

해양환경 · 방제연구부 NAP 기획연구

2008. 10.



한국해양연구원

## 제 출 문

한국해양연구원장 귀하.

본 보고서를 “해양환경·방제연구부 NAP 기획연구”에 관한 최종  
보고서로 제출합니다.

2008년 10월 20일

연구책임자 : 정경태

연구참여자 : 김경태, 김석현, 김영일,  
김은수, 김창식, 신동혁,  
양동범, 이상훈, 이 석,  
이희준, 이희일, 정창수,  
조홍연, 조범준, 김한나,  
이승현, 김서영, 김미경

# 목 차

<b>1. 해양환경 · 방제연구부의 발전방향</b> .....	<b>1</b>
1-1. 해양환경 · 방제연구부의 정체성 .....	1
1-2. 해양환경 · 방제연구부의 주요 연구분야 .....	2
1-3. 해양환경 · 방제연구부의 구성인력 .....	6
1-4. 해양환경 · 방제연구부의 분야별 수행과제 .....	7
1-5. 해양환경 · 방제연구부의 나아갈 방향 .....	9
<b>2. 해양환경 · 방제연구부 NAP</b> .....	<b>11</b>
2-1. NA .....	11
2-2. NAP .....	13
2-3. NAPP .....	15
<b>연구과제 제안요구서 (RFP)</b> .....	<b>17</b>
<b>부록 : 해양 오염사고 예방 및 방제 복원 기술 개발을 통한 깨끗한 바다 만들기 연구(요약)</b> .....	<b>20</b>

# 1. 해양환경 · 방제연구부의 발전 방향

## 1-1. 해양환경 · 방제연구부의 정체성

### 【비전】

깨끗하고 살아있는 바다 만들기를 위하여 해양환경 관리·보전 및 방제·복원 기술의 개발을 선도하는 연구부로 도약

### 【세부기능】

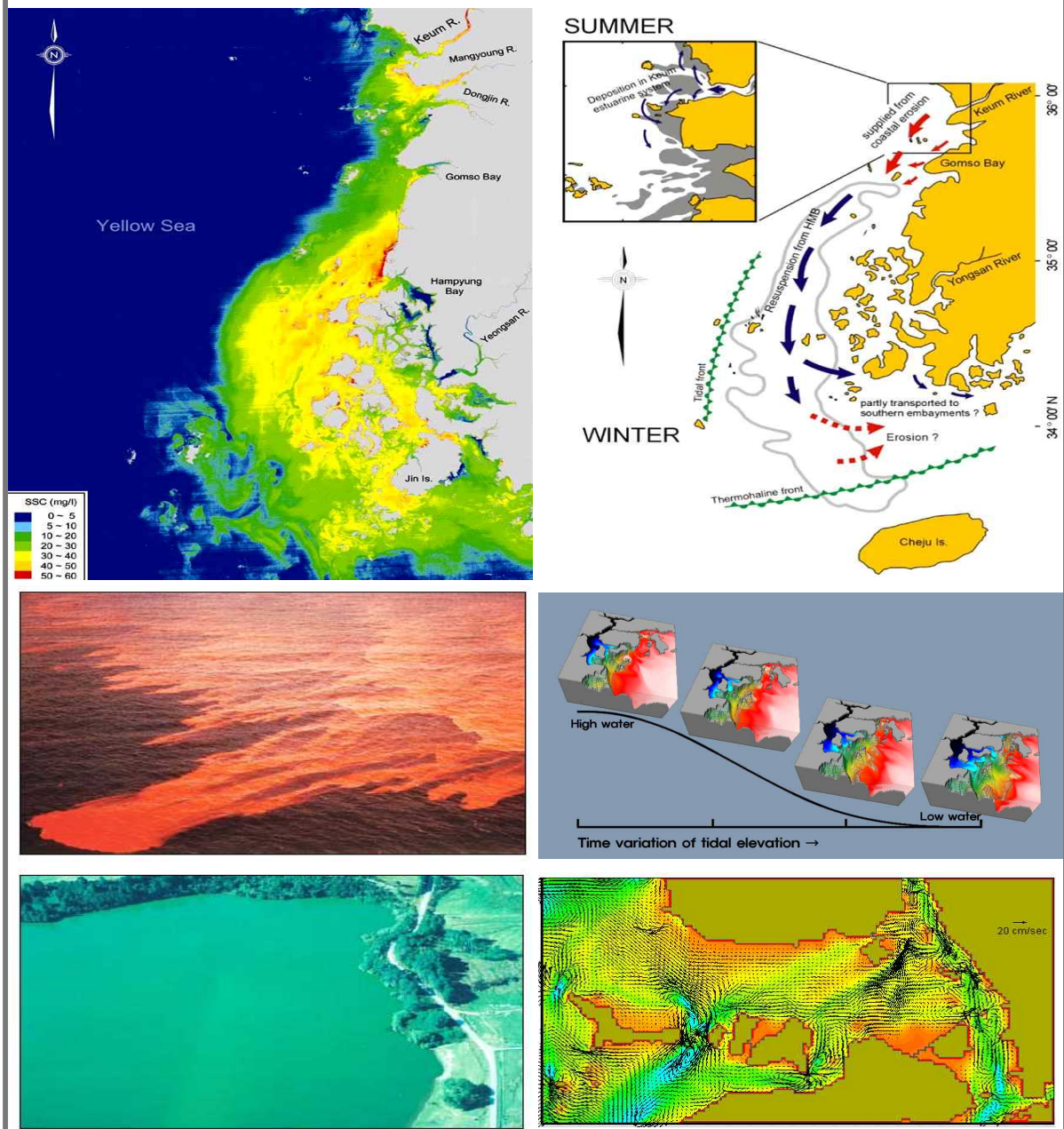
- 우리나라의 연안 해역의 특성 분석 및 변화 예측 연구
- 해양에서의 오염물질 거동 및 방제기술(SW 분야) 연구
- 폐기물질의 해양배출 종합관리 시스템 구축 연구
- 해양환경 보전 제어 및 복원 연구

관리 · 보전

방 제 · 제 어 · 복 원

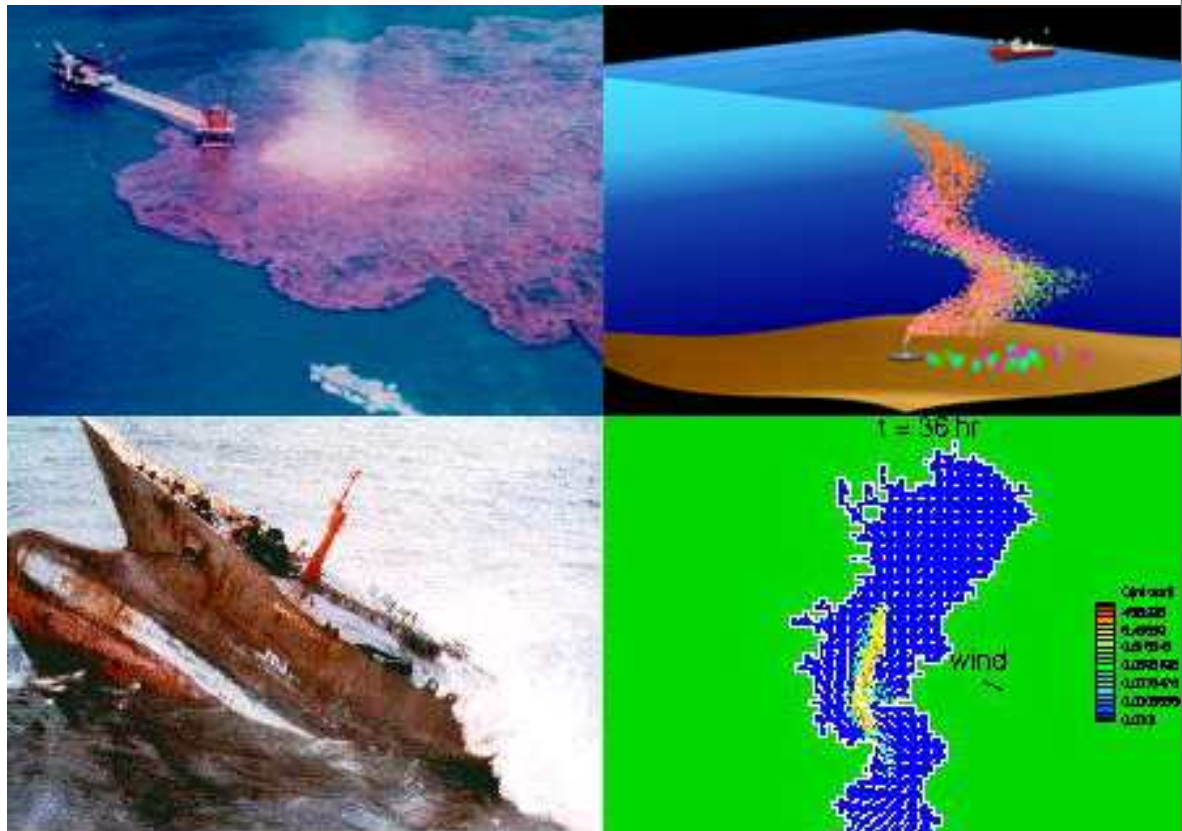
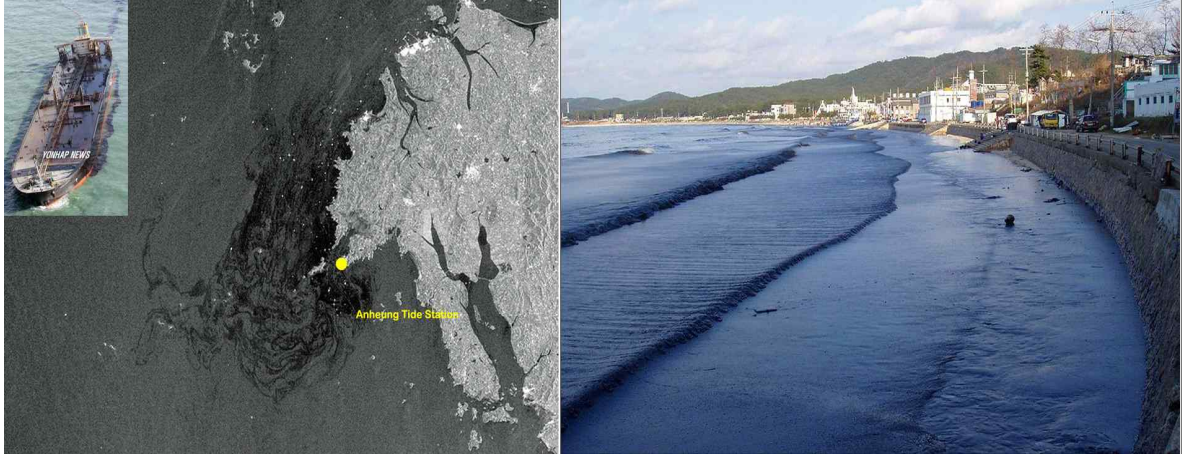
## 1-2. 해양환경 · 방제연구부의 주요 연구 분야

