정책연구-2025-16

원자력 R&D 동향 분석 및 2025년 원자력 백서 발간

(Trend Analysis of Nuclear R&D and Issuance of 2025 Nuclear Energy White Paper)

한국원자력학회

김학노

2026. 03. 10.

NRF 한국연구재단
National Research Foundation of Korea

제 출 문

한국연구재단이사장 귀 하

본 보고서를 정책연구용역과제인 “원자력 R&D 동향 분석 및 2025년 원자력 백서 발간”의 최종보고서(초안)로 제출합니다.

2026년 03월 10일

○ 주관연구기관명 : 한국원자력학회
○ 연구책임자 : 김학노
○ 보조원 : 유진원

※ 본 보고서의 내용은 정책연구용역과제 연구팀의 의견이며, 한국연구재단의 공식적인 견해와는 다를 수 있습니다.
※ 본 연구보고서의 글꼴은 문화체육관광부, (사)세종대왕기념사업회에서 개발한 문화체육관광부 문체부 제목 바탕체, 문체부 바탕체입니다.

최종보고서 초록

<table>
<tr><td>관리번호</td><td>RS-2025-25458769</td><td>연구기간</td><td colspan="3">2025년 7월 1일 ~
2025년 12월 31일</td></tr>
<tr><td>정책과제명</td><td colspan="5">(한글)원자력 R&D 동향 분석 및 2025년 원자력 백서 발간
(영문)Trend Analysis of Nuclear R&D
and Issuance of 2025 Nuclear Energy White Paper</td></tr>
<tr><td>연구책임자
(주관연구기관)</td><td>김학노
(한국원자력학회)</td><td>참 여
연구원수</td><td>총 2 명</td><td>연 구
용역비</td><td>50,000천원</td></tr>
<tr><td colspan="5">요약</td><td>면수</td></tr>
<tr><td colspan="6">○ 2024년 국내외 원자력/방사선 정책 및 기술・산업・연구인프라 등 연구개발 현황을 5개 분야(원자력/방사선/국제협력/인력양성/국민과의 소통)로 구분하여 연구개발 동향을 조사・분석하고 향후 발전방향을 모색
○ 이를 위해 편집위원을 구성하여 집필 방향을 결정한 뒤, 집필진 구성
○ 과기정통부 원자력연구개발사업[34개 세부사업: 원자력(17개)/방사선(6개)/기초기반(11개)]의 분야별 일반 현황 (추진경과, 지원예산, 연구개발기관, 사업주요내용, 수행과제 현황, 대표성과 등)을 정리
○ 이를 종합하여 2025년 원자력 백서 발간 및 유관 기관 배포 완료
– 편집위원 구성
– 원자력백서 발간 방향, 내용, 목차(총론, 각론) 등 결정
– 세부 분야별 집필진 확정 및 집필 의뢰
– 정부의 원자력 정책, 연구개발 동향, 연구개발 추진실적 등 조사·분석 결과 종합, 검토, 조정 및 시사점 도출을 통한 원고 작성
– 원고 접수 및 3회 검토 보완 후 편집위원의 최종 검토 완료
– 2025년 원자력 백서 발간 및 배포</td></tr>
<tr><td rowspan="2">색인어</td><td>한글</td><td colspan="4">원자력, 방사선, 국제협력, 인력양성, 국민소통</td></tr>
<tr><td>영어</td><td colspan="4">Nuclear energy, Radiation, International cooperation, Manpower training, Communication with the public</td></tr>
</table>

요 약 문

Ⅰ. 제 목

○ 원자력 R&D 동향 분석 및 2025년 원자력 백서 발간

Ⅱ. 연구의 필요성 및 목적

○ 연구 필요성

□ 원자력/방사선 기술개발과 이들의 산업적 이용이 일반대중들의 폭넓은 이해와 지지를 바탕으로 확대 발전하기 위해서는 정확하고 자세한 정보 전달이 필수적이고 불가피함

- 정확하고 자세한 정보 전달로 원자력/방사선 연구개발에 대한 대국민 신뢰성 향상을 도모할 수 있음

□ 국가정책은 R&D 수행의 방향성을 결정하는 최상위 계획으로써 연구개발사업 추진에 막대한 영향을 끼침

- 정책환경 변화 및 연구개발사업 추진현황을 분석함으로써 정책-연구개발사업 정합성, 투자 당위성, 경제·사회적 파급효과 등에 대한 평가 필요

□ 원자력연구개발사업의 성과에 대한 조사·분석은 사업의 과정과 산출물, 그 결과의 장점, 유용성, 가치 등을 회고적으로 평가함으로써 향후 차기년도 사업 추진의 효율성을 향상시킬 수 있으며, 신규 사업 기획의 방향성 도출의 근거자료로 사용될 수 있음

○ 연구 목적

□ 2024년 원자력/방사선 분야 국내외 정책 및 R&D 동향, 원자력연구개발사업 운영 성과 등을 조사·분석하고 집약적으로 정리하여 2025년 원자력 백서 발간 및 대국민 정보 전달

Ⅲ. 연구개발의 목표 및 내용

○ 연구개발 현황 조사·분석

□ 국내·외 원자력/방사선 정부 정책 등 조사·분석 및 향후 발전방향 모색

□ 국내·외 원자력 관련 세부 분야※별 연구개발 동향 조사·분석

※ 5개 분야(원자력/방사선/국제협력/인력양성/국민과의 소통)로 구분

○ 과기정통부 원자력연구개발사업(34개 세부사업) 운영 성과 조사·분석

□ 원자력(17개)/방사선(6개)/기초기반(11개) 분야별 세부사업 일반 현황 정리

• 추진경과, 지원예산, 연구개발기관, 사업주요내용, 수행과제 현황, 대표성과 등

○ 2025년 원자력 백서 발간 및 유관 기관 배포

□ 원자력백서 발간 방향, 내용, 목차(총론, 각론) 등 구성

□ 정부의 원자력 정책, 연구개발 동향, 연구개발 추진실적 등 조사·분석 결과 종합, 검토, 조정 및 시사점 도출을 통한 원고 작성

□ 2024년 원자력 백서 출판 및 유관 기관 배포

Ⅳ. 연구 수행 전략 및 경과

○ 연구 수행 추진 전략

□ 편집위원회 구성

□ 집필위원 선정 및 원고 작성 의뢰

○ 연구 수행 추진 전략

□ 3회에 걸친 원고 검토 및 피드백

□ 편집위원회의 최종 검토 의견 반영 및 한국연구재단과 과학기술정보통신부의 확정의견을 접수한 뒤 발간 의뢰 및 배포

○ 원자력백서 목차 및 세부 내용 구성

□ 원자력연구개발사업의 원자력(17개)/방사선(6개)/기초기반(11개) 분야별 세부사업 일반 현황 정리

○ 2025년 원자력 백서 발간 및 유관기관 배포

□ 원자력 백서 출판 및 배포

Ⅴ. 연구 결과의 활용방안 및 기대효과

○ 연구개발성과의 활용방안

□ 국내외 원자력 정책 및 R&D 동향을 파악함으로써 연구개발 투자 방향 설정 및 신규사업 도출에 활용

○ 연구개발성과의 기대효과

□ 최근 원자력에 대한 국민의 관심 증가에 대응하여 정보를 제공함으로써 **대국민 소통 증진 및 신뢰성 제고**

SUMMARY

○ The objectives of this study is to investigate and analyze the trends of the nuclear research and development trends and to guide development directions, through classifying the status of the 2024 year nuclear R&D including nuclear energy/radiation, technology, industry, and research infrastructure into 5 areas such as ① nuclear energy ② radiation ③ international cooperation ④ human resources training ⑤/communication with the public.

○ To this end, an editorial committee was formed to determine the direction of writing, and then the writing team was formed with the respective researchers and professionals dedicated to their own R&D areas.

○ The writing team summarized the general status of the Ministry of Science and ICT's nuclear research and development projects [34 detailed projects: nuclear energy (17 projects)/radiation (6 projects)/basic infrastructure (11 projects)]. The general status covers progress, budget, institutions performing R&D, main contents and status of each project, representative achievements of the project, etc.

○ By integrating the relevant manuscript, the 2025 Nuclear Energy White Paper was published and distributed to related organizations. Throughout this study, the Korea Nuclear Society carried out the followings:

- formation of the eiditorial committee;
- determination of direction, content, table of contents (generals, specifics), etc. for publication of the 2025 nuclear energy white paper
- confirmation of writing staff for each detailed field and request for writing manuscript
- writing a manuscript by integrating, reviewing, and coordinating the results of investigation and analysis about the government's nuclear energy policy, trends and performance of nuclear R&D, and drawing implications from the results;
- after receiving the manuscript from the respective authors, the Korea Nuclear Society gave review comments to the respective authors it twice and the manuscript was completed after finishing the final review of the editorial committee;
- publication and distribution of the 2025 Nuclear Energy White Paper.

