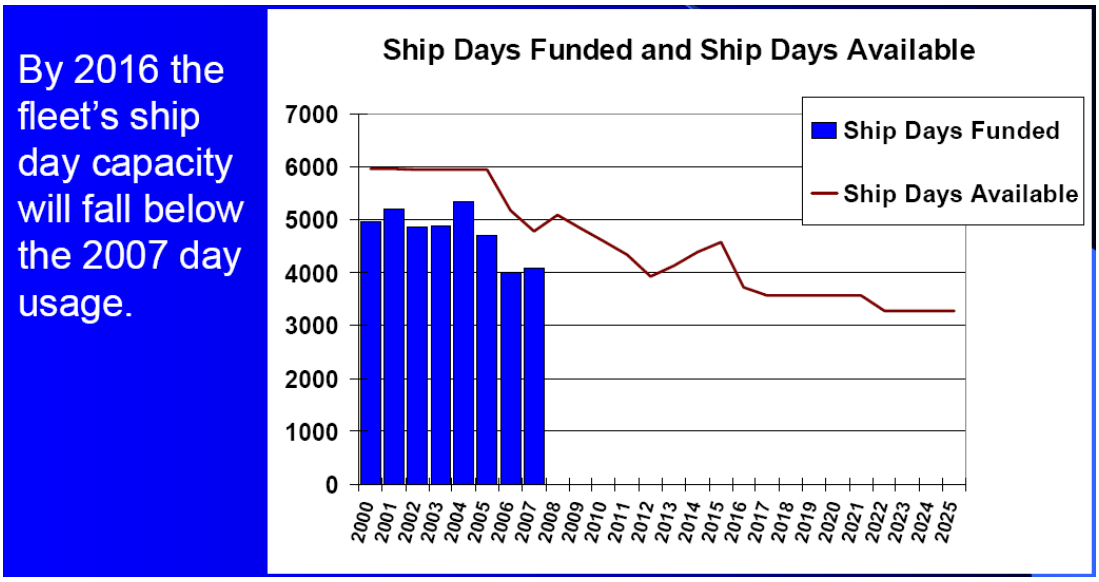
< UNOLS 연구선단의 평균선령 및 년간 활동연구선박 척수 >



< 지구적 대양규모 연구선단에 대한 연료비, 인건비, 관리유지비 비용(2000~2008) >

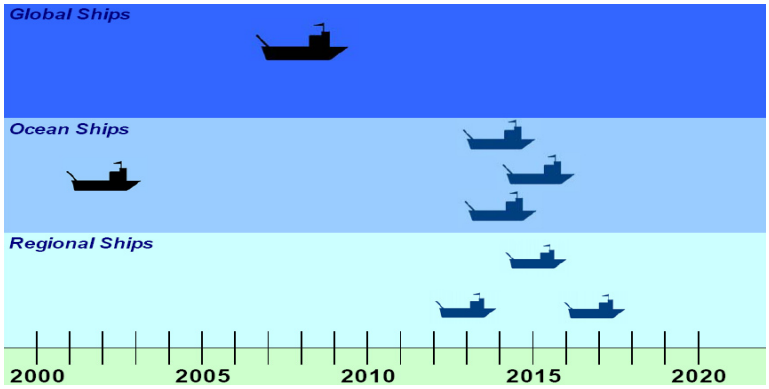
○ 추가적인 선박건조계획이 없으면 2025년이 되면 퇴역 UNOLS 연구선 증가로 인해 지금보다 약 9척이 줄어들 것으로 우려함

- 2008년도의 총 23척(UNOLS 등록선단)에서 2025년도에는 14척으로 감소(9척 감소)
- 2008년에는 총 5,085일 활용일수에서 2025년도에는 3,270일로 감소(1,788일 감소)



< 연구선 활용일수 추세 >

- 2017년이면 모든 중간규모 크기의 UNOLS 선박과 1척을 제외한 UNOLS 지역규모의 선박들이 퇴역할 것임
- 추가 건조계획이 없으면 2025년이면 지질전문 연구선, 잠수정 모선, 일반 목적해양연구선 등 3척의 지구대양규모 연구선만이 남게 될 것이며 일반 다목적 해양과학연구선은 1척임
- 최근 수정된 2025년까지의 UNOLS 연구선단 개선 권고는 현재 추진 중인 최소한의 지역해역의 연구선 3척과 해양규모 연구선 3척 건조 외에도 추가 연구선 건조가 필요하다고 함



< UNOLS의 최소한의 새로운 연구선 건조계획 >

- 권고 사항으로는 2척의 지구대양 규모의 다목적 해양과학연구선을 건조하기 위해 지금부터 연구선 확보 프로세스 진행을 시작해야 하며 연안 및 지역해역 연구선[83] 건조를 추진해야 한다고 함
- 또 다른 권고사항으로는 만일 선박의 활용이 요구된다면 특정 UNOLS 연구선박은 예산투자를 통해 선박활용 기간을 연장하는 작업도 추진해야 할 것이며 예산이 지속적으로 적다면 가장 역량(capability)이 낮은 UNOLS 연구선들을 조기 퇴역 시키는 것도 방법이라고 함

○ 신흥 기술발전은 최첨단 UNOLS 연구선단의 필요성을 강조함

- 최첨단 수중장비들인 AUV, glider, 해양관측장비 등은 해양연구의 미래를 바꾸어 놓을 것이며, 연구선들은 이러한 최첨단 기장비들을 어려운 환경에서도 배치하고 회수하며 서비스 할 수 있는 떠다니는 연구소와 같은

83) 대부분의 지역/연안 연구선들은 관계 연구소나 그 지역소관으로 건조하는 경우가 많음

역할도 수행하게 될 것이며, 이에 따른 세밀한 운항조절 능력(기동력), 초고속 통신망, 기장비 이동 능력이 갖추어져야 할 것임

- 증가하는 해양관측활동에도 연구선 활용요구가 증가할 것으로 예측되며 이에 대한 대책과 지원이 권고됨

OOI Infrastructure	Vessel Class	Days at Sea by Year						
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Atlantic								
Pioneer Array	Intermediate			18	18	18	18	18
Irminger Sea	Global				28	28	28	28
Pacific								
Regional Scale Nodes	Global + ROV			30	60	60	60	60
Station Papa	Global			22	22	22	22	22
Southern Ocean	Global					24	24	24
Endurance Array - OR	Global + ROV	4			5	5	5	5
	Intermediate	6	9	5	10	14	14	14
Total by Vessel Class	Global	0	0	22	50	74	74	74
	Global + ROV	4	0	30	65	65	65	65
	Intermediate	6	9	23	28	32	32	32

< 미국의 해양관측프로그램에 따른 연구선단 요구예측(안) >

○ 새로운 UNOLS 연구선 건조를 통한 더욱 향상된 연구선단이 구축될 경우 탑재되는 장비들의 기능과 역량이 상당히 정교하고 복잡해져 있기 때문에 기술지원을 제공하기 위해서는 고기능의 훈련된 기술자들과 특수 기술자들이 필요하므로 인력확보 전략 및 경력기술자들의 인력확보유지 전략도 함께 병행되어야 할 것임

12) 미국 해군 해양과학연구선[84)]

○ 미국 해군도 다수의 연구선들을 보유하고 있으며 대부분의 대형 연구선들은 연구기관에 위탁되어 NSF나 Navy 등에서 운영지원금을 통해 운영되고 있음. 그 외 해군 전용의 대형 해양학 연구선들이 각 지역 대상 해역에 배치되어 활용됨

○ 해군에서 소유하고 운용하는 해군 해양과학연구선들은 총 7척이 있음. 그 중 1척은 2,000톤급의 연구선으로서 연안을 위주로 활동하고 있으며 그 외 6척은 4,000~5,000톤급의 지구대양 규모의 조사선임[85)]

○ 해군운용의 해양학 조사선들은 해군에서 가장 활동이 많은 선박으로서 매년 가능한 한 365일을 활동하는 것으로 알려져 있음. 선원교체는 연구선이 기항지에 들어갔을 때 항공기를 통해 교체됨

○ 해군운용의 해양학 조사선들은 현대 연구지식확보에 필요한 모든 것을 제공할 수 있는 역량을 갖추고 있음. 일반적으로 해양학적 시료를 상층, 중층 그리고 해저층 등에서 시료채취, 데이터 확보 등의 활동을 하며 견인잠수정에서부터 무인/원격잠수정 활용을 통한 조사, 선박에서의 빠른 데이터 처리 및 시료분석 수행, 정확한 위치항해와 정선조사 활동, 정점유지 활동 등을 통한 조사연구 활동을 수행함

○ 또한 연안이나 심해에서도 활동이 가능한 다목적 임무를 수행하는 연구선들임. 그 외에도 해군운용 활동을 지원하기도 하는 이중 임무를 보유하기 때문에 경제적이며 유연성이 높은 연구선들 임

---

84) 미국의 해군구성 그룹중 Military Sealift Command(MSC)라고 하는 그룹이 있는데 민간선원으로 구성된 약 110척의 비전투용 선박을 운영하고 있으며 특히 전세계적으로 물품공급에 전략적으로 투입되고 있음. MSC그룹은 4개의 sub-group이 있는데 Naval Fleet Auxiliary Force, Special Mission, Prepositioning, Sealift 그룹이 있음. 해양감시선과 음향조사선, 해양학 조사선박들은 소그룹 Special Mission에 소속되어 있음(첨부자료 16 참조)

http://www.msc.navy.mil/N00p/pressrel/press08/press19.htm

85) http://www.msc.navy.mil/inventory/inventory.asp?var=PM5, 첨부자료 16 참조

< 미해군 소속 및 운영 해양연구선[86] >

해군연구선(14척)	건조년도 (선주/운영)	배수량(LT) (총톤수)	전장	운영
Pathfinder class oceanographic research/survey ships (6척) http://www.msc.navy.mil/inventory/inventory.asp?var=type				
Pathfinder[87] (28mariners/28sponsor)	1994 (해군/NAVOCEANO[88])	4,762	100m	MSC 대서양
Sumner[89] (26mariners/27sponsor)	1995 (해군/NAVOCEANO)	4,762		MSC 극동
Bowditch[90] (26mariners/27sponsor)	1996 (해군/NAVOCEANO)	4,762		MSC 극동
Henson[91] (28mariners+27sponsor)	1999 (해군/NAVOCEANO)	4,762		MSC
Bruce C. Heezen[92] (26mariners+27sponsor)	2000 (해군/NAVOCEANO)	5,000		MSC
Mary Sears[93] (26mariners+27sponsor)	2001 (해군/NAVOCEANO)	3,019		MCS
Thomas G. Thompson class oceanographic research/survey ships(3척)*				
Thomas G. Thompson	1991	(3250)	83.5	워싱턴대학
Roger Revell	1996			스크립스
Atlantis	1997			우즈홀
Melville class oceanographic research/survey ships(2척)*				
Melville	1969	2670	85	스크립스해양연구소
Knorr	1970			우즈홀해양연구소
Kilo Moana oceanographic research/survey ship(1척)*				
Kilo Moana	2002	2542	55.47	하와이대학
John McDonnell class coastal survey ships(2척)				
John McDonnell[94] (23crew+11sponsor)	1992	2054/(2238) (2086.96)	63.4	MSC central
Littlehales	1992	2054		MSC central

※ 주: * 미국해군소속이나 운영은 타 연구기관에서 운영

** 소나를 사용하는 ocean survellance(감시선) 선박이나 음향조사선인 acoustic survey 선박들은 제외

86) 첨부자료 16 참조

87) http://en.wikipedia.org/wiki/USNS_Pathfinder_(T-AGS-60) / http://www.nvr.navy.mil/nvrships/details/AGS60.htm

88) NAVOCEANO : 미해군의 해양학 조사선들의 소유주는 해군이나 운영은 해군해양학사무실(Naval Oceanographic Office, NAVOCEANO)을 위한 HorizonLines, LLC가 수행함. 모든 선원은 민간인으로 구성되어 있으며 NAVOCEANO의 연구원들도 민간연구원들임

89) http://en.wikipedia.org/wiki/USNS_Sumner_(T-AGS-61)/ http://www.nvr.navy.mil/nvrships/details/AGS61.htm

90) http://en.wikipedia.org/wiki/USNS_Bowditch_(T-AGS-62)/ http://www.nvr.navy.mil/nvrships/details/AGS62.htm

91) http://en.wikipedia.org/wiki/USNS_Henson_(T-AGS-63)/ http://www.nvr.navy.mil/nvrships/details/AGS63.htm

92) http://en.wikipedia.org/wiki/USNS_Bruce_C._Heezen_(T-AGS-64)/ http://www.nvr.navy.mil/nvrships/details/AGS64.htm
http://www.navsource.org/archives/09/10/1064.htm

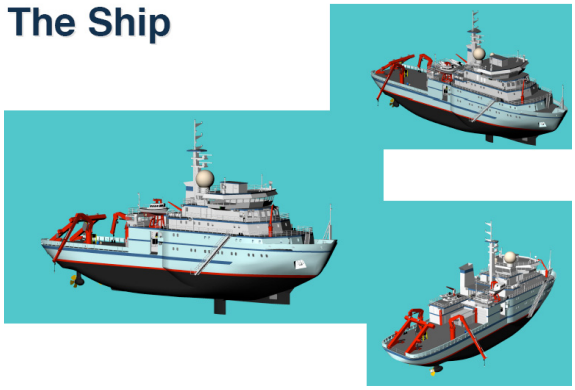
93) http://en.wikipedia.org/wiki/USNS_Mary_Sears_(T-AGS-65)/ http://www.nvr.navy.mil/nvrships/details/AGS65.htm

94) http://www.msc.navy.mil/inventory/ships.asp?ship=122&type=OceanographicSurveyShip

11) 최근 확보된 미국의 새로운 연구선

○ Alaska Region Research Vessel[95] - 미국과학재단 지원

- UNOLS 위원회의 최종 디자인 검토 완료 (2008.10)



< 새로운 알래스카해역 전용 연구선 >

- 건조를 위한 미국 국립과학재단(NSF) 및 국립과학위원회(NSB) 승인 대기
- 계약예정일(2009.08) : U$175M(총 프로젝트) (NSF 지원 U$123M)
- 건조완료(2013~2014) 및 취역
- 변경내역 : 전장확장, 침실공간개선, 트롤장비 제외, 소음감소, 과학적 요구사항 충족 등
- 예측운영일수 및 운영비용 : 270일 및 U$11.9M(50% 연료비용)
- 예측 일일 사용료 : U$44,105
- 재원 :

< 새로운 알래스카 해역 전담 연구선 재원 >

전장	흘수	항해일수	내빙/쇄빙	선원	과학자	정원	속도	기타	
73.8m	5.79m	45일	0.76m/2.5kts	20명	26명	46명	12kts	장애인 승선가능	실시간 데이터 전송 가능

○ 외양규모의 AGOR 선박건조 프로그램(Ocean Class AGOR Program)[96] - 해군지원

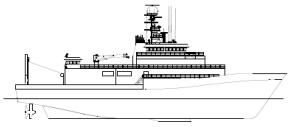
---

[95] http://www.unols.org/meetings/2008/200810rvt/200810rvtap05.pdf

[96] http://www.unols.org/meetings/2008/200810rvt/200810rvtap06.pdf

Special Mission Ships (PMS325Q)

OCEAN Class



Status:

- Planning for Program Initiation

Builder:	TBD
Quantity:	(2) Ships
Contract Type:	Firm Fixed Price
Performance Requirements:	Commercial Specs, ABS Class, USCG COI (ACP)
(Draft CDD Thresholds)	Speed: 10 kts cruising
	Endurance: 40 days; 10,000 nm
	Operation through SS4
	Accommodations: 20 scientists

**** CDD: capabilities development document***

Objectives:

- Support N84 and ONR in Ocean Class AGOR acquisition.

Ship Mission: General purpose oceanographic research

Sponsors: Resource – N84
Mission - ONR

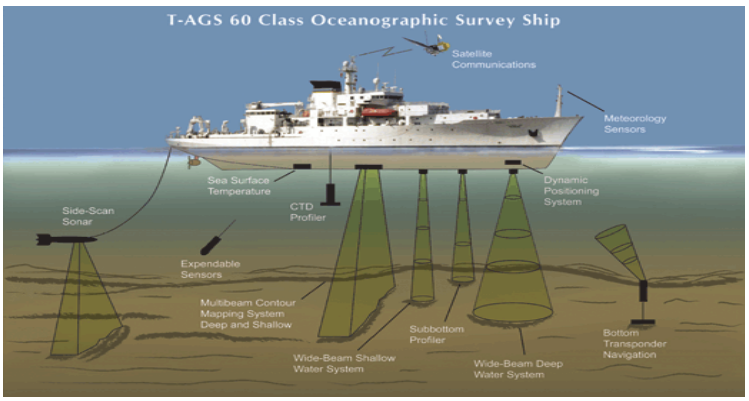
PM: PMS325

Mission Systems:

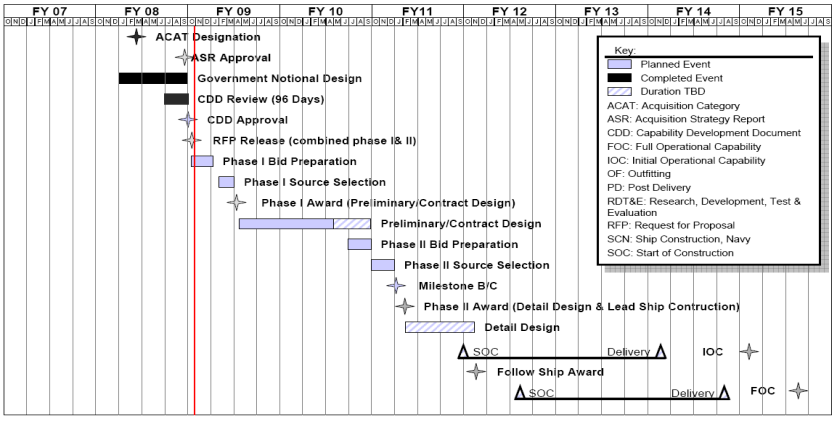
- Suite of winches, cranes, and overside handling gear
- Deep- and shallow-water multibeam sonars
- Subbottom profiler
- Single beam deep-sea echosounder
- Acoustic doppler current profiler
- Acoustic navigation system
- Dynamic positioning system
- 1,800 sqft of laboratory space
- Shipwide data acquisition and network system
- Rigid hull inflatable boat

< 외양규모 선박 AGOR 선박확보 프로그램(미국 해군) >

- 현재 추진되고 있는 가장 유력한 연구선 종류는 AGOR 종류의 연구선으로 전장과 크기 등을 변경하여 계획이 추진됨



< 외양규모 AGOR 선박의 조사 장비 >



< 외양규모 AGOR 선박확보 스케줄 >

< 연도별 외양규모 AGOR 선박확보 예산 >

	FY07	FY08	FY09	FY10	FY11	FY12
RDT&E	$5M	$3M	$4M	$1M		
SCN					$92.5M	$92.5M

○ 새로운 T-AGS class 해양학 조사선

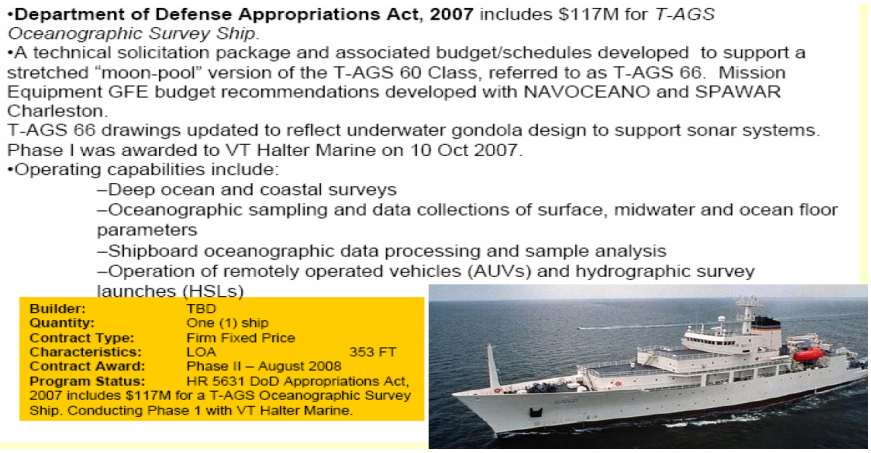
- 재원 : 국방부 지원액 U$117M
- 기능 :

(1) 심해역 및 연안 조사

(2) 상층, 중층 및 해저에서의 해양학적 요소 시료채취 및 데이터 확보

(3) 해양학적 데이터들의 승선 처리 및 시료 분석(떠다니는 연구소)

(4) 원격운용시스템(ROV, AUV) 등의 운용 및 수로학적 조사 시스템 운용 능력 보유



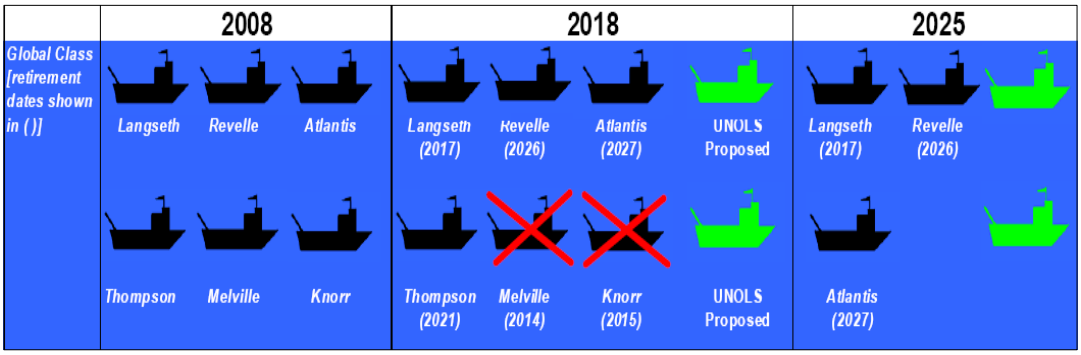
< T-AGS class 해양학 조사선 모형 >

12) 지구대양 규모의 다목적 해양과학연구선 건조[97]

○ 앞서 언급한 건조계획 보고서 외에도 연구선 추가 건조계획이 여러 기관에서 촉구되고 있으며 최소한 1~2척의 다목적 지구대양 규모의 연구선 확보를 필요로 함

97) http://www.unols.org/meetings/2008/200810anu/200810anuap_11.pdf

- 지구대양 연구선으로 활동하고 있는 R/V Knorr와 R/V Melvill은 2015년이면 퇴역할 계획으로 있기 때문에 이러한 대형 연구선 건조계획을 시급히 이루어져야 한다고 함
- 또한, 외양 규모의 해양연구선은 디자인과 스케줄 그리고 능력상 지구적 대양연구의 과학적 임무를 수행하기에는 제한적이기 때문에 지구적 대양연구에 걸맞는 규모의 연구선 확보가 필수라고 언급함



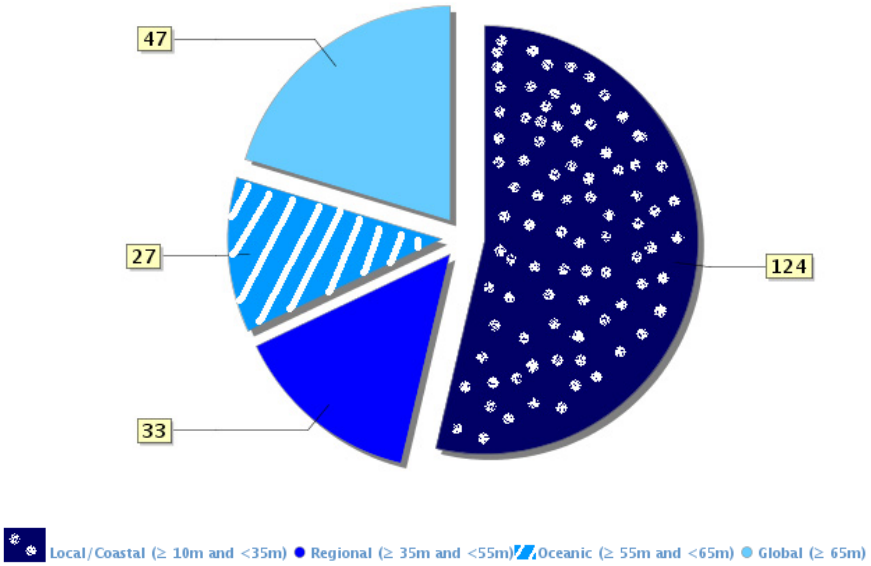
< 대형 연구선 건조계획(안) >

4. 유 럽

○ 유럽 연구선의 규모는 일본이나 미국과 유사하지만 약간의 차이가 있는데 이는 대상 중점 해역 차이점의 결과라고 판단됨. 일반적으로 연구선의 수명은 최대 30년으로 보고 있음

- 지구대양(global) : >65m 이상, 최소 여러개의 해양규모(multi-ocean scale)
- 외해양(ocean) : >55m～≤65m, 한 개의 해양규모(one ocean scale)
- 지방해역(regional) : 유럽해역(발트해, 켈트해, 지중해, 북해)

○ 현재 유럽의 연구선단 231척중(2008.12 기준) 지구대양 해역을 대상으로 하는 연구선 47척(≥65m)[98], 외해양 대상의 연구선 27척(≥55m & <65m), 지역해역 대상의 연구선 33척 (≥35m & <55m), 내연안/지역 대상의 연구선 124척 (≥10m & 35m)이 있음[99]



< 규모별 유럽 해양연구선 >

○ 지구대양 규모의 연구선 47척(≥70m) 중 다목적 해양을 중심으로 하는 연구선은 13척임

---

98) 첨부자료 18 참조

99) http://euroceanrv.addition.pt/charts/index.jsp

< 다목적 종합 지구대양 규모의 유럽 연구선(2008.12 기준) >

Vessel Name	소유국	주요임무	건조년도 (연령)	톤수 (배수톤수)	전장
Marion Dufresne[100]	France	해양학	1995 (13년)	9403 (10,380)	120.50 m
Polarstern[101]	Germany	극지해양 보급선	1982 (26년)	(17300)	118.00 m
Pourquoi pas?[102]	France	다목적연구	2005 (3년)	(6600)	107.60 m
James Clark Ross[103]	UK	다목적 활동 쇄빙(Class IAS)	1991 (17년)	5731	99.04 m
Sonne[104]	Germany	무생물자원에 대한 다목적 활동	1969/1977/1991 (39년) (2010년 퇴역)	(4734)	97.94 m
Meteor[105]	Germany	해양다목적	1986 (22년)	4280	97.50 m
Maria S. Merian[106]	Germany	해양다목적 (E3 쇄빙/내빙)	2006 (2년)	5573	94.80 m
Discovery[107]	UK	해양학	1962/1992 (46년) (2012년대체)	3008 (4378)	90.25 m
James Cook[108]	UK	다목적활동 (내빙- ice class 1C+)	2006 (2년)	(5800)	89.50 m
L'Atalante[109]	France	해양학 (잠수정모선) (ICE II)	1989 (19년)	3559	84.60 m
Hesperides[110]	Spain	다목적 연구 (해군)	1991 (17년)	2823	82.50 m
Explora[111]	Italy	다목적 (Ice class IB)	1973 (35년)	1408	72.63 m
Sarmiento de Gamboa[112]	Spain	다목적 (저소음)	2006 (2년)	2979	70.50 m

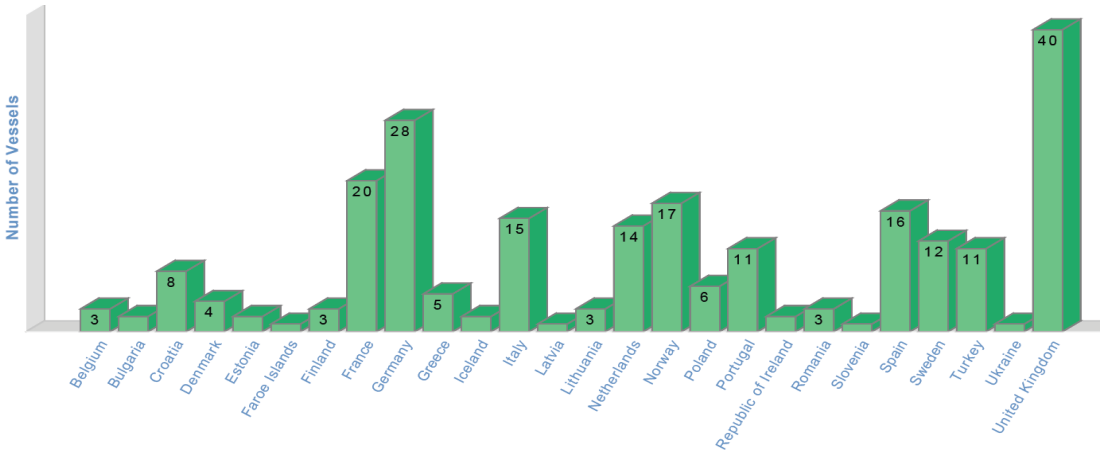
100) http://www.institut-polaire.fr/ipev/infrastructures_et_moyens/le_marion_dufresne

101) http://euroceanrv.addition.pt/spec/vessel.jsp?id=3875

102) http://www.ifremer.fr/flotte/navires/hauturiers/pourquoipas/documentation/GUIDE_Pp.pdf

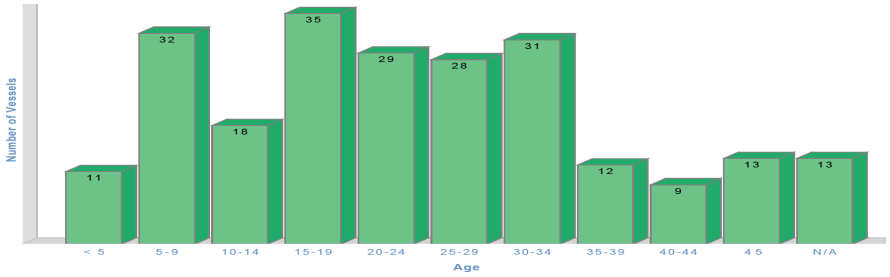
103) http://www.antarctica.ac.uk//living_and_working/research_ships/rrs_james_clark_ross/technical_data.php

○ 유럽국가중 가장 많은 연구선을 보유하고 있는 국가는 영국(40척), 독일(28척), 프랑스(20척), 노르웨이(17척), 스페인(16척), 이탈리아(15척) 순임



< 유럽 주요 국가별 운영중인 해양연구선 >

○ 유럽 연구선의 231척 중 40년 이상된 연구선이 35척 있으며, 10년 미만의 연구선은 43척이 있음. 20년 이상의 노후화된 선박은 135척이 있음



< 운영중인 연령별 유럽연구선 >

○ 지구대양규모 연구선들중 40년 이상된 연구선은 4척이며, 이중 다목적 대양연구선(RRS Discovery[113])은 1척이지만 퇴역을 앞두고 있고 2012년에

104) http://www.rf-bremen.de/pdf/sonne.pdf /http://www.rf-bremen.de/sonne.php?lang=en / http://www.bgr.de/fs_sonne/pdf/handbuch.pdf

105) http://www.ifm.zmaw.de/fileadmin/files/leitstelle/meteor/meteor_hb.pdf

106) http://www.briese.de/typo3/fileadmin/briese/daten/Forschung/Handbuch-Maria-S-Merian.pdf

107) http://www.noc.soton.ac.uk/nmf/sea_sys_index.php?page=disco

108) http://www.noc.soton.ac.uk/nmf/james_cook_project/COMPARISON%20OF%20VESSELS%20UPDATED%20MAY05.pdf

109) http://www.ifremer.fr/fleet/navires/hauturiers/atalante/index.htm

110) http://www.utm.csic.es/hesperides.asp?switchlang=2

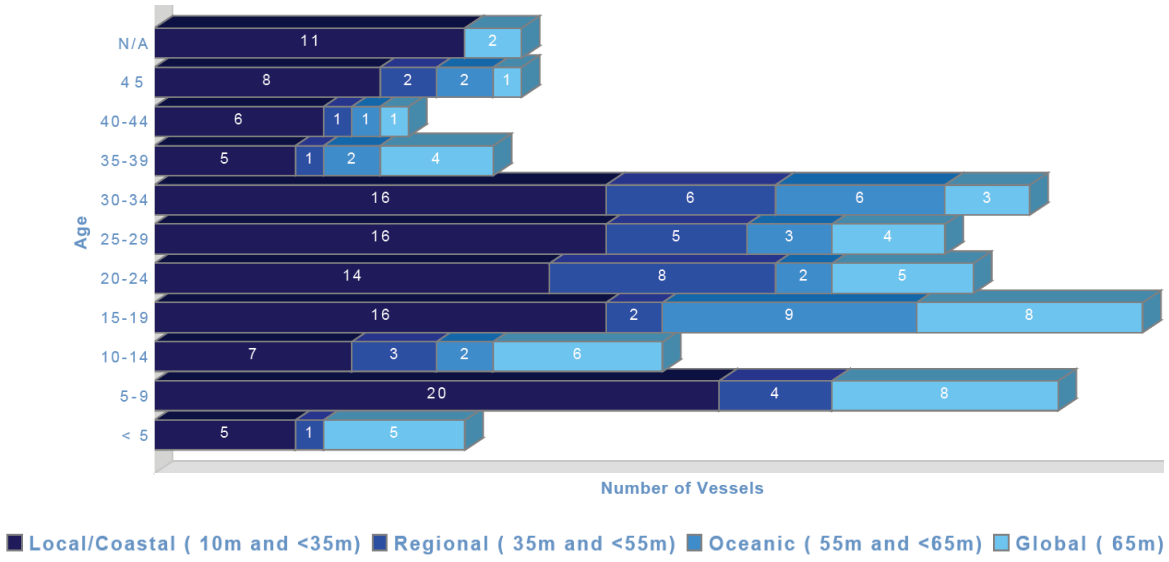
111) http://www.ogs.trieste.it/UserFiles/File/RIMA/ADAM/schede%20explora/caratteristiche/general.pdf

112) http://www.utm.csic.es/sarmiento.asp

113) 영국의 RRS Discovery호는 전장도 늘리고 모터자체도 바꾸는 등의 2번의 대대적인 리모델링을 통해 지금까지 사용되었으나 기술적으로나 역량적으로 새로운 연구선이 요구되는바 2012년까지 RRS James Cook호와 유사한 새로운 선박이 건조될 예정임

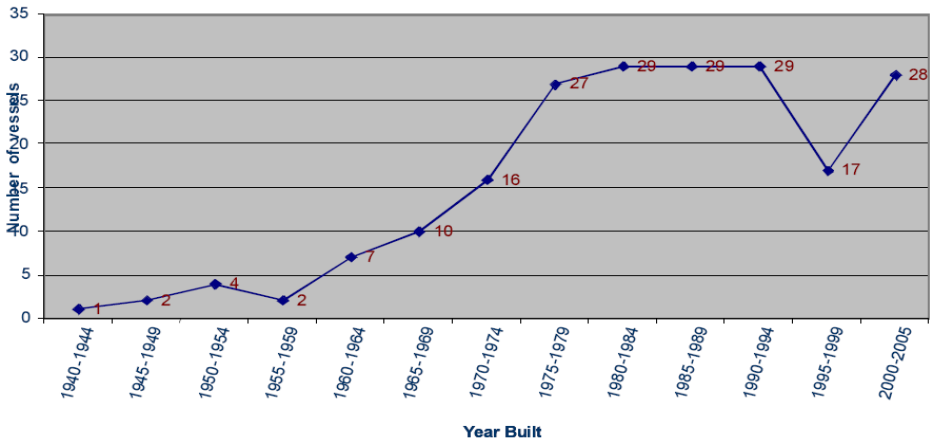
대체될 예정임

○ >50%은 20년 이상된 선단들이어서 현재 유럽의 해양연구선단은 노후화가 진행되고 있고 비효율성이 높아짐에 따라 이에 대비한 대양규모의 연구선 건조에 대한 장기계획이 진행되고 있으며, 최근 들어 다양한 연구선들이 건조되어 10년 이하의 연구선은 14척임



< 현재 운영중인 연구선들의 규모별 연령 >

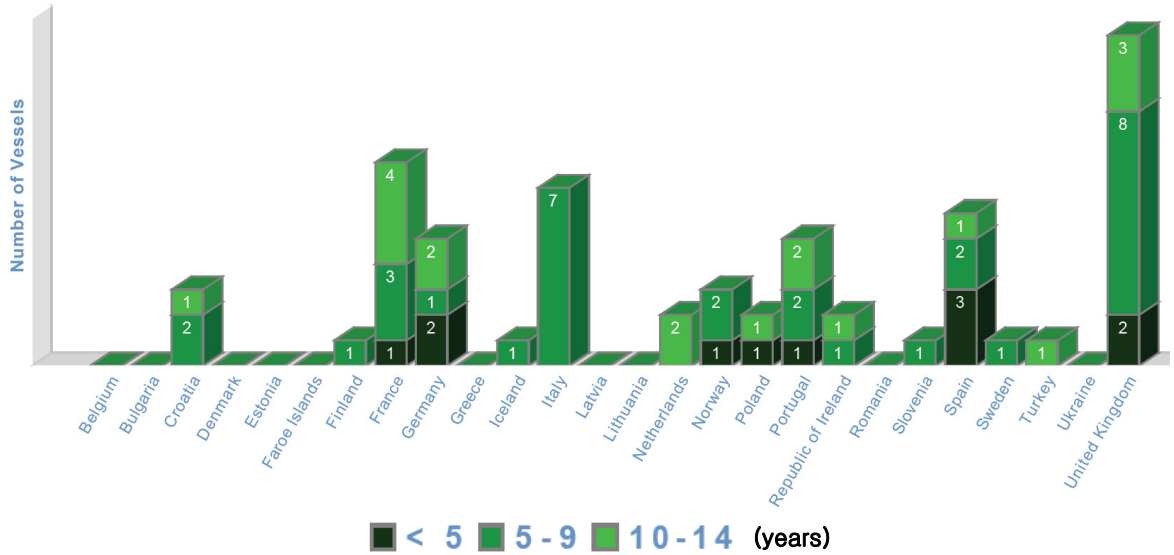
○ 건조선박에 대한 추세를 살펴보면 2000~2005년간 28척이 건조되었고 (2005.11 기준)[114], 지난 14년간은 총 43척(2008.12 기준)이 건조되었음[115]



< 유럽 연구선 건조현황 >

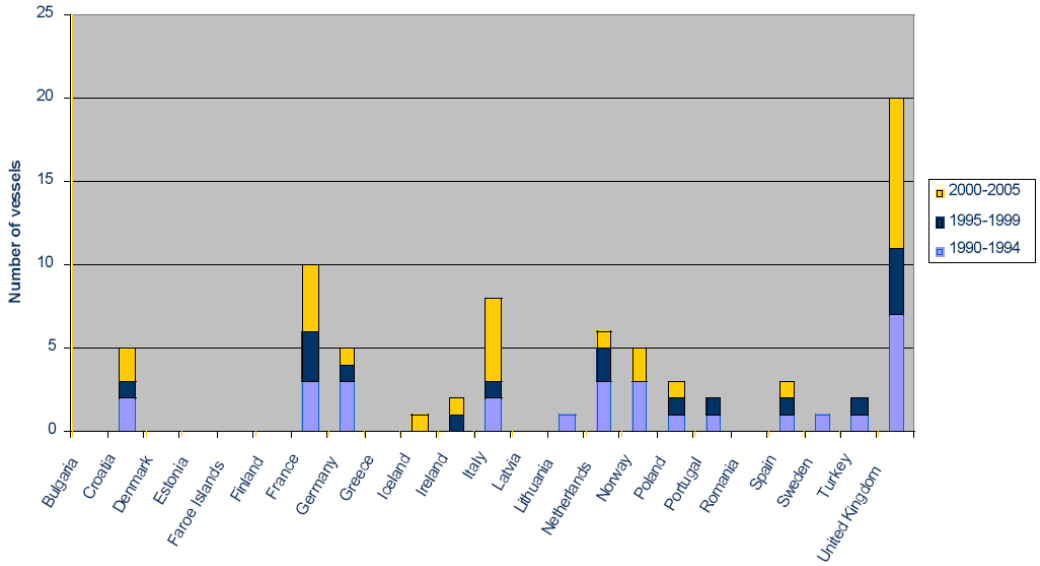
114) http://www.eurocean.org/np4/file/130/IOS_p24_25.pdf

115) http://euroceanrv.addition.pt/charts/chart/?allCharts=t (Dec. 2008 기준)



< 주요 유럽 국가들의 최근 14년간 연구선 건조 현황 >

○ 지난 1990년부터 영국(22척), 프랑스(10척), 이탈리아(8척) 등이 가장 많은 연구선을 건조하였음



※ 주: 지구대양규모 연구선으로서는 추가로 독일의 MS Merian(2006), 영국의 James Cook(2006), 스페인 SdGamboa(2006) 등이 건조됨

< 1994~2005년까지 유럽 국가별 연구선 건조 현황(2005.11. 기준) >

○ 또한 추가로 7척이 건조 중이거나 예산이 확보되었으며 이중 지구대양 규모의 다목적 해양과학연구선은 4척이 추진 중임

< 유럽의 연구선 건조 및 예상건조 현황[116] >

최근 건조되어 운영 중이거나 계획 중인 다목적 해양과학전문연구선 (지역/지방/연안 연구선 제외)			
진수/운영년도	선명	규모분류	국가
2003	NO Beautemps Beaupre	지구	프랑스
2004	RV G.O. Sars	외양	노르웨이
2004	Planet	외양	독일
2005	NO Pourquoi Pas? / 103m	지구	프랑스
2004/2005	FS Maria Sibylla Merian / 94.8m	지구	독일
2006	RV Sarmiento de Gamboa / 70m	외양	스페인
2006/2007	RRS James Cook / 90m	지구	영국
2010	Aurora Borealis[117] / 196m	지구/극지	독일
2012	80-90m	지구	영국
-	70m	지구/외양	스페인
2012	100m(>3500)	극지	노르웨이

○ 최근 제안된 계획에 따르면 2005년에 영국의 지구대양규모 연구선 James Cook호가 진수되는 등 2000년 이후 5척의 지구대양 및 외해 규모의 다목적 해양과학연구선이 건조되었음

○ 또한 OFEG 프로그램에 참여하고 있는 각국의 연구선들 중 2010~2030년까지 지구대양 규모의 연구선은 7척, 외해 규모의 연구선은 6척이 건조될 계획임

○ 이는 노후화된 연구선들을 대체하기 위한 연구선들로써 일반적인 계획은 현 수준의 연구선단 규모를 유지하는데 중점을 두고 계획을 추진하고자 함

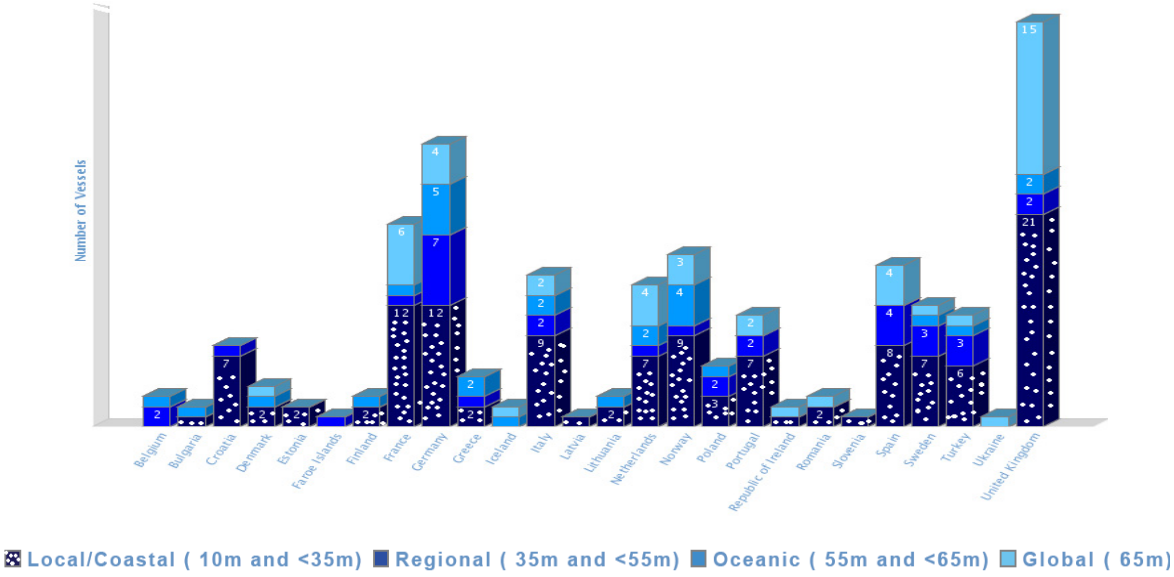
116) http://euroceanrv.addition.pt/spec/index.jsp?mode=1

117) http://www.eri-aurora-borealis.eu/

< 유럽 연구선 건조 계획(안) >

○ 국가별로 살펴보면 영국이 지구대양 규모의 연구선(15척)을 가장 많이 보유하고 있으며, 그 다음은 프랑스(6척), 독일(4척), 네덜란드(4척), 스페인(4척) 등이 유럽의 주요 지구규모의 연구선(33척) 대부분을 보유하고 있음

- 그 외에도 지구대양 규모의 연구선들은 이탈리아와 포르투갈이 2척씩, 그리고 덴마크, 아이슬란드, 루마니아, 스웨덴, 터키, 우크라이나가 1척씩 보유함



< 유럽에서 현재 운영중인 연구선들의 국가/규모별 현황 >

○ 유럽 대부분의 다목적 지구대양 규모 연구선들은 200~300일 정도의 일정을 소화하지만 수산연구는 대다수가 수행하지 않은 경향[118]임.

118) 고가의 수산전문 추가구조시설 등이 필요하고 시간이 따로 많이 소비됨에 따라 연구선들이 수산연구 장비를 아예 초기부터 탑재하지 않고 설계하거나 수산전문 연구선을 따로 건조하여 연구를 수행하는 경우가 대부분임

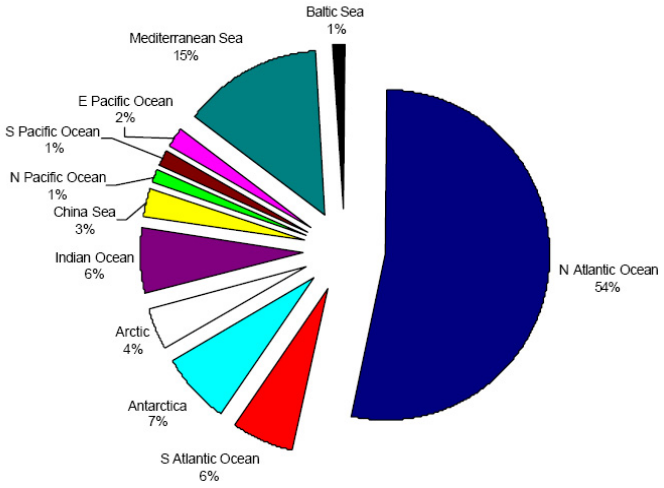
○ DP 시스템을 보유하고 있고 잠수정을 다룰 수 있는 능력을 보유하며 다양한 여러 개의 컨테이너 실험실 배치가 가능하며 심해 깊은 곳을 대상으로도 연구활동 수행이 가능한 것으로 파악됨

< 유럽의 지구대양규모 다목적 해양과학연구선 비교[119] >

국가	선명	전장(m)	평균일수	잔여일수	주요해역	해양학(m)	지질지구물리(m)	수산/어류	DP	코어(m)	잠수정	기타	컨테이너실험실	섬유광케이블(m)	다중빔음향(m)
프랑스	M.Dufresne	121	220	0	지구	6000	6000	N	Y	60	N	-	>20	N	>6000
	Pourquoi Pas?	105	180	0	지구	6000	6000	N	Y	30	Victor	2U. vehicles	>13	8000	6000
	L'Atlante	85	300	30	지구	6000	6000	N	Y	20	Victor	heavy seismics	9	N	6000
독일	Polarstern	118	200	0	극지	6000	6000	대양	Y	24	Victor	ice breaking	-	-	>6000
	Meteor	98	330	0	대양	6000	6000	대양	Y	24	Quest	-	-	7000	>6000
	MS Merian	95	330	0	대양	6000	6000	N	Y	24	Quest	ice edge	-	7000	>6000
	Sonne	98	250	90	대양	6000	6000	-	Y	24	Quest	heavy seismics	-	7000	>6000
이탈리아	Explora	73	200	30	남극	6000	6000	대양	N	Y	N	보급선	-	N	Y
스페인	Hesperides	83	300	0	지구	6000	6000	N	N	10	-	Tobi/보급선	3	-	>6000
	Sarmiento de Gamboa	70.5	179 (시범)	-	대양	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	-
영국	JC Ross	99	60	0	극지	6000	6000	N	Y	30	Isis/autosub	ice breaking	4-5	10000	6000
	Discovery	90	250+	0	대양	6000	6000	N	Y	30	autosub	-	2-3	10000	n
	James Cook	89	298	0	대양	8000 (15000)	8000	trawl	Y	Y	Isis/autosub	-	8	10000	Y

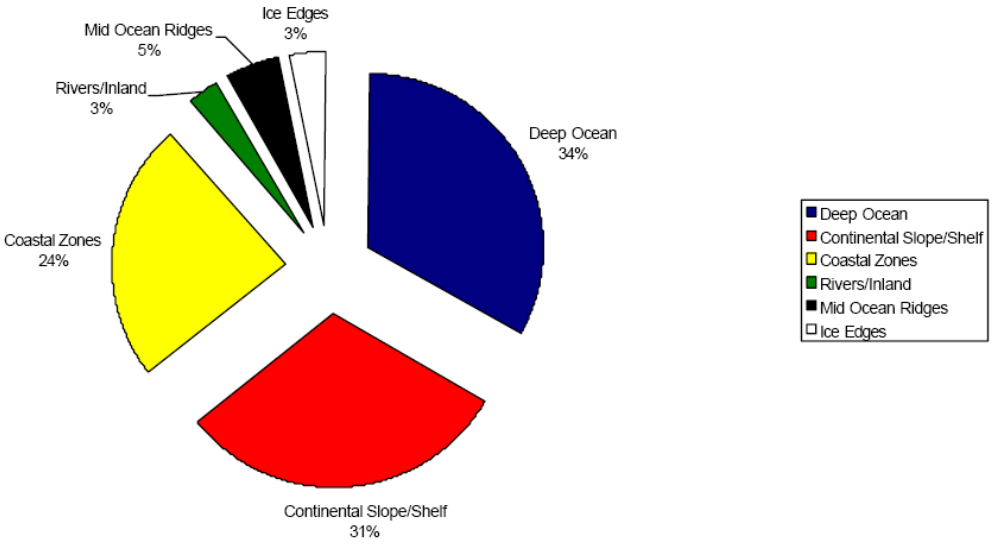
○ 유럽의 연구활동 대상해역은 50% 정도가 북대서양으로 유럽지역의 특성을 반영하고 있음. 지중해와 남대서양, 남극, 인도양, 북극 등에서도 활동을 하고 그 외 태평양, 중국해역 등 전지구적 연구도 수행함

119) European Ocean Research Fleets – Towards a Common Strategy and Enhanced Use. 2007., http://www.esf.org/marineboard



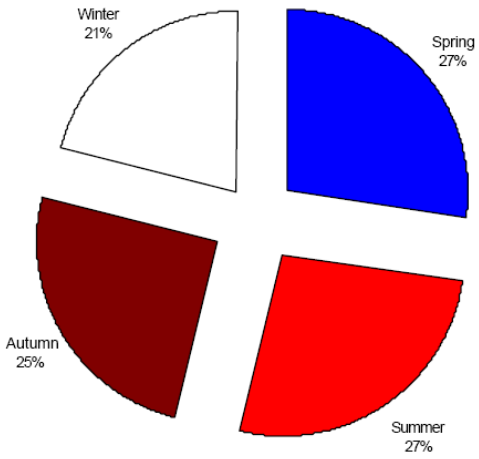
< 유럽 연구선들의 활동 해양 >

○ 연구해역의 조사분류는 심해의 대양연구가 34%로 가장 많았으며 대륙붕 연구가 31%, 연근해 연안역 연구가 24%임



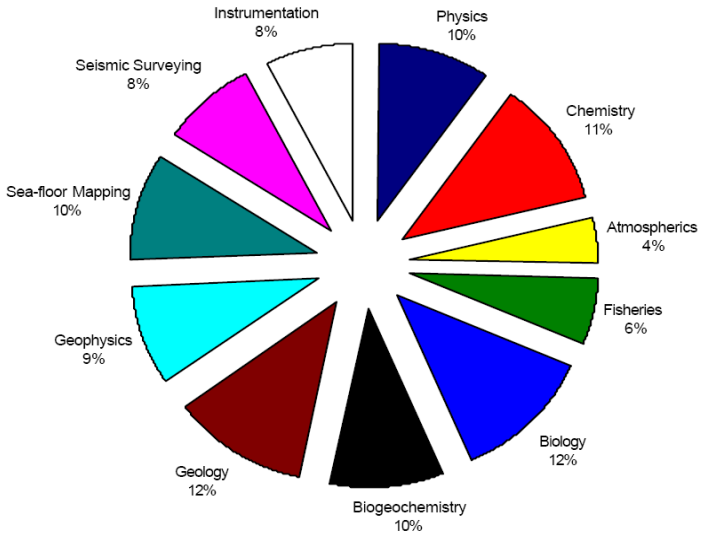
< 유럽연구선의 활동 해역 >

○ 계절적으로는 봄과 여름에 비교적 많이 활동을 한 것으로 나타났으나 유럽의 연구선들은 일반적으로 4계절 모두 활발하게 연구활동을 수행하는 것으로 판단됨



< 계절별 유럽연구선들의 활동 >

○ 연구선을 사용한 연구활동의 소분야는 생물과 지질분야가 가장 높은 비중을 보였으나 대기를 제외하고는 연구분야가 대부분 고르게 분포함

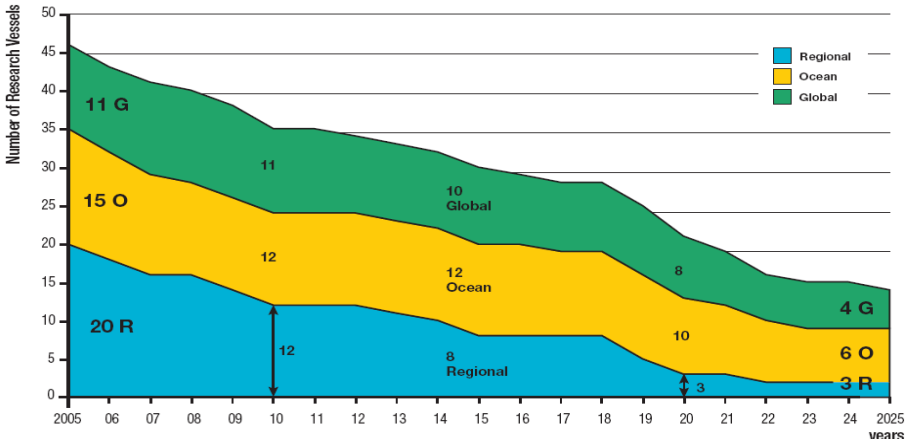


< 유럽 연구선 활동의 해양과학 학제적 분야 >

○ 유럽차원에서 보다 효율적인 연구선단 활용과 발전을 위해 2007년 유럽과학재단은 연구선 실무위원회를 구성하여 유럽차원에서의 연구선에 대한 현황파악과 예측분석, 향후 건의사항을 『European Ocean Research Fleets – Towards a Common Strategy and Enhanced Use』 보고서로 발간하였음

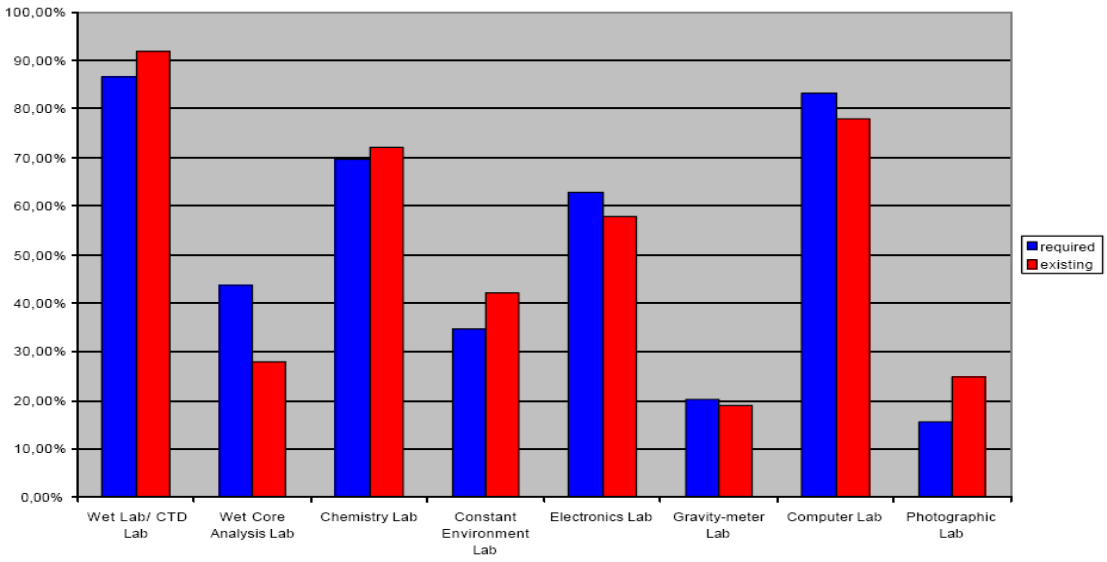
○ 유럽의 다학제적 다목적 해양과학연구선들의 추세를 살펴보면 새로이 건조된 스페인의 Sd Gamboa를 제외하고는, 새로운 연구선 건조를 실행하지

않으면 현재 11척의 지구대양 규모의 연구선(academic research vessel)들이 2010년까지 10척선에서 유지되다가 2025년도에는 70%가 감소되어 4척 정도만 남게 될 것으로 예상됨



< 유럽 해양과학연구선 추이(2005~2025) >

○ 유럽에서 실시한 설문조사에 따라 새로운 선박을 건조한다면 유럽연구자들이 최소한으로 요구하는 과학실험실 규모는 500제곱미터 이상임. 또한 50%이상의 연구자들이 wet lab, 컴퓨터실, 화학실험실, 전기워크룸/workshop 등을 원하는 것으로 파악됨



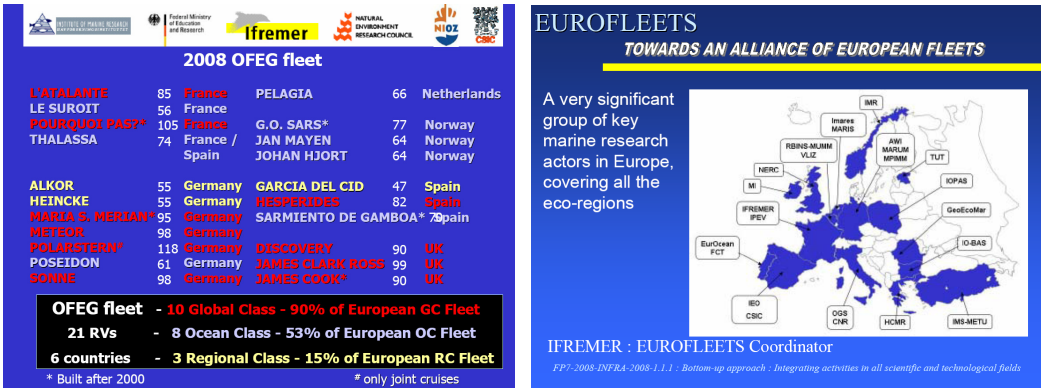
< 유럽 연구자들이 원하는 실험실 공간 현황 >

○ 유럽차원에서의 연구선단 개선을 추진하는 것은 우수한 인프라 없이 우수한 해양연구가 이루어질 수 없기 때문임. 해양으로 가기 위해서 연구선박은 필수 조건이며, 보다 정확한 데이터 확보가 더욱 더 필요함에 따라 지속적인 해양환경에 대한 모니터링과 연구가 필요함

○ 모델이 필요로 하는 요소들을 공급하기 위해서는 환경변화에 대한 생태계 역학을 설명해야 하는데 이에 대한 생물학적 연구가 필요하며, 즉 이 모든 것이 선박을 필수로 하고 있기 때문임

- 우주탐사/연구에서의 사례와 같이 과학활동과 우수 인프라의 통합은 강력한 힘으로 연구결과를 생성하는데 이러한 인프라는 해양과학 연구비용의 40~50%를 소요함

- 또한 유럽은 Barter 시스템, OFEG(Ocean Facilities Exchange Group), EUROFLEET I3 프로그램 등을 설치하여 연구선 공동활용을 통한 효율적인 연구활동과 공동협력연구, 시설활용 등을 추진함



< 유럽에서 연구선의 효율적 활용방법 >

가. 영 국

○ 영국의 해양연구선들은 2008년 기준으로 40척이며[120] 이 중 대양규모 연구선은 15척임

< 영국 대형 해양연구선 현황 >

영국 연구선명	운영자	전장 (m)	GRT (배수량)	연구지역 대상/분류
CEFAS Endeavour(2003)	Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS)	73	2983 (3680)	지구(수산) 북해/아일랜드해/ 남서부지역
Discovery	NERC Research Ship Unit	90	3008 (4378)	지구(해양)
Echo (HMS)	Vosper Thornycroft (UK) Ltd (VT)	91	(3500)	지구 (수로/기상/해양)
Endurance (HMS)	Hydrographic Surveying Squadron, MoD	91	6500	지구 (수로/남극조사)
Enterprise (HMS)	Vosper Thornycroft (UK) Ltd (VT)	91	(3500)	지구 (수로/기상/해양)
James Clark Ross	British Antarctic Survey	99	5731	지구 (해양/남극조사)
James Cook	NERC Research Ship Unit	89.5	(5800)	지구(해양)
Scott (HMS)	Hydrographic Surveying Squadron, MoD	131	(13,500)	지구 (지구물리)

※ 주: 조사된 자료 중 8개만 표시함

○ 영국의 대표적인 다목적 해양과학연구선을 운영하고 있는 연구기관은 사우스햄튼 국립해양학연구센터(National Oceanographic Center, South Hampton, NOCS)로서 자연환경연구회(Natural Environment Research Council, NERC)의 예산지원을 통해 NERC의 국립시설(National Facility)로 지구규모의 대양연구선 RRS Discovery와 RRS James Cook을 운영관리함(2006년 이전에는 RRS Discovery와 RRS Charles Darwin이었으며, 2006년 이후부터는 RRS Discovery와 RRS James Cook임)

○ NOCS는 RRS Charles Darwin이 퇴역, 매각됨에 따라 새로운 연구선 건조계획을 통해 2006년도에 RRS James Cook이 건조 완료됨

120) 첨부자료 19 참조

< NOCS의 RRS James Cook 과 기타 연구선의 비교 >

	RRS Discovery	RRS Charles Darwin (퇴역)	RRS James Cook
건조년도(개조년도)	1962(1992)	1984	2006(8월)
총톤수(gross)	3001GRT(2536)	1936GRT	5368
배수량 (displacement tonnage)	4,378tonnes	2,556 tonnes	5,800tones
전장	90.25m	69.4m	89.20m
과학자 승선인원수	28명	18명	32(독방)
총인원수	49명	39명	54
항해일	55일	45일	50일
Ice Class	1D	na	1C
주요 실험/연구활동 공간			
갑판활동공간 (앞/중간/뒷갑판)	460㎡	260㎡	446㎡
갑판실험	59㎡	16.25㎡	65㎡
물처리(water sample/process)	22㎡	12㎡	32㎡
다목적	65㎡	70.25㎡	95㎡
화학/clean seawater	20㎡	na	30㎡
컴퓨터방	22㎡	16.25㎡	14㎡
연구조절(scientific control lab)	28㎡	60(함교)㎡	20㎡
조절환경제어실험	18㎡	15.8㎡	24㎡
dark room	10㎡	7㎡	4㎡
기상	na	na	13㎡
총실험공간	244㎡	197.55㎡	277.5㎡
기타과학서비스공간			
행거	73㎡	na	82㎡
행거 공작실	14㎡	na	20㎡
기기공작실	29㎡	na	33㎡(엔진룸과 공동)
전기공작실	7㎡	na	22㎡
컨테이너실험실공간	4개	na	4개
컨테이너실험실갑판 공간	na	na	2개
갑판컨테이너공간	4개	4개	7개
연구자사무공간	na	na	15㎡
회의/독서실	25㎡	na	40㎡

○ 영국의 대형 해양과학연구선 활용일수는 RRS Charles Darwin의 경우 237일이며, RRS Discovery의 경우에는 210일이었음(2005년 기준). 그 외의 시

간은 관리 보수에 할애됨

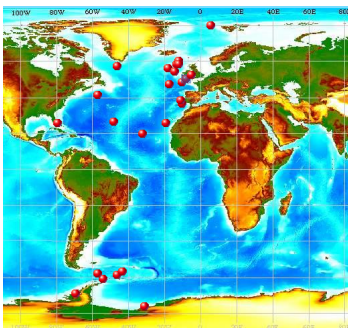
< 영국 대형 해양과학연구선 활용현황 >

NOCS 년별 항해일수	RRS Discovery 일/항차	RRS Charles Darwin 일/항차 (2005년 퇴역)	RRS James Cook 일/항차
2008(계획)	278 / 10	na	335 / 16
2007(진행중)	252 / 12	na	276 / 12
2006	196 / 8	na	46(2006년 8월인수) 시험운행 / 3
2005	210 / 6	237 / 9	na

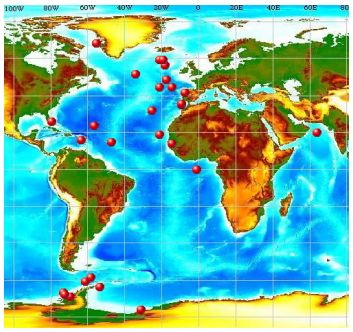
○ NOCS가 운영하는 2척의 지구대양 규모의 연구선 주요 활동해역은 북극 및 남극 지역의 해빙경계면까지의 북대서양과 남대서양 그리고 아프리카 주변의 인도양 등임. NOCS는 추가로 필요한 활동은 Barter시스템을 통해 외부에서 연구를 수행하기도 함

- 조사정점지역 및 추가요청 조사지역 정점(2006~2008년)

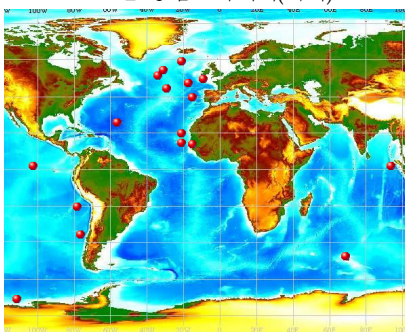
2006년 중점조사지역



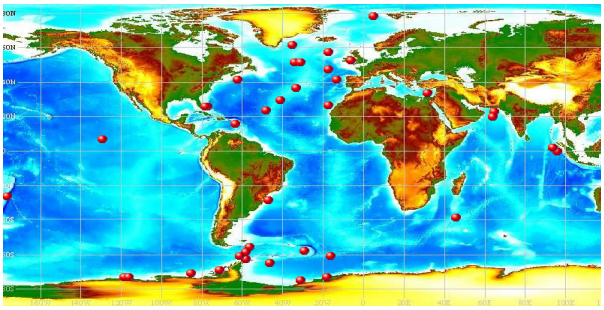
2007년 중점조사지역



2008년 중점조사지역(계획)



추가조사요청 지역(2008)



< 영국 NOCS 연구선들의 활동 해역 >

○ 조사지역 대부분은 영국이 위치한 북대서양을 중심으로 대양/외양연구를

활발히 수행하고 있으며 남빙해/북해, 인도양, 태평양에서도 대양연구사업을 수행함

○ RRS Darwin 퇴역 이후 새로운 연구선 James Cook선을 확보한 2008년에는 태평양 및 남부 인도양, 동아프리카 지역, 그리고 험한 바다로 알려져 있는 남아메리카, 남극대륙, 중앙태평양의 해역에 대한 조사요청도 발생하고 있어 보다 넓은 대양연구에 더욱 활발한 연구가 이루어질 것으로 예상됨

○ 2006년에 건조된 RRS James Cook은 전장 89.5m, 홀수 5.5~5.7m, 항해일수 50일의 지구대양 규모 연구선임

< 최근 건조된 RRS James Cook >

- 이 연구선이 이러한 능력으로 건조된 이유는 과학적 필요성에 의한 것으로 현재 NERC의 해양지구과학의 연구목적, 국제프로그램 수행, 지구적 변화연구, 생명근원연구, 해양을 서식지로 하고 있는 생물체, 영국해양과학정책인 Oceans 2025의 연구테마 수행을 위한 것으로 필요조건에 맞게 설계되었고 최첨단 장비 등이 탑재되어 건조됨

- 또한 RRS James Cook은 연구자들을 만족시켜야 하며 위험한 해양현상에서도 연구가 가능해야 하며, 더욱 많은 연구자들이 승선할 수 있어야 하고, ROV를 사용하면서도 Dynamic Positioning이 가능해야 하다는 필수조건이 성취됨

○ NERC는 연구선을 대형 연구 인프라로 분류하여 투자를 지속적으로 할 계획이며, 연구선 인프라에 07/08년도에는 0~191억원, 08/09년도에는 191~477

억원, 09-10년도에는 477~953억원, 10/11년도에도 477~953억원, 11/12년도에는 191~477억원을 투자할 예정임

○ 최근 RRS Discovery(2012년이면 선령이 49년이며 대대적인 개조가 1회 있었음)가 퇴역을 앞두고 있어 이에 대한 새로운 연구선 건조계획 수립 및 예산 확보가 마련되어 2012년에 건조될 예정임

- 예산은 £55M(€81M, 1102억원, 2008.12월 기준)이 영국 예산청과 NERC (영국천연환경자원연구회)에서 분담하여 지원하기로 함
- 주된 활동은 연간 안전한 관측연구활동(safe year-round observational campaigns)과 지구적 관측연구활동 참여, 다학제적 해양과학연구 활동을 전지구적으로 수행함. RRS James Cook과 같이 충분한 역량을 보유한 다목적 해양과학연구선으로 건조될 예정임
- 효율적 운영비 절감과 최소한의 환경영향을 위주로 건조 예정임

나. 프랑스

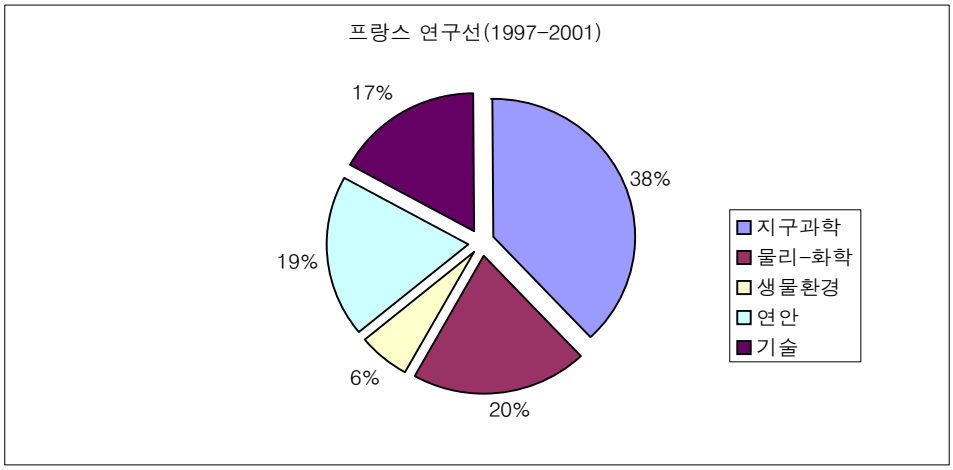
○ 프랑스 소속의 연구선들은 약 20척(2007년 기준)이 있는 것으로 파악되며 그 중 대양규모 해양연구선은 6척이 있음[121)]

< 프랑스 지구대양 규모의 다목적 해양연구선 현황 >

연구선명	운영자	전장 (m)	GRT (배수량)	연구지역 대상/분류
Beautemps-Beaupré	Ministére de la Défense(SHOM/EPSHOM (Service Hydrographique Marine)	81	2125 (3292)	지구 (수로/해군/ 해양/다목적)
le BHO	SHOM	80	(3000)	연안/외양 수로해양학
L'Atalante (Nautile 모선/ Victor 6000 운영가능)	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER)/Genavir	85	3559 (3550)	지구 (지과학/해양)
Le Marion Dufresne II	Compagnie Générale Maritime (CGM)	120	9403 (10,380)	지구 (대양/극지)
Pourquoi Pas?	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER)	107.6	7854 (6600)	지구 (해양)
Thalassa (ROV Victor 모선)	Ifremer and IOE(IFREMER / GENAVIR BREST)	74.5	2803 (3022)	지구 (수산)

121) 첨부자료 20 참조

○ 프랑스 해양연구선들의 활동분야는 대부분 지구과학과 물리/화학/생물분야이며 다수가 대양연구에 활용되는 것으로 파악됨



< 프랑스 연구선들의 연구선 활동 분야 >

○ 지구대양 규모의 해양과학연구선을 운영하는 대표적인 프랑스 연구기관은 프랑스 국립해양개발연구소(Institute Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, IFREMER)로서 7척의 연구선을 보유하고 있음

○ 최근에 진수된 RV Pourquoi Pas?를 포함한 4척의 지구대양규모 연구선과 3척의 연안/지역해연구선박과 RV L'Europe와 2척의 수산조사선인 트롤선이 있음. 또한 해군과 함께 건조한 Beautemp-Beaupre에 대한 지분이 있어 1년 중 수일을 IFREMER에서 사용함

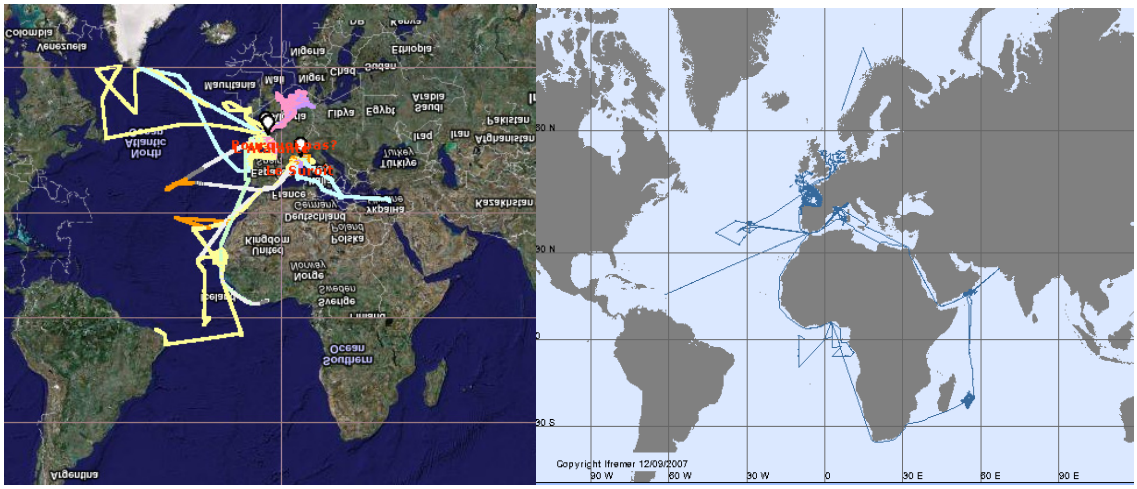
< IFREMER의 지구대양규모 연구선 현황 >

선 명	건조년도	톤수 (배수톤)		기타
Atlante	1989	3559t		다목적 종합해양과학/ Nautile 모선
Thalassa	1995	(3022t)		수산/ ROV 모선
Beautemps-Beaupre	2002	(3292t)		해군소속 /IFREMER 소지분
Pourquoi pas	2005	(6,600t)		다목적 종합해양과학

○ 다목적 심해연구선 해군소속 IFREMER 주도관리 연구선 Pourquoi Pas? (2005년 7월 IFREMER 합류)는 IFREMER 지분이 55%, 해군 지분이 45%임

○ 이 연구선은 매년 150일은 해군에서 180일은 IFREMER에서 활용함. Pourquoi Pas?연구선의 주요목적은 해양학 연구이며 해양지구과학, 물리, 화학, 생물 해양학의 다양한 과학기장비를 활용하기도 함. 또한 잠수정 Nautile, Victor 6000, 원격잠수정 등의 모선역할을 수행하며 용선도 가능함

○ IFREMER의 지구대양/외해 규모 연구선들의 활동해역은 유럽해역, 북대서양, 지중해, 아라비안, 아프리카해역 등에 중점을 두고 있지만 태평양 및 북극해 등 지구적으로도 연구활동을 수행함[122)]



< IFREMER 중대형 연구선 항적도(2008년(좌) 및 2006년(우)) >

○ 2007년 지구대양 규모의 다목적 해양과학연구선인 Pourquoi Pas?와 L'Atlante는 17번의 항차에 300일 이상 활용되었고 대서양을 주요 활동해역으로 하고 있음

○ IFREMER 소속 연구선들(4척)의 연간 총 대양/외양연구(해양학 및 수산조사) 일수는 지속적으로 증가하여 2005년에는 1,135일을 기록하였으며 2008년까지 연간 1,150일 탐사를 계획함

122) 첨부자료 20 참조

< IFREMER 대형 연구선 평균 활용현황 >

해양연구항해 활동				
IFREMER	2003년	2004년	2005년	2008년 목표
대양연구항차(회) (cruises)	43	29	33	65
대양항해(일) (# days at sea)	932	990	1,135	1,150
연안항해(일) (# days at sea)	700	815	723,	700

○ IFREMER가 보유한 대양/외양연구선들과 해군운영 Beautemp-Beaupre의 연구운항일수(대양 및 연안 포함)는 다음과 같음

< IFREMER 중대형 연구선의 활용일수(2004~2007) >

IFREMER 년별 항해일수 (transit 포함)	Pourquoi Pas? 항해일수 (해군소지분)	L'Atalante 항해일수	Thalassa 항해일수	Le Suroit 항해일수	B-Beaupre 항해일수 (ifremer 소지분)
2007	331	276	211	224	na
2006	314	269	258	237	16
2005	169(진수)	315	270	326	12
2004	건조중	323	321	329	28

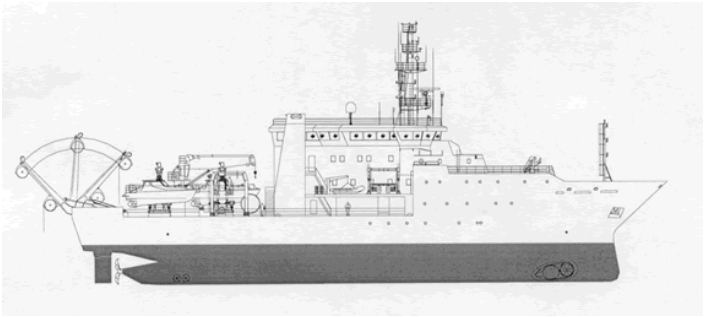
○ Beautemps-Beaupre는 2003년 그리고 Pourquois Pas?는 2005년에 새롭게 건조되어 운영하고 있으며, Beautemps-Beaupre는 수로/해군연구 위주, Pourquois Pas?는 대양을 중심으로 한 종합해양과학연구를 목적으로 건조되었음

< 최근 건조된 IFREMER의 연구선 >

	Beautemps-Beaupre	Pourquois Pas?
전장	80m	107.6m
배수량	3,292톤	6,600톤
과학자인원	25명	40명

○ 지구대양 규모의 연구선 Beautemps-Beaupre의 주요 목적은 수로 및 해양학조사로서 주요 관리운용자는 프랑스 해군이며, 이 연구선의 재정 지분 중 5%만이 IFREMER에 귀속되어 있음

○ 새롭게 건조된 Beautemps-Beaupre은 2003년 2월 실험운전후 2004년부터 민간연구사업을 수행하기 시작하였고 프랑스 해군의 SHOM (French navy hydrographic and oceanographic department)이 관리하며, 해군연구선이 최초로 민간연구에 활용되는 점에서 의미가 있음



주요 장비
- sondeurs multifaisceaux
- gravimètre bodenseewerk KSS31
- magnétomètre Thomson SMM II
- pénétrateur de sédiments
- profileur de courant à effet doppler
- carottier
- centrale d'attitude GPS/inertie
- bathysonde, bathythermographe, bathycélérimètre
- thermosalinographe de coque

< 새롭게 건조된 Beautemps-Beaupre 연구선의 다양한 재원 >

○ 2005년 건조된 Pourquois Pas?가 현재 IFREMER의 주요 지구대양규모 연구선으로 활동하고 하며 주요 해역은 대서양임. 유럽의 연구선 공동활용 시스템인 Barter 시스템, OFEG 시스템, EUROFLEET I3 프로그램 등에 활발히 참여함

길이	107.6m
무게	6,600t
항해기간	64일

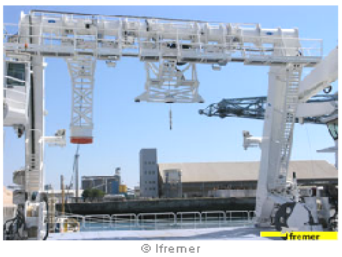
hydrology lab

wet lab

multi-purpose lab

treatment room

Le Nautile sur le pont arrière


© Ifremer
Portique arrière

© Ifremer
Longue de 40 m, la coursive de carottage

< 최근 건조된 Pourquois Pas? 연구선의 다양한 시설현황 >

다. 독 일

○ 독일의 연구선은 2008년 기준으로 총 30척이 파악되며 대부분 연구소나 정부기관에서 소유/운영하고 있음[123]

< 독일의 다목적 해양과학연구선 >

123) 첨부자료 21 참조

○ 64m이상(온누리호 이상)의 지구대양/외양 규모의 연구선은 9척이며, 이 중 전장 90m 이상의 연구선은 4척임

< 독일의 지구규모 해양연구선 현황 >

독일 연구선명(6척)	운영/소유	전장	GRT (배수량)	연구지역 대상/분류
Maria S. Merian (2006)	Leitstelle Forschungsschiffe, Universitaet Hamburg/Federal Republic of Germany	95	5573 (4493LT)	지구 (ice-margin)
Meteor	Leitstelle Forschungsschiffe, Universitaet Hamburg/Federal Republic of Germany (Low noise/vibration free)	98	3990 (4280)	지구 (해양)
Polarstern	Afred-Wegener institut fur Polar und Meeresforchung/Reederei F. Laeisz (Bremerhaven) GmbH	118	17,300	지구(쇄빙선) (다목적극지역 연구)
Sonne	RF Reedereigemeinschaft Forschungsschiffahrt GmbH	98	3516 (4734)	지구 (다목적)

※ 주: 조사된 6개의 자료 중 4개만 표시함

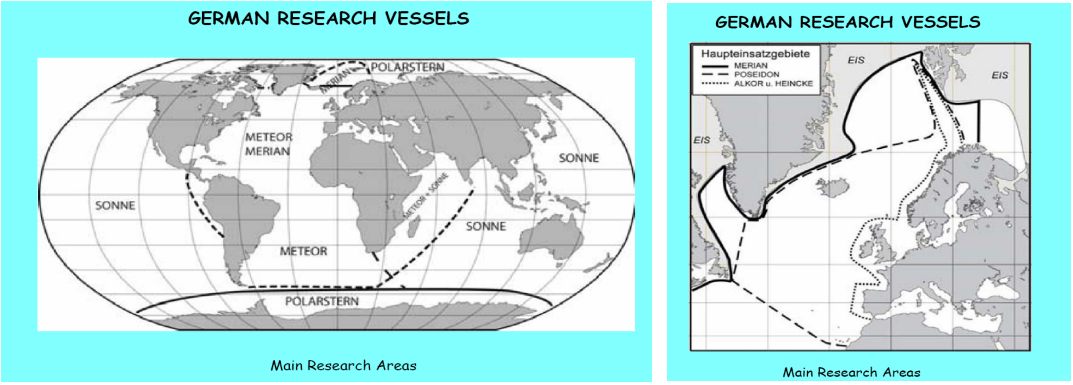
○ 독일은 교육과학부(Ministry of Education and Research, BMBF)에서 Meteror 운영을 지원하고, 그 외 AWI, IFM-GEOMAR, IOW, RF 등에서 다양한 연구선 운영을 지원하고 있음. 지구대양규모의 연구선은 4척 정도이며 2005년에는 지구대양규모의 연구선으로 RV Maria S. Merian을 건조하여 운영하고 있음

< 독일 대형 연구선 및 운영지원 기관 >

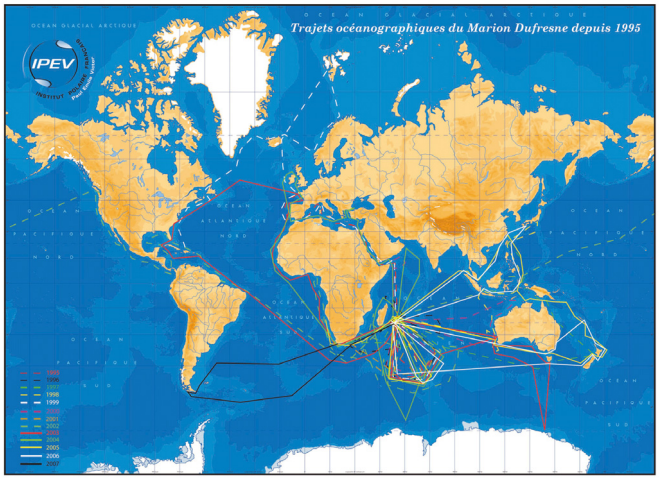
Name	Owner	Length(m)	Shipping Company	Built	Service Days
POLARSTERN	AWI	118.0	Laeisz	1982	330
METEOR	BMBF	97.5	Laeisz	1986	330
SONNE	RF	97.9	RF	1977/1991	250
MARIA S. MERIAN	IOW	94.8	Briese	2004	200
POSEIDON	IFM-GEOMAR	60.8	Briese	1976	290
ALKOR	IFM-GEOMAR	55.2	Briese	1990	290
HEINCKE	AWI	55.2	Briese	1990	190

○ 독일의 연구선 활동을 살펴보면 대부분 북극해와 대서양을 중심으로 하고 있지만 전 지구적 해역을 대상으로도 연구활동을 수행함. 새로이 건조된 RV Maria S. Merian은 최근까지 시범 연구활동을 수행하였고 정식운영을 수행하고자 준비하고 있음

- 대부분의 지구대양 규모 다목적 해양과학연구선들은 매년 300일 이상 연구활동을 수행하고 있으며, 지난 5년간의 주요 연구대상은 북극해, 북대서양 및 그 외 대서양 해역, 태평양, 극지해역 순으로 나열됨

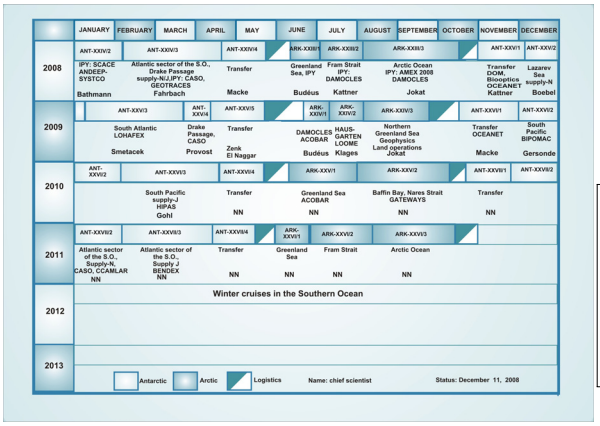


< Marion Dufresne의 항해도(1995년~2007년)[124] >

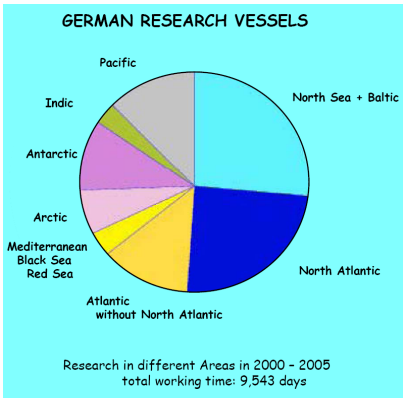


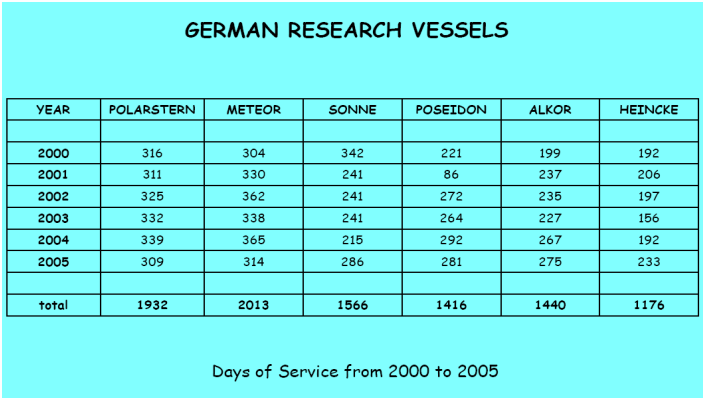
< 독일의 해양연구선 활동해역 >

124) http://www.institut-polaire.fr/var/plain/storage/images/ipev/galerie/bateaux/marion_dufresne/les_trajets_du_marion_dufresne_depuis_1995/9797-3-fre-FR/les_trajets_du_marion_dufresne_depuis_1995.gif



독일 Polarstern의 장기 스케줄 (http://www.awi.de/fileadmin/user_upload/Infrastructure/Ships/Polarstern/uliebert/081211Balkendiagramm.jpg)





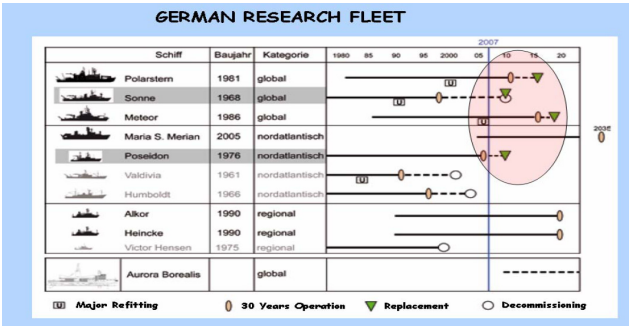
GERMAN RESEARCH VESSELS

YEAR	POLARSTERN	METEOR	SONNE	POSEIDON	ALKOR	HEINCKE
2000	316	304	342	221	199	192
2001	311	330	241	86	237	206
2002	325	362	241	272	235	197
2003	332	338	241	264	227	156
2004	339	365	215	292	267	192
2005	309	314	286	281	275	233
total	1932	2013	1566	1416	1440	1176

Days of Service from 2000 to 2005

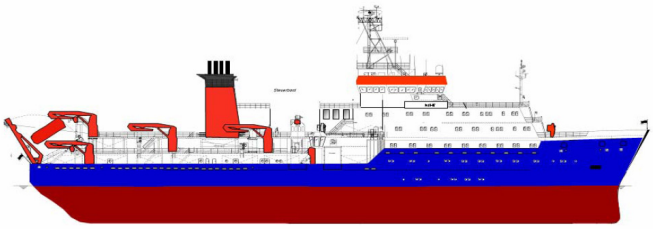
< 독일의 해양연구선 활동내역 >

○ 독일은 2007년에 독일연구재단(German Research Foundation)을 통해서 연구선단의 개선 필요성(연구선단의 현대화에 대한 계획)에 대한 보고서 “The German Research Fleet-Requirements for the next decades policy paper”를 발표함

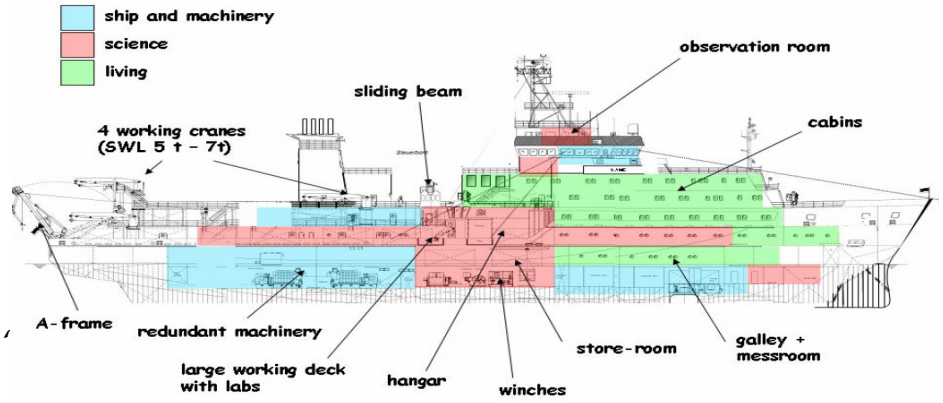


< 독일 연구선단의 개선 필요성에 대한 보고서 >

- 이 보고서에 따르면 향후 8~10년간 대대적인 연구선 개선프로젝트가 수행될 예정이며, 최근에는 노화된 RV Sonne를 대신할 최첨단 연구선 건조추진을 시작하였는데 RV Maria S. Merian과 유사한 연구선으로 건조될 예정임



전장 110m,
홀수 max 7.5m,
과학자 40명, 기술선원 등 32명
항해일 50일,
항해거리 7500nm,
케이블 12,000m,
다수의 컨테이너실험실



< RV Maria S. Merian 연구선 >

○ 최근 지구대양 규모의 연구선으로 RV Maria S. Merian은 다학제적 연구플랫폼을 제공하고 있으며 노화된 연구선 Alexander Von Humboldt, Valdivia, Victor Hensen를 대신할 최첨단 연구선으로 활용함

- 내빙강화 선체의 다목적 연구선으로 해저에서 대기까지의 다양하고도 복잡한 연구를 수행할 수 있음
- 총 건조비용은 719억원이 투자되었으며 교육과학부 등 4개의 주정부에서 지원하였음
- 독일 DFG(Deutsche Forschungsgemeinschaft)와 교육연구부가 70:30으로 공동 운영지원하며 매년 64~76억원이 운영비로 지원됨
- DFG는 탐사비용으로 매년 €1.5M을 우선프로그램을 통해 지원하고 있음

