

BSPE9928E-10610-2

해양과학공원 마스터플랜(안) 수립 기획연구

Strategic Study for the Master Plan of
KIOST Ocean Science Park

2014. 12.



BSPE9928E-10610-2

해양과학공원 마스터플랜(안) 수립 기획연구

2014. 12

한국해양과학기술원

해양과학공원 마스터플랜(안)
수립 기획연구

Strategic Study for the Master Plan of
KIOST Ocean Science Park



해양과학공원 마스터플랜(안) 수립 기획연구

Strategic Study for the Master Plan of
KIOST Ocean Science Park

2014. 12.

제 출 문

한국해양과학기술원장 귀하

본 보고서를 “해양과학공원 마스터플랜(안) 수립 기획연구”과제의 최종보고서로 제출합니다.

2014. 12. 31.

총괄연구책임자 : 이광수

참 여 연 구 원 : 최영호
권오순
박진순
장인성
이진학
한상훈
한택희
고진환
박영현
오명학
오상호
신창주
박내선
김미경
지창환
윤택희
서지혜
기재홍

목 차

I. 서론	1
1.1 연구 배경 및 필요성	3
1.2 연구의 목표 및 내용	5
II. 연구개발수행 내용 및 결과	7
2.1 부산신청사 인근 환경 분석	9
2.1.1 부산신청사 실시설계 현황	9
2.1.2 신청사 인근 친수공간 조성 현황	11
2.1.3 주요 개발계획	14
2.2 국내·외 관련사례 조사	17
2.2.1 국내 과학전시관	17
2.2.2 해외 해양과학공원	34
2.2.3 해외 R&D 실증센터	42
2.3 해양과학공원 구축계획 수립	52
2.3.1 해양과학공원의 개념 및 디자인	52
2.3.2 조감도 및 계획평면도	58
2.3.3 시설별 주요 기능 및 제원	60
2.3.4 선박 운항현황 및 간섭사항 검토	87
2.3.5 해양과학공원 에너지 이용계획	93
2.4 해양과학공원 개략공사비 산출	94
2.4.1 개략공사비 산출기준	94
2.4.2 개략공사비	94

Ⅲ. 향후 추진계획 및 절차	101
3.1. 주요 국가계획에의 반영 절차	103
3.1.1 기본계획(변경) 반영 절차	103
3.1.2 기본계획(변경)에 따른 관련 법률 근거	104
3.2 향후 추진일정 및 재원조달 계획	110
3.3 상세기획 연구 RFP	112
Ⅳ. 연구개발결과의 활용계획	113
Ⅴ. 참고문헌	117

표 목 차

<표 2.1.1> 동삼혁신지구 친수호안 조성공사 사업개요	12
<표 2.1.2> 동삼혁신지구 친수호안 조성공사 추진경과	12
<표 2.1.3> 부산동삼 혁신도시개발사업 개요	14
<표 2.1.4> 부산동삼 혁신도시개발사업 추진경위	15
<표 2.1.5> 토지이용계획표	15
<표 2.2.1> 국내 과학관 현황	17
<표 2.2.2> NWTC에서 성능평가 중인 대형 풍력터빈	46
<표 2.2.3> Østerild 센터에서 실증 중인 풍력터빈 사양	49
<표 2.3.1> 해양과학조사선(이사부호) 제원	60
<표 2.3.1> 해양과학 종합 실증센터에서 수행 가능한 기술 사례	65
<표 2.3.2> 수중진동대 제원	67
<표 2.3.3> 수중 장비 실증센터 제원	69
<표 2.3.4> 해저도시의 유형 분류	73
<표 2.3.5> 해저과학기지의 기술 분류	76
<표 2.3.6> 규모별 보육시설 정원 산정기준	84
<표 2.3.7> 시설규모별 놀이터 면적 기준	84
<표 2.3.8> 항로현황	87
<표 2.3.9> 박지현황	87
<표 2.3.10> 8만G/T급 크루즈선 제원(현재)	89
<표 2.3.11> 22만G/T급 크루즈선 제원(장래)	89
<표 2.3.12> 실습선 제원	89
<표 2.3.13> 선회장 검토결과	92
<표 3.2.1> 해양과학공원 마스터플랜 수립 설계용역 예산내역서	111

그림목차

<그림 1.1.1> 부산신청사 인근 최근 항공사진	4
<그림 1.1.2> 동삼동 친수호안 조성공사 조감도	4
<그림 2.1.1> 건설부지 현황(동삼동 고지대 아파트에서 바라본 전경)	9
<그림 2.1.2> 부산신청사 실시설계 조감도	10
<그림 2.1.3> 부산신청사 종합배치도	10
<그림 2.1.4> 평면배치계획 구상도	11
<그림 2.1.5> 평면배치계획도(동삼동 친수공간)	11
<그림 2.1.6> 동삼혁신지구 친수호안 조성 현황	13
<그림 2.1.7> 부산동삼 혁신도시개발사업 토지이용계획도	16
<그림 2.2.1> 국립해양박물관 조감도	23
<그림 2.2.2> 국립해양박물관 체험프로그램	23
<그림 2.2.3> 국립해양유물전시관	24
<그림 2.2.4> 국립해양생물자원관	25
<그림 2.2.5> 수산과학관	26
<그림 2.2.6> 국립영덕청소년해양환경체험센터	28
<그림 2.2.7> 부산해양자연사박물관	29
<그림 2.2.8> 목포어린이바다과학관	30
<그림 2.2.9> 당진해양테마과학관	31
<그림 2.2.10> 전라남도해양수산과학관	32
<그림 2.2.11> 거제조선해양문화관	33
<그림 2.2.12> 유럽해양과학공원	34
<그림 2.2.13> 유럽해양과학공원의 입지	35
<그림 2.2.14> 웹 상의 해양과학공원 BMSP	37
<그림 2.2.15> MSC의 지도(좌) 및 활동들(우)	38
<그림 2.2.16> 바닷가로부터 15m 떨어진 돛으로 만들어진 나니와 바다 시공관	39
<그림 2.2.17> 60미터의 수중터널로 육지와 연결되어 있는 돛	40

<그림 2.2.18> 나니와 바다 시공관 돔의 한가운데 전시되어 있는 상선 나니와마루	40
<그림 2.2.19> 영국 국가재생에너지센터(NAREC) 조감도	42
<그림 2.2.20> Blade Test Facilities	42
<그림 2.2.21> 3MW Drive Train Testing Facilities	43
<그림 2.2.22> 15MW Wind Turbine Nacelle Testing Facilities	43
<그림 2.2.23> Testing Facilities for Ocean Energy	43
<그림 2.2.24> NREL 본원(Golden, CO)	44
<그림 2.2.25> NWTC 연구시설 (Boulder, CO)	45
<그림 2.2.26> 기상탑 및 CART	45
<그림 2.2.27> 600 kW급 연구용 터빈인 CART	45
<그림 2.2.28> Dynamometer 실험	47
<그림 2.2.29> 5MW급 Dynamometer	47
<그림 2.2.30> 블레이드 피로시험 장면	47
<그림 2.2.31> 덴마크 유틀랜드 반도 북서부 지역의 신재생 에너지 관련 센터	48
<그림 2.2.32> Østerild 센터에서 실증 중인 주요 풍력 터빈	49
<그림 2.2.33> 파력발전 장치인 WaveStar	50
<그림 2.2.34> Nordic Folkecenter에서 실증 중인 다양한 소형 풍력터빈	51
<그림 2.2.35> 소형풍력터빈용 기어박스로 납품한 국내 경인정밀 제품	51
<그림 2.3.1> 해양과학공원 조감도	58
<그림 2.3.2> 해양과학공원 계획평면도	59
<그림 2.3.3> Woods Hhole 해양연구소 부두	61
<그림 2.3.4> Jamstec 해양연구소 부두	61
<그림 2.3.5> 독일 IOW 연구선 접안시설	61
<그림 2.3.6> 영국 NERC 연구선 접안시설	61
<그림 2.3.7> 한국해양과학기술원 해양관측·자료실 장비보관 사진	62
<그림 2.3.8> KORDIUM	64
<그림 2.3.9> 수중진동대 개요도	67
<그림 2.3.10> 수중장비 성능시험 수조	69
<그림 2.3.11> 수중장비 실험역 진회수 장치	69
<그림 2.3.12> 압축공기 저장 및 발전플랜트	71
<그림 2.3.13> 유연막 방식 압축공기 수중저장 실험 시스템	71

<그림 2.3.14> 해중 압축공기 저장 모듈 테스트 베드(예)	71
<그림 2.3.15> 해저면 지중저장 시스템(예)	71
<그림 2.3.16> 해저도시(KEIT, 2011)	72
<그림 2.3.17> 두바이의 수중 호텔(DOT, 2011)	74
<그림 2.3.18> 포세이돈 리조트	74
<그림 2.3.19> 오션 스파이럴(시미즈 건설, 2014)	74
<그림 2.3.20> Aquarius Underwater Laboratory	74
<그림 2.3.21> 미래 해저기지 조감도	77
<그림 2.3.22> 사장식 해중산책로 개념도	78
<그림 2.3.23> 국내외 다양한 중소형 풍력터빈 예	79
<그림 2.3.24> 국내 풍력자원 수치계산 자료(한국에너지기술연구원)	80
<그림 2.3.25> 부신신청사 제3연구동 전경	81
<그림 2.3.26> 보육시설 입지조건	83
<그림 2.3.27> 직장어린이집 사례	85
<그림 2.3.28> 놀이방, 수유실 설치 사례(국립 과천과학관)	86
<그림 2.3.29> 현황도	88
<그림 2.3.30> 선박 출항 시 모식도	90
<그림 2.3.31> 선박 접안 시 모식도	91
<그림 2.3.32> 선회장 검토 모식도	92
<그림 2.3.33> CAES 시스템 구축 사례	93
<그림 2.3.34> 해수 온도차 이용 냉·난방 개념도	93

1. 서론



I. 서론

1.1 연구 배경 및 필요성

- 한국해양과학기술원(KIOST)는 국내 해양과학기술 분야의 R&D를 선도하고 있으며, 이 분야에서 개발·축적된 지식, 정보 그리고 기술의 산업체 이전 등 관련 산업 활성화를 위한 실증테스트 및 상용화 지원시설 구축이 필요하다.
- 특히 최근에 수행된 R&D에서 개발된 기술은 가까운 장래에 산업화, 실용화될 것으로 전망되며, 이를 실현하기 위해서는 지금까지 개발된 R&D 기술의 실용화를 추진할 수 있는 실증연구시설이 시급히 필요한 실정이다.
- 해양과학공원 내에 실증연구시설을 건설함으로써 관련 산업 분야의 상용화 및 경쟁력 강화에 기여할 것으로 기대되며, 신규 일자리 창출 및 산·학·연 클러스터 협력 연구를 통한 새로운 벤처기업 발굴 등 해양과학기술 관련 산업의 활성화를 견인할 것으로 전망된다.
- 한편, 한국해양과학기술원(KIOST) 부산신청사 예정부지는 바다에 직접 접하고 있으며, 주변에 해양 유관기관(한국해양대학교, 국립해양조사원, 한국해양수산연수원, 한국해양수산개발원 등) 및 국립해양박물관이 자리 잡고 있으므로 이러한 시설과 연계하여 해양과학공원을 건립하여 다양한 용도로 활용하는 것이 가능하다.
- 또한 해양과학공원은 부산 시민 및 관광객들에게 해양과학기술의 전시/체험 및 휴식/레저공간을 제공하며, 한국해양과학기술원의 이미지 및 위상 제고에 기여할 뿐만 아니라 지역사회 발전에도 도움이 될 것이다.
- 이러한 맥락에서 KIOST의 부산 이전 및 중·장기 발전계획과 연계하여 대형 해양연구선 직접 접안이 가능하고, 시민들의 상시 참여가 가능한 해양과학공원을 건립함으로써 해양과학기술 분야 글로벌 리더로서의 KIOST 브랜드 가치를 제고하는 계획을 수립하기 위한 정책지원연구를 수행하였다.



〈그림 1.1.1〉 부산신청사 인근 최근 항공사진



〈그림 1.1.2〉 동삼동 천수호안 조성공사 조감도

1.2 연구의 목표 및 내용

- 본 기획연구의 목표는 부산신청사 예정부지 전면 해역에 R&D 실증연구시설로서의 기능 및 시민 대상 교육/체험 공간으로서의 기능이 융합된 해양과학공원 건립을 위한 기본적인 마스터플랜(안)을 수립하는 것이다.
 - 해양과학기술 글로벌 리더로서의 한국해양과학기술원 비전을 실현하기 위해 부산 이전시 연구원 외연을 확장하고 세계 최고 수준의 인프라를 구축하는 마스터플랜(안)을 수립한다.
 - 또한 수립 추진되고 있는 KIOST 부산캠퍼스의 중·장기 발전계획을 다각도로 검토 보완하고, R&D 사업의 실증 및 상용화 기능을 제고할 수 있도록 지원하는 실천방안에 대해 검토한다.

- 본 기획연구에서 수행한 연구의 내용 및 범위는 다음과 같다.
 - 부산신청사 인근 환경 분석
 - 국내·외 실증연구 시설 및 과학공원 구축 사례 조사
 - 한국해양과학기술원 해양과학공원 개념 및 디자인 방향 정립
 - 해양과학공원 조감도 작성
 - 해양과학공원 내 주요시설의 기능 및 제원 선정
 - 선박 운항현황 및 간섭사항 검토
 - 개략공사비 산출
 - 향후 추진계획 검토

II. 연구개발수행 내용 및 결과



II. 연구개발수행 내용 및 결과

2.1 부산신청사 인근 환경 분석

2.1.1 부산신청사 실시설계 현황

- 지역균형발전을 위한 정부 시책에 따라 한국해양과학기술원(구 한국해양연구원)은 2005년 6월 지방이전 대상기관으로 확정되었으며, 2009년 10월 지역발전위원회 심의를 거쳐 이전계획이 승인되었다.
- 이 계획에 따라 2012년 11월부터 2013년 6월까지 부산신청사 설계용역이 진행되었으며, 부산시의 건축허가 과정을 거쳐 2014년 4월 실시설계가 완료되었다.
- 부산신청사에는 업무시설(본관동, 복합동)과 연구시설(연구동, 특수연구동, 특수실험실 등) 및 지원시설이 지어질 예정이며 연면적은 승인면적 48,700m² 대비 5,164m² 줄어든 43,536m²이다.
- 부산신청사 내에 건설되는 특수연구시설로는 특수연구실험동(해양위성 및 방위 관련시설), 연구장비정비실험동(검·교정 관련시설 및 연구장비 보관창고 등), 해양환경실험동(평면 및 단면수조 등), 생물실험동(생물수조실 및 배양실 등)이 있다.



〈그림 2.1.1〉 건설부지 현황 (동삼동 고지대 아파트에서 바라본 전경)



〈그림 2.1.2〉 부산신청사 실시설계 조감도

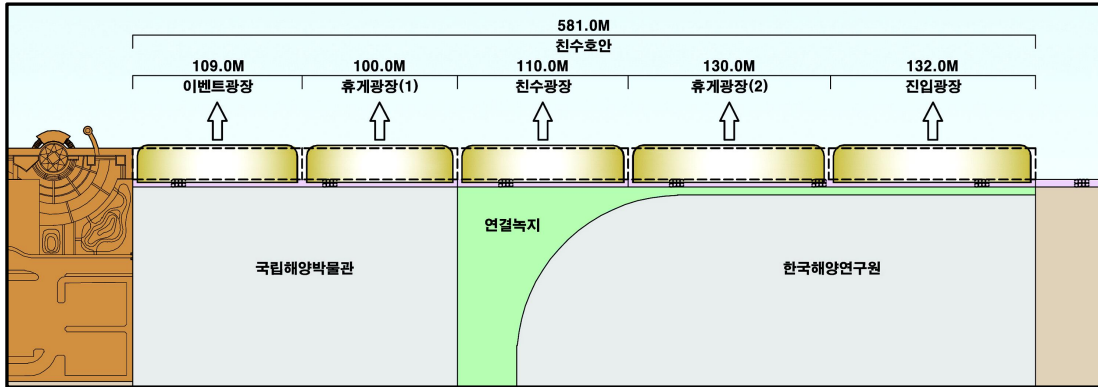


〈그림 2.1.3〉 부산신청사 종합배치도

2.1.2 신청사 인근 친수공간 조성 현황

가. 구상방향

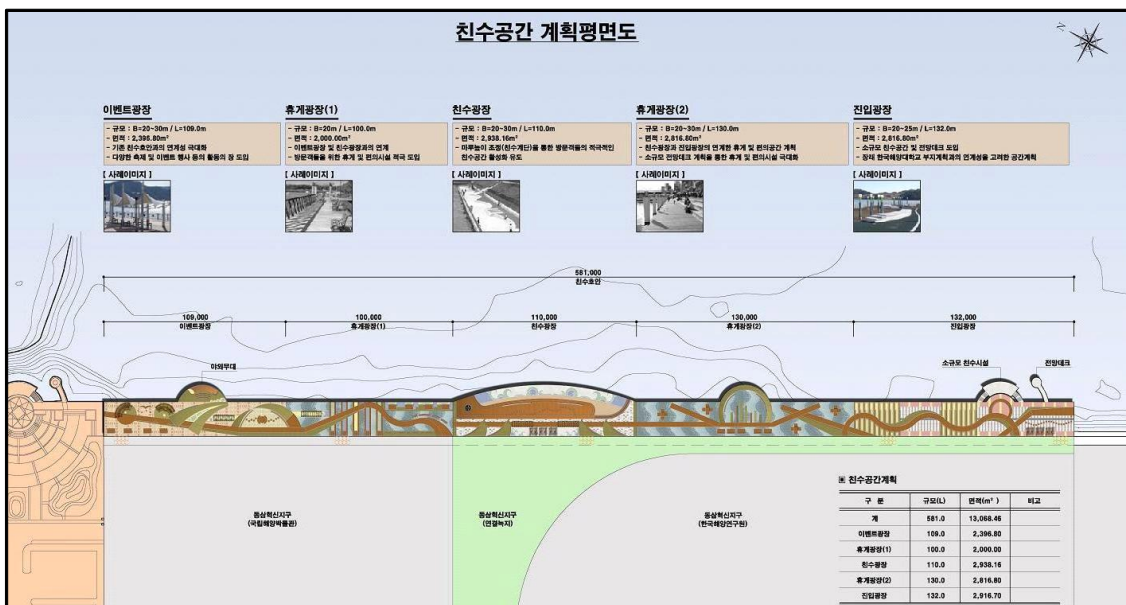
- 부산 시민은 물론 국내·외 관광객이 부산의 연안지역을 용이하게 접할 수 있도록 부산항재개발지구와 동삼동 혁신지구를 항만문화 친수공간으로 구상하였다.



〈그림 2.1.4〉 평면배치계획 구상도

나. 시설계획

- 정부 산하의 해양수산 관련 공공기관이 입주할 예정인 동삼동 혁신지구 전면의 노후화된 호안을 환경친화적이고 경관을 고려한 친수호안시설로 정비하도록 계획하였다.



〈그림 2.1.5〉 평면배치계획도(동삼동 친수공간)

다. 조성현황

- 동삼혁신지구 친수호안 조성공사는 2007년 10월에 기본 및 실시설계를 실시하여 2014년 2월에 준공하였으며, 공사개요 및 세부 추진내용은 아래 표와 같다.

〈표 2.1.1〉 동삼혁신지구 친수호안 조성공사 사업개요

사업명	동삼혁신지구 친수호안 조성공사
사업위치	영도구 동삼혁신지구 전면해안
사업규모	친수호안, L = 771m
사업비	264억원(공사비 250억, 감리비 14억)
사업기간	2010.03 ~ 2014.03
조감도	

〈표 2.1.2〉 동삼혁신지구 친수호안 조성공사 추진경과

추진일정	추진내용
2008. 06	기본 및 실시설계용역 완료(2007년 10월 설계착수)
2009. 10	지원협약서 체결(부산지방해양수산청↔부산광역시)
2010. 03	공사 착공, 전면책임감리용역 착수
2011. 03	강관파일 완료(359본)
2011. 12	지원협약서 변경 체결(부산지방해양수산청↔부산광역시)
2012. 06	상부공(친수호안 데크 시설 등) 추진
2012. 08	상부공(잔교보, 현장타설슬라브) 및 TAPE 방식공 추진
2013. 02	상부공 조경공사 중 합성목재, 난간, 파고라 설치 완료
2013. 03	잔교형 구간 공사 준공
2013. 06	잔여구간(계단형) 심층고결처리공 완료 및 잔교 설치
2013. 07	잔여구간(계단형) 옹벽 설치
2013. 09	잔여구간 친수호안 콘크리트블록 및 상치콘크리트 설치
2013. 10	잔여구간 친수호안 계단설치 완료
2013. 12	친수호안 190m(계단식) 구조물 완료
2014. 01	계단식 구간 조경 식재 및 암거박스 확장
2014. 02	공사 준공



〈그림 2.1.6〉 동삼혁신지구 친수호안 조성 현황

2.1.3 주요 개발계획

가. 부산혁신도시 개발사업

- 사업 추진배경
 - 정부의 공공기관 지방이전 추진계획 발표(2005년 6월)로 인하여 수도권 소재 공공기관의 지방이전 계획이 추진되었다.
 - 수도권과 대전을 제외한 12개 광역시·도에 공공기관(176개)을 분산하여 지역의 산업·대학·연구기관·지자체가 상호 협력함으로써 새로운 성장을 촉진하는 특성화된 미래형 도시를 계획하였다.
- 개발방향
 - 해양수산기능군 조성으로 세계적 Marine Technopolis 육성
 - 중심 랜드마크 시설과 해양친수공원 조성
- 사업개요
 - 부산동삼 혁신도시개발사업은 기반시설조성 및 단지조성 사업으로 사업면적 약 615천㎡, 총 사업비 648억원, 시행기간은 2007년~2013년이 소요되었다.

〈표 2.1.3〉 부산동삼 혁신도시개발사업 개요

사업명	부산동삼 혁신도시개발사업
사업위치	부산광역시 영도구 동삼동 1125번지 일원
사업면적	615,781.7㎡
시행기간	2007년 ~ 2013년
사업비	총사업비(648억원) 기반시설조성비 415억원 + 단지조성비 233억원
이전공공기관 (4개 기관)	한국해양과학기술원, 국립수산물품질관리원, 국립해양조사원, 한국해양수산개발원

- 추진경위
 - 2005년 6월 공공기관 지방이전계획 확정 발표 이후 국가균형발전위원회의 입지선정을 시작으로 2008년 01월 혁신도시 부지조성 공사가 착공되어 2013년 9월 혁신도시개발사업이 준공되었으며, 2013년 12월 시설물 관리이관이 완료되었다.

〈표 2.1.4〉 부산동삼 혁신도시개발사업 추진경위

2005. 06.	공공기관 지방이전계획 확정 발표
2006. 03.	혁신도시 입지 선정(국가균형발전위원회)
2007. 04.	혁신도시 예정지구 지정
2007. 12.	혁신도시 실시계획 승인
2008. 01.	혁신도시 부지조성공사 착공
2011. 04.	혁신도시 부지조성공사 완료
2012. 11.	혁신도시 개발계획 및 실시계획 변경 승인
2013. 06.	혁신도시 개발예정지구, 개발계획 및 실시계획 변경 승인
2013. 09.	혁신도시 개발사업 준공
2013. 12.	시설물 관리이관 완료

○ 토지이용계획

- 부산혁신도시의 토지이용계획 면적 비율은 혁신클러스터 용지 87.1%, 도시지원시설용지 2.8%, 공원·녹지용지 10.1%로 계획되어 있다.

〈표 2.1.5〉 토지이용계획표

구 분	면적(m ²)	비율(%)	
합 계	615,781.7	100.0	
혁신클러스터 용지	536,395.6	87.1	
이전공공기관 (4개 기관)	소 계	196,951.7	32.0
	한국해양과학기술원	159,633.6	25.9
	국립수산물품질관리원	13,494.3	2.2
	국립해양조사원	18,523.8	3.0
	한국해양수산개발원	5,300.0	0.9
계획시설 (6개 기관)	소 계	234,368.7	38.1
	한국해양수산연수원	66,609.1	10.8
	한국해양대학교	90,951.5	14.8
	부산항만공사	4,684.9	0.8
	항만소방서	3,951.0	0.6
	국립해양박물관	45,385.5	7.4
	해양환경개발교육원	9,261.0	1.5
	산·학·연 클러스터	13,525.7	2.1
기존시설 (3개 기관)	소 계	105,075.2	17.1
	부산해양경찰서	21,385.7	3.5
	크루즈터미널	20,907.2	3.4
	부산해사고등학교	62,782.3	10.2
도시지원시설용지	16,950.4	2.8	
공원·녹지용지	62,435.7	10.1	



〈그림 2.1.7〉 부산동삼 혁신도시개발사업 토지이용계획도

2.2 국내·외 관련사례 조사

2.2.1 국내 과학전시관

○ 과학관의 정의

- 우리나라에서는 과학관육성법 (2008.3.21 법률 제8976호 제1조)에 의해 과학관을 과학기술자료를 수집·조사·연구하여 이를 보존·전시하며, 각종 과학기술교육프로그램을 개설하여 과학기술지식을 보급하는 시설로서 과학기술자료·전문직원 등 등록요건을 갖춘 시설이라고 정의하고 있다. 과학관의 모태는 전문박물관에서 찾을 수 있으며 사회의 현실에 맞추어 정의가 갱신된다. 중세 항해술 발달, 르네상스 운동으로 인해 자연사박물관(Natural History Museum)이 태동하여 1800년대 전반기에 과학의 전문화와 제도화에 공헌하였고, 현재 16개국 4,000여 개에 이르도록 발전해왔다. 이후 산업혁명과 19세기 세계대박람회 후 필요에 의해 과학전문박물관(Science and technology(industry) Museum)이 등장하였다. 최근에는 자연과학의 발전으로 직접 보고, 느끼고, 만지고, 체험할 수 있는 과학탐구관(Science center, Exploratorium)이 출현하였고 확산되고 있다.
- 이처럼 과학관은 과학 대중화(scientific literacy)와 이를 통한 과학문화의 진작을 위한 제도적 공간으로 모든 사람에게 다양한 방법을 통해 과학을 연결시키는 장소이다. 2014년 12월 말 기준 한국과학관협회(사)에 소속된 국내과학관을 <표 2.2.1>에 정리하였고, 그 중 해양과학기술과 관련된 대표적인 국·공립 과학관을 선정하여 조사하였다.