CONTENTS

Summary ····· 3
Table of Contents ····· 7
List of Tables ····· 9
List of Figures ····· 9

Chapter 1. Introduction ····· 10
1.1 Needs of Research ····· 10
1.2 Purpose of Research ····· 10

Chapter 2. Objectives and Description of Research ····· 11
2.1 Objectives of Research ····· 11
2.2 Description of Research ····· 11

Chapter 3. Preparation Strategy and Chronicles of 2025 Nuclear R&D White Paper ····· 12
3.1 Strategy of Manuscript Preparation ····· 12
3.2 Mechanism of Manuscript Preparation ····· 12
3.3 Detail Contents of 2025 Nuclear R&D White Paper ····· 13
3.4 Chronicles of 2025 Nuclear R&D White Paper Writing and Publication ····· 18

Chapter 4. Utilization of Research Results and Expected Effects ····· 25

목차

요약문 ····· 3
목차 ····· 7
표 목차 ····· 9
그림 목차 ····· 9

제1장. 서론 ····· 10
1.1 연구의 필요성 ····· 10
1.2 연구의 목적 ····· 10

제2장 연구개발의 목표 및 내용 ····· 11
2.1 연구개발 과제의 목표 ····· 11
2.2 연구개발 과제의 내용 ····· 11

제3장 2025년 원자력백서 작성 추진 전략 및 경과 ····· 12
3.1 연구개발 과제의 추진 전략 ····· 12
3.2 연구개발 과제의 추진체계 ····· 13
3.3 2025년 원자력백서 목차 ····· 13
3.4 2025년 원자력백서 작성 및 발간추진 경과 ····· 18

제4장 연구결과의 활용방안 및 기대효과 ····· 25

<표 목차>

[표 2.1] 2025년 원자력 백서 주요 내용 ····· 11
[표 3.1] 편집위원 구성 결과 ····· 12
[표 3.2] 2025년 원자력백서 세부 목차 및 세부 내용 ····· 13
[표 3.3] 제1편 총론의 세부 목차 및 집필위원 ····· 14
[표 3.4] 제2편 각론의 세부 목차 및 집필위원 ····· 14
[표 3.5] 제1차 편집위원회 참석 요청 공문 사본 ····· 18
[표 3.6] 2025년 원자력백서 작성 의뢰 공문 사본 ····· 19
[표 3.7] 제1차 원고 검토 후 집필진에게 수정보완 요청 의뢰 사본 ····· 20
[표 3.8] 연구사업별 사업추진현황과 주요 성과(예시) ····· 20
[표 3.9] 제1차 원고 검토 후 예산 삭감에 따른 영향에 대한 집필자의 의견(예시) ····· 22
[표 3.10] 2024년도 원자력연구사업 회계별 예산 현황 ····· 22
[표 3.11] 2024년 연구사업별 예산 및 사업 목적 : 원자력 기술 분야 ····· 23
[표 3.12] 2024년 연구사업별 예산 및 사업 목적 : 방사선 기술 분야 ····· 24
[표 3.13] 2024년 연구사업별 예산 및 사업 목적 : 기초·기반 분야
(기획·평가·관리 포함) ····· 25
[표 3.14] 편집위원 검토 의뢰 공문 ····· 27
[표 3.15] 편집위원 검토 결과 ····· 28
[표 3.16] 한국연구재단 및 과학기술정보통신부 검토 의뢰 ····· 29
[표 3.17] 배포 유관기관 및 기관별 배포 부수 ····· 30

<그림 목차>

[그림 3.1] 2025년 원자력백서 작성 추진 체계 ····· 13

제1장 서론

1.1 연구의 필요성

□ **원자력/방사선 기술개발과 이들의 산업적 이용**이 일반대중들의 폭넓은 이해와 지지를 바탕으로 **확대 발전**하기 위해서는 **정확하고 자세한 정보 전달이 필수적이고 불가피함**

○ 정확하고 자세한 정보 전달로 원자력/방사선 연구개발에 대한 **대국민 신뢰성을 향상시킬 수 있음**

□ 국가정책은 R&D 수행의 방향성을 결정하는 최상위 계획으로써 연구개발사업 추진에 막대한 영향을 끼침

○ 정책환경 변화 및 연구개발사업 추진현황을 분석함으로써 정책-연구개발사업 정합성, 투자 당위성, 경제·사회적 파급효과 등에 대한 평가 필요

□ 원자력연구개발사업의 성과에 대한 조사·분석은 사업의 과정과 성과, 그 결과의 장점, 유용성, 가치 등을 회고적으로 평가함으로써 향후 차기년도 사업 추진의 효율성을 향상시킬 수 있으며, 신규 사업 기획의 방향성 도출을 위한 근거자료로 사용될 수 있음

1.2 연구의 목적

□ 2024년 원자력/방사선 분야 국내외 정책 및 R&D 동향, 원자력연구개발사업 운영성과 등을 조사·분석하고 집약적으로 정리하여 **대국민 정보 전달을 활성화하기 위한 자료로서 2025년 원자력 백서 발간 및 배포**

제2장 연구개발의 목표 및 내용

2.1 연구개발과제의 목표

□ **2025년 원자력 백서 발간**

○ 원자력백서 발간 방향, 내용, 목차(총론, 각론) 등 구성

○ 정부의 원자력 정책, 연구개발 동향, 연구개발 추진실적 등 조사·분석 결과 종합, 검토, 조정 및 시사점 도출을 통한 원고 작성

○ 원자력 백서 출판 및 배포

2.2 연구개발과제의 내용

□ **2024년 국내외 원자력/방사선 정책 및 기술·산업·연구인프라 등 연구개발 현황 조사·분석**

○ 국내·외 원자력/방사선 정부 정책 등 조사·분석 및 향후 발전방향 모색

○ 국내·외 원자력 관련 세부 분야*별 연구개발 동향 조사·분석

* 5개 분야(원자력/방사선/국제협력/인력양성/국민과의 소통)로 구분

□ **과기정통부 원자력연구개발사업(34개 세부사업) 운영 성과 조사·분석**

○ 원자력(17개)/방사선(6개)/기초기반(11개) 분야별 세부사업 일반 현황 정리

– 추진경과, 지원예산, 연구개발기관, 사업주요내용, 수행과제 현황, 대표성과 등

[표 2.1] 2025년 원자력 백서 주요 내용

구분	주요내용
원자력	차세대 원자력 시스템 개발, 사용후핵연료 등 원자력 안전·환경 연구개발 현황 등
방사선	가속기, 사이클로트론 등 연구인프라 활용 현황, 방사성동위원소 등 방사선기술개발 현황 등
국제협력	미국, 프랑스 등 원자력 강국과의 양자 협력 및 IAEA 등 국제기구에서의 다자 협력을 위한 노력 등
인력양성	원자력 산업의 인력 및 양성 현황, 원자력 유관기관(KAERI, KINS 등)의 교육과정 운영 현황 등
국민소통	국민수용성 및 이해 증진 등을 위한 언론 소통 활동, 행사 참여 등

제3장 2025년 원자력백서 작성 추진 전략 및 경과

3.1 연구개발과제의 추진 전략

□ 편집위원회 구성

○ 구성: 원자력연구개발 사업 유관 기관 담당업무 책임자 중심으로 구성

○ 기능: 전체 발간에 대한 주요 사안 검토 및 조정

- 2024년 원자력백서의 발간 방향, 내용, 목차 및 집필진 구성 등
- 작성 원고에 대한 최종 검토 및 조정 등

※ 2023년도에 운영하였던 편집워원회를 기반으로 편집위원 구성

[표 3.1] 편집위원 구성 결과

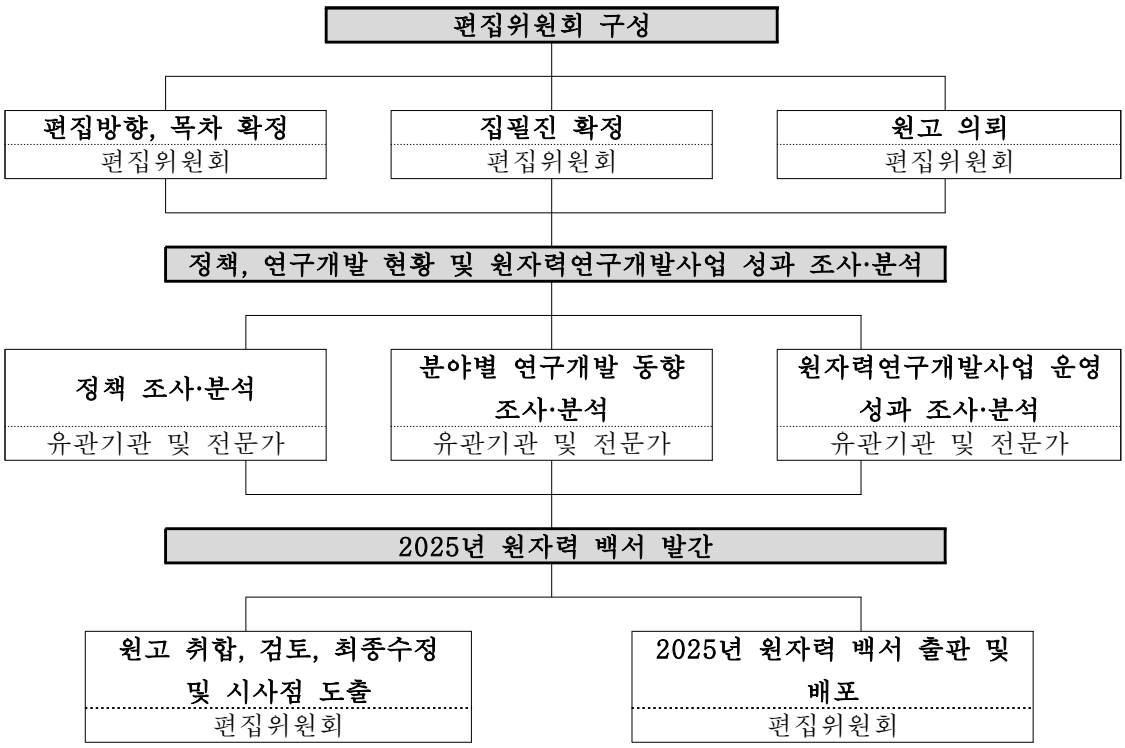
구 분	소 속	성 명	직 위	비 고
위원장	과학기술정보통신부	이 병 희	원자력연구개발과장	
편 집 위 원	한국연구재단	장 창 선	원자력단장	
	단국대학교	문 주 현	원자력융합공학과 교수	
	한국원자력연구원	손 광 재	연구기획부장	
	한국원자력협력재단	정 홍 화	정책기획부장	
	한국방사선진흥협회	장 한 기	연구사업실장	
	한국원자력산업협회	김 규 식	미래기획처장	
	한국원자력의학원	김 정 영	전략기획실장	
	한국원자력학회	김 학 노	(前) 회장	과제 책임자
간 사	한국원자력연구원	이 영 준	정책연구부장	

