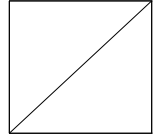


공 개



의안번호	제 2 호
제 출 연 월 일	2021. 12. 22. (제 20 회)

『해양수산 연구인프라 중장기 로드맵(안)』

과학기술관계장관회의

제 출 자	과학기술정보통신부장관 임혜숙 국토교통부장관 노형욱	산업통상자원부장관 문승욱 해양수산부장관 문성혁
제출 연월일	2021. 12. 22.	

해양수산 연구인프라 중장기 로드맵(안) [요약]

※ [해양수산 연구인프라] 과학기지, 조사선 등 해양수산 연구에 활용되는 연구 시설·장비로, 해양 현장 접근을 위해 필수적이며 거대한 특징

I. 추진배경

- (현황) 시설(연구기지 등 84개소), 선박(27척) 등 선진국 대비 80% 수준이며 지속 확대 중이나 중장기 계획에 따른 전략적 구축 및 공동 활용은 미흡
 - 한국해양과학기술원 등 출연연, 수과원·조사원 등 기관별로 개별 구축·운영 중 [1억원 이상 장비의 경우 과기부 심의 및 등록(NFEC)]
 - * 과기부(NFEC)에 등록된 해양 분야 연구장비 중 공동활용은 9.9% 수준('18)
 - 구축 장비의 체계적 관리 및 공동활용을 위한 전문인력과 제도* 미흡, 장비 유지 보수비 등 예산도 부족('21. 설문조사 결과)
 - * 해양수산과학기술육성법에 공동활용 조항이 있으나, 세부 기준·절차 등은 부재

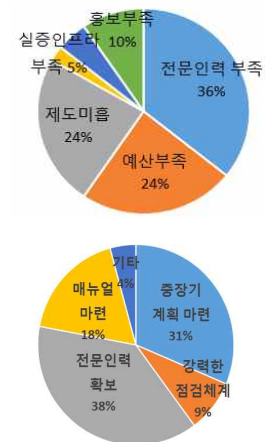
[참고] 해양수산 연구인프라 관리운영기관(출연연, 수과원 등 7개) 설문조사('21.5) 결과

◆ 연구 현장의 애로사항



- ① 인프라 관련 전문인력 부족(36%),
- ② 관리운영 예산 부족(24%), 제도 미흡(24%) 등

➡ 개선방향

- ◀ (인프라 구축) ① 전문인력 지원(38%), ② 중장기 계획 마련(31%), ③ 매뉴얼 마련(18%) 등
- ◀ (인프라 운영) ① 전문인력 지원(34%), ② 유지관리 개선(25%), ③ 공동활용 지원(21%) 등



- (국내외사례) 미국, 유럽 등은 중장기 해양연구 인프라 로드맵을 마련하고, 공유플랫폼 등을 통해 통합 정보를 제공하며 공동 활용

 (미국)	「Critical Infrastructure for Ocean Research and Societal Needs in 2030」 ▶ '대형 해양연구 인프라 로드맵', 기후변화, 자연재해, 생태계 보호, 환경보전 등을 위한 해양연구 인프라 확대전략, 정부-대학 연구선박 장비 공유중(UNOLS)
 (유럽)	「European Strategy Forum on Research Infrastructures」 ▶ '유럽 연구인프라 전략포럼', 글로벌 대형연구를 위한 인큐베이터 역할 수행, 유로오션(Eurocean.org)은 유럽 전체 연구시설 장비 공동활용 프로그램 운영중

- 과기·국토·산업부는 연구인프라 로드맵을 수립하고 국토교통 인프라 운영원·산업기술진흥원 등을 통해 공동활용 플랫폼(i-Tube* 등) 운영

* 산업기술 연구장비 공동이용시스템(14,836개 장비 총괄)

➡ 타 분야 대비 장비 수는 부족하나, 현장성·대형성이 높은 해양수산 연구 인프라 특성 상 체계적 구축 및 공동활용 전략 필요

* '22년 수립예정인 제2차 해양수산과학기술 육성기본계획('23~'27)에 반영·연계

II. 정책목표 및 추진전략

전환의 시대, 디지털·친환경 산업을 견인하는 해양수산 연구인프라 (Marine R&D Infrastructure Roadmap)

【 달성목표 】

- 해양수산 연구인프라 공동활용 활성화(공동 활용율 '20년 10%→'30년 50%)
- 과학기지, 탐사선박 등 전략적 확대(선진국 대비 '20년 80%→'30년 90% 수준)

【 추진전략 】

I. 공동활용 활성화

- 해양수산 연구인프라 지원센터 설치·운영
- 해양수산 연구인프라의 공동활용 확대

II. 관리 역량강화

- 정책 전문성 및 신뢰성 제고
- 관련 법제도 정비

III. 중장기 구축계획 마련

4차 산업혁명 기반 연구혁신

- 해양수산 주요산업의 스마트화 지원
- 신산업 및 중소기업 지원을 위한 기반 제공

해양환경 및 안전 개선

- 탄소중립과 안전강화 기술연구 환경 구축

해양영토 강화지원

- 미래 해양영토에 대한 탐사 기반 강화

Ⅲ. 주요내용

[전략1] 해양수산 연구인프라의 공동활용 활성화

① 해양수산 연구인프라 공동활용센터 설치 운영

- 가칭 ‘해양수산 연구인프라 공동활용센터’를 신설·운영하여 신규 과학기지, 선박 구축·운영, 기술지원, 공동활용, 교육 등 지원
 - (1단계) KIMST 내 임시조직 구성, 공동활용 사업 시범 수행(‘22)
 - * 현재 수행 중인 ‘아라온호 공동활용위원회’ 사무국 역할 외에 출연연, 수과원 등이 개별 운영중인 연구시설장비 수요 통합관리, 일정조정, 이용료 지원 등 수행(‘22년, 3억원)
 - (2단계) 공모를 통해 지역별·분야별* 협력기관을 지정하고, 지원 예산, 전문인력 등을 확보하여 정식 운영(‘23년~)
 - * 장비 검교정, 정도관리, 유지보수 등 전문인력 운영, 기술 컨설팅, 교육 등 지원

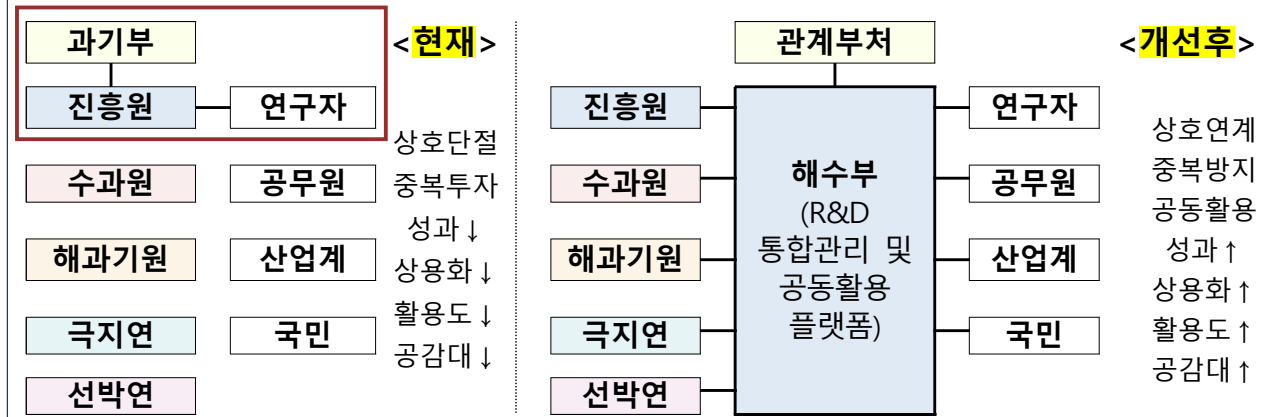
◆ 분야별 협력기관 지정·운영(안)

분야	내용	지정시기
물리탐사	해양탐사장비 검교정 센터, 멀티빔, 조위계, 해류계 등 정도관리	‘23~’25
환경화학	해양환경장비 검교정 센터, CTD, 시료분석기 등 정도관리	
생명공학	해양생명공학 장비센터, 어체측정기, 유전체분석기 등 관리	
민관공유	산학연 공동활용 센터, 상용화 시제품 제작 및 테스트 등	‘26~’27
표준지원	해양수산 기자재 표준화 인증센터, 산업표준(KS) 성능시험 등	

② 해양수산 연구시설 공동활용 기반 마련

- 출연연, 수과원 등에 분산된 과학기지, 조사선박 등 정보를 통합하고 플랫폼·조직·제도 등을 정비하여 공동활용을 체계적 확대
 - (플랫폼) 출연연, 수과원 등의 시설·장비 정보를 통합 관리하고 공유·임대 등이 원스톱으로 이뤄지는 싱글윈도우 플랫폼 구축(‘21~’23)
 - * 출연연, 국립연 등의 연구장비 목록 의무입력, 연구자뿐 아니라 기업, 국민 서비스
 - (지원사업) 극지, 대양탐사 등 대형인프라가 필수인 분야에 기업, 대학이 참여할 수 있도록 이용료 지원, 부처간 협력사업도 확대
 - * 조사선 유류비, 장비 보수비 등 일부 지원, 극지 Open Innovation 학술과제 확대

< R&D 연구인프라 공동활용 플랫폼 >



[전략2] 해양수산 연구인프라 관리역량 강화

1 정책 전문성 및 신뢰성 제고

- 연구인프라 구축·운영 관련 정책 결정 및 기획·구축·활용 단계별 검토 등을 위해 전문가 중심의 해양수산 연구인프라 특위 신설(22.上)
- * 해양수산과학기술육성법에 따른 해양수산과학기술위원회 내 특위 구성 가능

< 주요단계 별 검토방식 및 특위 역할 >

주요단계	검토방식	해양수산 연구인프라 특별위원회의 역할
기획단계	사전기획연구	- 사전 기획연구 자문위원으로 참여
구축단계	구축사업 정기점검	- 구축 사업계획의 승인, 변경, 조정 등에 대한 전문가 검토, 지원을 수행
활용단계	운영점검 및 활용제고	- 해양 연구인프라의 운영도, 활용도 점검, 공동활용 확대·중지 등에 대한 자문 제시

2 관련 법제도 정비

- 연구시설·장비의 구축, 공동활용, 절차 등과 관련한 표준지침을 제정·시행할 수 있도록 해양수산과학기술육성법 일부 개정

제11조(기술개발 성과의 활용촉진) (현행) ② 해양수산과학기술 연구개발사업의 결과물인 연구 장비·시설을 소유하고 있는 기관은 무상으로 또는 실비(實費)의 사용료를 받는 것을 조건으로 해양수산 관련 분야 연구자에게 해당 연구 장비·시설을 활용하도록 할 수 있다.

