

극지연구소 거버넌스 현황 진단 및 발전 방안 수립 (PE22630)

Planning for Development of KOPRI through Status Analysis



극 지 연 구 소



제 출 문

극지연구소장 귀하

본 보고서를 “극지연구소 거버넌스 현황 진단 및 발전 방안 수립”
과제의 최종보고서로 제출합니다.



연구책임자 : 서원상

참여연구원 : 최영준

“ : 황유나

“ : 이다혜

“ : 유연진

“ : 정지훈

“ : 정채린



보고서 초록

과제관리번호	PE22630	해당단계 연구기간	2022.10.~2023.12.	단계 구분	1/1
연구사업명	극지연구소 연구정책·지원사업				
연구과제명	극지연구소 거버넌스 현황 진단 및 발전 방안 수립				
연구책임자	서원상	해당단계 참여연구원수	총 : 9명 내부 : 9명 외부 : 명	해당단계 연구비	정부: 8,000 천원 기업: 천원 계: 8,000 천원
연구기관명 및 소속부서명	극지연구소 전략기획부	참여기업명		해당사항 없음	
국제공동연구	해당사항 없음				
위탁연구	해당사항 없음				
요약				보고서 면수	98
<p>본 연구는 극지연구소의 거버넌스 현황을 진단하고 미래 발전 방안 수립을 위한 목적으로 추진되었으며, 기관의 전략적 측면에서 현재 극지연구소의 부설 지위가 적합한지, 타 과학기술분야 출연 연구기관의 독립화 사례와 수준을 비교하고 중장기 발전 방향을 모색해보고자 하였다. 이를 위해 2020년에 재료연구소, 국가핵융합연구소와 같은 부설연구소의 독립화 사례와 당시 기관의 제반 환경과 역량을 조사하여 당시 독립화 판단 기준에서 극지연구소가 이에 부합하는지 살펴보았으며, 양 기관의 차이를 분석하여 어떠한 방향으로 극지연구소가 전략을 수립해 나가야 하는지를 살펴보았다.</p> <p>두 번째로는 정부정책적 측면에서 정부의 북극정책 강화와 국내 제반 지원체계 구축에 있어 극지연구소가 정부의 정책방향에 기여할 수 있는 방안을 모색해보고자 했다. 현재 정부는 극지활동진흥법 수립 이후 '제1차 극지활동진흥기본계획'을 수립하고, 한국북극협력네트워크(KoNAC)을 발족하는 등 북극권에서의 정책 역량 발휘를 위해 노력하고 있다. 이를 지원하고자 극지연구소는 KoNAC 활동에 기여하고자 전문가들을 대상으로 동 연구를 통해 북극이사회 워킹그룹별로 현안과 최선의제를 분석하고 대응 전략보고서를 도출하는데 기여하였다.</p> <p>세 번째로는 북극 정책 및 대응 의제 도출을 위해 북극과학최고회의(ASSW)에 참석하여 최신 과학 연구 및 정책 동향을 조사하여 연구소 현안에 반영하기 위한 노력을 수행하였다.</p> <p>동 연구를 통해 향후 현재 극지연구소의 수준과 미래 발전에 기여하기 위한 거버넌스 틀에 대한 전략 방향을 도출하고, 정부를 지원하는 출연연구기관으로서 정책적 기여 강화를 위해 북극이사회 현안 대응 및 연구, 정책 동향 조사를 실시하여 미래 발전 방안을 수립하여 제시하고자 하였다</p>					
색인어 (각 5개 이상)	한글	출연연구기관, 거버넌스, 부설연구소, 북극이사회, 워킹그룹, 북극과학최고회의			
	영어	Planning for development, Status Analysis, Governance, ASSW			



요 약 문

I. 과제명

- 극지연구소 거버넌스 현황 진단 및 발전 방안 수립

II. 연구개발의 목적 및 필요성

- 극지연구소는 과거 극지과학 전담의 강소형 연구기관 지향성을 벗어나, 극지과학 외에 극지인프라(운영관리·공동활용), 극지정책(정부지원·연구), 산학연 융복합(KoARC 사무국) 등 대한민국 극지활동의 중심 역할을 수행 중
- 이에 극지연구소는 부설연구소 지위로부터 성장·발전을 위한 과제 도출 및 중장기 로드맵 수립 필요
- 국내 북극정책강화 및 KoNAC(한국북극협력네트워크) 발족에 따른 극지연구소의 기여 방안 필요
- 북극권 최신 과학연구 동향과 연구전략, 관련 북극권 국가 북극 정책 파악 및 우리나라 북극 정책 추진 방향 도출 필요

III. 연구개발의 내용 및 범위

- 부설연구소 제도분석 및 극지연구소 발전 방안 수립
 - 부설연구소 운영제도의 이해
 - 극지연구소의 경영·연구 및 거버넌스 특징 분석
 - 부설연구소 운영 관련 사례 분석
 - 진단·분석 결과 기반 극지연구소 발전 방향 제언
- 정부 극지정책 수립 및 이행을 위한 지원방안 마련
 - 우리정부 북극이사회 워킹그룹 대응 방안
 - KoNAC-KoARC 연계방안
 - 북극 정책 대응 및 의제 도출을 위한 북극권 과학 동향 조사(ASSW)

IV. 연구개발결과

- 과학기술 분야 출연(연)의 발전사례 분석 연구 보고서
- 북극이사회 워킹그룹(6개)별 대응 전략 보고서
- ASSW 참석결과 보고서

V. 연구개발결과의 활용계획

- 우리나라 과학기술정책 중 정부출연 연구기관의 부설연구소 제도의 이해
- 극지연구소의 현주소 진단 및 발전을 위한 중장기 발전방안(과제) 도출
- 수요 발생시 독립법인화가 가능한 내실 있는 부설연구소로의 체제 전환에 기여
- 극지연구소 연구자의 효과적이고 안정적이고 KoNAC 참여방안 도출
- KoARC(극지연: 사무국)과 KoNAC(극지연: AMAP 간사기관)의 역할분담 및 연계방안 구체화
- 북극권 최신 연구 동향 및 이슈 파악을 통한 KoNAC 신규 사업 발굴 제안과 북극 관련 정책 동향 최신화

목 차

1장 서언	1
2장 과학기술 분야 출연(연) 부설연구소의 발전사례 분석 연구	2
1절 연구의 범위 및 연구 추진 체계	2
1. 연구범위	2
2. 연구의 추진체계 및 방법	2
2절 부설연구소 개황	3
1. 부설기관의 개념 정의	3
2. 부설기관의 성격	4
3. 부설기관의 운영상 특징	7
3절 부설연구소 독립화 사례 연구	11
1. 사례연구 목적 및 필요성	11
2. 국가핵융합연구소(NFRI) 독립 사례	12
3. 재료연구소(KIMS) 독립 사례	25
4. 부설연구소 독립화 검토체계 설정	34
4절 극지연구소 독립화 여건(PESTO) 분석	39
1. 극지연구소 독립화 전문가 의견 수렴	39
2. [PESTO 1] 정책적 환경	48
3. [PESTO 2] 경제적 환경	51
4. [PESTO 3] 사회적 환경	52
5. [PESTO 4] 과학기술적 환경	57
6. [PESTO 5] 조직운영 환경	62

5절 극지연구소 전략방안	67
1. 독립화 여건 진단	67
2. 독립화 포지셔닝 분석	71
3. 극지연구소 전략대안 도출	73
3장 정부 극지정책 수립 및 이행을 위한 지원 방안 연구	76
1절 한국북극협력네트워크(KoNAC) 북극이사회 워킹그룹 대응 전략	76
1. 연구개요	76
2. 주요 연구 내용 : 워킹 그룹별 주요 논의 동향	76
가. 북극동식물 보전 워킹그룹(CAFF)	76
나. 북극환경오염물질조치프로그램(ACAP)	80
다. 지속가능개발워킹그룹(SDWG)	83
라. 비상사태예방준비대응(EPPR)	85
2절 정부 극지정책 수립 및 이행을 위한 지원 방안	86
1. 연구범위	86
2. 주요연구 내용	86
4장 결론	96

1장 서언

극지연구소는 2004년 한국해양과학기술원 부설 기관으로 설립된 이후 남·북극 과학기지, 쇄빙 연구선(아라온호) 등 연구인프라를 기반으로 극지연구 진행에 있으며, 극지과학에 대한 연구개발은 최근 10년간 지속적으로 성장해왔다. 10년 이상 지속된 극지연구에 대한 투자로 남극에 2개 과학기지, 북극에 1개 과학기지, 쇄빙연구선 아라온호를 운영하고 있으며, 2027년 추가로 차세대 쇄빙연구선을 건조하여 운항을 시작할 예정으로 인프라적인 측면에서 주요 극지연구 국가와도 비교하여 부족하지 않은 수준을 갖추었다. 연구성과 측면에서도 '남극 스웨이트 빙하 자기 방어 능력 규명', '남극 해빙 증가 원인 최초 규명', 새로운 북극 해빙 두께 추정 방법을 개발하는 등 극지 환경변화에 따른 극지의 변화와 미래 변화 예측, 또 전지구적인 영향을 규명하는 세계적인 연구 성과를 창출하고 있다. 이러한 성과로 세계 최고 기술 보유국(미국)과의 기술격차 감소추세에 있으며, 과거 추격형 후발국으로부터 중견국의 기술력을 확보하였으며, 미래 선도국으로 도약하기 위한 전환기에 위치해 있는 상황이다.

최근 3년 간 극지연구를 둘러싼 정책 수요의 다양화와 많은 정책 방향의 설정 등, 국가 정책 추진의 활발한 움직임이 포착되고 있음에도 불구하고, 극지연구를 전담할 수 있는 극지연구소는 해양과학기술원 부설 연구기관으로 존재하고 있어 현재 극지연구소의 경영현황 및 연구개발의 추진 상황, 타 연구소들의 사례에 대한 종합적 조사·분석을 통하여 극지연구소가 현재 위상이 적절한지 심층분석이 필요시점이다.

이에 본 연구에서는 이러한 성과를 창출하고 있는 극지연구소가 부설연구소로서의 거버넌스 지위가 타 출연 연구기관과 비교했을 때 어느 정도 수준이며, 특히 20년 추진된 재료연구소와 기계연구소의 독립화 사례를 참고하여 당시 어떠한 요인으로 추동되었으며, 대내외적 환경과 수요에 대한 대응얼 어떻게 갖추어 나갔는지, 어떠한 조건으로 그 타당성을 인정받았는지를 살펴보고자 한다. 부설연구소의 개념과 관계성 및 발전 역사를 규명하고, 부설연구소의 운영상 특성을 규명하고 독립화 절차와 주요 쟁점을 분석해보고자 함난. 또한 타 사례와 비교하여 극지연구소의 수준과 추진 준비를 위한 전략적 제언을 도출해보고자 한다.

이와 더불어 최근 '극지활동 진흥법' 제정('21)과 '제1차 극지활동 진흥 기본계획' 수립('23) 등의 극지 정책 환경 강화와 더불어 최근 정부에서 추진하는 북극권 진출 확대와 협력 확대를 지원하고 극지연구소 거버넌스 역량 강화를 위한 정책적 역할을 강화하기 위해서 북극이사회 워킹그룹 대응 강화를 위한 전략을 도출하고, 북극권 최신 과학연구와 전략에 대한 동향을 조사하여 미래 방향을 함께 제시해보고자 한다.

본 연구를 통해 현재의 극지연구소의 거버넌스 수준과 현황을 진단하고 역량 강화를 위해 미래에 나아가야하는 방향을 도출하여 극지과학연구 성과가 정부의 정책목표 달성에 더욱 기여할 수 있는 미래 거버넌스 체계를 제언해보고자 한다.

2장 과학기술 분야 출연(연) 부설연구소의 발전사례 분석 연구

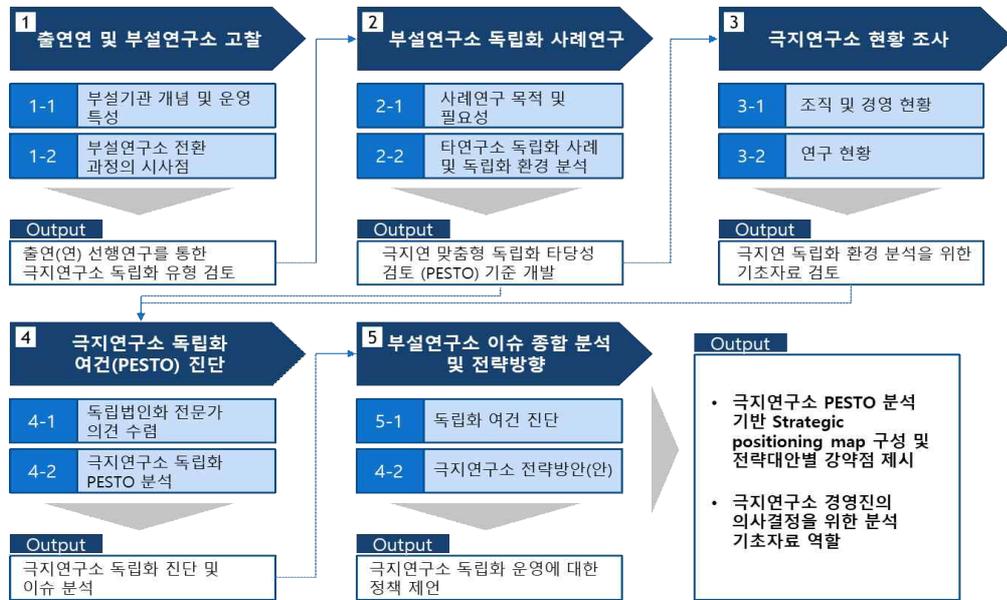
1절 연구의 범위 및 연구 추진 체계

1. 연구범위

- 부설연구소 운영제도의 이해
 - 한국의 부설연구소 연혁과 이슈
 - 부설연구소 개념 정의 및 정부출연연구원과의 운영 특성 비교
- 부설연구소 운영 관련 사례 분석
 - 과학기술 분야 등 부설연구소의 최근 운영 사례 분석: 배경, 절차, 현안·쟁점
 - 부설연구소 운영 관련 기준 도출: 신설·독립·해산 등 운영 관련 법적·실체적 조건
- 극지연구소의 경영·연구 현황
 - 극지연구소 연혁 및 경영 현황 조사
 - 극지연구소 운영의 주요 특성 조사·분석
- 진단·분석 결과 기반 극지연구소 독립화 준비를 위한 전략대안 비교 검토
 - 극지연구소의 독립법인화 수준 및 타당성 검토
 - 극지연구소의 독립법인화 전략을 위한 방향 비교·분석: 마일스톤 기반 추진전략 반영 로드맵 등

2. 연구의 추진체계 및 방법

- 본 연구는 문헌분석·사례연구·현황조사·독립화 여건 진단·이슈 종합분석 및 전략방향 도출 순으로 진행되며, 각 단계별로 내용을 구체화하여 효율적인 연구 추진
 - 외부 전문가를 적극 활용하여 타 연구소 사례 인터뷰, 극지연 독립화 여건 진단 등 의견수렴 실시
- 시본 연구는 문헌분석·사례연구·현황조사·독립화 여건 진단·이슈 종합분석 및 전략방향 도출 순으로 진행되며, 각 단계별로 내용을 구체화하여 효율적인 연구 추진
 - 외부 전문가를 적극 활용하여 타 연구소 사례 인터뷰, 극지연 독립화 여건 진단 등 의견수렴 실시
 - 진단·분석 결과 기반 극지연구소 독립화 준비를 위한 전략대안 비교 검토



연구추진프로세스

2절 부설연구소 개황

1. 부설기관의 개념 정의

- 현재까지 출연(연) 부설기관을 대상으로 진행된 연구는 전무(全無)하다고 해도 과언이 아니며, 법률이나 규칙 등 정부정책상으로도 출연(연) 부설기관에 대해 뚜렷한 근거를 가지고 있지 않음
 - 이러한 이유로 인하여 출연(연) 부설기관에 대한 정의는 부재한 상태이며, 해외에서도 마찬가지로
 - 한국과 같은 실체적 연구조직 형태로서의 부설기관 자체가 아예 없는 경우도 많으며, 이러한 이유로 부설기관 개념 자체도 희박
- 우선, 출연(연)에 대해서는 법에 의해 정의되고 있음
 - 정부에서 출연한 연구기관인 정부출연연구기관의 법적 정의는 정부출연기관법에 근거하고 있으며, 제2조(정의)에 따라 정부가 출연하고 연구를 주된 목적으로 하는 기관을 의미
 - 현재 이 법에서 다루고 있는 ‘정부출연연구기관’은 우리가 흔히 말하는 사회과학 분야의 정책 연구원들(경제인문사회연구회 소속)을 의미
 - 과학기술분야 정부출연연구원의 정의는 과기출연기관법에 근거있음
 - 이 법 제2조(정의)에 따라 정부가 출연하고 과학기술분야의 연구를 주된 목적으로 하는 기관을 의미
 - 다만 동 법률은 부설기관에 대한 정의를 하고 있지 않고 있으며, 각 부설기관의 설립 근거인 기관별 정관에도 정의를 하고 있지 않음
- 부설기관의 개념을 설정하기 위해 먼저 부속기관, 행정기관 등 각 기관에 대한 정의를 다루고 있는 「행정기관의 조직과 정원에 관한 통칙」 제2조(정의)를 검토할 필요가 있음
 - 동 법 제2조는 부속기관에 대한 정의를 하고 있으며, 부속기관이란 “행 정권의 직접적인 행사를 임무로 하는 기관에 부속하여 그 기관을 지원하는 행정기관”으로 규정하고 있으나, 이 조항에 근거한 정의는 출연(연) 부설기관의 성격과 상이함

- 사전적 의미의 부설기관 역시 제대로 정의되어 있지 않으며, 사전에서는 ‘부속기관(付屬機關)’이라는 용어로 표기
- ‘부설’은 엄밀히 따지면 ‘기관’이라는 단어와 함께 사용하지 않는 것이 타당하나, 그럼에도 불구하고 ‘부설기관’이라는 용어가 사용되고 있는 것이 현재의 상황

2. 부설기관의 성격

(1) 설립과 운영 근거

- 정부출연연구기관은 앞서 언급한 정부출연기관법과 과기출연기관법에 근거하여 설립되고 있음
- 다만, 본 연구의 대상인 부설기관은 세계김치연구소를 제외하면, 설립에 대한 근거를 법적으로 하고 있지 않고 각 연구기관의 정관에 의거하여 설립 및 운영

부설기관의 설립 및 운영 근거 ('18년 기준)

구분	녹색기술센터	재료연구소	국가핵융합연구소	세계김치연구소	안전성평가연구소	국가보안기술연구소
상위기관	한국과학기술연구원 (KIST)	한국기계연구원 (KIMM)	한국기초과학지원연구원 (KBSI)	한국식품연구원 (KFRI)	한국화학연구원 (KRICT)	한국전자통신연구원 (ETRI)
설립근거	연구원 정관 제31조의 2	연구원 정관 제31조의 2	연구원 정관 제31조의 2	연구원 정관 제31조의 2 김치산업진흥법 제13조	연구원 정관 제31조의 2	연구원 정관 제31조의 2
운영근거	연구원 정관 제31조의 3	연구원 정관 제31조의 3	연구원 정관 제31조의 3	연구원 정관 제31조의 3	연구원 정관 제31조의 3	연구원 정관 제31조의 3
예산독립	연구원 정관 제31조의 4	연구원 정관 제31조의 4	연구원 정관 제31조의 4	연구원 정관 제31조의 4	연구원 정관 제31조의 4	연구원 정관 제31조의 4

* 국가핵융합연구소(NFRI) → 한국핵융합에너지연구원 독립, 재료연구소(KIMS) → 한국재료연구원 독립 (2020년 11월)

- 각 연구원은 공통적으로 정관 제4장(부설기관 등)을 부설기관에 대한 내용으로 다루고 있음
- 제4장은 제31조(부설기관 등의 설치), 제31조의 2(부설기관), 제31조의 3(부설기관의 장), 제31조의 4(예산회계의 독립), 제31조의 5(부설기관의 운영) 제32조(위원회)를 규정하고 있음
- 제31조(부설기관 등의 설치)는 부설기관의 설치에 관한 절차를 규정하고 있으며, 제31조의 2(부설기관)에서는 설치된 부설기관의 목적과 주요사업 내용을 규정
- 이와 함께 제31조의 3(부설기관의 장)에서는 부설기관의 소장의 임명과 운영의 책임을 다루고 있으며, 제31조의 4(예산회계의 독립)에서는 부설기관의 예산과 회계를 본원과 분리시킴을 규정함으로써, 부설기관의 독립성을 언급하고 있음
- 각 연구원의 정관에 비추어 볼 때, 부설기관은 본원의 고유 연구업무와 유사한 연구 목적성을 가

지고 설립되나, 그 운영은 각 기관별로 독자적으로 수행할 수 있는 성격을 가지고 있음

(2) 예산 구조

- 부설기관은 공공기관으로서 정부의 지원을 받아 운영되며, 자체수입을 통해 추가 운영예산을 편성
- 부설기관을 운영하는 가장 큰 재원은 대체로 정부 지원금이며, 정부의 지원금은 직접지원과 간접지원으로 구분됨

부설기관의 예산구조

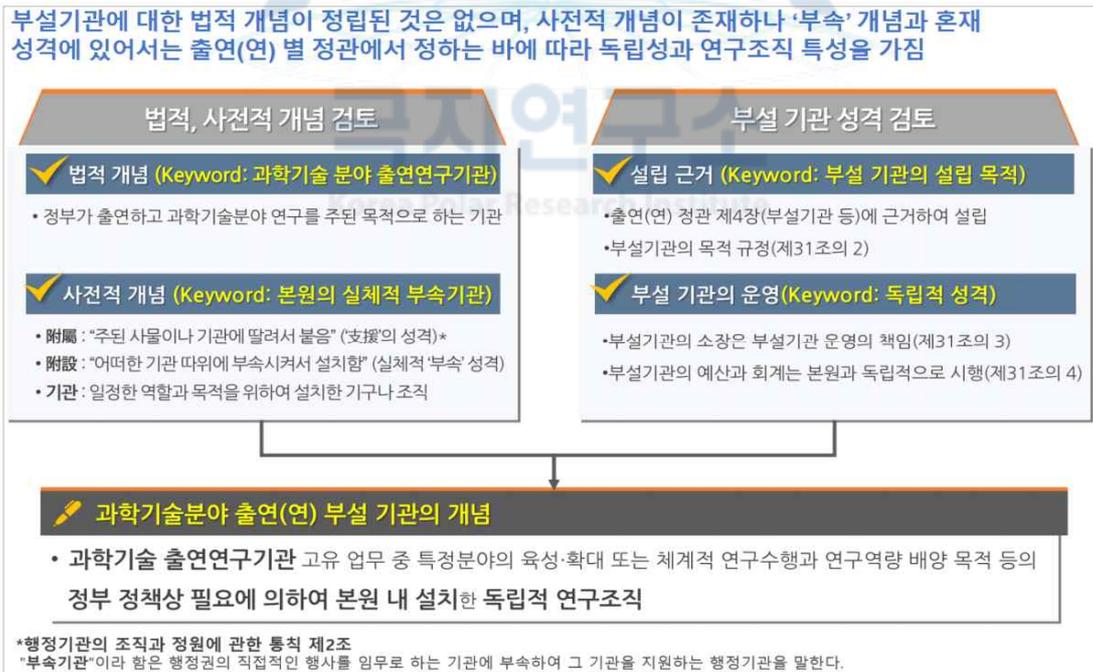
유 형		수입 항목
정부지원	직접지원	출연금
		보조금
		부담금
		이전수입
		부대수입
	간접지원	사업수입
		위탁수입
		독점수입
		부대수입
		기타 사업수입
기타 사업 수입	부대수입	
	출자금	
	차입금	
	기타	

- 직접지원은 기관의 고유 목적을 수행하기 위해 정부로부터 직접적으로 지원 받은 재원을 의미 하며, 출연금, 보조금, 부담금, 이전수입, 부대수입으로 구성
 - 출연금이란 기관의 고유목적 사업 수행 등을 위해 정부로부터 직접 출연 받은 재원을 의미
 - 보조금은 보조금관리에 관한 법률에 따라 지원 받은 재원이며, 부 담금은 부담금관리기본법 에 따라 지원 받은 재원
 - 부설기관에 대한 정부의 직접지원은 출연금이 일반적이며, 현재 보조금과 부담금을 지원 받 고 있는 부설기관은 없으며, 이전수입은 출연금과 보조금, 부담금을 제외한 지원금으로 기금 을 통한 전입 금이 대표적인 예이다.
- 간접지원은 사업수입과 위탁수입, 독점수입과 부대수입으로 구성
 - 사업수입이란 기관이 수행한 사업인 연구용역, 목적사업 등을 통해 반대급부로 얻게 된 재원을 의미
 - 위탁수입은 기관이 정부와 체결한 위탁사업에 따른 재원이다. 독점수입이란 법령 또는 정관 에 규정되어 있는 기관독점사업에서 획득한 재원임
- 기타 사업 수입은 기타 사업수입과 부대수입, 출자금, 차입금, 기타 수입으로 구성 된다. 기타 사 업수입은 기관의 설립근거에 명시되지 않은 사업을 수행하여 획득한 재원을 의미

- 차입금은 기관이 타 기관을 통해 대여한 재원이며, 출자금은 정부의 출자를 통해 획득한 재원을 의미한다. 기타 사업 수입이 나타나는 것의 의미는 기관의 설립 목적분야 이외에 또 다른 분야에 대한 수요가 존재한다는 것을 의미
- 정부의 직접지원, 간접지원, 기타 사업 수입에서 언급되는 부대수입은 각 재원의 운용을 통해서 발생한 이자 등의 수익을 의미한다. 현재 부설기관의 재정규모를 파악할 수 있는 예산규모에서 독점수입을 얻고 있는 기관은 존재하지 않음
- 다만, 재료연구소에서는 특정시기에 차입금을 편성하여 운용하고 있음

(3) 과학기술분야 부설기관의 정의

- 법적, 사전적 검토를 통해서 부설기관의 의미를 유추하면, 정부가 출현한 과학기술분야 연구를 수행하는 연구조직 내에 설치된 조직으로 개념이 도출
- 이것은 일종의 하드웨어(H/W)적 구체적 실체가 있는 시설로서 이해되어야 하는 개념이며, 부설기관 성격인 설립 근거와 예산구조를 종합했을 때, 정부정책상 특정 분야의 육성 또는 확대 필요로 연구의 체계적 수행을 위해 독립적으로 운영되고 있는 조직으로 개념이 도출됨
- 본 연구에서는 이상의 검토와 논의를 바탕으로, '과학기술 출연연구기관 고유 업무 중 특정분야의 육성·확대 또는 체계적 연구수행과 연구역량 배양 목적 등의 정부 정책상 필요에 의하여 본원 내 설치한 독립적 연구조직'으로 부설기관을 정의



다양한 관점과 성격에 의한 부설기관 개념 도출

3. 부설기관의 운영상 특징

가. 기본원칙 : 자율 및 책임 운영

- 부설기관은 각 출연(연)의 부설기관 운영규정에 따라 직제, 인사, 예산 및 회계 등을 본원으로부터 자율적·독립적 운영

- 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제28조에 따른 연구기관 평가 시 부설기관은 본원과 별도로 평가를 수감
- 또한, 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 따른 공공기관으로 지정되지는 않지만 공공기관의 준수 의무를 대다수 준용한다는 특징을 가짐

나. 소장의 임면

(1) 지위 및 권한

- 부설기관장은 부설기관(부설연구소)을 대표하여 소관 업무를 수행하고 소속 직원을 지휘·감독하며, 운영에 관한 책임을 부담
- 임기는 3년이며, 연구기관에 대한 평가 결과에 따라 연임이 가능
- 부설기관장은 그 직무 외의 영리를 목적으로는 업무에 종사하지 못하며, 원장의 승인 없이 다른 직무를 겸직할 수 없음
- 또한, 부설기관장은 소장 직무수행에 영향을 주지 않는 범위 내에서 이사회의 승인을 받아 연구 과제에 참여 가능하나, 과제 참여에 따른 금전적 대가는 받을 수 없음.

(2) 선임

- 부설기관장의 선임 절차는 다음과 같이 요약하여 도식화할 수 있음
- ① (선임계획 확정) 연구기관장이 선임계획을 수립한다. 단, 공개모집에 의할지 추 천에 의할지의 선임방법은 연구회와 협의하여 결정한다.
- ② (공개모집 또는 관련단체 추천) 공개모집 또는 유관기관을 통해 부설기관장 후 보자 원서를 접수한다.
- ③ (소장후보자 심사위원회) 공개모집 또는 추천에 의하여 모집된 후보자 중 3인 이내의 소장후보자를 선정하여 소장선임위원회에 추천한다.
- ④ (소장선임위원회) 소장후보자 심사위원회에서 추천된 소장후보자에 대하여 면 접심사를 통해 최종 소장후보자 1인을 선임한다.
- ⑤ (임명동의) 소장선임위원회의 소장후보자 선임결과에 대하여 연구회의 동의를 요청한다.
- ⑥ (임명) 연구회 동의 결과에 따라 연구기관장이 소관 부설기관장을 임명하며, 미 동의시 선임절차를 재추진한다.



Korea Post 부설기관장 선임 절차도

(3) 해임

- 부설기관장이 다음 어느 하나에 해당하는 경우 이사장의 동의를 거쳐 해임됨
- 신체·정신상의 질환으로 장기간 직무를 감당하지 못하게 된 경우
- 결격사유에 해당하게 된 경우
- 법령, 정관, 연구회 정관 또는 부설기관 운영규정에 위반하여 부설기관, 연구원 또는 연구회에 손해를 입힌 경우
- 연구기관에 대한 평가 결과 소장으로서의 관리능력이 현저히 부족하다고 판단되는 경우 ○ 직무 내외를 막론하고 품위를 손상하는 행위를 하거나 자질이 현저히 부족하다고 판단되어 원장, 이사장 또는 감독관청의 요청이 있는 경우

다. 운영상 특징

(1) 직제 및 인사운영

- 부설기관의 직제에 관해서는 규정으로 정하며, 중요한 조직개편에 관한 사항은 이사회에 보고됨
- 부설기관장은 소속직원을 임면하며, 소속직원에 관한 승진, 휴직, 전보, 포상, 징계, 휴가, 출장

등 인사 운영에 관한 제반 사항을 결정하는 권한을 가지게 됨

(2) 사업계획 및 예산의 수립

- 부설기관장은 매 사업 연도 개시 전에 당해 사업 연도 사업계획 및 예산서를 본원과 별도로 작성하여 연구회에 제출하고 이사회의 승인을 받아야 함
- 부설기관장은 사업계획 및 예산의 범위 내에서 업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 실행예산을 편성하여 집행

(3) 사업 및 규정 관리

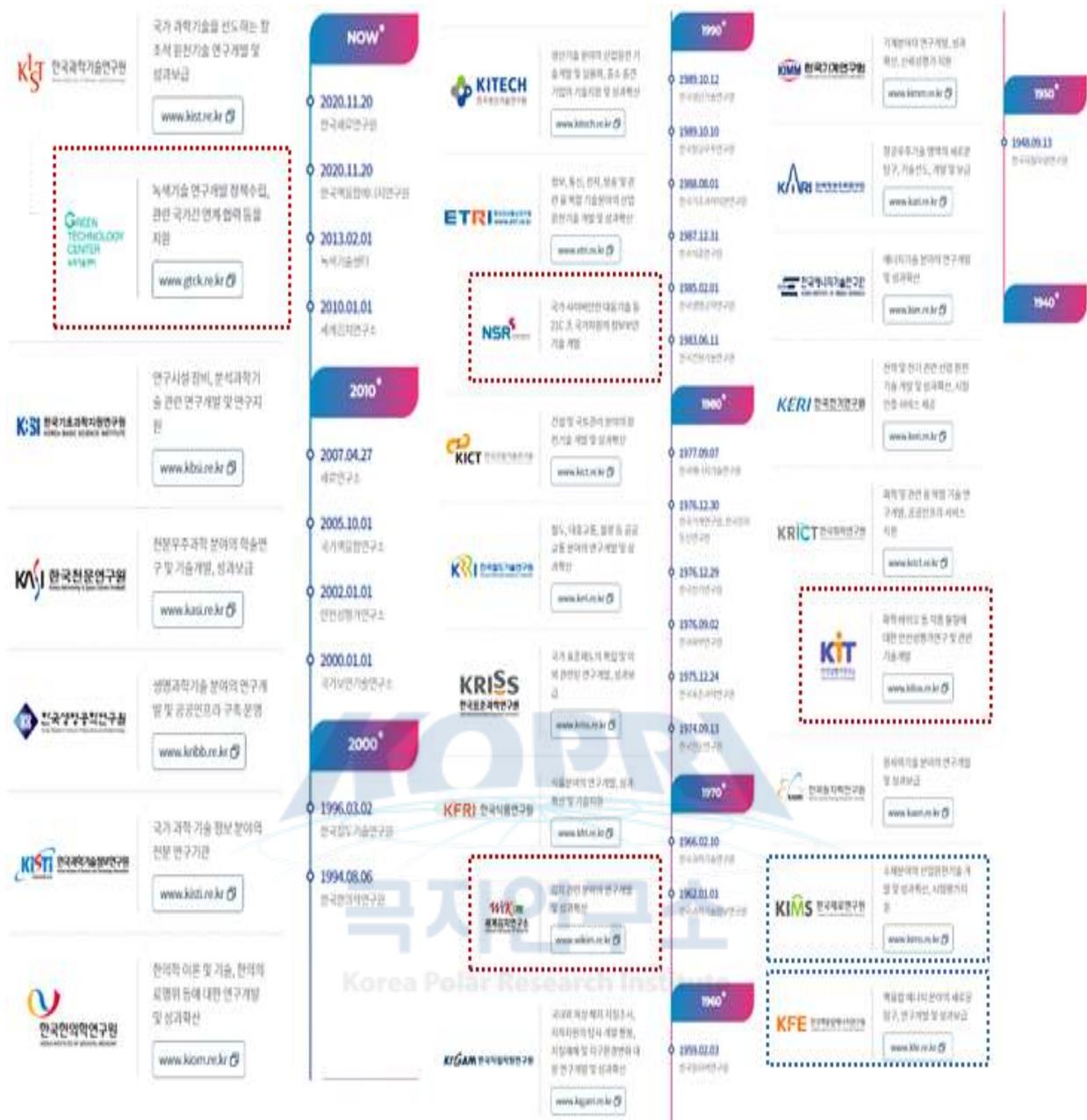
- 부설기관장은 수행 사업을 독립적으로 선정, 계약 및 관리하는 책임을 가짐
- 사업 및 업무의 특수성에 따라 필요한 경우 별도의 요령, 지침, 기준 등을 정하여 시행할 수 있으며, 부설기관장이 별도로 정한 사항 외에는 본원의 규정을 따르게 됨

(4) 감사 및 회계 결산

- 부설기관은 별도의 상임/비상임 감사를 두지 않으며, 본원의 감사가 부설기관의 업무 및 결산에 대해 감사하여 연구회에 보고
- 부설기관은 매 사업연도 종료 후 사업실적과 공인회계사의 감사를 받은 매 사업 연도 결산서를 다음 사업연도 3월 31 일까지 연구회에 제출하고 이사회의 승인을 받아야 함

(5) 기관에 대한 평가

- 부설기관은 「과학기술기본법」, 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」, 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에 따른 기관에 대한 평가 시 본원과 별도로 평가를 수감
- 「2019년 국가연구개발 성과평가 실시계획」에 따른 기관평가 제도 개편에 따라 연구사업 평가와 기관운영평가를 분리하여 운영
- 평가결과에 따라 사업예산, 직원 인센티브 등이 연계된다. 기관운영평가는 부설기관장 임기와 연동하여 기관운영계획서를 작성하고 이에 대한 성과평가를 실시하는 방식
- 22년 현재 21개 출연(연) 중 4개 출연(연)이 부설기관을 보유하고 있으며, 서울, 대전, 광주, 전북, 전남에 걸쳐 분포
- 안전성평가연구원은 대전, 전북, 경남에 각 1개씩 총 3개의 연구소가 운영
- 각 지역에 위치한 출연(연) 부설기관은 지역별 특화산업 또는 주력, 연고산업에 따라 배치
- 과거 출연(연)의 지역 조직은 다수의 지역조직을 가지고 있지만, 지역현장의 기술수요를 반영한 R&D 사업 예산과 인력을 확보하기에 쉽지 않으며, 이에 지역자치단체는 지역 R&D에 소극적인 정부출연(연)에 대한 비판과 부설 기관화를 요구(박동배, 2014).