전장 : 94.80m
빔 : 19.20m
정원: 20/20
홀수 : max. 6.5m
속도 : max 15 kn
항해 : 35일/7500nm
propulsion:
diesel-electric
2 x 1900 kw POD
1 x 1600 kw
Pumpjet
톤수 : 4,493 t/5573GT

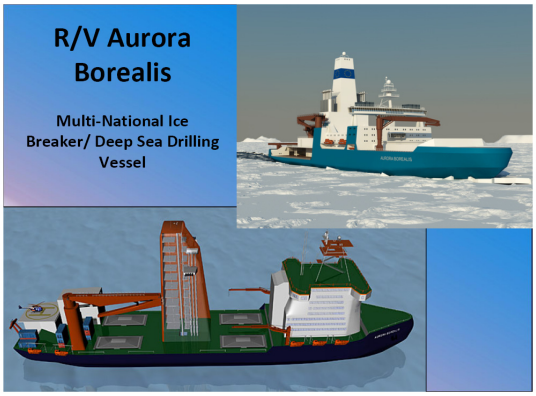
< Maria S. Merian 사양 >Polar Clas PC 7

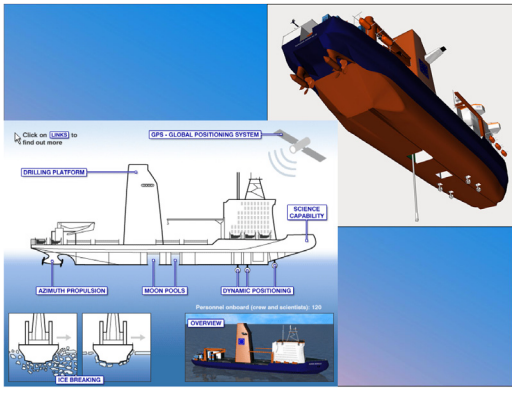
○ 또한 해군운영의 지구물리조사선으로 Planet호가 건조됨

선명 : Type 751 Planet
운영자 : 독일 해군
배수량 : 3500t(3445 LT)
높이 : 27.2m
올수 : 6.8m
속도 : 15kts(17mph/28km/h)
정원 : 20/20
분류: SWATH 지구물리 및 해군기술실험 연구선

< Planet호의 사양 및 선박안내서 >

○ SONNE호 외에도 극지해역조사 및 전문 지구물리조사선 RV Aurora Borealis을 건조추진하고 있으며 10여 년간의 계획에 따라 추진되고 활용될 예정임





< RV Aurora Borealis 건조계획 프로그램 및 추가 기능확보 계획>

5. 인 도

○ 인도 또한 대형연구선 건조 등을 통한 대양연구 및 심해 연구활동을 추진하고 있으며 해양강국으로 나아가기 위한 시설투자가 활발함

○ 23척의 해양연구선[125] 중 대양규모의 해양연구선은 총 13척을 보유하고 있고 대부분은 국가 소유로서 해군 및 연구기관에서 보유함

○ 해양과학연구선으로는 2척(71.5m와 100m)의 지구대양규모 연구선과 4척의 연안전문해양 연구선이 있었음. 최근 건조한 해양과학연구선 R/V Sagar Manjusha(60m급)이 2005년도에 첫 운항하였고, RV Sagar Gavashiani(II)(80m급)와 RV Sagar Nidhi(103m 급)가 최근 연구기관으로 인도되어 운항을 시작함

< 인도 지구대양규모 해양연구선 현황 >

인도 해양연구선박명	소유/운영	전장 (배수량)	기타	활동분야
Sagar Kanya	Government of India /Department of Ocean Development/National Institute of Oceanography	100.34 4209	속도 14.2 kt 인원 : 91 명 건년 : 1983	지과학/기상/생물/물리/화학/해양학 14개 실험실
Sagar Nidhi	Department of Ocean Development / National Institute of Ocean Technology	104.2 5,000	속도 13.5 kt 인원 : 71 명 건년 : 2006	종합해양 ROV/AUV 지원/얼음강화/신기술데모연구선/deep sea OTEC /수중관측시스템/장비활용/survey/다양한 연구 활동 platform
INS Sagardhwani	Navy/Naval Physical and Oceanographic Laboratory	85.1 (2050)	속도 : 16 kt 인원 ; 80 명 건년 : 1991	음향, 지질, 기상, 화학. 물리 8개 실험실 1 헬리콥터

※ 주: 조사된 자료 중 3개만 표시함

○ 최근에 인도는 연구선 개발 및 개선에 많은 노력과 투자를 하면서 대양연구활동에 박차를 가하고 있음

---

125) 참고자료 22 참조

○ 새로이 건조된 모든 연구선은 4계절에 다목적 해양과학 연구를 수행할 수 있는 높은 역량의 연구선들임

○ 현재 5척을 추가 계획·추진 중이며 계획되어 있는 연구선들은 Swath 선박과 지구물리 전용 기술선박(Swath vessel with Geotechnical capability-2011년) 등이 포함되어 있음

○ 노화되고 있는 연안 전문연구선들의 대체선박으로 건조할 계획이고, 남극해역의 전략적 구상과 극지해역에 대한 연구선으로 활용하고자 극지전용선박(polar vessel-2010)도 계획하고 있으며 꾸준한 해양과학 전문 연구선단의 대형화와 전문화를 병행하여 추진할 예정임

< 인도 대형 연구선 모식도(R/V Sagar Nidhi(103m)) >

【첨 부 자 료-1】

○ 선박 톤수의 종류

• **DWT (Dead-Weight Tonnage, 재화 중량톤수)** : 선박이 적재할 수 있는 화물의 중량을 말하며 이 톤수속에는 연료, 식량, 용수, 음료수, 창고품, 승선원과 그들의 소지품 등이 포함한 중량이므로 실제수송 화물톤수는 적화중량톤수로부터 이들 각종 중량을 차감한 것이 됨. 즉, 적재되는 화물의 중량과 연료 등의 소모품 중량을 나타내며 주로 중량물 화물을 수송하는 유조선(tanker), 산적화물선(bulk carrier), 광석운반선(ore carrier) 등에 사용되는 크기의 기준임. 1DWT가 Metric System에서는 1,000kgs, Long Ton을 쓰는 영국에서는 2,240Lbs(1Lb = 0.4536kg), 그리고 Short Ton을 쓰는 미국에서는 2,000Lbs 임. (재화중량 = 화물중량 + 소모품 + deadweight constant) (carrying capacity of the ship). 여기서 deadweight constant = crew & effects(선원 및 소지품) + stores(창고품) + provisions(식량) + water & oil in E/R + water & oil in hull etc.
• **GT (Gross Tonnage, 총톤수)** : Capacity Tonnage(용적톤)로서 선각으로 둘러싸여진 선체총용적으로부터 상갑판상부에 있는 추진, 항해, 안전, 위생에 관계되는 Space를 차감한 전용적을 말하며, 즉, 선박의 폐위된 모든 공간의 체적을 나타낸 용적 톤수(1GT=100ft^3, or 2.83㎥). 톤수 계산은 1969년의 선박톤수측도에 관한 국제조약(International Convention on Tonnage Measurement of Ships, 1969)에 따름(total internal volume of ship)
• **N.T (Net Tonnage, N/T, 순톤수)** : 직접 영업행위에 사용되는 면적, 즉 화물·여객의 수용에 제공되는 용적을 의미함. 다시 말하면 총톤수에서 선박운항에 이용되는 필요한 공간의 (선원실·해도실·기관실·밸러스트탱크 등) 용적을 차감한 순적량을 톤수로 환산한 수치이며 주로 화물을 적재할 수 있는 공간의 용적을 나타냄. 총톤수와 같이 100입방피트=1톤으로 계산하며 총톤수의 약 0.65배 정도에 해당하는 것이 일반적임. 순톤수는 직접 상행위를 하는 용적이므로 항세·톤세·운하통과료·등대사용료·항만시설사용료의 기준이 되는 중요한 단위임(total internal volume of a ship - all the volume not used for cargo)
• **CGRT (Compensated Gross Registered Tonnage, 환산톤수)** : 신조선의 선종 및 선형의 다변화/난이도로 인하여, 종래 총톤수(GT) 개념으로는 탱커와 LNG선을 동일한 작업량으로 간주하기에는 무리가 있음. 즉, LNG선은 고도의 기술수준이 요구됨으로써 부가가치측면에서는 더욱 더 격차가 벌어짐. 이것을 보완하기 위해서 새로 도입한 평가지표로서 CGRT가 채택되었으며, 이 CGRT는 그 분류 항목별로 상대적인 환율계수를 합리적으로 도출하여 계수를 총톤수에 곱하여 산출함. CGRT는 선종 및 선형의 난이도에 따라 공사량을 동일 지표로 평가하기 위한 방법으로 총톤수에 환산계수를 곱해 산출된 톤수로서 평가 방법에 따라 달라짐

• **CGT (Compensated Gross Tonnage, 환산톤수)** : CGRT가 선박의 GRT의 계수를 곱한 것으로 나타내지는데 1982년 7월 18일 IMO의 1969년 선박톤수 측정에 관한 국제협약이 발효하게 되어 GRT가 새로운 톤수단위인 GT로 대체됨에 따라 1984년 1월 1일부터 CGT로 바꿔 사용하게 됨
• **DISPLACEMENT tonnage (배수톤수/배수량)** : 물위에 떠있는 선박의 수면하 부피와 동일한 물의 중량이 배수톤수이며 Archimede's Priniciple에 의한 선박의 무게이며 DWT에 선박 자체의 무게인 Light Weight를 합한 것과 같음(actual weight or mass of an empty ship-metric). 대부분 선박의 경하 중량(건조 완성된 상태의 선박의 자체중량)이 큰 선박, 예로서 함정 등에 보통 사용되는 크기의 기준임. 1Metric Ton은 해수일 때는 35ft^3, 담수일때는 36ft^3로 환산 사용함(total weight of the ship and everything in it)
• **LIGHT DISPLACEMENT (경하배수량)** : 경흘 수 상태에 있어서의 배수량(empty weight) 즉 선체, 기관, 항해기구, 하역구, 비품 등의 중량으로서 연료, 화물저장품, 탱크속의 물은 포함되지 않으며, 해체 매선가격의 기준이 됨. Loaded Displacement(만재배수량)과 Light Displacement(경하배수량)의 차가 본선의 Deadweight(재화중량톤수)임
• **LOAD DISPLACEMENT (만재배수량)** : 만재 배수량은 계획만재흘수선에 대한 배수량임. 일반 상선의 경우, 선주의 요구사항은 재화중량이 되므로 설계자는 요구되는 재화중량을 만족하면서 될 수 있는 한 경하중량이 작은 배, 즉 만재배수량이 작게 되는 배를 설계하려고 함. 주기관 마력은 만재배수량에 대하여 계획하며, 재료비나 인건비 등도 선박의 크기에 관계되므로 요구된 재화중량에 대하여 경하중량이 작은 배가 바람직하다고 생각하고 설계함(fully loaded)
• **LWT (Light Weight, 경하 중량)** : 선박의 자중으로서 선체 중량, 주 기관, 각종 장비 및 비품의 무게를 합한 것임. 경하중량은 의장품, 기관부품을 탑재하고 공사 완료한 상태에서의 배가 완성된 상태의 자체중량을 뜻함. 선주나 조선소에 따라서 약간씩 차이가 있으며 표준적 정의는 다음과 같음. (1) 선각중량(강재, 리벳, 주단강품 등), 의장 및 기관부(주기관, 발전기, 보일러, 축계, 전기장치 등)의 중량의 합계임, (2) 예비품은 법정수까지를 포함하며 법정 외의 예비품이나 승무원용 용품 및 일용품은 재화중량에 가산함, (3) 떼고 붙일 수 있는 장치에 대해는 선체에 고착하는 부분은 포함하고 떼어지는 것은 포함하지 않음, (4) 기관부의 물, 기름에 대하여는 주기관, 주보일러, 주복수기, 추진보조기관 및 여기에 직결되는 배관시스템 중에서 냉각용 청수, 해수, 보일러수, 윤활유는 포함하고 그 이외의 청수, 해수, 윤활유, 모든 연료는 포함하지 않음

【첨 부 자 료-2】

○ 해황(Sea State) 분류[126)]

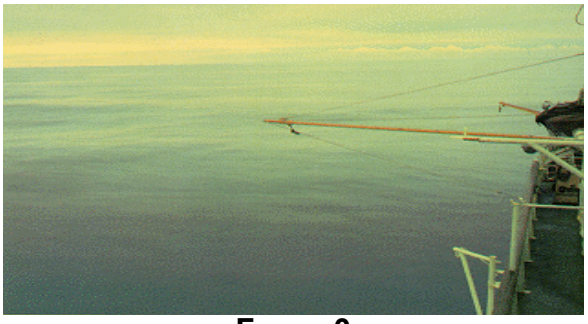
< Pierson - Moskowitz Sea Spectrum vs Beaufort Force (Sea State Table) >

Force	Sea State	Significant Wave (Ft)	Significant Range of Periods (Sec)	Average Period (Sec)	Average Length of Waves (FT)
1	0	<.5	.5 - 1	1	2
2	1	0.5	1 - 2.5	1.5	9.5
3	2	2	1.5 - 5	3	26
4	3	3.5	2 - 6.5	4	50
5	4	6	2.5 - 8.5	5	80
6	5	8	3 - 10	6-7	130
7	6	18	4 - 13	8-9	220
8	7	32	5.5 - 17	10-12	400
9	8	52	7.5 - 23	13-15	650
10/11/12	9	60-100	9 - 28.5	16-19	800-1200

< BEAUFORT WIND FORCE SCALE: Specifications and equivalent speeds for use at sea >

FORCE	Equivalent	Speed	Wave Height		Description	Map	U.S. Advisory	SPECIFICATIONS FOR USE AT SEA
	miles/hr	knots	m	ft		Symbols	Flags	
0	0-1	0-1	0	0	Calm			Sea like a mirror
1	1-3	1-3	.1	.33	Light Air			Ripples with the appearance of scales are formed, but without foam crests.
2	4-7	4-6	.2	.66	Light Breeze			Small wavelets, still short, but more pronounced. Crests have a glassy appearance and do not break.
3	8-12	7-10	.6	2	Gentle Breeze			Large wavelets. Crests begin to break. Foam of glassy appearance. Perhaps scattered white horses.
4	13-18	11-16	1	3.3	Moderate Breeze			Small waves, becoming larger; fairly frequent white horses.
5	19-24	17-21	2	6.6	Fresh Breeze			Moderate waves, taking a more pronounced long form; many white horses are formed. Chance of some spray.
6	25-31	22-27	3	9.9	Strong Breeze		Small Craft Advisory	Large waves begin to form; the white foam crests are more extensive everywhere. Probably some spray.
7	32-38	28-33	4	13	Near Gale			Sea heaps up and white foam from breaking waves begins to be blown in streaks along the direction of the wind.
8	39-46	34-40	5.5	18	Gale		Gale Warning	Moderately high waves of greater length; edges of crests begin to breakinto spindrift. The foam is blown in well-marked streaks slong the direction of the wind.
9	47-54	41-47	7	23	Severe Gale			High waves. Dense streaks of foam along the direction of the wind. Crests of waves begin to topple, tumble and roll over. Spray may affect visibility.
10	55-63	48-55	9	30	Storm		Storm Warning	Very high waves with long over-hanging crests. The resulting foam, in great patches, is blown in dense white streaks along the direction of the wind. On the whole the surface of the sea takes on a white appearance. The 'tumbling' of the sea becomes heavy and shock-like. Visibility affected.
11	64-72	56-63	11.5	38	Violent Storm			Exceptionally high waves (small and medium-size ships might be for a time lost to view behind the waves). The sea is completely covered with long white patches of foam lying along the direction of the wind. Everywhere the edges of the wave crests are blown into froth. Visibility affected.
12	73-83	64-71	14+	46+	Hurricane		Hurricane Warning	The air is filled with foam and spray. Sea completely white with driving spray; visibility very seriously affected.

126) http://www.globalsecurity.org/military/systems/ship/weather.htm
http://www.smccomas.com/kayak/kayak.nsf/7fa3095d976a5b7c8525711d006d6667/e4e2c690916a3a24852570da0057e036!OpenDocument



Force 0

Sea like a mirror

Force 1

Ripples with the appearance of scales are formed, but without foam crests.

Force 2

Small wavelets, still short, but more pronounced. Crests have a glassy appearance and do not break.Ripples with the appearance of scales are formed, but without foam crests.

Force 3

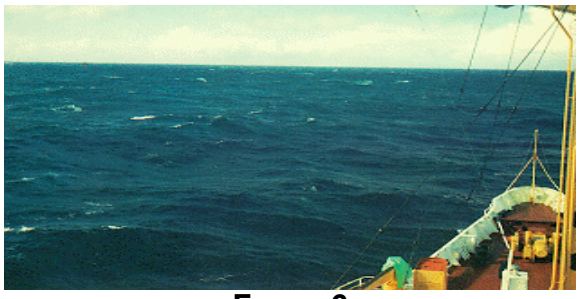
Large wavelets. Crests begin to break. Foam of glassy appearance. Perhaps scattered white horses.

Force 4

Small waves, becoming larger; fairly frequent white horses.

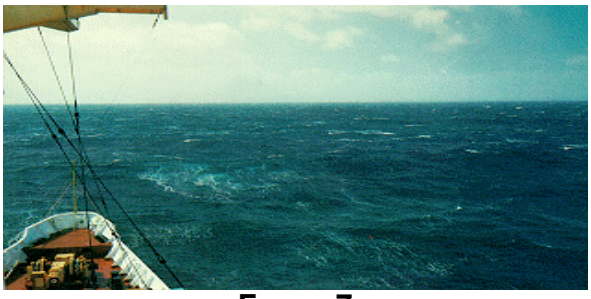
Force 5

Moderate waves, taking a more pronounced long form; many white horses are formed. Chance of some spray.



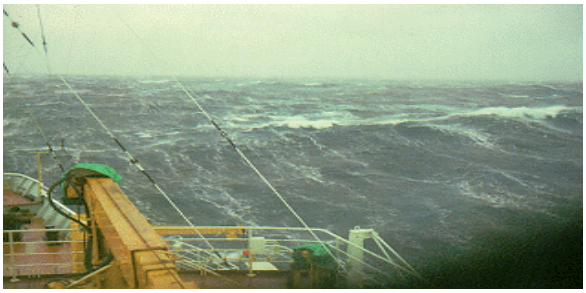
Force 6

Large waves begin to form; the white foam crests are more extensive everywhere. Probably some spray.



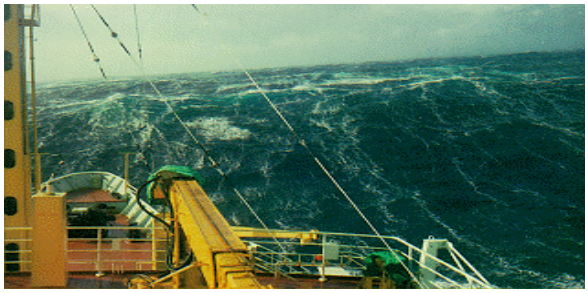
Force 7

Sea heaps up and white foam from breaking waves begins to be blown in streaks along the direction of the wind.



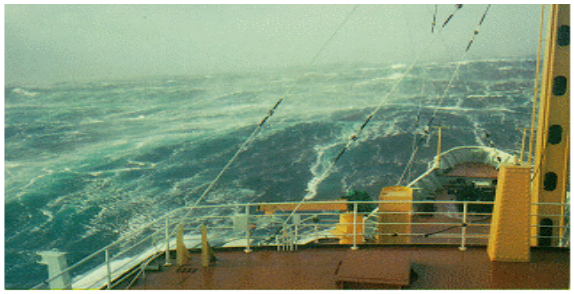
Force 8

Moderately high waves of greater length; edges of crests begin to breakinto spindrift. The foam is blown in well-marked streaks slong the direction of the wind.



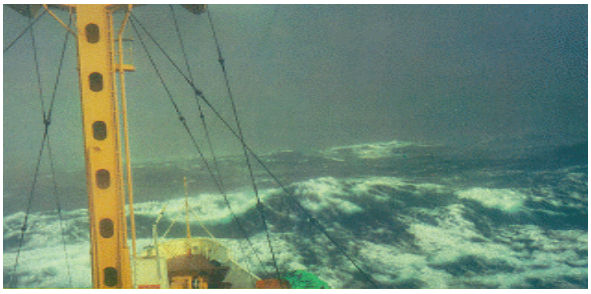
Force 9

High waves. Dense streaks of foam along the direction of the wind. Crests of waves begin to topple, tumble and roll over. Spray may affect visibility



Force 10

Very high waves with long over-hanging crests. The resulting foam, in great patches, is blown in dense white streaks along the direction of the wind. On the whole the surface of the sea takes on a white appearance. The 'tumbling' of the sea becomes heavy and shock-like. Visibility affected.



Force 11

Exceptionally high waves (small and medium-size ships might be for a time lost to view behind the waves). The sea is completely covered with long white patches of foam lying along the direction of the wind. Everywhere the edges of the wave crests are blown into froth. Visibility affected.

Force 12

The air is filled with foam and spray. Sea completely white with driving spray; visibility very seriously affected.

【첨 부 자 료-3】

○ 기상청 보도자료 (2008.4.7)

(www.kma.go.kr, http://web.kma.go.kr/open/info/notify/1186007_1195.html)

기상청, 해양기상관측 전용선박 건조한다

◇ 첨단 기상관측장비를 탑재하고 한반도 주변해역의 기상을 감시할 해양기상관측선, 올해 설계를 마치고 2010년까지 건조

□ 기상청(청장 정순갑)은 한반도 주변해역의 기상감시 역할을 담당할 400톤급의 새로운 해양기상관측선 설계에 착수함

- 기상청은 관측선 건조계획에 따라 올해4월부터 설계를 시작하여 11월까지 설계를 마치고, 내년에는 선체 건조공사를 시작하여 2010년에 준공할 계획임

□ 우리나라는 3면이 바다와 접하고 있어서 대기의 흐름이 대부분 바다를 거쳐 육지로 이동하게 되므로 해양에서의 기상관측이 기상예보에 중요한 역할을 함

- 기상청은 그동안 1982년도에 건조된 150톤급의 노후화된 소형관측선(기상 2000호) 1척을 운영하여 소규모 기상악화에도 운항에 지장을 받아옴

□ 새로이 설계되는 400톤급 관측선은 악기상 시에도 목표관측(Target Observation)을 수행할 수 있고, 대형 해양관측장비를 투하, 인양할 수 있는 설비도 갖추게 됨

- 선체의 항행능력은 풍랑주의보시에도 항해가 가능하도록 최신 설계기술이 적용
- 관측선으로서 고층기상관측장비, 황사관측장비, 파랑계, 선박용 자동기상관측장비, 자동 수온수심측정기, 해류계 등 최신 관측장비를 탑재하게 됨

□ 새로운 관측선이 건조되면 기상예보 정확도 향상에 한 몫을 하게 될 것으로 기대

- 해양기상관측선은 관측자료가 부족한 먼바다에서 고층기상관측, 해상관측 등을 실시하여 실시간 육상으로 보내주게 되며

- 관측망이 부족한 해역에서는 장기간 정선하여 기상관측소 역할도 수행함
- 또한, 대기/해양감시 국제공동연구를 비롯하여 각종 해양기상연구에도 참여하게 됨

▶ 현재의 기상2000호와 새로 건조될 선박의 비교

선박명	톤수	속력	관측장비	악 기상 운항 능력	항행구역
건조예정 관측선	400톤급	20노트	16종	풍랑주의보 시 운항가능	국내, 국제
기상2000호(현재)	150톤급	8노트	5종	풍랑주의보 시 운항불가	국내

▶ 일본 기상청은 480톤급 3척, 1,400톤급 1척, 1,800톤급 1척으로 총 5척의 해양 기상관측 전용 선박을 보유하여 일본 근해 및 북태평양상에서 해양기상을 관측함으로써 장단기 기상예보정확도 향상에 크게 기여하고 있음

※ 한·일 해양기상관측선 비교

구분	한국	일본 기상청				
선명	기상2000호	啓風丸 Keifu Maru	凌風丸 Ryofu Maru	.高風丸 Kofu Maru	淸風丸 Seifu Maru	長風丸 Chofu Maru
선적항	부산	도쿄	도쿄	하코다테	마이즈루	나가사키
항행구역	연해(국내)	원양(국제)	원양(국제)	근해(국제)	근해(비국제)	근해(국제)
총 톤수	147 t	1,800 t	1,380 t	480 t	480 t	480 t
길이	39.1 m	81.3 m	82.0 m	56.0 m	55.5 m	56.0 m
폭	7.0 m	13.4 m	13.0 m	9.8 m	9.8 m	9.8 m
선속	12.0 kts	14.0 kts	14.0 kts	12.0 kts	12.0 kts	12.0 kts
건조년도	1982. 1	2000. 4	1995. 6	1988. 7	1993. 1	1987. 2

< 한국 기상2000호(좌, 150톤)와 일본케이후마루(우, 1800톤) 해양기상관측선 >

【첨 부 자 료-4】

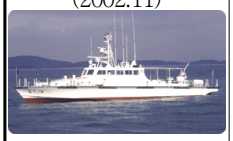
○ 한국 및 주요국가의 연구선 현황

	전장	총톤수	(배수톤수)
탄세이마루	51	610	
나츠시마	67.4	1739	
카이요	61.6	3385	
하쿠호마루	100	3991	
요코스카	105.2	4439	
카이레이	104.9	4628	
미라이	128.6	8687	
과학1호	104.21	2748	
대양1호	104.5	5600	*
해양4호	104.27	2608	
Xiang yang hong 14	110.59	2985	
xiang yang hong 10	156.09	9999	
xiang yang hong 5	152.6	13650	
實踐號	94.73	2955	*
해양4호	104.27	2608	
Shi Yan No. 3	104.21	2609	
Mt. Mitchell	70	1453	
Moana Wave	66	293	
Nathaniel B Palmer	94	6640	
Nancy Foster	57	894	
Navair Acoustic Pioneer	57.2	295	
Seward Johnson	62.18	285	
State of Maine TV	152.35	7144.5	
RG Sproul	38	85	
Thomas Jefferson	63.4	1466	
Oscar Dyson	64	2479	
Oregon II	52	703	
Oscar Elto	68	2014	
Navair-38	58	299	
Odyssey Explorer	77	1697	
New Horizon	52	295	
melville	85	2516	
knorr	85	2518	
Thompson	83	3250	
Revelle	83	3350	
Oceanus	53	960	
Atlantis	83	3200	
Marcus Langseth	71	2578	
Kilo Moana	56	3060	
Ronald Brown	83.5	3250	
Fairweather	70.4	1591	
Rainier	70.4	1591	
Hudson	90	3740	
Quest	77	1811	

	전장	총톤수	(배수톤수)
Endeavour	73	2983	
Discovery	90	3008	
Echo	91	3500	*
Endurance	91	6500	
Enterprise	91	3500	*
James Cook	89.5	5800	*
Scott	131	13500	*
Beautemps-Beaupre	81	2125	
Le BHO	80	3000	*
L'Atlante/Nautile	85	3559	
Le Marion Dufresne Ii	120	9403	
Pourquoi Pas	107.6	6600	
Thalasa/ROV	74.5	2803	
Maria Merian	95	5573	
Meteor	98	3990	
Sonne	98	3516	
Sagar Kanya	100.34	4209	
Sagar Nidhi	104.2	5000	
Sagardhwani	85.1	2050	
Melville	71.2	2550	*
Leeuwin	71.2	2550	*
Ivan Kruzenshtern	147	9100	
Leonid Demin	147	9100	
Leonid Demin	147	9100	
McArthur Ii	68	1914	
Maurice Ewing	70	1978	
Mary Sears(USNS)	100	3019	
John McDonnell(USNS)	63	2054	
Sumner(USNS)	100.12	4762	LT
Pathfinder(USNS)	100	4762	LT
Bowditch(USNS)	100	4762	
Henson(USNS)	100	4762	
Laurence M. Gould	70.2	2966	
Hi'lalakai	68.3	2285	*
Gordon gunter	68.3	1904	
AARV	72		
온누리	63.8	1422	
이어도	48.98	357	
탐구1호	90.25	2556	
탐구2호	56.5	885	
탐구3호	51.35	369	
해양2000호	89.17	2533	
바다로1호	64.5	695	
탐해2호	64.4	2085	

【첨 부 자 료-5】

○ 국립수산과학원 선박현황(2008년 기준)

연구선명	총톤수 (GT)	구 분	비 고
탐구1호 (1998.04)	2556 (본원)	전장	- 90.25m
		항해속력	- 15.4kts
		인원 및 거리	- 50명 / 15,000miles
		주요사업 및 특징	- 트롤형 원양 수산 시험조사선 - 어업자원 및 어장개발조사연구 - 어구 어법개량시험 - 신어장개척 및 기초해양환경조사
탐구 20호 (2007.12)	885 (본원)	전장	- 56.5m
		항해속력	- 14.5m
		인원 및 거리	- 30명 / 7,000miles
		주요사업 및 특징	- 주요어장의 과학적인 어업자원조사 전용선 - 어장환경조사 및 어구어법개량시험 - 선미 트롤형 수산시험조사선 - 최첨단 과학어탐 및 어군탐지기 및 어로장비
탐구3호 (1992.06)	369 (본원)	전장	- 51.35m
		항해속력	- 14kts
		인원 및 거리	- 25명 / 6,000miles
		주요사업 및 특징	- 연안 및 근해의 수산업 및 어장환경에 대한 과학적인 조사 사업을 운항하는 수산시험조사선 - 수산자원관련 남해해양조사, 동중국해 북부 해역 해양조사 - 연근해 고래자원의 생태 및 풍도에 관한조사 - 연근해 어업 자원조사
탐구 7호 (1996.01)	79 (본원)	전장	- 32m
		항해속력	- 15.4kts
		인원 및 거리	- 15명 / 706miles
		주요사업 및 특징	- 어란치어조사 - 적조예찰 및 예보연구, 적조해역 퇴적물 정화 기술연구 - 연안어장 오염물질 거동연구, 해양오염측정망 및 연안유해 오염물질 동태조사, 어장 자가오염에 관한조사
탐구 17호 (2002.11) 	31 (본원)	전장	- 20.6m
		항해속력	- 30kts
		인원 및 거리	- 13명 / 250miles
		주요사업 및 특징	- 적조예찰 및 사전조사, 적조발생시 황토살포 - 인공어초에 관한 연구
탐구5호 (1993.07)	262 (동해)	전장	- 39.4m
		항해속력	- 12kts
		인원 및 거리	- 22명 / 2844miles
		주요사업 및 특징	- 수산환경관련 동해해양조사, 동해연안어장 군집 생태조사 - 오징어 어장조사 - 선미 트롤형 수산시험조사선

연구선명	총톤수 (GT)	구 분	비 고
탐구12호 (2003.11)	70 (39) (동해) (탐구6호 대체선박)	전장	- 27m
		항해속력	- 14.5kts
		인원 및 거리	- 15명 / 1,200miles
		주요사업 및 특징	- 수산자원환경관련 해양오염조사 - 유해성 적조조사/ 인공어초 효과조사 / 간이식 트롤장비
탐구8호 (1995.10)	282 (서해)	전장	- 42.4m
		항해속력	- 13.6kts
		인원 및 거리	- 25명 / 5,000miles
		주요사업 및 특징	- 수산자원환경관련 서해해양조사 - 한·중 황해 해양환경 공동조사
탐구2호 (1997.12)	90 (서해)	전장	- 31.79m
		항해속력	- 14.6kts
		인원 및 거리	- 12명 / 1,370miles
		주요사업 및 특징	- 수산자원환경관련 서해해양조사 - 한·중 황해 해양환경 공동조사
탐구11호 (1987.04)	16 (남해)	전장	- 15.6m
		항해속력	- 18kts
		인원 및 거리	- 9명 / 234miles
		주요사업 및 특징	- 남해연안 수산자원환경관련 해양오염 및 적조조사 - 매월 가막만/고흥 나로도 해역 패류양식장 위생조사
탐구9호 (1987.05)	26 (남해)	전장	- 17.21m
		항해속력	- 16kts
		인원 및 거리	- 20명 / 195miles
		주요사업 및 특징	- 적조예찰 및 사전조사, 인공어초에 관한 연구, 적조발생시 황토살포
탐구10호 (1987.05)	26 (남해)	전장	- 17.21m
		항해속력	- 16kts
		인원 및 거리	- 20명 / 195miles
		주요사업 및 특징	- 적조예찰 - 사전조사, 인공어초 연구, 적조발생시 황토살포
탐구19호 (2003.05)	9.77 (남해)	전장	- 14m
		항해속력	- 20.7kts
		인원 및 거리	- 630miles
		주요사업 및 특징	- 우남해연안 해양오염 및 적조/패류 양식장 위생조사 - 남해연안 어업자원 조사
탐구18호 (2003.03)	69 (제주)	전장	- 27m
		항해속력	- 14.5kts
		인원 및 거리	- 12명/ 1200miles
		주요사업 및 특징	- 전북 연안에서의 해양오염 적조조사 - 어업자원 생태조사
탐구16호(1980.03)	39 (제주)	항해속력	- 10kts
		인원 및 거리	- 6명
		주요사업 및 특징	- 해양환경측정, 갯녹음어장 복원연구 - 어황동향조사, 저염수 조사(현안사항)

○ 국립해양조사원(e.g. 수로국) 선박현황(2008년 기준)

연구선명	총톤수 (GT)	구 분	비 고
해양2000호 (1995.12)	2533	전장	- 89.17m
		항해속력	- 16.5kts
		인원 및 거리	- 승무원 23명 / 14,000miles
		주요사업 및 특징	- 국가해양기본도조사 및 한국연안 해류조사
바다로1호 (2002.12)	695	전장	- 64.5m
		항해속력	- 16kts
		인원 및 거리	- 승무원 18명 / 5,000miles
		주요사업 및 특징	- 국가해양기본도조사, 해양관측
바다로2호 (1982.12)	240	전장	- 42m
		항해속력	- 13kts
		인원 및 거리	- 승무원 15명 / 3,000miles
		주요사업 및 특징	- 대한해협 해수유동조사, 동해-남해 한국연안 해류조사, 연/근해 수로측량과 조류관측 및 연안항로조사
바다로3호 (1983.12)	156	전장	- 38m
		항해속력	- 12kts
		인원 및 거리	- 승무원 14명/ 2,000miles
		주요사업 및 특징	- 백령도남부 수로측량을 비롯해서 국가해양기본도조사, 연안항로조사 및 조류관측
남해로호 (1987.12)	22	전장	- 19.4m
		항해속력	- 12kts
		인원 및 거리	- 승무원 5명 / 450miles
		주요사업 및 특징	- 연해 수로측량 및 해양특성조사
동해로호 (2004.08)	136	전장	- 38.57m
		항해속력	- 14.5kts
		인원 및 거리	- 승무원 9명(총15명) / 3000miles / 1600해리
		주요사업 및 특징	- 수로측량, 해류관측
황해로호 (2006.05)	77	전장	- 32m
		항해속력	- 15.7kts
		인원 및 거리	- 승무원 7명 / 700miles / 1500해리
		주요사업 및 특징	- 수로측량, 해류관측

○ 한국지질자원연구원 선박현황(2008년 기준)

연구선명	총톤수 (GT)	구 분	비 고
탐해2호 (1997)	2085 (IGT) 해저물리 탐사선	전장	- 64.4m
		항해속력	- 14.5kts
		인원 및 거리	- 36명
		주요사업 및 특징	- 3차원 석유, 해저지형, 지질 및 지구물리/해저물리탐사 - 3차원 탄성파 탐사장비(3D Sieismic equipment) - 탄성파 탐사용 고압공기 압축장비(compressor) - 고해상 탄성파 탐사장비(high resolution seismic equip.) - 중자력탐사장비(gravity/magnetic equipment) - 해저지형 및 지질조사 장비(marine geology equip)

○ 한국해양연구원 연구선 현황(2008년 기준)

연구선명	총톤수 (GT)	구 분	장 점	단 점	구 분	비 고
온누리호 (1992)	1,422	항해	원양 및 장기 탐사(40일간)	- sea state 3, 4 상황에서는 연구활동 불가	전장	- 63.8m
		기관	자동화로 유지관리 수월		항해속력	- 15kts
		갑판	계류작업 용이	- 무인잠수정 이용 공간 없음	인원 및 거리	- 40명 - 10,000miles
		연구 장비	수심 6,000m 이내 탐사 가능	- 해저 심부지층탐사 어려움 - 수중위치측정센서 장착 선저 공간이 작음	주요사업 및 특징	- 종합해양과학연구
이어도호 (1992)	357	항해	항해(20일 이내) 가능	- 동해/동중국해 탐사 어려움 - seastate 3 상황에서 탐사 지역 철수	전장	- 48.98m
		기관		- 자동화가 안되어 시스템의 정기적인 관리 및 전원의 추가용량 확보 어려움	항해속력	- 12kts
		갑판	계류작업 용이	- 대형 Winch 및 장비 Towing 작업 협소	인원 및 거리	- 30명 - 5,000miles
		연구 장비	연근해 탐사 가능	- 다중음향측심기 센서 설치에 어려움 - 수심 3,000 m이내 탐사	주요사업 및 특징	- 종합해양연구
장목호 (2005.09)	41				전장	- 24.22m
					항해속력	- 18.5kts
					인원 및 거리	- 15명 - 350miles
					주요사업 및 특징	- 연안해역특성을 연구하기 위한 탐사 및 관측 조사

【첨 부 자 료-6】

○ 일본 주요 해양연구선 (>40m 이상)

▶ 일본의 주요 해양관련 연구기관 연구선 현황[127]

소속/운영[11] (36척)	선 명	건조년도 (년)	총 승선인원 (명)	항속 (Knots)	전장 (m)	총톤수(GRT) (t)
JAMSTEC (8척)	나츠시마	1981	55	12.0	67	1739
	카이요	1985	60	13.0	62	3385
	요코스카 (Shinkai 등 잠수정 모선)	1990	60	16.0	105	4439
	카이레이(seismic)	1997	60	16.0	105	4628
	미라이	1997	80	16.0	129	8687
	하쿠호마루	1989	89	16.0	100	3991
	치큐(시추선)	2002	150	12.0	210	57100
	탄세이마루	1982	38	12.0	51	610
해상보안청 해양정보부 (5척)	타쿠요	1983	61	17.0	96	2600
	쇼요	1998	70	17.0	98	3128
	텐요마루	1986	37	13.0	56	430
	메이요	1990		15.0	60	621
	케이요	1993	31	14	60	550
기상청 (해양기상관측선) (4척)	료후마루	1995	60	14.0	82	1599/(1380)
	케이후마루	2000	50	14.0	81	1882
	쇼후마루	1987	33	11.5	56	480
	코후마루	1995	32	11.5	56	487

127) Ref. http://www.researchvessels.org/ship_info_results.asp?shipID=n%2Fa&country=Japan&Submit=Begin+Search&affiliation=n%2Fa&grid=n%2Fa&scientists=&speed_cruise=&speed_max=&endurance=&range=&area_wetlab=&area_drylab=&length=
Ref. http://www.jodc.go.jp/project/gcmaps/odate/odate-coll/ships/
Ref. Western and Central Pacific Fisheries Commission
Ref. http://www.wcpfc.int/vrecord/search.php
Ref.http://www.wcpfc.int/vrecord/record_list.php?name_op=start&name=&flag%5B%5D=-all-&type%5B%5D=Research-Training+Vessel&call_op=start&call=&iotc_reg_op=is&iotc_reg=&fished=&nrows=10
Ref. Research ship schedules & information
Ref. http://www.researchvessels.org/qryshipinfo.asp
Ref. Japan Coast Guard Survey Vessels
Ref. http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KIKAKU/JCG/msaE.html
Ref. 동경해양대학
Ref. http://www.s.kaiyodai.ac.jp/ship/
Ref. 수산청 소속선박(8척)
Ref. http://www.nodc.noaa.gov/archive/arc0001/0000273/01-version/data/0-data/ships/index~2.htm
Ref. http://www.jfa.maff.go.jp/j/koho/senpaku.html
Ref. http://www.geocities.jp/zensuikyo2006/gakkousyoukai/gakkousyoukai.html
Ref. http://www.fish.hokudai.ac.jp/fac/ship/ship-j.html
Ref. http://www.s.kaiyodai.ac.jp/ship/
Ref. http://www1.kaiho.mlit.go.jp/jhd-E.html
Ref. http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/db/vessel_obs/data-report/html/ship/ship_e.php?year=2007
Ref. http://www.researchvessels.org/qryshipinfo.asp
Ref. http://www.jodc.go.jp/project/gcmaps/odate/odate-coll/ships/
Ref.http://www.researchvessels.org/ship_info_results.asp?shipID=n%2Fa&country=Japan&Submit=Begin+Search&affiliation=n%2Fa&grid=n%2Fa&scientists=&speed_cruise=&speed_max=&endurance=&range=&area_wetlab=&area_drylab=&length=
Ref. http://luna.pos.to/whale/gen_jarpn2.html

수산청/수산자원 (18척)	카이요마루	1991	65	17.0	93	2630/(2942)
	쇼요마루	1987		16	72	1382/(2214)
	탄카이마루	1994	24	11	40	168
	스요요마루	1999	49	14	87.6	2581
	소요마루	1994	35	14	68	892
	시라나기	2005	26		42.5	149
	시라하기	1994	29		63.35	741
	신카이마루	1975	72	14.1	101	3993
	니폰마루	1986	19	15.1	79	760
	호코마루	2004	37	15	64.73	1246
	하쿠레이마루	1993	29	15	63.37	741
	하쿠류 마루	1988	35		78.10	1690
	하쿠오우	1998	30		62.35	741
	토코 마루	1996	45		86	2451
	와카타카 마루	1995	29	12	58	692
	요코마루	1972	32	12	49	499.76
	호쿠쇼 마루	2006	23	15	53	300
	순요마루	2000	72	16	66.31	887
광물자원 (metal mining) (1척)	제2하쿠레이 마루	1980	61	15.5	88.8	2145

소속/운영 (68척)	선명	건조년도 (년)	총 승선인원 (명)	항속 (Knots)	전장 (m)	총톤수(GRT) (t)
Miya fisheries HS/ Aich Prefecture	Aichi (해양수산연구훈련선)	2007	50	13.5	46.35	299
Hachinobe Fisheries HS	Aomori Maru (해양수산연구훈련선)	1990	75	12	58	499
Tokushima Prefectual Fisheries	Ashu maru (수산연구훈련선)	1992	65	11	52	498
Tokushima Prefectual Fisheries	Asyu Maru (해양수산연구훈련선)	1992	55	12	56.72	459
Tokai Uni.	Bousei(Bosei/Tokai) Maru (해양연구훈련선)	1993	190	17	88	2,174
Chiba prefecture	Chiba Maru (해양수산연구훈련선)	1992	22	11	51	317
Chiba Prefecture	Chishio Maru (해양수산연구훈련선)	1989	65	11	49	709
Nagasaki Prefecture	Chosui Maru (수산연구훈련선)	1993	70	13.5	57.40	492
Nagasaki Prefecture	Nagasaki Maru (수산연구훈련선)	1986	65		64	842
Echime Prefecture	Echime Maru (수산연구훈련선)				50	499
Shizouka Prefecture	Fuji Maru (수산연구훈련선)	1988	36	11	51	480
Fukushima Prefecture	Fukushima Maru (해양수산연구훈련선)	1998	76	12.5	57.52	741
Kanari Suisan	Fukuyoshi Maru (수산연구훈련선)				48	270
Akita Prefecture	Funakawa Maru (수산연구훈련선)				50	488
Akita Prefecture	Sensyu Maru (수산연구선)	1997	20	11.5	41	187
Fukuoka Prefefecture	Genyo Maru (수산훈련연구선)	1991	68	12.65	55	722
Ishikawa Prefecture	Hakusan Maru (수산연구선)	1978	21	12	41	189
Hokkaido research trainingship management off.	Hokuho Maru (수산훈련연구선)	2001	74	13	63.30	955
Hokkaido Prefecture	Hokushin Maru	1989				214
Hokkaido Prefecture	Oyashio Maru	1990				178

Hokkaido Prefecture/edu	Wakatake Maru	1997	74	13	64.52	666
Hokkaido Uni	Oshoro Maru	1998	106	13.4	73	1396
Fukushima Prefecture	Iwaki Maru	1999	17	11	42	200
Kawaga Prefecture	Kagawa Maru	1998		12.5	58.41	499
Kagoshima Uni	Kagoshima Maru	1981	91	13	69	1297
Kagoshima Prefecture	Satsuma Seiun Maru	1988	62	11.5	52	645
Kagoshima Prefecture	Satsunan	1981	21	11.5	45	
Kochi marine HS	Kaien Maru	1991	65	12	53.99	459
Japan Tuna Fisheries Dev.	Kaihatsu Maru				51	727
Okinawa Prefecture	Kaiho Maru				57	499
Aomori Prefecture	Kaiun Maru	1994	27	11	45	300
Nigata Prefecture	Kaiyo Maru	1994			48	299
Nigata Prefecture	Koshiji Maru	1995		12	42.52	187
Nagasaki Uni.	Kakuyo Maru	2005	36	13.5	42.79	155
Ishikawa Prefecture	Kanou Maru				48	454
Ibaraki Prefecture	Kashima Maru				56	495
Ibaraki Prefecture	Mitomaru	1986	20	13	46	179
Nippon Kaiyo Co. (Shimonoseki Uni./Fish)	Koyo Maru	2007	109	14	81	2352
Kagosima Prefecture	Kuroshio				40	260
Miyagi Prefecture	Miyagi Maru	1989	75	12.5	57	650
Miyazaki Prefecture	Miyazaki Maru	1988	21	11.4	42	199
Miyazaki Prefecture	Shinyo Maru	2005	68	13	64.21	646
Oita Marine HS	Oita Maru	2000	70	12.5	57	714
Tokyo Met Oshima Kaiyo-Kokusai HS	Oshima Maru	1996	43	15	56.28	497
Amaguchi Fisheries HS	Oumi Maru		23	12	50	103
Toyama Prefecture	Oyama Maru				55	450
Iwate Prefecture	Riasu Maru				51	499
Maizuru Marine Observatory	Saifu Maru	1993	41	11.5	56	484
Mie Uni.	Seisui Maru	2009	44		50.9	318
Shimane Prefecture	Shinkai Maru	1997	66	12.5	58	499
Oita Prefecture	Shin Ooita Maru				57	499
Tokyo Uni.	Shinyo Maru	1984	69	13	60	936
Polar Research	Shirase	2009	230	19	134	11600
Mie Fishery HS	Shirochidori	2000	70	13.2	70	499
Kanagawa Prefecture	Shonan Maru	1999				646
Okinawa Prefecture	Shonan Maru 2		75	11	52	491
Okinawa Prefecture	Tonan Maru	1975	36	12.9	57	716
Shizuoka Prefecture	Suruga Maru	1995				134
Hyoto Prefecture	Tanshu Maru	1995	60	15	56	499
Shimonoseki Uni	Tenyo Maru	1985	83	13		
Kochi Marine HS	Tosa Kaien-Maru	1977	63	11	50	497
Tokyo Uni. Fisheries	Umitaka Maru	1973	79	17.4	93	1886

Fukui Prefecture	Unryu Maru	1995	65	12.5	56.67	499
Chiba-gen Kyoiku Linkai	Wakachiba Maru	1980	65	11	50	471
Shimane Prefecture	Wakashimane	2006	34		41	196
Tottori Prefecture	Wakatori Maru				57	764
Shizouka Prefecture	Yaizu	1991	53	12	56.42	416

▶ 일본의 기타 중대형 연구선 현황

기타 중대형일본 연구선명(목적)(13척)	소속/운영	전장 (m)	톤수-GRT (배수량)
Kagoshima Maru (fish)	Faculty of Fisheries, Kagoshima University	69	1292
Kakuyo Maru (ocean/fish)	Nagasaki University	64	1044
Koyo Maru (Ocean/fish)	Shimonoseki University of Fisheries (SUF)	81	(2342)
Oshoro Maru (ocean/fish)	Faculty of Fisheries, Hokkaido University/Min. Edu	73	1383
Shinkai Maru (ocean/fish)	Japan Marine Fishery Resource Research Center (JAMARC)	101	3993
Shinyo Maru(ocean/fish/hydro)	Tokyo University of Fisheries	60	936
Shirase (남극보급/쇄빙선) 2008년 퇴역계획	Nat. Inst. Of Polar Res.	134	(19000)
Shunyo Maru (ocean/fish)	National Research Institute of Far Seas Fisheries (NRIFSF)	66.31	(1228)
Soyo Maru (fish)	National Research Institute of Fisheries Science (NRIFS)	68	928
Syoyo Maru (fish)	Fisheries Agency	72	1382
Tenyo Maru (ocean/fish/training)	Shimonoseki University of Fisheries (SUF)	57	(1020)
Tokai Maru (ocean)	Tokai University	88	2174
Umitaka Maru (fish)	Tokyo University of Fisheries	79	1828

▶ 주요 해양연구선들의 탑재현황

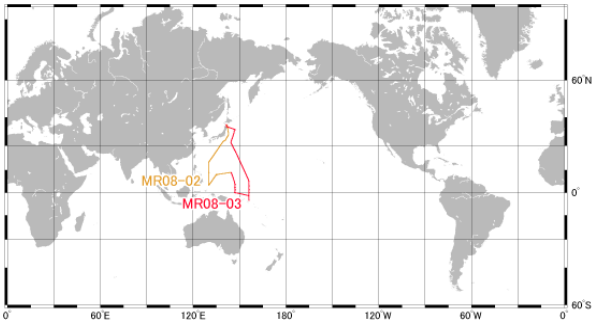
소속	선명	탑재장비
JAMSTEC	나츠시마	·음향항법장치, DGPS 전파항법장치, 도플러소나, A 프레임 크레인, 각종윈치 ·리서치룸, 실험실, 초순수제조기, 초저온냉각기, 저온항온기 ·멀티빔음향측심기(50㎑), XBT, 하이퍼돌핀, 피스톤코어샘플러, 드레지, 채니기, 딥토우,싱글채널음파장치
	카이요	·음향항법장치, DGPS전파항법장치, 시리프트크레인, A프레임크레인, 7톤지브크레인, 각종윈치, 고파/풍향/풍속계, 대기온도/기압계 ·리서치룸, 실험실, 드래프트챔버, 초순수제조기, 초저온냉각기, 저온항온기 ·XBT, XCBT, ADCP, 멀티빔음향측심기(12㎑), 멀티채널반사법탐사장치(MCS), 피스톤코어샘플러, 드레지, 채니기, 딥토우, 싱글채널음파탐장치(SCS), 해저지진계(100대동시운용)
	요코스카	·음향항법장치, DGPS파항법장치, 수중통화기, 시리프트크레인, A프레임크레인, 7톤지브크레인, 각종윈치 ·리서치룸, 실험실, 드래프트챔버, 초순수제조기, 초저온냉각기, 저온항온기, XBT, 형광현미경, 형광X선해석장치 ·멀티빔음향측심기(12㎑), 서브보텀프로파일러, 선상중력계, 신카이6500, 프로토자력계, 선상삼설성분자력계, 딥토우, 피스톤코어샘플러, 드레지, 채니기·싱글채널음파탐사장치
	카이레이	·음향항법장치, DGPS파항법장치, 수중통화기, A프레임크레인, 관측용 윈치, 파고/풍향/풍속계, 대기온도/기압계 ·dry/wet 실험실, 디서치룸, 암석/퇴적물처리실, 드래프트챔버, 초순수제조기, 초저온냉각기, 저온항온기, XBT, 형광현미경, 실체현미경, 현미경사진촬영장치, 코어절단기, 코어용냉장고 ·멀티빔음향측심기(12㎑), XBT, 멀티채널반사법탐사장치(MCS), 서브보텀프로파일러, 선상중력계, 프로톤자력계, 선상삼성분자력계, 카이코700, 피스톤코어샘플러, 드레지, 채니기, 싱글채널음파탐사장치(SCS), 딥토우 ·선내LAN시스템, 위성수화(受畵)장치(NOAA, 히마와리 등)
	미라이	·음향항법장치, DGPS파항법장치, 수중통화기, A프레임크레인, 각종 지브크레인, 각종 관측용 윈치, ·dry/semi-dry/wet 실험실, 연구실, 각종화학분석기(분광, 형광광도계, 액체크로마토그래프, 가스크로마토그래프), 방사성분석장치(X선, 소프트X선, 형광X선, 감마선), 각종표층해석분석장치 ·멀티빔음향측심기(12㎑), XBT, XCBT, ADCP, CTD 채수시스템, 도플러 레이터, 서브보텀프로파일러, 선상중력계, 프로톤자력계, 선상삼성분자력계, 피스톤코어샘플러, 드레지, 채니기 ·음향식유향유속계, 지층탐사장치, 해양레이저시스템, 계류부이핸들링시스템, CTD채수기 핸들링 시스템, 선내 데이터 관리시스템, 기상관계관측실, 종합해상기상관측장치, 대기가스채수장치, 고층기상관측장치(라디오존데 등), 위성수화(受畵)장치(NOAA, GMS 등)
	하쿠호마루	·음향항법장치, 전파항법장치, A프레임크레인, 신축빔, 각종 윈치 ·연구실, 조사실, 드래프트챔버, 생물자원음향탐사장치(ARIS), 액체신틸레이션 분석장치

		·멀티빔음향측심기, ADCP, 예인식해저이미지시스템, 초심해용 CTD시스템, 서브보텀프로파일러, 선상중력계, 피스톤코어샘플러, 드레지, 채니기 ·인공위성데이터수신처리장치, GPS, 시빔, PDR, 3.5KHZSBP, 에어건 컴프레서, 도플러소나해조류계
	탄세이마루	·전파항법장치, A프레임크레인, 신축빔, 각종윈치 ·연구실, 드래프트챔버, 초순수제조기 ·ADCP, 과학어군탐지기, 스케닝소나, 생물채집네트류, 피스톤코어샘플러, 드레지, 채니기, PDR, 기상해상관측장치, CTD, 에어건 컴프레서, 자기기온기록계, 채수기
	치큐	·데릭(굴착파이트운전기), BOP(분출방지장치) ·라이저 텐셔너(선상파이프지탱장치) ·문 풀(해저굴착을 위한 선상 개구부) ·파워스위벌(로터리 굴착 실행을 위한 회전모터) ·드릴러즈 하우스(제어장치, 감시화면이 있는 실험실) ·파이프 랙커(드릴 파이프와 케이싱 파이프 이송장치) ·파이프 이송 시스템 ·라이저 파이프(배와 해저면에 설치된 분출방지장치를 잇는 파이프) ·니수(泥水) 순환시스템, 폐니수 처리 시스템 ·선위유지시스템, 조타실 ·코어 트랜스퍼 벤치(코어시료 이송장치)
해상보안청 해양정보부	타쿠요(拓洋)	·복합측위장치, 멀티빔측심기, 심해용 음파탐사장치, 예인식 염분수온심도 측정장치(CTD), 해상중력계, 해상자력계, 선박용 파랑계, 투하식 중층류 측정장치, 초음파 유속계
	쇼요(昭洋)	·복합측위장치, 멀티빔측심기, 심해용 음파탐사장치, 표층탐사장치, 해상중력계, 해상자력계, 선박용 파랑계, 염분수온심도 자동측정기(CTD), 탄산가스계, 투하식 중층류(中層流) 측정장치, 초음파 유속계
	메이요(明洋)	·복합측위장치, 멀티빔측심기, 심해용 음파탐사장치, 표층탐사장치, 해상중력계, 해상자력계, 선박용 파랑계, 초음파 유속계, 투하식 중층류 측정장치
	텐요(天洋)	·멀티빔측심기, 스파커, 수심측량자동수록장치, 초음파 유속계, 투하식 중층류 측정장치
	카이요(海洋)	·복합측위장치, 멀티빔측심기, 스파커, 수심측량자동수록장치, 다층음파유속계, 투하식 중층류 측정장치
	진베이	·멀티빔측심기, 수온염분측정장치, 데이터전송시스템, 위성전송시스템, 광학감시장치, 전파감시장치, 자동조종장치

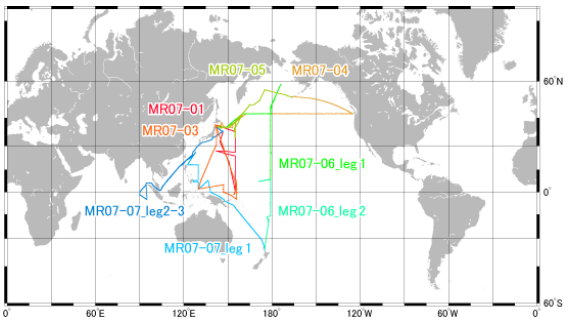
【첨 부 자 료-7】

○ 미라이호의 활동현황, 항적도 및 2008년 세부활동 내용

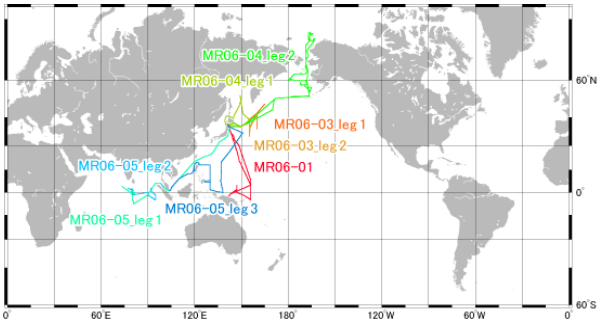
미라이호 FY2007년도 운영활동 (총 270일)				
no.	연구주요테마	연구대상지역	연구기간	기항지
1	Tropical Ocean Climate Study	Western tropical Pacific Ocean 8N-156E, 5S-156E, Eq-147E, 5N-147E	June to July 2007 (38)	Sekinehama Sekinehama
2	A study on the heat and material transports and their variability of the general ocean circulation/ A study on chemical environment and its changes in the ocean	Western North Pacific (39N-47N, 145E-123W) The stations are corresponding to WHP/P01	July to August 2007 (43 days)	Sekinehama Dutchharber
3	Biogeochemical cycles in the western North Pacific/ Community structure in the time series station K2	The western North Pacific: 0 - 44。N, 155。E, and stations along the Kuril Islands ((47。N, 160。E), (51。N, 165。E) and others	from Sept. 2007 to Oct. 2007 (30 days)	Dutchharber Sekinehama
4	A study on the heat and material transports and their variability of the general ocean circulation/ A study on chemical environment and its changes in the ocean	Western North Pacific (59N-38S, 175E-174W) The stations are corresponding to WHP/P14	from Oct. 2007 to Dec. 2007 (79 days)	Sekinehama Majuro AucklandNZ
5	Tropical Ocean Climate Study	Western tropical Pacific Ocean 19N-137E to Eq-138E, and 19N-126E to Eq-126E	from Jan. 5 2008 to March 9 2008 (65days))	Aukland Palau Singapore Sekinehama
	성능확인시험 항해 및 기타(일반공개) 등		15일	
미라이호 FY2008년도 운영활동 (총 260일-기타 성능실험일수 등은 제외)				
no.	연구주요테마	연구대상지역	연구기간	기항지
1	Study on the air-sea interaction in the tropics	Tropical western Pacific (서태평양	2008.05.26~2008.06.30 (35days)	Sekinehama Guam
2	Tropical Ocean Climate Study	Western tropical Pacific Ocean	2008.07.03~2008.08.06 (34days)	Guam Sekinehama
3	R/V Mirai International Polar Year 2008 cruise	the Arctic Ocean north of the Bering Strait (Southern Canada Basin, Beaufort Sea, and Chukchi Sea). Bering Sea is also research area, but is not main area	2008.08.16~2008.10.11 (55days)	Sekinehama Dutch Harbor Dutch Harbor
4	The study of ecosystem and materials' cycle in the North Pacific	Northwestern North Pacific	2008.10.13~2008.11.10 (28days)	Dutch Harbor Sekinehama
5	Studies on geophysics and paleoceanography in the South Pacific.	1) Chile Triple Junction and transform fault: 44。S-53。S and 70。W-82。W. 2) Society hot spot in Polynesia: 16。S-23。S and 140。W-148。W. 3) South Pacific: 40。S-60。S and 70。W-95。W. 4) Chilean coast including fjord: 45。S-56。S and 67。W-76。W.	2008.11.25~2009.03.16 (108days)	Sekinehama Valparaiso



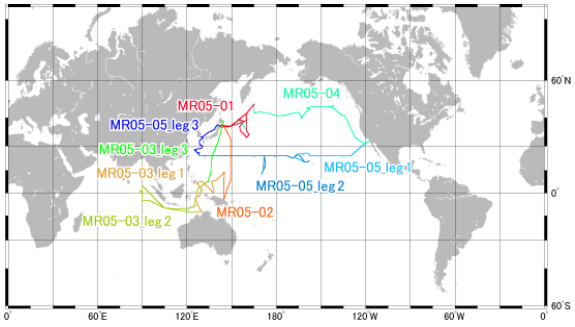
2008년도 활동해역(진행중)



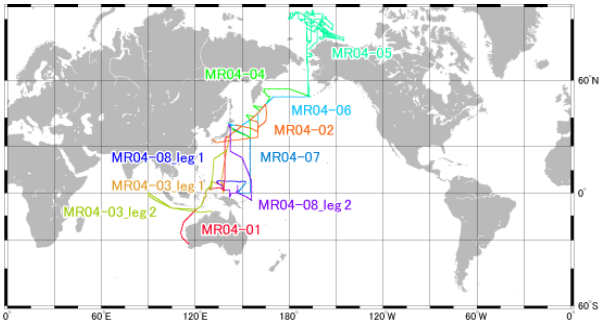
2007년 활동해역



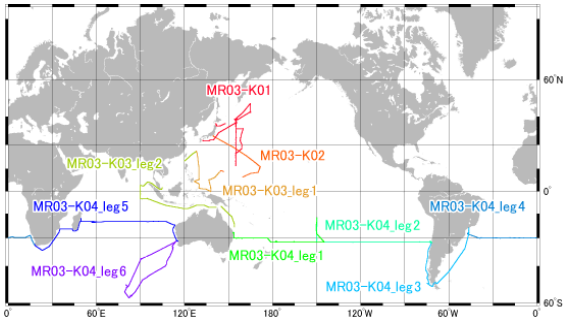
2006년 활동해역



2005년 활동해역



2004년 활동해역



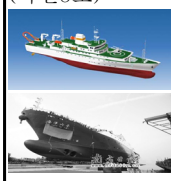
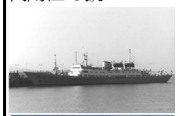
2003년 활동해역

【첨 부 자 료-8】

○ 중국 주요 해양연구선(>40m 이상)

▶ 중국의 해양연구선 현황

선박명 (종합선박)	소속/운영	전 장 (m)	총톤수 (배수량톤)	기 타
科學1號 과학1호 (Science 1) (Ke Xue Yi hao)	중국과학원 해양연구소 (Institute of Oceanology Academia Sinica)	104.21	2748 (3324)	- 1980년 - 8000nm/19.15kts - 정원 101명(38+63)/1981년 진수/10개 실험실(187.5㎡) 네비게이션 및 위치데이터 수집방(24.5㎡), 지질/지구물리실험실(32.7㎡), 다용도실험실(22㎡), 기상대기 실험실(17.9㎡), wet 실험실(20.5㎡), dry실험실(22㎡), 중력실험실(22㎡), 대기실험실(8㎡) 등 - www.qdio.ac.cn (지질/지구물리조사) - 지진실, 지자실, 중력실, 지형실 및 지질실, 화학실, 위성 도항실, 보조실험실, 케이블실 및 기창실 등
科學1號 과학1호 科學2號 과학2호 (자매선) (Ke Xue Yi hao Ke Xue er hao)		125.6	(4500)	- year : 1987/1989 - Displacement : 4,500 tons full load - Dimensions : 125.6 x 15.5 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 22 knots - Crew : 148 - Concept/Program : Successors to the Xiangyanghong 09 series. Names also reported as Ke Xue Yihao 1 and Ke Xue Yihao 2 - area : East China Sea
金星2號 (Jin Xing er hao)	중국과학원 해양연구소	68.38	848 (1100)	- 1974년 - 중국해안지역 조사 담당연구선(해안의 해양지질, 해양생물, 해양물리 프로젝트 수행) - 3000nm - 정원 47명+ 26명 = 73명 - 12.5knt - 4개의 실험실(wet, dry, 다용도 등)
科學3號 ((Ke Xue San hao)	중국과학원 해양연구소	73.8	1224	- 5000nm - 연안해역 종합과학연구선 - 폭 10.2m/홀수 4.6m/30일 연구, 30+18=48명 - 전체인터넷 공정, 정보와 통제시스템 설치 - 실험실 총 면적 124.6㎡(wetlab 43.3㎡, 다용도 실험실 48㎡, 분석실 16㎡, 정보처리실 17.3㎡ 등)
大洋 1號 ((Pulkovskiy Meridian class) 대양1호 (Da Yang 1) 	중국대양광자원부 연구개발협회수입 /대양광산자원지 질지구물리종합 조사선으로개조/ 대양광산자원종합 조사선 국가해양국 北海분국 관리	104.5	(5600)	- 정원 75명(Crew: 52 + 40 mission crew) - 인터넷 / 위성 TV 시스템 - 지진 공기압축기실, 자력 실험실, 지진 실험실, 수문 실험실, 화학 및 생물 실험실, 지질 실험실, 생물 유전자 실험실, X 형광 분석 실험실, 갑판 실험실 - year : 1984/1995 - Dimensions : 104.5 x 16.29 x 6.35 meters - Propulsion : 2 Sulzer diesels, 1 shafts, 6,900 bhp, approx. 15 knots - Concept/Program : Soviet-built to a modified trawler
海洋4號 해양4호 (마린4호) (Hai yang Shi Hao) 	現국토자원부(原 지질광산부 소속)	104.27	2608 (3500)	- 지구물리조사선(geophysical investigation vessel) - 대형 석유 저장고/담수/석유/ 오염해양처리 등을 수행하는 지질학 및 지구물리학 종합 해양 조사선- 총톤수 2608톤(NRT782톤), 전장 104.27m, 폭 13.74m, 홀수 7.8m, 속도 15kt - 현장 화학 실험실과 X선 분석기, ph기, 침적물 절단기, 편광 현미경 등 물리·화학·생물 현장분석기 보유 - 중력기실, 자력기실, 지진실험실(지질/지구물리조사)

선박명 (종합선박)	소속/운영	전 장 (m)	총톤수 (배수량톤)	기 타
海洋6號 해양6호 (마린6호) 	광저우 해양지질조사국	106	(5287)	- 폭 : 17.4m - 홀수 : 5.5m - 항해거리 : 15,000nm - 속도 : 17kts - 항해일수 : 60일 - 천연가스수화물 자원 전문조사선 - 기타 해양광물자원, 해양지질학 조사 및 기타 해저천연가스조사 수행 - DGPS, 심해시료채취, 고해상도지진조사 시스템, 네비게이션 시스템과 통합된 전기추진 시스템, 국제협력조사 등 최첨단 세계적 수준의 장비를 겸비한 해양조사선 - http://news.sohu.com/20081011/n259964689.shtml http://www.in-en.com/gas/html/gas-0846084636244284.html
Haiyang 01 Haiyang 02 (Haiyang class seismological research ships)	Operated by the Chinese Academy of Sciences	104	(4500)	- year : 1972/1973 - Dimensions : 104 x 13.8 x 5 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 9,000 bhp, 21 knots - Crew : 150
實踐號 Shijian 1 Shijian 2 (Shijian 1 class oceanographic research ships)	국가해양국 동해분국 소속 (Operated by the State Bureau of Oceanography)	94.73	(2955)	- 수문 물리실, 해수화학실, 波浪실, 水광학실, 음향실, 지질실, 지진실, 부유생물실, 저서 생물실, 미생물실, 기상업무 포함 - Year : 1968-69 - Displacement : 2,955 tons full load - Dimensions : 94.73 x 14.04 x 4.75 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 4,000 bhp, 16 knots - Crew : 55 + 80 mission crew - Concept/Program : Enlarged version of the Dongfanghong class. These units may be named Shijian and Kexueyihao
Shijian 3 (Shijian 3 oceanographic research ship)	Operated for the South China Sea Institute of Oceanography	104	(3300)	- Dimensions: 104 x 13.7 x 5.2 meters - Propulsion: 2 diesels, 2 shafts, 9,600 bhp, 22.5 kts - Crew: 53 + 94 mission crew - year : 1982 - area : south china sea
實驗 3號 (Shi Yan No. 3) 	해군/중국과학원 남해해양연구소	104.21	2609 (3324)	- 총인원 : 88명 - 기상실험실, 화학실험실, 수문화학실험실, 수문실험실, 생물실험실, 지질실험실, 물리실험실 등 16개 실험실
向陽紅 5號 (Xiang Yang Hong 5) ((Xiangyanghong 5 (Francesco Nullo class, oceanographic research ship)	국가해양국 남해분국 소속(South China Sea Branch S.O.A.)	152.6	(13650)	- 지속항해일 120일/ 풍력 저항력 12급/ 총 110명 - 해양연구실, 화학실험실, 지질실험실, 생물실험실, 중력실험실, 미생물실험실, 波浪실험실, 음향실험실, 중력기기실, 기상예보실, 해면 관측실 보유 - year : 1967/1972 - Displacement : 14,500 tons full load - Dimensions : 152.6 x 19.5 x 8.75 meters - Propulsion : 1 Sulzer diesel, 1 shaft, 7,200 bhp, 16 kts - Concept/Program : Large Polish-built freighter extensively converted to research duties.
向陽紅 9號  向陽紅 15號 (Xiang Yang Hong 9)	국가해양국 북해분국 소속(North China Sea Branch S.O.A.)	112.01 (122)	(4435)	- 지속항행능력 60일 / 12급 풍속 저항력 - 수문 실험실, 물리 실험실, 화학 실험실, 생물 및 미생물 실험실, 지질 실험실, 해면관측실, 기상예보실, 전자계산실 등 보유 - 해양학 - year : 1979+ - Dimensions : 122 x 15.2 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 8,000 bhp, 22 knots - Crew : 145

선박명 (종합선박)	소속/운영	전 장 (m)	총톤수 (배수량톤)	기 타
向陽紅 10號 (Xiang Yang Hong 10) 	국가해양국 동해분국 소속(East China Sea Branch S.O.A.)	156.09	9999 (12467.9 /10975)	- 고정 침상 305개 - 수문실험실, 화학실험실, 생물실험실, 미생물실험실, 음향실험실, 광학실험실, 중력기실, 고공기상 관측실, 해면관측실, 통신실험실, 기상예보실, 레이다실, 위성구름도 접수실, 전자계산실 등 보유(해양학/지질/수계) - year : 1980 - Dimensions : 156.2 x 20.6 x 6.8 meters - Propulsion : 2 MAN diesels, 2 shafts, 9,000 bhp, 20kts - Aviation : aft helicopter deck and hangars for 2 Z-8 Super Frelon helicopters - Concept/Program : Near-sister to 'Dajiang' class submarine tenders/salvage ship; retains large crane forward. ; officially classified as "blue-water survey ship". There is not a second unit of this class, as has been sometimes reported.
向陽紅 14號 (Xiang Yang Hong 14/16) 向陽紅 16號	국가해양국 남중국해분국/동해분국 소속 (South China Sea Branch/동해분국 S.O.A.)	110.59 (122)	2985 (4440)	- 지속항행일 60일 /12급 풍속저항력 - 고정 침상 129개/총인원: 110명(145명) - 수문 실험실, 물리 실험실, 화학 실험실, 생물 실험실, 지질 실험실, 중력기실, 해수면관측실, 기상예보실, 기상정보실, 기상감정실, 계산기실 등 보유 - 해양/지질/수로 - year : 1979+ - Dimensions : 122 x 15.2 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 8,000 bhp, 22 knots - Crew : 145
東方紅 2號 (Dong Fang Hong 2)[128] 	중국해양대학(청도해양대학) 소속(Oceanic Research Centre, Ocean University of QingDao) www.ouc.edu.cn	96	3235	- 지속항행일 60일 / 건조일:1995년 / 침상 : 196개(승선연구원 196명), 총 실험실 15개 : 통용 실험실 5개, 갑판 실습관측구 200평, 항해 실습실 및 교실 108평, 계산실 및 기상 탐공실, 중력기실, 동위소실, 암실 등 보유 - 1995년 건조 - 12.5kts/폭 15m/10,000해리/홀수 5.5m - 생.지.화.물해양학, 지구물리, 기상, 해양학의 다목적통합학생 훈련선 및 연구선(대륙붕과 대양에서의 수문학, 기상학, 물리학, 화학, 생물학, 지질지구물리학) 및 군살정찰감시임무 가능[129] 1) 6000m electrical winch (for geology),Φ9.3 mm, load 1,000kg 2) 6000m hydraulic winch (for hydrology), Φ5mm, load 500kg 3) 3000 hydraulic winch (for biology), Φ5mm, load 300kg 4) 8000m CTD winch,Φ8.3mm,load 1000kg 5) 2500m CTD winch, Φ8mm, load 1000kg 6) 1300m hydraulic winch (for hydrology), Φ4.4mm, load 300kg 7) 10m espansion derrick 8) II type hanger (hydraulic pressure) load 2,000kg 9) II type hanger (hydraulic pressure) load 6,000kg 10) 4T/1T espansion arm crane ((hydraulic pressure) 11) 60KN-M folding arm crane (hydraulic pressure) 12) Life boat: four 50 person sealed motorboats (glass-fibre reinforced plastic),two on either board.
雪龍號 (XueLong) (쇄빙선 설룡)	국가남극조사위원회 수입/국가해양국 동해분국에서 대리관리 (Polar Research Institute of China)	167	(21025)	- 극지조사선(북극대상) - 선박구조와 상층 건축은 환경온도 -50℃로 설계건조됨. A-2급 쇄빙능력 구비, 선상의 공간이 크며 선진장비를 갖춤. 선박구매후, 이를 극지 탐사와 운수용으로 개조/ 빙구 통과능력 1.2m항속 0.5노트 / 해양/해양생물/기상관측 (북극조사)

선박명 (종합선박)	소속/운영	전 장 (m)	총톤수 (배수량톤)	기 타
Xiangyanhong(?) (Xiangyanghong class polar research ship)			(15000)	- Displacement : approx. 15,000 tons full load - Aviation : helicopter deck and hangar - Concept/Program : Few details known. - year : Acquired second-hand from Finish owners in 1971/1985
極地號 (JiDi) 	국가남극조사위원회 수입/국가해양국 북해분국이 대리관리(North China Sea Branch, SOA)	152.4	(12904)	- 지속항행일 710일 - 12급 풍력 저항력 - 남극과학조사선(해양학) - 1971/ 20,000nm / 14kts / 100일
探寶號 (탐보호) (tan Bao Hao) 	국토자원부 소속	86.63	2619 (3574)	- 지구물리조사선(geophysical investigation vessel) - 중력기실, 자력기실, 지진실 보유 - 비트 디지털 섬유 - 광학식 지진 수집 시스템, 하이 - 용량 공기총 소스 시스템, 듀얼 - 주파수 산돼지, 통합 항법 및 위치 확인 시스템, 장비료해상24위광섬수자 지진채집시스템, 대용량기창진원시스템, 쌍빈측심의, 도항정위집성시스템
南海 503號 (Nan hai)	해양석유총공사 소속	75.88		- 유정드릴 시스템, IT440/441, IT443, TSS-320B, EG&G 260. 천 지층 부면기 등 보유
502(nan hai) 511(Bin hai) (Dinghai class survey ships)		65.7	(1257)	- Year : 1979 - Dimensions : 65.7 x 11.2 x 4.1 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 2,000 bhp, 15 knots - Crew : 31 + 19 mission crew
發現號 (Fa Xian hao)	新星해양석유공사 소속	72	(1000)	- 240도의 LRS510, 240도 DFSV 숫자 지진기록 시스템, CMSⅢ형 해양종합통제시스템, 자력기, 측심기, 단도부면기, 다도부면기, 직경 19미터의 헬리콥터 착륙장, 항행 지역 제한없는 노르웨이 DNV항급 구비
海監18號 (Hai Jian)	국가 해양국 소속	71.4	(1000)	- 干실험실, 습실험실 보유
海監71號 海監73號 (Hai Jian)	국가 해양국 소속	73.38	(1178.9)	- 측우레이다실, 해상 기상 관찰실, 고공기상 관찰실, 수문실, 화학지질실, 수성실험실, 수문기상예보실, 기상정보실, 중력기실 보유 - 5000nm항해거리 - 최대속도 : 16kt - 항해기간 : 30일 - 감시해역 : 중국 남해해역의 모니터링 /해상보안임무 - http://www.chinanews.com.cn/news/2005/2005-06-29/26/592703.shtml
海監83號 	국가 해양국 소속	98	3980	- 폭 : 15.2m - 항해일수 : 60일 - 최대속도 : 18kts - 건조년도 : 2005 - http://www.chinanews.com.cn/news/2005/2005-08-25/26/616716.shtml http://gd.news.sina.com.cn/local/2005-08-26/1631520.html
海監27號 	국가 해양국 소속	75.8	1200	- 건조년도 : 2005 - 항해거리 : 5000nm - 폭 : 10.2 - 홀수 : 4.7m - 속도 : 20kts - 승선인원 : 43명 - http://www.chinanews.com.cn/news/2005/2005-01-27/26/533709.shtml
實驗2號 (Shi Yan NO. 2)	중국과학원 남해해양연구소	68.45	655	- (지질조사) - 위성 도항실, 지진기실, 자력기실, 중력기실 등 보유

선박명 (종합선박)	소속/운영	전 장 (m)	총톤수 (배수량톤)	기 타
奮鬪 4號 (Dou Zheng) (Fen dou) 	原지질광산부 廣州 해양지질조사국 소속(現국토자원부)	68.45	856.84 (1205.77)	- DFSV형 120도숫자 지진기, LRS510형 120도 지진케이블, RCL-3케이블 정탐기, PAR1500CT기창전원, AIRCONⅢ 기창 동시통제기, CHHK-2형 해공 핵선자력기, DSF-6000型숫자 측심기 등 보유
奮鬪 5號 (Dou Zheng) (Fen Dou) 	국토자원부 소속	68.45	(1185.79)	- DFS-6000측심기, SMS-960측시 principle, SBP5000 천지층 부면기, 단도지진시스템, 해저 샘플채취 설비, 도항시스템 등 보유
南鋒703號 (Nan Feng)	중국수산과학원 남해수산연구소 소속	59.88	(925.98)	- 0~2000 측심 어탐기, 0~500 측심어탐기 구비
北斗號 (Bei Dou) (North Star)	중국수산과학연구원 황해수산연구소가 대리 관리 Yellow Sea Fisheries Research Institute (Ysfri)	56.2	1147/1165	- 1984년 노르웨이가 기증한 어업자원조사선 - 수문 권양기, 케이블권양기, 기중기, 평판 동결기, 결빙설비, 38kHz, 49kHz, 120kHz 과학연구용 어탐기, 34kHz 多波束 스캔 principle, 유선 및 무선 위치 감측기, 주요 어군 탐지기, SIMRAD QD 회성 적분기 및 생물자원 샘플채취설비(수산) - 9000nm - 31명 과학자 / 총 57명 - 주활동 : Fisheries - 해역 : Yellow Sea, East China Sea
勘407號	국토자원부	54.96	(1500)	- 지구물리(지진조사) - 工程 지질 드릴링을 통한 샘플채취선. 해양공정지질 및 해저 침적지형조사에 사용
奮鬪7號 (Dou Zheng)	국토자원부	50.3	(950)	- 지구물리(지진조사) - RE1500 측시 principle 스캔시스템, ORE GEOPULSE 천지층 부면시스템, E.G&G 천지층 부면시스템, ATLAS DESO20 정밀 측심의, 고분별 지진탐측 시스템, 상규 지진진원시스템 등
Shiyan-1 (Experiment I)	China Academy of Sciences (Bohai Sea)/ South China Sea Institute of Oceanology, and Institute of Automation	60	(2000)	- 건조 : 2008.09.17 - 폭 : 26m - 종류 : SWATH(쌍동선) - 다학제적 해양과학연구 및 실험연구선/해양환경실험, 해양음향연구, 해양물리 및 해양지질환경조사를 수행함 - http://english.people.com.cn/90001/90776/90881/6502139.html http://english.cas.cn/eng2003/news/detailnewsb.asp?InfoNo=27349
Fisheries College NO.1 Fisheries College NO. 2	www.researchvessels.org	43.5		- (수산) - 12kts - 38명

해군[130] 해양연구선	운영/소유	전장	총톤수 (배수톤수)	연구지역 대상/분류
Yanqian (modified Kansha) class- V231	해군	69.9	(1325)	- 건조년도 : 1981 - 110명 - 남중국해 - 해양학
Yanqian (modified Kansha) class- V232	해군	229.3	(13250)	- 건조년도 : 1981 - 110명 - 남중국해 - 해양학

128) http://www2.ouc.edu.cn/cbc/english.htm

129) http://www.ima.nsysu.edu.tw/ima/modules/newbb/viewtopic.php?topic_id=195&forum=2 (中國情報船「東方紅二號」偵測國軍飛彈試射延後)

Kan 101 Kan 102 (Kan ('Yanlun') class oceanographic research ships)	해군	68.6	(2300)	- 속도 : 18kts - 건조년도:1985-87 - 해양학 - Year : 1985/1987 - Dimensions : 68.6 x 6.9 x 2.7 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafs, 18 knots - Concept/Program : 101 is sometimes reported to be of a different design, possibly converted from a submarine
Haibing 101 Haibing 102 (Haibing class oceanographic research ships)	해군	83.8	(3200)	- 인원 : 90명 - 건조년도 : 1969 - 해양학 - Dimensions : 83.8 x 15.3 x 5 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 5,200 bhp, 16 knots
Xiangyanghong 1 Xiangyanghong 4 Xiangyanghong 6 (Xiangyanghong 1 class oceanographic research ships)	해군	67	(1150)	- 해양학 - year : 1971/1971/1973 - Dimensions : 67 x 10 x 4 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 16 knots - Concept/Program: 1 differs from the other two in superstructure and armament
Xiangyanghong 02 Xiangyanghong 03 (Xiangyanghong 02 class coastal survey ships)	operated by the Academy of Science	72.5	(1000)	- Displacement : 1,000 tons full load - Dimensions : 72.5 x 8.7 x 2.5 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 14 knots - Yea : 1971-73
Hai 521 (Hai Class 연안해양연구선)		50	(550)	- Year : 1974 - area : yellow sea - Displacement : 550 tons full load - Dimensions : 50 x 10 x 3.5 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 1,600 bhp, 14 knots - Crew : 15 + 25 mission crew - Concept/Program : Japanese-built coastal ship; can carry a DSRV
72 (Coastal environmental survey ship)	Operated for the National Bureau of Oceanography; used for environmental survey and patrol, pollution control.	70	(900)	- year : 1989 - Displacement : 900 tons full load - Dimensions : 70 x 9.4 x 3 meters - Propulsion : 2 MAN diesels, 1 shaft, 3,600 bhp, 19.2 knots - Crew : 45
263 463 982 983 (Yannan class survey ships)		72.3	(1750)	- Displacement : 1,750 tons full load - Dimensions : 72.3 x 11.8 x 4 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 12 knots - Crew : 95 - Armament : 2 dual 37 mm, 2 dual 14.5 mm
Shuguang 01 Shuguang 02 Shuguang 03 (Shuguang 01 (modified T-43) class coastal oceanographic research ships)		60	(590)	- year : 1970's - Displacement : 590 tons full load - Dimensions : 60 x 8.6 x 2.16 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 2,200 bhp, 14 knots - Crew: approx. 70 - Concept/Program : Modified T-43 type minesweepers - Three similar conversions are naval subordinated
Shuguang 04 Shuguang 05 Shuguang 06 Shuguang 07 Shuguang 08 (Shuguang 04 class oceanographic research ships)	At least two are operated by the Chinese Academy of Sciences and are unarmed	65.5	(2400)	- year : 1970-1975 - Displacement : 2,400 tons full load - Dimensions : 65.5 x 10 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 16 knots - Concept/Program : Based on Xiangyanghong 01 class

해군조사활동 (Naval Scientific Ships)				
993 994 995 (modified T-43 class coastal survey ships)		60	(590)	- Displacement : 590 tons full load - Dimensions : 60 x 8.6 x 2.16 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 2,200 bhp, 14 kts - Crew : approx. 70 - Concept/Program : Modified T-43 type minesweepers. Three similar conversions are civilian-subordinated - year : late 1960's
Nance 426 Nance 428 ('Kan Yang' class coastal survey ships)		50	(600)	- Displacement approx. 600 tons full load - Dimensions : approx. 50 x 8 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, approx. 14 knots - Concept/Program : Small coastal survey ships - year : built circa 1980
Nance 420 ('Ganzhu' class survey ship)		65	(1000)	- Displacement : 1,000 tons full load - Dimensions : 65 x 9 x 3 meters - Propulsion : 4 diesels, 2 shafts, 4,400 bhp, 20 kts - Crew : 120 - year : 1975 - area : South China Sea
Dong Biao 200 Dong Biao 226 Nance 427 Dong Biao 943 ('Yanlai' class survey ships)		72	(1100)	- Displacement : 1,100 tons full load - Dimensions : 72 x 9.8 x 3 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 2,200 bhp, 16 kts - Crew: approx. 100 - Year : early 1970's
V231 V232 ('Yanqian' (modified 'Kansha') class oceanographic research ships)		69.9	(1325)	- year : 1981 - Displacement : 1,325 tons full load - Dimensions : 69.9 x 10.5 x 3.6 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 2,200 bhp, 13.5 kts - Crew : 110 - Concept/Program : Converted from 'Kansha' class salvage tugs - area : south china sea
Haibing 519 Haibing 721 Haibing 722 ('Yanha' class electronic surveillance ships/light icebreakers)		84	(3200)	- Year : 1989 - Displacement : 3,200 tons full load - Dimensions : 84 x 15 x 5 meters - Propulsion : Diesel-electric, 2 diesels, 2 shafts, 5,200 shp, 16 knots - Crew : 90 - Concept/Program : Small icebreakers - area : Yellow Sea
Haidiao 723 ('Yanbing' class light icebreaker/ electronic surveillance ship)		94.5	(5000)	- Displacement : approx. 5,000 tons full load - Dimensions : 94.5 x 17.1 x 5.9 meters/ - Propulsion : Diesel-electric, 2 diesels, 2 shafts, 16 knots - Crew : approx. 100 - year : 1982 - area : yellow sea
841(Beidiao) (Beidiao ('Dadie' class) electronic surveillance ship)		94	(2500)	- Displacement : 2,500 tons full load - Dimensions : 94 x 11.3 x 4 meters - Propulsion : 2 diesels, 2 shafts, 17 knots - Crew : 160 - year : 1987 - area : yellow sea
856 (Xing Fenshan Xing Fengshan electronic surveillance)			(5500)	- Displacement : 5,500 tons full load - year : 1988

※ 주: 그 외 다수의 연안해양연구선, survey ship 등이 있는 것으로 파악되는 세부내역은 현지사항으로 인해 확인되지 않음

130) http://www.hazegray.org/worldnav/china/aux_othr.htm (World Navies Today ; Chinese Scientific Research and Experimental Vessels)

▶ 중국 주요 해양연구선들의 유형별 분류 및 주요 재원/기장비 현황

선박 유형	선명	주요 재원	주요 시설 및 탑재장비
종합탐사선	科學1號	전장 104.21m 폭 13.74m 최대흘수 5.60m 총 2748톤 정원 101명 순항속도 12노트 항정 8000해리 5280 × 2 마력 지속항력 40~45일	·10개의 실험실 ·해양지질,수문물리,해양지구물리 권양기(較車) 13대 ·6대의 고압 공기압축기(콤프레서) ·기중기1대(기중기길이 10m, 중량한계능력 2.5톤) ·수문 권양기 3대(전동, 200kg 부하능력, 길이 3000m 2대 및 6000m 1대), 전동지질 권양기 1대(1000kg, 6000m)액압지질 권양기 1대(8000m) / 케이블 권양기 1대(300m) CTD 권양기 1대 (3000m) ·지진탐사시스템(TEXAS INSTRUMENTS, DFS-V형 및 GPS 2대(DEL NORTE, 1008/3006형 ; 정밀도 25m) ·ㄱ자형 선반 1대(부하능력 16톤, 높이 7m, 폭 1.5m)와 A자 형 선반 1대(부하능력6톤, 높이 6m, 폭 5m), 에어(氣槍)선반 4대(부하능력 1톤, 길이 60m) ·중국과학원 해양연구소 소속
	金星2號	전장 68.38m 폭은 10m 최대흘수 3.72m 배수량 1100톤 총톤수 848톤 순항속도 10노트 항정 5000해리 지속항력 25일 정원 72명	·기중기1대(기중기 팔길이 10m, 중량한계능력 2.5톤) ·수문 권양기 3대(전동, 200kg 부하능력, 길이 3000m 2대 및 6000m 1대), 전동지질 권양기 1대(1000kg, 6000m), 액압지질 권양기 1대(8000m), 케이블 권양기 1대, CTD 권양기 1대(3000m) ·A자형 선반 1대(부하능력 16톤, 높이 7m, 폭 5m), 소형 선반 2대(수동, 부하능력 1톤) ·중국과학원 해양연구소 소속
	科學3號	전장 73.8m 폭은 10.2m 정원 48명 연속 항행 5000해리 경제항속14노트 최대항속 16노트 1710천와트	·A형 선반, ㄱ 형 선반, 伸缩吊, 折臂吊, 作业道轨 ·6000m 지질 권양기(윈치), 3000m 수문 권양기, 통합 조정대 ·전체 인터넷 공정, 정보와 통제시스템설치 ·중국과학원 해양연구소 소속
	大洋1號	전장 104.5m 폭 16m 흘수 5.60m 배수량 5600톤 속도 16노트 순항속도 12노트 항행수행능력 165일 정원 75명	·인터넷 센터, 다파속 및 淺剖실험실, 중력과 ADCP 실험실, 深拖과 超短基線 실험실, ROV과 AUV 실험실, 지진 공기압축기실, 자력 실험실, 지진 실험실, 수문 실험실, 화학 및 생물 실험실, 지질 실험실, 생물 유전자 실험실, X 형광 분석 실험실, 갑판 실험실 등을 주요 실험실을 두고 있으며 다음과 같이 주제별로 분류할 수 있음 ·主·補助 추진시스템 3500마력, 동력 위치 시스템(Simrad), 735kw 艏部 HRP 1대, 550kw 艉部 HRP 1대, 1600킬로와트축대발전기, 마력 보조기 3대 ·통신 도항시스템 광역 GPS, Phins, Octons, 레이다 ·갑판기기 10/25톤 액압 A형 선반(미부) 1대, 1.5톤 액압 A형 선반(右舷舷側) 1대, 4톤 13m 저울형 張力 액압기중기(선미 右舷) 1대, 4톤 14m 액압 기중기(선미 좌현) 1대, 1톤 10m 액압 기중기(앞머리 좌측현) 1대, 9톤 액압 장력 감소 권양기 1대, 10000m 액압 광케이블 권양기 1대, 10000m 액압 동축 광케이블 권양기 1대, 10000m 강철 케이블 권양기 1대, 10000m 액압 CTD 권양기 1대, 600m 전동자력 권양기 1대 ·조사시스템 다중측심 시스템(SeaBeam 2112.360)

종합탐사선			고정밀 주파수(12kHz 및 36kHz) 측심시스템 : 탐측 심도 50-11000m, 150개 파속, 파속각 2°×2°. 천해 지층부 분석시스템(Simrad Topas-018) : 최대 심도 > 150m, 판별률 30cm 6000m 심층 음성학 시스템(Benthos) 6000m 심층 광학 시스템(Simrad와 상해 교통대의 ST-6000) : 해저 TV와 카메라 시스템으로 구성되며 업무 심도는 6000m, 실시간으로 圖像신호 전송, 6000m 초단기선 위치시스템(Posidonia 6000), 聲學 釋放시스템, 6000m 수중 무인시스템(AUV), 3000m 관측 및 샘플채취형 ROV 시스템, 38kHz ADCP(RDI), 150kHz ADCP(RDI), 은광석 해양계단 자력기(G880), 해양 중력기(Lacost 및 KSS 2-2), 48도 지진시스템, 지진 압축기 시스템 : 5대, Pa 압축기로 승격할 예정. CTD(Seabird 및 Falmout CDT), Benthos 3000 및 800型, ·多管 샘플채취기 : 8管 침적물 샘풀 채취기. 길이 0.5m 이상의 침적물 샘풀채취 가능 ·3000m 천해 지층 드릴기 : 드릴기와 액압 및 전원 시스템, 수중 TV, 기계형 선반과 갑판통제 등으로 구성. 수심 3000m의 해저에서 암석 샘플 채취위한 드릴링 가능 ·심해 침적물의 샘플 보전기 : 생물 유전자 연구를 위해 수심 4000m의 해저에서 보압 침적물 샘플 채취 및 제공 ·기타 공공시설 : 침상 54칸(욕실있는 방 24개), 식당 2개, 회의실 2개, 체력단련실 1개, 사우나실 1개, 세탁실 1개, 공공화장실 7개, 위성 TV 시스템, 공공 인터넷 시스템 등 ·중국대양광산자원연구개발협회 소속
	海洋4號	전장 104.27m 총톤수 2608톤 흘수 4.95m 폭 13.74m 깊이 7.80m 최대높이 27.50m 3533kw×2 평균속력 15노트	·Diesel Engine B&W6k45GF 2대, Sercel NR 103GPS 전지구 시스템, Hypack 종합 유도시스템, SeaBeam2112 다중파 측심시스템, KSS31 해양중력기, G801자력기, BATHY2000P 천층 분석기, 단항지진기, ISIS/GEO-plus숫자와 모의 단항 지진시스템, 심해 촬영시스템, MARK Ⅲ CTD 측량 시스템, Rytheon 만m 측심기 ·Benthos 대형중력 피스톤(밸브)取芯器, Benthos 중력 취심기, 대양 50型 샘플채취기, 상자식 샘플채취기 ·결정 및 표층생물 저인망, 각 저인망, 현장 화학 실험실과 X선 분석기, ph기, 침적물 절단기, 편광 현미경 등 물리·화학·생물 현장분석기 ·現국토자원부(原지질광산부 소속)
	實踐號	전장 94.73m 설계수선 길이 87m 폭 14m 깊이 7.8m 흘수 4.75m 배수량 2,955톤 최대항속 16kn 지속항력 7,500마일	·실험실 수문 물리실, 해수화학실, 波浪실, 水광학실, 음향실, 지질실, 지진실, 부유생물실, 底栖 생물실, 미생물실, 기상업무실. ·주요조사시설 전동 淺水권양기, 전동 지질권양기, 액압 수문 권양기, 深水 저서망 권양기, 분석기, 발사기, 측향기기, 증류기, 온실상자 ·국가해양국 동해분국 소속
	向陽紅 5號	전장 152.6m 폭 19.4m 깊이 11.65m 흘수 7.3m 배수량 13,650톤 최대항속 16.4kn 지속항력 18,000마일 지속항해일 120일 풍력 저항력 12급	·실험실 해양연구실, 화학실험실, 지질실험실, 생물실험실, 중력실험실, 미생물실험실, 波浪실험실, 음향실험실, 중력기기실, 기상예보실, 해면 관측실 ·주요조사시설 수문 전동권양기, 수문 액압권양기, 지질 전동권양기, 해양조사기기, 레이다, 중력기, 전열항온 배양상자 등 ·주요 실적 1976년에서 1978년간 태평양 적도부근에서 종합 과학조사를 진행하였고, 7만여 해리를 항행하여 3만마일의 조사측량 임무를