(신설) ③ 제2항에 따른 연구개발 장비·시설의 공동활용 대상, 절차, 사용료 책정기준, 관리운영 지원 등에 관한 세부 사항은 해양수산부령으로 정한다.

- 연구시설·장비 관리·운영·공동활용 업무 위임(KIMST) 근거를 마련 (시행령)하고 세부 절차*를 고시할 수 있도록 신설(시행규칙)

* 공동활용 대상, 범위, 신청·승인, 사용료 기준, 인프라 운영 주체 분리지정 등

◆ 조사선박, 시험수조 등 인프라 소유-운영권 분리(안)

<현행>

소유	운영	활용-연구
출연연 등 단독		



<개선후> ※ 구축 협약시 분리여부 결정

소유	운영-위탁	활용-연구
국가	출연연 등	출연연, 대학, 기업 등

[전략3] 해양수산 연구인프라 중장기 구축계획 마련

◆ 한국형 뉴딜, 탄소중립, 미래 해양영토 경쟁 등에 체계적으로 대응하기 위해 중장기적 관점의 해양수산 연구 인프라 구축계획 마련

* 전통적인 연구시설장비 보강과 함께 4차 산업혁명 기반 디지털트윈 등 가상 인프라 확대

1 해양수산 주요산업의 스마트화 지원

- (동향) 스마트 항만물류, 스마트 수산양식, 자율운항 선박 등 전세계가 해양수산 산업 스마트화 분야에서 치열하게 경쟁 중

* 싱가포르, 중국 등은 완전자동화 터미널 항만 개발 및 확장중, 노르웨이 등은 수산양식 자동화 시스템을 통해 사료 공급 및 수질·어류 상태 관리 기술 고도화중

⇒ (추진방향) 스마트 항만·양식, 자율운항선박 실증센터 등 핵심 원천기술 확보, 상용화 지원을 위한 실·검증 인프라 적기 확보

* 시장·기술 변화에 대응, 신속 실검증이 가능한 디지털 트윈, Open Lab 등도 확대

2 신산업 및 중소기업 지원을 위한 기반 제공

- (동향) 해양바이오, 해양장비 등 해양수산 신산업 시장이 '30년까지 빠르게 성장할 것으로 예상(시장규모 2.9배, 연평균성장률 8.5%)*

* Douglas-Westwood('17), GIA('15), Global Wellness Institute('17) 등 발표

⇒ (추진방향) 해양수산 신산업 성장과 자생하는 민간산업 생태계 조성을 위해 산학연 협력센터, 해양장비 공동활용 등 지원

* 해양과학기술 산·학·연 협력센터, 해양장비공동활용시설(Marine Core Facility) 등

③ 해양수산 탄소중립과 안전강화 기술연구 환경 구축

- (동향) 선진국들은 탄소중립, 해양환경 규제 강화* 등에 대응하여 친환경선박, 해양에너지 시장 선점을 위해 핵심기술 개발 추진 중
* 선박연료 황 함유량 3.5%→0.5%(20년), 온실가스 배출량 '08년 대비 50% 이상 감축(~'50)
- ⇒ (추진방향) 친환경선박 육해상 테스트베드, 수소 등 해양에너지 실험장 등 상용화 지원, 해양방사능·안전 연구인프라 확보

④ 미래 해양영토에 대한 탐사 기반 강화

- (동향) 중국, 일본 등 주변국들은 자국의 해양영토 확대를 위해 대양, 극지 등에서 자원탐사 및 과학구조물 설치 활동 확대 중
* 중국이 한·중 EEZ 가상중간선을 넘어선 우리측 해역에 대형 해양관측부이를 설치('19)
- ⇒ (추진방향) 선진국들의 공격적인 해양탐사 등에 대응해 동해 해양 과학기지, 제2쇄빙선, 해양슈퍼컴 등 전략형 탐사 장비·시설 확충

구분	현재 ~'21	중장기 구축계획(요약)	
		중기 ~'26	장기 ~'31
산업혁신	기초 연구 시설	실증·검증 인프라	디지털 트윈/Open Lab
스마트 해운·항만 물류	■ 항만 컨테이너 자동 검색기 연구시설	■ 항만자동화 테스트베드 ■ 자율운항선박 실증센터	■ 선박해양 디지털 트윈센터
수산양식 식품	■ 양식육종 연구시설, 수산자원조사선 등	■ 스마트 양식 테스트베드	■ 수산식품 스마트 가공 및 유통 연구 센터(Open Lab)
기업지원	■ 해양관측장비 검교정 센터	■ 해양연구장비 공동활용 시설 (Core-Facility)	■ 해양과학기술 산학연 협력센터
환경안전	실험 연구수조	해상 실증 인프라	인프라 Scale-Up
친환경 선박	■ 해양공학수조 ■ 심해·빙해수조	■ 선박용 대용량 전원공급 시스템 안전평가 Lab	■ 친환경 선박 대체연료 육상·해상 테스트베드
해양 에너지	■ 파력에너지 실험장	■ 바이오 수소 생산시설 고도화	■ 해양그린수소 생산기술, 수소 항만, 벙커링 핵심기술 인프라
영토강화	필수 연구 기반	연구인프라 보완	전략적 인프라 운영
해양영토	■ 이어도·소청초·가거초 과학기지 ■ 천리안위성 2호	■ 울릉·독도 해양조사선 ■ 황해 중부 부이 관측망	■ 해양예보 슈퍼컴 인프라 ■ 동해 해양과학기지
극지대양	■ 남북극 기지 ■ 아라온호, 이사부호 ■ 심해 잠수정 등	■ 제2쇄빙연구선 ■ 해양극한지 모사 배양 및 활용 스테이션	■ 극지관측용 큐브위성, 연구센터 ■ 생명자원 전용조사선 ■ 차세대 빙해수조

IV. 향후계획 : 공동활용 플랫폼·조직·제도 정비, 연차별 인프라 구축

과학기술관계장관회의		
회	차	2021-20 (제2호)

해양수산 연구인프라 중장기 로드맵

(Marine R&D Infrastructure Roadmap)

2021. 12. 22.



관계부처 합동

목 차

I. 추진배경	1
II. 국내외 선진동향 및 시사점	4
III. 그간의 추진경과 및 기본방향	7
IV. 정책목표 및 추진전략	8
V. 전략별 추진과제	10
VI. 기대효과 및 향후계획	22

1 해양수산 연구인프라의 개념 및 특징

□ 해양과학기지, 대형조사선, 위성 등 해양수산 연구분야에 활용되는 연구시설·장비로 현장접근을 위해 필수적이며 거대한 특징

* 연구시설장비란? 연구개발 활동에 직접적으로 사용되며, 연구개발에 필요한 기능과 환경을 구현한 시설, 연구장비를 총칭(국가연구개발 시설장비의 관리 등에 관한 표준지침)



<과학기지>



<연구탐사선>



<해양관측위성>



<해양시험수조>

○ **(현장성)** 해양연구에 필요한 데이터, 시료 등의 확보를 위해 극한지, 심해저 등 열악한 해양환경에 접근하기 위해 필수적으로 필요

* 극지연구(과학기지 및 쇄빙선), 대양연구(이사부호), 심해저연구(잠수정) 등

○ **(대형성)** 해양환경 특성(고염, 고압, 저온 등)으로 연구결과 검증을 위해 대형설비 요구, 시설구축에 막대한 비용과 고난이도 기술이 필요

* 심해공학수조(486억원), 아라온호(1,080억원), 장보고 과학기지(1,047억원) 등

2 해양수산 연구인프라의 중요성

□ **(경제적)** 조선·해양플랜트 등 산업 육성 및 신산업 창출 등을 통한 경제 활성화, 미래유망 시장 선점을 위해 핵심 도구

* 공학수조(해양플랜트 산업), LNG 친환경 선박 육해상 테스트베드(조선산업) 등

□ **(국가적)** 극지, 이어도 등 미래 해양영토 확보를 위한 포석이 되며, 국민의 생명·재산을 보호하기 위한 수색·구조 기지로도 활용

* 한-중 EEZ 중첩 해역에 이어도과학기지 설치('03), 아라온호의 조난선박 구조활동 등

3 그 간의 성과 및 한계점

□ **(성과)** 선진 수준의 해양수산 과학기술 역량 확보를 위해 연구 인프라 (시설 84개소, 선박 27척, 장비 1,882대 등)를 꾸준히 확대 구축중

○ 미국, 유럽 등 선진국들에 비해 80% 수준으로 다소 부족하나, 이사부호('19), 천리안 위성 2호('20), 제2쇄빙선('21 예타통과) 등 지속 확대중

< 해양수산 연구인프라 현황 >

구 분	연구시설	선박	연구장비	선진국 시설현황(참고)		
총 합계	84개소	27척	1,882개	국가	시설	선박
한국해양과학기술원	국내 5개동	5척	680개	영국	113	47
극지연구소	국내 1개동, 국외 3개 기지	1척	426개	미국	106	23
선박해양플랜트연구소	국내 11개동	-	251개	프랑스	117	25
국립수산물과학원	59개동	13척	516개	이탈리아	108	21
해양조사원, 자원관(비R&D)	국내 3개 기지 센터 등 2개	8척	9개	* 분류기준이 국가별 상이하여 한계는 있으나 해당 국가 선박 시설 수로 비교할 때 80% 수준		

* R&D 예산 3천만원 이상의 연구 시설·장비('21.9. 기관별 조사결과)

□ **(한계)** 해양수산 연구환경의 특성을 반영한 중장기 구축 전략이 부재, 구축된 인프라의 체계적 관리운영 및 공동활용이 부족한 실정

○ **(전략부재)** 정부차원 계획 없이, 대다수 외부 요인에 의해 **Top-Down** 형태로 기획되고, 충분한 기술적 검토와 공감대 형성 없이 추진

* 이어도호, 극지환경재현센터 등 연구시설 구축사업 부실 징계요구('21.8. 국회)