□ 집필위원 선정 및 의뢰

○ 구성: 각 집필 내용별 원자력연구개발사업 유관 기관 담당업무 책임자, 연구개발 수행자, 한국연구재단 원자력연구개발사업 담당자 등으로 구성

- 연구재단, 한국원자력연구원, 한국원자력의학원, 원자력협력재단, 원자력산업협회 등 유관기관 및 각 연구분야 전문가 약 30여 명 (과제 착수 및 편집위원회 구성 후 논의를 통해 확정함)

3.2 연구개발과제의 추진체계



[그림 3.1] 2025년 원자력백서 작성 추진 체계

3.3 2025년 원자력백서 목차

[표 3.2] 2025년 원자력백서 세부 목차 및 세부 내용

목 차	세부 목차	세부 내용
재1편 총론	제1장 원자력 연구개발 동향	제1절 주요 연구개발 정책현황 제2절 원자력 연구개발 동향
	제2장 원자력 연구개발 주요 성과	제1절 원자력 기반구축 제2절 원자력 연구개발 제3절 원자력 기술수출
제2편 각론	제1장 원자력 연구개발 추진 실적	제1절 추진개요 제2절 원자력기술 분야 제3절 방사선기술 분야 제4절 기초기반 분야
	제2장 원자력 연구개발 현황	제1절 차세대 원자력기술·산업 연구개발 현황 제2절 원자력 안전·환경 연구개발 현황 제3절 국제공동연구 현황 제4절 국제핵융합실험로(ITER) 공동개발사업 현황

	제3장 방사선 이용기술 현황	제1절 연구 인프라 및 이용현황 제2절 방사선기술 개발현황
	제4장 원자력 국제협력	제1절 정부간 협력 제2절 민간분야 협력
	제5장 원자력 인력양성	제1절 원자력 인력양성의 개요 제2절 원자력 교육과정 운영현황
	제6장 국민과의 소통	제1절 언론이 주목한 '원자력 소통' 제2절 온라인 기반 '원자력소통' 제3절 원자력 과학문화 확산 및 이해증진
부록	부록 1. 제도 및 법령 체계	제1절 행정체계 제2절 위원회 제3절 원자력법령
	부록 2. 통계	제1절 원자력연구개발성과 통계 제2절 원자력산업 통계 제3절 방사선산업 통계 제4절 원자력국제협력 통계

[표 3.3] 제1편 총론의 세부 목차 및 집필위원

세부 목차	집필위원
제1장 원자력 연구개발 동향 제1절 주요 연구개발 정책현황 가. 국내 연구개발 정책현황 나. 해외 연구개발 정책현황 제2절 원자력 연구개발 동향 가. 국내동향 나. 해외동향	이영준 (KAERI)
제2장 원자력 주요 성과 제1절 원자력 기반구축 제2절 원자력 연구개발	이기만 (KAERI)

[표 3.4] 제2편 각론의 세부 목차 및 집필위원

세부 목차	집필위원 (안)
제1장 원자력 연구개발 추진 실적	
제1절 추진 개요	박태진 (NRF)
제2절 원자력기술 분야 (17종)	
1) 미래선진원자로핵심요소기술개발사업	조성호 (NRF)
2) 연구로시스템 수출지원 기술개발 및 고도화사업	이지인 (NRF)
3) 사용후핵연료 저장·처분 안전성 확보를 위한 핵심기술개발사업	박형규 (NRF)

세부 목차	집필위원 (안)
4) 해외시장 맞춤형 미래선진원자로 검증기술개발사업	이지인 (NRF)
5) 고준위폐기물 관리 차세대 혁신기술개발사업	조성호 (NRF)
6) 고리1호기 기기/설비활용 원전 안전기술 실증사업	송영진 (NRF)
7) 연구로 판형핵연료 수출핵심기술 개발 및 실증사업	조성호 (NRF)
8) 가동원전 안전성 향상 핵심기술개발사업	송영진 (NRF)
9) 원전해체 안전성강화 융복합 핵심기술개발사업	송영진 (NRF)
10) 중수로 안전관리 기술개발 사업	조성호 (NRF)
11) 사용후핵연료 처리기술 고도화 연구개발사업	조성호 (NRF)
12) 혁신형 소형모듈원자로(i-SMR) 기술개발사업	박형규 (NRF)
13) 원전해체 경쟁력 강화 기술개발사업	송영진 (NRF)
14) 용융염원자로(MSR) 원천기술개발사업	박형규 (NRF)
15) 소형모듈원자로 사용후핵연료 발생량 저감 핵연료 기반기술개발	김연진 (NRF)
16) 민관합작 차세대 원자로 개발 프로젝트	박형규 (NRF)
17) SMART혁신기술개발사업	이지인 (NRF)
제3절 방사선기술 분야 (6종)	
1) 데이터과학기반차세대 비파괴검사기술개발사업	박승찬 (NRF)
2) 방사선 이용 희귀난치질환 대응 핵심기술개발사업	박승찬 (NRF)
3) 방사선 이용 폐플라스틱 저감기술개발사업	박승찬 (NRF)
4) 중입자가속기 구축지원사업	김수현 (NRF)
5) 수출용신형연구로 개발 및 실증사업	김연진 (NRF)
6) 수출용신형연구로 생산 동위원소 상용화 기술개발사업	김연진 (NRF)
제4절 기초기반 분야 (11종)	
1) 원자력안전연구전문인력양성사업	조성호 (NRF)
2) 원자력기초연구지원사업	조성호 (NRF)
3) 미래원자력기술 시설장비구축활용사업	조성호 (NRF)
4) 방사선 연구기반 확충사업	박승찬 (NRF)
5) 방사성동위원소 산업 육성 및 고도화 기술 지원사업	송병찬 (NRF)
6) 방사선 이용 미래혁신 기반 기술연구	송병찬 (NRF)
7) 방사선기기 품질관리 및 검정 체계 고도화사업	송병찬 (NRF)
8) 방사선 융복합 산업 지원사업	송병찬 (NRF)
9) 차세대원자력 전문인력 양성사업	조성호 (NRF)
10) 원자력국제협력기반조성사업	이지인 (NRF)
11) 원자력국제공동연구지원사업	이지인 (NRF)
제2장 원자력 연구개발 현황 제1절 차세대 원자력기술·산업 연구개발 현황 1) 선진원자력 시스템	
(1) 소듐냉각고속로	이제환 (KAERI)

세부 목차	집필위원 (안)
(2) 초고온가스로	김찬수 (KAERI)
(3) 용융염원자로	김치형 (KAERI)
2) 원자력시설 해체	서범경 (KAERI)
제2절 원자력 안전·환경 연구개발 현황	
1) 원자력 안전	강경호 (KAERI)
2) 사용후 핵연료 (PYRO 포함)	조동건/류재수 (KAERI)
3) 방사성폐기물 관리	박성빈 (KAERI)
제3절 국제공동연구 현황	
1) 제4세대 원자력시스템 국제포럼 (GIF)	김민수 (KONICOF)
제4절 국제핵융합실험로(ITER) 공동개발사업 현황	박승찬 (NRF)
제3장 방사선 이용기술 현황	
제1절 연구 인프라 및 이용현황	
1) 연구용 원자로	김명섭 (KAERI)
2) 선형가속기 (양성자가속기)	권혁중 (KAERI)
3) 방사광가속기	손영욱 (기초과학지원연구원)
4) Cyclotron	이교철 (KIRAMS) 허민구 (KAERI)
제2절 방사선기술 개발현황	
1) 방사성동위원소 기술 분야	김정영 (KIRAMS) 박정훈/홍진태 (KAERI)
2) 방사선바이오 기술 분야	박종국 (KIRAMS) 임상용 (KAERI)
3) 방사선기기 분야	홍봉환 (KIRAMS) 김한수 (KAERI)
4) 첨단소재 기술 분야	임윤묵 (KAERI) 강창구 (KAERI)
5) 환경기술분야	김진수 (KIRAMS) 김태훈 (KAERI)
6) 육종 분야	김상훈 (KAERI)
제4장 원자력 국제협력	
제1절 정부간 협력	
1) 양자간 협력	
(1) 미국	김민연 (KONICOF)
(2) 프랑스	김보미 (KONICOF)
(3) UAE	한지수 (KONICOF)
2) 다자간 협력	
(1) 국제원자력기구 (IAEA)	박수길 (KONICOF)
(2) 아시아태평양지역 원자력협력협정 (RCA)	김보미 (KONICOF)
(3) 아시아원자력협력포럼 (FNCA)	도홍비 (KONICOF)
(4) 경제협력개발기구/원자력기구 (OECD/NEA)	정해연 (KONICOF)