- 우리나라의 연안 해역의 특성 분석 및 변화 예측 연구
  - 수질-퇴적환경의 변화를 감시하고 연안역 순환환경과 연계하여 제반 환경요소의 변화를 예측



□ 해양에서의 오염물질 거동 및 방제기술(SW 분야) 연구

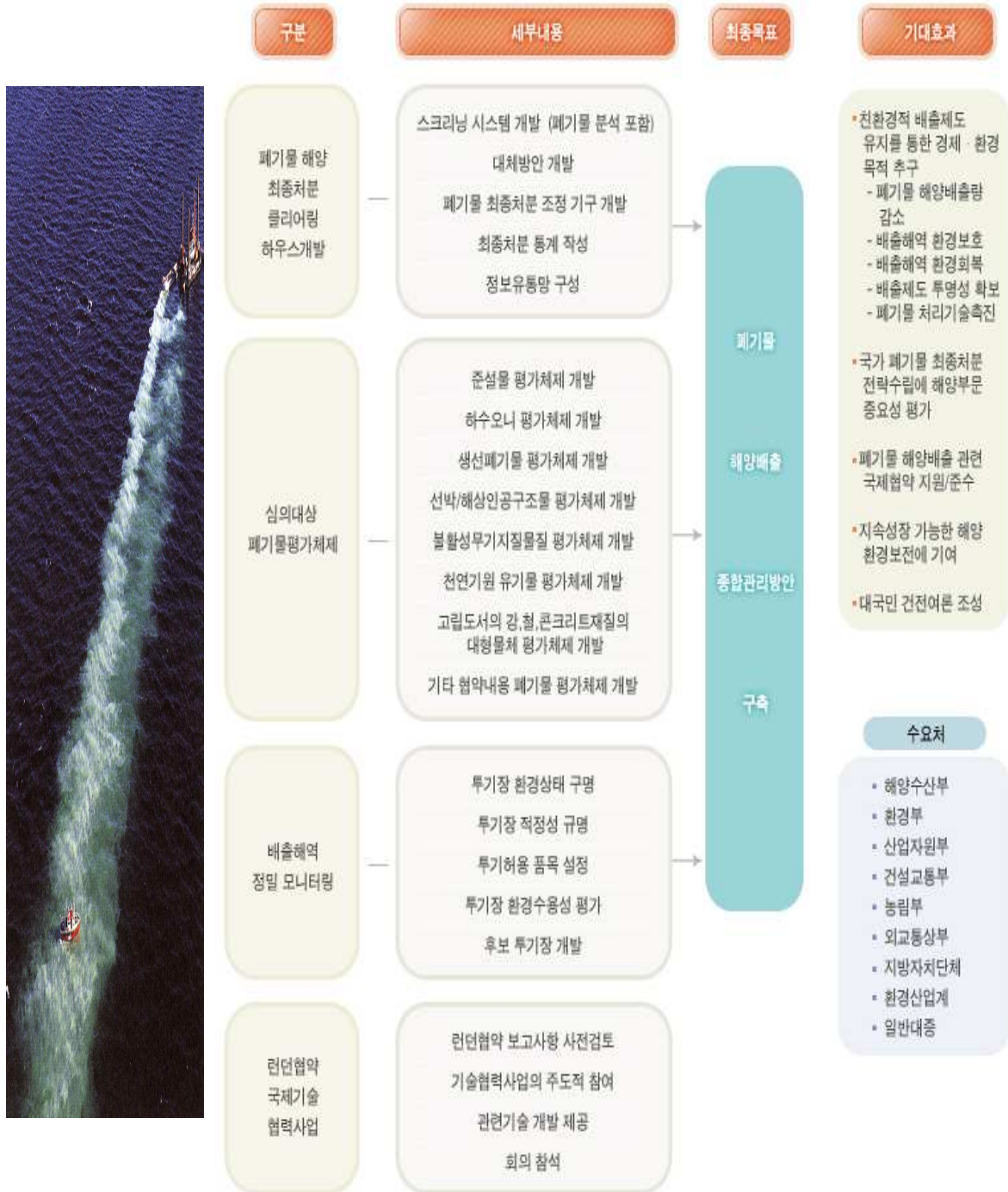
육지-대기로부터 기인한 각종 오염물질 및 해상사고로 인한 오염물질 유출을 감시하고 연안역 순환 환경과 연계하여 이의 거동을 조기 예측하는 SW 시스템 구축



Three-Dimensional Comprehensive Oil Spill Model

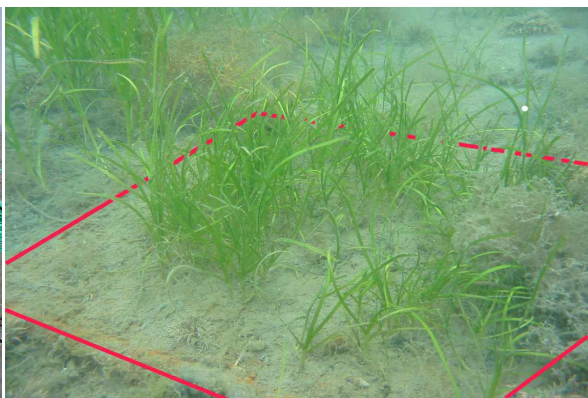
## □ 폐기물질의 해양배출 종합관리 시스템 구축 연구

폐기물 투기해역의 해저퇴적물, 해수, 저서생태계 건강 상태를 평가하고 폐기물별 이동 확산 특성 예측, 그리고 런던의정서 준수를 위한 해양투기 폐기물 종합 관리망 구축, 해양배출 하위법령 정비 등을 종합적으로 연구



□ 해양환경 보전 제어 및 복원 연구

조간대 매립, 불투성 연도교 및 방조제 건설, 육상기인 오염물질의 유입 등으로 황폐화된 하구 및 연안 환경의 남아있는 서식처를 보존하고, 흐름, 수질-퇴적환경의 제어 및 복원을 통하여 자생력있는 연안환경을 조성하는 기술을 개발





### 1-3. 해양환경·방제연구부의 연구 분야별 구성 인력

연구 분야		성 명	전 공	직 급	나이
주된 분야	부차적 분야				
순환퇴적예측	물질거동예측	김창식	연안역학	책임연구원	57
순환예측	"	이 석	토목.환경공학	선임연구원	40
순환퇴적예측	"	임학수	연안공학	선임연구원	33
순환환경분석	환경특성분석	조철호	물리해양학	책임연구원	44
수질환경분석	"	강성현	해양화학	책임연구원	47
"	"	김경태	환경공학	책임연구원	47
"	"	김은수	해양화학	책임연구원	54
"	"	양동범	해양화학	책임연구원	56
폐기물 분석	환경특성분석	김석현	화학해양학	책임연구원	50
"	"	김영일	분석화학	책임연구원	40
"	"	정창수	해양화학	책임연구원	49
"	"	홍기훈	해양화학	책임연구원	54
"	"	김경련	환경.생명공학	선임연구원	38
퇴적환경분석	환경특성분석	신동혁	해양지질학	책임연구원	47
"	"	이희일	연안퇴적학	책임연구원	51
"	"	이희준	해양지질학	책임연구원	51
"	"	이상훈	해양지질학	선임연구원	38
수질환경예측	GIS, Web3D	김진아	컴퓨터 공학	기술원	30
수질환경분석	환경특성분석	조성록	화학공학	책임기술원	52
"	"	김종근	화학공학	기술원	44
퇴적환경분석	"	장 석	전자공학	기술원	40
순환환경예측	물질거동예측	정경태	응용수학	책임연구원	54
수질 환경예측	제어·복원	조홍연	토목.환경공학	책임연구원	43

## 〔인력구성의 문제점〕

- 현재 해양환경·방제 연구부내에 특정해역보전관리연구센터와 새만금해양환경연구단과가 구성되어 운영 중. 그러나 이를 지원하기 위해 필요한 기술인력 절대 부족. 기술원 4인 중, 반복되는 폐기물 검사 시료 수집 및 분석을 전담하거나, 물리 분야 현장관측, 자료 분석 등을 지원할 인력이 없는 것이 가장 심각한 문제로 제기되고 있음.
- 현재 선임연구원의 비율이 4/19 = 21% 수준으로, 젊은 연구원 부족. 특히 모델링 분야의 경우 해당 전문연구원의 고령화로 연구 수행능력 급격히 예상.
- 해양환경 중 가장 중요한 부분을 차지하는 생태분야 연구자 전무.
- 연구부 기능 중 중요한 부분을 차지하는 해양 오염사고 방제(SW) 분야에 대한 관심이 고조되고 있는 상황에서 오염사고 방제지원을 담당할 전문 인력이 사실상 없는 상황.
- 아울러 앞으로 제어·복원분야의 연구과제 개발이 큰 비중을 차지할 것으로 예상되나 이 분야의 전문가 확보도 절대 부족.