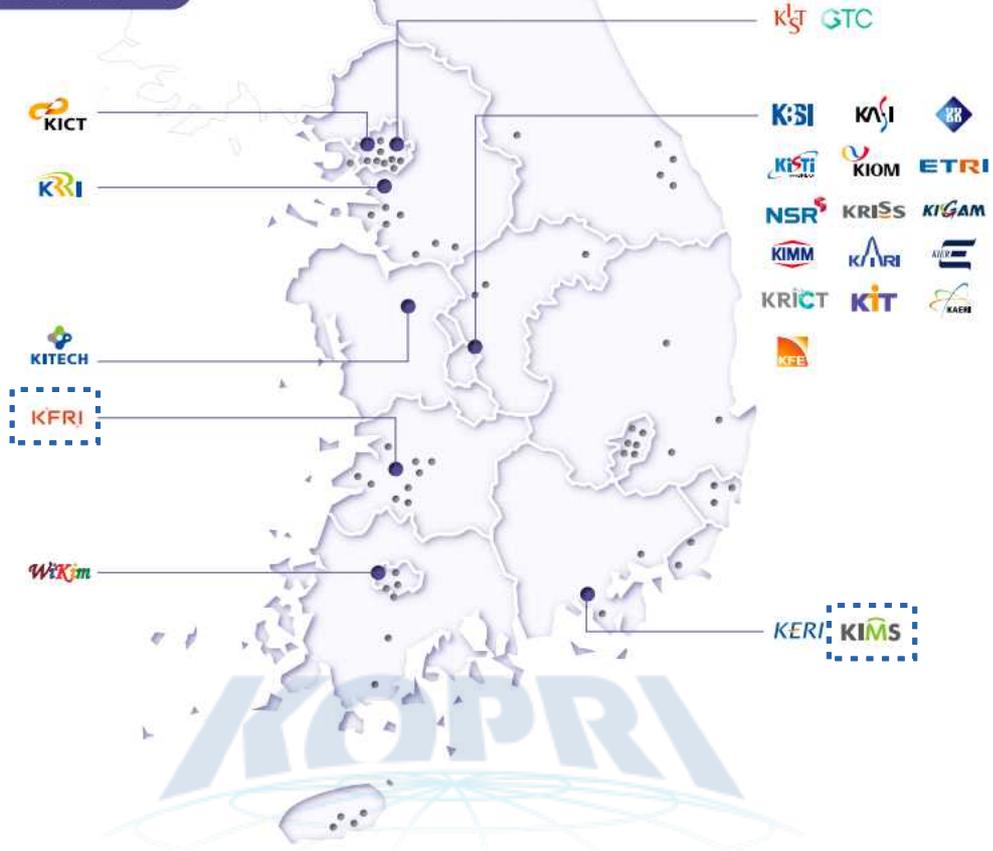


과학기술분야 연구기관 현황 및 거버넌스 체계

- 이러한 배경에서 지역에 위치한 출연(연) 부설기관은 중앙정부의 R&D를 수행하는 본원의 연구 방향을 보완하면서 지역의 R&D 수요를 일부 지원하는 방향을 설정
- 대표적으로 세계김치연구소는 광주·전남의 지역 연고 산업인 김치산업의 지원, 재료연구원은 동남권의 주력산업인 소재부품 산업 육성을 지원하기 위한 간접적인 목적을 함께 가지고 있음

03

소관 연구기관 소개



부설기관별 소재 위치 및 개요
KOPRI
 극지연구소
 Korea Polar Research Institute

3절 부설연구소 독립화 사례 연구

1. 사례연구 목적 및 필요성

가. 출연(연) 부설연구소 독립 법인화 추진 경과

- '17년부터 기술환경 변화 및 부설기관의 규모 확대 등에 따라, 부설기관을 별도 법인으로 독립시키기 위한 과기출연기관법 개정안 발의
 - 박완수 의원의 한국재료연구원 신설안('17.1.24), 노회찬 의원의 한국소재연구원 신설안('17.2.20), 이은권 의원의 한국핵융합연구원 신설안('17.2.23)
 - 과방위 법안소위는 '부설연구기관 운영(승격) 관련 기준' 마련을 요구('17.11월, '18.2월)
- 이에 따라 과기부는 부설연구소 운영체제 개편을 객관적·합리적인 기준과 절차에 의해 검토하고자 관련 기준 모색을 위한 정책연구과제 추진
 - 도출된 연구결과를 바탕으로 「과학기술분야 정부출연연구기관 부설연구소 설치·운영 가이드라인」 마련
- 부설연구소 운영체제 개편을 위한 추진체계가 마련되고 기관의 적정 규모, 경과기간 등이 모두 충족된 경우 운영체제 개편 검토 요청 가능성이 가능함
 - 독립법인화 수요 제기 기관(국가핵융합연구소, 재료연구소)을 대상으로 독립 적정성 여부 검토가 추진되었으며 예비검토, 타당성검토를 실시하여 기관 독립 추진

부설연구소 운영체제 개편 추진



나. 타연구소 사례 분석의 필요성

- 기존 부설기관(국가핵융합연구소, 재료연구소)의 독립법인화 타당성 검토 항목*을 분석하여 향후 극지연구소의 종합적 진단·분석 프레임 도출
 - 1) 정책적 타당성, 2)경제성 타당성, 3)사회적 타당성, 4)과학기술적 타당성, 5)조직적 타당성
- 또한 극지연구소와 유사한 규모의 출연(연) 부설연구소의 독립 환경을 비교분석하여 독립 여건 방향 제시

출연(연) 부설연구소 설치·운영 현황

본원	부설연구소	설치년도	분석 대상	분석방법
한국전자통신연구원	국가보안기술연구소	'00.01.01	X	-
한국화학연구원	안전성평가연구소	'02.01.01	X	
한국기초과학지원연구원	국가핵융합연구소	'05.10.01	○	독립 타당성 검토
한국기계연구원	재료연구소	'07.04.27	○	항목 조사·분석
한국식품연구원	세계김치연구소	'10.01.01	○	독립 여건 및
한국과학기술연구원	녹색기술센터	'13.02.01	○	환경 분석

2. 국가핵융합연구소(NFRI) 독립 사례

가. 정책적 타당성

- 주요 과학기술 법정계획(과학기술기본계획 등)에서 핵융합에너지는 중요한 국가 미래 에너지로 규정하여 거대 중장기 연구개발 투자가 이루어지고 있음
- 주요 상위 과학기술 계획의 충실한 이행을 위해서는 NFRI의 법인격 부여를 통해 법률적 뒷받침이 필요

(1) 법정계획과의 부합성

- 핵융합에너지는 과학기술기본계획 등 주요 상위 과학기술 계획의 한 분야로 진행되는 중장기 연구개발 분야로, 국내 유일한 핵융합에너지 연구개발 기관인 NFRI의 임무와 역할은 명확히 부여됨
 - (제4차 과학기술기본계획, '18~'22) 120개 중점과학기술 중 하나인 핵융합에너지(KSTAR, ITER, DEMO 등) 기술개발 이행을 명시
 - (제3차 핵융합에너지개발진흥기본계획, '17~'21) DEMO 핵심기술 개발 가속화, 핵융합 연구 기반 및 인재양성 체계 강화, 핵융합에너지 개발 지지기반 확대의 세부과제 이행을 명시
 - (제3차 에너지기본계획, '19~'40) 미래 원전을 대체할 유망 에너지원인 핵융합에너지 기술의 장기·지속 개발 수행을 명시
 - (녹색성장 국가전략, '09~'50) 온실가스, 대기오염물질 등을 배출하지 않는 핵융합에너지의 체계적·장기적 연구개발 수행을 명시

(2) 법·제도 검토

- 주요 상위 과학기술 계획으로 추진되는 핵융합 연구를 장기적으로 충실하게 이행하기 위해서는 NFRI에 법인격 부여 필요
 - (과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립 운영 및 육성에 관한 법률) 동 법에 따라 설립된 다음의 19개 연구기관이 [별표]에 명시되어 있으며, 국가핵융합연구소는 포함되어 있지 않음
 - (핵융합에너지개발진흥법) 핵융합에너지 연구개발기관 설치를 법률로 정하도록 하고 있음에도, NFRI는 법적 지위를 보장받지 못하고 있음

핵융합에너지개발진흥법 제9조

<법률 제14839호, 핵융합에너지개발진흥법>

- 제9조(핵융합에너지 연구개발기관등) ① 과학기술정보통신부장관의 감독 하에 핵융합에너지 연구 개발과 이용에 관한 사항 등을 전문적으로 수행하도록 하기 위하여 핵융합에너지 연구개발기관 또는 핵융합에너지 관련 용역 및 제품생산기관(이하 이 조에서 "핵융합에너지 연구개발기관 등"이라 한다)을 둘 수 있다.
- ② 제1항에 따른 핵융합에너지 연구개발기관등의 설치·운영에 관한 사항은 따로 법률로 정한다.

- (과학기술정보통신부 고시) ITER 사업 국내 전담기관으로 한국기초과학지원연구원(KBSI)이 지정되어 있으나, 실질적 수행기관(NFRI)과 달라, 핵융합에너지 개발에 대한 국가 정책 의지를 표명하는데 한계가 있음

- 동 고시에서 ITER 한국사업단이 한국기초과학지원연구원을 대표하여 수행하도록 규정하고 있으나 대외적으로는 공인된 한국의 전담기관은 한국기초과학 지원연구원으로 인식됨

과학기술정보통신부 고시(ITER 공동개발사업국내전담기관지정)

<과기부 고시 제2013-41호, 국제핵융합실험로(ITER) 공동개발사업국내전담기관지정>

「국제핵융합실험로 사업의 공동이행을 위한 국제핵융합에너지 기구 설립에 관한 협정」 제8조제4항에 따라 국제 핵융합실험로(ITER) 공동개발사업의 관리·집행을 담당하는 국내전담기관으로 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에 따라 법인격을 보유한 한국기초과학지원연구원을 지정한다.

다만, 국제 핵융합실험로(ITER) 공동개발사업의 효율적 추진을 위해 이 사업과 관련된 모든 업무는 한국기초과학지원연구원 부설의 국가핵융합연구소 내 'ITER 한국사업단'이 한국기초과학지원연구원을 대표하여 수행한다.

- 한국기초과학지원연구원은 '국가 과학기술 발전에 기반이 되는 기초과학 진흥을 위한 연구시설·장비 및 분석과학기술 관련 연구개발, 연구지원 및 공동연구 수행'을 목적으로 설립
- 실질적인 핵융합 연구를 수행하고 있는 NFRI에 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」상 법인격을 부여하여 책임성과 효율성 극대화 필요
- 국가핵융합연구소가 핵융합에너지 연구개발기관으로서 법적 지위를 보장받지 못하고 ITER 사업의 국내 전담기관으로 지정되지 못하는 등 법·제도적 불합리성의 원인은 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에서 법인격을 부여하고 있지 않기 때문임
- 핵융합에너지개발진흥법 및 과학기술정보통신부 고시 등 핵융합연구개발에 대한 법률상 책임성을 명확히 할 필요가 있음
- 이를 통한 제도적 한계를 극복하여 국가 핵융합에너지 개발에 대한 중장기 대형 투자의 효율성을 극대화할 필요가 있음

나. 경제적 타당성

- 국가 상위계획에 따라 핵융합연구 인력·예산 등이 지속 투자되어, NFRI의 독립 법인화로 인한 추가 소요예산이 없고, 행정 효율성 제고를 통한 비용 절감 예상
- 핵융합에너지 개발에 대한 국가의 정책 의지를 대외적으로 명확히 표명함으로써 글로벌 핵융합연구 선도 기반 강화

(1) 비용증가 요소

- 관련 법령, 상위계획, 지침 등에 따라 인력, 예산 등이 투자되어 왔으며, 독립으로 인한 기관 운영 및 연구부문의 특별한 비용증가 요소는 없음

(2) 비용절감 요소

- 한국기초과학지원연구원(KBSI)과 중복적인 행정 소요가 제거되어 행정 효율성 제고 예상

(3) 경제사회적 효과 요소

- NFRI의 법인격 보유로 핵융합에너지 개발에 대한 국가 정책 의지를 명확히 함으로써, 국내외 위상 강화로 인한 경제사회적 편익 발생 전망
- KSTAR 설계 단계에서는 기초과학 연구시설로 보는 시각이 지배적이었으나, NFRI 설립 이후 역할이 확대(KSTAR 운용, ITER 참여, 독자 DEMO R&D 등)되어 미래 에너지 연구개발 전문기관으로 성장하여 글로벌 핵융합연구위상 강화
- 법인격 보유 시, NFRI가 국가의 핵융합에너지 개발에 대한 법적 책임성을 가진 수행 주체로 개선되어 글로벌 핵융합연구 선도 가능
- 현재는 연구장비 등 기초과학 지원 및 분석을 담당하는 KBSI에서 한국의 핵융합에너지 개발을 수행하고 있다는 대외적 오해의 소지가 있음



비용절감 및 사회적 효과 증가요소

비교항목	법인격 미보유시	법인격 보유시	현안 사항
법인대표	한국기초과학지원 연구원장	독립법인 기관장	<ul style="list-style-type: none"> 부설기관 법인격 없음 분쟁, 소송 등 법적문제 발생시 기초연 명의로 진행
기타공공기관	미지정 (본원만 지정)	기타공공기관 지정	<ul style="list-style-type: none"> 부설기관은 청렴도평가대상, 중소기업 물품의무구매 대상 제외 법인세 조정신청, 정부정책이행점검 등 본원과 통합 진행
기관장 임면	한국기초과학지원 연구원장	국가과학기술연구회 이사장	<ul style="list-style-type: none"> 부설(연) 소장은 원장이 임면하지만 국가과학기술연구회의 동의를 받아야 함
기관운영 및 관리	일부 본원과 사전협의	독립적 수행	<ul style="list-style-type: none"> 중장기 발전계획, 경영목표수립, 고정 자산 취득 및 처분, 기타 중요사항은 사전협의 대상
특허출원	한국기초과학지원 연구원장	독립법인 기관장	<ul style="list-style-type: none"> 법인격 미보유로 특허 출원 및 등록 신청 시, 법인격을 보유한 있는 기초(연) 명의로 신청 중
규정 제·개정	본원 제 규정 준용	단독 사용	<ul style="list-style-type: none"> 규정 제·개정 절차 애로
부지/건물	한국기초과학지원 연구원장	독립법인 기관장	<ul style="list-style-type: none"> 기관 자체 전략에 의한 부지활용 및 건물신축 계획 수립·시행에 애로
조직/인사/예산	독립적 수행	독립적 수행	<ul style="list-style-type: none"> 계좌 개설시 기초(연) 승인 필요
사업자 등록	가능	가능	
업무연락 (정부부처 등)	수신 가능 (일부 제외)	수신 가능	<ul style="list-style-type: none"> 본원에만 연락하여 정보 미전달 사례 발생
대외 이미지	국가 연구장비 지원 및 분석 연구소	핵융합에너지 개발 전문 연구소	<ul style="list-style-type: none"> 연구장비 등 기초과학 지원 이미지
기관 위상	기초과학 일부의 지원 연구소	국가적 핵융합에너지 연구 전문기관	<ul style="list-style-type: none"> 핵융합에너지개발진흥법 등에 따른 국가적 임무 추진 걸맞는 위상 필요
핵융합에 대한 과학기술적 관점	기초과학	미래 에너지	<ul style="list-style-type: none"> KSTAR는 구축 단계에서는 기초과학 연구시설로 보는 시각이 타당하였으나, KSTAR 운용, ITER 참여, 독자 DEMO R&D 등으로 확대된 현재는 핵융합은 더 이상 기초과학이 아닌 미래 에너지원으로 고려할 필요

다. 사회적 타당성

- 국제 핵융합에너지 개발 및 스타트업 창업 동향, 국내 핵융합 산업생태계 및 연구 역량 추이 등을 검토한 결과 NFRI 독립 법인화를 위한 외부 여건이 충분히 성숙되어 있음
- 해외 핵융합에너지 전문 연구기관들은 독립기관으로 운영되고 있으므로, 핵융합에너지 연구의 글로벌 위상 제고를 위하여 NFRI의 독립 법인화 시급

(1) 국제 핵융합에너지 개발 가속화

- 국제핵융합실험로(ITER) 공동개발사업의 연구일정 확정 등 불확실성 해소에 따라 해외 핵융합 연구장치(KSTAR의 경쟁장치)는 R&D 확대를 통해 핵융합에너지 시장 선점 가속화 추진 중
 - (ITER) '18.9월 ITER 완공을 2025년으로 확정하고, ITER Staged Approach (단계별 운영) 및 Research Plan 발표
 - (일본) EU와 BA(Broader Approach)를 통해 JT-60SA의 장치조립 완료 및 단계별 운전계획을 수립('18.09)
 - '20.3월 JT-60SA의 장치조립을 완료하고 '20.9월 첫 플라즈마 운전 예정
 - (EU) ITER Research Plan에 맞춰 JET 연구계획을 수립('18.12)
 - JET는 ITER 사업 지원을 위해 ITER와 동일한 베릴륨 내벽, 텅스텐 디버터로 업그레이드('09년~'11년)하고, DT 실험을 비롯해 ITER의 고성능 플라즈마 운전시나리오 개발 등의 실험 추진
 - (미국) 지속적인 DIII-D 장치 업그레이드를 통해 ITER 운영에 맞춘 과학적 연구과제를 발표('18.01)
 - ITER 회원국의 핵융합에너지 전문 연구기관은 모두 독립기관 형태로 운영되고 있어 우리나라의 핵융합에너지 연구의 위상제고를 위해 NFRI의 법인화가 시급함

대표적인 핵융합에너지 관련 독립 연구기관

- 독일 Max Planck 플라즈마 물리 연구소(IPP)
- 영국 Culham Centre for Fusion Energy(CCFE)
- 프랑스 IRFM Cadarache Center
- 미국 Princeton Plasma Physics Laboratory(PPPL)
- 중국 플라즈마물리연구소(Institute of Plasma Physics Chinese Academy of Sciences (ASIPP))
- 일본 양자과학기술연구개발기구(National Institutes for Quantum & Radiological Science & Technology; QST) 핵융합에너지연구소(Fusion energy R&D directorate)
- 인도 플라즈마연구소(Institute For Plasma Research(IPR))
- 러시아 쿠르차토프 연구원(Russian Research Centre Kurchatov institute)

(2) 해외 핵융합 스타트업 투자 확대 및 민간투자 분야로 인식

- 북미 중심으로 20개 이상의 핵융합 분야 스타트업이 활동 중이며 누적투자 금액은 1조 원 이상

(’18년 기준)으로 핵융합에너지의 상용화 가능성을 인정받음

- (TAE) 미국 캘리포니아 지역의 TAE(Tri Alpha Energy)는 Microsoft의 창업자인 Paul Allen이 만든 투자사로부터 6억불 이상의 투자를 받았으며 록펠러재단의 VC인 Venrock, 러시아 정부를 대행한 Rusnano 등에서 투자 유치
- (CFS) MIT의 핵융합 기술에 기반하여 창업한 CFS(Commonwealth Fusion System)은 eni(이탈리아 석유기업)에서 5천만불, Breakthrough Energy에서 7천5백만불 투자 유치
- Breakthrough Energy : 빌 게이츠, 손정의, 마윈, 제프 베조스 등 세계적 기업인이 공동 출자한 에너지 분야 투자사
- 특히, CFS는 고온초전도 도체의 주요 공급 파트너로 (주)서남을 지정하며, 연구개발 파트너로 국내 기업의 역량을 인정함

(3) 국내 핵융합 산업 생태계 조성 및 안정적 운영

- 「핵융합가속기 장치산업 생태계 활성화 전략」(’14.02, 국가핵융합위원회)이 수립된 이래 핵융합 산업생태계가 조성·확대되고 있음
- 핵융합가속기기술진흥협회(’14.08), 한국핵융합가속기연구조합(’15.12)의 발족, 핵융합 산업 규모 확대, 국내 기업의 해외 민간 핵융합 시장에서의 역량 확인 등
- 핵융합(연) 및 KSTAR 참여 산업체는 축적된 기술력으로 ITER 기구 및 타회원국으로부터 127건 총 6,064억원 규모 수주(’19.6월 기준)
- 현재, 핵융합 관련 산업은 공공 R&D 생태계 위주이나, 국책 연구기관에서 산업체와 지속적 파트너십 형성을 통해 향후 진행될 핵융합에너지개발을 위한 산업생태계 유지·확대 필요
- 국가핵융합연구소의 독립 법인화를 통해 국내 핵융합 R&D 구심점 역할을 강화하여, 산업생태계 유지·확대에 기여할 필요성이 있음
- 핵융합연구개발에 대한 지속적 투자를 통해 국내 핵융합 연구 인프라 확대 및 연구역량 강화의 성과 달성
- 핵융합 연구 초기 NFRI를 중심으로 이루어진 국내 연구 환경은 정부의 지속적인 투자 (거점센터, 공동연구, 개인기초 연구 등)를 통해 산·학·연으로 확장됨
- 핵융합기초연구사업(’09~’18)을 통해 핵융합분야에 대하여 거점센터(집단연구), 공동연구(산학연 공동연구), 개인기초(도전적 연구)로 약 60억원/년이 투자됨
- 또한, 사업을 통해 핵융합분야의 전문인력이 지속적으로 증가하고 있으며, 논문과 특허가 양적·질적으로 성장하고 있어 국내 핵융합 연구역량 강화됨
- 핵융합기초연구사업(’09~’18)을 통해 10년간 총 436명(석사 248명, 박사 188명)의 핵융합 전문인력을 배출하였으며, SCI 721건, 특허출원 112건, 특허등록 40건으로, 타분야(원자력, 우주핵심 등) 사업 대비 우수한 성과를 창출

라. 과학기술적 타당성

- NFRI는 핵융합 불모지에서 성공적인 KSTAR 건설 및 운영으로 세계적인 연구성과를 창출
- NFRI는 국제 최첨단 핵융합 연구현장인 ITER 기구의 핵심요직 진출 및 장치 건설 주도에 이어 ITER 실험연구 선도 준비
- 해외 핵융합 강대국은 핵융합에너지개발 로드맵을 정비하고, 핵융합에너지 실증을 위한 DEMO R&D를 본격 추진 중
- 글로벌 핵융합에너지 개발의 선도 및 K-DEMO R&D 구심체 역할 수행을 위해 NFRI의 독립 법인화 시급

(1) 기관 독립의 적시성

- 우리나라는 중간진입전략으로 핵융합 불모지에서 성공적인 KSTAR의 건설·운영을 통해 세계적 성과 창출
 - NFRI는 2005년 설립 이래 국내 유일한 핵융합연구기관이며 연구기반이 전무하였던 우리나라에서 성공적인 KSTAR의 건설·운영을 통해 세계적 성과를 창출함으로써 국제적으로도 세계적인 연구기관으로 자리매김함
 - 세계 최초 H-모드 플라즈마 달성 및 최장시간(90초) 유지, 플라즈마 이온 온도 1억도(1.5초간) 달성('18) 등
- ITER 건설일정에 따른 조달품목 적기 개발·제작 진행 및 ITER 기구의 주도적 운영 참여 등을 통한 인력양성
 - 우리나라 할당 9개 조달품목 중 1개 조달 완료(초전도 도체, '14.12), 8개 조달품목에 대한 조달 약정 체결('19.6월말 기준, 공정율 70.1%)
 - 현대중공업, KAT, 포스코특수강, 다원시스 등 110여개 업체 본제품 제작 및 R&D 참여
 - ITER기구 기술총괄 사무차장(서열 2위, NFRI 이경수), 진공용기 총괄(NFRI 최창호) 등이 ITER 건설 핵심을 담당하고 있으며, 총 41명이 ITER 기구 근무 중('19.6월말 기준, 복귀인력 29명 제외)
 - IO와 국내 산업체 간의 용역사업 수주 등을 통해 산업체 인력파견 근무 중
 - 장치조립 및 주요 부품제작 등 분야에 한국 산업체의 역할이 증가 중이며, ITER 참여를 기반으로 신시장 창출
 - (한국전력기술) 실험로 조립 감독관리 참여 / (현대중공업) EU 조달품인 진공용기 2섹터 수주
 - (다원시스) 대형전원장치 기술을 활용 서울지하철 200량(1,143억원) 수주('15), 미얀마 철도 차량 사업(430억원) 수출('18)
 - ITER 건설 완료후 운전 단계 실험연구 선도를 위하여 고성능플라즈마 제어연구 추진
 - ITER IO로부터 플라즈마붕괴완화시스템(DMS : Disruption Mitigation System) 연구과제 수주('18)
- 핵융합에너지개발의 세계적 선도를 위해 NFRI의 K-DEMO R&D 구심체 역할 수행이 필요
 - ITER사업의 불확실성이 해소됨에 따라 EU, 일본, 중국 등은 DEMO 개발 일정을 확정하고 본격적인 대규모 DEMO R&D*를 추진 중
 - 증식 블랭킷 기술, 핵융합 극한 재료 기술, 삼중수소 연료주기 기술, 핵융합로 통합 원격유지보수

기술 등

- 핵융합실증로 연구개발은 극한 첨단분야에서의 다양한 난제를 해결해야 하므로 단일 학제, 단일 연구기관만으로는 수행하기 어려움
- 우리나라도 현재 DEMO R&D 계획을 수립 중에 있으며, DEMO R&D에서의 구심체 역할을 담당하기 위해 국가핵융합연구소의 법인격 보유가 필요

해외 핵융합에너지 DEMO 연구개발 동향

- EU : ITER 추진현황 및 요소기술 R&D 결과를 바탕으로 단계적 DEMO 설계 진행, '20년 이후 개념 설계 → '29년 이후 공학설계 → '38년 DEMO 건설 결정
- 일본 : 핵융합 DEMO 로드맵 수립을 위해 ITER 추진계획을 반영한 DEMO 설계 및 14개 요소기술 분야의 세부 실행계획 재수립 ('17.12월)
- 중국 : 중국형 DEMO인 핵융합 공학실험로 CFETR(Chinese Fusion Engineering Testing Reactor) 건설을 중심으로 DEMO 로드맵을 설계

- NFRI 설립 이후 독립 연구기관으로 연구규모(예산, 인력, 연구수준 등)가 성숙하였으며, 글로벌 경쟁우위 선점을 위해서 국제적 위상 강화 필요
- 핵융합에너지 연구전문기관으로서 KSTAR, ITER 한국사업 등을 활용하여 「대학 → NFRI → ITER 기구 → DEMO」로 이어지는 핵융합 전문인력 선순환 체계 구축을 중추적 역할을 담당하기 위해 독립기관화 시급

(2) 기존 기관과의 차별성

- NFRI는 국내 유일의 핵융합에너지 전문 연구기관으로 타 출연(연)과 차별성이 명확하여 유사/중복 기관이 없음
- 한국원자력연구원과 비교할 수 있으나 임무, 기능, 목표, 연구분야 등이 상이함

- 관련 연구를 수행하고 있는 한국원자력연구원과 비교할 수 있으나 임무, 기능, 목표, 연구분야 등이 상이함
 - (NFRI) KSTAR, ITER, DEMO 등 핵융합에너지 상용화 및 한국형 핵융합로 기술 개발을 임무로 하는 출연연구기관
 - (원자력(연)) 원자력 안전·환경 기술, 사용후 핵연료 처리·처분 기술, 소형 원자로 기술, 방사선 기술 등을 개발하는 출연연구기관

NFRI와 원자력(연) 임무 및 비전

구분	NFRI	원자력(연)
임무	핵융합 에너지 연구개발 선도기관으로서 핵융합에너지 분야의 새로운 탐구, 기술선도, 개발 및 보급	종합적 원자력 연구·개발로 학술의 진보, 에너지 확보 및 원자력의 이용을 촉진
비전	궁극적 에너지 문제 해결 및 미래 에너지 강국으로 도약하기 위한 깨끗하고 안전한 핵융합에너지 실현	국민의 신뢰를 바탕으로 도전적인 미래를 만들어가는 원자력연구기관
연구부문 추진계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 핵융합·플라즈마 과학연구 및 연구 장치 공동 활용 ○ ITER 공동개발사업 참여 및 원천기술 확보 ○ 핵융합에너지 실증을 위한 연구 개발 ○ 핵융합 파생 및 플라즈마 응용기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 세계 최고 수준의 원자력 안전·환경 분야 현안해결 기술 개발 ○ 국민 안심 사용후핵연료처리·처분 실증기술 확보 ○ 세계시장 선도 소형 원자로 기술 확보 ○ 국민행복과 산업경쟁력 향상을 위한 방사선 기술 개발

※출처 : KBSI 정관, 한국원자력연구원 홈페이지(<https://www.kaeri.re.kr/>)

마. 조직운영의 타당성

<ul style="list-style-type: none"> ○ 현행 유지 대안은 KBSI과 연구성과 창출의 시너지를 기대하기 어려울 뿐만 아니라 행정절차의 비효율이 지속되는 문제가 있음 ○ NFRI는 핵융합에너지 연구개발을 수행하는 국내 유일의 출연연으로 유사기관이 존재하지 않아 유사기관과의 통합 대안은 검토 불가
--

(1) 기관현황

- (조직 및 인원) 정규직 총 361명('19년 6월 기준)

기관 조직 및 인원 현황

구분	연구 직			기술 직			행정 직			기능직		무기직	계
	책임급	선임급	원급	책임급	선임급	원급	책임급	선임급	원급	기술	행정		
박사	99	53	-	4	2	-	1	-	-	-	-	-	159
석사	9	17	1	25	32	4	12	13	1	1	1	1	117
학사 이하	-	-	-	5	23	8	1	7	12	6	3	20	85
계	108	70	1	34	57	12	14	20	13	7	4	21	361

- (예산) 정부출연금 및 자체수입 총 1,899억원 ('19년 기준, 연평균 9.7% 증가)
 - (주요사업) KSTAR 연구사업, 플라즈마기술연구사업 등 총 545억원
 - (수탁사업) 과기부, 산업부, 민간 등 총 993억원

기관 예산 현황

(단위: 억원)

년도	정부출연금	자체수입	합계
2006	111	406	517
2007	204	452	656
2008	315	603	918
2009	359	791	1,150
2010	603	1,505	2,108
2011	707	1,252	1,959
2012	930	1,138	2,068
2013	925	999	1,924
2014	759	710	1,469
2015	780	879	1,659
2016	836	834	1,670
2017	838	954	1,792
2018	834	978	1,812
2019	869	1,030	1,899
연평균증가율	15.83%	6.88%	9.74%

- (주요시설) 본관동, 핵융합특수실험동 등 연구인프라 보유

(2) 본원과의 목적 및 임무 차별성

- NFRI는 KBSI의 부설기관으로 설립되어 있으나 목적, 사업 등이 상이하어 부설기관으로서 연구 성과 창출 시너지를 기대하기 어려울 뿐만 아니라 KBSI와 연관된 행정 절차 비효율이 지속
 - (설립목적) KBSI는 기초과학 진흥을 위한 연구시설·장비와 이와 관련된 분석과학 분야에서의 연구개발 및 연구지원 등을 수행하기 위해 설립되었으나, NFRI는 핵융합에너지 분야에서의 연구개발 및 보급을 위해 설립
 - (추진사업) KBSI는 첨단 연구장비 및 대형공동연구시설 개발설차운영 및 관련 분석과학 연구 등의 사업 추진
 - 반면, NFRI는 핵융합·플라즈마 과학연구, 연구장치 공동활용, ITER 사업, 핵융합에너지 실증 연구 등의 사업 추진

(3) 부설기관으로서의 비효율성

- (비효율적 행정절차) 분쟁·소송 등 법적문제 발생 시 본원 명의 사용을 위한 행정 소요, 법인세 조정신청, 정부정책이행점검 등에 대한 본원과의 통합, 복잡한 기관장 임면 절차, 특허출원을 위한 본원 행정 절차, 규정 제개정 소요 발생 시 본원 제 규정의 제개정 요청 등 행정 비효율 지속
 - 분쟁·소송 등 법적문제 발생 시 본원 명의 사용을 위한 행정 소요, 법인세 조정신청 및 정부정책이행점검 등에 대한 본원과의 통합, 복잡한 기관장 임면 절차, 기관 운영·관리를 위한 본원과의 협의 등