세부 목차	집필위원 (안)
(5) 국제원자력협력체제 (IFNEC)	김민수 (KONICOF)
제2절 민간분야 협력	
1) 원자력 발전분야	안재현 (KHNP)
2) 방사선 이용기술분야	
(1) 세계동위원소기구 (WCI)와의 협력	정호진 (KARA)
(2) IAEA 및 RCA와의 협력	조수진 (KIRAMS)
제5장 원자력 인력양성	
제1절 원자력 인력양성의 개요	
1) 원자력 산업의 인력현황	최수호 (KAIF)
2) 원자력 전문인력의 양성 현황	최수호 (KAIF)
3) 원자력 인력양성 협의체 운영 현황	정원표 (KONICOF)
제2절 원자력 교육과정 운영현황	
1) 한국원자력연구원 (KAERI)	김웅기 (KAERI)
2) 한국원자력안전기술원 (KINS)	전기한 (KINS)
3) 한국원자력통제기술원 (KINAC)	한재준 (KINAC)
4) 한국원자력의학원 (KIRAMS)	조수진 (KIRAMS)
5) 한국방사선진흥협회 (KARA)	이찬우 (KARA)
6) 한국원자력협력재단 (KONICOF)	정원표 (KONICOF)
제6장 국민과의 소통	
제1절 언론이 주목한 '원자력 소통'	황순관 (KAERI)
제2절 온라인 기반 '원자력소통'	황순관 (KAERI)
제3절 원자력 과학문화 확산 및 이해증진	황순관 (KAERI)
부록 1. 제도 및 법령 체계	
제1절 행정체계	박태진 (NRF)
제2절 위원회	박태진 (NRF)
제3절 원자력법령	박태진 (NRF)
부록 2. 통계	
제1절 원자력연구개발성과 통계	박태진 (NRF)
제2절 원자력산업 통계	최수호 (KAIF)
제3절 방사선산업 통계	전석빈 (KARA)
제4절 원자력국제협력 통계	이동윤 (KONICOF)

※ 위 내용은 집필 과정에서 변동될 수 있음

3.4 2025년 원자력백서 작성 및 발간추진 경과

□ **편집위원회 회의 개최**

○ 일시 및 장소 : 2025년 8월 13일(수) 15:00, 한국원자력학회 대회의실

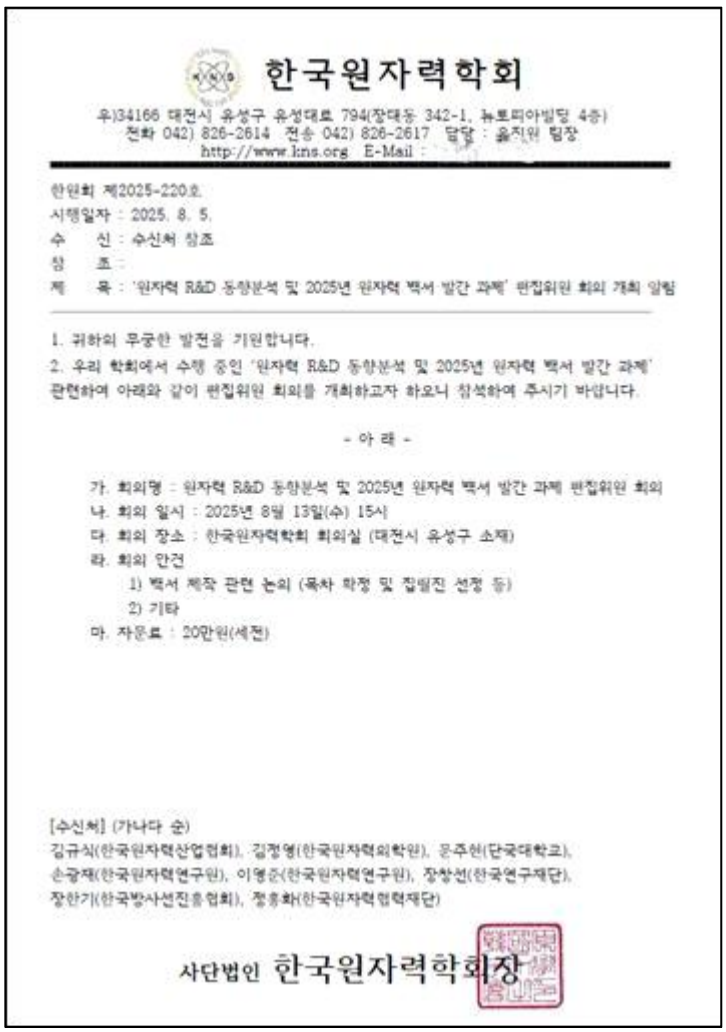
○ 참석자

- 한국연구재단 : 이계석, 박태진
- 편집위원 : 문주현(단국대학교), 이기만, 이영준(한국원자력연구원), 정홍화(한국원자력협력재단), 손재범(한국방사선진흥협회)
- 한국원자력학회 : 김학노, 유진원

○ 회의 안건

- 백서 목차 등 내용 관련 논의
- 원고 집필진 명단 확정

[표 3.5] 제1차 편집위원회 참석 요청 공문 사본



한국원자력학회

우)34166 대전시 유성구 유성대로 794(장대동 342-1, 뉴토피아빌딩 4층)
전화 042) 826-2614 전송 042) 826-2617 담당 : 윤지원 팀장
http://www.kns.org E-Mail :

한원회 제2025-220호.
시행일자 : 2025. 8. 5.
수 신 : 수신처 참조
참 조 :
제 목 : '원자력 R&D 동향분석 및 2025년 원자력 백서 발간 과제' 편집위원 회의 개최 알림

1. 귀하의 무궁한 발전을 기원합니다.
2. 우리 학회에서 수행 중인 '원자력 R&D 동향분석 및 2025년 원자력 백서 발간 과제' 관련하여 아래와 같이 편집위원 회의를 개최하고자 하오니 참석하여 주시기 바랍니다.

- 아 래 -

가. 회의명 : 원자력 R&D 동향분석 및 2025년 원자력 백서 발간 과제 편집위원 회의
나. 회의 일시 : 2025년 8월 13일(수) 15시
다. 회의 장소 : 한국원자력학회 회의실 (대전시 유성구 소재)
라. 회의 안건
1) 백서 제작 관련 논의 (목차 확정 및 집필진 선정 등)
2) 기타
마. 자문료 : 20만원(세전)

[수신처] (가나다 순)
김규식(한국원자력산업협회), 김정영(한국원자력의학원), 문주현(단국대학교), 손광재(한국원자력연구원), 이영준(한국원자력연구원), 장창선(한국연구재단), 장한기(한국방사선진흥협회), 정홍화(한국원자력협력재단)

사단법인 한국원자력학회장

□ **원자력백서 원고 집필 의뢰**

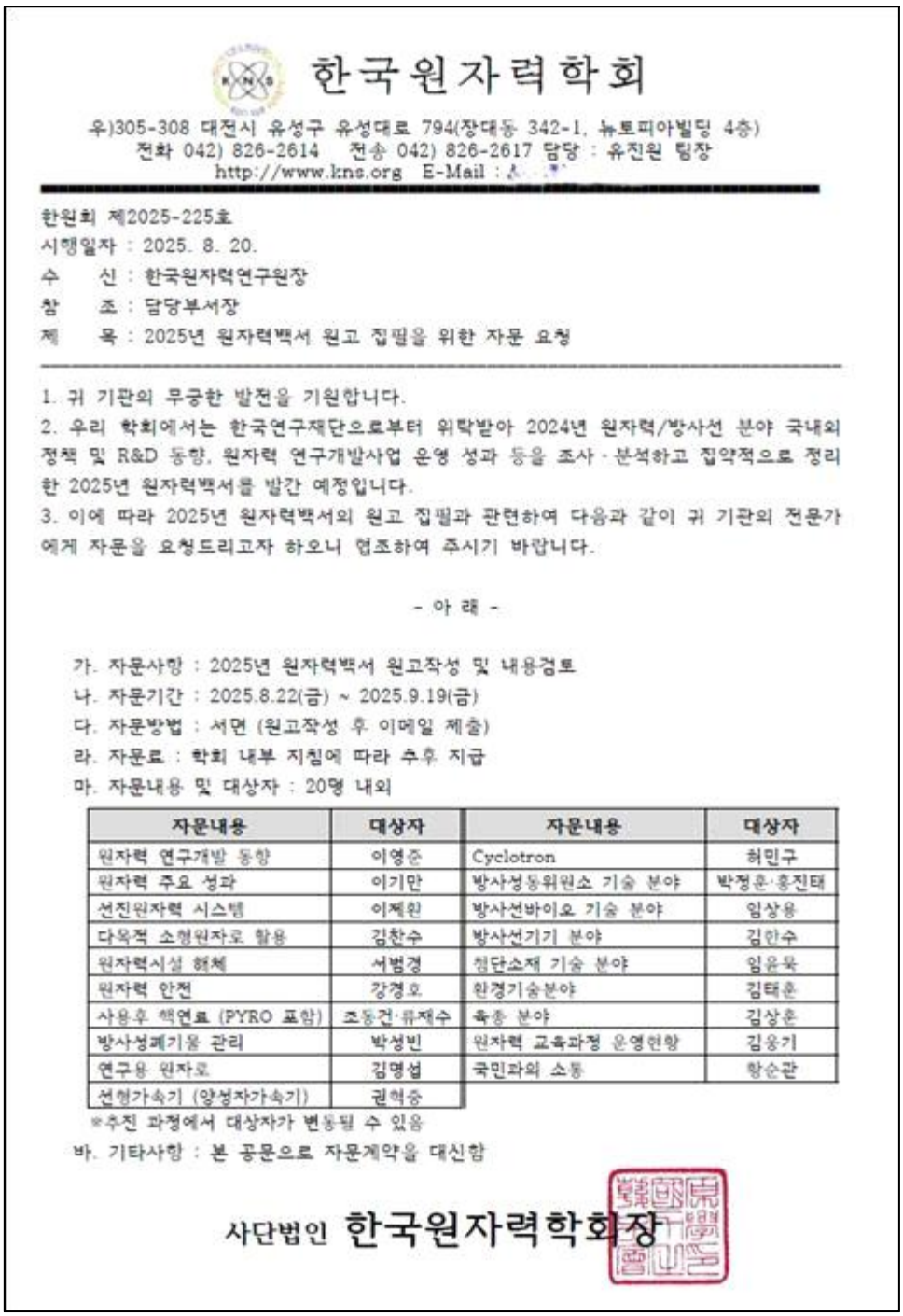
○ 요청 일시 : 2025년 8월 21일

○ 요청 내용 : 원자력백서 원고 작성

○ 원고 작성 기간 : 2025년 8월 22일 ~ 2025년 9월 19일

○ 요청 대상 : 각 기관 별 집필진 (10개 기관 95명)

[표 3.6] 2025년 원자력백서 작성 의뢰 공문 사본



한국원자력학회

우)305-308 대전시 유성구 유성대로 794(장대동 342-1, 뉴토피아빌딩 4층)
전화 042) 826-2614 전송 042) 826-2617 담당 : 유진원 팀장
http://www.kns.org E-Mail : [redacted]

한원회 제2025-225호
시행일자 : 2025. 8. 20.
수 신 : 한국원자력연구원장
참 조 : 담당부서장
제 목 : 2025년 원자력백서 원고 집필을 위한 자문 요청

1. 귀 기관의 무궁한 발전을 기원합니다.
2. 우리 학회에서는 한국연구재단으로부터 위탁받아 2024년 원자력/방사선 분야 국내외 정책 및 R&D 동향, 원자력 연구개발사업 운영 성과 등을 조사·분석하고 집약적으로 정리한 2025년 원자력백서를 발간 예정입니다.
3. 이에 따라 2025년 원자력백서의 원고 집필과 관련하여 다음과 같이 귀 기관의 전문가에게 자문을 요청드리고자 하오니 협조하여 주시기 바랍니다.

