

정책연구-0000-000

(정책과제 관리번호 기재)

혁신적인 원천기술 확보를 지원하기 위한
법·제도 개선방안 연구

The Study on Legal and Institutional Improvements to
Support the Acquisition of Innovative Source
Technologies

입법정책연구원

연구책임자 심 우 영

2023. .



제 출 문

한국연구재단이사장 귀 하

본 보고서를 정책연구용역과제인 “혁신적인 원천기술 확보를 지원하기 위한 법·제도 개선방안 연구”의 최종보고서(초안)로 제출합니다.

2023 년 월 일

- 주관연구기관명 : 입법정책연구원
- 연구책임자 : 심우영
- 연구원 : 강남기
김성천
이숙영
신민수
송상원
- 연구보조원 : 김준우
- 보조원 :
- 연구협력관 :

※ 본 보고서의 내용은 정책연구용역과제 연구팀의 의견이며, 한국연구재단의 공식적인 견해와는 다를 수 있습니다.

최종보고서 초록

관리번호		연구기간	2022년 9월 1일 ~ 2023년 11월 30일		
정책과제명	(한글) 혁신적인 원천기술 확보를 지원하기 위한 법·제도 개선방안 연구 (영문) The Study on Legal and Institutional Improvements to Support the Acquisition of Innovative Source Technologies				
연구책임자 (주관연구기관)	심우영	참여 연구원수	총 7 명	연구 용역비	90,000천원
요약					218면
<p>□ 우리나라는 핵심기술 확보를 위하여 원천연구·원천기술에 대한 집중적인 투자와 지원을 하고 있으나, 세계적인 수준의 창의적이고 탁월한 연구성과달성이라는 질적 성장은 이에 미치지 못하다는 문제가 지적됨</p> <p>○ 주요 해외 선진국은 연구 결과의 질적 성장과 타 분야로의 파급력을 고려한 핵심기술 개발을 위한 연구 활동의 촉진 및 지원을 증대하고, 핵심기술 확보를 위해 전략과 투자를 강화함</p> <p>□ 특히 원천연구·원천기술에 대한 개념과 실체 및 그 성과 제고에 따른 원천기술의 활성화와 그 활용의 강화, 이를 위한 평가시스템의 개선 등을 위한 프레임워크가 부재함</p> <p>○ 이를 위한 법·제도적 개선방안으로 해외 법제 및 체계를 살펴보고 관련 국내 법체계를 재정립함</p> <p>□ 이를 위하여, 원천연구·원천기술의 촉진·진흥·개발 및 확대를 위한 기본법의 제정(제1안) 및 원천기술사업의 제도적 뒷받침의 시급성 및 법령 제정의 절차성을 고려하여, 현행 법령 개정안(기초연구법(제2안) 및 과학기술기본법(제3안))을 함께 제안함</p>					
색인어	한글	원천연구, 원천기술			
	영어	source technology research, source technology			

요약문

혁신적인 원천기술 확보를 지원하기 위한 법·제도 개선방안 연구

I. 연구 목적 및 필요성

- 우리나라는 핵심기술 확보를 위하여 원천연구·원천기술을 집중적으로 투자, 지원하면서 양적인 성장은 이룩하였으나, 세계적인 수준의 창의적이고 탁월한 연구성과의 달성이라는 질적 성장은 이에 미치지 못하다는 문제가 지적됨
- 새로운 지식과 기술에 기반하여 창의적인 과학기술의 개발을 촉진하고 지원하는 원천연구 및 원천기술의 중요성과 이에 대한 활성화가 필요함
- 이미 주요 해외 과학기술 선진국은 연구결과의 질적 성장과 타 분야로의 파급력을 고려한 핵심기술 개발을 위하여 연구 활동의 촉진 및 지원을 증대하고, 핵심기술 확보를 위한 전략과 투자를 강화함

- 특히 원천연구, 원천기술에 대한 개념과 실체 그리고 원천연구의 성과 제고에 따른 원천기술의 활성화 및 그 활용의 강화, 이를 위한 평가시스템의 개선 등을 위한 프레임워크가 부재함
- 뛰어난 정보통신기술과 인프라를 바탕으로 지속적인 연구 및 성과 달성을 기반으로 한 성장체계를 구축하고, 그 연구 결과의 파급효과가 전방위적으로 확산되는 융합연구로 나아갈 것이 요구됨
- 이에 본 연구에서는 혁신적인 원천기술 확보를 지원하기 위한 법·제도 개선방안으로 해외의 법제 및 체계를 살펴보고 국내 원천연구·원천기술의 촉진 및 진흥을 위한 법체계를 재정립하고자 함

II. 법제 현황 및 문제점

- 국내 과학기술 법체계는 (i) 범부처적, (ii) 개방형 과학기술혁신 촉진, (iii) 인재양성지원, (iv) 과학기술기관 설치·관리, (v) 과학기술 진흥, (vi) 과학기술 안전 등으로 구분할 수 있으며, 이에 따라 국가 과학기술정책이 수립·집행됨
- 특히 신기술 개발과 융합기술의 발달, 시장의 다변적인 수요와 다양한 사회적 문제 해결을 위하여 관계부처의 입법수요에 따른 소관 법령의 제·개정도 활발함

- 다만, 현재 원천연구·원천기술에 관하여 직접적으로 규정하는 법률은 없으며, 단지 개별법령에서 선언적으로만 규정하고 있어 그 법적 실효성을 담보할 수 없음
 - 또한 「조세특례제한법」에서 ‘신성장·원천기술’을 정의하고 있으나, 그 선정 동기나, 과정, 절차 등에 있어서 명확한 근거가 있는 것은 아니며, 근본적으로 해당 법률은 원천연구·원천기술에 관한 법률은 아니라는 점에서 한계가 분명함
 - 원천연구·원천기술의 개념과 관련하여, 과학기술 법체계상 정의 개념의 부재 및 과학기술분야 실무 전반에 걸친 모호하고 다양한 이해는 미래 성장잠재력의 확보와 국민 삶의 질 향상을 위한 핵심원천기술사업의 체계성과 효율성을 저해할 수 있음

- 물론, 현행 「기초연구법」 제14조에 따른 ‘특정연구개발사업’이 원천연구 또는 원천기술을 수행하는 사업의 근거 규정으로는 작용하고는 있으나, 사실상 사문화되어 있고 그 내용 역시 포괄적이지 않음
 - 이에 원천연구 및 원천기술 개발의 촉진·지원 및 성장을 위한 기본법을 제정하여 과학기술법제의 체계성 제고와 연구사업 결과의 질적 성장 및 타분야와의 유기적인 파급·융합을 도모하기 위한 통합 법체계 구축이 요구됨

Ⅲ. 개선방안

- 이를 위하여, 원천연구·원천기술의 촉진·진흥·개발 및 확대를 위한 기본법(「원천연구 및 원천기술의 개발에 관한 진흥법(이하 ‘원천연구기술개발진흥법’)(가칭)의 제정을 제안함(제1안)
 - 「원천연구기술개발진흥법」의 제정으로 연구단계상 원천연구·원천기술의 지위가 확고해지고, 이의 촉진·진흥·개발·확대를 위한 체계적·통합적인 관리가 가능함
 - 이에 「원천연구기술개발진흥법」의 목적은 원천연구 및 원천기술의 확보를 진흥, 지원, 육성하고 관련 핵심기술에 대한 연구개발을 촉진하여 연구역량을 축적하는 것으로 규정함
 - 주요 개념정의로, “원천기술”은 ‘제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술분야에 응용이 가능한 기술’로, “원천연구”는 ‘원천기술을 개발하는 연구 활동’으로 정의함
 - 체계적이며 효율적인 원천연구 및 원천기술의 확대 및 지원을 위한 기본계획 또는 시행계획 마련을 위한 근거 규정을 마련함
 - 기본계획은 원천연구·원천기술의 진흥·육성·관리에 관한 기본목표와 방향, 육성 목표설정과 이행 점검 및 평가 방법, 부처간 연계·협력 방안, 연구개발 촉진과 투자

확대 및 연구성과 관리·확산 방안, 투자계획과 재원확보 방안, 인재양성, 국제협력 등의 사항을 포함함

- 원천연구·원천기술의 선정, 관리, 평가 등에 관한 근거 규정을 마련함
 - 원천연구·원천기술은 국민경제 및 연관 산업에 미치는 영향, 신기술 및 신산업 창출 기여도, 국내외 특허·기술 동향, 기타 제반사항을 고려하여 선정하고, 이를 평가함
- 원천연구·원천기술의 촉진·육성 및 개발·확산을 위한 인재양성 및 사업환경의 조성, 통계 등의 조사·관리와 국제협력 등의 방안을 규정함
 - 선정된 원천연구·원천기술에 대한 개발사업을 추진하고 그 효율성을 위하여 법령으로 정한 기관에 위탁 또는 협약을 체결할 수 있으며, 필요한 경우에 시범사업을 실시함
 - 정부는 재원의 확보 및 효율적인 집행을 위해 노력하며, 연구기관 등을 지원함
 - 정부는 연구인재 양성을 위한 시책 마련 및 안정적인 연구환경을 조성, 지원함
 - 원천연구·원천기술에 관한 통계 등의 조사를 상시화하고 이를 관리함
 - 이 외에도 국제협력을 통한 연구기술개발과정을 단축 또는 효율성의 제고 및 기타 이를 전담하는 전문기관을 설치하는 것도 고려할 수 있음
- 마지막으로 원천연구·원천기술의 가장 큰 핵심이라 할 수 있는 다른 과학기술이나 산업분야로의 확산 및 활용을 위하여 이를 적극적으로 지원하고 관리할 수 있는 근거 규정을 마련함
 - 원천연구·원천기술에 따른 결과 성과물에 대한 지식재산권을 설정하여 보호함
 - 원천연구·원천기술 개발사업 및 그 결과에 대한 성과확산, 이전 및 실용화를 촉진하기 위한 시책을 마련·추진하고 이에 관한 데이터베이스를 구축함

□ 다만 법령을 제정함에 있어서 타 법령과의 관계 및 현재 진행되고 있는 다양한 원천기술사업의 제도적 뒷받침의 시급성 및 법령 제정의 실질적인 어려움이 있으므로, 현행 법령의 개정안을 함께 제안함

- 먼저 현행 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」을 「기초·원천연구진흥 및 원천기술개발지원에 관한 법률」(이하 「기초·원천연구법」)로 변경하고 관련 규정을 보완함(제2안)
 - 기초연구는 연구의 목적을 특정한 응용분야에 두지 않고 진행 중인 주제에 대한 이해나 지식을 얻는 활동으로, 이러한 관점에서 본다면 원천연구와 유사한 면이 있으며, 원천기술을 단순하게 원천연구를 통한 기술발전이나 혁신의 결과물이라 본다면, 이는 기초연구를 통해서도 달성할 수 있음

- 이에, 「기초·원천연구법」에 “원천기술”의 개념을 명시하고, 현행 법령에서 규정하고 있지 않은 조사·분석 및 성과 보호 및 활용에 관한 규정을 마련함
- 다음으로, 과학기술 전분야에 있어서 기본법으로 역할하는 「과학기술기본법」에 원천연구 및 원천기술에 관한 사항을 규정하여 그 지원 및 촉진·보호를 진흥함(제3안)
- 이에 정부는 기초연구 및 원천연구를 진흥하는 시책을 마련하고, 원천기술의 촉진 및 진흥을 위한 자원 등을 마련하여야 함

SUMMARY

The Study on Legal and Institutional Improvements to Support the Acquisition of Innovative Source Technologies

I. Purpose and necessity of research

- While Korea has achieved quantitative growth by concentrating investments and support in source technology & source technology research to secure core technologies, there is a noted challenge in achieving qualitative growth with creative and outstanding research outcomes at a global level.
 - The activation of source technology & source technology research is crucial to stimulate and support creative scientific and technological development based on new knowledge and technologies.
 - Major countries advanced in science and technology have already enhanced research activities and support, and strengthened strategies and investments for core technology acquisition, considering the qualitative growth of research outcomes and ripple effects into other fields.

- Particularly, there is a lack of a framework concerning the concepts and substance of source technology and source technology research, the activation of source technology based on the improvement of the outcomes of source technology research and the enhancement of its utilization, and the improvement of evaluation system, etc.
 - Building a growth system based on continuous research and achievements supported by excellent information and communication technology and infrastructure is essential. This should lead to comprehensive dissemination of research results through convergence research.
 - Therefore, this study aims to examine foreign legal systems and frameworks for innovative source technology acquisition, and seeks to redefine the legal system for promoting and developing source technology & source technology research in Korea.

II. Domestic legal system and problems

- The domestic science and technology legal system can be categorized into (i) cross-ministerial, (ii) open science and technology innovation promotion, (iii) fostering talent, (iv) installation and management of science and technology institutions, (v) promotion of science and technology, and (vi) science and technology safety, etc. National science and technology policies are formulated and executed accordingly.
- In particular, legislative demands from relevant ministries are actively met with amendments and enactments of laws to accommodate the development of new technologies and convergence technologies, diverse market demands, and solutions to various societal issues.

- However, there is currently no law directly regulating source technology & source technology research, and existing laws only declaratively mention them without ensuring legal effectiveness.
- The 'Restriction of Special Taxation Act' defines 'new growth and source technology,' but lacks clear grounds, processes, or procedures for its selection. Fundamentally, this Act has clear limitations as it is not specifically designed for source technology & source technology research.
- The absence of a defined concept of source technology & source technology research within the science and technology legal system, along with the overall ambiguity and diverse interpretations in the practical field of science and technology, can hinder the systematic efficiency and effectiveness of the core source technology project, essential for securing future growth potential and improving the quality of citizens' lives.

- The 'Specific Research and Development Projects' under Article 14 of the current 'Basic Research Promotion and Technology Development Support Act' serves as a basis for conducting source technology & source technology research projects. However, in practice, it is somewhat ritualized and the content itself is not comprehensive.
- Therefore, there is a demand for the establishment of a basic law to promote

and develop source technology & source technology research. This would enhance the systematic structure of science and technology legislation, facilitate qualitative growth of research project outcomes, and encourage organic integration and convergence with other fields.

III. Conclusion and recommendations

- To address this, a proposal is made for the establishment of a basic law for the promotion, development, and expansion of source technology & source technology research, tentatively named 「The Act on Promotion of Source Technology Research and Source Technology Development Act」 (hereinafter referred to as the ‘ 「Source Technology Research and Development Promotion Act」 (1st Proposal).
- The enactment of the 「Source Technology Research and Development Promotion Act」 would solidify the status of source technology & source technology research in the research stage, allowing for systematic and integrated management to promote, develop, and expand them.
- The purpose of the 「Source Technology Research and Development Promotion Act」 is to promote, support, and nurture source technology research and source technology acquisition, encouraging research and development related to core technologies to accumulate research capabilities.
- Key definitions include "source technology" as an original technology essential for developing products or services, continuously creating added value, and applicable to various technology fields. "Source technology research" is defined as research activities aimed at developing source technology.
- The Act establishes a basis for the systematic and efficient expansion and support of source technology & source technology research, including the formulation of basic and implementation plans.
 - The basic plan encompasses goals and directions for the promotion, cultivation, and management of source technology & source technology research, setting objectives for cultivation, methods for progress checks and evaluations, inter-agency coordination and collaboration, promotion of research and development, expansion of investment, management and dissemination of

research outcomes, investment plans, securing funds, talent development, and international cooperation.

- A basis for regulations on the selection, management, and evaluation of source technology & source technology research is established.
 - The selection and evaluation of source technology & source technology research considers their impact on the national economy and related industries, contribution to the creation of new technologies and industries, domestic and international patent and technological trends, and other relevant factors.
- Provisions are made for the promotion, cultivation, development, and dissemination of source technology & source technology research, including the fostering of talents, creating a conducive business environment, and conducting surveys and management of statistics, as well as international cooperation:
 - Development projects for selected source technology & source technology research can be delegated or contracted to institutions specified by law for efficiency purposes. Pilot projects can also be implemented when necessary.
 - The government endeavors to secure funds and implement them efficiently and supports research institutions, etc.
 - The government also establishes policies for fostering research talent, and creates and supports a stable research environment.
 - Continuous statistical surveys related to source technology & source technology research are conducted and managed.
 - Additionally, considering the possibility of shortening or enhancing efficiency in the research and technology development process through international cooperation, the establishment of a specialized agency may be considered.
- Finally, a legal basis is established to actively support and manage the diffusion and utilization into other scientific and industrial fields, which is crucial to source technology & source technology research.
 - Intellectual property rights are established to protect the results and outcomes of source technology & source technology research.
 - Policies are formulated and implemented to promote the spread, transfer, and practical application of source technology & source technology research development projects. A database related to these initiatives is established.

- However, due to the relationship with other laws and the practical difficulties in enacting laws, as well as the urgency of institutional support for various ongoing source technology projects, a proposal is made to amend existing laws.
- Firstly, the current 「Basic Research Promotion and Technology Development Support Act」 is proposed to be changed to the 「Basic and Source Technology Research Promotion and Source Technology Development Support Act」 (hereinafter referred to as the 「Basic and Source Technology Research Act」) and relevant provisions are supplemented (2nd Proposal).
 - Basic research is viewed as an activity aimed at gaining understanding or knowledge about ongoing topics without specific applications. From this perspective, it shares similarities with source technology research. If source technology is considered simply as the result of technological development or innovation through source technology research, this can also be achieved through basic research.
 - The 「Basic and Source Technology Research Act」 specifies the concept of "source technology" and introduces provisions for survey, analysis, outcome protection, and utilization not covered in existing laws.
- Secondly, the 「Framework Act on Science and Technology」 , which serves as a basic law for all fields of science and technology, is proposed to include provisions regarding source technology & source technology research to promote, support, and protect them (3rd Proposal).
 - The government is required to formulate policies to promote basic and source technology research and allocate resources for the promotion and protection of source technology.