(4) 유사 기관과의 통합 검토

- NFRI는 국내에서 핵융합에너지 연구개발을 수행하는 유일한 정부출연연구기관으로 유사기관이 존재하지 않음

KBSI와의 설립목적 및 기능 비교

구분	KBSI (본원)	NFRI (부설)	비고
설립목적	국가 과학기술 발전에 기반이 되는 기초과학 진흥을 위한 연구 시설·장비 및 분석과학기술 관련 연구개발, 연구지원 및 공동연구 수행	핵융합에너지 연구개발의 선도 기관으로서 핵융합에너지 분야의 새로운 탐구, 기술선도, 개발 및 보급	- (KBSI) 기초과학 연구 시설·장비, 분석과학 분야 - (NFRI) 핵융합에너지 분야
사업	<ul style="list-style-type: none"> - 첨단 연구장비 및 국가적 대형 공동연구시설의 개발, 설치 및 운영 - 첨단 연구장비 및 국가적 대형 공동연구시설을 활용한 분석 과학연구, 학·연·산 연구지원 및 공동연구 수행 - 국가 연구시설·장비 진흥 및 총괄 관리 지원 - 정부, 민간, 법인, 단체 등과 연구개발 협력 및 기술용역 수탁·위탁 - 중소·중견기업 등 관련 산업계 협력·지원과 기술사업화 - 주요 임무 분야의 전문인력 양성 및 자격·인증제 관리 - 국가 첨단 연구시설·장비 구축 관련 과학기술정책 수립 지원 - 위 각 호의 부대사업 및 기타 연구원의 목적달성을 위하여 필요한 사업 	<ul style="list-style-type: none"> - 핵융합·플라즈마 과학연구 및 연구 장치 공동 활용 - ITER 공동개발사업 참여 및 원천기술 확보 - 핵융합에너지 실증을 위한 연구 개발 - 핵융합 파생 및 플라즈마 응용 기술 개발 - 정부, 민간, 법인, 단체 등과 연구개발 협력 및 기술용역 수탁·위탁 - 중소·중견기업 등 관련 산업계 협력·지원과 기술사업화 - 주요 임무 분야의 전문 인력 양성 및 관련 기술정책 수립 지원 - 위 각 호의 부대사업 및 기타 연구소의 목적달성을 위하여 필요한 사업 	<ul style="list-style-type: none"> - (KBSI) 첨단 연구장비 및 대형공동연구시설 개발·설치·운영 및 관련 분석과학 연구 등 - (NFRI) 핵융합·플라즈마 과학연구, 연구장치 공동활용, ITER 사업, 핵융합에너지 실증 연구 등

※출처 : KBSI 정관

3. 재료연구소(KIMS) 독립 사례

가. 정책적 타당성

- 각종 법령, 정부정책, 지자체정책, 지역여론 등 상위계획에서 재료는 국가적 차원에서 육성할 핵심 분야로 인식되고 있으며, 재료연구소 독립법인화는 상위계획과 매우 부합함

(1) 법정계획과의 부합성

- (관련 법률) 정부는 국가적 차원의 소재분야 연구개발 및 산업육성을 위한 관련 법률 제정을 통해 소재분야 육성의지 표명
 - 소재부품육성특별법, 나노기술개발촉진법
- (과학기술정책) 정부는 과학기술육성계획에서 첨단소재기술을 국가적 핵심 투자분야로 빠짐없이 제시하고 있음
 - 제4차 과학기술 기본계획, 제7차 산업기술 혁신계획, 미래소재 원천기술 확보 등
- (산업육성정책) 정부는 미래성장동력 및 제조업 육성의 핵심 아젠다로 ‘첨단소재’를 지정
 - * 국정운영 5개년 계획, 혁신성장동력, 제조업 르네상스 비전·전략 등
- (지자체 정책 및 여론) 경상남도, 지역기업은 제조업의 재도약과 지역기술혁신거점 마련을 위해 재료연구소의 독립법인화를 강력히 희망
 - 경남도정 4개년 계획, 경남 소재부품산업 중장기 육성전략, 지역 국회의원 및 경남도지사 공약 등

(2) 법·제도 검토

- (법률과의 부합성) 정부는 국가적 차원의 소재분야 연구개발 및 산업육성을 위해(약칭) 소재부품육성법 및 나노기술개발촉진법을 제정
 - 재료연구소의 독립법인화는 정부의 소재산업육성과 기술개발촉진 의지를 대변하는 것으로 관련 법률의 제정취지와 부합하지만 재료연구소는 소재전문연구기관임에도 불구하고 독립법인 요건을 못 갖춰 소재부품육성법(9조1항)이 지정한 ‘소재부품 통합 연구단’에 포함되지 못함

소재 관련 법률 부합성 주요내용

명칭	주요내용
소재·부품전문기업 등의 육성에 관한 특별조치법 (2001~2021)	<ul style="list-style-type: none"> • 정부는 소재부품 발전 기본계획 수립·시행을 비롯해, 소재개발, 기업육성, 사업화, 신뢰성 강화 등을 명문화 • 최근 한시법에서 상시법으로 전환하고 해당 법령 목적에 ‘산업안전 확보’ 명시를 검토 중
나노기술법 (2002 ~)	<ul style="list-style-type: none"> • 나노소재 개발의 추진, 전문인력 양성, 나노기술정보체계 구축 등을 명시 • 재료(연)은 국가나노기술정책센터 운영을 통해 정부의 국가나노기술·소재 R&D 정책수립 지원

- (과학기술정책과의 부합성) 과학기술기본계획, 과학기술진흥계획 등 대부분의 과학기술육성계획에서 ‘첨단소재’ 기술을 국가적 핵심 투자분야로 빠짐없이 제시함
 - 재료연구소 독립법인화는 첨단소재 연구개발·시험평가·기술지원 전문연구기관으로서 정부의 첨단소재 투자 방향과 부합하며 기관차원에서 과학기술계획 수립에 적극 참여하여 정부

의 소재분야 연구전략 및 투자계획을 충실히 뒷받침하고 있음

관련 과학기술정책과의 부합성 주요내용

명칭	주요내용
제4차 과학기술 기본계획 (2018~2022)	•첨단산업 산업분야 국가경쟁력 강화를 위해 첨단소재 기반 산업육성 및 신소재 산업 육성을 핵심과제로 제시
제7차 산업기술 혁신계획 (2019~2023)	•첨단소재를 산업기술 R&D 중장기 계획의 전략적 투자분야로 설정(100대 핵심기술 중 소재기술 9개 포함) * 고효율 친환경소재, 첨단공정소재, 바이오화학소재 등
미래소재 원천기술 확보 전략 (2018)	•4차 산업혁명과 미래사회의 핵심영역을 뒷받침하는 미래 소재 원천기술 확보 전략을 제시(30개 미래소재 선정) * 초병렬 연산 인지소재, IoT/AI기반 바이오센서 소재, 다중 오염물 맞춤형 스마트 다공성 소재 등
제4기 나노기술 종합 발전 계획 (2016~2025)	•미래선도 나노기술 확보 및 산업화 확산을 위해 7대 전략분야중 나노소재 3개 분야 포함하여 중점과제로 제시 * 양자점 소재, 나노탄소소재, 생체모방소재 등
제5차 지방과학 기술 진흥 종합계획 (2018~2022)	•지역 전략산업(소재부품 등) 육성을 위한 산학연 공동연구 활성화를 9대 중점과제의 하나로 제시

- (산업육성정책과의 부합성) 정부는 4차 산업혁명 대응 신산업 육성, 미래성장동력 육성, 제조업 육성의 국정 아젠다로 ‘첨단소재’를 지정하고 육성정책을 추진하고 있으며, 최근 일본 수출규제와 맞물려 첨단소재 국산화가 핵심이슈로 부상하면서 공공연구기관의 역할이 매우 강조되고 있음
- ‘국가 소재산업발전에 기여’에 설립근거를 둔 재료연구소의 임무는 정부의 소재산업 육성정책 방향과 일치함

관련 산업육성정책과의 부합성 주요내용

명칭	주요내용	
종합 계획	국정 운영 5개년 계획 (2017)	• (국정과제34)고부가가치 창출 미래형 신산업 발굴·육성 * 4차 산업혁명 대응에 필요한 첨단 신소재 · 부품 개발
	혁신성장동력(2018)	• 미래먹거리 육성 정책으로 13대 혁신성장동력의 하나로 ‘첨단소재’를 지정 * 융복합 바이오 세라믹, 극한환경소재 등
	제조업 르네상스(2019)	• 2030년 제조 4대 강국 도약을 목표로 중점과제의 하나로 “소재·부품·장비산업 집중 육성” 추진
소재 부품 계획	제4차 소재부품 발전계획 (2017~2021)	• 4차 산업혁명 관련 신산업 육성 및 주력산업 고도화 추진(100대 新소재부품 개발 · 상용화 등) * 투명전극 필름소재, 에너지변환 기능 세라믹 융합소재 등
	소재부품 장비 경쟁력 강화 대책 (2019)	• 일본의 수출규제 제한 조치에 대응하기 위해 소재·부품·장비 경쟁력 강화대책 마련 * 매년 1조원 투자 등

- (지자체 정책 및 여론과의 부합성) 경상남도는 자동차, 기계, 항공우주, 조선해양 등의 세트산업 경쟁력 강화를 위해 첨단 소재부품 육성을 위한 중장기 종합 계획을 수립하고, 경남도, 창원시, 기업체 및 상공회의소는 지역 제조업의 재도약과 새로운 성장산업 육성을 위해 지역기술혁신거점 역할을 수행할 재료연구소의 독립법인화를 강력히 희망
- 지역유관기관을 중심으로 ‘재료연구소 원승격 추진위원회’ 창립(2016년)
- 경남도정 4개년 계획에 재료연구원 원 승격을 포함(2018년)
- 지자체의 첨단소재 산업육성정책과 지역민의 염원에 재료연구소 독립법인화는 매우 부합함

지자체 정책 및 여론과의 부합성 주요내용

명칭	주요내용
경남 도정 4개년 계획 (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • 세라믹 소재 관련 첨단소재 개발 공동 연구 • 지역 제조업 구조 고도화를 위한 소재·부품산업 연구역량 강화 • 재료연구소를 '재료연구원'으로 승격
경남 전략산업 육성 기본계획 (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • 항공기 복합재 시험평가분석 시스템 구축, 유연성 반도체 소자 및 부품 개발, 고효율 파워유닛산업 기반구축
경남 소재부품산업 중장기 육성전략 (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • 경남 소재부품 산업 육성을 위해 경남 특화 전략소재 개발, 첨단소재부품 기술혁신생태계 구축
경남 세라믹 산업 중장기 육성전략 (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • 경남 세라믹산업 육성을 위해 전통/첨단세라믹 기술개발 및 혁신기반 조성 전략을 제시 * 세라믹 코팅 기술 양산화, 세라믹 섬유복합재료 고도화 등
지역여론	<ul style="list-style-type: none"> • (2014.6) 창원상공회의소, VIP에게 재료연 「원 승격」 건의 • (2016.4) 국회의원 후보 한 목소리로 “재료연 원 승격” 공약 • (2016.8) 지역 유관기관 중심으로 민간 자율적인 “재료연구원 승격 추진위원회” 창립 • (2018) 창원시장, 경남도지사 공약으로 재료연구소 원승격 제시

나. 경제적 타당성

- 독립법인화에 따른 추가 예산투입 없이 현(부설)재료연구소의 인력, 예산, 시설 등을 승계하여 운영 가능함
- 재료연구소는 본원과 독립된 공간에 독립된 연구시설·장비 및 지원 시설이 완비되어 있어, 기관 독립을 위한 추가 예산 불필요
 - 재료연구소는 본원(대전 유성구 한국기계연구원)과 독립된 공간에 독립된 연구시설·장비 및 지원시설이 완비되어 있음

다. 사회적 타당성

- 세계 동향과 국내 산업발전 측면에서 첨단소재에 대한 사회적 공감대가 형성되었고, 독립법인 운영에 필요한 국내 인적·물적자원 공급이 원활하며, 재료연구소는 독립적인 기관 운영과 연구 역량을 충분히 갖춰 독립 법인화의 실효성과 가능성을 충족함

(1) 글로벌 동향

- (세계동향) 선진국은 소재를 제조업과 신산업 육성의 핵심기술로 인식하고 국가적 차원에서 장기적인 육성정책을 추진
 - 미래 글로벌 소재시장이 2017년 7.8조 달러 → 2025년 12.5조 달러로 성장(연평균 6.1%) 전망되며 소재에 대한 중요성이 강조(산업통상자원부, 2019)
 - 미국 : 소재계놈이니셔티브(MGI), 국가나노기술이니셔티브(NNI)
 - 일본 : 혁신적 신구조재료 기술개발, 신소형재 산업비전

- 독일 : 소재에서 혁신으로(기존 WING 프로그램의 후속)
- 중국 : 중국제조 2025, 과기혁신 전문계획
- (선도기관) 선도국에서는 정부 산하에 독립법인격 소재 전문 연구기관을 설치하여 원천기술개발 및 산업 지원에 매진하고 있음

주요국 소재연구기관 현황

국가명	대표적 소재연구기관
일본	<ul style="list-style-type: none"> • 물질, 재료연구기구(NIMS, 1,601명) • 산업기술총합연구소(AIST) 추부센터 등(소재 400여명)
독일	<ul style="list-style-type: none"> • 프라운호퍼(IWM 등 재료그룹 12개 연구소) • 막스프랑크(MPIE 등 소재전문연구소 9개) • 헬름홀츠(GEMS 등 구조소재분야 연구소 2개) • 라이프니츠(INM 등 재료연구소 10여개)
미국	<ul style="list-style-type: none"> • DoE, DoD, NASA 등의 산하에 소재 연구개발 수행 * 예시) DoE 산하 : Oak Ridge National Laboratory 등
중국	<ul style="list-style-type: none"> • 중국과학원 금속연구소(IMR 1,800여명) • 북경항공재료연구소(BIAM 2,700여명) 등

(2) 국내 동향

- (소재 산업의 중요성) 우리나라 산업구조가 첨단소재 의존적 구조로 변화 중
 - 선진국의 산업은 조립→부품→소재 순으로 발전하고 있으며, 한국은 조립형 산업화에 중점을 뒀다. 소재산업의 발전이 미진하기 때문에 조립산업의 고부가가치화 요구 대응 및 4차 산업혁명을 선도하는 신산업 육성을 위해서는 고부가가치 소재산업 육성이 절실
 - 전 세계적으로 첨단소재의 타 산업 성장에 대한 기여도는 급격히 증가하였고, 향후에도 지속 증가할 것으로 예상
- (산업규모) 우리나라 소재산업의 사업체 수, 생산액, 부가가치, 무역수지 규모가 지속 증가 하였으며, 제조업 생산액의 18%를 차지하는 핵심 산업임 (소재부품종합정보망, 산업부)
 - 소재산업 사업체 수는 2007년 6,780개 社→2016년 7,546개 社로 연평균 1.2% 성장함
 - 소재산업 생산액은 2007년 179.7조 원 →2016년 254.5조 원으로 연 평균 3.9%, 부가가치액은 2007년 51.5조 원 →2016년 72.2조 원으로 연평균 3.8% 성장함
 - 2018년 국내 소재산업의 수출 및 무역수지 규모는 전 산업 대비 각각 15.5%, 42.1%를 차지하며, 수출 규모는 2007년 이후 연평균 4.7%, 무역수지는 23.1% 성장함
- (연구개발) 정부 및 기업의 소재분야 R&D 투자가 급속히 증가하며, 연구 개발인력 또한 국내 공학 분야 중 높은 비중을 차지
 - 소재분야 정부연구개발 투자 규모는 2017년 기준 전체 정부연구개발 투자의 4% 수준이며, 최근 10년간 우리나라 전체 정부연구개발 투자 대비 높은 수준으로 성장
 - 국내 소재 R&D투자 연평균 증가율('08 ~ '17) : 정부 8%, 민간 10.2%
 - 소재분야 기업 연구개발 투자는 2017년 기준 제조업 전체 연구개발 투자의 10% 수준이며, 최근 10년간 제조업 평균과 유사 수준으로 성장

- 국내 전체 공학 전공 연구개발인력 중 소재관련 전공 연구개발인력 비중은 2016년 기준 7.4% 수준(연구개발활동조사보고서, KISTEP)
- 국내 공학분야 연구원 중 소재분야 연구원 비중('16) : 7.4%(총 23,207명)

(3) 소재분야 연구개발 문제점

- R&D 전략과 투자 결정제도가 적시성 있는 핵심기술 확보에 한계
 - (투자전략) 시장이 작더라도 주력산업 공급망의 필수소재보다 신 트렌드에 부합하는 新기술 품목지원에 치중
 - 16년 소재·부품 기본계획의 100대기술 중 50개가 4차 산업혁명 신기술 위주 구성
 - (투자 적시성) 약 2~3년이 소요되는 예타 제도, 최대 7개월 소요되는 公募위주 R&D 절차 등으로 급속한 시장변화에 유연한 대응 미흡
 - (투자 규모) 핵심 기술축적을 위한 투자는 부족한 상태
 - 소재·부품R&D 투자 지속감소(산업부) : ('13) 3,921억원 → ('16) 4,074억원 → ('19) 3,598억원
- 기획 - 기술개발 - 실증/양산 Test - 생산단계의 단절 현상
 - 공급 기업은 수요기업 정보부족과 시제품 제작부담, 수요기업은 양산테스트 비용과 위험부담으로 시장실패 영역존재
 - 기획 단계부터 정보공유와 구매조건 개발이 활성화되지 못하고, 실증과 양산테스트 등 국가적 기반이 부족

라. 과학기술적 타당성

(1) 기관 독립의 적시성

①소재자립화 시급성, ②혁신속도 가속화, ③연구효율성 제고 등의 현안을 해결하기 위해 재료연구소의 독립법인화를 통한 소재연구의 연계/협력의 구심점 구축이 시급함

- (첨단소재 기술자립) 최근 일본의 對한국 핵심소재 수출규제 사태를 계기로 첨단소재 무기화가 현실화
 - 반도체 소재(플루오린 폴리이미드, 레지스트, 에칭가스) 이외에, 이차전지 분리막, 고순도 니켈, 티타늄 등의 추가 수출 규제 시 국내 ICT, 자동차, 에너지 등 산업생산 전반에 큰 차질을 줄 수 있음
 - 국내 소재산업의 전체 무역수지는 약 300억 달러 흑자지만, 유독 對일본 소재 무역수지는 적자이며 일본 소재의존도가 높음(對日 무역수지는 적자(△67억 달러))
 - 국가적 재난이라고 할 수 있는 일본 수출규제를 극복하고 소재국 산화를 지속적으로 추진하기 위해 재료연구소의 신속한 독립법인화가 필요함
- (혁신속도 및 역량) 선진국과의 기술격차는 줄지 않고 후발국가는 급속도로 추격 중이며, 소재기업의 혁신역량은 갈수록 저하
 - 10년간 기술수준 77-78% 정체, 후발 중국과 기술격차 2.3년('10)→0.7년('18)로 축소

- 소재기업의 연구개발비 · 연구인력 수가 제조업 평균을 밑돌고, 시간이 갈수록 격차가 더 커지면서 혁신역량 확보가 제자리 수준임
 - 소재기업 혁신활동이 제조업 대비 43~75%수준으로 저조
- 소재 기술혁신 속도를 가속화 하고, 취약한 기업의 혁신활동을 지원 · 보완하기 위해 재료연구소 독립법인화를 통한 마중물 역할을 확대 · 발전시켜야 함
- (R&D 효율성) 연구의 양적성과는 증가하였으나, 질적 수준은 정체되어 있고, 분산형 투자로 인해 유사중복의 근원적 방지 어려움
 - (기술료징수) 정부 소재R&D 연구비 규모는 2008년 3,541억원에서 2017년 7,098억으로 대폭 증가하였으나, 기술료징수 건수는 연간 340여건('07~'14)에 불과
 - (논문, 특허) 국내 소재분야 논문 · 특허의 양은 지속적으로 증가 하였지만, 질적 수준은 세계적인 수준에 미치지 못하고 있음
 - SCI 논문 수는 세계 4위, 피인용수는 세계평균의 94.8% 불과, 미국특허 등록수는 세계 4위, 특허영향지수는 세계평균의 98.9% 불과
 - (분산형 R&D 투자) 정부 소재 R&D는 20여개 공공연구기관에 분산 투자되고 있어, 유사중복 투자의 근원적 방지가 어렵고 융합협력 연구를 도모하는데 취약한 구조
 - 한국의 소재분야 연구기관협의체 소속 13개 기관의 연구비 및 연구원을 모두 합쳐도 일본의 NIMS 1개 기관보다 적음
- (일본 사례) 물질재료연구기구(NIMS)를 2016년 독립행정법인에서 특정 국립연구개발법인으로 격상시켜 첨단기술 확보에 집중
 - 일본은 국가전략상 중점육성기관으로 RIKEN(이화학연구소), AIST(산업기술종합연구소), NIMS(물질재료연구기구)를 특정국립연구개발법인으로 선정하여 연구개발성과 극대화를 위한 기관운영의 유연성을 부여하고, 국가과학기술혁신을 선도하는 허브기관으로서의 역할을 강조함
 - 특정국립연구개발법인의 개요: 인사제도의 개혁, 정성적 지표를 활용한 연구성과 평가, 급여 인상 자율권 등 부여
 - 우리나라도 주력산업 및 신산업의 성장을 뒷받침하는 첨단소재 자립화를 위해 국내유일의 종합소재연구기관인 재료(연)을 독립법인화하고 중점 육성하는 것이 필요

(2) 기존 기관과의 차별성

- 기관차원의 임무 및 역할 관점에서 볼 때, 국내 종합소재연구기관은 재료연구소가 유일함
 - 국내 소재분야 연구기관 중 종합소재연구기관에 부합하는 정관 및 R&R(주요역할 수준)을 갖춘 기관은 재료연구소가 유일
 - 기관 정관상 설립 목적 및 추진사업이 모두 소재 관련 사항으로 구성됨
 - 한국세라믹기술원의 경우 정관상의 설립 목적과 추진사업이 소재 관련 사항으로 구성되어 있으나, 대상 소재가 세라믹 소재로 한정됨

구분	재료연구소(KIMS)	일본 물질재료연구기구(NIMS)
설립 목적 및 기능	소재분야의 연구개발 및 성과확산, 시험평가 지원 등을 통해 국가 소재산업의 발전에 기여	일본의 유일한 재료분야 전문 독립행정법인으로서, 물질, 재료 과학기술에 관한 기초연구 및 기반적 연구 개발 등의 업무를 종합적으로 시행
발전사		
인력	총원 561명(2019.07.11.기준) (정규직 : 349명)	총원 1,601명(2019.04.01.기준) (정규직 : 555명)
예산	1,004억원(2019년 기준)	2,620억원(2017년 기준)
대형 연구시설	산업화 지원을 위한 시범생산시설 및 평가시설 중심 - 금속소재 테스트베드(6종, 100억원) - 아시아 최대 풍력발전시험센터 등	세계적인 5대 초대형 공용 연구시설 (초고압전현, 강자장, 공용범, 재료DB, 재료분석지원)

재료연구소와 일본 물질재료연구기구(NIMS) 현황 비교

기관명	정관상의 설립목적	정관상의 추진사업	출연(연) R&R
재료연구소	●	●	●
A기관	○	●	●
B기관	○	○	●
C기관	●	●	●
D기관	○	●	●
E기관	○	●	●
F기관	○	○	○
G기관	○	●	●
H기관	○	●	○
I기관	○	○	●

- : 정관(설립목적, 추진사업)/R&R 내용에 '소재'가 명시된 경우
- ◐ : 정관(설립목적, 추진사업)/R&R 내용에 '소재'가 일부 명시된 경우
- : 정관(설립목적, 추진사업)/R&R 내용에 '소재'가 명시되지 않은 경우

소재분야 연구기관 정관 및 R&R 검토 결과

- 전체 연구비 중 소재분야 연구비 비중이 90% 이상으로 소재관련 연구기관 중 재료연구소의 전 업도가 가장 높음
- 소재 전분야에 대해 전주기 연구를 균형있게 수행하는 기관은 재료연구소가 유일함

기관명	금속	세라믹	고분자	주조 용접 접합	소성 가공 분말	열 표면 처리	분석 물성 평가	국방 소재	기타
재료연	16,574	5,113	505	-	4,662	2,810	5,260	447	12,641
A기관	13,025	466	2,079	14,264	-	2,976	286	2,025	960
B기관	4,590	673	11,521	-	185	2,466	6,618	-	8,726
C기관	47	21,910	38	-	-	38	-	-	150
D기관	3,671	220	4,262	-	-	-	-	-	1,288
E기관	2,613	305	728	-	268	-	-	-	-
F기관	-	1,400	-	-	-	-	1,560	-	-
G기관	450	-	1,600	-	-	-	-	-	-
H기관	-	45	-	-	-	140	-	1,030	-
I기관	258	45	-	-	-	-	-	-	-

* 기관별 전체 정부 연구개발비 중 과학기술표준분류 재료분야 중분류 기준, 2017년 기준

연구기관별 소재분야 정부투자연구비 현황(세부 분야별, 단위 : 백만 원)

마. 조직운영의 타당성

- 과거 기계산업용 금속소재에서 에너지환경, 정보통신 분야 등의 비금속소재(세라믹, 표면기술, 복합재료 등)으로 연구분야를 다각화하여 종합소재기관으로 면모를 키워 옴
- 재료구소는 2007년 부설 설립 후, 기술이전 · 기술료 · SCI 등에서 폭발적 증가를 거듭었으며, 규모는 작지만 많은 성과를 내는 강소형 연구소로 성장

Korea Polar Research Institute

(1) 기관현황

- (인력 및 예산) 부설연구소 설립 이전(2006년) 대비 현재(2018년) 인력 규모는 80%, 연구비 규모는 140% 성장하였으나, 전체 출연(연) 중 인력은 17위, 연구비는 19위 수준
- 반면, 연구성과는 부설연구소 설립 이전(2006년) 대비 현재(2018) 기술이전 건수 657%, 기술료 징수액 510% 특허보유 건수 348%, SCI 논문 건수 189% 증가하였으며, 규모 대비 많은 성과를 창출

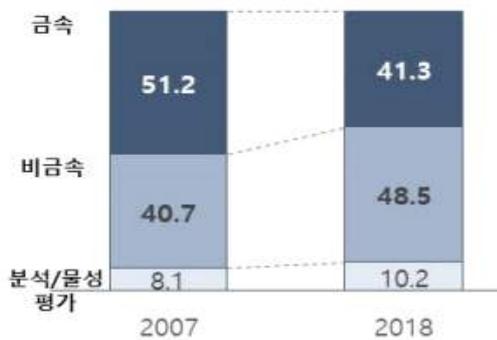


인력 및 연구비 증가 추세



연구성과 현황

- (연구역량) 재료연구소의 연구분야는 과거 기계산업용 금속소재 중심에서 에너지환경, 정보통신 분야 등의 비금속소재(세라믹, 표면기술, 복합재료 등)로 다각화



소재분야별 연구비 비중

2000년		구분	2018년	
●		에너지소재	●	
		환경소재	●	
		안전소재	●	
●		수송기기 소재	●	
		정보전자 소재	●	
		생명/의료	●	
●		소재공정	●	
●		평가/분석	●	
구조재료	기능재료	비중 (%)	구조재료	기능재료
82.0	18.0		46.6	53.4

응용분야별 연구비 비중

- 우수한 소재 원천기술 개발을 바탕으로 세계적 수준의 연구 성과를 창출
- 출연(연) 우수성과 10선 4건(2015년부터 시행), 국가연구개발 우수성과 100선 2건, 세계1등 기술 8건, 과학기술훈장 8건(2007년 이후) 등

(2) 본원과의 목적 및 임무 차별성

- (역할과 임무) 기관차원의 임무 및 역할 관점에서 볼 때 국내 종합소재연구기관은 재료 연구소가 유일
- (소재 전업도) 소재 관련 연구기관 중 재료연구소의 전업도가 가장 높음
- (연구기능) 소재 전분야에 대해 전주기 연구를 균형있게 수행하는 기관은 재료연구소가 유일함

(3) 부설기관으로서의 비효율성

- 한국기계연구원의 부설기관 명칭 때문에 기계분야에 국한된 소재연구를 수행하는 기관이라는 잘못된 인식이 여전함
 - 재료연구소의 연구분야는 과거 기계산업용 금속소재 중심에서 에너지환경, 정보통신 분야 등의 비금속소재(세라믹, 표면기술, 복합재료 등)로 다각화되어옴
- 소재부품특별법, 소재부품통합연구단에서 누락되어 위상 약화
 - 재료연구소는 국내 유일의 종합소재연구기관이지만 소재 부품특별법, 소재부품통합연구단에 재료연구소가 누락됨
- 지적재산권(IP)이 법인에게만 부여되어 IP 기반 기술사업화 애로
 - 지적재산권 소유권 등이 법인에게만 부여됨으로써 정당한 재산권 확보 및 기술사업화 기회 등이 제약받고 있음 (특허 출원 시 기계연 명의로 신청)
- 본원과 규정 공동사용, 주요사안에 대한 본원 보고 등으로 인해 기관맞춤형 운영규정 및 경영 자율성 확보에 지장

4. 부설연구소 독립화 검토체계 설정

가. 기본요건 검토

(1) 부설기관 독립시 기본요건 검토 체계

- 독립화 수요기관의 적정 규모, 경과기간 등이 모두 충족된 경우 운영체제 개편 검토요청 가능
 - 다만, 국가 정책, 법률(안) 발의 등 외부 환경 변화 등에 따라 이사장이 부설연구소 운영체제 개편이 필요하다고 인정되는 경우 예외 추진

운영체제 개편 유형별 기본요건(안)

구분	신설	독립	통합
적정규모	센터, 본부 규모의 연구조직과 별도의 행정부서 보유	하위 규모 3개 연구기관의 최근3년 예산·인력 평균 이상	해당 없음
경과기간	5년 이상 ※ 지역조직 신설절차 고려	10년 이상 ※ 부설기관의 독립법인화 사례 검토 시 평균 10년 이상 소요	10년 이상 ※ 설립 이후 성과 회임기간, 경영성과평가(5년 단위) 등 고려

* 신청 시점에 이사회 결산안건을 기준으로 적정규모 판정

(2) 적정규모-예산

- (기준(안)) 하위 규모 3개 연구기관의 최근 3년 예산 평균 이상

부설기관 독립 시 적정규모 예산 기준(안)

(단위 : 백만원)

구분	2019년	2020년	2021년	평균
ETRI	621,099	635,538	643,493	633,377
원자력연	534,302	523,430	523,909	527,214
항우연	520,000	564,489	493,095	525,861
생기원	369,450	357,024	378,528	368,334
KIST	323,143	338,863	333,853	331,953
핵융합연	189,918	209,285	234,268	211,157
화학연	158,918	193,620	225,660	192,733
생명연	180,627	180,629	186,936	182,731
지자연	140,709	167,868	202,185	170,254
기계연	165,804	165,812	169,682	167,099
건설연	148,579	172,621	170,335	163,845
에기연	159,634	154,031	177,547	163,737
KISTI	151,294	185,510	149,240	162,015
표준연	151,339	152,662	181,156	161,719
전기연	136,898	161,666	180,785	159,783
기초연	115,270	110,966	115,353	113,863
철도연	109,103	109,402	117,375	111,960
재료연	99,905	102,576	124,600	109,027
천문연	64,618	67,016	75,428	69,021
한의학연	60,189	63,230	65,507	62,975
식품연	59,727	58,571	63,820	60,706
연구기관 합계	4,460,526	4,674,809	4,812,755	4,649,363
연구기관 평균	212,406	222,610	229,179	221,398

※ 사업계획 및 예산 최종반영 기준(이월금 미포함)

- (검토결과) 극지연구소 예산 평균(000백만원) 적용 시 하위규모 연구기관 평균이상으로 적정함
극지연구소 적정규모 예산 부분 검토결과(안)

구분	2019년	2020년	2021년	평균
극지연				
천문연	64,618	67,016	75,428	69,021
한의학연	60,189	63,230	65,507	62,975
식품연	59,727	58,571	63,820	60,706

(3) 적정규모-인력

- (기준(안)) 하위 규모 3개 연구기관의 최근 3년 인력 평균 이상

(단위 : 명)

부설기관 독립 시 적정규모 인력 기준(안)

구분	2019년	2020년	2021년	평균
ETRI	2,408	2,431	2,401	2,413
원자력연	1,721	1,744	1,764	1,743
항우연	1,202	1,197	1,208	1,202
생기원	1,046	1,084	1,115	1,082
KIST	1,037	1,044	1,062	1,048
핵융합연	668	722	733	708
화학연	729	725	733	729
생명연	578	713	710	667
지자연	657	692	703	684
기계연	587	589	598	591
건설연	536	570	584	563
에기연	547	548	558	551
KISTI	532	552	555	546
표준연	517	518	534	523
전기연	410	435	458	434
기초연	404	405	443	417
철도연	384	428	442	418
재료연	362	369	357	363
천문연	315	318	323	319
한의학연	306	304	305	305
식품연	269	296	302	289
연구기관 합계	15,215	15,684	15,888	15,596
연구기관 평균	725	747	757	743

※ 작성기준 : 2021년 12월말 기준 / 직접고용 및 전일제 환산 기준 (ex 주 20시간 근무시 20/40 = 0.5명)

(기관별 현원은 소수점 첫째 자리에서 반올림한 수치로 합산 시 표의 합계와 상이 할 수 있음)

※ 정규인력 = 정규직+무기계약직

- (검토결과) 극지연구소 인력 평균(000명) 적용 시 하위규모 연구기관 평균 이하로 부적정

극지연구소 적정규모 인력 부분 검토결과(안)

구분	2019년	2020년	2021년	평균
극지연				
천문연	315	318	323	319
한의학연	306	304	305	305
식품연	269	296	302	289

(4) 경과기간

- 경과기간 기준(안)(설립이후 10년) 적용 시 적정함

극지연구소 경과기간 기준 적정성

구분	설치년도
극지연	
국보연	'00.01.
안전연	'02.01.
김치연	'10.01.
GTC	'13.02.