<표 2.2.1> 국내 과학관 현황

번호	지역	구분	분야	기관명
1	서울	국립	종합	국립서울과학관
2	서울	공립	자연사(동·식물)	서대문자연사박물관
3	서울	공립	교육/어린이	서울과학전시관
4	서울	공립	천문/우주	서울영어과학교육센터
5	서울	사립	기타/유관기관	미래세움
6	서울	사립	기타/유관기관	사이엑스
7	서울	사립	자연사(동·식물)	생명과학박물관
8	서울	사립	이공학/전문	서울LG사이언스홀

번호	지역	구분	분야	기관명
9	서울	사립	교육/어린이	육영재단어린이회관
10	서울	사립	이공학/전문	융합교육과학관
11	서울	사립	기타/유관기관	포디수리과학창의연구소
12	서울	사립	천문/우주	과학동아천문과학관
13	서울	사립	자연사(동·식물)	충우곤충박물관
14	서울	대학	자연사(동·식물)	경희대학교자연사박물관
15	부산	국립	자연사(해양·어류)	수산과학관
16	부산	공립	교육/어린이	부산광역시과학교육원
17	부산	공립	이공학/전문	부산광역시교육청수학과과학창의체험관(공리마루)
18	부산	공립	천문/우주	부산광역시금련산청소년수련원
19	부산	공립	교육/어린이	부산광역시어린이회관
20	부산	공립	자연사(해양·어류)	부산해양자연사박물관
21	부산	사립	자연사(해양·어류)	부산아쿠아리움
22	부산	사립	이공학/전문	부산LG사이언스홀
23	부산	사립	기타/유관기관	부산과학기술협의회
24	대구	국립	종합	국립대구과학관
25	대구	공립	교육/어린이	대구광역시과학교육원
26	대구	사립	이공학/전문	창공과학관
27	인천	공립	교육/어린이	인천광역시교육과학연구원(인천학생과학관)
28	인천	공립	이공학/전문	인천어린이과학관
29	인천	사립	자연사(동·식물)	강화은암자연사박물관
30	인천	사립	천문/우주	옥토끼우주센터
31	인천	사립	이공학/전문	소리체험박물관
32	광주	국립	종합	국립광주과학관
33	광주	공립	교육/어린이	광주광역시과학연구원
34	대전	국립	종합	국립중앙과학관
35	대전	공립	교육/어린이	대전광역시교육과학연구원
36	대전	공립	이공학/전문	대전마케팅공사
37	대전	공립	천문/우주	대전시민천문대
38	대전	공립	교육/어린이	충청남도과학교육원
39	대전	사립	역사/민속	옛터민속박물관
40	대전	대학	자연사(동·식물)	충남대학교자연사박물관

번호	지역	구분	분야	기관명
41	울산	공립	교육/어린이	울산광역시교육과학연구원(울산과학관)
42	경기	국립	종합	국립과천과학관
43	경기	공립	교육/어린이	경기도과학교육원
44	경기	공립	역사/민속	남양주역사박물관
45	경기	공립	자연사(동·식물)	남양주유기농테마파크
46	경기	공립	천문/우주	의정부지식정보센터
47	경기	사립	이공학/전문	마이크로과학박물관
48	경기	사립	이공학/전문	부천로보파크
49	경기	사립	역사/민속	아해한국전통문화어린이박물관
50	경기	사립	이공학/전문	왈츠와다터만커피박물관
51	경기	사립	자연사(동·식물)	우석헌자연사박물관
52	경기	사립	자연사(동·식물)	인체과학박물관
53	경기	사립	이공학/전문	조명박물관
54	경기	사립	자연사(동·식물)	주필거미박물관
55	경기	사립	천문/우주	중미산천문대
56	경기	사립	천문/우주	코스모피아
57	경기	사립	이공학/전문	테마과학관
58	경기	사립	이공학/전문	한국카메라박물관
59	강원	공립	교육/어린이	강원도춘천교육지원청
60	강원	공립	천문/우주	국토정중앙천문대
61	강원	공립	자연사(동·식물)	영월동굴생태관
62	강원	공립	자연사(동·식물)	태백고생대자연사박물관
63	강원	공립	자연사(동·식물)	태백석탄박물관
64	강원	공립	자연사(동·식물)	홍천생명건강과학관
65	강원	사립	이공학/전문	에디슨사이언스뮤지엄
66	강원	사립	자연사(동·식물)	영월곤충박물관
67	강원	사립	이공학/전문	참소리축음기박물관
68	강원	사립	천문/우주	천문인마을
69	충북	공립	이공학/전문	제천한방생명과학관
70	충북	공립	기타/유관기관	청주랜드관리사무소
71	충북	공립	천문/우주	충주고구려천문과학관
72	충북	공립	자연사(동·식물)	충주자연생태체험관

번호	지역	구분	분야	기관명
73	충북	공립	교육/어린이	충청북도교육과학연구원
74	충북	사립	자연사(동·식물)	별새꽃돌과학관
75	충북	사립	이공학/전문	세계술문화박물관리퀴리움
76	충북	사립	이공학/전문	철박물관
77	충남	공립	자연사(해양·어류)	당진해양테마과학관
78	충남	공립	이공학/전문	아산장영실과학관
79	충남	공립	천문/우주	청양칠갑산천문대
80	충남	공립	자연사(동·식물)	홍성조류탐사과학관
81	충남	공립	자연사(동·식물)	영인산산림박물관
82	충남	사립	자연사(동·식물)	계룡산자연사박물관
83	충남	사립	역사/민속	온양민속박물관
84	충남	사립	역사/민속	한국도량형박물관
85	전북	국립	이공학/전문	농촌진흥청 농업과학관
86	전북	국립	이공학/전문	국립김제청소년농업생명체험센터
87	전북	공립	천문/우주	남원항공우주천문대
88	전북	공립	천문/우주	무주반디별천문과학관
89	전북	공립	교육/어린이	전라북도과학교육원
90	전북	공립	교육/어린이	전라북도어린이회관
91	전남	국립	천문/우주	국립고흥청소년우주체험센터
92	전남	공립	자연사(동·식물)	목포자연사박물관
93	전남	공립	자연사(해양·어류)	섬진강어류생태관
94	전남	공립	천문/우주	순천만천문대
95	전남	공립	자연사(동·식물)	우항리공룡박물관
96	전남	공립	천문/우주	장흥정남진천문과학관
97	전남	공립	교육/어린이	전라남도과학교육원
98	전남	공립	자연사(동·식물)	전라남도산림자원연구소완도수목원
99	전남	공립	자연사(해양·어류)	전라남도해양수산과학관
100	전남	공립	자연사(해양·어류)	한국민물고기과학관
101	전남	공립	자연사(동·식물)	함평자연생태공원
102	전남	공립	자연사(해양·어류)	목포어린이바다과학관
103	전남	사립	천문/우주	나로우주센터 우주과학관
104	전남	사립	자연사(해양·어류)	땅끝해양자연사박물관

번호	지역	구분	분야	기관명
105	경북	공립	교육/어린이	경상북도과학교육원
106	경북	공립	이공학/전문	구미과학관
107	경북	공립	자연사(동·식물)	문경석탄박물관
108	경북	공립	천문/우주	영양반딧불이천문대
109	경북	공립	자연사(동·식물)	울진곤충여행관
110	경북	공립	이공학/전문	울진과학체험관
111	경북	사립	이공학/전문	로보라이프뮤지엄
112	경북	사립	역사/민속	신라역사과학관
113	경북	사립	천문/우주	예천천문우주센터
114	경남	공립	자연사(해양·어류)	거제조선해양전시관
115	경남	공립	자연사(동·식물)	거창천적생태과학관
116	경남	공립	기타/유관기관	경남고성군관광지관리사업소
117	경남	공립	교육/어린이	경상남도과학교육원
118	경남	공립	이공학/전문	창원과학체험관
119	경남	공립	천문/우주	김해천문대
120	경남	공립	자연사(동·식물)	화포천습지생태공원
121	경남	공립	천문/우주	거창월성우주창의과학관
122	제주	공립	교육/어린이	제주교육과학연구원
123	제주	공립	천문/우주	제주별빛누리공원
124	제주	공립	자연사(동·식물)	제주특별자치도민속자연사박물관
125	제주	사립	자연사(동·식물)	생각하는 정원
소계	지역별(개)	서울: 14, 부산: 9, 대구: 3, 인천: 5, 광주: 2, 대전: 7, 울산: 1, 경기: 17, 강원: 10, 충북: 8, 충남: 8, 전북: 6, 전남: 14, 경북: 9, 경남: 8, 제주: 4		
	운영주체별(개)	국립: 9, 공립: 69, 대학: 2개, 사립: 45		
	분야별(개)	자연사(동·식물): 30, 이공학/전문: 26, 천문/우주: 23, 교육/어린이: 19, 자연사(해양·어류): 10, 역사/민속: 6, 기타/유관기관: 6, 종합: 5		
	등록여부(개)	등록과학관: 76		

가. 국립해양박물관

○ 개요

- 2007년도 예비타당성조사(B/C=1.44)를 거쳐, 임대형 민자사업 (BTL, Build Transfer Lease)으로 선정되었으며, 2008년 우선협상대상자로 해양문화주식회사 (태영건설컨소시엄, 총민간투자비의 13%이상을 자기 자금으로 조달)가 선정된 후 2012년 개관하였다.
- 국립(해양수산부) 형태의 해양 분야 전문박물관으로, 사업시행자가 사회간접자본시설을 준공한 후 일정기간 동안 운영권을 정부에 임대하여 투자비를 회수하며, 약정 임대기간 종료 후 시설물을 정부 또는 지방자치단체에 이전하는 임대형 민간투자사업 형태로 운영되고 있다.
- 해양강국의 랜드마크로서 종합해양박물관으로 흥미를 주고 비일상적인 경험을 할 수 있는 해양공원의 역할을 담당하고 있다.
- 시설규모

구 분	면적(㎡)	내 용
전시공간	6,320	상설전시관, 기획전시실, 4D영상관
교육공간	2,396	해양도서관, 대강당, 강의실
수장공간	4,130	특수 및 일반수장고, 보존처리실 등
편의공간	3,045	로비 및 메인홀, 뮤지엄숍, 레스토랑 등
연구·사무공간	1,565	사무실, 실험실, 유물정리실 등
유지관리공간	2,955	중앙방재센터, 중앙제어실, 기계실 등
기 타	5,392	옥내주차장, 부속시설, 공용공간 등
계	25,803	

- 관람

운영일시	평일: 09:00 ~ 18:00, 토요일: 09:00 ~ 21:00
휴관일	매주 월요일, 공휴일
관람요금 (성인기준)	무료(단, 4D영상관, 유료특별전시 제외)

- 체험프로그램 : 동삼동 해양클러스터와 연계한 프로그램 운영
- 공식홈페이지 : <http://www.nmm.go.kr/>



〈그림 2.2.1〉 국립해양박물관 조감도

화상통화

남극세종과학기지

연구원과의 대화

남극세종과학기지 연구원과의 화상통화를 통해 남극의 자연 환경과 과학 연구 활동에 대해 평소 궁금한 점들을 이야기하면서 정차 과학기초서의 진로를 생각해 볼 수 있도록 하는 교육프로그램입니다. 화상통화를 통해 궁금한 점을 물어보세요.

【 화상통화 일정안내 】 1월 10일 토요일 11:00~11:20
1월 24일 토요일 11:00~11:20
2월 14일 토요일 11:00~11:20
2월 28일 토요일 11:00~11:20

【 교육대상 】 전체 **【 교육장소 】** 4층 극지코너

※ Tip : 미리 예상질문을 생각해옵니다~
※ 남극세종과학기지의 상황에 의해 일정이 변경될 수도 있습니다.

방학특별프로그램

나는야 해양학자 3기

■ 날짜 2015. 1. 7 ~ 1. 22 (기간 중 수목 / 2일 과정)
■ 시간 1일 2회 운영, 오전반(10:30~12:00) / 오후반(14:00~15:30)
■ 대상 초등학교 고학년(4학년 이상) ~ 중학생
■ 인원 각 회당 30명 내외
■ 참가방법 홈페이지 예약(www.nmm.go.kr)

구분	시간	과정 I	과정 II
1주차 1/7~8	오전반 10:30~12:00 오후반 14:00~15:30	재미있는 바다이야기	해양자랑과 해도그리기
2주차 1/14~15	오전반 10:30~12:00 오후반 14:00~15:30	1. 해양기초서 2. 해양생태도 3. 해양공룡별 (국립해양박물관)	1. 해도그리기 2. 해도그리기 3. 해양생태도 (국립해양박물관)
3주차 1/21~22	오전반 10:30~12:00 오후반 14:00~15:30		

[해양플러스터 연계]

알고보면! 안전한 바다

【알고 보면 안전한 바다】는 해양플러스터 기반의 교육협력으로 국립해양박물관과 한국해양수산안전수원에서 진행되는 해양안전 체험교육입니다. 이번 체험을 통해 해양안전사고에 대한 위기 대응 능력을 향상시키고 위험한 바다가 아닌 안전한 바다로 이해하여 바다와 더 친숙해 질 수 있는 계기가 될 수 있을 것입니다.

【교육일정】

회차	날짜	시간	내용
1회	8월 07일(목)	09:30~12:00	국립해양박물관 한국해양수산안전수원 응급, 해상, 실습
2회	8월 08일(금)	13:30~16:00	기획전시 응급, 해상, 소화, 실습
3회	8월 12일(화)	09:30~12:00	소화, 해상
4회	8월 14일(목)	13:30~16:00	소화, 해상, 실습

【교육내용】 1. 국립해양박물관 '미지의 세계' 가는 길 기획전 관람을 통한 이론교육
2. 한국해양수산안전수원
응급 - 심폐소생술 및 자동제세동기 사용법
해상 - 올바른 구명조끼 착용 및 구명정 탑승체험
소화 - 화재대응해 소화훈련
실습 - 선박안전조종 시뮬레이터 실습

【교육대상】 초등학교 3~6학년

※ 보호자 동행 및 차량은 가능합니다.
단 예약이남과 인원은 포함하지 마세요~

〈그림 2.2.2〉 국립해양박물관 체험프로그램

나. 국립해양유물전시관

○ 개요

- 1975년 신안해저유적 발굴 후, 목포에 1994년 국립해양유물전시관이 개관하였으며, 문화재청 소속 국립문화재연구소 부설 국립해양문화재연구소에서 운영하고 있다.
- 국립으로 운영되는 유일한 해양역사박물관으로서, 바다 속 문화재인 수중문화유산을 발굴하고 연구 활동을 펼치고 있다.
- 시설규모

시 설	구 분	내 용
본관 (목포)	면적	건축 연면적 : 8,307㎡(2,517평)
	주요시설	상설전시 4실, 기획전시 1실, 어린이해양문화체험관 1실 등
별관 (목포)	면적	건축 연면적 : 1,573㎡(476평)
	주요시설	교육연구시설
태안 보존센터	면적	건축 연면적 : 1,829㎡(554평)
	주요시설	교육연구시설
서해수중유 물보관동 (태안)	면적	건축 연면적 : 9,990.81㎡(3,028평)
	주요시설	해양에서 발굴되는 고선박 및 수중유물보관전시, 2016년 예정 복권위원회 사업비 지원

- 관람

운영일시	화요일~일요일, 09:00~18:00
휴관일	매주 월요일
관람요금 (성인기준)	무료

- 체험프로그램 : 문화유적답사 등 운영
- 공식홈페이지 : <http://www.seamuse.go.kr/>



〈그림 2.2.3〉 국립해양유물전시관

다. 국립해양생물자원관

○ 개요

- 장항산단 대안사업으로 추진되어 대우조선해양건설(주)에서 건설하였으며 2014년 5월부터 현재까지 임시개관 중에 있다. 2015년 2월부터는 로봇물고기, 증강현실(Augmented Reality, AR), 선박조종시물레이션 등 첨단기술을 활용해 기존의 표본 위주의 정적인 관람에서 벗어나 관람객들과 양방향 소통과 교감을 할 수 있는 새로운 전시공간을 탄생시켰다.
- 해양수산부 산하 국립기관으로 설립되었으며 해양생물자원의 지속가능한 이용을 위해 중장기적인 계획을 수립하고 정기적으로 보완, 모니터링을 통해 해양생물자원을 보전하고, 국제사회에서 우리나라 해양생물자원에 대한 권리를 확보하고 보호하기 위한 목적으로 추진되고 있다.
- 시설규모

구 분	내 용
면적	대지면적 117,066㎡, 건축연면적 32,173㎡
사업비	총 사업비 1,413억원
전시실	제1전시실(해양생물다양성), 제2전시실(미래해양산업), 제3전시실(해양주제영상), 제4전시실(기획전시), 4D 영상실

- 관람

운영일시	화, 목, 토요일, 09:00~18:00
관람요금 (성인기준)	무료

- 체험프로그램 : 영유아~일반인까지 대상별 교육프로그램 운영 및 문화행사
- 공식홈페이지 : <http://www.mabik.go.kr/>



〈그림 2.2.4〉 국립해양생물자원관

라. 수산과학관

○ 개요

- 1997년 설립된 우리나라 최초의 해양수산 종합과학관으로, 국립수산과학원에서 운영하다가, 2005년부터 사단법인 한국수산회에서 민간위탁형식으로 운영하고 있다.
- 해양수산과학에 대한 교육 및 홍보기능을 최우선으로 하여 새로운 전시물을 지속적으로 발굴, 전시하고 어린이, 청소년과 함께하는 바다체험교실, 해양수산교실, 수산생물 체험교실 운영과 특별전시회 등 다양한 기획행사를 마련하고 있다.
- 시설규모

구 분	내 용
관람시설	주제별 전시관(본관, 선박전시관), 영상실, 야외체험수족관
전시물	15개 주제, 1,070여종, 7,400여점
부지	9,240㎡
건평	5,131㎡(1,552평) 본관: 4,524㎡ (1,368평) 선박전시관: 607㎡ (184평)

- 관람

운영일시	화요일~일요일, 09:00~18:00
휴관일	매주 월요일, 설날 및 추석연휴
관람요금 (성인기준)	무료

- 체험프로그램 : 기초교육, 수산생물, 수산과학, 가족체험으로 구분하여 대상별/시기별 교육프로그램 운영
- 공식홈페이지 : <http://www.fsm.go.kr/>



〈그림 2.2.5〉 수산과학관

마. 국립영덕청소년해양환경체험센터

○ 개요

- 청소년기본법 제13조, 청소년활동진흥법 제11조에 근거하여 2009년 임대형 민자사업(BTL)으로 추진되었으며 푸른청소년수련시설(주)이 시공을 맡아 2013년 개관하였다.
- 여성가족부 한국청소년활동진흥원 소속 국립영덕청소년해양환경체험센터에서 운영하고 있으며, 해양강국을 이끌어갈 창의적 리더 양성을 목적으로 한다. 뿐만 아니라, 창포풍력발전단지, 풋살경기장, 해맞이공원 등 주변과 연계된 체험 관광을 활성화하는데도 주력하고 있다.
- 시설규모

구 분	내 용
총사업비	316억원
수용인원	334명
규모	부지 50,756㎡, 연면적 13,558㎡
주요시설	센터운영본부, 생활관, 해양체험관 (*별도 전시관 운영은 없음)
부지임대기간	20년

- 체험프로그램

프로그램명	기 능	
해양자원 탐사코스 (바다속 보물을 찾아라)	심해로 들어가기	해양의 개념 인식 동해자원 관찰 및 특성 이해 독도의 가치와 독도 수호 중요성 인식
	동해 심해 탐사정 원격조정 및 모니터링	온누리호 탐승 및 해미래 진수 심해자원 채취 및 정보 획득 동해 자원 확인 및 가치인식
	심해탐사장비체험	해미래 모형 조작 체험 해양250 탐승 동해심해자원 관찰
조선·해양 항해코스 (해양실�크로드 우리가 연다)	배알아보기	배의 종류 및 구조 이해 항해장비 종류 및 특징 확인 우리나라 조선기술의 이해
	동해항해하기 (영덕에서독도까지)	항해 계획 항해 조종 체험 기상이변 및 위기사항 대처
	배모형 제작	배 모형 설계 배 모형 제작 배 모형 진수

프로그램명	기능	
해양환경 연구코스 (미지의 극지를 연구하라)	극지 알아보기	극지 방문 북극과 남극 개념 인지 극지 연구활동의 이해
	극지(북극)환경	북극환경 관찰 북극기상현상 체험 북극연구활동 체험
	극지연구	극지와 영덕 생물 비교 극지생물 특징 확인 및 표본 만들기 극지연구원과 영상통화
해양안전 훈련코스 (해양활동으로 도전의식을 기르다)	인명구조훈련	응급처치 체험 수중 안전 대비 실습 인명구조 활동 스킨/스쿠버활동 체험
	수중활동체험	팀 대항 해양 서바이벌 게임 야외 훈련프로그램
	해양활동체험	카약 조종 체험 바나나보트 탑승 체험 텐트치기 해양체육대회
	해양서바이벌게임	협동활동(래프팅, 카다마란) 모험활동(바다서핑, 워터위킹) 창의활동(땃목 제작 및 항해 체험) 도전활동(아쿠아 트램블린)

- 공식홈페이지 : <https://www.nymc.or.kr/>



〈그림 2.2.6〉 국립영덕청소년해양환경체험센터

바. 부산해양자연사박물관

○ 개요

- 1994년 개관 후 1997년 과학기술부 소속 공립과학관으로 등록되었으며, 2007년 제1분관인 부산어촌민속관 개관 후 전문박물관으로 등록되어 부산시청 산하 공립박물관으로 운영 중이다.
- 부산해양자연사박물관의 경우 해양생물 등 자연사 자료의 수집·보관·분류진열·실험·조사 연구 등을 통한 해양과학의 발전과 시민의 이해증진을 도모함을 목적으로 하며, 부산어촌민속관은 부산의 젓줄인 낙동강을 터전으로 강에서 바다로 이어지는 어촌문화여행을 전시테마로 하여 부산어촌의 시대별 자료를 종합 전시하고 있다.

- 시설규모

구 분		내 용
부산 해양 자연사 박물관	면적	부지: 12,618㎡, 건물: 8,920㎡ - 지상 4층
	제1관	5,210㎡, 2003년 개관 영상과학실, 특별전시실, 산호류관, 물새류/해수류관, 해양생물공예품관, 두족류/극피류관, 파충류관, 한국산 패류관, 화석관, 상어류관, 대형어류관, 가오리류관, 열대생물탐구관
	제2관	3,695㎡, 1994년 개관 패류관, 갑각류관, 관상어류관, 시각장애인관, 산호류자원관, 어류관, 한국수계자원관, 화석관
부산 어촌 민속관	면적	부지: 10,178㎡, 건물: 2,442㎡ - 지상 4층
	1층	낙동강 민물고기전시관, 기획전시실
	2층	낙동강 어촌민속실, 크로마키 촬영실
	3층	부산어촌민속실, 실시간 반응 플로어, 3D터치스크린

- 관람

운영일시	화요일~일요일, 09:00~18:00
휴관일	매주 월요일, 1월 1일
관람요금 (성인기준)	무료

- 공식홈페이지 : <http://sea.busan.go.kr/> <http://fvfmuseum.busan.go.kr/>



〈그림 2.2.7〉 부산해양자연사박물관

사. 목포어린이바다과학관

○ 개요

- 2007년 과학관 건립 “과학기술진흥기금 공모사업” 선정 후 2013년 2월 개관하여 목포시청에서 운영 중인 어린이 전문박물관이다.
- 시설규모

구분	전시시설(면적)		전시내용
1층	상설 전시	바다아이돌(120㎡)	영·유아 대상 갯벌 스폰지 모형, 갯벌 생물모형, 밀·쌀물 풍경 등 모습 재현
		바다상상홀(251㎡)	심해모형잠수정을 이용, 깊은 바다 재현 영상
2층	교육	깊은바다, 중간바다, 얕은바다(1,016㎡)	깊은바다: 심해광물 채취모형 설치 등 중간바다: 도끼고기모형, 빗살해파리체험물 등 얕은바다: 요트모형 및 바다스튜디오 운영
		4D영상관(71㎡)	바다와 관련된 4D 영상물 실연
		수장고(96㎡)	실물전시품 보관 및 관리 영역
3층	사무실	사무실(160㎡)	바다체험과학관 관리·운영 사무실
부대시설		카페테리아, 주차장 등	해양 체험물 40여종, 교육프로그램 운영 및 특별 이벤트 개최

- 관람

운영일시	화요일~일요일, 09:00~18:00
휴관일	매주 월요일, 1월 1일, 공휴일 다음 날
관람요금 (성인기준)	3,000원

- 공식홈페이지 : <http://mmsm.mokpo.go.kr/>



〈그림 2.2.8〉 목포어린이바다과학관

아. 당진해양테마과학관

○ 개요

- 2002년 (주)삼교호함상공원 설립 후 2008년도 지방테마과학관 건립사업으로 선정되어 2011년 교과부 지원 공립과학관으로 등록 후 개관하였다.
- 과학기술진흥기금(복권위원회) 10억원, 도비 5억원, 군비 10억원 등 총 사업비 25억원이 투자되었으며 항만 및 배후 인프라 구축, 함상공원 운영, 해양안보관광, 학생현장체험학습관 운영 등을 목적으로 하고 있다.
- 당진항만관광공사에서 동양 최초 군함 테마공원인 삼교호함상공원 내 전시관으로 운영되고 있다.