종합탐사선			이행함. 대량의 수문, 중력, 기상, 자력, 음향물리 및 지질 등의 해양자료 정보를 수집하였고, 각각 3000m 4000m 5000m 심해에서 망간단괴 샘플을 채취함 ·국가해양국 남해분국 소속
	向陽紅 7號, 向陽紅 8號	전장 74m 폭 10m 깊이 4.7m 흘수 3.4m 배수량 1,178.9톤 항속 17.5m 속항능력 4000마일 지속항행일 40일 10급 풍속 저항력	·실험실 기실험실, 수문실험실, 지질생물실험실, 음향실험실, 해양화학실험실, 중력기실 ·주요조사시설 淺水 전동거중기, 수문 전동거중기, 교류전동 거중기 등 6대, 해류계, 溫·鹽·深度 기록기, 각종 음향기기, 光電比色計, 수신기, 중력기기 등 ·국가해양국 북해분국 소속이었으나, 현재는 퇴역함
	向陽紅 9號	총길이 112.09m 폭 15.2m 깊이 8.2m 흘수 5.5m 항속 18.2노트 지속항력10000마일 (17노트 속력) 지속항력 60일 12급 풍속 저항력	·주요조사시설 수문 실험실, 물리 실험실, 화학 실험실, 생물 및 미생물 실험실, 지질 실험실, 해면관측실, 기상예보실, 전자계산실 등 ·주요조사기기 심해底栖저인망액압거중기, 심해수문액압거중기, 지질전동거중기, 淺水전동거중기, 선박기상기, 만m 측심기, 어탐기, 측심기, 중력기, 자력기, 溫·鹽·深度 기록기, 항도측풍기, 배양상자 및 수족실 ·국가해양국 북해분국 소속
	向陽紅 10號	총길이 156.09m 폭 20.6m 깊이11.5m 흘수 6.8m 배수량 12,467.9톤 최대항속 20.6노트 지속항력 18000마일 지속항행일 120일 12급 풍속저항력 고정 침상 305개	·주요실험실 수문실험실, 화학실험실, 생물실험실, 미생물실험실, 음향실험실, 광학실험실, 중력기실, 고공기상 관측실, 해면관측실, 통신실험실, 기상예보실, 레이다실, 위성구름도 접수실, 전자계산실 등 ·주요조사시설 수문 액압 거중기, 지질전동 거중기, 케이블전동 거준기 등 12대, 675型 수색레이다, 711型 측우레이다, 위성구름도 접수실, 69-Ⅲ型어탐기, 중력기, 지형기, 자력기, 5KW발사기, 30KW 발신기, 레이다 測波機 및 변류기, 56型 수신기, 68D 電傳機, 이동주파 수신기 등 ·국가해양국 동해분국 소속
	向陽紅 14號, 向陽紅 16號	전장 110.99m 폭 15.2m 깊이 8.2m 흘수 5.5m 항속18.47노트 지속항력10000마일 지속항행일 60일 12급 풍속저항력 고정 침상 129개.	·주요실험실 수문 실험실, 물리 실험실, 화학 실험실, 생물 실험실, 지질 실험실, 중력기실, 해면관측실, 기상예보실, 기상정보실, 기상감정실, 계산기실 등 ·주요조사시설 심해 저서 저인망 액압거중기, 지질전동거중기, 淺水전동거중기, 케이블 전동거중기 등 6대, 선박기상기, 구름사진 접수기, 만m 측심기, 어탐기, 중력기, 측심기 및 항온항습기 등 ·국가해양국 동해분국 소속
	實驗3號	전장 104.21m 폭 13.74m 흘수 4.9m 배수량 3324톤 항속 16노트 지속항력 4500마일 지속항행일 30일 고정 침상 88개	·주요실험실 기상실험실, 화학실험실, 수문화학실험실, 수문실험실, 생물실험실, 지질실험실, 물리실험실 등 16개 실험실 ·주요조사시설 각종 전문 거중기 8대, 측우 레이다, 위성 구름사진 수신기, 팩스 기상수신기, 기상기, 자력기, 만m 측심기, 수중 전신, CDT 등 ·중국과학원 남해해양연구소
	東方紅號 동방홍호	전장 86.84m 폭 13.20m 깊이 7.40m 흘수 4.4m 배수량 2,345톤	·주요실험실 수문실험실, 기상실험실, 지질실험실, 物探 실험실, 생물실험실, 물리실험실 및 화학실험실 ·주요조사시설 수문권양기, 물리권양기, 지질권양기, 액압수문권양기, 전동지질

		항속 15.3노트	권양기 등 8대, 기중기, 기중대 1대 등 ·청도해양대학 소속이었으나, 현재는 퇴역함
	東方紅 2號	전장 96m 폭 15m 깊이 8m 흘수 5m 최대항속 18노트 지속항력 12000마일 지속항행일 60일	·주요실험실 통용 실험실 5개, 갑판 실습관측구 200평, 항해 실습실 및 교실 108평, 계산실 및 기상 探空室, 중력기실, 同位素室, 암실 등 ·주요조사시설 6000m 底質저서 샘플채취용 전동 권양기, 6000m 수문용 액압 권양기, 2500m 온·염·심도 측량 시스템(CTD)용 케이블 권양기 각 1대, 1300m 액압수문 권양기 2대, 2톤형 선반 1대 ·청도해양대학 소속
전문조사선	科學1號	전장 104.13m 폭 13.67m 깊이 7.82m 흘수 4.9m 항속 20.61노트 지속항력 4000마일 지속항행일 30일	·주요실험실 지진실, 지자실, 중력실, 지형실 및 지질실, 화학실, 위성 導航실, 보조실험실, 케이블실 및 기창실 등 ·주요조사시설 위치시스템은 위성위치를 핵심으로 하는 종합 導航시스템, CMA-722A 위성 수신기, 435E Doppler's principle, Loran C 접수기, MK-227 회전나침반 등. 지진시스템은 氣槍 聲源, 6대의 고속공기압축기. 지진접수기는 유선접수 시스템과 무선접수 시스템을 갖춤. 유선접수시스템은 3km 직경 4.8cm의 48도 漂浮 케이블, 무선접수 시스템은 TEL-AEIS-1형 지진기. 測深 시스템은 DFS-V형 지진기, RAYTHEON만m 측심기. 地磁측량 시스템은 CHHK-2형 해양 양자 선진자력기. 300m 권양기 2대, 6000m 권양기 2대, 지진 케이블권양기 1대 ·중국과학원 해양연구소
	實驗2號	전장 68.38m 폭 10m 흘수 3.5m 항속 14.8노트 지속항력 3000마일 지속항행일 30일	·주요실험실 위성 導航室, 지진기실, 자력기실, 중력기실 등 모두 75.2평 ·주요조사시설 각종 전문 권양기 5대, 측심기, 측향기, 레이다, 계성기, 지진기, 중력기, 자력기, 側視 principle 剖面機, 지열계 등 ·중국과학원 남해 해양연구소
	海洋3號	전장 104.2m 폭 13.74m 흘수 4.88m 배수량 3318.85톤 항속 21노트 지속항력 4500마일 지속항행일 35일	·주요실험실 지진실, 자력기기실, 위치 항도기기실 등 ·주요조사시설 DFS-V, 지진 漂浮케이블(48道), CHHKZ 2대, DE-741, ATLAS-DES020, EPC-4603. ·原지질광산부 소속이었으나, 현재는 퇴역함
	海洋4號	총길이 104.21m 폭 13.74m 배수량 3500톤 항속 19.5노트	·주요실험실 중력기실, 자력기실, 지진실험실 ·주요조사시설 만m 권양기, 중력 샘플채취기, 상자식 샘플채취기, 중력 피스톤 샘플채취기, 多道지진 데이터 수집시스템, 다중 탐측시스템, 해양중력기, 해양양자 자력 梯度機, 심해 回聲측심기, 溫·鹽·深度 탐측기, 해저 카메라, 지진 principle 浮漂, 해저열류기 등 ·국토자원부 소속
	探寶號	전장 87m 폭 14m 배수량 3574톤 흘수 4.87m 항속 14.5노트 지속항력 6035마일 지속항력일 60일	·주요실험실 중력기실, 자력기실, 지진실. ·주요조사시설 각종 전문 권양기, 중력기, 자력기, 多道지진기 ·국토자원부 소속
	奮鬪4號	전장 68.45m 폭 10m 깊이 5.4m	·주요실험실 DFSV型 120道숫자 지진기, LRS510型 120道 지진케이블, RCL-3케이블 정탐기, PAR1500CT기창전원, AIRCONⅢ 기창

전문조사선		배수량 1205.77톤 흘수 3.7m 항속 13.5노트 지속항력일 30일 지속항력 3000마일.	동시통제기, CHHK-2型 海空 核旋자력기, DSF-6000型숫자 측심기 등 ·原지질광산부 廣州해양지질조사국 소속(現 국토자원부)
	奮鬪5號	전장 68.45m 폭 10m 깊이 5m 흘수 3.5m 배수량 1185.79톤 항속 14.8노트 지속항력일 30일 지속항력 3000마일	·주요조사시설 DFS-6000측심기, SMS-960側視 principle, SBP5000 淺지층 剖面機, 單道지진시스템, 해저 샘플채취 설비, 導航시스템 등 ·국토자원부 소속
	南海 503號	전장 75.88m 폭 15m 흘수 4.613.63m 최대항속 21.8노트 지속항행일 28일	·주요조사시설 유정드릴 시스템, IT440/441, IT443, TSS-320B, EG&G 260. 淺 지층 剖面機 ·해양석유총공사 소속
	發現號	길이 72m 폭 16m 깊이 6.5m 배수량 1000톤 항속 10.5노트 지속항행일 60일	·주요조사시설 240道의 LRS510, 240道 DFSV 숫자 지진기록 시스템, CMSⅢ型 해양종합통제시스템, 자력기, 측심기, 單道剖面機, 多道剖面機, 직경 19m의 헬리콥터 착륙장, 항행 지역 제한없는 노르웨이 DNV航級 구비 ·新星해양석유공사 소속
	海監18號	전장 71.4m 폭 10.2m 깊이 4.5m 흘수 3.4m 배수량 1000톤 최대항속 15.5노트 지속항력 6500해리 지속항행일 30일 풍속저항력 10급	·주요실험실 干실험실, 濕실험실 ·주요조사시설 6000m 수문 권양기, 500m 저인망권양기, 500m 수문 권양기, SLC18-1型 聲學 Doppler 測流시스템, EM950型淺水 다중파속 탐측시스템, IQC1-2型 해양학 데터 자동채집 시스템, 염도·온도·심도 剖面機, 측심기, 위성 위치기 등 ·국가 해양국 소속
	海監71號 海監73號	전장 73.38m 폭 10m 깊이 4.7m 흘수 3.4m 배수량 1178.9톤 항속 17.5노트 지속항력 4000마일 지속항행일 40일 풍력저항력 10급	·주요실험실 측우레이다실, 해상 기상 관찰실, 고공기상 관찰실, 수문실, 화학지질실, 水聲실험실, 수문기상예보실, 기상정보실, 중력기실. ·주요조사시설 1200m 수문 권양기 2대, 측심기, principle 등. ·국가 해양국 소속
	北斗號	전장 56.2m 폭 12.5m 흘수 5.3m 총 1165톤급 항속 14.4노트 지속항행일 30일	·주요실험실 수문 권양기, 케이블권양기, 기중기, 평판 동결기, 결빙설비, 38kHz, 49kHz, 120kHz 과학연구용 어탐기, 34kHz 多波束 스캔 principle, 유선 및 무선 위치 감측기, 주요 어군 탐지기, SIMRAD QD 回聲 적분기 및 생물자원 샘플채취설비 ·1984년 노르웨이가 기증한 어업자원조사선으로, 중국수산과학연구원 황해수산연구소가 대리 관리하고 있음
기타	海監60號 海監74號	전장 59.05m 폭 8.50m 지속항력 1200마일 지속항행일 20일	·용도 해양단면, 수문, 화학조사, 지질생물조사 ·주요조사시설 3톤 권양기, ZS-1 計程機, 수문권양기 2대, APⅡ-50무선 電測向機, ·국가해양국 동해분국에 소속되었으나, 현재는 퇴역함

전문조사선	海監40號 海監11號 海監42號 海監47號 海監19號	· 해감11호, 해감42호, 해감47호, 해감19호는 길이 65.316m, 폭 9.2m, 배수량 800톤, 항속 16노트 · 해감40호는 65.22m, 지속항력 3500마일로서 황해, 동중국해 및 남중해 등에서 기사관측, 수문조사, 해수화학 등의 전문 프로젝트 업무 수행 · 東海분국에 소속되었다가 퇴역 · 東海분국에 소속되었다가 퇴역	
	東方號	길이 62.5m 폭 10.8m 배수량 1600톤 지속항력 10000마일	·해양학, 수산자원, 해양생물학, 해양환경보호 및 포획기술시험 등의 조사업무 수행 ·중국수산과학원 동해수산연구소 소속이었다가 매매됨
	南鋒 703號	길이 59.88m 폭 9.5m 흘수 3.40m 배수량 925.98톤 항속 16노트 지속항력 5000마일	·중국수산과학원 南海수산연구소에 소속되었으나 현재는 다른 용도로 사용 ·0~2000 측심 어탐기, 0~500 측심어탐기 구비 ·중국수산과학원 남해수산연구소 소속
	奮鬪7號	총길이 50.3m 폭11.6m 흘수 4.0m 배수량 950톤 지속항력 11520마일	·지구물리 조사선으로 동중국해 유기탐사중 대량의 해양지구물리 자료를 채취한 바 있음. 지진조사 전문선박이기도 함 ·ORE1500 側視 principle 스캔시스템, ORE GEOPULSE 淺地層 剖面시스템, E.G&G 淺地層 剖面시스템, ATLAS DESO20 정밀측심의, 고분별 지진탐측 시스템, 常規 지진진원시스템 등 ·국토자원부 소속
	勘407號	총길이 54.96m 폭 11.6m 배수량 1500톤 항속 12.5노트	·工程 지질 드릴링을 통한 샘플채취선. 해양공정지질 및 해저 침적지형조사에 사용됨 ·SYP-300型수문공정 드릴링기, DDL6-1型진동 피스톤 샘플채취기, DESO-50型정밀 측심기, 표층 샘플채취기 및 기타 常規측량기기
특수조사선	極地號	전장 152.4m 폭 20m 깊이 10m 흘수 6.6m 배수량 12904톤 항속 15.1노트 지속항력 20000마일 지속항행일 710일 12급 풍력 저항력	·남극과학조사선. 3차례에 걸친 남극업무 수행 ·주요실험실 수문실험실, 중력기실, 화학실험시, 기상예보실, 氣象報務室. ·주요조사시설 6000m 지질권양기 2대, 3000m 수문권양기 1대, 중력기, 측향기, 측심기, 24-30톤 담수제담기(일본제), 비행기 착륙장, 돌고래 적재용 헬리콥터 1대, 80인 사용가능한 오수처리기 1대, 구명보트 12척, 각종 구명선박 등 ·국가남극조사위원회가 수입하였고, 현재는 국가해양국 북해분국이 대리관리
	雪龍號	선장 167m 폭22.6m 깊이 13.5m 흘수 9m 배수량 21025톤 최대항속 18노트 지속항력 14000마일 氷區 통과능력 1.2m항속 0.5노트	·중국의 제3대 남극조사선 ·선박구조와 상층 건축은 환경온도 -50℃로 설계건조됨. A-2급 쇄빙능력 구비, 선상의 공간이 크며 선진장비를 갖춤. 선박구매 후, 이를 극지 탐사와 운수용으로 개조하였으며, 제11차 및 제12차 남극 조사임무 수행 ·주요조사시설 6000m와 3000m 조사용 권양기 각 1대, 각종 대양조사 실험실 약 200평, 위성 구름사진 접수설비, 전자동 기상관측설비, 溫·鹽·深度自記儀, 聲學 Doppler's 해류 剖面儀(ADCP) 등 ·국가남극조사위원회가 수입하였고, 현재는 국가해양국 동해분국에서 대리관리
	大洋號	전장 104.5m 폭16m 흘수 5.86m 배수량 5660톤 최대항속 16.3노트 지속항력 165일	·중국대양광산자원부 연구개발협회가 구소련에서 수입하여 대양광산자원지질지구물리종합 조사선으로 개수함 ·주요실험실 Sea Beam 실험실, 지질시험실, 화학실험실, 수문생물 실험실, 기상실 등 ·주요조사시설 만m 액압지질 권양기 1대, 深水 저인망권양기 1대, 수문권양기

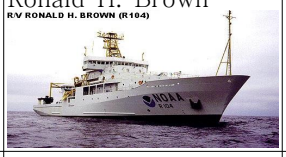
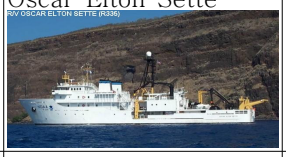
			1대, A型 선반 1대, 深拖 성학시스템 및 광학시스템, Sea Beam 2100型 多波束시스템, XBT시스템, ZQC1-2型 해양학 데이터 자동 채취처리 시스템, 측심의 및 CPS 등 · 대양광산자원종합조사선 국가해양국 北海분국이 관리
근해탐사선	科交2號	전장 26.51m 폭 4.40m 배수량 52톤 총 63.3톤 순항속도 12노트 항정 500해리 연속항력 30시간 정원 21명	·중국과학원 해양연구소 소속
	創新號	전장 19.5m 흘수 1.2m 총 43톤 항속 12해리 지속항행일 4일 탑재인원 30명 발전동력 140천와트	·중국과학원 해양연구소 소속

【첨 부 자 료-9】

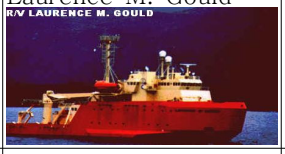
○ 미국의 전장 >40m 이상의 연구선(45척)

no.	선주 (운영)	대상 규모	목적[131]	선명	전장 (m)	출하 년도	예정 퇴역 년도	퇴역 연령	총톤수 (배수톤수)
1	환경보호청(EPA) (EPA)	외양	다목적조사	Bold[132]	68.3	1989	2025	36	(2300)
2	환경보호청(EPA) (EPA)	외양	다목적연구 (대호수)	Lake Guardian	54.9	1981	2025	44	(1250)
3	연구기관(UNOLS) (Harbor Branch Oceanographic Institution, HBOI)	중간	다목적연구	Seward Johnson[133]	62.2	1985	2015	30	(1282)
4	연구기관(UNOLS) (스크립스)	중간	다목적연구	New Horizon	51.8	1978	2016	38	(1007)
5	연구기관(UNOLS) (Bermuda institute of ocean sciences)	지방	다목적연구	Atlantic Explorer[134]	49.1	1982 (2006)	2026	44	(1281)
6	해군	지구 대양	다목적조사	Pathfinder	99.97	1994	2024	30	(4762)
7	해군	지구 대양	다목적조사	Sumner	99.97	1995	2025	30	(4762)
8	해군	지구 대양	다목적조사	Bowdith	99.97	1995	2025	30	(4762)
9	해군	지구 대양	다목적조사	Henson	99.97	1998	2029	31	(4762)

no.	선주 (운영)	대상 규모	목적[131]	선명	전장 (m)	출하 년도	예정 퇴역 년도	퇴역 연령	총톤수 (배수톤수)
10	해군	지구 대양	다목적조사	Bruce C. Heezen	99.97	2000	2030	30	(5000)
11	해군	지구 대양	다목적조사	Mary Sears	99.97	2001	2031	30	(3019)
12	해군	외양	다목적조사	John McDonnell	63.4	1991	2021	30	(2054)
13	해군(UNOLS) (스크립스)	지구 대양	다목적연구	Melville	85.0	1969	2014	45	2516 (2944)
14	해군(UNOLS) (우즈홀)	지구 대양	다목적연구	Knorr	85.0	1970	2015	45	2518 (2685)
15	해군(UNOLS) (워싱턴대학)	지구 대양	다목적연구	Thomas G. Thompson	83.5	1991	2021	30	(3250)
16	해군(UNOLS) (스크립스)	지구 대양	다목적연구	Roger Revelle	83.5	1996	2026	30	3180 (3512)
17	해군(UNOLS) (우즈홀)	지구 대양	다목적연구	Atlantis	83.5	1997	2027	30	3200 (3510)
18	해군(UNOLS) (하와이대)	외양	다목적연구	Kilo Moana	56.4	2002	2032	30	3060 (2547)
19	NOAA	지구 대양	다목적조사	Rainier	70.4	1968	2015	47	(1800)

no.	선주 (운영)	대상 규모	목적[131]	선명	전장 (m)	출하 년도	예정 퇴역 년도	퇴역 연령	총톤수 (배수톤수)
20	NOAA	지구 대양	다목적조사	Fairweather 	70.4	1968	2019	51	(1800)
21	NOAA	지구 대양	다목적연구	Ronald H. Brown 	83.5	1997	2026	29	(3250)
22	NOAA	외양	어류조사	Albatross IV 	57.0	1963	2007	44	(1089)
23	NOAA	외양	어류조사	Miller Freeman 	65.5	1967	2008	41	(1920)
24	NOAA	외양	어류조사	Oscar Elton Sette 	68.3	1988	2021	33	(2300)
25	NOAA	외양	어류조사	Gordon Gunter 	68.3	1989	2024	35	(2300)
26	NOAA	외양	어류조사	Oscar Dyson 	63.7	2004	2033	29	(2479)
27	NOAA	외양	다목적조사	Thomas Jefferson 	63.4	1992	2022	30	1466 (2000)
28	NOAA	외양	다목적연구	Hi'ialakai 	68.3	1984	2015	31	(2285)

131) 어류조사=fisheries survey, 목적연구=multipurpose research, 다목적조사=multipurpose survey
132) http://www.epa.gov/bold/brochure.html
133) http://www.fau.edu/hboi/OceanTechnology/rvsj_specs2008.pdf

no.	선주 (운영)	대상 규모	목적[131]	선명	전장 (m)	출하 년도	예정 퇴역 년도	퇴역 연령	총톤수 (배수톤수)
29	NOAA	외양	다목적연구	McArthur II	68.3	1985	2017	32	(2301)
30	NOAA	외양	다목적연구	Ka'imimoana	68.3	1989	2023	43	(2301)
31	NOAA	외양	다목적연구	Nancy Foster	57.0	1991	2021	30	(1200)
32	NOAA	지방	어류조사	David Starr Jordan	47.2	1966	2008	42	(993)
33	NOAA	지방	어류조사	Delaware II	52.1	1968	2012	44	(891)
34	NOAA	지방	어류조사	Oregon II	51.8	1967	2008	41	(952)
35	NSF (Raytheon Polar Services Co(RPSC)/Edison Chouest Offshore)	지구 대양	극지 (극지연구/쇄빙)	Nathaniel B. Palmer	93.9	1992	2022	30	(6605)
36	NSF (Raytheon Polar Services Co(RPSC)/Edison Chouest Offshore)	지구 대양	극지 (극지연구/보급)	Laurence M. Gould 	70.1	1997	2027	30	(3780)
37	NSF(UNOLS) (로드아일랜드대)	중간	다목적연구	Endeavor	56.1	1976	2008	32	(972)

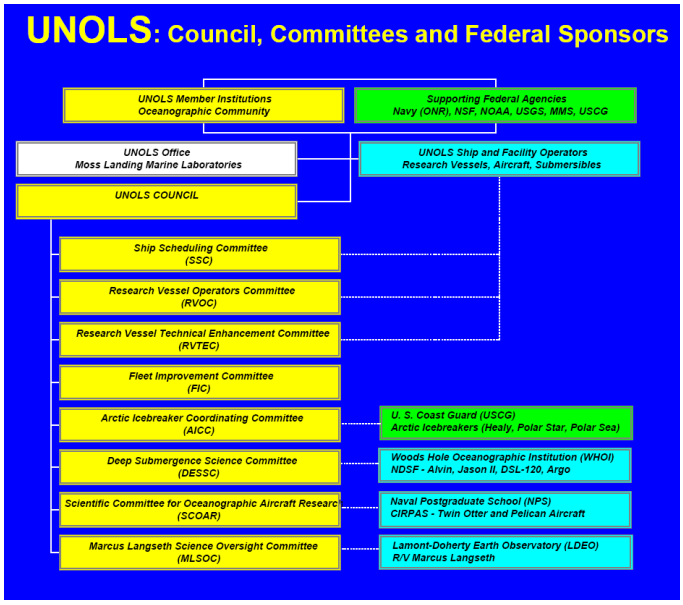
134) http://www.bios.edu/ship_operations/cruise_manual_22sep08.pdf
135) http://marineops.mlml.calstate.edu/ptsur.html

no.	선주 (운영)	대상 규모	목적[131]	선명	전장 (m)	출하 년도	예정 퇴역 년도	퇴역 연령	총톤수 (배수톤수)
38	NSF(UNOLS) (우즈홀)	중간	다목적연구	Oceanus 	53.9	1976	2009	33	(960)
39	NSF(UNOLS) (Oregon 주립대)	중간	다목적연구	Wecoma 	56.1	1976	2010	34	(1150)
40	NSF(UNOLS) (Duke대)	지방	다목적연구	Cape Hatteras 	41.1	1981	2011	30	294 (640)
41	NSF(UNOLS) (Moss Landing Marine Labs[135])	지방	다목적연구	Point Sur 	41.1	1981	2011	30	(539)
42	USCG	지구 대양	극지	Polar Sea 	121.6	1978	2010	32	(13623)
43	USCG	지구 대양	극지	Polar Star 	121.6	1976	2007	31	(13406)
44	USCG	지구 대양	극지	Healy 	128.0	2000	2029	29	(16000)
45	NSF/연구기관 (UNOLS) (Lemont-Doherty earth observatory of Columbia University)	외양	지구물리 전용	Marcus Langseth 	71.5	1991/ 2008	-	-	2578 (2925)

【첨 부 자 료-10】

○ UNOLS (University-National Oceanographic Laboratory System)

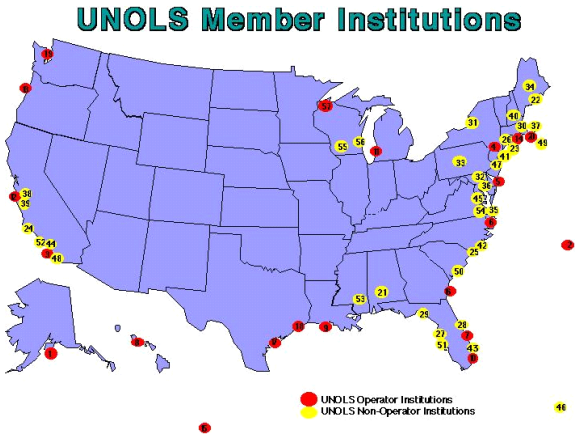
(1) 미국의 지방/외해/지구적 규모 해양연구선들은 UNOLS(University National Oceanographic Laboratory System)에 등록되어 이 시스템 내에서 스케줄이 조정됨. 또한 미국의 해양연구선들은 연구기관 자체내에서 운영하는 연구선들과 조사선들이 있음. UNOLS는 시설운영의 효율성을 높이기 위한 자문역할을 수행하고 있고 관련 임원들은 모두 무상으로 Volunteer로서 활동함



< UNOLS 기관도 >

(2) UNOLS란 일반적으로 국가해양연구프로그램을 지원하기 위해 운영되는 연구선이며 학구적기관이며 연방정부로부터 상당한 지원을 받는 기관들에 의해 운영됨

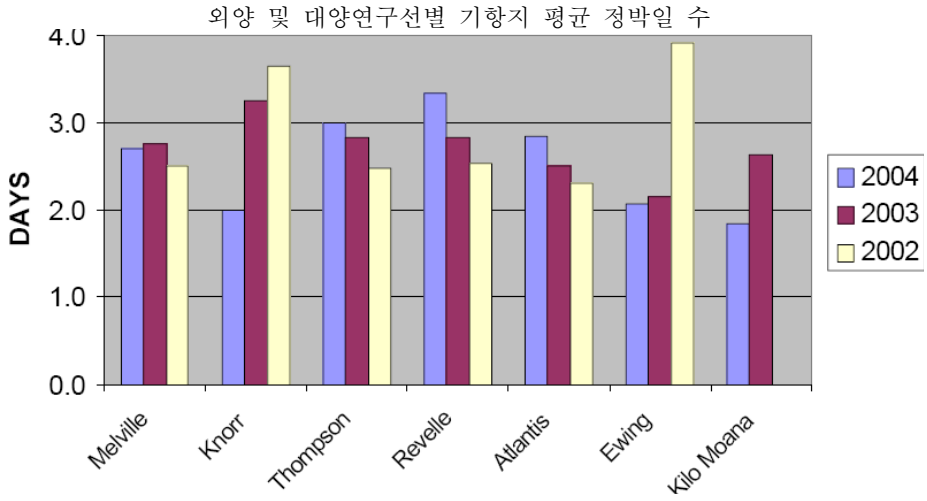
(3) UNOLS 연구선단의 모항은 지리학적으로 미국연안 버뮤다, 파나마, 대호수 지역을 포함한 다양한 지역에 분포되어 있으며 해양학적 연구프로젝트들은 연방정부, 주정부, 민간기관에 의해서 지원받고 있음



(4) 현재 미국의 UNOLS 연구선들은 금주구역으로 선포되어 알코올 음료수가 없는 “Dry Ships"으로 활동하고 있는데, 이는 위협요소관리위원회 및 연구선박의 운영비를 대부분 지원해 주는 NSF와 ONR 프로그램 관리자들에 의해 연구선 및 프로그램의 안전운영을 위해 결정됨

(5) UNOLS에 등록된 해양연구용 연구선들이 잠시 정박하는 기항지를 살펴보면, 이러한 선박들이 활동한 지역을 총체적으로 알 수 있음 2004년 7월, 2002년, 2003년, 2004년에 연구용 해양연구선이 방문한 지역은 아래의 그림과 같이 전 세계 해양을 대상으로 연구활동한 것으로 파악되며 외양 및 대양 연구선들은 대부분 2~4일정도 기항지에서 정박하고 4일을 넘기지는 않는 것으로 파악됨

(6) 기항지에서 수행하는 일들은 항만직원들과의 교류, 소모품(식량/식수 포함) 구입, 과학자들의 승선/출발, 연료보급, 보수관리, 검사(inspections), 선원휴식 등임



MELVILLE			KNORR			THOMPSON				
2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004		
Cairns	Cape Town	Port	Woods Hole	Woods Hole	Ft. Lauderdale	Easter Island	Apra	Seattle		
Honolulu	Cape Town	Lyttelton	Balboa	Norfolk	Ft. Lauderdale	Papeete	Apra	Seattle		
Port	Port	Papeete	Balboa	Ancona	Ft. Lauderdale	Suva, Fiji	Apra	Seattle		
Honolulu	Cape Town	Lyttelton	Barbados	Ancona	Guadeloupe	Guam	Ancona	Seattle		
Moresby	Cape Town	Lyttelton	Woods Hole	Istanbul	Bridgetown	Yokohama	Honolulu	Seattle		
Moresby	Walvis Bay	Apia	Bergen	Istanbul	Guadeloupe	Yokohama	Seattle	Seattle		
Driscoll	Cape Town	Majuro	Bergen	Istanbul	Reykjavik	Yokosuka	Seattle	Seattle		
Moresby	Cocos Keeling	Osaka	Woods Hole	Istanbul	Glasgow	Seattle	Astoria	Seattle		
Cairns	Hedlan	Honolulu	Woods Hole	Istanbul	Glasgow	Portland	Astoria	Seattle		
Moresby	Darwin	Honolulu	St. Johns	Istanbul	Reykjavik	Portland	Astoria	Seattle		
Moresby	Darwin	San Diego	Bergen	Ancona	Reykjavik	Astoria	Victoria	Portland		
Cairns	Cairns	San Diego	Reykiavik	Ancona	Woods Hole	Astoria	Seattle	San Diego		
Moresby	Moresby	Puerto Cald	Nuuk	Malta	Woods Hole	Seattle	Seattle	Honolulu		
Moresby	Moresby	Puerto Cald	Nuuk	Sinop	Woods Hole	Seattle	Seattle	Honolulu		
Moresby	Moresby	Arica	Woods Hole	Istanbul			Seattle	Apra		
Cairns	Moresby	Valparaiso	Bermuda	Malta			Seattle			
Yokohama	Brisbane	Cap Town	Woods Hole	Woods Hole			Seattle			
San Diego				PortO'Spain						
San Diego				Woods Hole						
San Diego										
San Diego										

REVELLE			ATLANTIS			EWING			KILO MOANA	
2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2003	2004
Puerto Cald	San Diego	Lyttelton	San Diego	Miami	Manzanillo	San Juan	Norfolk	Hobart	Honolulu	Honolulu
Mazatlan	San Diego	Lyttelton	San Diego	Jacksonville	San Diego	Curacao	San Juan	Guam	Honolulu	Honolulu
San Diego	San Diego	Lyttelton	Puntarenas	Nassau	San Diego	Curacao	Gulfport	Guam	Honolulu	Honolulu
San Diego	San Diego	Lyttelton	Puntarenas	Barbados	San Diego	San Juan	Galveston	Dutch Harbo	Honolulu	Honolulu
Honolulu	San Diego	Hilo	Manzanillo	Barbados	San Diego	Tampa	Panama	Kodiak	Honolulu	Honolulu
Dutch Harbor	San Diego	Hilo	San Diego	St.Georges	Manzanillo	Tampa	Panama	Astoria	Honolulu	Honolulu
Honolulu	Honolulu	Honolulu	Seattle	St.Georges	Galapagos	San Diego	Bergen	Newport	Honolulu	Kodiak
Honolulu	Honolulu	Honolulu	Seattle	Woods Hole	Galapagos	San Diego	Bergen	Newport	Suva, Fiji	Kodiak
Honolulu	Honolulu	Honolulu	Seattle	Woods Hole	Kodiak	New Port	Bergen	Manzanillo	Suva, Fiji	Seattle
San Diego	Honolulu	San Diego	Seattle		Astoria	Kodiak	Barbados	Panama	Wellington	Seattle
San Diego	Honolulu	San Diego	Seattle		Astoria	Astoria	Bermuda		Wellington	Dutch Harbor
San Diego	Newport	New Port	Astoria		Astoria	San Diego	Newark		Honolulu	Dutch Harbor
	San Diego	New Port	Seattle		Astoria	Puerto Cald	Norfolk		Honolulu	Kodiak
	Puntarenas	New Port	Seattle		New Port	Panama			Honolulu	Kodiak
	Manta	Honolulu	San Diego		New Port				Suva, Fiji	Honolulu
	Arica	Honolulu	San Diego		New Port				Suva, Fiji	Honolulu
	Callao	Honolulu	San Diego		San Diego				Lae, PNG	Honolulu
		San Diego	Manzanillo		Puntarenas				Lae, PNG	Honolulu
		San Diego	San Diego		Puntarenas				Honolulu	Honolulu
					Puntarenas					

(7) 현재 23척의 UNOLS의 운영조정을 받고 있는 해양연구선 중 14척이 2015년이면 퇴역할 예정임. 최근 중요성이 높아지고 있는 측정연구장비와 원격감지시설 및 모니터링 정점에서의 조사연구활동 등을 고려하면 해양연구에서 연구선단의 개선은 인프라 구축부분에서 최우선시 됨 미국이 해양부분에서 세계적 리더쉽을 계속해서 지탱하고자 한다면 최소한 현재 역량을 유지하면서 연구자들이나 현황에 따라 변동되는 요구사항들에 맞출 수 있도록 연구선단의 균형을 이루는 것이며 지속적으로 연구선단을 개선유지해야 한다고 인식함

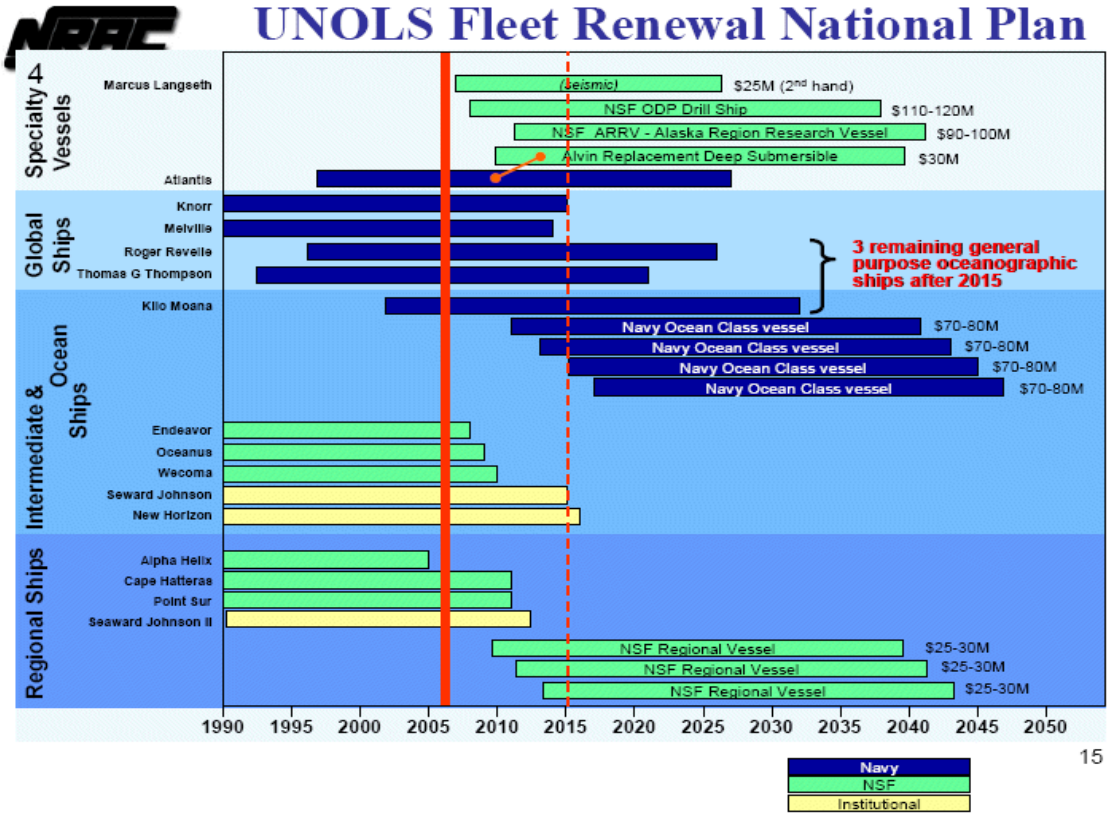
UNOLS SHIP SPECIFICATIONS								
	LOA (ft)	DRAFT (ft)	SCIENCE BERTHS	RANGE (nm)	Endurance (days)	SPEED (knots)	LAB SPACE (sq ft)	WORK DECK AREA (sq ft)
LARGE/GLOBAL SHIPS								
MELVILLE	279	16.5	38	10061	40	11.7	2636	4050
KNORR	279	16.5	32	12000	60	12	3175	
T.G. THOMPSON	274	18.8	36	12000	60	13.5	4848	2424
R. REVELLE	274	17	37	15000	52	12	4000	4070
ATLANTIS	274	17	37	11300	60	12	3890	3500
EWING	239	17.25	28	15000	50	10-11	2615	3300
INTERMEDIATE/OCEAN SHIPS								
KILO MOANA	186	25	30	10000		12	2762	4460
SEWARD JOHNSON	204	12	29		30			
WECOMA	185	18.5	18	7200	30	12	1174	
ENDEAVOR	184	18.5	18	8000	30	11	1000	
GYRE	182	12	23	8000	21	9.5		
OCEANUS	177	17.5	15	7000	30	11	1390	2150
NEW HORIZON	170	12	19	9600	40	10	1265	1730
SEWARD JOHNSON II	168	11	20	7000	30	10		
ARRV -Design features	226	18		18000	45	12	2100	4045
SMALL/REGIONAL SHIPS								
POINT SUR	135	10	12	7680	21	9		
CAPE HATTERAS	135	10	12	7000	25	10	717	1011
ALPHA HELIX	133	13.6	15	6500	30	9.5	533	1294
R. SPROUL	125	9.5	12	4300	14	9	480	1854
CAPE HENLOPEN	120	9.2	12	2400	14	12	272	163
WEATHERBIRD II	115	8.5	12	4500	14	9.5		
LONGHORN	105	7.25	13	3000	14	9.5	800	
PELICAN	105	9.8	15	4000	18	10	130	696

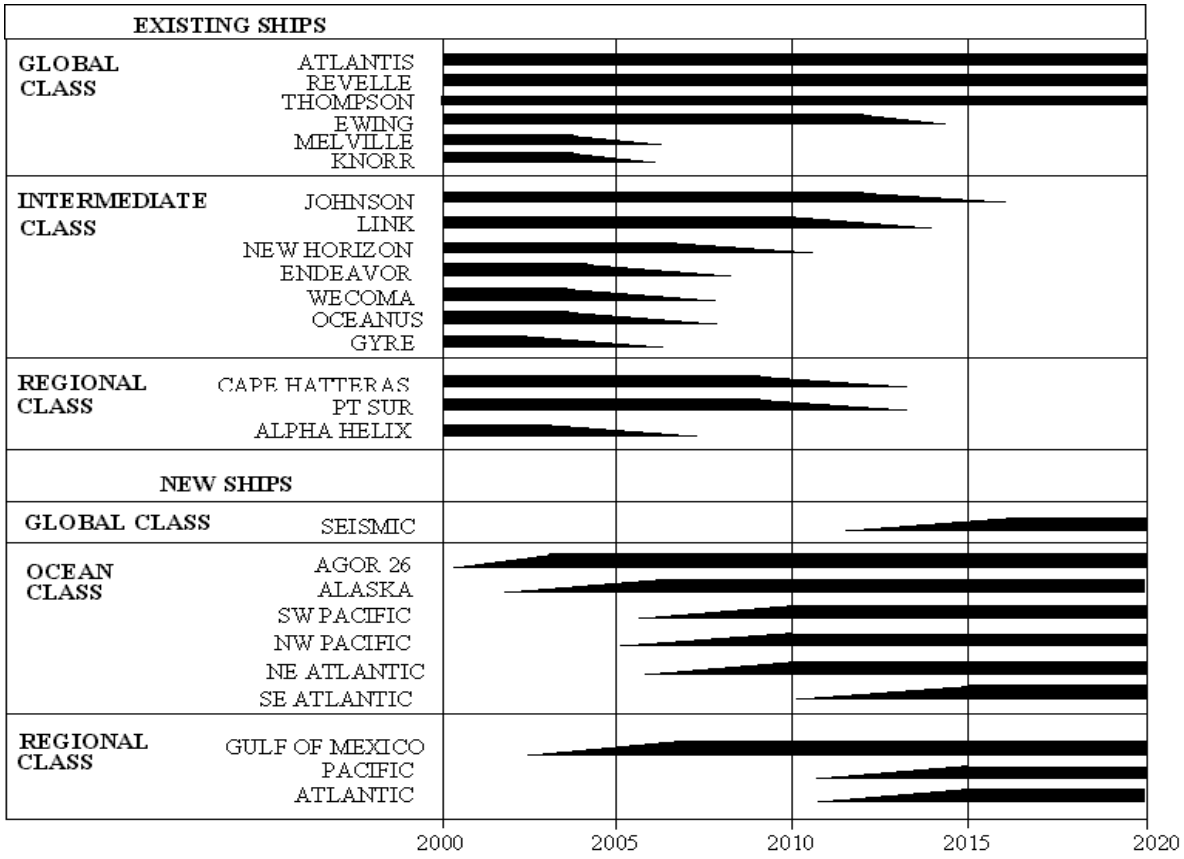
(8) 이러한 해양연구선단의 중요성은1998년 미국 국립과학재단인 NSF가 과학자들을 중심으로 기획된 『Ocean Sciences at the New Millennium』이라는 보고서 책자의 첫 건의 사항으로 포함되었음. 이 보고서에서는 "A substantial, well-coordinated, multi-agency fleet replacement plan is needed to maintain United States leadership in sea-going capabilities in the coming decades" 라고 하였으며 연구선단 개선계획의 필요성을 강조하면서 최첨단 대형 다학제적 종합연구선의 중요성을 강조함

Almost all the fundamental discoveries in ocean science have come from direct observation of the sea with increasingly sophisticated research and drilling vessels that can support advanced scientific teams. Maintaining a modern, well-equipped research fleet is the most basic requirement for a healthy and vigorous research program in the ocean sciences. The research fleet must include a range of capabilities including highly specialized vessels, such as sophisticated drill ships and their associated tools, which allow sampling deep below the seafloor. The anticipated mix of research demands large vessels capable of mounting interdisciplinary studies both near to and far from land and supporting remotely operated vehicles and submersibles as well as versatile small- and intermediate-sized ships for studying the coastal ocean.

(9) 또한, 이러한 노력은 미국 국립과학재단(National Science Foundation, NSF)이 많은 해양관련 보고서를 정리하여 2001년도에 발간한 보고서“Ocean Sciences at the New Millenium(새천년에서의 해양과학)"에서도 다시 한번 강조되었는데 이 보고서에서 제일 우선시되는 건의 Recommendation # 1 이 연구선에 대한 내용이었으며 보다 강화된 역량을 갖춘 연구선의 확보와 관리를 강조함

Maintaining a modern, well-equipped research fleet is THE most basic requirement for a healthy and vigorous research program in the ocean sciences...





Fleet Retirements and Renewals

(10) 이러한 인식은 계속되어 1990년대부터 연구선단 개선에 따른 전략적 계획을 추진하여 왔으며, 구체적으로 『Charting the Future for the National Academic Research Fleet-A Long-Range Plan for Renewal』 보고서가 연방해양학시설위원회(Federal Oceanographic Facilities Committee, FOFC)에 의해 승인됨. 적은 숫자의 연구선단을 유지하되 보다 역량과 기능이 탁월한 연구선단으로 발전시키는 것을 목표로 하였으며 UNOLS는 FOFC가 이러한 계획을 집행할 수 있도록 협력함

(11) 또한, 연구선단 발전계획(UNOLS Fleet Improvement Plan)이 1995년도에 update 되었으며, 2007년도에 최근 현황과 2025년까지의 계획이 UNOLS Fleet Improvement Committee (FIC)에 의해서 재검토되고 update되어 개정판이 2008년도에 발간됨

(12) 뿐만 아니라 FOFC 계획보고서도 FOFC의 전임기관인 Interagency Working Group on Facilities(IWG-F)가 재검토하여 새로운 건의사항을 추진하고 있

으며, 이번 재검토에서는 UNOLS 연구선 뿐만 아니라 연방정부가 소유/지원하고 있는 모든 연구선단을 대상으로 평가할 것으로 계획하고 있음

(13) 특히 예산확보가 어려운 시점에서 새로이 건조되는 연구선들에 대한 재평가도 추가되고 연방정부 소유의 연구선 외의 시추선, 조사선(survey) 등 특수 연구선단들에 대한 검토가 포함될 계획임

(14) UNOLS의 FIC는 IWF-F의 예산위주의 계획보다는 미래지향적 과학적 필요성을 기반으로 연구선단 개선 발전계획을 구상하고자 하고 있음 물론 예산의 중요성도 인식하고 있지만 추후 20~30년 동안 과학활동 수행에 필요한 연구선단들의 과학활동 예측이 장기적으로는 더욱 중요하기 때문임 이러한 20~30년간의 미래 활동은 향후 미국과학발전을 위해 확정되어 추진되어야 하기 때문임

(15) 최근 미국해양정책위원회(US Commission on Ocean Policy)가 발간한 보고서에도 UNOLS 운영대상 연구선단의 지속적 개선과 관련하여 건의사항을 제시함

(16) 미국은 이미 1972년도에 UNOLS(현재 총 61개 기관 및 국립기관들로 구성)를 설립하면서 그 기능 중 연구선단의 개선문제를 다루도록 하였음 미래 연구선단 구성과 기능, 연구선단의 역량을 재검토하는 역할을 추후 5~20년간 중장기계획을 지속적으로 수립 임무를 담당하도록 되어 있음 연구선단의 수와 선단크기의 균형 등에 대한 검토와 개선계획을 지속적으로 수행하는 연구선단발전위원회(FIC)를 상임위원회로 구성함

(17) 1990년도에 FIC는 처음 1990년도의 10년간 필요한 UNOLS Fleet 발전계획을 발표하였으며 새로운 필요성, 재정현황, 해양과학의 발전에 따른 재검토가 계속되어 FIC 보고서도 수정되어 발간되고 있음. 1995년도에 재검토되어 발간되었고 그 후 총 연구선 숫자는 변화가 없었으나 연구선단의 크기별 또는 연구구역별 연구선들의 시대변화에 따른 균형을 맞추는 계획을 구상함

【첨 부 자 료-11】

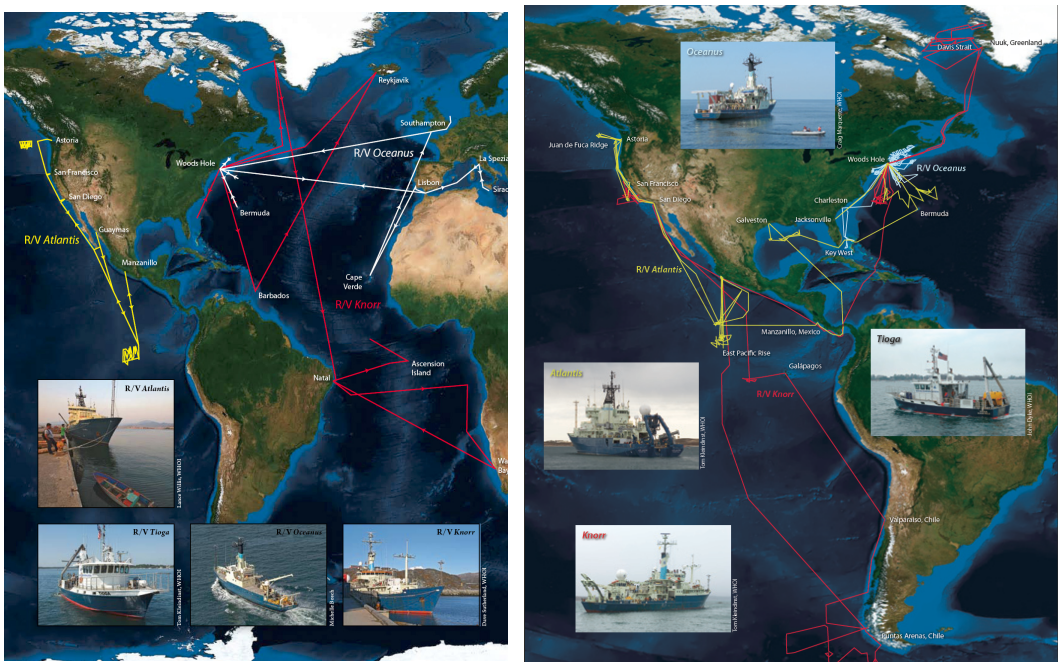
○ 미국 우즈홀 해양연구소 연구선 보유현황

연구선박명	주요제원	연구장비 (scientific instrumentation)
R/V Knorr (장기간 대양 항해조사)	전장 : 85m 배수톤수 : 2685 LT 항해속력 : 11knot 거리 : 12,000nm 인원 : 선원22명 과학자 32명 기술자 2명 항해시간 : 60일	-Sippican MK 21 XBT with software (Hand-held and deck launchers) -SeaBeam 2112 multibeam swath mapping system -Bathymetric systems (3.5 kHz and 12.0 kHz)(Knudsen 320B/R with digital data logging and EPC graphic recorder, Edo 323B 12 kHz transducer (2), Array of twelve 3.5 kHz transducers) -SBE 911+ Deck Unit and CTD Rosette equipped with 24 ea. 10-liter Niskin bottles(CTD, oxygen sensor, altimeter, turbidity, transmissometer, fluorometer) -RDI 75kHz vessel-mounted phased-array Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) -Ashtech GPS based ship heading & attitude sensors -POS/MV GPS receiver unit coupled with an inertial reference unit providing precision position information -IMET meterological sensor system -GPS-based precision clock -Fume hood -Refrigerators -70° C freezers -0° C freezers -Deionized distilled water -Transducer wells (4)- multiple slots in each -Isotope van (upon request) -2개 기장비 행거 -2개 기구제작실 -최소 20ft벤(이동실구실) 6개 공간 -main lab, analytical lab, wet lab, upper 일반 lab, lower 일반 lab, 부관실
R/V Atlantis (잠수정 모선)	전장 : 83.2m 배수톤수 : 3,510 LT 항해속력 : 11knot 거리 : 17,280nm 인원 : 선원23명 과학자 24명 잠수정기술자 15명 항해시간 : 60일	-Isotope van equipped with A/C, water, telephone, fume hood, Triathler single vial scintillation counter -SBE 911+ Deck Unit and CTD Rosette equipped with 24 ea. 10-liter Niskin bottles -SeaBeam 2112 multibeam swath mapping system -RDI VM-150-18HP 150 KHz broadband acoustic Doppler current profiler (ADCP) -RDI OSII75S 75 kHz phased-array ADCP -Ashtech GPS-based ship heading and attitude sensors -Bathymetric systems, 3.5 and 12.0 kHz(Knudsen 320B/R echosounder with digital data logging and EPC graphic recorder, TC-12/34 and TR-109 transducers) -IMET meterological sensor system -GPS-based precision clock -Sippican MK 12 XBT with software -Nautronix RS906 ultrashort/long baseline acoustic navigation system with pingers and tracking transponders -Fume hoods -Refrigerators -70° C freezers -Scientific walk-in freezer -Climate controlled chamber -Deionized distilled water -Transducer well with multiple slots

		-Wire-mounted 12 kHz pingers -Nitrogen generator -Drying oven -1개 완전기구제작실 -잠수정 및 ROV 헹거 -최소20ft벤(이동실구실) 3개 공간 -main lab, bio/analyatical lab, hydro lab, wet lab, computer lab, storage rooms
R/V Oceanus (대서양 전용 단기조사)	전장 : 54m 배수톤수 : 960 LT 항해속력 : 10.5knot 거리 : 7,000nm 인원 : 선원12명 과학자 18명 무어링기술자 1명 항해시간 : 30일	-Bathymetric systems (3.5 kHz and 12.0 kHz)(Knudsen 320B/R with digital data logging and EPC graphic recorder, Edo 323 B 12 kHz transducer, Array of 12 3.5 kHz transducers) -SBE 911+ Deck Unit and CTD Rosette equipped with 24 ea. 10-liter Niskin bottles -Sippican MK 21 XBT with software(Hand-held and deck launchers) -RDI 150 kHz narrow band Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) -RDI 75 kHz vessel-mounted phased-array ADCP -Ashtech GPS position, ship heading & attitude sensors -IMET meterological sensor system -PS-based precision clock -Fume hood (1) -Refrigerators (2) -70° C freezer -Deionized distilled water -Transducer well with multiple slots -Isotope van -최소20ft벤(이동실구실) 3개 공간 -Removable bulwarks(현장舷牆) -main lab, wet lab, top 일반 lab,

【첨 부 자 료-12】

○ 우즈홀 해양연구소(WHOI)의 중대형연구선 활동 해역



< WHOI 연구선 연구활동범위(2006~2007) : 2007년(좌) / 2006년(우) >

▶ 2008년 R/V Knorr의 활동 현황

12.31-01.17	협력연구 : New Methods for the Exploration of Deep Sea Hydrothermal Vents with Multiple Autonomous Underwater Robotic Vehicles	
05.01-05.22	장비시현 : Autonomous measurements of the North Atlantic Bloom	Timing is critical, as we need to catch spring phyotplankton bloom. This is especially true of the middle (large ship) cruise. Global class ship requested for middle cruise to ensure continuous sampling operations in rough, springtime conditions in the N. Atlantic. Intermediate class vessels will suffice for autonomous platform deployment and recovery.
06.08-07.12	국제프로그램 : -US GEOTRACES sampling systems and intercalibration -US GEOTRACES-	This will be a trace element intercalibration cruise requiring ultra clean conditions. The science party will bring 4 vans (20x8x8), including a container-housed Markey winch with 8000 m of Kevlar with conductor, 24 12L bottle clean rosette, and composite meter wheel. This clean rosette will be deployed off one of the ship's J

	Intercalibration studies of short lived U/Th series isotopes and marine particles	frames (mid-ship); we will also use the ship's standard ctd/rosette system, as well as one ship's winch to spool 6000 m of 1/4" kevlar (and routed to a J frame) for manually deployed 30 L bottle sampling. There will also be underway pumping system (deployed off the quarter using the ship's crane).The clean rosette winch will be mounted inside a 20x8x8 open container (frame) and will be designed to go on the 01 or main decks and its Kevlar cable routed to the starboard J frame; it will have its own operator/control room. As part of the intercalibration, we will also have to spool 6000 m of 1/4" Kevlar onto one of the winches on the 01 deck and lead it to a composite meter wheel on a starboard J frame (or extendable boom) for manually deploying 30L GO-Flo bottles; The other 3 science vans will be for clean sample processing and analyses; 2 of these will have to be on the main deck near the rosette operations. In one of the hangars we will construct a clean area to house two 500L polyethylene tanks and associated pumps for homogenizing water samples
08.12-08.29	무어링 회수 및 서비스 : Export Pathways from the Subpolar North Atlantic	Mooring recovery cruise to recover two sound source moorings on acoustic release; could be ancillary operation on another cruise. This mooring recovery cruise will be proposed as part of the continuing program.
09.01-09.23	관측연구(어레이무어링/해양조사) : An Innovative Observational Network for Critical Arctic Gateways-Understanding Exchanges.	All cruises to service moored array in Davis Strait and conduct hydrographic survey in surrounding area. Healy 2008 cruise would also survey Baffin Bay.
10.03-10.31	협력연구(무어링/해양조사) : Shelf-basin exchange south of Denmark Strait: Forcing, dynamics, and large-scale impact	This is a mooring/hydrographic cruise near the marginal ice zone off East Greenland.
12.08-01.	협력연구(생지화학순환): plankton in the Redoxcline of the Cariaco Basin: Impact on Biogeochemical Cycling	uses plankton net, CTD/Rosette with O2 sensor, need -80C freezer. Need two bunks for Venzuelans.
12.08-01.06	미생물생태/지화학 : Microbial biomarkers at the chemocline of the Cariaco Bsin: Linking organic geochemistry and microbial ecology	two-ship operations in conjunction with NSF-funded CARIACO; equpipment - in-situ pumping, CDT/rosette, multicoring, scientific chest freezers

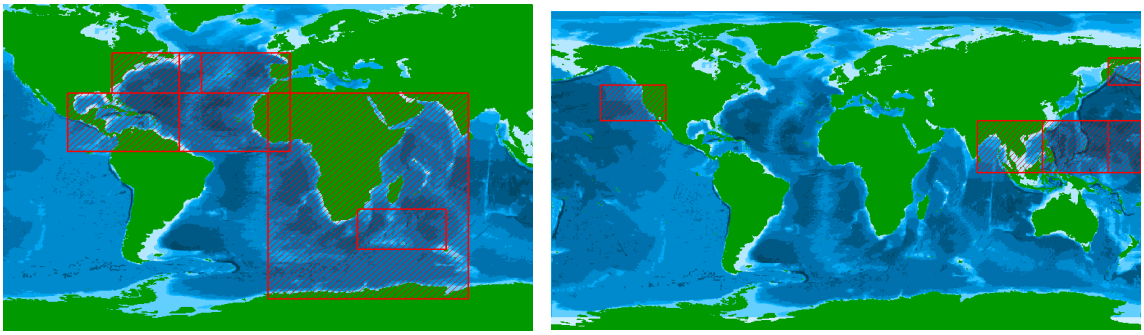
【첨 부 자 료-13】

○ 미국 스크립스 해양연구소(SIO) 연구선 보유현황

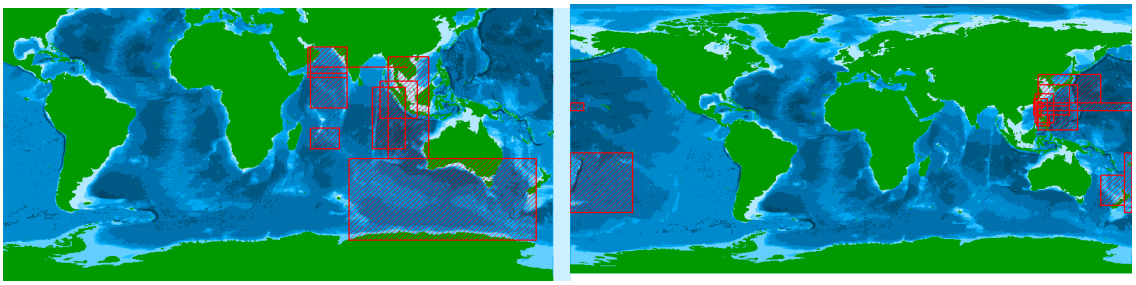
연구선박명	주요제원	연구장비 (scientific instrumentation)
R/V Melvile	전장: 85m 배수톤수: 2,944 LT 속력: 11.7kt 거리: 10,061nm 인원: 선원 23명 과학자 38명 항해시간: 40일	-Echosounders: 3.5kHz 12kHz, EDO 550 recorders, EDO 248-E transceivers, EDO 8 kw power amplifiers for the 3.5 kHz system, a receiving streamer and filter amplifier, EDO standard 3.5 kHz transducer, a set of Harris transducers for the 3.5 kHz system, 12 kHz EDO transducers -Side Scanning: 120 deg. swath, bathymetry and sidescan -single and multichannel seismic systems -Multibeam: 12 kHz swath SEA BEAM 2000 multibeam echo sounder, -Sub-Bottom Profiler Knudsen 320 B 3.5 / 12 -Acoustic Doppler Current Profiler: Either a 150 kHz or a 300 kHz RDI ADCP -Magnetometer Geometrics G-886 Towed Magnetometer -Bell BGM-3 gravity meter, -Sippican digital XBT, -RDI 150 kHz narrowband ADCP, -IMET meteorological system and sea surface data -Knudsen Engineering 320B 3.5/12 kHz digital sub-bottom profiler. -portable seismic profiling system : SSI GI guns configured for 90, 150, 210 cubic inches, SureShot Siesmic source Controller, SSI mica T-80 water guns; Bolt PAR600B air guns; Bolt PAR1900CT air guns; Bolt PAR1500LL air guns; Teledyne single channel streamers; SEC 4-channel streamer depth readout; I/O AG-7 4-gun firing synchronizer; Sparc 10 Digital Seismic Acquisition system; seismic amplifiers; Master clock/gun firing systems; Krohnhite bandpass filters; single channel A/D modules; EPC 3211S graphic recorders; Multichannel streamer power reel; Six gun digital firing control synchronizer system; AMG single channel streamer; 12-channel streamer reel; hydraulic power pack. -CTD/rosette systems(Markey DESH-6 & Markey DESH-5 CTD winch which carry 10,000 m of 0.322" three-conductor electromechanical CTD cable on Lebus grooving), SeaBird CTD, multiple rosette systems from 6 to 36 sampling bottles; 1.7- to 30-liter sampling bottles; SeaTech transmissometers; SeaTech fluorometer; 260-liter SS Gerard barrels; -automated oxygen titration system, technicon 4-channel nutrient analyzers for PO4, SiO3, NO2, NO3; MOCNESS sampling system with single 1m square, double 1m square, and 10m square frames; & other full ocean depth electronic package and spare -precision temperature control bioanalytical lab -isotope van available -many van(이동식 실험실) 공간 -freezers/refrigerators -Deionized distilled water

R/V New Horizon	전장: 52m 배수톤수: 1,007LT 속력: 10knots 거리: 9600nm 인원: 선원 12명 과학자 19명 항해시간: 40일	-echo sounding system : Knudsen Engineering, Ltd. model 320B/R sonar transceiver, featuring chirp technology, dual mode operation (10-14 kHz 'HF' and 2-7 kHz 'LF'), and digital signal processing -hull-mounted EDO model 323B transducers for HF operation and a sixteen element array of Massa model TR-75J transducers for LF operation -ADCP Narrowband 150 -XBT Sippican MK 12 Digital -Sub-Bottom Profiler Knudsen 320 B 3.5/ 12 -various van(이동식실험실) 공간 -isotope isolation van available -walk-in scientific ref/freezer, small chest freezers -transducer well, 직영 41인치 -Deionized distilled water -9,100 m .322" Conductor Wire (CTD) Lebus Grooving -lower 일반 lab, dry lab, ocean lab, fume hoods, main lab, upper 일반 lab, store room
R/V Roger Revelle	전장: 83.21m 배수톤수: 3,512 LT 속력: 12 knot 거리: 15,000nm 인원: 선원 22명 연구원 37명 항해시간 : 52일	-Multibeam; EM120, 12freq khz, 150 deg swath, bathymetry & sidescan -single & multichannel seismic systems -Sub-Bottom Profilers: Knudsen 320B, 3.5 / 12 freq khz, Edo Western 248e Sonar Transceiver, Edo Western 323B 12kHz transducers, EPC 9800 Thermal graphic recorder, Massa TR Transducers -ODEC Bathy 2000, 3.5/12 freq khz, Raytheon RD-500 shallow water echosounder, an array of 12 TR-109 transducers which operate at 3.5 kHz, and two 12 kHz transducers which are operated individually -Magnetometer; Geometrics G-886 proton magnetometer, Towed Magnetometer -XBT : Sippican Mark 12, Digital -ADCP : RDI Narrowband 150, RDI Broadband 150 -Underway Data System: IMET meteorological and sea surface data system -Hydrographic Doppler Sonar : 50/140 freq khz, Profiles to depth of 1,000 m with 15 m depth resolution -portable seismic profiling system : SSI GI guns configured for 90, 150, 210 cubic inches, SureShot Siesmic source Controller, SSI mica T-80 water guns; Bolt PAR600B air guns; Bolt PAR1900CT air guns; Bolt PAR1500LL air guns; Teledyne single channel streamers; SEC 4-channel streamer depth readout; I/O AG-7 4-gun firing synchronizer; Sparc 10 Digital Seismic Acquisition system; seismic amplifiers; Master clock/gun firing systems; Krohnhite bandpass filters; single channel A/D modules; EPC 3211S graphic recorders; Multichannel streamer power reel; Six gun digital firing control synchronizer system; AMG single channel streamer; 12-channel streamer reel; hydraulic power pack. -10,000 m .322 NBIS Mark III CTD, SeaBird CTD, multiple rosette systems, from 6 to 36 sampling bottles; 1.7- to 30-liter sampling bottles; SeaTech transmissometers; SeaTech fluorometer; 260-liter SS Gerard barrels; automated oxygen titration system, technicon 4-channel nutrient analyzers for PO4, SiO3, NO2, NO3; MOCNESS sampling system with single 1m square, double 1m square, and 10m square frames; &

		other full ocean depth electronic package and spare -numerous vans(이동식 실험실) space -isotope isolation van available -fine adjust temperature-controlled bioanalytical laboratory -freezer and temperature controlled walk-in chambers for sample storage and preparation -Deionized distilled water -machine shop, store rooms, -hydrolab, wet lab, electronic/computer lab, main lab



< 2008 R/V Roger Revelle(좌) 및 R/V Melville(우) 조사해역 >



< 2007 R/V Roger Revelle(좌) 및 R/V Melville(우) 조사해역 >

< 2005년도 스크립스 해양연구소 연구선 조사해역>

【첨 부 자 료-14】

○ 미국 해양대기청(NOAA)의 해양연구선 현황

(1) NOAA의 연구선단 임무는 5가지 임

- 해도작성, 수산연구, 해양학 연구, 연안관측, 해양탐사

(2) NOAA는 2008년 21척의 연구선단을 운영함

- 연구선 21척에 따른 2008년도 총 활용일수는 4,960일 임. 이중 3,640일은 NOAA의 Office of Marine and Aviation Operation(OMAO)과 프로그램 지원금에 따른 운영이었으며 1,320일은 용선계약으로 인한 활용일수 임
- 2척의 연구선 Rude 및 John N. Cobb가 퇴역함
- 3척의 연구선 Okeanos Explorer(개조선), Bell M. Shimada(어류조사선 4호), PISCES(어류조사선 3호)가 취역, 첫출항 및 인수 됨

NOAA 대서양 해양선박 운영센터
(Marine Operation Center, Atlantic)

NOAA 태평양 해양선박 운영센터
(Marine Operation Center, Pacific)

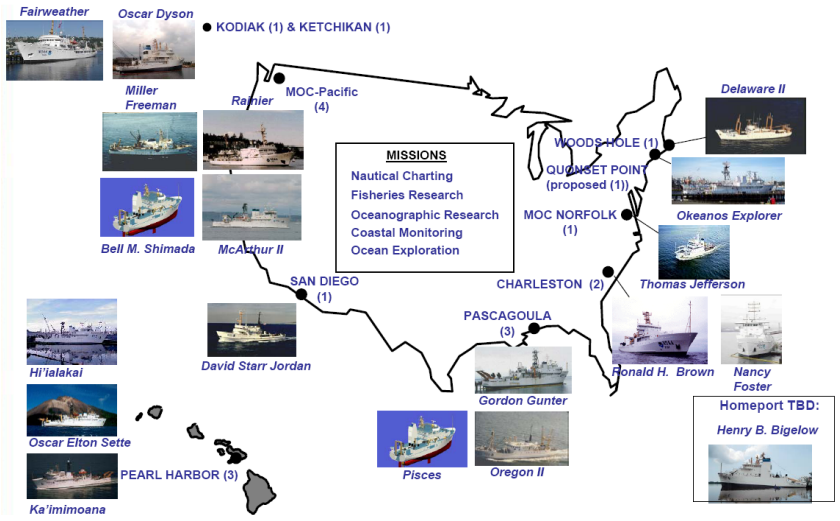
(3) NOAA 소유 및 운영 연구선들은 다목적 지구대양규모 연구선 R/V Ronald H. Brown을 제외하고 UNOLS의 조정을 받지 않고 NOAA에서 따로 운영되고 있음. 대서양과 태평양, 하와이와 알래스카 지역을 대상으로 하는 지역담당 전문연구선들이 배치되어 있으며 대다수의 연구선들은 NOAA의 임무에 적합한 수로조사와 수산조사활동을 위한 조사선 임

- 종합 해양연구선은 2척으로서 지구대양규모 다목적 해양과학연구선인R/V Ronald Brown선은 지중해를 대상으로 태평양 하와이를 중심으로 배치되어 있으며, 대부분의 NOAA 연구선들은 중소형급(온누리/이어도선 급)의

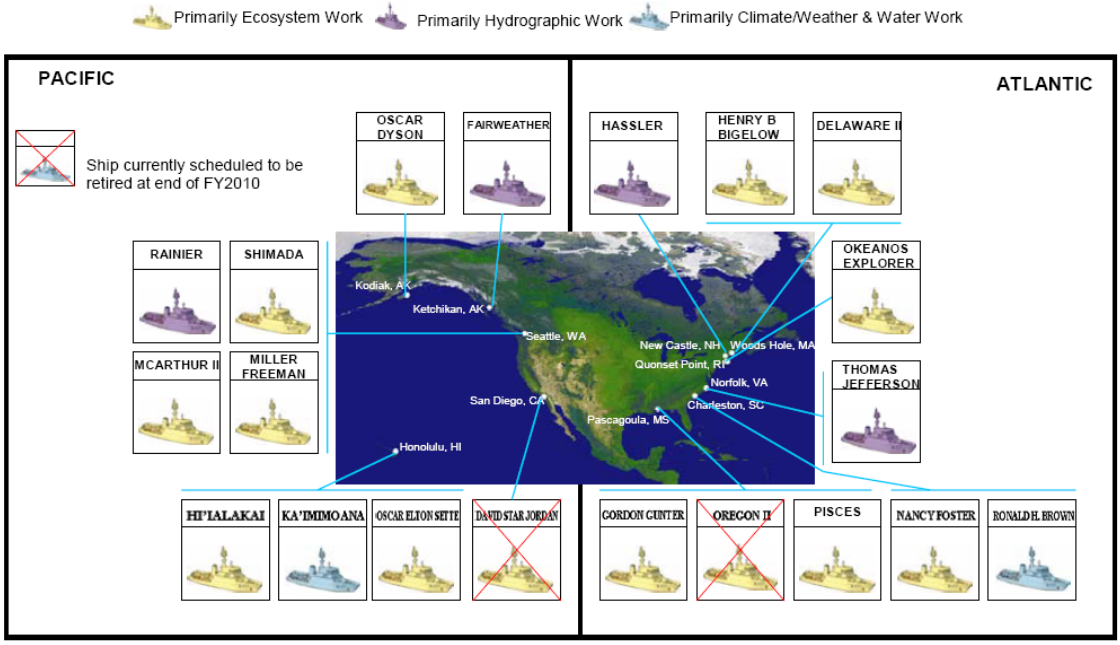
미국해역 내에서 수자원 및 수로학 조사를 위한 연구선임

NOAA 연구선 (대서양-8척 /태평양-11척)	조사/연구선명	선장 (m)	GRT	배수량	용도
Class 1 Vessels					
NOAA-대서양	Ronald Brown	83.5	3250	3250	해양학(대기포함)
Class 2 Vessels					
NOAA-태평양	Fairweather	70.4	1591	1800	수로학
NOAA-태평양	Oscar Dyson(FSV)	63.8	1840	2479	수산학
NOAA-태평양	Miller Freeman	65.5	1515	1920	수산학(생물자원트롤연구선)
NOAA-대서양	Thomas Jefferson	63.4	1466	2054	수로학조사
NOAA-태평양	Rainier	70.4	1591	1800	수로학조사
NOAA-태평양	Henry B. Bigelow(2005) (FSV)	63.8	1840	2479	해양생물자원보호/수산학
Class 3 Vessels					
NOAA-대서양	Albatross IV(fisheries)	57	1115	1089	수산학(생물자원연구)
NOAA-대서양	Nancy Foster	56.7	894	1190	연안해양학(응용해양/잠수연구)
NOAA-대서양	Gordon Gunter	68.3	1904	2328	수산학(생물자원연구)
NOAA-태평양	Hi'ialakai	68.3		2285	수산학/잠수연구 도서지역(하와이중심)
NOAA-태평양	Ka'imimoana	68.3	2014	2301	해양학(열대대기해양연구 지원(e.g.부이 등))
NOAA-태평양	McArthur II	68.3	1914	2250	수로학(동태평양 다학제 연구)
NOAA-대서양	Oregon II	51.8	703	952	수산학(생물자원)
NOAA-태평양	Oscar Elton Sette	68.3	2014	2301	수산학(도서수산/잠수조사)
Class 4 Vessels					
NOAA-대서양	Delaware II	47.2	610	891	수산학(생물자원)
NOAA-태평양	David Starr Jordan	52.1	873	993	수산학(열대태평양수산학)
Class 5 Vessels					
NOAA-태평양	John N Cobb('08 퇴역)	28.3	185	250	수산학(생물자원)
NOAA-대서양	Rude('08 퇴역)	27.4	150	220	내수수로학

(4) NOAA 연구선단은 2009년도에 시범운항하는 연구선을 제외하면 19척의 연구선이 활용될 것임



(5) 2010년이면 운영 가능한 NOAA 연구선단은 20척이 될 것임



(6) NOAA 연구선 현황 및 선령(2008~2024년)

- NOAA의 계획은 연구선단을 지속적으로 19~21척을 유지하고자 하나 새로운 연구선에 대한 추가 투자가 이루어 지지 않는 이상 2008년도의 20척에서 2024년이면 9척으로 감소할 것이며 선박 운영일수도 약 50% 감소될 것을 우려하고 있음

NOAA OPERATING DAY CAPACITY STATUS QUO - No Additional Capital Invesment															
	FY10	FY11	FY12	FY13	FY14	FY15	FY16	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21	FY22	FY23	FY24
Ship															
JORDAN	196	offline													
OREGON II/PISCES	196	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193
FREEMAN	196	193	193	193	193	193	193	70	110	110	110	70	110	110	110
RAINIER	94	193	193	193	193	193	87	87	87	87	87	87	87	87	87
HI'IALAKAI	196	193	193	73	117	117	117	58	117	117	117	58	117	117	117
MCARTHUR II	196	193	193	193	73	117	117	117	59	117	117	117	59	117	117
SETTE	196	193	193	193	193	193	193	70	110	110	110	70	110	110	110
KA'IMIMOANA	196	193	193	193	193	193	193	193	193	120	120	120	120	120	120
GUNTER	196	193	193	193	193	193	193	193	193	69	107	107	107	96	107
FAIRWEATHER	196	193	193	193	193	193	193	193	193	87	87	87	87	87	87
Total	1858	1737	1737	1617	1541	1585	1479	1174	1255	1010	1048	909	990	1037	1048

- 연구선박에 대한 운영비가 전액 지원된다는 가정을 하면 NOAA 연구선단의 선박당 평균 활용일수는 최대 255일 임

Current Status of NOAA Fleet Age Profile FY 2008 - FY 2024																		
NOAA Ship Name	Fiscal Year Delivered	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ALBATROSS IV	1962	46	Offline															
BELL M. SHIMADA (FSV4)	2009		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DAVID STARR JORDAN	1965	43	44	45	Offline													
DELAWARE II	1968	40	41	42	43	44	45	46	47	Offline								
FAIRWEATHER	1968	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Offline					
GORDON GUNTER	1990	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Offline			
HENRY B. BIGELOW	2006	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
HI'IALAKAI	1984	24	25	26	27	28	29	30	Offline									
JOHN N. COBB	1950	58	Offline															
KA'IMIMOANA	1989	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Offline				
MCARTHUR II	1985	23	24	25	26	27	28	29	30	Offline								
MILLER FREEMAN	1967	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Offline						
NANCY FOSTER	1991	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
OKEANOS EXPLORER	1989	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
OREGON II	1967	41	42	43	Offline													
OSCAR DYSON	2005	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
OSCAR ELTON SETTE	1988	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Offline					
PISCES (FSV3)	2008	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
RAINIER	1968	40	41	42	43	44	45	46	47	Offline								
RONALD H. BROWN	1997	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
RUDE	1966	42	Offline															
FERDINAND R HASSLER (SWATH)	Late 2008		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
THOMAS JEFFERSON	1992	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
ASSERTIVE (Not Operational)	1986	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
	Fiscal Year	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Average Age (does not include AS)		26.8	21.8	22.8	21.4	22.4	23.4	24.4	25.1	22.6	23.6	22.5	20.4	20.4	20.3	21.3	22.3	23.3
# of Ships Taken Offline		0	3	0	2	0	0	0	1	3	0	1	2	1	1	0	0	0
# of Operational Ships		21	20	20	18	18	18	18	17	14	14	13	11	10	9	9	9	9
Ships > 30 years		9	6	6	4	4	4	5	5	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Ships > 40 years		9	6	6	4	4	4	4	4	2	2	1	0	0	0	0	0	0
Ships > 50 years		1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
TAGOS Ships ID by color																		

- 현재 주요 NOAA 연구선들은 수산조사선, 기후조사선, 항해지원조사선 등으로 구분할 수 있는데 각각 수요 및 담당해역에 따라10개 그룹별, 지역별, 임무별로 분류됨. 즉, 생물자원관리역량의 선박, 수로조사역량의 선박, 기후관측분석역량의 선박 등임

Requirements Group	Current Ship	Capability	Operational Area
Group 1	DAVID STARR JORDAN	Living Marine Resource Management	Pacific West Coast Eastern Tropical Pacific
Group 2	OREGON II	Living Marine Resource Management	Gulf of Mexico and Atlantic
Group 3	MILLER FREEMAN	Living Marine Resource Management	Alaska & High Arctic
Group 4	RAINIER	Hydrographic Surveying	Alaska & Pacific Northwest
Group 5	HI'IAKAKAI	Coral Reef Conservation & Living Marine Resource Management	Pacific Islands
Group 6	MCARTHUR II	Living Marine Resource Management	Pacific Northwest, West Coast, Tropical Pacific
Group 7	OSCAR ELTON SETTE	Living Marine Resource Management	Pacific Islands
Group 8	KA'IMIMOANA	Climate Observing and Analysis	El Niño & Southern Oscillation/Equatorial Pacific
Group 9	GORDON GUNTER	Living Marine Resource Management	Gulf of Mexico, Atlantic, Caribbean
Group 10	FAIRWEATHER	Hydrographic Surveying	Alaska & Pacific Northwest

- 이에 따른 각 그룹의 대표 연구선 10척에 대한 기장비 및 시설의 역량은 다음과 같음

Ship Capability Matrix - Current Fleet

Assessing Current Ship Capability to Meet Mission Requirements where additional capital investment may/maynot be needed

Capability	M2	DJ	FA	GU	HA	KA	R2	SE	RA	MF
Trawl	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
Multibeam - Biomass	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Multibeam - Bottom Mapping	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Single Beam	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Side Scan Sonar	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Moving Vessel Profiler	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Instrumented Work Boats	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0
Dopplar Radar System	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Longline	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1
Extensive Dive Capability	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
A Frame	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
J Frame	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Mooring Handling Capability	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Lab Space	2	1	1	2	1	2	1	2	0	2
Scientific Berthing Space	1	1	2	1	2	1	1	2	0	1
Survey Space	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Hydro/Oceanographic Winch	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dynamic Position System	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POS/MV	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
Endurance	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
UAS Configuration	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AUV Configuration	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROV Configuration	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Telepresence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ICES Acoustic Quieting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zero Discharge Capability	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ice Strengthening	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ship Acronym List	
MCARTHUR II	M2
DAVID STARR JORDAN	DJ
FAIRWEATHER	FA
GORDON GUNTER	GU
HI'IALAKAI	HA
KA'IMIMOANA	KA
OREGON II	R2
OSCAR ELTON SETTE	SE
RAINIER	RA
MILLER FREEMAN	MF
ASSERTIVE	AS

Ship aconymns consistent w/ NOAA circular 06-03 dated 8/12/2006 (except ASSERTIVE who has not been designated yet)

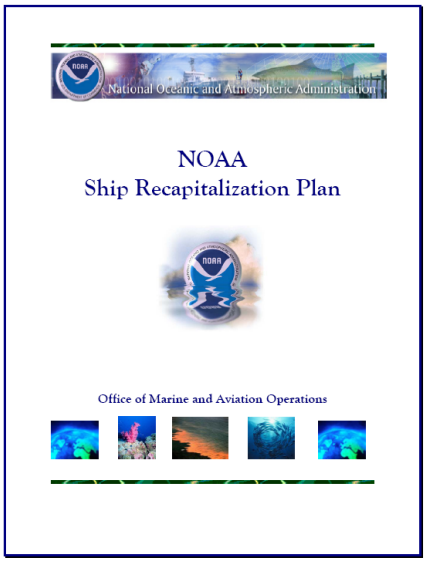
Scoring:
0 = No capability in this area
1 = Capability exists
2 = Extensive capability

Parameters	
Lab Space	
Under 500 sqt	0
Over 500	1
Over 1000	2
Endurance	
Above 30 days	1
30 days and below	0
Scientific Berthing	
Under 5	0
6 to 15 spaces	1
Above 15	2
Instrumented Work Boats	
Over 4	2
1 to 4	1
None	0
ROV Configuration	
Ship cannot Support ROV Ops	0
Ship can support 1 operational ROV	1
Ship supports tandem ROV operations	2

생물자원 기후관측분석 수로조사 생물자원/산호조사

(7) NOAA의 연구선단 개선 및 새로운 연구선 건조계획

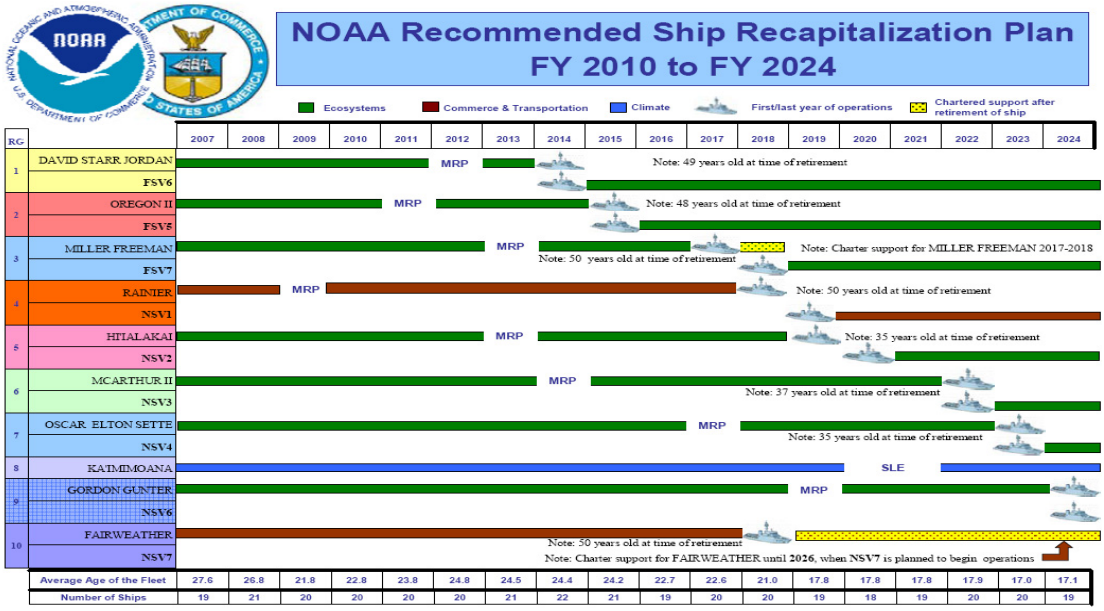
- NOAA는 2008년 『NOAA Ship Recapitalization Plan』[136]을 발표하였음



Executive Summary i
Chapter 1 – Introduction 1
Chapter 2 – Approach 3
Chapter 3 – NOAA Mission Overview 5
Chapter 4 – Legal Mandates, Authorities, Policies and Priorities 9
Chapter 5 – At-Sea Data Requirements. 21
Chapter 6 – Translating At-Sea Data Requirements into Operating Days 47
Chapter 7 – Outcomes and Benefits 87
Chapter 8 – Current Status of NOAA's Marine Operations. 97
Chapter 9 – Technology Evaluation 107
Chapter 10 – Defining the Scope of Recapitalization 137
Chapter 11 – Analysis of Alternatives 149
Chapter 12 – Investment Strategy and Recommended Ship Recapitalization Plan. 173
Appendix A – Requirement Drivers 1
Appendix B – Program Mission Overviews 27
Appendix C – Current Ship Overview 51
Appendix D – "Full Operating Tempo" Rationale. 89
Appendix E – Ship Capability Definitions 93
Appendix F – NOAA Use of Private Sector Charter 97
Appendix G – Sources Sought Market Survey Notice. 101
Appendix H – Explanation of Value of Acoustic Quieting 109
Appendix I – Sensitivity Analysis Rationale 115
Appendix J – Living Marine Resources – Economic Impacts and GPRA Link to ODs. 119
Appendix K – Net Present Value Economic Analysis Summary 129
Appendix L – NOAA Ships versus Private Charter Vessels. 133
Appendix M – Concept for New Class of NOAA Ships 139

136) http://www.omao.noaa.gov/publications/08_ship_recap_plan.pdf

- NOAA는 2010~2024년까지 퇴역하는 연구선을 대신하여 9척의 연구선을 새롭게 건조할 계획이며 어류조사선이나NOAA 일반 조사선을 건조할 예정으로 연구선단을 지속적으로 19~21척 유지하고자 함



- 추가로 1척의 연구선에 대해서는 수명연장을 위한 개조 작업도 수행할 예정임

- 어류조사선 건조활동

① 어류조사선((Fisheries Survey Vessel) 5호의 초기디자인이 진행 중임

② 어류조사선(Fisheries Survey Vessel) 6호의 필수요소들에 대한 검토가 진행 중임

- NOAA 일반연구선 건조활동[137]

① 국회는 2008년도 예산에 NOAA의 새로운 일반연구선 (NOAA Survey Vessel, NSV)건조계획에 대한 보고서를 제출하라고 명명하였는데 보고서는 다목적 임무를 위한 NOAA 일반조사선 형태의 미래연구선의 디자인과 운영에 대한 평가보고서가 될 것임. 이 연구선 건조는 현장활동에서의 최적화 및 다양한 플랫폼 활용의 모듈화를 위한 것임

② 2008년 3월에 NSV 건조계획에 착수하였는데 NSV의 임무와 필수요소 등에 대해서 자료를 확보하고 검토 및 분석하였으며 8월에 결과보고함. 9월에는 적절한 선박규모와 건조 전략을 구상하였고 필요한 세부내용을 조정함. 2009년까지 새로운 NSV에 대한 구상을 완료하고 운영

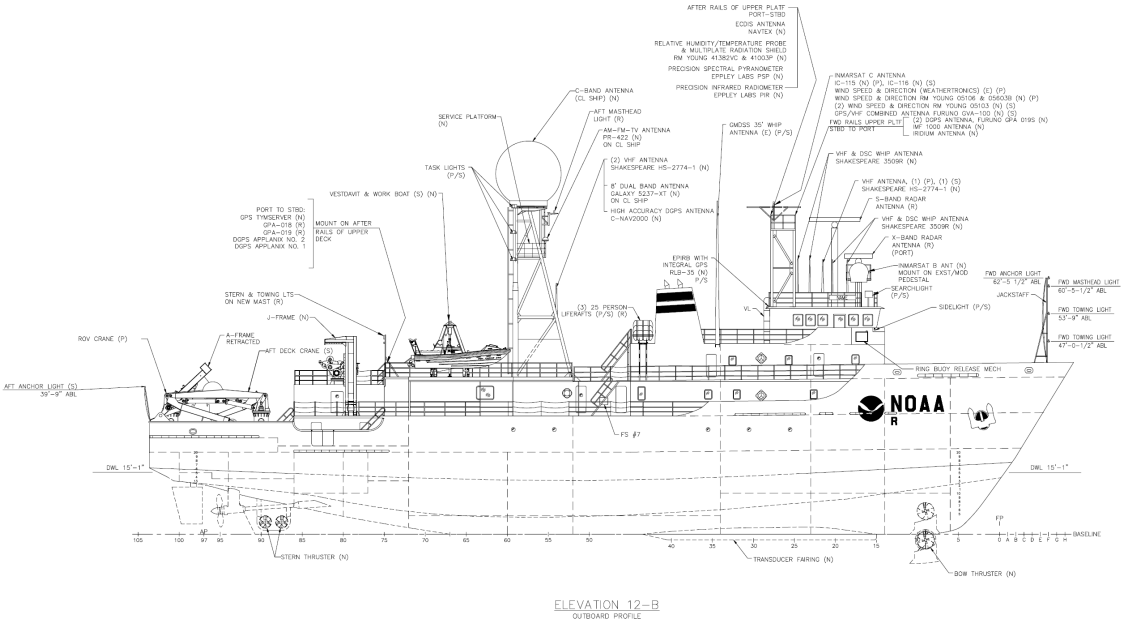
137) http://www.unols.org/meetings/2008/200810anu/200810anuap_07.pdf

에 대한 개념을 개발하여 2009년 6월에 보고서를 완성해서 국회에 제출할 예정임

③ Okeanos Explorer[138]가 새로 개조되어 취역하였으며 2008년 10월~11월에는 ROV(무인잠수정) 및 원격조사정 등에 대한 최종 실험 운행을 수행하고 2009년에는 태평양에서 첫 현장실험 운항을 실시할 예정임. Okeanos Explorer는 최소한의 과학자들이 승선한 가운데 그 외 과학자들은 육지의 실험실에서 선박에서 전송되는 데이터를 중심으로 해양탐사연구를 수행할 수 있도록 연구원들이 원격으로 연구에 참석가능하게 함

< 연구활동의 원격참여(telepresence) 시설 >

138) http://www.moc.noaa.gov/oe/Specs/General%20Specifications.pdf
http://www.moc.noaa.gov/oe/Specs/General_Arrangments.pdf



전장	68.3m
폭	13.1m
흘수	5.2m
배수톤수	2312LT/1616LT
속도	10kts
음향조사속도	0-11kts
항해일수	40일
항해거리	9600nmnm(12kts)
정원	27+19=46명
목적	수산자원조사/수산해양연구
조사해역	미서부연안해역(west coast)