CONTENTS

Chapter 1 Introduction	1
Section 1 Purpose and Necessity	1
Section 2 Direction	2
Chapter 2 Domestic science and technology legal system	3
Section 1 Current Status of Science and Technology legal system	3
I. Pan-ministerial science and technology legal system	3
II. Legal system for promoting scientific and technological innovation	7
III. Human Resources Development and Support Legal system	8
IV. Institutional establishment and management Legal system	9
V. Individual science and technology promotion legal system	9
VI. Technology protection and safety legal system	13
VII. Other legal system	14
Section 2 Source Technology & Source Technology Research Legal system	15
I. Domestic Science and Technology Legal system and status	15
II. Status of other Legal systems	19
Section 3 Sub-conclusion	29
Chapter 3 Concepts and problems of source technology	31
Section 1 Division of Science and Technology research stages and their concepts	31
I. OECD	31
II. Domestic	34
Section 2 Problems of the research stage system	46
I. Formal Problems	46
II. Practical Problems	50

Section 3 Sub-conclusion	82
Chapter 4 Overseas source technology concept and research support system ..	83
Section 1 Status and concept of source technology	83
I. US	83
II. UK	89
III. Germany	99
IV. France	106
V Japan	115
Section 2 Science and Technology Research and Development Support System ·	127
I. US	127
II. UK	146
III. Germany	150
IV. France	154
V. Japan	167
Section 3 Sub-conclusion	180
Chapter 5 Measures to improve the Legal System for securing source technology	185
Section 1 Promotion Act on Source Research and Development of Source Technology (Enactment) (Proposed 1)	185
I. Summary	185
II. Main Content	187
Section 2 Amendment of the Act (Proposed 2)	205
I. Amendment of Basic Research Promotion And Technology Development Support Act	205
II. Amendment of Framework Act on Science and Technology	213
Chapter 6 Conclusion	217

목 차

제1장 서론	1
제1절 연구목적 및 필요성	1
제2절 연구 방향	2
제2장 국내 과학기술 법제의 체계	3
제1절 과학기술 관련 법령 현황	3
I. 범부처적 과학기술 법제	3
1. 과학기술기본법	3
2. 국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률	5
3. 국가과학기술자문회의법	6
4. 국가재정법	6
II. 개방형 과학기술혁신 촉진 법제	7
III. 과학기술인력의 양성 및 지원 법제	8
IV. 과학기술 분야 기관의 설치 관리 법제	9
V. 과학기술 세부 분야별 진흥 관련 법제	9
VI. 기술보호·안전 관련 법제	13
VII. 기타 법제	14
제2절 원천기술(원천연구) 관련 법령	15
I. 과학기술 관련 개별법령 현황	15
1. 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률	15
2. 국가전략기술 육성에 관한 특별법	15
3. 국제과학비즈니스벨트 조성 및 지원에 관한 특별법	16
4. 나노기술개발촉진법	17
5. 생명공학육성법	18

6. 정보보호산업의 진흥에 관한 법률	19
II. 타분야 관련 법령 현황	19
제3절 소결	29
제3장 국내 원천기술의 개념 및 문제점	31
제1절 국내 과학기술연구 단계의 구분 및 개념	31
I. OECD	31
1. 연구개발의 개념과 기준	31
2. 연구개발의 유형	33
II. 국내	34
1. 과학기술 연구단계의 구분 및 개념	34
2. 원천연구·원천기술 및 기타 개념	40
제2절 현행 연구단계 체계에 따른 문제점	46
I. 형식적 문제점	46
1. 법 체계상 개념의 부재 및 관련 법령의 산재	46
2. 근거 법령의 미비	47
II. 실질적 문제점	50
1. 연구개발 단계에 따른 사업 현황	50
2. 원천기술 개발을 위한 사업 현황	55
3. 검토	77
제3절 소결	82
제4장 해외 과학기술 연구단계로서 원천기술의 개념 및 연구지원체계	83
제1절 연구단계에 있어서 원천기술의 지위 및 개념	83
I. 미국	83

1. 연구단계의 분류	83
2. 연구개발을 위한 법령체계	84
II. 영국	89
1. 연구단계의 분류	89
2. 연구개발을 위한 법령체계	91
III. 독일	99
1. 연구단계 분류	99
2. 연구개발을 위한 법령체계	101
IV. 프랑스	106
1. 연구단계 체계	106
2. 연구개발을 위한 법령체계	109
V 일본	115
1. 연구단계 분류	115
2. 연구개발을 위한 법령체계	121
제2절 과학기술 연구개발의 지원체계	127
I. 미국	127
1. 과학기술 연구체계	127
2. 국가과학기술 R&D 거버넌스	134
3. 주요 국가과학기술 R&D 연구소	141
II. 영국	146
1. 과학기술 연구지원 체계	146
2. 첨단연구창의청(UKRI)의 전략보고서	147
III. 독일	150
1. 과학기술 연구지원 체계	150
2. 주요 연구 주체의 역할	152

3. 연구예산 및 연구수행방식	154
IV. 프랑스	154
1. 과학기술 연구지원 체계	154
2. 국가연구전략 과제 및 활동 프로그램	156
V. 일본	167
1. 과학기술 연구지원 체계	167
2. 과학기술 및 이노베이션 추진 제도 및 기본계획	168
3. 기반기술의 육성전략	175
제3절 소결	180
제5장 원천기술 확보를 위한 법제도 개선방안	185
제1절 원천연구 및 원천기술개발에 관한 진흥법(안)의 제정(제1안)	185
I. 개요	185
1. 입법목적	185
2. 고려사항	186
II. 주요 내용	187
1. 총칙	188
2. 추진체계	190
3. 기반구축	194
4. 성과의 확산 및 활용 등	202
제2절 관련 법령의 개정안(제2안)	205
I. 기초연구법의 개정안	205
1. 개정 목적	205
2. 주요 내용	205
II. 과학기술기본법의 개정안	213

1. 개정 목적	213
2. 주요 내용	214
제6장 결론	217

표 목 차

[표 1] 과학기술기본법의 주요 내용	4
[표 2] 연구성과평가법의 주요 내용	5
[표 3] 주요 개방형 과학기술혁신 촉진 법률의 제정 목적	7
[표 4] 주요 과학기술인력의 양성 및 지원 법률의 제정 목적	8
[표 5] 주요 과학기술 분야 기관의 설치 관리 법제의 내용	9
[표 6] 범부처 과학기술 진흥 관련 법률의 주요 내용	10
[표 7] 부처별 과학기술 진흥 관련 법률의 주요 내용	11
[표 8] 주요 기술보호·안전 관련 법제의 내용	13
[표 9] 기타 과학기술법제의 제정 목적	14
[표 10] 기초연구법 및 동법 시행령상 관련 규정	15
[표 11] 국가전략기술 육성에 관한 특별법상 관련 규정	16
[표 12] 국제과학비즈니스벨트 조성 및 지원에 관한 특별법상 관련 규정	17
[표 13] 나노기술개발촉진법 및 동법 시행령상 관련 규정	17
[표 14] 생명공학육성법 및 동법 시행령상 관련 규정	18
[표 15] 정보보호산업법상 관련 규정	19
[표 16] 조세특례제한법상 관련 규정	20
[표 17] 조세특례제한법 시행령상 신성장·원천기술 현황	20
[표 18] OECD ‘프라스카티 매뉴얼’ 상 연구개발의 기준	32
[표 19] 원천연구의 기본 및 일반적 특성	41
[표 20] 연구개발의 목적별 구분에 따른 개념	42
[표 21] 특정연구개발사업 관련 신·구 조문 비교	49
[표 22] 국내 연구개발비 투자현황	50
[표 23] 해외 주요국 재원별 연구개발비 비중	51
[표 24] 연구단계별 연구비 투입현황	51

[표 25] 사업목적별 2021년도 연구비 투입현황	52
[표 26] 다부처 사업의 부처별 사업예산 현황(원천기술개발사업)	53
[표 27] 다부처 사업의 부처별 사업예산 현황	53
[표 28] 연구성과 산출현황	54
[표 29] 연도별 연구성과 현황	54
[표 30] 국내 원천기술개발사업 현황	55
[표 31] 2023년도 과학기술분야 종합시행계획 적용대상 사업	75
[표 32] 원천기술개발사업 지원분야	75
[표 33] 원천기술개발사업 신규사업	76
[표 34] 연차별 기초연구사업 및 원천기술개발사업 현황	77
[표 35] 과학기술정보통신부 3년간 원천기술개발사업 현황	78
[표 36] 과학기술정보통신부 3년간 주요R&D사업 SCI논문의 질적 수준 ..	78
[표 37] 최근 5년간 주요 국가별 NSP 정규논문 점유율 현황	79
[표 38] 최근 3년간 연구개발비 투자대비 산출성과	80
[표 39] 최근 3년간 연구개발비 10억원당 연구성과 산출 실적	81
[표 40] 「미국 혁신경쟁법」과 「미국 경쟁법」의 주요 내용	86
[표 41] 「반도체 생산 장려책 및 과학법」의 목적	87
[표 42] 「반도체 생산 장려책 및 과학법」의 주요 내용	87
[표 43] 「과학기술법」에 따른 과학연구위원회의 역할	92
[표 44] 「과학기술법」에 따른 주요 연구위원회의 목적	93
[표 45] 「고등교육연구법」상 학생 사무국(OfS)의 역할	95
[표 46] 「첨단연구창의청법」의 주요 내용	97
[표 47] 독일기본법 제91b조 제1항에 근거한 연방 및 주의 공동기금	103
[표 48] 프랑스 국립응용과학연구소 현황	107
[표 49] 주요 EPIC 현황	108

[표 50]	프랑스 연구법전의 주요 내용	111
[표 51]	프랑스 제2020-1674호 법률의 주요 내용	114
[표 52]	일본의 연구 관련 용어 정의	116
[표 53]	과학기술 기본계획 등에서의 기반기술의 위상	117
[표 54]	기반기술의 성질	120
[표 55]	일본의 과학기술 관련 법률 및 기본방침·기본계획의 내용	121
[표 56]	「과학기술·이노베이션기본법」상 과학기술 및 이노베이션 창출 진흥 방침	124
[표 57]	분류별 R&D 예산 변동 추이(2021~2023)	129
[표 58]	기관별 기초연구 예산 변동 추이(2019-2021 회계연도)	129
[표 59]	2022 회계연도 R&D 예산 우선순위	132
[표 60]	미국의 주요 과학기술정책 관련 기구	136
[표 61]	미국 연방지원연구개발센터 연구개발 단계별 R&D 지출액 현황	145
[표 62]	첨단연구창의청(UKRI)의 전략보고서상의 기본 원칙	148
[표 63]	첨단연구창의청의 전략보고서상의 전략목표 및 중점과제	149
[표 64]	프랑스 국가연구전략 10대 과제	156
[표 65]	일본의 주요 과학기술정책과 추진체제의 변천	173
[표 66]	기반기술의 구분	176
[표 67]	IOT서비스 플랫폼 구축에 필요한 기반기술(예시)	177
[표 68]	원천연구의 범위(해외)	185
[표 69]	원천연구기술개발진흥법의 목적규정(안)	188
[표 70]	원천연구기술개발진흥법의 정의규정(안)	189
[표 71]	원천연구기술개발진흥법의 책무규정(안)	189
[표 72]	원천연구기술개발진흥법의 타법령과 관계규정(안)	190
[표 73]	기본계획 및 시행계획 규정에 관한 타법의 입법사례	191

[표 74]	원천연구기술개발진흥법의 기본계획 및 시행계획 규정(안)	191
[표 75]	선정·관리·추진·평가 규정에 관한 타법의 입법사례	193
[표 76]	원천연구기술개발진흥법의 선정·관리·추진·평가 규정(안)	193
[표 77]	사업환경 조성에 관한 타법의 입법사례	194
[표 78]	원천연구기술개발진흥법의 기반구축 규정(안)	195
[표 79]	인재양성 등에 관한 타법의 입법사례	197
[표 80]	원천연구기술개발진흥법의 인재양성 규정(안)	197
[표 81]	조사·관리 등에 관한 타법의 입법사례	198
[표 82]	원천연구기술개발진흥법의 조사·관리 등 규정(안)	198
[표 83]	국제협력에 관한 타법의 입법사례	199
[표 84]	원천연구기술개발진흥법의 국제협력 규정(안)	200
[표 85]	전문기관의 설치 등에 관한 타법의 입법사례	201
[표 86]	성과의 확산·활용 규정에 관한 타법의 입법사례	202
[표 87]	원천연구기술개발진흥법의 성과확산 및 활성화 규정(안)	204
[표 88]	기초연구법 조문 현황	206
[표 89]	기초연구법 개정(안)	208
[표 90]	과학기술기본법 조문 현황	214
[표 91]	기초연구법 개정(안)	216

그림 목 차

[그림 1] 미국의 과학기술정책 조정체계	131
[그림 2] 미국 과학기술행정체제	135
[그림 3] 미국 과학기술정책국(OSTP) 조직도	138
[그림 4] 국가과학기술위원회(NSTC) 조직도 (1)	139
[그림 5] 국가과학기술위원회(NSTC) 조직도 (2)	140
[그림 6] 관리예산국(OMB) 조직도	141
[그림 7] 미국국립보건원(NHH)의 조직도	144
[그림 8] 영국 공공부문 연구주체 거버넌스	147
[그림 9] 독일 과학기술 거버넌스 구성도	151
[그림 10] 프랑스 공공부문 연구주체 거버넌스	156
[그림 11] 일본의 과학기술 및 이노베이션 관련 조직도	168
[그림 12] 일본의 과학기술 및 이노베이션 기본계획 변천	173
[그림 13] 일본형 기반기술의 유형 및 운용공간	176

제1장 서론

제1절 연구목적 및 필요성

과학기술은 산업발전과 혁신의 근간이자 기초가 되는 사항으로, 국가경쟁력을 강화하고 새로운 시장 창출 및 국민 삶의 질적 증대를 발생시키는 핵심요소라 할 수 있다. 우리나라는 전세계적으로 뛰어난 정보통신기술과 인프라를 바탕으로 과학기술의 선도국으로 자리매김하였으나, 해외 신흥 과학기술 선진국의 빠른 기술개발 및 성장에 따라 선도국으로서의 지위를 유지하기 위한 지속적인 연구 및 성과달성을 기반으로 한 성장체계를 구축하는 것이 요구되고 있다. 특히 최근의 과학기술은 단순히 특정된 한 분야에만 국한되어 발전하는 것이 아니라, 영역별·분야별 구분을 뛰어넘어 그 파급효과가 전방위적으로 확산되어 다양한 방법과 체계가 어우러진 융합연구로 나아가고 있다. 이러한 과학기술 환경의 급격한 변화와 함께 새로운 지식과 기술에 기반하여 창의적인 과학기술의 개발을 촉진하고 지원하는 원천연구 및 그 성과로서 인한 원천기술의 중요성이 부각되고 있다. 즉 원천연구의 활성화를 통한 원천기술의 확보가 과학기술의 발전과 국가경쟁력을 강화할 수 있게 하는 핵심으로 자리잡고 있는 것이다.

이미 주요 해외 과학기술 선진국은 연구결과의 질적 성장과 함께 다른 분야로의 파급력을 고려한 핵심기술의 개발을 위하여 연구 활동의 촉진과 지원을 증대하고 있으며, 주요 핵심기술의 확보를 위한 전략과 투자를 강화하고 있다. 실제로 과학기술 전 분야에서 세계 최고 수준에 있는 미국은 그 지위의 유지 및 선도를 위하여 핵심기술의 중요성 및 투자를 지속적으로 확대하고 있으며, 많은 인력과 재원을 소요하여 이를 확보하는 등 과학기술 선도를 위한 중요 분야로 핵심기술을 인식, 강조하고 있다. 특히 연구장비 및 시설의 인프라 투자확대를 통한 세계 최고수준의 기술력 강화 및 과학적 현상의 근본 원리와 근원적 현상을 발견하기 위한 연구를 국가전략 차원에서 강화하고 있다. 유럽과 일본 역시 세계적인 수준의 과학기술을 바탕으로 전문분야의 선도적인 역할을 모색하고 있는 바, 유럽은 유럽단일연구지역(ERA)의 비전을 바탕으로 거대시설 및 장비의 건설과 개량에서부터 시스템 및 연구자 간 네트워크 형성 등에 이르는 연구 인프라 제도를 추진하고 있으며, 이를 통해 확보된 기술로 다학제적 협력과 기술융합, jump-up 등 새로운 기술 환경 변화에 효율적으로 대응하고자 하고 있다. 특히 일본은 관련 법령을 제정하는 한편, 기반기술이라는 명칭 하에 그 확보를 강조하고 있으며 이러한 기반기술의 확보가 일본의 과학기술의 핵심전략이 될 것임을 강조하여 국가차원의 지원과 체계를 구축하고 있다.