## 1-4. 해양환경·방제연구부의 연구 분야별 수행과제

### 〔현재 수행중인 과제〕

(단위 : 백만원)

사업구분	과제명	총사업기간	연구책임자	연구비(당해년도)	위탁처주무부서
국가 R&D	2008년도 새만금 해양 환경 보전을 위한 조사연구	2008.02 - 2009.02	김창식	2,466	국토해양부
기본	하구역 관리 및 기능회복 기술 개발 (PE9811A,B)	2008.01 - 2008.12	정경태 (김경태)	2,678	해양연구원
기본	육지와 연안해역 상호작용	2008.01 - 2008.12	양동범	300	해양연구원
국가 R&D	동해 해양심층수 배양 생물의 미량 원소 분석 및 해조류 Bio-filter의 시스템의 수질(영양염류) 분석	2008.03 - 2008.12	김경태	20	국토해양부
정부수탁	폐기물 해양배출 종합관리 시스템 구축(V)	2008.01 - 2008.12	김영일	2,300	국토해양부

정부 수탁	시화호 종합관리계획 및 모니터링	2008.02 - 2008.12	김은수	642	국토 해양부
일반 수탁	당진 제철소 인근 해역 해양확산 모델 수립	2008.06. - 2008.10.	조홍연	12	(주) 엔지비
국가 R&D	황사가 해양환경에 미치는 영향 연구	2008.06 - 2009.05	이희일	190	국토 해양부
일반 수탁	서해어청도 EEZ 골재 자원조사	2008.04 - 2008.11	신동혁	110	수자원 공사
일반 수탁	황해광역생태계(YSLME)사업 동계 황해공동조사	2007.12. - 2008.05.	양동범	39	UNOPS
일반 수탁	황해광역생태계(YSLME)사업 하계 황해공동조사	2008.07. - 2009.01.	양동범	24	UNOPS
합계				8,781	

### 【협의 진행 중인 과제】

(단위 : 백만원)

사업 구분	과 제 명	총사업 기간	연 구 책임자	연구비 (당해 년도)	위탁처 주무 부서
정부 수탁	해양오염퇴적물 처리방안 및 기술개발 연구(II)	2008.08 - 2009.06	김석현	800	국토 해양부
국가 R&D	해양영토 정보시스템 구축을 위한 퇴적기원 연구 및 모니터링	2008.04 - 2009.03	이희일	381	국토 해양부
합계				1,181	

### 【연구과제 구성의 문제점】

- 국가 R&D, 정부수탁사업, 기본사업이 차지하는 비중이 대부분. 현재 바람직한 구성으로 판단되나 지속적인 국가 R&D 사업 개발 및 기본사업 추진이 필요. 특히 교과부 및 환경부 과제의 발굴이 필요.
- 아울러 연구부 기능에 부합되는 방제 (S/W) 관련 연구 개발 필요.

## 1-5. 해양환경 · 방제연구부의 나아갈 방향

### [[현재의 주요 연구 내용 요약]]

#### ● 기본연구 사업

- “하구역 관리 및 기능회복 기술 개발” 사업의 1단계가 종료 단계, 강화도 조간대를 중심으로 한 종합적 관측을 수행하고, 유망 복원 후보지 선정 및 2단계 복원 시범 적용을 위한 방향 설정, 복원 사례집 작성, 복원가치 평가 체계 구축 등을 진행 중.
- “육지와 연안 해역 상호 작용” 사업은 창의연구과제로 4차년도(최종) 연구가 진행 중이며, 아산만 해역의 하천/지하수/퇴적물/대기경로 유기오염물질 유입량 산정을 위한 핵심기술 체계 구축을 주 연구 내용으로 포함.

#### ● 국가연구 사업

- “새만금 해양환경 보전을 위한 조사 연구” 사업은 10년차 계획 중 7년차 진행 중. 새만금 해역의 해양환경 변화 감시 및 외해역 종합감시망 구축, 보전대책 수립 및 외해역 관리체계 구축 등을 주연구 내용으로 포함.
- “시화호 해양환경 개선” 사업은 현재 6차년도 연구가 진행 중이며 2011년까지 진행될 예정. 시화호 특별 관리 해역 종합관리계획의 목적을 달성할 수 있도록 제도적, 정책적 및 기술적 지원
- “폐기물 해양배출 종합관리 시스템 구축(V)”은 현재 5차년도 진행 중. 투기해역의 해양환경보호 및 합리적 관리를 위하여 국내 폐기물 해양배출 제도 개선, 투기해역 정밀 환경상태 조사, 런던협약/의정서 등 국제회의 참석 및 동향 파악, 폐기물 배출 종합 관리망 구성 등을 주된 연구내용으로 포함.
- “황사가 해양환경에 미치는 영향 연구”는 황사 및 황사부착물질의 해양 환경 영향을 규명, 황사 분진 특성 규명 등을 진행 중.

## 『보강할 연구내용과 연구인력』

### [연구내용 보강]

#### ● 방제분야 연구

→ 연구부의 방제 기능은 SW 부분으로서 해상사고로 유출된 오염물질 거동의 실시간 예측이 주된 연구 내용임. 이 내용은 대덕 분원 (유류 오염 이동 확산) 및 기후·재해연구부 (실시간 순환 예측)에서 상당 부분 수행 중. 기능 조정 및 연구인력 재배치를 검토할 수 있겠으나 현실적으로, 현 단계에서의 보강 방안은 해양환경 연구부가 구심점 역할을 담당하고 협력체계로 나가는 것으로 사료됨.

#### ● 제어·복원분야 연구

→ 복원 연구 분야에 있어 남해연구소, 생물자원연구부, 연안개발 본부 등과 부분 중첩. 협력체계 강화를 통한 해결이 바람직해 보임.

→ 연구부 발전전략의 일부로서, 아울러 경영목표 달성을 위하여 하구역 사업의 2단계 복원 시범 적용 사업 RFP 작성 (생물자원연구팀과 공동 수행 필요)

→ 교과부 복지 안전 분야 기획에 해양환경 변화 조기 진단 및 복원 기술 개발 과제를 기획 후보 과제로 제안 중 (남해연구소팀과 생물자원연구부 팀과 공동)

### [인력 보강]

● 당면한 인력보강 사항으로 해양환경·방제 연구부내에 특정해역보전관리연구센터와 새만금해양환경연구단 사업을 지원할 전문 기술원 인력 2인의 충원이 시급히 요구됨.

● 고령화에 따른 기술력 저하를 방지하기 위해 해양환경 분야의 새로운 기술을 보유하고 있는 신진 연구원 유치 계획이 필요.

● 중기적으로 수질생태모델링 박사급 연구원 2인, 또는 퇴적물 이동 모델링 박사급 연구원 1인 및 수질생태모델링 박사급 연구원 1인을 충원 필요.

● 오염사고 방제지원을 담당할 전문 인력 최소 1인 확보가 필요하며, 불가시 대덕 분원과의 긴밀한 협조 체계 구축이 요구됨

● 중기적으로 제어·복원분야의 전문가 1인 이상 확보 필요.

## 2. 연구부 NAP

### 2-1. National Agenda (NA)

#### [[해양환경 · 방제연구부 정체성과 관련한 NA]]

- 우리의 해양환경은 어떠한 상태에 있으며 어떻게 관리하고 보존할 것인가?
- 해상사고 및 재해적 요인으로부터 어떻게 우리의 바다를 깨끗하게 지킬 것인가?
- 기후변화에 따라 어떠한 해양환경 변화가 일어날 것인가?, 그에 따른 대책은 무엇인가?
- 고사, 유해화되고 있는 연안환경을 어떻게 하면 다시 살아 숨쉬도록 할 수 있겠는가?

#### [[NA를 달성하기 위해 국가적으로 해야 할 일]]

- 우리의 해양환경은 어떠한 상태에 있으며 어떻게 관리하고 보존할 것인가?
  - 우리의 해양환경을 상시 또는 집중적으로 감시하고,
  - 육지-연안-외해를 아우르는 통합적 관리 시스템 및 보존 정책 수립

- 해상사고 및 재해적 요인으로부터 어떻게 우리의 바다를 깨끗하게 지킬 것인가?
  - 해상사고에 대한 예방, 대비, 대응, 복원하는 통합 체계 구축

- 기후변화에 따라 어떠한 해양환경 변화가 일어날 것인가?, 그에 따른 대책은 무엇인가?

→ 우리의 해양환경을 장기적 프로그램으로 감시하고,  
→ 그 변화를 조기 진단하여 통합적 적응책 마련

- 고사, 유해화되고 있는 연안환경을 어떻게 하면 다시 살아 숨쉬도록 할 수 있겠는가?