- 시설규모

구분	전시내용
1층 전시관	해양체험수족관
2층 전시관	화석광물 및 갯벌생태계 탐구, 공통특별전시관
야외전시	상륙함, 구축함, 해상초계기, 수륙양용장갑차 등
부대시설	함상카페, 스낵바, 진주샵, 당진해양캠핑공원 등

- 관람

운영일시	09:00 ~ 19:30 (동절기 18시)
관람요금 (성인기준)	6,000원

- 공식홈페이지 : <http://www.dmtto.or.kr/>



〈그림 2.2.9〉 당진해양테마과학관

자. 전라남도해양수산과학관

○ 개요

- 1993년 여수시로부터 건립부지 무상사용 승인을 받은 후 사업비 96억원으로 착공하여 1998년 수산종합관으로 개관한 후 2005년 해양수산과학관으로 명칭을 변경하여 공립과학관으로 운영 중이다.
- 해양수산 문화의 전승 보전 및 청소년 산교육의 장 역할은 물론, 다도해 해상국립공원과 어촌관광 벨트 조성으로 관광 활성화에도 큰 기여를 하고 있다.
- 시설규모

구분	전시내용
수조시설	전시관 (수조 35대), 체험수족관(체험수조 20대, 갯벌수조 1대)
영상시설	3D영상관, 3D스페이스, 매직비전, 크로마키, 터치비전, 영상 수족관 등
기타시설	해양생물 디오라마관, 산호·패류·화석 등 980종 4,817점 컴터(남해안 전망대) : 관람객용 PC 2대 등
규모	부지 9,262㎡, 건물 5,702㎡(4동), 체험수족관 600㎡, 관리사 227㎡, 매점·매표실 130㎡

- 관람

운영일시	화요일~일요일, 09:00~18:00
휴관일	매주 월요일
관람요금 (성인기준)	3,000원

- 공식홈페이지 : <http://www.jmfsm.or.kr/>



〈그림 2.2.10〉 전라남도해양수산과학관

차. 거제조선해양문화관

○ 개요

- 2003년 개관한 어촌민속전시관을 시작으로 2008년 제1종 전문박물관으로 등록되었으며 2009년 조선해양전시관이 준공되어 전문과학관으로 등록되면서 거제 조선해양문화관으로 통합 운영되고 있다.
- 2010년부터는 거제시 시설관리공단에서 위탁관리하였으며 현재 거제해양관광 개발공사에서 위탁운영 중이며, 조선도시의 위상을 제고하는 역할을 담당하고 있다.
- 시설규모

구분	전시내용
1관	어촌민속전시관
2관	조선해양전시관
기타	4D 영상탐험관(위그선 관련 영상), 유아조선소

- 관람

운영일시	월요일~일요일, 09:00~18:00
휴관일	설날 및 추석 당일
관람요금 (성인기준)	3,000원

- 공식홈페이지 : <http://www.geojemarine.or.kr/>



〈그림 2.2.11〉 거제조선해양문화관

2.2.2 해외 해양과학공원

가. 유럽해양과학공원(영국)

- 스코틀랜드의 서해안에 위치한 유럽해양과학공원(European Marine Science Park, 이하 EMSP)은 해양과학을 촉진시키기 위한 산학연 클러스터로 해양과학을 위한 최신 연구시설과 사무실이 입지해 있고, 해양산업클러스터와 전문가들이 모여 해양기업의 커뮤니티를 형성하고 있다.
- EMSP는 HIE(Highlands and Islands Enterprise)가 스코틀트랜드 국제개발(Scottish Development International)과 SAMS(Scottish Association for Marine Science)가 자족적인 해양과학클러스터를 만들기 위하여 개발하였다.



〈그림 2.2.12〉 유럽해양과학공원

- 비즈니스에 기반을 둔 과학공원과 세계 우수 해양과학기구의 하나인 SAMS가 공동입지하여
 - 해양과학분야 140명 이상의 과학자들이 모여 해양환경에서 해양바이오 연료의 개발에 이르는 다양한 분야의 비즈니스와
 - 전자현미경, 연구선 등 일급 연구시설,
 - 유럽의 조류와 원생동물의 최대 컬렉션을 포함한 국가장비와 국가과학다이빙센터(National Scientific Diving Centre) 시설 및 지식에 대한 접근성을 제고하였다.

- EMSP는 “섬으로의 게이트웨이”로 알려져 있으며 최근에는 “스코틀랜드의 수산수도”로 더 유명한 오반(Oban)에서 서쪽으로 몇 분 떨어진 거리에 위치하고 있다.
- 스코틀랜드의 서해안에서는 다양한 해양활동이 활발하게 벌어지고 있는데, 지역 경제의 중요한 역할을 하는 양식, 재생에너지 프로젝트, 해양관련 생명과학은 이 지역 발전의 중요한 추진동력이 되고 있다.
- EMSP에는 세계에서 가장 오래된 해양학 연구소 중 하나인 SAMS, 환경 컨설턴트와 조사서비스를 수행하는 SRSL, 해양 미세유기물을 바탕으로 한 신기술을 개발하는 회사인 아쿠아팜(Aquapharm), 건강관련 상품 및 서비스를 개발하는 바이오 회사인 글리코마(Glycomar) 등이 함께 위치하고 있어 해양과학기술개발의 시너지를 도모하고 있다.

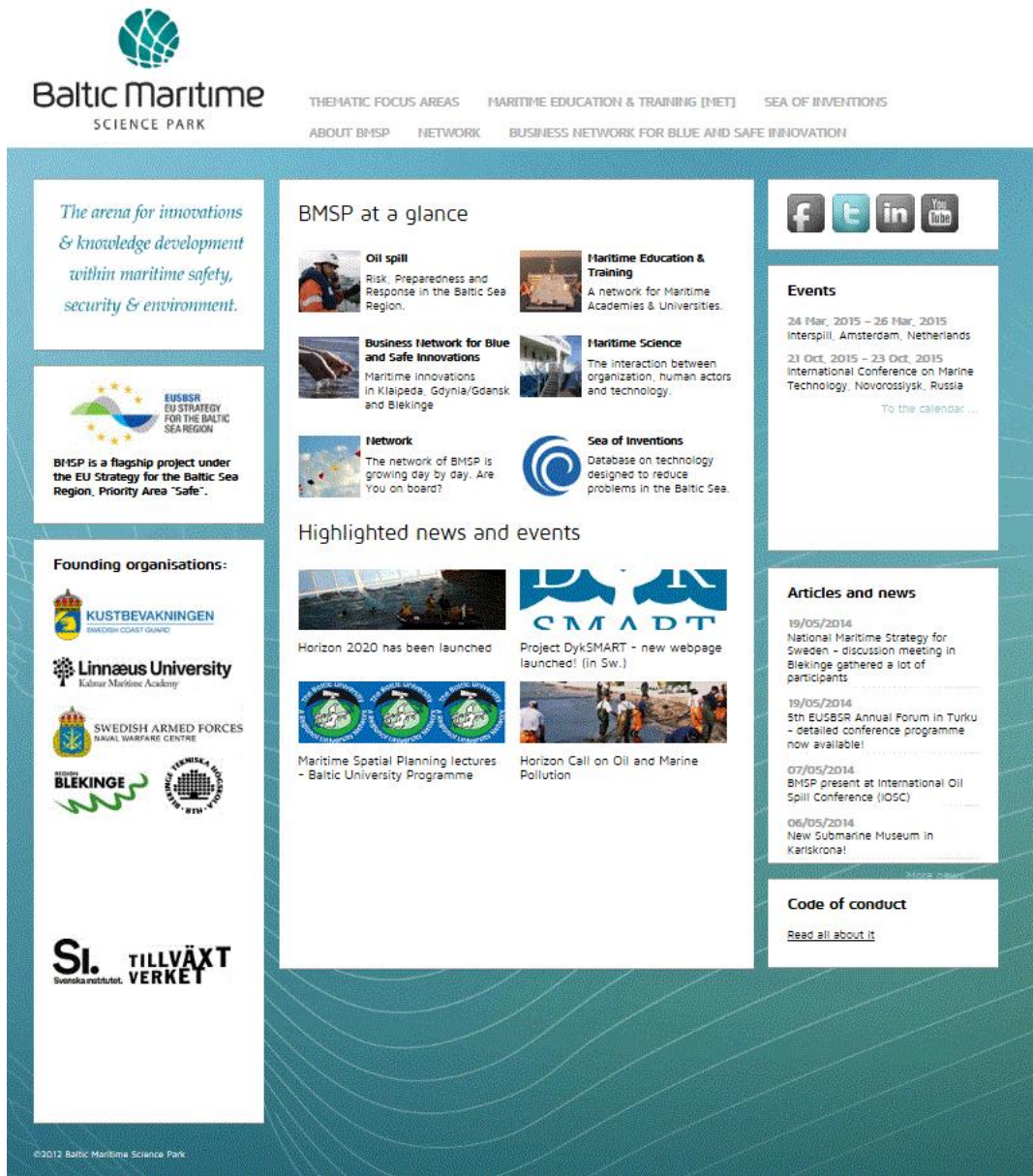


〈그림 2.2.13〉 유럽해양과학공원의 입지

- 보유시설로는 유럽 해양실험시설, 과학진흥을 위한 국가시설, 아쿠아리움, 3,000 종 이상의 해양 및 담수 조류와 원생동물 배양관, 연구선 등이 있다.
- 사진 및 자료출처:
<http://www.hie.co.uk/investors/regionally-significant-investments/european-marine-science-park-new/default.html>

나. 발틱 해양과학공원 (스웨덴)

- 발틱 해양과학공원(Baltic Maritime Science Park, 이하 BMSP)은 해양안전 및 환경 분야의 개발, 혁신, 기업 활동을 장려하기 위해 역동적인 만남의 장을 마련하려는 목적으로 형성되었으며, 전략적이고 연구 기반의 사업들을 연결시키는 창조적인 파트너십과 비즈니스를 장려하고 관련자들을 맺어주고 창의성을 고양하는 활동을 하고 있다.
- BMSP는 발틱해의 안전을 위한 EU 전략의 대표 프로젝트로, 물리적 공원이 아닌 연구자, 민간, 공공을 이어주는 가상의 공원인 웹베이스로 운영되고 있다.
(<http://www.bmsp.se/baltic-maritime-science-park/about-bmsp.aspx>)
- 이 웹 해양과학공원은 대화와 지식개발의 플랫폼을 제공하고, 발틱해 지역의 성장하는 네트워크를 업데이트하고, 종합적인 사업의 자료DB를 제공하는 것을 그 목적으로 하고 있다.
- BMSP는 이 웹 해양과학공원을 통하여 토론의 장, 뉴스, 일정 등을 공유하고 있으며, 발틱해 지역을 아우르는 주제별 워크숍 및 파트너 찾기 행사를 벌이고 있다.
- Kustbevakningen, Linnaeus 대학, 스웨덴 해경, Region Blekinge, Blekinge Institute of Technology 5개 기관 공동출자로 2012년 설립되었으며, 27개의 파트너와 3개의 투자기관의 지원을 받아 3년간 운영된 후 2014년 12월 활동이 종료되었다.



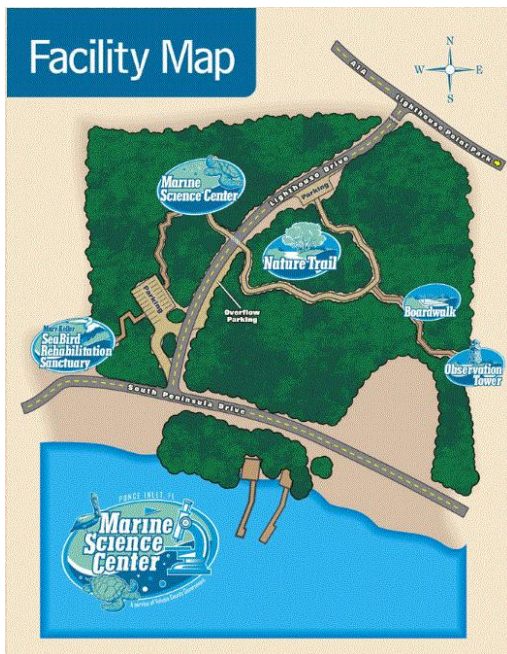
〈그림 2.2.14〉 웹 상의 해양과학공원 BMSP

○ 자료출처:

<http://www.bmsp.se/baltic-maritime-science-park/about-bmsp.aspx>

다. 해양과학센터 (미국)

- 미국 플로리다 폰스 인렛(Ponce Inlet)에 위치한 해양과학센터(Marine Science Center, 이하 MSC)는 ‘환경 오딧세이’라는 캐치프레이즈 아래 어린이와 어른들을 대상으로 해양생태계 체험, 여름학교, 철새관찰여행, 해양생물체험 등 다양한 해양과학 프로그램과 활동 등을 제공하고 있다.
- 특히 바다거북의 재활프로그램을 집중 운영하고 있는데 2002년부터 MSC는 900마리에 가까운 바다거북과 15,000마리 이상의 새끼 거북, 1,000마리 가까운 gopher tortoise, 담수 거북과 뱀들을 돌봐왔다.
- 산호생태계 보전연구를 수행하고 있으며, 갯거리, 바다새 서식지, 조류관찰타워, 트래킹 코스, 교육용 실험실 및 기념품 가게 등을 운영하고 있다.



〈그림 2.2.15〉 MSC의 지도(좌) 및 활동들 (우)

- 사진 및 자료 출처 : <http://marinesciencecenter.com/>

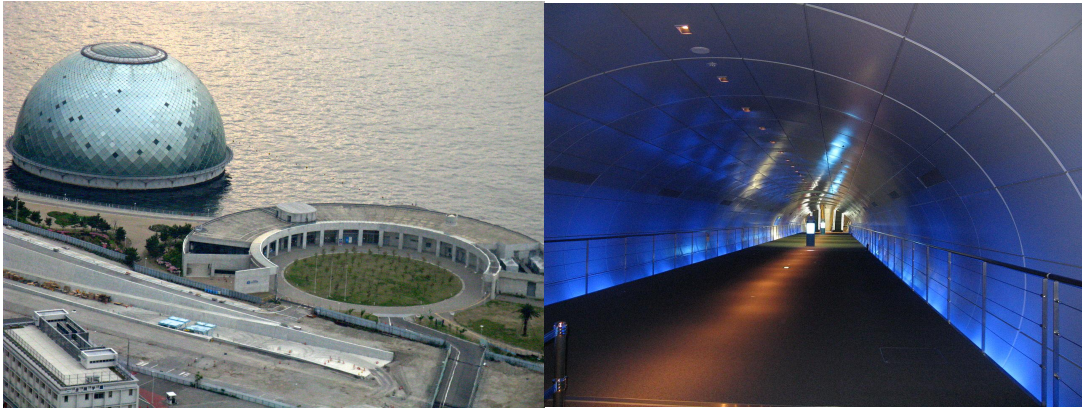
라. 나니와 바다 시공관/오사카 해양박물관(일본)

- 1998년 3월에 착공하여 2000년 개원한 나니와 바다 시공관(일명 오사카 해양박물관 Osaka Maritime Museum, 이하 OMM)은 건축가 폴 안도루(Paul Andreu)가 설계하고 오사카만의 매립지에 128억엔을 들여 건설되었다. 에도시대의 해상운송선인 나니와 마루의 복제본이 한가운데에 위치하고 있으며, 이 배의 이름을 본떠 나니와 바다 시공관(時空館)이라 명명되었다.



〈그림 2.2.16〉 바닷가로부터 15m 떨어진 돔으로 만들어진 나니와 바다 시공관

- 오사카시는 항구도시의 해양 역사를 반영하는 박물관을 만들고자 하는 의도로, 도심지로부터 사람들을 끌어당길 수 있는 랜드마크 건물들이 밀집된 간척지인 오사카만에 건설하기로 계획하였다.
- 그러나 건축가인 폴 앤드류는 돔형태로 물 위에 만들 것을 제안하였고, 결국 300,000 제곱미터의 간척지를 다시 파내어 마치 구가 바다에 떠있는 것과 같은 형태의 돔이 만들어지게 되었다.



〈그림 2.2.17〉 60미터의 수중터널로 육지와 연결되어 있는 돔

- 일본의 부역으로 알려진 오사카는 에도시대 급속히 성장한 항구도시로, 이 박물관은 바다, 배, 항구가 오사카의 발전과 세계 해양문화 발달에 어떤 영향을 미쳤는지를 보여주기 위해 만들어졌다.



〈그림 2.2.18〉 나니와 바다 시공관 돔의 한가운데 전시되어 있는 상선 나니와마루

- 지름 70미터의 반구로 바다에 떠있는 해상유리돔으로 건설되었는데, 이 돔은 재난, 파도 및 바람을 이겨낼 수 있도록 설계되어 2002년 영국 구조공학연구소 (Institution of Structural Engineers)로부터 구조특별상(Structural Special Award)를 수상하였다. 60미터 길이의 수중터널로 육지와 연결되어 있으며 연면적은 20,699㎡ 이다.
- 해상돔은 4층으로 구성되어 있으며 실물크기로 복원된 에도시대 해상운송선인 ‘히가키카이선’이 전시되어 있으며 요트 시뮬레이터를 통한 간접체험이 가능하다.
- 그러나 오사카시 항만국이 발주하고 오사카 가스회사가 소유하고 있던 이 박물관은 당초의 인기와는 달리 방문자수가 급감하여 심각한 재정난에 시달리다가 2013년 3월 10일에 폐관되었다.
- 자료출처 : http://en.wikipedia.org/wiki/Osaka_Maritime_Museum

2.2.3 해외 R&D 실증센터

가. NAREC

- NAREC(National Renewable Energy Centre)은 해상풍력 및 조류에너지 개발 분야의 산업 발전을 지원하기 위해 영국 정부와 민간 기업 및 ERDF(European Regional Development Funding)이 1억 5,000만 파운드(약 2,700억원)를 투자하여 설립한 연구실증시설단지이다.
- 2002년 OneNorthEast에 의해 설립되었으며 영국 Northumberland Blyth에 위치하고 있다.



〈그림 2.2.19〉 영국 국가재생에너지센터(NAREC)

- NAREC이 보유하고 있는 풍력에너지 관련 주요 시설은 아래와 같다.
 - 풍력발전기 날개(Blade) 성능평가 시설(2기)



〈그림 2.2.20〉 Blade Test Facilities

- 3MW급 구동축(Drive train) 성능평가 시설



〈그림 2.2.21〉 3MW Drive Train Testing Facilities

- 15MW급 낫셀(Nacelle) 성능평가 시설



〈그림 2.2.22〉 15MW Wind Turbine Nacelle Testing Facilities

○ NAREC이 보유하고 있는 해양에너지 관련 주요 시설은 아래와 같다.

- 파랑 수조: L=76m / W=15m / D=3.5m
- 해저면 모사 수조: L=85m / W=15m / D=3.5m
- 심해수조: L=75m / W=26m / D=8.2m



〈그림 2.2.23〉 Testing Facilities for Ocean Energy

나. NREL

- 미국 에너지부(DOE, Department of Energy) 산하의 국립연구기관인National Renewable Energy Laboratory(NREL)은 신재생 에너지 및 에너지 효율화 기술에 관한 연구를 선도하고 있는 국제적 수준의 연구기관이다.
- 현재 미국 콜로라도주 골든에 본원이 위치하고 있으며, 주요 연구 분야는 Photovoltaics(PV), Wind Energy, Bioenergy, Energy Efficiency 등이다. 또한 산하 기관으로 PV 기술을 연구 개발하는 National Center for Photovoltaics와 풍력터빈 기술을 연구 개발하는 National Wind Technology Center(NWTC)가 있다.
- 지속적으로 건물을 비롯한 연구시설을 리모델링하고 있으며, 이러한 리모델링 시 태양열 에너지를 최대한 활용할 수 있도록 방향 및 창호 시스템을 독특하게 설계하고 있으며, 또한 건축자재로는 콜로라도 주 내에서 해충 피해를 입은 목재를 사용함으로써 지역적 문제 해결에도 적극적인 모습을 찾아볼 수 있다.
- 아래 사진은 NREL 본원과 풍력터빈 기술을 연구하고 있는 NWTC 전경을 보여 준 것으로 전체를 이해하는데 도움을 주고 있다.



〈그림 2.2.24〉 NREL 본원 (Golden, CO) (<http://www.nrel.gov>)



〈그림 2.2.25〉 NWTC 연구시설 (Boulder, CO) (<http://www.nrel.gov>)

- 한편 풍력 터빈 및 조류, 파력 등 해양에너지 관련 연구개발을 수행하고 있는 풍력기술연구센터(National Wind Technology Center, NWTC)는 NREL 부설기관으로, 미국 에너지부의 Wind and Water Power Program 연구비 지원을 중심으로 운영되고 있다.
- NREL 본원에서 15km 북쪽에 위치한 Boulder 지역에 있으며, 1977년부터 터빈 성능시험을 착수하였으며, 2011년 기준 직원은 120명 수준이다.
- 한편 NWTC에는 상용화 규모의 풍력터빈에 대한 피치 제어, 발전시스템 및 응답 계측 등을 위하여 CART(Controls Advanced Research Turbine)을 도입하여 운영하고 있다.




〈그림 2.2.26〉 기상탑 및 CART
(<http://www.nrel.gov>)



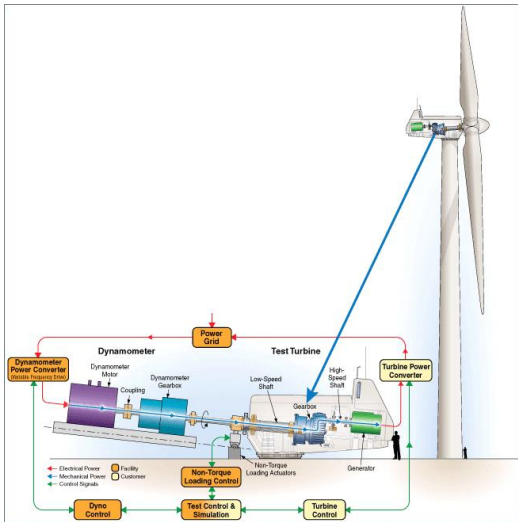
〈그림 2.2.27〉 600 kW급 연구용 터빈인 CART
(<http://www.nrel.gov>)

- 이외에도 1.5~3 MW급 대형 풍력터빈 4기에 대한 성능평가를 위한 시험운영을 하고 있으며, 이들 대형 풍력터빈으로는 DOE 1.5 MW GE 터빈, Siemens 2.3 MW 터빈, Alstom 3 MW 터빈, Gamesa 2 MW 터빈 등이 있으며, 이들에 대한 상세 제원은 다음의 표와 같다.

〈표 2.2.2〉 NWTC에서 성능평가 중인 대형 풍력터빈

풍력터빈	주요제원
 <p>DOE 1.5 MW</p>	<p>DOE 1.5-MW GE Turbine Model: GE 1.5-SLE Tower Height: 80 m Rotor Diameter: 77 m DOE owned; to be used for research and education Turbine commissioned Sept 2009</p>
 <p>Siemens 2.3 MW</p>	<p>Siemens 2.3-MW Turbine Model: SWT-2.3-101 Tower Height: 80 m Rotor Diameter: 101 m Siemens owned and operated Multi-year cost-shared R&D; aerodynamics and rotor performance Turbine commissioned October 2009</p>
 <p>Alstom 3 MW</p>	<p>Alstom 3-MW Turbine Model: ECO 100 Tower Height: 90 m Rotor Diameter: 100 m Alstom owned and operated Multi-year funds-in Work-for Others; testing & controls R&D Turbine commissioned April 2011</p>
 <p>Gamesa</p>	<p>Gamesa 2-MW Turbine Model: G97-2MW Class IIIA Turbine Tower Height: 90 m Rotor Diameter: 97 m Turbine commissioned October 2011</p>

- 또한 이러한 대형 터빈 시험시설 외에 풍력터빈 드라이브 트레인(drive-train)의 성능 평가를 위한 5 MW급 Dynamometer를 보유하고 있으며, 실제 터빈 사용기간 동안의 성능평가를 위해 큰 토크와 회전수 등을 모사할 수 있는 가속시험 (Highly Accelerated Life Tests, HALT) 시설을 활용하고 있다.



<그림 2.2.28> Dynamometer 실험



<그림 2.2.29> 5MW급 Dynamometer



<그림 2.2.30> 블레이드 피로시험 장면

다. 덴마크

- 풍력발전 분야의 선진 기술을 보유하고 있는 북유럽 강소국가인 덴마크는 주요 대학 및 연구소에서 풍력발전 관련 연구를 많이 수행하고 있으며, 또한 파력발전 등 해양에너지 개발에도 많은 노력을 기울이고 있다.
- 덴마크 북부 유틀랜드 반도 서해안 지역에는 아래의 그림 <2.2.31>에서와 같이

오스트릴드 대형풍력터빈 실증센터(Østerild - National Test Centre for Large Wind Turbines)를 비롯하여 알보그 대학에서 운영하고 있는 덴마크 파력에너지 센터(Danish Wave Energy Center), 그리고 신재생 에너지 관련 교육, 보급 및 대중화에 기여하고 있는 비영리단체인 The Nordic Folkecenter for Renewable Energy 등이 있어 신재생 에너지에 관심 있는 연구자와 일반인이 견학할 수 있는 좋은 지역이 되고 있다.

- 오스트릴드 대형풍력터빈 실증센터는 풍력터빈 실증센터로는 세계 최대 규모로 NWTC(National Wind Technology Center) 보다 규모면에서 더 앞서고 있다.



〈그림 2.2.31〉 덴마크 유틀랜드 반도 북서부 지역의 신재생 에너지 관련 센터

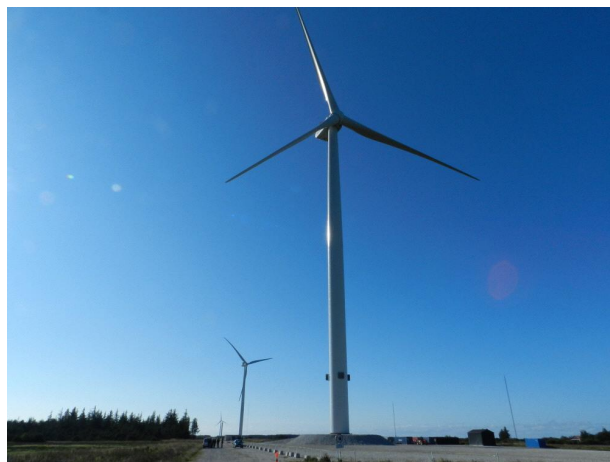
- 오스트릴드 대형풍력터빈 실증센터에서 현재 현장시험 중인 터빈은 아래의 <표 2.2.3>과 같고, 한 가지 특이한 사항은 허브 높이가 140 m이며, 현재 가장 큰 풍력 터빈인 Vestas V164-8MW 터빈을 시험하고 있다는 점이다. 한편 이 실증센터는 해상풍력터빈에 대한 실험을 위하여 해상과 유사한 표면조도(surface roughness)를 가질 수 있도록 부지 여건을 조절하였다고 한다.