- 출연연, 수과원 등 기관별 개별 인프라 구축·운영, 일관된 정책방향 부재로 인프라 간 역할 검토·중복예방·연계 등에 한계

○ **(활용부족)** 막대한 비용과 시간을 투입해 구축후 실제 운영율이나 공동활용은 10% 수준으로 사장되는 유휴 시설·장비가 다수 존재

* 과기부에 등록된 해양 분야 연구장비 중 공동활용은 9.9% 수준(NFEC, '18)

- 인프라 구축후 운영 및 공동활용을 위한 전문인력과 제도* 미흡, 조사선 유류비, 장비 유지보수비 등 예산도 부족('21. 설문조사결과)

* 해양수산과학기술육성법에 공동활용 조항이 있으나, 세부 기준·절차 등 부재

[참고] 해양수산 연구인프라 운영 현황 및 로드맵 관련 현장 의견수렴 및 설문조사 결과

- 기간/수행기관 : '21.05 ~ '21.06 (2개월) / 해양수산과학기술진흥원
- 대상 : 해양수산 연구인프라 관리운영 기관(7개)
- 조사방식 : (1차) 각 기관 대상 설문조사, (2차) 연구자, 전문가 대상 심층조사
- 조사내용 : 해양수산 연구인프라 관련 제도 개선사항, 관리강화 필요성 및 현장 애로사항에 대한 전문가 의견수렴 및 설문

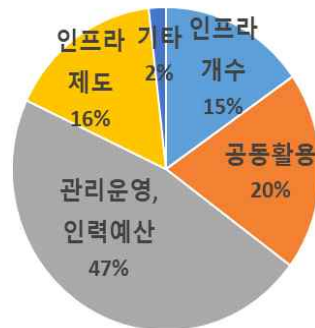
□ 주요 문제점

◆ 선진국 대비 부족한 점

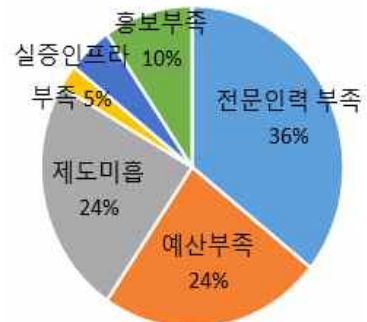
- ① 관리운영 인력, 예산(47%), ② 공동활용 체계(20%), ③ 인프라 관련 제도(16%) 등

◆ 연구 현장의 애로사항

- ① 인프라 관련 전문인력 부족(36%), ② 예산부족(24%), 제도미흡(24%) 등



선진국 대비 부족한 점



연구 현장의 애로사항

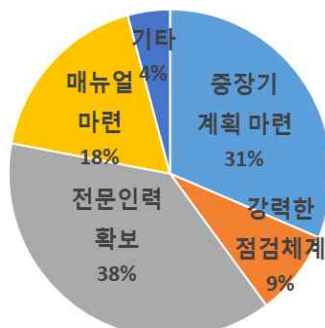
□ 개선방향

◆ 인프라 구축시 개선할 점

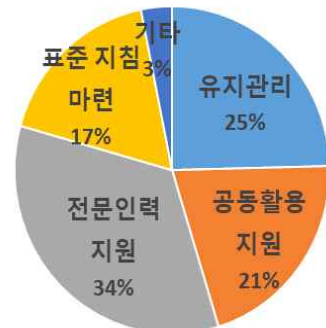
- ① 전문인력 지원(38%), ② 중장기 계획마련(31%), ③ 매뉴얼 마련(18%) 등

◆ 인프라 운영시 개선할 점

- ① 전문인력 지원(34%), ② 유지관리 개선(25%), ③ 공동활용 지원(21%) 등



개선방향(구축)



개선방향(운영)

Ⅱ 국내외 선진동향 및 시사점

1 해외 선진국 현황

□ (미국) 미연방연구재단(NRC)은 2030년까지 해양연구에 필수적인 연구 시설 로드맵*을 마련, 대형연구시설 프로그램(MREFC)을 통해 구축중

* 지역연구선, 해양관측 모바일 시스템, 고정플랫폼, 샘플링시스템, 데이터 센서 등

○ 정부-대학 해양연구실 시스템(UNOLS)는 대학과 연구소가 보유한 선박, 장비에 대한 실시간 스케줄 공유, 위치, 온라인 예약 등을 제공

□ (중·일) 국가과학기술 기본계획에 유무인 잠수정, 차세대 쇄빙선, 해양재생에너지 등 핵심 해양연구 인프라를 포함하여 구축 확대중

○ 특히, 일본은 '첨단연구 인프라 공유 추진 프로젝트'를 통하여 첨단 측정 및 분석장비 중심으로 분야별 공유 플랫폼*을 구축 운영중

* 풍력 및 흐름 실험 플랫폼, 초미세 현미경 플랫폼, 슈퍼컴퓨터 분석플랫폼 등

□ (유럽) 영국, 노르웨이 등은 각각 '20, '21년에 국가해양시설 기술 로드맵을 수립, 22여개 시설장비 현황과 개선방향, 미래목표 제시

* 해양기술연구소, 해양로봇, 해양연구선박, 수중글라이더, 해양대기 모니터링 시스템 등

○ 유로오션(Eurocean.org)은 유럽전체 해양연구시설 및 장비 검색, 연구 선박의 실시간 위치(AIS) 정보를 제공하며, 공동활용 프로그램 운용

< 해외 연구 인프라 로드맵 및 공유사례 >

해양 연구인프라 로드맵(미국, 영국)	연구인프라 공동활용 프로그램(미국, 유럽)
	

[참고] 해양수산 연구인프라 관련 해외 사례

< 선진국 해양수산 연구인프라 로드맵 현황 >



(미국)

「Critical Infrastructure for Ocean Research and Societal Needs in 2030」

- ▶ '대형 해양연구 인프라 로드맵', 기후변화, 자연재해, 생태계 보호, 환경보전 등을 위한 정보지식 확보 차원에서 해양연구 인프라 확대전략 제시



(영국)

「NATIONAL MARINE FACILITIES, TECHNOLOGY ROADMAP 2020/21」

- ▶ '국가해양시설 및 기술 로드맵 2020/2021', 해양장비인프라의 중요성과 방향성 제시, 첨단 해양과학연구선 확보, 효율적 연구시설 배치조정, 파트너십 등을 통한 연구결과의 통합, 전문성 확보



(유럽)

「European Strategy Forum on Research Infrastructures」

- ▶ '유럽 연구인프라 전략포럼', 글로벌 대형연구의 인큐베이터 역할 수행, 인프라 통합관리 및 공유, 지속적인 성과모니터링을 추진

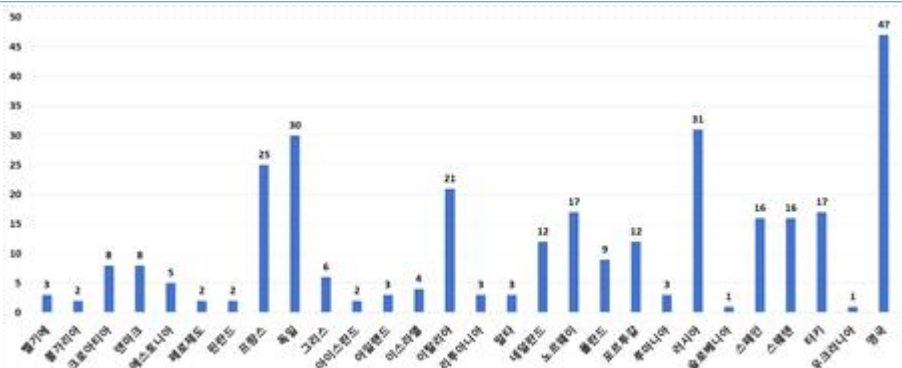
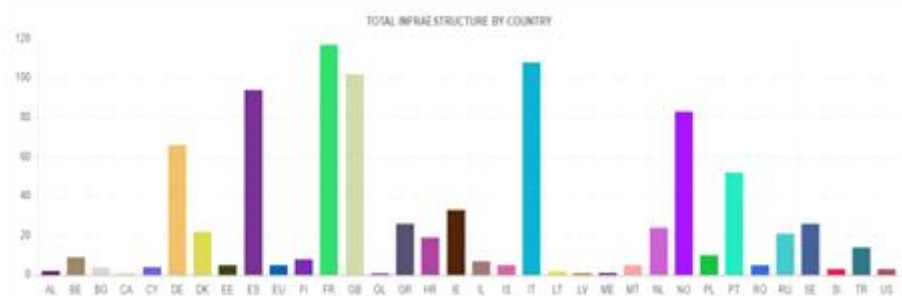
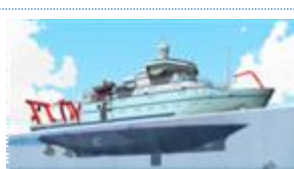


(일본)

「일본 해양기본계획」

- ▶ 해양의 개발이용을 통한 경제성장, 자연재해 대응 및 환경보호, 미지탐사를 위한 주요 연구인프라 제시 - 차세대 해양자원 조사시스템, 해양에너지 및 광물자원 생산, 환경영향평가 관리시스템, 극지심해 탐사장비 등 제시

< 선진국 해양수산 연구시설 및 선박 현황 >



2 국내 현황

- (과기) 전국 136개 대형연구시설, 450여개 연구기반시설에 대한 종합 관리를 위해 “연구시설 전주기 관리체계 구축 방안”을 수립(‘19)
 - * 대형연구시설(50억 이상 국가연구시설), 연구기반시설(대학, 국공립연의 연구시설)
- 연구시설 중기 구축 로드맵* 마련, 신규 대형연구시설에 대한 위탁운영기관 지정, 구축후 성과관리 체계를 마련하여 추진중
 - * 과학기술기본법에 따른 연구시설 확충계획(3년 주기), 갱신(매년), 투자방향 설정중
- (국토) 국토교통 분야 1~2단계 대형실험시설 구축 사업으로 전국 12개* 시설 구축(‘04~‘18), “국토교통 연구인프라 종합로드맵” 수립(‘17)
 - * 주택성능연구개발센터, 건설재료실험센터, 도로실증센터, 지진방재연구센터 등
- 국토교통 인프라 운영원(‘09, 설립)을 통해 연구 인프라 공동활용, 전문인력 및 기술 지원, 장비성능 개선 등을 체계적으로 수행중
- (산업) 산업기술진흥원이 총 14,836개의 산업기술 연구장비 관리를 총괄하며, 공동활용 플랫폼인 i-Tube를 통해 공동활용 지원중
 - 민간 산업분야의 기술개발을 지원하기 위해 산학연이 공동으로 활용할 수 있는 산업기술기반 조성 사업 수행중(‘11~)
 - * 전국 244개 산업기술개발 장비지원센터 지원 및 7,138대의 장비를 도입(‘11~‘20)