→ 연안환경의 유해화, 및 훼손 원인을 진단하고,  
→ 통합적 개선/복원 전략 마련

### 【한국해양연구원과 관련된 일】

- 해양환경의 집중적 감시, 상태 진단 및 변화 예측, 통합적 관리 시스템 및 보존 정책 수립 기술 지원
- 해상사고 및 육상 유해물질 유출과 관련한 예방, 대비, 대응, 복원하는 통합 체계 구축 기술 지원
- 해양환경 변화 지표 설정, 조기 진단, 그리고 적응책 마련에 대한 기술 지원
- 연안환경의 유해화, 훼손 원인을 진단하고, 개선/복원 전략 마련 기술 지원

### 【한국해양연구원이 수행 가능한 프로그램 - NAP】

- 해양환경의 관리 체계 구축
- 해상사고 및 육상유출 기인 해양오염에 대한 대응 체계 구축
- 기후변화에 따른 해양환경 조기 진단, 영향 예측 및 저감 기술 개발
- 고사, 유해화되는 연안환경의 개선/복원 기술 개발

## 2-2. National Agenda Program (NAP)

### 〔NAP 달성을 위해 해야할 일〕

NAP	해야 할 일
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해양환경의 관리 및 보존 체계 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해양환경 관측 및 예보, 정보 제공 시스템 구축</li> <li>● 해양환경 관리 시스템 구축</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해상사고 및 육상유출기인 해양오염에 대한 대응 체계 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해상사고에 따른 유류 오염 예방, 대비, 대응, 복원 체계 구축</li> <li>● 해상사고 및 육상 유해물질 유출에 따른 해양오염 예방, 대비, 대응, 복원 체계 구축</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 기후변화에 따른 해양환경 변화의 조기 진단, 영향 예측 및 저감 기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해양환경 지표에 근거한 해양환경 변화 조기 진단 및 평가기술 개발</li> <li>● 해양환경 보존을 위한 적응 기술 개발</li> <li>● 해양산성화 진단 및 평가, 생태계 영향 예측 기술 개발</li> <li>● 해양산성화 최소화 기술 개발</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 고사, 유해화되는 연안환경의 개선/복원 기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 유해환경 감시 시스템 개발</li> <li>● 유해환경의 출현시기 및 범위 예측, 생태계 영향 예측 시스템 개발</li> <li>● 유해환경의 공학적, 생지화학적 저감/복원 기술 개발</li> </ul>

### 〔해양환경 · 방제연구부와 관련된 일〕

<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해양환경 관측 및 예보, 정보 제공 시스템 구축</li> <li>● 해양환경 관리 시스템 구축</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해상사고에 따른 유류 오염 대응 체계 구축</li> <li>● 해상사고에 따른 해양오염 대응체계 구축</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해양산성화 진단 및 평가 기술 개발</li> <li>● 해양산성화 최소화 기술 개발</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 유해환경 감시 시스템 개발</li> <li>● 유해환경의 출현시기 및 범위 예측, 생태계 영향 예측 시스템 개발</li> <li>● 유해환경의 공학적, 생지화학적 저감/복원 기술 개발</li> </ul>



[[해양환경 · 방제연구부가 수행 가능한 사업(NAPP)]]

- 해양환경 관측 및 예보, 정보 제공 시스템 구축
- 해양환경 관리 시스템 구축
- 해상사고에 따른 유류 오염 이동 확산 예측 시스템 구축
- 해상사고에 따른 해양오염 예측 시스템 구축
- 유해환경 감시 시스템 개발
- 유해환경의 출현시기 및 범위 예측 시스템 개발
- 유해환경의 공학적, 지화학적 저감/복원 기술 개발

[[도출된 NAP와 연구원 NAP와 관계]]

연구원 NAP	도출된 NAP
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해양 환경오염 및 방제 기술</li> <li>-해양환경 관리 보전 기술 개발</li> <li>-해양오염방제 및 저감 복원 기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해양환경의 관리 및 보존 체계 구축</li> <li>● 해상사고 및 육상유출 기인 해양오염에 대한 대응 체계 구축</li> <li>● 기후변화에 따른 해양환경 변화의 조기 진단, 영향 예측 및 저감 기술 개발</li> <li>● 고사, 유해화되는 연안환경의 개선/복원 기술 개발</li> </ul>

[[경영목표상의 연구원 NAP 로드맵]]

해양환경 관리·보전 기술개발					
세부경영목표	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년
해양환경 모니터링 체계 확립		소형 부이 운영기술 확립			
		소형관측탑 제작 설치 및 운영 기술 개발			
		HF 레이더 도입 및 시험운영			
		HF레이더 운영기술 확립			
해양환경 변화예측 시스템 구축		해수유동-수질접합 기술 개발			
		해수유동-퇴적물이동접합 기술 개발			
		운영시스템 설계			
		운영시스템 개발			

해양환경 방제 및 복원 기술개발					
세부경영목표	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년
연안개발 및 오염사고로 악화·훼손된 해양환경 복원 기술 개발		연안환경 진단 및 복원기술 적용 후보지 압축 선정			
		환경복원사업 시범적용 및 효과분석 모니터링 기술개발			
		효과적이고 실질적인 오염사고 방제프로세스 개발			
		환경복원사업 시범적용 및 효과분석 모니터링 기술개발			

【도출된 NAP와 연구원 중기전략목표와 관계】

중기전략목표	도출된 NAP
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해양 관측체계 구축 및 해양변동 연구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해양환경의 관리 및 보존 체계 구축</li> <li>● 해상사고 및 육상유출 기인 해양오염에 대한 대응 체계 구축</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 특정해역 환경관리 회복기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 기후변화에 따른 해양환경 변화의 조기 진단, 영향 예측 및 저감 기술 개발</li> <li>● 고사, 유해화되는 연안환경의 개선/복원 기술 개발</li> </ul>

2-3. National Agenda Program Project (NAPP)

【제안과제 1】

과제명 (What)	연안 오염방제 지원 및 환경관리를 위한 해수유동 및 수질·퇴적 환경변화 연구
연구주관 (Who)	해양환경·방제연구부 주관, 대덕分院 및 관련 연구부 연구원 참여
필요성 (Why)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유류 오염사고 NAP 지원, 경영목표 충족</li> <li>○ 연구부 사업간,分院 및分院간의 시너지 효과 산출</li> </ul>
연구기간 대상지역 (When & Where)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2009-2011 (3년)</li> <li>○ 서해 중부연안을 중심으로 관측망 구성, 수질-퇴적환경 환경정보 산출</li> <li>○ 광역 모델망 구성으로 서해 중부외 광역 해역 포함</li> </ul>
연구방법 (How)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 서해 중부연안 실시간 표층흐름 모니터링 및 3차원 순환-유류오염물질 거동 예측시스템 구축, 정보서비스 시스템 기술 개발</li> <li>○ 오염사고 잔류물질의 지화학적 특성, 대기/해수/퇴적물질 매체에서의 오염물질 분배, 경계면 물질교환과정 파악을 위한 조사</li> <li>○ 연안역 해수 및 해저면에서의 유류오염물질 관측시스템 구축 및 적용</li> <li>○ 기존 및 진행연구 사업의 결과 통합 활용</li> </ul>

**【제안과제 2】**

과제명 (What)	빈산소수괴 감소 및 환경복원 실현 요소기술 개발
연구주관 (Who)	해양환경·방제연구부 및 남해연구소 공동
필요성 (Why)	○ 고사, 유해화되는 연안환경의 개선/복원 기반 기술 확보 ○ 연구부 사업간, 본원 및 남해연구소간의 시너지 효과 산출
연구기간 대상지역 (When & Where)	○ 2009-2011 (3년) ○ 특성이 다른 2개 해역 (마산만 및 진동만) 현황 조사 및 1개 해역 모니터링 시스템 구축
연구방법 (How)	○ 물리, 화학, 생물 조사를 통한 영향 진단 및 평가 ○ 예보 시스템 개발을 위한 현장 원격 모니터링 망 구축 ○ 예측 모델 개발을 통한 예보 시스템 제공 ○ 영향물질 및 용존산소수지 및 예측모델 기반 저감 국가 action plan 개발 ○ 실험실에서의 용존산소 소모물질 감소 기술 및 방안 연구를 통한 현장 검정

**【제안과제 3】**

과제명 (What)	훼손된 자연환경 복원기술 시범적용
연구주관 (Who)	해양환경·방제연구부 및 생물자원연구부 공동
필요성 (Why)	○ 경영목표 충족 ○ 복원 시범 적용을 통한 현장 적용 기술 개발 및 노하우 축적
연구기간 대상지역 (When & Where)	○ 2009-2011 (3년) ○ 서해 중부연안 또는 경기만 해역 1개 또는 2개 지점
연구방법 (How)	○ 소규모 시범 현장 실험 ○ 일본과의 공동 워크샵 개최 및 네트워크 구성, 활용 ○ 선행연구 사업(하구역 사업)의 결과 활용