〈표 2.2.3〉 Østerild 센터에서 실증 중인 풍력터빈 사양

Stand Number	Company	Wind Turbine type	Effect MW	Rotor diameter	Hub height	Tip height
2	Vestas Wind Systems A/S	V164-8.0 MW	8.0	164	140	222
3	Vestas Wind Systems A/S	V126-3.3 MW	3.3	126	116	179
5	Envision Energy					
6	Siemens Wind Power GmbH	SWT-6.0-154	6.0	154	120	197
7	Siemens Wind Power GmbH	SWT-4.0-130	4.0	130	110	175



Siemens 4MW 풍력터빈

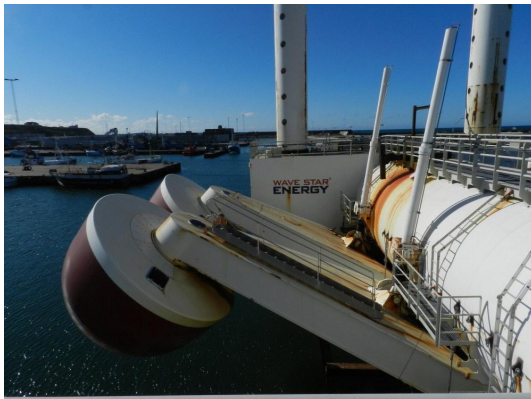


Vestas V164 8MW 풍력터빈

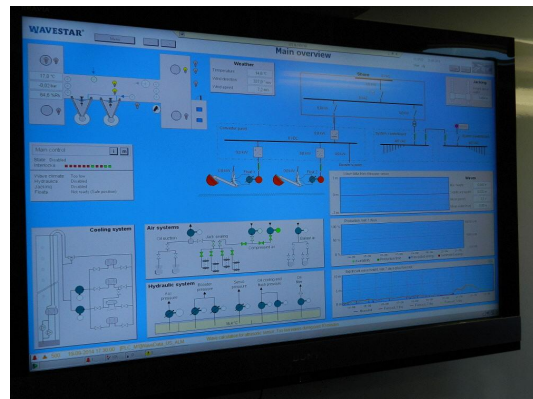
〈그림 2.2.32〉 Østerild 센터에서 실증 중인 주요 풍력 터빈

- 알보그 대학에서는 풍력발전 외에도 파력발전에 대한 연구 역시 과거 10년 이상 꾸준히 수행해 오고 있으며, 이러한 파력발전과 관련하여 Single Point Absorber를 갖는 WaveStar를 개발하여 현재 1/2 규모 현장실증실험까지 성공적으로 수행한 바 있다.

- WaveStar는 덴마크 북서쪽의 소형 항구도시인 Hanstholm에서 실증을 마친 상태로, 현재는 일반인에게 전시를 하고 있어, 가이드 투어가 가능하여 일정한 비용을 지불하면 누구나 시설을 둘러보고 자세한 설명을 들을 수 있다.



WaveStar 외부 Floater의 모습



WaveStar의 SCADA 시스템



WaveStar 관람안내 - 단체(30명 이하)의 경우 비용은 1500Kr.(한화 약 30만원)

〈그림 2.2.33〉 파력발전 장치인 WaveStar

- 신재생에너지 관련 교육 및 기술이전, 보급을 하고 있는 비영리단체인 Folkecenter는 풍력을 비롯하여 태양광, 태양열, 바이오매스 등 다양한 분야의 신재생에너지 기술을 일반인 또는 기술자들에게 교육하고, 관련 기술을 이전, 보급하여 전 세계적으로 신재생에너지 보급을 확산시키기 위하여 많은 활동을 벌이고 있는 기관이다.

- 풍력발전과 관련하여 대형풍력발전시설은 없지만 다양한 소형 풍력발전시설에 대한 성능시험을 수행하고 있다. 수평축 터빈을 비롯하여, 수직축 풍력터빈, 그리고 항력식 터빈까지 다양하게 갖추고 있어, 풍력터빈의 작동원리를 교육하는데 매우 좋은 시설이라 할 수 있다.
- 태양광의 경우에도 세계 각국에서 생산한 여러 제품을 동시에 설치하여, 발전량을 비교하고 있는데 삼성과 현대에서 생산한 태양광 패널도 이곳에서 성능을 시험하고 있다.
- 또한 화석연료를 전혀 사용하지 않는 Passive Building을 비롯하여, 농작물을 기르고 농작물에 의하여 정화된 물을 이용하여 물고기를 키우는 시설은 교육적으로 매우 좋은 시설이라 할 수 있다.



〈그림 2.2.34〉 Nordic Folkecenter에서 실증 중인 다양한 소형 풍력터빈



〈그림 2.2.35〉 소형풍력터빈용 기어박스로 납품한 국내 경인정밀 제품

2.3 해양과학공원 구축계획 수립

2.3.1 해양과학공원의 개념 및 디자인

가. 해양과학공원의 개념

○ 해양과학공원의 인식 프레임(Frame)

- “해양과학공원을 장차 어떻게 만들 것인가?”하는 문제는 해양과학공원에 대한 인식 프레임을 결정하는 매우 중요한 문제로서, 그 문제 해결은 기획연구 초기 단계에서부터 심도 있는 논의를 거쳐 수립하는 것이 바람직하다.
- 기획연구의 추진방향을 “R&D 실증연구 시설로서의 기능 및 시민 대상 전시/체험/휴식/레저 공간으로서의 기능 융합”으로 설정한다는 것은 해양과학공원 설립에 대한 ‘기본적인 인식적 판단과 확고한 의지’의 집약이다.
- 이런 인식적 판단과 확고한 의지는 순간적 생각이나 단순한 열정의 결과와는 차원을 달리하며, 어떻게 하면 해양과학공원을 전문가와 시민들이 함께 공유할 수 있고, 세계적인 흐름과 추세에 부합하는 과학공원으로 건립할 수 있는지, 해양과학공원의 현재적 의의와 미래적 가치를 냉철하게 분석한 결과이다.
- 특히, 국내 곳곳에서 자주 목격되는 ‘보여주기식’ 과학공원 형태와는 엄격히 구별하고, 많은 비용을 들여 공들여 세운 후 그대로 방치하는 오늘날의 상투적 형태의 공원과는 다른 차원의 공원이어야 한다는 소명의식에 입각해 있으며, 차이와 공감의 철학이 지배적인 공원 형태를 지향하고 있다.
- 일반적인 공원이 소비적이며 수동적인 공간 개념에 치우쳤다면, 해양과학공원은 보다 생산적이며 적극적인 공간 개념으로 확대해서 추진하는 방향 설정이 요구된다.
- 세상의 모든 형태는 공간의 기억을 갖고 있다는 프랑스 과학철학자 가스통 바슐라르(Gaston Bachelard)의 견해를 존중하고, 해양과학공원이 단순한 ‘공간(space)’ 차원에 그치지 않고 공간과 사람이 함께 어우러지고 삶이 투영된 ‘장소(location)’로서의 기능과 역할을 할 수 있도록 건축학적 사고를 반영하는 것이 매우 고무적일 것으로 판단된다.
- “해양과학공원”은 하나로 규정할 수 없는 세 가지 공간적 요소를 한꺼번에 갖고 있어 이를 종합하려 할 때 낱알의 개념에 대한 충분한 이해가 갖춰지면 훨씬 더 풍부한 의미의 공간 창출이 가능하다.

- “해양과학공원”을 세 부분으로 나누면, “해양 +과학 +공원”인데, 이들 각각은 저마다의 특성과 함축적 의미를 다양하게 품고 있는 바, 각각의 요소들을 고려함에 있어 동일한 차원에서 단지 수평적 차원에서의 조합은 주의해야 하고, 대신 함축된 의미의 인식적 지평을 좀 더 입체적, 융·복합적인 차원으로 심화 확대시켜 접근하면 보다 효과적인 결과를 획득할 수 있으리라 판단된다. 그로 인해 우리가 흔히 보고 지나치며 효용 가치가 떨어지는 일반적 형태의 공원과는 특성이 다른, 창의적인 사고를 촉발하는 공원의 한 형태가 될 수 있을 것으로 예상할 수 있다.
- 해양과학공원을 구성하는 세 가지 공간적 요소가 각각 어떤 특성들을 함의하고 있는지를 보면 아래와 같다.
 - **해양** : 자원의 보고, 생물다양성, 지구 공동의 유산, 기후변화의 조절자, 다음 세대의 미래, 문화적 다양성 등
 - **과학** : 현상에 대한 이해, 심층적 분석, 새로운 논리 구축, 개방적 사유, 창의와 도전, 경계를 넘어선 연구 등
 - **공원** : 공공의 공간, 만남의 즐거움, 휴식의 거처, 정신의 여유, 어우러짐의 재발견, 사색의 장소 등
- 해양과학공원의 생산적인 공간 창조를 위해 고려할 요소
 - 해양의 복합적, 다차원적, 숨겨진 공간적, 생동성 강한 공간적 특성을 ‘어떻게’ 유형화하며 제시할 것인가?
 - 방문객들이 해양과학공원을 찾아와서 자신들이 직접 보고, 듣고, 느낀 것에 머물지 않고, 이 공원을 참여해서 보고 느끼며 새롭게 발견하는 ‘생산적, 창의적’ 공간으로 재창조할 수 있도록 해야 하고, 방문자들로 하여금 각자 ‘자기 서사(Self Story)’, 나아가 ‘자기 신화(Self Myth)’까지 만들어낼 수 있도록 할 것인가?
 - 한국해양과학기술원이 자리할 부산 동삼동의 같은 해양클러스터에 속한 ‘국립 해양박물관’과의 연계성, 부산 지역의 지역적 특성, 동삼동의 문화적 토대와 끊임없이 바뀌고 새롭게 변모하는 해양과학의 지속적인 흐름을 생산적으로 결합시킬 것인가?

- 해양과학공원의 지속가능한 이용을 드높이는 문화철학적 이해
 - 해양과학공원의 지속가능한 이용을 위해서는 이 공원의 문화철학적 이해가 이용자들에게 전수되면 매우 생산적일 것이다.
 - 특히, ‘문화(Culture)’는 ‘무엇을 경작한다’는 뜻이 포함되어 있는 바, 해양과학공원을 이용자들이 ‘학습(學習 : 배우고 익힘)’의 창의적인 공간으로 활용할 수 있도록 하려면, ‘문화’는 궁극적으로 ‘사람에게 경작되는 것’임을 인식해 다음 사항을 폭넓게 이해해야 한다.
 - ‘해양’은 하나로 형성된 학문적 대상이 아니다 = 다양성
 - 해양 ‘과학’은 학습을 전제로 한 복합 교육이다 = 호기심
 - 해양과학 ‘공원’은 개인 소유가 아닌 공적인 열린 마당이다 = 공동체
 - 이때 ‘마당’은 함께 모인 사람들을 위 아래로 서열화하는 서양식 ‘무대’와는 판이하게 다르다. 오히려 ‘마당’은 관심과 참여가 자율적으로 이루어지는 뒤섞임(hybrid)의 자리다.
 - 총체적으로 볼 때 ‘해양과학공원’은 이질적인 것들이 한 자리에 집약되어 시민들의 자율적인 참여 아래 해양에 대해 다양한 질문을 하도록 풀어놓는 ‘창의적인 공간’을 지향해야 한다.
 - 무엇보다 “해양과학공원을 찾는 사람들은 이곳에서 아무리 새로운 것, 신기한 것, 탐나는 것을 보더라도 자신이 가져갈 것이 하나도 없고, 결국 빈손으로 돌아가야 하지만, 그럼에도 불구하고 이들 가슴에 가장 소중한 것을 품고 가도록 하는 공원이라야 한다. 그 소중한 것은 바로 해양에 관한 새로운 발견, 해양과학과 인간의 만남, 그리고 수많은 질문이다.
- 해양과학공원의 공간적 넓이와 깊이를 심화하는 시각
 - 해양과학공원은 해양의 다양성, 과학적 호기심, 공원의 공동체 의식을 함께 갖춘 특수한 공간이다.
 - 그러나 이런 특수 공간은 지상에는 존재할 수 없는 유토피아(Utopia)가 아닌 서로 다른 형태들로 이루어지며 현실에 구현되는 이상적인 공간인 헤테로토피아(Heterotopia)라 할 수 있다.
 - 공간적 특성상 유토피아가 이상향의 밝은 면을, 디스토피아(Distopia)가 어두운

면을 강조한다면, 헤테로토피아는 빛과 어둠이 공존하며 삶의 모든 복잡 미묘한 측면들을 드넓게 끌어안는 혼종성(hybrid)의 공간이다.

- 또한, 헤테로토피아는 지상에 분명히 존재하면서 인간의 꿈을 담은 실제적 공간인데, 이런 개념을 적용할 때 해양과학공원은 ‘바다’와 더불어 우리의 내면적 삶을形形色색 열게 하고, 사색을 통해 해양에 대한 물음의 깊이를 더하게 하고, 사람들이 그리워하는 ‘해양수도 부산의 새로운 명물 공원, 질문의 공원’로 건립을 추진하는 쪽이 바람직할 것이다.
- 해양과학공원은 육지와 다른 바다를 다양하게 배우고 익히며 ‘질문하는 공원’, 과학적 사유를 통해 바다를 새롭게 ‘발견하는 공원’, 바다와 인간은 왜 더불어 살 수밖에 없는지를 ‘사색하는 공원’, 물과 물이 만나 바다를 만들듯, 너(you)와 나(I)가 만나 우리(we)로 발전하는 ‘나눔과 섞임의 공원’을 지향하는 것이 이 용객들의 많은 공감을 이끌어낼 수 있으리라 판단한다.

○ 해양과학공원의 지향점

- 부산은 국제적인 항구도시지만 여기에 부합하는 형태의 랜드마크(Landmark)도 없고, 해양과 관련된 랜드마크는 전무하다.
- 그런 점에서 해양과학공원을 ‘해양수도 부산의 명물 공원’으로 건립하는 것이 매우 고무적일 것이다.
- 이를 위해 해양과학공원 자체는 물론이고 각종 건축물과 구조물의 형태는 세련되고 창의적인 디자인 마인드로 이루어져야 한다.
- 그와 동시에 세분된 공간과 공간, 구체화된 구역과 구역, 제작된 구조물과 구조물, 연결되는 길과 길은 모두 ‘철저히 계산된 유기체적 흐름’을 가져야 한다.

나. 해양과학공원의 디자인

- KIOST 해양과학공원은 KIOST가 주축이 된 해양과학연구의 산실이자 그 결과를 공유하여 새로운 것을 창조하고, 일반 대중들이 해양과학을 친숙하게 접할 수 있는 만남의 공간을 지향하기 위하여 (1) 친환경해양과학공원, (2) 친환경에너지 및 순환구조 지향, (3) 해양과학에 대한 일반대중교육기능을 기본 방향으로 잡고 이를 향(向), 형태 및 배치, 차량 및 보행동선, 공원시설의 디자인으로 구현한다.
- 친환경에너지를 최대한 활용하기 위하여 향(向)이 매우 중요하며 이는 시설물의

형태 및 배치에 영향을 미치게 된다. 풍력발전을 최대한 활용하면서 해풍에 의한 피해를 최소화하기 위한 바람의 방향, 태양광/태양열 발전을 위한 패널의 방향 및 위치, 파도에 의한 침식피해를 줄이고 퇴적을 고려할 파도의 방향 계산이 본 해양과학공원 설계의 기초조사가 되어야 할 것이다. 특히 인공비치를 설치하고자 할 경우, 파도에 의한 퇴적이 잘 일어나는 곳을 선정하는 것이 중요하다.

- 건물의 형태 및 배치는 태양, 바람, 파도의 향은 물론, 사용자들의 동선을 고려한다. 사용자들에게는 불필요한 동선을 줄여서 업무효율을 높이고, 일반인이 접근하는 해양공원인 만큼, 일반인이 접근하기 용이한 구역과 전문가들만이 사용하는 전용구역을 구분하여 불필요한 혼잡을 방지하고 연구보안문제에도 대비할 수 있도록 한다.
- 기본적인 차량 및 보행동선을 일주도로를 중심으로 내부에 접근할 수 있도록 하되, 속도를 내지 못하도록 진입 시 로터리를 설치하고, 내부에서도 긴 직선도로를 지양한다. 일주도로는 일방향으로 하되, 부도가 있는 쪽만 양방향으로 이동할 수 있도록 하여 불필요한 일주를 지양한다. 전체적인 섬의 면적이 협소하므로 주차장 면적은 최소한으로 하며, 육지에서 섬으로 걸어서 접근 가능하도록 보행도로의 쾌적성을 고려한 디자인을 하도록 한다.
- 각 연구동은 섬의 안쪽에, 일반대중을 위한 시설들은 섬의 입구 쪽으로 배치하도록 한다.
- 공원시설로는 다음과 같은 시설들을 고려한다.
 - 보육원 : 영도지역의 복지시설로 활용할 수 있는 규모로 산정하여 운영한다.
 - 전시실 : 교육용 필름 등을 상영할 수 있는 상영관, 대중강연이 가능한 대형 강당, 세미나실 및 일반인/학생들을 대상으로 한 해양교육실험이 가능한 장소를 포함한 복합시설이 들어가는 종합전시관으로 기획한다.
 - 전망대 : 조망이 좋은 곳에 실내외 전망대를 설치하고 카페형 전망시설로 운영한다.
 - 인공비치 : 비치조성이 가능한 환경으로 판단될 경우, 바다로의 접근 가능한 지역을 선정하여 친수환경을 조성한다.
 - 해양도서관 : 해양관련서적을 고루 갖춘 전문도서관으로 일반에 개방 가능하도록 운영한다. 공간이 가능하다면 보육원과 연계한 어린이도서관을 별도로 운영한다.

- 외부로부터의 가시성을 높이고 섬의 안전을 위하여 야간조명을 설치하되, 전체 조명계획을 통하여 조도를 조절한다. 낮 동안 발생한 재생에너지를 야간조명에 활용하는 방안을 고려한다.

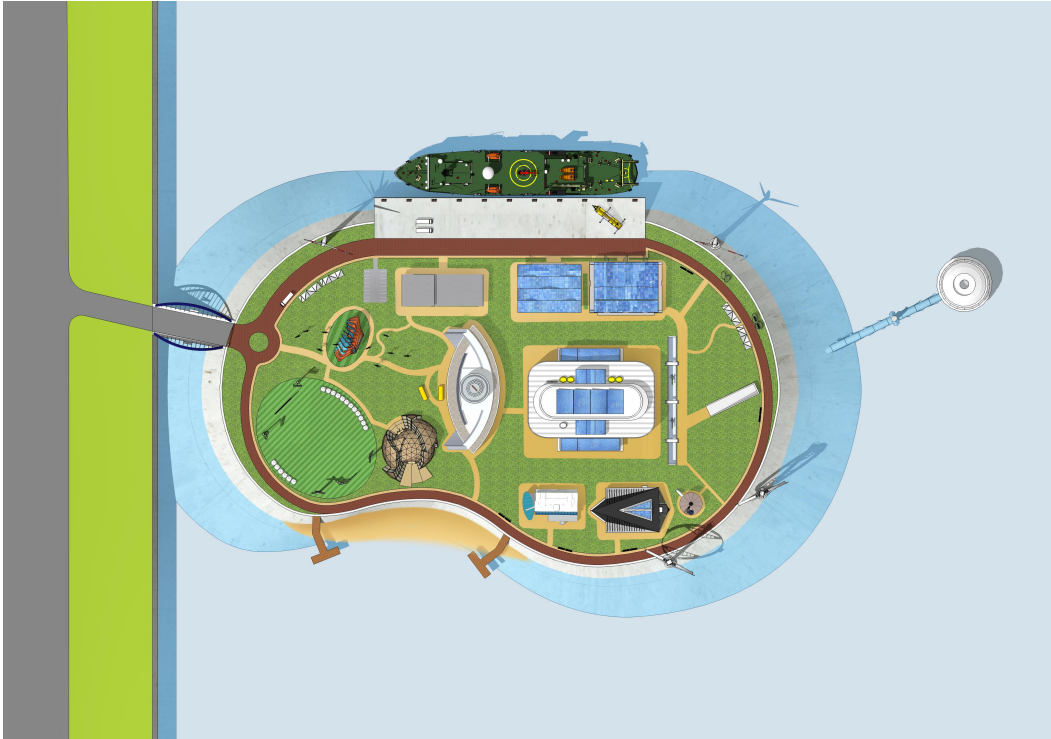
2.3.2 조감도 및 계획평면도

○ 해양과학공원의 개념 및 디자인 방향에 따라 조감도를 작성하였다.



〈그림 2.3.1〉 해양과학공원 조감도(위: 주경 및 아래: 야경)

- 해양과학공원의 계획평면도는 아래 그림에 나타내었다.



〈그림 2.3.2〉 해양과학공원 계획평면도

2.3.3 시설별 주요 기능 및 제원

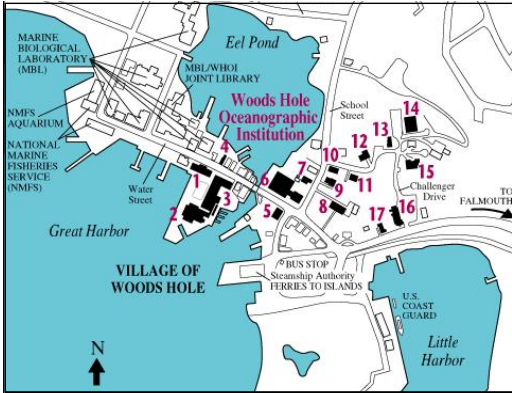
가. 5000톤급 연구선 접안부두

- 해양과학조사선(이사부호)는 2016년 6월 취항 예정이며, 본 연구조사선이 건조됨으로써 우리나라도 세계의 선진 해양강국들과 어깨를 나란히 하고 태평양과 인도양 등에서 지구기후변화와 심해저 광물자원 및 공해상 해양자원 연구를 비롯해 전 지구적 추적자 연구, 해양현상 규명 등을 위한 해양탐사 연구를 수행할 수 있는 기반을 갖추게 될 것으로 전망된다. 따라서, 대양연구가 가능하게 되고, 대한민국 해양과학기술을 대표하고 대한민국의 자긍심과 긍지를 가질 수 있을 것으로 기대된다.
- 해양과학조사선은 선석수심 DL(-) 7m, 선석길이 120m 이상이 요구된다(선석길이=L × 1.2이상, 선석수심=Df × 1.1).

〈표 2.3.1〉 해양과학조사선(이사부호) 제원

총톤수	전장(L)	폭(B)	흘수(Df)	항속거리	탑승인원
5,900톤급	99.8m	18.0m	6.3m	10,000마일	최대 60명

- 국내에는 5000ton급 이상 해양과학조사선만을 위한 부두는 없으며, 해외에는 미국의 Woods Hole 해양연구소, Scripps 해양연구소, 일본에는 Jamstec, 영국의 NERC(Natural Environment Research Council), 독일의 Leibniz Institute for Baltic Sea Research (IOW)등이 있다.



〈그림 2.3.3〉 Woods Hole 해양연구소 부두



〈그림 2.3.4〉 Jamstec 해양연구소 부두



〈그림 2.3.5〉 독일 IOW 연구선 접안시설



〈그림 2.3.6〉 영국 NERC 연구선 접안시설

- 대형조사선 부두를 활용한 주요 연구 분야는 다음과 같다.
 - 대형해양과학조사선의 정박
 - 연구용 장비의 현장 실증 및 테스트 기능
 - KIOST 개발 장비의 현장 실증 테스트

- 5,000ton급 이상 연구선 접안시설이 연구원 인근에 구축될 경우에는 연구원과 연구선 간의 장비와 샘플 운반이 용이하고 시간과 비용이 감소할 것으로 예상되며, 본 부두를 이용하여 실험역 임해실험시설 건설을 가능하게 하여 다양한 장비 개발과 검증과 관련된 연구를 활성화하고 연구기관, 대학 및 산업체의 공동연구를 촉진할 수 있을 것으로 전망된다.

- 또한 대형연구선의 시민 공개행사, 외국 유수의 대형연구선의 상호 방문 및 연구

교류(선상세미나 공동 개최 등) 등 다양한 만남과 생산적 공간으로 활용이 가능하다.

나. 해양관측장비 보관센터

- 해양관측장비 보관센터는 해양특성, 즉 조위, 유속, 파랑, 수질, 퇴적물, 해저지형(퇴적층), 생태, 해안선 및 수심 등 조사를 위해 사용되는 장비를 보관하고, 일반인을 대상으로 해양조사장비에 대한 교육 및 홍보를 위한 시설이다.
- 해양관측장비 보관센터에는 다음의 해양관측장비와 계류용 프레임 등을 보관한다.
 - 유속 관측 장비(ADCP, AWAC, RCM, VECTOR 등)
 - 파랑 관측 장비(Buoy 등)
 - 수질 관측 장비(INBUS, YSI, CTD 등)
 - 퇴적물 채취장비(Grab, 코아 등)
 - 해저지형 및 퇴적층 관측 장비(Multi-beam, Sparker, Side-scan sonar 등)
 - 생태환경 관측 장비(Net, Trawl 등)
 - 수심 및 해안선 측정 장비(RTK GPS, Echo Sounder 등)
- 해양관측장비 보관센터의 건물은 지상 2층으로 다음과 같은 규모로 구상할 경우 개략공사비는 약 2억원 정도로 추정된다.
 - 연면적: 160m² 내외
 - 부대시설: 크레인, 지게차, 선반, 작업대 등



〈그림 2.3.7〉 한국해양과학기술원 해양관측·자료실 장비보관 사진

다. 해양과학기술 전시·체험관

○ 필요성 및 주요 기능

- 정부의 미래형 융합인재 육성을 위한 로드맵에 의거, 융합형 과학체험·탐구활동이 강화되는 추세와 더불어 해양 분야에서도 OST Literacy(해양과학기술에 대한 이해 및 관심도) 개념에 기반하여 현장형 활용도가 높은 창의체험프로그램의 육성이 필요하다.
- 기관 부산이전 시 본원 홍보관 기능의 전시·체험관 및 교육기부사업과 연계가 필요하며 해양과학공원 내 홍보관 건립으로 시너지를 발휘할 수 있다.(예: 제주도 스마트그리드 실증단지 내에 KEPCO 홍보관, 217평)
- 국립해양박물관, 부산해양자연사박물관 등 부산지역 과학전시관의 증가 추세와 더불어 기존 과학기술 관련 전시콘텐츠와의 결합이 가능하며, R&D실증센터를 겸한 형태의 전시·체험관이 전무한 실정이다.