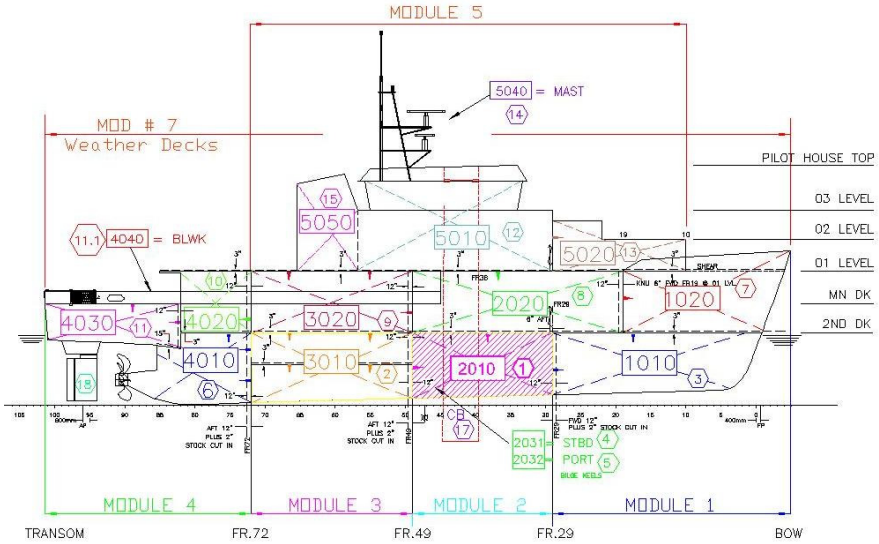
- FSV Bell M. Shimada[139] 가 NOAA의 새로운 수산조사선 시리즈의 4번째 연구선으로 2008년에 취역하였음. 이 어류조사선의 주요 기장비는 수산자원조사에 맞춰 low acoustic sound signature, scientific sonar system, DPS, 트롤운영, ADCP, 다중빔음향소나 시스템 등이 탑재되어 있음. 첫운항은 2009년도에 실시될 예정임

139) http://www.nwfsc.noaa.gov/education/ship_naming/documents/shimada.pdf

Fisheries Survey Vessel의 임무[140] : 해양생물, 연안 및 해양자원의 활용을 위한 생태계기반의 관리를 통한 보호, 회복 및 관리
- 자원평가(stock assessment(음향조사 포함)
- 물리 및 생물학적 조사
- 수산자원 해양학
- 기상 및 해황관측
- 수산자원관련 기장비 개발
- 서식지 연구

전장	63.58m
폭	15m
홀수	6.0m-9.2m
배수톤수	2479MT/1840MT
속도	14kts
음향조사속도	0-11kts
항해일수	40일
항해거리	12,000nm(12kts)
목적	수산자원조사/수산해양연구
조사해역	미서부연안해역(west coast)

FRV Bell M. Shimada



- FSV Pisces는 NOAA가 계획 추진중인 4척의 저소음 어류조사선 중 3번째 연구선으로서 FSV Bell M. Shimada와 유사한 재원을 보유하고 있음. 즉 수산자원탐사 및 조사를 주 전문 임무로 수행하는 연구선으로서 수산해양학조사도 수행이 가능하며 주 해역대상은 대서양의 걸프만 및 중앙아메리카 해역임. FSV Bell M. Shimada와 마찬가지로 최첨단 탑재장비들은 low

140) http://www.unols.org/meetings/2008/200802cnc/200802cncap04.pdf

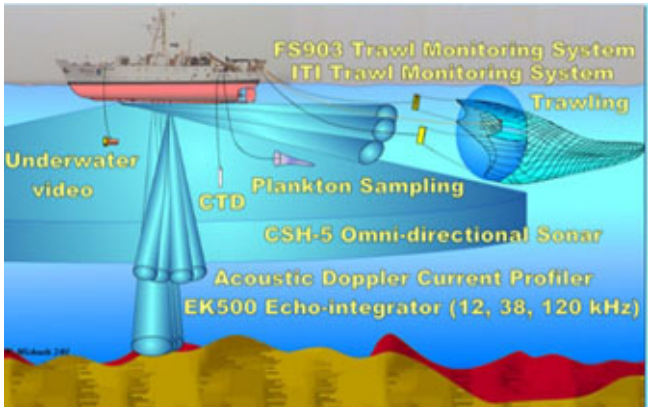
acoustic sound signature, scientific sonar system, DPS, 다중빔음향소나 시스템 등이 있음

① Low acoustic radiated sound : 어류들이 소음에 영향을 받지 않고 행동하는 자연적 현상을 모니터링 할 수 있도록 함

② Scientific sonar system : 어류들의 생체량 (biomass)을 측정함

③ Dynamic positioning system(DPS) : 연구선을 원하는 정점에서 벗어나지 않도록 함

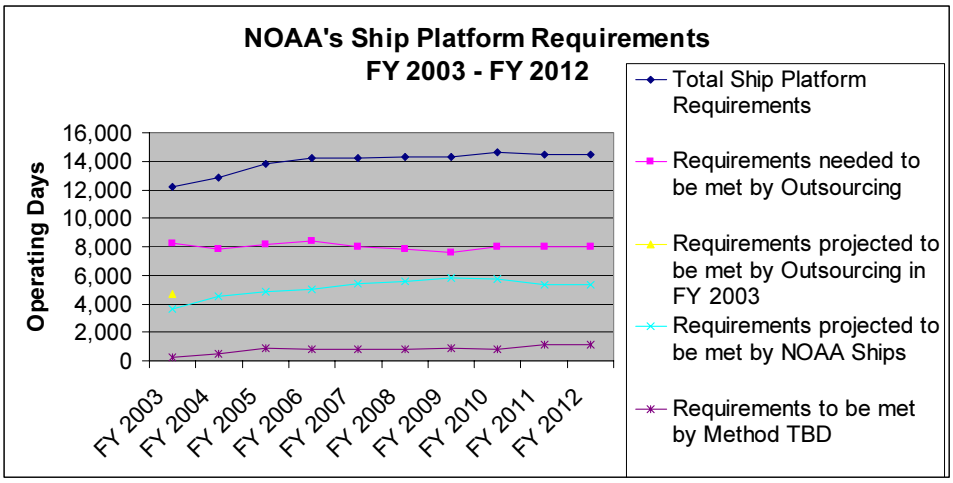
④ Multi-beam sonar system : 해저 서식지에 관한 정보를 제공함



PISCES Launch 12/19/07

- NOAA의 새로운 쌍동선(SWATH) 연구선인 Ferdinand R. Hassler 건조프로젝트도 현재 진행 중임. 이 연구선은 미국의 안전한 항해활동을 위한 항해도를 생산하는 NOS(National Ocean Service)에서 활용될 예정이며 2008년도에 퇴역한 수로조사선인 RUDE보다 최첨단 연구선임. 현재 1척을 확보계획중이며 2008년 12월에 계약이 체결될 예정임

- 지난 20여년의 NOAA 연구/조사선단 활용은 1997년 이후 급격히 증가하였으며, 부족한 연구선 활용 부분은 외주 연구선단의 활용으로 해결함
- 현재 추세로서 NOAA가 필요로 하는 선단활동을 예측해 보면 2012년에는 14,500일이 소요될 것으로 파악되며 이에 대비한 지속적인 연구선단 구비가 필요함



< NOAA 연구선단 활동 예측현황 >

【첨 부 자 료-15】

○ 미국 NOAA 연구선 보유현황

선명	건조년도/재원	기타
Albatross IV 	건조년도 : 1962 전장 : 57m 항해일 : 18일 정원 : 35(21+14)	어류자원 및 생물자원연구 / 수산생태환경연구 acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템 환경데이터확보 시스템 2002-2003 상당한 개조 상당한 부식 및 노화 진행 2008년 퇴역예정
David Starr Jordan 	건조년도 : 1964 전장 : 52.1m 항해일 : 30일 정원 : 33(18+15)	어류자원연구 트롤러 선 mid-water & bottom trawling, longline sets, plankton tows, oceanographic casts, bottom sample grabs, SCUBA diving operations, visual surveys of marine mammals & seabirds acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템 상당한 부식 및 노화 진행 전기공급 문제 등 다양한 문제발생
Delaware II 	건조년도 : 1967 전장 : 47.2m 항해일 : 19일 정원 : 31(17+14)	어류 및 생물자원연구 acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템 환경데이터 확보 시스템 1999년 상당한 개조작업 활동해역 : Gulf of Maine, Georges Bank, the Southern New England to Cape Hatteras, NC의 대륙붕 및 대륙붕 사면 상당한 부식 및 노화 진행 1999년 상당한 개조
Fairweather 	건조년도 : 1967 전장 : 70.4m 항해일 : 22일 정원 : 58(35+23)	수로조사(항해도작성 지원) 최첨단 음향 감지(다중빔소나, 측방감시용 음향소나) acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템 1989년에 퇴역후 수로조사요구증가로 인한 상당한 개조를 통해 2004년 재취역
Gordon Gunter 	건조년도 : 1989(해군) /1999(NOAA) 전장 : 68.3m 항해일 : 30일 정원 : 39(18+15)	US Navy T-AGOS 개조선으로서 어류 및 생물연구를 수행 해양표유류관측시설 설치 상당한 개조를 통해 wet, dry, 화학, 전기장비 실험실 등이 있으며 수산데이터를 확보하기 위한 stern trawling, longlining 등의 수산작업시설 acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템

선명	건조년도/재원	기타
Henry B. Bigelow 	건조년도 : 2005 전장 : 63.8m 항해일 : 40일 정원 : 40(24+16)	초조용 최첨단 수산연구선 해양생물자원연구 대양해역: 대서양 수산자원 기상관측, 해황관측, 및 기타환경현황, 서식지 평가, 해양포유류 및 해조(bird)군집 조사 최첨단 음향 감지(다중빔소나, 측방감시용 음향소나) acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템
Hi'ialakai 	건조년도 : 1984(해군) /2001(NOAA) 전장 : 68.3m 항해일 : 30일 정원 : 47 (24+23)	US Navy T-AGOS 개조선으로서 어류 및 생물연구를 수행 서식지 지도화 및 산호초 생태시스템연구를 지원하기 위해 상당한 개조 실시 다중빔 음향 장비 및 후방산란음향장비 등이 산호초 지도화 활동을 위해 구비 심해 및 얕음 해역에서의 다이브 활동 프로젝트도 지원할 수 있도록 되어 개조되어 있는데 2-5개의 소형 보트가 부착되어 있어 잠수부들을 활동지역으로 쉽게 이동시킬 수도 있음. 또한 15명이 사용가능한 잠수러커도도 있으며 다이빙 탱크를 위한 콤프레셔와 잠수병을 치료하기 위한 디컴퓨레이셔실도 있음 최첨단 음향 감지(다중빔소나, 측방감시용 음향소나) acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템
John N. Cobb 	건조년도 : 1950 전장 : 28.3m 항해일 : 13일 정원 : 12(8+4)	NOAA에서 가장 오래된 목재연구선 수산 및 생물자원연구 수행 대상해역: 남서 Alaska 및 태평양연안해역 트롤 및 저서 longlines을 사용하여 어류 및 갑각류 시료 채취 해양포유류 조사 등 기타 음향장비 기상측정 2008년 8월13일 퇴역
Ka'imimoana 	건조년도 : 1988(해군) /1993(NOAA) 전장 : 68.3m 항해일 : 30일 정원 : 32(12+20)	US Navy T-AGOS 개조선으로서 NOAA의 TAO(Tropical Atmosphere-Ocean) 프로젝트 지원을 위한 전용선이라고 할 수 있음. 대부분 무어링/부이 장비들을 배치 및 회수하고 서비스하는 일을 전문적으로 수행하는 연구선 acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템 및 환경데이터 확보 시스템
Mcarthur II 	건조년도 : 1985(해군) /2002(NOAA) 전장 : 68.3m 항해일 : 45일 정원 : 37(22+15)	US Navy T-AGOS 개조선으로서 다목적 해양연구임무를 수행하는데 유인잠수정활용연구에서부터 포유류 관측조사활동까지 다양함 대상해역: 동태평양(미국서부연안, 중아메리카나 및 남아메리카 해역) acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템 및 환경데이터 확보 시스템 2007년 상당한 리모델링을 통해 최첨단 실험실과 임무수행 활동 공간 확보

선명	건조년도/재원	기타
Miller Freeman 	건조년도 : 1967(휴식) /1974(NOAA) 전장 : 65.5m 항해일 : 31일 정원 : 45(34+11)	태평양 후미 트롤러선으로서 수산자원조사 및 수산환경연구 그리고 트롤실험을 수행 그리고 1,250m 심해저의 해저 트롤연구도 수행 대상해역: 베링해, 알래스카해역, 태평양 서부해역, 기상 및 해역모니터링, 수면/수중 무어링 장비 배치 등의 임무를 수행 acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템 및 환경데이터 확보 시스템 1998년에 임무수행을 위한 기장비의 상당한 개조 공간활용이나 다양한 면에서 현대 연구활동에 적절하지 않음. 상당한 부식 및 노화 진행. 만일 2008년 이후 계속 사용할 계획이면 상당한 개조가 필요
Nancy Foster 	건조년도 : 1991 /2001-2004(NOAA) 전장 : 56.7m 항해일 : 14일 정원 : 33(18+15)	해군 토피도실험 선박으로서 연안연구를 위해 개조 대상해역 : 대서양/골프해역, 카리브해 국립해양보호지역 특성 연구활동 오염평가, 해양서식지 및 하구역간의 연계성 연구 등 수행 트롤활동을 통한 수산자원 데이터 확보, 코어시료, NITROX 및 산소통을 사용한 다이빙 활동, 무인잠수정 운영, 수면/수중 부이 서비스 활동 acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템 2005년까지 상당한 개조를 통한 공공공간, A-프레임, 킬, 다중빔 음향 시설 등이 마련 심해외해 등에서는 활동이 어려운 선박임. 식수탱크문제 등이 제기
Okeanos Explorer 	건조년 : 1988(해군) /2008(NOAA) 전장 : 68.3m 항해일 : 40일 정원 : 46(27+19)	미국 해군 T-AGOS 선박으로서 해양연구를 위해 개조됨. 해양탐사연구만을 위한 NOAA의 첫 연구선임. 대부분의 과학자들은 육지에 있으며 원격으로 해저영상자료 및 기타 과학자료를 위성으로 NOAA의 5개의 Exploration Command Centrer를 통해 전달받게 됨 acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템 및 원격활동, 전용 ROV 3년간의 개조작업을 통해 2008년 NOAA로 취역
Oregon II 	건조년도 : 1967(DOI) /1977(NOAA) 전장 : 51.8m 항해일 : 33일 정원 : 31(18+13)	노화되고 있는 어류연구선으로서 어로조사 및 생물자원조사를 수행하는데 대서양에서 활동하였던 트롤어선을 기준으로 건조 acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템 및 환경자료 확보 시스템 1967년도에 내부부(Dept. of Interior)의 산업수산부(Bureau of Commercial Fisheries)를 위해 건조되어 1970년도에 NOAA로 이관되었고 임수수행을 위한 다수의 개량개조를 통해 어류감지 장비, 환경감지기, 갑판에서 운영가능한 기장비, 실험실 등이 만들어 짐. 특히 전기를 사용하는 깊아비들이 개조되었고 사람들의 서식공간이 개선됨. 상당한 부식 및 노화 진행 대상해역은남동해역 모니터링 및 평가 프로그램해역(Southeast Area Monitoring and Assessment Program, SEAMAP)의 수산군집 및 풍도기준을 위한 장기시계열 조사 수행

선명	건조년도/재원	기타
Oscar Dyson 	건조년도 : 2003 전장 : 63.8m 항해일 : 40일 정원 : 39(24+15)	초조용 수산전용 연구선으로서 알래스카해역의 대구류 및 베링해와 알래스카만에서의 기타어류자원을 연구하고 모니터링하는 전문선 또한 기상, 해황, 기타 환경현상을 관측하고 서식지평가, 해양포유류 및 해조(bird) 군집을 조사 최첨단 음향 감지(다중빔소나, 측방감시용 음향소나) acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템
Oscar Elton Sette 	건조년도: 1988(해군) /2003(NOAA) 전장 : 68.3m 항해일 : 30일 정원 : 33(21+12)	미국 해군 T-AGOS 개조선으로서 어류 및 생물자원연구를 수행 대상해역: 중앙 및 서태평양 해역 어류자원평가조사, 물리 및 화학해양학, 해양포유류 조사, 어류시료 채취, 수산환경연구 등 수행 SCUBA 다이빙 활동임무도 지원하고 잠수사고를 대비한 휴대용 리컴퓨레셔를 가지고 항해할 수 있음. 특히 하와이에서의 Honolulu 산호초복원 활동에 활발히 참여함(해양쓰레기 조사 및 회수, 산호초에 버려진 산업용 그물 회수 활동) acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템
Rainier 	건조년도 : 1967 전장 : 70.4m 항해일 : 22일 정원 : 70(66+4)	항해도를 만들기 위한 수로측량조사 이러한 조사를 위한 기장비 탑재 대상해역: 미국 태평양연안 및 알래스카 연안해역 acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템/환경데이터 확보 시스템 상당한 부식 및 노화 진행
Ronald H Brown 	건조년도 : 1996 전장 : 83.5m 항해일 : 60일 정원 : 57(25+32)	최첨단 해양학 및 대기연구 기반시설 NOAA에서 가장 큰 규모의 연구선 최첨단 기장비 및 감지기가 탑재 acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템
Rude 	건조년도 : 1967 전장 : 27.4m 항해일 : 5일 정원 : 11명	미국 동부해역의 내해수의 수로측량조사 다이빙 확인조사 가능 특히 미국연안경비대, 해군 등의 해상수색구조활동도 지원 acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템 2008년 3월25일 퇴역
Thomas Jefferson 	건조년도 : 1992 /2003(NOAA) 전장 : 63.4m 항해일 : 45일 정원 : 36(33+3)	NOAA의 해도를 개선(update)를 위한 수로조사 수행 대상해역: 대서양 및 골프만 해역(Puerto Rico 및 미국 Virgin Islands 포함) acoustic detection water column measurement(adcp, XBT, ctd etc.) 기상관측 컴퓨터 시스템/환경데이터 확보 시스템

【첨 부 자 료-16】

○ 미국 해군의 해양학 조사선(Oceanographic survey ships)

USNS BOWDITCH (T-AGS 62)
Oceanographic Survey Ship

USNS Bowditch is one of the seven Oceanographic Survey Ships that are part of the 26 ships in Military Sealift Command's Special Mission Ships Program.

• **Length:**	329 feet
• **Beam:**	58 feet
• **Draft:**	19 feet
• **Displacement:**	4,762 long tons
• **Speed:**	16.0 knots
• **Civilian:**	26 contract mariners
• **Military:**	27 military/sponsor personnel
• **Government-Owned/ Chartered:**	Government-owned

Click on image at left for larger picture.

USNS BRUCE C. HEEZEN (T-AGS 64)
Oceanographic Survey Ship

USNS Bruce C. Heezen is one of the seven Oceanographic Survey Ships that are part of the 26 ships in Military Sealift Command's Special Mission Ships Program.

• **Length:**	329 feet
• **Beam:**	58 feet
• **Draft:**	19 feet
• **Displacement:**	5,000 long tons
• **Speed:**	16.0 knots
• **Civilian:**	26 crew/27 sponsor personnel contract mariners
• **Government-Owned/ Chartered:**	Government-owned

Click on image at left for larger picture.

USNS HENSON (T-AGS 63)
Oceanographic Survey Ship

USNS Henson is one of the seven Oceanographic Survey Ships that are part of the 26 ships in Military Sealift Command's Special Mission Ships Program.

• **Length:**	328 feet, 6 inches
• **Beam:**	58 feet
• **Draft:**	19 feet
• **Displacement:**	4,762 long tons
• **Speed:**	16.0 knots
• **Civilian:**	28 crew/27 sponsor personnel contract mariners
• **Government-Owned/ Chartered:**	Government-owned

Click on image at left for larger picture.

USNS JOHN MCDONNELL (T-AGS 51)
Oceanographic Survey Ship

USNS John Mcdonnell is one of the seven Oceanographic Survey Ships that are part of the 26 ships in Military Sealift Command's Special Mission Ships Program.

- **Length:** 208 feet
- **Beam:** 45 feet
- **Draft:** 14 feet
- **Displacement:** 2,054 long tons
- **Speed:** 12.0 knots
- **Civilian:** 23 crew/11 sponsor personnel contract mariners
- **Government-Owned/ Chartered:** Government-owned

Click on image at left for larger picture.

USNS PATHFINDER (T-AGS 60)
Oceanographic Survey Ship

USNS Pathfinder is one of the seven Oceanographic Survey Ships that are part of the 26 ships in Military Sealift Command's Special Mission Ships Program.

- **Length:** 328.5 feet
- **Beam:** 58 feet
- **Draft:** 19 feet
- **Displacement:** 4,762 long tons
- **Speed:** 16.0 knots
- **Civilian:** 28 crew/28 sponsor personnel contract mariners
- **Government-Owned/ Chartered:** Government-owned

Click on image at left for larger picture.

USNS MARY SEARS (T-AGS 65)
Oceanographic Survey Ship

Watch the launch of the USNS Mary Sears.
For more information on Mary Sears, click here.

USNS Mary Sears is one of the seven Oceanographic Survey Ships that are part of the 26 ships in Military Sealift Command's Special Mission Ships Program.

- **Length:** 329 feet
- **Beam:** 58 feet
- **Draft:** 19 feet
- **Displacement:** 3,019 long tons
- **Speed:** 16.0 knots
- **Civilian:** 26 mariners/27 sponsors contract mariners
- **Government-Owned/ Chartered:** Government-owned

Click on image at left for larger picture.

USNS SUMNER (T-AGS 61)
Oceanographic Survey Ship

USNS Sumner is one of the seven Oceanographic Survey Ships that are part of the 26 ships in Military Sealift Command's Special Mission Ships Program.

- **Length:** 328 feet, 6 inches
- **Beam:** 58 feet
- **Draft:** 19 feet
- **Displacement:** 4,762 long tons
- **Speed:** 16.0 knots
- **Civilian:** 26 mariners/27 sponsor personnel contract mariners
- **Government-Owned/ Chartered:** Government-owned

Click on image at left for larger picture.

○ 그 외 해군 해양감시선(Ocean Surveillance Ships)

USNS ABLE (T-AGOS 20)
Ocean Surveillance Ship

USNS Able is one of the five Ocean Surveillance Ships that are part of the 26 ships in Military Sealift Command's Special Mission Ships Program.

- **Length:** 235 feet
- **Beam:** 93 feet, 6 inches
- **Draft:** 25 feet
- **Displacement:** 3,346 long tons
- **Speed:** 10.0 knots
- **Civilian:** 19 contract mariners
- **Military:** 5 military/sponsor personnel
- **Government-Owned/ Chartered:** Government-owned

Click on image at left for larger picture.

USNS EFFECTIVE (T-AGOS 21)
Ocean Surveillance Ship

USNS Effective is one of the five Ocean Surveillance Ships that are part of the 26 ships in Military Sealift Command's Special Mission Ships Program.

- **Length:** 235 feet
- **Beam:** 93 feet, 6 inches
- **Draft:** 25 feet
- **Displacement:** 3,396 long tons
- **Speed:** 10.0 knots
- **Civilian:** 5 sponsor personnel/18 contract mariners
- **Government-Owned/ Chartered:** Government-owned

Click on image at left for larger picture.

USNS IMPECCABLE (T-AGOS 23)
Ocean Surveillance Ship

USNS Impeccable is one of the five Ocean Surveillance Ships that are part of the 26 ships in Military Sealift Command's Special Mission Ships Program.

- **Length:** 281.5 feet
- **Beam:** 95.8 feet
- **Draft:** 26 feet
- **Displacement:** 5,368 long tons
- **Speed:** 12.0 knots
- **Civilian:** 25 contract mariners
- **Military:** 25
- **Government-Owned/ Chartered:** Government-owned

Click on image at left for larger picture.

USNS LOYAL (T-AGOS 22)
Ocean Surveillance Ship

USNS Loyal is one of the five Ocean Surveillance Ships that are part of the 26 ships in Military Sealift Command's Special Mission Ships Program.

- **Length:** 235 feet
- **Beam:** 93 feet, 6 inches
- **Draft:** 25 feet
- **Displacement:** 3,396 long tons
- **Speed:** 9.6 knots
- **Civilian:** 19 mariners/5 sponsors contract mariners
- **Government-Owned/ Chartered:** Government-owned

Click on image at left for larger picture.

USNS VICTORIOUS (T-AGOS 19)
Ocean Surveillance Ship

USNS Victorious is one of the five Ocean Surveillance Ships that are part of the 26 ships in Military Sealift Command's Special Mission Ships Program.

- **Length:** 235 feet
- **Beam:** 93 feet, 6 inches
- **Draft:** 25 feet
- **Displacement:** 3,347 long tons
- **Speed:** 9.6 knots
- **Civilian:** 18 crew/5 sponsor personnel contract mariners
- **Government-Owned/ Chartered:** Government-owned

Click on image at left for larger picture.

○ 해군 음향조사선(Acoustic Survey Ship)

USNS HAYES (T-AG 195)
Acoustic Survey Ship

USNS Hayes is an MSC Acoustic Survey Ship and is part of the 26 ships in Military Sealift Command's Special Mission Ships Program.

- **Length:** 247 feet
- **Beam:** 75 feet
- **Draft:** 22 feet
- **Displacement:** 3,956 long tons
- **Speed:** 15.0 knots
- **Civilian:** 30 sponsor personnel/19 contract mariners
- **Government-Owned/ Chartered:** Government-owned

Click on image at left for larger picture.

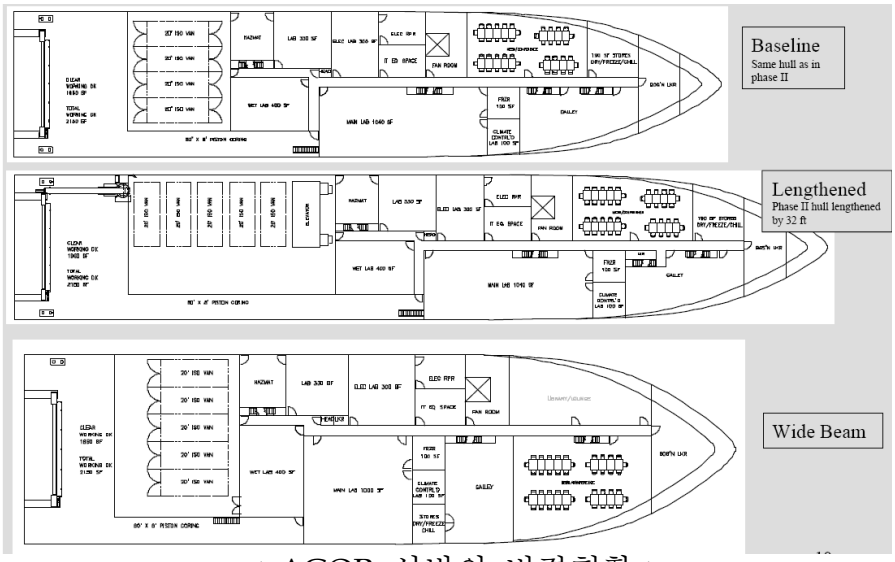
정원 : 일반선원 19명 , 해군 7명, 과학자 30명

【첨 부 자 료-17】

○ 미국 해군지원의 새로운 Ocean Class AGOR 선박

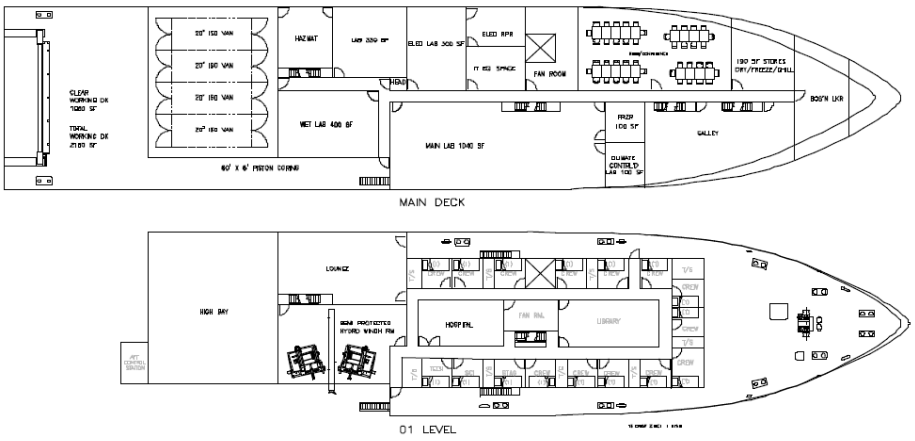
- 해군은 Ocean Class AGOR 선박을 건조하기 위해 UNOLS에서 대표로 2명이 디자인 검토를 위해 참석해 주길 요청하였으며 건조중에도 참여를 요청함. 또한 운영연구기관에서도 대표로 디자인과 계약 및 건조 시 참여하여 줄 것을 요청함

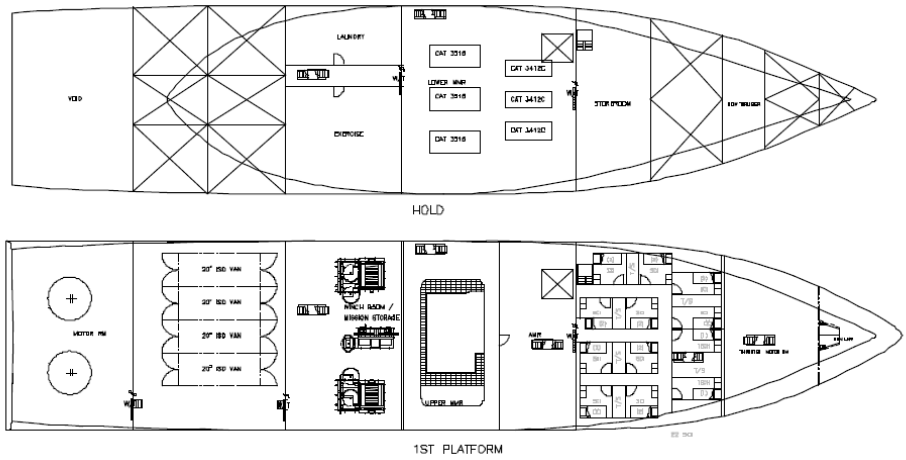
- ARGOR 선박의 전장 및 크기 변경현황은 다음과 같음



< AGOR 선박의 변경현황 >

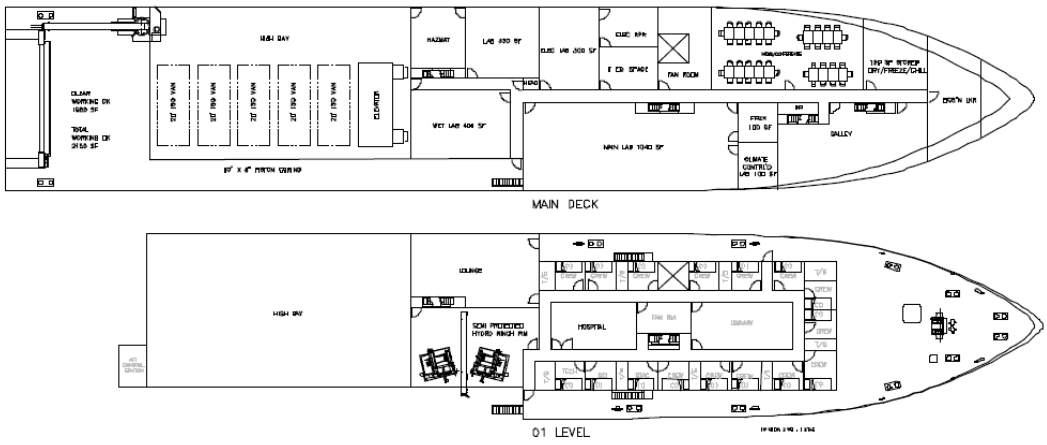
- 기본적 연구선 구조(helo와 컨테이너실험실을 고려한 구조)는 아래와 같음



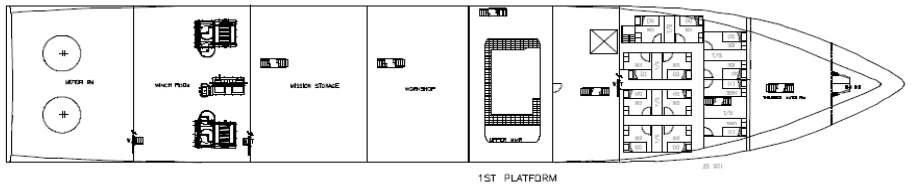


< AGOR 선박의 기본적 구조 >

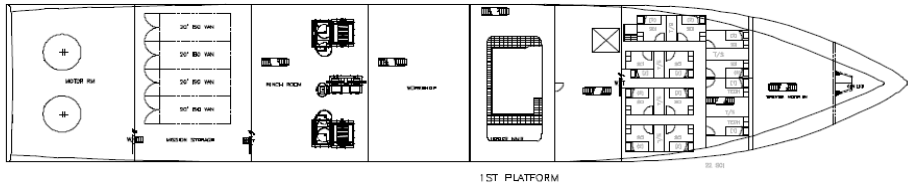
- 전장을 길게 할 때의 연구선 구조현황

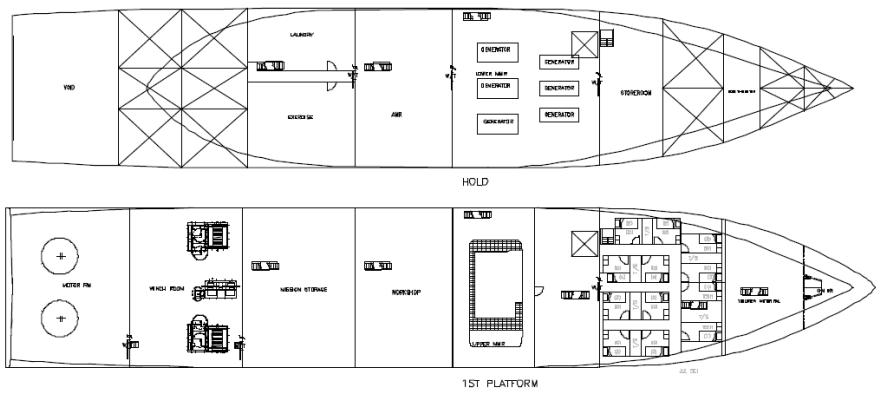


Previous Arrangement with No Vans Below Deck



Alternative Arrangement with Vans Below Deck





- 승선 과학자 인원은 25~30명으로 추진함

- 컨테이너 실험실 4~6개 정착 가능

- 컨테이너 실험실을 핸들링하기 위한 뱃전 크레인

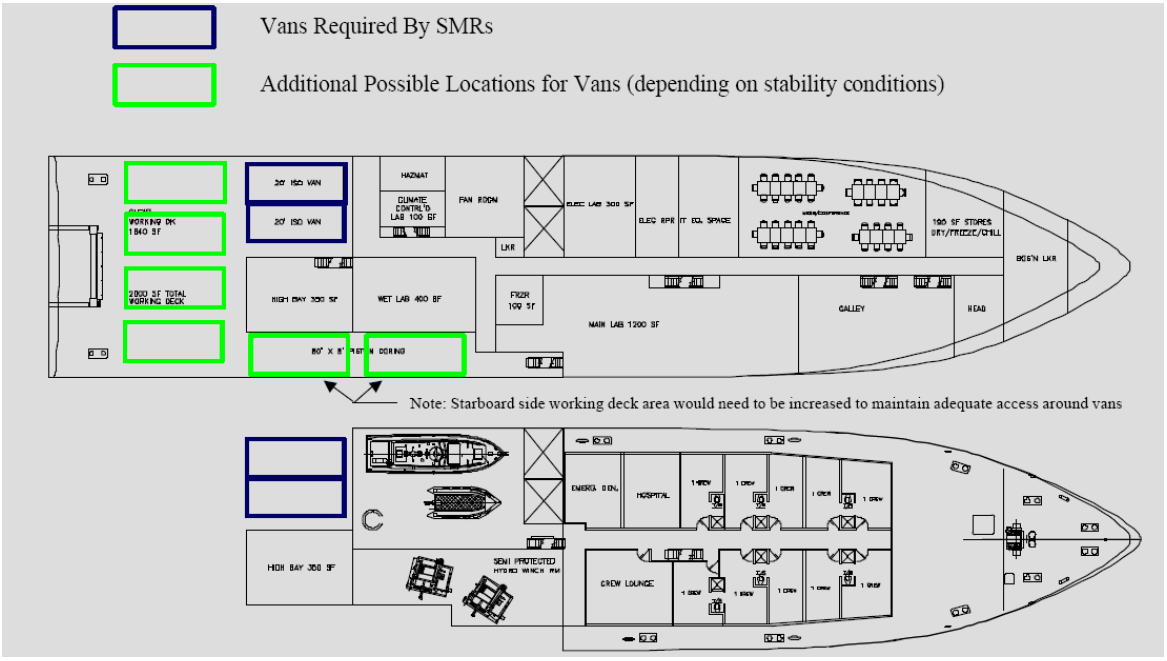
- 선내 핸들링 시설

- 컨테이너 실험실로 연결가능 시설
  - 컨테이너 실험실 안전고정시설
  - 선박전력공급(120, 240, 480V)
  - 안전적 전력
  - 압축공기
  - 정화된 담수
  - 해수
  - 폐수배수
  - 배 밖으로 해수 배수시스템
  - 컴퓨터 네트워크
  - 통신시설-전화, 인터콤 등

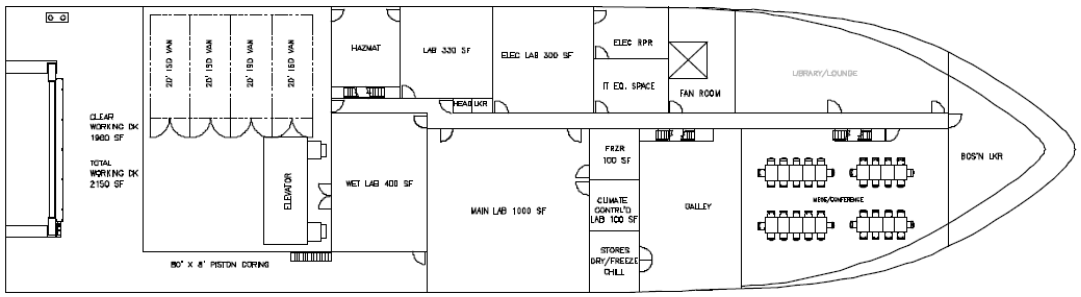
- 컨테이너 실험실 종류 사례
  - 방사성동위원소
  - 화학품 보관
  - 청정실험실
  - 숙박
  - ROV 및 지원시설

- 단층자비 charges
- 지각장비 압축기
- 전기발전기
- 기상조사 발룬 등등

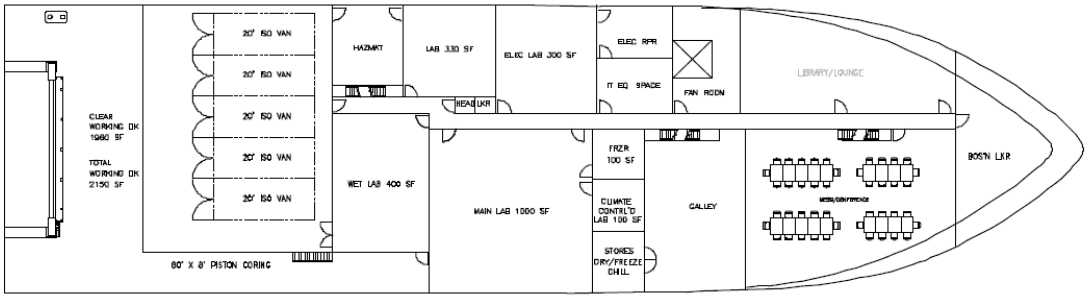
- 일반적 컨테이너 배치도 사례(2가지)



Vans Athwartship with elevator

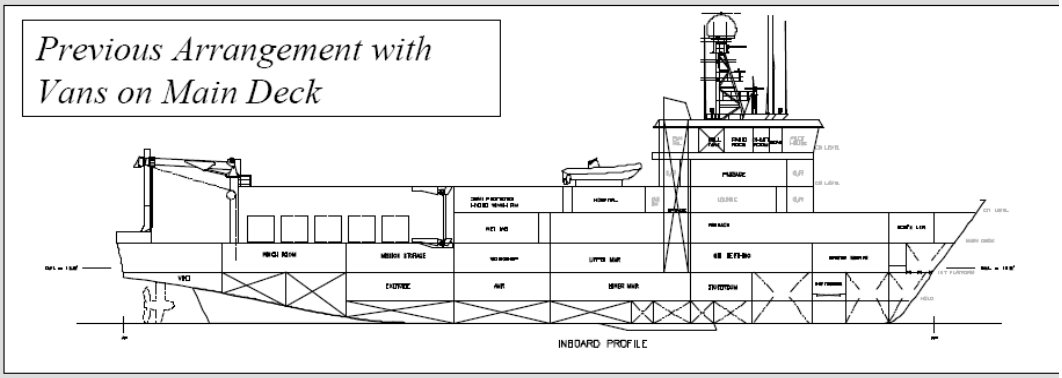


Vans Fore-and-Aft with hatches

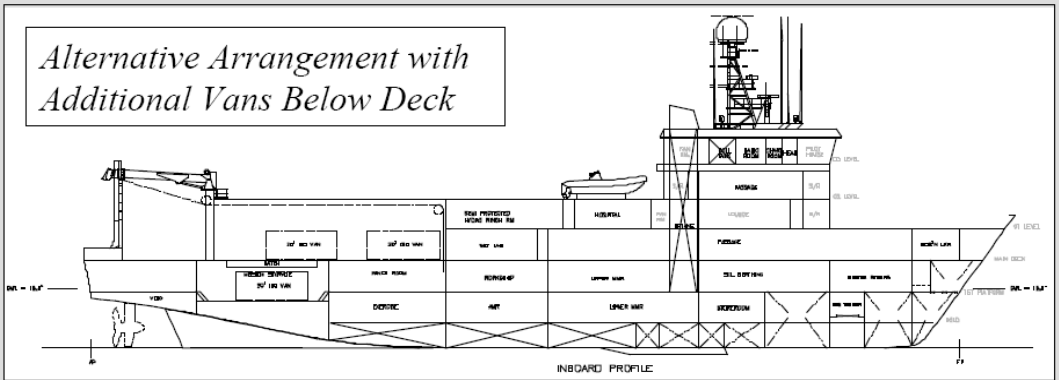


· 전장을 길게 했을 경우의 컨테이너 실험실 배치구조 사례

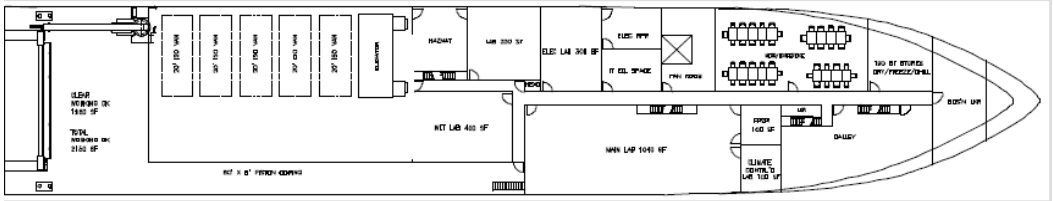
Previous Arrangement with Vans on Main Deck



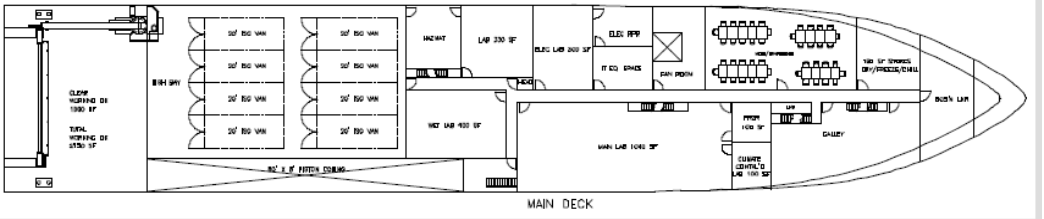
Alternative Arrangement with Additional Vans Below Deck



Previous Arrangement with Vans Athwartship



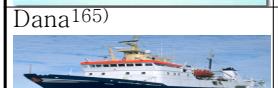
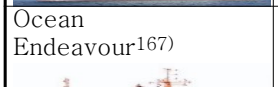
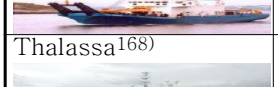
Alternative Arrangement with Vans Fore and Aft

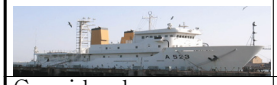


【첨 부 자 료-18】

○ 유럽의 대형해양연구선(>60m)

Vessel Name(47척)	Country	주요임무	건조년도	톤수 (배수톤수)	전장 (m)
Scott (HMS)[141]	UK	수로학(MoD)	1996	(13500)	131.10
Italica	Italy	해양학(남극) 쇄빙(100 A 1.1 Ria, RG1, Ice 1A)	1981	6000	130.00
Marion Dufresne[142]	France	해양학	1995	9403 (10380)	120.50
Polarstern[143]	Germany	극지해양 보급선	1982	(17300)	118.00
Oden[144]	Sweden	쇄빙지원 및 다양한연구활동 북극쇄빙 (DNV 1A1 Icebreaker)	1988	(13,000)	107.80
Pourquoi pas?[145]	France	다목적연구	2005	(6600)	107.60
GeoAtlantic[146]	Norway	해양학 3D/4D seismographic 연구선	2000/2006	12676	102.80/ 121.0
James Clark Ross[147]	UK	다목적 활동 쇄빙 (Lloyds +100A1 Ice Class IAS)	1991	5731	99.04
Triton[148]	UK	해양학 지질조사선 (Gardine Geosurvey Ltd)	2000/2004	2236	98.70
Newton[149]	UK	다목적 활동 (MoD Auxilliary Service)	1976/1993 /2000	2779 (4652.2)	98.60
Sonne[150]	Germany	무생물자원에 대한 다목적 활동	1969/1977 /1991	(4734)	97.94
Meteor[151]	Germany	해양다목적	1986	4280	97.50
Maria S. Merian[152]	Germany	해양다목적 (E3 쇄빙/내빙)	2006	5573	94.80
Endurance(HMS)[153]	UK	해양학(MoD) Hydrographic Survey(쇄빙) (0.9m ice at 3kts) (Class1A icebreaker)	1990	6500	91.00
Enterprise(HMS)[154]	UK	다목적 해양학(MoD) (Hydrogoraphic survey)	2002	(3500)	90.60

Vessel Name(47척)	Country	주요임무	건조년도	톤수 (배수톤수)	전장 (m)
Echo(HMS) 	UK	다목적 해양학(MoD) (Hydrogoraphic survey)	2002	(3500)	90.60
Discovery[155] 	UK	해양학	1962/1992 새로건조 2012	3008 (4378)	90.25
Tydeman[156] 	Netherlands	다목적 활동 해양학/Hydrographic (Navy)	1976	(2977)	90.19
James Cook[157] 	UK	다목적활동 (내빙- ice class 1C+)	2006	(5800)	89.50
Cesme[158] 	Turkey	다목적활동	1965	(2900)	87.00
L'Atalante[159] 	France	해양학 (잠수정모선) (ICE II)	1989	3559	84.60
Arca[160] 	Netherlands	다목적 유전조사/연구	1998	2388 (3785)	83.02
Hesperides[161] 	Spain	다목적 연구 (해군)	1991	2823	82.50
Mare Nigrum 	Romania	다목적 연구 (흑해)	1971	2495	82.20
Ocean Seeker[162] 	UK	Geosurvey (Gardline Geosurvey)	1970/2000	1943	80.68
Beautemps-Beaupré[163] 	France	해양학/수로학 (해군/IFREMER)	2002	(3000)	80.64
Ernest Shackleton[164] 	UK	다목적 활동 (내빙)(Fully ice-DnV*1A1 E0 Icebreaker ICE 05-HELDK-ICS)	1995	1910	80.00
Dana[165] 	Denmark	다목적활동 북극	1981	2484	78.43
G. O. Sars[166] 	Norway	수산/음향/환경/소규모지질 (저소음선박)	2003	4067	77.50
Ocean Endeavour[167] 	UK	Geosurvey (Gardine Geosurvey)	1986/2001	1967	77.10
Thalassa[168] 	France	수산 (잠수정) (Ice II)	1996	(3022)	74.50

Vessel Name(47척)	Country	주요임무	건조년도	톤수 (배수톤수)	전장 (m)
Tridens	Netherlands	다목적 활동	1990	2199	73.54
Endeavour[169]	UK	수산	2003	2983 (3680)	73.00
Explora[170]	Italy	다목적 (Ice class IB)	1973	1408	72.63
Sarmiento de Gamboa[171]	Spain	다목적 (저소음)	2006	2979	70.50
Miguel Oliver[172]	Spain	수산	2007	2495	70.00
Arni Fridriksson[173]	Iceland	수산	2000	2233	69.90
Ocean Researcher[174]	UK	해양학 (gardine Geosurvey)	1984	1936	69.40
Professor Vodyanitskiy[175]	Ukraine	해양학 (내빙, Ice belt)	1976	1498	68.90
NRP "D. Carlos I"	Portugal	해양학	1989	2300	68.70
Scotia[176]	UK	수산 (Ice Class 1D)	1998	2619	68.60
NRP "Almirante Gago Coutinho"[177] 	Portugal	해양학	1989	2300	68.20
Cornide de Saavedra[178]	Spain	다목적	1972	1524	66.70
Polar Duke	Norway	다목적 (연구/보급) (내빙 1Aa)	1983	1646	66.65
Pelagia[179]	Netherlands	다목적	1990	1615	66.00

Vessel Name(47척)	Country	주요임무	건조년도	톤수 (배수톤수)	전장 (m)
Celtic Explorer[180]	Rep.of Ireland	다목적활동	2002	2425	65.50
L'Astrolabe	France	해양학	1986	1837	65.00

141) http://www.royalnavy.mod.uk/server/show/nav.1900
142) http://www.institut-polaire.fr/ipev/infrastructures_et_moyens/le_marion_dufresne
143) http://euroceanrv.addition.pt/spec/vessel.jsp?id=3875
144) http://www.sjofartsverket.se/templates/SFVXPage____1077.aspx
145) http://www.ifremer.fr/flotte/navires/hauturiers/pourquoipas/documentation/GUIDE_Pp.pdf
146) http://www.fugro.no/portal/alias__Rainbow/lang__en-US/tabID__3551/DesktopDefault.aspx
147) http://www.fugro.no/portal/alias__Rainbow/lang__en-US/tabID__3551/DesktopDefault.aspx
148) http://www.gardlinemarinesciences.com/vessel_triton.asp
149) http://www.marine.gov.uk/newton.htm
150) http://www.rf-bremen.de/pdf/sonne.pdf/http://www.rf-bremen.de/sonne.php?lang=en / http://www.bgr.de/fs_sonne/pdf/handbuch.pdf
151) http://www.ifm.zmaw.de/fileadmin/files/leitstelle/meteor/meteor_hb.pdf
152) http://www.briese.de/typo3/fileadmin/briese/daten/Forschung/Handbuch-Maria-S-Merian.pdf
153) http://www.visitandlearn.co.uk/default0607.asp
154) http://www.royalnavy.mod.uk/server/show/nav.1922
155) http://www.noc.soton.ac.uk/nmf/sea_sys_index.php?page=disco
156) http://www.hydro.nl/pgs/en/tdm_info_en.htm
157) http://www.noc.soton.ac.uk/nmf/james_cook_project/COMPARISON%20OF%20VESSELS%20UPDATED%20MAY05.pdf
158) http://www.shodb.gov.tr/english.html
159) http://www.ifremer.fr/fleet/navires/hauturiers/atalante/index.htm
160) http://www.rijkswaterstaat.nl/nz/Images/folder-Arca-eng_tcm50-36303.pdf
161) http://www.utm.csic.es/hesperides.asp?switchlang=2
162) http://www.gardlinemarinesciences.com/vessel_ocean_seeker.asp
163) http://www.defense.gouv.fr/marine/layout/set/print/content/view/full/6996
164) http://www.antarctica.ac.uk//living_and_working/research_ships/
165) http://www.aqua.dtu.dk/English/About/Research_vessel.aspx
http://www.aqua.dtu.dk/upload/dfu/afdelinger/dana/dana%20flyer.pdf
166) http://www.imr.no/english/about_imr/vessels/g.o._sars
http://www.imr.no/english/about_imr/vessels/g.o._sars/specs
167) http://www.gardlinemarinesciences.com/vessel_ocean_endeavour.asp
168) http://www.ifremer.fr/fleet/navires/hauturiers/thalassa/caracteristiques.htm
169) http://www.cefas.co.uk/about-us/research-vessel.aspx
170) http://www.ogs.trieste.it/UserFiles/File/RIMA/ADAM/schede%20explora/caratteristiche/general.pdf
171) http://www.utm.csic.es/sarmiento.asp
172) http://www.mapa.es/en/pesca/pags/miguel_web/tecnicas.htm#cap1
173) http://www.hafro.is/undir_eng.php?REFID=53&ID=55&REF=1
174) http://www.gardlinemarinesciences.com/vessel_ocean_researcher.asp
175) http://data.ibss.org.ua/Data/RV.aspx?shipid=1
http://ibss.org.ua/Default.aspx?tabid=331
176) http://www.marlab.ac.uk/FRS.Web/Delivery/display_standalone.aspx?contentid=514
177) http://www.presidencia.pt/archive/doc/NRP_Alm_Gago_Coutinho.pdf
178) http://www.ieo.es/buques/cornide.htm
179) http://www.nioz.nl/public/general/rv_pelagia_general_description.pdf
180) http://www.marine.ie/NR/rdonlyres/2D96A231-D556-44DC-9671-E478185BDD34/0/CESpecs.pdf

【첨 부 자 료-19】

○ 영국의 해양연구선

영국 연구선명	운영자	전장 (m)	GRT (배수량)	연구지역 대상/분류
CEFAS Endeavour(2003)	Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS)	73	2983 (3680)	지구(수산) 북해/아일랜드해/남서부지역
Colonel Templer	MoD, Defence Evaluation and Research Agency, Farnborough	57	1005 (1332)	해양 (수중연구)
Discovery	NERC Research Ship Unit	90	3008 (4378)	지구 (해양)
Echo (HMS)	Vosper Thornycroft (UK) Ltd (VT)	91	(3500)	지구 (수로/기상/해양)
Endurance (HMS)	Hydrographic Surveying Squadron, MoD	91	6500	지구 (수로/남극조사)
Enterprise (HMS)	Vosper Thornycroft (UK) Ltd (VT)	91	(3500)	지구 (수로/기상/해양)
Ernest Shackleton	NERC, British Antarctic Survey	80	1800	지구 (남극물류/해양)
James Clark Ross	British Antarctic Survey	99	5731	지구 (해양/남극조사)
James Cook	NERC Research Ship Unit	89.5	(5800)	지구 (해양)
Newton	MoD, Royal Maritime Auxiliary Service	99	2779 (4652.2)	지구 (실험/기상)
Ocean Endeavour	Gardline Geosurvey Limited	77	1967	지구 (다학제survey)
Ocean Researcher	Gardline Geosurvey Ltd	69.4	1936	지구 (survey)
Ocean Seeker	Gardline Geosurvey Limited	81	1943	지구 (survey)
Roebuck (HMS)	Hydrographic Surveying Squadron	64	1088 (1350)	해양 (수로survey)
Scotia	FRS Marine Laboratory	69	2619	지구 (수산/관측)
Scott (HMS)	Hydrographic Surveying Squadron, MoD	131	(13500)	지구 (지구물리)
Triton	Gardline Geosurvey Limited	99	2236	지구 (수로survey)

기타 영국 연구선명	운영자	전장 (m)	GRT (배수량)	연구지역 대상/분류
Aora	University Marine Biological Station, Millport	22		해양생물/훈련 스코트서부해역, 북아이랜드해역
Aplysia	University Marine Biological Station, Millport	11	16.11	해양생물/훈련 스코트서부해역, 북아이랜드해역
Bernicia	University of Newcastle-upon-Tyne, Dove Marine Laboratory	16.2	46.25 (58.24)	해양생물 Northumberland 해역
Calanus	The Scottish Association For Marine Science, Dunstaffnage Marine Laboratory	18.59	59 (116.8)	해양학 스코트서부해역
Bill Conway(1991)	NOCS	11.4	8.4	훈련/survey/해양학 Solent/체널/Pool bay
Clupea(1988)	Scottish Executive Environment and Rural Affairs Department, Fisheries Research Services	32.10	176 (381.68)	수산 북해/스코트서부연안
Coastal Guardian	Environment Agency, National Marine Service	16.45	46.6 (74)	환경모니터링 영국해역/ 서부연안/Solway Firth-North Wales
Corystes	The Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS)	52.25	1280 (1550)	수산/환경 북대서양/북해
Forth Ranger	Scottish Environment Protection Agency	18.29	61 (80)	해양환경survey /모니터링 영국해역/Berwick-Orkney
Gleaner(1983)	MoD/HSS, Hydrographic Surveying Squadron(HMS/ML)	48.6	(22)	연안survey
Lough Foyle(1982)	Department of Agriculture and Rural Development for Northern Ireland	43.5	546 (768)	수산/해양 아일랜드해역/셀틱해역/아일랜드 tm코트서부해역
Prince Madog	VT Ocean Sciences, a joint venture between the University of Wales, Bangor and the VT Group	34.9	390	해양/훈련 영국서부대륙붕해역
Roagan	University of Liverpool, Port Erin Marine Laboratory	23.75	104.44 (227.32)	해양생물 아일랜드해역
Sea Vigil	Environment Agency, National Maritime Service	16.4	49.79 (55)	환경모니터링 영국해역, Humber-Penzance
Seol Mara(1972)	The Scottish Association For Marine Science, Dunstaffnage Marine Laboratory(NERC, CCMS, DML)	10.50		해양학 스코트서부해역/내수
Sepia	NERC, Plymouth Marine Laboratory (NERC, CCMS, DML)	12	12	내수/하구역연구 Plymouth의 내수/하구역
Sir John Murray	Scottish Environment Protection Agency, Marine Science Unit	23.74	(290)	해양환경survey /모니터링 Solway Firth-Shetland-Eyemouth

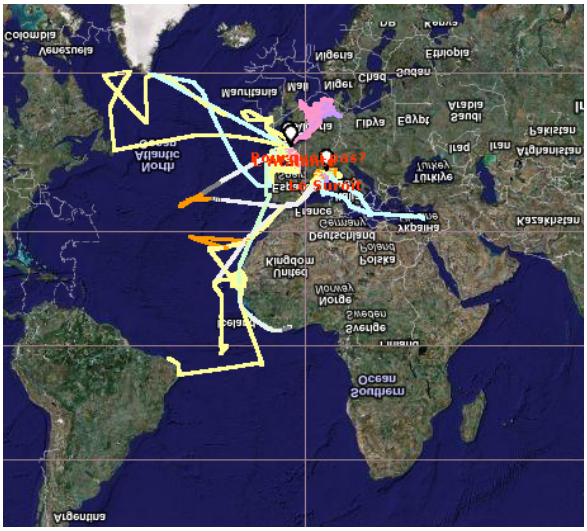
Sula	University of Liverpool, Port Erin Marine Laboratory	8.68	(6.5)	해양생물 Isle of Man 연안해역
Tamaris	NERC Plymouth Marine Laboratory	12.5	(6)	하구역화학/물리 Plymouth내수 /하구역
Vigilance	Environment Agency, National Marine Service	15.77	40.12	환경모니터링 영국해역/Mid Wales-Lands End
Water Guardian	Environment Agency, National Maritime Service	16.45	51.31	환경모니터링 영국해역/Berwick on Tweed-Thames 하구역

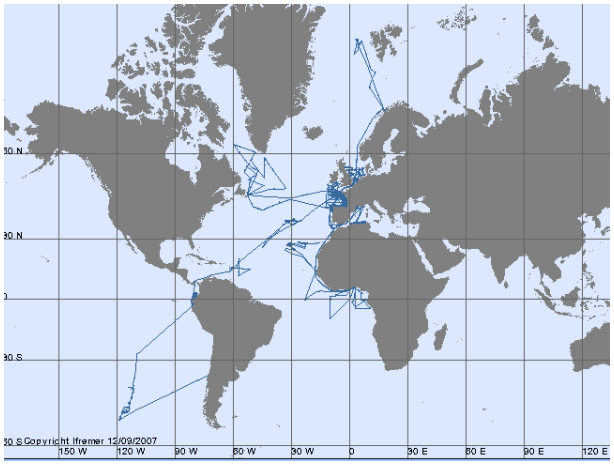
【첨 부 자 료-20】

○ 프랑스의 해양연구선

프랑스 해양규모/지역규모 연구선명	운영	전장 (m)	GRT (배수량)	연구지역 대상/분류
Alis	Centre IRD(Institut de recherche pour le developpement) de Bretagne	28	198.8	지역/연안 (다목적)
Antea	Centre IRD(Institut de recherche pour le developpement) de Bretagne	36	421.4	지방 (다목적)
Antedon II	Institut Nacional de Sciences de L´Univers (INSU - CNRS)	16	40.71	지역/연안 (해양)
Côte d´Aquitaine	Institut National de Sciences de l'Univers (INSU - CNRS)	19	88	지역/연안 (다목적)
Côtes de la Manche	Institut National de Sciences de l'Univers (INSU - CNRS)	25	230	지역/연안 (다목적)
Gwen Drez	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER)/Genavir	24	106 (249)	지역/연안 (다목적)
Janus(쌍동선) (ROV Super Achille 모선)	Comex SA	30	(225)	지역/연안
La Curieuse	Institut Polaire Français (IPEV)	25	162	지역/연안 (연안/해양)
L'Europe (쌍동선)	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER)/Genavir	30	335UMS (264)	지역/연안 (다목적)
Minibex	Comex S.A.	30	165.95 (125)	지역/연안 (다목적)
Nereis II	Institut Nacional de Sciences de l'Univers (INSU - CNRS)	14		지역/연안
Planuia IV	Institut Nacional de Sciences de l'Univers (INSU - CNRS)	11.90	12.33U MS	지역/연안
Sépia II	Institut National de Sciences de l'Univers (INSU - CNRS)	12.5	22 (40)	지역/연안
Tethys II	Institut National de Sciences de l'Univers (INSU - CNRS)	25	224	지역/연안
Thalia	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER)/Genavir	24	135.40	지역/연안
BH2 Laperouse(1988) BH2 Borda(1988) BH2 Laplace(1990)	SHOM	60	(970)	대서양지역 수로조사 (EM1002 S)
BH2 Arago(P 675 class) (1990)	Marine Nationale/SHOM	59	970 (830)	태평양 지역 수로해양조사
le BHO	SHOM	80	(3000)	연안/외양 수로해양학

프랑스 해양/지구적 규모의 연구선명	운영자	전장 (m)	GRT (배수량)	연구지역 대상/분류
Beautemps-Beaupré	Ministére de la Défense(SHOM/EPSHOM (Service Hydrographique Marine)	81	2125 (3300)	지구 (해양/다목적)
L'Astrolabe	Compagnie Morbihannaise de Navigation	65	1837	남극보급 (해양)
L'Atalante (Nautile 모선/ Victor 6000 운영가능)	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER)/Genavir	85	3559 (3550)	지구 (지과학/해양)
Le Suroit	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER)/Genavir	56	946 (1132)	해양 (다목적)
Le Marion Dufresne II	Compagnie Générale Maritime (CGM)	120	9403 (10,380)	지구 (해양/극해)
Pourquoi pas?	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER)	107.6	7854(6600)	지구 (해양)
Thalassa (ROV Victor 모선)	Ifremer and IOE(IFREMER / GENAVIR BREST)	74.5	2803 (3022)	지구 (수산)





01/01/2005-31/12/2005 Ifremer 대양/외양선박 항해도

< 2008년 IFREMER 지구대양/외양규모 선박의 항해도(진행중) >

▶ IFREMER 지구대양규모 연구선의 2007년 주요 활동 및 항해해역

Global and Ocean class Vessels	activity	repairs	cruises
Pourquoi pas ?	301	42	17
L'Atalante	343	-	17
Thalassa	219	-	10
Le Suroit	192	50	8
Total	**1055**	**92**	**52**

※ 주: 2007년 IFREMER의 활동현황(Beautemps-Beaupre 제외)

【첨 부 자 료-21】

○ 독일의 해양연구선

독일 연구선명(9척)	운영/소유	전장	GRT (배수량)	연구지역 대상/분류
Gauss	Federal Ministry of Transport, Building and Housing	69 m	(1599) 1684	북해/발트 /해양 (관측/측정)
Humboldt	Instituto del Mar del Peru (IMARPE)	76 m	1270	해양 (해양)
Komet	Federal Ministry of Transport, Building and Housing	64 m	1482	해양 (survey /측정)
Maria S. Merian (2006)	Leitstelle Forschungsschiffe, Universitaet Hamburg/Federal Republic of Germany	95 m	5573 (4493LT)	지구 (ice-margin)
Meteor	Leitstelle Forschungsschiffe, Universitaet Hamburg/Federal Republic of Germany (Low noise/vibration free)	98 m	3990 (4280)	지구 (해양)
WFS Planet	Forschungsanstalt der BW für Wasserschall- und Geophysik, Klausdorfer Weg 2-24, 24148 Kiel	81m	1917	해양 (다목적)
Polarstern	Afred-Wegener institut fur Polar und Meeresforchung/Reederei F. Laeisz (Bremerhaven) GmbH	118 m	17,300	지구(쇄빙선) (다목적극지 역연구)
Sonne	RF Reedereigemeinschaft Forschungsschiffahrt GmbH	98 m	3516 (4734)	지구 (다목적)
Walther Herwig III	Federal Agency of Agriculture and Food, Hamburg	64 m	2131	해양 (수산)

독일 연구선명(21척)	운영/소유	전장 (m)	GRT (배수량)	연구지역 대상/분류
Aade	Reederei F. Laeisz (Bremerhaven) GmbH/Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research	12		지역/연안 (수산/보급/ 관측)
Alkor	IFM-GEOMAR/Institute for Oceanography at the University of Kiel/stitute for Oceanography at the University of Kiel	55	1000	해양 (해양/수산/ 다목적/관측)
Atair	Federal Ministry of Transport, Building and Housing Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie	51	950 (1482)	지방 (survey /관측/측정)
Capella	Federal Ministry of Transport, Building and Housing Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie	43	455 (552)	지방 (survey)
Clupea	Federal Agency of Agriculture and Food, Hamburg Federal Research Centre for Fisheires(Bundesforschungsanstalt Fur Fischerei)	18	46 (39)	지역/연안 (수산)
Deneb	Federal Ministry of Transport, Building and Housing Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie	52	969	북해/발트해 /독일 EEZ/지방 (survey)

Haithabu	Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-H., Hamburger	24	129.95	지역/연안
Heincke	Afred-Wegener institut fur Polar und Meeresforchung/RF Reedereigemeinschaft Forschungsschiffahrt GmbH, Bremen/Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg	55	1000	북해/대륙붕/해양 (다목적)
Littorina	Institute of Marine Research, University of Kiel /IFM-GEOMAR, Kiel, Germany	30	168	지역/연안 (해양/잠수조사)
Ludwing Prandtl	Institute for Coastal Research of GKSS Research Centre	24.5	109	지역/연안 (연안연구)
Mya	Afred-Wegener institut fur Polar und Meeresforchung/Reederei F. Laeisz (Bremerhaven) GmbH	18		웨든해지역/연안 (다목적/보급)
Polarfuchs	Institute of Marine Research, IFM-GEOMAR, University of Kiel	13	16	지역/연안 (해양생태조사/훈련)
Poseidon	IFM-GEOMAR, Kiel, Germany	61	1105	해양 (해양/수산/지질)
Prof. Albrecht Penck	Baltic Marine Service (BMS)/Baltic Sea Research Institute Warnemuende (IOW)	39	306	지방 (다목적)
Schall	STN Atlas Electronic	49	318	북해/발트/대륙붕지방(다목적)
Senckenberg	Forschungsinstitut Senckenberg	30	(165)	북해/발트해 지역/연안(다목적)
Solea	Federal Agency of Agriculture and Food, Hamburg	43	770	북해/발트해 지방 (수산)
Storch	Institute for Coastal Research of GKSS Research Centre	11		지역/연안 (연안연구)
FS Sudfall	Einsatzplanung: Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ)	19		지역/연안
Uthorn	Afred-Wegener institut fur Polar und Meeresforchung/Reederei F. Laeisz (Bremerhaven) GmbH	30	254	지역/연안 (다목적/보급)
Wega	Federal Ministry of Transport, Building and Housing Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie	52	970	지중해지방 (survey/측정)

【첨 부 자 료-22】

○ 인도의 해양연구선

인도 해양연구 선박명	소유/운영	전장 (배수량)	기타	활동분야
Matsya Mohini	Fishery Survey of India (FSI)	42.5m 345	속도 : 10 kts 건년 : 1982	수산
Matsya Nireekshani	Fishery Survey of India (FSI)	40.55m 329	속도 : 13 kt 인원 ; 25 명 건년 : 1978	수산
Sagar Kanya	Government of India /Department of Ocean Development/National Institute of Oceanography	100.34m 4209	속도 : 14.2 kt 인원 ; 91 명 건년 : 1983	지과학/기상 /생물/물리/화학/해양학 14개 실험실
Sagar Nidhi	Department of Ocean Development / National Institute of Ocean Technology	104.2m 5,000	속도 : 13.5 kt 인원 : 71 명 건년 : 2006	종합해양 ROV/AUV 지원/얼음강화 /새로운 기술데모연구 선/deep sea OTEC/수중관 측시스템/장비 활용/survey /다양한 연구 활동의 platform
Sagar Shakthi	Department of Ocean Development / National Institute of Ocean Technology	68.5m		floating OTEC barge ! MW 전력생산
Sagar Paschimi	National Institute of Ocean Technology (15개 기관에서 활용)	30.15m 187	속도 : 8 kt 인원 : 18 명 건년 : 1996	오염모니터링 /survey data buoy programme /Integrated Coastal and Marine Area Management programmes 서부인도해역
Sagar Purvi	National Institute of Ocean Technology (15개 기관에서 활용)	30.15m 187	속도 : 8 kt 인원 : 18 명 건년 : 1996	오염모니터링 /survey data buoy programme /Integrated Coastal and Marine Area Management programmes 연안해역
Sagar Sampada	Department of Ocean Development/Shipping Corporation of India Ltd.	71.50m 2661	속도 : 13 kt 인원 : 56 명 건년 : 1984	해양/수산 인도양

Sagar Shukti	National Institute of Oceanography	23.5m 123	인원 : 20명 속도 : 9 kts	
Sagar Manjusha	National Institute of Ocean Technology	60m 1,000	인원 : 29 명 속도 : 12 kt 건년 : 2005	buoy tender겸용 연구선
INS Sagardhwani	Navy/Naval Physical and Oceanographic Laboratory	85.1m (2050)	속도 : 16 kt 인원 : 80 명 건년 : 1991	음향, 지질, 기상, 화학. 물리 8개 실험실 1 헬리콥터
INS Sarvekshak J22	Navy/Naval Physical and Oceanographic Laboratory	87.8m (1929)	속도 : 16 kt 인원 : 108 명 건년 : 2002	survey
INS Darshak J20	Navy/Naval Physical and Oceanographic Laboratory	87.8m (1929)	속도 : 16 kt 인원 : 108 명 건년 : 2001	survey
INS Sutlej J17	Navy/Naval Physical and Oceanographic Laboratory	87.8m (1929)	속도 : 16 kt 인원 : 108 명 건년 : 1993	음/survey,
INS Jamuna J16	Navy/Naval Physical and Oceanographic Laboratory	87.8m (1929)	속도 : 16 kt 인원 : 108 명 건년 : 1991	음향/survey
INS Investigator J15	Navy/Naval Physical and Oceanographic Laboratory	87.8m (1929)	속도 : 16 kt 인원 : 108 명 건년 : 1990	음향/survey
INS Nirupak J14	Navy/Naval Physical and Oceanographic Laboratory	87.8m (1929)	속도 : 16 kt 인원 : 108 명 건년 : 1985	음향/운송 /survey
INS Nirdeshak J19	Navy/Naval Physical and Oceanographic Laboratory	87.8m (1929)	속도 : 16 kt 인원 : 108 명 건년 : 1982	음향/운송 /survey
INS Sandhayak J18	Navy/Naval Physical and Oceanographic Laboratory	87.8m (1929)	속도 : 16 kt 인원 : 108 명 건년 : 1981	음향/운송 /survey
INS Meen J33	Navy/Naval Physical and Oceanographic Laboratory	35m (210)	속도 : 12 kts 인원 : 36명	survey
INS Meen J34	Navy/Naval Physical and Oceanographic Laboratory	35m (210)	속도 : 12 kts 인원 : 36명	survey
Gaveshani II	National Institute of Oceanography	80m	속도 : 12 kt 인원 : 53명	2008년 인도
New data buoy vessel(추진중)				survey
Seismic vessel				2008 인도
극지로지스틱/연구선				2010 인도
Swath/지구기술능력 보유 연구선				2011(중형대체선박)
ORV-acquisition (추진중)	National Institute of Oceanography	80 m	속도 : 12 kt 인원 : 51 명	다학제적 해양학 인도주변해역 /인도양 분지

부 록

부록 2. 대형 해양과학연구선 건조사업 관련 설문조사

목 차

I. 조사개요

1. 조사목적 ····· 482
2. 조사방법 ····· 482
3. 응답자 특성 ····· 482

II. 결론 및 요약

1. 정책적·경제적 타당성 및 적정규모, 활용계획(사업) ····· 485
2. 쇄빙연구선과의 차별화 방안 및 연구선 운영주체 ····· 490
3. 탑재장비 사양 중심 의견 ····· 491

III. 세부조사 결과 – 건조사업 관련

1. 정책적·경제적 타당성 및 적정규모, 활용계획(사업) ····· 497
2. 쇄빙연구선과의 차별화 방안 및 연구선 운영주체 ····· 507

III. 세부조사 결과 – 탑재장비 사양 중심

1. 탑재장비 사양 중심 의견 ····· 512

Ⅰ. 조사개요

1 조사목적

현재 전 세계는 해양을 둘러싼 경쟁이 더욱 심화되고 있으며, 이에 선진각국은 첨단 대형 해양과학연구선 건조에 총력을 기울이고 있는 상황(4천톤급 이상 해양과학연구선의 경우 미국 16척, 중국 10척, 일본 7척, 프랑스 6척 운영)에서 우리나라는 단지 2천톤급 3척만을 운영하고 있다. 이러한 사항을 고려하여 한국해양연구원에서는 대형 해양과학연구선 건조사업 기획연구를 수행하고 있는바, 이와 관련하여 해양관련 종사자들의 의견을 수렴하고, 실제 건조 과정에서 드러날 수 있는 문제를 미리 파악하기 위해 자문 및 참여를 목적으로 설문조사를 실시하였음.

2 조사방법

▌『 대형 해양과학연구선 건조사업』 관련 의견조사 ▐

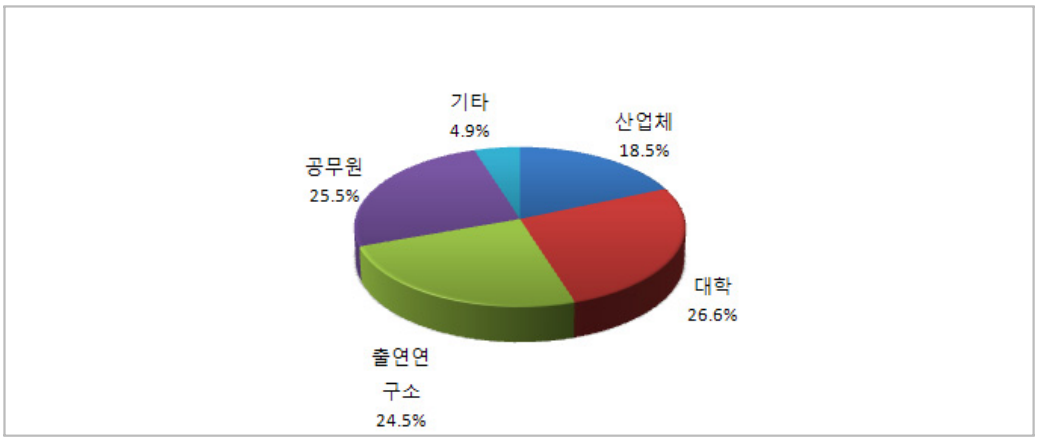
조사대상	국내 해양관련 주요 산업체/연구소/정부조직/대학기관 종사자
조사방법	구조화된 설문지를 이용한 1:1 개별 면접조사 및 온라인, 전화, 팩스를 이용한 조사 병행실시
표본크기	184명
신 뢰 도	95%신뢰수준(±7.22%)
조사기간	2008년 11월 8일 ~ 11월 28일
조사기관	(주)파워리서치

3 응답자 특성

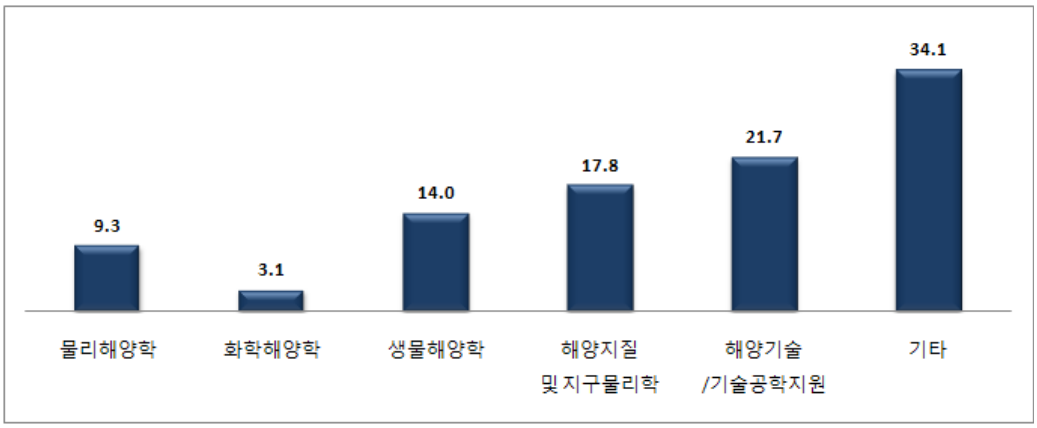
1) 응답자 특성

전체 응답자 특성은 소속기관 응답자비율은 산업체 18.5%, 대학기관 26.6%, 출연연구소 24.5%, 공무원 25.5%, 기타 4.9%의 비율로 구성되어 있음.

▌응답자 특성▐ 소속기관



▌응답자 특성▐ 전공분야



[N=129(전체) / Unit : %]

▌응답자 특성 -전체▐

(n=184,명,%)

		사례수	응답자 특성	
			%	N
[전체]		(184)	100.0	184
기관특성	산업체	(34)	18.5	34
	대학	(49)	26.6	49
	출연연구소	(45)	24.5	45
	공무원	(47)	25.5	47
	기타	(9)	4.9	9

▌응답자 특성 -탑재장비 사양관련 응답자▐

(n=129,명,%)

		사례수	응답자 특성	
			%	N
[전체]		(129)	100.0	129
기관특성	산업체	(25)	19.4	25
	대학	(49)	38.0	49
	출연연구소	(30)	23.3	30
	공무원	(16)	12.4	16
	기타	(9)	7.0	9
전공분야	물리해양학	(12)	9.3	12
	화학해양학	(4)	3.1	4
	생물해양학	(18)	14.0	18
	해양지질 및 지구물리학	(23)	17.8	23
	해양기술/기술공학지원	(28)	21.7	28
	기타	(44)	34.1	44

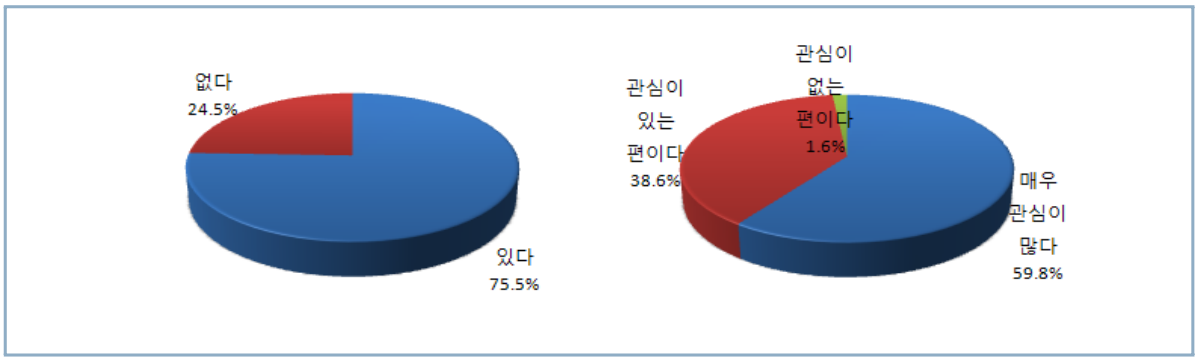
II. 결론 및 요약

1 정책적 · 경제적 타당성 및 적정규모, 활용계획(사업)

1) 대형 해양과학연구선 건조사업 인지여부 및 관심정도

전체 응답자의 75.5%가 “대형 해양과학연구선 건조사업”을 알고 있다고 응답하였으며, 또한 전체 98.4%가 해양과학연구 사업에 관심이 있다고 응답

▌대형 해양과학연구선 건조사업 인지여부 및 관심정도 ▐

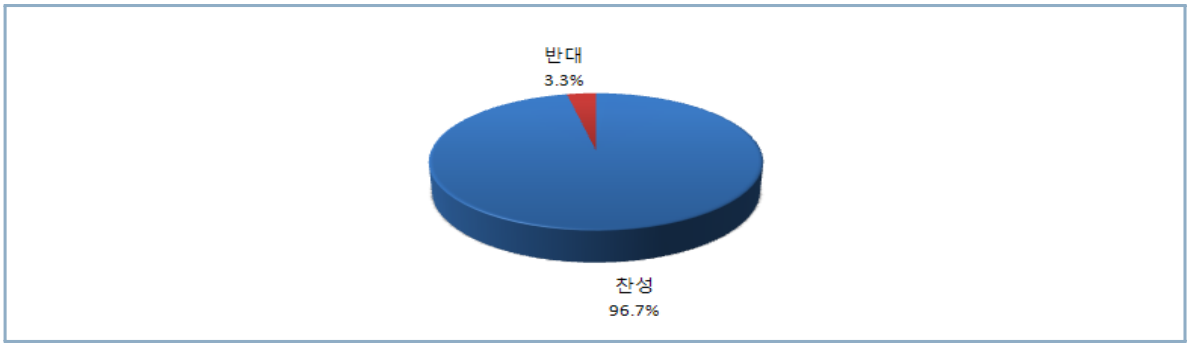


[N=184 / Unit : %]

2) 우리나라 해양과학연구선 건조사업 동의여부

전체 96.7%가 대형 해양과학연구선을 건조하는 것에 대해 동의하고 있음.

▌우리나라 해양과학연구선 건조사업 동의여부 ▐

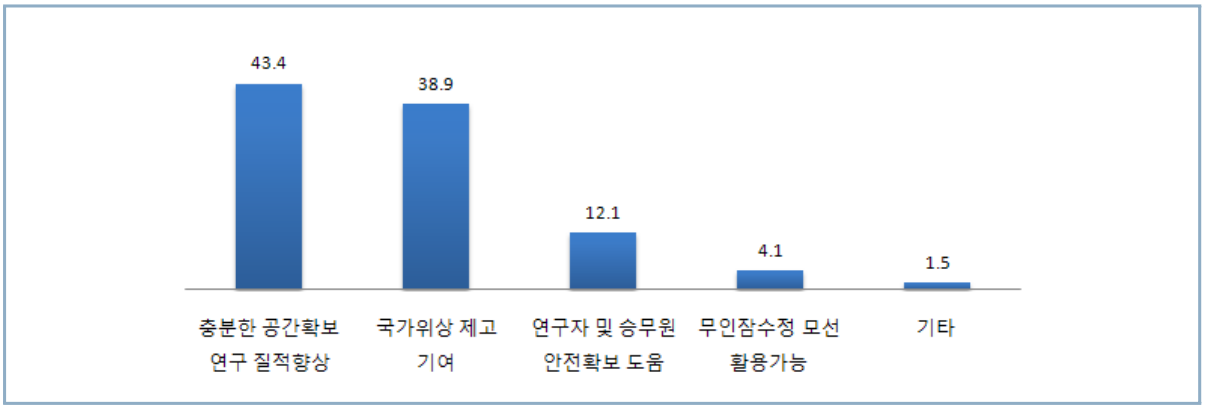


[N=184 / Unit : %]

3) 우리나라 해양과학연구선 건조사업 찬성/반대이유

대형 해양과학연구선을 건조하는 것에 찬성하는 이유는 “충분한 공간확보 연구 질적향상” 응답이 43.4%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 “국가위상 제고 기여” 38.9%, “연구자 및 승무원 안전확보 도움” 12.1%, “무인잠수정 모선 활용가능” 4.1% 순으로 나타남.

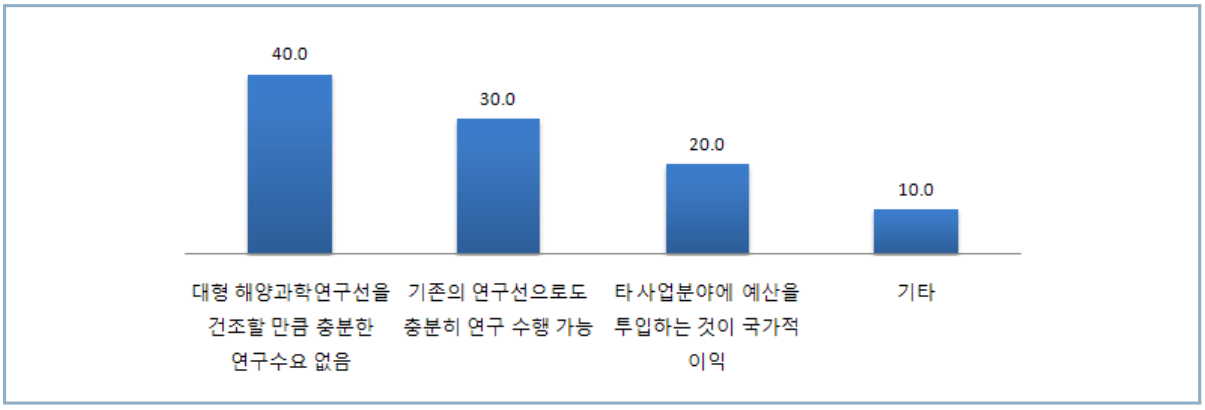
▌우리나라 해양과학연구선 건조사업 찬성이유 ▐



[N=178 / Unit : 중복응답 %]

전체 응답자의 6명 정도가 반대응답을 하였으며, 대형 해양과학연구선을 건조하는 것에 반대하는 이유는 “대형 해양과학연구선을 건조할 만큼 충분한 연구수요 없음” 응답이 40.0%로 가장 높았고, 그 다음으로 “기존의 연구선으로도 충분히 연구 수행 가능” 30.0%, “타 사업분야에 예산을 투입하는 것이 국가적 이익” 20.0% 등의 순임.

▌우리나라 해양과학연구선 건조사업 반대이유 ▐

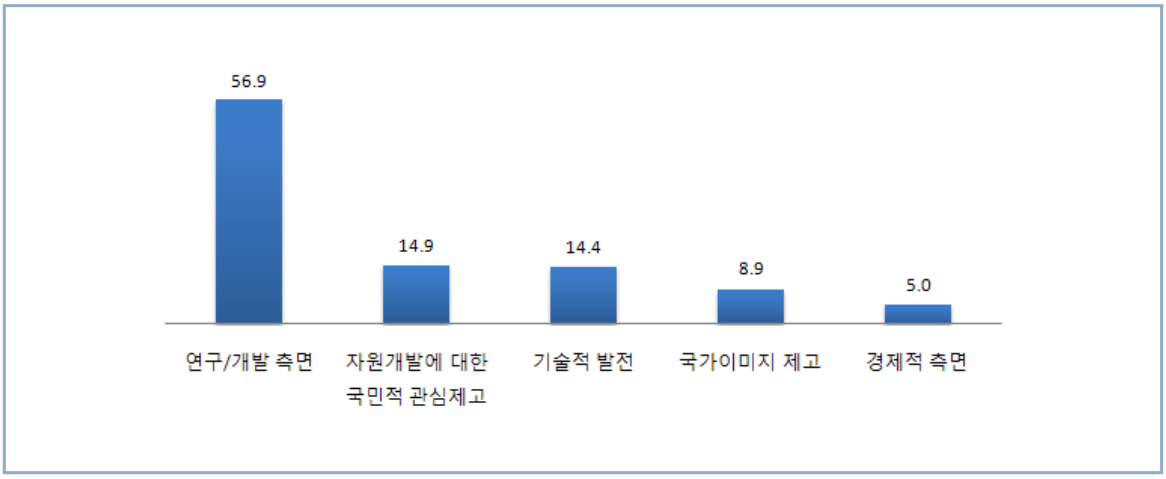


[N=6 / Unit : 중복응답 %]

4) 우리나라 해양과학연구선 건조사업 기여사항

대형 해양과학연구선 건조가 국가적 차원에서 기여할 수 있는 점은 “연구/개발 측면” 56.9% 응답이 상대적으로 가장 컸으며, 그 다음으로 “자원개발에 대한 국민적 관심제고” 14.9%, “기술적 발전” 14.4%, “국가이미지 제고” 8.9%, “경제적 측면” 5.0% 등의 순으로 나타남.

▌우리나라 해양과학연구선 건조사업 기여사항 ▐

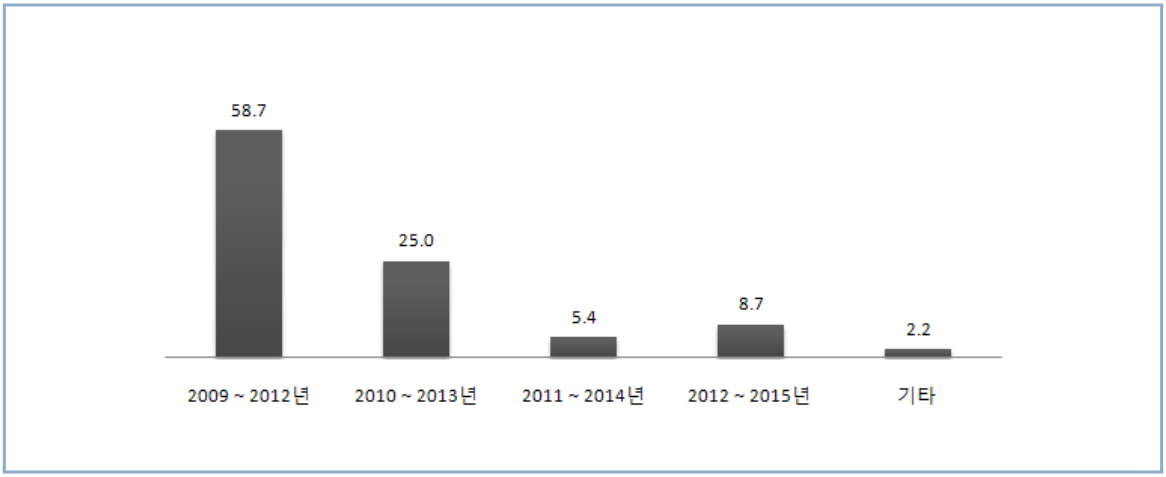


[N=184 / Unit : %]

5) 해양과학연구선 건조사업 적정시기 및 적정규모

대형 해양과학연구선 건조시 적정한 시기는 “2009년~2012년” 58.7%로 가장 높은 응답을 보였으며, 그 다음으로 “2010년~2013년” 25.0% 순으로 나타남.

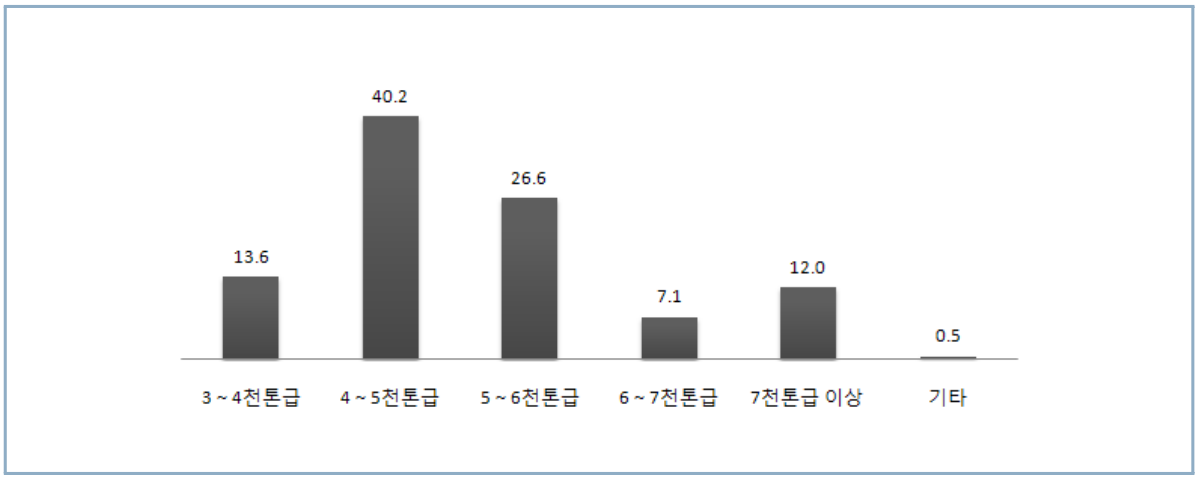
▌해양과학연구선 건조사업 적정시기 ▐



[N=184 / Unit : %]

대형 해양과학연구선 건조시 적정한 규모는 “4~5천톤급” 40.2%로 가장 응답이 많았으며, 그 다음으로 “5~6천톤급” 26.6%로 나타남.