# 연구과제 제안요구서 (RFP-1)

<b>과 제 명</b>	연안 오염방제 지원 및 환경관리를 위한 해수유동 및 수질·퇴적 환경 변화 연구
<b>연구의 필요성</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유류 오염사고의 초기 즉각적인 오염방제 활동 지원을 위한 표층 해수 유동의 실시간 감시 및 예측시스템 구축 필요</li> <li>○ 연안 오염해역의 환경개선 및 오염총량관리를 위한 신뢰할 수 있는 수질·저질 환경변화 분석 자료 및 연구가 필요.</li> </ul>
<b>연구의 목적</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ NAP (유류오염) 지원을 위한 광역해역의 실시간 표층류 모니터링 기반 및 해수유동-유류오염물질 거동 3차원 예측시스템 구축</li> <li>○ 연안 통합관리를 위한 수질 및 퇴적 환경 정보시스템 구축</li> </ul>
<b>연구 내용 및 범위</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 서해 중부연안 실시간 표층흐름 모니터링 및 예측시스템 기반 구축, 정보서비스 시스템 기술 개발</li> <li>○ 연안 해역에서 대기/해수/퇴적물질 매체에서의 오염물질 분배 파악 및 경계면에서의 물질교환과정 파악을 위한 조사·분석</li> <li>○ 오염사고 잔류물질의 지화학적 특성 분석</li> <li>○ 연안역 해수 및 해저면에서의 유류오염물질 관측시스템 구축 및 적용</li> <li>○ 3차원 유류오염물질 거동 모델 개발</li> </ul>
<b>추진방법</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현장관측, 원격탐사, 수치모델, WebGIS 기술의 종합적인 정보 서비스 시스템 기술개발</li> <li>○ 원내 부서간 (대덕분원, 남해분원)의 연계 및 원외 기관 (해양조사원, 군산대 등)과 연구협력</li> </ul>
<b>연구비(직접비) /년</b>	○ 1년차 (8억/년)    ○ 2년차 (8억/년)    ○ 3년차 (8억/년)
<b>연구 성과물</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오염사고 초기 대응 지원을 위한 서해연안 광역 표층흐름 및 해수유동 예측정보 서비스 시스템</li> <li>○ 오염사고 유출물질 잔류예측 및 연안 환경관리(수질 및 퇴적물질)를 위한 해양환경 정보 시스템</li> <li>○ 우리나라 연안 환경 분야 논문 (SCI 6편 이상)</li> <li>○ 특허 6 건 출원, 3건 등록</li> </ul>

## 연구과제 제안요구서 (RFP-2)

<b>과 제 명</b>	<b>빈산소수괴 감소 및 환경복원 실현 요소기술 개발</b>
<b>연구의 필요성</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내 빈산소수괴의 출현과 발생 범위가 매년 증가하고 있으며 이에 대한 영향 및 피해 규모 또한 증가 (매년 언론보도)</li> <li>○ 단기적 피해 저감을 위한 정밀 예보 시스템 개발 및 활용 필요</li> <li>○ 단순 현장 모니터링 시스템을 벗어난 원인진단 및 치료를 위한 목적의 연구시스템 필요</li> <li>○ 훼손된 해양환경복원은 중요 국가 아젠더 및 빈산소수괴 문제는 전지구적인 중요 해양학적 해결 이슈</li> </ul>
<b>연구의 목적</b>	○ 빈산소수괴 발생으로 인한 피해 저감 및 감소 실현을 위한 기반 연구
<b>연구 내용 및 범위</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빈산소 수괴 출현 시기 및 범위 예보 시스템 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 빈산소 수괴 모니터링 시스템 개발 및 구축</li> <li>- 빈산소 수괴 발생 해양학적 기작 연구</li> <li>- 빈산소 수괴 발생 시기 및 범위 예측 모델 개발</li> </ul> </li> <li>○ 빈산소 수괴 발생해역 영향 진단 평가 시스템 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생물 서식환경 평가</li> </ul> </li> <li>○ 빈산소 수괴 저감을 위한 국가 action plan 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 부영양물질 유입원 조사 및 효과적인 감축 시나리오 개발</li> </ul> </li> <li>○ 빈산소 수괴 규모 감소 및 환경복원 요소 기술 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 실험실 규모의 지화학적 방법 및 공학적 방법 개발</li> </ul> </li> </ul>
<b>추진방법</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지화학, 생물, 모델 분야의 학제간 전문 연구팀 구성</li> <li>○ 미국 등 선형 연구 주도 기관과의 기술협력 체결을 통한 연구 효율성 제고</li> <li>○ 예보시스템 구축을 위한 원격 모니터링 망 구성</li> <li>○ 해역 이용, 영향물질 유입원 조사를 통한 빈산소수괴 발생 규모 저감을 위한 국가 action plan 개발</li> <li>○ 실험실 용존산소 소모물질 감소 기술 및 방안 연구를 통한 현장 검정</li> <li>○ 1단계 3년 연구 결과 기반 일반과제로 개발, 국가 action plan 실행</li> </ul>
<b>연구비(직접비)/년</b>	○ 1년차 (5억/년)    ○ 2년차 (5억/년)    ○ 3년차 (5억/년)
<b>연구 성과물</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빈산소 수괴 예보 모델</li> <li>○ 빈산소 수괴 감소 실현을 위한 국가 action plan</li> <li>○ 빈산소수괴 감소 및 환경복원 요소 기술</li> <li>○ SCI 논문 6편 이상, 특허 3건 출원 (등록 2건)</li> </ul>

## 연구과제 제안요구서 (RFP-3)

<b>과 제 명</b>	<b>훼손된 자연환경 복원기술 시범적용</b>
<b>연구의 필요성</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기본연구사업 “하구역 관리 및 기능회복 기술 개발” 1단계 연구에 이어 현장실험을 통한 소규모 복원 기술 축적</li> <li>○ 연안환경 복원 (자생력있는 생태학적 복원)은 지역적 특성에 크게 좌우되고 불확실한 요소가 많기 때문에 시범 적용 및 적용 전·후의 효과 분석 모니터링 문제점 파악을 통한 적응적 복원이 필요</li> <li>○ 연안환경 복원의 문제점 파악을 통한 적응적 복원 기술 개발이 필요</li> </ul>
<b>연구의 목적</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 퇴적환경 개선/복원에 의한 조간대지역의 생물학적 다양성 유도</li> <li>○ 오염/변화된 퇴적상 복원기술의 현장 적용 (실증실험 등)을 통한 실질적인 효과분석</li> </ul>
<b>연구 내용 및 범위</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 퇴적환경 복원 시범지역 (1-2개) 선정, 물리 생·지화학적 기본 환경 조사</li> <li>○ 퇴적물 포집시설 또는 퇴적상 개선 방안의 현장 적용 규모 및 방식 검토</li> <li>○ 퇴적물 포집시설의 실증실험 등을 통한 안정성 검토 및 생태학적인 효과분석</li> <li>○ 대상해역외의 최신 복원 사례 종합, 검토</li> </ul>
<b>추진방법</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 복원 시범지역을 선정하여 소규모로 효과분석</li> <li>○ 해양환경·방제연구부와 생물자원연구부 공동으로 수행</li> <li>○ 일본 전문가 그룹과의 복원 전문가 network 구성, 동동연구 또는 자문 활용</li> </ul>
<b>연구비(직접비)/년</b>	○ 1년차 (2.5억/년)    ○ 2년차 (2.5억/년)    ○ 3년차 (2.5억/년)
<b>연구 성과물</b>	○ SCI 논문 2편, 특허 4편 출원 (2편 등록)

**부 록**  
**해양 오염사고**  
**예방 및 방제·복원 기술 개발을 통한**  
**깨끗한 바다 만들기 연구**  
**[요약]**

2008. 8.

## 요 약 문

### I. NA의 배경

#### 1. NA의 등장배경

##### [국가적 배경]

- 전세계 7톤 이상 유류유출사고 통계에 따르면 우리나라의 사고발생 빈도는 1990년대 세계 1위, 1995-2004년에는 세계 2위
- 우리나라에 입항하는 원유운반선의 척수, 처리량이 매년 증가하고, 선박도 대형화되는 추세로 대형사고 발생 가능성은 항상 상존하는 상태
- 2007년 12월 7일 발생한 허베이스피리트호 원유 유출사고(Hebei Spirit Oil Spill Incident, HSOSI)를 계기로 전반적인 국가 해양유류오염사고 대응체제 문제점 부각

##### [사회·경제적 배경]

- HSOSI 이후 초동대처, 방제 및 피해보상 등과 관련하여 이해당사자 간의 갈등과 불신이 초래되면서 지역 공동체사회의 붕괴 유발 우려.
- 초기 방제에 참여한 백만명 이상의 자원봉사자와 지역주민은 원유의 유해성분에 노출이 되어 인체위해성 문제가 대두
- HSOSI에서 환경피해 및 복원비용을 포함할 경우 대형 해양유류 유출사고의 경제적 피해는 1조원을 넘을 것으로 추정
  - '08. 03 기준 순수 경제피해는 국제유류오염보상기금(IOPC) 추산 4,240억원

#### 2. NA의 국가·사회적 중요성

##### [국가적 중요성]

- 해양 유류유출사고는 국가적인 재난으로 정부가 예방, 대비, 대응, 평가 및 복원을 체계적으로 수행할 책임과 의무가 있으며, 이는 국가의 환경재해에 대한 위기관리 능력을 평가하는



## 척도의 하나임

### [사회·경제적 중요성]

- 해양 유류유출사고는 인재에 해당되기 때문에 자연재해와 달리 엄청난 사회적인 갈등을 유발하며, 해양환경 및 경제에 큰 손실을 야기

## II. NA해결을 위한 목표설정

### 1. NA 해결의 요구사항 분석

#### [국가적 요구사항]

- 연 평균 300건 이상 발생하는 해양 유류유출사고를 방지하고, 사고 발생 시 종합적으로 대응할 수 있는 시스템이 필요함
- 긴급상황에서의 신속한 대처와 갈등의 조정을 위해서는 철저한 법적 및 제도적 장치 마련이 시급히 요구되며, 과학적인 자료의 분석에 근거한 실효성있는 법과 제도를 마련 필요

#### [사회·경제적 요구사항]

- 사고 발생 이후의 사회적 갈등을 조정하고 완화하기 위해서는 과학적인 사실에 근거한 자료와 정보가 절실히 필요함
- 사고의 예방, 적절한 사전 대비, 효율적인 방제, 과학적인 오염 및 영향 평가, 합리적인 복원의 시행을 통한 해양 유류유출사고의 막대한 사회·경제적 손실 경감 필요

### 2. 문제 해결형 대응방안

#### [국가적 대응방안]

- 국가방제체제와 연계하여 해양 유류사고의 예방, 대비, 대응, 복원 등을 지원할 수 있는 과학기술지원 체계를 구축함.
- 해양오염사고 대응의 법적 제도적 기반 구축을 위한 해양환경관리법, 국가/지역방제실행계획 등의 관련 법규 적용 문제점 모니터링 및 주기적 개정을 추진함.