○ 활용

- 한국해양과학기술원이 보유한 인프라를 이용하여 꾸준히 과학문화활동을 수행해온 경험과 2012여수세계박람회의 노하우를 바탕으로 실증센터 구축 후 그 활용은 물론 동삼동 해양과학클러스터 내 풍부한 콘텐츠 공유가 가능하여 기관 홍보 및 위상제고의 역할을 담당할 것으로 예상된다. 또한, 직장어린이집 연계 및 경력단절 여성 취업프로그램 등을 활용한 복지창출 및 고용창출 효과를 발휘할 수 있다.
- 전시관 탐구형 프로그램일 경우 (사)한국과학관협회(지정기부금단체)로부터 양성된 도슨트를 과학해설사 인력으로 운영가능하며 인근 해양관련 대학생들을 인턴으로 채용할 수 있고, 자원봉사센터(www.1365.go.kr)와 연계하여 중·고등학생 대상 자원봉사 프로그램으로도 운용 가능하다. 또한 KIOST 은퇴과학자를 큐레이터로 활용하여 고경력 과학기술인의 경력과 지식이 도입된 양질의 과학문화활동 제공이 가능하다.(예: 한국과학기술정보연구원(KISTI) ReSEAT사업)

○ 주요 제원 및 성능

- 기존 기관 홍보관 KORDIUM(설치면적 : 실내 134평 / 실외전시용 280평)을 기준으로 산출한 개략공사비는 약 16.5억으로 기존 공간을 활용하였으므로 건축비는 제외되었다. 1차 증축 및 전시물 제작 비용이 약 6.5억, 2차 리모델링 및 전시물 제작 비용이 약 10억 소요되었다. 향후 해양과학공원 내 전시·체험관은

별도의 독립된 건물을 건설할 예정이므로 기존 KORDIM 조성 비용에 비해서는 더 큰 건설비가 소요될 것으로 추정된다.



〈그림 2.3.8〉 KORDIUM

라. 해양과학기술 종합실증센터

- 해양산업 분야는 기존 산업 분야와는 달리 대부분 신산업 분야라고 할 수 있다. 이러한 특성으로 인해 해양산업 특정 분야는 시장 자체가 형성되어 있지 않는 등 사업화 단계에서 여러 어려움을 겪고 있는 실정이다. 따라서 R&D 연구성파로 도출된 기술들을 실용화하여 산업에 적용하기 위해서는 개발된 기술에 대한 실증 및 실용화 지원이 반드시 필요하다.
- 이러한 측면에서 해양과학공원 내 중앙에 설치되는 종합실증센터에는 해양과학기술원의 R&D 활동을 통해 축적된 양질의 보유기술을 활용하여 기술사업화를 촉진하고 해양신산업을 창출할 수 있는 해양과학기술 전체 분야 다양한 연구 프로젝트 수행을 지원할 수 있는 시설이 설치될 수 있다.
- 아래 표에는 2020 MT(해양과학기술) 로드맵에 반영된 전략 기술 중에서 R&D 실증연구 집중투자를 통해 관련 산업 분야로의 파급효과를 높일 수 있을 것으로 기대되는 기술들을 제시하였다.

〈표 2.3.1〉 해양과학 종합 실증센터에서 수행 가능한 기술 사례

대분류	핵심기술
해양자원 및 에너지	해수담수화 기술
	해수용존자원 이용기술
	조력·조류에너지 이용기술
해양환경	기후변화 예측기술
	기후변화 적응·저감 기술
	적조 발생 대응 기술
해양 생명공학	해양 기능성 소재 개발기술
	해양 미세조류 에너지 이용기술
해양관측 및 예보	운용해양 모델 기술
해안공학 및 물류	항만시설물 안정성 평가 및 보강기술
해사 안전	해상 구난 및 방재 기술
극지 해양	극지해양 모델링 및 시뮬레이션 기술

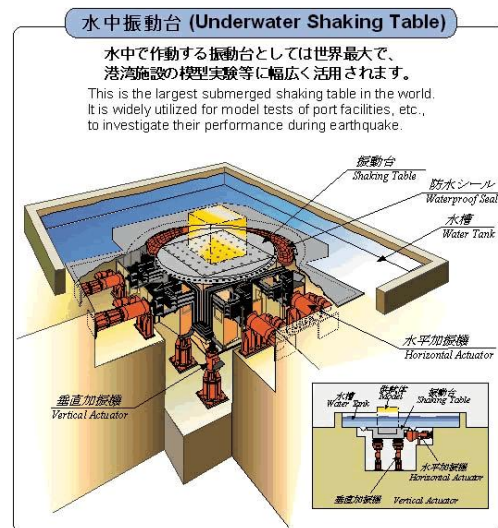
마. 해저지진 시뮬레이션 실증센터

- 해저지진 시뮬레이션 실증연구를 위한 진동대 실험장치는 토목, 기계, 건축, 해양, 원자력 분야에서 여러 용도로 사용되고 있으며, 지진모사를 위하여 가장 빈번하게 사용되고 있는 실험장치로 진동 및 지진에 대한 구조물 안전성 평가, 내진성능 향상 기술 개발을 위해 필수적인 실험시설이다.
- 국내에는 현대건설 기술개발원, 한국기계연구원(KIMM), 한국전력연구원(KEPRI), 부산대 EARVIC (Earthquake & Vibration Research Center) 등에 진동대 실험시설이 있으나, 주로 교량 및 건축구조물에 대한 실험을 위한 것으로 수중조건이 반영되지 않기 때문에 해양조건을 고려해야 하는 해양구조물에 대한 지진 시뮬레이션 및 동적거동 분석에는 한계가 있다.
- 따라서, 댐, 방파제, 해양구조물 등 수중에 노출되어 있는 구조물에 대한 지진모사실험을 위해서는 해저지진 시뮬레이션 실증연구가 필요하며 수중진동대는 이를 위한 필수적인 실험시설이다.
- 해외에서는 지진에 의한 피해가 빈번한 미국과 일본을 중심으로 지진모사 연구가 많이 진행되고 있으며, 특히 일본에서는 해양구조물에 대한 지진모사 및 동적거동 연구를 위하여 수중진동대를 활용한 연구가 수행되고 있다.
 - 댐, 방파제, 해양구조물 등 수중에 노출되어 있는 구조물에 대한 지진모사실험을 위하여 일본 교토대학의 DPRI(Disaster Prevention Research Institute)와 PARI (Port and Airport Research Institute)는 수중진동대 실험시설을 보유하고 있으며, 특히 PARI에는 세계 최대 규모의 3차원 수중진동대 시설을 갖추고 있다.
- 해저지진 시뮬레이션 실증센터에 설치하고자 하는 수중진동대 실험시설의 규모 및 제원은 다음 <표 2.3.2>와 같다.
- 수중진동대를 활용한 주요 연구분야는 다음과 같다.
 - 항만 및 해양구조물 등에 대한 지진모사실험 및 지진안전성 평가
 - 구조물 내진성능 평가 및 향상 기술 개발
 - 지반-구조 상호작용을 고려한 구조물의 동적응답해석
 - 연안·항만 구조물의 동적 안전성 및 내구성 평가
- 수중진동대 실험시설을 갖춘 해저지진 시뮬레이션 실증센터가 구축된다면 국내 유일의 수중진동대 실험설비를 활용하여 해양 및 항만 구조물 분야의 국가연구

개발사업의 수행과 이를 통한 국제적 수준의 연구성과 도출 및 기술경쟁력 확보가 가능할 것으로 기대된다. 또한 지진에 대한 항만 및 해양구조물의 안전성 향상을 통해 지진으로 인한 국가적 피해를 예방 및 저감하는 등 국가의 재해재난에 대한 대책 마련에도 기여할 것으로 기대된다.

〈표 2.3.2〉 수중진동대 제원

항목	규격
면적	20m × 20m
수조 규격	10m × 10m × 2m
진동대 직경	5m
진동 방향	Horizontal, Vertical, Rotation
최대 변위	H(x) ±100mm, H(y) ±150mm, V(z) ±50mm
최대 회전각	±1°
최대 속도	H(x) ±75cm/s, H(y) ±150cm/s, V(z) ±50cm/s
최대 가속도	H(x) ±2.0G, H(y) ±1.0G, V(z) ±1.5G
소요 예산(추정)	약 80억원



〈그림 2.3.9〉 수중진동대 개요도

(출처: http://www.pari.go.jp/bsh/jbn-kzo/jbn-bst/taisin/equip/3dust_eng.html)

바. 수중장비 실증센터

- 해양플랜트나 해양에너지 시설 등 해양구조물이 점차적으로 대수심 조건에 위치하게 되고, 이에 따라 심해에서 다양한 작업을 수행할 수 있는 수중장비의 개발 필요성 또한 증대되고 있다.
- 수중장비 실험수조는 수중로봇이나 수중센서 등의 수중장비 개발에 있어 성능실험을 수행할 수 있는 기반시설이다. 즉, 외해 실험 조건에서 성능실험을 하기 이전에 실내에서 외부 환경조건을 다양하게 변화시키면서 개발 장비의 수밀성능이나 원격제어기능, 작업 성능 등에 대한 구체적인 결과를 확인할 수 있는 실험 시설이라 할 수 있다.
- 국내에는 선박해양플랜트연구소(KRISO)의 해양공학수조 및 선형수조, 중소기업연구원, 해양환경관리공단(KOEM), 국립수산물과학원 등 연구소와 현대중공업 및 삼성중공업과 같은 일반 기업, 서울대학교나 전남대학교 등 학교에서 다양한 수조를 보유하고 있으나, 대부분 선박 거동 분석이나 해양구조물 실험 등에 활용되는 것으로 수중 장비의 테스트를 위한 목적과 기능이 아니다. 2015년 현재 수중 건설로봇사업단에서는 경상북도 포항에 대형 수중건설로봇의 성능실험을 위한 수조를 구축하고 있다.
- 해외의 경우에는 노르웨이의 Marinetek, 스페인의 SSPA, 일본의 Hiratsuka Research Laboratories, 네델란드의 MARIN 등에서 대규모의 수조를 보유하고 활발하게 활용하고 있지만, 이 또한 선박 또는 해양구조물 실험을 위한 목적이다. 하지만 수중장비를 제작하는 대표적인 기관인 영국의 SAAB Seaeeye나 FORUM, 미국의 Schilling 등을 비롯하여 수중장비를 교육하는 기관인 스페인의 Escurela De Robotica, 미국의 Seatrepid, 불가리아의 GNOM 등에서는 수중장비를 위한 수조를 운영하고 있다.
- 수중장비 실증센터의 주요 기능으로는 수중 작업용 장비의 기본적인 성능실험(수밀 및 방수실험, 수중원격제어 실험, 작업 기능 실험) 연구, 다양한 종류의 수중센서(초음파 센서, 멀티빔 센서, 멀티빔 이미지 소나 등) 개발 및 성능 검증 실험연구, 대형조사선을 활용한 수중장비의 실험 연계 실험 연계 연구, 수중 탁도 조건을 고려한 영상 확보 연구 및 탁도 개선 연구 등이 있다.
- 본 실증센터가 구축될 경우, 수중센서 및 수중로봇 분야에 대한 국가연구개발사

업 및 수탁연구 수행 지원을 비롯하여 대형조사선 접안 부두를 활용하여 바다 조건에 대한 성능실험 연계가 가능하고, 상업화 목적의 민간기업 현안문제 해결 및 기술 상용화 지원을 통한 관련 분야 국가 기술경쟁력 확보로 이어질 것으로 기대된다.

〈표 2.3.3〉 수중 장비 실증센터 제원

항목	규격
연면적	3,000 m ² 내외
실험동 크기	40m(L) x 30m(W)
수중장비 실험 수조	20m(L) x 15m(W) x 8m(D)
부대시설	장비 준비실, 작업 대기실, 호이스트 크레인, 수중 조명, 수중장비 세척시스템, 수중장비 실패역 진회수 장치(LARS) 등
소요 예산(추정)	약 80억원



〈그림 2.3.10〉 수중장비 성능실험 수조



〈그림 2.3.11〉 수중장비 실패역 진회수 장치

- 수중장비 실증센터를 활용한 주요 연구 분야는 다음과 같다.
 - 트랙 기반 해저 중작업용 로봇 기술 개발
 - 항만 점검용 장비 기술 개발
 - 심해 해양구조물 시공기술 개발
 - 각종 심해 센서 및 심해 조사장비의 테스트 및 성능 평가

사. 압축공기에너지저장(CAES) 실증센터

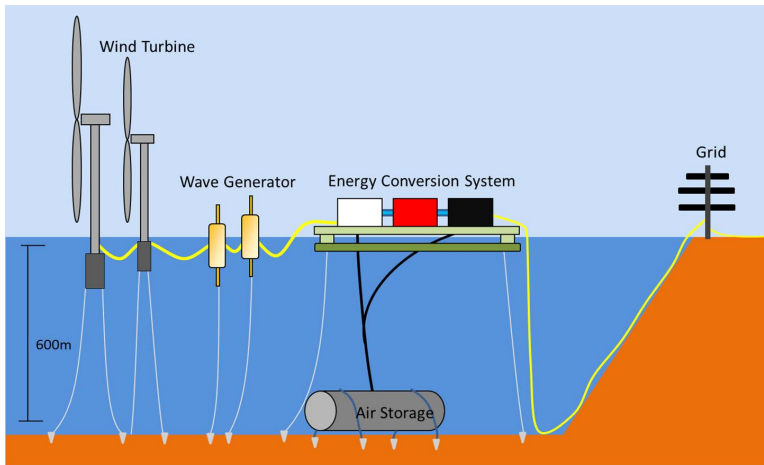
- 해양과학공원 내에 1MW급 압축공기 에너지저장(CAES; Compressed Air Energy Storage) 실증센터 및 설비 설계, 시공기술과 관련 핵심기술 개발한다.
- CAES는 불규칙한 신재생에너지를 저장하고 발전이 필요한 시점에 전기를 생산할 수 있는 효율적인 에너지 활용기술로서, 해양에너지 분야에 적용하여 해양공간을 활용한 압축공기 저장기술에 대한 실증연구를 수행한다.
- 주요 기능
 - 육상 공기압축저장 및 발전 설비
 - 해중, 해저공간 압축공기 저장 모듈 테스트 베드
 - 관련 연구시설
- 실내 설비(30m×30m)의 주요 제원
 - 공기압축 플랜트 : 공기압축기, 축열장치 등
 - 발전플랜트 : 가스터빈, 에어터빈 등
 - 이송시스템 : 압축공기 이송 파이프라인 및 관련 연구설비
 - 모형실험시스템 : 수중 압축공기 저장 모듈
- 실외 설비(해상 및 해중 / 50m×50m)의 주요 제원
 - 이송시스템 : 해저파이프라인 등
 - 저장모듈 : 해저면 착저식 강성 저장시스템, 지중굴착식 강성 저장시스템, 유연막 방식 압축공기 수중 저장모듈(풍선방식) 등
 - 해양에너지(풍력, 파력 등) 직구동 공기압축 시스템
- 주요 연구내용
 - 해양 공기압축 에너지저장 시스템 설계 및 성능평가 기술 개발
 - 압축공기 해중 및 해저면 지중저장 기술 개발
 - 유연막 방식의 압축공기 해중저장 기술 개발
 - 직구동 방식 압축공기 에너지저장 기술 개발



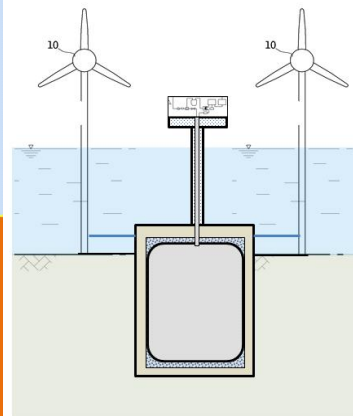
〈그림 2.3.12〉 압축공기 저장 및 발전플랜트



〈그림 2.3.13〉 유연막 방식 압축공기 수중저장 실험 시스템



〈그림 2.3.14〉 해중 압축공기 저장 모듈 테스트 베드(예)



〈그림 2.3.15〉 해저면 지중저장 시스템(예)

아. 해저 과학기지 실증센터

- 해저과학기지 실증센터의 필요성은 다음과 같다.
 - 육지 자원의 고갈로 인해 해양자원 개발 증대
 - 해양자원의 안정적인 탐사 및 자원의 개발을 위해서는 필요 인원이 작업/체류할 수 있는 해저 기지의 개발 필요성 증대
 - 자원 기지 및 과학기지로서의 기능 이외에도 미래에 인류의 거주 및 생활 공간의 확장 의미가 있으며, 관련 기술의 개발 전략 필요
 - 극한 환경의 건설기술 개발과 구조공학, 자원공학, 인간공학, 해양공학, 지질학 등의 관련 분야의 융합 기술 필요

20년 후 미래 기술 (지식경제부)

구분	2015년	2020년	2025년
제품/서비스	<ul style="list-style-type: none"> 안전하고 편안한 교통/물류 서비스 도로 위험 방지/경고 서비스 에너지 자족/기후 조절형 주택 	<ul style="list-style-type: none"> 극한 환경 해소를 위한 기술 인프라 미래형 일조/조망 지원 건축 인프라 	<ul style="list-style-type: none"> 원격/이동형 주거 생활 서비스
주요(유망) 기술	<ul style="list-style-type: none"> 자기유도형 교통 치료 기술 에너지 생산/수용 건축자재 기술 에너지 자급자족 주거환경 	<ul style="list-style-type: none"> 극한 환경 적응 건축자재 기술 지능형 원격 첨단 건설 로봇 	<ul style="list-style-type: none"> 환경 제어형 동형 주거지 기술



〈그림 2.3.16〉 해저도시 (KEIT, 2011)

- 해저 과학기지 실증센터의 주요 기능은 미래 자원 확보, 해양주권 확립, 해양레저 및 해양거주 공간을 위한 해저 기지 및 해저도시 건설을 위한 핵심 건설 기술 개발 및 확보 등을 들 수 있다.
- 해저도시의 유형을 공간과 에너지의 연결성에 따라 구분한다면 다음과 같이 크게 4가지로 구분할 수 있다.
 - 첫 번째 유형(유형 1)은 공간적으로는 육지 또는 수면과 연결되고, 육상으로부터 에너지를 공급받는 형태로서, 현재 두바이에 건설 계획 중인 해저호텔과 같은 휴양 및 레저시설이 이에 속한다.
 - 두 번째 유형(유형 2)은 공간적으로는 수면 및 육지와 완전 격리되어 있으나 에너지는 육상에서 공급받는 형태이며, 피지섬에 설계된 포세이돈 해저 리조트가 이와 같은 형태이다.
 - 세 번째 유형(유형 3)은 공간적으로는 수면과 연결되나 에너지는 자립하는 형태로서, 최근 일본의 시미즈 건설에서 발표한 오션 스파이럴(Ocean Spiral)이 이에 속한다.
 - 마지막 형태(유형 4)는 공간적으로 수면 및 육지와 격리되고 에너지를 자급하

는 형태로서, 해저도시 건설의 최종단계라고 할 수 있다. 세계 유일의 해저기지인 미국의 Aquarius Underwater Laboratory가 마지막 형태에 속하며, 다수의 인원이 장기간 생활 가능한 원자력 잠수함이 이에 가장 근접한 형태라고 할 수 있다.

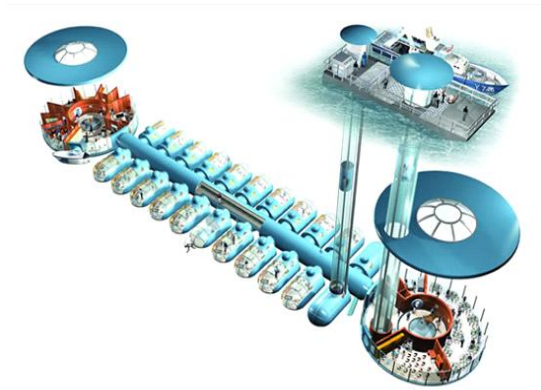
- 각국의 개발 동향을 살펴보면, 관광 및 레저를 위한 시설은 유형 1과 2의 형태를 취하고 있으며, 거주를 위한 대단위 해저도시는 유형 3의 형태를, 연구를 위한 미래의 해저기지는 유형 4의 형태를 제시하고 있음을 알 수 있다.
- 본 해양과학공원 내 설치되는 해저 과학기지 실증센터는 과학공원의 역할과 연구시설로서의 역할을 동시에 수행하기 위하여, 부속 시설물인 해중산책로(해중 터널)로 본 공원과 연결되는 유형 1의 형태를 취하는 것이 바람직하다.
 - 해저과학기지에는 일반인을 위한 수중 전망탑 및 연구자를 위한 수중 회의실, 수중 출입로, 수중 환경 작업 실험실이 필요하며, 향후 유형 4의 건설과 운영을 위한 핵심기술을 개발하기 위한 연구를 수행한다.
- 해저과학기지의 건설 기술은 아래와 같다.
 - 해저기지 건설 환경 분석기술
 - 해저기지 건설 재료 선정 및 개발
 - 해저기지 구조 형식 및 형상 개발
 - 착저 부지 지반 안정화 기술 및 지지구조 개발
 - 해저기지 설계 및 시공 기술 개발
- 해저 과학기지의 유지 관리 및 운영 기술은 아래와 같다.
 - 해저기지 에너지 공급 기술
 - 해저기지 생명유지 장치 및 생활 안정화 기술 개발
 - 해저기지 이동 및 이송 기술 개발

〈표 2.3.4〉 해저도시의 유형 분류

		공간	
		연결	독립
에너지	연결	유형 1	유형 2
	독립	유형 3	유형 4



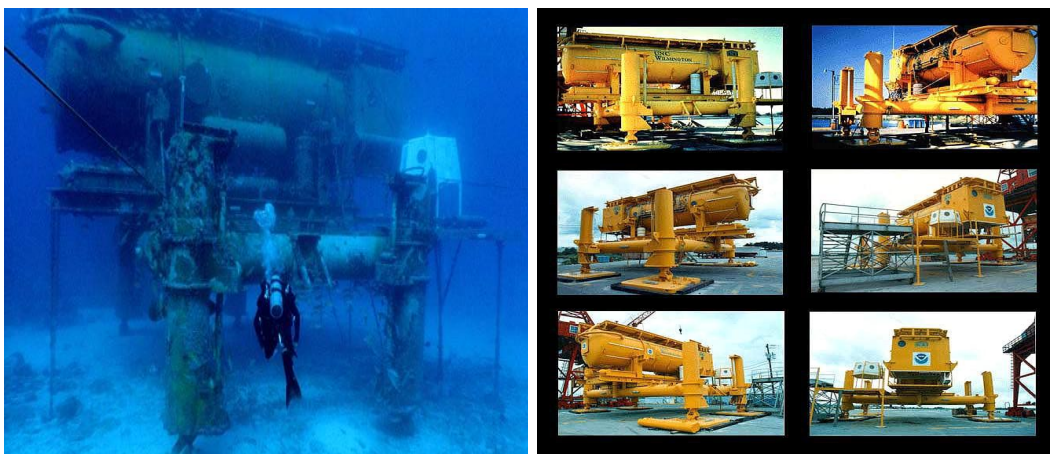
〈그림 2.3.17〉 두바이의 수중 호텔(DOT, 2011)



〈그림 2.3.18〉 포세이돈 리조트



〈그림 2.3.19〉 오션 스파이럴
(시미즈 건설, 2014)

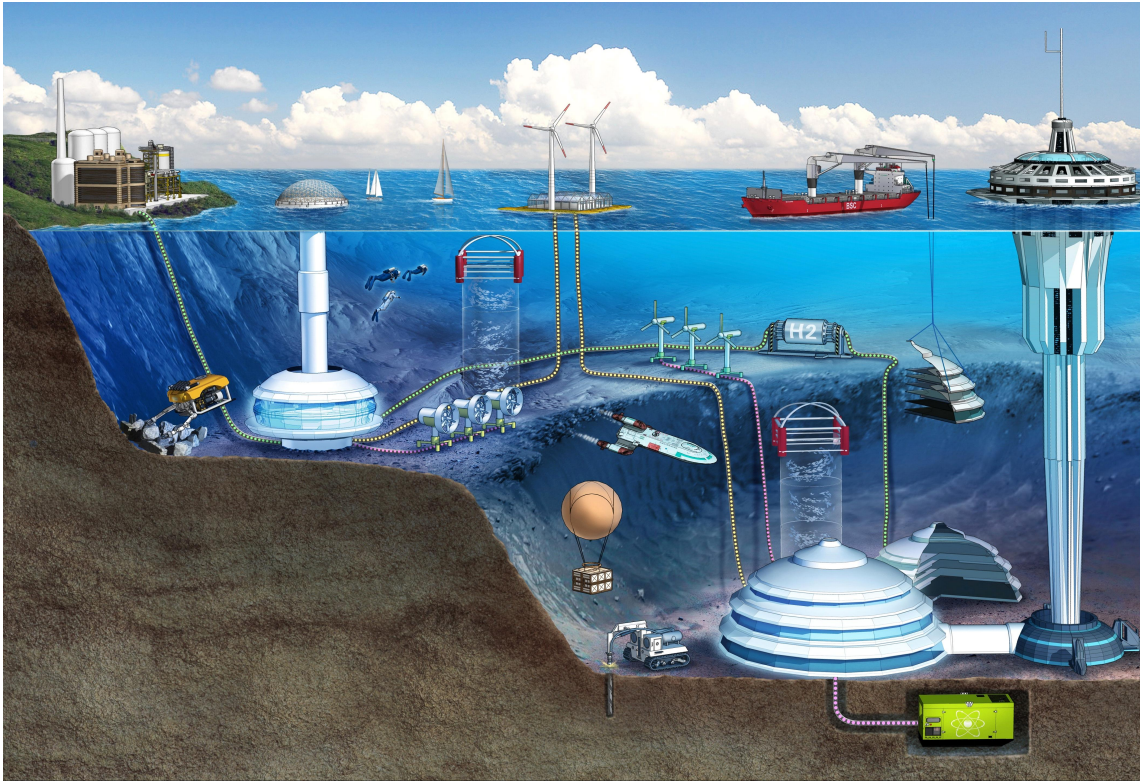


〈그림 2.3.20〉 Aquarius Underwater Laboratory

- KIOST에서 기 수행된 ‘해저과학기지 건설기술 기획연구’ 결과에 따르면, 아래의 표 2.3.5와 같이 해저과학기지는 1단계 기술과 2단계 기술로 구분할 수 있다.
- 해양과학공원의 부속시설로 건설되는 해저과학기지는 공원 부속 시설의 특성 상 기존 기획의 유형 4의 형태가 아닌 유형 1의 형태로 건설되나 연구시설에 대한 규모는 기존 기획 결과의 1단계와 동일한 규모로 건설될 필요가 있다.
- 따라서 연구자를 위한 공간으로 최소 1,562㎡의 공간을 확보하여야 하며, 또한 공원을 방문하는 일반 관광객을 위해 예상 방문객 수를 고려하여 수중전망탑 및 해상 전망탑의 규모를 확장할 필요가 있다.
- 해저 과학기지의 활용도는 다음과 같다.
 - 미래 해양산업의 신 분야로서 새로운 시장 창출
 - 해저기지 건설시 기자재 설계 및 제작, 현장 적용을 위한 엔지니어링 등 산업과 급효과가 매우 크고, 시공분야는 수천억 원 이상의 대규모 공사가 수반되는 산업분야로서 신건설 시장 창출
 - 해양공간의 개발과 해양 영토 주권 수호를 위한 전초 기지로서 해저 공간 개발과 해저 기지의 확보
 - 해양 석유개발의 범주를 넘어 거대 잠재가치가 있는 해양 자원을 개발하기 위한 탐사, 채굴 등 관련 기반 기술 확보
 - 해저 기지는 자원 개발의 용도 이외에도, 해양 생태계 연구, 해양 지질 연구 등 각종 해양 관련 연구에도 활용 가능
 - 고압의 극한 상태인 심해저 환경을 이용한 신물질의 개발, 극한환경 실험 등 다양한 과학 연구의 수행 가능
 - 해양자원의 확보 및 해양자원 전반에 대한 종합적이고 구체적인 개발 전략 마련
 - 지진과 해일(tsunami) 활동, 해양과 기후의 연관성 및 수산업에의 영향, 해양오염, 자원개발, 가스하이드레이트 매장량, 해양생태에 대한 광범위한 연구 가능
 - 광섬유 통신, 전력시스템 설계, 데이터 관리, 센서 및 로봇 등 해저 신기술 개발 가속

〈표 2.3.5〉 해저과학기지의 기술 분류

분류	항목	조사 결과	
		1단계(50m)	2단계(200m)
기술 목표 설정 수준	1. 목표달성가능시기	평균 10년 후	평균 22년 후
	2. 목표수심	51m	253m
	3. 목표규모	1562 cubic meter	11720 cubic meter
	4. 최대 체류 기간	28일	77일
해저 기지의 필요성 및 활용성	1. 건설 필요성	반드시필요하다(평균 9.2점)	
	2. 건설 필요 이유	기술적/산업적 요인	
	3. 해저기지 활용도	해저 환경을 이용한 과학 연구	해저 환경을 이용한 과학 연구
해저 기지 건설 필요 기술	1. 해저기지 건설 필요 기술	고성능 구조 및 재료 기술	고성능 구조 및 재료 기술
	2. 해저기지 건설재료	복합신소재(FRP등)	복합신소재(FRP등)
	3. 해저기지 시공방법	육상 조립 후 가라앉힘	육상 제작 모듈을 해상에서 조립 후 가라앉힘
	4. 해저기지 에너지 공급 방법	육상 공급	자체 공급
	5. 자체 에너지 공급을 위한 발전 방법	조류/파력	조류/파력
해저 기지 운영 및 유지 기술	1. 해저기지 사고 발생 시 필요 안전 기술	긴급 생명유지 장치 기술	
		긴급탈출기술	
	2. 해저기지 운영을 위한 개발 필요 기술	생명유지 장치 기술	
		에너지 공급 기술	
	3. 체류자의 해저기지-지상간 이동 방법	수면 노출 구조물 건설 후 해상 이동	해저기지-지상간 잠수정 이동
4. 채취 자원 지상 운송 방법	해저기지-육상간 수중터널/튜브 건설 후 운송	해저기지-육상간 수중터널/튜브 건설 후 운송	
5. 해저 기지의 건설이 해양 환경에 미치는 영향	그다지 영향 없다.		