- 아 래 -

가. 자문사항 : 2025년 원자력백서 원고작성 및 내용검토
나. 자문기간 : 2025.8.22(금) ~ 2025.9.19(금)
다. 자문방법 : 서면 (원고작성 후 이메일 제출)
라. 자문료 : 학회 내부 지침에 따라 추후 지급
마. 자문내용 및 대상자 : 20명 내외

자문내용	대상자	자문내용	대상자
원자력 연구개발 동향	이영준	Cyclotron	허민구
원자력 주요 성과	이기만	방사성동위원소 기술 분야	박정훈·홍진태
선진원자력 시스템	이제원	방사선바이오 기술 분야	임상용
다목적 소형원자로 활용	김찬수	방사선기기 분야	김한수
원자력시설 해체	서범경	첨단소재 기술 분야	임윤묵
원자력 안전	강경호	환경기술분야	김태훈
사용후 핵연료 (PYRO 포함)	조동건·류재수	육종 분야	김상훈
방사성폐기물 관리	박성빈	원자력 교육과정 운영현황	김응기
연구용 원자로	김명섭	국민과의 소통	황순관
선형가속기 (양성자가속기)	권혁중		

※추진 과정에서 대상자가 변동될 수 있음

바. 기타사항 : 본 공문으로 자문계약을 대신함

사단법인 한국원자력학회장

□ **원고 취합 및 1차 검토**

○ 원고 취합 : ~2025년 11월 22일, 총 46개 파일

○ 1차 원고 검토

- 수정 요망 부분 확인
- 집필진 검토 결과 통보 : 2025년 10월 14일 ~ 11월 4일
- 모든 집필자에게 1차 검토 후 의견 제시

[표 3.7] 제1차 원고 검토 후 집필진에게 수정 보완 요청

검토의견
1. 2025년도 원자력백서 원고를 집필해 주심에 깊이 감사드립니다. 2. 학회에서 검토 시, 2024년 활동을 쉽게 파악하기 위하여 파란 글씨로 변환하였습니다. 또한 집필자쎄서 수정 보완 시, 2024년도 현황을 조금 더 부각시켜 기술해 주시면 좋겠습니다. 3. 오타 확인 요망 4. 약자집 활용: 국영문 혼용 시, 처음만 함께 표기하고, 다음부터는 영어 표기만 활용 (용어집을 부록으로 편성 예: 양해각서(MOU) → MOU, 국제원자력기구(IAEA) → IAEA 5. 동위원소 표현 통일: 아이오다인-131(I-131) → ^{131}I 6. 연구사업별 사업추진현황과 주요 성과를 제시 요망 7. 독자의 이해를 도울 수 있도록 각주 활용 (출처 표기 및 상세 설명) 8. 2024년에는 연구비를 삭감당한 연구과제가 상당수 있는 것으로 알려져 있습니다. 이에 따라 어려운 당부사항일지 몰라도 연구비 변동이 연구 활동에 어떤 영향을 미쳤는지, 미쳤다면 이를 어떻게 극복했는지도 기술해 주시면 좋겠습니다. 어려운 당부를 드려 미안합니다.

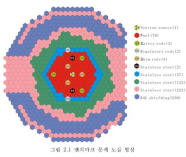
[표 3.8] 연구사업별 사업추진현황과 주요 성과 (예시)

<표 2-1-4> 2024년 미래선진원자로 핵심요소기술개발사업 현황

내역사업	연구개발 내용	과제수	연구비 (단위 : 백만원)
다목적열원응용 핵심기술개발	차세대 핵연료 성능평가 핵심요소기술, 노심해석 공통요소기술 등 非경수로형 선진원자로용 중요기술 개발	4	3,704
초고온시스템 핵심기술개발	대량 수소생산을 위한 초고온 열공급 시스템의 열적 여유도 확보를 위해 관련 핵심기술(초고온 연계 수소생산 요소기술 등) 개발	3	2,893

출처 : 한국연구재단

<표 2-1-15> 2024년 미래선진원자로 핵심요소기술개발사업 주요성과

성과명	성과내용
고속중성자 환경 전노심 수송 전산코드 개발 및 검증	■ 전노심 수송계산 효율 개선 – NeuMOCA 전산코드의 수송계산 효율 개선 – NeuMOCA 전산코드 최적 계산 조건 탐색 ■ 고속중성자 환경 임계실험 기반 전산 코드 검증 – Code to Code 전산코드 검증 – 임계실험 기반 전산코드 검증 ■ 전산 모듈 이식/통합 및 연계자료 생산 (III) – 임계실험 대상 검증용 핵반응단면적 생산
	 <고속중성자 환경 핵연료주기 해석 모듈>
Fe– 및 Ni–기 초합금 확산용접 기술 개발	■ Fe– 및 Ni–기 초합금 확산용접 계면에서 2차상 형성을 억제하기 위해 소재의 표면 및 표면 근처에서 Ni 함량을 증가시키는 공정을 제안함. ■ 해당 공정은 Ni층을 도포하는 도포단계, 상호확산을 통해 표면 및 표면 근처에 Ni 함량을 증가시키는 표면합금화 단계, Ni층과 소재의 계면에 형성된 2차상을 확산용접 전에 제거하는 표면제거 단계를 포함함. ■ 제안한 표면처리가 된 Alloy 800H 및 Alloy 617 판재 단면의 화학적 조성을 분석하여 표면 및 표면 근처에서 Ni-rich 영역이 형성되었으며, 표면처리된 확산용접부의 단면에서는 2차상의 형성이 억제되어 확산용접 계면의 가로지르는 결정립계 이동이 가능한 것으로 확인함
	 <관련 논문>
고온가스로 계통 연계 고온수전해 수소생산 실증	■ 기구축된 헬륨루프를 개조하여 가열출력 77 kW, 운전압력 2.0 MPa, 헬륨 출구온도 950 ℃까지 가열할 수 있는 헬륨루프를 구축 ■ 인쇄회로형 다중흐름 열교환기(헬륨–증기–공기)를 설계하여, 고온의 증기와 공기를 동시에 공급할 수 있는 초고온시스템을 구축 ■ 열교환기 성능평가를 수행하여 30 kWe급 고온수전해 계통에서 요구하는 800 ℃ 이상의 고온 증기 10.8 kg/hr와 고온 공기 160 SLPM을 생산할 수 있음을 확인하고, 고온 증기/공기 공급을 안정적으로 제어할 수 있는 방법론을 수립 ■ 초고온시스템/고온수전해 연계 수소생산을 세계 최초로 실증하였으며, 이를 통해 고온가스로/고온수전해 계통의 연계를 통한 수소 대량생산의 실현 가능성을 확인

출처 : 한국연구재단

[표 3.9] 제1차 원고 검토 후 예산 삭감에 따른 영향에 대한 집필자의 의견 (예시)

2024년은 '******* 사업'의 1단계 3년의 연구 성과를 종합하고 2단계 연구를 준비하는 중요한 시점이었다. 러시아의 우크라이나 침공 및 미·중 간의 경제적 대립 등으로 인한 국제 정세의 불안정과 연구 환경의 변화로 인해 '******* 사업'의 2024년도 예산은 과학기술정보통신부 지원 과제의 경우 평균 35%, 산업통상자원부 지원 과제의 경우 평균 6%가 삭감되어 과제별 연구 성과를 창출하는 데 어려움을 겪었다. 특히 과학기술정보통신부와 산업통상자원부의 공동 추진 사업으로 양 부처 과제 간 연구 목표 및 내용, 성과물들이 밀접하게 연계되어 있어서 예산 삭감은 과제 수행의 큰 위협 요소로 작용하였다. 각 과제는 예산 삭감에 대응하여 최종 성과 목표를 계획대로 달성하기 위하여 연차별 연구 목표 및 내용을 2025년으로 순연함으로써 예산 삭감의 영향을 최소화하기 위해 노력하였다.