▌ 해양과학연구선 건조 적정규모 ▐

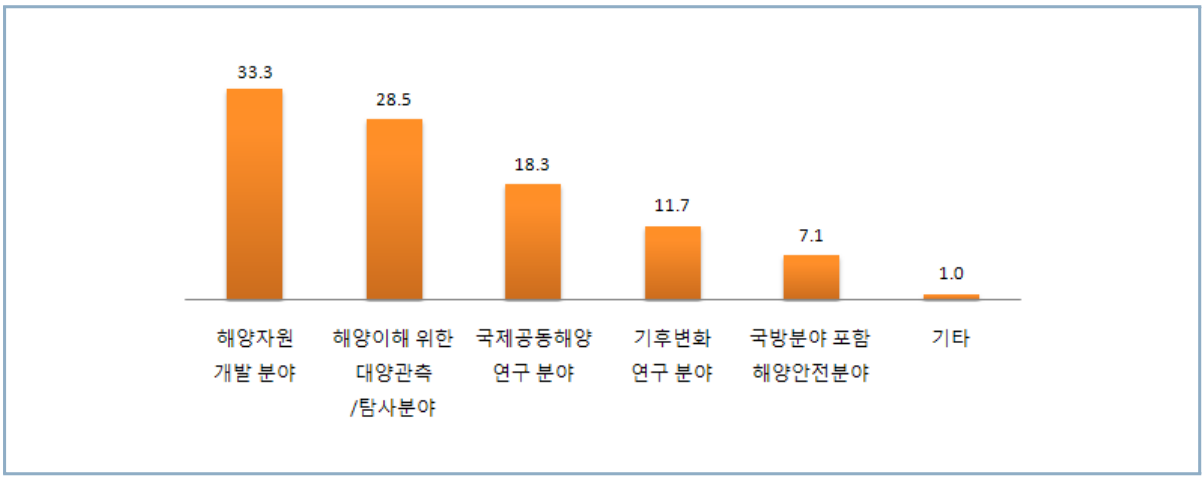


[N=184 / Unit : %]

6) 대형 연구선 활용이 가장 많을 것으로 예상되는 분야

대형 연구선 활용이 가장 많을 것으로 예상되는 분야는 “해양자원 개발 분야” 33.3%로 가장 많은 응답을 보였으며, 그 다음으로 “해양이해 위한 대양관측/탐사분야” 28.5%, “국제공동해양연구 분야” 18.3%, “기후변화 연구 분야” 11.7%, “국방분야 포함 해양안전 분야” 7.1% 등의 순으로 응답함.

▌ 대형 연구선 활용이 가장 많을 것으로 예상되는 분야 ▐

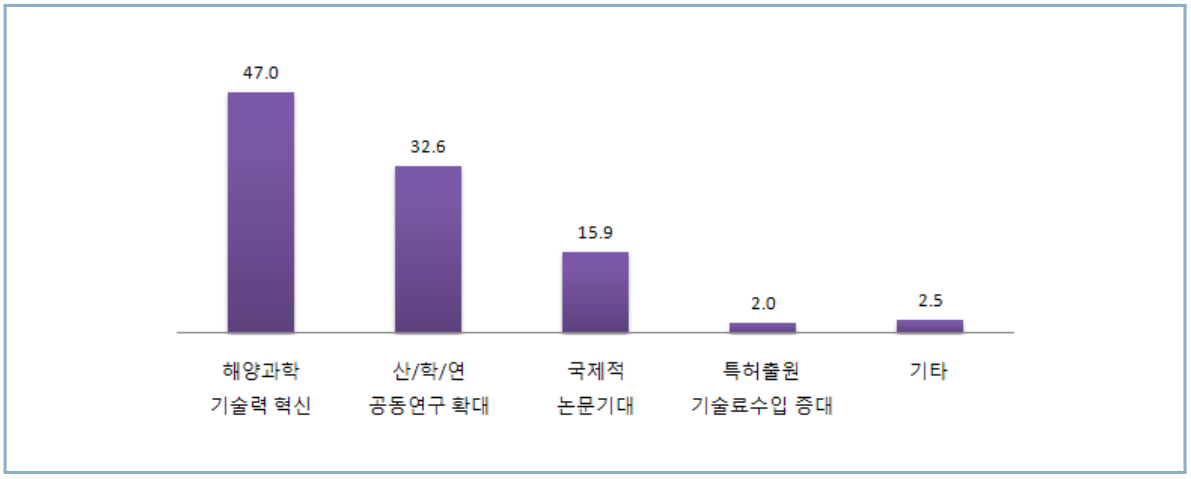


[N=184 / Unit : %]

7) 대형 연구선 건조에 따른 괄목한 만한 예상성과

연구선 건조에 따라 괄목할 만한 성과가 예상되는 항목은 “해양과학 기술력 혁신” 응답이 47.0%로 가장 많았으며, 그 다음으로 “산/학/연 공동연구 확대” 32.6%, “국제적인 논문기대” 15.9%, “특허출원 기술료 수입 증대” 2.0% 등의 순으로 나타남.

▌대형 연구선 건조에 따른 괄목한 만한 예상성과 ▐



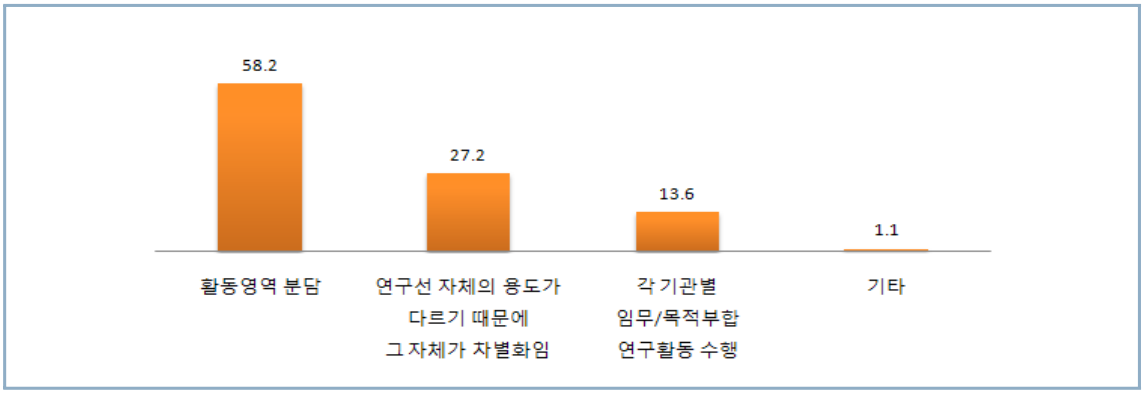
[N=184 / Unit : %]

2 쇄빙연구선과의 차별화 방안 및 연구선 운영주체

1) 건조중인 쇄빙 연구선과 해양과학연구선과의 차별화 방안

건조중인 쇄빙연구선과 대형 해양과학연구선과의 차별화 방안 1순위는 “활동영역을 분담” 58.2%로 나타났으며, 그 다음으로 “연구선 자체의 용도가 다르기 때문에 그 자체가 차별화임” 27.2%, “각 기관별 임무와 목적에 부합한 연구활동 수행” 13.6% 등의 순으로 나타남.

▌건조중인 쇄빙 연구선과 해양과학연구선과의 차별화 방안 ▐

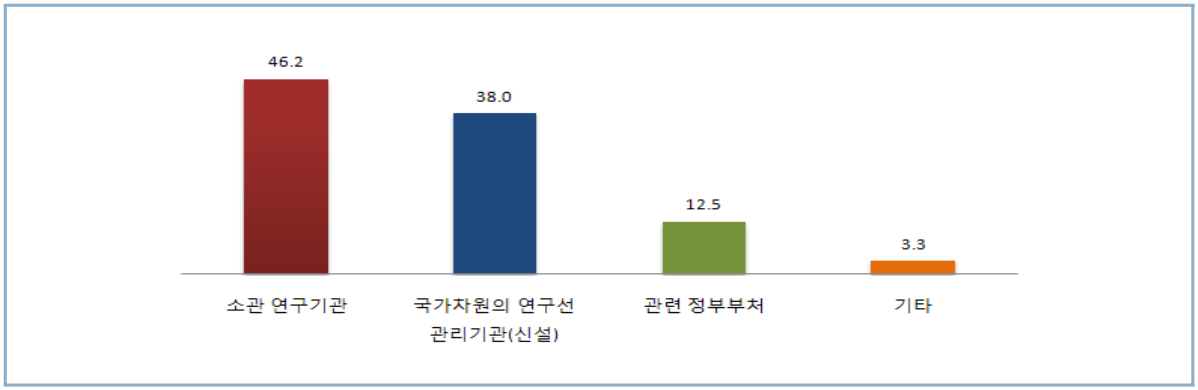


[N=184 / Unit : %]

2) 해양관련 연구선들의 합리적인 운영주체

향후 대형 해양과학연구선 뿐만 아니라 국내(대학 포함) 해양관련 연구선들의 합리적인 운영주체는 “소관 연구기관” 46.2%로 가장 많은 응답을 보였으며, 그 다음으로 “국가차원의 연구선 관리기관(신설)” 38.0%, “관련 정부부처” 12.5% 등의 순으로 나타남.

▌해양관련 연구선들의 합리적인 운영주체 ▐



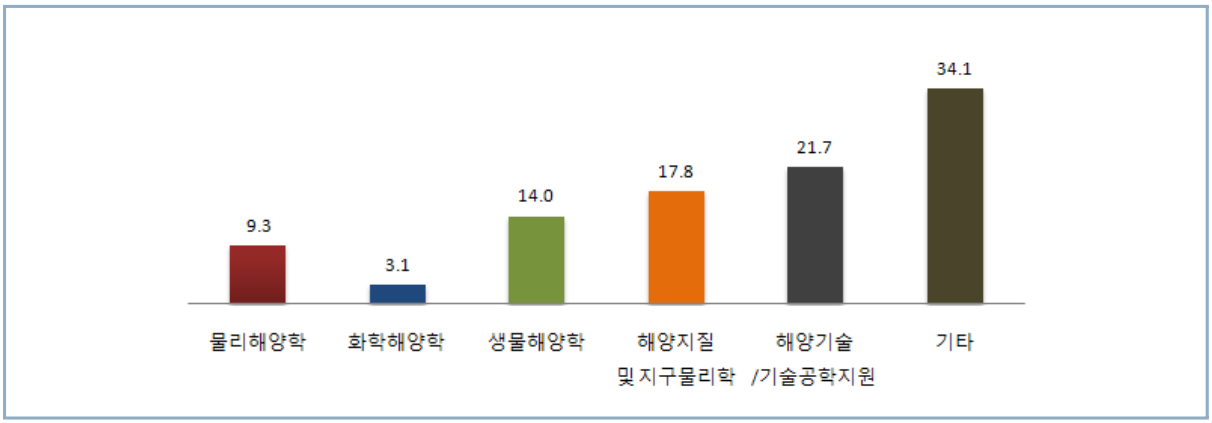
[N=184 / Unit : %]

3 탑재장비 사양 중심 의견

1) 전공분야(탑재장비 사양 중심 의견조사)

전공분야는 “해양기술/기술공학지원” 21.7%로 가장 많음.

▌전공분야(탑재장비 사양 중심 의견조사) ▐

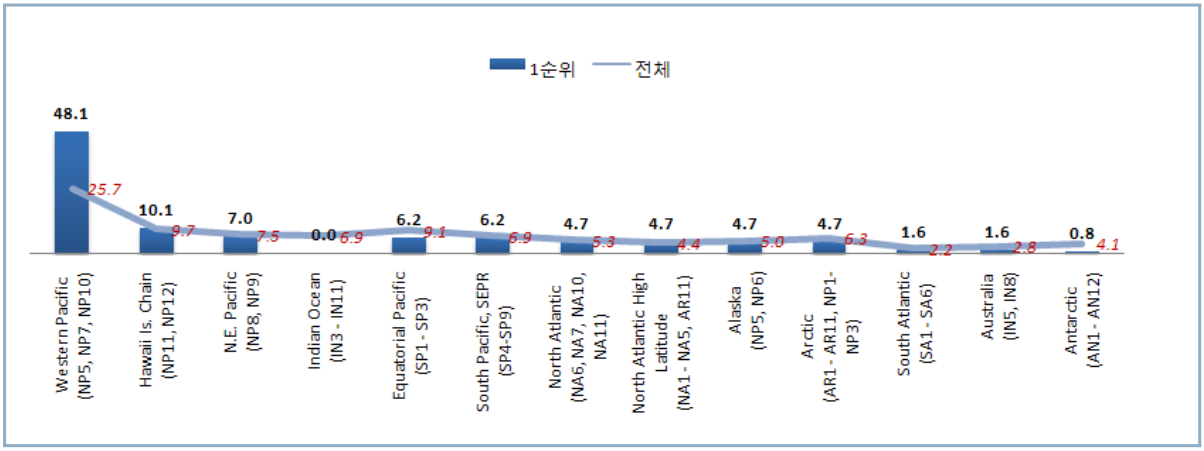


[N=129 / Unit : %]

2) 해양과학연구선 우선수행 연구해역

연구를 우선 수행하기를 원하는 지역 1순위는 “Western Pacific(NP5, NP7, NP10)” 48.1%로 가장 많은 응답을 보였으며, 그 다음으로 “Hawaii Is. Chain(NP11, NP12)” 10.1%, “N.E. Pacific(NP8, NP9)” 7.0% 등의 순으로 나타남.

▌해양과학연구선 우선수행 연구해역 ▐



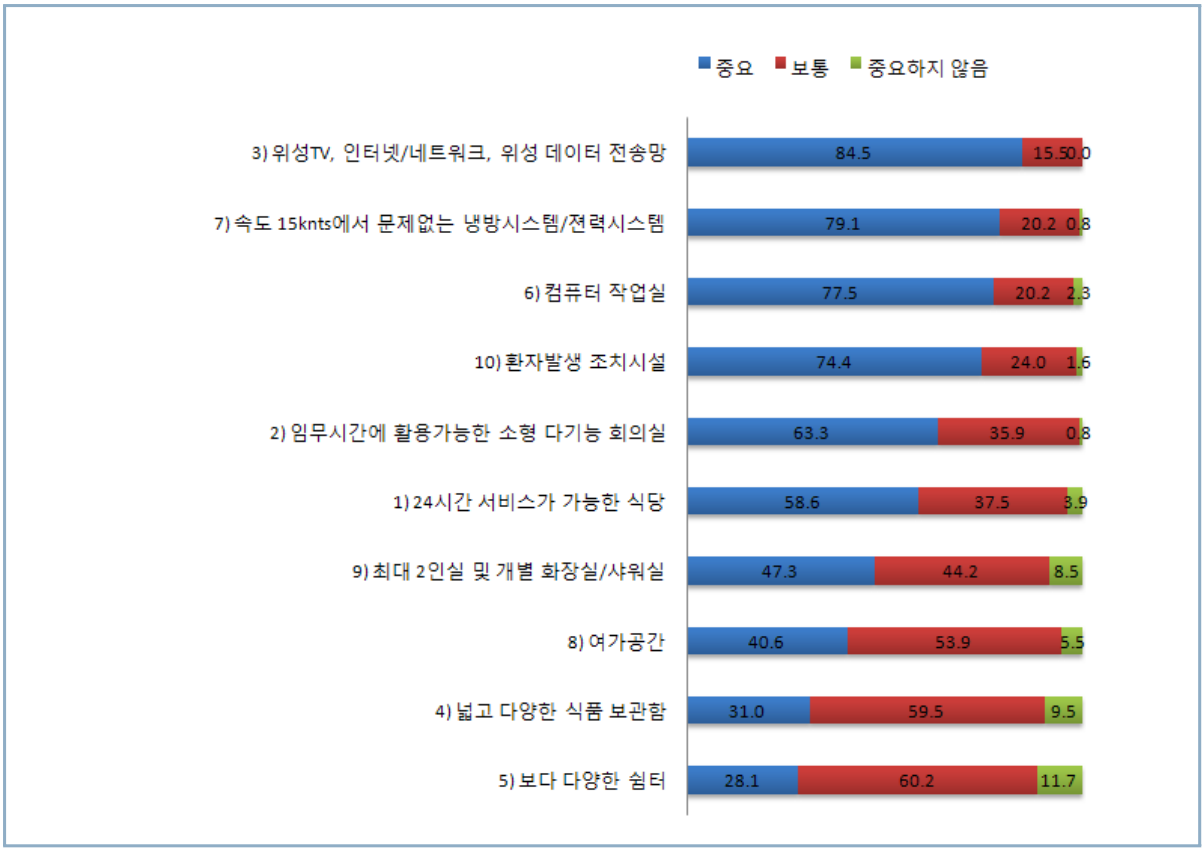
[N=129 / Unit : %]

3) 필요 거주시설 및 편의시설 중요도

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 꼭 필요한 거주 시설 및 편의 시설의 중요도는 “위성TV, 인터넷/네트워크, 위성 데이터 전송망” 84.5%로 가장 높았으며, 그 다음으로 “속도 15knts에서 문제없는 냉방시스템/전력시스템” 79.1%, “컴퓨터 작업실” 77.5%, “환자발생 조치시설” 74.4% 등의 순으로 나타남.

그러나, “보다 다양한 쉼터” 항목은 28.1%로 가장 낮은 중요도를 보였으며, “넓고 다양한 식품 보관함” 31.0%, “여가공간” 40.6% 등의 순으로 응답한 것으로 조사됨.

▌필요 거주시설 및 편의시설 중요도 ▐



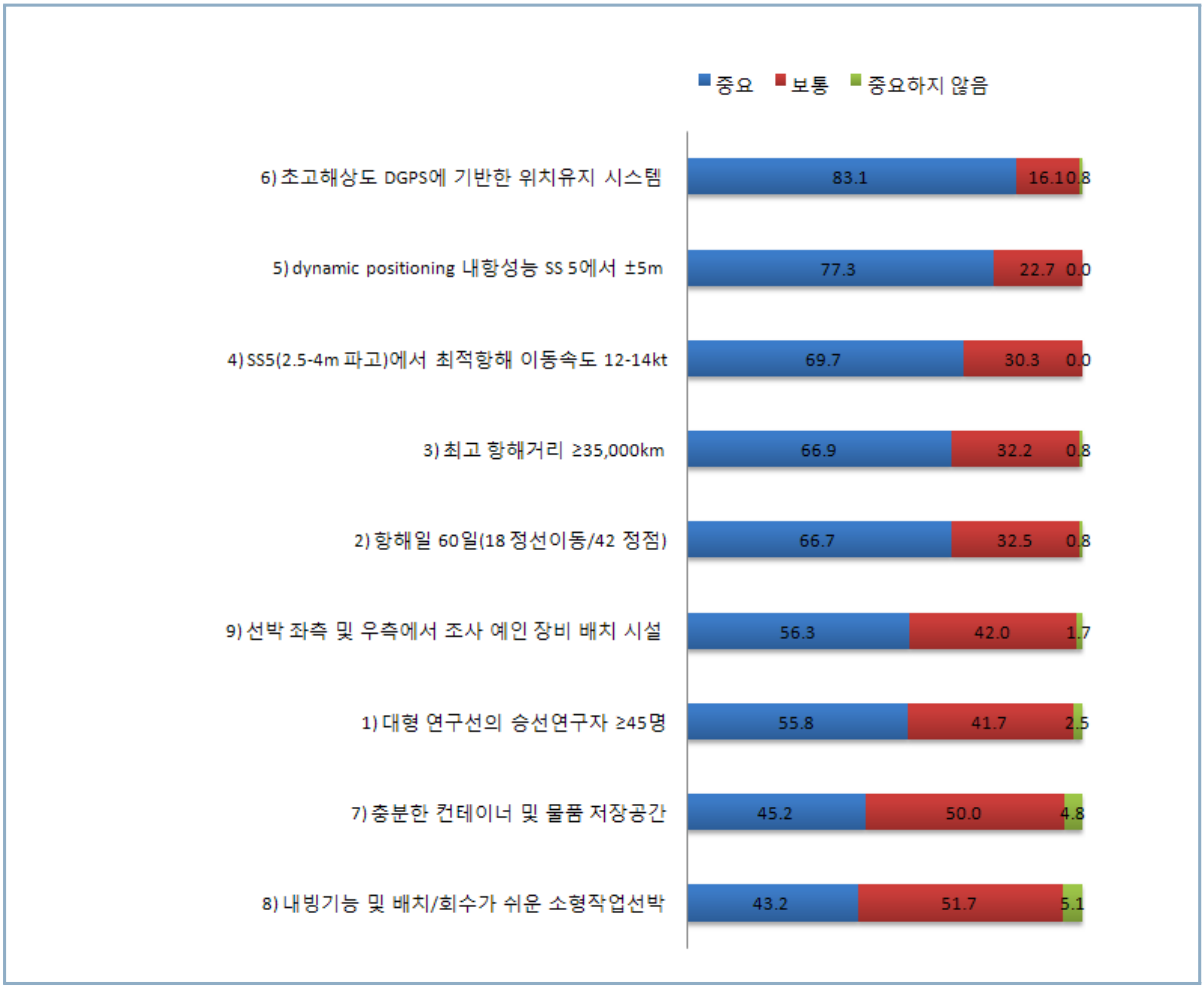
[Unit : %]

4) 연구선 기본사항 중요도

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 연구선 기본사항 중 가장 중요한 것은 “초고해상도 DGPS에 기반한 위치유지 시스템” 83.1%로 나타났으며, 그 다음으로 “dynamic positioning 내항성능 SS 5에서 ±5m” 77.3%, “SS5(2.5-4m 파고)에서 최적 항해 이동속도 12-14kt” 69.7% 등의 순으로 나타남.

그러나, “내빙기능 및 배치/회수가 쉬운 소형작업선박” 항목은 43.2% 응답으로 가장 낮은 중요도를 보였으며, “충분한 컨테이너 및 물품 저장공간” 45.2%, “대형 연구선의 승선연구자 ≥45명” 55.8% 등의 순으로 낮은 중요도를 보이고 있는 것으로 나타남.

▌연구선 기본사항 중요도 ▐

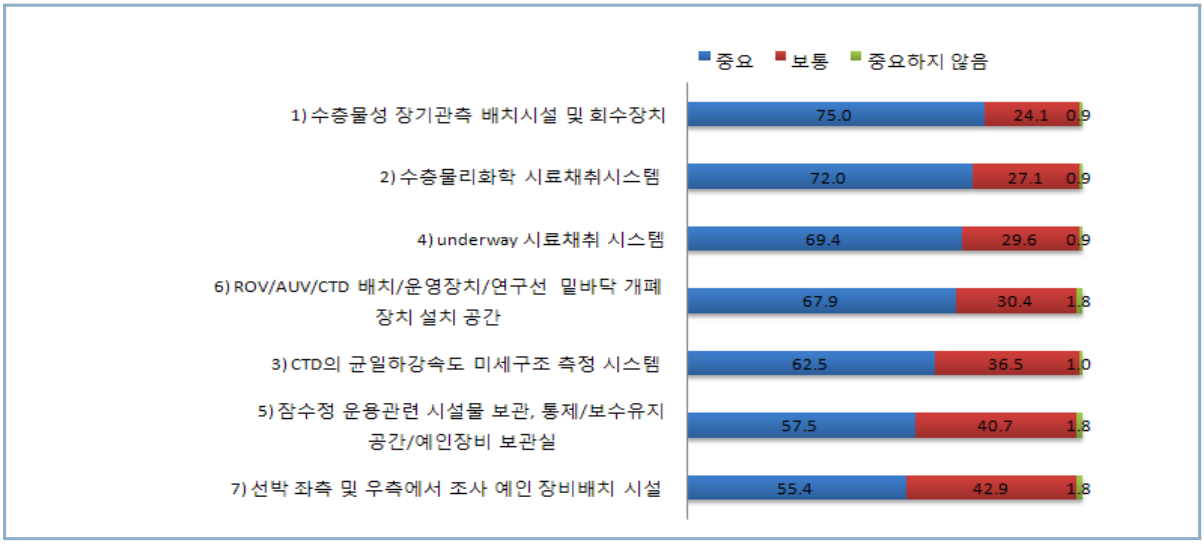


[Unit : %]

5) 물리해양학 분야

물리해양학 분야 중 “수층물성 장기관측 배치시설 및 회수장치”의 중요도는 75.0%로 가장 높게 나타남.

▌물리해양학 분야 ▐

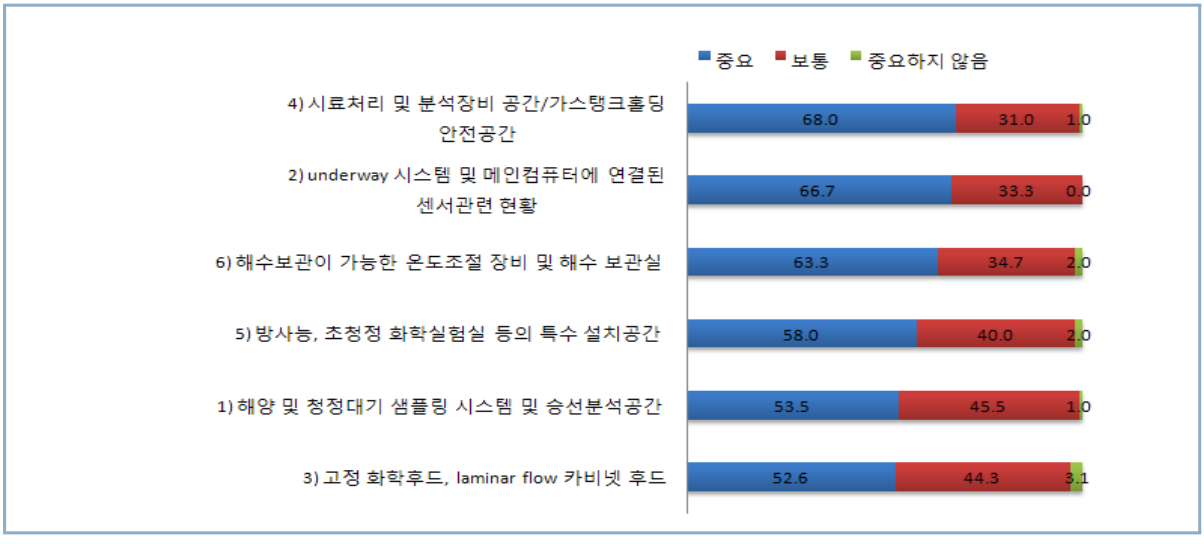


[Unit : %]

6) 화학해양학 분야

화학해양학 분야 중 “시료처리 및 분석장비 공간/가스탱크홀딩 안전공간”의 중요도는 68.0%로 가장 높게 나타남.

▌화학해양학 분야 ▐

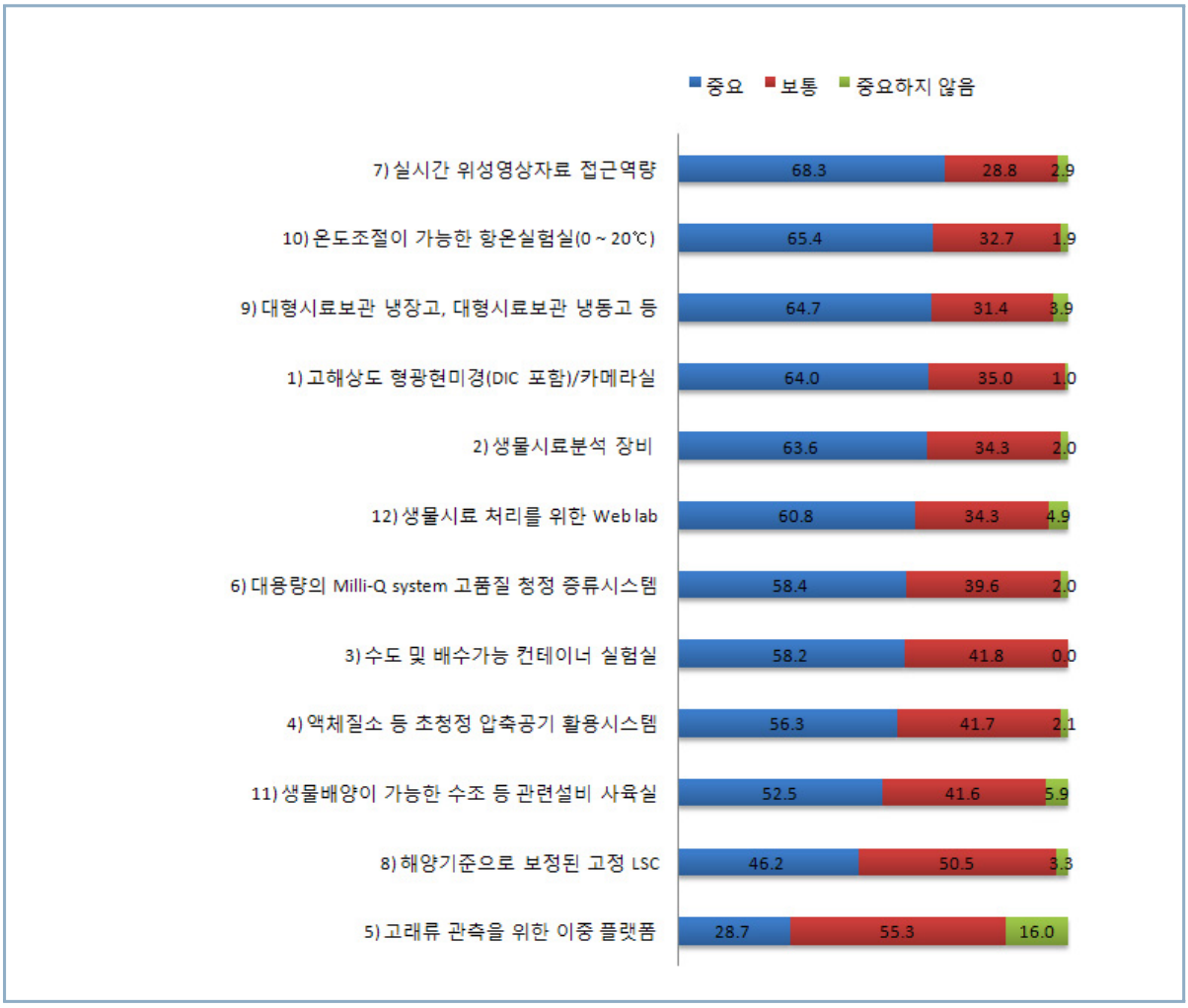


[Unit : %]

7) 생물해양학 분야

화학해양학 분야 중 “실시간 위성영상자료 접근역량(ocean colour/SST, etc)”의 중요도는 68.3%로 가장 높게 나타났으며, “고래류 관측을 위한 이중 플랫폼”은 28.7%로 가장 낮은 중요도를 보임.

▌생물해양학 분야 ▐

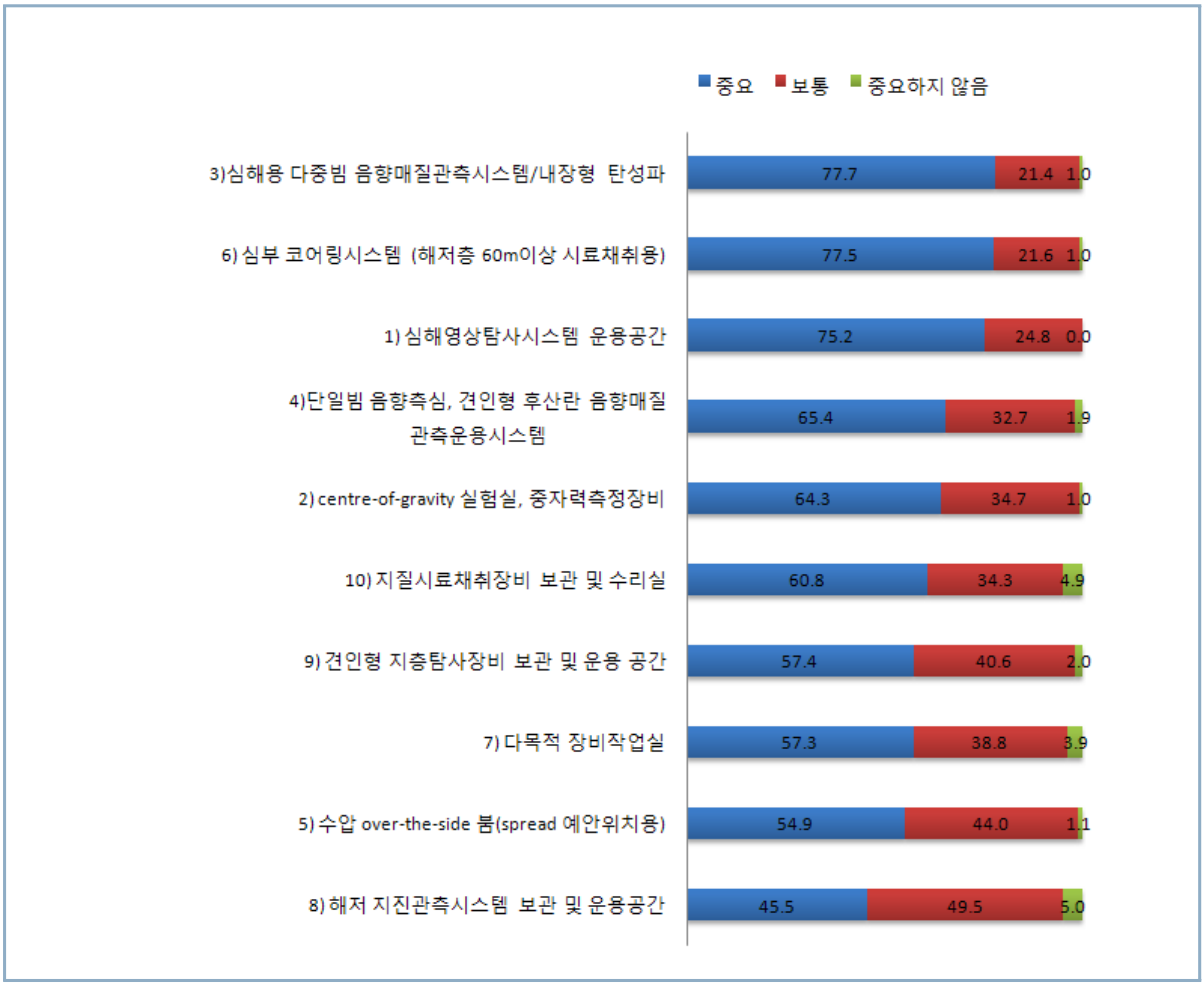


[Unit : %]

8) 지구물리해양학 분야

지구물리해양학 분야 중 “심해용 다중빔 음향매질관측시스템/내장형 탄성파”의 중요도는 77.7%로 가장 높게 나타났으며, “해저 지진관측시스템 보관 및 운용공간”은 45.5%로 가장 낮은 중요도를 보임.

▌지구물리해양학 분야▐



[Unit : %]

III. 세부 조사결과-건조사업

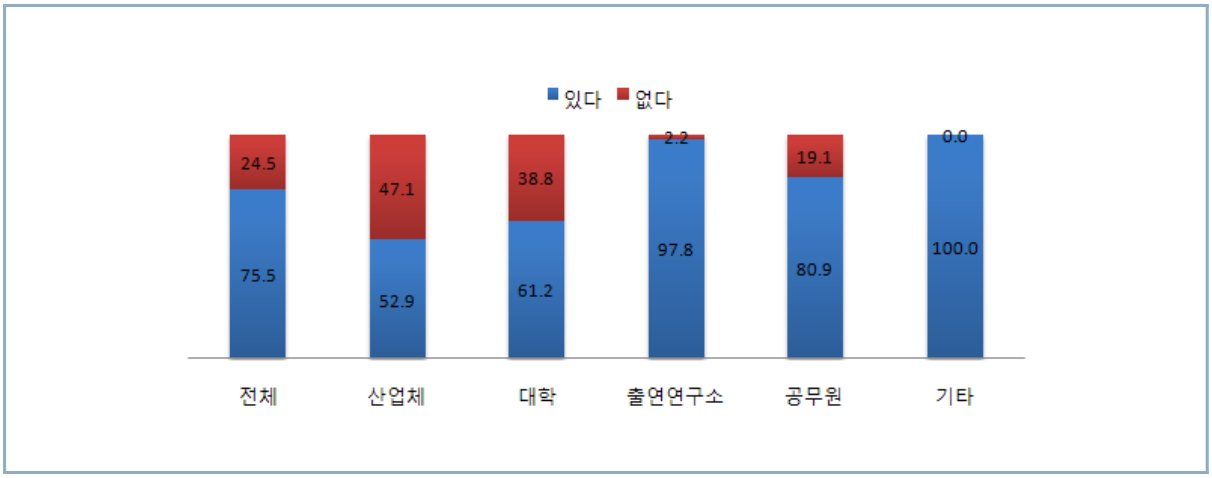
1 정책적 · 경제적 타당성 및 적정규모, 활용계획(사업)

1) 대형 해양과학연구선 건조사업 인지여부

【문항 1】 귀하께서는 평소에 "대형 해양과학연구선 건조사업"에 대하여 들어본 적이 있습니까?

전체 응답자의 75.5%는 “대형 해양과학연구선 건조사업”을 알고 있다고 응답함.

▌대형 해양과학연구선 건조사업 인지여부▐



[N=184 / Unit : %]

【표】 대형 해양과학연구선 건조사업 인지여부

		사례수	있다		없다	
			%	N	%	N
[전체]		(184)	75.5	139	24.5	45
기관특성	산업체	(34)	52.9	18	47.1	16
	대학	(49)	61.2	30	38.8	19
	출연연구소	(45)	97.8	44	2.2	1
	공무원	(47)	80.9	38	19.1	9
	기타	(9)	100.0	9	0.0	0

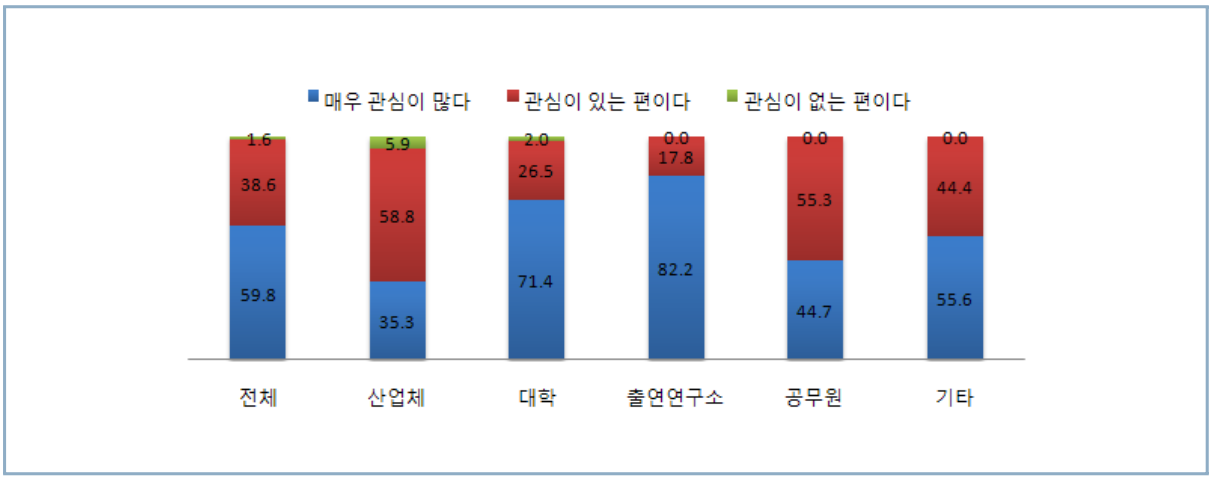
2) 우리나라 해양과학 연구사업 관심정도

【문항 2】 귀하께서는 평소 우리나라의 해양과학연구 사업에 대해 얼마나 관심이 있습니까?

전체 98.4%가 해양과학연구 사업에 관심이 있다고 응답하였으며, 응답자의 59.8%가 우리나라 해양과학연구 사업에 매우 관심이 있는 것으로 조사됨

특히, 출연연구소 근무 종사자의 경우 관심정도가 상대적으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 출연연구소 근무자의 82.2%는 매우 관심이 많다고 응답하였음.

▌우리나라 해양과학 연구사업 관심정도▐



[N=184 / Unit : %]

【표】 우리나라 해양과학 연구사업 관심정도

		사례수	매우 관심이 많다		관심이 있는 편이다		관심이 없는 편이다	
			%	N	%	N	%	N
[전체		(184)	59.8	110	38.6	71	1.6	3
기관특성	산업체	(34)	35.3	12	58.8	20	5.9	2
	대학	(49)	71.4	35	26.5	13	2.0	1
	출연연구소	(45)	82.2	37	17.8	8	0.0	0
	공무원	(47)	44.7	21	55.3	26	0.0	0
	기타	(9)	55.6	5	44.4	4	0.0	0

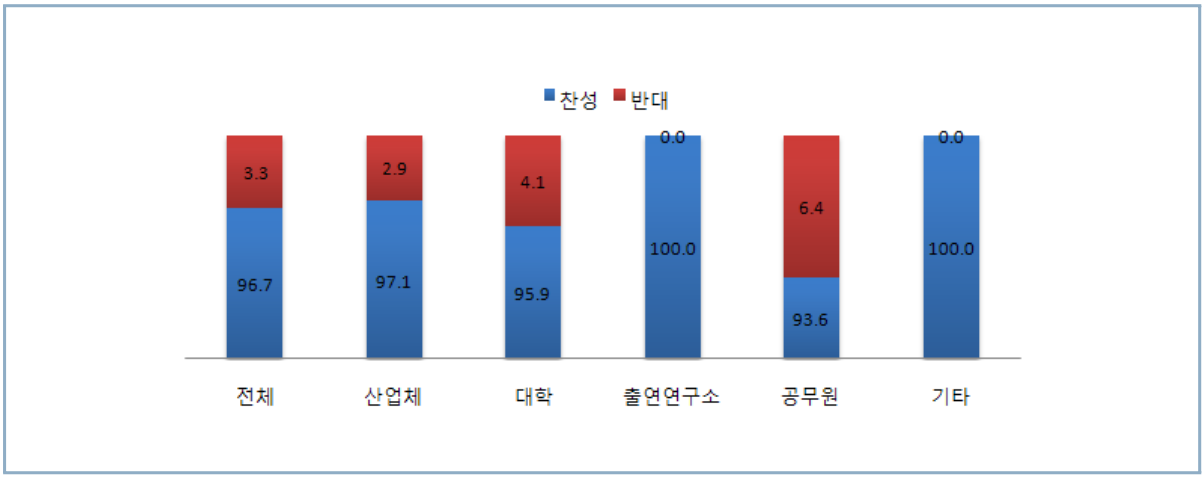
3) 우리나라 해양과학연구선 건조사업 동의여부

【문항 3】 현시점에서 우리나라에서 대형 해양과학연구선을 건조하는 것에 대해 어떻게 생각하십니까?

현시점에서 우리나라에서 대형 해양과학연구선을 건조하는 것에 대해 동의하는 비율은 전체 96.7%로 나타남.

특히, 출연연구소, 산업체의 동의 비율이 상대적으로 높게 나타난 것으로 조사됨.

▌우리나라 해양과학연구선 건조사업 동의여부 ▐



[N=184 / Unit : %]

【표】 우리나라 해양과학연구선 건조사업 동의여부

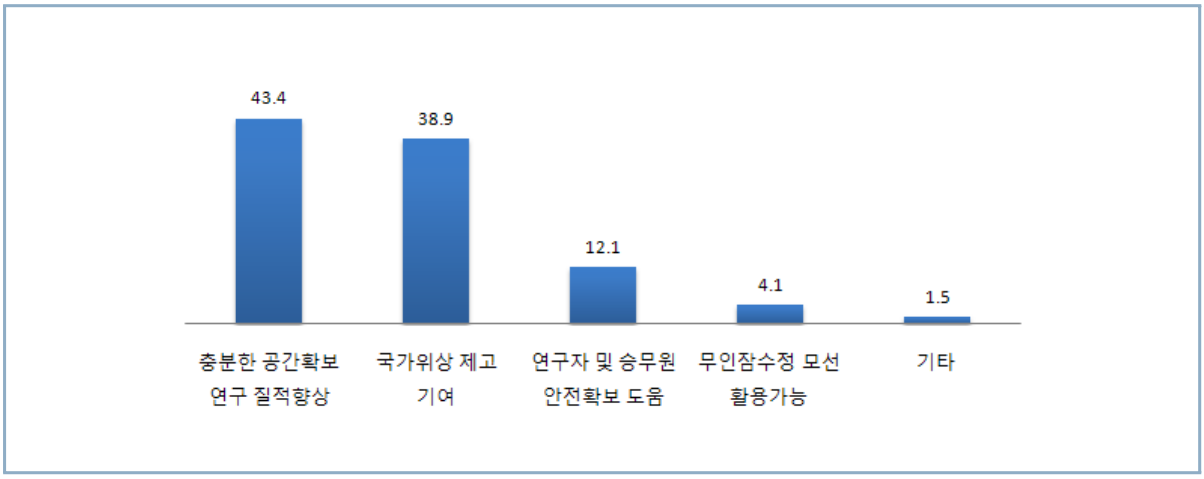
		사례수	찬성		반대	
			%	N	%	N
[전체]		(184)	96.7	178	3.3	6
기관특성	산업체	(34)	97.1	33	2.9	1
	대학	(49)	95.9	47	4.1	2
	출연연구소	(45)	100.0	45	0.0	0
	공무원	(47)	93.6	44	6.4	3
	기타	(9)	100.0	9	0.0	0

4) 우리나라 해양과학연구선 건조사업 찬성이유

【문항 3-1】 대형 해양과학연구선을 건조하는 것에 찬성하시는 이유는 무엇입니까?

대형 해양과학연구선을 건조하는 것에 찬성하는 이유는 “충분한 공간확보 연구 질적향상” 응답이 43.4%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 “국가위상 제고 기여” 38.9%, “연구자 및 승무원 안전확보 도움” 12.1%, “무인잠수정 모선 활용가능” 4.1% 순으로 나타남.

▌우리나라 해양과학연구선 건조사업 찬성이유▐



[N=178 / Unit : 중복응답 %]

【표】 우리나라 해양과학연구선 건조사업 찬성이유

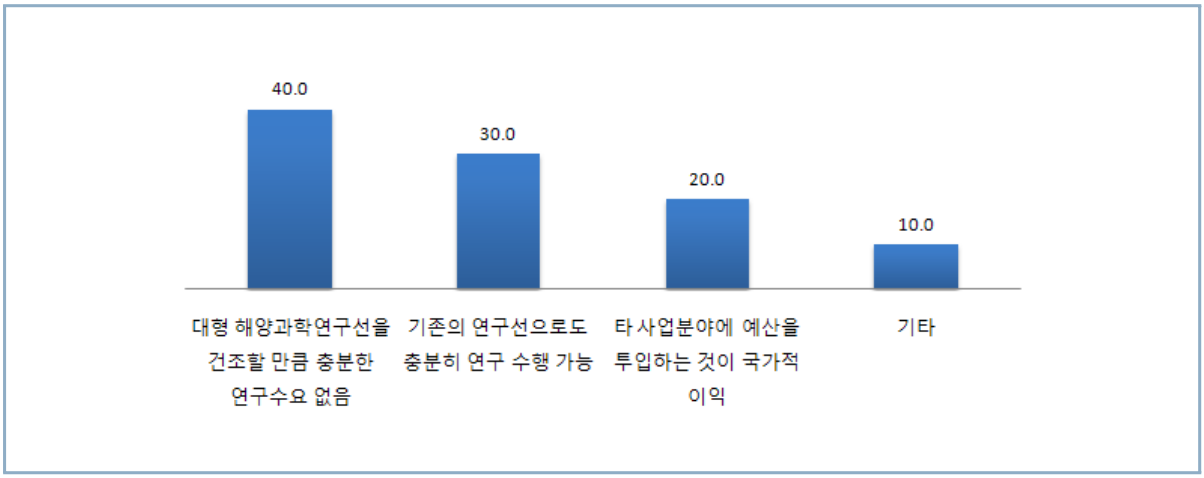
		사례수	충분한 공간확보 연구 질적향상		국가위상 제고 기여		연구자 및 승무원 안전확보 도움		무인잠수정 모선 활용가능		기타	
			%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
[전체		(178)	43.4	147	38.9	132	12.1	41	4.1	14	1.5	5
기관특성	산업체	(33)	41.4	24	37.9	22	15.5	9	3.4	2	1.7	1
	대학	(47)	45.7	43	42.6	40	5.3	5	4.3	4	2.1	2
	출연연구소	(45)	43.8	39	37.1	33	13.5	12	3.4	3	2.2	2
	공무원	(44)	40.0	32	36.3	29	18.8	15	5.0	4	0.0	0
	기타	(9)	50.0	9	44.4	8	0.0	0	5.6	1	0.0	0

5) 우리나라 해양과학연구선 건조사업 반대이유

【문항 3-2】 대형 해양과학연구선을 건조하는 것에 반대하시는 이유는 무엇입니까?

전체 응답자의 6명 정도가 반대응답을 하였으며, 대형 해양과학연구선을 건조하는 것에 반대하는 이유는 “대형 해양과학연구선을 건조할 만큼 충분한 연구수요 없음” 응답이 40.0%로 가장 높았고, 그 다음으로 “기존의 연구선으로도 충분히 연구 수행 가능” 30.0%, “타 사업분야에 예산을 투입하는 것이 국가적 이익” 20.0% 등의 순임.

▌우리나라 해양과학연구선 건조사업 반대이유▐



[N=6 / Unit : 중복응답 %]

【표】 우리나라 해양과학연구선 건조사업 반대이유

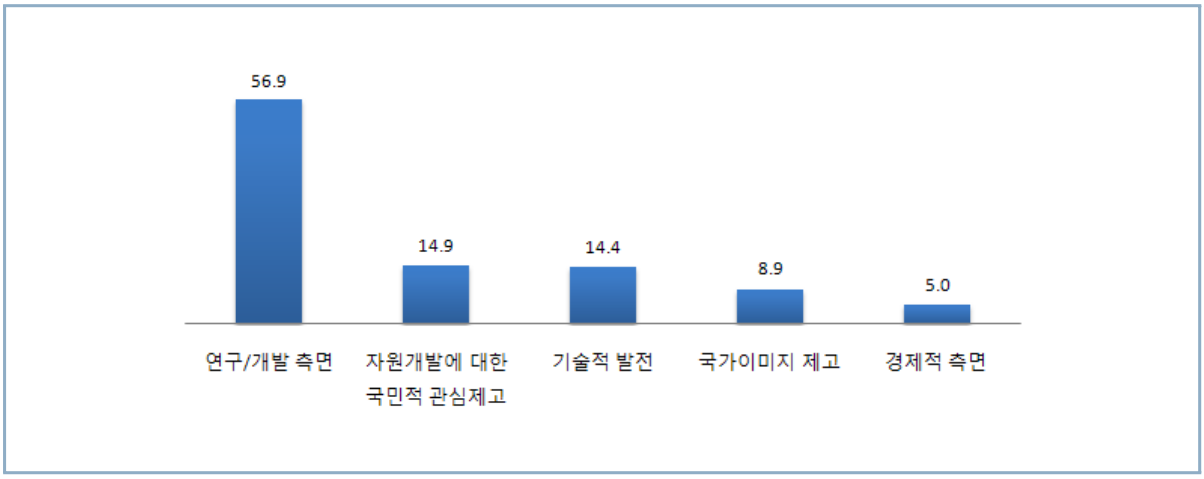
		사례수	대형 해양과학연구선을 건조할 만큼 충분한 연구수요 없음		기존의 연구선으로도 충분히 연구 수행 가능		타 사업분야에 예산을 투입하는 것이 국가적 이익		기타	
			%	N	%	N	%	N	%	N
[전체]		(6)	40.0	4	30.0	3	20.0	2	10.0	1
기관특성	산업체	(1)	100.0	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0
	대학	(2)	25.0	1	25.0	1	25.0	1	25.0	1
	출연연구소	(0)	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
	공무원	(3)	40.0	2	40.0	2	20.0	1	0.0	0
	기타	(0)	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0

6) 우리나라 해양과학연구선 건조사업 기여사항

【문항 4】 대형 해양과학연구선 건조가 국가적 차원에서 기여할 수 있는 점은 어떤 부분이라 생각하십니까?

대형 해양과학연구선 건조가 국가적 차원에서 기여할 수 있는 점은 “연구/개발 측면” 56.9% 응답이 상대적으로 가장 컸으며, 그 다음으로 “자원개발에 대한 국민적 관심제고” 14.9%, “기술적 발전” 14.4%, “국가이미지 제고” 8.9%, “경제적 측면” 5.0% 등의 순으로 나타남.

▌우리나라 해양과학연구선 건조사업 기여사항▐



[N=184 / Unit : %]

【표】 우리나라 해양과학연구선 건조사업 기여사항

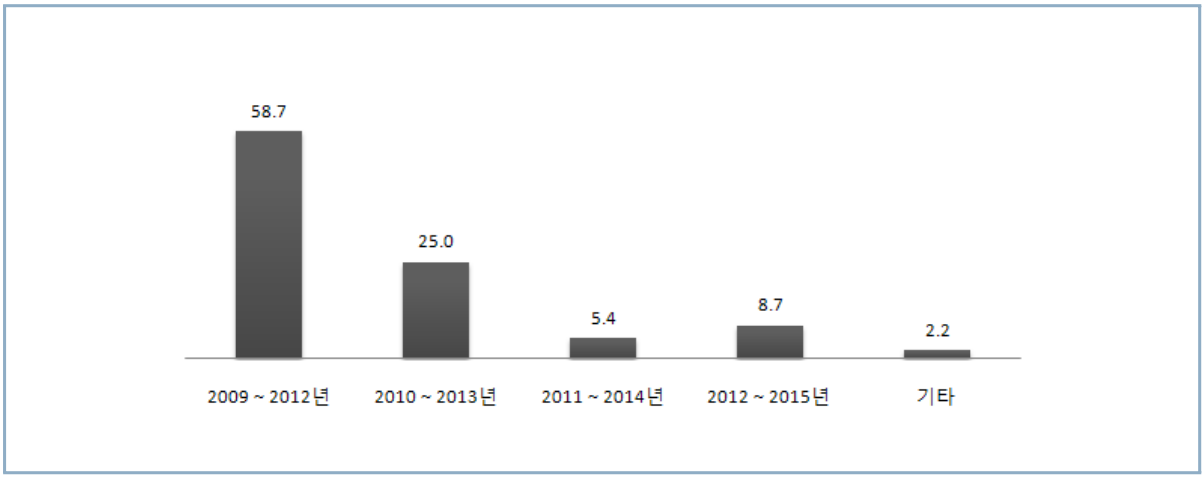
		사례수	연구/개발 측면		자원개발에 대한 국민적 관심제고		기술적 발전		국가이미지 제고		경제적 측면	
			%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
[전체]		(184)	56.9	115	14.9	30	14.4	29	8.9	18	5.0	10
기관특성	산업체	(34)	51.3	20	15.4	6	25.6	10	5.1	2	2.6	1
	대학	(49)	69.4	34	16.3	8	8.2	4	4.1	2	2.0	1
	출연연구소	(45)	57.8	26	11.1	5	6.7	3	17.8	8	6.7	3
	공무원	(47)	45.0	27	16.7	10	20.0	12	10.0	6	8.3	5
	기타	(9)	88.9	8	11.1	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0

7) 해양과학연구선 건조사업 적정시기

【문항 5】 대형 해양과학연구선을 건조한다면 적정한 시기는 언제라고 생각하십니까? (개념설계 기간 포함)

대형 해양과학연구선 건조시 적정한 시기는 “2009년~2012년” 58.7%로 가장 높은 응답을 보였으며, 그 다음으로 “2010년~2013년” 25.0% 순으로 나타남.

▌ 해양과학연구선 건조사업 적정시기 ▐



[N=184 / Unit : %]

【표】 해양과학연구선 건조사업 적정시기

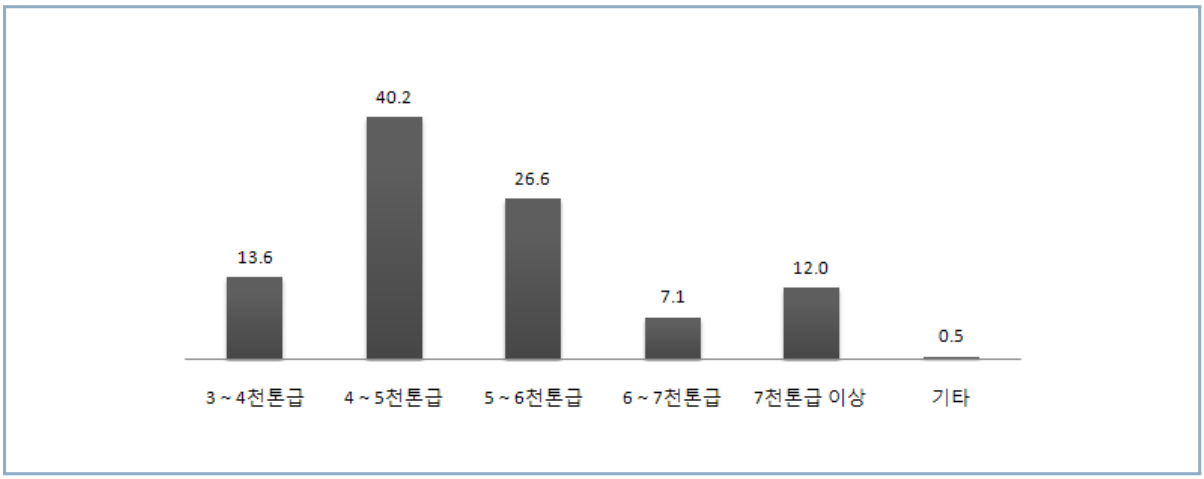
		사례수	2009~2012년		2010~2013년		2011~2014년		2012~2015년		기타	
			%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
[전체]		(184)	58.7	108	25.0	46	5.4	10	8.7	16	2.2	4
기관특성	산업체	(34)	44.1	15	35.3	12	8.8	3	5.9	2	5.9	2
	대학	(49)	53.1	26	30.6	15	4.1	2	12.2	6	0.0	0
	출연연구소	(45)	80.0	36	13.3	6	0.0	0	4.4	2	2.2	1
	공무원	(47)	51.1	24	25.5	12	8.5	4	12.8	6	2.1	1
	기타	(9)	77.8	7	11.1	1	11.1	1	0.0	0	0.0	0

8) 해양과학연구선 건조 적정규모

【문항 6】 대형 해양과학연구선을 건조한다면 적정한 규모는 얼마정도라 생각하십니까?

대형 해양과학연구선 건조시 적정한 규모는 “4~5천톤급” 40.2%로 가장 응답이 많았으며, 그 다음으로 “5~6천톤급” 26.6%로 나타남.

▌해양과학연구선 건조 적정규모▐



[N=184 / Unit : %]

【표】 해양과학연구선 건조 적정규모

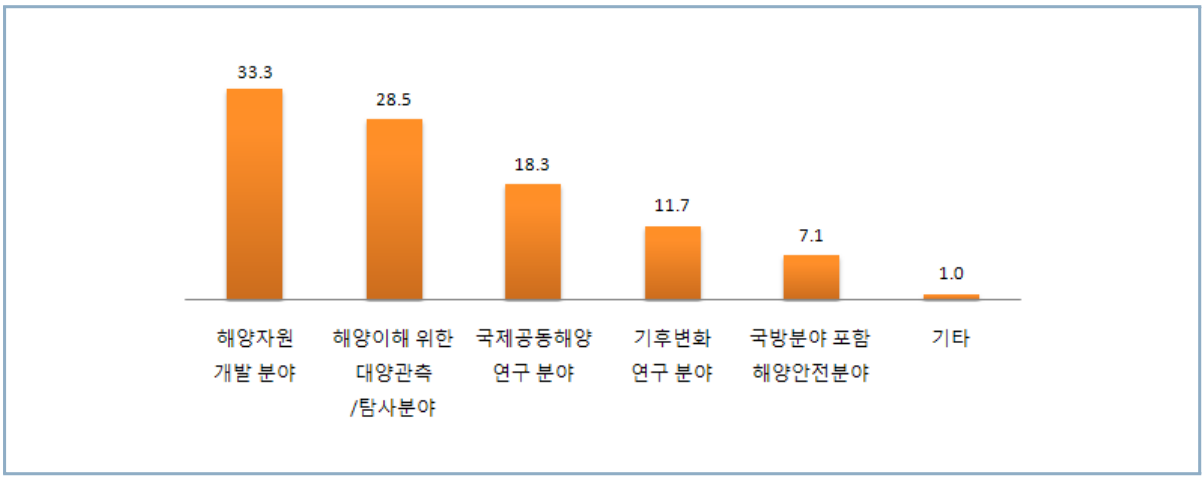
		사례수	3~4천톤급		4~5천톤급		5~6천톤급		6~7천톤급		7천톤급 이상		기타	
			%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
[전체]		(184)	13.6	25	40.2	74	26.6	49	7.1	13	12.0	22	0.5	1
기관특성	산업체	(34)	14.7	5	38.2	13	17.6	6	8.8	3	20.6	7	0.0	0
	대학	(49)	18.4	9	30.6	15	28.6	14	10.2	5	12.2	6	0.0	0
	출연연구소	(45)	8.9	4	57.8	26	24.4	11	2.2	1	4.4	2	2.2	1
	공무원	(47)	14.9	7	36.2	17	31.9	15	6.4	3	10.6	5	0.0	0
	기타	(9)	0.0	0	33.3	3	33.3	3	11.1	1	22.2	2	0.0	0

9) 대형 연구선 활용이 가장 많을 것으로 예상되는 분야

【문항 7】 대형 연구선 활용이 가장 많을 것으로 예상되는 분야를 선택하여 주십시오 (복수응답 가능).

대형 연구선 활용이 가장 많을 것으로 예상되는 분야는 “해양자원 개발 분야” 33.3%로 가장 많은 응답을 보였으며, 그 다음으로 “해양이해 위한 대양관측/탐사분야” 28.5%, “국제공동해양연구 분야” 18.3%, “기후변화 연구 분야” 11.7%, “국방분야 포함 해양안전 분야” 7.1% 등의 순으로 응답함.

▌대형 연구선 활용이 가장 많을 것으로 예상되는 분야▐



[N=184 / Unit : %]

【표】 대형 연구선 활용이 가장 많을 것으로 예상되는 분야

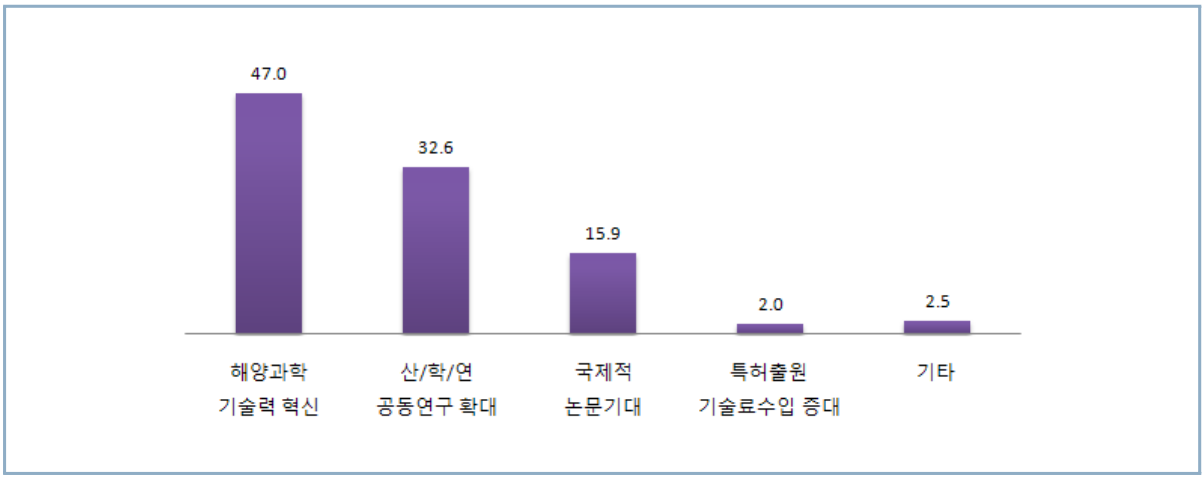
		사례수	해양자원 개발 분야		해양이해 위한 대양관측/탐사분야		국제공동해양연구 분야		기후변화 연구 분야		국방분야 포함 해양안전분야		기타	
			%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
[전체]		(184)	33.3	131	28.5	112	18.3	72	11.7	46	7.1	28	1.0	4
기관특성	산업체	(34)	35.4	23	35.4	23	10.8	7	6.2	4	12.3	8	0.0	0
	대학	(49)	31.1	37	22.7	27	24.4	29	12.6	15	6.7	8	2.5	3
	출연연구소	(45)	29.8	31	31.7	33	16.3	17	14.4	15	7.7	8	0.0	0
	공무원	(47)	38.9	35	25.6	23	20.0	18	12.2	11	3.3	3	0.0	0
	기타	(9)	33.3	5	40.0	6	6.7	1	6.7	1	6.7	1	6.7	1

10) 대형 연구선 건조에 따른 괄목한 만한 예상성과

【문항 8】 대형 연구선 건조에 따라 괄목할 만한 성과가 예상되는 항목 2가지만 선택하여 주십시오.

연구선 건조에 따라 괄목할 만한 성과가 예상되는 항목은 “해양과학기술력 혁신” 응답이 47.0%로 가장 많았으며, 그 다음으로 “산/학/연 공동연구 확대” 32.6%, “국제적인 논문기대” 15.9%, “특허출원 기술료 수입 증대” 2.0% 등의 순으로 나타남.

▌대형 연구선 건조에 따른 괄목한 만한 예상성과▐



[N=184 / Unit : %]

【표】 대형 연구선 건조에 따른 괄목한 만한 예상성과

		사례수	해양과학기술력 혁신		산/학/연 공동연구 확대		국제적인 논문기대		특허출원 기술료수입 증대		기타	
			%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
[전체]		(184)	47.0	166	32.6	115	15.9	56	2.0	7	2.5	9
기관특성	산업체	(34)	50.0	31	41.9	26	6.5	4	1.6	1	0.0	0
	대학	(49)	41.8	41	33.7	33	20.4	20	1.0	1	3.1	3
	출연연구소	(45)	47.8	43	23.3	21	24.4	22	1.1	1	3.3	3
	공무원	(47)	49.4	42	34.1	29	9.4	8	4.7	4	2.4	2
	기타	(9)	50.0	9	33.3	6	11.1	2	0.0	0	5.6	1

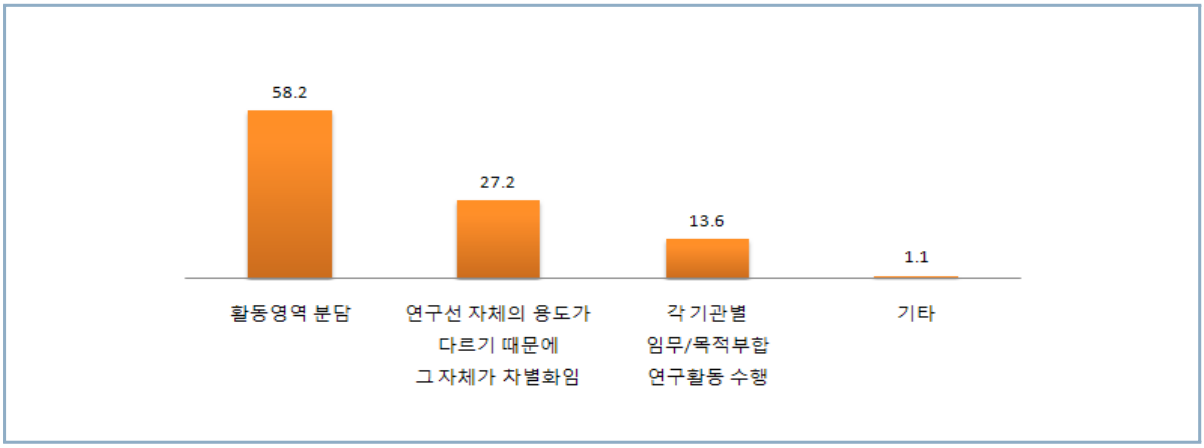
2 쇄빙연구선과의 차별화 방안 및 연구선 운영주체

1) 건조중인 쇄빙 연구선과 해양과학연구선과의 차별화 방안

【문항 12】 건조중인 쇄빙연구선과 대형 해양과학연구선과의 차별화 방안은 무엇이라 생각하십니까?

건조중인 쇄빙연구선과 대형 해양과학연구선과의 차별화 방안 1순위는 “활동영역을 분담” 58.2%로 나타났으며, 그 다음으로 “연구선 자체의 용도가 다르기 때문에 그 자체가 차별화임” 27.2%, “각 기관별 임무와 목적에 부합한 연구활동 수행” 13.6% 등의 순으로 나타남.

▌건조중인 쇄빙 연구선과 해양과학연구선과의 차별화 방안 ▐



[N=184 / Unit : %]

【표】 건조중인 쇄빙 연구선과 해양과학연구선과의 차별화 방안

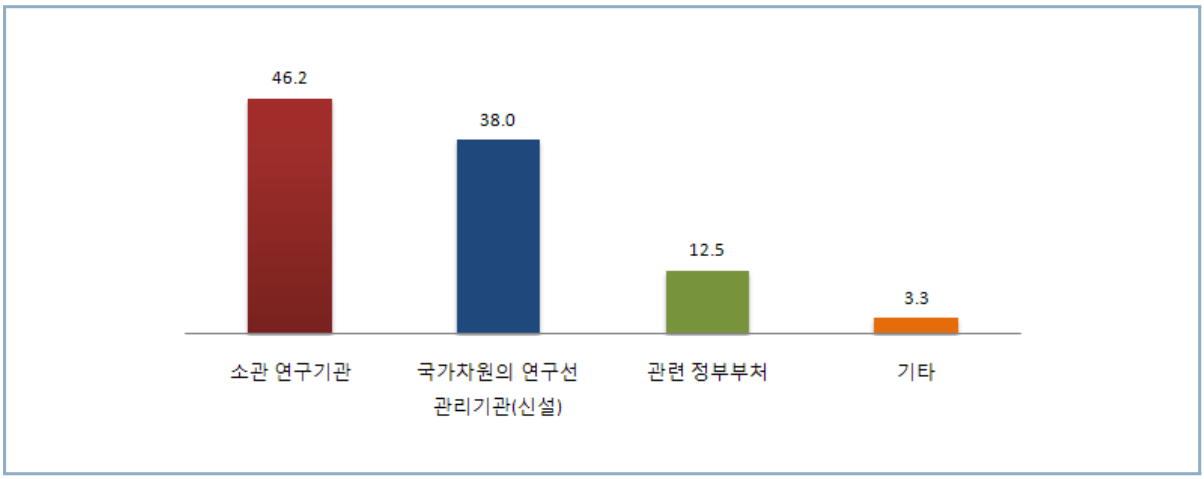
		사례수	활동영역을 분담		연구선 자체의 용도가 다르기 때문에 그 자체가 차별화임		각 기관별 임무와 목적에 부합한 연구활동 수행		기타	
			%	N	%	N	%	N	%	N
[전체]		(184)	58.2	107	27.2	50	13.6	25	1.1	2
기관특성	산업체	(34)	64.7	22	20.6	7	14.7	5	0.0	0
	대학	(49)	51.0	25	38.8	19	6.1	3	4.1	2
	출연연구소	(45)	53.3	24	35.6	16	11.1	5	0.0	0
	공무원	(47)	63.8	30	12.8	6	23.4	11	0.0	0
	기타	(9)	66.7	6	22.2	2	11.1	1	0.0	0

2) 해양관련 연구선들의 합리적인 운영주체

【문항 13】 추후 대형 해양과학연구선 뿐만 아니라 국내(대학 포함) 해양관련 연구선들의 합리적인 운영주체는 어디가 되어야 한다고 생각하십니까?

향후 대형 해양과학연구선 뿐만 아니라 국내(대학 포함) 해양관련 연구선들의 합리적인 운영주체는 “소관 연구기관” 46.2%로 가장 많은 응답을 보였으며, 그 다음으로 “국가차원의 연구선 관리기관(신설)” 38.0%, “관련 정부부처” 12.5% 등의 순으로 나타남.

▌해양관련 연구선들의 합리적인 운영주체 ▐



[N=184 / Unit : %]

【표】 해양관련 연구선들의 합리적인 운영주체

		사례수	소관 연구기관		국가차원의 연구선 관리기관(신설)		관련 정부부처		기타	
			%	N	%	N	%	N	%	N
[전체]		(184)	46.2	85	38.0	70	12.5	23	3.3	6
기관특성	산업체	(34)	38.2	13	55.9	19	2.9	1	2.9	1
	대학	(49)	55.1	27	32.7	16	8.2	4	4.1	2
	출연연구소	(45)	64.4	29	31.1	14	2.2	1	2.2	1
	공무원	(47)	27.7	13	34.0	16	34.0	16	4.3	2
	기타	(9)	33.3	3	55.6	5	11.1	1	0.0	0

3) 기타의견 수렴

【문항 14】 귀하 또는 귀 기관에서 대형 해양과학연구선을 이용하여 연구를 수행코자 한다면 구체적인 활용연구 분야와 연간 활용일수를 기술하여 주십시오.

구분	기타의견
산업체 (14명)	대양연구
	지구 온난화로 인해 관련 기후변화 연구분야 활용하고 싶다. 활용일수는 120일정도 이용
	심해저 관련 기술개발, 활용일수 7개월
	해양 자원개발을 위한 지질탐사 및 연구, 활용일수 200일
	해양지질탐사,해양생태연구,해양기후연구, 활용일수 120일
	해양자원 조사, 해양지질/해양환경 조사, 활용일수 200일
	연안 해류 및 조류 분포, 활용일수 10일
	해저 자원 탐사 및 개발업무, 활용일수 50일정도
	향후 에너지 고갈대비 해양자원개발 분야, 활용일수 : 180일
	해양에너지와 자원탐사에 적극 활동. 활용일수 6개월이상
	해양자원 개발 및 탐사 분야, 활용일수 연간6개월
	배타적 경제수역 내 해양자원 및 지질조사, 해양광구 탐사 및 해양 생물 연구에 활용/ 활용일수 3년간 120일 이상 운용
	연근해 해양자원 연구, 해양 수로 연구, 활용일수 80일/년
	해양자원개발, 활용일수 6개월
공무원 (11명)	심해저 해양 자원탐사 및 지구환경변화 연구
	기후변화 관련 해양 환경 모니터링 및 예측기술능력 향상을 위한 연구 개발
	해양 생물 지원 개발
	서태평양의 해류와 한반도 기후간 상관성-1개월
	KORDI-생물, 자원, 화학, 기후 NORI-지질, 물리 → 각 전문 분야별로 세분화 되어 집중연구 ,자료 공유 관리 감독이 성립되어야 함
	해양물리, 활용일수 30일정도
	서태평양 국제해양 공동조사(90일), 대양해군 검색 훈련 지원, 소말리아 해적 소탕 항해 지원, C-C지역 해도 간행
	open ocean 연구에 주로 활용., 해양대기 상호작용에 관한 연구에 활용, 해양자원 개발 분야에 활용, 활용일수 200일
	기후변화, 전지구적 해양관측, 활용일수 150일
	해양자원, 기후예측, 해양장비개발, 활용일수 250일
	심해자원광물개발, 활용일수 200일

기관	기타의견
대학 (27명)	해저자원탐사분야, 활용일수 30일
	조선산업의 실제적 발전을 위한 원천기술 개발에 쓰일 수 있는 실선조사 데이터 확보, 활용일수 300일
	동해, 동중국해 및 북서태평양 해양환경 연구, 활용일수 20일
	북태평양 기후 및 해양대기 상호작용, 해양과정 연구 (국제공동 조사연구), 열대 서태평양 해역 난수풀 및 엘니뇨 연구 (국제공동 연구), 인도네시아 통과류 연구 (국제공동 연구), 북대서양 자오면 순환 모니터링 및 연구 (국제공동 연구), 활용일수 50일
	심해저 탐사 학생교육, 활용일수 14일
	전 지구적인 미생물자원의 확보 및 응용, 활용일수 60일
	해양물질순환 및 환경탐사, 활용일수 30일
	수중음향을 이용한 해양탐사, 활용일수 15일
	대양의 해양생물자원 국제 공동연구, 활용일수 30일
	해양생태계, 활용일수 30일
	국제공동연구
	필요성, 필요한 분야, 업무를 먼저 정하고 해양과학조사선을 건조해야 함. 전담 연고수의 독점, 과욕에 의한 장비 확보 지양, 국가적 필요 사항을 먼저 생각하고 계획 수립, 수행해야 한다. 연구, 승무원의 안전과 조사에 필요한 만큼 세우면 된다고 생각함.
	오염/유해물질 월경문제, 해수순환구조분석 및 인공구조물 설치, 활용일수 90일
	남동해안 해양환경조사, 활용일수 15일정도
	해양 파 계측, 활용일수 30일
	에너지자원분야 및 국방분야 활용가능
	해양생물의 종다양성, 활용일수 20일
	해양저 화산암 연구를 통한 지체 구조 해석 및 대양저 산맥이나 열수 지역에 대한 연구를 통한 이 지역의 변성, 화성, 광화 작용간의 관련성 연구, 활용일수 20일
	새로운 추진장치(프로펠러) 개발시에 실선에서 성능 확인 시험(일본이 성공적으로 활용 중), 프로펠러에 의해 주위에 주는 압력장 계측 실험, 프로펠러에 의해 선미 유동장에 주는 영향 계측 실험(레이저 측정),프로펠러 소음 연구, 프로젝트에 의한 지원(유류지원 및 선박에의 실험 장치 설치)이 성립되는 기간은 보통 1주일 정도이며, 실험 항해 일수는 3일 정도면 충분. 따라서 사업 한 건당 10일 정도 필요함. 년 1회 실험하면 10일 정도 확보 필요함.
	극지항로개발, 자원개발
	해양환경조사연구, 활용일수 20일
	공동연구 참여, 활용일수 15일
	심해생물 자원연구분야, 활용일수 20일
	대양 기후 변화 연구, 활용일수 50일
	해양 오염, 동위원소적 접근, 활용일수 30일
	수중자원개발
	심해자원탐사 (100일),해저지형조사 (100일), 연구개발 제품 테스트(50일), 활용일수 250일

기관	기타의견
연구소 (29명)	대양조사, 활용일수 30일
	기후변화 예측을 위한 대양관측 연구, 활용일수 60일
	대양사업 연구조사, 활용일수 60일
	대양 해양조사 및 자원탐사, 기후변화 연구를 위한 국제공동 연구, 한반도 주변해의(동중국해, 동해) 해황예보 연구, 활용일수 약 200일
	기후변동관련 전 지구적 해양생태계 변동, 북서태평양 혹은 우리나라에 영향을 미치는 해류가 한반도 주변해에 미치는 영향(생태계), Depp Sea Ecological Processes, 활용일수 30일
	대양탐사, ROV 등 첨단탐사 가능, 활용일수 100일
	심해 고해양환경 복원, 대륙사면 안정성, 활용일수 20일
	심해열수환경 연구(잠수정활용), 심해저 광물자원 개발 연구, 대양 지구조 연구, 활용일수 180-250일
	해저광물자원탐사, 활용일수 100일
	해양기상 및 해양자원, 활용일수 100일
	수심 2,000m이상의 해저자원개발과 해저활성 연구, 활용일수 60일
	심해저 광물자원 탐사 분야, 활용일수 2008년 현재는 140일 정도 2009년 이후는 약 250일 이상
	해양자원개발 탐사 및 한반도 주변의 정확한 해양탐사, 활용일수 180
	해양자원탐사, 환경 및 기후 변화,국방, 활용일수 약 270일
	해양자원 연구개발분야, 총괄적인 해양기초과학연구, 활용일수 200일
	대양연구, 심해자원 조사 및 개발, 기후변화 연구 등, 활용일수 약 200일
	태평양을 포함한 대양 자원 탐사 및 전지구적 기후변화 연구., 활용일수 240일
	해양에 서식하는 유용생물 탐색 및 자원화, 활용일수 35일
	활용도가 높다고 하더라도 연구선 사용료가 합리적이지 않으면 정부출연기관에서 대형 연구선을 이용할 기회가 없음. 위험이 높고 효율이 떨어지더라도 연구선 사용료가 싼 연구선을 어쩔 수 없이 이용해야 됨.
	대양생태계 및 해외생물자원 탐사, 활용일수 30일
	기후변화에 따른 해양대기 상호작용연구, 활용일수 60일
	열대대양 심해저 저서생물군집의 장주기 구조변화, 활용일수 10일
	대양 연구, 활용일수 60일
	대양에서의 기후변화연구 및 심해저자원개발, 활용일수 280-300일
	심해/극한 생물자원 확보, 활용일수 20일
	기후변화로 인한 해양수계생태연구(산성화 등 포함) 및 시계열 관측조사를 위한 관측정점조사(부이/무어링 관리 포함), 활용일수 50일
	동해연구, 활용일수 20일
	심해자원탐사, 대양관측, 독도연구 등, 활용일수 년간 약 200일 이상
	대양 광물자원 개발분야, 활용일수 100일

III. 세부 조사결과-탑재장비 사양

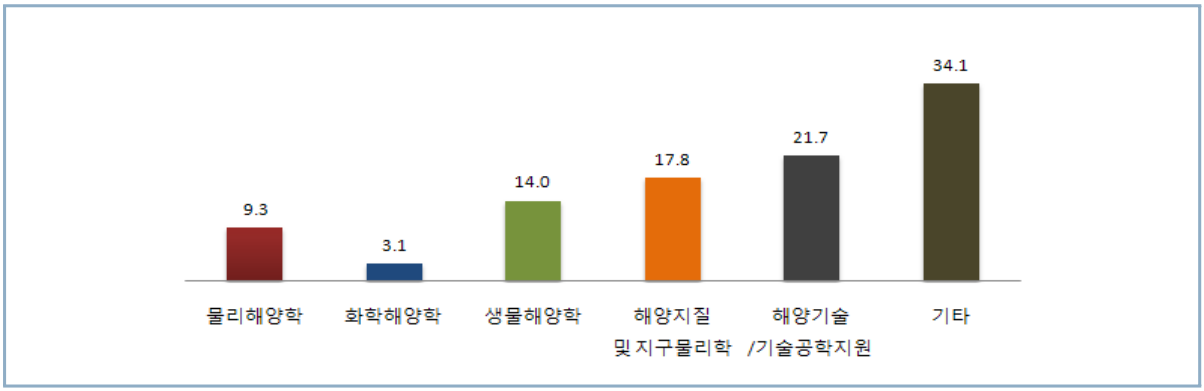
1 탑재장비 사양 중심 의견

1) 전공분야(탑재장비 사양 중심 의견조사)

【문항 1】 귀하의 전공분야는 무엇입니까?

탑재장비 사양을 중심으로 응답자들의 전공분야는 "해양기술/기술공학지원" 21.7%로 가장 많은 것으로 나타남.

▌전공분야(탑재장비 사양 중심 의견조사) ▐



[N=129 / Unit : %]

【표】 전공분야(탑재장비 사양 중심 의견조사)

		사례수	물리해양학		화학해양학		생물해양학		해양지질 및 지구물리학		해양기술/기술공학지원		기타	
			%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
[전체]		(129)	9.3	12	3.1	4	14.0	18	17.8	23	21.7	28	34.1	44
기관특성	산업체	(25)	8.0	2	0.0	0	0.0	0	8.0	2	24.0	6	60.0	15
	대학	(49)	6.1	3	6.1	3	14.3	7	24.5	12	20.4	10	28.6	14
	출연연구소	(30)	10.0	3	0.0	0	30.0	9	30.0	9	13.3	4	16.7	5
	공무원	(16)	25.0	4	0.0	0	6.3	1	0.0	0	43.8	7	25.0	4
	기타	(9)	0.0	0	11.1	1	11.1	1	0.0	0	11.1	1	66.7	6

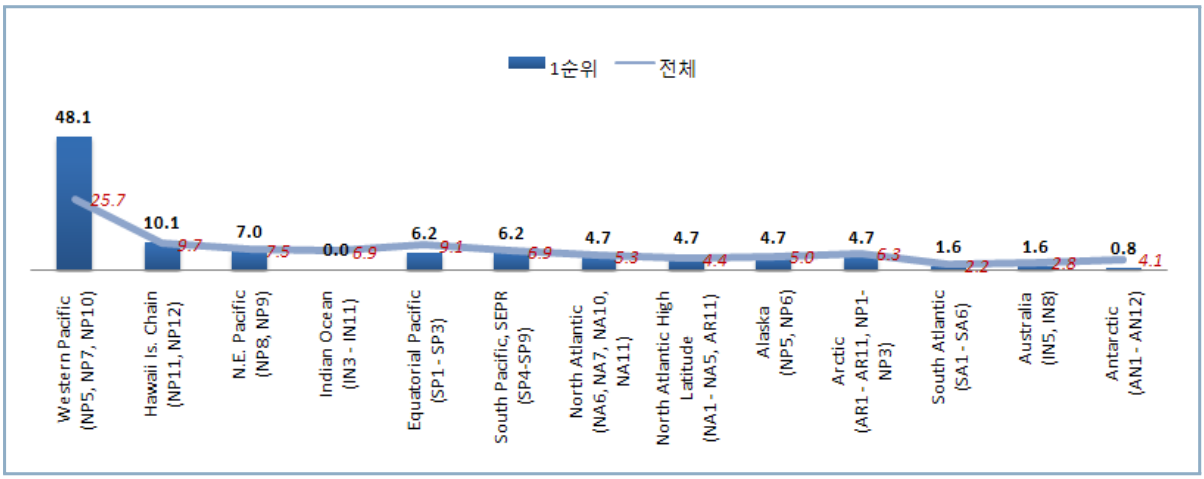
2) 해양과학연구선 우선수행 연구해역

【문항 2】 만일 전 지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선이 건조되어 승선연구의 기회가 주어진다면 어느 해역에서 연구를 우선 수행하기를 원하십니까? 해당해역 3개 이하로 선택하여 주십시오.

만일 전 지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선이 건조되어 승선연구의 기회가 주어질 경우, 연구를 우선 수행하기를 원하는 지역 1순위는 “Western Pacific(NP5, NP7, NP10)” 48.1%로 가장 많은 응답을 보임.

그 다음으로 “Hawaii Is. Chain(NP11, NP12)” 10.1%, “N.E. Pacific(NP8, NP9)” 7.0% 등의 순으로 나타남.

▌해양과학연구선 우선수행 연구해역 ▐



[N=129 / Unit : %]

【표】 해양과학연구선 우선수행 연구해역

사례수	Western Pacific(NP5, NP7, NP10)		Hawaii Is. Chain(NP11, NP12)		Equatorial Pacific(SP1 - SP3)		N.E. Pacific(NP8, NP9)		South Pacific, SEPR(SP4-SP9)		Indian Ocean(IN3 - IN11)		Arctic(AR1 - AR11, NP1-NP3)		North Atlantic(NA6, NA7, NA10, NA11)		Alaska(NP5, NP6)		North Atlantic High Latitude(NA1 - NA5, AR11)		Antarctic(AN1 - AN12)		Australia(IN5, IN8)		South Atlantic(SA1 - SA6)		Mediterranean Sea(NA8) or Baltic Sea (NA5A)		Caribbean, Gulf(NA9)	
	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
(129)	25.7	82	9.7	31	9.1	29	7.5	24	6.9	22	6.9	22	6.3	20	5.3	17	5.0	16	4.4	14	4.1	13	2.8	9	2.2	7	1.9	6	1.3	4

(*. 1% 응답 제외)

< 2. 만일 전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선이 건조되어 승선연구의 기회가 주어진다면 어느 해역에서 연구를 우선 수행하기를 원하십니까?(1순위) >

		사례수	Western Pacific(NP5, NP7, NP10)		Hawaii Is. Chain(NP11, NP12)		N.E. Pacific(NP8, NP9)		Equatorial Pacific(SP1 - SP3)		South Pacific, SEPR(SP4-SP9)		North Atlantic(NA6, NA7, NA10, NA11)	
			%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
[전체]		(129)	48.1	62	10.1	13	7.0	9	6.2	8	6.2	8	4.7	6
기관 특성	산업체	(25)	36.0	9	0.0	0	0.0	0	0.0	0	4.0	1	20.0	5
	대학	(49)	57.1	28	10.2	5	10.2	5	4.1	2	4.1	2	0.0	0
	출연연구소	(30)	53.3	16	16.7	5	3.3	1	16.7	5	3.3	1	3.3	1
	공무원	(16)	43.8	7	18.8	3	12.5	2	6.3	1	6.3	1	0.0	0
	기타	(9)	22.2	2	0.0	0	11.1	1	0.0	0	33.3	3	0.0	0
전공 분야	물리해양학	(12)	66.7	8	8.3	1	8.3	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0
	화학해양학	(4)	25.0	1	0.0	0	50.0	2	0.0	0	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(18)	55.6	10	16.7	3	5.6	1	5.6	1	0.0	0	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(23)	52.2	12	4.3	1	4.3	1	13.0	3	8.7	2	4.3	1
	해양기술/기술공학지원	(28)	50.0	14	14.3	4	3.6	1	3.6	1	10.7	3	3.6	1
	기타	(44)	38.6	17	9.1	4	6.8	3	6.8	3	6.8	3	9.1	4

(계속)

		사례수	North Atlantic High Latitude(NA1 - NA5, AR11)		Alaska(NP5, NP6)		Arctic(AR1 - AR11, NP1-NP3)		South Atlantic(SA1 - SA6)		Australia(IN5, IN8)		Antarctic(AN1 - AN12)	
			%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
[전체]		(129)	4.7	6	4.7	6	4.7	6	1.6	2	1.6	2	0.8	1
기관 특성	산업체	(25)	8.0	2	12.0	3	12.0	3	8.0	2	0.0	0	0.0	0
	대학	(49)	4.1	2	4.1	2	2.0	1	0.0	0	2.0	1	2.0	1
	출연연구소	(30)	3.3	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
	공무원	(16)	0.0	0	6.3	1	6.3	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0
	기타	(9)	11.1	1	0.0	0	11.1	1	0.0	0	11.1	1	0.0	0
전공 분야	물리해양학	(12)	8.3	1	0.0	0	8.3	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0
	화학해양학	(4)	0.0	0	25.0	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(18)	5.6	1	5.6	1	0.0	0	0.0	0	5.6	1	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(23)	0.0	0	0.0	0	8.7	2	0.0	0	0.0	0	4.3	1
	해양기술/기술공학지원	(28)	10.7	3	3.6	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
	기타	(44)	2.3	1	6.8	3	6.8	3	4.5	2	2.3	1	0.0	0

< 2. 만일 전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선이 건조되어 승선연구의 기회가 주어진다면 어느 해역에서 연구를 우선 수행하기를 원하십니까?(복수응답) >

		사례수	Western Pacific(NP5, NP7, NP10)		Hawaii Is. Chain(NP11, NP12)		Equatorial Pacific(SP1 - SP3)		N.E. Pacific(NP8, NP9)		South Pacific, SEPR(SP4-SP9)		Indian Ocean(IN3 - IN11)		Arctic(AR1 - AR11, NP1-NP3)		North Atlantic(NA6, NA7, NA10, NA11)	
			%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
[전체]		(129)	25.7	82	9.7	31	9.1	29	7.5	24	6.9	22	6.9	22	6.3	20	5.3	17
기관특성	산업체	(25)	19.1	13	4.4	3	7.4	5	1.5	1	8.8	6	1.5	1	13.2	9	11.8	8
	대학	(49)	28.8	32	7.2	8	7.2	8	9.9	11	4.5	5	6.3	7	5.4	6	6.3	7
	출연연구소	(30)	26.6	21	15.2	12	16.5	13	5.1	4	5.1	4	12.7	10	1.3	1	2.5	2
	공무원	(16)	28.2	11	20.5	8	5.1	2	15.4	6	7.7	3	2.6	1	7.7	3	0.0	0
	기타	(9)	22.7	5	0.0	0	4.5	1	9.1	2	18.2	4	13.6	3	4.5	1	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	35.3	12	5.9	2	11.8	4	11.8	4	0.0	0	8.8	3	2.9	1	5.9	2
	화학해양학	(4)	25.0	3	0.0	0	8.3	1	25.0	3	0.0	0	0.0	0	8.3	1	0.0	0
	생물해양학	(18)	25.0	12	14.6	7	12.5	6	4.2	2	6.3	3	10.4	5	2.1	1	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(23)	25.5	14	9.1	5	9.1	5	5.5	3	5.5	3	12.7	7	7.3	4	3.6	2
	해양기술/기술공학지원	(28)	26.9	18	11.9	8	7.5	5	6.0	4	9.0	6	3.0	2	6.0	4	7.5	5
	기타	(44)	22.3	23	8.7	9	7.8	8	7.8	8	9.7	10	4.9	5	8.7	9	7.8	8

(계속)

		사례수	Alaska(NP5, NP6)		North Atlantic High Latitude(NA1 - NA5, AR11)		Antarctic(AN1 - AN12)		Australia(IN5, IN8)		South Atlantic(SA1 - SA6)		Mediterranean Sea(NA8) or Baltic Sea (NA5A)		Caribbean, Gulf(NA9)		EPR, Cent. Amer(NP13)	
			%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
[전체]		(129)	5.0	16	4.4	14	4.1	13	2.8	9	2.2	7	1.9	6	1.3	4	0.9	3
기관특성	산업체	(25)	7.4	5	7.4	5	7.4	5	4.4	3	4.4	3	0.0	0	1.5	1	0.0	0
	대학	(49)	5.4	6	3.6	4	4.5	5	2.7	3	0.9	1	3.6	4	2.7	3	0.9	1
	출연연구소	(30)	2.5	2	3.8	3	0.0	0	1.3	1	3.8	3	1.3	1	0.0	0	2.5	2
	공무원	(16)	5.1	2	2.6	1	5.1	2	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
	기타	(9)	4.5	1	4.5	1	4.5	1	9.1	2	0.0	0	4.5	1	0.0	0	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	0.0	0	5.9	2	8.8	3	0.0	0	2.9	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0
	화학해양학	(4)	8.3	1	8.3	1	0.0	0	8.3	1	0.0	0	0.0	0	8.3	1	0.0	0
	생물해양학	(18)	4.2	2	2.1	1	2.1	1	4.2	2	2.1	1	6.3	3	2.1	1	2.1	1
	해양지질 및 지구물리학	(23)	3.6	2	1.8	1	5.5	3	1.8	1	3.6	2	1.8	1	0.0	0	3.6	2
	해양기술/기술공학지원	(28)	6.0	4	9.0	6	3.0	2	4.5	3	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
	기타	(44)	6.8	7	2.9	3	3.9	4	1.9	2	2.9	3	1.9	2	1.9	2	0.0	0

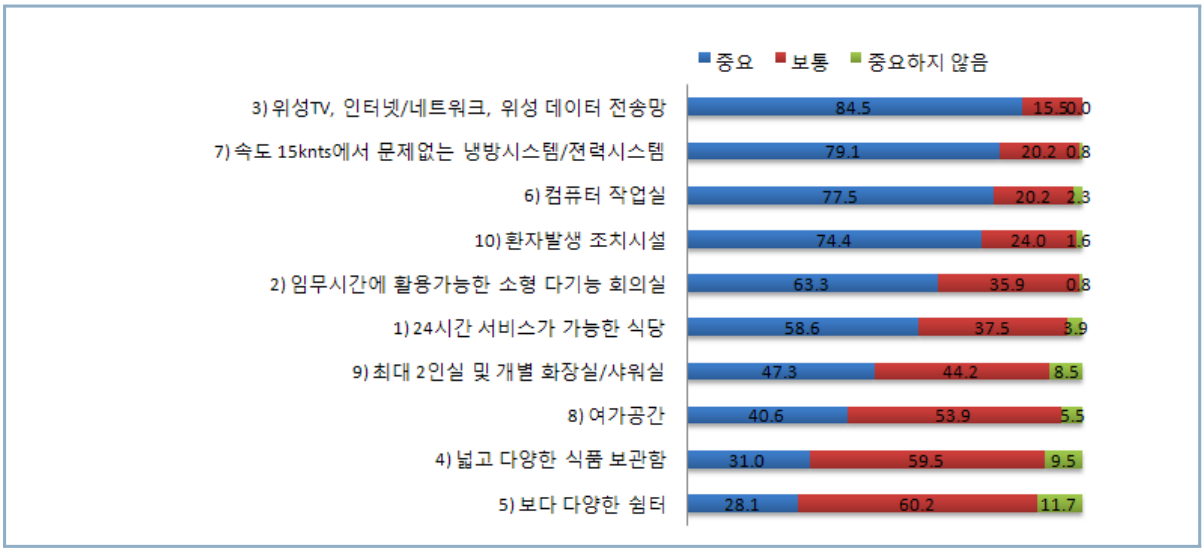
3) 필요 거주시설 및 편의시설 중요도 - 전체

【문항 3】 전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 꼭 필요한 거주 시설 및 편의 시설에 대한 질문입니다.