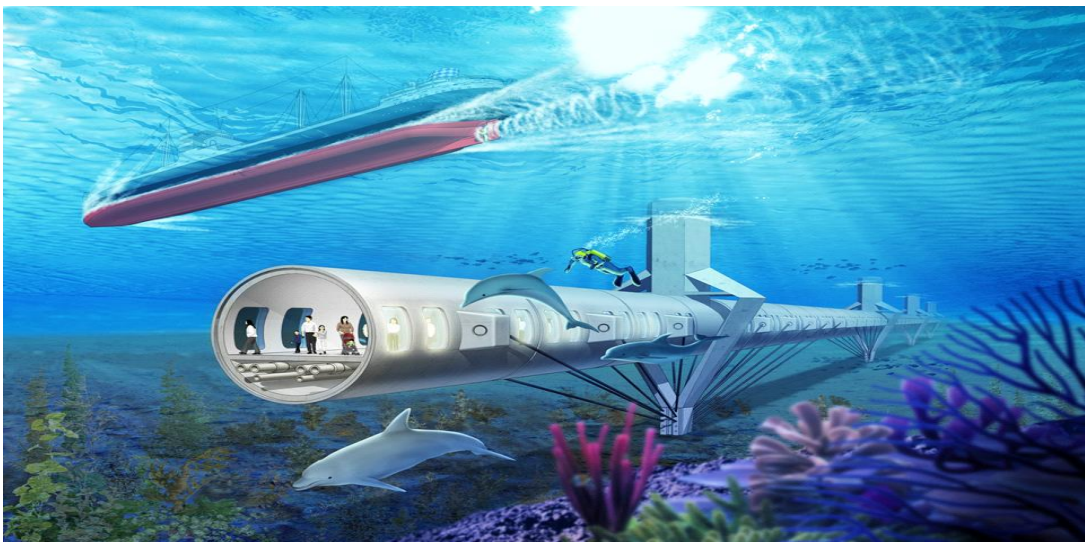


〈그림 2.3.21〉 미래 해저기지 조감도

자. 해중산책로 실증시설

- 해양과학공원 내 건설될 해중산책로는 기 개발된 해중터널(Submerged Floating Tunnel) 관련 기술의 검증뿐만 아니라 해양과학공원의 위상 고도화 및 집객효과를 위한 신개념 관광자원으로 활용될 수 있다.
- 건설될 해중터널은 해저과학기지를 연결하는 연구자 통행로의 주기능을 수행한다. 보조적으로 해양과학공원의 방문자들이 해중환경을 경험할 수 있는 해중산책로로 사용될 수 있다.
- 주요제원으로는 지름 4 m, 길이 20 m의 대형원형 PC구조물 2개를 연결한 전체 지간 40 m 길이의 산책로이다. 계류방식은 현장여건에 따라 텐션레그방식이나 사장식구조물(그림 2.3.22 참조)을 선정한다.
- 현재까지 국내외적으로 해중터널을 시공한 사례가 없어 정확한 공사비를 산정하기는 매우 어렵다. 다만, 기존에 수행된 몇 가지 기본설계를 고려하면 약 100억 원 정도의 공사비가 소요될 것으로 추측된다.

- 해중산책로 건설은 ‘해중터널 실용화를 위한 핵심기술 개발’ 과제에서 개발된 여러 기술들의 현장 적용성에 대한 평가역할도 수행할 수 있다. 상세한 관련 기술들은 다음과 같다.
 - 해중터널 변위/가속도 모니터링을 통한 외력 및 거동 시뮬레이션 기술
 - 장기간 모니터링을 통한 해중터널 유지관리 기술
 - 해중터널 건설을 위한 접합부(모듈-모듈, 모듈-계류부, 계류부-기초부) 설계 및 시공 기술



〈그림 2.3.22〉 사장식 해중산책로 개념도

차. 중소형 해상풍력터빈 실증시설

- 국내외에서 많은 관심을 받고 있는 해상풍력터빈을 해양과학공원 인근 육상 및 해상에 설치함으로써 해양과학공원의 친환경 에너지 기술에 대한 인식을 제고할 수 있다.
- 그러나 MW급 규모의 대형 해상풍력터빈의 경우 과학공원 내에 설치하기는 부적절하므로, 수십 kW에서 수백 kW급의 중소형 터빈을 설치하는 것이 바람직할 것이다.
- 이러한 중소형 풍력터빈에 신형식 혹은 국내 도입이 이루어지지 않은 기초 형식 또는 타워 형식을 도입하여 시험 운영함으로써 우리 연구원의 해상풍력 관련 기술 수준 향상에 기여하고 또한 친환경 해양에너지에 대한 다른 관람시설과는 차

별화를 꾀할 수 있을 것으로 보인다.

- 또한 이러한 시설을 장기 운영함으로써 해상풍력터빈에 대한 모니터링관련 자료를 확보할 수 있고, 이를 통하여 향후 시장이 확대될 것으로 예상되는 O&M 관련 기술의 우위를 확보할 수 있다.
- 공사비는 수심 및 지반 조건, 육상에서의 거리, 기술수준, 풍력 단지의 크기 등에 따라 변동이 크기 때문에 예측이 어려우나, 풍력터빈만을 구입하는 경우 그 비용은 어느 정도 예측할 수 있다.
- 국내에서는 수백W~10kW급 소형 풍력터빈 위주로 양산 판매가 되고 있으며, 외국에서는 20kW~100kW급 풍력터빈을 영국 GHREpower사, 미국 Polaris사 등에서 양산 판매하고 있다.



수직축 Aeolos-V 5kw 풍력터빈
<http://www.windturbinestar.com>



Polaris사의 50kW 풍력터빈
<http://www.polarisamerica.com>



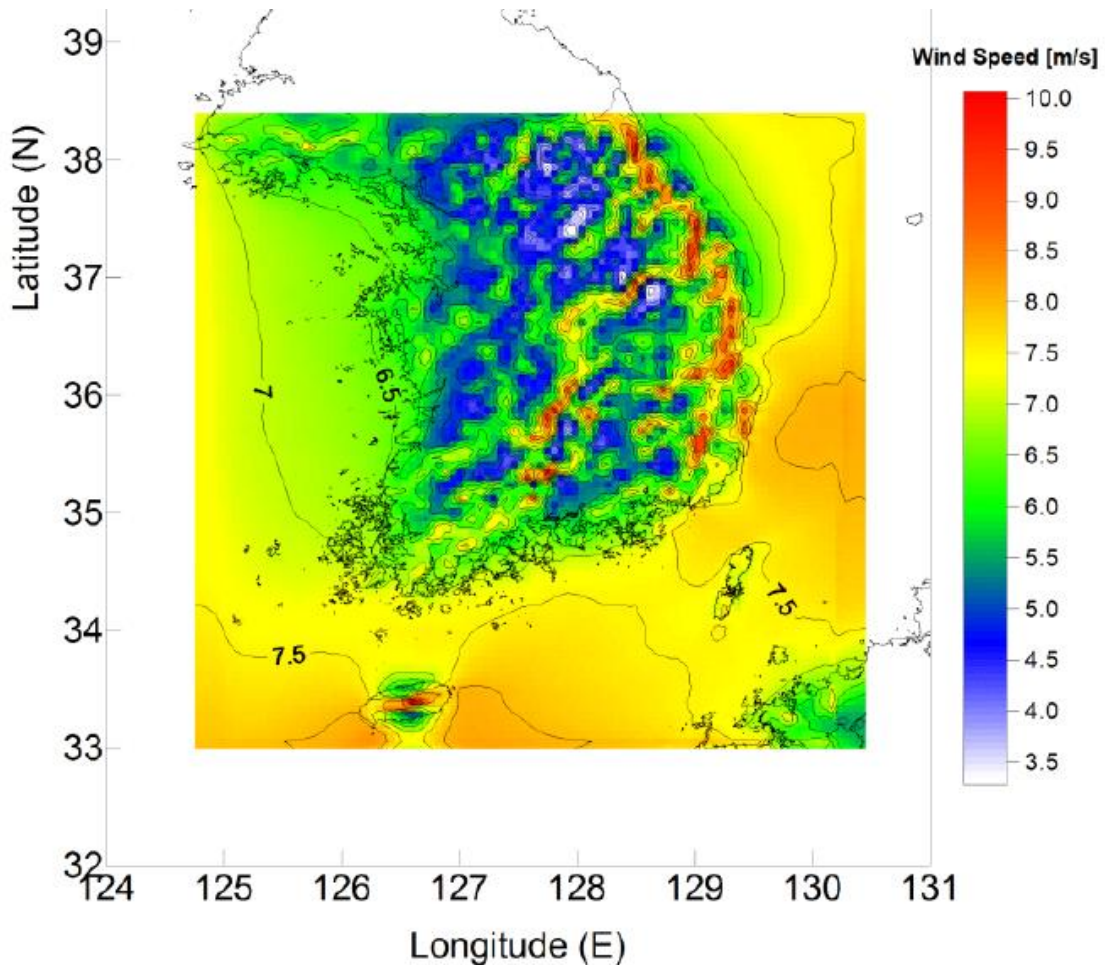
GHREpower사의 100kW급 풍력터빈
<http://www.ghrepower.co.uk>



벤토코리아사의 3kW급 풍력터빈
<http://ventokorea.kr>

〈그림 2.3.23〉 국내외 다양한 중소형 풍력터빈 예

- AWEA 자료에 따르면 이러한 중소형 풍력터빈의 구매 및 설치비용은 1kW 보다 작은 경우 400만원~1,000만원 수준이며, 100kW급 풍력터빈의 경우 3.5억원 수준이라고 한다. 현재 수직축/수평축, 양력식/항력식/혼합식 등 다양한 형식의 중소형 풍력터빈이 판매되고 있기 때문에 적절한 조합을 하여 다양한 풍력터빈을 설치할 수 있을 것으로 보인다.
- 한편 풍황은 풍력발전에 있어 매우 중요한 환경조건이라 할 수 있는데, 아래의 한국에너지기술연구원 자료를 참조할 때 부산 지역의 연간 평균 풍속(대략 7.5m/s)은 서남해안(대략 7m/s)보다 우수한 것으로 판단되어 실증 및 교육을 위한 시설 설치에 적절한 것으로 판단된다.



〈그림 2.3.24〉 국내 풍력자원 수치계산 자료 (한국에너지기술연구원)

카. 해양과학공원 연구동

- 해양과학공원 연구동은 지상 4층 건물에 약 60인 정도를 수용할 수 있는 규모로서 연면적 3,800m²으로 계획되었다.
- 해양과학공원의 1층에는 로비 및 직장어린이집, 놀이방 등이 위치하며 세미나실을 둔다.
- 연구동 2층과 3층은 주 연구공간으로서 연구실 및 회의실을 배치하며, 1층과는 출입문 등 이동 동선을 다르게 하여 1층에 위치한 직장어린이집 및 놀이방과 동선이 겹치지 않도록 한다.
- 연구동 4층에는 해양과학공원 내 주요 시설 및 발전시설들을 모니터링할 수 있는 제어실(control room)을 설치하며, 해양과학공원 내 전경을 바라볼 수 있는라운지를 계획하였다.
- 연구동의 디자인은 부산신청사 내 설치되는 연구동과 통일성을 갖추도록 선정하는 것이 바람직할 것이다.



〈그림 2.3.25〉 부산신청사 제3연구동 전경

타. 직장 어린이집

- 정의
 - 사업주가 사업장의 근로자를 위하여 설치·운영하는 어린이집을 일컫는다.
- 필요성
 - 법규상 여성 300인 이상 또는 상시 500인 이상 사업장은 직장어린이집 설치 의무가 있으며, 설치유무가 공공기관 평가에 반영되고 있다. 2014년 10월말 현재 영도구내 직장어린이집은 전무한 상황이며, 일과 가정의 양립문화에서 직장 어린이집은 필요조건이 되었다.
- 주요기능
 - 자녀양육지원 및 보육의 경제적 혜택
 - 질적으로 우수한 보육서비스 혜택
 - 부모와의 가까워진 거리감으로 심리적 안정에 도움
 - 창의성 높은 여성인력 확보와 이직률 저하로 안정적 인력확보 증대
 - 근무태도 향상 및 직무만족도 제고로 생산성 증가
 - 직장에 대한 애사심과 신뢰도로 직무수행에 대한 책임의식 발달
 - 가정친화 경영으로 기관 신뢰도 향상 및 긍정적 이미지 홍보
 - 여성 경제활동 참가율 제고로 국가 지속발전 가능성 제고
 - 출산율 제고 및 미래 인력 양성으로 국가 경제 성장 잠재력 향상
- 설치기준
 - 보육시설을 설치하고자 할 때 영유아보육법령 뿐만 아니라 기타 관련법령을 충분히 숙지하여 최적의 부지를 선정한다.
 - 보육시설은 영유아의 안전을 최우선으로 하기 때문에 시설 설치 시에는 건물의 구조 및 보육실, 화장실, 놀이기구, 비상재해대비시설 등이 영유아의 안전과 이용에 편리하도록 설계·시공되어 있는 지를 확인한다.
 - 기존에 설치된 시설의 경우 현행법상의 경과조치를 확인하여 유예기간 안에 적합한 시설설비를 갖추도록 한다.
- 입지조건
 - 보육수요, 보건, 위생, 급수, 안전, 교통, 환경 및 교통편의 등을 충분히 고려하여 쾌적한 환경을 갖춘 부지 선정해야한다.

- 위험시설로부터 수평거리 50m 이상 떨어진 곳에 위치해야 한다.
- 보육시설은 단독주택 공동주택 노유자시설에 설치해야 한다.



〈그림 2.3.26〉 보육시설 입지조건

(출처: 보건복지가족부 보육시설 설치가이드, 2010)

○ 주요제원

- 실내공간 : 보육실, 사무실·교사실, 화장실, 식당·유희실, 도서실, 복도, 현관, 기타
- 실외공간 : 시설입구, 옥외놀이터, 비상재해대비시설, 기타

○ 규모

- 면적산정 시 보육시설 자체현관, 복도, 통로로 사용되는 면적은 제외한다.
- 옥외놀이터의 면적 : 영유아 1인당 3.5㎡ 이상. 옥외놀이터를 인근놀이터로 인정하는 제한적인 규정이 있지만, 보육시설로부터 보행거리 100m 이내에 위치하여야 하는 원칙에 부합하기 어려우므로 옥외놀이터 설치를 의무로 한다.
- 비상재해 및 안전사고에 대비하여 양방향대피가 가능한 대피시설 및 기타 필요장비를 구비하여야 한다.

〈표 2.3.6〉 규모별 보육시설 정원 산정기준

면적기준 시설규모	보육시설 전용 면적	보육실 면적	놀이터 면적	산정기준
50인 미만 시설	영유아 1인당 4.29㎡	영유아 1인당 2.64㎡		각 면적 산정 인원 중 가장 적은 수를 정원으로 함
50인 이상 시설			영유아 1인당 3.5㎡	

(출처: 보건복지가족부 보육시설 설치가이드, 2010)

〈표 2.3.7〉 시설규모별 놀이터 면적 기준

정원	면적 산정 기준	비고
50인~99인	정원×45%×3.5㎡	정원 50~99명의 시설의 경우, 각 정원의 45%를 기준으로 1인당 3.5㎡이상으로 놀이터를 설치함
100인~129인	100명×45%×3.5㎡	정원 100~129명의 시설의 경우, 45명을 기준으로 1인당 3.5㎡이상으로 놀이터를 설치함
130인~159인	130명×40%×3.5㎡	정원 130~159명의 시설의 경우, 52명을 기준으로 설치함
160인~199인	160명×40%×3.5㎡	정원 160~199명의 시설의 경우, 64명을 기준으로 설치함
200인~249인	200명×35%×3.5㎡	정원 200~249명의 시설의 경우, 70명을 기준으로 설치함
250인~300인	250명×35%×3.5㎡	정원 250~300명의 시설의 경우, 87명을 기준으로 설치함

(출처: 보건복지가족부 보육시설 설치가이드, 2010)

○ 공사비 및 지원현황

- 고용노동부와 근로복지공단에서는 직장어린이집을 설치·운영하는 경우 설치비용에 대하여 용자 또는 무상지원하고 있으며, 이외에도 세제지원을 통한 간접 지원을 시행하고 있다.
- 산업단지형 공동직장어린이집: 무상지원(15억원 한도내에서 건립비의 90%)과 용자 병행하여 최대 22억까지 지원 가능.
- 2015년 9월 개원 예정인 경기테크노파크 ASV(Ansan Science Valley) 어린이집 사례로 보면 99명 인허가, 79명 규모의 신축공사로 정부지원금(건립비 15억원, 교재교구비 5천만원)과 자체조달비를 포함한 21억의 사업비로 추진 중에 있다.
- 해양과학공원 내 어린이집의 경우 별도 건물로의 신축이 아닌 연구동 건물 1층에 입주 예정이므로 정부지원금으로 설립 가능하다.

- 우선지원 대상기업이 설치·운영하는 직장어린이집의 교재·교구비 지원금액
 - 보육아동 수가 19명 이하인 직장어린이집: 월 120만원
 - 보육아동 수가 20명 이상 39명 이하인 직장어린이집: 월 200만원
 - 보육아동 수가 40명 이상 59명 이하인 직장어린이집: 월 280만원
 - 보육아동 수가 60명 이상 79명 이하인 직장어린이집: 월 360만원
 - 보육아동 수가 80명 이상 99명 이하인 직장어린이집: 월 440만원
 - 보육아동 수가 100명 이상인 직장어린이집: 월 520만원



〈그림 2.3.27〉 직장어린이집 사례: LG전자, 직장어린이집 모범사업장 국무총리 표창(좌), 경기테크노파크 ASV 직장어린이집 (2015년 9월 개원예정)(우)

파. 놀이방

- 필요성
 - 해양과학공원 시설견학 및 방문 시 유아를 동반한 방문자의 효율적인 견학을 도움으로 기관 이미지 제고와 지역의 핵심시설로 부각시킬 수 있다.
- 주요기능
 - 실내에서 유아를 돌봄으로 해상공원 견학자의 이해도를 높인다.
 - 영유아를 동반한 부모에게 쾌적한 수유실을 제공한다.
- 주요제원 및 규모
 - 시설: 놀이방, 수유실
 - 규모: 놀이방 : 40m² 내외, 수유실 : 12m² 내외 (과천과학관 참고)



〈그림 2.3.28〉 놀이방, 수유실 설치 사례(국립 과천과학관)

2.3.4 선박 운항현황 및 간섭사항 검토

가. 과업구역 인근 수역시설 현황

○ 항로현황

- 부산항의 항로는 제1항로~제5항까지 총 5개의 항로가 고시되어 있으며, 해양과학공원 예정지 전면에는 현재 제1항로(부산항로)가 위치해 있다.

〈표 2.3.8〉 항로현황

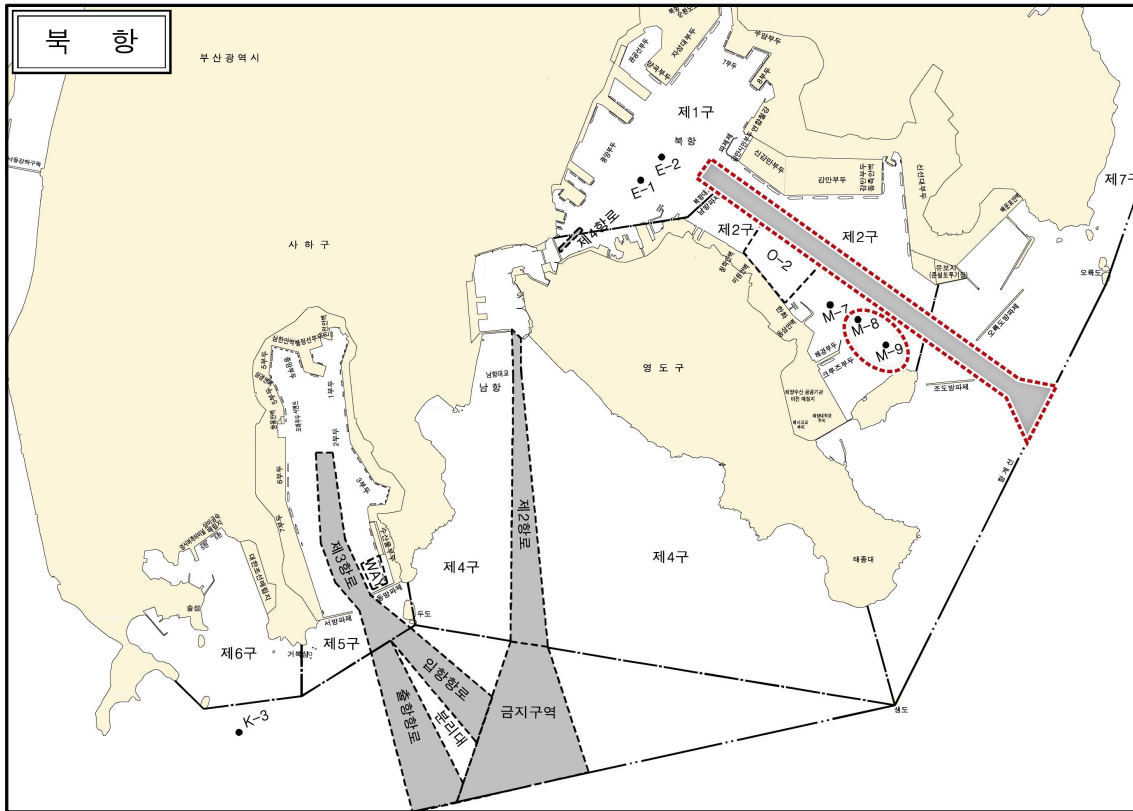
구 분	좌 표		비 고
	북 위(N)	동 경(E)	
제1항로 (부산항로)	35도 06분 21.2초	129도 03분 39.8초	
	35도 04분 38.6초	129도 06분 35.9초	
	35도 04분 12.2초	129도 06분 50.8초	
	35도 04분 42.1초	129도 07분 09.8초	
	35도 04분 45.8초	129도 06분 46.9초	
	35도 06분 30.2초	129도 03분 47.9초	

○ 박지현황

- 부산항의 작업 및 대기구역 현황은 북항의 경우 제1~4구에 총톤수 2만톤급 이하 7개소가 지정되어 있으며, 해양과학공원 예정지 전면에는 북외항 제2구 중 M-8, M-9가 위치해 있다.