나. 부설연구소 독립화 타당성 기준 적용

(1) 독립화 타당성 검토 추진체계

- 연구회는 예비검토를 통해 검토 여부를 이사회에 보고하여 확정하고, 기획평가위원회를 통해 운영체제 개편의 타당성 검토
 - 기획평가위원회 : 과기정출연법 제25조에 따라 연구기관 간 기능 조정, 연구기관에 대한 평가 업무 지원, 연구기관의 장기발전 방향에 대한 자문 등 실시

검토단계별 주요 검토내용

구분	검토주체	검토내용
예비검토	연구회	기본요건 충족 여부, 검토항목별 자료 제시 여부, 내외부 설문조사 등
기획평가위원회	연구회 기획평가위원 ※ 필요시 전문위원회 구성·운영	정책적, 경제적, 사회적, 과학기술적, 조직운영의 타당성 검토

- 검토위원회는 쌍대비교를 통해 검토항목별 사전 가중치 선정하고, 검토항목별 검토 의견을 작성한 후 시행·미시행 대안간 선호도 점수 부여
- 연구회는 다기준 분석기법인 분석적 계층화법(AHP분석)을 활용하여 검토결과(안)을 도출*하며, 검토결과 및 의견을 바탕으로 대상기관의 운영체제 개편에 대한 정책방향을 이사회에 상정·의결
- AHP 종합평점 0.5 이상이면 타당성 있는 것으로 판단

(2) 타 연구소 독립과정에서의 시사점

- 핵융합연(NFRI)의 경우 PESTO에서 S와 T가 독립법인화의 핵심이슈로 부각
 - 정책적 타당성 : 국내외 핵융합 산업생태계 조성에 따른 국가적 이익 구도가 설정되었고, 국내 핵융합 R&D의 구심점 역할을 수행

- 과학기술적 타당성 : 핵융합 불모지에서 NFRI는 2005년 설립 이래 국내 유일한 핵융합연구기관이며 연구기반이 전무하였던 우리나라에서 성공적인 KSTAR의 건설·운영을 통해 세계적 성과를 창출함으로써 국제적으로도 세계적인 연구기관 성장
- 조직적 타당성 : KBSI(기초과학지원연구원)과 NFRI(핵융합연구소)는 그 역할과 목적이 명확한 차이를 보이고 있어 독립법인화에 유리한 고지를 선점
- 재료연(NFRI)의 경우 PESTO에서 P와 S가 독립법인화의 핵심이슈로 부각
 - 정책적 타당성 : 재료연의 독립법인화는 소재 및 부품 산업 육성을 위한 국가 정책에 부합한 것으로 상위 계획과 법령에 근거하여 적합하다고 판단되었으며, 이를 뒷받침하는 이슈는 한일 무역분쟁 등 대외적 환경의 특수성에 기반하고 있음
 - 사회적 타당성 : 정책적 이슈와 연계하여 사회적으로 중요성이 부각되었고, 주요국가에서 재료분야에 대한 중요성을 인식하고 그에 근거하여 독립법인격 전문연구기관에서 연구를 수행하는 측면에서 높은 점수를 얻은 것으로 분석

(3) 극지연구소 독립화 타당성 검토 기준

- 선행연구, 타 연구소 사례에서 제시하고 있는 항목을 기반으로 극지연구소 여건에 독립화 검토 항목 개발
- 정책적(P), 경제적(E), 사회적(S), 과학기술적(T), 조직운영(O) 항목을 적용하여 PESTO 분석 실시
- PESTO 관점에서 타 연구소와 비교 분석을 통해 극지연구소 포지셔닝을 도출하고 전략방안 수립
- 이후 극지연구소 독립화 여건(PESTO) 진단에 있어서도 아래의 검토 체계에 따라 분석을 수행토록 함

극지연구소 PESTO 분석 검토항목표

구분	선행연구에서 제시한 심층검토 항목 (조용래, 2018)	연구회에서 제시한 독립 검토항목 (NST, 2019)	극지연구소 독립화 여건 검토 항목
정책적	정책적 일관성 (상위계획과 부합성)	상위계획과의 부합성	상위 계획과의 부합성
	독립 추진상의 위험요인		
	국고지원의 타당성		법·제도 검토
경제적	경제성 분석(비용, 편익 등)	경제성 분석*	-
사회적	기관 독립 여건 성숙도	외부 여건의 성숙도	→ → 외부 여건의 성숙도
			국내외 수요
과학기술적	기존 기관과의 차별성	기관 독립의 적시성	기관 독립의 적시성
	기관 독립의 적시성	기존 기관과의 차별성	기존 기관과의 차별성
조직운영	기획과정에서의 적절성	대안의 분석	기관 목적의 적설성
	기관 목적의 적절성		
	운영계획의 타당성		운영계획의 타당성
	구성의 체계성		

4절 극지연구소 독립화 여건(PESTO) 분석

1. 극지연구소 독립화 전문가 의견 수렴

가. 제1차 전문가 자문회의(22.11.16., 대전)

(1) 주요이슈

(거버넌스) 극지연구소의 독립법인화를 위한 부설연구소 운영체제 개편 추진은 어느 기관에서 진행할 것인가?

- 과학기술 출연(연)은 NST(국가과학기술연구회)가 객관적인 기준마련, 실무적 관점의 실행이 가능하지만, 극지연구소는 어느 기관에서 진행할 수 있는가?
 - (1안) 해수부 내 위원회 조직에서 의결사항? (거버넌스 차이 존재)
 - 출연(연) 독립 : 과기부-NST-출연(연)-부설연구기관
 - 극지연구소 독립 : 해수부-한국해양과학기술원-극지연구소
 - (2안) 출연(연) 체제로의 합류를 통해 독립화 추진?

(기준개발을 위한 비교대상) 극지연구소의 독립법인화를 위한 기본요건 (예산, 인력, 경과기관)을 어떤 기준으로 마련할 것인가?

- (현재) 극지연구소는 출연(연)과 같이 비교 대상 연구원이 없음
 - (1안) 극지연구소와 한국해양과학기술원과 비교
 - (2안) 극지연구소를 NST소속 출연(연)과 비교

(정책적 타당성) 극지연구소가 검토해야 할 법정계획과 제도는 무엇인가?

- 극지활동진흥법, 극지활동진흥기본계획(22년 12월 5일 발표예정)
- 극지활동진흥법에 극지연구원 설립에 관한 근거가 마련되어 있는가?

(사회적 타당성) 극지연구 분야의 국내외 동향 및 성숙정도

- 미국, 중국, 일본 등 선진국에서의 극지연구의 위상은 어느정도 인가? (독립된 연구소 존재 여부, 극지연구 분야에서의 선진국의 방향 등)
- 별도의 연구분야로 자리를 잡았는가?
- 국가에서 전략적으로 연구분야를 집중 투자 또는 발전해야할 이유가 있는가?

(과학기술적 타당성) 연구분야, 기관의 목적, 사업과의 차이가 명확한가?

- 부설기관으로 설립되어 있으나 목적, 사업 등이 본원과 명확한 차별성이 있는가?

과기 출연(연)에 적용되었던 기획보고서 체계로 극지연구소의 독립법인화를 평가할 수 있을 것인가?

과기 출연(연) 적용 기획보고서 체계(안)

PESTO		검토내용	기획보고서 체계
대분류	중분류		
-	-	-	연구소현황 - 기관현황 - 임무 및 사업
Policy 정책적 타당성	상위계획과의 부합성	과학기술기본계획 또는 관련 R&D 법정계획, 정부정책과 해당 내용이 부합하는가?	- 법정계획과의 부합성 - 법제도 검토 - 현행 정책과의 부합성
Economic 경제적 타당성	경제성분석	경제·사회적 효과에 대한 분석이 적절한 근거에 따라 이루어졌는가? ※ 독립으로 인해 추가 예산 투자가 명백한 경우에만 검토	비용증가가 있을 경우만 경제성분석 진행
Social 사회적 타당성	외부 여건의 성숙도	해당 연구분야 관련 시장, 산업 동향, 연구인력, 인프라 또는 법·제도의 현황 분석을 통해 해당 기관의 독립 추진의 실효성과 가능성이 적절히 제시되었는가?	연구개발 분야 동향분석 - 국외(주요국) 연구개발 현황 및 전망 - 해외 산업전망 (해당 산업의 중요성) - 국내 연구개발 및 산업생태계 - 국내 연구개발 역량 (연구비 비중, 기관운영역량)
Technological 과학기술적 타당성	기관 독립의 적시성	국내외 관련 연구개발 동향, 기술 추세 등을 고려할 때 해당 기관의 독립이 시기적으로 적절한가?	- 국내외 연구성과의 우수성 - 별도 연구분야로의 가치
	기존 기관과의 차별성	해당 기관과 유사 또는 중복으로 추정되는 기관/시설 현황에 대한 분석과 해당 기관/시설과의 차별성이 적절히 제시되었는가?	- 본 원과의 임무 및 비전 등의 차별성 - 연구분야의 차별성
Organizational 조직운영의 타당성	대안의 분석	조직운영의 관점에서 독립 이외의 현행 유지, 유사 기관과의 통합 등 다른 효율적 대안의 존재 가능성을 적절히 검토하였는가?	현행대안의 문제점 (현행유지, 독립법인, 유사기관과의 통합) - 설립목적 - 추진사업 - 비효율적 행정절차

(2) 전문가 회의 내용

극지연구소의 법적 지위 확보를 위한 지역구 의원의 '극지활동진흥법'발의

- 19대, 20대, 21대 국회에 걸쳐 극지활동진흥법을 통해 극지연구소의 법적지위 확보를 위한 노력을 진행하였으나, 결국 '극지활동진흥법'은 극지연구소의 법적 지위에 대한 내용은 포함되지 않고 법령이 신설
- 그렇다고, 극지연구소의 법적 지위 확보를 위해 한국해양과학기술원법에 극지연구소의 법적 지위를 보장하는 부분은 상위기관의 법적지위를 갖는 법으로 의미가 없을 것으로 판단되며, 별도의 법령 또는 극지활동진흥법이 유일할 것으로 생각
- 법적 지위를 얻는데 있어 해수부 내 극지연구를 담당하는 극지정책팀에서 담당하는 극지정책과로 전환할 수 있도록 노력하는 것이 필요하냐는 의견에서는 참석한 대부분의 전문가들이 부정적인 것으로 생각하고 있음

극지연구소 독립을 위한 거버넌스 체계 확보

- 극지연구소가 독립법인 체계를 갖기 위해서는 현재 NST체제가 아닌 상황에서 매우 어려운 것으로 생각되며, 그 이유는 한국해양과학기술원(KIOST)가 독립을 위해 움직일 수 있는 기관이 아님
- 해수부 역시 별도의 독립기관으로 극지연구소가 존재해야 할 이유가 있다고 생각조차 없을 상황이며, 극지연구소가 독립법인화를 추진함에 있어 나서지 않을 것으로 생각됨
- 현재 기준에서 해수부 내 극지연구소 독립법인화를 위한 실무적 역할을 수행해 줄 위원회 구성도 어려움이 존재
- NST체제로 복귀를 통해 독립법인화를 추진하는 것도 어려운 방안이긴 하나 검토할 필요성이 있음(독립을 추진하기 위한 거버넌스 구축 노력의 필요성이 줄어들 수 있음)

지역적 이슈

- 극지연구소는 인천에 위치, 한국해양과학기술원은 부산에 위치하여 부산지역에서는 독립을 반대하고 있는 상황
- 독립법인화를 위한 전략으로 극지연구소를 부산으로 이전하거나, 부산과 인천 이원화 체제로 극지연구소를 운영하여 부산과 인천지역에서 독립연구원을 갖고자 한다는 이슈로 접근하는 것이 바람직하며, 이럴 경우 2개 지역 국회의원이 극지연구소 독립법인화를 위해 노력할 수 있는 구조가 마련됨
- 재료연은 창원에 있었으며, 국회의원, 지자체(경남도, 창원) 등이 한 목소리로 독립법인화에 적극 지원한 부분과 소부장 이슈가 맞물려 독립법인 승인

독립법인화를 위한 기본요건 마련

- 출연(연)의 경우 타 연구원과의 비교를 통해 기준근거를 마련하였으나, 극지연구소는 한국해양과학기술원 외에는 비교할 조직이 없는 것이 이슈

- 극지연구소의 독립을 위한 기본요건 마련은 각 부처(보건복지부, 농림부 등) 연구소와 산업부 소관 연구소들과의 비교를 통해 그 기본요건을 마련하는 방안으로 접근하는 것이 바람직해 보임
- 또한, 추가적으로 NST소속 출연(연)과의 비교를 통해 극지연구소의 규모, 인력, 조직 등이 어디에 위치하는지 지속적으로 검토하는 자료를 세팅해 두는 것이 필요

극지연구소가 독립해야할 이유? (국회의원 설득자료)

- 극지연구소가 연구원이 되어야 할 킬링 포인트가 국회의원이 관심있는 관점에서 필요(매우 중요)
 - 영토의 이슈(조심스럽운 부분이 존재), 국제공동연구 부문에서 많은 이슈들 특히, 극지 패권 경쟁에서의 중요성(국제 안보동맹, 다자외교 등)
 - 여러 원천 기술들이 극지 환경과 같은 특수환경에서 실험 또는 연구해야할 필요성 등
- 국회의원 입장에서는 이걸 내가 가지고 다니면서 얘기하고 추진했을 시 나한테 좋은 것이 무엇인가? 이 부분을 끄집어 내는 것이 필요

대정부 설득자료 세팅

- 정책 파트에서 페이퍼 작업을 진행하고, 기획파트에서 주로 대정부 설명에 치중
 - 핵융합연: 정책에서 연구의 타당성(페이퍼 작업), 기획에서 설명을 주로
 - 재료연: 정책에서 페이퍼 작업, 국회 및 대정부 업무는 기획실에서 주로 진행

극지연구소 독립법인화를 위한 분위기 조성

- 극지연구소 외부의 협력하는 연구자들의 독립이 필요한 이슈
- 극지연구소 내부 구성원들이 생각하는 연구소의 방향 등
- 지역에서 극지연구소의 독립법인화를 위한 필요성 등

극지연구소의 연구분야의 독립성

- 과기부와 해수부가 바라보는 극지를 바라보는 관점의 차이가 존재
 - 과기부: 미래의 변화
 - 해수부: 기후변화
- 출연(연) 경영협의회 등 다양한 과기계와 연계된 연구분야의 확장성을 확보할 필요성이 존재
 - 다수의 출연(연)의 협력 파트너로서 극지연구소를 인지하고 함께할 수 있는 연구영역 확보를 통해 연구분야 전략 마련 필요

나. 제2차 전문가 자문회의(22.12.15., 서울)

(1) PESTO 기반 주요 이슈

(가) P : 정책적 타당성

정책적 타당성

정책적 타당성(P) 분류표

대분류	중분류	소분류
Policy 정책적 타당성	정책적 일관성	상위계획과의 부합성
	독립 추진상의 위험요인	법제도적 위험요인
	국고지원의 타당성	특수평가항목

질문 및 답변

- 극지연구는 상위계획에 기반하여 연구개발이 충분히 진행되고 있는가?
 - 극지연구가 상위계획에 기반하여 진행되고 있다면, 어떠한 부분을 더 강조하는 것이 필요한가?
 - 극지연구가 상위계획에 충분히 반영되지 못하고 있다면, 향후 어떠한 계획을 반영하고, 어떠한 연구(연구소 역할)를 추가하여야 하는가?
- 극지연구소는 법·제도적으로 독립을 위한 체계를 갖추고 있는가?
 - 극지연구소가 법·제도적으로 독립법인으로의 체제 전환을 위해서 향후 어떤 부분을 개선하는 것이 필요한가?
- (종합) 극지연구소가 정책적 타당성을 갖기 위해 준비해야 할 부문 중 무엇이 우선순위에 있는가? (활동의 우선순위와 방향성에 대해 작성)
 - 상위계획과의 부합성 VS 법·제도적 근거 마련

(나) S : 사회적 타당성

사회적 타당성(S) 분류표

대분류	중분류	소분류
Social 사회적 타당성	기관 독립 여건의 성숙도	과학기술 수준

질문 및 답변

- 경제적, 산업적, 지역적 지지 및 국민적 여론 등의 측면에서 극지연구소의 독립에 대한 사회적 분위기 만들어져 있는가?
 - 경제 및 산업적인 관점에서 사회적 분위기, 지역적 지지(인천) 관점에서 사회적 분위기, 국민적 여론 측면에서 극지연구소의 입지 중 가장 먼저 해야 할 활동은 무엇인가?
 - 사회적 분위기 조성을 위해 극지연구가 해야 할 활동과 그에 따른 전략은 무엇인가?

- 주요 기술 선진국에서 극지연구에 대한 중요성을 충분히 제시하고 있는가?
 - 우리나라 역시 극지연구에 대한 중요성을 인식하고 진행할 만한 가치가 있는가?
 - 현재 극지연구의 수준이 선진국과 비교하여 우수하며, 독립적 연구기관에서 수행해야 할 이유가 있는가?

(다) T : 과학기술적 타당성

과학기술적 타당성(T) 분류표

대분류	중분류	소분류
Technological 과학기술적 타당성	기존 기관과의 차별성	기관 수준의 차별성
		세부 연구개발활동 수준의 차별성
		시설·장비 구축의 차별성
	기관 독립의 적시성	기술 추세

질문 및 답변

- 국내에 극지연구소의 역할을 수행하는 기관이 있는가?
- 한국해양과학기술원과 극지연구소의 차별성은 존재하는가?
 - 한국해양과학기술원이 아닌 극지연구소에서만 가능한 과학기술적 측면에서 독립적인 역할은 무엇인가?
 - 극지연구소의 연구 분야에 따른 시설·장비 구축의 방향이 한국해양과학기술원과 차이가 존재하는가?
- 극지연구소가 극지연구 분야에서 연구성과를 충분히 창출하고 있으며, 글로벌 극지연구 분야에서도 인정받는 기관으로 자리하고 있는가?
 - 극지연구소가 연구하는 분야 중 극지연구 분야에서 글로벌 최고의 세부 분야가 있는가?
 - 극지연구 분야의 글로벌 경쟁 우위 가능성과 국제적 위상을 강화해야 할 필요성이 있는가?

(라) O : 조직운영의 타당성

조직운영의 타당성(O) 분류표

대분류	중분류	소분류
Organizational 조직운영의 타당성	기획과정에서의 적절성	기획에 참여한 전문가 집단 구성의 적절성
		관련 연구개발수요 파악의 적절성
		우선순위 설정과정의 합리성
	기관 목적의 적절성	해결해야할 문제나 이슈 도출의 적절성
		기관 설립 이외의 다른 효율적 대안의 존재 가능성
		부설연구소 독립 목적이 달성하고자 하는 효과의 구체성
		독립의 목적과 해결한 문제와의 연관관계 존재 가능성
		기관 성과에 대한 수혜자 표적화의 적절성
	운영계획의 타당성	목적 달성을 위한 연구주체의 포함성
		조직 구성원의 연구개발 추진의지
		기관의 목적 달성을 위한 추진전략의 적절성
	구성의 체계성	세부 연구개발 활동 연계의 적절성
		독립 목적과 세부 연구개발 활동의 논리적 연계성
		성과지표의 적절성
		세부활동의 기관추정과 시간적 선후관계의 논리성

질문 및 답변

- 극지연구소가 한국해양과학기술원의 부설기관으로서 존치보다 법입독립화가 필요한 이유가 있는가?
 - 두 기관 간의 고유 임무의 상이성이 존재하는가?
 - 기관 간의 미션 수준에서 뿐만 아니라 실제 기관 간의 기능적인 부문에서 중복성이 존재하는가?
 - 행정 처리, 지적재산권, 해외 연구기관과의 연구협력 등의 측면에서 행정상의 비효율이 존재하는가?
 - 독립법인화가 극지연구 활동에 있어 글로벌 경쟁력을 가질 수 있는 요소가 있는가?

(2) 전문가 회의 내용

극지연구소와 국내·국외 기관들과의 비교·분석을 통해 극지연구소의 독립 가능성을 진단하고 독립화 타당성 입증에 필요한 근거자료 제작

- 앞서 승격된 NST 소속 재료연·핵융합에너지연구원의 독립 당시의 기관 현황, 연구성과 및 수준 등을 조사하여 현 극지연구소의 상황과 비교·분석한 자료를 추가 보완할 예정
- 동 자료를 활용하여 극지연구소 독립 가능성에 대한 전문가들의 객관적인 의견 수렴 필요
- 극지연구소와 국내외 기관 간의 보다 구체적이고 세밀한 비교·분석이 필요(PESTO'T'부분 해당)
- ex) 중복되는 연구영역, 협업 진행 중인 연구영역, 기관 간 수행 사업의 비교, 유사 기관과의 사례 비교 등
- 법인격 형태의 해외 기관 운영사례를 분석하여 인용하는 것도 설득력 있는 근거 자료가 될 것으로 사료됨(PESTO'O'부분 해당)
- ex) 국외 기관의 운영 방식 명시(법인격 형태 or 국고형태)

극지연구소 경제적·산업적 측면에서의 논의

- 이번 극지 기본계획 수립 과정에서 극지 가치 창출, 산업적인 활용 및 응용화 성과 창출 등의 경제적 측면에서 강조가 있었으므로 PESTO 경제적환경 부분에 이러한 내용이 들어가는 것이 좋을 것 같다는 의견
- 산업 육성적인 관점에서 극지연구소와 산업 육성계획과의 관련성 검토 필요
- 극지연구 분야와 지역균형 발전과의 부합성 논리를 만들기 위한 지자체 동향 분석 및 주요 이슈, 국민 여론 등 검토 필요

극지연구소와 이번 5차 과학기술기본계획 및 12대 국가필수전략기술을 연계하여 리뉴얼된 관점으로 극지연구소 독립화에 대한 설득력 있는 논리체계 구축

- (5차 과학기술기본계획) 4차 기본계획에서는 극지에 대한 언급이 없었으나 5차 기본계획에서는 우주·해양 극지를 하나로 묶어 극지의 비중이 높아질 것으로 예상되며 이러한 부분은 하나의 어필링 포인트가 될 수 있음
- (12대 국가필수전략기술) 12개 국가필수전략 기술 중 극지라는 직접적인 키워드는 없었으나 우주·해양 분야의 중점기술 중 해양자원탐사 기술과 극지연구 연계 가능성 검토

극지연구소 조직운영 환경에 대한 논의

- 극지연구소 기관 평가자료를 통해 조직 운영적인 측면을 검토해볼 수 있기 때문에 기관 발전에 대한 제언 및 기타 코멘트 참고를 위한 기관 평가자료 공유 필요
- 극지연구소가 극지활동진흥법률 상에 기능과 역할 등의 수행 범위를 명시해야 하는 이유에 대한 고민이 필요
- 연구의 효율성 극대화라는 측면에서는 설명하기 어려우나 법률상의 책임성에 포커스를 맞춰 정책적인 부분에서 꼬집어낼 수 있는 이슈가 있는지 검토

- 본원과 부설기관 간 연구 업무 진행에 있어 한계점은 무엇인가 고민이 필요하며 조직 환경에 있어서 부설기관 형태에서 독립을 했을 시 운영적 측면에서 뭐가 더 좋아질 수 있는지 검토하고 이 부분을 부각시킬 필요가 있음(책임성 강조).
- 본원의 입장에서 연구영역 및 예산 감소 등의 문제로 부설연구소 독립에 대한 부정적 시선이 존재하나 이는 본원의 주관적인 생각일 뿐이므로 이에 대한 객관적 자료 제시를 통해 반대할 이유가 없다는 것을 증명하는 것도 필요

극지연구소의 연구분야의 독립성

- 과기부와 해수부가 극지를 바라보는 관점의 차이가 존재하므로 극지연구소는 어떤 모습으로 발전해 나갈 것인지에 대한 고민 필요
 - 과기부: 미래의 변화, 탐사 및 공간 개척, 미래 공간 파트 주시
 - 해수부: 기초과학 중심, 기후변화

기타 전문가 의견

- 부설기관 독립화와 관련된 경험이 있는 전문가라 하더라도 제언 가능한 전문 분야가 모두 다르므로 PESTO 영역을 모두 검토하는 것은 어려움 존재. PESTO 영역별로 구분해서 의견을 받는 편이 적절함
 - 사회적 환경(E)과 과학기술적 환경(T)의 경우 실제 극지연구를 하고있는 극지 전문가를 추가하여 의견을 받는 쪽도 검토해볼 필요성이 있음

2. [PESTO 1] 정책적 환경

가. 상위계획과의 부합성

극지연구소 R&R과 주요 정부 정책

극지연구소 주요 정부 정책

정부정책	주요 내용	비고
국정과제 (尹정부)	<ul style="list-style-type: none"> 초격차 전략기술 육성으로 과학기술 G5 도약 (전략기술 투자확대) 경제성장과 안보 차원에서 주도권 확보가 필수적 인전략기술*을 지정하여, 초격차 선도 및 대체불가 기술확보를 목표로 집중 육성 	'22년 윤석열 정부 출범
제5차 과학기술기본계획	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술기본법 제7조에 따른 과학기술 분야 최상위계획으로서 「제5차 과학기술 기본계획(‘23~’27)」 수립을 통해 향후 5년간의 정책 결정·추진 우주·해양·극지 개척을 통한 과학영토 확대 연안-대양-극지 탐사로 미래자원 확보 및 해양안전체계 구축 「해양수산과학기술 육성기본계획(‘23~’27, 해수부)」, 「남극연구활동진흥 기본계획(‘22~’26, 해수부)」에 상세 이행계획 연계·반영 	4차 과학기술기본 계획에서 변경
제1차 극지활동 진흥 기본계획	<ul style="list-style-type: none"> 남·북극을 포괄하는 극지활동 범정부 최상위 법정계획임 전략1 : 남·북극 미지의 영역 탐사 확대 전략2 : 기후·환경문제 해결 주도 전략3 : 국가 경제에 기여하는 극지 산업 기반 마련 전략4 : 다원적 국내외 협력생태계 조성 전략5 : 참여하고 소통하는 극지활동 강화 	연구활동 외 국제협력, 인식 제고 등 활동 지원체계 전반을 포괄
제4차 남극 연구활동진흥 기본계획	<ul style="list-style-type: none"> 남극 관련 과학·기술연구, 연구기관·인력 육성, 과학기지 운영, 첨단연구 장비 개발 등을 포괄하는 기본계획임 남극연구를 통한 글로벌 환경변화의 예측·대응 남극 내륙진출과 미지·미답 연구영역 개척 극한지 융·복합 연구를 위한 첨단 장비·기술 개발 	과학기술 연구, 인력양성, 연구장비 전반을 포괄
북극활동진흥 기본계획	<ul style="list-style-type: none"> 북극 및 아북극 포괄 기후변화에 대한 국제 공동연구 추진 북극 기후분석 및 미래변화 예측 북극연구활동 기반 확충 	
제1차 해양수산과학기술 육성 기본계획	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 영향예측 및 원인규명·예측, 생태계보존, 변화 모니터링 체계 구축 해양빅데이터 활용 예·경보시스템 정확도 제고 남극 내륙진출과 미지·미답의 연구영역 개척 전략산업 육성을 위한 상용화 기술 확보 상용화 중심의 해양 첨단장비·로봇 기술 개발 및 실증 추진 	기관 R&R, 성과목표 등 경영전략과 연계
극지과학 미래발전전략	<ul style="list-style-type: none"> 극지자원 활용 실용화 연구 확대 극한지에서 운용 가능한 첨단 기술 개발 신성장동력 확보를 위한 유망기술 발굴·활용체계 활성화 	

전문가 진단 및 검토

- (간접→직접) 제5차 과학기술기본계획(23~27, 2022.12)
 - 제4차 과학기술기본계획과 비교하였을 때 가장 큰 차이점은 ‘극지’가 비중있게 독립적인 파트(3-7-2)로 명시되어 구체적으로 제시되어 있다는 점임
 - 이는 4차 기본계획에서는 아예 없었던 극지 내용이 새롭게 추가된 사항으로서, 연안-대양-극지 탐사로 미래자원 확보 및 해양 안전체계 구축과 관련한 핵심원천기술 개발과 미래 에너지

활용 기반 대형화 및 상용화 등을 주요 내용으로 다루고 있음

- 이는 과학기술 관련 국가정책이 보다 먼 미래를 염두에 두거나 미개척 영역에 대한 관심도를 증가시키겠다는 의중으로 판단되는 바, 향후 관련 기초연구를 비롯한 종합적 과학기술 연구의 중요성이 부각되면서 비중있게 추진될 가능성이 높을 것으로 사료됨
- (직접) 제1차 극지활동 진흥 기본계획(2022.11, 관계부처합동)
 - 남북극을 포괄하는 극지활동 범정부 최상위 법정 계획으로서의 위상을 가지고 있으며, 사실상 계획의 추진 주요 주체로서 극지연의 주요 활동을 구체적으로 언급하고 있음
- (직접) 제4차 남극 연구활동진흥 기본계획 (2022.4, 관계부처 합동)
 - 남극 빙하 시료 확보 및 기초과학 연구 작업에서의 극지연의 역할을 구체적으로 명시하고 있음
- (간접) 제1차 해양수산과학기술 육성 기본계획(18~22, 2018.6, 해수부)
 - ‘해양수산과학기술 육성법’에 따라 해양수산과학기술진흥원의 설립과 운영 및 해양수산과학기술 분야 부설로 극지연구소를 언급하고 있음
 - 국제 사회 기여 과학기술 선도 과제(2-2)에서 남·북극 연구 진흥 내용을 언급하고 있음
- (직접) 극지과학 미래발전전략(2020.11.17, 과기관계장관회의)
 - 극지연구의 필요성 및 극지연구소의 주요 활동에 대하여 구체적으로 명시하고 있으며, 극지연구소의 핵심 영역인 ‘극지과학’을 정의하고 향후 해당 연구 발전전략을 구체적으로 제시하고 있음
 - 극지연구의 종합적·통합적 전략을 실제로 구현하기 위해서는 극지연구소 혼자만이 아닌 다주체·다부처 협력 기반 작업이 필수적으로 수반될 필요성을 명시하고 있는 바, 극지연구소의 업역과 책임의 범위가 확대되어야 할 필요성이 있음을 시사하고 있음
- (직접) 2050 북극 활동 전략(2021.11, 관계부처 합동)
 - 북극연구 추진에 있어서 빙하 코어, 운석, 유전자원 등 고품질 시료를 극지연구소에 구축하는 실용화센터 방안이 제시된 바 있으며, 해양생태계 관리·보존과 관련한 극지연구소의 역할이 명시되어 있음
- (간접) 국가전략기술 육성 방안(2022.10.28, PACST)
 - 국가안보에 영향을 미치는 12대 주요 중점 과학기술들에 대한 전략방향을 다루고 있으며, ‘미래도전’ 관점에서의 우주항공 해양이 언급되어 있고 중점기술로서 ‘해양자원탐사’가 극지연구와의 관련성이 높음
 - 해양극지의 경우 전략기술기획자문단 과정에서 후보군에 올라갔으나 장기적 국제협력 연구를 통한 지원, 국가안보적 중요성이 낮은 관계로 제외된 바 있었으나 마지막 안전에서는 해양이 포함된 바 있음
 - 향후 중점기술 영역인 ‘해양자원탐사’ 파트 관련 세부 연구사업 추진 과정에서 극지연구소의 역할이 부각될 가능성이 있음

나. 법·제도 검토

해양수산과학기술진흥원 관련 법·제도

- (설립 목적) 해양수산과학기술 육성을 위한 연구개발사업 등의 기획·관리·평가 등의 업무를 효율적으로 지원함으로써 해양수산과학기술 육성 및 해양수산 관련 산업 발전에 기여 <정관 제2조>
- (설립 근거) 해양수산과학기술 육성법에 의하여 설립

해양수산과학기술육성법 제23조

<해양수산과학기술 육성법>

- 제23조(해양수산과학기술진흥원 설립)
 - ① 해양수산과학기술 육성을 위한 연구개발사업 등의 기획·관리·평가 등을 효율적으로 지원하기 위하여 해양수산과학기술진흥원(이하 “진흥원”이라 한다)을 설립한다.
 - ②~③ (생략)
 - ④ 진흥원은 다음 각 호의 사업을 수행한다.
 1. 기본계획 등 연구개발사업 등과 관련된 정책수립 지원
 2. 연구개발사업 등의 기획·관리 및 평가 지원
 3. 해양수산과학기술 분야 국제협력 및 국제 공동 연구 사업 지원
 4. 그 밖에 해양수산 과학기술 실용화 촉진 등 연구개발사업등과 관련하여 대통령령으로 정하는 사업
 - ⑤~⑦ (생략)

전문가 진단 및 검토

- (직접) 한국해양과학기술원법(2020.03.11.)
 - 한국해양과학기술원의 설립의 법적 근거를 마련하고 있으나 극지연구소를 구체적으로 명시하여 언급하고 있지는 않으며, “부설기관” 또는 “분원”이라는 명칭으로서 그 설치에 대하여 언급하고 있어서(4조의2), 부설기관으로서의 극지연구소 명칭은 법제적으로 표현되고 있지는 못하고 있음
 - 국가과학기술연구회(NST) 소관 연구기관들에서 통상적으로 다루는 방식인 분원 정관을 통해서야 비로소 구체적으로 다루고 있는 부설기관의 명칭, 운영, 설치에 대한 내용이 해양과학기술원 정관에서도 유사하게 적용되고 있는 실정임

한국해양과학기술원법 제1조~제4조

- 제1조(목적)** 이 법은 해양과 해양수산자원의 체계적 연구와 개발, 관리와 이용 및 해양분야 우수 전문인력 양성으로 국가해양과학기술 발전과 국제적 경쟁력 확보에 미비지하기 위하여 한국해양과학기술원을 설립함을 목적으로 한다. <개정 2017. 4. 18.>
- 제2조(법인격)** 한국해양과학기술원(이하 “해양과학기술원”이라 한다)은 법인으로 한다.
- 제3조(설립)** ① 해양과학기술원은 그 주된 사무소의 소재지에서 설립등기를 함으로써 성립한다.
② 해양과학기술원의 설립등기와 그 밖의 등기에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
- 제4조(사무소 등)** ① 해양과학기술원의 주된 사무소의 소재지는 정관으로 정한다.
② 해양과학기술원은 정관으로 정하는 바에 따라 부설기관 또는 분원(分院)을 설치할 수 있다.