국가연구시설장비진흥센터	국토교통인프라운영원	산업기술인프라 공동활용플랫폼
		

◆ (시사점) 타 분야 대비 시설, 장비 수는 부족하나, 현장성, 대형성이 큰 해양수산 연구 인프라 특성상 선진국과 같은 공동활용, 체계적 구축전략 필요

Ⅲ 그간의 추진경과 및 기본방향

① 추진경과

- 국내외 동향과 정부 주요 정책 어젠다 등을 고려하여 향후 10년간 추진해야 할 해양수산 연구 인프라 구축·활용 전략 도출
 - 해양수산 연구기관, 기업, 대학 대상 수요·설문조사('21.3~7)
 - * 해양수산 분야 종사자 200여명 참여, 연구 인프라 신규 수요 45개 접수
 - 전문가 평가*를 통해 우선순위 도출, 추진과제 정립('21.8~9)
 - * 국가정책 부합성, 과학기술적·경제사회적 효과, 차별성, 수요자 구체성 등 지표평가
- 관계부처, 정책수요자 등 의견수렴 및 보완('21.10)

② 정책의 기본방향

- 그간 산발적, 분절적으로 구축 및 운영되어 오던 해양수산 연구 인프라를 정책·수요 기반으로 체계적 구축 및 공동활용 강화
- ① 한국형 뉴딜, 탄소중립, 코로나 등 국내외 정세에 대응하기 위해 중장기적 관점의 해양수산 연구인프라 구축 로드맵 마련
 - * 전통적인 시설인프라 보강과 함께 4차 산업혁명 기반 디지털트윈, 메타버스 등 인프라 확대
- ② 유사시설의 중복구축·유휴시설 방지 등 재정투자의 효율성 확보, 국가, 출연연, 대학 등이 보유한 해양수산 연구 인프라 공동활용 확대
 - * '22년 수립예정인 『제2차 해양수산과학기술육성 기본계획('23~'27)』에 반영, 정책연계

< 정책·수요기반 해양수산 연구인프라 체계적 구축 및 공동활용 강화 >

■ 기관 개별 활용
■ 유지관리 한계
■ 인력, 제도 부족



■ 공동활용 확대
■ 관리운영 체계화
■ 전문지원 기관



■ 투자전략 부재
■ 중복 투자·낭비
■ 단순 시설인프라

■ 중장기 로드맵
■ 효율적 투자
■ 디지털트윈 등

Ⅳ 정책목표 및 추진전략

전환의 시대, 디지털·친환경 산업을 견인하는 해양수산 연구인프라 (Marine R&D Infrastructure Roadmap)

【 달성목표 】

- 해양수산 연구인프라 공동활용 활성화(공동 활용율 '20년 10%→'30년 50%)
- 해양수산 연구인프라의 전략적 확대(선진국 대비 '20년 80%→'30년 90%)

【 추진전략 】

I. 공동활용 활성화

- ① 해양수산 연구인프라의 공동활용 확대
- ② 해양수산 연구인프라 지원센터 설치·운영

Ⅱ. 관리 역량강화

- ① 정책 전문성 및 신뢰성 제고
- ② 관련 법제도 정비

Ⅲ. 중장기 구축 계획

4차 산업혁명 기반 연구혁신

- ① 해양수산 주요산업의 스마트화 지원
- ② 신산업 및 중소기업 지원을 위한 기반 제공

해양환경 및 안전 개선

- ③ 탄소중립과 안전강화 기술연구 환경 구축

해양영토 강화지원

- ④ 미래 해양영토에 대한 탐사 기반 강화

전환의 시대, 디지털·친환경 해양수산 산업

해양수산 연구 인프라 중장기 로드맵

01 4차 산업혁명 기반 연구혁신

02 해양환경 개선 및 안전확보

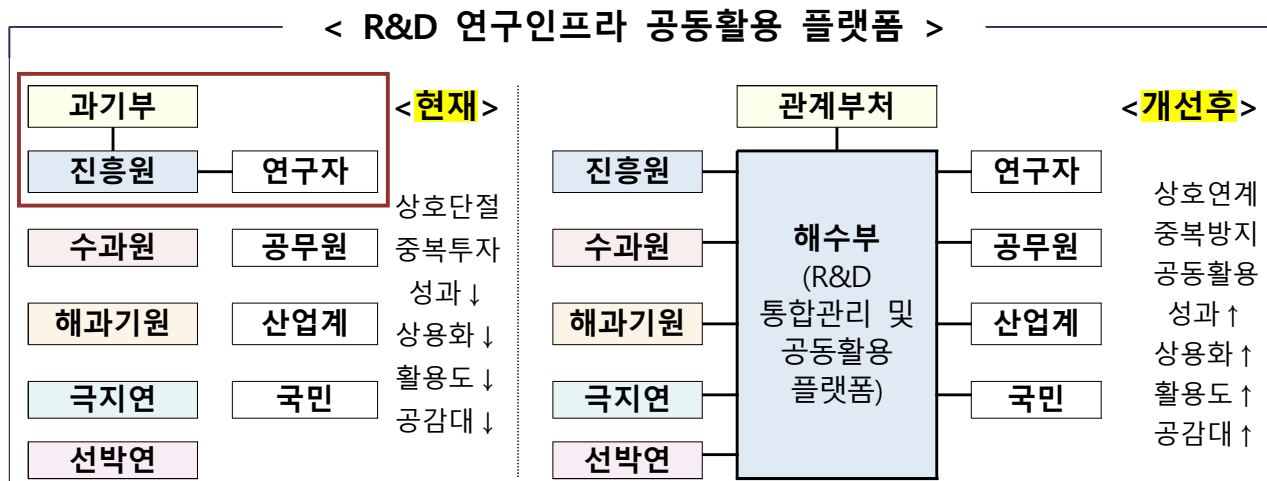
03 미래해양영토강화



[전략1] 해양수산 연구인프라의 **공동활용 활성화**

① 해양수산 연구시설 공동활용 기반 마련

◆ 現 기관별 분산된 해양수산 연구 인프라 정보를 통합 관리하는 한편, 관련 플랫폼·사업·조직·제도 등을 정비하여 공동활용을 체계적 확대



□ (플랫폼) 각 기관의 시설장비 정보가 하나의 시스템으로 관리되고, 공유·임대 등이 원스톱으로 이뤄지는 싱글윈도우 플랫폼 구축

○ 국가, 출연연, 대학, 기업 등이 보유한 유허 연구 시설, 장비 공동활용 및 대국민 서비스 확대, 과기부 등 관계부처와 공동활용도 확대

* 해수부 및 산하 국공립 연구기관, 출연연을 시작으로 시스템 및 절차 안정화 후 대학, 기업, 지자체 등으로 확대→국가 연구과제통합시스템(IRIS) 등과 연계 구축

** 과기부-극지 기초연구에 기지 등 활용 / 산업부-친환경·자율운항선박 실증 활용

□ (지원사업) 극지, 대양탐사 등 대형선박, 기지가 필수인 분야에 기업, 대학이 참여할 수 있도록 이용료 지원, 자유공모 사업 확대

○ 조사선, 수조 등 대형시설 이용료 지원('22년 3억원), 연구장비 공유 불용장비 중소기업 이전, 극지·대양 Open Innovation 학술과제 확대 등

② 해양수산 연구인프라 공동활용센터 설치운영

◆ (가칭) '해양수산 연구인프라 공동활용센터' 운영을 통해 연구인프라 구축 및 관리운영, 기술지원, 공동활용, 교육 등을 지원

※ 미국, 유럽 등 선진국 사례와 과기부, 산업부, 국토부 등 타부처 사례 참조

□ (운영방안) 사업추진 개선방안 적용 단계에 맞추어 1단계는 임시 조직 구성·운영, 2단계부터 수행기관을 선정하여 본격 운영('23년~)

□ 1단계('22, 시범운영) : 해양수산과학기술진흥원 내 임시 조직 구성, 인프라 공동활용 사업 시범수행('22.), 연구시설목록 및 수요 통합관리, 일정조정 등

□ 2단계('23~, 안정화) : 지원센터의 역할 및 지원요건 등을 제시하고 기관 공모 등을 통해 지역별·분야별 협력기관 선정, 업무 수행

※ '22년은 자체 인력·예산(3억원)으로 시범운영, '23년 별도 조직·예산 확보 추진

◆ 분야별 협력기관 지정·운영(안)

분야	내용	지정시기
물리탐사	해양탐사장비 검교정 센터, 멀티빔, 조위계, 해류계 등 정도관리	'23~'25
화학분석	해양환경장비 검교정 센터, CTD, 시료분석기 등 정도관리	
생물공학	해양생명공학 장비센터, 클로로필 분석기 등 정도관리	
공동활용	산학연 공동활용 센터, 상용화 시제품 제작 및 테스트 등	'26~'27
표준지원	해양수산 기자재 표준화 인증센터, 산업표준(KS) 성능시험	

□ (주요업무) 공동활용 시설운영 지원, 검교정 등 전문인력, 컨설팅·교육 등 총괄적인 해양수산 연구인프라 공동활용 실무 수행

○ (제도운영) 공동활용 인프라 운영 스케줄 관리, 전문인력 및 기술 지원, 구축 및 운영 사업의 경험·노하우 메뉴얼화, 공동활용 협의체 운영

○ (인력지원) 각 기관의 연구인프라 신뢰성 유지를 위한 장비, 센서의 검교정, 정도관리, 유지보수 등을 지원 전문인력 확보·운영

○ (교육컨설팅) 사업단 별 관리 수준을 측정하고 예산·진도·리스크 관리 등 사업관리 역량 향상을 위한 맞춤형 교육·컨설팅 지원

* 사업 초기단계에는 관리조직구성, 매뉴얼 작성 등 초기 사업관리체계 구축 지원

[전략2] 해양수산 연구인프라 **관리역량 강화**

① 정책 전문성 및 신뢰성 제고

◆ 해양수산 연구인프라 구축·운영에 관한 정책결정 및 단계별 검토 지원을 위해 **해양수산과학기술 연구 인프라 특별위원회 신설**(’22.上)