물론, 우리나라 역시 이러한 핵심기술을 원천연구·원천기술로 보아 그 중요성을 인식하고 있었으며, 관심과 지원은 이미 예전부터 이루어진 것이 사실이다. 다만 지원의 규모나

관심이 확대되고 있음에도 그 성과에 대한 체감은 미흡하다는 문제가 지적되고 있으며, 현재 직면한 최신 기술을 중심으로 한 파편적인 연구만이 진행되고 있어 사실상 기술개발의 공백에 따른 원천기술의 부재 및 이의 고착화가 심각한 문제로 나타나고 있다. 실제로 원천연구·원천기술에 대한 정부의 투자는 매년 증가하고 있고 또 그에 따른 양적인 성장은 괄목할 만하나, 질적인 성장 및 성과적 측면에서는 상당히 미흡하고 세계적인 수준의 창의적이고 탁월한 연구성과가 부족하다는 점에서 개선의 여지가 절실하게 요구된다. 또한 이러한 실질적인 개선의 필요성 못지않게 근본적으로 제도적인 미비도 큰 문제로 지적된다. 특히 현실적으로 원천연구 또는 원천기술이라는 용어를 사용하여 과학기술의 발달을 견인하고 있지만, 원천연구나 원천기술이 무엇인지에 관해서는 명확한 개념이 수립된 것도 아니며, 이에 관한 근거 법령이나 체계도 정립되어 있지 않은 채 대규모의 사업들이 진행되고 있기 때문이다. 즉 현실에서 정책적 수요가 있음에도 불구하고 원천연구, 원천기술에 대한 개념과 실체 그리고 원천연구의 성과제고에 따른 원천기술의 활성화 및 그의 활용강화, 이를 위한 평가시스템의 개선 등을 위한 프레임워크가 부재한 것이다. 이에 본 연구에서는 혁신적인 원천기술 확보를 지원하기 위한 법·제도 개선방안으로 원천 연구의 촉진 및 진흥을 위한 법체계를 재정립하고자 한다.

제2절 연구 방향

본 연구는 원천기술 확보를 지원하기 위한 법·제도적 방안으로서 원천연구의 활성화 및 그 성과로서 원천기술의 보호와 활용을 위한 과학기술법제 전반의 검토를 그 내용으로 한다.

이에 먼저 제2장에서는 국내 과학기술법체계를 분석하여, 원천연구 또는 원천기술에 대한 법제상 지위와 근거 규정을 살펴본다. 제3장에서는 원천기술 및 원천연구의 개념을 정립하기 위한 현황 및 문제점과 필요성을 분석하고, 제4장에서는 미국, 영국, 프랑스, 독일 및 일본과 같은 해외 과학기술 선진국의 원천연구·원천기술에 대한 법제와 개념에 대해 살펴본다. 마지막으로 제5장에서는 국내 법령상 개념의 부재에 따른 문제와 해외 법제 및 제도현황을 바탕으로 원천연구 및 원천기술을 활성화할 수 있는 법제 체계의 개선안을 제안한다.

제2장 국내 과학기술 법제의 체계

제1절 과학기술 관련 법령 현황

국내 과학기술의 기반 마련 및 발전을 위한 법체계로, 기본법에 해당하는 「과학기술기본법」이 2001년 1월 제정(2001년 7월 시행)되었으며, 부처별 및 산업별 기술 개발을 지원하기 위해 다양한 법률이 제정·시행되고 있다. 이러한 법률은 다양한 기준에 따라 유형화할 수 있는바, 선행연구 등을 참조하여 과학기술 관련 법제를 분류·분석하면 (i) 범부처적 법제, (ii) 개방형 과학기술혁신 촉진 법제, (iii) 인재양성지원 법제, (iv) 과학기술기관 설치·관리 법제, (v) 과학기술 진흥 법제, (vi) 과학기술 안전 법제, (vii) 기타 법제로 구분할 수 있다.¹⁾

I. 범부처적 과학기술 법제

범부처적 과학기술 법제는 과학기술정책을 수립·추진하는 법령으로, 「과학기술기본법」을 기반으로, 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」(이하, 「연구성과평가법」) 및 「국가과학기술자문회의법」, 「국가재정법」을 들 수 있다.

1. 과학기술기본법

지식기반경제사회가 도래하고 과학기술이 핵심적인 요건으로 부상하면서, 과학기술의 이념 및 발전 방향을 정립하고 관련 정책을 종합적·체계적으로 추진할 수 있는 제도적 장치의 마련이 강하게 요구되었다. 이에 과학기술 발전기반을 조성하여 과학기술을 혁신하고, 국가경쟁력을 강화하여 국민경제의 발전과 삶의 질을 제고 및 인류사회 발전에 이바지하기 위해 2001년 1월 「과학기술기본법」이 제정되었다. 또한, 「과학기술기본법」 제2조에서 특히 “인간의 존엄을 바탕으로 자연환경 및 사회·윤리적 가치와 과학기술 혁신이 조화를 이루고, 자연과학과 인문·사회과학의 균형적인 연계로 발전하는 것”을 기본이념으로 강조하고 있는바, 과학기술에 관한 다른 법령은 이러한 「과학기술기본법」의 목적(제1조)과 기본이념(제2조)에 부합하여야 한다(제3조).

1) 과학기술 법제에 관한 대표적인 선행연구로는 국회입법조사처, 과학기술인 관점에서 본 과학기술 관련법 평가, 정책연구용역보고서(2010.11.), pp.19-49; 국가과학기술자문회의, 국정과제 이행을 위한 과학기술 법체계 중장기 발전방향 연구, 정책연구 2018(2018.11.), pp.8-22를 들 수 있는바, 본 연구에서는 후자의 선행연구에 따른 분류를 참고하되, 특히 원천기술과 관련된 법령을 중심으로 하여 제한적으로 살펴본다.

즉, 「과학기술기본법」은 과학기술에 있어서 기본법으로서 기능함과 동시에, 국가의 책무와 과학기술인의 윤리에 관한 규정(제4조)을 두는 것으로 인하여 종합적이며 효과적인 법체계를 구축하고 과학기술 선진국으로 진입할 수 있는 제도적 기반을 마련하였다.

[표 4] 과학기술기본법의 주요 내용

규정	주요 내용
기본이념	<ul style="list-style-type: none"> - 인간의 존엄을 바탕으로 자연환경 및 사회윤리적 가치와 과학기술혁신이 조화를 이루어 경제·사회 발전의 원동력으로 작용하게 하며, 과학기술인의 자율성과 창의성을 존중하여 자연과학과 인문·사회과학이 균형적인 연계로 발전하게 함(제2조)
책무 등	<ul style="list-style-type: none"> - 국가 및 지자체는 과학기술혁신을 위한 종합적인 시책 수립·추진하여야 함(제4조) - 정부는 창의적 연구개발과 개방형 과학기술혁신활동에 적극 지원하여야 하며(제5조), 효과적인 국가과학기술혁신체제를 구축하여야 함(제6조)
과학기술 기본계획 등	<ul style="list-style-type: none"> - 과기정통부 장관은 과학기술기본계획을 수립하고, 이는 국가과학기술자문회의의 심의를 통해 확정됨(제7조) - 과기정통부 장관은 국가연구개발 중장기 투자전략을 수립하고, 이는 국가과학기술자문회의의 심의를 통해 확정됨(제7조의2)
국가연구개발사업	<ul style="list-style-type: none"> - 중앙행정기관의 장은 과학기술기본계획에 따른 국가연구개발사업의 시책을 수립·추진하여야 함(제11조) - 과기정통부 장관은 국가연구개발사업을 조사·분석·평가하여야 함(제12조) - 중앙행정기관의 장은 국가연구개발사업의 예산을 요청하고, 이는 과학기술자문회의의 심의에 따라 배분·조정됨(제12조의2)
기초연구 진흥 등	<ul style="list-style-type: none"> - 정부는 기초연구 진흥을 위한 종합적인 시책을 수립·추진하고(제15조), 도전적 연구개발을 촉진하여야 함(제15조의2) - 정부는 민간 과학기술혁신을 위한 시책을 수립·추진하고(제16조) 연구개발성과의 보호·보안을 지원하여야 함(제16조의2) - 정부는 연구개발성과 확산·기술이전 및 실용화(제16조의3), 기술창업의 활성화(제16조의4), 성장동력 발굴·육성(제16조의5)의 시책을 수립·추진하여야 함 - 정부는 협동연구개발(제17조) 및 연구개발과 인력양성 간 연계(제17조의2)의 시책을 수립·추진하여야 함 - 정부는 과학기술의 국제화를 위한 시책을 수립·추진하여야 함(제18조)
투자 및 인력확충	<ul style="list-style-type: none"> - 정부는 과학기술발전 재원을 확보하고(제21조) 기금을 설치함(제22조) - 정부는 과학기술인력의 양성 및 활용을 위한 방안을 모색하여야 함(제23조 내지 제25조)

2. 국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률

중전의 국가연구개발사업은 소관 부처나 각 연구회에서 각각 다른 평가지표 및 절차에 따라 그 평가가 이루어졌는바, 내실있는 평가나 성과 중심의 평가가 제대로 되지 않아 공정성과 객관성을 확보할 수 없다는 문제점이 지적되었다.²⁾ 이에 “정부가 추진하는 과학기술 분야의 연구개발 활동을 성과 중심으로 평가하고 평가 결과를 환류하며 연구성과를 효율적으로 관리·활용함으로써 연구개발투자의 효과성 및 책임성을 향상시키는 것”을 목적으로 하는 「연구성과평가법」이 2005년 12월 제정(2006년 3월 시행)되었다. 「연구성과평가법」에 따른 연구개발사업이란 “중앙행정기관이 법령에 근거하여 연구개발을 위하여 예산 또는 기금으로 지원하는 사업으로서 「과학기술기본법」 제11조³⁾에 따른 국가연구개발사업”을 의미하는 것으로(「연구성과평가법」 제2조 1호), 정부는 성과 중심으로 연구개발 활동을 평가하고 연구개발 투자의 효과성과 책임성 제고에 노력하여야 한다(「연구성과평가법」 제3조 제1항).

[표 5] 연구성과평가법의 주요 내용

규정	주요 내용
연구개발사업 등의 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 과기정통부 장관은 연구개발사업에 관한 연구개발 성과평가기본계획을 마련하여야 함(제5조) - 중앙행정기관의 장은 소관 연구개발사업 추진에 있어서 사업 전략계획을 수립하여야 하며(제6조), 연구개발 성과평가기본계획에 따라 중간 성과에 대한 자체평가를 실시하여야 함(제7조) - 과기정통부 장관은 장기의 대규모 예산이 투입되는 등의 사업에 대해 특정평가를 실시하여야 함(제8조) - 중앙행정기관의 장은 소관 연구기관에 대한 운영계획 및 연구사업계획을 수립하고(제9조), 이에 대해 자체평가를 하여야 하며(제10조), 과기정통부 장관은 이 자체평가에 대한 상위평가를 실시하여야 함(제11조) - 과기정통부 장관은 성과지표 설정에 활용할 수 있도록 기초연구·응용연구·개발연구 등 연구개발 유형과 기술분야별 특성이 반영된 표준 성과지표를 개발하고(제12조), 성과평가 표준지침을 마련(제13조)하여 제공하여야 함
연구성과의	<ul style="list-style-type: none"> - 과기정통부 장관은 연구성과의 관리·활용에 관한 기본계획을 마련하여야 함(제16조)

2) 국회과학기술정보통신위원회 전문위원, 국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률안 검토보고서(2005.6.), pp.10-11 참조(<http://likms.assembly.go.kr/bill/billDetail.do?billId=030728> 최종방문일 : 2023.1.11.)

3) 과학기술기본법 제11조(국가연구개발사업의 추진) ① 중앙행정기관의 장은 기본계획에 따라 맡은 분야의 국가연구개발사업과 그 시책을 세워 추진하여야 한다.

규정	주요 내용
관리·활용	<ul style="list-style-type: none"> - 과기정통부장관은 연구성과 활용 촉진을 위해 실태조사 및 이를 성과실시계획에 반영하여야 함(제18조) - 중앙행정기관의 장은 연구개발사업 종료 후 그 결과의 종합 분석 및 성과에 대한 관리·활용 계획을 수립하고(제19조), 데이터베이스를 구축하여야 함(제20조)

3. 국가과학기술자문회의법

우리 「헌법」 제127조는 “과학기술의 혁신과 정보 및 인력의 개발을 통한 국민경제의 발전”을 명시하면서(제1항), 이를 위한 자문기구의 설치(제3항)를 규정하고 있다. 이에 1991년 3월, 한시적으로 운영되던 과학기술자문회의를 대통령 자문기구로 설치하는 「국가과학기술자문회의법」이 제정·시행되었다. 국가과학기술자문회의는 국가과학기술의 혁신과 정보 및 인력 개발을 위한 과학기술 발전전략 및 주요 정책 방향과 국가과학기술 분야의 제도 개선 및 정책 등에 관한 사항을 대통령에게 자문하며, 과학기술 주요 정책·과학기술 혁신 및 산업화 관련 인력정책·지역 기술혁신정책에 대한 조정, 연구개발 계획 및 사업에 대한 조정, 연구개발 예산의 운영 등에 관한 사항을 심의한다.⁴⁾ 국가과학기술자문회의는 대통령(의장) 및 부의장 1명을 포함한 30명 이내의 위원으로 구성되며, “과학기술 또는 정치·경제·인문·사회·문화 분야에 관하여 학식과 경험이 풍부한 전문가 중에서 의장이 위촉하는 자(민간위원, 임기 1년)”와 “기획재정부장관, 교육부장관, 과학기술정보통신부장관, 산업통상자원부장관, 중소벤처기업부장관, 대통령비서실의 과학기술에 관한 업무를 담당하는 보좌관(정부위원)”이 위원이 된다(「국가과학기술자문회의법」 제3조).

4. 국가재정법

「국가재정법」은 “국가의 예산·기금·결산·성과관리 및 국가채무 등 재정에 관한 사항을 정함으로써 효율적이고 성과 지향적이며 투명한 재정 운용과 건전재정의 기틀을 확립하고 재정 운용의 공공성을 증진하는 것을 목적”으로 한다(제1조). 특히 과학기술과 관련한 예산에 있어서, 「과학기술기본법」 제11조에 따른 국가연구개발사업의 총사업비가 500억 원 이상이고 국가의 재정지원 규모가 300억 원 이상이라면 해당 예산 편성을 위한 예비타당성조사를 실시하여야 하는 것으로 규정하고 있다(제38조 제1항).

4) 대통령직속 국가과학기술자문회의 홈페이지 참조(<https://www.pacst.go.kr/jsp/pacstinfo/intro.jsp> 최종방문일 : 2022.12.21.). 자문기능과 심의기능의 세부적인 사항은 「국가과학기술자문회의법」 제 2조 각호 각목의 사항을 참조.

II. 개방형 과학기술혁신 촉진 법제

「과학기술기본법」 제5조 제1항은 정부의 ‘개방형 과학기술혁신활동’의 적극적인 지원을 규정하고 있는바, 이를 위한 다양한 법률이 시행되고 있다. 개방형 과학기술혁신이란 과학기술 분야에 대한 개방형 혁신(open innovation)을 의미하는바, 특히 개방형 혁신은 “지식기반 사회에서 인적자원과 지식, 기술 등 무형자산의 중요성이 강조되고 경쟁우위를 위한 전략 차원에서 기술혁신의 새로운 패러다임”으로, “아이디어 - 기초연구 - 제품개발 - 사업화’에 이르는 전 과정에서 이를 효율적으로 추진하기 위해 그 경계를 넘어 기술혁신과정에서 외부의 기술과 아이디어를 얻는 내향형(inbound) 기술혁신과 기업 및 공공기관이 보유하고 있는 인력 및 기술을 외부로 내보내서 다른 사업화 경로를 모색하거나 그 파급효과를 극대화하는 외향형(outbound) 기술혁신이 활성화됨으로써 연구개발의 효율성과 성과를 제고하는 융통성있는 기술혁신의 패러다임”을 의미한다.⁵⁾ 이러한 ‘개방형 과학기술혁신활동’과 관련된 범부처적 성격을 가지는 대표적인 법령으로, 「협동연구개발촉진법」(이하, ‘협동연구개발법’), 「산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률」(이하 ‘산학협력법’), 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」(이하 ‘기술이전법’), 「민·군기술협력사업 촉진법」(이하 ‘민군기술협력법’)을 들 수 있다. 또한, 특정 지역의 산·학·연 협력이나 기술이전·사업화에 관한 특례 규정을 두고 있는 법령도 있는바, 대표적으로 「연구개발특구의 육성에 관한 특별법」(이하, ‘연구개발특구법’)을 들 수 있다.⁶⁾

[표 6] 주요 개방형 과학기술혁신 촉진 법률의 제정 목적

법률	목적	소관부처
협동연구개발법	<ul style="list-style-type: none"> - 대학·기업·연구소와 외국 연구개발 관련 기관 간의 협동연구개발 촉진 - 연구개발자원의 효율적 활용 및 연구개발 성공가능성 제고 	과기정통부
산학협력법	<ul style="list-style-type: none"> - 산업교육 진흥 및 산·학·연의 협력을 촉진하여 교육과 연구의 연계를 기반으로 창의적인 산업인력 양성 및 효율적인 연구개발체제 구축 - 산업발전에 필요한 신지식, 신기술의 개발·보급·확산·사업화 	교육부

5) 장원준 외, 국방과학기술혁신을 위한 개방형 기술혁신 개념 적용방안 연구, 기술혁신학회지 제12권 2호(2009.6.), pp.315-316 참조.

6) 이 외에도, 「국제과학비즈니스벨트 조성 및 지원에 관한 특별법」, 「산업기술단지 지원에 관한 특례법」, 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」, 「에너지산업융복합단지의 지정 및 육성에 관한 특별법」, 「첨단의료복합단지 지정 및 지원에 관한 특별법」 등 다양한 법률이 제정되어 있다.