- (직접) 극지활동진흥법(2021.10.14.)
 - 극지활동 진흥법에서 연구개발 등의 지원, 전문인력의 양성, 극지활동 기반시설의 설치 및 운영에 대해 다루고 있으나, 극지활동을 주관하고 있는 극지연구소에 대한 부분을 언급하고 있

지 않음

- 또한, 현재 제정된 극지활동진흥법 및 이에 따른 극지활동진흥기본계획('23~'27)과 같은 국가 정책·계획의 원활하고 안정된 추진을 위해서는 책임성이 명확한 전담조직을 통한 정책 추진이 필요할 것으로 사료됨
- 이러한 정황을 종합해 보았을 때, 법상으로는 명시되어 있지 않으나 극지연구소가 해당 작업에 대한 총책을 맡아서 진행하고 있는 현실을 고려한다면 진흥법상 책임기관을 명확하게 명시하여 지정수탁 등 방식으로 해당 정책을 추진할 필요가 있는 바, 법제상 법인격이 있는 기관의 수행 필요성(강제조건은 물론 아님)이 향후 지속적으로 제기될 수 있을 것으로 예상함

극지활동진흥법 제8조~제13조

<p>제8조(연구개발 등의 지원) ① 국가는 극지 관련 연구개발을 촉진하기 위하여 필요한 시책을 수립하고 추진하여야 한다.</p> <p>② 국가는 극지 관련 연구개발의 활성화를 위하여 대학·연구기관·기업 간의 협력 및 공동 연구개발 등의 사업을 예산의 범위에서 지원할 수 있다.</p> <p>제9조(전문인력의 양성) 국가는 극지 관련 전문인력을 양성하기 위하여 필요한 시책을 수립하고 추진하여야 한다.</p> <p>제10조(북극에서의 경제활동 진흥) 국가는 북극항로 개척 등 북극에서의 경제활동을 진흥하기 위하여 필요한 시책을 수립하고 추진하여야 한다.</p> <p>제11조(극지활동 기반시설의 설치·운영) ① 국가는 극지활동에 필요한 다음 각 호의 극지활동 기반시설을 설치하거나 확보하여 운영할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 극지 과학기지 2. 쇄빙선(碎氷船: 바다의 얼음을 깨뜨려 부수고 뱃길을 내는 특수 장비를 갖춘 선박을 말한다) 등 선박 3. 항공기 4. 그 밖에 대통령령으로 정하는 극지활동에 필요한 설비 및 장비 <p>② 국가는 제1항에 따라 설치·운영 중인 극지활동 기반시설을 대학, 연구기관 또는 기업이 적극 활용할 수 있도록 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>제12조(국제협력 촉진) 국가는 극지활동을 위한 국제협력을 촉진하기 위하여 외국 및 국제기구 등과 극지활동에 관한 정보교환, 기술협력, 공동 조사·연구 등의 활동을 추진하거나 지원할 수 있다.</p> <p>제13조(극지통합정보시스템의 구축·운영) ① 해양수산부장관은 극지활동의 진흥을 위하여 극지 및 극지활동 관련 정보를 체계적으로 관리할 수 있는 극지통합정보시스템(이하 "극지통합정보시스템"이라 한다)을 구축·운영할 수 있다.</p>

- 실질적인 극지연구를 수행하고 있는 KOPRI에 「극지활동진흥법률」상 극지연구소의 기능과 역할 등 활동 범위를 정하고, 향후 법인격을 부여하여 책임성과 효율성 극대화 필요
- (직접) 남극활동 및 환경보호에 관한 법률(2020.03.31.)
 - 3개 부처가 관여되어 있는 남극 관련 연구개발·진흥·보호 내용에서 기본계획 수립 등 추진 주체는 사실상 극지연구소임을 알 수 있으며, 이는 4차 기본계획의 수립 체계 상으로 명시되어 있음
- (간접) 해양수산과학기술 육성법(2020.03.24.)
 - 극지연구소의 직접적 활동과는 관계가 비교적 적으나 해양수산 및 신기술, 국제협력 등에 대한 전반적인 내용을 다루고 있어 극지연구소의 참여 가능성이 있으며, 실제 제1차 기본계획에서도 극지연구소의 역할을 명시하고 있음

3. [PESTO 2] 경제적 환경

- 타 연구소의 경우 독립법인화에 따른 추가 예산 투입이 없기 때문에 별도의 경제성 분석을 실시하지 않음
- 핵융합연구소, 재료연구소의 경우 現 부설연구소의 인력, 예산, 시설 등을 승계하여 운영 가능

- 극지연구소의 경제적 환경을 파악하기 위해 연구개발비 투자 현황, 미래 시장 가치 등 검토 필요

타 출연(연) 투입역량 대비 성과

- 과학기술 분야 출연(연) 평균 인력(38%), 예산(57%) 수준 대비, 연구성과(SCI급)는 70% 이상 창출



타 출연(연) 투입역량 대비 성과 비교

미래 시장가치

- 극지연구소와 관련된 세부 연구분야의 세계 시장규모와 국내 시장규모를 검토
 - 신재생 에너지 및 선박, 극한지 건설, 극한지 탐사 분야의 시장규모가 높을 것으로 예상

극지연구소 국내·외 미래 시장가치

분야	세계 시장규모(조원)				국내 시장규모(세계 시장 내 비율)				
	'21년	'25년	'27년	'30년	'21년	'25년	'27년	'30년	
무인로봇	3.10	7.52	13.57	31.81	0.11	0.42	0.83	2.28	
무인관측시스템	12.94	16.88	19.29	23.55	0.32	0.62	0.86	1.41	
극한지 무인 이동체	공중	33.3	57.4	75.38	113.4	0.76	2.87	5.55	14.98
	지상	3.85	5.01	5.72	8.57	0.11	0.42	0.82	2.22
	수중	3.45	6.33	8.57	13.52	0.06	0.21	0.41	1.11
극한지 사물인터넷	0.19	1.09	2.61	3.01	0.05	0.3	0.72	2.7	
해저케이블	36.6	46.4	52.2	62.4	0.11	0.34	0.62	1.50	
친환경 빌딩기술	10.2	20.2	28.5	47.7	4.33	5.08	5.50	6.20	
건설자동화 (자동화로봇)	3.2	7.4	11.3	21.2	0.04	0.07	0.11	0.19	
극저온 환경 극복을 위한 모듈러	102.3	129.6	145.9	174.2	0.15	0.76	1.73	5.95	
에너지 하베스팅	0.8	1.0	1.2	1.5	0.13	0.14	0.14	0.14	
자율운항선박	11.7	15.5	17.8	22.0	5.86	7.76	8.92	11.01	
수산양식 산업화	0.5	0.5	0.5	0.5	0.009	0.015	0.019	0.028	
신약 개발	110.1	115.1	117.6	121.5	0.71	0.74	0.76	0.78	
신재생 에너지 기술	1,367.4	1,902.0	2,243.2	2,873.1	25.50	35.47	41.83	53.58	
친환경 선박	91.7	134.7	163.3	217.9	68.90	104.41	128.52	175.54	

* 출처 : 극지분야 시장 및 기술 세부 동향 조사·분석(2022.10, Wisen Global)

4. [PESTO 3] 사회적 환경

가. 외부여건의 성숙도

극지의 중요성

- (기후변화) 극지는 기후변화 영향을 가장 빠르게 받아들이며, 극지 변화는 한반도 포함 전 세계 적 이상기후와 해수면 상승 등 초래
 - (북극) 해빙(海氷) 감소 등 북극의 변화는 한파와 폭염('18년), 역대최장 기간의 장마('20년) 등

한반도 이상기상 현상과 직접적으로 관련

- 북극 제트기류 약화의 영향으로 사상 최장의 여름철 폭염일수(39.3일/평년 14일)를 기록
- (남극) 용빙으로 인한 해수면 상승은 국내 연안 침수 피해를 초래, 또한 남극해의 변화는 지구 전체의 해류·열·탄소 순환에 영향
- 남극의 빙하가 전부 녹는 경우, 전 지구 해수면이 약 58m 상승할 것으로 예측되며, 이 경우 우리나라 서울까지 침수될 가능성이 있음
- (수산·생명자원) 풍부한 수산자원 등 미래 식량자원을 보유하여 지속가능한 어업과 자원보호를 위한 노력이 공존하는 공간
- (북극) 「중앙 북극해공해상 비규제어업 방지협정*」 발효('21.6)에 이은 상업조업** 가능성에 대비한 국제거버넌스 구축 중
- 협정 당사국: 韓·美·러·캐·日·中·EU 등 10개국, 수산자원 연구·불법어업 예방 등 목적
- 북극해 주변 어획량: 전 세계 37%/온난화로 어종 북상⇒'50년 어획량 39%·어종 2.5배 증가
- (남극) '남극해양생물자원보존위원회(CCAMLR)의 보존조치 하에 시험조업 쿼터 배분 및 조업을 실시하며, 해양보호구역 추가 지정에 대한 이슈 부각 중
- CCAMLR: 남극 해양생물의 보존 및 이용을 위해 출범('82년), 남극해양생물과 생태계 조사 연구, 국제적 보호조치 설정 등의 역할 수행
- 우리나라는 남극해의 주요 어업국으로 이빨고기(세계4위)와 크릴(세계3위) 조업 중
- (바이오) 극지 생명자원을 활용한 신약·신물질·신소재 등 의료, 농업 등 여러 분야에서 극지 바이오산업의 발전 잠재력 충분
- 기존 성과: 혈액 동결보존제('18년), 당뇨 치료물질('19년), 냉해 내성작물('20년) 등
- (경제·산업) 북극항로 운항 대비 극한지 인프라 및 기술개발, 기업 시장진출 지원, 지속가능한 개발을 위한 친환경 에너지 등 잠재가치 풍부
- (북극항로) 북극 해빙(解氷)으로 접근성이 개선된 북극항로를 천연자원수송 등을 위한 新 물류 루트로 활용하려는 국제적 관심 증대
- 아시아와 유럽을 잇는 북동항로(NSR) 이용시 우리나라에서 유럽까지 운항일수 최대10일~15일 단축(7,000km), 최근 북극 해빙 감소로 동계기간 에너지 운송 성공('21.2.)
- (극한지 건설) 극지는 우주 등과 유사한 극한 환경으로 우주 탐사, 유인기지 건설 시 필요한 미래 기술의 테스트베드 역할 수행
- 달의 영구 음영지역과 유사한 환경을 갖춘 남극 세종과학기지에서 우주에서 얼음채취를 위해 개발된 시추 장비 테스트 수행 (한국건설기술연구원, '20)
- (에너지) 북극에는 전 세계 미발견 자원이 풍부히 매장되어 있으며, 해빙(海氷) 감소로 접근성이 개선되며 자원개발 투자 확대 중
- 전 세계 미발견, 천연가스 30%, 가스하이드레이트 20%, 석유 13%(美 지질조사국)
- (기업진출) 해저케이블 시장 성장(~'27, 연평균 7.1%)과 맞물려 유럽-아시아를 잇는 북극해 라인 급부상(韓, 글로벌 4대 전선기업 보유)

전문가 진단 및 검토

- 핵융합연구소의 경우 독립법안을 추진하면서 이해관계자 그리고 결정권자들의 중요한 질문 중에 하나가 타 기관 특히 '미국, 일본의 경우는 어떠한가?' 이었음
- 외국 동일 기관과의 비교데이터(구성 인력, 조직, 예산, 법적지위 등)이 필수 질의이며, 만약 외국의 기관 중에 독립기관으로 운영하고 있지 않다면 보다 세부적인 이유(우리쪽에 유리한 방향)를 제시하는 것이 필요함. (이것이 빌미가 되어 찬성을 못하더라도 반대의견을 제시하는 경우가 있기 때문)

국외 극지정책 및 투자동향

국가	극지정책 및 투자동향
미국	<ul style="list-style-type: none"> • 북극에서의 '안보'를 첫 번째 목표로 제시한 '북극지역국가전략('22.10)'을 수립하고 해군(Blue Arctic)과 육군(Regaining Arctic Dominance) 북극 전략 발표('21.1) • 극지해양과학(주로 남극) 연구 수행을 위해 연평균 약 5,000억원을 투자(미국 과학재단, NSF)하여 남극에서의 과학연구, 시설(인프라) 유지를 지원하고 혁신적 발견 잠재력이 높은 지구시스템, 생태계 등 중장기 남극 활동 수행
중국	<ul style="list-style-type: none"> • 제 14차 5개년계획('21~'25)에 극지·심해 탐사를 전략 과학기술로 선정, 연 7% 이상 국가 R&D 투자 확대 추진하기로 결정('21.3), 5번째 남극기지를 장보고기지 인근에 건설 추진
일본	<ul style="list-style-type: none"> • 문부과학성을 주관으로 연구기관과 대학이 함께 북극종합연구(ArCS II, '20~'24) 프로젝트를 통해 기후 변화, 환경보호, 인문·사회변화, 법·정책에 대한 종합 연구 수행(총 500억원) - 2015년 해양정책본부에서 '일본북극정책'을 수립 후 별도의 후속 북극 정책 부재 • '제6차 과학기술·혁신기본계획('21~'25)'을 수립하여 해양·극지 프린티어 개척 연구에 약 617억원(64억 엔, 기존대비 10억엔 증가) 투자 결정
러시아	<ul style="list-style-type: none"> • 북극해 해안선의 53%를 차지하며, 서방 제재 대응을 위해 북극항로를 이용하여 중국 등과의 에너지 협력을 강화 중. 북극항로 개발을 위해 항만인프라, 선박 등에 23조원 투자 발표('22.7)
영국	<ul style="list-style-type: none"> • '남극조사 운영 전략('20~'25)'을 수립하여 안전, 혁신, 지속가능성, 회복성, 수요 맞춤형 운영 전략을 제시하고, 약 1조원(6억7천만 파운드)을 투자하여 극지연구선박 개발, 기지현대화, 항공기 시설 마련 등 투자 확대 계획 발표('22.4)

- 다행히 핵융합 관련 해외연구기관은 대부분 독립기관 형태로 운영되고 있었으며, 보고서와는 별개로 자료 참고자료에 '법인'을 명시하여 활용함
- ITER 회원국 국내전담기구는 유사한 연구를 수행하는 기관과 무관한 독립법인으로 운영함

나. 국내·외 수요

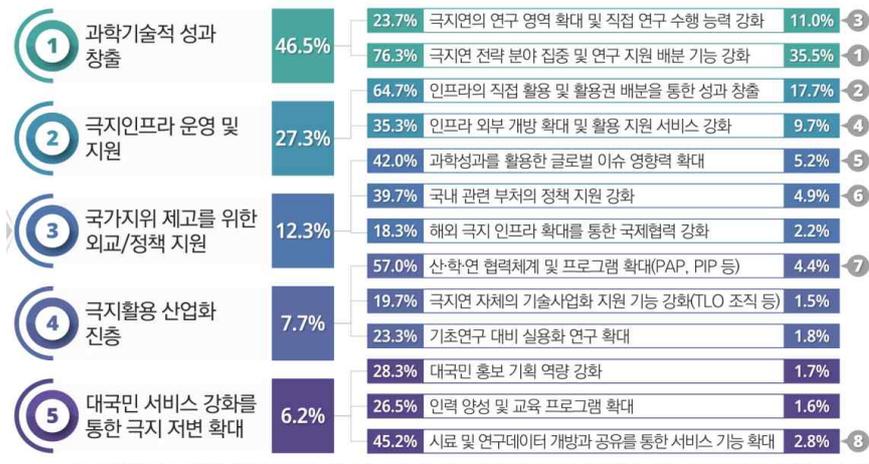
극지연구 환경 변화

- 극지연구의 대형화, 융복합화, 개방화 등 새로운 패러다임 전개
 - 지구온난화 등 기후변화에 따른 재난의 위험성이 커지면서, 극지역 기후변화 관심 고조
 - 자연자원의 감소와 글로벌 경쟁심화로 극지자원에 대한 관심과 극지활동에 대한 국제협력 강화 추세
 - 극지연구 탐사, 관측 범위 확대 등 기술혁신의 가속화와 연구주체의 다양화
 - 외부와의 공동연구, 인프라 공동 활용에 대한 수요와 정책적 요구가 점차 확대되는 추세
- 연구성과의 질적 성장과 국제 경쟁력 강화 필요성 증대

- (연구의 질적 성과 및 효율성 제고에 대한 권고) 극지연구소는 과학 활동을 수행하는 데 필요한 인프라, 설비 등의 규모는 세계적인 수준에서 비슷하거나 증가하지만, 논문 게재율은 평균적인 수준에 머물러 있으므로 연구 효율성을 높일 것을 권고 (국제자문위원회 2015)
- 국외 기관들은 극지연구 및 인프라 활용에 대한 외부 개방 확대를 통해 연구 분야별 연구경쟁력을 강화 및 성과 제고 도모
- (국가적 역량 결집을 통한 국제 경쟁력 확보) 창의형 과학기술 발전, 과학기술 분야 간 부처 간 융복합 가속화 등에 따라 연구범위가 확대되고 방법론도 다양해지면서, 국제적으로 경쟁력을 갖출만한 중장기적인 국가 미래도전 연구 필요

극지연구소 기능에 대한 수요 분석(20년)

- 과학기술적 성과 창출
 - 연구수행 경쟁력 강화를 위한 극지기술 분야 등으로의 과제 개발 및 남·북극 신규 연구거점 확보 등을 통한 연구영역 확대 필요
 - 성과 창출 범위 확대를 위해 연구자원 개방·협력체계 강화를 통한 융·복합 연구 확대 필요
- 극지인프라 운영 및 지원
 - 성과 창출 확대를 위한 극지인프라 운영·현장지원 체계의 데이터 기반 시스템화 필요
 - 극지 인프라 공동 활용·개방 확대 및 이용자 편의성 향상 필요
- 국가 지위 제고를 통한 외교/정책 지원
 - 과학 성과 기반 극지과학공동체 내 영향력 확대를 위한 외교/정책 지원 전문가 육성 필요
 - 미래주도 역량강화를 위한 정책과 연구과제간 연계성 강화 및 중장기 극지진출 전략 수립 역량 강화 필요
 - 극지(연) 보유 극지인프라 활용 및 개방 확대를 통한 전략적 국제협력 강화 필요
- 극지활용 산업화 진흥
 - 산·학·연 협력체계 강화 및 연구범위 확대를 통한 극지기술 기반 융·복합 연구성과 창출과 신성장 동력 확보 필요
 - 수요자 중심, 사회문제 해결형 실용화 성과 창출을 통한 국민체감도 향상 필요
- 대국민 서비스
 - 극지연구에 대한 국민공감대 확대 및 차세대 극지 과학자 발굴을 위한 체감형·밀착형 극지과학문화 확산 프로그램 확대 필요
 - 극지연구데이터 개방 확대 및 이용자 중심의 편의성 개선 필요



* 극지연구소 관련 외부 산·학·연 전문가 등 333명 대상으로 극지(연) 기능에 대한 수요조사 수행

극지연구소 기능 수요조사 결과(20~23 극지연 기관운영계획서)

전문가 진단 및 검토

- 핵융합연 독립법인화 추진시 소속지역인 대전시와 지역구 의원이 약간의 반대 의견이 있었는데, 그 이유가 독립되면, 다른 지역으로 갈 수 있다는 것에 대한 반감이었음
- 국민홍보에 있어서 같은 시기에 독립한 재료연과 핵융합은 많은 차이가 있음. 사실 사회적인 이슈로 인해 재료연의 인지도는 거의 정점에 있었으며, 재료연은 지역구 의원 등의 지지하는 분위기 속에서 진행된 반면, 핵융합은 지역구 의원의 지원도 핵융합의 인식도* 낮은 상황이었음
 - 당시 핵융합연구비를 ‘돈먹는 하마’로 비유하고 환경단체에서도 원자력과 동일한 취급으로 문제를 삼고 있었으며, ITER 사업의 일정 지연과 사업비 변경(증액)으로 문제시 되고 있었음
- 그러나 이러한 환경이나 분위기가 신경이 쓰이고 내부에서는 부정적인 시각을 가지고 있었지만, 지역구 의원의 공청회와 매년 국회의원을 통한 국정감사시 질의를 통해 설명할 수 있는 근거자료를 마련한 것이 중요함
 - 관련 설명 및 설득 자료는 기관에서 만들기 때문에 이런 행동 하나하나가 설명자료 한 줄 한 줄을 채웠고, 부정적인 상황은 자료로 남지 않지만(기관에서 작성하기 때문에), 긍정적인(필요한) 행동/행사 등은 자료로 남고 활용되기 때문에 중요한 설득 자료로 활용되었다고 생각함
- 즉 사회적인 상황으로 인해 형성되는 환경이 아니라면 공청회나 질의 등의 하나하나가 사회적 분위기를 만들 수 있음
 - 지자체 국회의원을 동원한 분위기 조성(국회세미나 등), 대선, 총선, 지방선거시 공약화를 통한 분위기 조성, 언론여론 조성 등

ITER 사업 회원국 국내 전담기구(Domestic Agency) 현황 >

ITER 회원국	국내 전담기구	주요활동 및 연구분야
한국	<ul style="list-style-type: none"> ○ <u>한국기초과학지원연구원 법인</u> 부설 국가핵융합연구소 (<u>KO-DA</u>) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 핵융합(연) 국내 유일 핵융합에너지 개발 연구기관으로 KSTAR 운영 및 ITER 사업 전담 ○ 한국 국내전담 기구는 ITER 공동이행협정 (제8조)에 따라 기초(연) 법인 활용
유럽	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fusion for Energy 법인 (<u>EU-DA</u>) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2007년 ITER 사업을 위한 EU 기관 신설 ○ ITER 사업 전담 및 BA* 전담 기구(법인) * Broader Approach : EU-일본간 ITER 외 확장된 영역의 핵융합 공동연구협력 프로그램
일본	<ul style="list-style-type: none"> ○ 양자과학기술연구개발기구 (QST) 이사회 법인 - Naka 핵융합연구소 (<u>JA-DA</u>) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일본원자력연구개발기구(JAEA)와 별도 분리 및 QST 법인 설립('16.4) ○ ITER 사업 전담, BA 활동, JT-60SA 건설/운영, DEMO 연구, ANS(중성자발생원) 개발 등 진행 ○ 주요장치 : JT-60SA(토카막)
미국	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오크리지국립연구소(ORNL) 운영 법인 - USIPO(미국ITER사업단) (<u>US-DA</u>) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ITER 사업 전담 ○ 참여 : 프린스턴플라즈마물리연구소(PPPL), 제너럴아토믹(GA)
러시아	<ul style="list-style-type: none"> ○ ROSATOM 산하 Project Center ITER (<u>RF-DA</u>) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 러시아원자력공사(ROSATOM) 산하의 별도 조직으로 ITER 사업 전담 설립
중국	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중국과학기술부(MOST) 산하 중국국제핵융합계획집행중심 법인 (<u>CN-DA</u>)* 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중국 과기부 산하 핵융합에너지 연구개발 관련 정책 총괄 기구(법인), ITER 사업 전담 ○ 참여 : 중국과학원 플라즈마물리연구소(ASIPP), 서남물리연구소(SWIP)
인도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 플라즈마연구소(IPR) 법인 (<u>IN-DA</u>)* 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 핵융합 연구, ITER 사업 전담 등 ○ 주요장치 : ADITYA(토카막)

5. [PESTO 4] 과학기술적 환경

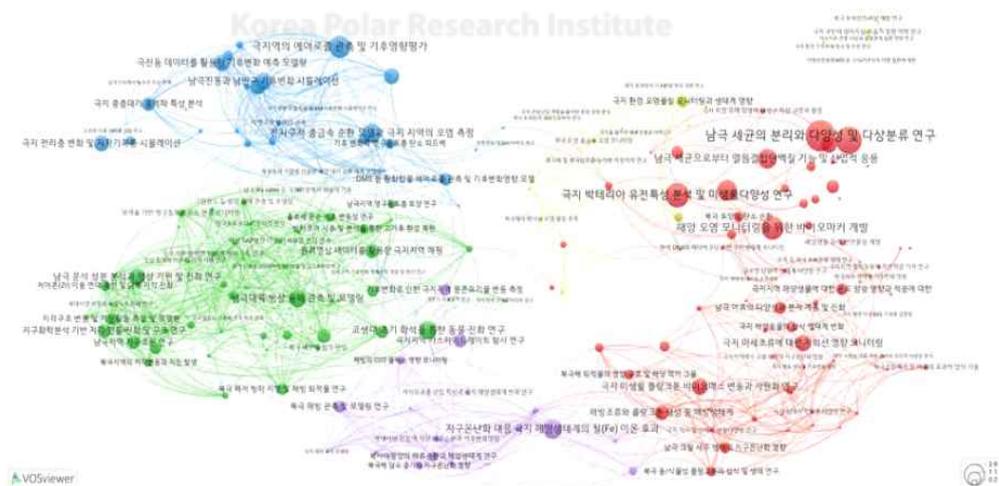
가. 기관 독립의 적시성

극지연구의 중요성

- 국제 극지과학 거버넌스 내 영향력 확보 및 국가 위상 강화를 위해서는 세계적인 연구성과 창출과 국제적 의무 수행 필요
- 기후변화, 해수면 상승 등 글로벌 이슈 해결을 위해서는 극지 환경변화 관측, 빙하 시료 확보 등을 통한 데이터 축적과 분석이 필요하고 극지 자원을 활용한 4차 산업 기술과 신소재 개발 필요

극지연구소의 연구활동

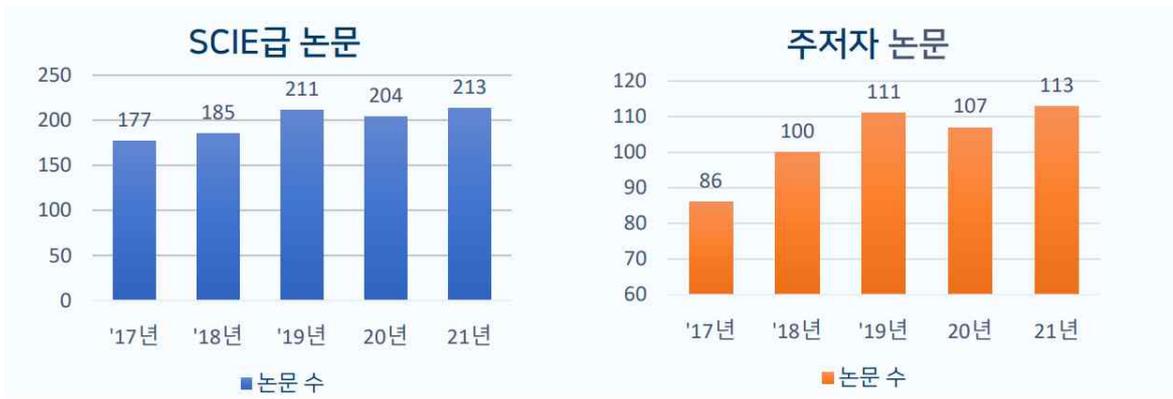
- 기후변화 연구의 최적지이자 글로벌 자원경쟁 심화로 인해 극지 연구에 대한 관심이 꾸준히 증가하고 있으며 극지연구의 중요성이 더욱 커지면서 남극과 북극에 대한 영향력 확대를 위한 국가 간 경쟁이 치열
 - Dimensions에서 수집한 글로벌 펀딩데이터 분석 결과 남극을 제외한 북극연구 프로젝트는 건수와 펀딩 규모에 있어서 글로벌 전체 펀딩의 1% 수준인 것으로 나타났으나 우리나라 극지연구 투자는 남극과 북극을 포함하여 2020년 0.48%에 불과
- 극지연구소는 전체 극지 연구영역 204개 클러스터 중 146개 클러스터 상에서 연구활동이 존재하며 이 가운데 5건 이상 존재하는 클러스터의 수는 82개임
 - 바이오 응용 연구 극진동 기반 기후변화 예측 등의 영역이 상대적으로 비중이 높게 나타남
 - 표준화된 활동도 지수(AI)와 매력도 지수(AAI) 모두 전체 평균(0.5)를 상회하는 클러스터는 47개이며, 이 가운데 상위 15개 클러스터를 그림에 표시



극지연구소 연구활동 클러스터 현황

극지연구소 연구성과

- '21년 SCIE급 논문 213편 게재(최근 3년 평균 대비 6.5% 상승)하였으며 SCIE급 주저자 논문 113편 게재(최근 3년 평균 대비 6.7% 상승)



극지연구소 SCIE급 논문 게재 현황

전문가 진단 및 검토

- 우리나라 기초연구분야 혹은 연구개발의 발전경로와 추세를 고려할 때 극지연구를 본격적으로 추진해야되는 시점이 도래하였음을 주장해야함
 - 혁신속도 가속화, 연구효율성 제고 등의 현안을 해결하기 위해 극지연구의 연계/협력 구심점 구축을 위한 논의 필요

나. 기존 기관과의 차별성

해외 주요국의 극지연구 기관과 동향

- 세계적 극지 진출 전략 강화를 통한 국가전략 차원의 극지연구 수행 역량 및 인프라 확대 추세에 따라, 극지 전략 경쟁 흐름에 대응 필요

해외 주요국의 극지연구 기관현황 및 정책동향

국가별 극지연구 기관	운영형태		인력 (최근5년 평균)	주요 인프라		국가별 관련 정책 동향
	거버넌스	극지연구		기지	연구선	
미국 [NSF-OPP] (National Science Foundation-Office of Polar Program) [1959년 설립]	미국과학재단 (National Science Foundation)	프로그램 분산형	2,000명	3개	3척	<ul style="list-style-type: none"> ■ 남·북극 리더십과 영향력 유지·강화 추진 - 남극의 평화적 이용을 주도하면서도 실질적 연구를 통해 자국의 위상과 영향력 확대 추구 - 신북극전략('19.4.) 공표, 북극권 국가와 FTA 체결 등 북극권 영향력 확대를 위한 전략적 개입 명시화
영국 [BAS] (British Antarctic Survey) [1962년 설립]	자연환경 연구회 (Natural Environment Research Council)	전담형	510명	6개	2척	<ul style="list-style-type: none"> ■ 극지연구 선도국 위상 강화 추구 - 첨단 극지연구 분야 발굴을 선도하며 남극연구 선도국 위상 유지를 위해 연구경쟁력 강화 - 북극인프라개발 등의 내용을 담은 제2차 북극정책보고서 발간('18) 및 신규 쇄빙 연구선 건조(D 애든버러경 호, 1.5만톤, '20.10 시험항해)
독일 [AWI] (Alfred Wegner Institute for Polar and Marine Research) [1980년 설립]	헬름홀츠 연구회 (Helmholtz Association)	전담형	1,098명	6개	1척	<ul style="list-style-type: none"> ■ 기초·원천 연구 중심의 과학연구 활동 강화 - 세계 최대 연구용 쇄빙선 건조 추진 (Polarstern 2, 2만7백톤급) - 기후변화이슈 선도국으로서 MOSAiC 등 고위도 기후변화 및 지구시스템 변화 연구 활동 주도
일본 [NIPRI] (National Institute of Polar Research) [1962년 설립]	문부과학성	협동연구 활발	256명	5개	1척	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전략적 투자와 연구 인프라 강화 - 기후변화 및 환경변화 연구에 전략적 투자를 확대하면서도 남극해 자원획득에도 영향력 투자 - 북극권 정보수집, LNG 개발 사업 적극 참여, 북극전용쇄빙연구선 건조 검토 등 국가차원의 전략적 투자확대
중국 [PRIC] (Polar Research Institute of China) [1989년 설립]	자연자원부	협동연구 활발	140명	4개	2척	<ul style="list-style-type: none"> ■ 국가 차원의 대규모 투자 추진 - 국가전략차원에서 접근 및 제 5 남극 과학기지 건설 추진, 남극 영구비행장 건설, 자체 건조 신규 쇄빙선 취역('19.7.) 등 인프라 확보 지속 추진 - 중국을 '근북극권'으로 규정하고 북극권 빙상 실크로드, 원자력 쇄빙선 개발 등을 통해 일대일로 전략 완성 추구
러시아 [AARI] (Arctic and Antarctic Research Institute of Roshydromet) [1920년 설립]	수문기상 환경청	전담형	870명 (2011년 기준)	10개	4척	<ul style="list-style-type: none"> ■ 북극 중심의 영향력 확대 추구 - 북극권 기후변화에 따른 접근 범위 확대를 국가차원의 인프라 확충 및 자원개발의 기회로 활용 - 북극권 지역 군사기지(20여개) 운영 및 보유 쇄빙선 활용 북극 항로 영향력 확대 추진

과학기술 분류 기준 글로벌 지형도

- Web of Science에서 문헌 분류에 사용하는 254개 연구분야(Web of Science Categories) 정보를 활용하여 분류코드 간의 인용관계를 통해 연구분야에서 활용하는 '지식 기반' 패턴 구축
- 아래 그림은 한국 극지연 KOPRI와 일본 NIPRI의 분야별 비중을 노드 크기와 비례하여 표현한 것으로, KOPRI가 NIPRI에 비해 상대적으로 미생물, BT 분야의 비중이 높고, NIPRI는 천문학 분야가 높다는 것을 확인할 수 있음

ITER 국내 전담기구 법적지위 및 지식재산권 공유 관련 내용

<p>ITER 국내 전담기구(Domestic Agency)의 법적 지위</p>	<ul style="list-style-type: none"> ITER 기구 설립협정 8조(Article 8) 4항에 법인격(legal entity)을 갖춘 ITER 국내 전담기구(domestic agency)를 통한 사업 수행 명시 정부는 이에 따른 후속조치로 '과기부 고시 제2013-41호'를 발효하여 핵융합(연)의 ITER한국사업단에 전담기구 역할을 위임하는 일반적이지 않은 사업 추진 체계 유지 <p style="text-align: center;">** 국제핵융합실험로(ITER) 공동개발사업 국내전담기관지정</p> <p style="text-align: center;">[시행 2017. 8. 24.] [과학기술정보통신부고시 제2017-7호, 2017. 8. 24., 일부개정.]</p> <p style="text-align: center;">과학기술정보통신부(원자력연구개발과) 02-2110-2404</p> <p style="text-align: center;">「국제핵융합실험로 사업의 공동이행을 위한 국제핵융합에너지 기구 설립에 관한 협정」 제8조제4항에 따라 국제 핵융합실험로(ITER) 공동개발사업의 관리·집행을 담당하는 국내전담기관으로 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에 따라 법인격을 보유한 한국기초과학지원연구원을 지정한다.</p> <p style="text-align: center;">다만, 국제 핵융합실험로(ITER) 공동개발사업의 효율적 추진을 위해 이 사업과 관련된 모든 업무는 <u>한국기초과학지원연구원 부설의 국가핵융합연구소 내 'ITER 한국사업단' 이 한국기초과학지원연구원을 대표하여 수행한다.</u></p>				
<p>ITER 공동개발사업 참여에 따른 배경지식재산권의 공유</p>	<ul style="list-style-type: none"> ITER 공동개발사업 참여에 따라 원천기술에 대한 ITER 기구와의 지적재산권 분쟁 촉발 가능 한국 ITER 전담기구의 법인체가 유사한 연구를 수행하는 타 연구소의 부설로 지정된다면, 'ITER 기구 설립협정', '지적재산권과 관련된 부속서'에 의거 본원의 배경지적재산권에 대해 ITER 기구 및 회원국 모두 실시권의 주장 가능성 높음 <ul style="list-style-type: none"> - ITER 기구 설립협정 제10조 2항 : 지적재산권은 ITER 기구의 소유 - 협정의 부속서 제4조 2항 : 배경지적 재산에 대한 회원국 실시권 제공의무 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">ITER 기구와의 지적재산권 관계</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">ITER 기구 설립협정(06.11.21)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td> <p>제10조(정보 및 지적재산권) 2. ITER 기구는 활동을 수행함에 있어서, 어떠한 과학적 결과도 발표되도록 하거나, 또는 적절한 보호가 확보될 수 있는 합리적 기간이 경과한 후에 과학적 결과가 광범위하게 이용될 수 있도록 보장한다. 그러한 <u>결과에 기초한 성과물에 대한 어떠한 저작권도 이 협정의 개별 조항과 정보 및 지적재산권 부속서에 달리 규정되지 않는 한 ITER 기구가 소유한다.</u></p> </td> </tr> </tbody> </table>	ITER 기구와의 지적재산권 관계	ITER 기구 설립협정(06.11.21)		<p>제10조(정보 및 지적재산권) 2. ITER 기구는 활동을 수행함에 있어서, 어떠한 과학적 결과도 발표되도록 하거나, 또는 적절한 보호가 확보될 수 있는 합리적 기간이 경과한 후에 과학적 결과가 광범위하게 이용될 수 있도록 보장한다. 그러한 <u>결과에 기초한 성과물에 대한 어떠한 저작권도 이 협정의 개별 조항과 정보 및 지적재산권 부속서에 달리 규정되지 않는 한 ITER 기구가 소유한다.</u></p>
ITER 기구와의 지적재산권 관계	ITER 기구 설립협정(06.11.21)				
	<p>제10조(정보 및 지적재산권) 2. ITER 기구는 활동을 수행함에 있어서, 어떠한 과학적 결과도 발표되도록 하거나, 또는 적절한 보호가 확보될 수 있는 합리적 기간이 경과한 후에 과학적 결과가 광범위하게 이용될 수 있도록 보장한다. 그러한 <u>결과에 기초한 성과물에 대한 어떠한 저작권도 이 협정의 개별 조항과 정보 및 지적재산권 부속서에 달리 규정되지 않는 한 ITER 기구가 소유한다.</u></p>				