[표 3.10] 2024년도 원자력연구사업 회계별 예산 현황

(단위 : 백만원, %)

구분	사업명	'23실적 (A)	'24예산 (B)	증감 (B-A)	비고
합계 (36개)		**267,486**	**267,486**	**△11,485**	
원자력기금	원자력연구기반확충사업	600	-	△600	종료
	원자력융복합기술개발사업	5,068	-	△5,068	종료
	원자력안전연구전문인력양성사업	4,300	3,900	△400	
	원자력기초연구지원사업	8,901	5,910	△2,991	
	미래선진원자로핵심요소기술개발사업	8,347	6,597	△1,750	
	연구로시스템수출지원기술개발및고도화사업	3,500	432	△3,068	
	미래원자력기술시설장비구축활용사업	3,500	3,000	△500	
	사용후핵연료 저장·처분 안전성 확보를 위한 핵심기술개발 사업	24,550	19,534	△5,196	
	해외시장 맞춤형 미래선진원자로 검증기술개발사업	7,500	6,000	△1,500	
	고준위폐기물 관리 차세대 혁신 기술개발사업	9,000	6,480	△2,520	
	고리1호기 기기/설비활용 원전 안전기술 실증사업	2,667	1,980	△687	
	연구로 판형핵연료 수출 핵심기술 개발 및 실증사업	4,666	3,733	△933	
	가동원전 안전성 향상 핵심기술 개발사업	44,100	28,630	△15,470	
	원전해체안전성강화융복합핵심기술개발사업	6,474	1,048	△5,426	
	중수로 안전관리 기술개발 사업	2,000	321	△1,679	
	사용후핵연료 처리기술 고도화 연구개발사업	4,500	6,816	2,316	
	혁신형 소형모듈원자로(i-SMR) 기술개발사업	3,110	27,370	24,260	
	원전해체 경쟁력 강화 기술개발사업	3,510	3,040	△470	
	소형모듈원자로사용후핵연료발생량저감핵연료기반기술개발	-	1,000	1,000	신규
	한국연구재단 기획평가관리비(원기금)	4,479	4,479	17	
	소계 (18개)	**150,772**	**130,107**	**5,166**	

구분	사업명	'23실적 (A)	'24예산 (B)	증감 (B-A)	비고
일반회계	방사선기술사업화지원사업	4,350	-	△4,350	종료
	방사선안전소재및의학기술개발사업	2,800	-	△2,800	종료
	첨단방사선융합치료기술개발사업	6,800	-	△6,800	종료
	방사선 연구기반 확충 사업	7,250	6,389	△861	
	데이터과학기반 차세대 비파괴검사기술개발사업	3,000	540	△2,460	
	방사성동위원소 산업 육성 및 고도화 기술 지원사업	6,800	3,255	△3,545	
	방사선 이용 미래혁신 기반 기술연구	3,900	648	△3,252	
	방사선 이용 희귀난치질환 대응 핵심기술개발사업	2,181	2,200	19	
	방사선 이용 폐플라스틱 저감기술개발사업	2,000	400	△1,600	
	방사선기기 품질관리 및 검정체계 고도화 사업	1,500	1,050	△450	
	용융염원자로(MSR) 원천기술개발사업	4,500	6,768	2,268	
	수출용 신형연구로 생산 동위원소 상용화기술개발사업	500	1,050	550	
	민관합작 차세대 원자로 개발 프로젝트	-	6,000	6,000	신규
	방사선 융복합 산업 지원	-	1,500	1,500	신규
	차세대원자력 전문인력 양성사업(내역)	-	900	900	신규
	원자력국제협력기반조성사업	6,630	6,930	300	
	SMART혁신기술개발사업	2,000	1,800	△200	
	원자력국제공동연구지원사업	7,950	11,750	3,800	
	IAEA 기술협력부담금	500	1,500	1,000	
	소계 (16개)	**62,661**	**52,680**	**△9,981**	
지특회계	수출용신형연구로 개발 및 실증사업	50,200	63,234	13,034	
	중입자가속기구축지원사업	3,853	9,980	6,127	
	소계 (2개)	**54,053**	**73,214**	**19,161**	

출처 : 2025 원자력백서 "<표 2-1-1> 2024년도 원자력연구개발사업 회계별 예산현황"

[표 3.11] 2024년 연구사업별 예산 및 사업 목적 : 원자력 기술 분야

구분	사업명	예산 실적 및 투자(백만원)		증감 비율 (%)	사업 목적
		2023년	2024년		
원자력연구개발기금	원자력융복합 기술개발사업 (2023년 종료)	5,068	-		확보된 원자력 기술역량을 미래전략분야 및 비발전분야로 연계, 확산하여 미래전략 기술 혁신 주도
	미래선진원자로핵심요소기술 개발사업	8,347	6,597	↓20.97	미래 다양한 에너지원(분산전원, 열공급, 수소생산 등)으로 활용될 수 있는 제4세대원자로 기반의 비(非)경수형 선진원자로 핵심요소기술 개발
	연구로시스템수출지원 기술개발및고도화사업	3,500	432	↓87.66	연구로시스템의 수출 경쟁력 강화에 필요한 미확보 요소기술 개발 및 핵심기술 고도화

구분	사업명	예산 실적 및 투자(백만원)		증감 비율(%)	사업 목적
		2023년	2024년		
	사용후 핵연료저장·처분 안전성확보를 위한 핵심기술개발사업	24,550	19,354	↓21.16	사용후핵연료 관리기술 개발단계 중 URL 실증 이전 사용후핵연료 저장·처분 핵심 솔루션 개발 및 관리기반 확보
	해외시장맞춤형 미래선진원자로 검증기술개발사업	7,500	6,000	↓20.00	제4세대 소형원자로 기반 혁신원자력시스템의 신시장 진입을 위한 미래수요 대비 기술기반 구축 및 기술 역량 강화
	고준위폐기물관리 차세대혁신기술개발사업	9,000	6,480	↓28.00	처분면적 저감과 처분안전성 강화가 가능한 혁신적이고 친환경적인 차세대 고준위폐기물 관리기술 개발
	고리1호기기기/설비활용원전 안전기술실증사업	2,667	1,980	↓25.76	고리1호기에서 40년간 실제 가동된 기기·설비를 활용하여 원전 안전기술을 실증하고 고도화
	연구로판형핵연료수출 핵심기술개발 및 실증사업	4,666	3,733	↓20.00	세계 최고 수준인 원심분무 분말 기술을 활용한 고밀도 판형핵연료 제조 핵심기술 개발 및 국제성능 검증을 통해 연구로 핵연료 해외수출 기반 확보
	가동원전안전성향상 핵심기술개발사업	44,100	28,630	↓35.08	안전한 원전운영 및 강화되는 안전기준의 선제적 대응역량 확보를 위해 심층방호 혁신기술을 통한 가동원전 안전여유도 향상
	원전해체안전성강화 융복합 핵심기술개발사업	6,474	1,048	↓83.81	국내외 원전 해체시장에서 해외기업과 경쟁이 가능한 우위 기술을 확보하고, 기존 상용 원전해체 기술 대비 안전성을 획기적으로 향상시킬 수 있는 인간 및 환경 중심의 첨단 원천기술 확보
	중수로안전관리 기술개발사업	2,000	321	↓83.95	중수로 가동 기간 내에 적용 가능한 안전현안 해결기술(안전진단, 고장예방)을 개발하고, 영구정지 이후의 사용후핵연료저장조 안전관리 강화기술 확보
	사용후핵연료처리기술 고도화연구개발사업	4,500	6,816	↑51.47	사용후핵연료 처리기술(파이로-소각로(SFR))의 장기동의 확보와 실증기반 마련을 위한 공백 원천기술 확보 및 고도화
	혁신형 소형모듈원자로 기술개발사업	3,110	27,370	↑780.06	안전성·경제성·유연성을 갖춘 i-SMR 개발을 위해 2028년까지 핵심기술 개발, 표준설계 및 기술 검증
	원전해체경쟁력강화 기술개발사업	3,510	3,040	↓13.39	원전해체 산업기반을 조성하고, 현장기술 확보 및 해외 시장 진출 기반을 마련하기 위한 경쟁력 있는 원전해체 기술개발
	소형모듈원자로 사용후핵연료 발생량저감 핵연료 기반기술개발 (2024년 신규)	-	1,000		SMR의 사용후핵연료 발생량을 획기적으로 감소시키는 핵연료 기반기술을 개발하여 국내 개발 SMR의 친환경성 및 경쟁력 향상에 기여
	소 계	128,992	112,801	↓12.55	
일반회계	용융염원자로 원천기술개발사업	4,500	6,768	↑50.40	무탄소 해양시스템(선박 추진, 부유식 원전, 해양플랜트 등) 등에 적합한 MSR의 핵심 원천기술 확보
	민관합작 차세대원자로 개발 프로젝트 (2024년 신규)	-	6,000		민관협력을 통해 '30년대 글로벌 SMR 시장에 진출할 한국형 차세대원자로 개발 및 국내외 실증을 위한 기반 구축
	SMART혁신 기술개발사업	2,000	1,800	↓10.00	SMART의 경제성 향상 및 안전역량 강화를 위한 혁신기술 개발을 통해 선도 기술 확보 및 세계시장 경쟁력 강화
	소 계	6,500	14,568	↑124.12	
합 계		135,492	127,369	↓6.00	

출처: 2025 원자력백서 "[표 1-1-10] 2024년 연구사업별 예산 및 사업 목적 : 원자력 기술 분야"