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 꼭 필요한 거주 시설 및 편의 시설의 중요도는 “위성TV, 인터넷/네트워크, 위성 데이터 전송망” 84.5%로 가장 높았으며, 그 다음으로 “속도 15knts에서 문제없는 냉방시스템/전력시스템” 79.1%, “컴퓨터 작업실” 77.5%, “환자발생 조치시설” 74.4% 등의 순으로 나타남.

그러나, “보다 다양한 쉼터” 항목은 28.1%로 가장 낮은 중요도를 보였으며, “넓고 다양한 식품 보관함” 31.0%, “여가공간” 40.6% 등의 순으로 응답한 것으로 조사됨.

▌필요 거주시설 및 편의시설 중요도▐



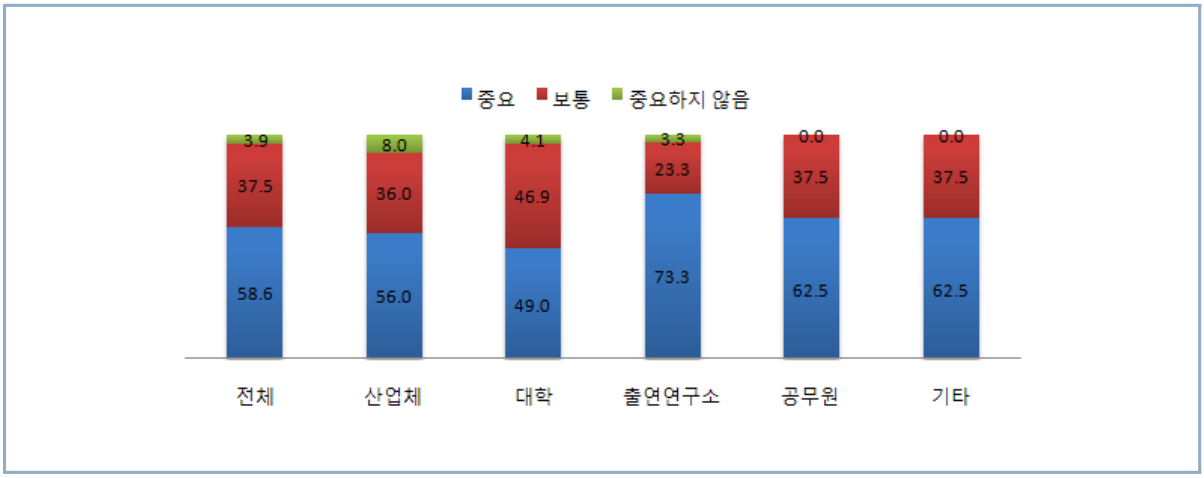
[Unit : %]

3) 필요 거주시설 및 편의시설 중요도 - 세부결과

【문항 3】 1) 6시간마다 식사가 제공되며 24시간 서비스가 가능한 식당

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 꼭 필요한 거주 시설 및 편의 시설 중 "6시간마다 식사가 제공되며 24시간 서비스가 가능한 식당"의 중요도는 58.6%로 나타남.

▌6시간마다 식사가 제공되며 24시간 서비스가 가능한 식당 ▐



[N=128 / Unit : %]

【표】 6시간마다 식사가 제공되며 24시간 서비스가 가능한 식당

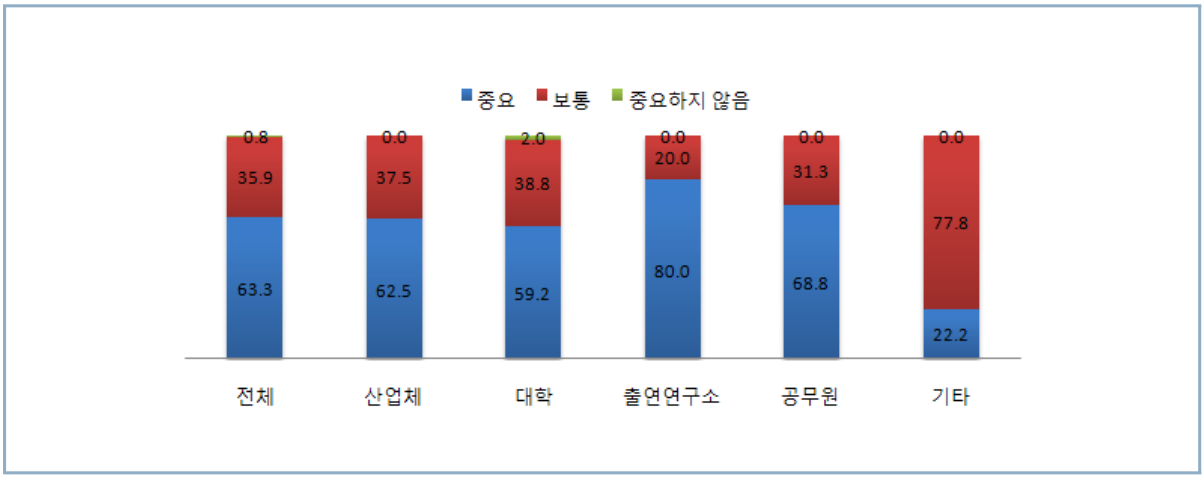
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(128)	58.6	75	37.5	48	3.9	5
기관특성	산업체	(25)	56.0	14	36.0	9	8.0	2
	대학	(49)	49.0	24	46.9	23	4.1	2
	출연연구소	(30)	73.3	22	23.3	7	3.3	1
	공무원	(16)	62.5	10	37.5	6	0.0	0
	기타	(8)	62.5	5	37.5	3	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	66.7	8	33.3	4	0.0	0
	화학해양학	(4)	100.0	4	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(18)	55.6	10	38.9	7	5.6	1
	해양지질 및 지구물리학	(23)	73.9	17	26.1	6	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(28)	46.4	13	53.6	15	0.0	0
	기타	(43)	53.5	23	37.2	16	9.3	4

3) 필요 거주시설 및 편의시설 중요도 - 세부결과

【문항 3】 2) 임무시간에 활용가능한 소형 다기능 회의실, 승무원 및 사관 전용(1실), 연구원 전용(1실)

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 꼭 필요한 거주 시설 및 편의 시설 중 “임무시간에 활용 가능한 소형 다기능 회의실, 승무원 및 사관 전용(1실), 연구원 전용(1실)”의 중요도는 63.3%로 나타남.

▌ 임무시간에 활용가능한 소형 다기능 회의실, 승무원 및 사관 전용(1실), 연구원 전용(1실) ▐



[N=128 / Unit : %]

【표】 임무시간에 활용가능한 소형 다기능 회의실, 승무원 및 사관 전용(1실), 연구원 전용(1실)

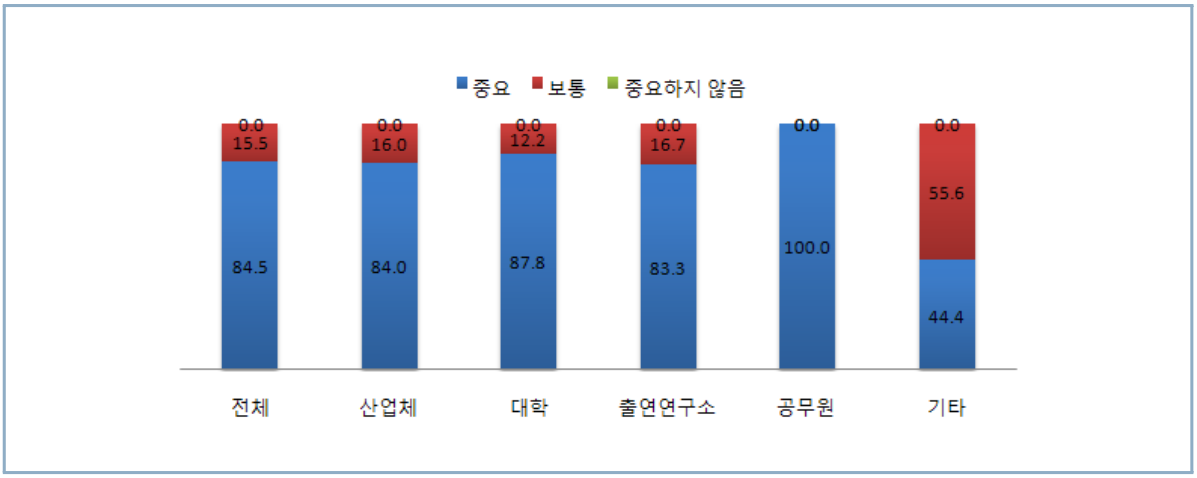
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(128)	63.3	81	35.9	46	0.8	1
기관특성	산업체	(24)	62.5	15	37.5	9	0.0	0
	대학	(49)	59.2	29	38.8	19	2.0	1
	출연연구소	(30)	80.0	24	20.0	6	0.0	0
	공무원	(16)	68.8	11	31.3	5	0.0	0
	기타	(9)	22.2	2	77.8	7	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	100.0	12	0.0	0	0.0	0
	화학해양학	(4)	50.0	2	25.0	1	25.0	1
	생물해양학	(18)	61.1	11	38.9	7	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(23)	69.6	16	30.4	7	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(27)	55.6	15	44.4	12	0.0	0
	기타	(44)	56.8	25	43.2	19	0.0	0

3) 필요 거주시설 및 편의시설 중요도 - 세부결과

【문항 3】 3) 위성TV, 인터넷/네트워크, 초고속 위성 broadband 데이터 전송망

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 꼭 필요한 거주 시설 및 편의 시설 중 “위성TV, 인터넷/네트워크, 초고속 위성 broadband 데이터 전송망”의 중요도는 84.5%로 나타남.

▌ 위성TV, 인터넷/네트워크, 초고속 위성 broadband 데이터 전송망 ▐



[N=129 / Unit : %]

【표】 위성TV, 인터넷/네트워크, 초고속 위성 broadband 데이터 전송망

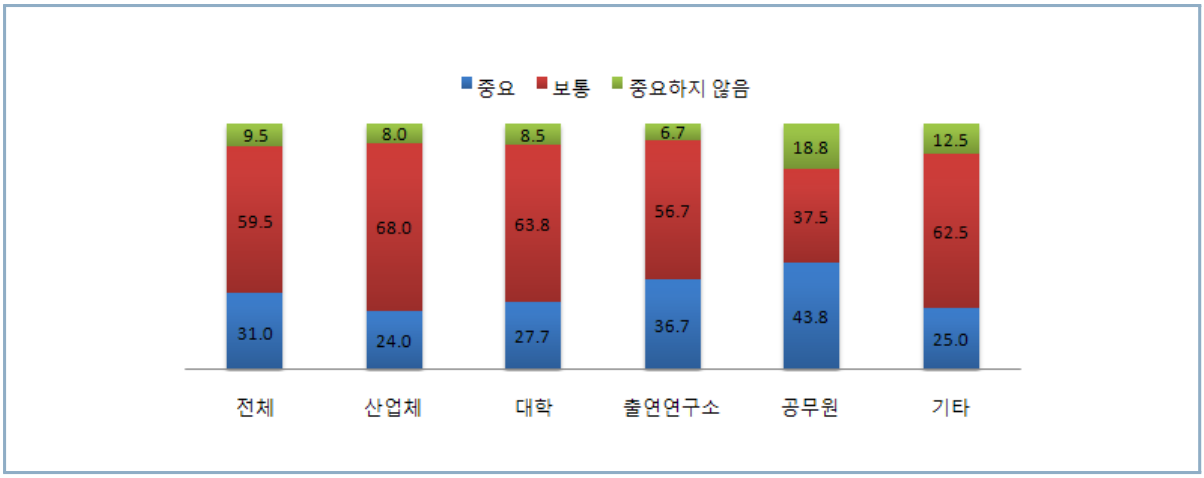
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(129)	84.5	109	15.5	20	0.0	0
기관특성	산업체	(25)	84.0	21	16.0	4	0.0	0
	대학	(49)	87.8	43	12.2	6	0.0	0
	출연연구소	(30)	83.3	25	16.7	5	0.0	0
	공무원	(16)	100.0	16	0.0	0	0.0	0
	기타	(9)	44.4	4	55.6	5	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	91.7	11	8.3	1	0.0	0
	화학해양학	(4)	100.0	4	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(18)	83.3	15	16.7	3	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(23)	73.9	17	26.1	6	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(28)	96.4	27	3.6	1	0.0	0
	기타	(44)	79.5	35	20.5	9	0.0	0

3) 필요 거주시설 및 편의시설 중요도 - 세부결과

【문항 3】 4) 넓고 다양한 식품 보관함

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 꼭 필요한 거주 시설 및 편의 시설 중 "넓고 다양한 식품 보관함"의 중요도는 31.0%로 나타남.

▌넓고 다양한 식품 보관함 ▐



[N=126 / Unit : %]

【표】 넓고 다양한 식품 보관함

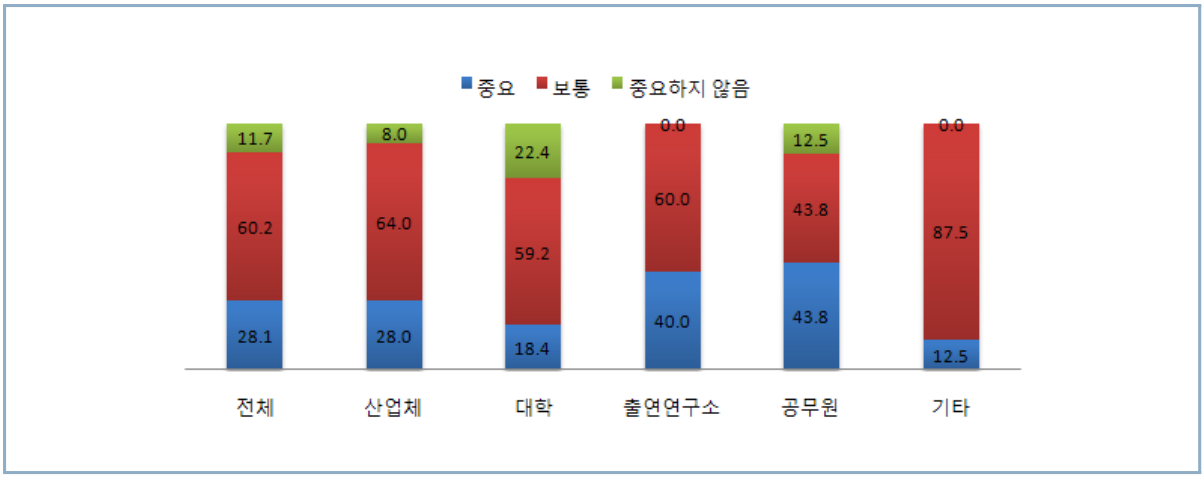
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(126)	31.0	39	59.5	75	9.5	12
기관특성	산업체	(25)	24.0	6	68.0	17	8.0	2
	대학	(47)	27.7	13	63.8	30	8.5	4
	출연연구소	(30)	36.7	11	56.7	17	6.7	2
	공무원	(16)	43.8	7	37.5	6	18.8	3
	기타	(8)	25.0	2	62.5	5	12.5	1
전공분야	물리해양학	(12)	50.0	6	41.7	5	8.3	1
	화학해양학	(4)	50.0	2	50.0	2	0.0	0
	생물해양학	(17)	17.6	3	70.6	12	11.8	2
	해양지질 및 지구물리학	(23)	34.8	8	60.9	14	4.3	1
	해양기술/기술공학지원	(28)	28.6	8	57.1	16	14.3	4
	기타	(42)	28.6	12	61.9	26	9.5	4

3) 필요 거주시설 및 편의시설 중요도 - 세부결과

【문항 3】 5) 보다 다양한 쉼터(개별 TV방과 비디오방, 오락실, 도서실 등)

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 꼭 필요한 거주 시설 및 편의 시설 중 “보다 다양한 쉼터(개별 TV방과 비디오방, 오락실, 도서실 등)”의 중요도는 28.1%로 나타남.

▌보다 다양한 쉼터(개별 TV방과 비디오방, 오락실, 도서실 등) ▐



[N=128 / Unit : %]

【표】 보다 다양한 쉼터(개별 TV방과 비디오방, 오락실, 도서실 등)

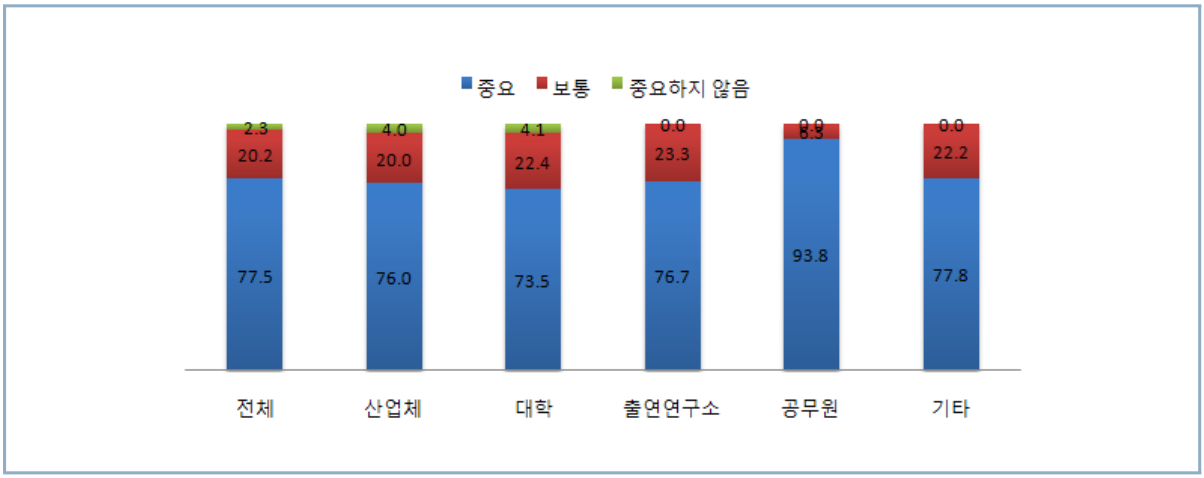
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(128)	28.1	36	60.2	77	11.7	15
기관특성	산업체	(25)	28.0	7	64.0	16	8.0	2
	대학	(49)	18.4	9	59.2	29	22.4	11
	출연연구소	(30)	40.0	12	60.0	18	0.0	0
	공무원	(16)	43.8	7	43.8	7	12.5	2
	기타	(8)	12.5	1	87.5	7	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	50.0	6	41.7	5	8.3	1
	화학해양학	(4)	0.0	0	75.0	3	25.0	1
	생물해양학	(18)	16.7	3	77.8	14	5.6	1
	해양지질 및 지구물리학	(23)	43.5	10	52.2	12	4.3	1
	해양기술/기술공학지원	(28)	28.6	8	50.0	14	21.4	6
	기타	(43)	20.9	9	67.4	29	11.6	5

3) 필요 거주시설 및 편의시설 중요도 - 세부결과

【문항 3】 6) 컴퓨터 작업실(printer, xerox, fax, internet, etc)

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 꼭 필요한 거주 시설 및 편의 시설 중 “컴퓨터 작업실(printer, xerox, fax, internet, etc)”의 중요도는 77.5%로 나타남.

▌ 컴퓨터 작업실(printer, xerox, fax, internet, etc) ▐



[N=129 / Unit : %]

【표】 컴퓨터 작업실(printer, xerox, fax, internet, etc)

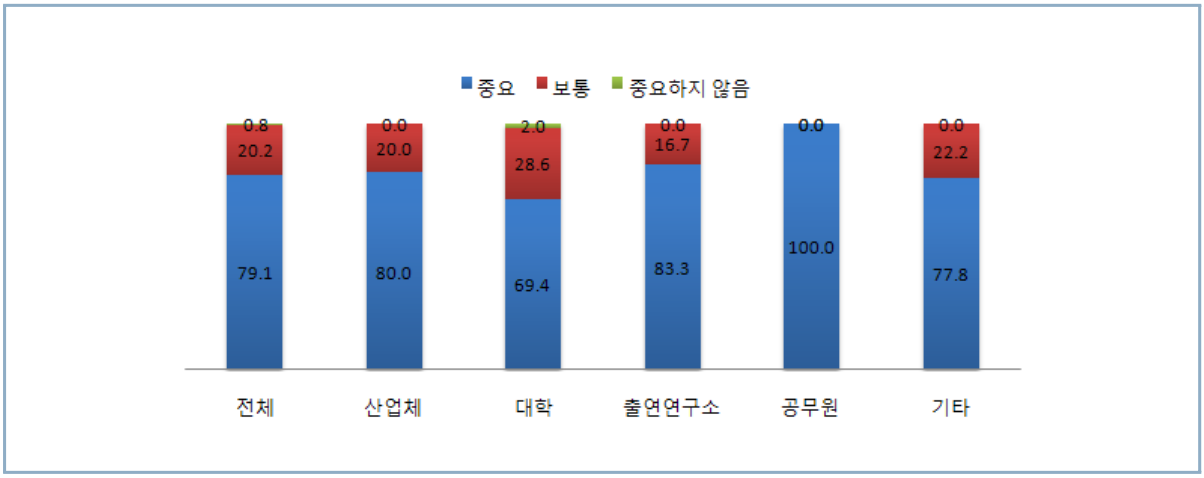
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(129)	77.5	100	20.2	26	2.3	3
기관특성	산업체	(25)	76.0	19	20.0	5	4.0	1
	대학	(49)	73.5	36	22.4	11	4.1	2
	출연연구소	(30)	76.7	23	23.3	7	0.0	0
	공무원	(16)	93.8	15	6.3	1	0.0	0
	기타	(9)	77.8	7	22.2	2	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	91.7	11	8.3	1	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	0.0	0	25.0	1
	생물해양학	(18)	66.7	12	33.3	6	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(23)	73.9	17	21.7	5	4.3	1
	해양기술/기술공학지원	(28)	78.6	22	21.4	6	0.0	0
	기타	(44)	79.5	35	18.2	8	2.3	1

3) 필요 거주시설 및 편의시설 중요도 - 세부결과

【문항 3】 7) 속도 15knts에서 열대해역에서도 문제가 없는 냉방시스템과 전력시스템

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 꼭 필요한 거주 시설 및 편의 시설 중 "속도 15knts에서 열대해역에서도 문제가 없는 냉방시스템과 전력시스템"의 중요도는 79.1%로 나타남.

▌ 속도 15knts에서 열대해역에서도 문제가 없는 냉방시스템과 전력시스템 ▐



[N=129 / Unit : %]

【표】 속도 15knts에서 열대해역에서도 문제가 없는 냉방시스템과 전력시스템

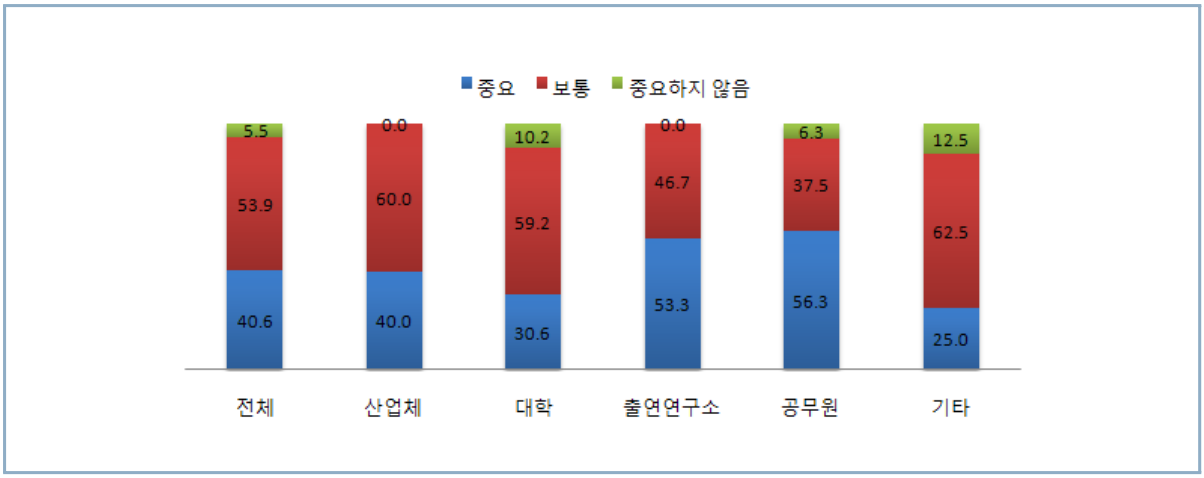
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(129)	79.1	102	20.2	26	0.8	1
기관특성	산업체	(25)	80.0	20	20.0	5	0.0	0
	대학	(49)	69.4	34	28.6	14	2.0	1
	출연연구소	(30)	83.3	25	16.7	5	0.0	0
	공무원	(16)	100.0	16	0.0	0	0.0	0
	기타	(9)	77.8	7	22.2	2	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	100.0	12	0.0	0	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(18)	77.8	14	22.2	4	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(23)	87.0	20	13.0	3	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(28)	64.3	18	32.1	9	3.6	1
	기타	(44)	79.5	35	20.5	9	0.0	0

3) 필요 거주시설 및 편의시설 중요도 - 세부결과

【문항 3】 8) 여가공간

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 꼭 필요한 거주 시설 및 편의 시설 중 "여가공간"의 중요도는 40.6%로 나타남.

▌여가공간▐



[N=128 / Unit : %]

【표】 여가공간

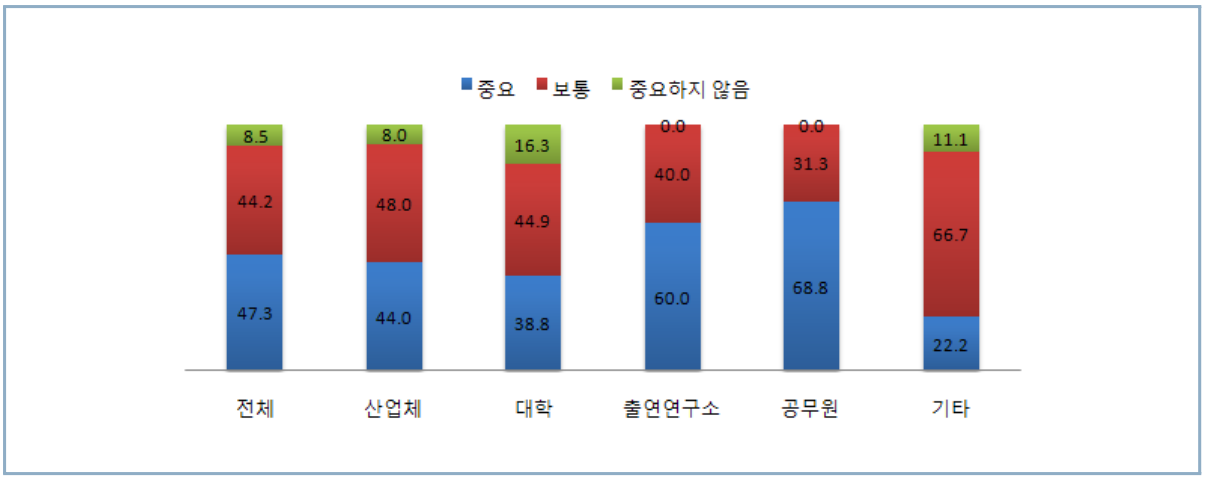
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(128)	40.6	52	53.9	69	5.5	7
기관특성	산업체	(25)	40.0	10	60.0	15	0.0	0
	대학	(49)	30.6	15	59.2	29	10.2	5
	출연연구소	(30)	53.3	16	46.7	14	0.0	0
	공무원	(16)	56.3	9	37.5	6	6.3	1
	기타	(8)	25.0	2	62.5	5	12.5	1
전공분야	물리해양학	(12)	58.3	7	33.3	4	8.3	1
	화학해양학	(4)	25.0	1	50.0	2	25.0	1
	생물해양학	(18)	50.0	9	50.0	9	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(23)	43.5	10	56.5	13	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(28)	39.3	11	53.6	15	7.1	2
	기타	(43)	32.6	14	60.5	26	7.0	3

3) 필요 거주시설 및 편의시설 중요도 - 세부결과

【문항 3】 9) 최대 2인실 및 개별 화장실/샤워실

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 꼭 필요한 거주 시설 및 편의 시설 중 "최대 2인실 및 개별 화장실/샤워실"의 중요도는 47.3%로 나타남.

▌ 최대 2인실 및 개별 화장실/샤워실 ▐



[N=129 / Unit : %]

【표】 최대 2인실 및 개별 화장실/샤워실

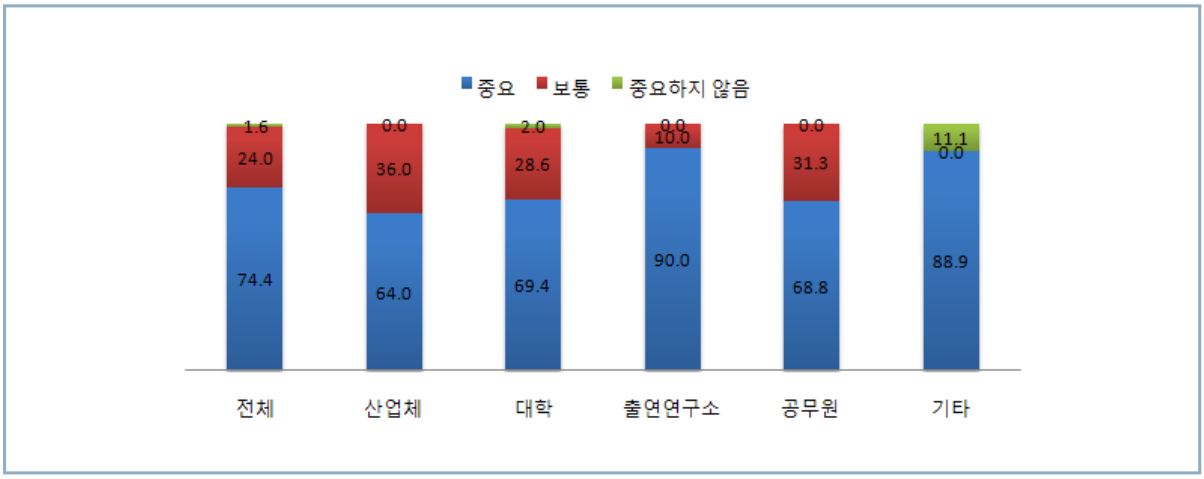
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(129)	47.3	61	44.2	57	8.5	11
기관특성	산업체	(25)	44.0	11	48.0	12	8.0	2
	대학	(49)	38.8	19	44.9	22	16.3	8
	출연연구소	(30)	60.0	18	40.0	12	0.0	0
	공무원	(16)	68.8	11	31.3	5	0.0	0
	기타	(9)	22.2	2	66.7	6	11.1	1
전공분야	물리해양학	(12)	66.7	8	25.0	3	8.3	1
	화학해양학	(4)	0.0	0	100.0	4	0.0	0
	생물해양학	(18)	61.1	11	33.3	6	5.6	1
	해양지질 및 지구물리학	(23)	56.5	13	43.5	10	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(28)	39.3	11	39.3	11	21.4	6
	기타	(44)	40.9	18	52.3	23	6.8	3

3) 필요 거주시설 및 편의시설 중요도 - 세부결과

【문항 3】 10) 환자발생 조치시설 (응급수술실, 원격진단조치실, 의사)

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 꼭 필요한 거주 시설 및 편의 시설 중 “환자발생 조치시설 (응급수술실, 원격진단조치실, 의사)”의 중요도는 74.4%로 나타남.

▌환자발생 조치시설 (응급수술실, 원격진단조치실, 의사) ▐



[N=129 / Unit : %]

【표】 환자발생 조치시설 (응급수술실, 원격진단조치실, 의사)

		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(129)	74.4	96	24.0	31	1.6	2
기관특성	산업체	(25)	64.0	16	36.0	9	0.0	0
	대학	(49)	69.4	34	28.6	14	2.0	1
	출연연구소	(30)	90.0	27	10.0	3	0.0	0
	공무원	(16)	68.8	11	31.3	5	0.0	0
	기타	(9)	88.9	8	0.0	0	11.1	1
전공분야	물리해양학	(12)	100.0	12	0.0	0	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(18)	83.3	15	16.7	3	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(23)	87.0	20	13.0	3	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(28)	64.3	18	35.7	10	0.0	0
	기타	(44)	63.6	28	31.8	14	4.5	2

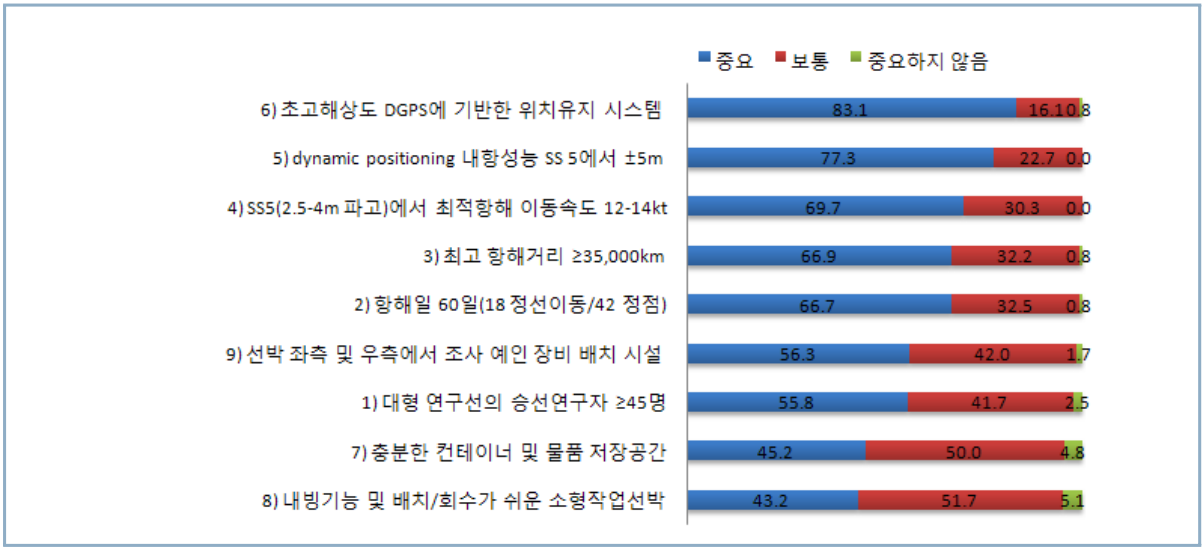
4) 연구선 기본사항 중요도 - 전체

【문항 4】 전지구 항해가 가능한 대형해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 연구선 기본사항에 대한 질문입니다

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 연구선 기본사항 중 가장 중요한 것은 “초고해상도 DGPS에 기반한 위치유지 시스템” 83.1%로 나타났으며, 그 다음으로 “dynamic positioning 내항성능 SS 5에서 ±5m” 77.3%, “SS5(2.5-4m 파고)에서 최적 항해 이동속도 12-14kt” 69.7% 등의 순으로 나타남.

그러나, “내빙기능 및 배치/회수가 쉬운 소형작업선박” 항목은 43.2% 응답으로 가장 낮은 중요도를 보였으며, “충분한 컨테이너 및 물품 저장공간” 45.2%, “대형 연구선의 승선연구자 ≥45명” 55.8% 등의 순으로 낮은 중요도를 보이고 있는 것으로 나타남.

▌연구선 기본사항 중요도 ▐



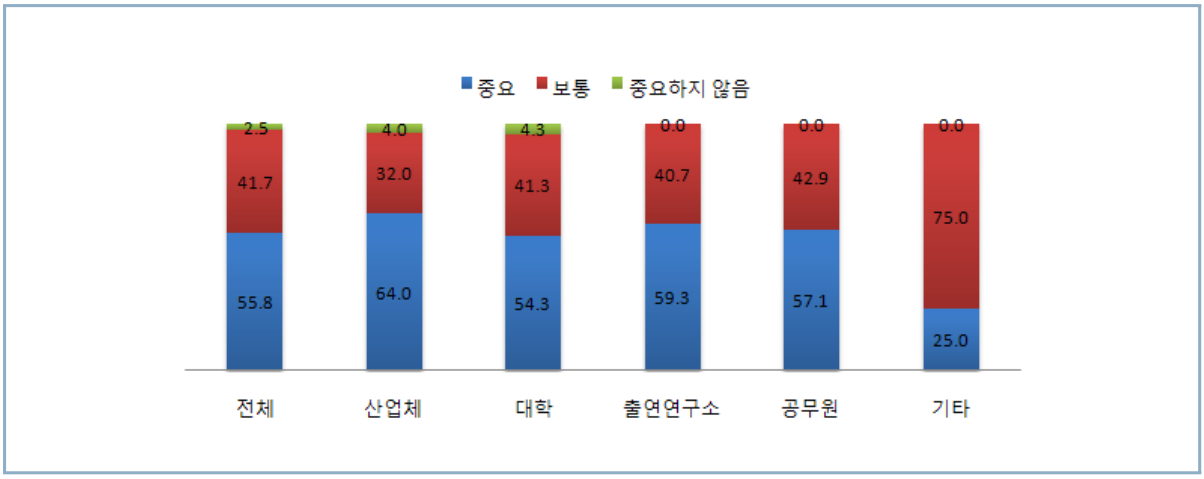
[Unit : %]

4) 연구선 기본사항 중요도 - 세부결과

【문항 4】 1) 대형 연구선의 승선연구자 ≥45명

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 연구선 기본사항 중 “대형 연구선의 승선연구자 ≥45명”의 중요도는 55.8%로 나타남.

▌대형 연구선의 승선연구자 ≥45명 ▐



[N=120 / Unit : %]

【표】 대형 연구선의 승선연구자 ≥45명

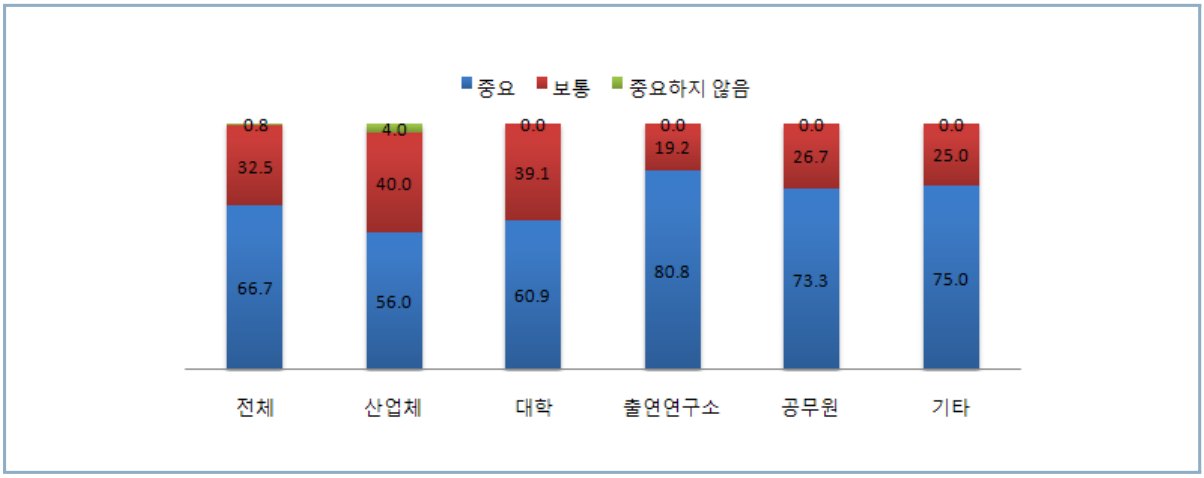
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(120)	55.8	67	41.7	50	2.5	3
기관특성	산업체	(25)	64.0	16	32.0	8	4.0	1
	대학	(46)	54.3	25	41.3	19	4.3	2
	출연연구소	(27)	59.3	16	40.7	11	0.0	0
	공무원	(14)	57.1	8	42.9	6	0.0	0
	기타	(8)	25.0	2	75.0	6	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	75.0	9	25.0	3	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(16)	75.0	12	25.0	4	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(21)	47.6	10	52.4	11	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(26)	53.8	14	42.3	11	3.8	1
	기타	(41)	46.3	19	48.8	20	4.9	2

4) 연구선 기본사항 중요도 - 세부결과

【문항 4】 2) 항해일 60일(18 정선이동/42 정점)

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 연구선 기본사항 중 “항해일 60일(18 정선이동/42 정점)”의 중요도는 66.7%로 나타남.

▌ 항해일 60일(18 정선이동/42 정점) ▐



[N=120 / Unit : %]

【표】 항해일 60일(18 정선이동/42 정점)

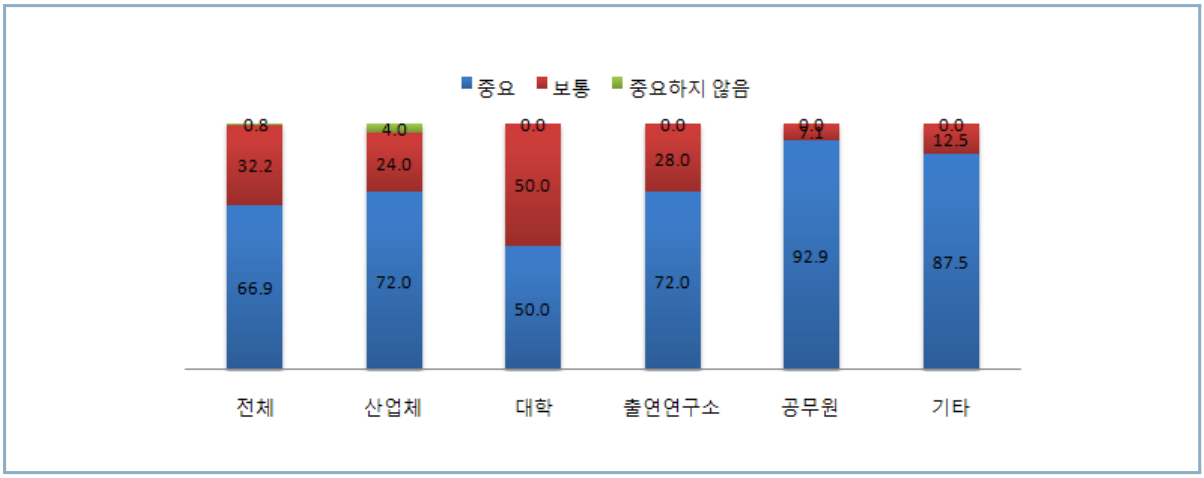
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(120)	66.7	80	32.5	39	0.8	1
기관특성	산업체	(25)	56.0	14	40.0	10	4.0	1
	대학	(46)	60.9	28	39.1	18	0.0	0
	출연연구소	(26)	80.8	21	19.2	5	0.0	0
	공무원	(15)	73.3	11	26.7	4	0.0	0
	기타	(8)	75.0	6	25.0	2	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	83.3	10	16.7	2	0.0	0
	화학해양학	(4)	50.0	2	50.0	2	0.0	0
	생물해양학	(15)	86.7	13	13.3	2	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(22)	68.2	15	27.3	6	4.5	1
	해양기술/기술공학지원	(27)	59.3	16	40.7	11	0.0	0
	기타	(40)	60.0	24	40.0	16	0.0	0

4) 연구선 기본사항 중요도 - 세부결과

【문항 4】 3) 최고 항해거리 ≥35,000km

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 연구선 기본사항 중 "최고 항해거리 ≥35,000km"의 중요도는 66.9%로 나타남.

▌ 최고 항해거리 ≥35,000km ▐



[N=118 / Unit : %]

【표】 최고 항해거리 ≥35,000km

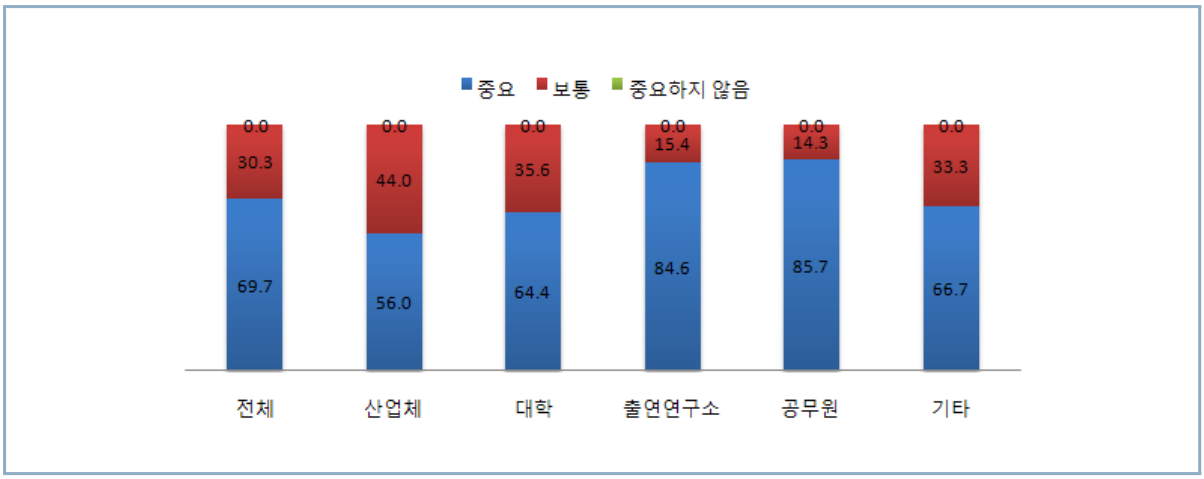
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(118)	66.9	79	32.2	38	0.8	1
기관특성	산업체	(25)	72.0	18	24.0	6	4.0	1
	대학	(46)	50.0	23	50.0	23	0.0	0
	출연연구소	(25)	72.0	18	28.0	7	0.0	0
	공무원	(14)	92.9	13	7.1	1	0.0	0
	기타	(8)	87.5	7	12.5	1	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	75.0	9	25.0	3	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(15)	93.3	14	6.7	1	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(22)	59.1	13	36.4	8	4.5	1
	해양기술/기술공학지원	(26)	65.4	17	34.6	9	0.0	0
	기타	(39)	59.0	23	41.0	16	0.0	0

4) 연구선 기본사항 중요도 - 세부결과

【문항 4】 4) SS5(2.5-4m 파고)에서 최적항해 이동속도 12-14kt

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 연구선 기본사항 중 “SS5(2.5-4m 파고)에서 최적항해 이동속도 12-14kt”의 중요도는 69.7%로 나타남.

▌SS5(2.5-4m 파고)에서 최적항해 이동속도 12-14kt ▐



[N=119 / Unit : %]

【표】 SS5(2.5-4m 파고)에서 최적항해 이동속도 12-14kt

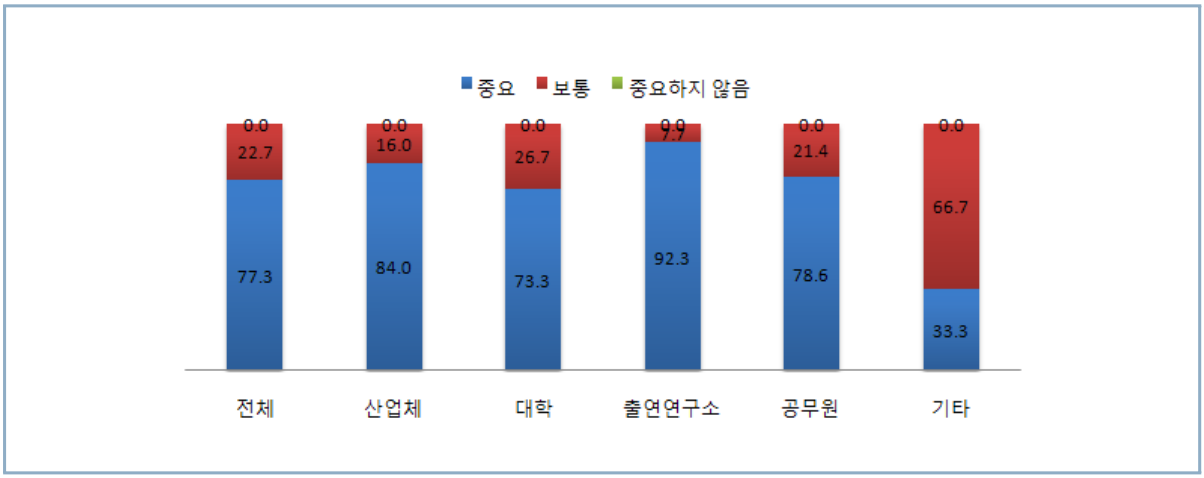
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(119)	69.7	83	30.3	36	0.0	0
기관특성	산업체	(25)	56.0	14	44.0	11	0.0	0
	대학	(45)	64.4	29	35.6	16	0.0	0
	출연연구소	(26)	84.6	22	15.4	4	0.0	0
	공무원	(14)	85.7	12	14.3	2	0.0	0
	기타	(9)	66.7	6	33.3	3	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	100.0	12	0.0	0	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(16)	87.5	14	12.5	2	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(21)	66.7	14	33.3	7	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(26)	73.1	19	26.9	7	0.0	0
	기타	(40)	52.5	21	47.5	19	0.0	0

4) 연구선 기본사항 중요도 - 세부결과

【문항 4】 5) dynamic positioning 내항성능 SS 5에서 ±5m

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 연구선 기본사항 중 "dynamic positioning 내항성능 SS 5에서 ±5m"의 중요도는 77.3%로 나타남.

▌dynamic positioning 내항성능 SS 5에서 ±5m ▐



[N=119 / Unit : %]

【표】 dynamic positioning 내항성능 SS 5에서 ±5m

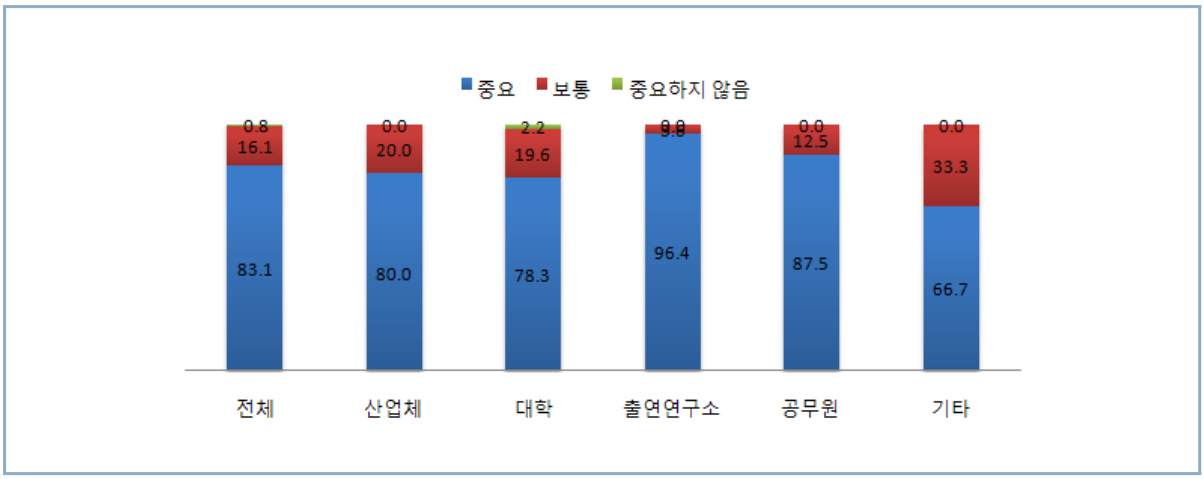
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(119)	77.3	92	22.7	27	0.0	0
기관특성	산업체	(25)	84.0	21	16.0	4	0.0	0
	대학	(45)	73.3	33	26.7	12	0.0	0
	출연연구소	(26)	92.3	24	7.7	2	0.0	0
	공무원	(14)	78.6	11	21.4	3	0.0	0
	기타	(9)	33.3	3	66.7	6	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	91.7	11	8.3	1	0.0	0
	화학해양학	(4)	50.0	2	50.0	2	0.0	0
	생물해양학	(14)	78.6	11	21.4	3	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(22)	77.3	17	22.7	5	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(27)	81.5	22	18.5	5	0.0	0
	기타	(40)	72.5	29	27.5	11	0.0	0

4) 연구선 기본사항 중요도 - 세부결과

【문항 4】 6) 초고해상도 DGPS에 기반한 위치유지 시스템

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 연구선 기본사항 중 "초고해상도 DGPS에 기반한 위치유지 시스템"의 중요도는 83.1%로 나타남.

▌초고해상도 DGPS에 기반한 위치유지 시스템▐



[N=124 / Unit : %]

【표】 초고해상도 DGPS에 기반한 위치유지 시스템

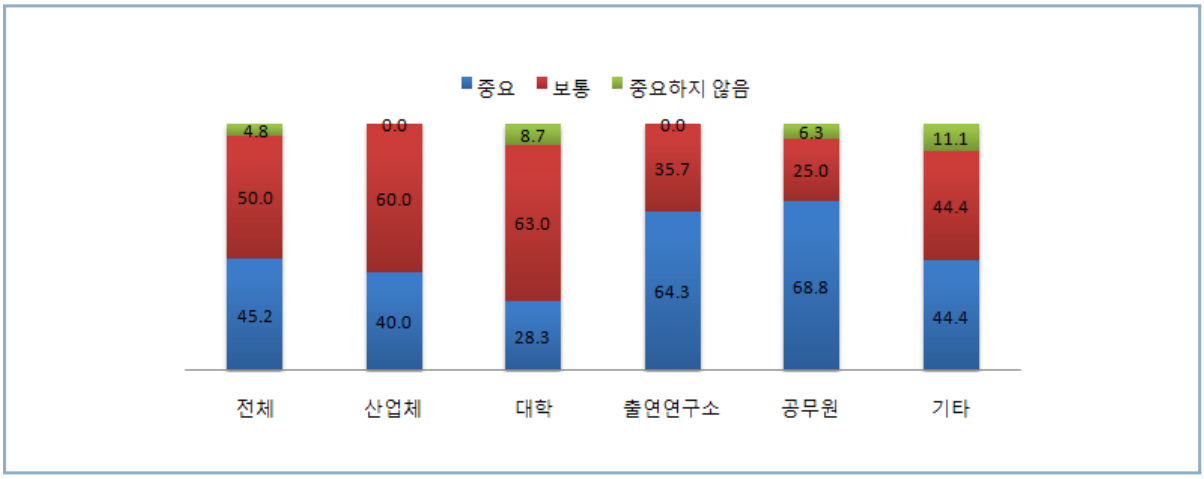
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(124)	83.1	103	16.1	20	0.8	1
기관특성	산업체	(25)	80.0	20	20.0	5	0.0	0
	대학	(46)	78.3	36	19.6	9	2.2	1
	출연연구소	(28)	96.4	27	3.6	1	0.0	0
	공무원	(16)	87.5	14	12.5	2	0.0	0
	기타	(9)	66.7	6	33.3	3	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	100.0	12	0.0	0	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(15)	100.0	15	0.0	0	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(23)	78.3	18	21.7	5	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(28)	85.7	24	14.3	4	0.0	0
	기타	(42)	73.8	31	23.8	10	2.4	1

4) 연구선 기본사항 중요도 - 세부결과

【문항 4】 7) 충분한 컨테이너 및 물품 저장공간

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 연구선 기본사항 중 “충분한 컨테이너 및 물품 저장공간”의 중요도는 45.2%로 나타남.

▌충분한 컨테이너 및 물품 저장공간 ▐



[N=124 / Unit : %]

【표】 충분한 컨테이너 및 물품 저장공간

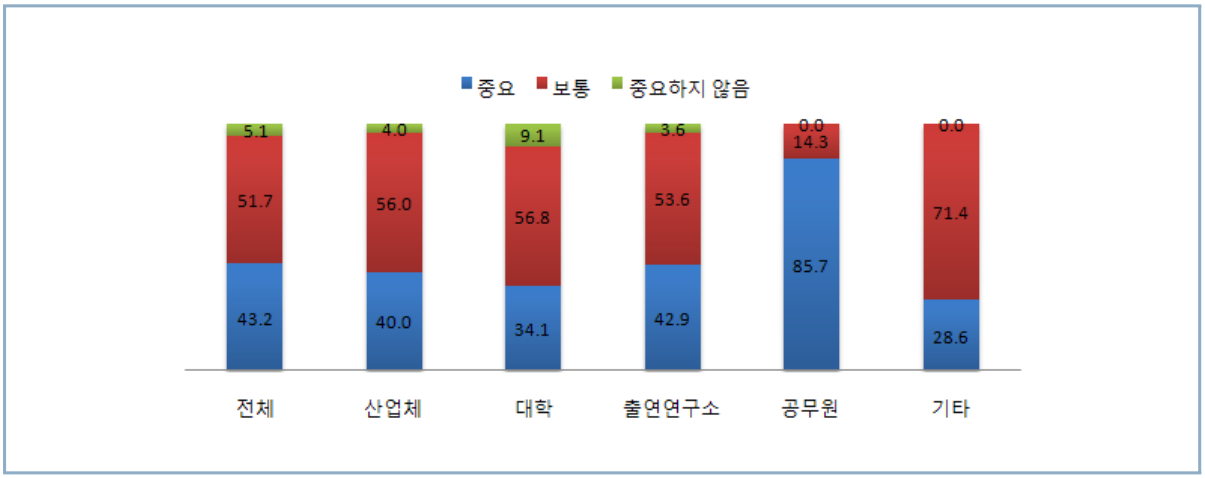
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(124)	45.2	56	50.0	62	4.8	6
기관특성	산업체	(25)	40.0	10	60.0	15	0.0	0
	대학	(46)	28.3	13	63.0	29	8.7	4
	출연연구소	(28)	64.3	18	35.7	10	0.0	0
	공무원	(16)	68.8	11	25.0	4	6.3	1
	기타	(9)	44.4	4	44.4	4	11.1	1
전공분야	물리해양학	(12)	58.3	7	33.3	4	8.3	1
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(16)	68.8	11	31.3	5	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(23)	39.1	9	60.9	14	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(27)	51.9	14	40.7	11	7.4	2
	기타	(42)	28.6	12	64.3	27	7.1	3

4) 연구선 기본사항 중요도 - 세부결과

【문항 4】 8) 내빙기능 및 배치/회수가 쉬운 소형작업선박

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 연구선 기본사항 중 "내빙기능 및 배치/회수가 쉬운 소형작업선박"의 중요도는 43.2%로 나타남.

▌내빙기능 및 배치/회수가 쉬운 소형작업선박▐



[N=118 / Unit : %]

【표】 내빙기능 및 배치/회수가 쉬운 소형작업선박

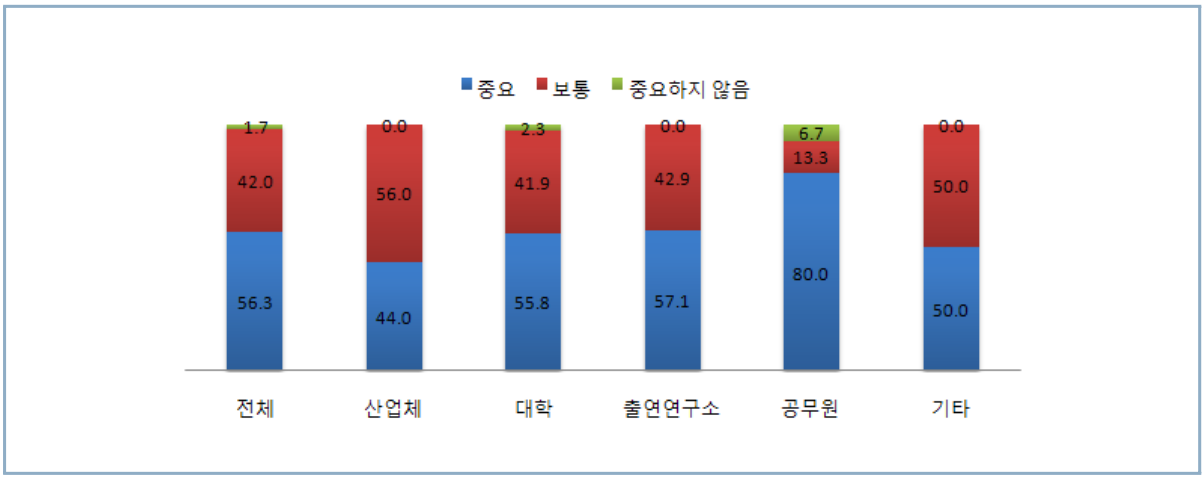
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(118)	43.2	51	51.7	61	5.1	6
기관특성	산업체	(25)	40.0	10	56.0	14	4.0	1
	대학	(44)	34.1	15	56.8	25	9.1	4
	출연연구소	(28)	42.9	12	53.6	15	3.6	1
	공무원	(14)	85.7	12	14.3	2	0.0	0
	기타	(7)	28.6	2	71.4	5	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	75.0	9	25.0	3	0.0	0
	화학해양학	(4)	0.0	0	100.0	4	0.0	0
	생물해양학	(16)	62.5	10	37.5	6	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(22)	27.3	6	68.2	15	4.5	1
	해양기술/기술공학지원	(26)	30.8	8	57.7	15	11.5	3
	기타	(38)	47.4	18	47.4	18	5.3	2

4) 연구선 기본사항 중요도 - 세부결과

【문항 4】 9) 선박 좌측 및 우측에서 조사 예인 장비 배치 시설

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 연구선 기본사항 중 “선박 좌측 및 우측에서 조사 예인 장비 배치 시설”의 중요도는 56.3%로 나타남.

▌선박 좌측 및 우측에서 조사 예인 장비 배치 시설 ▐



[N=119 / Unit : %]

【표】 선박 좌측 및 우측에서 조사 예인 장비 배치 시설

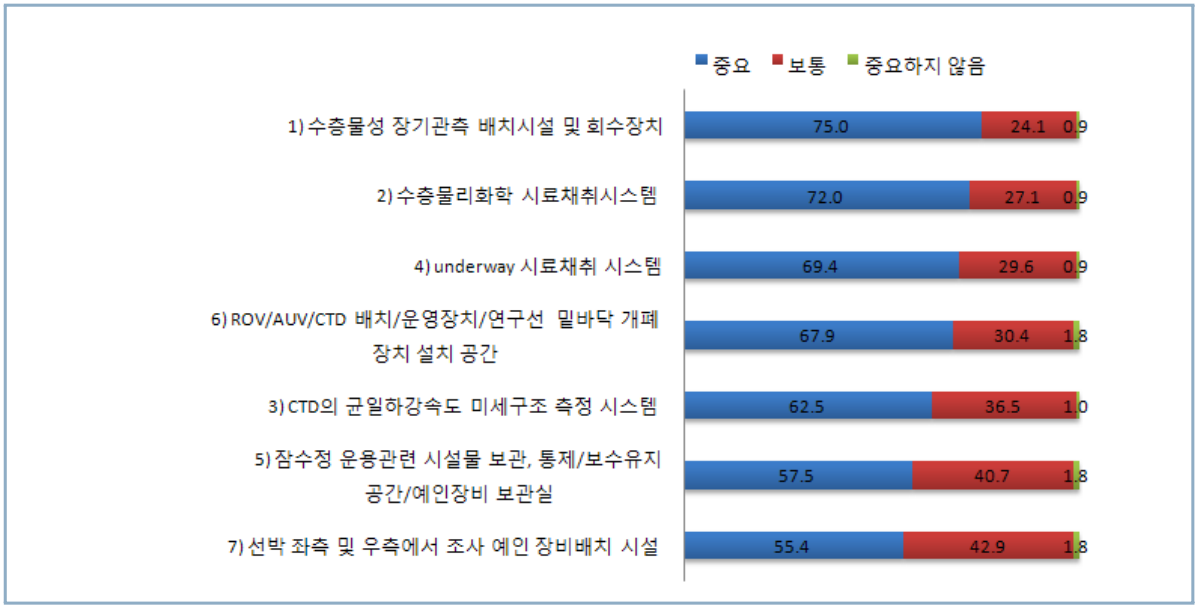
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(119)	56.3	67	42.0	50	1.7	2
기관특성	산업체	(25)	44.0	11	56.0	14	0.0	0
	대학	(43)	55.8	24	41.9	18	2.3	1
	출연연구소	(28)	57.1	16	42.9	12	0.0	0
	공무원	(15)	80.0	12	13.3	2	6.7	1
	기타	(8)	50.0	4	50.0	4	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	75.0	9	25.0	3	0.0	0
	화학해양학	(3)	66.7	2	33.3	1	0.0	0
	생물해양학	(16)	62.5	10	37.5	6	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(21)	42.9	9	57.1	12	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(26)	65.4	17	30.8	8	3.8	1
	기타	(41)	48.8	20	48.8	20	2.4	1

5) 물리해양학 분야 - 전체

【문항 5】	전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 물리해양학 분야에 대한 질문입니다

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 물리해양학 분야 중 “수층물성 장기관측 배치시설 및 회수장치”의 중요도는 75.0%로 가장 높게 나타났으며, “선박 좌측 및 우측에서 조사 예인 장비배치 시설”은 55.4%로 가장 낮은 중요도를 보임.

▌물리해양학 분야 ▐ [Unit : %]



▌물리해양학 전공분야 응답 전체 비교▐

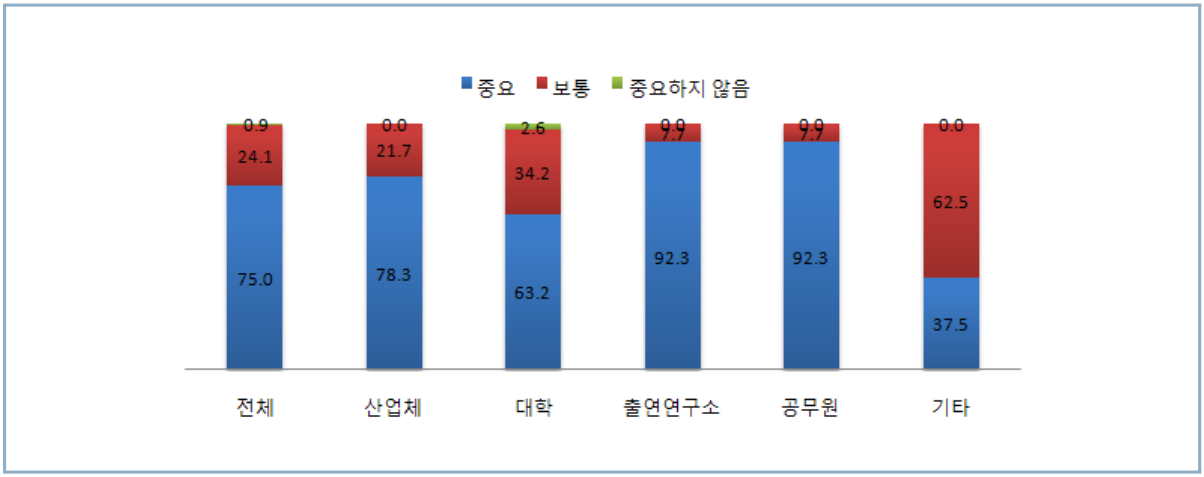
항목	사례수	중요	보통	중요하지 않음
1) 수층물성 장기관측 배치시설 및 회수장치	(108)	75.0	24.1	0.9
물리해양학	(12)	91.7	8.3	0.0
2) 수층물리화학 시료채취시스템	(107)	72.0	27.1	0.9
물리해양학	(12)	91.7	8.3	0.0
3) CTD의 균일하강속도 미세구조 측정 시스템	(104)	62.5	36.5	1.0
물리해양학	(12)	66.7	33.3	0.0
4) underway 시료채취 시스템	(108)	69.4	29.6	0.9
물리해양학	(12)	66.7	33.3	0.0
5) 잠수정 운용관련 시설물 보관, 통제/보수유지 공간/예인장비 보관실	(113)	57.5	40.7	1.8
물리해양학	(12)	58.3	41.7	0.0
6) ROV/AUV/CTD 배치/운영장치/연구선 밑바닥 개폐 장치 설치 공간	(112)	67.9	30.4	1.8
물리해양학	(12)	83.3	16.7	0.0
7) 선박 좌측 및 우측에서 조사 예인 장비배치 시설	(112)	55.4	42.9	1.8
물리해양학	(12)	66.7	33.3	0.0

5) 물리해양학 분야 - 세부결과

【문항 5】 1) 수층물성 장기관측 배치시설 및 회수장치

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 물리해양학 분야 중 "수층물성 장기관측 배치시설 및 회수장치"의 중요도는 75.0%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 91.7%로 조사됨.

▌수층물성 장기관측 배치시설 및 회수장치▐



[N=108 / Unit : %]

【표】 수층물성 장기관측 배치시설 및 회수장치

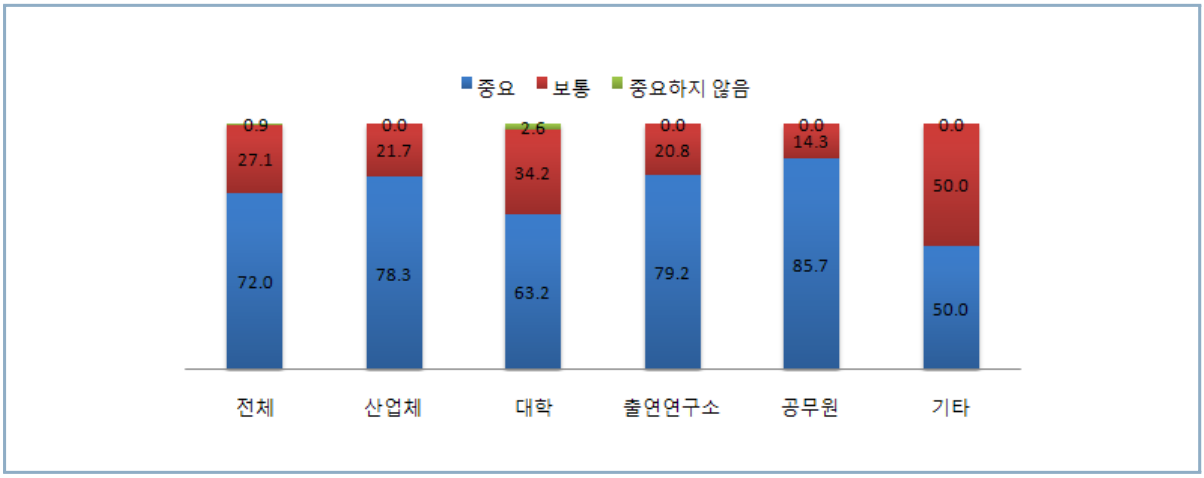
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(108)	75.0	81	24.1	26	0.9	1
기관특성	산업체	(23)	78.3	18	21.7	5	0.0	0
	대학	(38)	63.2	24	34.2	13	2.6	1
	출연연구소	(26)	92.3	24	7.7	2	0.0	0
	공무원	(13)	92.3	12	7.7	1	0.0	0
	기타	(8)	37.5	3	62.5	5	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	91.7	11	8.3	1	0.0	0
	화학해양학	(4)	50.0	2	50.0	2	0.0	0
	생물해양학	(14)	78.6	11	21.4	3	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(21)	81.0	17	19.0	4	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	82.6	19	17.4	4	0.0	0
	기타	(34)	61.8	21	35.3	12	2.9	1

5) 물리해양학 분야 - 세부결과

【문항 5】 2) 수층물리화학 시료채취시스템 및 SS5이상 운용 가능 고정시스템 운용 및 내부보호형 공간

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 물리해양학 분야 중 "수층물리화학 시료채취시스템 및 SS5이상 운용 가능 고정시스템 운용 및 내부보호형 공간"의 중요도는 72.0%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 91.7%로 조사됨.

▌ 수층물리화학 시료채취시스템 및 SS5이상 운용 가능 고정시스템 운용 및 내부보호형 공간 ▐



[N=107 / Unit : %]

【표】 수층물리화학 시료채취시스템 및 SS5이상 운용 가능 고정시스템 운용 및 내부보호형 공간

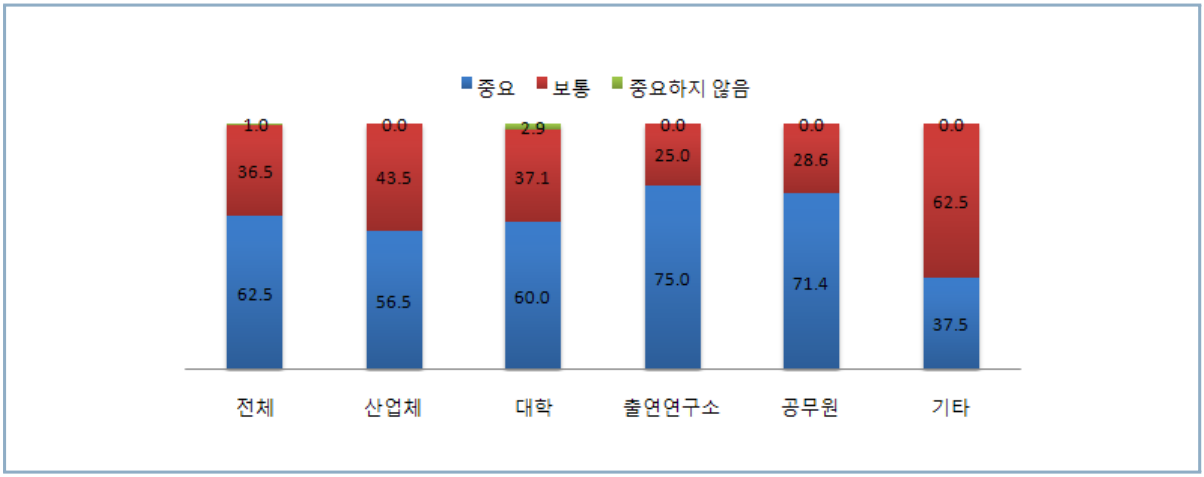
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(107)	72.0	77	27.1	29	0.9	1
기관특성	산업체	(23)	78.3	18	21.7	5	0.0	0
	대학	(38)	63.2	24	34.2	13	2.6	1
	출연연구소	(24)	79.2	19	20.8	5	0.0	0
	공무원	(14)	85.7	12	14.3	2	0.0	0
	기타	(8)	50.0	4	50.0	4	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	91.7	11	8.3	1	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(13)	84.6	11	15.4	2	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(20)	65.0	13	35.0	7	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(24)	66.7	16	33.3	8	0.0	0
	기타	(34)	67.6	23	29.4	10	2.9	1

5) 물리해양학 분야 - 세부결과

【문항 5】 3) CTD의 균일하강속도에서 turbulence 및 미세구조 측정 시스템

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 물리해양학 분야 중 "CTD의 균일하강속도에서 turbulence 및 미세구조 측정 시스템"의 중요도는 62.5%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 66.7%로 조사됨.

▌CTD의 균일하강속도에서 turbulence 및 미세구조 측정 시스템▐



[N=104 / Unit : %]

【표】 CTD의 균일하강속도에서 turbulence 및 미세구조 측정 시스템

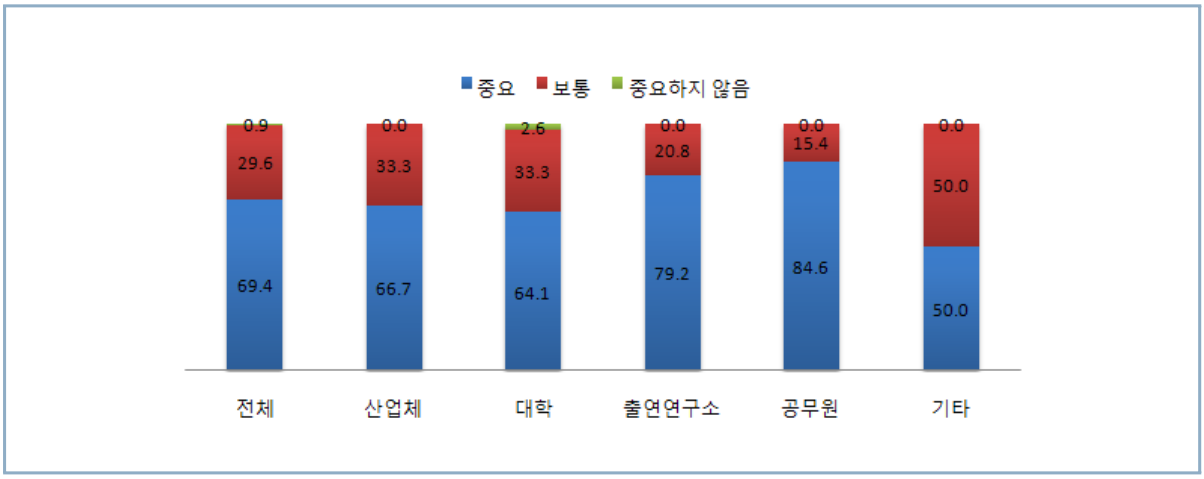
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(104)	62.5	65	36.5	38	1.0	1
기관특성	산업체	(23)	56.5	13	43.5	10	0.0	0
	대학	(35)	60.0	21	37.1	13	2.9	1
	출연연구소	(24)	75.0	18	25.0	6	0.0	0
	공무원	(14)	71.4	10	28.6	4	0.0	0
	기타	(8)	37.5	3	62.5	5	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	66.7	8	33.3	4	0.0	0
	화학해양학	(3)	100.0	3	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(14)	71.4	10	28.6	4	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(17)	64.7	11	35.3	6	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(24)	62.5	15	37.5	9	0.0	0
	기타	(34)	52.9	18	44.1	15	2.9	1

5) 물리해양학 분야 - 세부결과

【문항 5】 4) underway 시료채취 시스템

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 물리해양학 분야 중 “underway 시료채취 시스템”의 중요도는 69.4%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 66.7%로 조사됨.

▌ underway 시료채취 시스템 ▐



[N=108 / Unit : %]

【표】 underway 시료채취 시스템

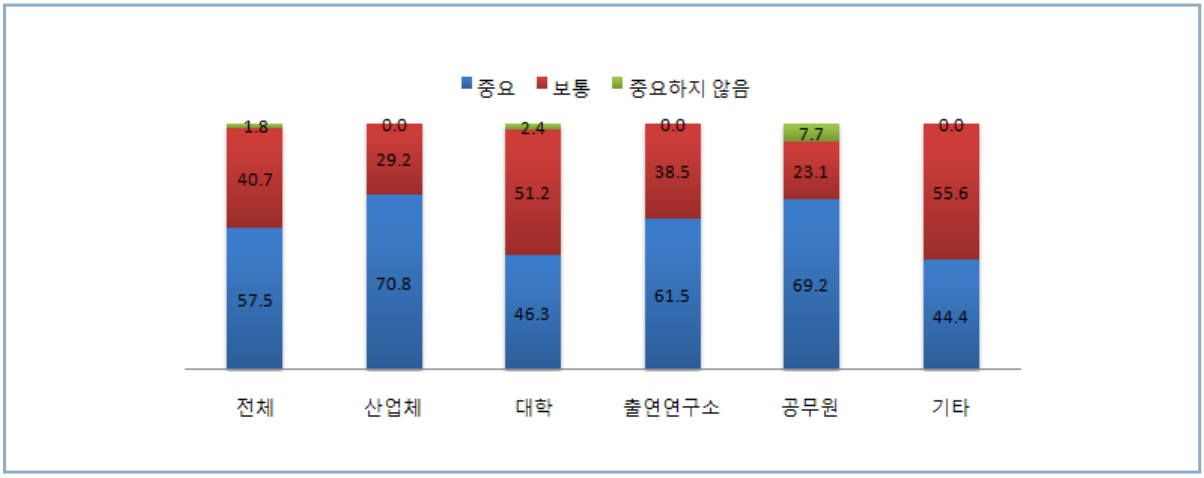
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(108)	69.4	75	29.6	32	0.9	1
기관특성	산업체	(24)	66.7	16	33.3	8	0.0	0
	대학	(39)	64.1	25	33.3	13	2.6	1
	출연연구소	(24)	79.2	19	20.8	5	0.0	0
	공무원	(13)	84.6	11	15.4	2	0.0	0
	기타	(8)	50.0	4	50.0	4	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	66.7	8	33.3	4	0.0	0
	화학해양학	(4)	100.0	4	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(13)	100.0	13	0.0	0	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(20)	60.0	12	40.0	8	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	65.2	15	30.4	7	4.3	1
	기타	(36)	63.9	23	36.1	13	0.0	0

5) 물리해양학 분야 - 세부결과

【문항 5】 5) 잠수정 운용관련 시설물 보관, 통제 및 보수유지 공간 및 예인장비 보관실

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 물리해양학 분야 중 "잠수정 운용관련 시설물 보관, 통제 및 보수유지 공간 및 예인장비 보관실"의 중요도는 57.5%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 58.3%로 조사됨.

▌잠수정 운용관련 시설물 보관, 통제 및 보수유지 공간 및 예인장비 보관실 ▐



[N=113 / Unit : %]

【표】 잠수정 운용관련 시설물 보관, 통제 및 보수유지 공간 및 예인장비 보관실

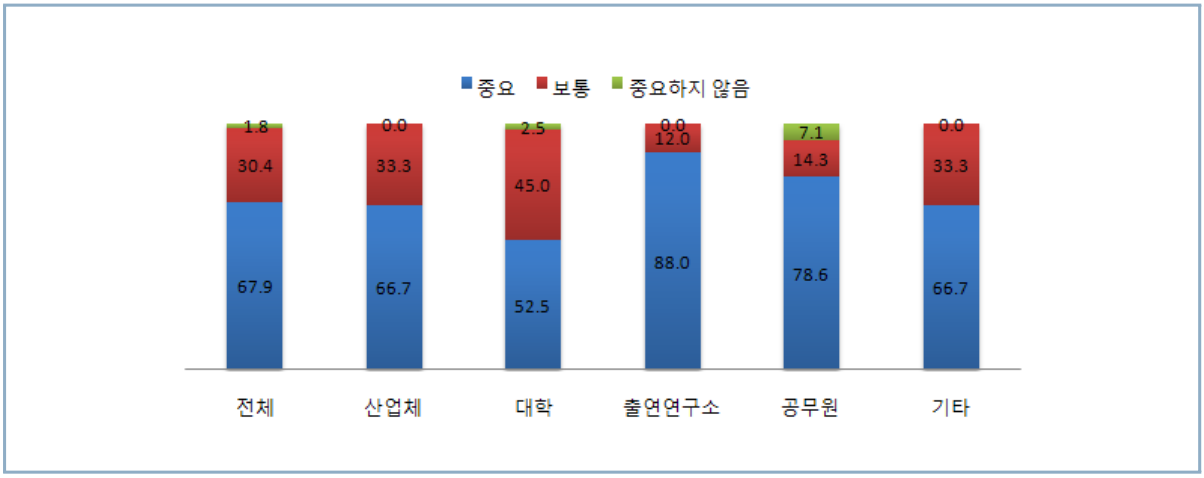
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(113)	57.5	65	40.7	46	1.8	2
기관특성	산업체	(24)	70.8	17	29.2	7	0.0	0
	대학	(41)	46.3	19	51.2	21	2.4	1
	출연연구소	(26)	61.5	16	38.5	10	0.0	0
	공무원	(13)	69.2	9	23.1	3	7.7	1
	기타	(9)	44.4	4	55.6	5	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	58.3	7	41.7	5	0.0	0
	화학해양학	(4)	25.0	1	75.0	3	0.0	0
	생물해양학	(14)	71.4	10	28.6	4	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(20)	35.0	7	60.0	12	5.0	1
	해양기술/기술공학지원	(25)	64.0	16	32.0	8	4.0	1
	기타	(38)	63.2	24	36.8	14	0.0	0

5) 물리해양학 분야 - 세부결과

【문항 5】	6) ROV/AUV/CTD 배치/운영을 위한 고해상도 DGPS에 기반한 위치제어장치 설치공간 및 ROV 진수 및 회수를 위한 연구선 밑바닥 개폐 장치 설치 공간

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 물리해양학 분야 중 “ROV/AUV/CTD 배치/운영을 위한 고해상도 DGPS에 기반한 위치제어장치 설치공간 및 ROV 진수 및 회수를 위한 연구선 밑바닥 개폐 장치 설치 공간 ”의 중요도는 67.9%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 83.3%로 조사됨.

▌ ROV/AUV/CTD 배치/운영을 위한 고해상도 DGPS에 기반한 위치제어장치 설치공간 및 ROV 진수 및 회수를 위한 연구선 밑바닥 개폐 장치 설치 공간 ▐



[N=112 / Unit : %]

【표】 ROV/AUV/CTD 배치/운영을 위한 고해상도 DGPS에 기반한 위치제어장치 설치공간 및 ROV 진수 및 회수를 위한 연구선 밑바닥 개폐 장치 설치 공간

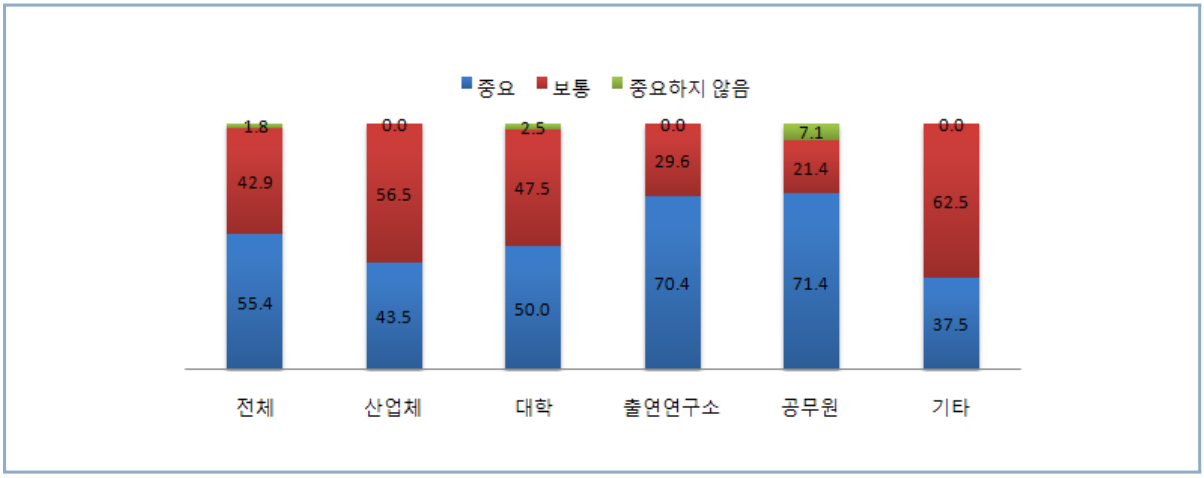
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(112)	67.9	76	30.4	34	1.8	2
기관특성	산업체	(24)	66.7	16	33.3	8	0.0	0
	대학	(40)	52.5	21	45.0	18	2.5	1
	출연연구소	(25)	88.0	22	12.0	3	0.0	0
	공무원	(14)	78.6	11	14.3	2	7.1	1
	기타	(9)	66.7	6	33.3	3	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	83.3	10	16.7	2	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(14)	78.6	11	21.4	3	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(19)	68.4	13	31.6	6	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(26)	61.5	16	38.5	10	0.0	0
	기타	(37)	62.2	23	32.4	12	5.4	2

5) 물리해양학 분야 - 세부결과

【문항 5】 7) 선박 좌측 및 우측에서 조사 예인 장비배치 시설

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 물리해양학 분야 중 "선박 좌측 및 우측에서 조사 예인 장비배치 시설"의 중요도는 55.4%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 66.7%로 조사됨.

▌선박 좌측 및 우측에서 조사 예인 장비배치 시설 ▐



[N=112 / Unit : %]

【표】 선박 좌측 및 우측에서 조사 예인 장비배치 시설

		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(112)	55.4	62	42.9	48	1.8	2
기관특성	산업체	(23)	43.5	10	56.5	13	0.0	0
	대학	(40)	50.0	20	47.5	19	2.5	1
	출연연구소	(27)	70.4	19	29.6	8	0.0	0
	공무원	(14)	71.4	10	21.4	3	7.1	1
	기타	(8)	37.5	3	62.5	5	0.0	0
전공분야	물리해양학	(12)	66.7	8	33.3	4	0.0	0
	화학해양학	(4)	50.0	2	50.0	2	0.0	0
	생물해양학	(14)	64.3	9	35.7	5	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(20)	50.0	10	50.0	10	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(25)	56.0	14	44.0	11	0.0	0
	기타	(37)	51.4	19	43.2	16	5.4	2

6) 화학해양학 분야 - 전체

【문항 6】	전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 화학해양학 분야 시설장비에 대한 질문입니다

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 화학해양학 분야 중 “시료처리 및 분석장비 공간/가스탱크홀딩 안전공간”의 중요도는 68.0%로 가장 높게 나타났으며, “고정 화학후드, laminar flow 카비넷 후드”은 52.6%로 가장 낮은 중요도를 보임.