6. [PESTO 5] 조직운영 환경

(1) 기관 목적의 적절성

전문가 진단 및 검토

- 극지 자원 탐사 및 선점을 위한 해외 선도국들과의 연구투자 비교 현황 및 기술격차, 다학제 융합 연구가 중요한 극지 연구의 특성을 나타낼 수 있는 자료가 제시되면 보다 설득력이 있을 것으로 사료됨
- 본원과의 관계를 명확히 정리하여 제시할 필요가 있음
 - 임무의 차별성, 독립으로 인한 기관간 협력의 결핍됨 없음, 권한과 책임의 명확화 등을 제시하여 서로가 윈윈할 수 있는 점을 언급
 - 독립법인화 이후 중장기 발전계획(비전, 목표, 전략 등) 제시 필요
- 한국해양과학기술원과의 목적 및 임무 차별성
 - 극지연구소는 한국해양과학기술원의 부설기관으로 설치되어 있으나, 설립목적, 사업 등이 상이하고, 극지과학의 중요성이 부각되는바 해양과학기술 전체를 다루는 한국해양과학기술원과의 시너지를 기대하기 어려움이 존재

한국해양과학기술원과 극지연구소의 목적 및 임무 차별성

구분	KIOST(본원)	KOPRI(부설)	비고
설립 목적	해양과 해양수산자원의 체계적 연구와 개발, 관리와 이용 및 해양분야 우수 전문인력양성으로 국가해양과학기술 발전과 국제적 경쟁력 확보에 이바지하기 위하여 설립	남·북극이 갖는 정치, 경제, 환경적 중요성 증대에 따른 극지활동의 확대와 국제수준의 극지연구 전문기관으로서의 역할 수행	<ul style="list-style-type: none"> • (KIOST) 해양수산분야 중심 • (KOPRI) 극지분야 중심
주요 사업	<ul style="list-style-type: none"> • 해양과학기술 및 해양산업 발전에 필요한 원천연구, 응용 및 실용화 연구 • 해양 및 극지과학기술 정책, 제도 연구 • 해양분야 우수 전문인력 양성 및 대국민 서비스 • 해양관련 기기·장비 기술개발과 검·교정 • 해양과학기지 등 해양인프라 구축 및 운영 • 국내·외 대학, 연구기관, 산업체 등과 수탁·위탁연구, 공동연구 및 기술제휴 • 상기 내용에 부대되는 사업과 연구개발 성과의 실용화 및 기타 기관의 목적 달성을 위하여 필요한 사업 	<ul style="list-style-type: none"> • 극지와 관련지역에서의 기초 및 첨단응용과학 연구 • 극지인프라(남·북극과학기지, 쇄빙연구선 등) 및 해외지원사무소의 운영과 연구활동 지원 • 극지과학기술 정책 및 제도 연구 • 국내·외 관련 기관과의 대외협력 및 우수 전문인력 양성 • 국내 산·학·연 극지연구 프로그램의 개발 및 시행 • 극지활동에 관한 대국민 홍보 	<ul style="list-style-type: none"> • (KIOST) 해양과학기술과 해양산업에 대한 원천 및 실용화 연구 • (KOPRI) 극지과학기술에서 기초 연구 및 대외협력 분야 연구 중심

- 부설기관으로서의 비효율성
 - 극지연구소는 한국해양과학기술원의 부설기관으로서 시너지를 기대하기 어려움에도 불구하고 본원과 행정 절차가 지속되어 비효율성이 증대할 것으로 분석

부설기관으로서의 비효율성 요소

- 분쟁·소송 등 법적문제 발생 시 본원 명의 사용을 위한 행정 소요
- 법인세 조정신청, 정부 정책 이행 점검 등에 대한 본원과의 통합
- 복잡한 기관장 임면 절차
- 기관 운영·관리를 위한 본원과 협의
- 특허출원을 위한 본원 행정 절차
- 규정 제·개정 소요 발생 시 본원 제 규정의 제·개정 요청
- 부지활용, 건물건축 등에 본원 승인 절차
- 연구소 계좌 개설 시 본원 승인 절차
- 정부 업무연락 미 수신으로 인한 행정 누수

(2) 운영계획의 타당성

극지연구소 운영 현황

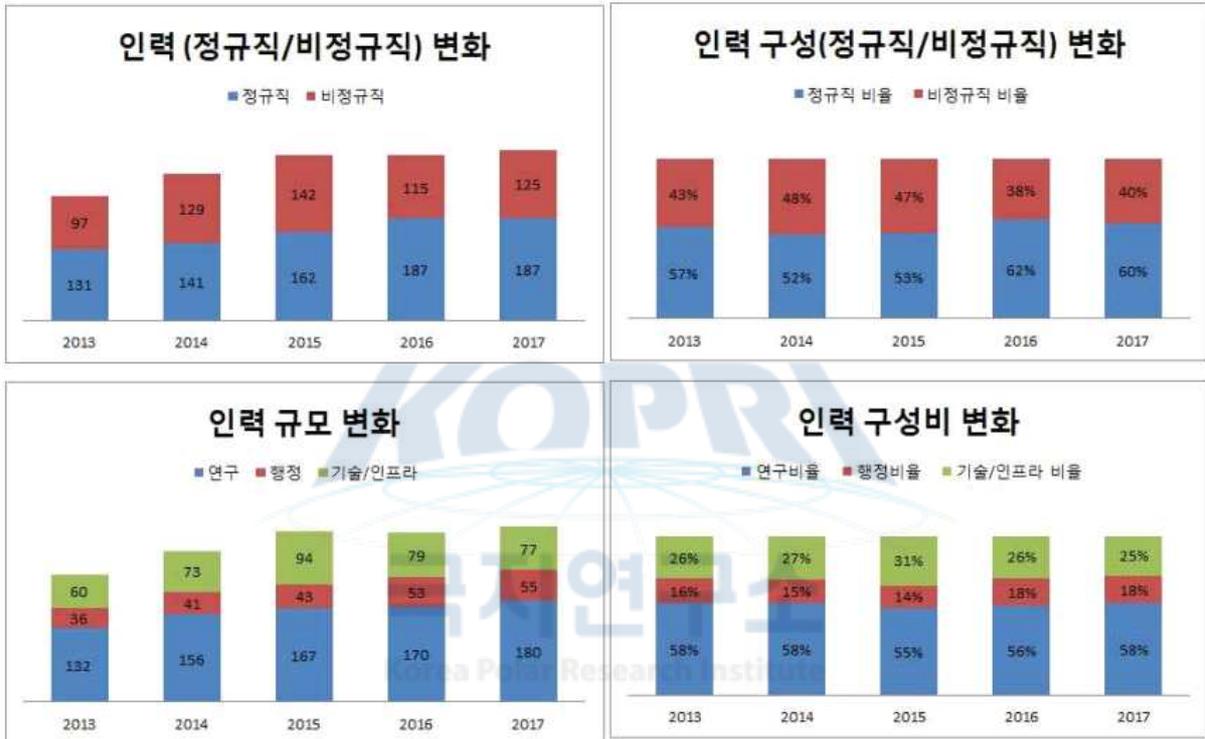
- 극지(연) 규모의 성장
 - 극지(연)은 1987년 해양연구원의 극지연구실로 처음 설치되었을 당시 1억원 정도의 규모의 예산으로 시작
 - 2003년까지 65억 원 규모로 비교적 완만한 성장을 하다가, 2004년 부설화 이후 예산과 인력 모두 급격하게 성장
- 극지(연)의 예산과 인력 등 규모면에서의 비약적 성장은 크게 두 가지 원인으로 설명할 수 있음
 - 지구적 기후변화와 관련한 극지 연구의 중요성 및 세계 정세의 변화에 따른 지리적, 경제적 가치의 재조명
 - 쇄빙연구선 아라온호 건조, 남극 장보고과학기지 건설 등 주요 극지인프라 확충 및 성공적인 운영



극지(연) 예산 및 인력 변화 추이

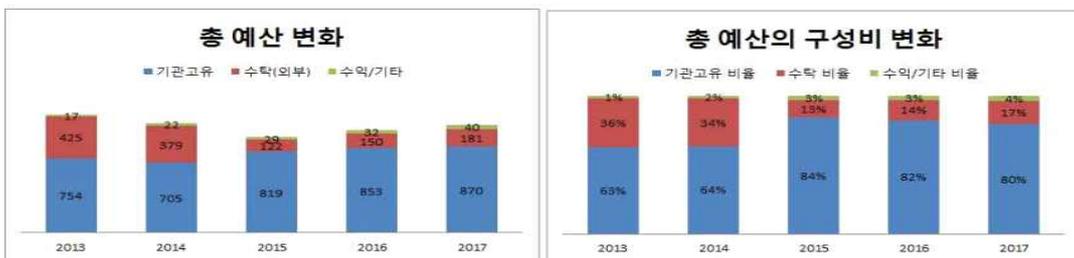
○

- (인력) 극지(연)의 총 인력은 2016년 까지 꾸준히 증가했으며, 2016년 이후 310여 명 수준으로 유지되고 있음
- 최근 5년 간 정규직의 수는 꾸준히 증가한 것에 반해, 비정규직의 수는 변동폭이 비교적 큰 것으로 나타남
- 정규직과 비정규직의 비율은 대략 60:40 수준으로 나타남
- 정규직의 비율이 2015년 이전 50%였다가 2016년 이후 60% 대로 높아짐
- 직무에 따른 인력 구성비는 연구, 행정, 기술/인프라의 비율이 평균 58:16:26의 비율로 유지되었음



극지(연) 인력 현황 (2013~2017)

- (예산) 극지(연)의 총 예산은 약 1000억 원 수준으로, 장보고 기지가 준공된 직후인 2015년 970억 원으로 최저점을 기록한 후 다시 증가
- 기관고유사업 예산은 꾸준히 증가 양상을 기록하고 있으며, 수탁사업 예산에 큰 폭의 변동이 있었음
- 기술료와 이자 수입 등 수익은 2013년 17억 원에서 2017년 40억 원으로 꾸준히 증가 추세



극지(연) 예산 현황 (2013~2017)

전문가 진단 및 검토

- 부설기관 운영의 한계점 등이 보다 부각되어야 함
 - - 기관 운영 애로사항들에 대한 구체적 사례 적시 등 검토 필요
 - 중대재해처벌법 등 법인격이 없어 책임 소재가 불명확해질 수 있는 점 등도 추가 검토 제시 필요
- 과거 입법논의 자료 및 기관평가 자료 등도 검토 필요
 - 해양연 이관 및 KIOST 설립 당시 극지연 잔류 논의가 있었으나 성사되지 않았던 사유, 과거 과기출연기관법 일부개정법률안으로 극지연 독립법인화 법안이 발의된 적이 있으나 최종 통과되지 않은 사유 등 당시의 논의 과정을 살펴보면 독립법인화에 대한 시사점을 얻을 수도 있음
 - 극지연 기관평가 결과 보고서 등을 검토하여 기관 발전방향에 대한 외부전문가 의견이 있는 지도 살펴볼 필요



5절 극지연구소 전략방안

1. 독립화 여건 진단

가. 진단 방법 및 기준

- 타 연구소 사례연구(제3장) 결과와 극지연구소 독립화 여건 분석(제5장) 결과를 기반으로 극지연구소와 국가과학기술연구회 소관 타 부설연구소 사례들을 종합하여 아래 진단 기준에 의해 비교 분석 실시

극지연구소 독립화 여건 분석·진단 기준(안)

대분류	중분류	분류 정의	진단 방법
Policy 정책적 환경	상위계획과의 부합성	<ul style="list-style-type: none"> 부설연구소 독립을 통하여 출연(연) 설립을 추진하는 바가 국가 정책·계획의 방향과 부합하는지 여부 	<ul style="list-style-type: none"> 국가정책을 구체적으로 실현하기 위해 해당 부설연구소 독립이 정책적 일관성을 가지고 추진될 것인지 검토 국가계획의 내용과 기관 설립 목적 및 목표 등을 비교·분석 상위 계획과 부합 여부를 검토한 후 각각 부합하는 정도에 따라 진단
	법·제도 검토	<ul style="list-style-type: none"> 독립 추진 시 규정 및 법률에 저촉되거나 국가적 교역관계 마찰 등 위험요인이 발생 될 수 있는지 여부 	<ul style="list-style-type: none"> 독립 추진근거 및 사유로 충분하거나 타 법령과 충돌할 가능성 검토 독립 추진을 위한 일반적인 절차와 타 기관과 분쟁 발생 가능성 검토
Economic 경제적 환경	-	<ul style="list-style-type: none"> 독립 추진에 소요되는 비용과 독립 시 기관의 연구개발활동 수행으로 얻을 수 있는 편익 분석 	<ul style="list-style-type: none"> 독립 법인화 소요예산이 없는 것으로 가정하여 진단하지 않음
Social 사회적 환경	외부 여건의 성숙도	<ul style="list-style-type: none"> 해당 분야의 과학기술의 수준(기술역량, 기술력, 기술개발력 등)을 검토하는 것으로 국내의 과학기술 수준을 고려하여 기관 독립을 통해 시기적·사회적 여건이 되었는지 확인함 	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술 수준평가, 과학문헌계량분석 등을 검토한 후 과학기술 성숙도가 높은지 진단함
	국내외 수요	<ul style="list-style-type: none"> 해당 연구분야에서 우선적으로 연구개발이 필요하거나 수요가 높은 연구과제 	<ul style="list-style-type: none"> 연구수요조사의 수행 여부를 분석하여 수요가 높은 정도를 진단함
Technological 과학기술적 환경	기관 독립의 적시성	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술적 관점에서 기관 독립이 시기적으로 적절한 시점인지 확인함 	<ul style="list-style-type: none"> 기관별 과학기술 쟁점사항을 검토한 자료를 기반으로 기술숙성의 관점에서 기관 독립을 통한 기초연구 필요성, 지속성 등을 진단함
	기존 기관과의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> 독립 예정 기관이 기존의 출연(연)과 어떠한 차별성을 가지고 있는지를 판단함 	<ul style="list-style-type: none"> 기관 목적, 연구대상, 연구분야 등을 기준으로 운영체계가 동일·유사한 경우 중복으로 추정하고 세부 운영체계 등 차별성을 진단함
Organizational 조직운영의 환경	기관 목적의 적절성	<ul style="list-style-type: none"> 연구수요가 기관의 목적에 유기적으로 연결되어 구체적으로 제시된 경우에 목적이 명확하게 설정된 것으로 판단함 	<ul style="list-style-type: none"> 기관 독립으로 해결해야 하는 이슈나 문제, 독립 효과성 및 구체성 등을 진단함
	운영계획의 타당성	<ul style="list-style-type: none"> 기관의 독립 시, 합목적적이고 충실한 운영이 가능한지를 검토함 	<ul style="list-style-type: none"> 조직 구성원의 연구개발 추진의지, 기관의 목적 달성을 위한 추진전략의 적절성 등 종합적으로 검토

나. 기관별 독립화 환경(PESTO) 비교·분석

기관별 PESTO 분석 비교표

대분류	중분류	국가핵융합연구소(NFRI)	재료연구소(KIMS)	녹색기술센터(GTC)	세계김치연구소(WIKIM)	극지연구소(KOPRI)
정책적 환경	상위 계획과의 부합성	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술기본계획 등 상위계획에서 중점적으로 추진되는 중장기 연구개발 분야 핵융합에너지개발진흥기본계획, 에너지기본계획, 녹색성장 국가전략 등 	<ul style="list-style-type: none"> 첨단소재분야는 주요 과학기술 상위계획에서 국가적 핵심 투자분야로 제시됨 일본 수출규제로 인해 ‘첨단소재 국산화’ 핵심이슈 부상 소재부품육성특별법, 나노기술개발촉진법 제정 지자체 정책 및 지역여론과의 부합성이 매우 높음 경남도정 4개년 계획, 경남 전략산업육성 기본계획 등 	<ul style="list-style-type: none"> 정부 안건 등에서 녹색기술센터 역할 명시 녹색기술 R&D 기획·평가·조정 지원, R&D 전략 수립 및 정보 분석, 기후기술협력 국가지정기구(NDE, 과기정통부) 전담 지원 및 관련 연구 	<ul style="list-style-type: none"> ’10년 정부는 김치를 수출전략상품으로 육성하기 위해 종합컨트롤타워로서 다목적 기능 역할 기관 설립 김치산업 육성방안, 김치산업진흥 종합계획 등 김치산업 입지 강화를 위한 발전 정책 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 제5차 과학기술기본계획 등 극지연구의 중요성 부각 4차 기본계획과 비교하여 ‘극지’가 독립적인 파트로 구체적으로 명시됨(3-7-2) 관계부처 합동 계획 수립을 통해 극지(연) 주요 활동이 구체적으로 언급됨 극지활동진흥 기본계획, 남극연구활동진흥 기본계획, 극지과학 미래발전전략 등
	법·제도 검토	<ul style="list-style-type: none"> 핵융합에너지개발진흥법에서 핵융합에너지 연구개발기관 설치를 법률로 정하였지만 법적지위는 보장받지 못함 부설기관 법인격 부여를 위한 근거 법·제도 부재 글로벌 공동사업(ITER 등) 추진 시 계약·수행주체 상이 	<ul style="list-style-type: none"> 부설기관 법인격 부여를 위한 근거 법·제도 부재 소재부품특별법이 지정한 소재부품통합연구단위에 포함되지 못함 지적재산권(IP)이 법인에 게만 부여되어 IP 기반 기술사업화 애로 	<ul style="list-style-type: none"> 국제기구활동을 지원하기 위해 출연(연)에 기술협력센터 설치 기후기술 글로벌 기술협력(’15년 국과심) 신기후체제 선도를 위한 기후기술연구 및 글로벌 협력사업 전문기관 육성 계획 수립 기후기술협력 중장기계획(’18년 국과심) 	<ul style="list-style-type: none"> 김치산업진흥법 제 13조에 의해 김치연구소 설립 업무협력·협약, 국제공동연구 추진 등 기관 간 협력시 상대적 위상 저하 	<ul style="list-style-type: none"> 해양수산과학기술육성법에서 극지연구소를 명시하지않고 부설기관 또는 분원 설치에 대해서만 언급함 NST소관 부설연구기관과 유사하게 적용됨 극지활동진흥법에서 극지활동을 주관하고 있는 극지연구소에 대한 언급 부재
경제적 환경	-	<ul style="list-style-type: none"> 독립 법인화로 인해 추가 소요예산이 없으며, 現 기관의 인력, 예산, 시설 등을 승계하여 운영한다고 가정함 				
사회적 환경	외부 여건의 성숙도	<ul style="list-style-type: none"> 해외 핵융합 연구장치는 R&D 확대를 통해 핵융합에너지 시장 선점 가속화 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 미국, 일본 등 소재분야를 핵심기술로 인식하고 장기적인 육성정책 추진 중 	<ul style="list-style-type: none"> 파리협정(’15) 채택 이후 경제·사회·환경 전반의 패러다임이 변화하고 있으며, 특히 	<ul style="list-style-type: none"> 국내외 김치의 위상과 중요성이 높아지고 있으며 시장 규모 및 인지도가 지속적으로 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화, 수산·생명자원, 친환경에너지 등 극지의 중요성은 높아지고 있음

대분류	중분류	국가핵융합연구소(NFRI)	재료연구소(KIMS)	녹색기술센터(GTC)	세계김치연구소(WIKIM)	극지연구소(KOPRI)
		<ul style="list-style-type: none"> - ITER 완공을 2025년으로 확정하고, 단계별 운영계획 및 Research Plan 발표 	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 산업구조 개편 및 소재산업 규모는 지속적으로 증가 - 제조업 생산액의 18%를 차지하는 핵심 산업 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 대한 관심 증대 - 세부 이행치침에 따라 신기후체제로의 전환 및 본격적인 감축목표 이행 실시 	<ul style="list-style-type: none"> 로 상승하고 있음 - '19년 국내 김치 시장 규모는 1조 4,473억 원으로 전년대비 9.5% 증가 	<ul style="list-style-type: none"> • 주요국들은 극지 정책을 강조하고 투자를 확대 중 - 미국은 극지해양과학 연구 수행을 위해 연평균 약 5,000 억원을 투자
	국내외 수요	<ul style="list-style-type: none"> • 국제 핵융합에너지 개발 가속화 및 스타트업 투자 확대 - 북미 중심으로 20개 이상의 핵융합 분야 스타트업 활동, 누적투자 금액 1조 원 이상 • 국내 핵융합 관련 산업은 공공 R&D 생태계 위주로 산업 생태계는 다소 미흡함 	<ul style="list-style-type: none"> • 정부 및 기업의 소재분야 R&D 투자가 급속히 증가 - 국내 소재 R&D투자 연평균 증가율('08 ~ '17) : 정부 8%, 민간 10.2% • 소재분야인력 공급 및 수요 높음 - 국내 전체 공학 전공 연구개발인력 중 7.4% 차지 	<ul style="list-style-type: none"> • 기후문제의 중요성과 온실가스 감축 의무 이행으로 경제·사회적 관심이 높음 - 2050년까지 탄소배출 제로 달성, 미이행에 따른 해외 수출제한 등 애로 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 김치의 위상과 중요성이 높아지고, 수출경쟁력을 확보를 위한 핵심 식품임 • 국내 김치 수요가 지속적으로 감소, 영세기업 위주로 제품판매 및 기술 수준 미흡 - 김치 소비량(만톤): ('10) 201 → ('18) 185 	<ul style="list-style-type: none"> • 해외에서는 극지연구 및 인프라 활용에 대한 외부 개방 확대를 통해 연구경쟁력 강화 - 극지연구는 과학기술적 성과 창출, 극지인프라 운영 및 지원에 대한 수요가 높음
과학 기술적 환경	기관 독립의 적시성	<ul style="list-style-type: none"> • 핵융합 불모지에서 성공적인 KSTAR 건설 및 운영으로 세계적인 연구성과를 창출 - 국제 ITER 기구의 핵심요직 진출 및 장치 건설 주도 • 핵융합에너지 DEMO R&D 계획 수립에 따른 구심체 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 소재자립화 시급성, 혁신속도 가속화, 연구효율성 제고 등 국가적 현안 해결 필요 • 연구의 양적성과는 증가하였으나, 질적수준은 미흡 - SCI논문 수는 세계 4위, 피인용수는 세계평균 94.8% 	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색·기후기술 정책 분야와 글로벌 협력 분야에서 지속적인 성과 창출 • 다만 녹색·기후기술 분야의 기초연구를 직접적으로 수행하지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> • 특허, 논문, 기술이전 등 지속적인 성과 창출 - 기술이전 : '19년 18건으로 전년대비 55% 증가 • 김치의 원료, 제조공정, 미생물 및 발효, 저장유통·포장 등 고품질 상품김치 생산기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 극지관련 기초연구 중심의 연구 및 대형성과 창출 • 연구개발 성과 활용을 위한 기술이전 및 사업화, 인력양성, 산학연협력 등이 미흡함
	기존 기관과의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> • 해외 전문 연구기관들은 독립기관으로 운영 중 • 국내 유일의 핵융합에너지 전문 연구기관으로 타 출연(연)과 차별성이 명확함 	<ul style="list-style-type: none"> • 기관 임무 및 역할 관점에서 종합소재연구기관은 재료연구소가 유일함 - 기관별 분산형 R&D 투자로 사업간 유사 중복문제 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색·기후 관련 기술정책연구, 국제협력 사업을 전문적으로 수행하고 있음 - 타 기관 대비 정책연구분야, 국제협력에서 상이함 	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 유일 김치 전문 연구소 	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 유일의 극지연구 전문 기관 역할 수행 • 해외 극지연구 기관 대비 규모(인력, 인프라 등) 미흡
조직운영 환경	기관 목적의 적설성	<ul style="list-style-type: none"> • 본원과 연관된 행정절차 비효율 지속 • 본원과 임무, 기능, 목표, 연구분야 등이 상이함 	<ul style="list-style-type: none"> • 기계산업용 금속소재에서 에너지환경, 정보통신 분야 등의 비금속소재로 연구분야 다각화 추진 	<ul style="list-style-type: none"> • 국가과학기술연구회 소속 부설 연구기관 중 규모가 작고 연구 성과가 제한적인 세계김치연구소와 녹색기술센터에 대해서는 독립 운용에 따른 소요비용을 고려하여 본원과의 통합 등 효율화 방안 검토 필요 ('18년 국회 결산) 	<ul style="list-style-type: none"> • 해양과학기술 전체를 다루는 본원과 설립목적 및 사업 등이 상이함 - KIOST : 해양과학기술과 	

대분류	중분류	국가핵융합연구소(NFRI)	재료연구소(KIMS)	녹색기술센터(GTC)	세계김치연구소(WIKIM)	극지연구소(KOPRI)
		<ul style="list-style-type: none"> - 본원(KBSI) : 기초과학 진흥을 위한 연구시설·장비 - 부설기관(NFRI) : 핵융합에너지분야 연구개발 및 보급 	<ul style="list-style-type: none"> - 하지만 본원 명칭으로 기계분야에 소재연구기관으로 인식됨 	<ul style="list-style-type: none"> • 대내·외협력 및 녹색·기후기술 관련 연구 수행 • 국회·기관평가에서 인력 및 조직운영, 예산운영, 성과 등에 대한 지적이 지속 	<ul style="list-style-type: none"> • 낮은 기관 인지도와 외부 연구기관과 협력 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 해양산업 원천 및 실용화 연구 - KOPRI : 극지 과학기술의 기초 연구 및 대회협력 연구 중심
	운영계획의 타당성	<ul style="list-style-type: none"> • 독립 연구기관 수준으로 연구규모(예산, 인력 등) 성숙 - 정규직 총 733명, 예산 총 2,342억원 ('21년) 	<ul style="list-style-type: none"> • 기관규모(인력, 예산 등)는 지속적으로 성장 - 정규직 총 357명, 예산 총 1,246억원 ('21년) 	<ul style="list-style-type: none"> • R&D직접 수행보다 R&D전략 및 코디네이터 기능을 수행하고 있음 - 정규직 총 63명, 예산 총 108억원 ('21년) 	<ul style="list-style-type: none"> • 기관 규모는 지속적으로 성장하고 있으나 타 출연(연) 대비 규모가 적음 - 정규직 총 103명, 예산 총 178억원 ('21년) 	<ul style="list-style-type: none"> • 극지의 중요성에 제고됨에 따라 기관규모가 지속적으로 성장 - 정규직 총 299명, 예산 총 1,229억원 ('21년)

2. 독립화 포지셔닝 분석

독립화 여건 종합평가

- PESTO 분석 틀에 따라 5개 연구소를 대상으로 5점 척도를 활용하여 평가수치를 정량화하고 KSF 도출
- 경제적 환경(E)은 독립 법인화로 인해 추가 소요예산이 없으며, 現 기관의 인력, 예산, 시설 등을 승계하여 운영한다고 가정하였기 때문에 정량 평가에서 제외함

5개 연구소 독립화 여건 종합평가표

대분류	중분류	국가핵융합연구소(NFRI)	재료연구소(KIMS)	녹색기술센터(GTC)	세계김치연구소(WIKIM)	극지연구소(KOPRI)
P	상위 계획과의 부합성	4	5	3	3	4
	법·제도검토	4	4	2	3	3
소계		8	9	5	6	7
S	외부 여건의 성숙도	3	4	4	3	4
	국내외 수요	3	5	3	2	2
소계		6	9	7	5	6
T	기관독립의 적시성	4	2	2	2	2
	기존 기관과의 차별성	5	3	2	4	4
소계		9	5	4	6	6
O	기관목적의 적절성	4	4	2	2	4
	운영계획의 타당성	5	4	3	3	4
소계		9	8	5	5	8

독립화 여건 포지셔닝맵(2-dimensional matrix) 구성 기준

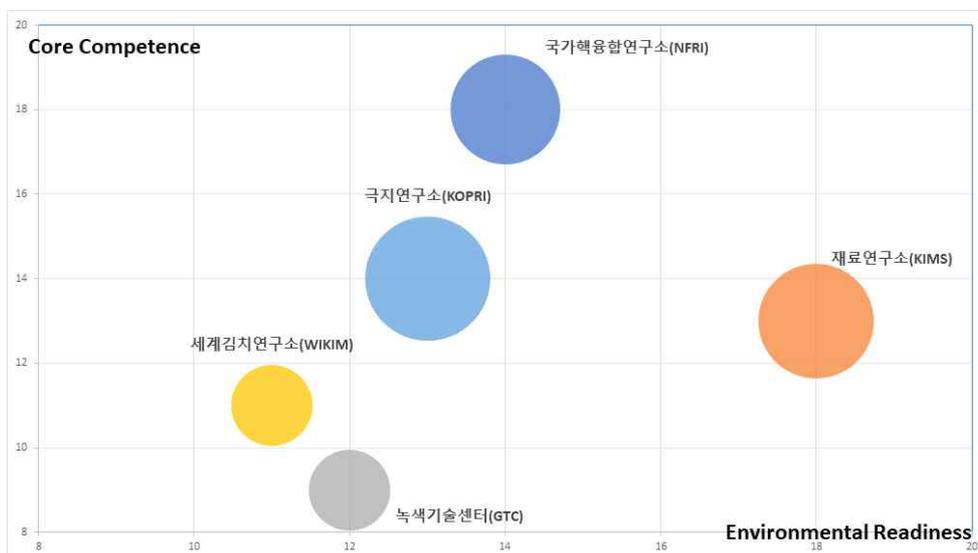
- X-Axis : 정책적 환경(P)과 사회적 환경(S)을 결합하여 ‘대외 여건 준비도(Environmental Readiness)’로 정의하고 점수 산출
- Y-Axis : 과학기술적 환경(T)과 조직적 환경(O)을 결합하여 ‘핵심 역량(Core Competency)’으로 정의하고 점수 산출
- Buble size : 기관 규모를 의미하며 1인당 예산 규모를 의미함(기관 총 예산/ 정규직 인력)

5개 연구소 독립화여건 포지셔닝맵 구성 기준표

구분	국가핵융합연구소(NFRI)	재료연구소(KIMS)	녹색기술센터(GTC)	세계김치연구소(WIKIM)	극지연구소(KOPRI)
대외 여건 준비도 (Environmental Readiness)	14	18	12	11	13
핵심역량 (Core Competence)	18	13	9	11	14
기관규모(예산/인력)	3.20	3.49	1.71	1.73	4.11

독립화 포지셔닝맵 분석 결과

- 국가핵융합연구소(NFRI)는 타 기관에 비해 핵심 역량(Core Competency)이 우수한 것으로 나타났으며, 과학기술적 환경(T)과 조직운영의 환경(O) 점수가 상대적으로 높음
 - KSTAR 건설 및 운영으로 세계적인 연구성과를 창출하였으며, 국제 ITER 기구의 핵심요직 진출 및 장치 건설 주도에 이어 ITER 실험연구를 선도하고 있음
 - 국내 유일의 핵융합에너지 전문 연구기관으로 타 출연(연)과 차별성이 명확하여 유사/중복 기관이 없으며, 독립 연구기관 수준으로 기관 규모(인력, 예산 등)가 성숙함
- 재료연구소(KIMS)는 타 기관에 비해 대외 여건 준비도(Environmental Readiness)가 우수한 것으로 나타났으며, 정책적 환경(P)과 사회적 환경(S) 점수가 상대적으로 높음
 - 독립화 추진 당시 일본 수출규제 이슈로 인해 ‘첨단 소재 국산화’가 핵심이슈로 부상되었으며 첨단소재분야가 국가적 핵심 투자분야로 제시되어 소재분야 R&D 투자가 지속적으로 증가함
 - 국회 및 지자체, 국민 여론 등 사회적 관심이 높았음
 - (‘17년) 문재인 대통령, 경남지역 공약으로 ‘통합 재료연구원 승격’을 제안, (‘17년) ‘한국재료(소재)연구원’ 설립관련 법률개정 발의(박완수,노회찬 의원), (‘18년) 경상남도 도지사(김경수) 공약으로 재료연 원 승격 채택하고 경남도는 부처에 다수 건의
- 극지연구소(KOPRI)는 핵심 역량(Core Competency)이 비교적 높은 것으로 나타났으며, 기관 규모가 독립화에 성공한 타 기관보다 높은 것으로 나타나 조직운영의 환경이 어느 정도 성숙되었다고 볼 수 있음
 - 국내 유일의 극지연구 전문기관 역할을 수행하고 있으며 극지관련 기초연구 성과가 우수함
 - 제5차 과학기술기본계획 등 정부 상위계획에서 극지연구의 중요성이 부각되고 있고 극지의 중요성이 높아지고 있기 때문에 대외 여건 준비도(Environmental Readiness) 또한 평균 정도에 위치한다고 볼 수 있음