[표 3.12] 2024년 연구사업별 예산 및 사업 목적 : 방사선 기술 분야

구분	사업명	예산 실적 및 투자(백만원)		증감 비율 (%)	사업 목적
		2023년	2024년		
일반회계	방사선안전소재및 의학기술개발사업 (2023년 종료)	2,800	–		방사선 안전소재 및 의학 기술개발을 통해 생활주변 방사선에 대한 안전 확보 및 국민 삶의 질 제고
	첨단방사선융합치료기술개발사업 (2023년 종료)	6,800	–		첨단 ICT 기술을 활용한 방사선 정밀 의료기반을 구축하고, 병용치료 등 융합치료기술 개발로 난치암 등에 대한 방사선 치료기술 고도화
	데이터과학기반 차세대비파괴검사 기술개발사업	3,000	540	↓82.00	비파괴검사의 신뢰성을 높이고, 기술한계를 극복하기 위하여 데이터 과학을 기반으로 차세대 비파괴검사 핵심기술 개발
	방사선이용 희귀난치질환대응 핵심기술개발사업	2,181	2,200	↑0.87	기존 치료신약 평가 및 개발기술 한계 극복을 통하여 미해결 희귀난치 질환을 극복할 수 있는 방사선 이용 핵심기술 (진단, 치료, 예방, 평가) 개발 지원
	방사선이용폐플라스틱 저감기술개발사업	2,000	400	↓80.00	방사선 이용기술 (분해·변환)을 활용해 폐플라스틱 저감을 위한 생분해플라스틱 원료자원 개발과 폐플라스틱 생분해 및 위해서 평가 기술 확보
	수출용신형연구로생산 동위원소상용화 기술개발사업	500	1,050	↑110.00	수출용 신형연구로 생산 고수요 의료용 및 산업용 동위원소의 상용화 및 대량생산 기술 개발로 국내 안정공급 및 수출산업화 달성
	소 계	17,281	4,190	↓75.75	
균특회계	수출용신형연구로개발및실증사업	3,853	9,980	↑159.02	연구용 원자로 핵심기술 실증을 통한 연구로 수출경쟁력 강화와 함께 의료 및 산업용 방사성동위원소의 국내수급 안정 및 해외수출
	중입자가속기구축 지원사업	50,200	63,234	↑25.96	기존 방사선(X선, 양성자)으로 치료하기 어려운 난치성 암 환자의 생존율 향상을 위한 의료용 중입자 가속기 구축
	소 계	54,053	73,214	↑35.45	
합 계		71,334	77,404	↑8.51	

출처: 2025 원자력백서 “[표 1-1-11] 2024년 연구사업별 예산 및 사업 목적 : 방사선 기술 분야”

[표 3.13] 2024년 연구사업별 예산 및 사업 목적 : 기초·기반 분야(기획·평가·관리 포함)

구분	사업명	예산 실적 및 투자(백만원)		증감 비율 (%)	사업 목적
		2023년	2024년		
원자력연구개발기금	원자력연구기반 확충사업 (2023년 종료)	600	–		원자력 R&D의 연구역량 강화 및 연구기반 확충을 지원하기 위한 전략적 기초기술 지원·육성
	원자력안전연구 전문인력양성사업	4,300	3,900	↓9.30	원자력안전분야 현안해결 및 첨단·과학기술 개발수요에 부응하는 원자력안전연구 전문인력 양성
	원자력기초연구 지원사업	8,901	5,910	↓33.60	창의적·도전적 아이디어를 안정적으로 연구할 수 있는 환경을 조성, 이를 통해 기술적 돌파구를 마련하고 주요 사회 문제 해결을 위한 기반 구축
	미래원자력기술시설 장비구축활용사업	3,500	3,000	↓14.29	원자력 교육·연구용 시설·장비의 구축 및 첨단화를 지원하고, 공동 활용을 촉진하여 관련 인력양성 및 연구개발 역량 강화 추진

구분	사업명	예산 실적 및 투자(백만원)		증감 비율 (%)	사업 목적
		2023년	2024년		
	한국연구재단 기획평가관리비	4,479	4,496	↑0.38	원자력연구개발 과제 선정 및 관리를 효과적으로 지원하고, 국가 원자력정책의 수립·발전을 뒷받침하기 위한 사업 추진
	소 계	21,780	17,306	↓20.54	
일반회계	방사선기술사업화 지원사업 (2023년 종료)	4,350	–		방사선 융합기술 기반 지역혁신체계를 구축하고 거점 연구시설의 인프라 활용성을 제고, 국가 균형발전 및 지역 일자리 창출 등에 기여
	방사선연구기반 확충사업	7,250	6,389	↓11.88	방사선분야 시험·성능 평가시설 등 관련 장비구축, 기술 정보 네트워크 연계 및 전문 인력양성 등을 통한 국가 방사선 이용 연구기반 확대 및 활성화
	방사성동위원소산업육성및고도화기술지원사업	6,800	3,255	↓52.13	방사성동위원소의 생산·활용·사업화를 위한 기술지원 및 관련 산업 육성체계 구축
	방사선이용미래혁신기반 기술연구	3,900	648	↓83.38	방사선 기술(분석/조사)을 활용하여 우주·나노·생명 등 여러 분야의 기술난제 해결에 도전하는 목적지향형 기초연구지원
	방사선기기품질관리 및 검정체계고도화사업	1,500	1,050	↓30.00	기 확보된 방사선 인프라를 활용하여 국제표준규격에 부합하는 방사선/능 성능평가 기술기준, 방사선 의료기기에 대한 정밀측정/표준화 기술개발 및 시설/장비 활용기반 전문 교육프로그램 개발
	방사선 융복합 산업지원 (2024년 신규)	–	1,500		방사선분야 국가투자 핵심자원(연구개발성과, 인프라 등)을 활용하여 유수·유망기술의 사업화 전주기(고도화·인증·제품화) 지원을 통한 신시장 창출 및 해외진출 촉진
	차세대 원자력 전문인력 양성사업 (내역)	–	900		우수 인력의 원자력 유입을 통해 차세대 원자력 및 융합분야 민간수요 기반 현장 맞춤형 전문인력 양성
	원자력국제협력 기반조성사업	6,630	6,930	↑4.52	미래 원자력 핵심기술 확보 및 원자력기술 해외진출 기반조성을 위한 전략적 양자 간 국제협력 강화
	원자력국제공동 연구지원사업	7,950	11,750	↑47.80	원자력 선진국 및 신흥국과의 국제공동연구를 통해 선진 원자력 기술 습득 및 국내 원자력 수출 기반 마련
	IAEA 기술협력부담금	500	1,500	↑200.00	개도국의 원자력 인력양성 및 기술개발 지원 등 IAEA(국제원자력기구)와의 기술협력을 위한 특별기여금 납부
	소 계	38,880	33,922	↓12.75	
합 계		**60,660**	**51,228**	↓15.55	

출처: 2025 원자력백서 “[표 1-1-12] 2024년 연구사업별 예산 및 사업 목적 : 기초·기반 분야 (기획·평가·관리 포함)”

□ **편집위원 서면 검토**

○ 기간 : 2025년 12월 5일 ~ 2025년 12월 12일

○ 내용 : 원자력백서 최종 원고 검토

[표 3.14] 편집위원 검토 의뢰 공문

사단법인 한국원자력학회
KOREAN NUCLEAR SOCIETY
우)34166 대전시 유성구 유성대로 794(장대동 342-1, 뉴토피아빌딩 4층)
전화: 042-826-2614 FAX: 042-826-2617 담당자: 유진원 팀장
이메일: [redacted] 홈페이지: https://www.kns.org

한원회 제2025-377호
시행일자 : 2025-12-04
수 신 : 수신처 참조
참 조 :
제 목 : '2025년 원자력 백서' 편집위원 검토 요청 건

1. 귀하의 건승하심을 기원합니다.

2. 우리 학회에서 수행 중인 '원자력 R&D 동향분석 및 2025년 원자력 백서 발간 과제' 관련하여 최종 원고 검토를 아래와 같이 요청 드립니다.

- 아 래 -

가. 내용 : '2025년 원자력 백서' 최종 원고 검토
나. 자문기간 : 2025.12.05.~2025.12.12.
다. 자문방법 : 서면
라. 자문료 : 20만원(세전)

[수신처] (가나다 순)
김규식(한국원자력산업협회), 김정영(한국원자력의학원), 문주현(단국대학교), 손광재, 이영준(한국원자력연구원), 장한기(한국방사선진흥협회), 정홍화(한국원자력협력재단)

사단법인 한국원자력학회장

[표 3.15] 편집위원 검토 결과

□ 정홍화 (한국원자력협력재단)

o 원자력 기술 수출 파트 – 체코 원전 수주 관련 사진 추가 제안

o 과기부에서 주관하는 원자력 비발전 및 방사선 분야 수출지원 사업을 통한 중소기업 수출사례 추가 제안 – 제6장 국민과의 소통의 다. 원자력 기술수출 및 국제협력 파트

[추가 내용]

과기정통부에서 주관하는 비발전 분야 원자력 기술기업의 글로벌 시장 진출 지원 과제를 통하여 참여기업들은 해외 인증 취득, 국제 전시회 참가, 홍보 자료 개발을 통해 신규 수출국 확대, 수출액 증가, 글로벌 파트너십 체결, 투자 유치, 신제품 개발 및 인증 확보 등 다양한 성과를 달성하였다. 이를 통해 수출 경쟁력을 강화하고 글로벌 시장 진출 기반을 확립하였다.