▌화학해양학 분야 ▐ [Unit : %]

▌화학해양학 전공분야 응답 전체 비교▐

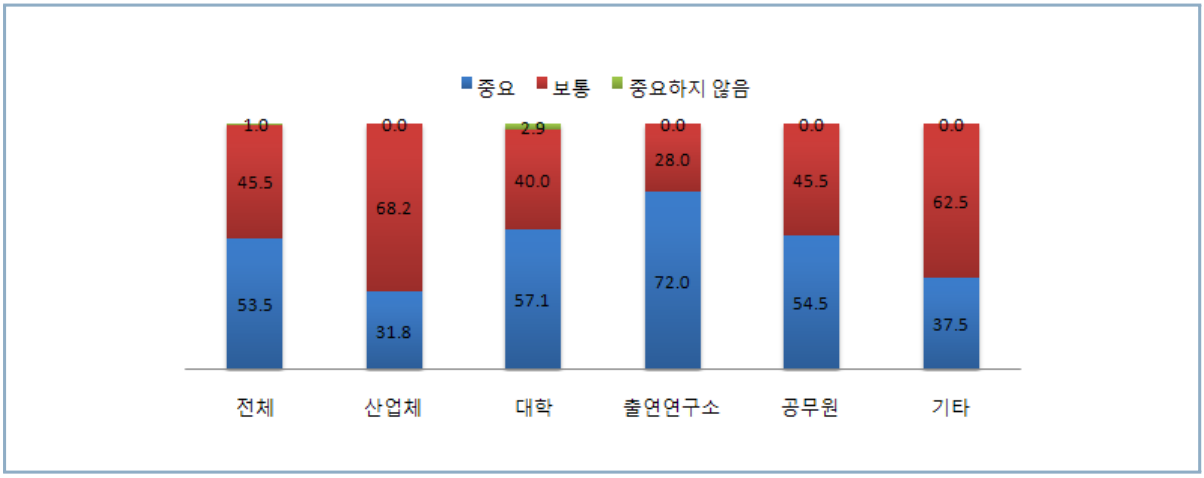
항목	사례수	중요	보통	중요하지 않음
1) 해양 및 청정대기 샘플링 시스템 및 승선분석공간	(101)	53.5	45.5	1.0
화학해양학	(4)	100.0	0.0	0.0
2) underway 시스템 및 메인컴퓨터에 연결된 센서관련 현황	(99)	66.7	33.3	0.0
화학해양학	(4)	75.0	25.0	0.0
3) 고정 화학후드, laminar flow 카비넷 후드	(97)	52.6	44.3	3.1
화학해양학	(4)	75.0	25.0	0.0
4) 시료처리 및 분석장비 공간/가스탱크홀딩 안전공간	(100)	68.0	31.0	1.0
화학해양학	(4)	100.0	0.0	0.0
5) 방사능, 초청정 화학실험실 등의 특수 설치공간	(100)	58.0	40.0	2.0
화학해양학	(4)	75.0	25.0	0.0
6) 해수보관이 가능한 온도조절 장비 및 해수 보관실	(98)	63.3	34.7	2.0
화학해양학	(4)	100.0	0.0	0.0

6) 화학해양학 분야 - 세부결과

【문항 6】 1) 해양 및 청정대기 샘플링 시스템 및 이를 승선분석하기 위한 컨테이너 2개 및 충분한 공간

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 화학해양학 분야 중 "해양 및 청정대기 샘플링 시스템 및 이를 승선분석하기 위한 컨테이너 2개 및 충분한 공간"의 중요도는 53.5%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 100.0%로 조사됨.(화학해양학 전공분야 응답자는 4명임)

▌ 해양 및 청정대기 샘플링 시스템 및 이를 승선분석하기 위한 컨테이너 2개 및 충분한 공간 ▐



[N=101 / Unit : %]

【표】 해양 및 청정대기 샘플링 시스템 및 이를 승선분석하기 위한 컨테이너 2개 및 충분한 공간

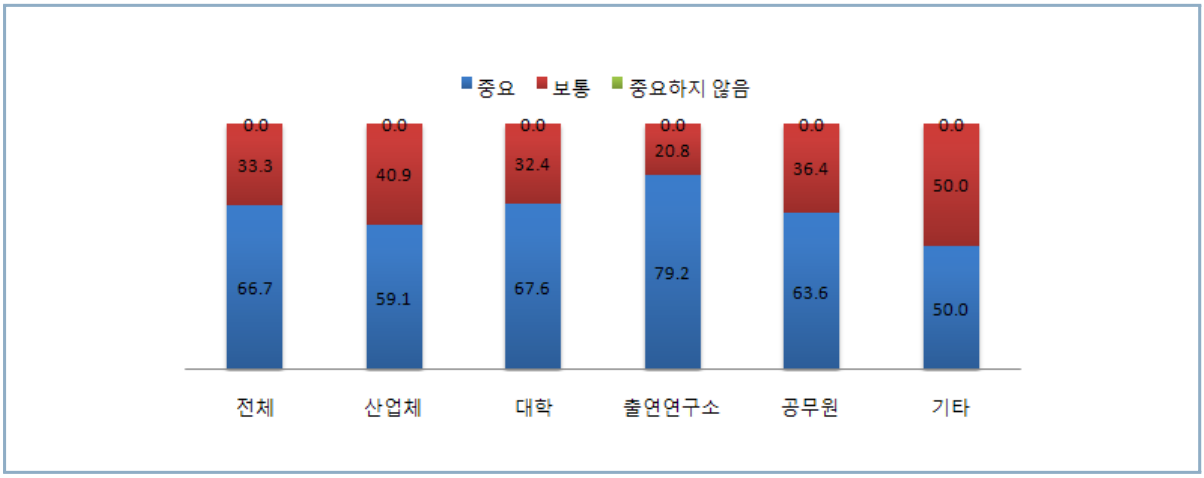
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(101)	53.5	54	45.5	46	1.0	1
기관특성	산업체	(22)	31.8	7	68.2	15	0.0	0
	대학	(35)	57.1	20	40.0	14	2.9	1
	출연연구소	(25)	72.0	18	28.0	7	0.0	0
	공무원	(11)	54.5	6	45.5	5	0.0	0
	기타	(8)	37.5	3	62.5	5	0.0	0
전공분야	물리해양학	(8)	62.5	5	37.5	3	0.0	0
	화학해양학	(4)	100.0	4	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(13)	61.5	8	38.5	5	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(20)	60.0	12	40.0	8	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	52.2	12	47.8	11	0.0	0
	기타	(33)	39.4	13	57.6	19	3.0	1

6) 화학해양학 분야 - 세부결과

【문항 6】 2) underway 시스템 및 메인컴퓨터에 연결된 센서관련 현황

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 화학해양학 분야 중 “underway 시스템 및 메인컴퓨터에 연결된 센서관련 현황”의 중요도는 66.7%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 75.0%로 조사됨.(화학해양학 전공분야 응답자는 4명임)

▌underway 시스템 및 메인컴퓨터에 연결된 센서관련 현황 ▐



[N=99 / Unit : %]

【표】 underway 시스템 및 메인컴퓨터에 연결된 센서관련 현황

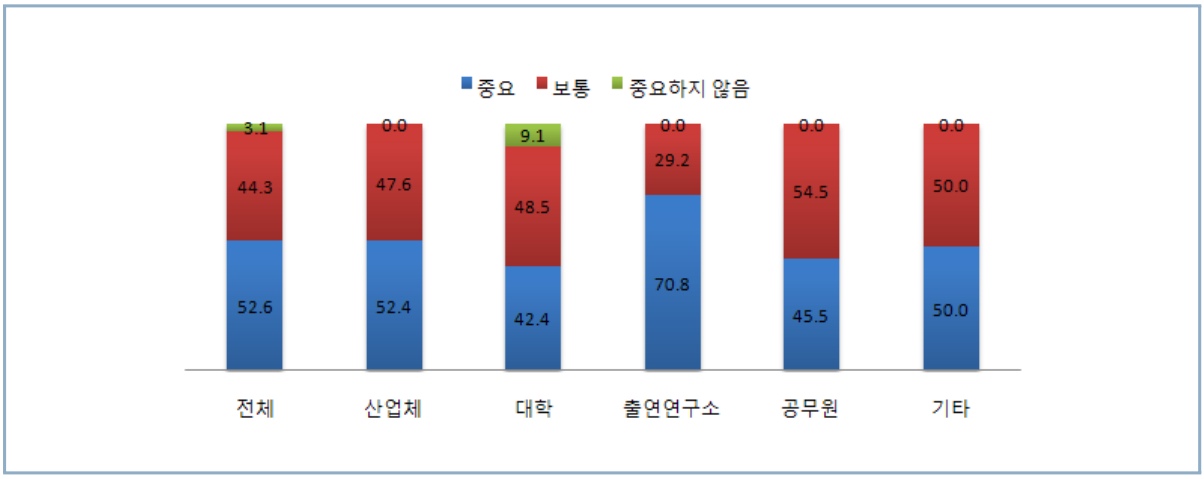
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(99)	66.7	66	33.3	33	0.0	0
기관특성	산업체	(22)	59.1	13	40.9	9	0.0	0
	대학	(34)	67.6	23	32.4	11	0.0	0
	출연연구소	(24)	79.2	19	20.8	5	0.0	0
	공무원	(11)	63.6	7	36.4	4	0.0	0
	기타	(8)	50.0	4	50.0	4	0.0	0
전공분야	물리해양학	(8)	100.0	8	0.0	0	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(13)	69.2	9	30.8	4	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(19)	68.4	13	31.6	6	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(24)	66.7	16	33.3	8	0.0	0
	기타	(31)	54.8	17	45.2	14	0.0	0

6) 화학해양학 분야 - 세부결과

【문항 6】 3) 고정 화학후드, laminar flow 카비넷 후드

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 화학해양학 분야 중 "고정 화학후드, laminar flow 카비넷 후드"의 중요도는 52.6%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 75.0%로 조사됨.(화학해양학 전공분야 응답자는 4명임)

▌ 고정 화학후드, laminar flow 카비넷 후드 ▐



[N=97 / Unit : %]

【표】 고정 화학후드, laminar flow 카비넷 후드

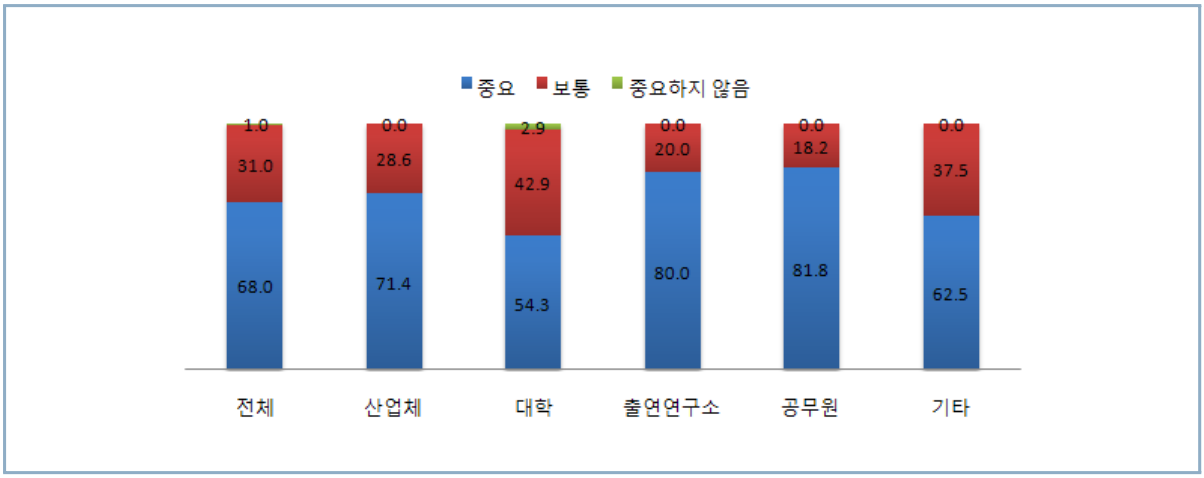
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(97)	52.6	51	44.3	43	3.1	3
기관특성	산업체	(21)	52.4	11	47.6	10	0.0	0
	대학	(33)	42.4	14	48.5	16	9.1	3
	출연연구소	(24)	70.8	17	29.2	7	0.0	0
	공무원	(11)	45.5	5	54.5	6	0.0	0
	기타	(8)	50.0	4	50.0	4	0.0	0
전공분야	물리해양학	(8)	50.0	4	50.0	4	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(14)	78.6	11	21.4	3	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(19)	42.1	8	57.9	11	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(22)	59.1	13	27.3	6	13.6	3
	기타	(30)	40.0	12	60.0	18	0.0	0

6) 화학해양학 분야 - 세부결과

【문항 6】 4) 시료처리 및 분석장비 장착을 위한 충분한 공간과 벤치 그리고 가스탱크홀딩을 위한 충분한 안전공간

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 화학해양학 분야 중 "시료처리 및 분석장비 장착을 위한 충분한 공간과 벤치 그리고 가스탱크홀딩을 위한 충분한 안전공간"의 중요도는 68.0%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 100.0%로 조사됨.(화학해양학 전공분야 응답자는 4명임)

▌ 시료처리 및 분석장비 장착을 위한 충분한 공간과 벤치 그리고 가스탱크홀딩을 위한 충분한 안전공간 ▐



[N=100 / Unit : %]

【표】 시료처리 및 분석장비 장착을 위한 충분한 공간과 벤치 그리고 가스탱크홀딩을 위한 충분한 안전공간

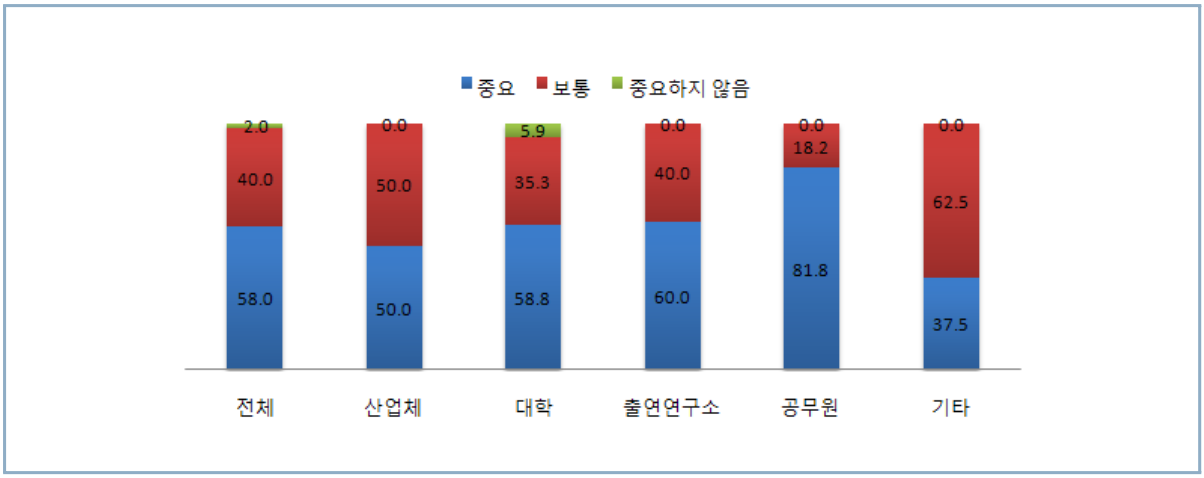
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(100)	68.0	68	31.0	31	1.0	1
기관특성	산업체	(21)	71.4	15	28.6	6	0.0	0
	대학	(35)	54.3	19	42.9	15	2.9	1
	출연연구소	(25)	80.0	20	20.0	5	0.0	0
	공무원	(11)	81.8	9	18.2	2	0.0	0
	기타	(8)	62.5	5	37.5	3	0.0	0
전공분야	물리해양학	(8)	87.5	7	12.5	1	0.0	0
	화학해양학	(4)	100.0	4	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(14)	92.9	13	7.1	1	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(19)	63.2	12	36.8	7	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	60.9	14	34.8	8	4.3	1
	기타	(32)	56.3	18	43.8	14	0.0	0

6) 화학해양학 분야 - 세부결과

【문항 6】 5) 방사능, 초청정 화학실험실 등의 특수 컨테이너 실험실 또는 이동실험실 설치공간

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 화학해양학 분야 중 "방사능, 초청정 화학실험실 등의 특수 컨테이너 실험실 또는 이동실험실 설치공간"의 중요도는 58.0%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 75.0%로 조사됨.(화학해양학 전공분야 응답자는 4명임)

▌ 방사능, 초청정 화학실험실 등의 특수 컨테이너 실험실 또는 이동실험실 설치공간 ▐



[N=100 / Unit : %]

【표】 방사능, 초청정 화학실험실 등의 특수 컨테이너 실험실 또는 이동실험실 설치공간

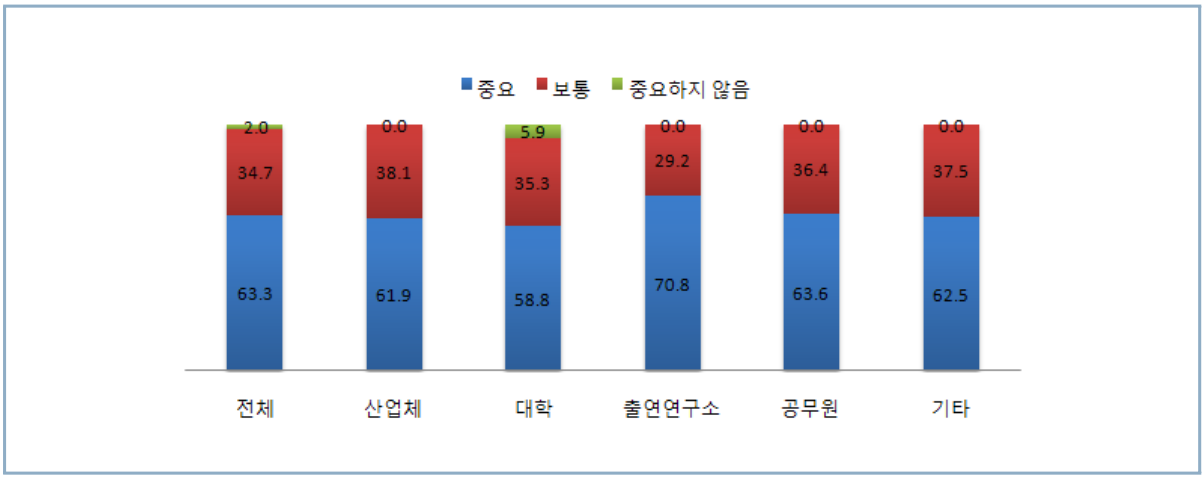
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(100)	58.0	58	40.0	40	2.0	2
기관특성	산업체	(22)	50.0	11	50.0	11	0.0	0
	대학	(34)	58.8	20	35.3	12	5.9	2
	출연연구소	(25)	60.0	15	40.0	10	0.0	0
	공무원	(11)	81.8	9	18.2	2	0.0	0
	기타	(8)	37.5	3	62.5	5	0.0	0
전공분야	물리해양학	(8)	75.0	6	25.0	2	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(15)	93.3	14	6.7	1	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(19)	36.8	7	63.2	12	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(22)	50.0	11	40.9	9	9.1	2
	기타	(32)	53.1	17	46.9	15	0.0	0

6) 화학해양학 분야 - 세부결과

【문항 6】 6) 전지구적 해수온수에 맞추어 해수보관이 가능한 온도조절 장비 및 해수 보관실

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 화학해양학 분야 중 "전지구적 해수온수에 맞추어 해수보관이 가능한 온도조절 장비 및 해수 보관실"의 중요도는 63.3%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 100.0%로 조사됨.(화학해양학 전공분야 응답자는 4명임)

▌ 전지구적 해수온수에 맞추어 해수보관이 가능한 온도조절 장비 및 해수 보관실 ▐



[N=98 / Unit : %]

【표】 전지구적 해수온수에 맞추어 해수보관이 가능한 온도조절 장비 및 해수 보관실

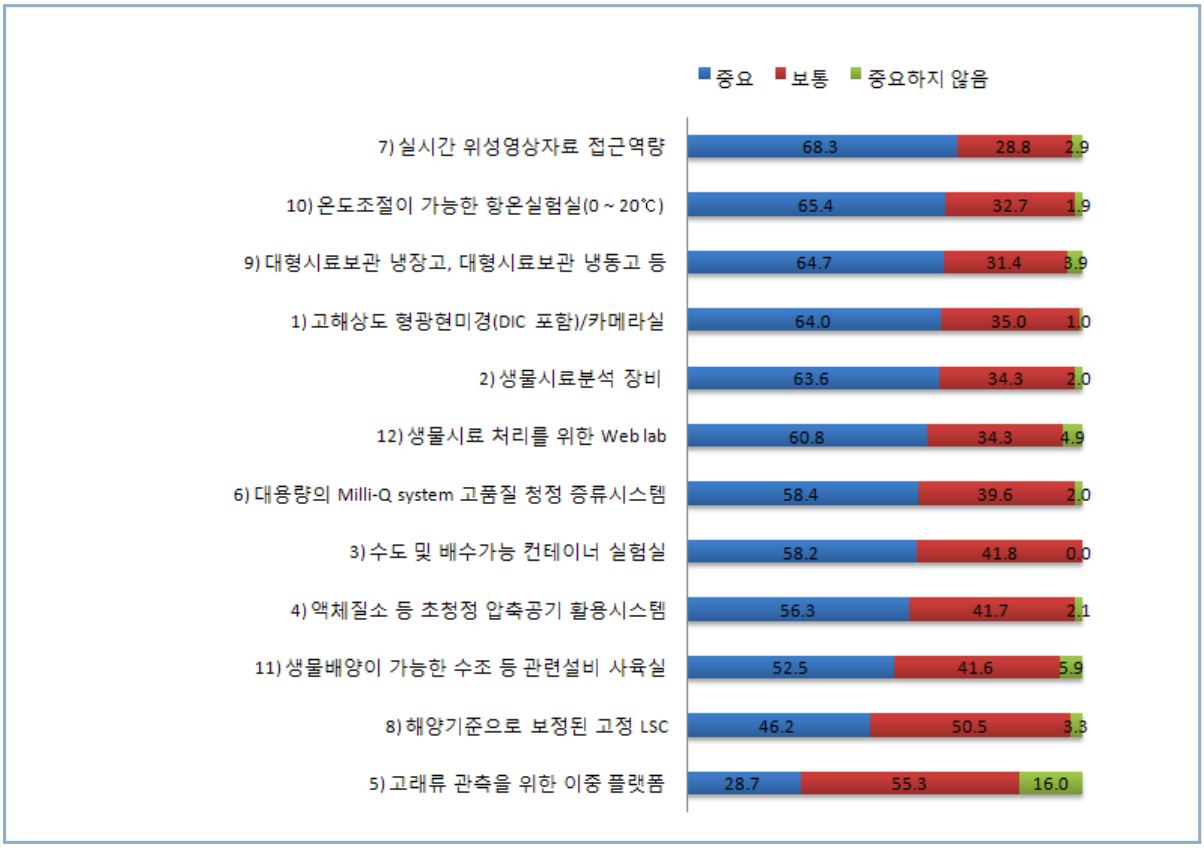
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(98)	63.3	62	34.7	34	2.0	2
기관특성	산업체	(21)	61.9	13	38.1	8	0.0	0
	대학	(34)	58.8	20	35.3	12	5.9	2
	출연연구소	(24)	70.8	17	29.2	7	0.0	0
	공무원	(11)	63.6	7	36.4	4	0.0	0
	기타	(8)	62.5	5	37.5	3	0.0	0
전공분야	물리해양학	(8)	62.5	5	37.5	3	0.0	0
	화학해양학	(4)	100.0	4	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(13)	92.3	12	7.7	1	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(20)	55.0	11	45.0	9	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	56.5	13	34.8	8	8.7	2
	기타	(30)	56.7	17	43.3	13	0.0	0

7) 생물해양학 분야 - 전체

【문항 7】 전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 생물해양학 분야 시설장비에 대한 질문입니다

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 화학해양학 분야 중 “실시간 위성영상자료 접근역량(ocean colour/SST, etc)”의 중요도는 68.3%로 가장 높게 나타났으며, “고래류 관측을 위한 이중 플랫폼”은 28.7%로 가장 낮은 중요도를 보임.

▌생물해양학 분야▐



[Unit : %]

▌생물해양학 전공분야 응답 전체 비교▐

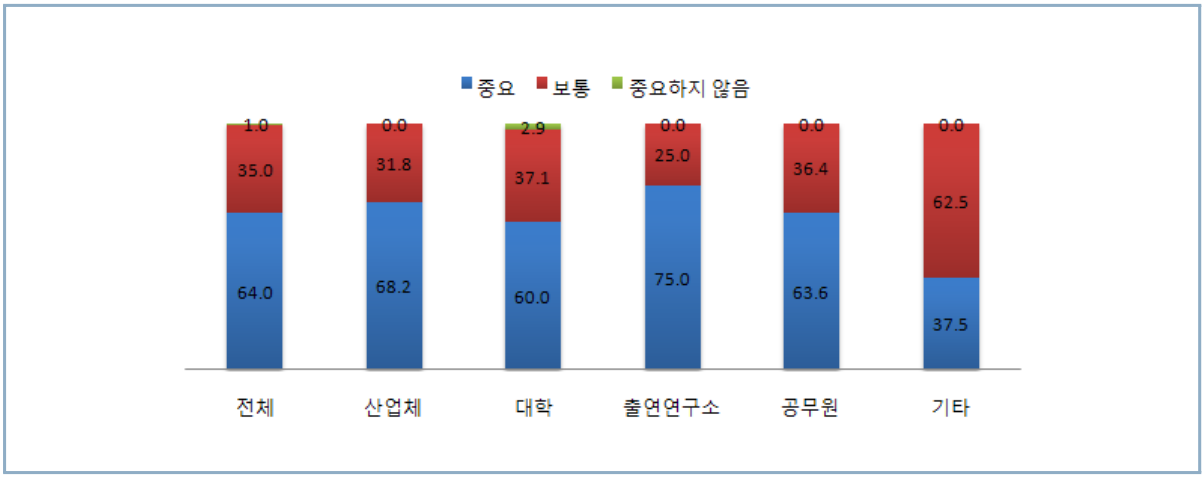
항목	사례수	중요	보통	중요하지 않음
1) 고해상도 형광현미경(DIC 포함) 및 카메라 세트, 카메라실	(100)	64.0	35.0	1.0
생물해양학	(18)	72.2	27.8	0.0
2) 생물시료분석 장비	(99)	63.6	34.3	2.0
생물해양학	(18)	77.8	22.2	0.0
3) 수도 및 배수가능 컨테이너 실험실	(98)	58.2	41.8	0.0
생물해양학	(18)	83.3	16.7	0.0
4) 액체질소 등 초청정 압축공기 활용시스템	(96)	56.3	41.7	2.1
생물해양학	(18)	77.8	22.2	0.0
5) 고래류 관측을 위한 이중 플랫폼	(94)	28.7	55.3	16.0
생물해양학	(17)	35.3	41.2	23.5
6) 대용량의 Milli-Q system 고품질의 청정 증류수 시스템	(101)	58.4	39.6	2.0
생물해양학	(18)	94.4	5.6	0.0
7) 실시간 위성영상자료 접근역량(ocean colour/SST, etc)	(104)	68.3	28.8	2.9
생물해양학	(18)	72.2	22.2	5.6
8) 해양기준으로 보정된 고정 LSC	(91)	46.2	50.5	3.3
생물해양학	(16)	68.8	31.3	0.0
9) 대형시료보관 냉장고, 대형시료보관 냉동고 등	(102)	64.7	31.4	3.9
생물해양학	(18)	94.4	5.6	0.0
10) 온도조절이 가능한 항온실험실(0~20℃)	(104)	65.4	32.7	1.9
생물해양학	(18)	94.4	5.6	0.0
11) 생물배양이 가능한 수조 등 관련설비를 갖춘 사육실	(101)	52.5	41.6	5.9
생물해양학	(18)	94.4	5.6	0.0
12) 생물시료 처리를 위한 Web lab	(102)	60.8	34.3	4.9
생물해양학	(18)	88.9	11.1	0.0

7) 생물해양학 분야 - 세부 결과

【문항 7】 1) 고해상도 형광현미경(DIC 포함) 및 카메라 세트, 카메라실

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 생물해양학 분야 중 "고해상도 형광현미경(DIC 포함) 및 카메라 세트, 카메라실"의 중요도는 64.0%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 72.2%로 조사됨.

▌고해상도 형광현미경(DIC 포함) 및 카메라 세트, 카메라실 ▐



[N=100 / Unit : %]

【표】 고해상도 형광현미경(DIC 포함) 및 카메라 세트, 카메라실

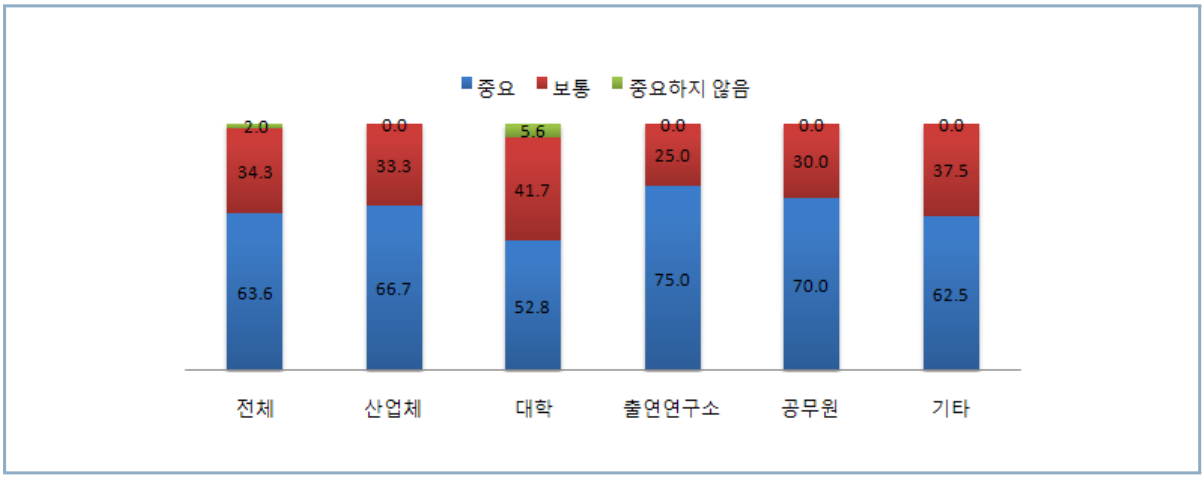
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(100)	64.0	64	35.0	35	1.0	1
기관특성	산업체	(22)	68.2	15	31.8	7	0.0	0
	대학	(35)	60.0	21	37.1	13	2.9	1
	출연연구소	(24)	75.0	18	25.0	6	0.0	0
	공무원	(11)	63.6	7	36.4	4	0.0	0
	기타	(8)	37.5	3	62.5	5	0.0	0
전공분야	물리해양학	(5)	80.0	4	20.0	1	0.0	0
	화학해양학	(4)	50.0	2	25.0	1	25.0	1
	생물해양학	(18)	72.2	13	27.8	5	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(18)	61.1	11	38.9	7	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	78.3	18	21.7	5	0.0	0
	기타	(32)	50.0	16	50.0	16	0.0	0

7) 생물해양학 분야 - 세부 결과

【문항 7】 2) 색소분석/세포측정기/고해상도 가스측정/형광계 등 생물시료분석 장비

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 생물해양학 분야 중 "색소분석/세포측정기/고해상도 가스측정/형광계 등 생물시료분석 장비"의 중요도는 63.6%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 77.8%로 조사됨.

▌색소분석/세포측정기/고해상도 가스측정/형광계 등 생물시료분석 장비▐



[N=99 / Unit : %]

【표】 색소분석/세포측정기/고해상도 가스측정/형광계 등 생물시료분석 장비

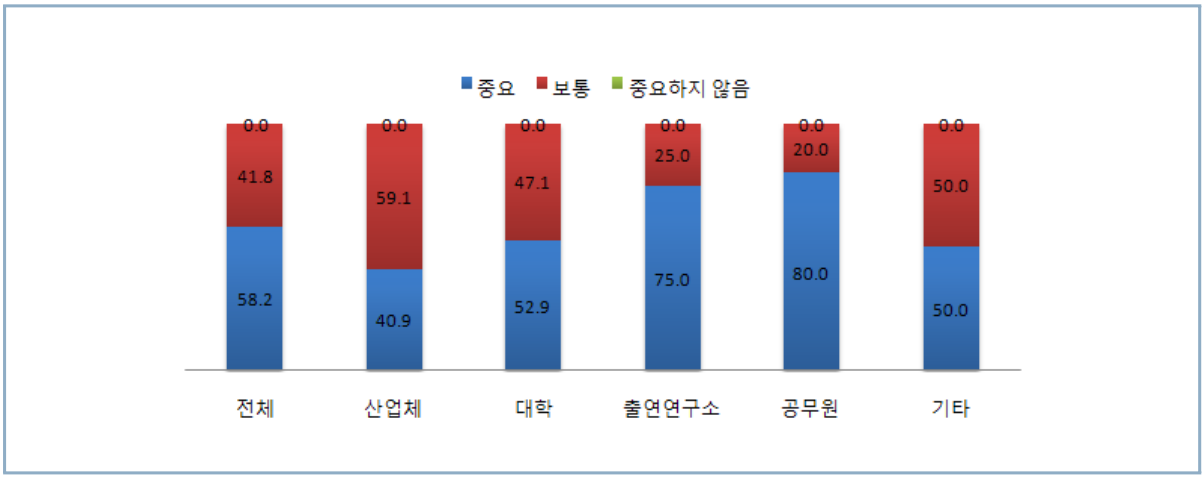
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(99)	63.6	63	34.3	34	2.0	2
기관특성	산업체	(21)	66.7	14	33.3	7	0.0	0
	대학	(36)	52.8	19	41.7	15	5.6	2
	출연연구소	(24)	75.0	18	25.0	6	0.0	0
	공무원	(10)	70.0	7	30.0	3	0.0	0
	기타	(8)	62.5	5	37.5	3	0.0	0
전공분야	물리해양학	(5)	80.0	4	20.0	1	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	0.0	0	25.0	1
	생물해양학	(18)	77.8	14	22.2	4	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(19)	63.2	12	36.8	7	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	60.9	14	34.8	8	4.3	1
	기타	(30)	53.3	16	46.7	14	0.0	0

7) 생물해양학 분야 - 세부 결과

【문항 7】 3) 방사성 또는 동위원소 사용 초청결 또는 유전분자 온도조절 수도 및 배수가능 컨테이너 실험실

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 생물해양학 분야 중 "방사성 또는 동위원소 사용 초청결 또는 유전분자 온도조절 수도 및 배수가능 컨테이너 실험실"의 중요도는 58.2%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 83.3%로 조사됨.

▌ 방사성 또는 동위원소 사용 초청결 또는 유전분자 온도조절 수도 및 배수가능 컨테이너 실험실 ▐



[N=98 / Unit : %]

【표】 방사성 또는 동위원소 사용 초청결 또는 유전분자 온도조절 수도 및 배수가능 컨테이너 실험실

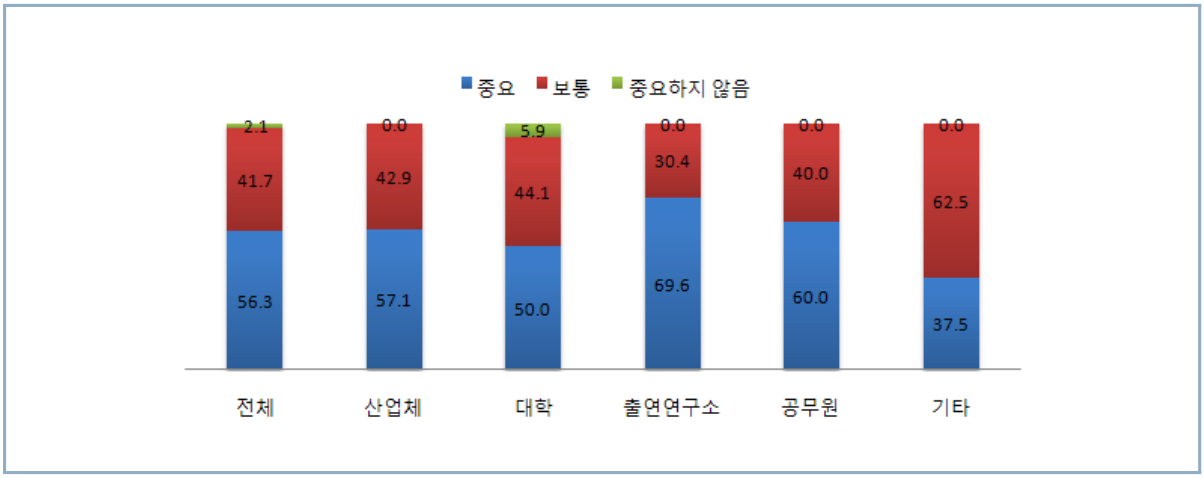
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(98)	58.2	57	41.8	41	0.0	0
기관특성	산업체	(22)	40.9	9	59.1	13	0.0	0
	대학	(34)	52.9	18	47.1	16	0.0	0
	출연연구소	(24)	75.0	18	25.0	6	0.0	0
	공무원	(10)	80.0	8	20.0	2	0.0	0
	기타	(8)	50.0	4	50.0	4	0.0	0
전공분야	물리해양학	(5)	100.0	5	0.0	0	0.0	0
	화학해양학	(4)	50.0	2	50.0	2	0.0	0
	생물해양학	(18)	83.3	15	16.7	3	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(18)	50.0	9	50.0	9	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(22)	63.6	14	36.4	8	0.0	0
	기타	(31)	38.7	12	61.3	19	0.0	0

7) 생물해양학 분야 - 세부 결과

【문항 7】 4) 액체질소 확보시스템 및 안전한 액체질소, 초청정 압축공기 활용시스템

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 생물해양학 분야 중 "액체질소 확보시스템 및 안전한 액체질소, 초청정 압축공기 활용시스템"의 중요도는 56.3%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 77.8%로 조사됨.

▌액체질소 확보시스템 및 안전한 액체질소, 초청정 압축공기 활용시스템 ▐



[N=96 / Unit : %]

【표】 액체질소 확보시스템 및 안전한 액체질소, 초청정 압축공기 활용시스템

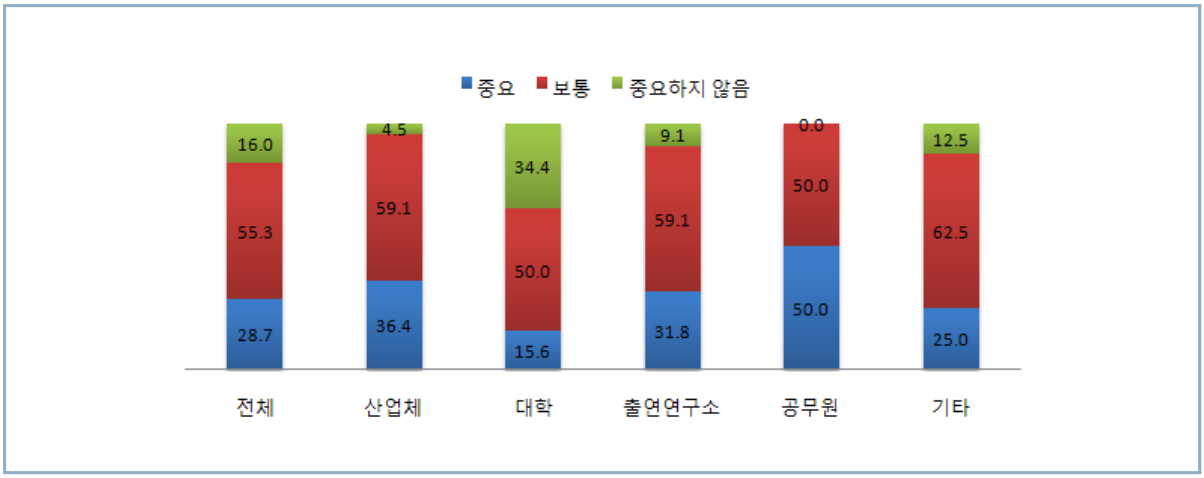
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(96)	56.3	54	41.7	40	2.1	2
기관특성	산업체	(21)	57.1	12	42.9	9	0.0	0
	대학	(34)	50.0	17	44.1	15	5.9	2
	출연연구소	(23)	69.6	16	30.4	7	0.0	0
	공무원	(10)	60.0	6	40.0	4	0.0	0
	기타	(8)	37.5	3	62.5	5	0.0	0
전공분야	물리해양학	(5)	80.0	4	20.0	1	0.0	0
	화학해양학	(4)	100.0	4	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(18)	77.8	14	22.2	4	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(16)	37.5	6	62.5	10	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	52.2	12	39.1	9	8.7	2
	기타	(30)	46.7	14	53.3	16	0.0	0

7) 생물해양학 분야 - 세부 결과

【문항 7】 5) 고래류 관측을 위한 이중 플랫폼

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 생물해양학 분야 중 "고래류 관측을 위한 이중 플랫폼"의 중요도는 28.7%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 35.3%로 조사됨.

▌ 고래류 관측을 위한 이중 플랫폼 ▐



[N=94 / Unit : %]

【표】 고래류 관측을 위한 이중 플랫폼

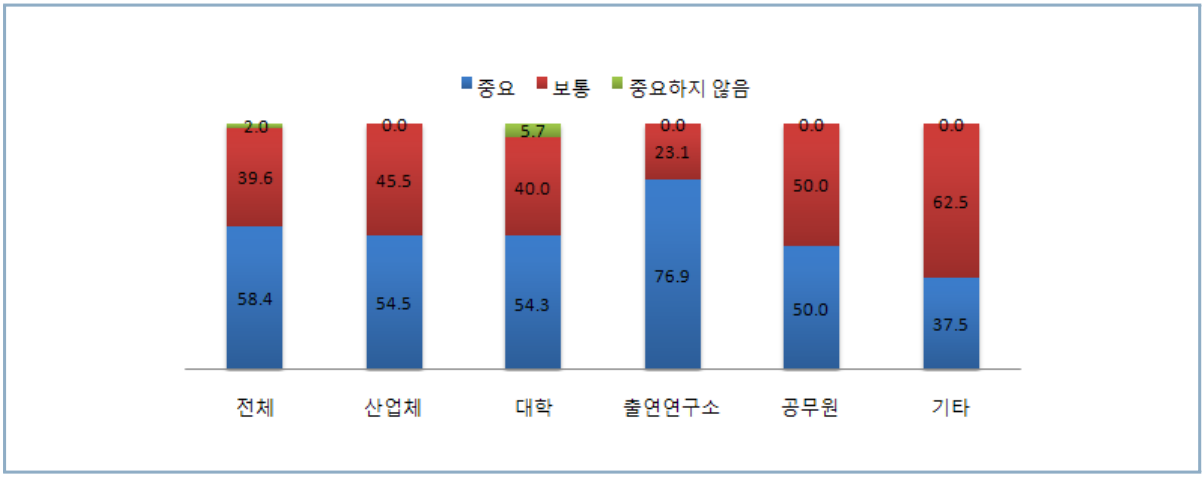
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(94)	28.7	27	55.3	52	16.0	15
기관특성	산업체	(22)	36.4	8	59.1	13	4.5	1
	대학	(32)	15.6	5	50.0	16	34.4	11
	출연연구소	(22)	31.8	7	59.1	13	9.1	2
	공무원	(10)	50.0	5	50.0	5	0.0	0
	기타	(8)	25.0	2	62.5	5	12.5	1
전공분야	물리해양학	(5)	60.0	3	20.0	1	20.0	1
	화학해양학	(3)	0.0	0	66.7	2	33.3	1
	생물해양학	(17)	35.3	6	41.2	7	23.5	4
	해양지질 및 지구물리학	(17)	11.8	2	70.6	12	17.6	3
	해양기술/기술공학지원	(22)	36.4	8	50.0	11	13.6	3
	기타	(30)	26.7	8	63.3	19	10.0	3

7) 생물해양학 분야 - 세부 결과

【문항 7】 6) 대용량의 Milli-Q system 고품질의 청정 증류수 시스템

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 생물해양학 분야 중 "대용량의 Milli-Q system 고품질의 청정 증류수 시스템"의 중요도는 58.4%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 94.4%로 조사됨.

▌대용량의 Milli-Q system 고품질의 청정 증류수 시스템 ▐



[N=101 / Unit : %]

【표】 대용량의 Milli-Q system 고품질의 청정 증류수 시스템

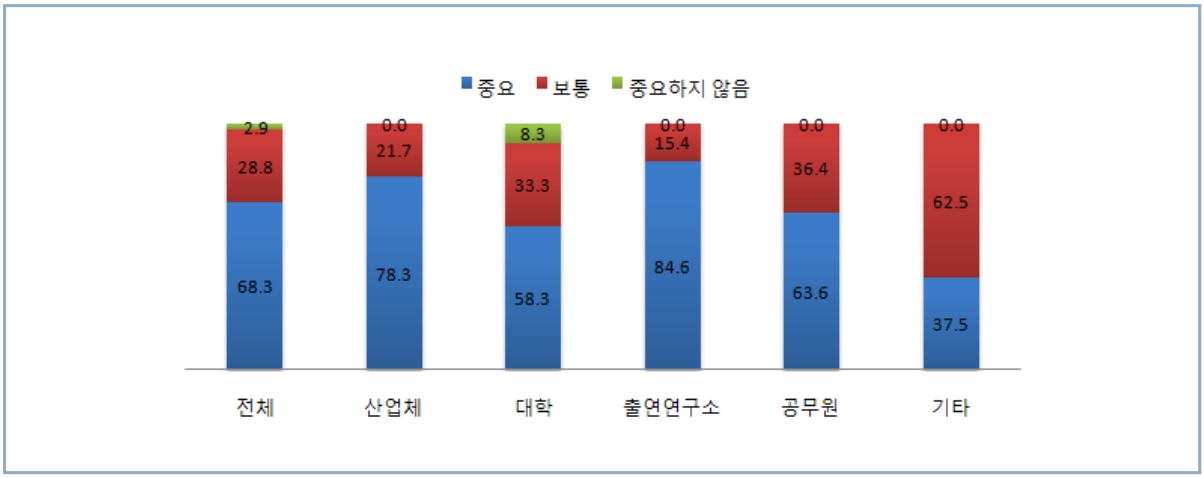
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(101)	58.4	59	39.6	40	2.0	2
기관특성	산업체	(22)	54.5	12	45.5	10	0.0	0
	대학	(35)	54.3	19	40.0	14	5.7	2
	출연연구소	(26)	76.9	20	23.1	6	0.0	0
	공무원	(10)	50.0	5	50.0	5	0.0	0
	기타	(8)	37.5	3	62.5	5	0.0	0
전공분야	물리해양학	(6)	50.0	3	50.0	3	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(18)	94.4	17	5.6	1	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(19)	57.9	11	42.1	8	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	52.2	12	39.1	9	8.7	2
	기타	(31)	41.9	13	58.1	18	0.0	0

7) 생물해양학 분야 - 세부 결과

【문항 7】 7) 실시간 위성영상자료 접근역량(ocean colour/SST, etc)

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 생물해양학 분야 중 "실시간 위성영상자료 접근역량(ocean colour/SST, etc)"의 중요도는 68.3%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 72.2%로 조사됨.

▌실시간 위성영상자료 접근역량(ocean colour/SST, etc)▐



[N=104 / Unit : %]

【표】 실시간 위성영상자료 접근역량(ocean colour/SST, etc)

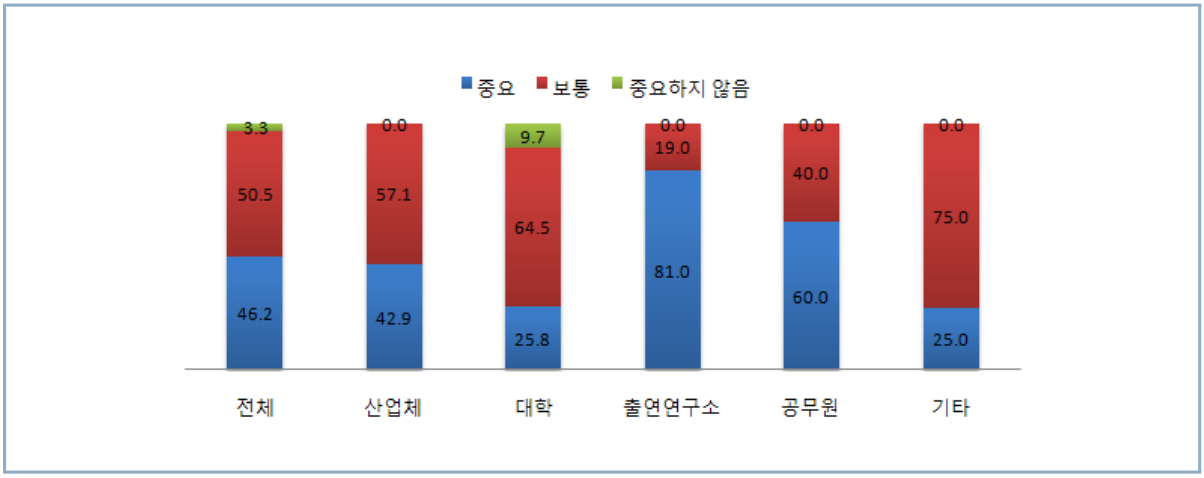
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(104)	68.3	71	28.8	30	2.9	3
기관특성	산업체	(23)	78.3	18	21.7	5	0.0	0
	대학	(36)	58.3	21	33.3	12	8.3	3
	출연연구소	(26)	84.6	22	15.4	4	0.0	0
	공무원	(11)	63.6	7	36.4	4	0.0	0
	기타	(8)	37.5	3	62.5	5	0.0	0
전공분야	물리해양학	(6)	83.3	5	16.7	1	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(18)	72.2	13	22.2	4	5.6	1
	해양지질 및 지구물리학	(19)	63.2	12	36.8	7	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(24)	70.8	17	25.0	6	4.2	1
	기타	(33)	63.6	21	33.3	11	3.0	1

7) 생물해양학 분야 - 세부 결과

【문항 7】 8) 해양기준으로 보정된 고정 LSC

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 생물해양학 분야 중 "해양기준으로 보정된 고정 LSC"의 중요도는 46.2%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 68.8%로 조사됨.

▌ 해양기준으로 보정된 고정 LSC ▐



[N=91 / Unit : %]

【표】 해양기준으로 보정된 고정 LSC

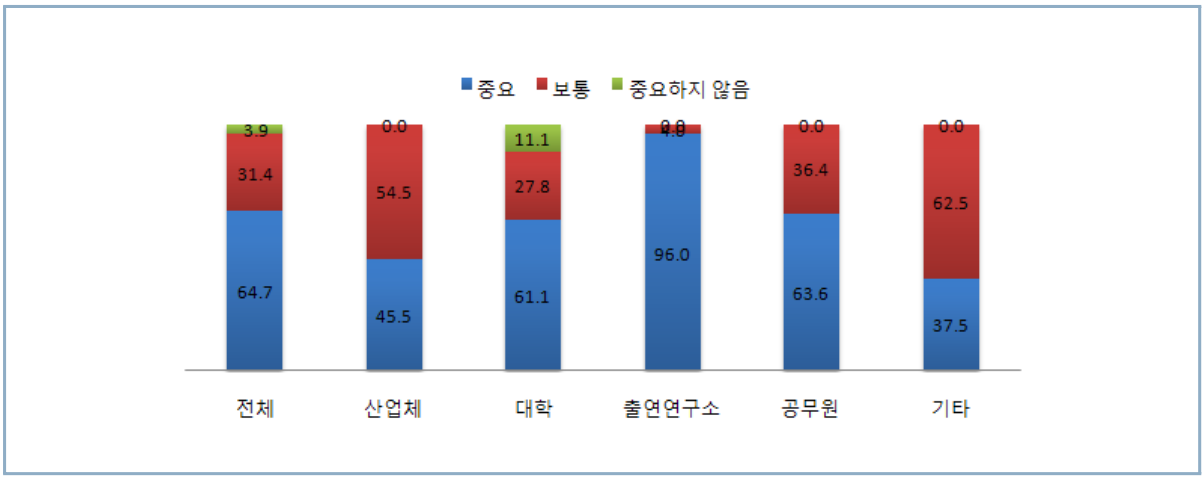
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(91)	46.2	42	50.5	46	3.3	3
기관특성	산업체	(21)	42.9	9	57.1	12	0.0	0
	대학	(31)	25.8	8	64.5	20	9.7	3
	출연연구소	(21)	81.0	17	19.0	4	0.0	0
	공무원	(10)	60.0	6	40.0	4	0.0	0
	기타	(8)	25.0	2	75.0	6	0.0	0
전공분야	물리해양학	(5)	80.0	4	20.0	1	0.0	0
	화학해양학	(3)	66.7	2	33.3	1	0.0	0
	생물해양학	(16)	68.8	11	31.3	5	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(15)	46.7	7	53.3	8	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	39.1	9	52.2	12	8.7	2
	기타	(29)	31.0	9	65.5	19	3.4	1

7) 생물해양학 분야 - 세부 결과

【문항 7】 9) 대형시료보관 냉장고, 대형시료보관 냉동고(walk-in), 대형 초저온 냉동고(섭씨 -80도)

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 생물해양학 분야 중 "대형시료보관 냉장고, 대형시료보관 냉동고(walk-in), 대형 초저온 냉동고(섭씨 -80도)"의 중요도는 64.7%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 94.4%로 조사됨.

▌ 대형시료보관 냉장고, 대형시료보관 냉동고(walk-in), 대형 초저온 냉동고(섭씨 -80도) ▐



[N=102 / Unit : %]

【표】 대형시료보관 냉장고, 대형시료보관 냉동고(walk-in), 대형 초저온 냉동고(섭씨 -80도)

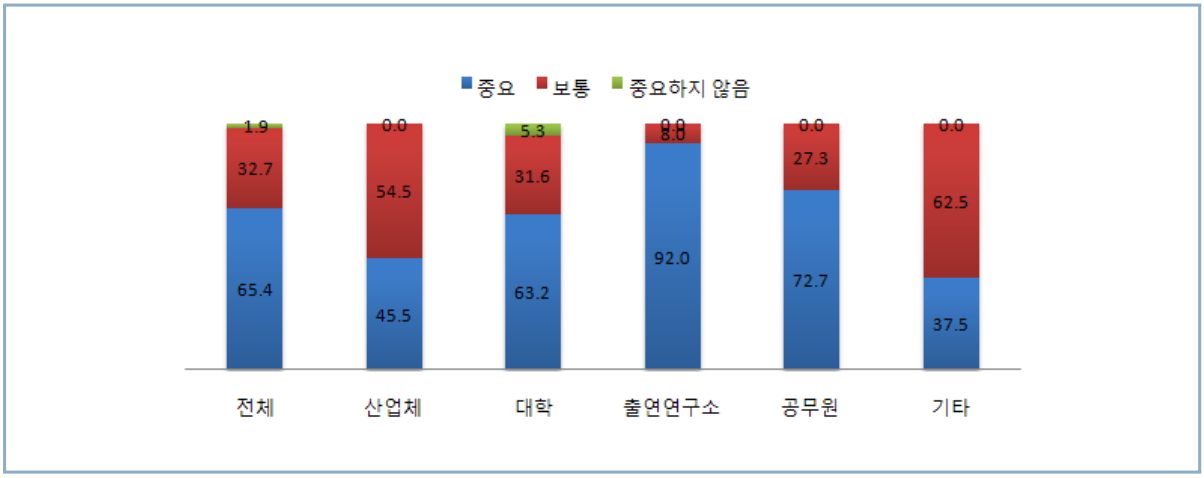
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(102)	64.7	66	31.4	32	3.9	4
기관특성	산업체	(22)	45.5	10	54.5	12	0.0	0
	대학	(36)	61.1	22	27.8	10	11.1	4
	출연연구소	(25)	96.0	24	4.0	1	0.0	0
	공무원	(11)	63.6	7	36.4	4	0.0	0
	기타	(8)	37.5	3	62.5	5	0.0	0
전공분야	물리해양학	(5)	100.0	5	0.0	0	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(18)	94.4	17	5.6	1	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(20)	70.0	14	30.0	6	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	56.5	13	30.4	7	13.0	3
	기타	(32)	43.8	14	53.1	17	3.1	1

7) 생물해양학 분야 - 세부 결과

【문항 7】 10) 온도조절이 가능한 항온실험실(0~20℃)

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 생물해양학 분야 중 "온도조절이 가능한 항온실험실(0~20℃)"의 중요도는 65.4%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 94.4%로 조사됨.

▌온도조절이 가능한 항온실험실(0~20℃)▐



[N=104 / Unit : %]

【표】 온도조절이 가능한 항온실험실(0~20℃)

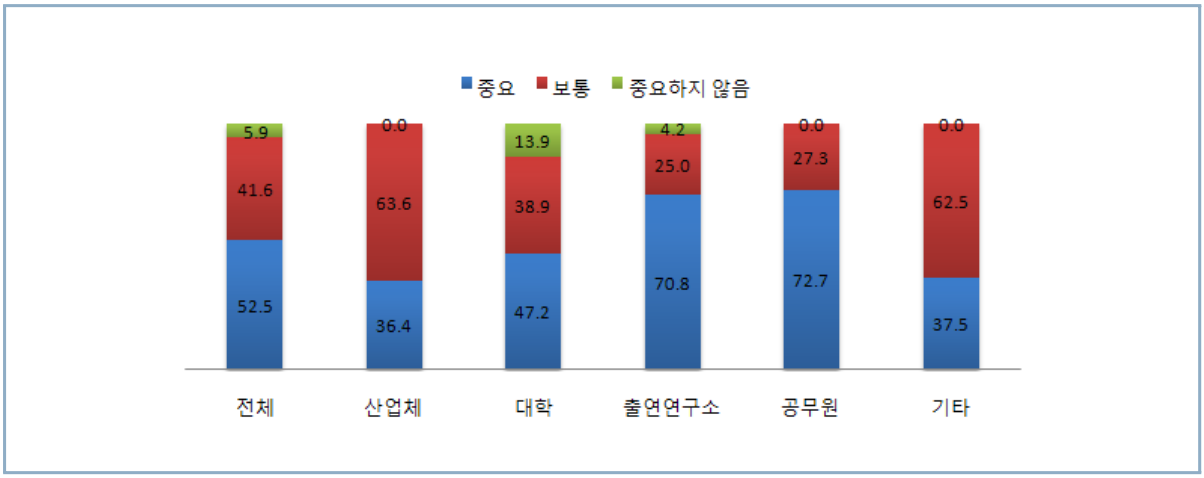
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(104)	65.4	68	32.7	34	1.9	2
기관특성	산업체	(22)	45.5	10	54.5	12	0.0	0
	대학	(38)	63.2	24	31.6	12	5.3	2
	출연연구소	(25)	92.0	23	8.0	2	0.0	0
	공무원	(11)	72.7	8	27.3	3	0.0	0
	기타	(8)	37.5	3	62.5	5	0.0	0
전공분야	물리해양학	(5)	100.0	5	0.0	0	0.0	0
	화학해양학	(4)	50.0	2	50.0	2	0.0	0
	생물해양학	(18)	94.4	17	5.6	1	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(20)	70.0	14	30.0	6	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(25)	60.0	15	36.0	9	4.0	1
	기타	(32)	46.9	15	50.0	16	3.1	1

7) 생물해양학 분야 - 세부 결과

【문항 7】 11) 생물배양이 가능한 수조 등 관련설비를 갖춘 사육실

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 생물해양학 분야 중 "생물배양이 가능한 수조 등 관련설비를 갖춘 사육실"의 중요도는 52.5%이며, 관련 분야 종사자의 중요도는 94.4%로 조사됨.

▌생물배양이 가능한 수조 등 관련설비를 갖춘 사육실 ▐



[N=101 / Unit : %]

【표】 생물배양이 가능한 수조 등 관련설비를 갖춘 사육실

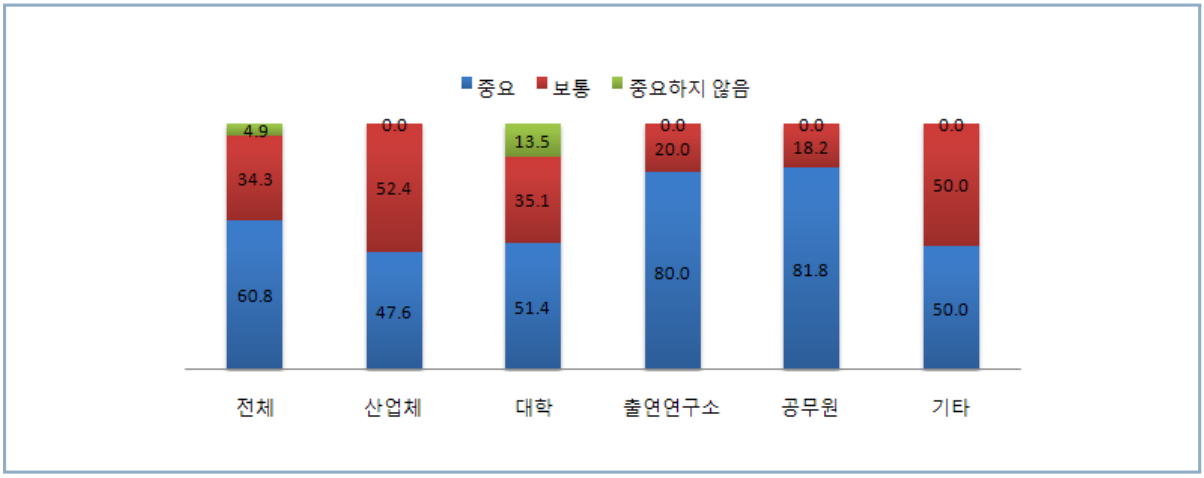
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(101)	52.5	53	41.6	42	5.9	6
기관특성	산업체	(22)	36.4	8	63.6	14	0.0	0
	대학	(36)	47.2	17	38.9	14	13.9	5
	출연연구소	(24)	70.8	17	25.0	6	4.2	1
	공무원	(11)	72.7	8	27.3	3	0.0	0
	기타	(8)	37.5	3	62.5	5	0.0	0
전공분야	물리해양학	(5)	80.0	4	20.0	1	0.0	0
	화학해양학	(4)	50.0	2	50.0	2	0.0	0
	생물해양학	(18)	94.4	17	5.6	1	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(18)	33.3	6	61.1	11	5.6	1
	해양기술/기술공학지원	(25)	44.0	11	40.0	10	16.0	4
	기타	(31)	41.9	13	54.8	17	3.2	1

7) 생물해양학 분야 - 세부 결과

【문항 7】 12) 생물시료 처리를 위한 Web lab

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 생물해양학 분야 중 "생물시료 처리를 위한 Web lab"의 중요도는 60.8%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 88.9%로 조사됨.

▌생물시료 처리를 위한 Web lab ▐



[N=102 / Unit : %]

【표】 생물시료 처리를 위한 Web lab

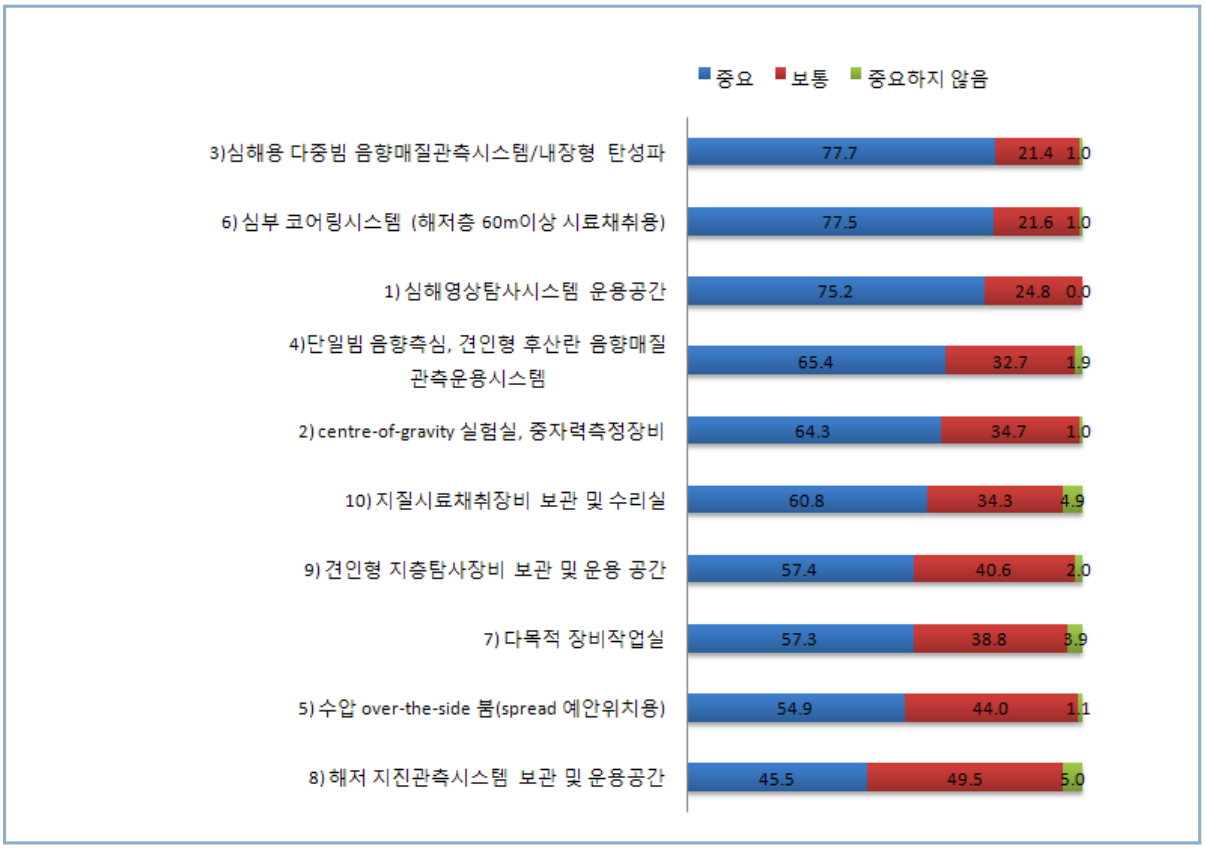
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(102)	60.8	62	34.3	35	4.9	5
기관특성	산업체	(21)	47.6	10	52.4	11	0.0	0
	대학	(37)	51.4	19	35.1	13	13.5	5
	출연연구소	(25)	80.0	20	20.0	5	0.0	0
	공무원	(11)	81.8	9	18.2	2	0.0	0
	기타	(8)	50.0	4	50.0	4	0.0	0
전공분야	물리해양학	(5)	100.0	5	0.0	0	0.0	0
	화학해양학	(4)	75.0	3	25.0	1	0.0	0
	생물해양학	(18)	88.9	16	11.1	2	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(20)	60.0	12	35.0	7	5.0	1
	해양기술/기술공학지원	(25)	44.0	11	48.0	12	8.0	2
	기타	(30)	50.0	15	43.3	13	6.7	2

8) 지구물리해양학 분야 - 전체

【문항 8】 전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 지구물리해양학 분야 시설장비에 대한 질문입니다.

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 지구물리해양학 분야 중 “심해용 다중빔 음향매질관측시스템/내장형 탄성파”의 중요도는 77.7%로 가장 높게 나타났으며, “해저 지진관측시스템 보관 및 운용공간”은 45.5%로 가장 낮은 중요도를 보임.

▌지구물리해양학 분야▐



[Unit : %]

▌지구물리해양학 전공분야 응답 전체 비교▐

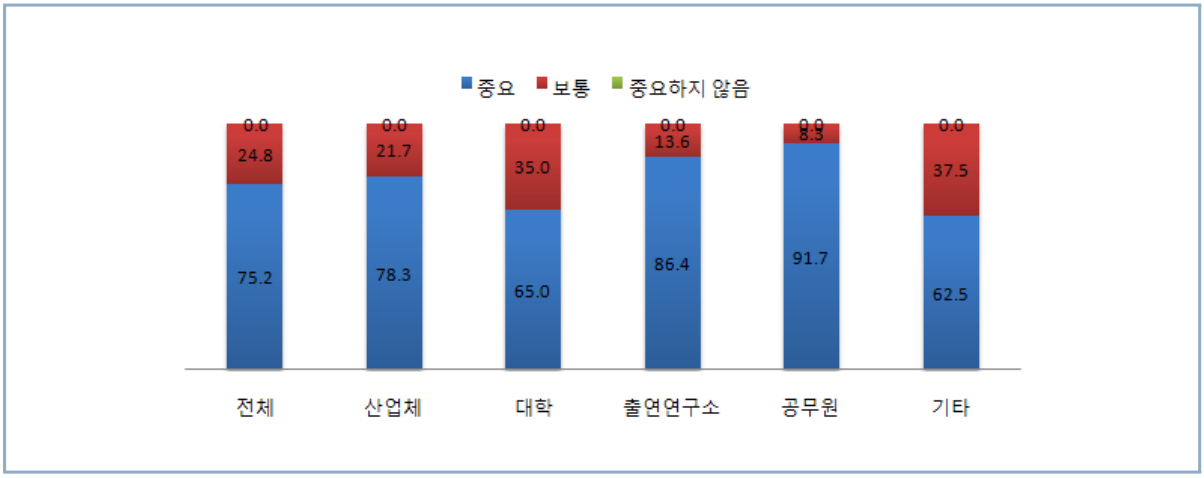
항목	사례수	중요	보통	중요하지 않음
1) 심해영상탐사시스템 운용공간	(105)	75.2	24.8	0.0
해양지질 및 지구물리학	(22)	77.3	22.7	0.0
2) centre-of-gravity 실험실, 중자력측정장비	(98)	64.3	34.7	1.0
해양지질 및 지구물리학	(22)	72.7	27.3	0.0
3)심해용 다중빔 음향매질관측시스템/내장형 탄성파	(103)	77.7	21.4	1.0
해양지질 및 지구물리학	(23)	95.7	4.3	0.0
4)단일빔 음향측심, 견인형 후산란 음향매질 관측운용시스템	(104)	65.4	32.7	1.9
해양지질 및 지구물리학	(23)	78.3	21.7	0.0
5) 수압 over-the-side 붐(spread 예인위치용)	(91)	54.9	44.0	1.1
해양지질 및 지구물리학	(18)	50.0	50.0	0.0
6) 심부 코어링시스템 (해저층 60m이상 시료채취용)	(102)	77.5	21.6	1.0
해양지질 및 지구물리학	(22)	100.0	0.0	0.0
7) 다목적 장비작업실	(103)	57.3	38.8	3.9
해양지질 및 지구물리학	(23)	60.9	39.1	0.0
8) 해저 지진관측시스템 보관 및 운용공간	(101)	45.5	49.5	5.0
해양지질 및 지구물리학	(23)	39.1	52.2	8.7
9) 견인형 지층탐사장비 보관 및 운용 공간	(101)	57.4	40.6	2.0
해양지질 및 지구물리학	(22)	63.6	36.4	0.0
10) 지질시료채취장비 보관 및 수리실	(102)	60.8	34.3	4.9
해양지질 및 지구물리학	(23)	73.9	26.1	0.0

8) 지구물리해양학 분야 - 세부 결과

【문항 8】 1) 심해영상탐사시스템 운용공간(광통신케이블, 정밀제어장치 등)

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 지구물리해양학 분야 중 "심해영상탐사시스템 운용공간(광통신케이블, 정밀제어장치 등)"의 중요도는 75.2%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 77.3%로 조사됨.

▌심해영상탐사시스템 운용공간(광통신케이블, 정밀제어장치 등)▐



[N=105 / Unit : %]

【표】 심해영상탐사시스템 운용공간(광통신케이블, 정밀제어장치 등)

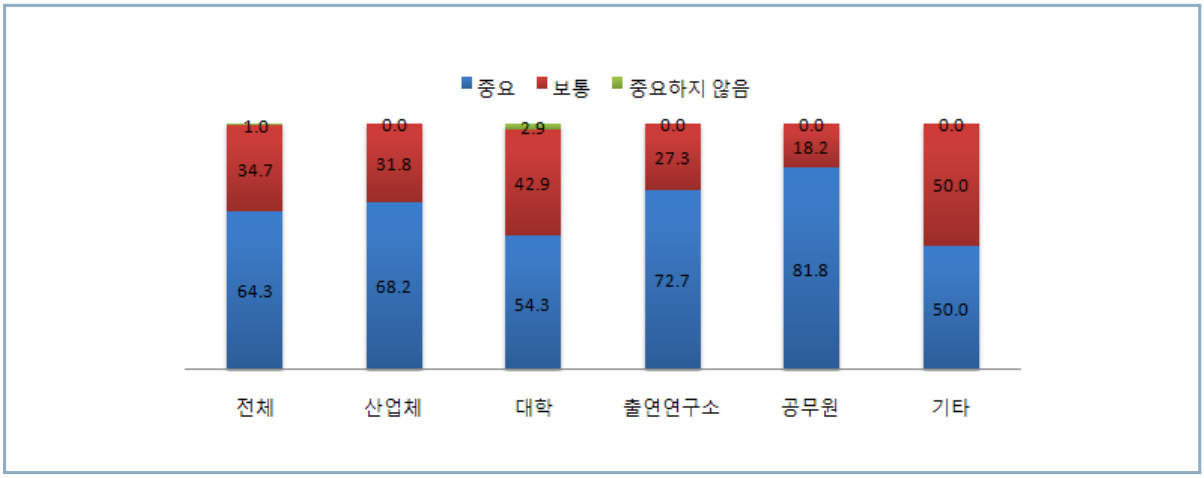
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(105)	75.2	79	24.8	26	0.0	0
기관특성	산업체	(23)	78.3	18	21.7	5	0.0	0
	대학	(40)	65.0	26	35.0	14	0.0	0
	출연연구소	(22)	86.4	19	13.6	3	0.0	0
	공무원	(12)	91.7	11	8.3	1	0.0	0
	기타	(8)	62.5	5	37.5	3	0.0	0
전공분야	물리해양학	(6)	66.7	4	33.3	2	0.0	0
	화학해양학	(3)	66.7	2	33.3	1	0.0	0
	생물해양학	(13)	92.3	12	7.7	1	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(22)	77.3	17	22.7	5	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(24)	79.2	19	20.8	5	0.0	0
	기타	(37)	67.6	25	32.4	12	0.0	0

8) 지구물리해양학 분야 - 세부 결과

【문항 8】 2) centre-of-gravity 실험실, 중자력측정장비(방진, 안정 운용공간)

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 지구물리해양학 분야 중 "centre-of-gravity 실험실, 중자력측정장비(방진, 안정 운용공간)"의 중요도는 64.3%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 72.7%로 조사됨.

▌centre-of-gravity 실험실, 중자력측정장비(방진, 안정 운용공간) ▐



[N=98 / Unit : %]

【표】 centre-of-gravity 실험실, 중자력측정장비(방진, 안정 운용공간)

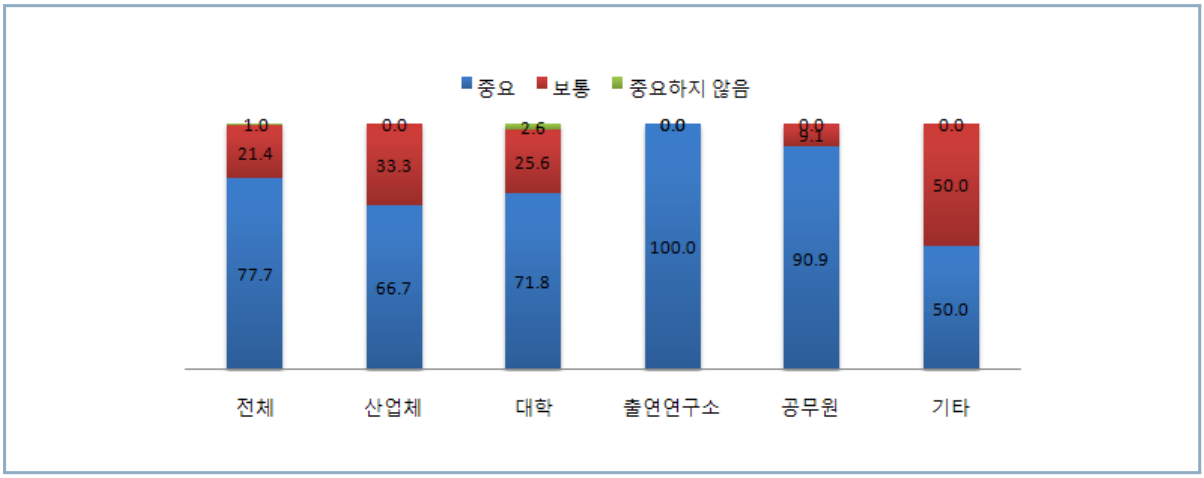
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(98)	64.3	63	34.7	34	1.0	1
기관특성	산업체	(22)	68.2	15	31.8	7	0.0	0
	대학	(35)	54.3	19	42.9	15	2.9	1
	출연연구소	(22)	72.7	16	27.3	6	0.0	0
	공무원	(11)	81.8	9	18.2	2	0.0	0
	기타	(8)	50.0	4	50.0	4	0.0	0
전공분야	물리해양학	(5)	80.0	4	20.0	1	0.0	0
	화학해양학	(2)	100.0	2	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(13)	53.8	7	46.2	6	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(22)	72.7	16	27.3	6	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	65.2	15	34.8	8	0.0	0
	기타	(33)	57.6	19	39.4	13	3.0	1

8) 지구물리해양학 분야 - 세부 결과

【문항 8】 3) 심해용 다중빔 음향매질관측시스템 및 내장형 탄성파 compressors

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 지구물리해양학 분야 중 "심해용 다중빔 음향매질관측시스템 및 내장형 탄성파 compressors"의 중요도는 77.7%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 95.7%로 조사됨.

▌심해용 다중빔 음향매질관측시스템 및 내장형 탄성파 compressors ▐



[N=103 / Unit : %]

【표】 심해용 다중빔 음향매질관측시스템 및 내장형 탄성파 compressors

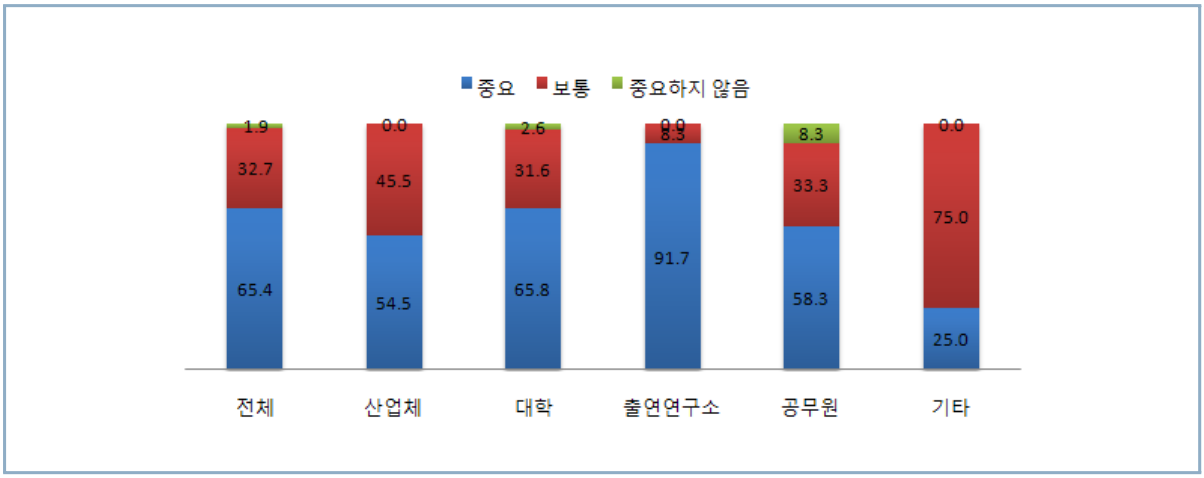
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(103)	77.7	80	21.4	22	1.0	1
기관특성	산업체	(21)	66.7	14	33.3	7	0.0	0
	대학	(39)	71.8	28	25.6	10	2.6	1
	출연연구소	(24)	100.0	24	0.0	0	0.0	0
	공무원	(11)	90.9	10	9.1	1	0.0	0
	기타	(8)	50.0	4	50.0	4	0.0	0
전공분야	물리해양학	(6)	66.7	4	33.3	2	0.0	0
	화학해양학	(3)	100.0	3	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(14)	92.9	13	7.1	1	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(23)	95.7	22	4.3	1	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(24)	75.0	18	25.0	6	0.0	0
	기타	(33)	60.6	20	36.4	12	3.0	1

8) 지구물리해양학 분야 - 세부 결과

【문항 8】 4) 단일빔 음향측심, 견인형 후산란 음향매질 관측운용시스템

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 지구물리해양학 분야 중 "단일빔 음향측심, 견인형 후산란 음향매질 관측운용시스템"의 중요도는 65.4%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 78.3%로 조사됨.

▌단일빔 음향측심, 견인형 후산란 음향매질 관측운용시스템 ▐



[N=104 / Unit : %]

【표】 단일빔 음향측심, 견인형 후산란 음향매질 관측운용시스템

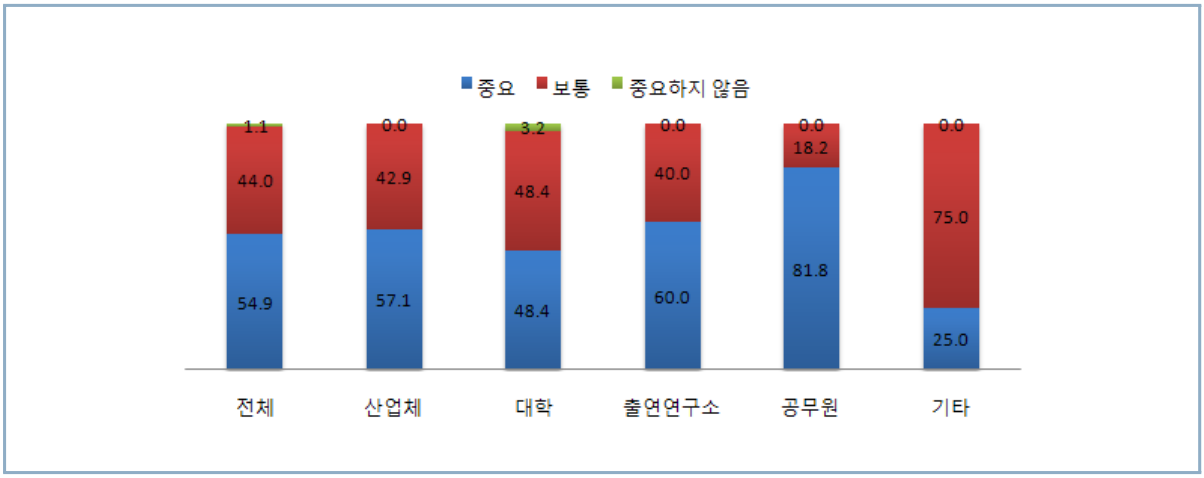
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(104)	65.4	68	32.7	34	1.9	2
기관특성	산업체	(22)	54.5	12	45.5	10	0.0	0
	대학	(38)	65.8	25	31.6	12	2.6	1
	출연연구소	(24)	91.7	22	8.3	2	0.0	0
	공무원	(12)	58.3	7	33.3	4	8.3	1
	기타	(8)	25.0	2	75.0	6	0.0	0
전공분야	물리해양학	(6)	50.0	3	50.0	3	0.0	0
	화학해양학	(2)	100.0	2	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(14)	78.6	11	21.4	3	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(23)	78.3	18	21.7	5	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(25)	60.0	15	40.0	10	0.0	0
	기타	(34)	55.9	19	38.2	13	5.9	2

8) 지구물리해양학 분야 - 세부 결과

【문항 8】 5) 수압 over-the-side 붐(spread 예안위치용)

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 지구물리해양학 분야 중 "수압 over-the-side 붐(spread 예안위치용)"의 중요도는 54.9%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 50.0%로 조사됨.

▌ 수압 over-the-side 붐(spread 예안위치용) ▐



[N=91 / Unit : %]

【표】 수압 over-the-side 붐(spread 예안위치용)

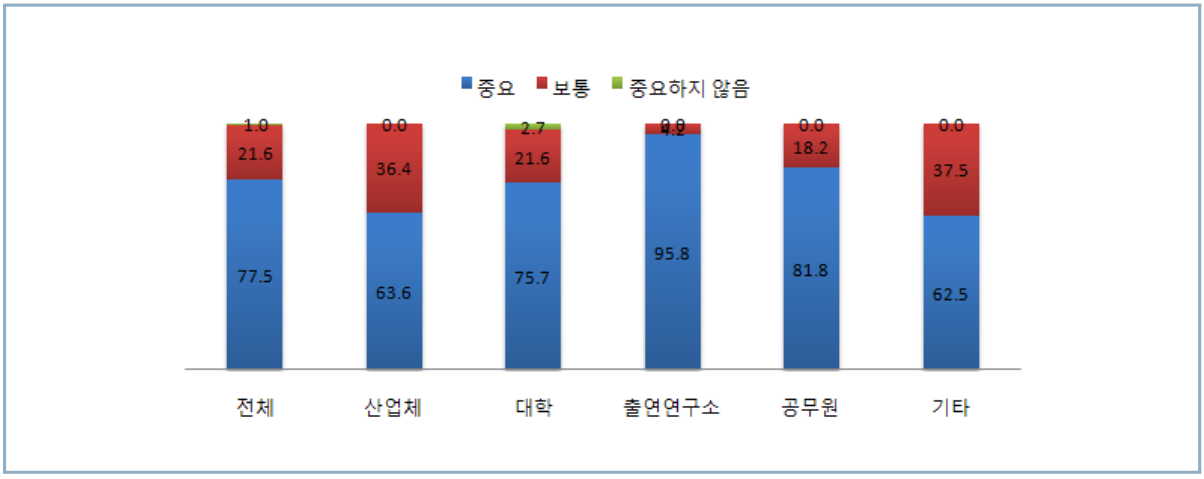
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(91)	54.9	50	44.0	40	1.1	1
기관특성	산업체	(21)	57.1	12	42.9	9	0.0	0
	대학	(31)	48.4	15	48.4	15	3.2	1
	출연연구소	(20)	60.0	12	40.0	8	0.0	0
	공무원	(11)	81.8	9	18.2	2	0.0	0
	기타	(8)	25.0	2	75.0	6	0.0	0
전공분야	물리해양학	(6)	66.7	4	33.3	2	0.0	0
	화학해양학	(2)	100.0	2	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(13)	69.2	9	30.8	4	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(18)	50.0	9	50.0	9	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	52.2	12	47.8	11	0.0	0
	기타	(29)	48.3	14	48.3	14	3.4	1

8) 지구물리해양학 분야 - 세부 결과

【문항 8】 6) 심부 코어링시스템 (해저층 60m이상 시료채취용)

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 지구물리해양학 분야 중 "심부 코어링시스템 (해저층 60m이상 시료채취용)"의 중요도는 77.5%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 100.0%로 조사됨.

▌심부 코어링시스템 (해저층 60m이상 시료채취용) ▐



[N=102 / Unit : %]

【표】 심부 코어링시스템 (해저층 60m이상 시료채취용)

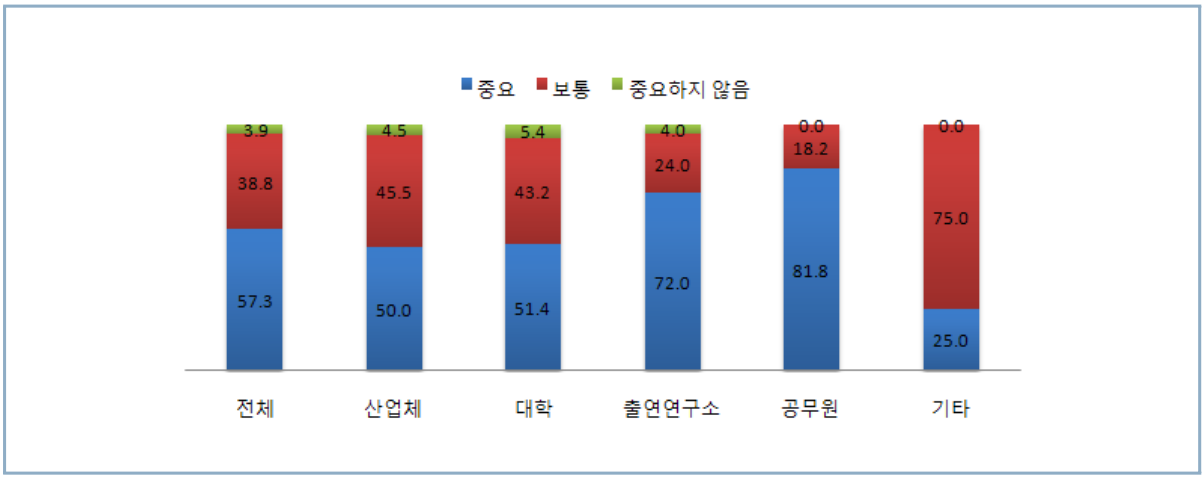
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(102)	77.5	79	21.6	22	1.0	1
기관특성	산업체	(22)	63.6	14	36.4	8	0.0	0
	대학	(37)	75.7	28	21.6	8	2.7	1
	출연연구소	(24)	95.8	23	4.2	1	0.0	0
	공무원	(11)	81.8	9	18.2	2	0.0	0
	기타	(8)	62.5	5	37.5	3	0.0	0
전공분야	물리해양학	(6)	50.0	3	50.0	3	0.0	0
	화학해양학	(2)	100.0	2	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(14)	85.7	12	14.3	2	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(22)	100.0	22	0.0	0	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	87.0	20	13.0	3	0.0	0
	기타	(35)	57.1	20	40.0	14	2.9	1

8) 지구물리해양학 분야 - 세부 결과

【문항 8】 7) 다목적 장비작업실(중대형 설치/해체용 탐사장비 유지보수 전용)

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 지구물리해양학 분야 중 "다목적 장비작업실(중대형 설치/해체용 탐사장비 유지보수 전용)"의 중요도는 57.3%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 60.9%로 조사됨.

▌ 다목적 장비작업실(중대형 설치/해체용 탐사장비 유지보수 전용) ▐



[N=103 / Unit : %]

【표】 다목적 장비작업실(중대형 설치/해체용 탐사장비 유지보수 전용)

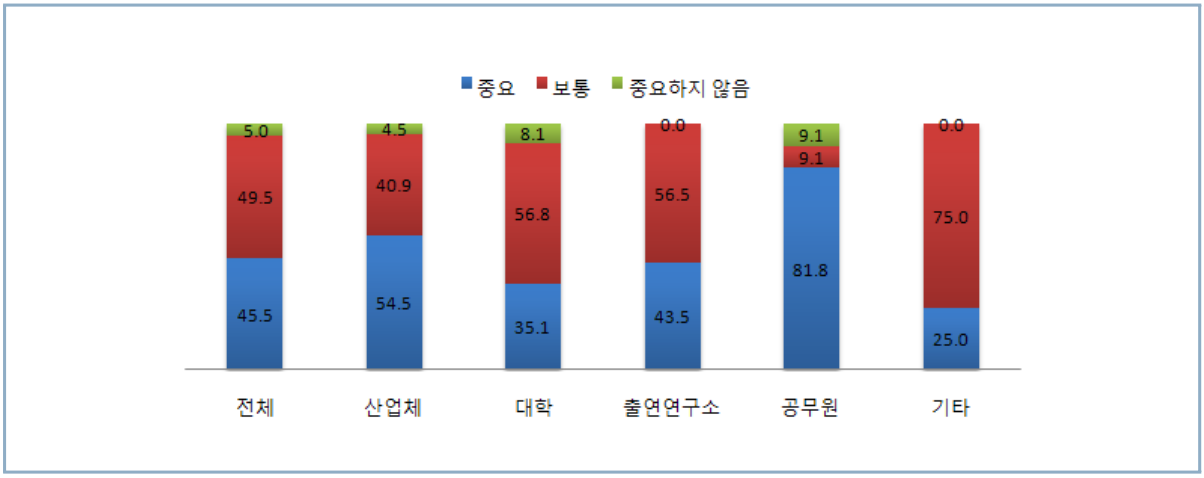
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(103)	57.3	59	38.8	40	3.9	4
기관특성	산업체	(22)	50.0	11	45.5	10	4.5	1
	대학	(37)	51.4	19	43.2	16	5.4	2
	출연연구소	(25)	72.0	18	24.0	6	4.0	1
	공무원	(11)	81.8	9	18.2	2	0.0	0
	기타	(8)	25.0	2	75.0	6	0.0	0
전공분야	물리해양학	(6)	66.7	4	33.3	2	0.0	0
	화학해양학	(2)	100.0	2	0.0	0	0.0	0
	생물해양학	(14)	42.9	6	50.0	7	7.1	1
	해양지질 및 지구물리학	(23)	60.9	14	39.1	9	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	73.9	17	21.7	5	4.3	1
	기타	(35)	45.7	16	48.6	17	5.7	2

8) 지구물리해양학 분야 - 세부 결과

【문항 8】 8) 해저 지진관측시스템 보관 및 운용공간

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 지구물리해양학 분야 중 "해저 지진관측시스템 보관 및 운용공간"의 중요도는 45.5%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 39.1%로 조사됨.

▌ 해저 지진관측시스템 보관 및 운용공간 ▐



[N=101 / Unit : %]

【표】 해저 지진관측시스템 보관 및 운용공간

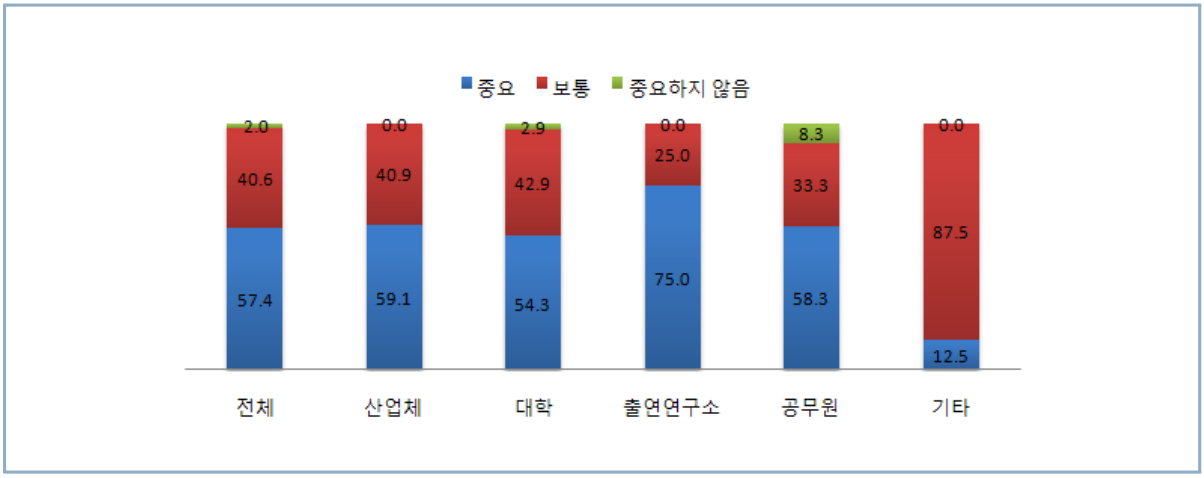
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(101)	45.5	46	49.5	50	5.0	5
기관특성	산업체	(22)	54.5	12	40.9	9	4.5	1
	대학	(37)	35.1	13	56.8	21	8.1	3
	출연연구소	(23)	43.5	10	56.5	13	0.0	0
	공무원	(11)	81.8	9	9.1	1	9.1	1
	기타	(8)	25.0	2	75.0	6	0.0	0
전공분야	물리해양학	(5)	80.0	4	20.0	1	0.0	0
	화학해양학	(2)	0.0	0	100.0	2	0.0	0
	생물해양학	(13)	46.2	6	53.8	7	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(23)	39.1	9	52.2	12	8.7	2
	해양기술/기술공학지원	(24)	50.0	12	45.8	11	4.2	1
	기타	(34)	44.1	15	50.0	17	5.9	2

8) 지구물리해양학 분야 - 세부 결과

【문항 8】 9) 견인형 지층탐사장비(천해용, 중층, 대수심용) 보관 및 운용 공간

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 지구물리해양학 분야 중 "견인형 지층탐사장비(천해용, 중층, 대수심용) 보관 및 운용 공간"의 중요도는 57.4%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 63.6%로 조사됨.

▌견인형 지층탐사장비(천해용, 중층, 대수심용) 보관 및 운용 공간 ▐



[N=101 / Unit : %]

【표】 견인형 지층탐사장비(천해용, 중층, 대수심용) 보관 및 운용 공간

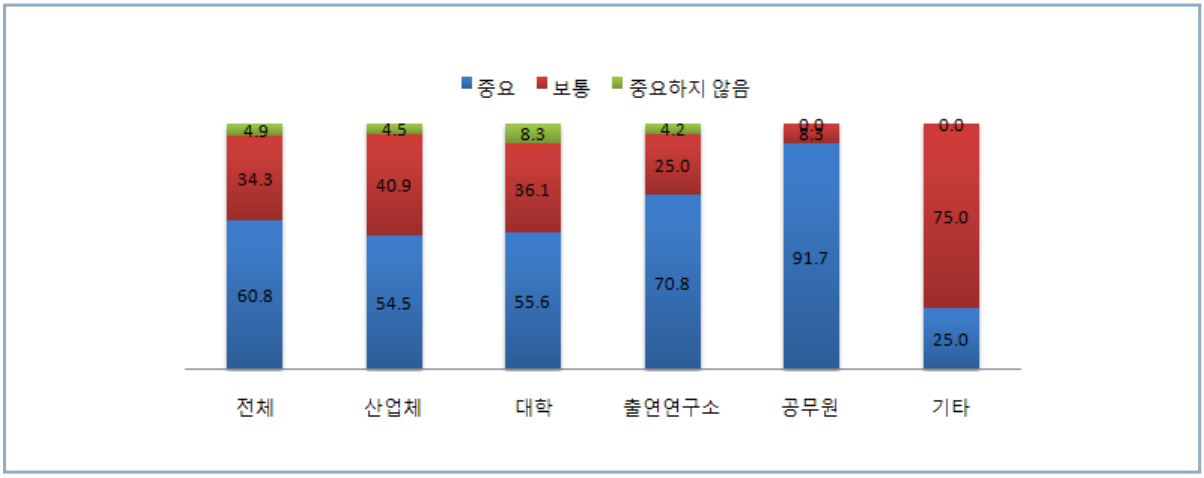
		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(101)	57.4	58	40.6	41	2.0	2
기관특성	산업체	(22)	59.1	13	40.9	9	0.0	0
	대학	(35)	54.3	19	42.9	15	2.9	1
	출연연구소	(24)	75.0	18	25.0	6	0.0	0
	공무원	(12)	58.3	7	33.3	4	8.3	1
	기타	(8)	12.5	1	87.5	7	0.0	0
전공분야	물리해양학	(6)	50.0	3	50.0	3	0.0	0
	화학해양학	(2)	50.0	1	50.0	1	0.0	0
	생물해양학	(14)	64.3	9	35.7	5	0.0	0
	해양지질 및 지구물리학	(22)	63.6	14	36.4	8	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	65.2	15	34.8	8	0.0	0
	기타	(34)	47.1	16	47.1	16	5.9	2

8) 지구물리해양학 분야 - 세부 결과

【문항 8】 10) 지질시료채취장비 보관 및 수리실

전지구 항해가 가능한 대형 해양과학연구선에 승선하여 연구활동을 수행할 경우, 필요한 지구물리해양학 분야 중 "지질시료채취장비 보관 및 수리실"의 중요도는 60.8%이며, 관련분야 종사자의 중요도는 73.9%로 조사됨.