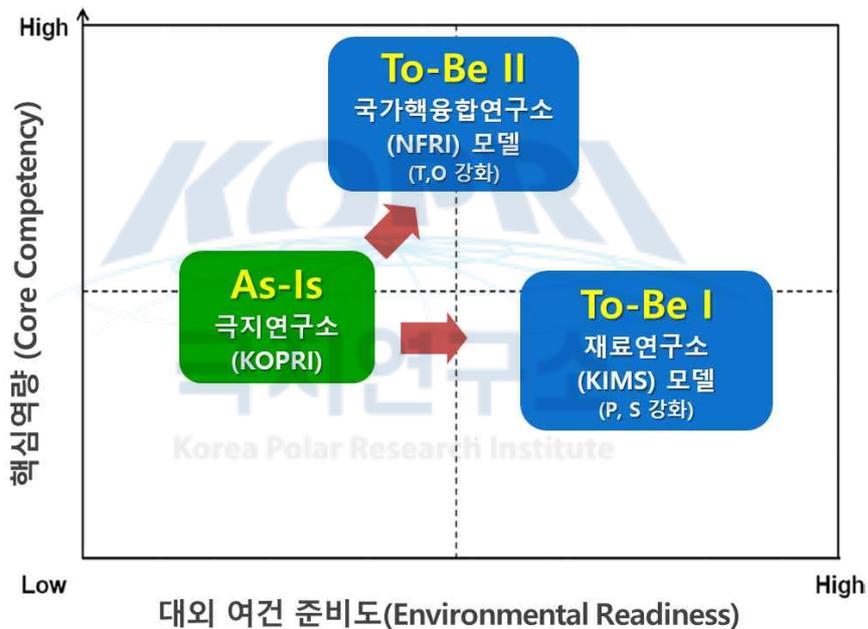


5개 연구소 독립화여건 포지셔닝맵

3. 극지연구소 전략대안 도출

전략대안 도출 방향

- 극지연구소의 독립화 여건 진단 결과를 기반으로 독립화 여건이 우수한 타 연구소의 핵심성공요인(KSF)을 분석하고 극지연구소에 도입 가능한 전략방안을 도출하고자함
- 전략방안 I : 대외 여건 준비도(Environmental Readiness)가 우수한 재료연구소(KIMS)의 정책적 환경, 사회적 환경의 핵심성공요인을 분석하고 극지연구소에 적용하였을 때 발생할 수 있는 강·약점 제시
- 전략방안 II : 핵심 역량(Core Competency)이 우수한 국가핵융합연구소(NFRI)의 과학기술적 환경, 조직운영 환경의 핵심성공요인을 분석하고 극지연구소에 적용하였을 때 발생할 수 있는 강·약점 제시
- 전략방안별 강/약점(Pros & Cons)를 제시를 통해 극지연구소 경영진이 의사결정을 내릴 수 있도록 기초자료 제공 및 역할 수행



극지연구소 전략방안 도출 방향성

전략대안 I 재료연구소(KIMS) 모델

- 특수한 정치·경제적 상황 하에서의 이해관계자 간 협력을 통한 고도의 정치적·정책적 판단으로 성공적으로 독립화를 추진할 수 있었음
- (대외환경) 일본의 수출규제 조치('19.7.) 이후 국내 소재·부품·장비 산업에 대한 위기감 팽배 및 소재·부품·장비 R&D 중요성 증대
- 범국가적으로 수출규제 위기 극복에 대한 총력을 기울였던 상황으로 일본 수출규제 대응 63개 품목에 대한 국산화 전략을 마련하고, 기초연구에서 실용화 및 품질인증까지 지원하기 위한 소재 실증단지 구축을 신속히 추진하기 위해 독립법인화가 필요하였음
- (이해관계자 협조) 국회, 지자체, 본원의 유기적인 협조 하에 독립화를 위한 정책적 환경 조성

- 국회 : 박완수 의원, 이상민 의원 등 독립화 법안 발의 이후에도 지속 관심 표명 및 환기
- 지자체 : 경남도, 창원시에서 재료(연) 독립법인화에 대해 적극적 의지를 표명하였고 창원상공회의소 등 경제단체에서도 적극 지지 표명
- 본원 : 부설기관 독립법인화 추진에 대해 별도의 의견이 없었고 중립 입장 표방
- 독립화를 전제로 독립 이후 기관의 역할과 책임(R&R) 재정립 필요
 - 독립 이후 정책적 관점, 경제 및 산업적 관점, 사회적 관점 및 기관 운영적 관점에서 어떻게 변화되는지 구체적인 모습을 제시하고 전문가뿐만 아니라 일반 국민이 보더라도 극지분야의 종합적인 Control Tower로서 역할과 종합적인 연구기관으로 성장할 수 있는 모델 제시
 - 극지 연구의 총괄 기획과 조정, 산·학·연 연구의 플랫폼 역할, 극지 연구정책 개발 등을 명시적으로 천명할 필요가 있고, 융·복합 연구, 미래 연구 등에 집중하는 동시에 타 연구기관과 협력 연구 등 상호 시너지 추구가 가능할 것을 분명히 할 필요가 있음
- 다만 정책적·사회적 환경 조성을 위한 노력에도 불구하고 정책적 변화가 없을 경우 조직 차원의 향후 대응 전략이 부재할 수 있음
 - 독립화, 현행유지 등 각각 대안에 대한 장·단점 분석을 포함함 시나리오 분석이 필요하며, 각 대안별 정량적, 정성적 기대효과를 분석하고 제시 필요

전략대안 2: 국가핵융합연구소(NFRI) 모델

- 국내 핵융합연구의 우수성과 글로벌 경쟁이 심화되는 현상을 강조하여 기관 독립의 적시성과 기존 기관과의 차별성을 확보함
 - (국내 핵융합연구의 우수성) 우리나라는 핵융합 불모지에서 성공적인 KSTAR의 건설·운영을 통해 세계적 연구성과를 창출하고, 국제 최첨단 핵융합 연구현장인 ITER 공동개발사업을 주도
 - (핵융합에너지 글로벌 경쟁 심화) ITER 공동개발사업의 불확실성 해소로 주요 선진국들은 핵융합에너지 개발의 경쟁우위를 선점하기 위해 가용자원을 집중하고 있는 상황
- ITER 공동개발사업의 추진일정 확정(18.9월)으로 핵융합 상용화 가능성이 가시권에 들어옴에 따라, 해외 핵융합 선진국(EU, 일본, 미국 등)들은 구체적인 실증로 계획 및 자국 장치(KSTAR 경쟁 장치) 실험 계획을 재수립하며 핵융합에너지 시장선점 가속화 추진 중
- 국내 유일의 핵융합 연구기관으로 핵융합 연구의 체계적 지원을 위한 구심점 역할과 책임 강조
 - 핵융합 연구개발은 극한 첨단분야에서의 다양한 난제를 해결해야하므로, 단일학제, 단일기관만으로 수행이 어려우며, 핵융합(연)의 독립법인화를 통해 국내 핵융합연구 중심기관으로 역할과 책임 필요
 - 「대학 → NFRI → ITER 기구 → DEMO」로 이어지는 핵융합 전문인력 양성 선순환 체계 구축의 중추적 역할 수행 필요
 - '05년 설립 이후 예산 및 인력의 급성장하여 25개 출연(연) 중 7번째 예산 규모(1,833억원, 최근 3년평균) 및 351명 인력 보유('18년 기준)하고 있으며, 본원인(기초(연))과 임무기능 상이하여 연계성 부족
- 기관의 핵심역량과 사회 문제, 글로벌 이슈사항을 대외적으로 홍보하여 독립의 필요성을 강조

해야함

- 관심의원(지역구 의원) 주관 공청회(또는 토론회) 진행과 기관 독립법인화가 필요한 이유와 근거자료 제공을 통해 국정감사 등에서 이슈화
- 핵융합(연)의 경우 당초 발의('17.2)한 의원(이은권)이 임기 중 과방위에서 타 위원회로 이동함에 따라 법안에 대한 전체적인 관심이 낮아져 과방위 현역 의원(당시 이상민)을 통한 추가법안 발의('19.9)를 진행함
- 국회, 지자체, 정부부처 등 유관기관 관계자와 지속적인 정책형성 기반 마련 필요
 - (법률안 발의) 의원발의로 진행하는 경우가 효과적이기 때문에 해당 지역구 의원의 지원을 통해 관련 절차 진행
 - (정부부처) 기관 독립법인에 대해 우호적인 경우, 기관에서 주도적으로 진행하고 주무부처에서 지원을 받아 시너지를 얻을 수 있지만, 만약 반대 혹은 중립적인 경우, 관심있는 국회의원 주도하에 기관에서는 지원받는 형태로 대응
 - (기재부) 처음부터 강조한 것은 독립으로 인한 인원/예산 등 추가 재원은 불필요하다는 전제하에 필요성에 대한 지속적인 강조 필요

전략대안 연구소 모델별 장단점

대분류	장점(Pros)	단점(Cons)
전략방안 I. 재료연구소 (KIMS) 모델	<ul style="list-style-type: none"> • 국회, 정부부처 등 정책입안자와 유기적인 협력을 통해 정책 변화를 신속히 유도할 수 있음 • 대국민 여론 조성 및 홍보를 통해 극지연구의 중요성 등 국내 수요 증대 및 관심 유발 	<ul style="list-style-type: none"> • 극지연구소의 내실이 부족한 상태에서 지나친 여론 조성은 오히려 기관 경영 및 독립화 등에 악영향을 미칠 수 있음 • 대외적 노력에도 불구하고 정책적 변화가 없을 경우 대응 전략이 부재함
	⇒ 극지 전문 연구조직 필요성 및 독립화 분위기를 조기에 형성할 수 있음	⇒ 독립을 전제로 극지 연구 컨트롤타워 역할의 R&R 과 비전을 재정립하고 중장기적인 계획 수립 필요
전략방안 II. 국가핵융합 연구소(NFRI) 모델	<ul style="list-style-type: none"> • 극지연구 수행 실적 및 성과를 기반으로 국내·외 위상이 높아질 것이며 기관 목표 달성 및 연구 역량의 내실화가 가능함 • 기관 규모(인력, 예산 등)와 연구역량이 지속적으로 증가하여 독립연구기관과 유사한 수준으로 성숙함 	<ul style="list-style-type: none"> • 급변하는 정책환경에 대한 고려없이 자체 연구성과 중심으로 추진하는 경우 대외대응이 미흡할 수 있음 • 정치적 이슈와 현안 여부에 따라 불투명한 경우가 다수 발생할 수 있음
	⇒ 독립화 여건이 성숙되고 정책적·사회적으로 기회가 찾아왔을 때 준비된 기관으로 역할 수행	⇒ 국회분위기, 사회적 여론과 대국민 관심이 미흡할 경우 독립화의 불확실성이 높음

3장 정부 극지정책 수립 및 이행을 위한 지원 방안 연구

1절 한국북극협력네트워크(KoNAC) 북극이사회 워킹그룹 대응 전략

1. 연구개요

가. 연구목적 및 범위

- 우리나라의 북극 활동 강화를 위해 북극이사회 워킹그룹별 대응 전략 수립이 필요하며 그에 따른 각 워킹그룹의 연구 및 사업 현황 분석
- 북극이사회 워킹그룹별 대응 운영계획 및 운영방안을 포함한 전략보고서 도출에 필요한 데이터 수집

나. 연구추진체계

- 북극이사회 워킹그룹 대응을 위해 구성된 한국북극협력네트워크(KoNAC)의 워킹그룹별 전문가를 활용하여 기초데이터 수집 및 동향 분석자료 생산

구분	소속	직위	성명
북극동식물 보전 (CAFF)	국립생태원 기후탄소연구팀	팀장	강성룡
	국립생태원 성과전략부	차장	윤지현
	국립생태원 기후탄소연구팀	연구원	장인영
북극환경오염물질조치프로그램 (ACAP)	고려대학교 지구환경과학과	교수	이미혜
	충남대학교 환경공학과	교수	임세희
지속가능개발 (SDWG)	국립외교원 국제법센터	교수	유준구
비상사태예방준비대응 (EPPR)	선박해양플랜트연구소 해양안전환경연구본부	책임연구원	이문진
		선임연구원	김태성

2. 주요 연구 내용 : 워킹 그룹별 주요 논의 동향

가. 북극동식물 보전 워킹그룹(CAFF)

(1) 워킹그룹 개요

북극동식물보전 워킹그룹(Conservation of Arctic Flora and Fauna, 이하 CAFF)는 북극 이사회 산하의 생물다양성 워킹그룹으로 북극 이사회의 절차 규칙에 따라 운영된다. 북극 이사회는 8개의 상임이사국 대표들과 토착민들의 대표인 영구참여자, 옵서버 국가와 기관들로 구성되어있다. CAFF는 관리위원회에서 관리하고, CAFF 국제사무국이 지원 및 조정 업무를 맡고 있다. CAFF는 캐나다, 덴마크, 핀란드, 아이슬란드, 노르웨이, 스웨덴, 러시아, 미국이 북극 환경 보호를 목적으로 북

극 국가들 간 다자협정인 북극환경보호전략 (Arctic Environmental Protection Strategy, AEPS)을 채택한 후 1991년에 결성되었다. CAFF의 활동들은 북극 생물다양성 보전을 위한 CAFF 전략 계획과 2년 단위 업무계획에 따라 이루어진다.

CAFF는 북극 생물다양성을 보전하고 생물자원의 지속가능성을 위해 북극 생태계를 모니터링하고 평가하여 정책을 제안하는 전문가 그룹 활동을 하고 그 결과를 정부들과 북극 토착민들에게 전달한다. 이를 통해 종과 서식지 이용 및 관리와 관련된 협력, 보전을 위한 관리 방법과 규제제도에 대한 정보 공유, 지식을 기반한 의사결정 등의 촉진 매개체 역할을 한다. 또한 개발과 경제적 문제로 인한 압력, 보전 기회 활용, 정치적 약속 이행과 같은 북극 생태계의 중요 이슈들에 대한 체계적인 공통 대응의 역할을 한다. 북극 동식물 보전을 위한 CAFF의 유연하고 시기적절한 대응과 접근방식은 지속가능한 북극 자연환경 보전의 정례적인 시스템 제공을 목적으로 하고 있다.

구분	내용	
명칭	북극동식물보전 워킹그룹 (Conservation of Arctic Flora and Fauna, CAFF)	
성격	북극 이사회 산하 생물다양성 워킹그룹	
목적	북극 생물다양성 보전 및 생물자원과 환북극권 지역사회의 지속가능성 보장	
프로그램	모니터링	북극 생물다양성 모니터링 활동 조정 및 통합, 데이터관리, 모니터링 역량 구축 및 향상, 의사결정자 및 이해관계자에게 결과 보고
	평가	북극의 생물다양성 상태, 북극 종 개체 수 및 분포와 현황, 역사적 추세를 종합 및 평가하여 미래 변화를 예측
	전략	종과 생태계를 직접적으로 보전하기 위한 계획구현 방법에 대한 과학적·보전적 권고사항을 제공하는 전략 발굴
	정책	수집된 정보를 바탕으로 정책 권고안을 북극 이사회에 보고, 국가 간 협력, 조정 및 상호작용 촉진 수단 제공
	전문가 그룹	중점 생태계 구성요소(Focal Ecosystem Components, FECs)에 따라 전문가 네트워크 구성, 모니터링 계획 채택 및 이행, 지식격차 식별, 데이터 통합, 정기적 보고서와 출판물 발간 등의 업무 수행
연혁	1991	북극 환경 보호 전략 채택 후 CAFF 결성
	1996	오타와 선언이후 북극 이사회(Arctic Council) 설립 북극 이사회는 CAFF를 비롯한 워킹그룹과 북극환경보호전략에 따라 수립 된 프로그램 감독 및 조정
네트워크	7개 기관과 협력결의안 채택, 29개 국제 파트너	

(2) 주요 논의 동향

(가) 환북극 생물다양성 모니터링 프로그램

환북극 생물다양성 모니터링 프로그램(Circumpolar Biodiversity Monitoring Programme, 이하 CBMP)은 4가지 서로 다른 생태계 유형별로 주도국이 다르다(해양-그린란드, 담수-스웨덴/캐나다, 육상-아이슬란드, 연안-미국/캐나다). CBMP는 북극생물다양성 워킹그룹이 추진하는 사업 중 가장 규모가 큰 핵심 사업으로, 북극의 생물자원을 모니터링하기 위해 과학자, 정부, 토착민단체, 보전단체간의 네트워크이다. 현재 북극에서는 수백개의 생물다양성 모니터링 프로그램들이 진행 되고 있어서, CBMP에서는 다양한 생물다양성 모니터링 프로그램(예: 생물, 지리, 기후분야 등)을 조직화하고, 환북극 변화를 감지하여 생물다양성 관련 주요 동향과 위협을 보다 신속하게 탐지하는 활동을 수행하는 것이다. 또한, 북극 생물다양성 데이트 서비스를 통해 데이터를 관리하고, 북극 생물다양성 모니

터링 역량을 지속적으로 구축 및 향상시키며, 의사결정자 및 이해관계자에게 그 결과를 보고하고 있다.

(나) 북극 철새 이니셔티브

북극 철새 이니셔티브(Arctic Migratory Birds Initiative, 이하 AMBI)는 러시아, 미국, 캐나다, 노르웨이 주도하고 있으며, AMBI의 의장직은 러시아에서 수행하고 있다. AMBI는 북극에서 번식하는 철새 개체수가 감소하는 현상을 개선하고 장기적인 지속가능성을 확보하기 위한 사업으로 전 세계 4개 지역 철새 이동 경로 상에 위치한 서식지의 보전과 불법 사냥을 방지하는 사업을 중점적으로 추진하고 있다. 1차 업무계획(2015-2019)이 추진된 5년 동안 서식지 보전과 불법사냥 방지에 대한 필요성 인식증진에 많은 노력을 기울였으며, 철새 들이 이용하는 중간기착지와 월동지에 위치한 비북극권 지역(북극 이사회 옵서버 국가들)과의 협력을 위해 네트워크를 구축하였다. 2차 업무계획(2019-2023)은 현재 수행 중에 있으며, 1차 업무계획에서 중점을 둔 인식증진을 넘어서 실질적으로 옵서버 국가들과 협력 사업을 추진해 나가는 것에 역점을 두고 있다. 2020년 하반기 고위급 실무자 회의(Senior Arctic Officials)에서 옵서버 기여 기록(Record of Observer Contribution, ROC) 양식을 승인함으로써 CAFF 사무국과 옵서버 국가(기관)의 사업기반 업무협약 체결이 가능해 졌다.

(다) 북극 침입외래종에 대한 전략 및 행동계획

북극 침입외래종에 대한 전략 및 행동계획(Arctic Invasive Alien Species Strategy and Action Plan)은 미국과 노르웨이가 주도하고 있다. 국제적으로 침입외래종은 서식지 감소에 이어 두 번째로 중요한 생물다양성에 대한 위협으로 고려되고 있다. 북극에서는 심각한 수준의 침입외래종 문제가 있지 않지만, 생태계 교란을 겪어보지 않은 생태계인 북극에서는 급격한 변화를 야기 할 수 있다는 점에서 주의 깊게 고려되고 있다. CAFF와 북극해양환경보호 워킹그룹(Protection of the Arctic Marine Environment, PAME)은 침입외래종으로 인한 부정적 영향의 위협으로부터 북극지역을 보호 할 수 있도록 북극 침입외래종에 대한 전략 및 행동계획을 수립하였다. 본 계획에서 설정한 우선적 행동계획 들은 육상, 담수, 해양생태계를 아우르며, 위협요인과 영향, 대응방법에 있어 환경적, 문화적, 경제적 관점들을 고려하였다. 이를 통해 긴급하고 효과적인 조치를 시행하고 지식기반을 개선하여 정보에 입각한 의사결정을 촉진하여 침입외래종 예방 및 조기 감식·신속 대응 사업을 수행하고 있다.

(라) 북극 습지 복원과 관리

북극 습지 복원과 관리(Scoping for Resilience and Management of Arctic Wetlands) 사업은 스웨덴과 아이슬란드가 주도하고 있다. 북극 습지 복원 및 관리 사업은 북극 생물다양성, 생태계서비스, 토착민 및 지역 주민의 생계에 대한 지속가능한 개발과 복원력을 지원하는 자원으로서 북극 습지의 역할 및 기능을 이해당사자들이 이해하고 그들의 참여를 촉진하기 위한 사업이다. 사업의 목표는 습지의 생물다양성 및 생태계서비스를 보전하기 위한 관리 전략을 개발하고, 관련 정책을 개발하기 위한 권고 사항을 도출하는 것이다. 북극 습지 복원과 관리 시범사업은 총 3단계로 나누어 수행되고 있다. 1단계(2017-2019)에서는 정책도구의 기반으로 활용 될 습지 인벤토리를 조사하고, 주요 북극 습지 이슈에 대한 과학적 연구들을 검토하였다. 습지가 토착민 생계에 얼마나 필수적인지 보여주는 지도화 작업을 진행하고 지역 및 토착 지역 지식을 활용하여 지식격차를 확인하였다. 2단계(2019-2020)에서는 사례연구를 통해 중요한 습지 기능을 유지하기 위해 규제 노력과 관리 접근방법을 검토하였고, 북극

토착민들의 습지 이용에 대한 지식을 연구하였다. 또한, 북극 습지에 관한 연구들을 분석하여 지식격차를 확인하여 8개 상임이사국들 모두 북극 습지 관리에 대한 연구와 정책이 필요하다는 보고서를 발간하였다. 3단계(2021)에서는 북극 습지 복원 및 관리에 필요한 권고사항을 북극 이사회 상임이사국 각료들에게 배포 할 것이다.

(마) 북극 청년을 통한 영감의 목소리

북극 청년을 통한 영감의 목소리(Inspiring Arctic Voices through Youth) 사업은 미국과 세계자연기금(World Wildlife Fund) 주도하고 있다. CAFF는 전 세계 청년들의 북극에 대한 인식을 증진하고 북극 이슈, 전략, 정책들에 관한 국제적 논의에 참여 할 수 있도록 지원하는 플랫폼을 제공하기 위해 노력하고 있다. '북극청년네트워크'는 국제협력과 역량강화를 통해 청년들이 북극문제에 목소리를 낼 수 있게 지원하고 있다. '초기 경력 과학자 협회'는 과학자들이 CAFF 회의 및 활동에 참여하도록 하도록 지원하고 있다(예: CAFF-IASS 펠로우 운영) '북극 청년 교환 프로그램'은 북극 이슈와 지역사회, 국가, 북극과 전 세계 자연 및 문화유산의 보전을 진전시키는 방법에 관련된 리더십 역할 학습과 협력 파트너십 구축을 수행한다. '북극 청년 정상회의' 북극 생물다양성 문제를 해결하는 방법에 대한 경험을 제공하고, 청년들이 자기네들 국가에서 북극 생물다양성을 보전하고 증진하는 일에 종사 할 수 있도록 역량강화를 추진하고 있다.

(바) 북극 생물다양성 주류화

북극 생물다양성 주류화(Mainstreaming Arctic Biodiversity) 스웨덴, 캐나다, 미국이 주도하고 있다. 생물다양성 주류화는 북극 생물다양성 평가의 6가지 주요 주제 중 하나이며, 본 사업의 일환으로 CAFF는 광산업 관계자들과 협력하여 북극 광업 활동의 현재와 미래에 대해 이해하고, CAFF의 임무에 대한 업계 대표들의 인식을 제고하고, 산업 경험으로부터 배울 기회를 모색하여 공통의 목표를 지원하고 있다. CAFF 사무국은 국제자연보전연맹(IUCN), 세계 광산업 및 금속위원회와 함께 생물다양성협약에서 고려했던 것처럼 산업에서의 생물다양성 주류화를 위한 최선의 실행방안을 도출해 내 고자 노력하고 있다.

(사) 북극 화재 생태 지도화 및 모니터링 사업

북극 화재 생태 지도화 및 모니터링 사업(Arctic Wildland Fire Ecology Mapping and Monitoring Project)은 GCI(Gwich'in Council International)가 주도하고 있다. 화재 생태학 및 화재가 북극 국가들과 지역 공동체에 미치는 영향에 대한 이해를 증진하고 황무지 화재의 위협을 감소시키기 위해 사업을 추진하고 있다. 연간 연소율 지도를 통해 북극 동식물군의 보전 및 지속가능한 이용을 촉진하고 북극 화재 생태학 및 화재 관련 토착민 및 지역 지식 연구가 포함된 디지털 북극 화재 모니터링 저널 발간을 추진하고 있다. 또한, 황무지 화재가 북극 생태계, 공기 오염도, 기후변화에 미치는 영향에 대해 평가를 수행하고 있다.

(아) 북극권 강의 연어족

북극권 강의 연어족 사업(Salmon Peoples of Arctic Rivers)은 AAC(Arctic Athabaskan Council), Saami Council, RAIPON(Russian Association of Indigenous People of the North), AIA(Aleut International Association)가 주도하고 있다. 북극 이사회가 Kiruna 선언(2013)을 통해 북극의 지속가능한 미래를 위해 전통지식의 활용이 필수적이라고 인정함에 따라, AAC와 북극 토착민 공동 지도자들은 전통지식

보유자와 학계 및 관련 기관의 과학자들 모두가 참여하는 다단계 사업을 제안하였다. 이 사업을 통해 전통지식을 기반으로 담수하천 시스템 평가서를 설계 할 계획이며, 연어족에 초점을 맞춰 생태계 건전성의 척도로 활용하고자 한다. 또한, 연어족과 연어 개체군의 회복력 및 적응에 기여할 수 있는 미래 데이터 필요성을 파악하고자 추진 중에 있다.

(자) 보호지역 및 중요지역

보호지역 및 중요지역(Protected and Important Areas)는 CAFF와 PAME 사무국, UNEP-WCMC가 주도하고 있다. 기후변화에 따른 생태학적 복원력을 고려하여 생태학적으로 중요한 해양지질 및 담수 서식지의 넓은 면적 보호를 진전시키고자 업데이트 된 북극 보호지역 데이터 자료와 지표 보고서를 개발 중이며, 북극 국가들이 자료를 제공하고 있다. 보호지역 밖 북극 종들의 생명에 중요한 지역에 대한 인간의 교란을 줄이기 위해 적절한 공간적, 시간적 조치를 개발하고 이행하고자 하다. 해빙손실, 빙하 및 영구 동토층 손실과 같이 변화하는 환경 조건 하에서 북극 생물다양성을 가장 잘 보호하는 메커니즘을 개발하고 구현하고자 본 사업을 추진 중이다.

(차) 북극 생물다양성 데이터 서비스

북극 생물다양성 데이터 서비스(The Arctic Biodiversity Data Service, ABSD)는 CAFF 사무국이 주도하고 있다. ABSD는 CBMP를 통해 얻은 데이터를 관리하는 데이터 관리 체계이며, 온라인에서 상호 운영 가능한 데이터 관리 시스템으로 모든 CAFF 프로그램과 사업을 모아놓은 플랫폼이다. 최신 북극 생물다양성 정보와 새로운 동향을 위한 동적 지원 역할을 하며, 공간적, 시간적, 분류학적 범위로 데이터 검색, 보관 접근이 가능하도록 서비스를 제공하고 있다.

(3) 시사점 및 전망

북극동식물보전 워킹그룹은 2013년 북극생물다양성평가 권고사항을 충실히 이행하기 위해 ①모니터링-②평가-③전략-④정책 체계를 수립하고, 4개 분야에 대한 각각의 사업들을 개발하여 유기적으로 연동 될 수 있도록 추진하고 있다. 실질적으로 8개 상임이사국과 원주민들이 우선순위에 두는 사업들이 대표적 추진되는 것을 알수 있었다. 모니터링 분야에서 환북극생물다양성모니터링 프로그램은 CAFF의 가장 대표적인 사업이었다. 평가 분야에서는 북극생물다양성평가 사업이 모든 모니터링 프로그램 개발, 전략 및 정책 수립의 근거가 되는 자료 제공역할을 가지고 있었다. 전략 분야에서는 대표적으로 북극철새이니셔티브 사업이 북극-비북극권 협력 모델로 글로벌 규모 사업으로 추진되고 있었다. 정책 분야는 모니터링-평가-전략 사업들의 결과에 근거한 지속가능한 북극 생물다양성 보전과 북극 원주민 지원에 활용하는 정책을 추진하고 있었다. 한국이 CAFF 사업에 보다 적극적으로 참여하고 실질적인 기여를 하기 위해서는 CAFF에서 운영하고 있는 모니터링-평가-전략-정책 분야 중에 한국에서 현재 추진중인 사업들과 비교하여 우선순위를 정하고 CAFF 사무국과 논의 하여 보다 적극적으로 CAFF 사업에 참여할 수 있는 방안을 모색해 나가야 할 것으로 전망된다.

나. 북극환경오염물질조치프로그램(ACAP)

(1) 워킹그룹 개요

(가) 설립배경

북극오염물질조치 프로그램 워킹그룹 (ARCTIC CONTAMINANTS ACTION PROGRAM, 이하 ACAP)은 협력활동을 통해 전지구적 수준의 환경 피해를 감축하기 위한 국제적 노력에 기여하고자 한다. 북극 환경오염물질과 환경위험 저감을 목표로 2006년에 Salekhard에서 북극 장관들에 의해 실무 그룹으로 설립되었으며 점차 특정 문제를 해결하기 위해 보조 전문가 그룹(expert group, EG)을 구성했다. ACAP의 워킹그룹은 4개의 전문가그룹 (“잔류성 유기오염물질 및 수은”, “폐기물”, “원주민의 오염 행동 프로그램”, “단수명 기후변화 유발물질”)으로 구분된다. 2021년-2023년 의장국은 미국이고 현재 ACAP의 의장은 Patrick Huber이다.

(나) 역할

- 북극이사회의 강화 및 지원 메커니즘을 담당함
- 오염물질의 배출 및 방출을 줄이고 환경, 건강 및 사회경제적 위험을 줄이기 위한 국가적 조치 장려와 이를 위한 국가 당사자와의 협력에서
- ① 능력을 배양하고 오염물질에 대한 배출 감소 활동을 입증하는 파일럿 프로젝트를 개발
- ② 북극 국가 간의 모범 사례, 기술, 규정 및 기타 조치에 대한 정보와 지식의 교환
- ③ 북극과 관련된 국제협약 및 관련 프로토콜의 북극 국가의 이행에 기여

(다) 전략목표

- 증거에 기초한 의사 결정을 하도록 협력기반 평가 과정을 통해 북극 변화에 대한 지식과 이해 증진
- 효과가 크고 지속적이며 조화롭게 작동되는 북극권 모니터링 및 관측 네트워크
- 원주민과 지역 주민들과 모든 부분을 포함하는 파트너십을 통해 북극 변화와 그 영향에 대한 이해 증진
- 북극의 당면 문제와 글로벌 함의에 대한 효과적인 소통
- 관련된 국제적인 프로세스 지원

(2) 주요 동향

(가) 세계 동향 및 북극권 동향

2019년 2021년 주요 워크플랜으로 북극권으로의 미세 플라스틱 유입을 방지하기 위해 해양 플라스틱 쓰레기 저감 필요성을 주목하였다. 또한, ACAP 워크플랜에서 특히 중요하다고 강조된 프로젝트는 다음과 같다.

- ① 러시아 연방 북극권에서의 석유 가스 플레어링으로부터 배출되는 블랙카본과 메탄의 저감 (Mitigation of Black Carbon and Methane Emissions from Associated Petroleum Gas (APG) Flaring in the Arctic Zone of the Russian Federation):
 - 수행 내용: 북극권에서 APG 플레어링의 잠재적 영향 평가; 단수명 기후변화 물질 저감을 위한 최적의 기술과 방법; 2018년 가을 북극이사회 프로젝트 지원 기구(PSI)의 자금 지원을 받는 타당성 조사 완료

- 예상되는 결과: 블랙카본과 메탄 저감; 가스 재주입 기술 개선

② Murmansk Oblast의 해산물 가공 기업에서의 오존 파괴 물질과 불소화 온실기체의 단계적 제거 (Phase-out of Ozone Depleting Substances and Fluorinated Greenhouse Gases at Fish and Seafood Processing Enterprises of the Murmansk Oblast)

- 수행 내용: HFCs-HCFCs 오존 파괴 물질의 타당성 조사 및 배출 인벤토리 완료 및 냉매 시스템의 관리; 프로젝트 문서 개발과 오존과 기후 안전 기술 시운전

- 예상되는 결과: 오존과 기후 안전 기술을 연안 식품 가공 기업에 이전; 냉장 및 공조 장치의 수리 및 애프터 서비스 업체에 지식 이전; 환경적으로 안전한 냉매로의 전환

③ 북극에서 PFOS와 PFOA를 포함하는 소방 폼의 단계적 저감과 환경 친화적 관리 (Phase-out and Environmentally Sound Management of Fire-fighting Foams Containing Perfluorooctanesulfonic Acid (PFOS) and Perfluorooctanoic Acid (PFOA) in the Arctic Region)

- 수행 내용: 프로젝트를 통해 북극권 시설에서 대체품 (불소가 없는 폼) 으로의 전환이 논의; EPPR 워킹 그룹과의 잠재적 협력

- 예상 결과: 북극권 시설에서 대체품 (독성이 없는 소방폼) 사용; 다른 시설로의 데모 프로젝트 활성화

(나) 전망

블랙카본, 메탄, 오존은 대표적인 단수명 기후변화 물질이다. 2019년-2021년 워크플랜에서 주요 프로젝트로 이 단수명 기후변화 물질들 저감을 위한 프로젝트를 선정하였다. 따라서 향후에도 이 물질들을 저감하기 위한 기술 개발에 주력할 것이다. 특히, 현재 진행중인 파일럿 프로젝트를 통해 지역사회 단위의 저감 기술 평가 및 정책 실효성을 논의하고 타 지역 및 국가에 정책적 반영을 위한 제안을 할 것으로 예상된다.

(다) 시사점 및 전망

① 주요 읍저버 국가들과 국제협력 연구 플랫폼 마련 및 연구활동 추진

- 주요 읍저버 국가들과 연계 북극권 오염물질 현황 파악과 저감을 위한 협력이 필요하다. 구체적으로, 일본, 유럽 국가들과 쇠빙선, 북극 기지, 관측장비를 국제협력의 플랫폼으로 활용, 연구활동을 추진한다. MOSAiC Expedition과 같은 국제협력 연구활동 사례를 모델로 한다.