법률	목적	소관부처
기술이전법	- 공공연구기관에서 개발된 기술의 민간 이전(사업화) 촉진 - 민간부문에서 개발된 기술의 거래·사업화의 시책 수립·추진	산자부
민군기술협력법	- 군사 부문과 비군사 부문 간의 기술협력 강화를 위한 연구 개발 촉진 및 규격 표준화와 상호 간 기술이전 확대	산자부/ 국방부
연구개발특구법	- 연구개발특구의 육성을 통하여 그 지역에 있는 대학·연구소 및 기업의 연구개발 촉진 및 상호협력 활성화 - 연구개발 성과의 사업화 및 창업 지원	과기 정통부

Ⅲ. 과학기술인력의 양성 및 지원 법제

우리 「헌법」은 과학기술자의 권리를 법률로 보호하는 규정을 두고 있는바(제22조 제2항), 이에 따라 「과학기술기본법」에서 “과학기술의 변화와 발전에 대응할 수 있도록 창의력 있고 다양한 재능을 가진 과학기술 인력자원의 양성·개발 및 활동여건 개선”에 관한 규정을 명시하고 있다(제23조 제1항). 이를 근거로 하여 과학기술인의 양성·개발 및 교육에 관한 대표적인 법률로는 「국가과학기술 경쟁력 강화를 위한 이공계지원 특별법」(이하, 「이공계지원법」), 「여성과학기술인 육성 및 지원에 관한 법률」(이하, 「여성과학기술인법」), 「과학·수학·정보 교육 진흥법」을 들 수 있다.⁷⁾ 또한, 권리보호 및 처우 개선을 위한 대표적인 법률로는 「과학기술유공자 예우 및 지원에 관한 법률」(이하, 「과학기술유공자법」), 「과학기술인공제회법」 등이 제정되어 있다.⁸⁾

[표 7] 주요 과학기술인력의 양성 및 지원 법률의 제정 목적

법률	목적	소관부처
이공계지원법	- 우수 이공계인력 육성·활용 촉진 및 처우 개선	과기정통부
여성과학기술인법	- 여성과학기술인의 양성·활용 및 지원 시책 마련	과기정통부
과학·수학·정보 교육진흥법	- 과학·수학·정보 교육의 진흥에 필요한 사항을 규정	교육부
과학기술유공자법	- 과학기술 발전에 공헌한 과학기술유공자 예우·지원	과기정통부

7) 이 외에도, 「발명교육의 활성화 및 지원에 관한 법률」, 「고등교육법」, 「공군항공과학고등학교 설치법」, 「한국과학우주청소년단 육성에 관한 법률」 등 다양한 법률이 제정되어 있다.

8) 이 외에도, 「기술사법」, 「변리사법」, 「국가기술자격법」, 「대한민국학술원법」 등 다양한 법률이 제정되어 있다.

IV. 과학기술 분야 기관의 설치 관리 법제

과학기술 분야 기관의 설치·운영 및 관리에 관한 법제는 해당 기관의 소속 여부나 제정 목적 등에 따라 구분할 수 있다. 과학기술 분야 기관의 설치와 관련된 대표적인 법률로는 국립전파원의 설치 및 사무에 관한 사항을 규정한 「과학기술정보통신부와 그 소속 기관 직제」나 유사한 유형의 여러 기관의 설립 등에 관한 규정인 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 또는 「특정연구기관육성법」, 개별 기관의 설립·운영 등에 관한 법률인 「한국과학기술원법」 등 다양한 법률이 존재한다. 이 외에도 「한국연구재단법」 등과 같이 소관 부처의 국가연구개발사업 전반을 대행하는 개별 연구관리전문기관의 설립 등에 관한 사항을 규정하는 법률도 있다.

[표 8] 주요 과학기술 분야 기관의 설치 관리 법제의 내용

법률	주요 내용
과학기술정보통신부와 그 소속기관 직제	<ul style="list-style-type: none"> - 과학기술정보통신부장관의 관장사무를 지원하기 위하여 과학기술정보통신부장관 소속으로 국립전파연구원 및 중앙전파관리소 설치(제2조) - 국립전파연구원과 중앙전파관리소의 직무 등에 관한 사항(제22조 내지 제31조)
과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률	<ul style="list-style-type: none"> - 과학기술분야 정부출연연구기관의 설립·지원·육성과 체계적인 관리 및 책임경영에 관한 사항 규정(제1조) - 이 법에 따라 설립된 기관만 과학기술분야 정부출연연구기관으로 인정되어 정부출연금 및 다양한 지원 특례 가능(제5조 내지 제7조)
특정연구기관 육성법	<ul style="list-style-type: none"> - 과학기술과 산업경제 발전을 위하여 정부가 출연하는 연구기관의 보호·육성에 필요한 사항의 규정 및 특정연구기관을 명시 - 한국과학기술원을 비롯한 15개의 진흥원 및 연구원(동법 시행령 제3조)

V. 과학기술 세부 분야별 진흥 관련 법제

과학기술 법제의 대부분을 차지하고 있는 유형으로, 해당 산업 분야의 과학기술 진흥을 목적으로 하고 있으며, 이러한 목적을 달성하기 위해 국가연구개발사업을 추진, 관리하는 근거 규정을 두고 있는 경우가 많다. 이에, 범부처 공통규범의 역할을 하는 「과학기술기본법」과 「국가연구개발혁신법」을 근거로 하여, 각 부처가 다양한 법령을 두고 있다.

이중 특히 「국가연구개발혁신법」은 종전의 국가연구개발 사업이 소관 부처별로 상이하게 운용되고 그 추진 과정 전반에 대한 비효율성과 부담이 발생한다는 문제를 개선하며, 이를 통해 국가연구개발사업에 대한 통합적·체계적 운영 및 자율적이고 책임 있는 연구개발 환경의 조성을 위하여 2020년 6월 제정(2021년 1월 시행)된 법률이다. 「국가연구개발혁신법」은 원칙적으로 과학기술과 관련된 다른 법률에 대비하여 우선 적용되는 특별법(「국가연구개발혁신법」 제4조)으로, 특히 다수의 개별 법률에서 명확한 정의 규정 없이 사용되던 ‘국가연구개발사업’을 “중앙행정기관이 법령에 근거하여 연구개발을 위하여 예산 또는 기금으로 지원하는 사업”으로 정의하였다는 점에서 상당한 의미가 있다(「국가연구개발혁신법」 제2호 1호).⁹⁾

[표 9] 범부처 과학기술 진흥 관련 법률의 주요 내용

법률	주요 내용
과학기술 기본법	- 중앙행정기관의 장은 기본계획에 따라 맡은 분야의 국가연구개발사업과 그 시책을 세워 추진(제11조)
국가연구개발혁신법	- 국가연구개발사업에 관한 정부의 책무 및 연구개발기관·연구자의 책임과 역할 규정(제5조 내지 제7조) - 중앙행정기관의 장이 국가연구개발사업 추진 시 수행할 연구개발과제의 연구개발비 등의 예고, 수행 연구개발기관의 선정, 협약 체결 절차 등의 규정(제9조 내지 제11조) - 연구개발과제 수행·관리, 연구개발비 지급·사용, 연구개발과제 평가 및 특별평가를 통한 연구개발과제 변경 또는 중단 등의 규정(제12조 내지 제15조까지). - 연구개발성과의 소유·관리·활용 규정(제16조, 제17조) - 연구개발성과 실시 및 기술료 징수·사용 규정(제18조) - 소관 국가연구개발사업의 효율적인 추진을 위한 중앙행정기관장의 업무대행 기관(전문기관) 지정 규정(제22조) - 연구개발기관의 연구지원 체계 확립 및 과기정통부 장관의 연구지원 체계 평가에 관한 규정(제24조, 제25조) - 국가연구개발 관련 제도 혁신 규정(제27조 내지 제30조) - 국가연구개발사업 관련 부정행위의 금지, 부정행위 등에 대한 제재처분의 내용·절차를 규정함(제31조부터 제34조까지).

9) ‘국가연구개발사업’의 개념과 관련하여, 종전에는 「과학기술기본법」의 시행령에 해당하는 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제2조 1호에서 “중앙행정기관이 법령에 근거하여 연구개발과제를 특정하여 그 연구개발비의 전부 또는 일부를 출연하거나 공공기금 등으로 지원하는 과학기술 분야의 연구개발사업”으로 명시하고 있을 뿐이었다. 그러나 2021년 1월 「국가연구개발혁신법」 및 동법 시행령이 시행되는 것으로 인하여 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」은 폐지되었다.

부처별 법령을 살펴보면, 먼저 과학기술정보통신부는 대표적으로 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」(이하 ‘기초연구법’)에서 기초연구사업(제6조)과 특정연구개발사업의 추진에 관한 사항을 규정하고 있는바, ‘기초연구사업’은 「기초연구법」상 기초연구의 정의 규정에 따른 “기초과학 또는 기초과학과 공학·의학·농학 등과의 융합을 통하여 새로운 이론과 지식 등을 창출하는 연구활동을 위한 사업”(「기초연구법」 제2조 및 제6조)이라 할 수 있으며¹⁰⁾, ‘특정연구개발사업’은 “기초연구의 성과 등을 바탕으로 하여 국가 미래 유망기술과 융합기술을 중점적으로 개발하기 위한 연구개발사업”(「기초연구법」 제14조)을 의미한다.¹¹⁾

또한, 「국방과학기술혁신 촉진법」(이하 ‘국방과학기술혁신법’), 「문화산업진흥 기본법」(이하 ‘문화산업법’), 「농림식품과학기술 육성법」, 「산업기술혁신 촉진법」(이하 ‘산업기술혁신법’), 「보건의료기술 진흥법」(이하 ‘보건의료기술법’), 「환경기술 및 환경산업 지원법」(이하 ‘환경기술산업법’), 「국토교통과학기술 육성법」(이하 ‘국토교통과학기술법’), 「해양수산과학기술 육성법」(이하 ‘해양수산과학기술법’), 「중소기업 기술혁신 촉진법」(이하 ‘중소기업기술혁신법’) 등이 대표적인 부처별 과학기술진흥 법률이라 할 수 있다.¹²⁾

[표 10] 부처별 과학기술 진흥 관련 법률의 주요 내용

법률	주요 내용 및 목적	소관부처
기초연구법	<ul style="list-style-type: none"> - 과기정통부 장관의 기초연구진흥에 관한 종합계획 수립·시행(제5조) 및 관계 중앙행정기관장의 기초연구사업 추진(제6조) - 정부의 기초연구진흥정책 마련(제7조 내지 제13조의2) - 과기정통부 장관의 특정연구개발사업에 관한 계획 수립과 연도별 연구과제 선정·시행 및 지원(제14조) 	과기정통부

10) 「기초연구법」 제2조에 따르면 기초과학은 “자연현상에 대한 탐구 자체를 목적으로 하며, 공학·의학·농학 등의 밑바탕이 되는 기초 원리와 이론에 관한 학문”을 의미한다.

11) 이 외에도, 과기정통부는 「우주개발 진흥법」, 「원자력 진흥법」, 「생명공학육성법」, 「나노기술개발 촉진법」, 「국가초고성능컴퓨터 활용 및 육성에 관한 법률」, 「뇌연구 촉진법」, 「정보통신산업 진흥법」, 「정보통신 진흥 및 융합 활성화 등에 관한 특별법」, 「삼차원프린팅산업 진흥법」, 「정보보호산업의 진흥에 관한 법률」 등 상당한 수의 과학기술 세부분야별 진흥 법률을 제정, 관리하고 있다.

12) 이 외에도 국방부의 「방위사업법」, 행안부의 「재난 및 안전관리 기본법」 등, 문체부의 「콘텐츠산업 진흥법」 등, 농식품부의 「종자산업법」 등, 해수부의 「해양수산발전 기본법」 등, 농식품부·해수부의 「친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률」·「식품산업진흥법」, 산자부의 「광융합기술 개발 및 기반조성 지원에 관한 법률」·「탄소소재 융복합기술 개발 및 기반 조성 지원에 관한 법률」·「지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률」·「지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법」·「항공우주산업개발 촉진법」·「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」·「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 등이 대표적인 과학기술 진흥 법률이다. 또한, 복지부의 「천연물신약 연구개발 촉진법」·「제약산업 육성 및 지원에 관한 특별법」·「한의약 육성법」 등, 환경부의 「환경기술 및 환경산업 지원법」 등, 국토부의 「철도산업발전기본법」·「건설기술 진흥법」 등 외에 청 또는 위원회나 단위로도 각종 과학기술과 관련된 진흥·촉진 법령을 마련하고 있다.

법률	주요 내용 및 목적	소관부처
	- 한국과학기술한림원 설립·운영에 관한 사항 규정(제9조)	
국방과학기술혁신촉진법	- 군사적 목적으로 활용하기 위한 군수품의 개발·제조·가동·개량·개조·시험·측정 등에 필요한 국방과학기술혁신을 위한 기반 조성에 관한 사항 규정(제6조, 제8조) * 「방위사업법」에 국방기술품질원 설립·운영에 관한 사항 규정	국방부
문화산업법	- 문화상품의 기획·개발·제작·생산·유통·소비 등과 이에 관련된 서비스를 하는 산업의 지원 및 육성에 필요한 사항 규정(제4조, 제17조) - 한국콘텐츠진흥원 설립·운영에 관한 사항 규정(제31조)	문체부
농림식품과학기술육성법	- 농산물과 식품의 품종개량, 재배, 사육, 채취, 운반, 가공, 상품개발, 유통, 소비 등 생산 및 이용에 관련된 과학기술의 발전 기반 조성 및 육성에 관한 사항 규정(제5조, 제6조, 제6조의2) - 농림식품기술기획평가원 설립·운영에 관한 사항 규정(제8조)	농식품부
산업기술혁신법	- 관련 법령에 따른 제조업 및 이와 밀접한 서비스업, 광업, 에너지산업, 신에너지 및 재생에너지와 관련된 산업기술의 혁신 촉진 및 기반 조성에 관한 사항 규정(제5조, 제6조, 제11조, 제15조, 제19조, 제32조) - 한국산업기술진흥원(제38조), 한국산업기술평가관리원(제39조), 한국세라믹기술원(제39조의2), 한국공학한림원(제40조), 한국산업기술시험원(제41조), 전문생산기술연구소(제42조) 설립·운영에 관한 사항 규정	산자부
보건의료기술법	- 보건의료기술의 육성기본계획 수립, 연구개발사업 수행, 인증 및 보건의료정보 등에 관한 사항 규정(제4조, 제5조) - 한국보건의료연구원 설립·운영에 관한 사항 규정(제19조)	복지부
환경기술산업법	- 환경의 자정능력 향상 및 환경피해 유발 요인 억제·제거기술로 환경오염의 사전예방·감소 또는 오염 및 훼손 환경 복원 등의 기술개발·지원 및 보급을 촉진하고 대기, 수질, 소음·진동, 생태계 등 환경 전반에 걸쳐 오염물질 배출을 최소화하고 자원의 효율을 높여 환경을 개선할 수 있는 시설·장치 또는 서비스를 제공하는 산업의 육성에 관한 사항 규정(제3조, 제5조) * 종전의 한국환경산업기술원 설립·운영에 관한 사항은 2015년 12월 「한국환경산업기술원법」으로 제정	환경부
국토교통과학기술법	- 미래 성장동력 창출 및 국민의 삶의 질 향상을 위하여 필요한 국토교통 분야 산업의 발전에 관한 과학기술의 육성을 위한 기반 조성에 관한 사항 규정(제4조, 제5조, 제8조) - 국토교통과학기술진흥원 설립·운영에 관한 사항 규정(제16조)	국토부

법률	주요 내용 및 목적	소관부처
해양수산 과학 기술법	<ul style="list-style-type: none"> - 해양 및 해양수산자원의 관리·보전과 개발·이용에 관련된 과학 기술의 발전 기반을 조성하고 체계적인 육성방안 마련에 관한 사항 규정(제5조, 제6조, 제8조) * 종전의 한국해양과학기술진흥원 설립·운영에 관한 사항은 2019년 12월 「한국해양과학기술원법」으로 제정 	해수부
중소기업 기술 혁신법	<ul style="list-style-type: none"> - 중소기업의 새로운 기술개발, 활용 중인 기술의 중요한 부분 개선 또는 외부기술 도입으로 기업경영 개선 및 생산성을 높이고, 그 성과물을 거래하거나 사업화함으로써 새로운 부가가치를 창출하여 나가는 일련의 과정을 촉진하는 기반 확충 및 관련 시책을 수립·추진하는 것에 관한 사항 규정(제5조, 제9조) - 중소기업기술정보진흥원 설립·운영에 관한 사항 규정(제20조) 	중기부

VI. 기술보호·안전 관련 법제

「헌법」 제22조의 제2항에 따른 권리보호 및 「과학기술기본법」 제16조의2(연구개발성과의 보호 및 보안), 제27조의2(지식재산의 보호·활용 촉진 및 기반 조성), 제34조(연구안전환경의 조성)에서 과학기술의 보호·안전에 관한 기본적인 방향을 명시하고 있다. 또한, 구체적, 세부적으로 「지식재산 기본법」 제20조에 따른 지식재산의 창출·보호·활용에 관한 정책 마련을 비롯하여, 「산업기술의 유출방지 및 보호에 관한 법률」, 「중소기업기술 보호 지원에 관한 법률」, 「방위산업기술 보호법」 등에서 산업기술의 보호 등에 관해 규정을 두고 있으며, 안전과 관련한 법률로 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」, 「우주손해배상법」, 「원자력손해배상법」, 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률」 등이 제정·시행되고 있다.