※ 해양수산과학기술육성법 시행령 제5조에 따라 위원회내에 특위 구성가능

□ (구성) 해양수산 인프라 구축(엔지니어)·**활용**(분야별 연구자*) 관련 전문가 및 **사업관리**(Project Management) 전문가 중심 10인 내외 구성

* 기술분야 별 전문위원회 위원 참여를 통한 연계 및 전문성 제고

□ (기능) 과학기지, 조사선박 등 구축 및 운영 관련 정책·계획 검토, 주기별 주요단계 검토, 타부처 연구 인프라 사업과의 협력지원 등

○ (정책검토) 해양수산 연구인프라 관련 정책·중장기 계획 등의 국가·해양수산 과학기술위원회 등 상위위원회 심의 전 사전검토

○ (사업별 검토) 사전 기획연구(기획단계), 사업계획 승인·변경(구축단계), 운영 및 공동활용 활성화(활용단계) 등 인프라 주요단계 평가·검토

< 주요단계 별 검토방식 및 특위 역할 >

주요단계	검토방식	해양수산 연구인프라 특별위원회의 역할
기획단계	사전기획연구	- 사전 기획연구 자문위원으로 참여
구축단계	구축사업 정기점검	- 구축 사업계획의 승인, 변경, 조정 등에 대한 전문가 검토, 지원을 수행
활용단계	운영점검 및 활용제고	- 해양 연구인프라의 운영도, 활용도 점검, 공동활용 확대·중지 등에 대한 자문 제시

② 관련 법제도 정비

◆ 해양수산과학기술육성법 등 관련 법제도 정비를 통해 「해양수산 연구인프라 중장기 로드맵(안)」의 이행력 확보

□ (해양수산과학기술육성법) 연구시설·장비의 구축, 공동활용, 절차 등과 관련한 표준지침을 제정·시행할 수 있도록 일부 개정

< 육성법 일부 개정안 >

제11조(기술개발 성과의 활용촉진) (현행) ② 해양수산과학기술 연구개발사업의 결과물인 연구 장비·시설을 소유하고 있는 기관은 무상으로 또는 실비(實費)의 사용료를 받는 것을 조건으로 해양수산 관련 분야 연구자에게 해당 연구 장비·시설을 활용하도록 할 수 있다.
(신설) ③ 제2항에 따른 연구개발 장비·시설의 공동활용 대상, 절차, 사용료 책정기준, 관리운영 지원 등에 관한 세부 사항은 해양수산부령으로 정한다.

○ (시행령·규칙) 연구시설·장비 관리·운영·공동활용 실무 업무를 위임, 세부 절차를 정하여 고시할 수 있도록 근거 마련

조문	주요내용	비고
시행령 제21조(권한 등의 위임 및 위탁)	- 해양수산 연구인프라 공동활용, 플랫폼 구축·운영 관련 업무를 해양수산과학기술진흥원으로 위임	개정
시행규칙 제3조(공동활용절차)	- 해수부 장관이 공동활용 세부사항을 정하여 고시	신설

□ (규정) 해양수산 연구 인프라의 분류, 공동활용 대상과 범위, 신청과 승인, 사용료, 인프라 운영 주체 분리지정 근거 등

조문	주요내용
제1조(목적), 제2조(정의)	- 연구개발 정보, 인프라 효율성 제고, 공동활용 촉진
제3조(공동활용 대상, 범위)	- 공동활용 대상 및 범위, 제외 대상 명시
제4조(공동 활용 정보 구축)	- 연구개발 정보 시스템 구축, 관리운영, - 각 기관의 연구개발 정보 제공, 실시간 연계 등 - 비공개 / 부분공개 / 대국민 공개 분류 서비스
제5조~11조((공동활용 세부절차)	- 공동활용 신청, 승인에 대한 절차, 기준, 양식 - 사용료 책정 기준, 면제 기준
제12조(활용도 조사)	- 연구인프라 공동활용률 조사 및 관리
제13조(인프라 소유 운영권 지정 등)	- 구축 협약시 인프라 소유, 운영 분리여부 결정

소유	운영	활용-연구
	출연연 등 단독	



소유	운영-위탁	활용-연구
국가	출연연 등	출연연, 대학, 기업 등

[전략3] 해양수산 연구인프라 중장기 구축계획 마련

[중장기 구축 계획 총괄표]

구분	현재	중장기 구축계획	
		중기	장기
연도	~'21	~'26	~'31
산업혁신	기초 연구 시설	실증·검증 인프라	디지털 트윈/Open Lab
스마트 해운항만 물류	■ 항만 컨테이너 자동 검색기 연구시설	■ 항만자동화 테스트베드 ■ 자율운항선박 실증센터	■ 선박해양 디지털 트윈센터
수산양식 식품	■ 양식육종 연구시설, 수산자원조사선 등	■ 친환경·스마트 양식 테스트베드	■ 수산식품 스마트 가공공장 및 스마트 위판장
해양 바이오	■ 해양생물자원 배양실 ■ 해양심층수 시설	■ 스마트 복합해양배양센터 ■ 수산생명자원센터	■ 해양생물다양성 디지털 저장소 ■ 극지해양생물 연구시설
해양장비	■ 수중로봇 실증센터	-수중로봇 실증·성능고도화 및 상용화-	■ 수중로봇 디지털운용 시뮬레이션 실험실
기업지원	■ 해양관측장비 검교정 센터	■ 해양연구장비 공동활용 시설 (Core-Facility)	■ 해양과학기술 산학연 협력센터
환경안전	실험 연구수조	해상 실증 인프라	인프라 Scale-Up
친환경 선박	■ 해양공학수조 ■ 심해·빙해수조	■ 선박용 대용량 전원공급 시스템 안전평가 Lab	■ 친환경 선박 대체연료 육상· 해상 테스트베드
해양 에너지	■ 파력에너지 실험장 등	■ 바이오 수소 생산시설 고도화	■ 해양그린수소 생산기술, 수소 항만, 벙커링 핵심기술 인프라
해양환경 ·안전	-	■ 해양방사능 감시시스템 고도화	■ 해양수산구조물 안전성능평가 시스템, 연안방재연구센터
영토강화	필수 연구 기반	연구인프라 보완	전략적 인프라 운영
해양영토	■ 이어도·소청초·가거초 해양과학기지 ■ 천리안위성 2호 등	■ 울릉·독도 해양조사선 ■ 황해 대형 해양관측부이	■ 해양예보 슈퍼컴 인프라 ■ 동해 해양과학기지
극지대양	■ 남북극 기지 ■ 아라온호, 이사부호 ■ 심해 잠수정 등	■ 제2쇄빙연구선 ■ 해양극한지 모사 배양 및 활용 스테이션	■ 극지관측용 큐브위성, 연구센터 ■ 생명자원 전용조사선 ■ 차세대 빙해수조

※ 향후 대내외 정책변화, 자원확보 여부에 따라 탄력적으로 보완·추진

1 해양수산 주요산업의 스마트화 지원

◆ (동향) 스마트 항만물류, 스마트 수산양식, 자율운항 선박 등 전세계가 해양수산 산업 스마트화 분야에서 치열하게 경쟁중

* 싱가포르, 중국 등은 완전자동화 터미널 항만 개발 및 확장중, 노르웨이 등은 수산양식 자동화 시스템을 통해 사료 공급 및 수질·어류 상태 관리 기술 고도화중

⇒ (추진전략) 해양수산 산업 스마트화 핵심 원천기술을 개발하고, 상용화, 표준화를 지원하기 위한 실·검증 연구 인프라 적기확보

구분	현재	증장기 구축계획	
		중기	장기
정책방향	기초 연구 시설	실증·검증 인프라	디지털 트윈/Open Lab
	~'21	~'26	~'31
스마트 해운항만 물류	■ 항만 컨테이너 자동 검색기 연구시설	■ 항만자동화 테스트베드 ■ 자율운항선박 실증센터	■ 선박해양 디지털 트윈센터
수산양식 식품	■ 양식육종 연구시설, 수산자원조사선 등	■ 친환경·스마트 양식 테스트베드	■ 수산식품 스마트 가공공장 및 스마트 위판장

□ (스마트 포트) 최소한의 인력으로 24시간 저탄소 친환경 항만 물류처리가 가능한 자동화항만의 국내 기술기반 확보* 추진('26)

* 항만자동화 테스트베드 / '22~'26(예타추진) / 광양항 3-2단계 컨테이너터미널(4선석)

○ 부산, 광양 등 항만별 상황에 맞게 자동화, 지능화, 안전화 설비를 시범 적용*하는 한편, 미래항만 형태의 통합 테스트베드 확보

* lot 웨어러블 장비, 5G 통신을 적용한 지능형 항만물류 기술(부산항), 고생산성 컨테이너 자동하역시스템(광양), CCTV·위험감지 기술을 적용한 크레인(부산항 신항) 등

□ (자율운항선박) 자율운항 기술 상용화 및 사업화를 지원하고 국제 표준을 선도하기 위한 자율운항선박 성능실증 센터 구축('24)

○ 운항 효율 극대화를 위한 자율운항 지능화·기관자동화 시스템 및 항만에 안전하게 입·출항할 수 있도록 지원하는 육상연계 기술 실증

* 자율운항선박 성능실증 센터 및 자율주행차량 승하역 기술 실증센터(울산) 등

□ (해상통신) 차세대 선박의 운항안정성 및 성능 검증을 위한 가상 해양공학수조, 산업용 오픈플랫폼 등 **디지털 트윈센터** 구축('28)

* 초고속 해상무선통신망(LTE-M, 기지국 263개), 운영센터(9개소) 등 인프라 연계

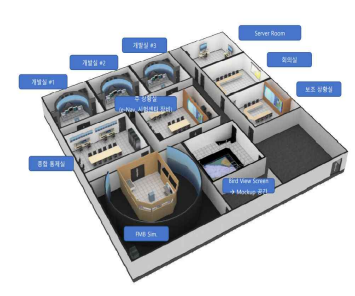
○ 차세대 해상디지털 통신시스템(VDES) 핵심기술 및 시험검증 환경 개발을 통해 관련 산업 육성 지원 및 전국망 연계·운영