- 국내 전문가그룹을 활용하여 국제협력을 위한 양적 질적 수준 향상을 추진한다.

② 북극이사회 및 주요 읍저버 국가들이 참여 중인 국제협력 연구에 참여

- 단수명 대기조성물질과 이들의 대기 중 변동성을 야기하는 프로세스에 대한 정보와 고품질 관측자료 산출을 목표로 하는 유럽 규모의 연구인프라(Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure (ACTRIS))에 참여할 필요가 있다.

다. 지속가능개발워킹그룹(SDWG)

(1) 워킹그룹 개요

SDWG는 북극의 지속가능한 발전을 도모하기 위해 북극 국가들이 취해야 할 조치들을 제안하고 도입하는 것을 목적으로 1998년 9월 캐나다 Iqaluit에서 개최된 북극이사회 각료회의에서 설립되었다. SDWG는 북극지역 거주민의 복지와 건강, 북극지역에서 지속가능한 경제활동 및 공동체 번영, 교육과 문화적 유산, 천연자원 관리, 인프라 건설 등 6개 분야를 중점으로 북극의 지속가능한 개발을 도모하고 북극의 지속가능한 발전 프로그램을 범주화 하면서 북극 지역의 기후환경보호와 경제사회적 증진으로 대별할 수 있는바, 글로벌 메가 이슈인 UN 기후변화와 SDGs 의제와 밀접히 연계되어 있다. SDWG 논의 의제는 북극이사회 목표와 연계된 포괄적이고 범위가 넓은 특성이 있는바, 이는 북극이사회 출범과 SDWG 설립과정이 긴밀한 관계에서 기인 북극이사회의 설립이래 핵심 목표가 북극지역의 지속가능한 개발인바, 북극이사회는 1998년 Iqaluit 각료회의에서 지속개발 프로그램을 위한 위임사항(Terms of Reference)을 통해 SDWG를 설립하고 구체적 프로젝트와 활동을 수립하고 있다. SDWG는 또한 경제, 사회, 문화적 개발과 원주민 보건, 북극생태계, 생물다양성의 보전 등 포괄적·융합적 의제를 다루는바, 여타 워킹그룹의 의제와 상호교차되는 성격이 강하며 이러한 배경에서 SDWG 워킹그룹에 회의 일정은 각료회의나 SAO(고위급대표회의)회의를 계기에 개최되는 경우가 일반적이고 다른 워킹그룹에 비해 북극이사회 거버넌스 이슈로 논의가 확장되기도 한다.

(2) 주요 동향

(가) 세계 동향

- 북극 이슈의 글로벌화 및 옹저버 확대에 따라 북극에 대한 국제적 논의는 지속적으로 확산되고 있음.
- 기후변화 등 북극 지역의 생태환경 변화가 글로벌 환경 전체와 연계되어 있다는 인식이 확산
- 북극과 직접 연결되어 있지 않는 국가 역시 북극 이슈에 관심이 높아짐에 따라 다수의 국가들인 북극이사회 옹저버 가입 추진
- 최근 COVID-19 확산 및 우크라이나 전쟁으로 인해 북극 이슈의 글로벌 논의 역시 변화하고 있는바,
- 인간안보 등 연성안보 이슈는 물론 북극의 정치군사안보 논의도 부상
- 북극을 둘러싼 국가간 경쟁이 과열되는 상황에서 특히, NATO 및 미국이 북극의 군사안보 이슈에 민감하게 반응하면서 구체적인 안보적 대응을 강화

(나) 북극권 동향

- 북극이사회는 물론 SDWG도 점차 UN에서 논의되는 기후변화, SDGs와 같은 글로벌 메가 이슈를 북극차원에서 논의하고 있음
- 특히, SDWG의 두 가지 핵심 목표가 환경보호와 경제증진인바, 이는 UN의 기후변화 및 SDGs와 밀접히 연계
- 따라서, 글로벌 이슈를 북극지역 현안과 연결하는 프로젝트 추진이 증가하고 있으며 북극권 개별 국가의 주요 관심 현안의 이행차원으로 구체화되고 있음.

- COVID-19 확산으로 온라인으로 진행되던 SDWG 회의가 '20년-'21년 북극이사회 워킹그룹 활동이 우크라이나 전쟁으로 '22년 5월 이후 북극이사회 및 워킹그룹 활동이 공식적으로는 중단된 상태
- 팬더믹이 폐해가 완화되면서 대면회의 등 북극이사회 워킹그룹 활동을 재개하려는 노력이 우크라이나 전쟁으로 말미암아 난항이 지속
- 2022년 러시아를 배제한채 나머지 북극이사회 7개국이 별도로 SDWG를 포함한 워킹그룹 협력 사업을 추진하려는 계획이 논의되고 있으나 아직 구체적인 사업 재개가 추진되고 있지는 않은 상황

(3) 전망

- 우크라이나 전쟁 양상이 불투명한 상황에서 향후 SDWG는 물론 북극이사회 전반에 영향을 미칠 것인바, 북극이사회 및 워킹그룹 사업 역시 중대한 기로에 돌입
- 북극이사회 운영이 컨센서스에 의한 의사결정방식이라 북극이사회 각료회의 및 고위관리회의(SAO) 활동은 실질적 진행이 어려울 것으로 전망
- 러시아가 주도하는 SDWG 사업은 지체되는 상황에서 여타 7개국이 추진하는 SDWG 사업 진행이 재개될 가능성 상존
- 현재 공식적인 SDWG 운영은 중단된 상태로 러시아 의장국 수임기한이 만료되는 2023년 5월을 고비로 SDWG 활동이 활성화 될 가능성이 있는바, 이에 대한 대비 필요
- 관련하여 캐나다는 SDWG의 상당한 지분이 있다고 인식하고 있으며 캐나다내 라발대학교에 설립된 SDWG 사무국 운영을 강화할 것으로 예상
- 2023년에는 북극서클, 북극프론티어 등 북극 연안국이 주도하는 포럼에서 SDWG 의제 및 사업에 관한 논의가 활성화될 가능성 상존
- 북극 지역 차원의 SDGs 달성이 북극이사회의 주요 의제인바, 동 의제는 SDWG 사업 추진의 핵심 기둥 역할로 기능
- 따라서 현재는 다수의 소규모 사업 추진 방식으로 SDWG가 운영되어 왔고 이러한 방식이 조기에 큰 변화가 있을 것 같지만 향후에는 소수의 대규모 사업 역시 병행하여 추진될 가능성도 있음.
- 또한, SDWG가 북극 경제 복원력 제고를 위한 사업에 관심이 높은 상황에서 기존 원주민 복지, 교육을 실질적으로 제고할 수 있는 역내 경제사회적 인프라 사업 추진도 예상

라. 비상사태예방준비대응(EPPR)

(1) 워킹그룹 개요

(가) 개요

북극 비상 방지·대비·대응 워킹그룹 (Emergency Prevention, Preparedness and Response Working Group, EPPR WG)은 1991년 북극 환경 보호 전략 (The Arctic Environmental Protection Strategy, AEPS) 아래 설립됨. EPPR WG은 북극 이사회 회원국(미국, 캐나다, 러시아, 노르웨이, 핀란드, 덴마크)

크, 스웨덴, 아이슬란드 등)과 우리나라, 중국, 일본, 영국, 싱가포르 등 13개 옵서버국으로 구성됨

(나) 목표

- EPPR WG은 북극 환경의 긴급 상황에 대한 예방, 대비 그리고 대응을 위해 활동함
- 이를 위하여 EPPR WG은 다음의 두 가지 임무를 수행함
- 북극 지역에 관한 현존하는 양자간 또는 다자간 협력 협의의 적합성 검토
- EPPR WG 권한 하에 필요한 협력 시스템에 대한 심의와 제안

(다) 목표주요 활동

- EPPR WG은 목표 달성을 위하여 다음의 활동을 수행함
 - 경제 활동, 핵/방사능 물질, 자연 재해 등으로 인해 발생 될 수 있는 잠재적 환경 긴급 상황의 위험을 지정함
 - 북극 환경의 긴급 상황의 원인이 될 수 있는 사고를 저감하기 위한 예방 대책을 개선함
 - 지역적, 국가적, 권역적, 국제적 긴급 대비 대응 프로그램을 북극 환경의 긴급 상황 위험 수준에 상응하도록 개선함
 - 회원국별 활동 및 북극 환경 관련 정보를 공유함
- 이러한 활동을 위하여 EPPR WG은 다음의 세부 활동을 수행함
 - 북극에 높은 위험을 미칠 수 있는 활동을 파악함
 - 높은 위험을 미칠 수 있는 활동과 관련된 기존 협정과 협약을 규정함
 - 설문조사를 통해 적용 범위와 차이를 파악함
 - 기존 협약과 협정에 포함되지 않은 북극에 높은 위험을 미칠 수 있는 활동에 대한 지속적 심의를 규정함

극지연구소
Korea Polar Research Institute

(2) 주요 동향

(가) 세계 동향

- 해양 환경 보호 및 지속 가능 개발에 대한 사회적 요구가 증가하고 있으며 이러한 시급성에 대응하기 위해 국제 사회의 협력 체계 구축 노력이 꾸준히 강화되고 있는 추세임
- 전반적인 협력 체계 강화 추세와 달리 국지적으로는 각국의 이해관계에 따라 일부 해양 영유권 및 관리 권한에 대한 갈등 고조 양상이 존재함
- 전지구적 기후위기 및 현존하는 북극권 문제에 대응하기 위해 국가간 갈등을 완화하고 공동의 이익증진 및 평화적 공존을 위한 국제 협력 체계의 필요성은 꾸준히 증대되고 있음
- 해양환경에서 발생할 수 있는 긴급상황에 대한 대비·대응 역량 강화를 위해 각국의 활동 및 관련 정보 공유는 물론 범국가적 차원에서의 대응을 위한 다자간 협약 체결, 연구개발 지원, 국제위크샵* 등이 활발히 추진되고 있음

* 유류사고분야 대응 관련 Spillcon, Interspill, IOSC (International Oil Spill Conference) 등

(나) 북극권 동향

- 북극권의 경우 기후변화, 녹색 에너지, 해양환경 이슈 등과 관련하여 환경 보호 및 지속가능한

발전에 대한 관심과 요구가 고조됨

- 북극권 국가들의 경우 공동의 이익증진을 위해 다양한 다자간/양자간 협약을 체결하고 관련 기술 개발을 위한 공동 연구 개발 추진, 대응 기술 및 인프라 공유 체계 구축을 위해 노력하고 있음

(다) 전망

- 사고를 예방하기 위한 설계, 관리, 운용 방법은 태양광, 온도, 짧은 여름, 엄청난 눈, 겨울의 빙설, 광범위한 영구 동토층 등과 같은 북극의 극한 환경 변화가 고려되어야 함
- 극한의 북극환경에서 긴급 상황에 대한 대비 대응 역시 일반적이지 않으며, 따라서 긴급 대응 능력 역시 경험적으로 축적될 수 없음
- 북극의 접근과 보급에 관한 어려움도 고려되어야 함
- 북극 지역의 오염사고 예방 및 대비 대응을 위한 능력은 지역적, 국제적 협약의 적용에도 불구하고 국가별 기술적, 사회적, 경제적 요소의 차이로 인해 크게 다를 수 있음



2절 정부 극지정책 수립 및 이행을 위한 지원 방안

1. 연구범위

가. 연구 범위

- 2023년 북극과학최고회의(ASSW)에 참석하여 북극권 관련 최신 동향 정보 수집 및 우리나라 극지정책 발표 수행

나. 연구 추진체계

- 현장에 연구진을 파견하여 세션에 참여하여 주요 동향을 수집하고, 극지연구소가 주관하는 세션에 참석하여 각국의 북극 정책에 대한 비교 분석 내용을 발표

2. 주요연구 내용

가. ASSW 주요 의제 동향 수집

(1) “UN해양과학10년 연계 북극지역프로그램” 논의 경과

- “지속가능한 발전을 위한유엔 해양과학 10개년 계획 (2021-2030) (UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development, UNDOS)” 이행의 일환으로, 유네스코 국제해양학위원회(IOC)에서 “10년 행동계획(Decade Action Plan)” 제안서를 요청함

* UNDOS 실행계획안 요약본(국문): https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376780_kor

- 이에 북극권 연구자·원주민사회 중심의 “북극 행동계획(Arctic Action Plan)”이 IASC 해양분과(MWG) 프로젝트의 일환으로 작성되어 2021년 승인되었으며, IOC의 요청으로 행동계획을 실행하기 위한 거점인 “북극 지역 프로그램 사무소(Arctic Regional Programme Office)” 설립을 검토하는 후속 조치에 착수하였음

* 북극 행동계획(2021.6.): <https://www.oceandecade.dk/decade-actions/arctic-action-plan>

* 지역프로그램사무소 예시: <https://oceandecade.org/decade-collaborative-centres/>

- 프로그램 사무소의 운영을 위해서 최소 2-3명의 풀타임 직원, 예산 약 1백만 유로(한화 13억)가 소요 될 것으로 예상되며, 최소 UN 해양과학 계획의 종료시까지(~2030) 지원을 고려했을 때 5~8년 가량 지원·운영이 가능한 호스트 기관을 찾고 있음

- 동 사무국은 과학연구 활동 조율, 지속가능한 연구협력, 북극 원주민 지역사회 기여 등을 목표로 하며, ICARP IV 체계에도 융합될 수 있도록 노력이 필요함

- 운영 예산 지원을 위해 유럽 내 연구회에 타진 해 볼 수 있다는 의견을 주고받았으며, 북극 원주민 사회와도 협력해야 하는 바 그린란드 Nuuk 에 기반을 두고 있는 Arctic Hub과 협의를 수행한 바 있음이 공유되었음

- MWG 차원에서는 해결이 어려운 문제인 바, 보다 많은 관련자의 관심과 참여를 독려해야 한다는 의견이 제기됨. 이에 IASC 분과회의, IASC Council 회의, 북극서클 일본포럼 등의 기회를 활용하여 현재 경과를 공유해야 할 것임.

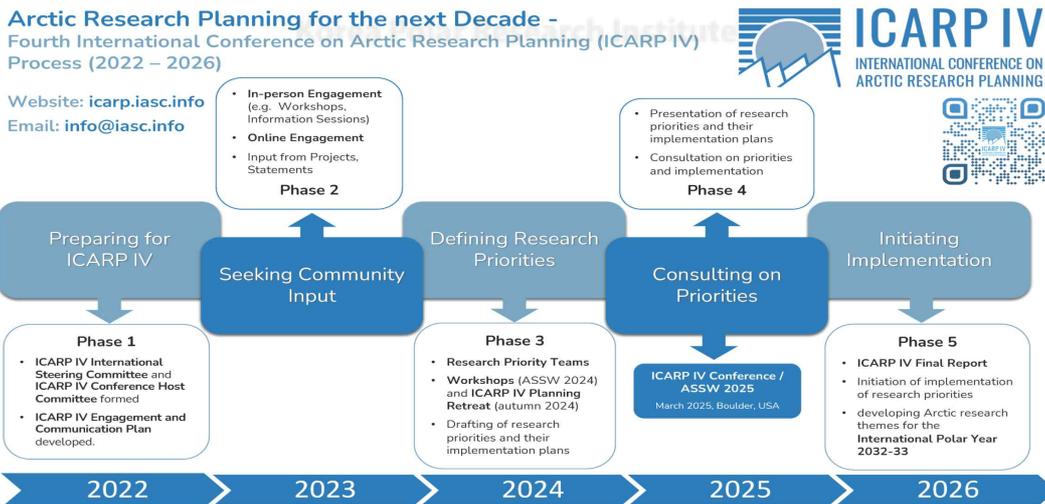
- 프로그램 사무소가 설립 가능할지, 어떻게 예산 지원을 이끌어 낼 수 있을지 그 방향을 향후 4~6개월 내에 정해야 할 것으로 보임

(2) 국제 극지의 해 2032-33 (International Polar Year, IPY)

- 국제 극지의 해(IPY)는 극지 연구와 이해에는 전 세계적인 노력이 필요하다는 기치 하에 추진력 있는 과학협력을 위해 지정한 기간으로, 지난 2007~08년 제 4차 IPY이후 25년만에 새로 지정하게 됨
- 각국의 정부와 연구지원기관 등이 연구비 지원을 확대하거나 국제적으로 연구사업을 유기적으로 상호 연결할 수 있는 기회임
- 이에 IASC와 SCAR는 공동으로 성명서를 발표하였으며, 구체적으로 IPY 실행계획을 논의하기 위해 공동 학술대회를 2030년 개최하는 것에 합의하였음
- * IPY 2032-22에 관한 SCAR-IASC 공동 성명서
<https://iasc.info/news/iasc-news/1079-joint-statement-from-iasc-and-scar-planning-for-the-5th-international-polar-year-ipy-2032-33>
- 사무국이나 프로그램 등이 설립되지 않고 커뮤니티에 관련 소식을 공유하는 매우 기초적인 단계에 있으며, 원주민 참여를 위한 예산배정, 신뢰관계 구축, 원활한 협력연구를 위한 각 국가의 연구사업 조율 등이 논의됨

(3) 국제 북극연구로드맵(ICARP IV) 수립 경과 공유

- IASC에서는 향후 10년동안의 북극과학연구의 로드맵을 제시하는 “ICARP IV”작성과정을 아래와 같이 진행하고 있으며, 온라인 등의 수단으로 의견을 개진할 수 있는 기회가 있음을 소개함



나. ASSW 주요 의제 동향에 대한 대응 방향

- UNDOs 연계 북극지역 사무소는 과학연구 뿐만이 아니라 북극 지역사회가 필요로 하는 정보와 문제해결방안을 제공하는 역할을 하는 보다 포괄적인 역할의 수행이 기대되고 있음. 특히 UNDOs 내에서 이루어지고 있는 여러 북극관련 활동을 조정하는 구조를 제공해야 함.
- 구체적인 결과물보다는 북극 해양의 테두리 내에서 여러 이해관계자 간의 협력을 고무할 수 있

는 무형의 역할을 기대하고 있기 때문에, 우리 연구소는 동 논의과정에 참여하되 재정적 지원은 다소 유보적인 입장을 가짐

- 국제 극지의 해는 국제적으로 신규 대형 극지 연구과제를 런칭할 수 있는 큰 전환점이 될 것으로, 우리 연구소도 IPY 관련 각 국의 준비상황을 모니터링 하며 국제공동연구사업에 참여할 수 있는 기회를 적극 활용해야 할 것임
 - 차세대 쇄빙연구선 활용, 우리 연구소가 주도할 수 있는 해양 동시조사 프로그램의 개발도 고려할 수 있음
- 연구소가 향후 북극연구의 방향을 수립하는데 기여하기 위해서는 소내 연구자들이 ICARP IV 체계를 이해하고 의견을 제시하는 것이 필수적이며, 관련 전문가를 초대하여 우리 연구소의 기여방안에 대한 전문가 자문 필요
- 과학분야에 집중된 학술회의이나, 정책, 인문사회 등 다양한 주제로도 발표가 충분히 가능한 것으로 판단됨
- 주요 기관 연구자들은 한 세션만이 아닌 여러 세션의 발표, 토론자로 활동하는 모습이 관찰됨
- 북극 관련 연구자들과의 네트워크 형성에 기여가 가능한 플랫폼이며, 북극권 연구와 기여 확대를 위해서는 북극 연구자 커뮤니티에 속해 활동할 수 있는 연구자 육성이 중요함을 다시 한번 체감함
- 북극권 대학 등에서 운영하는 북극 정책과 사회 관련 세션 운영 계획을 미리 파악하고 연구자 발표 참여 등을 통해 한국의 북극 정책 소개와 북극권에서 한국의 정책을 어떻게 인식하는지 파악 필요
- 극지연구소에서도 지속적으로 ASSW 세션 운영이 필요하며, 정책부서에서도 정책적 연구에 대한 발표 필요. 향후 북극권 대학 등에서 정책 관련 세션 운영 시 극지(연)도 참여 및 발표 필요

다. 주요 세션 참여 및 동향 수집

- 연구소 관련 북극 이슈, 지속가능성, 사회과학 관련 타 세션 참석

일시	세션명	주요내용
2.20.(월) 08:30~10:00	The Arctic Five - university collaboration with Arctic Finland, Norway and Sweden	<ul style="list-style-type: none"> ○ 북극권 5개국 대학 협력체인 Arctic Five 목적 활동을 소개 ○ 참여 중인 주요 연구자가 수행 중인 북극권 주변부에서의 발전과 안보 관련 연구 발표 ○ Arctic Five가 발간하는 Journal of Northern Studies 소개(Open API)
2.20.(월) 10:30~12:30	Challenges and Successes in Fostering Safe and Inclusive Working Environments in the Field	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미국 NSF가 주관하여 현장 연구자들의 대화를 통해 어려움과 발생하는 연구활동 이외의 문제들에 대한 제기 및 토론 ○ 현장 연구자들의 위생, 인종, 젠더, 문화적 차이에 따른 갈등 등 논의되어야 할 이슈 제기 및 해결방안 토론
2.20.(월) 14:00~15:30	INTERACT Transnational, Remote and Virtual Access: The past, the present and the future	<ul style="list-style-type: none"> ○ INTERACT 활동 내용을 소개하고 참여 연구자의 주요 연구 내용을 발표 ○ 북극 빙하에서의 방사능 물질 축적, 북극에서의 생태계와 질소 순환 관련 발표
2.21.(화) 08:30~10:00	EU-PolarNet 2: advancing European Polar research strategies	<ul style="list-style-type: none"> ○ EU-PolarNet 1의 성과를 진단하고 두 번째 추진 목표와 연구 우선순위 등을 소개 ○ 기후변화 대응을 위한 모델링 연구의 필요성과 중요성, 협력을 통한 데이터 수집의 중요성, 모델링 연구 미래 방향 제시
2.21.(화) 10:30~12:00	ASSW 2023 Science Symposium Opening Ceremony	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오스트리아 교육과학연구부 장관 인사말과 빈 대학 연구부총장, IASC 회장 인사말과 학생조직위 활동 소개 ○ 오스트리아 극지연구소장의 인문학 관점에서 북극의 개념화 과정 발표
2.22.(수) 10:30~12:30	Arctic Sustainability Transformation	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지속가능성을 주제로 북극 보호를 위한 지속가능성 개념의 적정성, 기후변화 지표, 지속가능성을 위한 북극 지역의 협력, 지속가능성에 영향을 미치는 요인에 대한 발표와 토론

라. 우리나라 및 주요 북극권 국가 북극 정책 비교·분석

- 일시 : 2.21.(화) 16:00~18:00 / 오스트리아 비엔나
- 세션주제 : Building a path through the new Arctic in the age of melt-down, plastic litter and social media
- 발표주제 : How the new Arctic shapes Arctic policies: different approaches to policy formation by national perspectives
- 참여연사

연사	발표 주제
Pjotr Elshout	○ Presentation synthesis report on the environmental impacts of polar research and logistics
Nengye Liu	○ The EU Green Deal and the Arctic: Towards Sustainability?
Nikita Strelkovskii	○ Scenarios of Destination and Transit Shipping in the Euro-Asian Arctic until 2050
Jihoon Jeong	○ Rethinking Arctic science cooperation from March 2022 and onward: Stock-taking to seek ways forward
Yeong Jun Choi	○ How the new Arctic shapes Arctic policies: different approaches to policy formation by national perspectives
Hyoung Chul Shin	○ Reading the faces of the Arctic Anthropocene: perceptions in media and academic literature
Henry Huntington	○ Building a path to the Arctic we'd like to see
Mathieu Landriaul	○ State Practices and the Commission on the Limits of the Continental Shelf: Observations from other regions and lessons for the Arctic

How the new Arctic shapes Arctic Policies: different approaches to policy formation by national perspectives



Choi YeongJun
Seo Wonsang, Jeong Jihoon,
Jung Chaerin, Shin Hyoung Chul

Background

Global Trend



Response to the New Arctic

- Recognition of the Strategic importance of the Arctic
- Emerging Issues in the Arctic
- Expanding the Scope of discussion in the Arctic to the Security
- The emergence of new players in the Arctic region

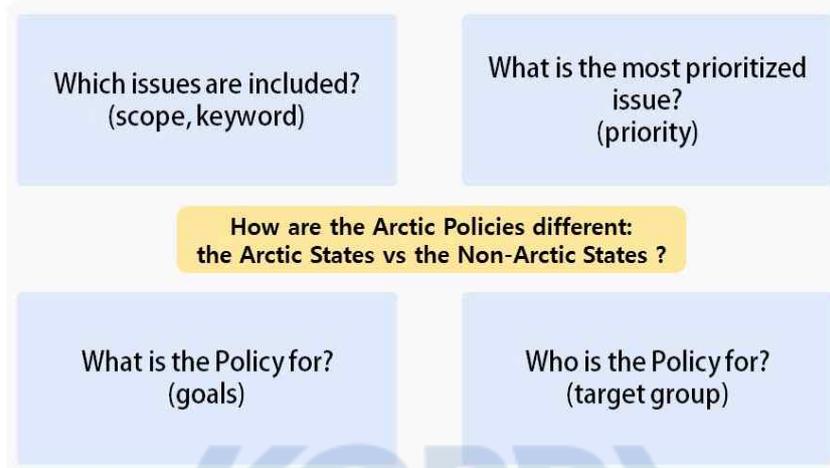
- More Strategic-driven Approaches to the Arctic
- Build up Strategic Policy to project National Interest
- Multi-dimensional Approaches to the Policy

The players in the Arctic are dealing with the "New Arctic" by taking a "policy-centered" approach

Analytical Framework



- An Empirical Analysis of the Arctic Policies with a Korean Case
- A Comparative Analysis of the Arctic Policies (from 2020)



Sample case



Arctic States

- United States** National Strategy for the Arctic Region (2022)
- Finland** Finland's Strategy for Arctic Policy (2021)
- Norway** The Norwegian Government's Arctic Policy (2021)
- Russia** Basic Principles of Russian Federation State Policy in the Arctic to 2035 (2020)

Observer States (Arctic Council)

- ROK** Basic Plan for the Promotion of Polar Activities (2022)
- Netherlands** Netherlands' Polar Strategy 2021-2025 (2021)
- India** India's Arctic Policy (2021)
- Poland** Polish Polar Policy (2020)

Analysis – the Arctic States



	Keyword	Priority	Goals	Target
United States	security, climate change, environmental protection, sustainable development, international cooperation	security	protecting and advancing U.S. interests	(U.S) domestic audience
Finland	climate change, mitigation, and adaptation, Inhabitants, promotion of well-being, expertise, research, infrastructure	climate change, mitigation and adaptation	a stable and secure operating environment	(Finnish) Domestic audience
Norway	international legal framework, foreign and security policy, climate and environment and so on	international legal frame work (delimitation of border)	broad consideration to domestic policy issues in the Arctic	(Norwegian) domestic audience
Russia	the quality of life, social & economic development, environmental protection	ensuring the sovereignty and territorial integrity, regional development	improving the quality of life, accelerating economic development, environmental protection,	(Russian) domestic audience

* 'Security policy situation' is stated on the documents

Analysis – the Observer States



	Keyword	Priority	Goals	Target
ROK	exploration, climate change, polar technology, cooperation, public outreach	leading-edge polar science research, polar technology	challenging toward the unexplored, expanding the national contribution to the Arctic	(Korean) domestic audience and the Arctic and Antarctic
Netherlands	protecting natural habitats and the environment, strengthening international cooperation, ensuring sustainable economic activity	protecting natural habitats and the environment	contributing to the protecting to human interests, the environmental	(Dutch) domestic audience and the Arctic region
India	science and research, climate & environmental protection, economic and human development, transportation & connectivity	to enhance India's cooperation with the Arctic region	to prepare the country for the future (challenges facing humankind)	(India) domestic audience and the Arctic region
Poland	Participation, influence, presence, domestic policy, Poland's position in polar affairs	international cooperation, sustainable and responsible development, science	safe guarding the key interests and strategic needs of Poland	(Polish) domestic audience and the Arctic and Antarctic

Conclusion

KOPRI

Arctic States

- Prioritize **security** issues over other issues
- Highlight **stability and security environment** in the Arctic
- More focus on their **national interest** and **the quality of life**

>> More and more the issues related to **Security and Welfare** are focused on than ever before

Observer States

- Prioritize **environmental and cooperation** issues over other issues
- Highlight **climate change, participation, and sustainability** in the Arctic
- More focus on their **future** and **challenging humankind's issues**

>> Trying to expand their **Contribution** to protect human interests and **Participate** in the Arctic cooperation governance

A stable and secure environment in the region became a significant issue for the Arctic States. For non-Arctic states, the best way is to underline reacting to environmental and climate change and cooperating with Arctic states in Arctic activities

KOPRI

Future Considerations

KOPRI

- Time-series analysis of the Arctic State's Policies
- For verifying a hypothesis, more sample cases are to be included
- To be verified these subtle and indistinct differences, a perspicuous key issue should be discovered
- More academic framework tools be needed to analyze the Arctic policies

4장 결론

이 연구는 극지연구소 거버넌스 현황 진단 및 발전 방안 수립을 위해

① 극지연구소의 현황을 살펴보고 현재 극지연구소의 거버넌스 체계가 적절한지 판단해보고 미래 역량 강화를 위한 방안을 찾아보기 위해 다른 과학기술분야 출연연구기관의 독립 사례와 배경, 동인을 조사하여 극지연구소의 미래 발전 방안을 도출해보고자 했다. 분석 결과 최근 독립화된 다른 부설 기관들의 독립을 결정할 때 활용하였던, 인력, 조직, 정책, 사회적 환경 등을 체계화하여 정책부합성, 외부여건의 성숙도, 국내외 수요, 기관독립의 적시성, 기존 기관과의 차별성, 기관목적의 절적성, 운영계획의 타당성을 고려했을 때, 극지연구소는 종합 분석에서 독립화된 국가핵융합연구소와 재료연구소 등과 유사한 수준의 독립화 여건을 갖추고 있는 것으로 보인다. 다만 특수한 정치, 경제적 상황에서 이해관계자 간 협력을 통한 정치저, 정책적 판단에 따른 독립화 방식과 글로벌 경쟁이 심화되는 현상 속에서 독립화의 적시성과 기존 기관과의 차별성을 통한 기관 독립화 방식이 향후 모델로 제시된 바, 극지연구소의 독립화 전략을 수립하기 위해서는 동 연구에서 제시된 (1) 정책-사회적 강화모델(재료연구소 모델), (2) 기술-조직운영 강화모델(국가핵융합연구소 모델) 중 극지연구소의 적합한 모델을 결정하여 중장기적 전략을 수립해야하는 과제가 남아 있음을 확인할 수 있었다. 또한 독립화는 중장기적이고 지속적인 이슈화 속에서 지속되어야 경제, 사회, 정책적, 기술적 환경이 무르익었을 때 기회를 활용하여 독립화에 성공할 수 있다는 점도 동 연구를 통해 확인할 수 있었던 바, 담당 조직과 기관 내 역할 설정을 통해 중장기적인 노력을 위한 로드맵 수립이 향후 과제로 남아 있는 것으로 보인다.

② 또한 동 연구는 과학연구 중심의 극지연구소 거버넌스 기능 체계에서 정부의 북극권 정책과 진출 강화 의지 표명에 따라 정부의 북극 정책 활동 지원을 위한 노력을 지원하는 것을 통해 기관의 정책 거버넌스 기능을 강화하기 위해 정부의 북극이사회 워킹그룹 역할 확대를 지원하기 위해 북극이사회 6개 워킹그룹 중 북극동식물 보전(CAFF), 북극환경오염물질조치프로그램(ACAP), 지속가능개발(SDWG), 비상사태예방준비대응(EPPR) 등 4개의 워킹그룹에 대한 최근 의제 동향 조사를 실시하였다. 동 연구를 통해 4개 워킹그룹에 대해서 주요 의제 현황과 논의에 대한 글로벌, 북극권 동향을 국내 전문가를 활용하여 도출하여 분석하고, 향후 우리나라 역할 강화를 위한 시사점을 도출해볼 수 있었다. 공통적으로는 북극이사회 워킹그룹에서 주요하게 논의되는 의제 현황에 대해 국내 관련 전문가들이 동향을 인식하고, 더 나아가 국제공동연구에 참여하는 것이 역할 확대에 있어 주요한 요소임을 파악할 수 있었다. 따라서 동 과제의 후속 작업으로는 이러한 대응 전략 바탕으로 북극 이사회 국가들이 주도하는 워킹그룹 사업에 실제로 참여할 수 있는 구체적 실행계획과 이를 지원할 수 있는 기반 과제를 구축하는 것이 정부 및 한국북극협력네트워크 간사 기관에서 향후 중요한게 인식해야하는 필요조건임을 살펴볼 수 있었다.

③ 마지막으로 북극과학최고회의(ASSW)에 현장 참여를 통해 현재 최신 북극권 과학연구 동향과 앞으로 북극 거버넌스에서 극지연구소의 기능 강화를 위한 미래의 시사점을 도출해볼 수 있었다. 현재 북극권 과학네트워크에서는 'UN해양과학 10년을 연계한 북극지역프로그램' 논의와 '국제 극지의 해(2032033)', '국제북극연구로드맵(ICARP IV)' 수립이 주요한 이슈임을 확인할 수 있었으며 우리나라 북극과학자 및 연구자들이 참여를 확대할 필요성이 있음을 확인하였다. 또한 국내적으로 동향의 이슈화를 위해 전문가 초청 및 지속적인 ASSW 참가와 연구소 세션 운영을 통

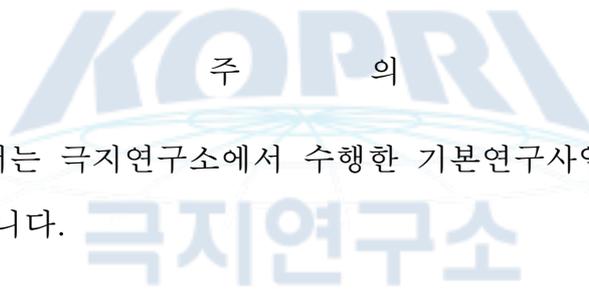
해 관심과 참여가 지속적으로 필요함을 확인하였다.

동 과제를 통해 제시된 주요 과제 '독립화 관련 중장기 전략 및 이행방안 마련', '북극이사회 워킹그룹 강화를 위한 후속 전략 수립, 북극권 과학공동체 참여 확대와 국내 이슈화 기반 마련에 대해서는 후속과제를 통해 구체적 이해 방안을 마련하는 것이 필요할 것이다.





(국내 과제용)



1. 이 보고서는 극지연구소에서 수행한 기본연구사업의 연구결과 보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 극지연구소에서 수행한 기본연구사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.