**[사회·경제적 대응]**

- 해양오염사고 현장대응 인력 및 전문가 양성을 위하여 법적 제도적 근거를 마련하고, 이러한 근거에 기반하여 안정적이고 체계적인 교육훈련 체제 구축 및 사고 발생시 과학기술 지원을 위한 전문가 운영체제 구축
- 해양오염사고의 근본적 감축 대책 마련, 방제기술 고도화, 방제장비 활용의 효율화 및 생태계 조기 복원 등을 통한 사회·경제적 피해 감축 및 방제 예산 절감

**3. 종합목표 제시**

국가적 종합 목표
<ul style="list-style-type: none"><li>○ 종합적인 해양오염사고 예방, 대비, 대응 및 복원 과학기술 개발을 통한 해양오염사고 국가 대응능력 강화</li><li>○ 해양환경 보존 및 해양오염사고 기인한 사회·경제적 손실 비용 경감</li></ul>

**4. NAP의 설정**

**[기술적 목표]**

- 해양오염사고 국가방제능력 20% 증대
- 해양오염사고 방제지원시스템 구축 및 과학기술 지원팀 상시 가동체제 구축을 통한 국가방제능력 현장 실행력 20% 제고

**[NAP 개요]**

1. 세부중점기술 개발과제의 목표: 해양오염 사고 발생 감축
-----------------------------------

<b>[성과지표]</b>
---------------

<p>-관제시스템을 활용한 안전운항기술 개발 및 해양사고 위험도 평가를 통한 효율적 사고 관리 여부</p> <p>-사고 발생빈도 및 규모 통계의 개선 여부</p>	
<p><b>2. 세부중점기술 개발과제의 목표: 국가 방제대비 체제 강화</b></p>	
<p><b>[성과지표]</b></p> <p>-방제전략 수립 지원을 위한 방제정보 구축기술의 효율성</p> <p>-효율적 방제실행을 지원할 수 있는 방제관련 지침 개발 여부</p> <p>-한정된 방제자원의 효율적 활용을 위한 배치 및 동원계획 개발의 타당성</p>	
<p><b>3. 세부중점기술 개발과제의 목표: 국가 방제 능력 현장 실행력 제고</b></p>	
<p><b>[성과지표]</b></p> <p>-개발된 현장관리 및 지휘체계의 타당성</p> <p>-유출유 확산예측 및 모니터링 을 포함한 방제지원시스템의 연계성</p> <p>-사고발생 초기 피해 최소화를 위한 응급대응기술의 효율성</p>	
<p><b>4. 세부중점기술 개발과제의 목표: 오염 정밀 진단, 평가 및 친환경 정화 복원체계 구축</b></p>	
<p><b>[성과지표]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유류 특성 및 환경거동 특성 분석, fate 예측기술 개발 여부 및 수준</li> <li>○ 유류 오염자 식별 환경법과학 기술 개발 여부</li> <li>○ 유류오염의 환경위해성평가 기술 개발 여부 및 수준</li> <li>○ 친환경 물리적/생물학적 정화복원 기술의 실효성</li> </ul>	
<p><b>III. 국내외 동향분석</b></p>	
<p><b>1. 연구개발 동향</b></p>	
<p><b>[국내외 기술수준 분석]</b></p>	
기술 분야	기술대비 (국내/선진국)

해양오염사고 예방기술 개발 -충돌/좌초 대응, 이접안 지원 시스템 -항행정보 공유, 항로 유도 및 광역 관제	10% 50-60%
해양오염사고 대비기술 개발 -해역별 위험평가 -환경민감자원 및 방제자원 정보 구축 -해역별 유종별 방제 기술 및 장비 개발 -유류오염 대응자 교육 및 전문가 양성	30% 60% 10% 40%
해양오염사고 대응기술 개발 -초기 응급 대응 시스템 -방제전략 지원시스템 -해안방제 장비 개발 -방제자원 공원 배치	10% 70% 5% 30%
해양오염사고 복원/평가기술 개발 -오염해안 복구 지침 -유지문 분석 -환경위해성 평가 -장기영향 조사, 평가 -생물적 정화 -물리적 정화	20% 60% 30% 50% 70% 30%

## 2. 관련 연구개발 프로그램

구분	주요 선진국의 관련 프로그램
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1970년대 후반부터 유류오염 대응분야를 전문적으로 연구하고 있으며, 엑슨발데즈호 사고 이후 해양 유류오염 연구개발을 종합적으로 지원하는 유류사고 대응 연구 프로그램(Oil Spill Response Research Program, OSRR) 및 오염피해 평가 및 복원(Damage Assessment Remediation and Restoration Program)을 수립·운영</li> <li>- 해양대기청(NOAA)에서는 이 프로그램을 주도하면서 기존의 연구개발을 확대 보장하였으며, 대비 대응 분야로서 유출유 확산예측 모델인 GNORM, 피해 위험도 분석 모델인 TAP, 유출유 정상변화 모델인 ADIOS, 방제정보지도인 ESI Map, 대기확산모델인 ALOHA, 방제장비 소요량 산정 모델인 Spill Tool 등을 개발하여 운영 중임.</li> <li>- 또한 NOAA는 해양오염 대응 및 복원 장기 모니터링 프로그램(NOAA's Office of Response and Restoration: Long-Term Monitoring Program)을 운영</li> <li>- 연방정부에서는 National Spill Control School을 설치하여 운영 중이며, 현장 실무자를 대상으로 업무수행의 필수 요구조건으로 과정 이수를 요구함으로써 법적 제도적 교육체제를 구축하고 있음.</li> <li>- 또한 평상시 SST를 운영하고 있으며, 사고 발생시 SST 지역 전문가를 중심으로 SSC를 설치 운영하고 있음.</li> <li>- 주 단위에서 다수의 대학이 해양 유류오염 관련 연구센터를 설치·운영</li> </ul>
유럽	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유럽 국가들은 Oceanides, Themes, Cleopatra, Dismar, ARCOP, MERSEA 등의 데이터베이스를 각각 운영하고 있으며, 유럽연합의 Community Research &amp; Development Information Service (CORDIS) 홈페이지를 통해 관련 정보 공유</li> <li>- 유럽 해양 유류오염 위성모니터링 전문가 그룹(European Group of Experts on Satellite Monitoring of sea-based Oil Pollution, EGEMP) 존재</li> <li>- 국가별 연구센터 또는 프로그램 설치·운영 : 프랑스 IFP(Institut Francais du Petrole), 노르웨이 SINTEF(Foundation for Scientific and Industrial Research: Oil spill, contingency and response),</li> </ul>

구분	주요 선진국의 관련 프로그램
	스페인 Spanish Scientific Intervention Program Against Accidental Marine Spills 등
캐나다	- 캐나다는 Environment Canada를 중심으로 유류오염 관련 연구프로그램을 운영 중에 있으며, Environment Science Technology Department(ESTD)와 Insitute of Ocean Science(IOC)에서 관련 연구를 주도하고 있음.
국제 기구 단체	- 국제해사기구(IMO), 국제유류오염보상기금(IOPC) 국제 유조선 선주 오염협회(ITOPF), 국제석유산업 환경보전협회(IPIECA) 등은 연구개발을 포함한 유류오염 관련 국제협약, 표준화된 국제 지침 마련, 유류오염 보상기금 지원, 개도국 대비/대응 강화 지원 및 국제적인 여론 형성 등의 역할을 수행

## IV. NAP 제안

### 1. 중점기술개발과제 도출

#### [세부중점기술의 목표 및 핵심기술]

<p><b>1. 세부중점기술 개발과제의 목표: 해양오염 사고 발생 감축</b></p>
<p><b>[핵심기술]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선박 입출항 지원 및 e-Navigation 기반 선박 안전운항지원 시스템 개발</li> <li>- 기존 예/부선 해양사고의 과학적 원인 식별 기술</li> <li>- 예/부선 다물체 동력학 해석을 위한 모델링 및 시뮬레이션(M&amp;S) 기술</li> <li>- 운전자 교육을 위한 예/부선 전용 시뮬레이터 개발</li> <li>- 해상교통 정보망 구축, 운용, 위해도 평가 기술 및 해상교통관리 기술 개발</li> </ul>
<p><b>2. 세부중점기술 개발과제의 목표: 국가 방제대비 체제 강화</b></p>
<p><b>[핵심기술]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해양오염사고 발생 위험도 평가를 위한 기반정보 표준화 및 DB 구축 기술</li> <li>- 해안의 구성요소 (암반, 모래 등) 상세정보 조사 및 DB 구축 기술</li> <li>- 연안역 해수순환/수질/퇴적/생태환경 변화 모니터링, 분석 및 예측기술</li> <li>- 환경 기본정보 및 민감정보에 근거한 방제기술/장비 운용지침서 작성 기술</li> <li>- 해양오염 방제 대응자와 전문가 교육과정 및 교수안 개발 기술</li> </ul>
<p><b>3. 세부중점기술 개발과제의 목표: 국가 방제 능력 현장 실행력 제고</b></p>
<p><b>[핵심기술]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고선박 구난작업 해상 운용기술 개발</li> <li>- 손상선박의 생존성 및 동적안전성 평가 기술 개발</li> <li>- 3차원 해수유동 예측모델링 및 실시간 유류확산 예측 기술 개발</li> <li>- 현장 유출유 확산 자동 모니터링을 위한 인공위성, 항공기, 선박 등을 이용한 유출유 원격탐사 장비 및 분석 기술 개발</li> <li>- 다중 해양관측위성, 통합관측시스템 (HF 레이다 및 각종 계류관측기 설치) 구축을 통한 해상풍, 파랑, 연안류 실시간 모니터링 기술 개발</li> <li>- 연안차단, 해안유류 회수기술 개발과 부착유 청소장비 기술 개발</li> </ul>