〈표 2.3.9〉 박지현황

구 분		위 치(경위도)	시설능력(G/T,척)
북외항	O-2	1. N 35도 05분 46초 , E 129도 04분 06초	3,000미만 × 8
		2. N 35도 06분 00초 , E 129도 04분 17초	
		3. N 35도 05분 22초 , E 129도 04분 30초	
		4. N 35도 05분 40초 , E 129도 04분 50초	
	M-7	N 35도 05분 21.1초 , E 129도 04분 55.9초	10,000미만 × 1
	M-8	N 35도 05분 14.1초 , E 129도 05분 11.9초	10,000미만 × 1
	M-9	N 35도 05분 02.1초 , E 129도 05분 27.9초	10,000미만 × 1
K-3	N 35도 01분 59.1초 , E 128도 59분 15.9초	20,000미만 × 1	



〈그림 2.3.29〉 현황도

나. 선회장 계획

- 항만 및 어항 설계기준·해설에서 제시된 선회장 계획은 다른 수역시설 등을 고려하여 가급적 접안시설 전면에 계획하고, 필요 시 해상조건, 대상선박의 조종특성, 예선 사용 유무, 쓰러스터 유무, 용량 등을 고려하여 선박조종 시뮬레이션을 실시하도록 규정하고 있다.
- 선회장의 규모(수면적)는 다음 값을 참고하여 결정하였다.
 - 자력에 의한 회전의 경우 : 3L(선박 전장의 3배)을 지름으로 하는 원
 - 예선에 의하여 회전하는 경우 : 2L(선박 전장의 2배)을 지름으로 하는 원
- 단, 충분한 추진력을 갖춘 쓰러스터(thruster) 장치나 혹은 아지무스 쓰러스터(azimuth thruster) 등과 같은 특수 추진기가 장착되어 있는 선박의 경우에는 시뮬레이션 검증 등에 의하여 안전성이 확보된다고 판단될 경우 이보다 작게 할 수도 있다.

다. 선박 운항현황 및 운항계획

- 해양과학공원 예정지 주변해역의 운항현황 및 장래 운항계획에 따른 대상선박 제원을 조사한 결과,
- 부산항 국제여객 크루즈터미널의 경우, 현재는 8만G/T급 크루즈선이 접안하고 있으며, 장래에는 22만G/T급 크루즈선이 접안 가능하도록 확장할 계획인 것으로 조사됨에 따라 대상선박을 현재와 장래로 구분하여 8만G/T급과 22만G/T급으로 조사하였다.

〈표 2.3.10〉 8만G/T급 크루즈선 제원(현재)

총 톤 수	전 장(L)	선 폭(B)	만재흘수	비 고
80,000G/T	300.0m	33.0m	10.5m	선석수심 DL.(-)11.5

* 자료 : 부산항 국제여객 및 해경부두 축조 실시설계용역 보고서(2003, 부산항건설사무소)

〈표 2.3.11〉 22만G/T급 크루즈선 제원(장래)

총 톤 수	전 장(L)	선 폭(B)	만재흘수	비 고
220,000G/T	361.0m	47.0m	9.1m	선석수심 DL.(-)11.5

* 주 : 22만G/T급 대상선박 : OASIS(총 톤수 222,900), ALLURE(총 톤수 226,900)

* 자료 : 부산북항 재개발사업(2차) 실시설계용역 보고서(2011, 부산항만공사)

- 한국해양대학교의 경우, 현재 운영 중인 실습선은 약 3천6백톤급의 한나라호와 6천6백톤급의 한바다호로 조사되었으며 실습선의 제원은 아래와 같다.

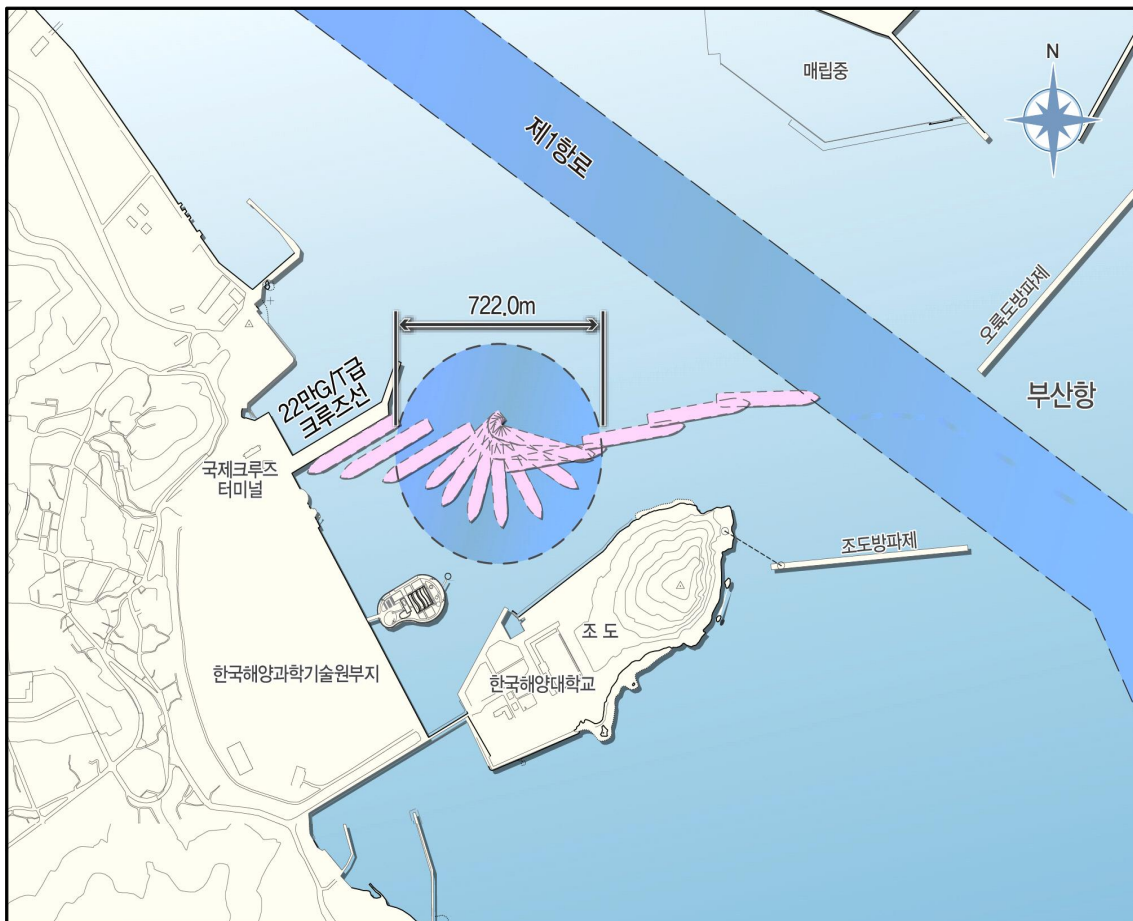
〈표 2.3.12〉 실습선 제원

선 명	총 톤 수	전 장(L)	선 폭(B)	만재흘수	비 고
한나라호	3,640G/T	102.7m	14.5m	5.1m	선석수심 DL.(-)6.5
한바다호	6,686G/T	117.2m	17.8m	5.9m	선석수심 DL.(-)6.5

* 자료 : 한국해양대학교 홈페이지(<http://www.kmou.ac.kr>)

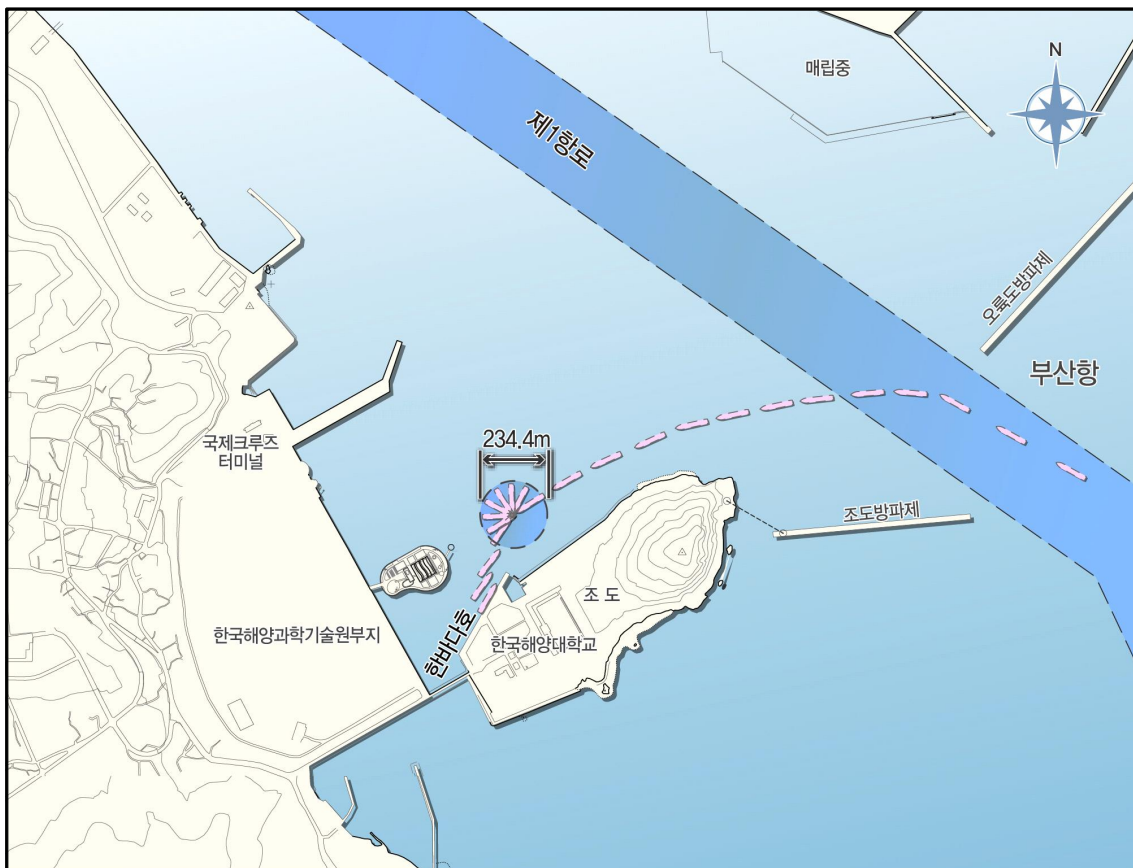
라. 해양과학공원 예정지 선회장 검토

- 부산항 국제여객 크루즈터미널을 이용하고 있는 크루즈선 및 한국해양대학교 실습선의 선회구역이 해양과학공원 예정지와 상호간섭이 발생될 것으로 우려됨에 따라 선박운항 안정성 확보가 가능한 위치 선정이 필요하다.
- 해양과학공원 예정지 주변에 위치한 부산항 국제여객 크루즈터미널 및 한국해양대학교 선회장 구역을 조사한 결과, 현재 별도로 고시 및 지정된 선회장 구역은 없는 것으로 확인됨에 따라 ‘3.4.3 운항선박 현황 및 계획’에서 조사된 선박을 대상으로 각각의 선회장 구역을 개략적으로 추정하여 검토를 수행하였다.
- 부산항 국제여객 크루즈터미널 선회장 구역 추정 시 대상선박은 장래를 고려하여 22만G/T급 크루즈선 선박제원을 적용하였으며, 선박 출항 시 모식도는 “GS 칼텍스 제3제품부두 신설 해상교통안전진단” 보고서 자료를 참고로 추정하였다.



〈그림 2.3.30〉 선박 출항 시 모식도

- 한국해양대학교 실습선(하나라, 한바다) 선회장 구역 추정 시 대상선박은 선박규모가 큰 한바다호 선박제원을 적용하였으며, 선박 출항 시 모식도는 『한국항해항만학회지 제32권 제8호, pp.597~602』에 수록된 “실습선 한바다호의 강풍시 항내 어프로칭 조선 및 예인선 사용 기준에 관한 연구”논문 자료를 참고로 추정하였다.



〈그림 2.3.31〉 선박 접근 시 모식도

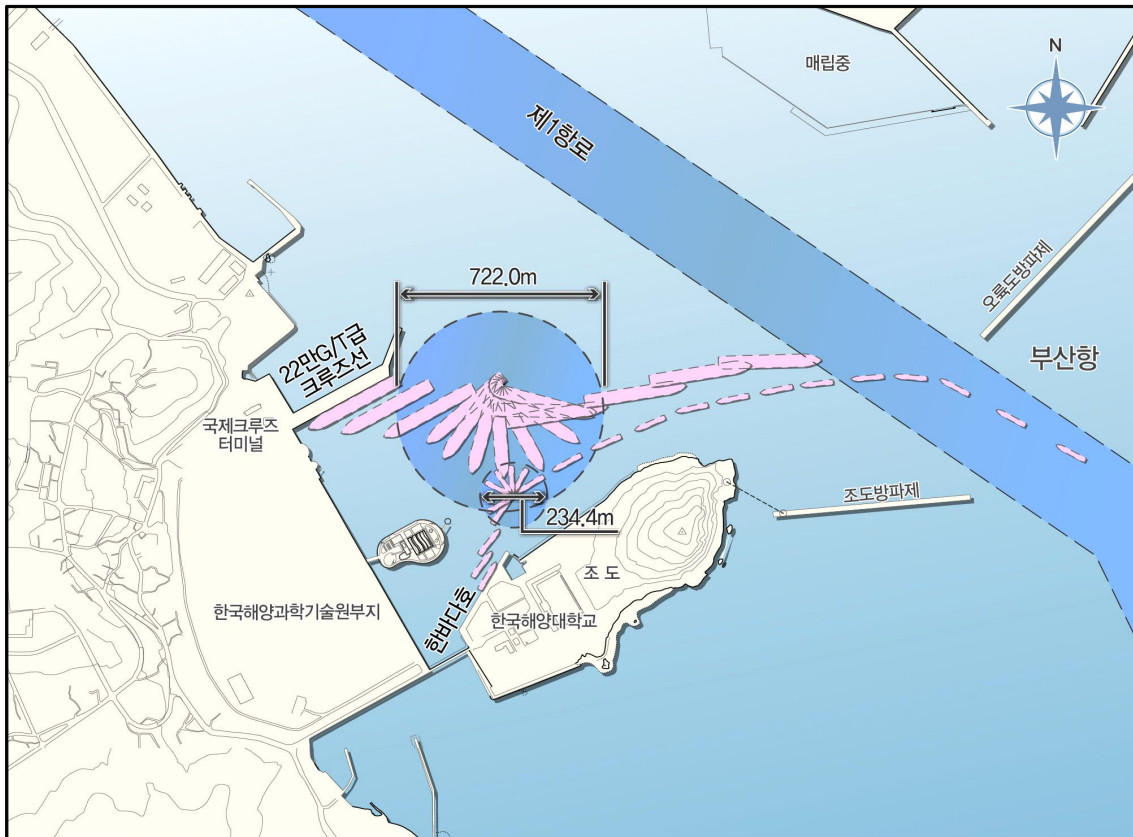
마. 선회장 검토결과

- 대상선박(22만G/T급 크루즈선, 한바다호)의 전장(L)을 기준으로 『항만 및 어항설계기준·해설, 2014』에서 제시한 예선에 의하여 회전하는 경우(2L)를 적용하여 선회장 규모를 검토한 결과, 소요되는 수면적은 22만G/T급 크루즈선의 경우, 409,415㎡(원지름 722m) 한바다호의 경우, 43,152㎡(원지름 234.4m)으로 검토되었다.

〈표 2.3.13〉 선회장 검토결과

대상선박	전 장(L)	선회장 규모	
		원지름(m)	수면적(㎡)
22만G/T급 크루즈선	361.0m	722	409,415
한바다호	117.2m	234.4	43,152

- 검토된 각각의 선회장 구역과 한국해양과학기술원 해양과학공원 예정지를 평면상에 오버랩(Overlap)하여 검토한 결과, 평면상에서의 상호간섭은 없는 것으로 검토되었다.



〈그림 2.3.32〉 선회장 검토 모식도

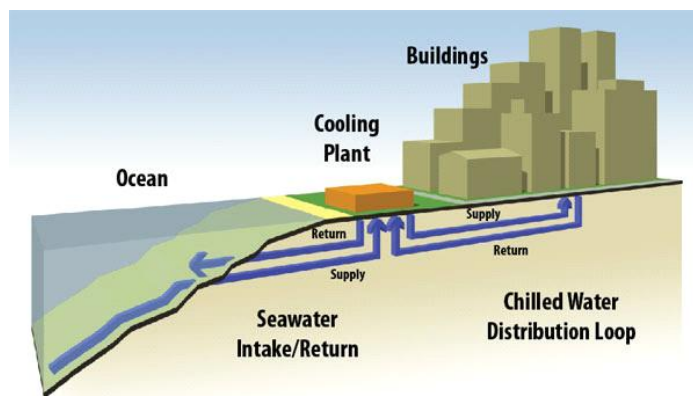
- 하지만, 평면상에서 검토된 선회장 구역은 앞에서 언급한 바와 같이 현재, 선회장으로 지정 및 고시가 되어 있지 않고 『항만 및 어항 설계기준·해설』 상에서 제시된 기준으로만 검토한 것으로 보다 정확한 신뢰성을 확보하기 위해서는 해상조건, 대상선박의 조종특성, 예선 사용 유무, 쓰러스터 유무, 용량 등을 고려한 선박조종 시뮬레이션을 실시하여 결정하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

2.3.5 해양과학공원 에너지 이용계획

- 해양과학공원 내 위치한 해상풍력발전기, 태양광 시설, 조류발전기, 양수발전기에서 생산된 전기에너지를 이용하여 해양과학공원 내 소요되는 에너지의 일부분을 충당할 계획이며, 이러한 발전시설에서 생산된 에너지의 저장을 위해서 CAES(압축공기 에너지 저장 시스템)을 구축할 계획이다.
- 또한, 해양과학공원 내 연구동과 전시/체험관의 냉·난방은 해수온도차 이용 시스템을 활용하며, 건물 및 연구시설에는 빗물 이용 순환 시스템을 설치하여 실험수 및 기타 용도로 활용할 계획이다.



〈그림 2.3.33〉 CAES 시스템 구축 사례



〈그림 2.3.34〉 해수 온도차 이용 냉·난방 개념도

2.4. 해양과학공원 개략공사비 산출

2.4.1 개략공사비 산출기준

- 단가산출 기준 : 2014년 11월 기준
- 석재원 : 부산 옥망산 상차도 기준
- 석재 운반거리 : 육상 2.0km, 해상 50.0km 기준
- 블록제작장 : 한국해양과학기술원 부지 기준
- 블록 운반거리 : 육상 12.0km, 해상 2.0km 기준

2.4.2 개략공사비

- 개략공사비 산출 시 적용된 각각의 구조물 형식은 접안시설의 경우 콘크리트 블록식 구조물, 외곽호안의 경우 사석식 구조물, 연결교량의 경우 잔교식 구조물로 계획하였으며, 매립재는 해사를 기준으로 매립 공사비를 산출하였다.

구 분	단위	수 량	m당 공사비 (천원)	총 공사비	비고
접안시설	m	120	44,121	53억원	
외곽호안	m	570	32,463	186억원	
매 립 (법선에서 30m 제외)	m ²	12,300	275	34억원	
연결교량	m ²	495	2,800	14억원	감천항 공사비 기준
해중터널 및 해저과학기지	식	1	10,000,000	100억원	울릉도 전망대 기준
전기인입시설	식	1	500,000	5억원	감천항 공사비 기준
합 계			392억원		

가. 접안시설(콘크리트 블록식) m당 개략공사비

(단위 : 원)

품 명	규 격	단위	수량	할증	할증 수량	단 가	금 액
가. 기초공	육상:2.0km, 해상:50.0km						9,488,000
기초굴착(그레브)	점토	m ³	67.32		67.32	21,000	1,414,000
기초사석해상투하	0.015~0.03 m ³ /EA 급;수중	m ³	29.55	20%	35.46	44,506	1,579,000
피복석해상투하	0.2 m ³ /EA급; 수중	m ³	3.62	15%	4.16	59,967	250,000
뒷채움사석해상투하	0.001~0.03 m ³ /EA 급;수중	m ³	57.78	20%	69.34	47,887	3,321,000
뒷채움사석해상투하	0.001~0.03 m ³ /EA 급;수상	m ³	10.40	20%	12.48	43,970	549,000
필터사석해상투하	Φ100mm이하; 수중	m ³	13.96	20%	16.75	40,590	680,000
필터사석해상투하	Φ100mm이하; 수상	m ³	2.19	20%	2.63	37,088	98,000
사석기초고르기	수중;0~15m	m ²	7.50		7.50	75,577	567,000
사석속고르기	수중	m ²	5.19		5.19	31,821	166,000
피복석고르기	해상수중;0.2 m ³ /EA급	m ²	2.00		2.00	86,367	173,000
피복석속고르기	해상수중;0.2 m ³ /EA급	m ²	4.39		4.39	79,596	350,000
필터사석고르기	수중	m ²	11.95		11.95	14,394	173,000
필터사석고르기	수상	m ²	4.38		4.38	3,499	16,000
FILTER MAT부설	10Ton/m ² ;수중	m ²	13.95	15%	16.04	6,910	111,000
FILTER MAT부설	10Ton/m ² ;수상	m ²	5.38	10%	5.92	6,788	41,000
나. 블록공	육상:1.0km, 해상:2.0km						8,653,000
콘크리트블록제작	6.5B×2.0L×2.0H	ea	0.50		0.50	3,262,050	1,632,000
콘크리트블록제작	5.0B×2.0L×2.0H	ea	0.50		0.50	2,628,978	1,315,000
콘크리트블록제작	4.5B×2.0L×2.0H	ea	0.50		0.50	2,389,628	1,195,000
콘크리트블록제작	4.0B×2.0L×1.9H	ea	0.50		0.50	2,046,449	1,024,000
콘크리트블록제작	3.5B×2.0L×1.9H	ea	0.50		0.50	1,819,628	910,000
블록 운반 및 거치	55~60tonf	ea	0.50		0.50	1,222,723	612,000
블록 운반 및 거치	45~50tonf	ea	0.50		0.50	1,085,101	543,000
블록 운반 및 거치	40~45tonf	ea	0.50		0.50	1,024,302	513,000
블록 운반 및 거치	30~35tonf	ea	1.00		1.00	908,834	909,000

(단위 : 원)

품 명	규 격	단위	수량	할증	할증 수량	단 가	금 액
다. 상부공							2,546,000
레 미 콘	25-24-12	m ³	6.90	2%	7.04	65,250	460,000
콘크리트타설(항만)		m ³	6.90		6.90	13,693	95,000
유로폼 (항만)	벽체 0-7m	m ²	6.38		6.38	21,292	136,000
강관비계	3개월이하	m ²	5.00		5.00	14,131	71,000
시공이음	합판, T=12mm	m ²	0.69		0.69	11,982	9,000
방충재 설치	800H×1,000L	ea	0.20		0.20	6,000,000	1,200,000
곡주 설치	35Ton	개소	0.07		0.07	2,500,000	175,000
차막이 제작 및 설치	STS강판 (150H×1,000L)	ea	0.50		0.50	300,000	150,000
모서리보호	STS강판 (9t*100w)	m	1.00		1.00	200,000	200,000
지보공 조립,해체		m	1.00		1.00	49,854	50,000
라.지반개량공							1,425,000
DCM개량(4축)	Φ1000mm	m	15.00		15.00	95,000	1,425,000
마. 매립공							2,647,000
뒷채움 모래 (육지도 모래)	비다짐	m ³	139.46	6%	147.83	13,281	1,964,000
뒷채움 모래 (육지도 모래)	다짐	m ³	45.82	6%	48.57	14,061	683,000
바. 부대공	(가+나+다+라+마)	20%	1.00		1.00	24,759,000	4,952,000
직접공사비	(가+나+다+라+마 +바)						29,711,000
제경비	직접공사비의	35%					10,399,000
소 계							40,110,000
부가가치세	소계의	10%					4,011,000
총공사비							44,121,000

※ 매립공은 접안시설 법선에서 30m까지 기준하여 산출함

나. 외곽호안(사석식) m당 개략공사비

(단위 : 원)

품 명	규 격	단위	수량	할증	할증 수량	단 가	금 액
가. 기초공	육상:2.0km, 해상:50.0km						11,645,000
제 체 사 석 해 상 투 하 (백호)	0.03 m ³ /EA급 이하;수중	m ³	136.78	20%	164.14	43,906	7,207,000
제 체 사 석 해 상 투 하 (백호)	0.03 m ³ /EA급 이하;수상	m ³	17.06	20%	20.47	40,287	825,000
피복석해상투하	0.2 m ³ /EA급; 수중	m ³	7.73	15%	8.89	59,967	534,000
피복석해상투하	0.2 m ³ /EA급; 수상	m ³	4.01	15%	4.61	54,996	254,000
필터사석해상투하	Φ100mm이하; 수중	m ³	12.05	20%	14.46	40,590	587,000
필터사석해상투하	Φ100mm이하; 수상	m ³	1.73	20%	2.08	37,088	78,000
상치바닥고르기	수상	m ²	2.50		2.50	23,957	60,000
사석속고르기	수중	m ²	12.89		12.89	31,821	411,000
사석속고르기	수상	m ²	5.56		5.56	21,757	121,000
피복석고르기	해상수중,0.2 m ³ /EA급	m ²	12.89		12.89	86,367	1,114,000
피복석고르기	육상수상,0.2 m ³ /EA급	m ²	7.32		7.32	19,017	140,000
필터사석고르기	수중	m ²	11.17		11.17	14,394	161,000
필터사석고르기	수상	m ²	3.67		3.67	3,499	13,000
FILTER MAT부설	10Ton/m ² ;수중	m ²	13.17	15%	15.15	6,910	105,000
FILTER MAT부설	10Ton/m ² ;수상	m ²	4.67	10%	5.14	6,788	35,000
나. 상부공							457,000
레 미 콘	25-24-12	m ³	1.50	2%	1.53	65,250	100,000
콘크리트타설(항만)	무근펌프차	m ³	1.50		1.50	13,693	21,000
유로폼(항만)	벽체 0-7m	m ²	5.30		5.30	21,292	113,000
강관비계	3개월이하	m ²	5.00		5.00	14,131	71,000
시공이음	합판, T=12mm	m ²	0.15		0.15	11,982	2,000
차막이 제작 및 설치	STS강판(150H× 1,000L)	ea	0.50		0.50	300,000	150,000

(단위 : 원)

품 명	규 격	단위	수량	할증	할증 수량	단 가	금 액
다.지반개량공							3,040,000
DCM개량(4축)	Φ1000mm	m	32.00		32.00	95,000	3,040,000
라. 매립공							3,075,000
뒷채움 모래 (육지도 모래)	비다짐	m ³	161.69	6%	171.39	13,281	2,277,000
뒷채움 모래 (육지도 모래)	다짐	m ³	53.48	6%	56.69	14,061	798,000
마. 부대공	(가+나+다+라)	20%	1.00		1.00	18,217,000	3,644,000
직접공사비	(가+나+다+라+마)						21,861,000
제 경 비	직접공사비의	35%					7,651,000
소 계							29,512,000
부가가치세	소계의	10%					2,951,000
총공사비							32,463,000