[표 11] 주요 기술보호·안전 관련 법제의 내용

법률	주요 내용
과학기술 기본법	<ul style="list-style-type: none"> - 보호할 가치가 있는 국가연구개발사업 및 민간연구개발의 성과에 대하여 정부는 지식재산권의 설정 등을 통하여 보호될 수 있도록 적극 지원 - 정부는 대학이나 연구기관 등에 설치된 과학기술분야 연구실의 안전한 환경을 확보하기 위하여 필요한 시책을 세우고 추진
지식재산 기본법	<ul style="list-style-type: none"> - 정부는 지식재산이 신속·정확하게 권리로 확정되고 효과적으로 보호될 수 있도록 시책을 마련하여 추진

VII. 기타 법제

위 여섯 가지 유형에 해당하지 않는 과학기술 법률로 (i) 과학기술분야의 연구개발과 관련성이 있는 자원관리 등에 관한 사항을 정하는 「생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률」(이하 ‘생명연구자원법’), 「농업생명자원의 보존·관리 및 이용에 관한 법률」(이하 ‘농업생명자원법’), 「해양수산생명자원의 확보·관리 및 이용 등에 관한 법률」(이하 ‘해양생명자원법’) 등을 비롯하여, (ii) 과학기술인의 윤리에 관한 「생명윤리 및 안전에 관한 법률」(이하 ‘생명윤리법’), (iii) 연구개발에 관한 조세특례를 규정하고 있는 「조세특례제한법」과 「지방세특례제한법」 등이 있다.

[표 12] 기타 과학기술법제의 제정 목적

법률	목적 등
생명연구자원법	<ul style="list-style-type: none"> - 이 법은 생명연구자원의 효율적인 확보와 체계적인 관리를 통하여 지속 가능한 활용을 도모하고 생명공학의 발전 기반을 조성함으로써 국민의 삶의 질 향상과 국가경제 발전에 기여하는 것을 목적으로 한다. - “생명연구자원”이란 생명공학연구의 기반이 되는 자원으로 연구 또는 산업적으로 실질적, 잠재적 가치가 있는 동물, 식물, 미생물, 인체유래 연구자원 등 다양한 생물체의 실물과 관련 정보 등을 말한다. - “국가연구개발사업”이란 「과학기술기본법」 제11조에 따른 국가연구개발사업을 말한다.
생명윤리법	<ul style="list-style-type: none"> - 이 법은 인간과 인체유래물 등을 연구하거나, 배아나 유전자 등을 취급할 때 인간의 존엄과 가치를 침해하거나 인체에 위해(危害)를 끼치는 것을 방지함으로써 생명윤리 및 안전을 확보하고 국민의 건강과 삶의 질 향상에 이바지함을 목적으로 한다.

제2절 원천기술(원천연구) 관련 법령

I. 과학기술 관련 개별법령 현황

앞서 과학기술과 관련된 법령의 주요 사항을 살펴보았듯이 원천기술 또는 원천연구와 관련하여 이를 직접적으로 규정하고 있는 법률은 없다.

다만 개별 특별법령에서 이에 관한 계획이나 지원 규정에 관해서는 명시하고 있는바, 그 사항을 간단히 살펴보면 다음과 같다.

1. 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률

「기초연구법」은 “기초연구를 지원·육성하고 핵심기술에 대한 연구개발을 촉진하여 창조적 연구역량의 축적을 도모하며 우수한 과학기술인력을 양성하여 국가과학기술경쟁력의 강화와 경제·사회 발전에 이바지하는 것을 목적”으로 한 법이다(제1조).

이에 동법 제14조의2의 규정에 따라 기업의 연구개발활동에 대한 효율적인 지원관리를 위하여 일정 기준을 충족하면 기업의 연구개발부서를 기업부설연구소나 연구개발전담부서로 인정할 수 있고, 동법 시행령 제16조의3에 따라 필요한 지원을 할 수 있다.

[표 13] 기초연구법 및 동법 시행령상 관련 규정

기초연구법 제14조의2(기업부설연구소 또는 연구개발전담부서의 인정 등) ① 과학기술정보통신부장관은 기업의 연구개발활동을 효율적으로 지원하고 관리하기 위하여 연구인력 및 시설 등 대통령령으로 정하는 기준을 충족하는 기업부설 연구기관 또는 기업의 연구개발부서를 기업부설연구소 또는 연구개발전담부서로 인정할 수 있다. (이하 생략)
기초연구법 시행령 제16조의3(핵심기술 기업부설연구소의 선정) <u>과학기술정보통신부장관은 법 제14조의2제1항에 따라 인정받은 기업부설연구소(이하 “기업부설연구소”라 한다) 중 「조세특례제한법」 제10조제1항제1호 각 목 외의 부분에 따른 신성장·원천기술 및 같은 항 제2호 각 목 외의 부분에 따른 국가전략기술 등을 연구하는 기업부설연구소를 핵심기술 기업부설연구소로 선정하여 필요한 지원을 할 수 있다.</u>

2. 국가전략기술 육성에 관한 특별법

「국가전략기술 육성에 관한 특별법」은 “국가적으로 중요성이 큰 국가전략기술을 육성

하여 미래 신산업의 발전을 촉진하고 과학기술주권을 확립함으로써 국민경제 발전과 국가안전보장에 이바지”하기 위한 법이다(제1조).

이 법에서 말하는 ‘국가전략기술’이란 “외교·안보 측면의 전략적 중요성이 인정되고 국민경제 및 연관 산업에 미치는 영향이 크며 신기술·신산업 창출 등 미래 혁신의 기반이 되는 기술”로서, 과학기술정보통신부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의한 후 과학기술자문회의의 심의를 거쳐 선정한 기술을 말한다(제2조 1호).

이러한 ‘국가전략기술’의 연구생태계 조성을 위하여 지방자치단체의 장은 “지역 산업을 연계한 혁신기반의 확충을 위하여 기술육성주체들이 공동으로 참여하는 국가전략기술 지역기술혁신허브를 구성”할 수 있는바, 이 지역기술혁신허브는 “기술육성주체 간의 연계·협력을 통한 국가전략기술 관련 원천기술개발” 등의 기능을 수행한다.

[표 14] 국가전략기술 육성에 관한 특별법상 관련 규정

<p>제21조(지역기술혁신허브의 구성·운영) ① (생략)</p> <p>② 지역기술혁신허브는 다음 각 호의 기능을 수행한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 기술육성주체 간의 국가전략기술 관련 연구 및 혁신활동 연계·협력 2. 기술육성주체 간의 연계·협력을 통한 국가전략기술 관련 원천기술개발 3. 국가전략기술의 기술이전, 상용화, 사업화 지원 4. 국가전략기술에 대한 기술적 검증지원 5. 국가전략기술 관련 공동연구개발 시설, 실증시설의 설치 및 운영 6. 국가전략기술 분야 중소기업·중견기업에 대한 기술 지원 7. 그 밖에 지역기술혁신허브가 위치한 지역의 발전을 위하여 대통령령으로 정하는 기능 <p>(이하 생략)</p>
--

3. 국제과학비즈니스벨트 조성 및 지원에 관한 특별법

「국제과학비즈니스벨트 조성 및 지원에 관한 특별법」(이하, 「국제과학벨트법」)은 “국제과학비즈니스벨트의 조성 및 지원을 통하여 세계적인 수준의 기초연구환경을 구축하고, 기초연구와 비즈니스가 융합될 수 있는 기반을 마련함으로써 국가경쟁력 강화에 이바지”하기 위한 법으로(제1조), 이 법에서 말하는 ‘국제과학비즈니스벨트’란 “기초연구와 비즈니스를 융합하여 종합적·체계적으로 발전시키기 위하여 거점지구와 기능지구를 연계한 지역으로서 지정·고시된 지역”을 말한다(「국제과학벨트법」 제2조 1호).

이에, 세계적 수준의 기초과학연구를 통한 창조적 지식 및 원천기술을 확보하기 위하여 ‘기초과학연구원’을 설립할 것을 규정하면서(제14조 제1항), 또한 거점지구 및 기능지

구에 있는 대학에 대하여 “새로운 기초·원천분야 및 학제 간 융합분야 등의 전문 연구개발 인력 및 사업화 지원 인력을 양성하기 위한 시책을 세우고 이를 추진할 수 있다”고 규정하고 있다(제33조 제1항)

[표 15] 국제과학비즈니스벨트 조성 및 지원에 관한 특별법상 관련 규정

제14조(기초과학연구원의 설립 등) ① 세계적 수준의 기초과학연구를 통한 창조적 지식 및 원천기술을 확보하기 위하여 기초과학연구원(이하 “연구원”이라 한다)을 설립한다. (이하 생략)
제33조(전문 연구개발 인력 등의 양성 및 대학·연구기관·기업 간 교류·협력체계 구축) ① 국가는 지구에 있는 대학에 대하여 새로운 기초·원천분야 및 학제 간 융합분야 등의 전문 연구개발 인력 및 사업화 지원 인력을 양성하기 위한 시책을 세우고 추진할 수 있다. (이하 생략)

4. 나노기술개발촉진법

「나노기술개발촉진법」은 “나노기술의 연구기반을 조성하여 나노기술의 체계적인 육성·발전을 꾀함으로써 과학기술의 혁신과 국민경제의 발전에 이바지”하기 위한 법으로(제1조), 정부는 나노기술의 연구개발을 촉진하기 위한 ‘나노기술종합발전계획’을 5년마다 수립하고 이를 추진하여야 한다(제4조 제1항 및 동법 시행령 제2조).

위 ‘나노기술종합발전계획’은 나노기술의 발전목표 및 시책의 기본방향을 비롯하여, 연구개발의 촉진 및 투자 확대 등의 내용을 포함하고 있어야 하는바(제4조 제4항), 이러한 종합발전계획은 (i) 지적기반의 확충을 위한 기초연구, (ii) 기존지식의 혁신을 위한 기반·원천기술 개발, (iii) 5년 내지 10년후 기술을 산업화할 수 있는 핵심전략기술 개발로 구분하여 수립되어야 한다(동법 시행령 제2조 제3항).

[표 16] 나노기술개발촉진법 및 동법 시행령상 관련 규정

나노기술개발촉진법 제4조(나노기술종합발전계획의 수립) ① ~ ③ (생략) ④ 종합발전계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다. 3. 나노기술 연구개발의 추진과 산업계·학계·연구계 간의 협동연구 및 학제적(學際的) 연구의 촉진 (이하생략)
나노기술개발촉진법시행령 제2조(나노기술종합발전계획) ① ~ ② (생략) ③ 과학기술정보통신부장관은 법 제4조제4항제3호의 규정에 따른 나노기술연구개발의

추진에 관한 사항을 다음 각호의 연구 및 개발로 구분하여 종합발전계획에 포함시켜야 한다.

1. (생략)

2. 기존지식의 혁신을 위한 기반·원천기술 개발

(이하 생략)

5. 생명공학육성법

「생명공학육성법」은 “생명공학연구의 기반을 조성하여 생명공학을 효율적으로 육성·발전시키고 그 개발기술의 산업화를 촉진하여 국민경제의 건전한 발전과 국민의 삶의 질 향상에 이바지”하기 위한 법으로(제1조), 과학기술정보통신부장관은 관계부처의 장이 제출한 소관사항에 관한 생명공학육성계획을 종합·조정하여 생명공학의 기초·원천연구 및 산업적 응용연구, 융복합연구 등 생명공학 연구개발에 관한 사항 등이 포함된 ‘생명공학육성기본계획’을 수립하여야 한다(제5조 제3항).

또한 과학기술정보통신부장관은 이러한 기본계획의 수립과 기관별 정책의 종합조정, 생명공학 관련 기초·원천연구 및 첨단기술의 개발지원 등을 위한 세부시책을 강구하여야 한다(동법 시행령 제11조의2)

[표 17] 생명공학육성법 및 동법 시행령상 관련 규정

생명공학육성법 제5조(생명공학육성기본계획의 수립) ① ~ ② (생략)

③ 기본계획에는 다음의 사항이 포함되어야 한다.

1. (생략)

2. 생명공학의 기초·원천연구 및 산업적 응용연구, 융복합연구 등 생명공학 연구개발에 관한 사항

(이하생략)

생명공학육성법 시행령 제11조의2(생명공학 육성 세부시책의 내용과 범위) 관계중앙행정기관의 장은 법 제8조제3항에 따라 소관 분야별 세부시책(이하 “세부시책”이라 한다)을 강구하는 경우에는 다음 각 호의 구분에 따른 내용과 범위를 준수해야 한다.

1. 다음 각 목에 해당하는 관계중앙행정기관의 장이 세부시책을 강구하는 경우에는 다음 각 목에 따른 내용과 범위

가. (생략)

나. 과학기술정보통신부장관: 기본계획의 수립과 기관별 정책의 종합조정, 생명공학 관련 기초·원천연구 및 첨단기술의 개발지원, 정보통신기술을 활용한 연구개발 지원, 생명공학 관련 연구기관의 육성·발전을 위한 시책

(이하생략)

6. 정보보호산업의 진흥에 관한 법률

「정보보호산업의 진흥에 관한 법률」(이하 ‘정보보호산업법’)은 “정보보호산업의 진흥에 필요한 사항을 정함으로써 정보보호산업의 기반을 조성하고 그 경쟁력을 강화하여 안전한 정보통신 이용환경 조성과 국민경제의 건전한 발전에 이바지”하기 위한 법으로(제1조), 과학기술정보통신부장관은 정보보호기술의 개발 및 투자를 촉진하기 위하여 미래 성장유망분야의 정보보호 핵심 원천기술 발굴 및 개발을 위한 사업을 진행할 수 있다(제14조 제1항).

또한, 과학기술정보통신부장관은 정보보호산업의 진흥에 관한 정책목표 및 방향을 설정하기 위하여, 정보보호 전문인력 양성, 원천기술 개발, 정보보호서비스 이용 확산 등 기반 조성에 관한 사항 등이 포함된 정보보호산업 진흥계획을 수립·시행하여야 한다(제5조 제1항).

[표 18] 정보보호산업법상 관련 규정

<p>제5조(정보보호산업 진흥계획 수립) ① 과학기술정보통신부장관은 정보보호산업의 진흥에 관한 정책목표 및 방향을 설정하기 위하여 다음 각 호의 사항이 포함된 정보보호산업 진흥계획(이하 “진흥계획”이라 한다)을 수립·시행하여야 한다.</p> <p>1. (생략)</p> <p>2. 정보보호 전문인력 양성, 원천기술 개발, 정보보호서비스 이용 확산 등 기반 조성에 관한 사항</p> <p>(이하생략)</p>
<p>제14조(기술개발 및 표준화 추진) ① 과학기술정보통신부장관은 정보보호기술의 개발 및 투자를 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사업을 추진할 수 있다.</p> <p>1. (생략)</p> <p>2. 미래 성장유망분야의 정보보호 핵심 원천기술 발굴 및 개발</p>

II. 타분야 관련 법령 현황

현행 법령에서 원천기술(원천연구)과 관련하여 가장 많은 명시 규정을 두고 있는 법은 「조세특례제한법」으로, 이 법은 “조세의 감면 또는 중과 등 조세특례와 그 제한에 관한 사항을 규정하여 과제의 공평을 도모하고 조세정책을 효율적으로 수행”하는 것을 목적으로 하고 있다(제1조). 「조세특례제한법」은 원천기술과 관련하여 이에 관한 연구 또는 인력개발비에 대한 세액공제를 명시하고 있는바, 제10조 제1항에서 ‘신성장·원천기술’을

“미래 유망성 및 산업 경쟁력 등을 고려하여 지원할 필요성이 있다고 인정되는 기술”로 정의하여, 해당 기술을 대통령령으로 정하고 있다.

[표 19] 조세특례제한법상 관련 규정

<p>제10조(연구·인력개발비에 대한 세액공제) ① 내국인의 연구개발 및 인력개발을 위한 비용 중 대통령령으로 정하는 비용(이하 “연구·인력개발비”라 한다)이 있는 경우에는 다음 각 호의 금액을 합한 금액을 해당 과세연도의 소득세(사업소득에 대한 소득세만 해당한다) 또는 법인세에서 공제한다. 이 경우 제1호 및 제2호는 2024년 12월 31일까지 발생한 해당 연구·인력개발비에 대해서만 적용하며, 제1호 및 제2호를 동시에 적용 받을 수 있는 경우에는 납세의무자의 선택에 따라 그 중 하나만을 적용한다.</p> <p>1. 연구·인력개발비 중 미래 유망성 및 산업 경쟁력 등을 고려하여 지원할 필요성이 있다고 인정되는 기술로서 대통령령으로 정하는 기술(이하 “신성장·원천기술”이라 한다)을 얻기 위한 연구개발비(이하 이 조에서 “신성장·원천기술연구개발비”라 한다)에 대해서는 해당 과세연도에 발생한 신성장·원천기술연구개발비에 가목의 비율과 나목의 비율을 더한 비율을 곱하여 계산한 금액 (이하생략)</p>
--

이에 따라 동법 시행령 제9조 제2항의 [별표7]에서 ‘신성장·원천기술’의 범위를 명시하고 있다.