- 방제자원 동원, 현장배치 상황 모니터링 결과 현장, 방제대책본부 전송 및 가시화 기술 개발

#### 4. 세부중점기술 개발과제의 목표: 오염 정밀 진단, 평가 및 친환경 정화 복원체계 구축

##### [핵심기술]

- 유류 및 분산유의 거동 특성 및 fate 예측 기술
- 인공위성 데이터를 이용한 기름피해 범위 산정기술
- 유류의 화학적 거동 모델 개발 기술
- 유류의 정밀 유지문 분석 기술
- 유류의 생물독성 및 생태독성 평가 기술
- 유류오염 퇴적물의 미생물 정화 기술
- 유류오염 퇴적물의 물리/공학적 정화 기술

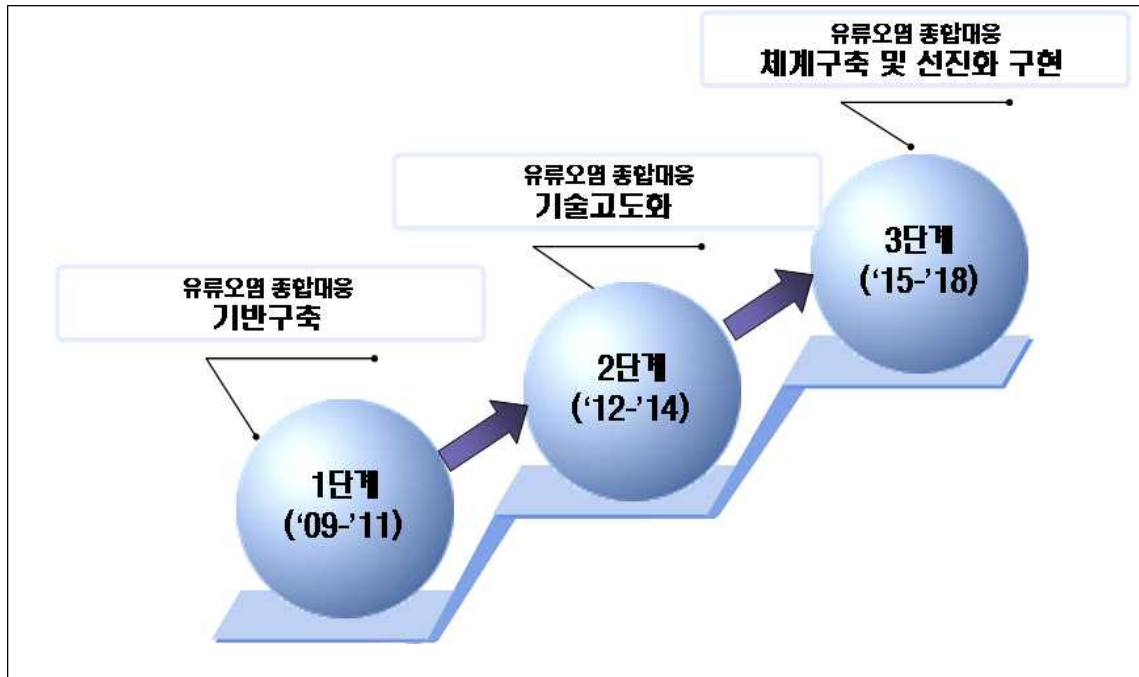
## 2. NAP 로드맵

### 총괄목표

- 단계별 연구개발 수행을 통해 방제 선진화 및 유류오염 대응체계 완성

### 단계별 연구개발 목표

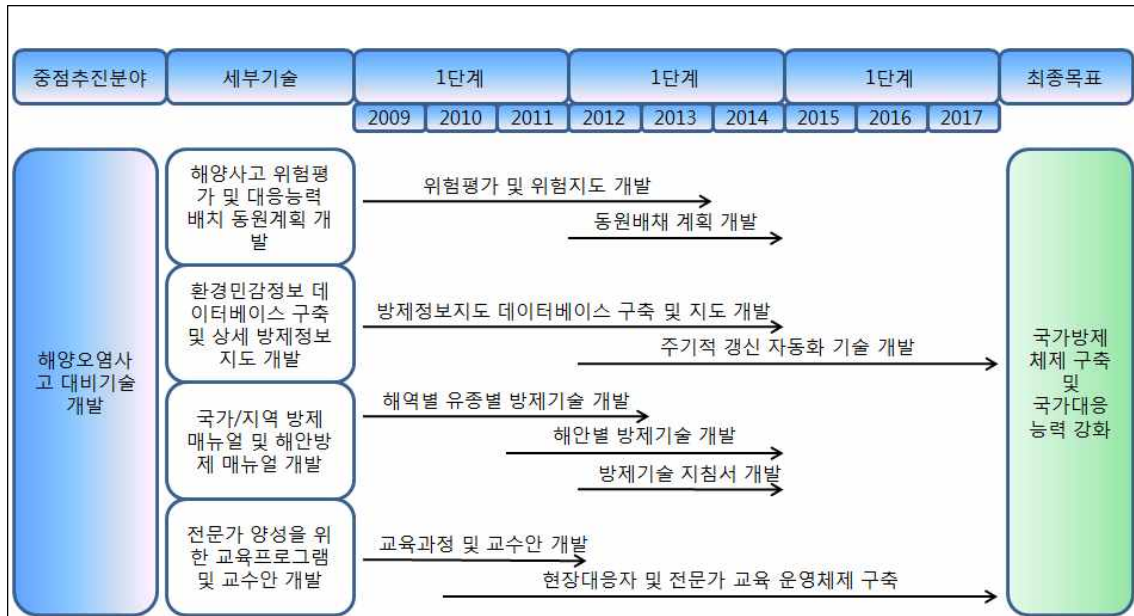
- 1단계 (2009-2011) : 유류오염 종합대응 기반 구축
- 2단계 (2012-2014) : 유류오염 종합대응 기술고도화
- 3단계 (2015-2018) : 유류오염 종합대응 체계구축 및 선진화



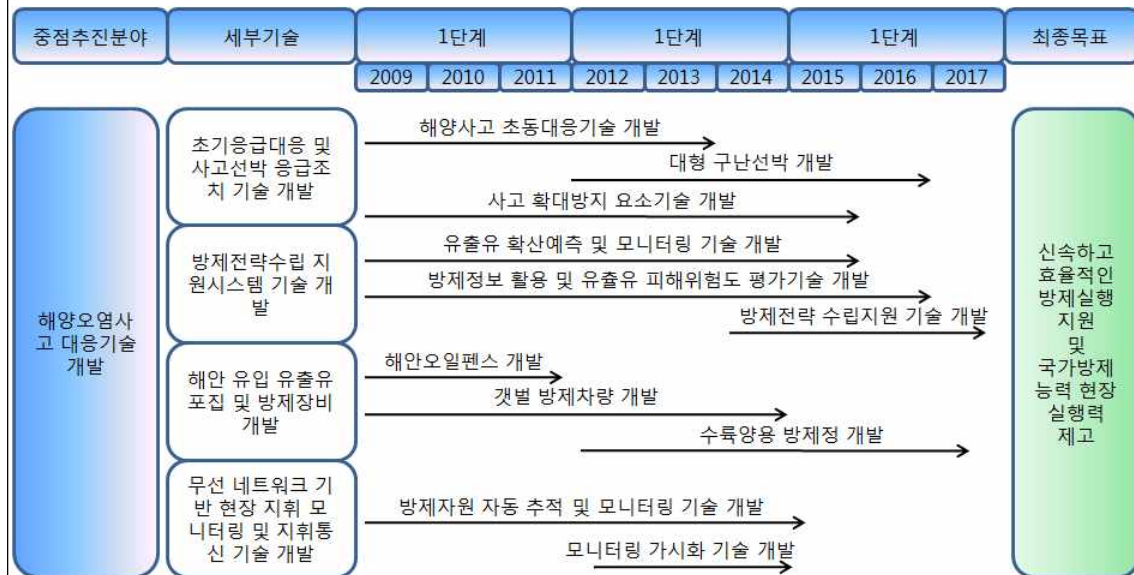
### 해양오염사고 예방기술 개발 로드맵

중점추진분야	세부기술	1단계			1단계			1단계			최종목표
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
해양오염사고 예방기술 개발	관제시스템 기반 해양사고 예방기술 개발	선박 입출항 지원 시스템 개발									해양오염 사전 예방 및 안전운항 지원
		E-Navigation 기반 선박 안전운항지원 시스템 개발									
	예/부선 조종성능 개선을 통한 선박 충돌 방지기술 개발	예/부선 운동 모델링									
		운항 매뉴얼 개발									
		교육 시뮬레이터 개발									
	해상교통 위해도 관리 및 관제 기술 개발	해상교통 정보망 구축 및 운용기술 개발									
		해상교통 위해도 평가 기술 개발									
		해상교통관리 기술 개발									