항만자동화 테스트베드(광양항)



자율운항선박 성능실증센터



선박해양 디지털 트윈센터

□ (스마트 양식) 육안과 경험에 의존해 온 양식산업을 디지털 기반으로 단계별 전환하기 위한 **친환경·스마트 양식 테스트베드** 구축('27)

○ (초기) 첨단양식 핵심기술 고도화(ICT 기반 자동화 시스템, BFT, 아쿠아포닉스 등) 및 관련 양식기자재 개발

○ (중기) 데이터 확보를 통해 산업화 실현 및 융복합 첨단양식 통합제어시스템 고도화 기술개발



스마트양식 테스트베드

○ (완성기) 친환경 스마트양식 기술 교육 및 시스템 보급 환경 구축*으로 빅데이터를 활용한 AI 기반의 “저탄소/친환경 스마트양식” 기반 마련

* 실증화 연구(현장실증, 현장교육) 및 저탄소/친환경 스마트양식 인증체계 기반 마련

□ (스마트 수산 가공·유통) AI·IoT 등이 융·복합된 수산식품 가공·수산물 신선유통 기술 개발('25), 실증테스트 및 단계적 보급

○ 수산식품(김,굴,어묵) 가공공정에 자동화·지능화 기술도입 및 수산물 양륙-선별-위판·포장 과정 자동화 등 위판장 표준모델 등 개발



수산식품 가공시스템

* 수요기업 현장실증, 스마트가공설비 보급 및 단계적 위판장 현대화·스마트화 추진

② 신산업 및 중소기업 지원을 위한 기반 제공

◆ (동향) 해양바이오, 해양장비 등 해양수산 신산업 시장이 '30년까지 빠르게 성장할 것으로 예상(시장규모 2.9배, 연평균성장률 8.5%)*

* Douglas-Westwood('17), GIA('15), Global Wellness Institute('17) 등 발표

⇒ (추진방향) 해양수산 신산업 성장과 자생하는 민간산업 생태계 조성을 위해 기업의 창업·성장 지원을 위한 연구인프라 제공

구분	현재 시설	증장기 구축계획	
		중기	장기
정책방향	실증연구 시설	공동활용 인프라	시뮬레이션/슈퍼컴 등
	~'21	~'26	~'31
해양 바이오	<ul style="list-style-type: none"> ■ 해양생물자원 배양실 ■ 해양심층수 시설 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 스마트 복합해양배양센터 ■ 수산생명자원센터 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 해양생물다양성 디지털 저장소 ■ 극지해양생물 연구시설
해양장비	<ul style="list-style-type: none"> ■ 수중로봇 실증센터 	-수중로봇 실증·성능고도화 및 상용화-	<ul style="list-style-type: none"> ■ 수중로봇 디지털운용 시뮬레이션 실험실
기업지원	<ul style="list-style-type: none"> ■ 해양관측장비 검교정 센터 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 해양연구장비 공동활용 시설 (Core-Facility) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 해양과학기술 산·학·연 협력센터

□ (해양바이오) 해양바이오 신소재의 산업적 활용을 지원하기 위해 **해양 바이오정보 공유 플랫폼** 및 **평가 실증센터** 구축('27)

* 해양바이오 기업의 사업화 전주기를 지원하는 인큐베이터 역할

□ (해양장비) 심해 수중환경 재현 시뮬레이터 및 디지털 운용시뮬레이션 등 로봇개발 환경 구축을 위한 **해양로봇 실증연구 센터 고도화**('27)

* 경작업용·중작업용·트랙기반 로봇 제작('13~'19, 814억원) 및 기술이전 완료

□ (기업지원) 해양수산 기업활동 지원을 위해 **산·학·연 연구장비 공동활용**, 개발된 제품의 **표준인증**, **상용화**를 위한 **성능시험 공간** 등을 지원('24)

* 해양과학기술 산·학·연 협력센터, 해양장비공동활용시설(Marine Core Facility) 등

③ 해양수산 탄소중립과 안전강화 기술연구 환경 구축

◆ (동향) 선진국들은 탄소중립, 해양환경 규제 강화* 등에 대응하여 친환경선박, 해양에너지 시장 선점을 위해 핵심기술 개발 추진중

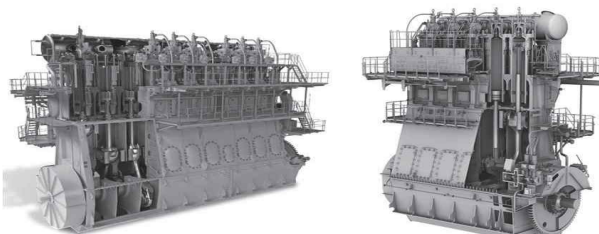
* 선박연료 황 함유량 3.5%→0.5%(20년), 온실가스 배출량 '08년 대비 50% 이상 감축(~50), 노르웨이 Green Voyage 2050 프로젝트, 덴마크 2030년 무탄소 선박 로드맵 추진 등

⇒ (추진방향) 친환경선박, 해양에너지 핵심 원천기술을 확보하고, 국제 표준화 지원, 해양환경·안전 향상 지원 연구인프라 확보

구분	현재 시설	중장기 구축계획	
		중기	장기
정책방향	실험 연구수조	해상 실증 인프라	인프라 Scale-Up
	~'21	~'26	~'31
친환경 선박	<ul style="list-style-type: none"> ■ 해양공학수조 ■ 심해·빙해수조 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 선박용 대용량 전원공급 시스템 안전평가 Lab 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 친환경 선박 대체연료 육상·해상 테스트베드
해양 에너지	<ul style="list-style-type: none"> ■ 파력에너지 실험장 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 바이오 수소 생산시설 고도화 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 해양그린수소 생산기술, 수소 항만, 벙커링 핵심기술 인프라
해양환경·안전	-	<ul style="list-style-type: none"> ■ 해양방사능 감시시스템 고도화 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 해양수산구조물 안전성능평가 시스템, 연안방재연구센터

□ (친환경 선박) 한국형 친환경선박 기술(전기, 수소, 암모니아, 혼합연료 등)의 안전성·신뢰성 검증을 위한 **Greenship-K 육해상 테스트베드** 구축('27)

○ 성능평가 실적이 있거나 이미 상용화된 기술은 연안 선박 중심으로 실증하고('21~), 검증 후에 대형선박으로 확산(~'30)



육상 친환경 엔진 테스트베드



해상 테스트베드

□ (해양에너지) 조류·파력·해수온도차 등 신재생에너지 생산·보급 및 상용화를 지원하기 위한 **해양에너지 실험장 연계 구축**(‘26)

* 태양광 1,807GW, 풍력 739GW, 조류 109GW, 파력 18GW, 해수온도차 9GW 등

○ (그린수소) 파력발전 실험장(제주)에서 재생에너지 전력과 해수를 활용한 수소 생산시스템을 개발하고 실증 연구 추진(‘22~)

○ (바이오수소) 국내 원천기술로 개발된 해양바이오수소 실증 플랜트(태안)의 상용 수소생산을 위한 설비 고도화 및 국내 인증 획득

* 해양미생물(NA1)을 촉매로 이용, CO(부생가스, 합성가스)와 해수를 원료로 수소 생산

□ (수소항만) 대규모 순수 수소를 안정적으로 공급·활용하기 위한 탄소 중립 수소항만 구축 및 운영 핵심기술 확보 추진(‘31)

* 기존 유탄항만 부지 등을 활용, 수소 생산, 보관 및 활용을 위한 병커링, 해외 공급 네트워크 구축 등 기술개발 추진



해양그린수소 테스트베드



바이오수소 테스트베드



수소항만 테스트베드

□ (환경·안전) 인접국가 해양방사능 사고 등에 따른 국내 연안해역 영향 진단 등을 위한 **해양 방사성물질 감시 시스템** 고도화(‘22)

* 감시 정점 확대, 감시 장비 확충, 예측 모델 고도화 등

○ 해양수산물구조물(해저, 고정식, 부유식)의 손상, 침몰, 파괴, 절단, 피로 등에 관한 시험이 가능한 **해양구조물 안전성능평가 시스템** 개발(‘30)

□ (기후예측) 해양 기후변화 관련 정보의 수집 및 분석을 통해 연안 월파, 침식원인 파악·규명을 위한 **연안방재연구센터** 구축(‘26)

○ 한반도 주변해역 기후변화 장기전망 모델을 구축하여 시나리오를 분석하고, 변화를 예측·전망하는 **해양기후 예측시스템** 구축(‘30)

④ 영해, 극지 및 대양 등 전략형 해양탐사 확대

◆ (동향) 중국, 일본 등 주변국들은 자국의 해양영토 확대를 위해 대양, 극지 등에서 자원탐사 및 과학구조물 설치 활동 확대중

* 중국이 한·중 EEZ 가상중간선을 넘어선 우리측 해역에 대형 해양관측부이를 설치('20), 일본은 수중암초에 인공구조물을 설치, 제7광구의 독자 탐사·개발도 준비중

⇒ (추진방향) 중·일 등 선진국들의 공격적인 해양과학조사, 자원 개발 등에 상응한 전략형 탐사 및 연구 인프라 구축

구분	현재 시설	중장기 구축계획	
		중기	장기
정책방향	필수 연구 기반	연구인프라 보완	전략적 인프라 운영
	~'21	~'26	~'31
해양영토	<ul style="list-style-type: none"> ■ 이어도·소청초·가거초 과학기지, 천리안 위성 2호 등 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 울릉·독도 해양조사선 ■ 황해 관측부이, 소형장비 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 해양예보 슈퍼컴 인프라 ■ 동해 해양과학기지
극지대양	<ul style="list-style-type: none"> ■ 남북극 기지 ■ 아라온호, 이사부호 ■ 심해 잠수정 등 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제2쇄빙연구선 ■ 해양극한지 모사 배양 및 활용 스테이션 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 극지관측용 큐브위성, 연구센터 ■ 차세대 빙해수조 ■ 생명자원 전용조사선

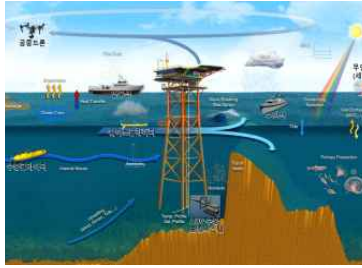
□ (해양영토) 체계적이고 해양영토 관리, 해양재해 예방 등을 위한 조사선, 과학기지, 해양예측 모델 운영 인프라의 전략적 확대