[표 20] 조세특례제한법 시행령상 신성장·원천기술 현황

구분	분야	신성장·원천기술
미래형 자동차	자율주행차	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 주행상황 인지 센서 기술 ▶ 주행지능정보처리 통합시스템 기술 ▶ 주행상황 인지 기반 통합제어 시스템 기술 ▶ 자율주행 사고원인 규명 기술 ▶ 탑승자 인지 및 인터페이스 기술
	전기구동차	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 전기동력 자동차의 구동시스템 고효율화 기술 ▶ 전기동력 자동차의 전력변환 및 충전 시스템 기술 ▶ 전기차 초고속·고효율 무선충전 기술 ▶ 하이브리드자동차의 구동시스템 고효율화 기술
지능 정보	인공지능	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">▶ 학습 및 추론 기술 <li style="width: 50%;">▶ 언어이해 기술 <li style="width: 50%;">▶ 시각이해 기술 <li style="width: 50%;">▶ 상황이해 기술 <li style="width: 50%;">▶ 인지컴퓨팅 기술
	사물인터넷 (IoT)	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">▶ IoT 네트워크 기술 <li style="width: 50%;">▶ IoT 플랫폼 기술 <li style="width: 50%;">▶ 사이버물리시스템 기술

구분	분야	신성장·원천기술
	클라우드 (Cloud)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ SaaS(Software as a Service) 기술 ▶ PaaS(Platform as a Service) 기술 ▶ IaaS(Infrastructure as a Service) 기술
	빅데이터 (Big Data)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 빅데이터 수집·정제·저장 및 처리기술 ▶ 빅데이터 분석 및 예측 기술 ▶ 데이터 비식별화 기술
	착용형 스마트기기	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 신체부착형 전자회로의 유연기판 제작기술 및 유연회로인쇄기술 ▶ 유연한 양·음극 소재 및 전극 설계·제조기술 ▶ 섬유기반 유연전원(fabric based flexible battery) 제조 기술 ▶ 전투기능 통합형 작전용 첨단디지털 의류기술 ▶ 생체정보 처리 및 인체내장형 컴퓨팅 기술
	IT 융합	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 지능형 전자항해 기술 ▶ 지능형 실시간 도시 시설물 관리시스템 기술 ▶ 지능형 기계 및 자율협업 기술
	블록체인	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 블록체인 기술
	양자컴퓨터	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 양자컴퓨터 제작 및 활용 기술
	스마트물류	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 지능형 콜드체인 모니터링 기술
	차세대 소프트웨어 (SW) 및 보안	기반 소프트웨어 (SW)
융합보안		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 사이버 위협 인텔리전스(Intelligence) 대응기술 ▶ 휴먼바이오(human-bio)·영상 기반 안전·감시·보안기술 ▶ 미래컴퓨팅 응용·보안기술 ▶ 융합서비스·제품의 보안내재화 기술
콘텐츠	실감형 콘텐츠	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 가상현실(VR) 콘텐츠 기술 ▶ 증강현실(AR) 콘텐츠 기술 ▶ 오감체험형 4D 콘텐츠 제작기술 ▶ 디지털 홀로그램(Hologram) 콘텐츠 제작기술
	문화 콘텐츠	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 게임 콘텐츠 제작기술 ▶ 영화·방송 콘텐츠 제작기술 ▶ 애니메이션 콘텐츠 제작기술 ▶ 만화·웹툰 콘텐츠 제작기술
차세대 전자	지능형 반도체·	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 고속 컴퓨팅을 위한 SoC 설계·제조 기술 ▶ 초소형·초저전력 IoT·웨어러블 SoC 설계·제조 기술

구분	분야	신성장·원천기술
정보 디바이스	센서	<ul style="list-style-type: none"> ▶ SoC 파운드리 제조, 후공정 및 장비 설계·제조 기술 ▶ 차세대 메모리반도체 제조기술 소재·장비 및 장비부품의 설계·제조기술 ▶ 지능형 마이크로 센서 설계·제조·패키지 기술 ▶ 차량용 반도체 설계·제조기술 ▶ 에너지효율향상 반도체 설계·제조기술 ▶ 첨단 메모리반도체 설계·제조기술 ▶ 에너지효율향상 전력 반도체 BCDMOS(Bipolar/Complementary/Double-diffused metal-oxide-semiconductor) 설계·제조 기술 ▶ 전자제품 무선충전 기술: 기존 유도방식 무선충전 대비 충전 자유도가 높은 고출력 공진방식 무선·급속 충전 기술 및 원거리 RF(Radio Frequency) 전력전송 기술 ▶ 웨이퍼레벨 칩 패키징 공정기술
	반도체 등 소재· 부품	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 포토레지스트(Photoresist) 개발 및 제조기술 ▶ 원자층증착법(ALD) 및 화학증착법(CVD)을 위한 고유전체(High-k dielectric)용 전구체 개발 기술 ▶ 고순도 불화수소 개발 및 제조기술 ▶ 블랭크 마스크(Blank Mask) 개발 및 제조기술 ▶ 반도체용 기관 개발 및 제조기술 ▶ 첨단 메모리반도체 장비 및 장비부품의 설계·제조 기술 ▶ 플렉서블 디스플레이 패널, 차세대 차량용 디스플레이 패널용 DDI 칩(Display Driver IC) 설계 및 제조 기술 ▶ 고기능성 인산 제조 기술 ▶ 고순도 석영(쿼츠) 도가니 제조 기술 ▶ 코트막형성재 개발 및 제조 기술
	유기발광 다이오드 (OLED) 등 고기능 디스플레이	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 9인치 이상 능동형 유기발광 다이오드(AMOLED) 패널 기능 개선 및 부품·소재·장비 제조 기술 ▶ 대기압 플라즈마 식각 장비 기술 ▶ 플렉서블 디스플레이 패널·부품·소재·장비 제조 기술 ▶ 차세대 차량용 디스플레이 패널·부품·소재·장비 제조 기술 ▶ 마이크로 LED 디스플레이 패널·부품·소재·장비 제조 기술 ▶ VR·AR·MR용 디스플레이 패널·부품·소재·장비 제조 기술 ▶ 친환경 QD(Quantum Dot) 나노 소재 적용 디스플레이 패널·부품·소재·장비 제조 기술
	3D프린팅	▶ 3D프린팅 소재·장비 개발 및 제조기술
	AR디바이스	▶ AR 디바이스 제조기술
차세대	5세대(5G)	▶ 5G 이동통신 기지국 장비 기술

구분	분야	신성장·원천기술
방송통신	및 6세대(6G) 이동통신	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 5G 이동통신 코어네트워크(Core Network, 기간망) 기술 ▶ 5G 이동통신 단말 특화 부품 기술 ▶ 6G 이동통신 기술 ▶ 차세대 근거리 무선통신 기술
	UHD	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 지상파 UHD방송 송신기 성능 향상기술 ▶ UHD 방송 통합 다중화기 기술 ▶ 신규 방송서비스 제공을 위한 시그널링 시스템 기술
바이오·헬스	바이오·화합물 의약	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 바이오 신약[바이오 베타(Bio Better)포함] 후보물질 발굴 기술 ▶ 방어 항원 스크리닝 및 제조기술 ▶ 바이오시밀러 제조 및 개량기술 ▶ 혁신형 신약(화합물의약품) 후보물질 발굴기술 ▶ 혁신형 개량신약(화합물의약품) 개발 및 제조 기술 ▶ 임상약리시험 평가기술(임상1상 시험) ▶ 치료적 탐색 임상평가기술(임상2상 시험) ▶ 치료적 확증 임상평가기술(임상3상 시험) ▶ 바이오 의약품 원료·소재 제조기술 ▶ 바이오의약품 부품·장비 설계·제조기술
	의료기기·헬스케어	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 기능 융합형 초음파 영상기술 ▶ 신체 내에서 생분해되는 소재 개발 및 제조 기술 ▶ 유전자 검사용 진단기기 및 시약의 개발 및 제조 기술 ▶ 암진단용 혈액 검사기기 및 시약의 개발 및 제조 기술 ▶ 감염병 병원체 검사용 진단기기 및 시약의 개발 및 제조 기술 ▶ 정밀의료 등 맞춤형 건강관리 및 질병 예방·진단·치료 서비스를 위한 플랫폼 기술 ▶ 신체기능 복원·보조 의료기기 기술
	바이오 농수산·식품	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 비가열 및 고온·고압 전처리 기술 ▶ 식품용 기능성 물질 개발 및 제조 기술 ▶ 신제품 종자개발기술 및 종자가공처리 기술 ▶ 유용미생물의 스크리닝 기술 및 유용물질 대량생산공정 기술 ▶ 스마트팜 환경제어 기기 제작 기술 ▶ 단백질 분리·분획·정제 및 구조화 기술 ▶ 식품 냉·해동 안정화 기술
	바이오 화학	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 바이오매스 유래 바이오플라스틱 생산 기술 ▶ 바이오 화장품 소재(원료) 개발 및 제조기술 ▶ 신규 또는 대량 생산이 가능한 바이오화학 소재 개발 및 미생물 발굴 바이오 파운드리 기술

구분	분야	신성장·원천기술
에너지·환경	에너지 저장 시스템 (ESS)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 비리튬계 이차전지 소재 등 설계 및 제조기술 ▶ 전력관리시스템 설계 및 전력변환장치 설계 및 제조 기술 ▶ 에너지관리시스템 기술 ▶ 배터리 재사용·재제조를 위한 선별 기술 ▶ 고성능 리튬이차전지 기술 ▶ 전기동력 자동차의 에너지저장 시스템 기술
	발전 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 대형가스터빈 부품 및 시스템 설계·제작·조립·시험 평가기술 ▶ 초임계 이산화탄소 터빈구동 시스템 설계·제조기술 ▶ 증기터빈 부품 및 시스템 설계·제작·조립·시험 평가기술
	원자력	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 원자로 냉각재 펌프(RCP) 설계 기술 ▶ 내열 내식성 원자력 소재 기술 ▶ 방사선이용 대형 공정 시스템 검사기술 ▶ 신형원전(Advanced Power Reactor) 표준설계 기술 ▶ 가압경수형원전(Pressurized Water Reactor) 원전설계 핵심 코드 개발 기술 ▶ 친환경 원전해체 기술 ▶ 가동원전 계측제어설비 디지털 업그레이드 기술 ▶ SMR(Small Modular Reactor) 설계 및 검증 기술 ▶ SMR(Small Modular Reactor) 제조 기술
	오염방지·자원순환	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 미세먼지 제거 및 고정밀 미세먼지·온실가스 동시 측정 기술 ▶ 차세대 배기가스 규제 대응을 위한 운송·저장시스템 기술 ▶ 디젤 미립자 필터(DPF) 제조 기술 ▶ 폐플라스틱 등의 물리적 재활용 기술 ▶ 폐플라스틱 등의 화학적 재활용을 통한 산업원료화 기술 ▶ 생분해성 플라스틱 생산기술 ▶ 폐기물 저감형 포장소재 생산 기술 ▶ 폐수 재이용 기술
융·복합 소재	고기능 섬유	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 탄소섬유복합재의 가공장비 및 검사장비 설계·제조기술 ▶ 극한성능 섬유 제조 기술 ▶ 섬유기반 전기전자 소재·부품 및 제품 제조 기술 ▶ 의료용 섬유 제조 기술 ▶ 친환경섬유 제조 기술 ▶ PTFE(PolyTetraFluoro Ethylene) 멤브레인 기반 고성능 복합필터 제조기술 ▶ 특수계면활성제 제조 기술 ▶ 극세 장섬유 부직포 및 복합필터 제조기술
	초경량	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 고강도 마그네슘 부품의 온간성형기술

구분	분야	신성장·원천기술
	금속	▶ 차세대 조명용 고효율 경량 방열부품 생산기반기술
	하이퍼 플라스틱	▶ 인성특성이 향상된 고강성 하이퍼플라스틱(High Performance Plastics) 복합체 제조 및 가공 기술
	구리합금	▶ 고강도 구리합금 설계·제조기술 ▶ 구리 및 구리합금 박판 제조기술
	특수강	▶ 고청정 스테인레스계 무계목강관·봉강 제조기술 ▶ 고기능성 H형강 제품 제조기술 ▶ 장수명 프리미엄급 금형소재 제조기술
	기능성탄성·접착소재	▶ 고기능 불소계 실리콘 제조·가공 기술 ▶ 고기능 불소계 고무 제조·가공 기술 ▶ 고기능 부타디엔 고무 제조·가공 기술 ▶ 고기능 비극성계 접착소재 제조기술 ▶ 고기능 에폭시 수지 접착소재 제조 기술
	희소금속·소재	▶ 타이타늄 소재 제조기술과 금속재료 부품화 기술 ▶ 고순도 폴리브덴 금속·탄화물 분말 및 금속피 제조 기술 ▶ 중희토 저감 고기능 영구자석 생산 기술 ▶ 차세대 배기가스 규제 대응을 위한 핵심소재 생산 기술
로봇	첨단제조 및 산업로봇	▶ 고청정 환경 대응 반도체 생산 로봇 기술 ▶ 차세대 태양전지(Solar cell) 제조 로봇 기술 ▶ 실내외 자율 이동·작업수행 로봇 기술 ▶ FPD(Flat panel display) 이송로봇 기술 ▶ 협동기반 차세대 제조로봇 기술 ▶ 용접로봇 기술
	안전로봇	▶ 감시경계용 서비스로봇을 위한 주변환경 센싱 기술, 실내외 전천후 위치인식 및 주행 기술 ▶ 내단열 기능이 구비된 험지 돌파형 소형 구조로봇 플랫폼 기술
	의료 및 생활 로봇	▶ 수술, 진단 및 재활 로봇기술 ▶ 간병 및 케어 로봇 기술 ▶ 안내, 통역, 매장서비스, 홈서비스 등의 안내로봇 기술 ▶ Tele-presence 로봇 기술 ▶ 생활도우미 응용 서비스 기술 ▶ 유치원, 초등학교에서 교사를 보조하는 교육로봇 기술
	로봇공통	▶ 실내외 소음환경에서의 대화신호 추출 기술 ▶ 모터, 엔코더, 드라이버 일체형의 구동 기술 ▶ 웨어러블 로봇 기술

구분	분야	신성장·원천기술
항공·우주	무인 이동체	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 무인기 지능형 자율비행 제어 시스템 기술 ▶ 지능형 임무수행 기술 ▶ 무인기 탑재 첨단센서 기술 ▶ 무인기 전기구동 핵심부품 기술 ▶ 무인기 데이터링크 핵심기술 ▶ 무인기 지상통제 핵심기술 ▶ 물류 배송용 드론 제조기술 ▶ 드론용 하이브리드 추진 시스템 기술
	우주	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 위성본체 부분품 개발기술 ▶ 위성 탑재체(정찰, 통신, 지구 탐사, 기상예보 따위와 같은 임무를 수행하기 위해 탑재되는 위성체의 구성 부분을 말한다) 부분품 개발기술 ▶ 우주발사체 부분품 개발기술 ▶ 위성통신 송수신 안테나 개발 기술
첨단 소재·부품·장비	첨단 소재	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 고기능성 알루미늄 도금강판 제조 기술 ▶ 고순도 산화알루미늄 제조기술 ▶ 거리감지센서용 압전결정소자 및 초음파 트랜스듀서 기술 ▶ 고기능성 인조흑연 제조기술
	첨단 부품	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 고정밀 롤러베어링 및 볼베어링 설계·제조 기술 ▶ 고압 컨트롤 밸브 설계·제조 기술 ▶ 고정밀 볼스크류 설계·제조기술 ▶ 능동마그네틱 베어링 설계·제조기술 ▶ 고성능 터보식 펌프 설계·제조기술 ▶ 특수 렌즈 소재·부품·장비 제조기술 ▶ 고기능 적층세라믹콘덴서(MLCC) 소재·부품 제조기술 ▶ 선박용 모터(Motor) 설계·제조기술
	첨단 장비	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 첨단 머시닝센터 설계·제조기술 ▶ 열간 등방압 정수압 프레스 설계·제조 기술 ▶ 연삭가공기 설계·제조 기술 ▶ 첨단 터닝센터 설계·제조기술 ▶ 첨단 회전 성형기 설계·제조 기술 ▶ 첨단 밸런싱머신 설계·제조기술 ▶ 첨단 레이저 가공장비 설계·제조기술 ▶ 방전가공기 장비·부품의 설계·제조기술
탄소 중립	탄소포집·활용·저장 (CCUS)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 연소 후 이산화탄소 포집 기술 ▶ 연소 전 이산화탄소 포집기술 ▶ 순산소 연소기술 및 저가 산소 대량 제조기술

구분	분야	신성장·원천기술
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 이산화탄소 지중 저장소 탐사기술 ▶ 이산화탄소 수송·저장 기술 ▶ 산업 부생가스(CO, CH4) 전환기술 ▶ 이산화탄소 활용 기술
	수소	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 수전해 기반 청정수소 생산기술 ▶ 탄소포집 청정수소 및 부생수소 생산기술 ▶ 수소연료 저장·공급 장치 제조 기술 ▶ 액화수소 제조를 위한 수소액화플랜트 핵심부품 설계 및 제조기술 ▶ 수소 저장 효율화 기술 ▶ 수소 가스터빈(혼소·전소) 설계 및 제작 기술 ▶ 수소충전소의 수소생산·압축·저장·충전설비 부품 제조기술 ▶ 수소차용 고밀도 고효율 연료전지시스템 기술 ▶ 액화수소 운반선의 액화수소 저장·적하역 및 증발가스 처리기술
	신재생 에너지	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 고체산화물 연료전지 지지형셀·스택·시스템 설계 및 제조 기술 ▶ 연료전지 전용부품 제조기술 ▶ 고체산화물 연료전지(SOFC, Solid Oxide Fuel Cell) 소재 기술 ▶ 페로브스카이트(Perovskite), 페로브스카이트·결정질 실리콘 등 탠덤 태양전지 핵심소재 제조 및 대면적화 기술 ▶ 풍력에너지 생산 기술로서 회전동력을 증속시켜 발전기에 전달하는 부품 설계 및 제조기술 ▶ 풍력에너지 생산 기술로서 발전기(Generator) 및 변환기(Inverter) 제조기술 ▶ 풍력발전 블레이드 기술 ▶ 지열 에너지 회수 및 저장 기술 ▶ 지열발전기술 ▶ 바이오매스 유래 에너지 생산기술 ▶ 폐기물 액화·가스화 기술 ▶ 미활용 폐열 회수·활용을 통한 발전 기술 ▶ 해상풍력 발전단지 내·외부 전력망에 사용되는 해저케이블 시스템 기술 ▶ 고효율 n형 대면적 태양전지와 이를 집적한 모듈화 기술
	산업공정	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 수소환원제철 기술 ▶ 함수소가스 활용 고로취입기술 ▶ 복합취련전로 활용 스크랩 다량 사용기술 ▶ 이산화탄소 반응경화 시멘트 생산기술 ▶ 산화칼슘 함유 비탄산염 산업부산물의 시멘트 원료화 기술 ▶ 이산화탄소 저감 시멘트 생산을 위한 연·원료 대체기술 ▶ 시멘트 소성공정 유연탄 대체 기술