▌지질시료채취장비 보관 및 수리실▐



[N=102 / Unit : %]

【표】 지질시료채취장비 보관 및 수리실

		사례수	중요		보통		중요하지 않음	
			%	N	%	N	%	N
[전체]		(102)	60.8	62	34.3	35	4.9	5
기관특성	산업체	(22)	54.5	12	40.9	9	4.5	1
	대학	(36)	55.6	20	36.1	13	8.3	3
	출연연구소	(24)	70.8	17	25.0	6	4.2	1
	공무원	(12)	91.7	11	8.3	1	0.0	0
	기타	(8)	25.0	2	75.0	6	0.0	0
전공분야	물리해양학	(5)	80.0	4	20.0	1	0.0	0
	화학해양학	(3)	33.3	1	66.7	2	0.0	0
	생물해양학	(14)	64.3	9	28.6	4	7.1	1
	해양지질 및 지구물리학	(23)	73.9	17	26.1	6	0.0	0
	해양기술/기술공학지원	(23)	65.2	15	30.4	7	4.3	1
	기타	(34)	47.1	16	44.1	15	8.8	3

9) 종합해양과학연구선 건조사업 요구사항 및 기타의견

【문항 9】 기타 대형 종합해양과학연구선 건조사업과 관련하여 요구사항(시설, 장비사양 및 성능 등) 등에 대해 의견이 있으시면 자유롭게 기술하여 주십시오.

기타 의견
좋은 장비 좋은 시설로 만들어 해양 강국이 될 수 있도록 해주시고, 관리기관을 통하여 연구가 한쪽으로 치우치지 않았으면 한다. 연구자료는 일부 공개를 통하여 다른 연구기관 및 학교, 관련기업에서 활용할 수 있는 시스템을 만들어 주기를 희망한다.
대양에서 충분한 안정성 유지 및 목적에 적합한 6,500톤급이상의 대형선으로 건조해야 한다. 장비 선정시에는 성능은 물론이고 사후정비 능력까지 고려해서, 신중하게 선정할 것을 요구한다.
설계와 건조를 통하여 진행가능토록 했으면 한다. 그 이유로는 설계사와 건조사가 달라 업무의 연관성이 결여되고 기술적인 특성 또한 연계되지 않는 경험 때문이다.
만약에 건조가 추진되더라도 일부 전문가에 의존하여 선박을 건조할 경우 첨단 연구선으로 취항이 어려우니 관련 전문가를 폭넓게 활용하여 세심한 부분까지 배려된 설계가 꼭 필요하고 관측장비는 분명히 검증된 첨단 장비가 탑재되어야 할 것으로 사료된다.(※탑재된 장비를 한 번도 사용하지 못하고 불용시키는 사례를 수없이 경험함)
관측장비의 특성에 맞는 WMCH와 A-Frame의 한계 하중이나 배치에 신경을 써야 할 것으로 생각된다. 국내의 많은 해양조사선은 WMCH나 Frame의 등치만 크지 실제 성능이 많이 떨어지는 경우가 다반사이다. 또한 각 분야의 연구자들의 동선에 대한 세밀한 파악을 통해 승무원 편의가 아닌 연구자 편의로 건조 되어야 할 것으로 생각된다. 두 번째로 만일의 사태에 대비한 응급상황에 대처할 수 있는 공간, 장비가 구비되어야 할 것으로 생각된다. 예를 들면 응급환자 발생 시 구명헬기의 접근성이 좋도록 설계에 제반시설들을 추가해야 한다고 생각된다.
종합 해양과학연구선의 활용목적 및 활용분야를 명확히 하여 대양연구를 필요로 하는 해양과학자에게 우선 기회가 주어졌으면 한다.
대형연구선의 기본성능 제반 요구을 만족해야 하며 연구선박의 연구목적에 우선적으로 부합되어야 하며 그에 따른 상충되는 부분은 차선책을 강구해야 할 것으로 본다.
현재로서는 연구선을 각 연구기관에서 운용하고 있어 다른 기관에서 공동사용이나 대여가 어려운 실정이다. 대형 종합 해양과학 연구선이 건조된다면 이는 국내 유일의 대형연구선이므로 대학 및 다른 연구기관에서 공동 활용이 가능하여야 할 것으로 보인다.
대형 조사선은 현장에서 시료채취 및 분석이 이루어져 일차적인 조사 결과가 조사 종료와 함께 나올 수 있도록 필요한 장비의 탑재 및 적절한 공간 확보가 이루어져야 한다. 수층조사와 지구물리 탐사 등이 동시에 수행될 수 있도록 조사선을 건조하는 것은 좋은 방향이 아니다. Underway 자료(수심, 기상, 표층수온, 표층염분, 기타 조사항목) 및 조사자료 등을 조사선 자체에서 보관할 수 있는 backup system이 필요하다. 인공위성 자료가 실시간으로 나와야 한다. 조사 및 관측을 전담하고 제반 장비의 운용과 현장에서 trouble-shooting 할 수 있는 전문 인력 확보 필수이다.

기타 의견
연구선 건조 후 운용방안에 대해서도 충분한 협의가 있어야 할 것이다. 특히 대학과 같은 기관은 충분한 용선료를 확보하기가 어려우므로 국가적 차원에서 대학에서도 사용할 수 있도록 사용일수와 비용을 확보해주시는 것이 중요하리라 판단된다.
망간단괴, 메탄하이드레이트 개발의 위한 해양조사선을 건조할 필요가 있다. 해저 관찰 및 정확한 시료 채취 및 연구를 위하여 유인 혹은 무인 잠수정 시설이 매우 중요하다. 연구자의 안전을 고려한 메인 윈치의 배치와 운용시스템 수립되어야 한다.
선박설계를 위한 원천기술 개발에 사용될 수 있는 프로펠러 등의 실선 계측 데이터 확보를 위한 장비 등의 설치필요하다.
현재 이용 중인 조사선과 견주어 가장 필요한 성능은 선체의 위치를 제어할 수 있는 DP 능력과 견인장비의 위치를 파악할 수 있는 시스템으로 판단, 세계 일류급 탐사장비 탑재희망
지구상에 바다가 차지하는 면적은 71%이며 그 가운데 수심 3천미터 이상이 83%로서 심해, 대양연구는 해양개발에서 가장 완성도 높은 기술력이 요구된다. 따라서 장기간 조사시 현장에서 종합적인 연구결과가 도출될 수 있는 연구 장비군을 1)기초분석처리군(일반 지질, 물리, 화학, 생물분야), 2)응용분석처리군(퇴적물/해수 화학분석, 퇴적물/암석 물성분석), 3) 지형/음향물성자료처리군(Dry Lab.), 4)대형정밀자료획득/분석(지층굴착, 잠수정 등 대형탐사시스템 운용)으로 나누어 배치되어야 한다.
연구선 목적에 맞도록 연구/시험 장비 및 공간에 중점 투자하고 거주 시설은 고급스럽지 않도록 배치 및 예산 배정한다. 활용계획과 실현가능성을 면밀히 검토하여 장기적이며 지속적인 추진이 필요하다고 본다. 장기 추진시 5년마다 성과분석/보완필요하다. 대양에서의 장기 탐사(60일 이상)를 위해서는 일정속도 이상의(12-14노트) 항해가 가능한 대형(4000톤급이상)조사선의 건조필수이다.
한국 연근해 조사를 위한 연구선이 필요함. 대부분 소형 연구선을 이용하여 연근해 조사를 하기 때문에 여러 가지 실험환경이 매우 열악하다. 3000톤급의 연근해 해양과학조사용 연구선 건조가 더 필요하며, 합리적인 연구선 사용료 책정으로 새 조사선에 대한 이용도를 높여야 한다. 대형 조사선을 건조해서 연근해든지 대양이든지 연구선 사용료가 턱 없이 높으면, 결국 적은 예산을 가진 연구자는 어쩔 수 없이 소형 조사선을 이용할 수밖에 없다. 만약 대형 건조선을 제작한다면, 현재 조사선에서 많은 경험을 가진 승무원과 연구자의 의견을 충분히 반영하여 보다 체계적인 추진이 필요하다.

부 록

부록 3. 경제적 타당성 관련 설문조사 및 첨부자료

【첨 부 자 료-1】

목 차

I. 조사개요

1. 조사목적 ····· 584
2. 조사방법 ····· 584
3. 응답자 특성 ····· 585

II. 조사결과 분석

【 표 A1 】육지과학연구 대비 해양과학연구 중요도 ····· 586
【 표 A2 】타해양국가 대비 한국 해양과학연구 투자 수준에 대한 견해 ···· 587
【 표A A3 】제시된 최소값 지불의사-A형 ····· 588
【 표A A4 】제시된 최대값 지불의사-A형 ····· 589
【 표B A3 】제시된 최대값 지불의사-B형 ····· 590
【 표B A4 】제시된 최소값 지불의사-B형 ····· 591
【 표 A5 】1원 이상 지불의사여부 ····· 592
【 표 B1 】세대주 여부 ····· 593
【 표 B2-1 】전체 가족수 ····· 594
【 표 B2-2 】소득이 있는 가족수 ····· 595
【 표 B3-1 】미취학 아동 인원 ····· 596
【 표 B3-2 】초중고생 인원 ····· 597
【 표 B3-3 】65세 이상 인원 ····· 598
【 표 B3-4 】기타 인원 ····· 599
【 표 B4 】주택 소유 여부 ····· 600
【 표 B5 】종교 ····· 601
【 표 B6 】에어컨 소유 대수 ····· 602
【 표 B7 】여름철 에어컨 평균 이용 시간 ····· 603
【 표 B8 】지난 1년간 기부 활동 여부 ····· 604
【 표 B9 】지난 1년간 기부 금액 ····· 605
【 표 B10 】교육 수준 ····· 606
【 표 B12 】가구 월평균 소득 ····· 607
【 표 B13 】개인 월평균 소득 ····· 608

Ⅰ. 조사개요

1 조사목적

본 조사는 대형 해양과학연구선 건조사업 등과 관련한 수도권 시민들의 의견을 파악하여, 향후 대향 해양과학연구선 건조사업 등에 대한 연구에 기초자료로 활용할 목적으로 실시되었음.

2 조사방법

▌『 대형 해양과학연구선 건조사업』 관련 의견조사 ▐

조 사 기 간	2008년 12월 10일 ~ 12월 24일
조 사 지 역	서울·인천·경기 등 수도권
조 사 대 상	만19세 이상 65세 미만의 세대주 또는 주부
표 본 크 기	500 명
표 본 오 차	95% 신뢰수준에서 ±4.38%point
표 본 추 출	지역별/연령별 비례할당 추출
조 사 방 법	일대일 개별면접조사

3 응답자 특성

		사례수 (명)	비율(%)
전체		500	100.0
성별	남성	247	49.4
	여성	253	50.6
연령별	20대	83	10.4
	30대	208	28.8
	40대	260	32.8
	50대 이상	249	28.0
지역별	서울	220	44.0
	인천	56	11.2
	경기	224	44.8
세대주여부	세대주	291	58.2
	세대주 아님	209	41.8
학력별	중졸 이하	14	2.8
	고졸 이하	220	44.0
	대재 이상	266	53.2
월평균 가구소득별	200만원 미만	22	4.4
	200~300만원 미만	79	15.8
	300~400만원 미만	168	33.6
	400~500만원 미만	148	29.6
	500만원 이상	83	16.6
주택소유여부별	소유	373	74.6
	미소유	127	25.4

II. 조사결과 분석

【 표 A1 】 육지과학연구 대비 해양과학연구 중요도

[문 A1] 귀하께서는 해양 과학연구가 육지 과학연구보다 더 중요하다는 주장에 동의하십니까?

	사례수	그렇다	아니다	계
		%	%	
■ 전 체 ■	(500)	84.6	15.4	100.0
▣ 성 별 ▣				
남 성	(247)	85.8	14.2	100.0
여 성	(253)	83.4	16.6	100.0
▣ 연 령 별 ▣				
20 대	(52)	88.5	11.5	100.0
30 대	(144)	84.0	16.0	100.0
40 대	(164)	81.7	18.3	100.0
50 대 이 상	(140)	87.1	12.9	100.0
▣ 지 역 별 ▣				
서 울 시	(220)	90.9	9.1	100.0
인 천 시	(56)	73.2	26.8	100.0
경 기 도	(224)	81.3	18.8	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣				
세 대 주	(291)	85.2	14.8	100.0
비 세 대 주	(209)	83.7	16.3	100.0
▣ 학 력 별 ▣				
중 졸 이 하	(14)	78.6	21.4	100.0
고 졸 이 하	(220)	81.8	18.2	100.0
대 재 이 상	(266)	87.2	12.8	100.0
▣월평균가구소득▣				
200만원 미만	(22)	86.4	13.6	100.0
200~300만원 미만	(79)	81.0	19.0	100.0
300~400만원 미만	(168)	88.1	11.9	100.0
400~500만원 미만	(148)	83.1	16.9	100.0
500만원 이상	(83)	83.1	16.9	100.0
▣ 주택소유여부 ▣				
소 유	(373)	86.3	13.7	100.0
미 소 유	(127)	79.5	20.5	100.0
▣ 기 부 여 부 ▣				
있 음	(164)	87.2	12.8	100.0
없 음	(336)	83.3	16.7	100.0

【 표 A2 】 타해양국가 대비 한국 해양과학연구 투자 수준에 대한 견해

[문 A2] 귀하께서는 중국, 일본, 미국, 프랑스 등의 다른 해양국가에 비해 한국의 해양과학연구에 대한 투자가 크게 부족하다는 주장에 동의하십니까?

	사례수	그렇다	아니다	계
		%	%	
■ 전 체 ■	(500)	91.2	8.8	100.0
▣ 성 별 ▣				
남 성	(247)	91.1	8.9	100.0
여 성	(253)	91.3	8.7	100.0
▣ 연 령 별 ▣				
20 대	(52)	90.4	9.6	100.0
30 대	(144)	92.4	7.6	100.0
40 대	(164)	89.0	11.0	100.0
50 대 이 상	(140)	92.9	7.1	100.0
▣ 지 역 별 ▣				
서 울 시	(220)	92.3	7.7	100.0
인 천 시	(56)	98.2	1.8	100.0
경 기 도	(224)	88.4	11.6	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣				
세 대 주	(291)	89.7	10.3	100.0
비 세 대 주	(209)	93.3	6.7	100.0
▣ 학 력 별 ▣				
중 졸 이 하	(14)	85.7	14.3	100.0
고 졸 이 하	(220)	90.5	9.5	100.0
대 재 이 상	(266)	92.1	7.9	100.0
▣월평균가구소득▣				
200만원 미만	(22)	81.8	18.2	100.0
200~300만원 미만	(79)	92.4	7.6	100.0
300~400만원 미만	(168)	94.0	6.0	100.0
400~500만원 미만	(148)	89.2	10.8	100.0
500만원 이상	(83)	90.4	9.6	100.0
▣ 주택소유여부 ▣				
소 유	(373)	93.6	6.4	100.0
미 소 유	(127)	84.3	15.7	100.0
▣ 기 부 여 부 ▣				
있 음	(164)	90.2	9.8	100.0
없 음	(336)	91.7	8.3	100.0

【 표A A3 】제시된 최소값 지불의사-A형

[문A A3] 귀하의 가구는 대형 해양과학연구선의 확보 및 운영을 위해, 향후 10년동안 1년에 1회 [Q1]원을 소득세를 통해 지불하실 의사가 있습니까? 이 금액을 지불하시지 않는다면, 대형 해양과학연구선을 확보하기가 어렵습니다.

	사례수	있다	없다	계
		%	%	
■ 전 체 ■	(250)	34.4	65.6	100.0
▣ 성 별 ▣				
남 성	(142)	35.9	64.1	100.0
여 성	(108)	32.4	67.6	100.0
▣ 연 령 별 ▣				
20 대	(29)	48.3	51.7	100.0
30 대	(85)	40.0	60.0	100.0
40 대	(78)	21.8	78.2	100.0
50대 이상	(58)	36.2	63.8	100.0
▣ 지 역 별 ▣				
서 울 시	(110)	30.0	70.0	100.0
인 천 시	(29)	31.0	69.0	100.0
경 기 도	(111)	39.6	60.4	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣				
세 대 주	(152)	34.2	65.8	100.0
비 세 대 주	(98)	34.7	65.3	100.0
▣ 학 력 별 ▣				
중 졸 이 하	(3)	33.3	66.7	100.0
고 졸 이 하	(99)	30.3	69.7	100.0
대 재 이 상	(148)	37.2	62.8	100.0
▣월평균가구소득▣				
200만원 미만	(9)	33.3	66.7	100.0
200~300만원 미만	(35)	37.1	62.9	100.0
300~400만원 미만	(83)	27.7	72.3	100.0
400~500만원 미만	(81)	35.8	64.2	100.0
500만원 이상	(42)	42.9	57.1	100.0
▣ 주택소유여부 ▣				
소 유	(187)	31.6	68.4	100.0
미 소 유	(63)	42.9	57.1	100.0
▣ 기 부 여 부 ▣				
있 음	(78)	46.2	53.8	100.0
없 음	(172)	29.1	70.9	100.0
▣ 제 시 금 액A ▣				
1000/ 3000원	(23)	65.2	34.8	100.0
2000/ 4000원	(25)	36.0	64.0	100.0
3000/ 5000원	(27)	48.1	51.9	100.0
4000/ 6000원	(27)	37.0	63.0	100.0
5000/ 7000원	(26)	26.9	73.1	100.0
6000/ 8000원	(27)	33.3	66.7	100.0
7000/ 9000원	(25)	28.0	72.0	100.0
8000/10000원	(25)	28.0	72.0	100.0
9000/11000원	(24)	20.8	79.2	100.0
10000/12000원	(21)	19.0	81.0	100.0

【 표A A4 】제시된 최대값 지불의사-A형

[문A A4] 그렇다면, 귀하의 가구는 대형 해양과학연구선의 확보 및 운영을 위해, 향후 10년동안 1년에 1회 [Q2] 원을 소득세를 통해 지불하실 의사가 있으십니까? 이 금액을 지불하시지 않는다면 대형 해양과학연구선을 확보하기가 어렵습니다.

	사례수	있다	없다	계
		%	%	
■ 전 체 ■	(86)	53.5	46.5	100.0
▣ 성 별 ▣				
남 성	(51)	47.1	52.9	100.0
여 성	(35)	62.9	37.1	100.0
▣ 연 령 별 ▣				
20 대	(14)	50.0	50.0	100.0
30 대	(34)	55.9	44.1	100.0
40 대	(17)	47.1	52.9	100.0
50대 이상	(21)	57.1	42.9	100.0
▣ 지 역 별 ▣				
서 울 시	(33)	30.3	69.7	100.0
인 천 시	(9)	55.6	44.4	100.0
경 기 도	(44)	70.5	29.5	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣				
세 대 주	(52)	48.1	51.9	100.0
비 세 대 주	(34)	61.8	38.2	100.0
▣ 학 력 별 ▣				
중 졸 이 하	(1)	100.0	.0	100.0
고 졸 이 하	(30)	46.7	53.3	100.0
대 재 이 상	(55)	56.4	43.6	100.0
▣월평균가구소득▣				
200만원 미만	(3)	66.7	33.3	100.0
200~300만원 미만	(13)	30.8	69.2	100.0
300~400만원 미만	(23)	47.8	52.2	100.0
400~500만원 미만	(29)	51.7	48.3	100.0
500만원 이상	(18)	77.8	22.2	100.0
▣ 주택소유여부 ▣				
소 유	(59)	59.3	40.7	100.0
미 소 유	(27)	40.7	59.3	100.0
▣ 기 부 여 부 ▣				
있 음	(36)	69.4	30.6	100.0
없 음	(50)	42.0	58.0	100.0
▣ 제 시 금 액A ▣				
1000/ 3000원	(15)	53.3	46.7	100.0
2000/ 4000원	(9)	33.3	66.7	100.0
3000/ 5000원	(13)	53.8	46.2	100.0
4000/ 6000원	(10)	60.0	40.0	100.0
5000/ 7000원	(7)	28.6	71.4	100.0
6000/ 8000원	(9)	66.7	33.3	100.0
7000/ 9000원	(7)	42.9	57.1	100.0
8000/10000원	(7)	85.7	14.3	100.0
9000/11000원	(5)	40.0	60.0	100.0
10000/12000원	(4)	75.0	25.0	100.0

【 표B A3 】 제시된 최대값 지불의사-B형

[문B A3] 귀하의 가구는 대형 해양과학연구선의 확보 및 운영을 위해, 향후 10년동안 1년에 1회 [Q2] 원을 소득세를 통해 지불하실 의사가 있으십니까? 이 금액을 지불하시지 않는다면, 대형 해양과학연구선을 확보하기가 어렵습니다.

	사례수	있다	없다	계
		%	%	
■ 전 체 ■	(250)	16.4	83.6	100.0
▣ 성 별 ▣				
남 성	(105)	26.7	73.3	100.0
여 성	(145)	9.0	91.0	100.0
▣ 연 령 별 ▣				
20 대	(23)	8.7	91.3	100.0
30 대	(59)	16.9	83.1	100.0
40 대	(86)	18.6	81.4	100.0
50대 이상	(82)	15.9	84.1	100.0
▣ 지 역 별 ▣				
서 울 시	(110)	7.3	92.7	100.0
인 천 시	(27)	11.1	88.9	100.0
경 기 도	(113)	26.5	73.5	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣				
세 대 주	(139)	23.7	76.3	100.0
비 세 대 주	(111)	7.2	92.8	100.0
▣ 학 력 별 ▣				
중 졸 이 하	(11)	36.4	63.6	100.0
고 졸 이 하	(121)	7.4	92.6	100.0
대 재 이 상	(118)	23.7	76.3	100.0
▣월평균가구소득▣				
200만원 미만	(13)	15.4	84.6	100.0
200~300만원 미만	(44)	18.2	81.8	100.0
300~400만원 미만	(85)	18.8	81.2	100.0
400~500만원 미만	(67)	9.0	91.0	100.0
500만원 이상	(41)	22.0	78.0	100.0
▣ 주택소유여부 ▣				
소 유	(186)	17.7	82.3	100.0
미 소 유	(64)	12.5	87.5	100.0
▣ 기 부 여 부 ▣				
있 음	(86)	25.6	74.4	100.0
없 음	(164)	11.6	88.4	100.0
▣ 제 시 금 액A ▣				
3000/ 1000원	(25)	36.0	64.0	100.0
4000/ 2000원	(25)	20.0	80.0	100.0
5000/ 3000원	(23)	13.0	87.0	100.0
6000/ 4000원	(25)	16.0	84.0	100.0
7000/ 5000원	(27)	14.8	85.2	100.0
8000/ 6000원	(26)	19.2	80.8	100.0
9000/ 7000원	(25)	8.0	92.0	100.0
10000/ 8000원	(25)	20.0	80.0	100.0
11000/ 9000원	(27)	7.4	92.6	100.0
12000/10000원	(22)	9.1	90.9	100.0

【 표B A4 】제시된 최소값 지불의사-B형

[문B A4] 그렇다면 귀하의 가구는 대형 해양과학연구선의 확보 및 운영을 위해, 향후 10년 동안 1년에 1회 [Q2]원을 소득세를 통해 지불하실 의사가 있습니까? 이 금액을 지불하시지 않는다면 대형 해양과학연구선을 확보하기가 어렵습니다.

	사례수	있다	없다	계
		%	%	
■ 전 체 ■	(209)	8.1	91.9	100.0
▣ 성 별 ▣				
남 성	(77)	9.1	90.9	100.0
여 성	(132)	7.6	92.4	100.0
▣ 연 령 별 ▣				
20 대	(21)	4.8	95.2	100.0
30 대	(49)	10.2	89.8	100.0
40 대	(70)	5.7	94.3	100.0
50대 이상	(69)	10.1	89.9	100.0
▣ 지 역 별 ▣				
서 울 시	(102)	6.9	93.1	100.0
인 천 시	(24)	12.5	87.5	100.0
경 기 도	(83)	8.4	91.6	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣				
세 대 주	(106)	9.4	90.6	100.0
비 세 대 주	(103)	6.8	93.2	100.0
▣ 학 력 별 ▣				
중 졸 이 하	(7)	.0	100.0	100.0
고 졸 이 하	(112)	9.8	90.2	100.0
대 재 이 상	(90)	6.7	93.3	100.0
▣월평균가구소득▣				
200만원 미만	(11)	.0	100.0	100.0
200~300만원 미만	(36)	5.6	94.4	100.0
300~400만원 미만	(69)	8.7	91.3	100.0
400~500만원 미만	(61)	8.2	91.8	100.0
500만원 이상	(32)	12.5	87.5	100.0
▣ 주택소유여부 ▣				
소 유	(153)	9.8	90.2	100.0
미 소 유	(56)	3.6	96.4	100.0
▣ 기 부 여 부 ▣				
있 음	(64)	7.8	92.2	100.0
없 음	(145)	8.3	91.7	100.0
▣ 제 시 금 액A ▣				
3000/ 1000원	(16)	37.5	62.5	100.0
4000/ 2000원	(20)	15.0	85.0	100.0
5000/ 3000원	(20)	10.0	90.0	100.0
6000/ 4000원	(21)	4.8	95.2	100.0
7000/ 5000원	(23)	.0	100.0	100.0
8000/ 6000원	(21)	4.8	95.2	100.0
9000/ 7000원	(23)	13.0	87.0	100.0
10000/ 8000원	(20)	.0	100.0	100.0
11000/ 9000원	(25)	4.0	96.0	100.0
12000/10000원	(20)	.0	100.0	100.0

【 표 A5 】 1원 이상 지불의사여부

[문 A5] 그렇다면 귀하는 단 1원도 지불하실 의사가 없습니까?

	사례수	지불할 의사가 있다	지불할 의사가 없다	계
		%	%	
■ 전 체 ■	(356)	24.7	75.3	100.0
▣ 성 별 ▣				
남 성	(161)	23.0	77.0	100.0
여 성	(195)	26.2	73.8	100.0
▣ 연 령 별 ▣				
20 대	(35)	37.1	62.9	100.0
30 대	(95)	21.1	78.9	100.0
40 대	(127)	24.4	75.6	100.0
50대 이상	(99)	24.2	75.8	100.0
▣ 지 역 별 ▣				
서 울 시	(172)	29.1	70.9	100.0
인 천 시	(41)	9.8	90.2	100.0
경 기 도	(143)	23.8	76.2	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣				
세 대 주	(196)	22.4	77.6	100.0
비 세 대 주	(160)	27.5	72.5	100.0
▣ 학 력 별 ▣				
중 졸 이 하	(9)	11.1	88.9	100.0
고 졸 이 하	(170)	27.1	72.9	100.0
대 재 이 상	(177)	23.2	76.8	100.0
▣월평균가구소득▣				
200만원 미만	(17)	5.9	94.1	100.0
200~300만원 미만	(56)	21.4	78.6	100.0
300~400만원 미만	(123)	24.4	75.6	100.0
400~500만원 미만	(108)	32.4	67.6	100.0
500만원 이상	(52)	19.2	80.8	100.0
▣ 주택소유여부 ▣				
소 유	(266)	24.1	75.9	100.0
미 소 유	(90)	26.7	73.3	100.0
▣ 기 부 여 부 ▣				
있 음	(101)	27.7	72.3	100.0
없 음	(255)	23.5	76.5	100.0
▣ 제 시 금 액A ▣				
1000/ 3000원	(8)	12.5	87.5	100.0
2000/ 4000원	(16)	25.0	75.0	100.0
3000/ 5000원	(14)	14.3	85.7	100.0
4000/ 6000원	(17)	29.4	70.6	100.0
5000/ 7000원	(19)	21.1	78.9	100.0
6000/ 8000원	(18)	38.9	61.1	100.0
7000/ 9000원	(18)	27.8	72.2	100.0
8000/10000원	(18)	11.1	88.9	100.0
9000/11000원	(19)	21.1	78.9	100.0
10000/12000원	(17)	29.4	70.6	100.0
3000/ 1000원	(10)	.0	100.0	100.0
4000/ 2000원	(17)	17.6	82.4	100.0
5000/ 3000원	(18)	11.1	88.9	100.0
6000/ 4000원	(20)	25.0	75.0	100.0
7000/ 5000원	(23)	34.8	65.2	100.0
8000/ 6000원	(20)	35.0	65.0	100.0
9000/ 7000원	(20)	30.0	70.0	100.0
10000/ 8000원	(20)	30.0	70.0	100.0
11000/ 9000원	(24)	33.3	66.7	100.0
12000/10000원	(20)	20.0	80.0	100.0

【 표 B1 】 세대주 여부

[문 B1] 세대주 여부

	사례수	그렇다	아니다	계
		%	%	
■ 전 체 ■	(500)	58.2	41.8	100.0
▣ 성 별 ▣				
남 성	(247)	97.6	2.4	100.0
여 성	(253)	19.8	80.2	100.0
▣ 연 령 별 ▣				
20 대	(52)	53.8	46.2	100.0
30 대	(144)	56.9	43.1	100.0
40 대	(164)	57.9	42.1	100.0
50대 이상	(140)	61.4	38.6	100.0
▣ 지 역 별 ▣				
서 울 시	(220)	55.5	44.5	100.0
인 천 시	(56)	67.9	32.1	100.0
경 기 도	(224)	58.5	41.5	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣				
세 대 주	(291)	100.0	.0	100.0
비 세 대 주	(209)	.0	100.0	100.0
▣ 학 력 별 ▣				
중졸 이 하	(14)	64.3	35.7	100.0
고졸 이 하	(220)	45.9	54.1	100.0
대 재 이 상	(266)	68.0	32.0	100.0
▣월평균가구소득▣				
200만원 미만	(22)	72.7	27.3	100.0
200~300만원 미만	(79)	60.8	39.2	100.0
300~400만원 미만	(168)	57.7	42.3	100.0
400~500만원 미만	(148)	53.4	46.6	100.0
500만원 이상	(83)	61.4	38.6	100.0
▣ 주택소유여부 ▣				
소 유	(373)	58.7	41.3	100.0
미 소 유	(127)	56.7	43.3	100.0

【 표 B2-1 】 전체 가족수

[문 B2] 가족수

	사례수	1명	2명	3명	4명	5명	6명	8명	계
		%	%	%	%	%	%	%	
■ 전 체 ■	(500)	5.0	11.0	21.4	52.2	8.2	2.0	.2	100.0
▣ 성 별 ▣									
남 성	(247)	7.3	11.7	20.6	52.2	6.9	1.2	.0	100.0
여 성	(253)	2.8	10.3	22.1	52.2	9.5	2.8	.4	100.0
▣ 연 령 별 ▣									
20 대	(52)	21.2	34.6	25.0	19.2	.0	.0	.0	100.0
30 대	(144)	8.3	12.5	24.3	42.4	11.1	1.4	.0	100.0
40 대	(164)	.0	1.8	18.9	65.9	8.5	4.3	.6	100.0
50 대 이 상	(140)	1.4	11.4	20.0	58.6	7.9	.7	.0	100.0
▣ 지 역 별 ▣									
서 울 시	(220)	6.4	10.0	19.1	54.1	8.2	2.3	.0	100.0
인 천 시	(56)	5.4	17.9	32.1	39.3	5.4	.0	.0	100.0
경 기 도	(224)	3.6	10.3	21.0	53.6	8.9	2.2	.4	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣									
세 대 주	(291)	8.6	12.7	20.3	49.5	7.2	1.7	.0	100.0
비 세 대 주	(209)	.0	8.6	23.0	56.0	9.6	2.4	.5	100.0
▣ 학 력 별 ▣									
중 졸 이 하	(14)	14.3	21.4	7.1	50.0	7.1	.0	.0	100.0
고 졸 이 하	(220)	1.8	9.5	20.0	56.4	10.0	2.3	.0	100.0
대 재 이 상	(266)	7.1	11.7	23.3	48.9	6.8	1.9	.4	100.0
▣월평균가구소득▣									
200만원 미만	(22)	54.5	18.2	18.2	9.1	.0	.0	.0	100.0
200~300만원 미만	(79)	11.4	13.9	29.1	43.0	1.3	1.3	.0	100.0
300~400만원 미만	(168)	1.8	12.5	26.2	50.0	8.3	.6	.6	100.0
400~500만원 미만	(148)	.7	10.1	14.9	62.2	10.1	2.0	.0	100.0
500만원 이상	(83)	.0	4.8	16.9	59.0	13.3	6.0	.0	100.0
▣ 주택소유여부 ▣									
소 유	(373)	1.3	8.6	22.0	56.3	9.4	2.1	.3	100.0
미 소 유	(127)	15.7	18.1	19.7	40.2	4.7	1.6	.0	100.0

【 표 B2-2 】 소득이 있는 가족수

[문 B2] 가족수

	사례수	1명	2명	3명	4명	5명	계
		%	%	%	%	%	
■ 전 체 ■	(500)	51.0	45.0	3.0	.8	.2	100.0
▣ 성 별 ▣							
남 성	(247)	57.5	38.5	3.6	.4	.0	100.0
여 성	(253)	44.7	51.4	2.4	1.2	.4	100.0
▣ 연 령 별 ▣							
20 대	(52)	61.5	36.5	1.9	.0	.0	100.0
30 대	(144)	60.4	39.6	.0	.0	.0	100.0
40 대	(164)	45.7	51.8	1.2	.6	.6	100.0
50 대 이 상	(140)	43.6	45.7	8.6	2.1	.0	100.0
▣ 지 역 별 ▣							
서 울 시	(220)	48.2	46.4	4.1	.9	.5	100.0
인 천 시	(56)	41.1	53.6	3.6	1.8	.0	100.0
경 기 도	(224)	56.3	41.5	1.8	.4	.0	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣							
세 대 주	(291)	55.0	40.2	4.1	.3	.3	100.0
비 세 대 주	(209)	45.5	51.7	1.4	1.4	.0	100.0
▣ 학 력 별 ▣							
중 졸 이 하	(14)	35.7	42.9	21.4	.0	.0	100.0
고 졸 이 하	(220)	39.1	55.0	3.6	1.8	.5	100.0
대 재 이 상	(266)	61.7	36.8	1.5	.0	.0	100.0
▣월평균가구소득▣							
200만원 미만	(22)	86.4	13.6	.0	.0	.0	100.0
200~300만원 미만	(79)	82.3	16.5	1.3	.0	.0	100.0
300~400만원 미만	(168)	54.2	45.2	.6	.0	.0	100.0
400~500만원 미만	(148)	39.2	58.8	2.0	.0	.0	100.0
500만원 이상	(83)	26.5	55.4	12.0	4.8	1.2	100.0
▣ 주택소유여부 ▣							
소 유	(373)	46.9	48.0	4.0	1.1	.0	100.0
미 소 유	(127)	63.0	36.2	.0	.0	.8	100.0

【 표 B3-1 】 미취학 아동 인원

[문 B3] 해당 가족수

	사례수	0명	1명	2명	3명	계
		%	%	%	%	
■ 전 체 ■	(500)	80.4	12.4	7.0	.2	100.0
▣ 성 별 ▣						
남 성	(247)	82.2	10.1	7.7	.0	100.0
여 성	(253)	78.7	14.6	6.3	.4	100.0
▣ 연 령 별 ▣						
20 대	(52)	69.2	21.2	9.6	.0	100.0
30 대	(144)	59.0	23.6	16.7	.7	100.0
40 대	(164)	86.0	10.4	3.7	.0	100.0
50 대 이 상	(140)	100.0	.0	.0	.0	100.0
▣ 지 역 별 ▣						
서 울 시	(220)	81.8	10.5	7.7	.0	100.0
인 천 시	(56)	76.8	19.6	3.6	.0	100.0
경 기 도	(224)	79.9	12.5	7.1	.4	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣						
세 대 주	(291)	83.2	10.0	6.9	.0	100.0
비 세 대 주	(209)	76.6	15.8	7.2	.5	100.0
▣ 학 력 별 ▣						
중 졸 이 하	(14)	100.0	.0	.0	.0	100.0
고 졸 이 하	(220)	86.4	7.3	6.4	.0	100.0
대 재 이 상	(266)	74.4	17.3	7.9	.4	100.0
▣월평균가구소득▣						
200만원 미만	(22)	86.4	9.1	4.5	.0	100.0
200~300만원 미만	(79)	60.8	21.5	17.7	.0	100.0
300~400만원 미만	(168)	78.6	14.3	6.5	.6	100.0
400~500만원 미만	(148)	85.1	10.1	4.7	.0	100.0
500만원 이상	(83)	92.8	4.8	2.4	.0	100.0
▣ 주택소유여부 ▣						
소 유	(373)	84.5	11.0	4.6	.0	100.0
미 소 유	(127)	68.5	16.5	14.2	.8	100.0

【 표 B3-2 】초중고생 인원

[문 B3] 해당 가족수

	사례수	0명	1명	2명	3명	4명	계
		%	%	%	%	%	
■ 전 체 ■	(500)	52.8	20.4	25.0	1.6	.2	100.0
▣ 성 별 ▣							
남 성	(247)	53.8	19.0	26.3	.8	.0	100.0
여 성	(253)	51.8	21.7	23.7	2.4	.4	100.0
▣ 연 령 별 ▣							
20 대	(52)	98.1	1.9	.0	.0	.0	100.0
30 대	(144)	52.8	22.9	22.9	1.4	.0	100.0
40 대	(164)	17.7	30.5	47.6	3.7	.6	100.0
50 대 이 상	(140)	77.1	12.9	10.0	.0	.0	100.0
▣ 지 역 별 ▣							
서 울 시	(220)	53.6	18.6	26.4	1.4	.0	100.0
인 천 시	(56)	55.4	23.2	19.6	1.8	.0	100.0
경 기 도	(224)	51.3	21.4	25.0	1.8	.4	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣							
세 대 주	(291)	55.3	18.9	25.1	.7	.0	100.0
비 세 대 주	(209)	49.3	22.5	24.9	2.9	.5	100.0
▣ 학 력 별 ▣							
중 졸 이 하	(14)	85.7	7.1	7.1	.0	.0	100.0
고 졸 이 하	(220)	55.0	17.3	25.0	2.7	.0	100.0
대 재 이 상	(266)	49.2	23.7	25.9	.8	.4	100.0
▣월평균가구소득▣							
200만원 미만	(22)	90.9	9.1	.0	.0	.0	100.0
200~300만원 미만	(79)	70.9	17.7	11.4	.0	.0	100.0
300~400만원 미만	(168)	48.8	23.8	25.0	2.4	.0	100.0
400~500만원 미만	(148)	40.5	19.6	37.8	1.4	.7	100.0
500만원 이상	(83)	55.4	20.5	21.7	2.4	.0	100.0
▣ 주택소유여부 ▣							
소 유	(373)	48.5	22.3	27.3	1.9	.0	100.0
미 소 유	(127)	65.4	15.0	18.1	.8	.8	100.0

【 표 B3-3 】 65세 이상 인원

[문 B3] 해당 가족수

	사례수	0명	1명	2명	3명	4명	5명	계
		%	%	%	%	%	%	
■ 전 체 ■	(500)	87.8	8.2	2.6	.8	.4	.2	100.0
▣ 성 별 ▣								
남 성	(247)	88.7	7.7	2.8	.0	.8	.0	100.0
여 성	(253)	87.0	8.7	2.4	1.6	.0	.4	100.0
▣ 연 령 별 ▣								
20 대	(52)	92.3	1.9	5.8	.0	.0	.0	100.0
30 대	(144)	87.5	9.0	3.5	.0	.0	.0	100.0
40 대	(164)	89.6	6.7	1.8	1.2	.0	.6	100.0
50 대 이 상	(140)	84.3	11.4	1.4	1.4	1.4	.0	100.0
▣ 지 역 별 ▣								
서 울 시	(220)	81.4	11.4	4.1	1.8	.9	.5	100.0
인 천 시	(56)	94.6	3.6	1.8	.0	.0	.0	100.0
경 기 도	(224)	92.4	6.3	1.3	.0	.0	.0	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣								
세 대 주	(291)	89.3	7.6	2.1	.0	.7	.3	100.0
비 세 대 주	(209)	85.6	9.1	3.3	1.9	.0	.0	100.0
▣ 학 력 별 ▣								
중 졸 이 하	(14)	71.4	21.4	.0	.0	7.1	.0	100.0
고 졸 이 하	(220)	87.7	8.6	1.4	1.4	.5	.5	100.0
대 재 이 상	(266)	88.7	7.1	3.8	.4	.0	.0	100.0
▣월평균가구소득▣								
200만원 미만	(22)	81.8	13.6	4.5	.0	.0	.0	100.0
200~300만원 미만	(79)	89.9	6.3	3.8	.0	.0	.0	100.0
300~400만원 미만	(168)	91.7	5.4	3.0	.0	.0	.0	100.0
400~500만원 미만	(148)	87.2	8.8	1.4	2.7	.0	.0	100.0
500만원 이상	(83)	80.7	13.3	2.4	.0	2.4	1.2	100.0
▣ 주택소유여부 ▣								
소 유	(373)	86.3	9.7	2.4	1.1	.5	.0	100.0
미 소 유	(127)	92.1	3.9	3.1	.0	.0	.8	100.0

【 표 B3-4 】 기타 인원

[문 B3] 해당 가족수

	사례수	0명	1명	2명	3명	4명	5명	6명	계
		%	%	%	%	%	%	%	
■ 전 체 ■	(500)	3.2	6.2	61.6	13.6	14.2	1.0	.2	100.0
▣ 성 별 ▣									
남 성	(247)	2.8	8.1	63.6	10.9	13.8	.8	.0	100.0
여 성	(253)	3.6	4.3	59.7	16.2	14.6	1.2	.4	100.0
▣ 연 령 별 ▣									
2 0 대	(52)	5.8	21.2	61.5	3.8	7.7	.0	.0	100.0
3 0 대	(144)	2.1	10.4	84.0	2.1	.7	.0	.7	100.0
4 0 대	(164)	3.0	.0	76.2	13.4	6.1	1.2	.0	100.0
5 0 대 이 상	(140)	3.6	3.6	21.4	29.3	40.0	2.1	.0	100.0
▣ 지 역 별 ▣									
서 울 시	(220)	6.8	8.2	56.8	12.7	15.0	.5	.0	100.0
인 천 시	(56)	1.8	5.4	73.2	10.7	8.9	.0	.0	100.0
경 기 도	(224)	.0	4.5	63.4	15.2	14.7	1.8	.4	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣									
세 대 주	(291)	2.7	9.6	60.5	12.4	13.7	.7	.3	100.0
비 세 대 주	(209)	3.8	1.4	63.2	15.3	14.8	1.4	.0	100.0
▣ 학 력 별 ▣									
중 졸 이 하	(14)	7.1	21.4	21.4	21.4	28.6	.0	.0	100.0
고 졸 이 하	(220)	3.2	3.2	54.1	16.4	21.4	1.8	.0	100.0
대 재 이 상	(266)	3.0	7.9	69.9	10.9	7.5	.4	.4	100.0
▣월평균가구소득▣									
200만원 미만	(22)	9.1	59.1	27.3	.0	4.5	.0	.0	100.0
200~300만원 미만	(79)	2.5	12.7	72.2	6.3	6.3	.0	.0	100.0
300~400만원 미만	(168)	1.8	2.4	69.6	13.1	12.5	.6	.0	100.0
400~500만원 미만	(148)	4.1	2.0	64.2	14.9	13.5	1.4	.0	100.0
500만원 이상	(83)	3.6	1.2	39.8	22.9	28.9	2.4	1.2	100.0
▣ 주택소유여부 ▣									
소 유	(373)	2.7	2.7	58.4	16.9	18.0	1.1	.3	100.0
미 소 유	(127)	4.7	16.5	70.9	3.9	3.1	.8	.0	100.0

【 표 B4 】 주택 소유 여부

[문 B4] 주택 소유 여부

	사례수	그렇다	아니다	계
		%	%	
■ 전 체 ■	(500)	74.6	25.4	100.0
▣ 성 별 ▣				
남 성	(247)	75.3	24.7	100.0
여 성	(253)	73.9	26.1	100.0
▣ 연 령 별 ▣				
20 대	(52)	26.9	73.1	100.0
30 대	(144)	63.9	36.1	100.0
40 대	(164)	82.9	17.1	100.0
50대 이상	(140)	93.6	6.4	100.0
▣ 지 역 별 ▣				
서 울 시	(220)	67.7	32.3	100.0
인 천 시	(56)	76.8	23.2	100.0
경 기 도	(224)	80.8	19.2	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣				
세 대 주	(291)	75.3	24.7	100.0
비 세 대 주	(209)	73.7	26.3	100.0
▣ 학 력 별 ▣				
중졸 이 하	(14)	85.7	14.3	100.0
고졸 이 하	(220)	72.7	27.3	100.0
대 재 이 상	(266)	75.6	24.4	100.0
▣월평균가구소득▣				
200만원 미만	(22)	45.5	54.5	100.0
200~300만원 미만	(79)	45.6	54.4	100.0
300~400만원 미만	(168)	75.6	24.4	100.0
400~500만원 미만	(148)	85.8	14.2	100.0
500만원 이상	(83)	88.0	12.0	100.0
▣ 주택소유여부 ▣				
소 유	(373)	100.0	.0	100.0
미 소 유	(127)	.0	100.0	100.0

【 표 B5 】 종교

[문 B5] 종교

	사례수	기독교	불교	천주교	무교	계
		%	%	%	%	
■ 전 체 ■	(500)	31.2	12.0	12.4	44.4	100.0
▣ 성 별 ▣						
남 성	(247)	26.7	12.6	12.1	48.6	100.0
여 성	(253)	35.6	11.5	12.6	40.3	100.0
▣ 연 령 별 ▣						
20 대	(52)	28.8	5.8	15.4	50.0	100.0
30 대	(144)	27.8	10.4	12.5	49.3	100.0
40 대	(164)	35.4	8.5	12.2	43.9	100.0
50 대 이 상	(140)	30.7	20.0	11.4	37.9	100.0
▣ 지 역 별 ▣						
서 울 시	(220)	33.6	9.5	9.1	47.7	100.0
인 천 시	(56)	32.1	8.9	7.1	51.8	100.0
경 기 도	(224)	28.6	15.2	17.0	39.3	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣						
세 대 주	(291)	29.2	11.3	11.7	47.8	100.0
비 세 대 주	(209)	34.0	12.9	13.4	39.7	100.0
▣ 학 력 별 ▣						
중 졸 이 하	(14)	35.7	28.6	.0	35.7	100.0
고 졸 이 하	(220)	33.2	10.9	8.6	47.3	100.0
대 재 이 상	(266)	29.3	12.0	16.2	42.5	100.0
▣월평균가구소득▣						
200만원 미만	(22)	45.5	4.5	13.6	36.4	100.0
200~300만원 미만	(79)	36.7	7.6	12.7	43.0	100.0
300~400만원 미만	(168)	28.0	14.3	11.3	46.4	100.0
400~500만원 미만	(148)	30.4	11.5	9.5	48.6	100.0
500만원 이상	(83)	30.1	14.5	19.3	36.1	100.0
▣ 주택소유여부 ▣						
소 유	(373)	30.3	13.7	13.7	42.4	100.0
미 소 유	(127)	33.9	7.1	8.7	50.4	100.0

【 표 B6 】 에어컨 소유 대수

[문 B6] 에어컨 소유 대수

	사례수	없음	1대	2대이상	계
		%	%	%	
■ 전 체 ■	(500)	22.6	71.0	6.4	100.0
▣ 성 별 ▣					
남 성	(247)	19.8	74.5	5.7	100.0
여 성	(253)	25.3	67.6	7.1	100.0
▣ 연 령 별 ▣					
20 대	(52)	50.0	46.2	3.8	100.0
30 대	(144)	27.1	69.4	3.5	100.0
40 대	(164)	18.3	74.4	7.3	100.0
50 대 이 상	(140)	12.9	77.9	9.3	100.0
▣ 지 역 별 ▣					
서 울 시	(220)	17.3	73.6	9.1	100.0
인 천 시	(56)	39.3	57.1	3.6	100.0
경 기 도	(224)	23.7	71.9	4.5	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣					
세 대 주	(291)	22.7	71.8	5.5	100.0
비 세 대 주	(209)	22.5	69.9	7.7	100.0
▣ 학 력 별 ▣					
중 졸 이 하	(14)	21.4	78.6	.0	100.0
고 졸 이 하	(220)	25.5	70.0	4.5	100.0
대 재 이 상	(266)	20.3	71.4	8.3	100.0
▣월평균가구소득▣					
200만원 미만	(22)	45.5	54.5	.0	100.0
200~300만원 미만	(79)	41.8	53.2	5.1	100.0
300~400만원 미만	(168)	25.6	68.5	6.0	100.0
400~500만원 미만	(148)	10.8	83.8	5.4	100.0
500만원 이상	(83)	13.3	74.7	12.0	100.0
▣ 주택소유여부 ▣					
소 유	(373)	15.5	76.7	7.8	100.0
미 소 유	(127)	43.3	54.3	2.4	100.0

【 표 B7 】여름철 에어컨 평균 이용 시간

[문 B7] 여름철 에어컨 평균 이용 시간

	사례수	1시간 이하	2~4시간	5~7시간	8~9시간	10시간 이상	계
		%	%	%	%	%	
■ 전 체 ■	(387)	28.4	56.6	11.6	.3	3.1	100.0
▣ 성 별 ▣							
남 성	(198)	25.3	61.1	10.6	.0	3.0	100.0
여 성	(189)	31.7	51.9	12.7	.5	3.2	100.0
▣ 연 령 별 ▣							
20 대	(26)	23.1	53.8	19.2	.0	3.8	100.0
30 대	(105)	25.7	62.9	7.6	.0	3.8	100.0
40 대	(134)	29.9	51.5	16.4	.0	2.2	100.0
50 대 이 상	(122)	30.3	57.4	8.2	.8	3.3	100.0
▣ 지 역 별 ▣							
서 울 시	(182)	28.0	61.0	11.0	.0	.0	100.0
인 천 시	(34)	17.6	67.6	14.7	.0	.0	100.0
경 기 도	(171)	31.0	49.7	11.7	.6	7.0	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣							
세 대 주	(225)	25.8	61.3	10.2	.0	2.7	100.0
비 세 대 주	(162)	32.1	50.0	13.6	.6	3.7	100.0
▣ 학 력 별 ▣							
중 졸 이 하	(11)	36.4	54.5	9.1	.0	.0	100.0
고 졸 이 하	(164)	32.9	53.7	11.0	.6	1.8	100.0
대 재 이 상	(212)	24.5	59.0	12.3	.0	4.2	100.0
▣월평균가구소득▣							
200만원 미만	(12)	16.7	75.0	8.3	.0	.0	100.0
200~300만원 미만	(46)	26.1	37.0	28.3	.0	8.7	100.0
300~400만원 미만	(125)	32.8	56.0	8.0	.0	3.2	100.0
400~500만원 미만	(132)	29.5	54.5	12.1	.8	3.0	100.0
500만원 이상	(72)	22.2	70.8	6.9	.0	.0	100.0
▣ 주택소유여부 ▣							
소 유	(315)	29.5	54.9	11.7	.3	3.5	100.0
미 소 유	(72)	23.6	63.9	11.1	.0	1.4	100.0
▣에어컨소유대수▣							
없 음	(0)	.0	.0	.0	.0	.0	100.0
1 대	(355)	30.4	56.6	9.9	.0	3.1	100.0
2 대 이 상	(32)	6.3	56.3	31.3	3.1	3.1	100.0

【 표 B8 】 지난 1년간 기부 활동 여부

[문 B8] 귀하께서는 지난 1년간 국내외 빈민, 빈곤 아동돕기 등을 위해 기부하신 적이 있으십니까?

	사례수	예	아니오	계
		%	%	
■ 전 체 ■	(500)	32.8	67.2	100.0
▣ 성 별 ▣				
남 성	(247)	29.1	70.9	100.0
여 성	(253)	36.4	63.6	100.0
▣ 연 령 별 ▣				
20 대	(52)	28.8	71.2	100.0
30 대	(144)	30.6	69.4	100.0
40 대	(164)	35.4	64.6	100.0
50대 이상	(140)	33.6	66.4	100.0
▣ 지 역 별 ▣				
서 울 시	(220)	24.5	75.5	100.0
인 천 시	(56)	23.2	76.8	100.0
경 기 도	(224)	43.3	56.7	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣				
세 대 주	(291)	32.0	68.0	100.0
비 세 대 주	(209)	34.0	66.0	100.0
▣ 학 력 별 ▣				
중졸 이 하	(14)	14.3	85.7	100.0
고졸 이 하	(220)	24.5	75.5	100.0
대 재 이 상	(266)	40.6	59.4	100.0
▣월평균가구소득▣				
200만원 미만	(22)	18.2	81.8	100.0
200~300만원 미만	(79)	29.1	70.9	100.0
300~400만원 미만	(168)	26.8	73.2	100.0
400~500만원 미만	(148)	38.5	61.5	100.0
500만원 이상	(83)	42.2	57.8	100.0
▣ 주택소유여부 ▣				
소 유	(373)	35.4	64.6	100.0
미 소 유	(127)	25.2	74.8	100.0

【 표 B9 】 지난 1년간 기부 금액

[문 B9] 그렇다면 귀하께서 지난 1년간 국내외 빈민, 빈곤아동돕기 등을 위해 기부하신 금액이 얼마입니까?

	사례수	1만원 미만	1~3만원 미만	3~5만원 미만	5~10만원 미만	10만원 이상	무응답	계	*평균* (원)
		%	%	%	%	%	%		
■ 전 체 ■	(164)	9.8	34.8	7.9	16.5	29.9	1.2	100.0	129198
▣ 성 별 ▣									
남 성	(72)	11.1	26.4	6.9	22.2	30.6	2.8	100.0	123800
여 성	(92)	8.7	41.3	8.7	12.0	29.3	.0	100.0	133304
▣ 연 령 별 ▣									
2 0 대	(15)	13.3	60.0	.0	13.3	13.3	.0	100.0	38267
3 0 대	(44)	6.8	36.4	4.5	15.9	34.1	2.3	100.0	109256
4 0 대	(58)	12.1	34.5	12.1	20.7	20.7	.0	100.0	98121
5 0 대 이 상	(47)	8.5	25.5	8.5	12.8	42.6	2.1	100.0	216674
▣ 지 역 별 ▣									
서 울 시	(54)	9.3	40.7	14.8	13.0	20.4	1.9	100.0	127679
인 천 시	(13)	.0	46.2	.0	30.8	23.1	.0	100.0	49231
경 기 도	(97)	11.3	29.9	5.2	16.5	36.1	1.0	100.0	140865
▣ 세대주 여 부 ▣									
세 대 주	(93)	8.6	30.1	6.5	19.4	33.3	2.2	100.0	114758
비 세 대 주	(71)	11.3	40.8	9.9	12.7	25.4	.0	100.0	147704
▣ 학 력 별 ▣									
중 졸 이 하	(2)	.0	.0	.0	50.0	.0	50.0	100.0	50000
고 졸 이 하	(54)	9.3	35.2	11.1	16.7	27.8	.0	100.0	102796
대 재 이 상	(108)	10.2	35.2	6.5	15.7	31.5	.9	100.0	143262
▣월평균가구소득▣									
200만원 미만	(4)	.0	100.0	.0	.0	.0	.0	100.0	12500
200~300만원 미만	(23)	13.0	43.5	.0	26.1	17.4	.0	100.0	45391
300~400만원 미만	(45)	11.1	40.0	4.4	11.1	33.3	.0	100.0	87000
400~500만원 미만	(57)	8.8	28.1	15.8	22.8	22.8	1.8	100.0	99625
500만원 이상	(35)	8.6	25.7	5.7	8.6	48.6	2.9	100.0	304176
▣ 주택소유여부 ▣									
소 유	(132)	9.1	32.6	6.8	18.2	31.8	1.5	100.0	148385
미 소 유	(32)	12.5	43.8	12.5	9.4	21.9	.0	100.0	51250

【 표 B10 】교육 수준

[문 B10] 귀하의 최고교육수준은 어떻게 되십니까?

	사례수	중졸이하	고졸이하	대재이상	계
		%	%	%	
■ 전 체 ■	(500)	2.8	44.0	53.2	100.0
▣ 성 별 ▣					
남 성	(247)	1.6	31.6	66.8	100.0
여 성	(253)	4.0	56.1	39.9	100.0
▣ 연 령 별 ▣					
20 대	(52)	.0	30.8	69.2	100.0
30 대	(144)	.0	29.9	70.1	100.0
40 대	(164)	.0	45.7	54.3	100.0
50 대 이 상	(140)	10.0	61.4	28.6	100.0
▣ 지 역 별 ▣					
서 울 시	(220)	3.2	49.5	47.3	100.0
인 천 시	(56)	5.4	53.6	41.1	100.0
경 기 도	(224)	1.8	36.2	62.1	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣					
세 대 주	(291)	3.1	34.7	62.2	100.0
비 세 대 주	(209)	2.4	56.9	40.7	100.0
▣ 학 력 별 ▣					
중 졸 이 하	(14)	100.0	.0	.0	100.0
고 졸 이 하	(220)	.0	100.0	.0	100.0
대 재 이 상	(266)	.0	.0	100.0	100.0
▣월평균가구소득▣					
200만원 미만	(22)	13.6	27.3	59.1	100.0
200~300만원 미만	(79)	2.5	53.2	44.3	100.0
300~400만원 미만	(168)	1.8	41.1	57.1	100.0
400~500만원 미만	(148)	1.4	46.6	52.0	100.0
500만원 이상	(83)	4.8	41.0	54.2	100.0
▣ 주택소유여부 ▣					
소 유	(373)	3.2	42.9	53.9	100.0
미 소 유	(127)	1.6	47.2	51.2	100.0

【 표 B12 】 가구 월평균 소득

[문 B12] 작년 한 해 동안 귀하 가구의 월평균 소득은 얼마 정도입니까?

	사례수	200만원 미만	200~300 만원 미만	300~400 만원 미만	400~500 만원 미만	500만원 이상	계
		%	%	%	%	%	
■ 전 체 ■	(500)	4.4	15.8	33.6	29.6	16.6	100.0
▣ 성 별 ▣							
남 성	(247)	4.5	17.8	33.6	26.7	17.4	100.0
여 성	(253)	4.3	13.8	33.6	32.4	15.8	100.0
▣ 연 령 별 ▣							
20 대	(52)	17.3	30.8	25.0	15.4	11.5	100.0
30 대	(144)	4.9	21.5	38.9	24.3	10.4	100.0
40 대	(164)	.6	9.8	36.0	37.2	16.5	100.0
50 대 이 상	(140)	3.6	11.4	28.6	31.4	25.0	100.0
▣ 지 역 별 ▣							
서 울 시	(220)	5.5	13.6	29.1	33.6	18.2	100.0
인 천 시	(56)	3.6	21.4	51.8	17.9	5.4	100.0
경 기 도	(224)	3.6	16.5	33.5	28.6	17.9	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣							
세 대 주	(291)	5.5	16.5	33.3	27.1	17.5	100.0
비 세 대 주	(209)	2.9	14.8	34.0	33.0	15.3	100.0
▣ 학 력 별 ▣							
중 졸 이 하	(14)	21.4	14.3	21.4	14.3	28.6	100.0
고 졸 이 하	(220)	2.7	19.1	31.4	31.4	15.5	100.0
대 재 이 상	(266)	4.9	13.2	36.1	28.9	16.9	100.0
▣월평균가구소득▣							
200만원 미만	(22)	100.0	.0	.0	.0	.0	100.0
200~300만원 미만	(79)	.0	100.0	.0	.0	.0	100.0
300~400만원 미만	(168)	.0	.0	100.0	.0	.0	100.0
400~500만원 미만	(148)	.0	.0	.0	100.0	.0	100.0
500만원 이상	(83)	.0	.0	.0	.0	100.0	100.0
▣ 주택소유여부 ▣							
소 유	(373)	2.7	9.7	34.0	34.0	19.6	100.0
미 소 유	(127)	9.4	33.9	32.3	16.5	7.9	100.0

【 표 B13 】 개인 월평균 소득

[문 B13] 작년 한 해 동안 귀하의 월평균 소득은 얼마 정도입니까?

	사례수	100만원 미만	100~200 만원 미만	200~300 만원 미만	300~400 만원 미만	400만원 이상	계
		%	%	%	%	%	
■ 전 체 ■	(500)	20.0	19.2	26.0	22.4	12.4	100.0
▣ 성 별 ▣							
남 성	(247)	2.4	7.7	36.8	35.6	17.4	100.0
여 성	(253)	37.2	30.4	15.4	9.5	7.5	100.0
▣ 연 령 별 ▣							
2 0 대	(52)	25.0	32.7	25.0	11.5	5.8	100.0
3 0 대	(144)	21.5	15.3	28.5	27.1	7.6	100.0
4 0 대	(164)	13.4	18.3	28.0	24.4	15.9	100.0
5 0 대 이 상	(140)	24.3	19.3	21.4	19.3	15.7	100.0
▣ 지 역 별 ▣							
서 울 시	(220)	23.6	18.6	25.0	20.9	11.8	100.0
인 천 시	(56)	8.9	35.7	25.0	28.6	1.8	100.0
경 기 도	(224)	19.2	15.6	27.2	22.3	15.6	100.0
▣ 세대주 여 부 ▣							
세 대 주	(291)	4.5	14.4	32.6	32.0	16.5	100.0
비 세 대 주	(209)	41.6	25.8	16.7	9.1	6.7	100.0
▣ 학 력 별 ▣							
중 졸 이 하	(14)	42.9	35.7	.0	21.4	.0	100.0
고 졸 이 하	(220)	22.7	26.4	28.6	15.0	7.3	100.0
대 재 이 상	(266)	16.5	12.4	25.2	28.6	17.3	100.0
▣월평균가구소득▣							
200만원 미만	(22)	31.8	68.2	.0	.0	.0	100.0
200~300만원 미만	(79)	32.9	11.4	54.4	1.3	.0	100.0
300~400만원 미만	(168)	17.9	22.0	19.6	40.5	.0	100.0
400~500만원 미만	(148)	21.6	18.2	21.6	16.9	21.6	100.0
500만원 이상	(83)	6.0	9.6	26.5	21.7	36.1	100.0
▣ 주택소유여부 ▣							
소 유	(373)	19.8	18.5	23.3	25.2	13.1	100.0
미 소 유	(127)	20.5	21.3	33.9	14.2	10.2	100.0

○ 의견조사 설문지

동서리서치
135-080 서울특별시 강남구 역삼동 683-17 동양빌딩 TEL: 568-1183 FAX: 2188-9600 dsr@dsrgroup.co.kr, http://www.dsrgroup.co.kr

대형 해양과학연구선 건조사업에 대한 여론조사

ID

안녕하십니까?

본 설문은 대형 해양과학연구선 건조사업과 관련하여 귀하의 개인적인 의견을 묻고자 하는 목적으로 한국해양연구원 및 동서리서치에 의해 시행되는 것입니다. 본 설문에는 절대로 옳은 답이나 틀린 답이 있는 것은 아니므로 충분히 생각하신 후, 귀하 또는 귀하 가구의 입장에서 의견을 말씀해 주시면 됩니다. 만약 이해가 되지 않는 부분이 있으시면 설문조사원에게 말씀해 주십시오.

귀하의 고견은 효과적인 정책수립에 큰 도움이 될 것입니다. 본 설문에서 응답한 귀하의 의견에 대해서는 통계법 제33조에 의거하여 그 비밀이 철저하게 보장되오니, 번거롭더라도 성실한 답변을 해 주시어 귀하의 고견을 정책 수립에 꼭 반영할 수 있도록 해 주시면 감사하겠습니다.

2008년 12월
한국해양연구원
동서리서치

Part A 제시금액					
A 형			B 형		
	Q1	Q2		Q2	Q1
1	1,000원	3,000원	11	3,000원	1,000원
2	2,000원	4,000원	12	4,000원	2,000원
3	3,000원	5,000원	13	5,000원	3,000원
4	4,000원	6,000원	14	6,000원	4,000원
5	5,000원	7,000원	15	7,000원	5,000원
6	6,000원	8,000원	16	8,000원	6,000원
7	7,000원	9,000원	17	9,000원	7,000원
8	8,000원	10,000원	18	10,000원	8,000원
9	9,000원	11,000원	19	11,000원	9,000원
10	10,000원	12,000원	20	12,000원	10,000원

설문조사에 앞서 표본대상을 선정하기 위해 몇 가지 여쭈어 보겠습니다.
본 조사는 만 20세 이상 64세 이하의 세대주 및 주부만을 대상으로 합니다.

SQ 1) 성별 1. 남성 2. 여성

SQ 2) 실례지만, 귀하의 연세는 만으로 어떻게 되십니까? 만 (_____) 세 *(만 20세 미만 65세 이상 조사중단)*

SQ 3) 현재 살고 계신 지역은 어디신가요? 1. 서울시 ( )구 2. 인천시 ( )구 3. 경기도 ( )시

면 접 후 기 록 (이 부분은 면접원이 기록하는 부분입니다)

응 답 자 성 명		전화번호(유선)	
응 답 자 주 소		전화번호(핸드폰)	
면 접 일 시	2008년 월 일 (오전/오후) ____시 ____분부터	____시 ____분까지	
면 접 원 성 명	(ID :)	슈퍼바이저	
에 디 터		검 증 원	

Copyright(c) 2008 Dongseo Research Ltd.. All rights reserved. http://www.dsrgroup.co.kr

Part A. 대형 해양과학연구선 건조사업에 대한 조사

해양과학연구선은 바다위에 떠있는 연구소 개념으로 바다 깊은 곳의 자원개발, 기후변화가 해양에 미치는 영향에 대한 연구 등에 있어서 필수적인 시설입니다. 아울러 해양생태계 조사 및 해양생물자원 확보 활동을 수행하면서, 먼 바다에서의 전략적 해양안보에 필요한 해양 환경정보를 수집하여 해군 작전에 활용할 수 있습니다. 대형 해양과학조사선이 없다면, 무엇보다도 바다 깊은 곳의 광물자원 연구 및 탐사를 제대로 할 수가 없습니다. 따라서 전 세계 각국은 대형 해양과학연구선을 앞세워 인근 바다뿐만 아니라 태평양, 북극해, 남극해 등 먼 바다에 대한 연구도 수행하고 있습니다. ***[보기카드 1 제시]***

대형 해양과학조사선은 소형이나 중형 해양과학조사선으로는 조사할 수 없는 바다 깊은 곳과 바다 바닥 아래를 탐사하고 조사할 수 있으며, 폭풍우와 같은 위험한 기상조건으로부터 선박에 타고 있는 연구원들의 생명을 보호하면서 쉬지 않고 조사활동을 수행할 수 있습니다. 4천톤급 이상의 탐사선을 중국은 10대, 일본은 7대, 미국은 16대, 프랑스는 6대나 보유하고 있지만, 안타깝게도 삼면이 바다로 둘러싸인 우리나라는 아직까지 단 한 대의 대형 해양탐사선도 보유하고 있지 못해 해양국가란 국가위상이 흔들리고 있습니다. ***[보기카드 2 제시]***

A1. 귀하께서는 해양 과학연구가 육지 과학연구보다 더 중요하다는 주장에 동의하십니까? ① 그렇다 ② 아니다

A2. 귀하께서는 중국, 일본, 미국, 프랑스 등의 다른 해양국가에 비해 한국의 해양과학연구에 대한 투자가 크게 부족하다는 주장에 동의하십니까? ① 그렇다 ② 아니다

이에 정부는 국가 해양정책 비전의 달성을 위해 4,000톤급 수준의 대형 해양과학연구선 1대를 만들려 하고 있습니다. ***[보기카드 3 제시]*** 우리나라가 대형 해양과학연구선을 확보하게 된다면, 향후 우리나라 해양과학기술을 선진국 수준으로 끌어올림과 동시에 해양개발에 있어서 국제경쟁력을 확보할 수 있습니다. 이로써 국가위상이 제고되고 해양 연구능력도 증진될 수 있습니다. 하지만 이러한 대형 해양과학연구선을 만들기 위해서는 많은 비용이 소요됩니다. 만약 많은 사람들이 그 비용을 지불하지 않는다면 대형 해양과학연구선을 확보할 수 없습니다.

본 조사에서는 귀하의 가구가 대형 해양과학연구선의 확보에 부여하는 가치에 대해 알고자 합니다. 귀하 가구의 소득은 제한되어 있고 그 소득은 여러 용도로 지출되어야 한다는 사실을 고려하신 후 다음 질문에 신중히 대답하여 주시기 바랍니다.

(※ 면접원은 개인당 1년에 1회, 향후 10년 동안 부담한다는 사실을 반드시 주지시켜 주십시오)

관련 연구기관의 분석결과, 4,000톤급 대형 해양과학연구선을 만들어 확보하고 운영하는 데 소요되는 비용은 연간 가구당 (Q1) (원)에서 (Q2) (원) 사이라고 합니다.

A형 [Q1, Q2를 제시받은 응답자의 절반에 해당하는 질문입니다.]

A3. 귀하의 가구는 대형 해양과학연구선의 확보 및 운영을 위해, 향후 10년 동안 1년에 1회 [Q1] ( )원을 소득세를 통해 지불하실 의사가 있습니까? 이 금액을 지불하시지 않는다면, 대형 해양과학연구선을 확보하기가 어렵습니다.
① 있다 → A4로 가십시오 ② 없다 → A5로 가십시오

A4. 그렇다면, 귀하의 가구는 대형 해양과학연구선의 확보 및 운영을 위해, 향후 10년 동안 1년에 1회 [Q2] ( )원을 소득세를 통해 지불하실 의사가 있습니까? 이 금액을 지불하시지 않는다면, 대형 해양과학연구선을 확보하기가 어렵습니다.
① 있다 → [다음 페이지로 가십시오] ② 없다 → [다음 페이지로 가십시오]

B형 [Q1, Q2를 제시받은 응답자의 절반에 해당하는 질문입니다.]

A3. 귀하의 가구는 대형 해양과학연구선의 확보 및 운영을 위해, 향후 10년 동안 1년에 1회 [Q2] ( )원을 소득세를 통해 지불하실 의사가 있습니까? 이 금액을 지불하시지 않는다면, 대형 해양과학연구선을 확보하기가 어렵습니다.
① 있다 → [다음 페이지로 가십시오] ② 없다 → A4로 가십시오

A4. 그렇다면, 귀하의 가구는 대형 해양과학연구선의 확보 및 운영을 위해, 향후 10년 동안 1년에 1회 [Q1] ( )원을 소득세를 통해 지불하실 의사가 있습니까? 이 금액을 지불하시지 않는다면, 대형 해양과학연구선을 확보하기가 어렵습니다.
① 있다 → [다음 페이지로 가십시오] ② 없다 → A5로 가십시오

A5. 그렇다면 귀하는 단 1원도 지불하실 의사가 없습니까?
① 지불할 의사가 있다 ② 지불할 의사가 없다

Copyright(c) 2008 Dongseo Research Ltd.. All rights reserved. http://www.dsrgroup.co.kr

Part B. 사회경제적 사항에 관한 질문

※ 다음의 정보는 비밀이 보장되며, 순수하게 학문적인 목적을 위해서만 사용됩니다. 해당사항에 ✓로 체크하시거나 값을 적어 주십시오.

B1. 세대주 여부	B2. 가족수	B3. 해당가족수	B4. 주택소유여부	B5. 종교	B6. 에어컨 소유여부	B7. 여름철 에어컨 평균 이용시간
① 그렇다 ② 아니다	총 ①___명 중에서 소득이 있는 가족은 ②___명	①미취학아동 ___명 ②초중고생 ___명 ③65세 이상 ___명 ④기타 ___명	① 그렇다 ② 아니다	① 기독교 ② 불교 ③ 천주교 ④ 기타_____ ⑤ 무교	① 그렇다 (___대) ② 아니다	① 1시간 이하 ② 2~4시간 ③ 5~7시간 ④ 8~9시간 ⑤ 10시간 이상

B8. 귀하께서는 지난 1년간 국내외 빈민, 빈곤 아동 돕기 등을 위해 기부하신 적이 있으십니까? ① 예 ② 아니오

B9. (위 질문에 예라고 응답한 경우만) 그렇다면 귀하께서 지난 1년간 국내외 빈민, 빈곤 아동 돕기 등을 위해 기부하신 금액이 얼마입니까? (_____)원

B10. 실례지만 귀하의 최고 교육수준은 어떻게 되십니까? (교육년수를 아래 숫자에 O표 해주십시오)

무학	초등학교	중학교	고등학교	대학교	대학원
0	1 2 3 4 5 6	7 8 9	10 11 12	13 14 15 16	17 18 19 20

B11. 작년 한 해 동안 **귀하 가구의 월 평균소득**(세전 소득)은 얼마 정도입니까? (_____)만원

B12. 만약 구체적인 액수를 말씀해 주시기 곤란하시면 아래에서 하나만 골라 주십시오.

(01) 100만원 미만
(02) 100만원 이상 150만원 미만
(03) 150만원 이상 200만원 미만
(04) 200만원 이상 250만원 미만
(05) 250만원 이상 300만원 미만
(06) 300만원 이상 400만원 미만
(07) 400만원 이상 500만원 미만
(08) 500만원 이상 700만원 미만
(09) 700만원 이상 1,000만원 미만
(10) 1,000만원 이상

B13. 작년 한 해 동안 귀하의 월 평균소득(세전 소득)은 얼마 정도입니까? ( )만원

B14. 만약 구체적인 액수를 말씀해 주시기 곤란하시면 아래에서 하나만 골라 주십시오

(01) 50만원 미만
(02) 50만원 이상 100만원 미만
(03) 100만원 이상 150만원 미만
(04) 150만원 이상 200만원 미만
(05) 200만원 이상 250만원 미만
(06) 250만원 이상 300만원 미만
(07) 300만원 이상 350만원 미만
(08) 350만원 이상 400만원 미만
(09) 400만원 이상 450만원 미만
(10) 450만원 이상 500만원 미만
(11) 500만원 이상

- 설문에 응해주셔서 대단히 감사합니다 -

Copyright(c) 2008 Dongseo Research Ltd.. All rights reserved. http://www.dsrgroup.co.kr

【첨 부 자 료-2】

○ 항목별 경비

▣ 직접경비

구분	항목	분류	공사내역	금액
제1그룹	직접경비	1-1	진수공사 / 최종상가공사	62,100,000
		1-2	전시모형선 (SCALE 1/100)	45,000,000
		1-3	제 시험 및 시운전	472,607,000
		1-4	사진,VTR	18,850,000
		1-5	MOCK UP 및 TEST	17,000,000
		1-6	작업 도면 / 승인 도면	75,400,000
		1-7	완성 도면	24,600,000
		1-8	무선국 허가비용	10,000,000
		1-9	팜플렛 제작비	4,000,000
		계		729,557,000

▣ 선각공사

구분	항목	분류	공사내역	금액
제 2그룹	선각공사	2-1	강판	1,735,000,000
		2-2	형강재	237,000,000
		2-3	부자재	454,000,000
		2-4	선체식별 및 표식	50,000,000
		2-5	도장 공사	300,000,000
		2-6	방식 공사	17,600,000
		계		2,793,600,000

▣ 화물장치

구분	항목	분류	공사내역	금액
제3그룹	화물장치	3-1	CARGO HATCH	30,000,000
		3-2	DECK CRANES	632,700,000
		3-3	CARGO HOLD VENTILATION	8,860,000
		계		671,560,000

▣ 선체의장

구분	항목	분류	공사내역	금액
제4그룹	선체의장	4-1	선박 조종 설비	1,215,000,000
		4-2	계선계류장치	399,500,000
		4-3	DECK OUTFITTING 부자재	275,000,000
		4-4	EQUIPMENT FOR HELICOPTER	1,250,000,000
		4-5	작업정 및 바지	435,000,000
		4-6	MISCELLANEOUS	125,000,000
		계		3,699,500,000

▣ 갑판배관

구분	항목	분류	공사내역	금액
제5그룹	갑판배관	5-1	배관일반	43,200,000
		5-2	PIPING SYSTEM	676,800,000
		계		720,000,000

▣ 선실의장

구분	항목	분류	공사내역	금액
제6그룹	선체의장	6-1	구명설비/소화설비	1,359,044,616
		6-2	INSULATION, PANELS, DOORS, WINDOWS AND SCUTTLES	1,165,710,014
		6-3	DECK COVERING, STAIRWAY, STORMRAIL, ELEVATOR, ETC.	684,876,708
		6-4	FURNITURE, INVENTORY AND ENTERTAINMENT EQUIPMENT	1,007,355,928
		6-5	GALLEY, LAUNDRY EQUIPMENT AND FURNITURE	137,117,545
		6-6	PROVISION STORE AND REFRIGERATING PLANT	173,360,760
		6-7	SANITARY EQUIPMENT & SUNDRY SPACE	351,422,623
		6-8	VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM	1,321,111,806
		계		6,200,000,000

▣ 기관계통

구분	항목	분류	공사내역	금액
제7그룹	기관계통	7-1	주 추진계통	9,200,000,000
		7-2	증기발생장치	350,000,000
		7-3	ELECTRIC POWER	1,900,000,000
		7-4	SYSTEM FOR MACHINERY MAIN COMPONENTS	1,400,000,000
		7-5	기관실 자동화 설비	600,000,000
		7-6	MISCELLANEOUS	360,000,000
		계		13,810,000,000

▣ 전기계통

구분	항목	분류	공사내역	금액
제8그룹	전기계통	8-1	ELECTRIC POWER SOURCE	50,000,000
		8-2	ELECTRIC POWER DISTRIBUTION	420,000,000
		8-3	ELEC. MOTORS AND STARTERS	125,000,000
		8-4	LIGHTING SYSTEM	230,000,000
		8-5	항해 및 탐지계통	870,000,000
		8-6	COMMUNICATION EQUIPMENT	177,000,000
		8-7	RADIO EQUIPMENT	300,000,000
		8-8	ELECTRIC CLBLE & INST. MATERIAL	643,000,000
		계		2,815,000,000

▣ 연구장비

구분	항목	분류	공사내역	금액
제9그룹	연구장비	9-1	LABORATORY	310,500,000
		9-2	탐사장비	11,884,500,000
		9-3	관측조사지원장비	5,805,000,000
		계		18,000,000,000

▣ 인공(직접노무비)

구분	항목	분류	공사내역	금액
제10그룹	인공(직접노무비)	10-1	선각공사	2,662,200,000
		10-2	화물장치	57,212,730
		10-3	선체 의장공사	970,285,050
		10-4	갑판배관 공사	517,005,700
		10-5	선실의장 공사	798,672,950
		10-6	기관계통공사	1,416,480,400
		10-7	전기계통공사	535,497,200
		10-8	탐사계통공사	109,376,300
		10-9	진수공사	20,000,000
		10-10	설계비	4,000,000,000
		10-11	감리비	1,100,000,000
		계		12,186,730,330

▣ 각 분야 및 용도별 가격

NO.	분야 및 용도 구분		금액	비고
1	실험실		311,100,000	
2	탐사장비	기본 장착	8,380,000,000	
		Towing / 샘플 채취 장비	4,393,500,000	
3	관측조사지원장비	Winch / Crane 등	4,735,000,000	
4	인건비		151,374,100	
	합 계		17,970,974,100	

▶ 실험실

NO.	장비명	수량	단위	단가	금액	비고
1	WORKSTATION	1	SET	6,500,000	6,500,000	
2	PC	15	SET	2,500,000	37,500,000	
3	PRINTER	5	SET	5,500,000	27,500,000	
4	PLOTTER	2	SET	15,000,000	30,000,000	
5	SERVER COMPUTER	1	SET	7,000,000	7,000,000	
6	ELECTRONIC MEASUR. & MAINTENANCE DEVICE	1	LOT	12,500,000	12,500,000	
7	COPY MACHINE	2	SET	11,000,000	22,000,000	
8	DRAFT CHAMBER	1	SET	10,000,000	10,000,000	

9	EMERGENCY SHOWER INSTALLATION	2	SET	2,000,000	4,000,000	
10	EMERGENCY EYE WASH STATION	2	SET	1,200,000	2,400,000	
11	REFRIGERATED SAMPLE STORAGE	1	SET	7,500,000	7,500,000	
12	WATER SAMPLER RACK	1	SET	3,500,000	3,500,000	
13	SECONDARY EVAPORATION SYSTEM	1	SET	13,000,000	13,000,000	
14	CENTRIFUGAL SEPARATOR	1	SET	9,000,000	9,000,000	
15	GAPWATER EXTRACTOR	1	SET	14,500,000	14,500,000	
16	N2 CHAMBER	1	SET	9,000,000	9,000,000	
17	DRAFT CHAMBER	1	SET	10,000,000	10,000,000	
18	EMERGENCY SHOWER INSTALLATION	1	SET	2,000,000	2,000,000	
19	EMERGENCY EYE WASH STATION	1	SET	1,200,000	1,200,000	
20	STAINLESS STEEL SHELF	2	LOT	14,000,000	28,000,000	
21	TRAVERSING SYSTEM	1	SET	16,000,000	16,000,000	
22	WORKSHOP EQUIPMENT LATHE, GRINDER, DRILL, ETC.	1	LOT	38,000,000	38,000,000	
	합계	기본			311,100,000	

▶ 탐사장비

NO.	장비명	수량	단위	단가	금액	비고
1	CTD	1	SET	400,000,000	400,000,000	
2	XBT	1	SET	80,000,000	80,000,000	
3	THERMOSALINOGRAPH SYSTEM	1	SET	45,000,000	45,000,000	
4	HULL MOUNTED ADCP	1	SET	450,000,000	450,000,000	
5	ACUOSTIC SYNCHRO. SYSTEM	1	SET	150,000,000	150,000,000	
6	MULTI-BEAM ECHO SOUNDER	1	SET	2,200,000,000	2,200,000,000	11,000m
7	PRECISE DEPTH	1	SET	240,000,000	240,000,000	
8	SUB-BOTTOM PROFILER	1	SET	1,050,000,000	1,050,000,000	
9	GRAVITYMETER	1	SET	675,000,000	675,000,000	
10	GIANT PISTON CORER	1	SET	2,100,000,000	2,100,000,000	30m
11	METEOROLOGICAL OBSERVAT. SYSTEM	1	SET	85,000,000	85,000,000	
12	WEATHER SATELLITE RECEIVER	1	SET	320,000,000	320,000,000	
13	WAVE METER AND RECORDER	1	SET	185,000,000	185,000,000	
14	ACOUSTIC NAVIGAT. SYSTYEM	1	SET	400,000,000	400,000,000	
합계					8,380,000,000	

▶ Towing 장비 및 샘플채취장비

NO.	장비명	수량	단위	단가	금액	비고
1	UNDERWATER UNDUL. INSTRUMENT SYSTEM (SEA SOAR)	1	SET	1,000,000,000	1,000,000,000	
2	SCIENTIFIC FISH FINDER	1	SET	380,000,000	380,000,000	
3	DEEP TOW SIDE SCAN SONAR	1	SET	900,000,000	900,000,000	
4	DEEP TOWING CAMERA	1	SET	300,000,000	300,000,000	
5	BOX CORER	1	SET	70,000,000	70,000,000	
6	VIBRO-CORER	1	SET	120,000,000	120,000,000	
7	MULTIPLE CORER	1	SET	78,000,000	78,000,000	
8	DREDGE BUCKET	1	SET	12,500,000	12,500,000	
9	BEAM TRAWL	1	SET	10,000,000	10,000,000	
10	FREE-FALL GRAB AND CORER	1	SET	18,000,000	18,000,000	
11	MOCNESS	1	SET	390,000,000	390,000,000	
12	NET SONDE	1	SET	170,000,000	170,000,000	
13	BONGO NET	1	SET	10,000,000	10,000,000	
14	ZOOPLANKTON INCUBATOR	3	SET	35,000,000	105,000,000	
15	DEEP TOWING IMAGING SYSTEM	1	SET	830,000,000	830,000,000	
	합계	기본			4,393,500,000	

▶ 관측조사지원장비

NO.	장비명	수량	단위	단가	금액	비고
1	DEEP SEA WINCH A	1	SET	1,000,000,000	1,000,000,000	
3	COXIAL CABLE WINCH	1	SET	1,500,000,000	1,500,000,000	
4	CTD WINCH	1	SET	850,000,000	850,000,000	
5	SMALL OCEANO GRAPHIC WINCH	1	SET	300,000,000	300,000,000	
6	WINCH CONTROL SYSTEM	1	SET	350,000,000	350,000,000	
7	STERN A-FRAME	1	SET	600,000,000	600,000,000	
8	SIDE A-FRAME	1	SET	70,000,000	70,000,000	CTD
9	MISCELLANEOUS	1	식	65,000,000	65,000,000	
합계					4,735,000,000	

▶ 연구장비 인건비

NO.	장비명	수량	단위	단가	금액	비고
1	THEODOLITE-기준점 측정용	1	식	20,000,000	20,000,000	
2	연구장비 설치 및 결선지원비	1,300	공	101,057	131,374,100	
	합계				151,374,100	

【첨 부 자 료-3】

○ 신문 및 방송 홍보

보도구분		제 목	방송 횟수	
날짜	보도지		신문	방송
95.01.13	세계일보	“황해 살리기” 한-중 나섰다/해양과학 공동연구센터 설립 본격추진	1	
95.10.10	세계일보	다목적 임해기지 서해에도 세운다/인천 옹진 무인도32만평에 건설	1	
95.11.12	서울신문	온누리호 태평양탐사 동승/물밑 5,000m 생물서식 확인	1	
96.04.02	세계일보 경향신문 한국경제 한겨레 매일경제 한국일보	한-중 공동조사대 황해탐험 나선다	6	
96.09.13	한국일보	「하와이 C-C」 한국광구/망간단괴 1억톤 확인	1	
96.09.20	한국경제	선갑도에 해양연구단지/해양연,옹진군 무인섬 구입… 98년 착공	1	
96.12.20	매일경제	국내 첫 연안탐사선 건조	1	
96.12.31	한국일보	‘영해기선’ 지정 새해부터 착수	1	
97.01.01	한국일보	자원보고 바다밑을 열어라/각국 망간단괴 등 탐사경쟁 치열	1	
97.03.06	한국일보	근해 대륙붕 석유탐사 ‘탐해 2호’ 취항	1	
97.03.29	매일경제	해양연구소 거제 장목분소 개소식	1	
97.03.31	세계일보	심해저 자원개발(「해양입국」 닻을 올리자:9)	1	
97.06.23	세계일보	「고코발트망간각」 탐사작업 실시/해양연,8월23일부터	1	
97.10.16	한국경제	북 신포해역 생태계 조사/경수로 따른 환경변화 연구	1	
98.03.05	매일경제	"동해 화산폭발 12번 있었다"	1	
98.03.30	한겨레	바다밑 열수구멍에 생명 탄생 비밀이/일명 ‘심해저 오아시스’	1	
98.05.02	매일경제	무인탐사정 8월 태평양심해 탐사	1	
98.06.01	한겨레	물밑에선 독도가 울릉도보다 2배나 크다	1	
98.06.01	한겨레	‘바다의 날’ 동탑산업훈장 받은 강정극씨(한겨레가 만난사람)	1	
99.05.15	국민일보	[국민일보 남극을 가다] (7) 지원없는 한국대원 '축제 외톨이'	1	
99.05.25	서울신문	울릉근해 인회석 대량확인 의미	1	
99.11.04	서울신문	[해양한국장보고에서21세기까지](23)바닷속에서찾는자원부국의꿈	1	
00.05.25	세계일보	해양부, 내달부터 심해 광물자원 탐사	1	
00.12.13	경향신문 매일신문 문화일보 이데일리 경향신문 한겨레 동아일보	침몰선 발굴 어떻게..'돈스코이호' 탐사계기 큰 관심	7	
02.01.30	동아일보	태평양 海底 망간단괴 독점개발 올 본격착수	1	
02.12.11	한겨레21	해저광물 찾아 세계를 누비다	1	

보도구분		제 목	방송 횟수	
날짜	보도지		신문	방송
03.02.12	kbs	미생물의 힘		1
03.12.15	대덕넷	1천억원짜리 '쇄빙선' 확보 놓고 논란	1	
04.06.11	내일신문	심해저연구선 온누리호, 14일 출항	1	
04.06.23	동아일보	한국 온누리號 27일부터 해저탐사 / 태평양 망간 '보물찾기' 탐사	1	
04.10.05	서울신문	망간단괴 발견 주역 박정기 해양연구원 박사 "남한 10배 면적 태평양 바닥 뒤졌죠"	1	
04.12.30	서울신문	[바다에 살어리랏다-주강현의 觀海記] (51) 심해저의 두얼굴	1	
05.01.20	내일신문	괌 부근해역서 대규모 망간각 발견	1	
05.02.24	서울신문	계속되는 바다밑 '땅 따먹기'	1	
05.05.26	kbs	신나라 과학나라		1
05.05.31	서울신문	[바다의 날 특집] '해양강국 꿈' 이룬다	1	
05.07.06	부산일보	[해양과학기술 부산시대 연다](상) 해양연구원 옮겨와 명실상부한 '메카' 부상	1	
05.07.19	부산일보	[기고] 부산을 해양과학의 요람으로	1	
05.11.3	부산일보 내일신문 한국경제 대덕넷	'해저 열수 분출구' 발견 성공	4	
05.11.17	매일경제	[국내 과학뉴스] 해저 1200m서 '열수 분출구' 발견	1	
05.12.08	매일경제	심해6천m 무인탐사선 나와	1	
06.05.03	영남일보	"독도 심해를 연다" 무인잠수함 '해미래' 진수식	1	
06.05.25	서울경제	[바다의 날] '나는 배' 위그선으로 물류허브 꿈	1	
06.06.09	mbc	온누리호 태평양 망간단괴 탐사 출정		1
06.06.13	경남도민일보	1400t급 광물탐사선 출항...태평양 해저 탐사	1	
06.08.15	대덕넷	[사진으로 만나는 生生 출연연⑯]한국해양연구원	1	
06.11.02	매일경제 부산일보 국제신문	바닷속 2050m 울릉분지에 태극기 꽂았다	3	
06.12.06	kbs	심해탐험, 대왕오징어를 찾아서		1
07.03.03	연합뉴스TV	해양탐사 온누리호와 해미래 공개		1
07.03.05	중도일보	'위풍당당' 해양탐사 첨병들	1	
07.03.05	대전일보	한국 1400t급 '온누리호''뿐	1	
07.04.23	한국일보	[新 해양시대가 열린다] <11·끝> 태평양 '망간단괴' 개발광구	1	
07.04.26	서울경제	대양 탐사 못하는 심해 무인잠수정, 해미래	1	
07.06.11	서울신문	기고/ 미래 국가경쟁력, 해양과학에 달렸다	1	
07.08.04	kbs	몬트레이 협곡의 괴물들		1
07.08.11	kbs	동해 1500m 생명의 오아시스를 찾아서		1
07.10.10	새전북신문	[온누리]기억과 기록	1	
07.10.13	mbc스페셜	포세이돈-심해저 탐사현상을 가다		1

622 「대형 해양과학연구선 건조사업」기획연구

보도구분		제 목	방송 횟수	
날짜	보도지		신문	방송
07.11.07	한국일보	한반도 잦아진 이상기후 왜일까	1	
07.11.07	서울경제	[로터리] 해양과학기술이 미래를 연다	1	
07.11.09	무등일보	TV하이라이트	1	
07.11.09	매일신문	국산 무인 잠수정 '해미래' 울릉분지 탐사활동	1	
07.11.09	영남일보	울릉분지 1500m아래 심해 모습은?	1	
07.11.11	kbs	최초 생방송 심해대탐사		1
07.11.19	매일경제	바다 속 6천m 해양탐사 시대 열었다	1	
08.01.08	파이낸셜뉴스	[그때를 아시나요] 1992 온누리호 취항	1	
08.01.16	파이낸셜뉴스	[제2회 장보고 대상-바다에서 희망을 찾다]동해 넘어 태평양으로 '영토 확장'	1	
08.01.22	파이낸셜뉴스	1994년 태평양 망간단괴 개발	1	
08.02.24	아이뉴스 24	"청색혁명시대 앞장선다"…해양연 염기대 원장	1	
08.02.29	동아일보	[2008 지구의 해 극한의 과학자들]<3>서태평양 '열수분출구'탐사 해양硏	1	
08.03.01	kbs	동해 심해탐사 그 1년간의 기록		1
08.05.07	내일신문	<제2회 장보고대상 시상식>"해양강국의 꿈, 동해에 있다"	1	
08.07.11	서울신문	책/ '적도의 침묵' 제국이 휩쓸고 간 자리 그들은 말을 잃었다…	1	
08.08.23	매일경제	제대로 된 해양탐사선 하나 없는 한국	1	
08.09.19	오마이뉴스	횡경막으로 정상인처럼 강의하는 이상묵 교수의 희망	1	
08.11.02	서울신문	[사설] 일본의 대륙붕 신청 구경만 할 일인가	1	
합 계			82	10