○ (과학기지) 현재 이어도, 소청초 등 황해·동중국해에 구축·운영중인 과학기지 관측망의 빈공간인 동해에 **동해 해양과학기지** 구축('27)

○ (탐사장비) 기존 노후화된 해양과학조사선의 단계적 대체건조와 함께 독도 등 거점 조사연구를 위한 소형조사선, 무인 탐사장비 확보

○ (예보인프라) 국가R&D를 통해 개발중인 해양예측 모델(해일, 조류, 해안침식 등) 현업화를 위한 **해양예보 슈퍼컴퓨팅 인프라** 구축('28)

< 해양영토 관련 연구인프라 >



동해해양과학기지



소형 무인탐사 장비



해양 슈퍼컴퓨팅

□ (극지) 순수 과학연구 중심에서 북극항로 등 과학 연구에 기반한 경제·산업적 성과 창출로 전환하기 위한 핵심 인프라 구축

* 러시아 등 선진국은 북극항로 물동량 확대, LNG 등 해양에너지 개발 사업 확장중

○ (쇄빙선) 북극해 미답지역 연구와 북극권 현안해결, 북극해 고위도 국제 공동연구 주도를 위한 차세대 쇄빙연구선 구축('27)

○ (위성 등) 북극권 해빙 원격관측 능력 향상을 위한 북극 전용 소형 큐브위성 개발, 경제적 극지 활용을 위한 그린란드 연구기지 구축('31)



차세대 쇄빙연구선



극지 큐브위성



그린란드 연구기지

□ (대양) 육상자원 고갈시대에 대비한 미래 해양자원 확보를 위해 심해저 자원(망간각 등), 해양생물자원 탐사, 수집 전용 인프라 확충

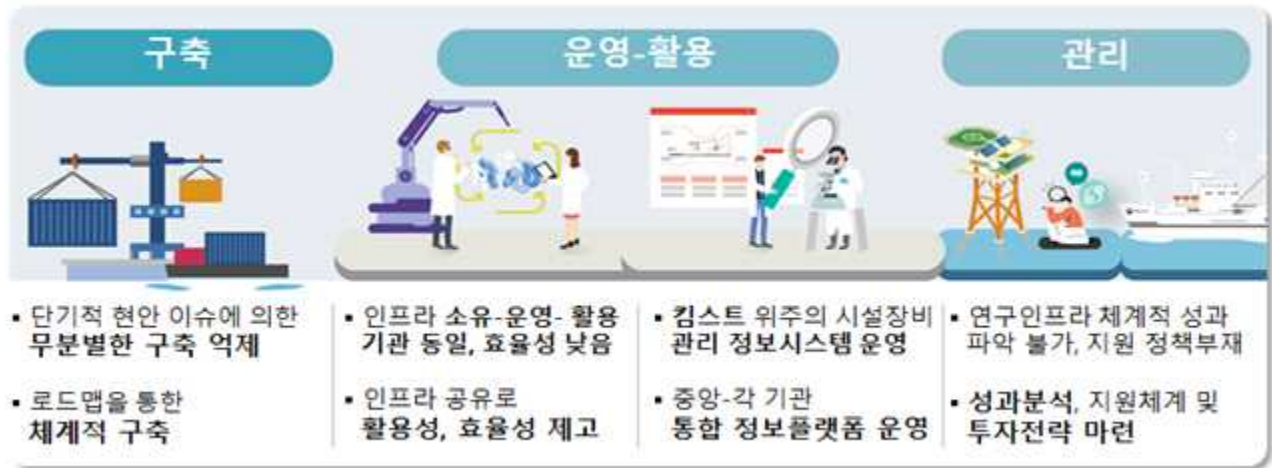
○ (탐사로봇) 원격으로 조작 가능한 해저 암반, 퇴적물 샘플링 및 지반 시추 시스템(BMS), 원격조정 무인잠수정 등 개발('28)

○ (자원선박) BBNJ* 등 해양생물자원 이용 제한 강화에 대응하여 생물 다양성이 높은 심해_{深海}, 극지 생명자원 확보 전용 조사선 확보('27)

* Biodiversity Beyond National Jurisdiction(공해 등에서의 생물다양성 협정), 공해 자원 접근 시 사전 허가 및 개발이익 공유 등 규정(UN 주관 제4차 정부간회의, '21)

VI. 기대효과 및 향후계획

1 기대효과



1 (운영활용) 연구인프라 공동활용 확대

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> 연구인프라의 소유-운영-활용 기관 동일, 인프라 활용성, 효율성 낮음 킴스트 위주의 시설·장비 관리 정보시스템만 운영 	<ul style="list-style-type: none"> 인프라 공유로 활용성·효율성 제고 중앙-각기관 통합 정보플랫폼 운영

2 (관리) 연구인프라 유지관리 및 신뢰성 강화

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> 연구시설의 체계적 성과 파악 불가 시설·장비 정책의 지원기준 부재 	<ul style="list-style-type: none"> 국가차원의 정보등록관리 및 성과분석 성과기반 지원체계 및 투자전략 마련

3 (구축) 연구인프라 중장기 로드맵

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> 단기적 현안 이슈에 의한 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 로드맵을 통한 체계적 구축

2 향후계획

추진과제		관련부처	일정
【전략1】 해양수산 연구인프라의 공동활용 활성화			
	1. 해양수산 연구시설 공동활용 기반 마련	해수부, 과기부 등	'21~'23
	2. 해양수산 연구인프라 공동활용센터 신설운영	해수부	'22~
【전략2】 해양수산 연구인프라 관리역량 강화			
	1. 정책 전문성 및 신뢰성 제고	해수부	'21~'22
	2. 관련 법제도 정비	해수부	'21~'22
【전략3】 해양수산 연구인프라 중장기 구축계획 마련			
<4차 산업혁명 기반 연구혁신>			
	1. 해양수산 주요산업의 스마트화 지원	해수부, 산업부, 과기부 등	'21~'31
	2. 신산업 및 중소기업 지원을 위한 기반 제공	해수부, 지자체 등	'21~'31
<해양환경 개선 및 안전 확보>			
	3. 해양수산 탄소중립과 안전강화 기술연구 환경 구축	해수부, 산업부, 과기부 등	'21~'31
<미래 해양영토 강화 지원>			
	4. 영해, 극지 및 대양 등 전략형 해양탐사 확대	해수부, 과기부, 산업부 등	'21~'31

[참고] 해양수산 연구인프라 역할 및 특징

1 열악한 해양환경 연구활동을 위한 필수 기반

- ◆ 연구과정에서 필요한 현장의 정보(데이터 및 시료 등) 확보를 위해서는 대양, 극지, 심해저 등 해당 현장에 접근, 연구활동을 위한 인프라가 필수



<대양 조사연구>



<극한지 탐사>



<해저 시료채취>

2 해양 현상 재현을 위한 거대성

- ◆ 대기 및 담수(육상의 물)와 다른 매질 특성(염도, 비중, 온도 등)의 차이, 고파랑 등 해양 연구결과의 실검증, 상용화를 위한 다양한 대형 실증설비가 요구



<대형 시험수조>



<선박 시험시설>



<스마트항만 시험시설>

3 국내 자체기술 부족, 해외 의존도 높음

- ◆ 플랜트, 선박 등 국내 산업에 기반한 시설 분야는 양호하나, 연구에 필수적인 센서, 장비의 대부분을 해외수입에 의존중, 핵심 장비에 대한 체계적 관리가 요구됨

* 해양 탐사 장비의 95%를 해외 수입에 의존(해양 음향측심물성 모니터링 국산화, 2018)

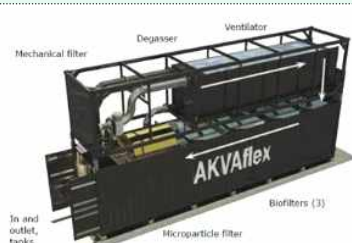
대표적 100% 완전수입 범용 해양장비



<수온·밀도·수심 측정기>



<수중 글라이더>



<모듈형 순환여과시스템>

구 분	개 요
	<p>□ 남극세종과학기지</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 구축시기/예산 : '88.2 / 147억원 ○ 위 치 : 남셰클랜드군도 킹조지섬(남위 62도) ○ 현 황 : 연면적(5,290㎡) / 월동연구대 17명 상주
	<p>□ 남극장보고과학기지</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 구축시기/예산 : '14.2 / 1,047억원 ○ 위 치 : 동남극 테라노바베이(남위 74도) ○ 현 황 : 연면적(4,661㎡) / 월동연구대 17명 상주
	<p>□ 북극다산과학기지</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 구축시기/예산 : '02.4 / -억원 ○ 위 치 : 노르웨이령 스피츠베르겐 섬(북위 79도) ○ 현 황 : 연구실 및 숙소 250㎡ (임차 사용중)
	<p>□ 쇄빙연구선 아라온호</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 구축시기/예산 : '19.11 / 1,085억원 ○ 쇄빙 성능 : 두께 1m의 일년빙을 시속 3노트로 쇄빙 ○ 제 원 : 전장 111m 선폭 19m / 총톤수 7,507톤 * 승선인원 : 연구원 60명 / 승무원 25명
	<p>□ 이사부호</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 구축시기/예산 : '16.5 / 1,019억원 ○ 승선인원 : 연구원 35명 / 승무원 25명 ○ 제 원 : 전장 99.80m, 선폭 18.00m, / 총톤수 5,894톤