구분	분야	신성장·원천기술
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 석유계 플라스틱 대체 바이오 케미칼 원료 생산기술 ▶ 전기가열 나프타 분해기술 ▶ 반도체·디스플레이 식각·증착공정의 대체소재 제조 및 적용기술 ▶ 반도체 및 디스플레이 제조공정에서 배출되는 불소화합물 및 아산화질소 배출 저감기술 ▶ 해상(FSRU) 및 육상 LNG터미널에서의 LNG 냉열발전 결합형 재기화 기술 ▶ 철강 가열공정 탄소연료 대체기술
	에너지 효율·수송	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 지능형 전력계통(Smart Grid) 설계 및 제조기술 ▶ 지능형 배전계통 고도화 및 운용기술 ▶ 지능형 건축물 에너지 통합 관리시스템 기술 ▶ 지능형 검침인프라(AMI) 설계·제조기술 ▶ 데이터센터 냉방·공조 및 에너지 효율화 기술 ▶ 극저온 액체 저장 및 이송용 펌프 설계·제조기술 ▶ 히트펌프 적용 온도 범위 확대 및 효율 향상 기술 ▶ 선박용 디젤엔진 제조 기술 ▶ 친환경 굴착기 설계·제조기술 ▶ 암모니아 추진선박의 연료공급 및 후처리 기술 ▶ 극저온 액체 저장 및 이송용 극저온 냉동기술 ▶ 연료전지 및 배터리를 적용한 선박 발전시스템 ▶ 고효율 산업용 전동기 설계·제조 기술

* 비고 : 신성장·원천기술의 유효기한은 2024년 12월 31일로 함

제3절 소결

국내 과학기술 법체계는 기본법인 「과학기술기본법」을 바탕으로 (i) 범부처적 법제, (ii) 개방형 과학기술혁신 촉진 법제, (iii) 인재양성지원 법제, (iv) 과학기술기관 설치·관리 법제, (v) 과학기술 진흥 법제, (vi) 과학기술 안전 법제, (vii) 기타 법제로 구분할 수 있는바, 이에 따른 법령이 국가의 과학기술정책 수립 및 집행 기준이 되고 있다.

범부처적 법제로 「과학기술기본법」, 「연구성과평가법」, 「국가과학기술자문회의법」, 「국가재정법」을 들 수 있으며, 이를 통해 국가의 과학기술정책을 수집하고 추진한다. 개방형 과학기술혁신 촉진 법제는 과학기술기본법에 따른 개방형 과학기술혁신활동을 지원하기 위한 법체제로, 과학기술 분야의 개방형 혁신을 활성화하여 연구개발의 효율성과 성과제고를 도모하기 위함이다. 「협동연구개발법」, 「산학협력법」, 「기술이전법」, 「민군기술협력법」, 「연구개발특구법」이 대표적이다. 과학기술인에 대한 양성·개발·교육을 위한 과학기술인력의 양성 및 지원 법제는 헌법과 과학기술기본법을 근거로 「이공계지원법」, 「여성과학기술인법」, 「과학·수학·정보 교육 진흥법」, 「과학기술유공자법」, 「과학기술인공제회법」 등이 제정되어 있다. 또한, 과학기술기관 설치·관리 법제는 정부출연연구기관의 설립 및 지원에 관한 법제로, 「과학기술정보통신부와 그 소속기관 직제」나 기관의 설립 등에 관한 규정인 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」, 「특정연구기관육성법」을 비롯하여, 「한국과학기술원법」이나 「한국연구재단법」 등의 개별 기관에 대한 설립 및 운영 등에 법률이 있다. 과학기술 법제에 있어서 가장 많은 유형에 해당하는 과학기술진흥법률은 「과학기술기본법」과 「국가연구개발혁신법」 및 「국가연구개발혁신법」을 바탕으로 하여, 각 부처에서 자신의 소관 업무와 관련된 과학기술의 진흥을 도모하는 법률을 두고 있다. 이어서 과학기술의 보호와 안전을 위한 법률 체계 및 그 외 기타 법률 체계로 나뉜다.

이처럼 첨단 신기술의 개발과 융합기술의 발달, 시장의 다변적인 수요와 다양한 사회적 문제를 해결할 방안으로 과학기술의 발전에 대한 중요성과 필요성이 강조되고 있는 상황에서, 관계부처의 입법수요에 따른 소관 법령의 제·개정도 활발하게 이루어지고 있다. 특히 원천연구 및 원천기술에 관한 관심의 증대 및 그 잠재력과 파급력에 따른 국가 경쟁력 제고의 기대가능성을 고려하였을 때, 이에 대한 단순히 형식적인 지원·진흥에 그치지 않고 장기적인 관점에서 근본적이며 체계적인 성장책을 구축할 것이 요구된다. 앞서 살펴본 과학기술 법체계는 그 전반에 있어서는 나름 다양하고 정합적인 규정을 두어 과학기술의 발전과 진흥을 모색하고 있으나, 현재 원천기술 또는 원천연구에 관하여 직접적으로 규정하고 있는 법률은 없다. 다만, 개별 법률에서 연구원의 선정 및 이에 대한 지원 또는 학제 간의 연계·협력 등을 통한 개발 및 인재양성을 위한 시책추진을 선언적

으로 규정하고 있을 뿐이어서 법적으로 실효성이 있는지에 대해서는 의문이다. 특히 사전적 의미나 법적 의미에서도 명확하지 않은 원천이라는 용어를 사용하고, 일부 특정 분야의 개별적인 법령에서만 원천연구나 원천기술에 관하여 명시하고 있어 해당 분야가 아닌 경우는 적용되지 않는다는 점에서 해석적, 실질적인 협소성도 문제가 된다. 물론 「조세특례제한법」에서 “미래 유망성 및 산업 경쟁력 등을 고려하여 지원할 필요성이 있다고 인정되는 기술”로 ‘신성장·원천기술’을 정의하고, 동법 시행령 제9조 제2항의 [별표7]에서 구체적으로 13개 분야의 51개 항목으로 총 273개의 ‘신성장·원천기술’을 열거하고 있으나, 이들이 선정된 동기나, 과정, 절차 등에 있어서 명확한 근거가 있는 것은 아니며, 또한 해당 법률 역시 원천연구·원천기술에 관한 근본적인 법률은 아니라는 점에서 그 한계가 분명하다.

제3장 국내 원천기술의 개념 및 문제점

제1절 국내 과학기술연구 단계의 구분 및 개념

제2장에서 살펴보았듯이 우리 과학기술 법체계상 원천기술 혹은 이를 창출할 수 있게 하는 원천연구와 관련하여 독자적인 법률이 있는 것은 아니며, 관련 법률상에도 그 개념이 명확하지 않다. 이에 과학기술의 연구단계에 있어서 원천연구(원천기술)의 개념이나 지위가 어떠한지 살펴볼 필요가 있다.

이와 관련하여 연구단계의 구분이 명확하게 가능한가에 관해서는 논란이 있으나, 다만 포괄적으로 연구개발에 관해서는 OECD는 2015년 발간한 ‘프라스카티 매뉴얼 2015 - 연구개발 자료수집과 보고에 관한 지침’(Frascati Manual 2015. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development ; 이하 프라스카티 매뉴얼)에서 그 개념과 단계를 구분하고 있으며, 우리나라 역시 위 OECD 기준과 유사한 개념 및 용어를 사용하여 연구개발에 대한 다양한 법적 규정 및 지원 정책을 마련하고 있다.¹³⁾ 이에 먼저 OECD의 과학기술 연구단계의 구분 기준을 살펴보면 다음과 같다.

I. OECD

1. 연구개발의 개념과 기준

‘프라스카티 매뉴얼’은 연구개발을 비롯하여 그 단계별 개념의 정의 및 분야별 연구개발의 유형에 대하여 상세하고 구체적으로 명시하고 있다.

이에 따르면 ‘연구개발’은 “지식(인간, 문화, 사회 분야를 모두 포함)을 집적하고 이를 통하여 새로운 응용을 창출하는 창의적·체계적인 작업”을 의미하는 것으로, 기초연구(Basic research), 응용연구(Applied research), 개발연구(Experimental development)가 연구개발에 포함되는바, 특정 활동이 연구개발에 해당하기 위해서는 ‘신규성’(novel), ‘창의성’(creative), ‘불확실성’(uncertain), ‘체계성’(systematic) 및 ‘이전 또는 재현 가능성’(transferable and reproducible)의 다섯 가지 기준이 충족되어야 한다고 보았다.¹⁴⁾

13) 다만 OECD도 개별 연구 분야에 따라 연구개발의 유형이 명확하게 분류되는 경우는 흔치 않으며, 경우에 따라서 그 유형이 동일한 인력에 의해 수행되거나 함께 실행되기도 하기에 그 구분이 사실상 쉽지 않음을 명시하고 있다; OECD, Frascati Manual 2015(2015.10.), p.53.

14) OECD, Frascati Manual 2015(2015.10.), p.45.

[표 21] OECD ‘프라스카티 매뉴얼’ 상 연구개발의 기준

요소	주요 내용
신규성 (novel)	<ul style="list-style-type: none"> - 의미 : 새로운 지식의 창출로 독창적이고 도전적인 목표를 추구하는 것 - 인정여부 / 범위 : <ul style="list-style-type: none"> • 일반적으로 대학 및 연구기관에서 수행하는 연구개발은 새로운 지식을 창출하는 형태가 되므로 보통 신규성 인정 • 기업이나 산업 분야의 경우에는 새로운 결과를 창출하여야 하므로 복사(copy), 모방(imitate), 역설계(reverse engineering)을 통한 지식확보는 새로운 지식을 추구하는 것이 아니기에 신규성 부정 • 잠재적 차이를 밝히기 위해 기존의 결과를 재현하는 연구개발은 신규성 인정(신제품이나 공정 설계상 요구되는 새로운 개념 및 아이디어 창출) • 예술의 상태(state of the art)를 확대하려는 노력이 수반되지 않는, 조정이나 맞춤형 수정(customization)과 같이 이미 가용한 지식을 사용하는 것은 신규성 부정
창의성 (creative)	<ul style="list-style-type: none"> - 의미 : 새로운 지식 개발에 더해 연구개발은 기존 과학지식의 새로운 응용, 기법 또는 기술의 새로운 사용 - 인정여부 / 범위 : <ul style="list-style-type: none"> • 새로운 지식의 창출에 있어서 새로운 개념이나 아이디어를 활용하는 것으로 연구원의 생각과 같은 기여도가 중요 요소 • 제품이나 프로세스의 일반적인 수정은 창의성 부정(예술분야는 별도 기준의 고려가 필요) • 일상적인 활동은 제외되나 일상 업무의 수행을 위해 개발된 새로운 방법은 창의성 인정
불확실성 (uncertain)	<ul style="list-style-type: none"> - 의미 : 최종 결과물(final outcome)의 목적 달성 여부에 관한 불확실 - 인정여부 / 범위 : <ul style="list-style-type: none"> • 연구개발을 위한 시제품(R&D prototyping) 제작과 연구개발이 아닌 시제품 제작(non-R&D prototyping, 양산 전 단계)을 구분하는 기준
체계성 (systematic)	<ul style="list-style-type: none"> - 의미 : 계획된 방법에 따른 연구개발의 실행 - 인정여부 / 범위 : <ul style="list-style-type: none"> • 연구개발 진행 프로세스와 결과물에 대한 기록 • 연구개발 프로젝트의 목적과 수행된 연구개발의 자원 파악
이전/재현 가능성 (transferable and reproducible)	<ul style="list-style-type: none"> - 의미 : 새로운 지식에 대한 활용 및 다른 연구원이 이를 기반으로 하여 그 결과를 재현 - 인정여부 / 범위 : <ul style="list-style-type: none"> • 연구개발 진행 프로세스와 결과물에 대한 기록 • 처음 설정한 가설 검증에 실패하였거나, 목표한 제품개발에 실패한 경우도 포함

* 참조 : OECD, Frascati Manual 2015, pp.46-49.

2. 연구개발의 유형

(1) 기초연구(Basic research)

‘프라스카티 매뉴얼’에 따른 기초연구의 정의는 “어떠한 특정 응용이나 사용을 고려하지 않고 현상이나 관찰 가능한 사실에 대한 근본 원리의 새로운 지식 창출을 위하여 행해지는 실험적 내지 이론적 작업”을 의미하는 것으로, 가설이나 이론 또는 법칙을 정립하고 시험할 목적으로 속성, 구조 및 연관성을 분석하는 것을 말한다.¹⁵⁾ 이러한 정의에서 특징적인 사항은 “특정 응용이나 사용을 고려하지 않고”(particular application or use in view)에 있는바, 이는 연구개발자가 기초연구 수행의 결과가 어떻게 활용·응용되는지에 대해 알 수 없거나, 일반적으로 공개되어 활용되지 않고(not generally sold) 전문학술지나 관련 연구원에게만 배포(published in scientific journals or circulated to interested colleagues)될 수 있음을 염두하고 있는 것이다. 또한, 국가안보를 이유로 제한될 수도 있다.

기초연구는 통상 대학과 같은 고등교육 분야에서 수행하나, 경우에 따라 정부 주도하에 수행되기도 하며 장래 상업적 응용이 불가능함에도 민간기관이 수행하기도 하는바, 그 범위 역시 연구원의 개인적 목적 달성 외에 미래의 다양한 응용이라는 명백한 목적과 함께 광범위한 공익분야를 그 대상으로 하기도 한다.¹⁶⁾ 이러한 기초연구는 특정한 목적 달성의 계획은 없으나 구체적인 방향성 정도는 내포하고 있는 ‘목적 기초연구’(oriented basic research)와 ‘순수 기초연구(Pure basic research)’로 세분된다. 즉 ‘목적 기초연구’는 “인식되거나 예상되는 현재나 미래의 문제 또는 그 가능성에 관한 해결 기초를 형성할 가능성이 있는 광범위한 지식기반을 마련하기 위해 수행되는 연구”를 의미하며, ‘순수 기초연구’는 “경제적·사회적인 편익 추구나, 실제 문제에 대한 연구결과의 적용 또는 응용을 위한 이전행위 없이 단순히 지식의 진보를 위해서만 수행되는 연구”를 말한다.¹⁷⁾

(2) 응용연구(Applied research)

응용연구란 “새로운 지식의 확보를 위하여 수행되는 독창적인 탐구로, 구체적이며 실질적인 목적 또는 목표를 지향하는 연구”를 말하며, 기초연구 결과에 대한 가능한 용도를 결정하거나 구체적이고 사전에 결정된 목표를 달성하기 위한 새로운 방법 또는 그 방법을 결정하기 위하여 수행하며, 실제 특정 문제를 해결하기 위하여 이용이 가능한 지식과

15) OECD, Frascati Manual 2015(2015.10.), p.50.

16) OECD, Frascati Manual 2015(2015.10.), p.50.

17) OECD, Frascati Manual 2015(2015.10.), pp.50-51.

그 확장을 고려하는 것을 포함한다.¹⁸⁾ 응용연구의 결과는 주로 제품, 운영, 방법 또는 시스템에 대하여 응용이 가능함을 증명하는 것에 주된 의도가 있으며, 도출된 지식이나 정보는 지적재산권으로 보호되거나 내부 비밀(including secrecy)로 유지될 수 있다.¹⁹⁾

(3) 개발연구(Experimental development)

개발연구란 “연구와 실제 경험에서 얻은 지식을 바탕으로 새로운 제품이나 공정을 생산하거나 기존 제품이나 프로세스의 개선을 위한 추가적인 지식을 생산하는 체계적인 작업”을 의미하는 것으로, ‘제품개발’(product development)이나 ‘생산 이전 단계의 개발’(pre-production development)와는 구분되는 개념이다.²⁰⁾

여기서 ‘제품개발’은 새로운 재화나 서비스에 대한 시장 출시를 목적으로 하는 행위로 아이디어의 수립 및 개념화를 거쳐 상업화에 이르는 전(全) 단계를 말하는바, 개발연구는 이러한 제품개발의 과정 중 한 단계에 속한다고 볼 수 있다. 즉 새로운 지식이 창출되어 연구개발의 다섯 가지 기준(신규성, 창의성, 불확실성, 체계성, 이전/재현 가능성)의 적용이 되지 않을 때 개발연구 단계가 종료된다.²¹⁾

이어서 ‘생산 이전 단계의 개발’은 주로 생산에 들어가기 전에 국방이나 항공우주 제품 또는 시스템에 대한 비실험적 연구를 의미하는 것으로, ‘개발연구’와는 그 개념을 달리하나, 어떠한 시점에서 신규성의 기준이 중단되어 해당 연구가 언제 통합시스템의 일상적인 개발로 변경되는지에 대한 ‘공학적 판단’(engineering judgment)을 필요로 한다는 점에서 양자의 접점을 명확하게 구분하는 것은 쉽지 않다.²²⁾

II. 국내

1. 과학기술 연구단계의 구분 및 개념

과학기술의 연구단계 구분과 관련하여 국내 역시 보편적인 OECD의 구분 기준을 따르고 있다고 보는 것이 일반적이며, 종전에는 이러한 구분 기준을 법률 규정으로 명시하기

18) OECD, Frascati Manual 2015(2015.10.), p.51.