※ 매립공은 외곽호안 법선에서 30m까지 기준하여 산출함

다. 매립(법선에서 30m 제외)

(단위 : 원)

품 명	규 격	단위	수량	할증	할증 수량	단 가	금 액
가. 매립공							154,000
뒷채움 모래 (육지도 모래)	비다짐	m ³	8.14	6%	8.63	13,281	115,000
뒷채움 모래 (육지도 모래)	다짐	m ³	2.56	6%	2.71	14,061	39,000
나. 부대공	가	20%	1.00		1.00	154,000	30,800
직접공사비	(가+나)						184,800
제경비	직접공사비의	35%					65,000
소 계							249,800
부가가치세	소계의	10%					25,000
총공사비							274,800

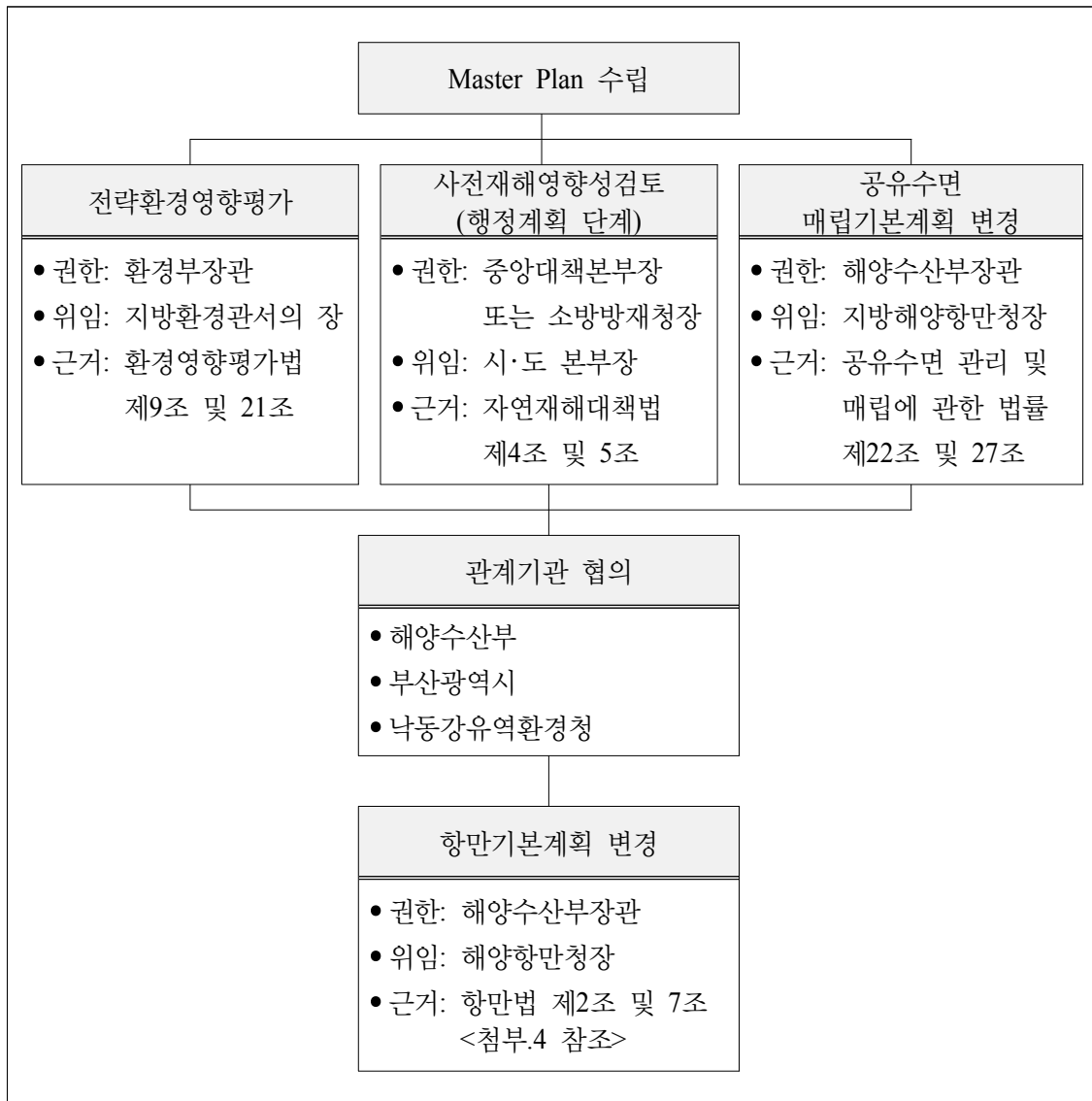
III. 향후 추진계획 및 절차



Ⅲ. 향후 추진계획 및 절차

3.1 주요 국가계획에의 반영 절차

3.1.1 기본계획(변경) 반영 절차



- 선박조종시뮬레이션은 Master Plan 수립 시 해양과학공원 입지선정의 적정성을 위해 수행하여야 하며, 환경영향평가(변경협의), 사전재해영향성검토(개발사업 단계), 해역이용협의, 문화재지표조사는 기본 및 실시설계 단계에서 수행하여야 한다.

3.1.2 기본계획(변경)에 따른 관련 법률 근거

가. 환경영향평가법

○ 제9조(전략환경영향평가의 대상)

① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 계획을 수립하려는 행정기관의 장은 전략환경영향평가를 실시하여야 한다.

1. 도시의 개발에 관한 계획
2. 산업입지 및 산업단지의 조성에 관한 계획
3. 에너지 개발에 관한 계획
4. 항만의 건설에 관한 계획
5. 도로의 건설에 관한 계획
6. 수자원의 개발에 관한 계획
7. 철도(도시철도를 포함한다)의 건설에 관한 계획
8. 공항의 건설에 관한 계획
9. 하천의 이용 및 개발에 관한 계획
10. 개간 및 공유수면의 매립에 관한 계획 <중간 생략>

② 제1항에 따른 전략환경영향평가 대상계획(이하 “전략환경영향평가 대상계획”이라 한다)은 그 계획의 성격 등을 고려하여 다음 각 호와 같이 구분한다.

1. 정책계획: 국토의 전 지역이나 일부 지역을 대상으로 개발 및 보전 등에 관한 기본방향이나 지침 등을 일반적으로 제시하는 계획
2. 개발기본계획: 국토의 일부 지역을 대상으로 하는 계획으로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 계획
 - 가. 구체적인 개발구역의 지정에 관한 계획
 - 나. 개별 법령에서 실시계획 등을 수립하기 전에 수립하도록 하는 계획으로서 실시계획 등의 기준이 되는 계획 <중간 생략>

③ 전략환경영향평가 대상계획 및 제2항에 따른 정책계획 및 개발기본계획의 구체적인 종류는 대통령령으로 정한다.

○ 제20조(재협의)

개발기본계획을 수립하는 행정기관의 장은 제16조부터 제18조까지의 규정에 따라 협의한 개발기본계획을 변경하는 경우로서 다음 각 호의 어느 하나에

해당하는 경우에는 제11조부터 제19조까지의 규정에 따라 전략환경영향평가를 다시 하여야 한다.

1. 개발기본계획 대상지역을 대통령령으로 정하는 일정 규모 이상으로 증가시키는 경우
2. 협의 내용에서 원형대로 보전하거나 제외하도록 한 지역을 대통령령으로 정하는 규모 이상으로 개발하거나 그 위치를 변경하는 경우

○ 제21조(변경협의)

- ① 주관 행정기관의 장은 제16조부터 제18조까지의 규정에 따라 협의한 개발기본계획에 대하여 제20조 각 호에 해당하지 아니하는 변경을 하려는 경우로서 대통령령으로 정하는 사항을 변경하려는 경우에는 미리 환경부장관과 변경 내용에 대하여 협의를 하여야 한다.
- ② 주관 행정기관의 장은 제16조부터 제18조까지의 규정에 따라 협의한 정책계획을 변경하려는 경우로서 대통령령으로 정하는 사항을 변경하려는 경우에는 환경부장관과 변경 내용에 대하여 협의를 하여야 한다.
- ③ 제1항 및 제2항에 따른 변경협의를 대하여는 제16조부터 제19조까지의 규정을 준용한다.

나. 환경영향평가법 시행령

○ 제28조(재협의 대상)

- ① 법 제20조에 따라 전략환경영향평가를 다시 하여야 하는 경우는 다음 각 호와 같다.
 1. 법 제18조에 따라 협의 내용에 반영된 규모보다 30퍼센트 이상 증가하는 경우(누적된 변경으로 증가한 규모가 법 제18조에 따른 협의 및 법 제20조에 따른 재협의를 반영된 규모보다 30퍼센트 이상인 경우를 포함한다). 다만, 별표 2 제2호가목1), 마목2) 및 사목2)의 개발기본계획이 법 제11조에 따라 결정된 평가항목별 영향을 받게 되는 지역 중 최소 지역범위에서 증가하는 경우는 제외한다.
 2. 법 제18조에 따라 통보된 협의 내용에서 원형대로 보전하거나 제외하도록 한 지역의 10퍼센트 이상 토지이용계획을 변경하는 경우로서 변경되는 면적이 1만제곱미터 이상인 경우. 다만, 환경영향평가 협의를 마쳤거나 진행 중인 사업의 경우는 제외한다. <이하 생략>

○ 제29조(개발기본계획에 대한 변경협의)

- ① 법 제21조제1항에서 “대통령령으로 정하는 사항을 변경하려는 경우”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.
 1. 법 제18조에 따라 협의 내용에 반영된 규모보다 5퍼센트 이상 30퍼센트 미만으로 증가하는 경우
 2. 제28조제1항제1호 본문에 따른 재협의 대상에 해당되지 아니하는 경우로서 최소 전략환경영향평가 대상 규모이상으로 증가하는 경우
 3. 제28조제1항제1호 단서에 해당하는 경우<이하 생략>

다. 자연재해대책법

○ 제4조(사전재해영향성 검토협의)

- ① 관계 중앙행정기관의 장, 시·도지사, 시장·군수·구청장 및 특별지방행정기관의 장(이하 “관계행정기관의 장”이라 한다)은 자연재해에 영향을 미치는 행정계획을 수립·확정(지역·지구·단지 등의 지정을 포함한다. 이하 같다)하거나 개발사업의 허가·인가·승인·면허·결정·지정 등(이하 “허가등”이라 한다)을 하려는 경우에는 그 행정계획 및 개발사업의 확정·허가등을 하기 전에 기본법 제14조에 따른 중앙재난안전대책본부(이하 “중앙대책본부”라 한다)의 본부장(이하 “중앙대책본부장”이라 한다) 또는 기본법 제16조에 따른 지역재난안전대책본부(이하 “지역대책본부”라 한다)의 본부장(이하 “지역대책본부장”이라 한다)과 재해 영향의 검토에 관한 사전협의(이하 “사전재해영향성 검토협의”라 한다)를 하여야 한다.

○ 제5조(사전재해영향성 검토협의 대상)

- ① 제4조에 따라 사전재해영향성 검토협의를 하여야 하는 행정계획 및 개발사업은 다음 각 호와 같다.
 1. 국토·지역 계획 및 도시의 개발
 2. 산업 및 유통 단지 조성
 3. 에너지 개발
 4. 교통시설의 건설
 5. 하천의 이용 및 개발
 6. 수자원 및 해양 개발
 7. 산지 개발 및 골재 채취
 8. 관광단지 개발 및 체육시설 조성

9. 그 밖에 자연재해에 영향을 미치는 계획 및 사업으로서 대통령령으로 정하는 계획 및 사업

라. 자연재해대책법 시행령

○ 제6조(사전재해영향성 검토협의 대상 및 협의 방법 등)

- ① 법 제5조에 따라 관계행정기관의 장이 사전재해영향성 검토협의를 요청하여야 하는 행정계획 및 개발사업의 범위와 협의 시기는 별표 1과 같다.<이하 생략>

[별표 1] 사전재해영향성 검토협의 대상 행정계획 및 개발사업의 범위 및 협의시기

1. 행정계획

구 분	대상 행정계획
마. 수자원 및 해양 개발	「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」 제22조에 따른 공유수면매립 기본계획

마. 공유수면 관리 및 매립에 관한 법률

○ 제22조(공유수면매립 기본계획의 수립)

- ① 해양수산부장관은 국토의 전체적인 기능 및 용도에 맞고 환경과 조화되도록 공유수면을 매립·관리하기 위하여 10년마다 「연안관리법」 제30조에 따른 중앙연안관리심의회(이하 “심의회”라 한다)의 심의를 거쳐 공유수면매립 기본계획(이하 “매립기본계획”이라 한다)을 수립하여야 한다.<이하 생략>

○ 제23조(매립기본계획에의 반영 요청 등)

- ① 중앙행정기관의 장, 지방자치단체의 장 또는 공유수면을 매립하려는 자는 매립기본계획에 포함되지 아니한 공유수면 중 매립할 필요가 있는 공유수면이 있으면 그 공유수면이 매립기본계획에 반영되도록 해양수산부장관에게 요청할 수 있다.
- ② 해양수산부장관은 제1항에 따라 매립기본계획에의 반영을 요청받은 경우에는 해당 공유수면의 해양환경, 생태계현황, 매립 타당성 및 토지이용계획, 그 밖에 대통령령으로 정하는 사항을 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 조사하거나 측량하여야 한다.<이하 생략>

- 제26조(매립기본계획의 고시 등)
 - ① 해양수산부장관은 매립기본계획을 수립하였을 때에는 지체 없이 그 내용을 고시하고 관계 중앙행정기관의 장과 관계 시·도지사에게 알려야 한다.<이하 생략>
- 제27조(매립기본계획의 변경 등)
 - ① 해양수산부장관은 제22조와 제26조에 따라 수립·고시된 매립기본계획의 타당성을 5년마다 검토하고, 검토 결과 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사유가 있으면 매립기본계획의 변경 등 필요한 조치를 하여야 한다.
 1. 매립예정지별 매립계획의 추가 또는 해제
 2. 매립예정지 면적의 확대
 3. 매립목적의 변경<이하 생략>

바. 항만법

- 제2조(정의)

이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.<중간 생략>

 5. “항만시설”이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 항만구역 안의 시설과, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 항만구역 밖의 시설로서 해양수산부장관이 지정·고시한 것을 말한다.
 - 가. 기본시설<중간 생략>
 - 나. 기능시설<중간 생략>
 - 다. 지원시설
 - (1) 보관창고, 집배송장, 복합화물터미널, 정비고 등 배후유통시설
 - (2) 선박기자재, 선용품(船用品) 등을 보관·판매·전시 등을 하기 위한 시설<중간 생략>
 - (6) 항만 관련 산업의 기술개발이나 벤처산업 지원 등을 위한 연구시설
 - (7) 신·재생에너지 관련 시설, 자원순환시설 및 기후변화 대응 방재시설 등 저탄소 항만의 건설을 위한 시설
 - (8) 그 밖에 항만기능을 지원하기 위한 시설로서 해양수산부령으로 정하는 것
 - 라. 항만친수시설<이하 생략>
- 제5조(항만기본계획의 수립)
 - ① 해양수산부장관은 항만의 개발을 촉진하고 항만을 효율적으로 운영하기 위

하여 항만기본계획을 10년 단위로 수립하여야 한다.

- ② 해양수산부장관은 제1항에 따른 항만기본계획을 수립하려면 관계 중앙행정기관의 장 및 관계 특별시장·광역시장·도지사·특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)와 협의한 후 중앙심의회 심의를 거쳐야 한다.<이하 생략>

○ 제7조(항만기본계획의 변경 등)

- ① 해양수산부장관은 항만기본계획이 수립된 날부터 5년마다 그 타당성을 검토하여야 하며 필요한 경우 항만기본계획을 변경할 수 있다.
- ② 제1항에도 불구하고 해양수산부장관은 급격한 경제상황의 변동 등으로 항만기본계획을 변경할 필요가 있을 경우에는 항만기본계획을 변경할 수 있다.
- ③ 제1항 및 제2항에 따른 항만기본계획의 변경은 제5조제2항을 준용한다. 다만, 대통령령으로 정하는 경미한 사항을 변경하는 경우에는 그러하지 아니하다.

○ 제8조(항만기본계획의 고시)

해양수산부장관은 제5조와 제7조에 따라 항만기본계획을 수립하거나 변경한 경우에는 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 이를 고시하여야 한다.

○ 제85조(관련 인가·허가 등의 의제)

- ② 제5조부터 제8조까지의 규정에 따라 항만기본계획을 수립하거나 변경하여 고시한 경우와 제54조 및 제55조에 따라 재개발사업계획을 수립 또는 변경하여 고시한 경우에는 그 범위에서 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」 제22조 및 제27조에 따른 공유수면매립기본계획을 수립하거나 변경하여 같은 법 제26조에 따라 고시한 것으로 보며, 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제6조, 제7조, 제7조의2 및 제8조에 따른 산업단지를 지정하거나 변경하여 같은 법 제7조의4 및 제8조에 따라 고시한 것으로 본다.

사. 항만법 시행령

○ 제9조(항만기본계획의 경미한 변경)

법 제7조제3항 단서에서 “대통령령으로 정하는 경미한 사항을 변경하는 경우”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 변경을 하는 경우를 말한다.

1. 항만시설별 항만공사 규모 또는 면적의 100분의 10 이내의 변경
2. 다음 각 목의 계획에 포함된 항만개발에 관한 사항을 그대로 반영하기 위한 항만기본계획의 변경<이하 생략>

3.2 향후 추진일정 및 재원조달 계획

○ 본 기획연구 이후의 추진 일정은 다음과 같다.

추정기간	주요일정	비 고	
‘15년	03월 ~ 09월	<ul style="list-style-type: none"> • 사업계획서 작성 • 해상교통안전진단 수행 • 사전재해영향성검토 수행 • 전략환경영향평가 수행 *기본계획 반영을 위한 자료 	- 관계기관(해양수산부, 부산광역시) 협의 및 심의를 통해 항만기본계획(변경)에 반영
	09월 ~ 12월	<ul style="list-style-type: none"> • 기본계획 반영요청 - 사업계획서 첨부 * KIOST→해양수산부 (항만정책과) 	- 제3차 전국무역항 기본계획 수정계획 과업기간 내 요청 목표
‘16년	01월 ~ 03월	<ul style="list-style-type: none"> • 예비타당성조사 준비 * 기본계획 반영확정 시 	- 2016년 상반기(2~3월) 신청 목표

- 해양과학공원 건설을 위한 예산 확보를 위해서는 예비타당성조사를 거쳐야 하며, 예비타당성조사에 필요한 각종 자료를 준비하고 행정적인 절차에 대응하기 위해서는 본 기획연구의 후속연구로서 상세기획 연구가 수행될 필요가 있다.
- 상세기획 연구에서 추진할 외부 설계용역에 필요한 예산 내역서는 다음 표에 제시하였으며, 연구기간 및 연구비를 포함한 상세기획 연구의 RFP를 제시하였다.

〈표 3.2.1〉 해양과학공원 마스터플랜 수립 설계용역 예산내역서

공종	품명	규격	수량	단위	합계		노무비		재료비		경비		비고
					단가	금액	단가	금액	단가	금액	단가	금액	
	한국해양과학기술원 실증센터 마스터플랜용역												
I	마스터플랜 수립					375,899,590		309,066,615		-		66,832,975	
1.	인건비					309,066,615		309,066,615		-		-	
가.	마스터플랜 수립					43,970,549		43,970,549		-		-	
	기초자료조사		1	식	5,840,557	5,840,557	5,840,557	5,840,557	-	-	-	-	제1호표
	개발규모 검토		1	식	8,670,450	8,670,450	8,670,450	8,670,450	-	-	-	-	제2호표
	평면배치계획(M/P)		1	식	11,106,090	11,106,090	11,106,090	11,106,090	-	-	-	-	제3호표
	시설계획 수립		1	식	11,106,090	11,106,090	11,106,090	11,106,090	-	-	-	-	제4호표
	건설계획		1	식	4,823,128	4,823,128	4,823,128	4,823,128	-	-	-	-	제5호표
	성과품리심		1	식	2,424,234	2,424,234	2,424,234	2,424,234	-	-	-	-	제6호표
나.	각종 인-허가					265,096,066		265,096,066		-		-	
	신박조종시뮬레이션		1	식	120,000,000	120,000,000	120,000,000	120,000,000	-	-	-	-	제7호표
	진학환경영향평가		1	식	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000	-	-	-	-	제8호표
	시간재해영향성검토	행정계획단계	1	식	40,000,000	40,000,000	40,000,000	40,000,000	-	-	-	-	제9호표
	공유수면매립기본계획 반영요청		1	식	7,559,727	7,559,727	2,999,953	2,999,953	-	-	4,559,774	4,559,774	제10호표
	항만기본계획 반영요청		1	식	5,282,097	5,282,097	2,096,113	2,096,113	-	-	3,185,984	3,185,984	제11호표
2.	경비					66,832,975						66,832,975	
	제경비	직접인건비×1.1	110	%	43,970,549	48,367,604			-	-	43,970,549	48,367,604	
	기술료	(인건비+제경비)×0.2	20	%	92,338,153	18,465,371			-	-	92,338,153	18,465,371	
II	손해배상보험료	5억이하	0.569	%		2,138,869							
III	부가가치세		10	%		37,803,846							
IV	소계	I + II + III				415,842,305							

3.3 상세기획 연구 RFP

과제명	해양과학공원 마스터플랜(안) 수립 상세기획 연구
연구 목표	KIOST 해양과학공원 건립을 위한 상세 마스터플랜(안) 수립
연구 필요성	○ KIOST 중·장기 발전계획과 연계하여 해양과학공원의 구체적인 실현 방안 및 추진 전략을 수립하기 위한 상세 기획연구를 수행하는 것이 필요함
연구 내용	○ 상세 마스터플랜(안) 수립 - 부지 선정 및 기초자료 조사 - 개발규모 검토 및 평면배치 계획 수립 - 시설계획 및 건설계획 수립 - 운영계획 검토 등 ○ 각종 인·허가 사항 준비 - 선박조종시뮬레이션 - 전략환경영향평가 - 사전재해영향성검토 - 공유수면매립기본계획 반영요청 - 항만기본계획 반영요청 등
사업기간	○ 착수 후 1년
사업비 및 세부 예산	○ 5 억원 - 각종 인허가 준비 : 2.5 억원 - 외부 설계용역비 : 1.5 억원 - 상세기획 연구 수행 : 1.0 억원
추진전략	○ KIOST 내 다양한 전공의 연구자들 및 외부 전문가의 의견을 수렴하여 연구시설로서의 기능과 일반 시민들의 접근성을 동시에 만족시킬 수 있는 창조적인 공간을 조성하도록 상세기획 연구를 추진함
기대효과	○ 상세기획 연구 결과를 토대로 KIOST 해양과학공원의 건립을 본격적으로 추진할 수 있을 것으로 기대됨 ○ 해양과학공원이 건립될 경우 우리나라를 대표하는 해양 랜드마크로서 KIOST의 기관 이미지 및 위상 제고에 기여할 뿐만 아니라 지역사회 발전에도 이바지할 것임

IV. 연구개발결과의 활용계획



IV. 연구개발결과의 활용계획

- 본 기획연구 수행 결과는 한국해양과학기술원 본원의 부산신청사 이전과 관련하여 본원 인근 해역에 해양과학공원을 건립하는 마스터플랜 및 상세 추진전략(안) 수립에 활용될 수 있다.
 - 해양과학공원은 한국해양과학기술원에서 지금까지 개발되었거나 향후 추진 예정인 각종 R&D 사업(해양방위, 해양인공위성, 미세조류에너지, 해상풍력 및 조류발전, 해중터널, 수중로봇, 해저기지 등)의 실증연구를 위한 전문 연구공간으로 활용되어 R&D 기술의 상용화 가능성을 제고할 수 있을 것으로 기대된다.
 - 아울러, 부산신청사 인근에 위치한 해양 유관기관(한국해양대학교, 국립해양조사원, 한국해양수산연수원, 한국해양수산개발원) 및 국립해양박물관과 연계하여 일반인 및 학생들을 대상으로 해양과학공원 내 시설을 개방하여 해양과학기술의 체험 및 교육 시설로 활용하는 것이 가능하다.
- 특히 해양과학공원은 한국해양과학기술원은 물론 부산시의 랜드마크로서 기관 이미지 및 위상 제고에 기여할 뿐만 아니라 지역사회 발전에도 큰 역할을 할 것으로 기대된다.
- 또한, 해양과학공원을 건설함으로써 각종 실증 연구시설을 활용한 신규 R&D 사업의 창출이 가능하며 관련 연구 및 산업분야가 크게 활성화될 것으로 전망된다.

VI. 참고문헌



V. 참고문헌

- DOT (2011) Underwater Hotel Project, <http://www.deep-ocean-technology.com>
- KEIT (2011) Survey of Future Technologies 2025 - For Smart IT Convergence, Ministry of Knowledge and Economy
- NOAA, <http://oceanexplorer.noaa.gov/technology/diving/aquarius/aquarius.html>
- Poseidon Undersea Resort, <http://www.poseidonresorts.com>
- Shimizu Corporation(2014) A 21st century ATLANTIS: Floating spheres that house entire cities and sink to the seabed in extreme weather could be built by 2030, Mail Online
- 거제조선해양문화관 <http://www.geojemarine.or.kr/>
- 경기테크노파크 블로그(<http://kkamjacom.blog.me/220232062013>)
- 국립과천과학관 (http://www.sciencecenter.go.kr/gnsm_web/main/)
- 국립영덕청소년해양환경체험센터 <https://www.nymc.or.kr/>
- 국립해양문화재연구소 <http://www.seamuse.go.kr/>
- 국립해양박물관 <http://www.nmm.go.kr/>
- 국립해양생물자원관 <http://www.mabik.go.kr/>
- 당진해양테마과학관 <http://www.dmta.or.kr/>
- 목포어린이바다과학관 <http://mmsm.mokpo.go.kr/>
- 보건복지가족부 2010. 보육시설설치가이드
- 보건복지부 2014. 보육통계
- 부산어촌민속관 <http://fvfmuseum.busan.go.kr/>
- 부산해양자연사박물관 <http://sea.busan.go.kr/>
- 수산과학관 <http://www.fsm.go.kr/>
- 전라남도해양수산과학관 <http://www.jmfsm.or.kr/>
- 정창현, 공길영, 이운석(2008), 실습선 한바다호의 강풍시 항내 어프로칭 조선 및 예인선 사용 기준에 관한 연구, 한국항해항만학회지, 32(8), pp.597-602.
- 한국과학관협회(사) <http://www.scicenter.or.kr/>