<2024 비발전 분야 기술기업 해외진출 맞춤형 지원 사업 주요성과>

구분	참여기업	주요추진활동	주요성과
해외인증	㈜에이트마진	– ISO-9001 품질경영인증 취득 – ISO-13485 의료기기품질인증 취득 – CE, FDA 해외인증 컨설팅	– 신규수출금액 $9,500 발생 – 신규수출국가 및 바이어 발생국가 2건 발생(중국, 미국) – 국가별 계약서 2건 체결(인도네시아, 미국) – ASEAN, 중국, 유럽, 미국 시장 진출에 따른 바이어 확보 및 거래처 확보 – 국가별 수출포트폴리오 구성을 통한 수출다각화 구성 – 국가별 해외인증에 필요한 의료기품질경영시스템 확보
	㈜지비티코리아	– FCC 시험검사 인증 취득	– 인증 획득 후 미국, 중남미, 동남아 국가 대상 판매 실적 20건 발생 – 신입직원 채용(3명)
해외전시개별참가	㈜몰림	– 해외전시회 참가(2024 BIO-Europe)	– 위탁연구용역의뢰서(Service Request Form) 25개 획득 – Company Deck 및 CDA 요청 2개 획득(Royal College of Surgeons in Ireland, LTZ Therapeutics) – 글로벌 제약회사 Roche 社와의 IR 협의 및 파트너십 논의 – 신약개발고속화서비스 최초 공개
	㈜서울프로폴리스	– 해외전시회 참가(Food ingredients ASIA 2024)	– 전년대비 수출액 105% 성장 ('23년 110천$ → '24년 225천$) – 신규수출국가 4개국 확대 ※ 신규수출국: 태국, 인도네시아, 말레이시아, 대만 – 해외 바이어 12개社와 NDA/MOU 체결 – 신제품 2종 개발, 특허 1종 등록, HALAL 인증 1종 완료 – 국제전시회 2회 참가 – 신입직원 채용(1명)
	㈜아라레연구소	– 해외전시회 참가(Surgical Research Society 2024) ※ 동 전시회를 통해 당사 로봇수술용 감마카메라 기술 최초 공개	– 호주 제약회사 Telix社와 CDA 및 $80,000 수준의 Research Grant 계약 체결 – 수술로봇 시장점유율 1위기업인 Intuitive社 후원으로 Havard Medical School과 한미혁신공동연구개발사업 수행중 – 7개 글로벌 기업과 전략적 파트너십 논의 – 벤처캐피털 투자금(3억원) 유치
홍보자료개발	㈜윈윈코리아	– 제품로고디자인 – 박스시안디자인 – 박스제작(300매)	– 신규수출국가 2개국 확대 ※ 신규수출국: 우즈베키스탄, 몽골 – $36,000 수준의 수출액 달성
	㈜팬토믹스	– 외국어 브로셔 제작 – 제품 소개자료 제작	– $40,000 수준의 수출 금액 달성 – 최초 수출(일본 미에대학병원) 성공

□ 문주현 (단국대학교)

o 표지 다음 사진 페이지: 사진과 설명 불일치
o 표지 다음 두번째 사진 페이지: 머릿말 2026 Nuclear Energy White Paper 오타
o p.43 (표 1-1-10): 혁신형 소형모듈원자로...증감 비율: 78006(단위/소수점 오류 의심)
o p.47 <표 1-1-12> 20234년 → 2024년 (표 제목 오타)
o p.125: 시작품을 개발하였다.한 것이다. -> 시작품을 개발하였다.
o 721쪽: 공개됐다이번 → 공개됐다. 이번 (띄어쓰기 및 문장부호 누락)
o p.766: 산업통산자원부 → 산업통상자원부
o p.797: (그림 제목) 과학대중화 표장 → 과학대중화 표창

□ 김규식(한국원자력산업협회), 김정영(한국원자력의학원), 손광재, 이영준(한국원자력연구원), 장한기(한국방사선진흥협회) → 검토 결과 별도의 수정 의견 없음

□ 한국연구재단 및 과학기술정보통신부 검토

○ 기간 : 2025년 12월 16일 ~ 2025년 12월 24일

○ 내용 : 원자력백서 최종 원고 검토

[표 3.16] 한국연구재단 및 과학기술정보통신부 검토 의뢰



[원자력학회]2025년도 원자력백서 최종 원고 검토 요청 건(회신 기한 : 12월 24일)

K KNS_유진원

그림을 다운로드하려면 여기를 클릭하세요. 개인 정보를 보호하기 위해 Outlook에서 이 메시지의 일부 그림은 자동으로 다운로드되지 않습니다.

이유경 주무관님께

안녕하세요, 원자력학회 유진원입니다.

유선으로 말씀드린 것과 같이 학회에서 연구재단의 위탁을 받아 제작 중인 2025년도 원자력백서 관련하여,
원자력백서 파일을 송부 드리오니 검토 부탁드립니다. (하단 대용량 첨부파일)

바쁘시겠지만 발간 일정 상 12월 24일(수)까지 의견 주시면 감사하겠습니다. *발행 예정일 : 26년 1월 둘째 주
(현재 연구재단에서도 검토를 진행 중에 있어 일부 내용이 수정/변경될 수 있음을 참고 부탁드립니다.)

추가로 pdf 마지막 페이지(판권)에 과기부 담당자 정보가 기재되어 있는데 수정사항이 있는 경우 말씀하여 주시면 반영하겠습니다.
문의사항이나 추가 필요한 사항 있을 시 말씀 부탁드립니다.

대용량 첨부 2개 1.01GB

[내지] 2025 원자력 백서.pdf 95592776

[내지] 2025 원자력 백서.hwp 985187840

기한이 있는 파일은 30일 보관 / 100회 다운로드 가능

□ **최종 인쇄 의뢰 및 배포**

○ 최종 인쇄 의뢰 및 인쇄 일정 조율 : 2025년 12월 29일 ~ 2025년 1월 2일

○ 배포

- 배포 부수 및 기관 : 총 225부, 33개 기관
- 배포 일시 : 협의 후 진행

[표 3.17] 배포 유관기관 및 기관별 배포 부수

연번	기관명	부수	연번	기관명	부수
1	과학기술정보통신부	20	17	한국과학기술원	5
2	한국연구재단 원자력단	20	18	조선대학교	5
3	한국원자력연구원	20	19	경희대학교	5
4	한국원자력연구원 첨단방사선연구소	10	20	제주대학교	5
5	한국원자력의학원	10	21	울산과학기술원	5
6	한국원자력협력재단	10	22	부산대학교	5
7	한국원자력학회	5	23	KINGS	5
8	한국원자력연구원 양성자과학연구단	5	24	경북대학교	5
9	한국방사선진흥협회	5	25	포항공과대학교	5
10	한국원자력산업협회	5	26	세종대학교	5
11	한국원자력안전기술원	5	27	중앙대학교	5
12	한국원자력통제기술원	5	28	단국대학교	5
13	한국수력원자력㈜	5	29	전북대학교	5
14	한국기초과학지원연구원	5	30	동국대학교	5
15	서울대학교	5	31	한국시니어과학기술인협회	5
16	한양대학교	5	32	국가기록원	3
			33	국립중앙도서관	7

제4장 연구결과의 활용방안 및 기대효과

□ 연구개발성과의 활용방안

○ 국내외 원자력 정책 및 R&D 동향을 파악함으로써 **연구개발 투자 방향 설정 및 신규사업 도출에 활용**

□ 연구개발성과의 기대효과

○ 최근 원자력에 대한 국민의 관심 증가에 대응하여 정보를 제공함으로써 **대국민 소통 증진 및 신뢰성 제고**

□ 향후 개선 사항

○ 2024년도 원자력연구개발의 추진현황을 조사 분석하고 성과 등을 종합 정리는 하였으나 예산 미확보로 인한 과제 목표 및 내용 변경의 어려움 등에 대해서는 검토의견에 따라 해결방안을 간략히 기술하였음. 그러나, 연구개발 수행상의 난제 해결 경험, 과제 수행 관련 실패담, 또는 정부에 대한 정책 제언 등을 백서에 담지 못한 점은 여전히 아쉬운 부분임.

○ 차기년도 원자력백서를 작성할 때는 집필진에게 이와 같은 부분도 기술할 수 있도록 독려가 필요함.

주 의

1. 이 보고서는 한국연구재단에서 시행한 원자력정책연구사업「원자력 R&D 동향 분석 및 2025년 원자력 백서 발간」과제의 최종보고서이다.

2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 한국연구재단에서 시행한 원자력 정책연구사업의 결과임을 밝혀야 한다.

3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.

첨부 수정 · 보완의견 반영내역 대비표

수정 및 보완의견	수정 및 보완의견 반영내용	해당 페이지	비고
○ 방대한 데이터와 최신 정책을 충실히 담고 있으나, 정책 명칭(제11차 전기본 실무안 등)의 정확한 병기와 기술 용어(SMR, 차세대 원자로 등)의 일관된 사용을 위한 최종 교정·교열이 필요함	○ 원자력 백서의 제작 및 배포가 완료됨에 따라 추가 수정이 불가하여 차기 연도 과제 수행 시 일관된 정책 명칭 사용에 유의하겠음. ○ SMR: 교정 불필요 *소형모듈원자로로서 차세대원자로와는 다르며, 현재 개발 중인 차세대원자로 중 SMR도 있음.	–	
○ 연구 최종 목표인 원자력 백서 발간은 적절히 수행되었고 내용도 충실히 작성되었으나, 본 과제 최종보고서의 분량 및 내용이 다소 부실함	○ 연구성과물인 2025 원자력 백서 작성에 집중하고 본 최종보고서는 2025 원자력 백서를 요약 정리한 것임.	–	
○ 본 과제의 최종보고서 작성 내용이 전년도와 거의 동일함. 특히 제4장의 '향후 개선 사항'의 경우 내용이 전년도와 동일하며 올해도 동일한 문제가 반복되는지 이에 대한 원인 분석 및 향후 이를 개선하기 위한 방안 제시가 필요함	○ 당해 연도의 특이 사항을 백서에 담고자 집필자분들을 독려하였으나 연구자들의 소극적 대응으로 전년과 거의 유사하게 기술되었음. 차기 연도에는 원자력계의 이슈를 정리하여 담도록 하겠음.	–	
○ 원자력 백서 642페이지(제2편 각론, 나. 한국원자력안전기술원(KINS)의 첫 문장 수정 필요 →"한국 원자력안전기술원은 원자력 안전 규제 전문기관으로서, ~~(중략) 원자력 안전전문 규제기관 이다."	○수정 완료.	백서 642P	
○ 본문 및 부록 등에서 기술된 용어 중 'NSSS계통, 'T/G계통'에 대하여 영어 용어 풀이를 추가하는 것이 필요	○ 원자력 백서의 제작 및 배포가 완료됨에 따라 추가 수정이 불가하여 차기 연도 과제 수행 시 반영하겠음.	–	
○ 수정 및 보완할 사항 없으나, 오탈자 수정으로 2페이지 최종보고서 초록 내용 중 편집의원 → 편집위원으로 수정 필요	○ 수정 완료.	최종보고서 2P	