### 해양오염사고 대비기술 개발 로드맵



### 해양오염사고 대응기술 개발 개발 로드맵



### 유류오염 복원 및 평가 기술개발 로드맵





### 3. 추진계획

- 해양 물동량의 증가에 따라 유류유출 사고의 가능성은 상존하고 있으므로 사고에 대비한 연구개발과 체계 구축을 상시적으로 유지, 갱신
- 단계별 기술개발은 큰 틀에서 유기적인 관계를 가지고 이루어져야 함
  - 가장 큰 문제점 중 하나로 지적된 통합관리의 부재 문제를 해결하기 위해 체계구축과 연구개발을 통괄·수행할 수 있는 ‘유류오염 연구센터’를 설치·운영하는 방안 제안
  - ‘유류오염 연구센터’는 해양 유류오염에 대비한 방제체계 구축, 방제지원 및 실행기술 개발, 오염평가 및 복원기술 개발의 3축으로 구성
- 분야별로 국내외 연구기관과 산.학.연 협력을 통해 기술개발의 시너지효과를 극대화

[중점기술과제별 보유기술/장비, 협력기관/내용]

세부 중점 과제	핵심 보유기술	보유장비	협력기관/내용
해양 오염 사고 예방 기술 개발	- 관제 시스템 기반 해양사고 예방기술 개발 - 예/부선 조종성능 개선, 충돌방지기술개발 - 해상교통 위해도 관리 및 관제 기술 개발	- 선박 운항 관제용 RADAR - 선박 위치 추적, 모니터링 장비 - 선박 운항 시물레이터	- IMO/사고예방 기술 지원 - MIT/ 선박 거동 해석 - 해양대학교/선박운항 시물레이션 - EU/ VTMISS 기술
해양 오염 사고 대비 기술 개발	- 해양사고 위험평가 및 방제장비 배치 동원계획 개발 - 해역별 환경 기본특성, 환경민감정보 DB 구축 및 방제정보지도 개발 - 해안방제 매뉴얼 개발 - 전문가 양성 교육프로그램 및 교수안 개발	- 교육훈련 시물레이터 - 전문가 양성 교육시설 - 교육훈련용 해양오염방제 수조	- USCG, NSF / 현장지휘체계 개발 기술 및 시물레이터 기술 - MCA/ 해양사고 위해도 평가기술 - NOAA/ 방제정보지도 개발 - NOAA, MSA/ 방제기술 및 매뉴얼 개발 - NSC, TEEX/ 교육프로그램 및 교수안 개발
해양 오염 사고 대응 기술 개발	- 초기대응 및 사고선박 응급조치기술 개발 - 방제전략 수립 지원 시스템 기술 개발 - 해안 유입 유출유 포집 및 방제장비 개발 - 무선 네트워크 기반 방제 현장 지휘 모니터링, 통신 기술 개발	- ROV - ROLS - 유출유 추적부이탐지 시스템 - 해양오염방제지원시스템용 서버 - 방제장비 시험용 오염방제수조	- FRAMO, SMITEK/초기 응급대응 기술 개발 - NOAA/유출유 확산예측 및 모니터링 기술 개발 - CSA/인공위성을 이용한 유출유 확산 모니터링 - NOAA, MSA/방제기술 및 매뉴얼 개발 - CEDRE/해안방제기술 및 장비개발
유류 오염 복원 및 평가 기술 개발	- 유류 분자 지표 분석 기술 - 독성 생체 지표 분석 기술 - 생태계 구조 분석기술 - 미생물이용 유류 생물정화 기술 - 물리적 전화 복원 기술	- GC/MS(5) - GCxGC/FID - GC-C/IRMS - TLC/FID - LC-MS/MS - RT-PCR - EA analyzer - Clean room - 연속독성노출 시스템 - 미생물배양기	- 미국 NOAA OR&R ARD, 생태위해성평가 모델개발 협력 - 미국 NOAA NWFSC, 어류 독성평가 기술개발 협력 - 캐나다 Environment Canada, 유지문 분석기술개발 협력 - 프랑스 CEDRE, 실험용 수조 활용 시스템구축 협력 - 광주 과기원, 일본의 PARI 물리적 정화복원 기술개발 협력 - (주)에코션, 생태계 지표 개발 협력 - (주)네오엔비즈, 생물독성평가 기술 개발 협력

\*OR&R ARD : Office of Response of Restoration/Assessment and Restoration Department

\*NWFSC: Northwest Fisheries and Science Center

**[세부 기술별 · 연도별 추정예산]**

(단위 : 억원)

중점추진분야	세부기술	1단계			2단계			3단계				계	우선순위
		'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	16	'17	'18		
해양오염사고예기기술개발	관제 시스템 기반 해양 사고 예방기술 개발	12	15	15	15	15	15	21	21	21	10	160	1
	예/부선 조종성능 개선을 통한 선박충돌 방지기술 개발	3	4	5	7	7	4	7	7	7	6	57	3
	해상교통 위해도 관리 및 관제 기술 개발	9	12	12	12	15	15	15	15	18	17	140	2
해양사고대비기술개발	해양사고 위험평가 및 방제장비 배치/동원계획 개발	9	18	12	21	24	6	12	12	12	9	135	1
	해역별 환경 기본 정보 및 환경민감정보 DB 구축 및 상세 방제정보지도개발	9	12	18	24	6	6	12	12	12	9	120	3
	국가지역 방제 매뉴얼 및 해안 방제 매뉴얼 개발	3	9	9	12	15	12	12	12	10	6	100	2
	전문가 양성을 위한 교육 프로그램 및 교수안 개발	3	7	5	2	3	3	3	3	3	2	34	4
해양사고응급기술개발	현장지휘체계 개발	3	3	3	6	6	6	13	15	15	10	80	2
	초기응급대응 및 사고선박 응급 조치기술 개발	9	12	18	24	35	27	27	12	12	9	185	4
	방제전략수립 지원 (관측 및 모델링 포함) 시스템 기술 개발	10	25	25	31	37	37	25	16	16	18	240	1
	해안 유입 유출유 포집 및 방제 장비 개발	6	12	15	18	24	27	24	24	27	33	210	5
	무선 네트워크 기반 방제 현장 지휘 모니터링 및 지휘 통신 기술 개발	3	9	12	20	24	27	12	12	12	9	140	3
해양오염복원 및 평가기술	유류거동 특성 평가 및 fate 예측 기술 개발	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	35	4
	환경법과학기술 개발	2	3	3	4	4	3	2	2	2	2	27	2
	환경위해성평가기술 개발	5	6	6	7	7	7	8	8	8	5	67	1
	물리/생물학적 정화복원 기술 개발	3	4	4	5	5	5	5	5	5	4	45	3
계		92	154	165	212	231	204	202	180	183	152	1,775	

#### 4. 기대효과

##### 해양오염사고 예방 분야 기술 과제

- 연안 항해 및 이접안시 인적 과실을 줄이고, 현재 운항중인

1,200여척의 예선에 대한 효율적인 작업 동원/배치 계획 수립 및 안전운항 지원을 통하여 해난 사고의 저감

- 선박의 충돌/좌초 사고의 획기적 저감으로 경제적, 사회적 손실 피해 비용 절감
- 해상교통 효율의 향상으로 항만입출항 시간 단축, 항만 이용 효율 극대화
- 체계적인 위해도 평가에 의한 해상교통 관리로 합리적인 항만, 수로 건설, 항로 표지 설치의 계획 수립이 가능.
- e-Navigation 시대에 대비한 해상교통체계 구축

#### □ 해양오염사고 대비 분야 기술 과제

- 해양오염사고 발생 관련 기반정보 확보 및 분석을 통한 해양오염사고의 효율적 관리
- 향후 구축될 해안방제실행계획과 연계시켜 국가 해안방제 실행능력 제고
- 해역별 유종별 전문 방제기술 및 방제장비 개발을 통한 방제능력 극대화
- 해안 방제기술 및 지침 개발을 통한 해안 피해 최소화
- 국가적 해양오염 대응 교육체계 구축으로 국내 인력의 외국 위탁교육 대체 효과 발생

#### □ 해양오염사고 대응 분야 기술 과제

- 우리나라 해역특성에 적합한 실용적인 연구개발 결과를 이용해 사고 발생초기 신속한 대응으로 해양환경 및 국민의 재산 피해 최소화에 기여
- 악천후 또는 화물의 특성상 인력의 접근이 어려운 경우에 활용할 수 있는 첨단 기술이 접목된 무인의 원격 시스템 및 탐지기술을 개발하여 악조건의 사고선박 긴급대응에 기여
- 실용화가 필요한 연구개발 결과의 경우 민간 기술이전을 통해 실용화하고, 결과의 기술수출은 물론 해외에서 사고 발생 시 직접적인 기술지원 등을 통해 일자리 및 국익 창출에 기여
- 유출유 사고발생시 정확한 이동확산경로 예측 및 효율적 방제전략 수립 지원으로 해양환경 피해 저감 및 대국민 피해 우려 경감
- 대형 유류 유출사고 발생 시 해안오염으로 인한 해양환경 및 생태계 교란, 수산 및 어민피해, 해안 경관가치 훼손을 미연에 방지 가능

- 대조차 환경, 갯벌 및 모래 등 연안저질 특성별 방제장비 개발 및 중국 등 동남아에 기술 수출

□ 복원 및 평가 기술 분야 기술 과제

- 유류의 거동특성 및 환경위해성에 근거한 과학지원을 통한 효율적인 방제의 실현
- 유류오염에 의한 수질/퇴적환경 및 생태계 영향의 과학적인 입증을 통한 오염자 부담원칙 확립 및 환경분쟁의 해소
- 유류오염 피해 환경 및 생태계의 친환경적인 복원 수행을 통한 환경 및 생태계의 조기회복 가능
- 유류오염 피해 평가 및 복원 관련 전문인력 육성, 관련 산업 창출의 계기 마련



한국해양연구원