No	대분류	소분류	시설명	구축기간	추정 비용 (억원)	목적
1	1. 스마트화	스마트 항만	스마트 항만 테스트 베드	2021~2023	50	25000 TEU 이상 초대형 컨테이너선 대응 차세대 자동화 컨테이너 터미널 기술 실증 및 상용화를 위한 테스트베드
2		자율운항 선박	자율운항선박 성능실증센터	2021~2024	50	시험 운용중인 자율운항선박의 성능검 증, 시험평가 및 인증을 위한 육상시험 및 해상 시운전에 필요한 해상 시운전 테스트베드, 제반 시험과 장비
3		해상통신	해사 디지털트윈 통합 Lab	2025~2028	40	선박해양 분야에서 개발 중인 여러 종류의 Digital Twin을 상호 연계하여 활용
4		스마트 양식	스마트양식 테스트베드	2021~2023	39	아쿠아팜 4.0 혁신기술의 민간양식어가 맞춤형 보급, 연관산업 지원육성, 산·학 ·연 협력 강화 마련을 위한 융복합 연구 시설로서 하드웨어와 소프트웨어를 동 시에 구현할 수 있는 융복합 양식기술 현장검증 시설
5	2. 신산업기업 지원	해양 바이오	스마트 복합해양 배양센터	2022~2025	480	표준화된 원천소재의 대량배양 수조시 스템 구축
6			수산생명 자원센터	2023~2025	330	분산관리 중인 수산자원의 통합관리를 통한 효율적·체계적 관리체계를 마련하기 위한 생명자원 보존센터
7			해양생물다양성 디지털 저장소	2023~2027	70	해양수산생물자원을 비대면 방식으로 연구할 수 있는 해상도 높은 데이터를 생성 및 서비스 제공
8			극지 해양생물 연구용 아쿠아리움 시스템	2025~2026	450	연중 평균 수온 0℃에 서식하는 극지 해양생물을 유지, 배양 및 인공종묘 생산 시설을 갖춘 극지 해양생물 맞춤형 아쿠아 리움 시스템
9			단세포 연구센터	2027~2029	450	생물의 단세포 분리를 기본으로, 차세 대염기서열분석, 유용 생명정보분석, 첨단 이미지분석, 생태기능 및 생리활성 검증
10		해양장비	수중로봇디지털 운용시뮬레이션 실험동	2025~2027	20	기존 심해저 집광 실험동을 ICT 융복 합 기술을 접목시킨 수중로봇의 스마 트 운용기술 개발 및 실험 검증
11			가상해양공학 수조 고성능 연산 플랫폼	2025~2027	400	디지털 공간에서 선박/해양구조물의 통합성능평가를 위해 개발된 가상해양 공학수조 구현을 위한 대용량병렬연산 장치
12		기업지원	해양연구지원 시설-CoreFacility	2021~2024	199	보유하고 있는 다양한 해양관련 연구 장비의 민간공유 활성화를 위한 해양 연구지원시설(Marine Core Facility)
13	3. 해양안전 환경	해양오염	해양방사성물질 감시체계 고도화	2022	44	연안해역 등 국내 해역의 해양방사성 물질 조사·예측 등 감시체계 고도화
14			해양생물 수장연구동	2022~2024	35	해양바이오 산업화를 위해 해양생물 유래 원천소재 및 정보제공 역할을 하 는 연구시설로서, 해양수산생명자원에 특화된 독립적 인프라 구축
15			해양포유류 복합연구동	2027~2028	330	국립수산과학원 고래연구센터 부지 내 해양포유류의 생물 측정에서 유전자 DB 관리까지 one-step으로 가능한 3층 규모의 복합 연구시설

No	대분류	소분류	시설명	구축기간	추정 비용 (억원)	목적
16		해양안전	해양수산물 LMO 환경위해성 평가시설	2022~2024	50	우리나라로 유입 가능성이 높거나 국내 개발 중인 해양수산물 LMO를 대상으로 해양생태계 위해성을 평가하기 위한 실험시설
17			해양잠수 고압챔버 연구센터	2025~2027	314	해양잠수사와 관련된 R&D 연구와 고압 챔버를 이용한 장비 개발
18			해양수산물구조물 안전성능 평가시스템	2027~2030	270	다양한 형태의 해양수산물구조물에 관한 안전성능평가 및 설계검증 시스템
19	4. 기후에너지	친환경 선박	친환경대체연료 해상테스트베드	2021~2025	250	선박 온실가스 저감을 위한 무탄소연료 혼소엔진, 연료전지, 배터리의 신뢰성 및 안전성을 실증하고 해상 Track Record 확보를 지원할 수 있는 해상테 스트베드
20			HILS 기반 친환경 대체연료 신뢰성 안전성능 평가장비	2022~2026	20	친환경 대체 연료의 선박 탑재, 운용성 과 신뢰성 및 안전성의 평가가 가능한 HILS(Hardware In the Loop Simulation) 기반 평가 장비
21			선박용 대용량 전원공급시스템 충전 및 안전평가 Lab	2021~2024	20	전기추진 선박 대용량 이동식 전원 공급 시스템의 충전 및 운용안전성 평가를 위한 대용량 충전 인프라 구축
22		해양에너지	30MW 해양재생에너지 실해역시험장	2022~2026	2,500	30MW 해양재생에너지장치의 계통연계 성능평가, 설치·회수기술 검증, 운용 최적, 그린수소 생산기술 검증 등이 가 능한 실증 인프라 구축
23		탄소중립	소형탄소연대 측정시설	2025~2026	400	해수시료, 침강입자시료, 탄산염, 퇴적물 시료의 탄소연대측정
24	5. 해양영토	해양영토	이어도호 대체 종합해양연구선	2021~2024	3,250	우리나라 연근해와 배타적 경제수역 내 에서 해역조사, 특성연구, 해양생태계 변화 등 연구에 활용
25			자율무인잠수정	2022~2024	3,250	전위도별 해양을 상시 운항하는 연구 선에 탑재하여 모선과 독립적으로 스 스로 일정 구간에 대한 무인탐사가 가 능한 자율무인잠수정 개발
26			북극 관측용 큐브위성	2023~2027	450	기후변화 대응을 위한 북극 큐브위성: 북극관측용 큐브위성 3기
27			해양2000호	2022~2024	590	해저지형 및 해양현상 조사용 각종 장비(멀티빔, 지층탐사기, 중력·자력계, 초음파해류계, CTD 등)를 탑재한 3천 톤급 친환경 해양조사선박
28			다목적 독도(울릉도) 전용 형조사선	2021~2022	2,500	울릉도를 정박지로 하여 연중 수시로 울릉도-독도간 해양조사, 독도 주변해역의 해양생물조사, 해양물리적 특성 연구
29			측면주사 음향측심기	2027~2028	25	조사선 후방에서 원치에 감겨있는 예인 케이블로 TowFish를 예인하면서 해저면 에서 반사되어 돌아오는 신호를 획득 하는 시스템
30		극지대양	해양극한지 모사 배양 및 활용 스테이션	2023~2025	100	해양·극한환경에서 유래된 생물의 실제 생존환경을 모사하여 해양·극한생물의 배양 및 소재생산에 활용
31			심부빙하 시추기	2025~2029	30	지역에 존재하는 빙하를 전기·기계적 절삭방법 이용하여 원통형(내경60-200m) 빙하코어 시료를 채집할 수 있는 기계 장치로 발전기, 케이블, 드럼, 마스트(기둥), 시추기 및 활동에 필요한 부속품과 일체 시설

No	대분류	소분류	시설명	구축기간	추정 비용 (억원)	목적
32			해양 슈퍼컴 센터	2025~2027	1,400	개발중인 해양예측모델의 안정적 운영과 해양예보 현업화를 위해 최소 10PF*(페타 플롭스)규모 이상의 해양슈퍼컴센터 구축
33			차세대중형위성	2027~2030	1,200	해양기후, 해양 재난재해 예측시간 단축 및 정확도 향상을 위한 정밀 해양관측 저궤도 중형위성용 해양관측 탑재체
34			고고도 무인기 소형 탑재체 개발	2023~2027	150	다양한 해양감시와 관측을 위해 드론 및 소형 위성 등에서 활용 가능한 소형센서 (광학, 라이다, SAR 등) 개발 * 고고도 무인기는 과기부 개발 중인 '태양광 드론' 도입(23~27, 375억원)
35			차세대 쇄빙연구선	2022~2027	2,774	북극해 고위도 연구
36			극한지 환경 모사 시험 시설	2025~2029	30	극한지의 육상, 해양, GNSSRF, 지구자 기장 환경을 모사하여 극한지에서 활 용을 위해 개발된 연구장비를 현장에 투입전 기능/ 성능시험을 수행
37			심해 극한해역 무인 탐사로봇 선단	2025~2028	400	심해의 환경, 자원, 생태계 탐사와 국가적 해양 재난에 대처하기 위한 심해 무인 잠수정 편대와 특수목적 전문연구선으로 구성된 심해 탐사로봇선단의 이동형 인프라시설
38			심해 수중환경 재현 시뮬레이터 (챔버)	2025~2029	182	수중탐사 및 심해 에너지 자원 탐사/발굴의 핵심 장비와 심해용 기자재의 연구개발 및 상용화 과정에서 심해환경(수압, 수온, 유속 등) 내에서 성능검증 및 안전성 평가를 실시할 수 있는 심해 수중환경 재현 초고압/대형 시뮬레이터
39			해양생물 과학조사선	2022~2024	270	해양생물 특수목적선 건조·운영
40			차세대빙해수조	2027~2030	450	냉동공조시스템으로 수조 내부 온도를 -20℃ 이하로 만들어 원하는 두께와 강도로 모형빙(Model ice)을 생성시키 고 극지 빙해 환경을 재
41			트윈오퍼 항공기	2027~2029	40	남극 빙저 지형(BEDMAP) 조사를 위한 항공기 플랫폼, 다중 주파수 레이더 및 초분광계, LiDAR, SAR 통합 센서 모듈을 장착하여 광역빙상 탐사에 활용
42		심해저	천해지반탐사 시추선	2025~2027	450	수심 200m 이하의 대륙붕해역에서 해저지층을 시추하고 지반탐사
43			원격조정 무인잠수정 (ROV)	2025~2027	95	통신케이블에 의해 선박이나 부유 플 랫폼에 연결되어 심해산업에서 흔히 사용되는 해양 복합 이동체
44			해저 다용도 코어 시스템(BMS)	2025~2027	150	원격으로 조작가능한 해저 암반, 퇴적물 샘플링 및 지반공학 테스트 시스템
45			해저시추코어 퇴적물 자동연속 비파괴 측정 스캔 시스템	2025~2026	199	퇴적물·퇴적암의 기초 물리특성과 내부 2차원/3차원 영상이미지를 고밀도 간격 에서 동시에 비파괴연속적 방식으로 측정 하고 스캔하여 실시간으로 측정값과 이미지를 획득

* 관련 기관 수요조사 결과로 실제 사업기간, 예산 등은 추후 관계부처 협의를 거쳐 추진

해양수산부 해양수산과학기술정책과

담당자

안장현 사무관

연락처

전 화 : 044-200-6221

E-mail : oceanjh@korea.kr