19) OECD, Frascati Manual 2015(2015.10.), p.51.

20) OECD, Frascati Manual 2015(2015.10.), p.51.

21) OECD, Frascati Manual 2015(2015.10.), pp.51-52. 이에 따르면 다음과 같은 예를 들고 있는 바, “새로운 차량의 개발을 목표로 하는 과정에서 일부 기술을 채택하는 옵션을 고려하여 현재 개발 중인 차량에 테스트하는 단계는 개발연구 단계라 할 수 있는데, 이는 일반적인 지식을 새롭게 응용하여 새로운 결과가 나타날 수 있고 부정적인 결과가 초래될 수 있는 이른바, 불확실성을 내포하고 있으며, 새로운 사용을 위한 기술적용이기에 창의성을 내포하고 있기 때문이다.”

22) OECD, Frascati Manual 2015(2015.10.), pp.52-53.

도 하였다. 특히 (구)「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 시행규칙」(이하 ‘국가연구개발사업 시행규칙’) 제2조는 연구개발단계의 구분이라는 표제 하에 그 내용으로 “국가연구개발사업 및 연구개발과제는 ‘기초연구단계 - 응용연구단계 - 개발연구단계’로 구분하여 수행, 관리함을 원칙으로 한다”고 명시하여, 연구개발단계의 체계성을 명확하게 하였으며, (구)「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」(이하 ‘국가연구개발사업 관리 규정’) 제2조에서는 ‘기초연구단계’, ‘응용연구단계’, ‘개발연구단계’의 개념 정의에 관한 규정을 두기도 하였다.

다만 위 구법령 등에서 명시하고 있던 연구개발단계와 관련된 규정은 관계 법령의 폐지(삭제)나 전면개정 등으로 해당 내용이 이전 및 삭제되었는바, 현행법에서는 더이상 이를 명확하게 규정하고 있지 않으며, 단지 ‘기초연구’와 관련하여서만 「기초연구법」 제2조에서 정의하고 있을 뿐이다.

이러한 연구개발의 단계별 구분 용어 외에 우리나라는 ‘원천연구(원천기술)’이라는 용어도 널리 통용하여 사용하고 있는바, 구법령 및 다양한 선행연구를 바탕으로 관련 용어의 개념 등을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 기초연구(단계)

연구개발단계로서 기초연구에 관해서 최초로 규정한 법령은 「국가연구개발사업 시행규칙」(시행 2005.6.1. 과학기술부령 제66호)으로, 제2조 1호에서 기초연구단계를 “특수한 응용 또는 사업을 직접적 목표로 하지 아니하고 자연현상 및 관찰가능한 사물에 대한 새로운 지식을 획득하기 위하여 행하여지는 이론적 또는 실험적 연구 단계”로 정의하였다. 이후 해당 규정은 “비영리법인인 연구기관의 연구개발비 부담을 완화하는 등 연구기관의 자율성을 확대하고 지원을 강화하는 내용으로 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」이 개정(대통령령 제22328호, 2010.8.11. 공포·시행)됨”에 따라,²³⁾ 대통령령(「국가연구개발사업 관리규정」)으로 상향 규정되는 것으로 인하여 삭제되었다.

이러한 과정에서 이전된 「국가연구개발사업 관리규정」(대통령령 제22328호)에서는 ‘연구개발단계의 구분’은 명확하게 규정하지 않고 개별적인 개념만을 정의하면서 그 단계를 유추할 수 있는 규정을 두었는바, 먼저 기초연구단계에 관해서는 “특수한 응용 또는 사업을 직접적 목표로 하지 아니하고 현상 및 관찰 가능한 사실에 대한 새로운 지식을 얻기 위하여 수행하는 이론적 또는 실험적 연구단계”라고 명시하여, ‘특수한 응용 또는

23) 국가법령정보센터, 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 시행규칙」(시행 2011. 1. 27. 교육과학기술부령 제92호)의 제정·개정 이유 참조(<https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?lsiSeq=110283&ancYd=20110127&ancNo=00092&efYd=20110127&nwJoYnInfo=N&efGubun=Y&chrClsCd=010202&ancYnChk=0#0000>)

사업을 직접적 목표로 하지 아니하고'라는 핵심개념은 동일하게 유지한 채 종전의 「국가연구개발사업 시행규칙」에서 정한 바와 큰 차이 없이 이를 정의하는 규정을 두었다.

이후 「국가연구개발사업 관리규정」은 “중앙행정기관별로 다르게 운영되고 있는 국가연구개발사업을 통합적·체계적으로 운영될 수 있게 하고, 국가연구개발사업을 추진하는 과정 전반의 비효율과 불필요한 부담을 제거하는 동시에 자율적이고 책임 있는 연구개발 환경을 조성하기 위하여, 「과학기술기본법」 및 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」의 국가연구개발사업의 운영·추진 등에 관한 사항을 범부처 공통규범으로 통합·체계화”하는 「국가연구개발혁신법」(법률 제17343호, 2020.6.9. 공포, 2021.1.1. 시행)의 제정 근거에 따라 폐지되었다. 현행 「국가연구개발혁신법」에서는 특별히 기초연구(단계)에 관한 규정을 두고 있지는 않으며, 「과학기술정보통신부 소관 과학기술분야 연구개발사업 처리규정」 제18조 제4항에서 ‘특수한 응용 또는 사업을 직접적 목표로 하지 아니하고 현상 및 관찰 가능한 사실에 대한 새로운 지식을 얻기 위하여 수행하는 이론적 또는 실험적 연구단계’를 ‘기초연구단계’라하여 개념정의를 하고 있다. 이러한 사항을 근거로 하여, ‘기초연구’에 대한 법적 정의를 내리면, ‘특수한 응용 또는 사업을 직접적 목표로 하지 아니하고 새로운 지식을 얻기 위하여 수행하는 이론적 또는 실험적 연구’라고 할 수 있을 것이다.

그러나 이러한 정의와는 상이하게 현행법에서 ‘기초연구’의 개념을 달리 규정하고 있는 규정도 존재한다. 1989년에 제정되어 현재 「기초연구법」으로 개정된 「기초과학연구진흥법」은 제2조에서 ‘기초과학연구’를 “자연현상에 대한 새로운 이론과 지식을 정립하기 위하여 행하여지는 기초연구활동”으로 정의한 이래, 2011년 전부개정을 통해 현행 법제명과 같은 형태로 개정되면서 기초연구를 “기초과학 또는 기초과학과 공학·의학·농학 등과의 융합을 통하여 새로운 이론과 지식 등을 창출하는 연구활동”으로 재정의하였으며, 2020년 일부개정을 통해 기초과학을 ‘자연현상에 대한 탐구 자체를 목적으로 하며, 공학·의학·농학 등의 밑바탕이 되는 기초 원리와 이론에 관한 학문’으로 정의하는 내용을 추가하여 현재에 이르고 있다. 이에 현행 「기초연구법」 제2조는 기초연구를 “기초과학(자연현상에 대한 탐구 자체를 목적으로 하며, 공학·의학·농학 등의 밑바탕이 되는 기초 원리와 이론에 관한 학문을 말한다) 또는 기초과학과 공학·의학·농학 등과의 융합을 통하여 새로운 이론과 지식 등을 창출하는 연구활동”으로 정의하고 있는바, 이는 앞서 살펴본 기초연구단계에서 말하는 기초연구와는 그 개념상 차이가 있다 할 것이다.

이러한 법령상의 규정 외에 한국과학기술기획평가원에서 발행한 자료에 따르면 기초연구는 “특수한 응용 또는 사용을 직접적인 목표로 하지 않고 자연현상 및 관찰 가능한 사물에 대한 새로운 과학적 지식을 획득하기 위하여 최초로 행해지는 이론적 또는 실험적 연구”로 정의되며, 특히 “특정한 신지식을 얻기 위해 보다 계획적인 목표를 정해 수행하

는 연구를 목적기초연구(Oriented Basic Research)”라고 명시하였다.²⁴⁾

또한, 과학기술정보통신부가 발표한 ‘국가연구개발사업 표준 성과지표(5차) 성과목표·지표 설정 안내서’에 따르면, 기초연구를 “특수한 응용 또는 사업을 직접적 목표로 하지 않고, 자연현상 및 관찰 가능한 사물에 대한 새로운 지식을 획득하기 위하여 최초로 행해지는 이론적 또는 실험적 연구”라고 정의하면서,²⁵⁾ 이를 다시 “자연현상의 원리규명, 새로운 현상의 분석 등을 통해 창조적 지식 획득 연구”를 의미하는 ‘순수기초형’과 “현재 또는 미래에 광범위한 응용을 목적으로 문제해결의 근본원리 및 창의적 지식창출연구”를 의미하는 ‘목적기초형’으로 구분하여 그 개념을 명시하고 있다.²⁶⁾ 이에 기초연구는 “연구자의 창의적, 독창적인 연구활동이 중요하며, 그 결과는 논문 등의 학술활동으로 나타나고 특허로도 산출될 가능성이 있는바, 다만 연구기간이 길고 그 성과가 중간단계에서 가시적으로 나타나기 어려운 점, 지식의 획득에 있어 예측가능하지 않아 우연의 소산일 수 있으며, 획득된 지식도 당장 사용되거나 적용되기 어려운 경우가 많은 것”을 그 특징으로 한다.²⁷⁾

이 외에도 과학기술정보통신부가 매년 발행하는 ‘국가연구개발사업 조사·분석 보고서’에 따르면 기초연구를 OECD의 기준에 따라 “어떤 특수한 응용이나 사용 계획 없이 현상들이나 관찰 가능한 사실들의 근본 원리에 대한 새로운 지식을 얻기 위해 행해진 실험적 또는 이론적 연구”로 동일하게 명시하고 있다.²⁸⁾

마지막으로 선행연구 문헌에서는 기초연구를 “특정한 응용 또는 사용을 의도하지 않고, 주로 관찰가능한 사실 및 자연현상의 기저에 놓인 근본원리에 대한 새로운 지식을 획득할 목적으로 수행하는 이론적 또는 실험적 연구활동”으로 다른 경우와 유사하게 정의하면서, 세부적으로 ‘순수기초연구(Pure Basic Research)’와 ‘목적기초연구(Oriented Basic Research)’로 구분하고 전자를 “장기적인 경제·사회적 이익을 추구하거나 연구결과의 실제 문제의 적용, 또는 활용해야 하는 책임을 지고 있는 부문에 이전하려는 노력을 할 필요 없이 단지 지식의 진보를 위해서 수행하는 연구활동”으로, 후자를 “인식되거나 기대되는 현재 또는 미래의 문제나 가능성을 해결할 수 있는 광범위한 기반지식을 제공할 것이라는 기대 하에 수행되는 연구활동”으로 정의하였다.²⁹⁾

24) 한국과학기술기획평가원, 과학기술 기획 및 정책 관련 주요용어의 개념정립 연구, 연구보고 2014-042(2013.12), p.87.

25) 과학기술정보통신부, 국가연구개발사업 표준 성과지표(5차) 성과목표·지표 설정 안내서(2020.1.), p.75

26) 과학기술정보통신부, 국가연구개발사업 표준 성과지표(5차) 성과목표·지표 설정 안내서(2020.1.), p.10.

27) 과학기술정보통신부, 국가연구개발사업 표준 성과지표(5차) 성과목표·지표 설정 안내서(2020.1.), p.75.

28) 과학기술정보통신부, 2021년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서(2022.9.), p.211.

29) 한국과학기술기획평가원, 기초원천연구의 개념 정립 및 추진방안에 대한 정책제언, kistep R&D focus 제9호(2008.12.), p.11.

(2) 응용연구(단계)

「국가연구개발사업 시행규칙」(과학기술부령 제66호) 제2조 2호에서 “기초연구의 결과 얻어진 지식을 이용하여 주로 실용적인 목적과 목표 하에 새로운 과학적 지식을 획득하기 위하여 행하여지는 독창적인 연구 단계”로 ‘응용연구’를 정의한 이래, 「국가연구개발사업 관리규정」(대통령령 제22328호)은 이를 “기초연구단계에서 얻어진 지식을 이용하여 주로 실용적인 목적으로 새로운 과학적 지식을 얻기 위하여 수행하는 독창적인 연구 단계”로 정의하였다(제2조 13호). 또한 「과학기술정보통신부 소관 과학기술분야 연구개발사업 처리규정」(과학기술정보통신부령 제114호) 제2조 16호에서도 동일한 사항을 명시하고 있다. 다만 이후 「국가연구개발사업 관리규정」이 폐지되고, 「과학기술정보통신부 소관 과학기술분야 연구개발사업 처리규정」이 개정된 이래, 응용연구(단계)와 관련한 특별한 정의를 명시하고 있는 규정은 현행법상 존재하지 않으며, 다만 한국과학기술기획평가원에서 발행한 자료에서 응용연구는 “기초연구의 결과 얻어진 지식을 이용하여 주로 특수한 실용적인 목적과 목표하에 새로운 과학적 지식을 획득하기 위하여 행해지는 독창적인 연구”로, “기초연구로 얻은 지식을 응용하여 신제품, 신재료, 신공정의 기본을 만들어 내는 연구 및 새로운 용도를 개척하는 연구”를 의미한다고 보았다.³⁰⁾

또한, ‘국가연구개발사업 조사·분석 보고서’에서 “새로운 지식을 얻기 위해 수행된 독창적 탐구이지만, 주로 특정 목표나 목적에 초점을 두고 있는 연구”라고 하여 OECD와 동일한 정의 개념을 사용하고 있다.³¹⁾

이 외에도, 한국과학기술기획평가원에서 발표한 자료에 따르면, 응용연구를 “새로운 지식을 획득하기 위한 목적으로 수행하는 독창적인 연구이지만, 구체적이고 실질적인 목적 또는 목표를 지향하는 연구활동”이라 하면서, ‘전략응용연구’(Strategic Applied Research)와 ‘특정응용연구’(Specific Applied Research)로 세분하였는바, ‘전략응용연구’는 “현재 그 응용이 어떻게 이루어질 것인지 명확하지는 않지만, 미래의 실용적 목적을 위한 연구활동”이며, ‘특정응용연구’는 “특정한 생산품, 공정, 시스템 등 구체적인 목표를 가지고 수행되는 연구활동”으로 정의하였다.³²⁾

30) 한국과학기술기획평가원, 과학기술 기획 및 정책 관련 주요용어의 개념정립 연구, 연구보고 2014-042(2013.12.), p.87.

31) 과학기술정보통신부, 2021년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서(2022.9.), p.211.

32) 한국과학기술기획평가원, 기초원천연구의 개념 정립 및 추진방안에 대한 정책제언, kistep R&D focus 제9호(2008.12.), p.11.

(3) 개발연구(단계)

개발연구의 개념과 관련하여, 「국가연구개발사업 시행규칙」(과학기술부령 제66호)은 “기초연구·응용연구 및 실제 경험으로부터 얻어진 지식을 이용하여 새로운 제품 및 장치를 생산하거나, 이미 생산 또는 설치된 것을 실질적으로 개선하기 위하여 행하여지는 체계적 연구 단계”로 정의하였으며(제2조 3호), 「국가연구개발사업 관리규정」(대통령령 제22328호)은 제2조 14호에서 “기초연구단계, 응용연구단계 및 실제 경험에서 얻어진 지식을 이용하여 새로운 제품, 장치 및 서비스를 생산하거나 이미 생산되거나 설치된 것을 실질적으로 개선하기 위하여 수행하는 체계적 연구단계”로 명시하였다. 또한 「과학기술정보통신부 소관 과학기술분야 연구개발사업 처리규정」(과학기술정보통신부령 제114호) 제2조 17호도 동일하게 규정하였다. 이후 응용연구의 경우와 동일하게 법령의 폐지 및 훈령의 개정으로 인하여 현행법상 개발연구의 정의를 명시한 법률은 존재하지 않는다. 다만, 한국과학기술기획평가원에서 발행한 자료에 따르면, 개발연구는 “기초연구, 응용연구 및 실제 경험으로부터 얻어진 지식을 이용하여 새로운 재료, 제품장치를 생산하거나, 이미 생산 또는 설치된 것을 실질적으로 개선하기 위한 체계적인 활동”인바 “생산을 전제로 기초연구, 응용연구의 결과 또는 기존의 지식을 이용하여 신제품, 신재료, 신공정을 확립하는 기술활동”이다.³³⁾

이어서 ‘국가연구개발사업 조사·분석 보고서’는 “새로운 제품/공정 생산 또는 기존 제품/공정 개선을 위해 실제적 경험과 연구로부터 얻어진 지식을 이용하거나 추가 지식을 생산하는 체계적인 연구”를 개발연구의 정의로 명시하고 있다.³⁴⁾

마지막으로 한국과학기술기획평가원의 자료에서는 ‘실험개발’(Experimental Development)이라 하여 “새로운 재료, 제품 및 장치를 생산하거나, 새로운 공정, 시스템 및 서비스를 제공하거나, 이미 생산 또는 제공된 것을 실질적으로 향상시키기 위해 실제 경험과 연구로부터 얻어진 지식을 활용하는 체계적인 연구활동”으로 정의하였는바, 이는 위의 ‘개발연구’와 동일한 개념이라 할 것이다.³⁵⁾

33) 한국과학기술기획평가원, 과학기술 기획 및 정책 관련 주요용어의 개념정립 연구, 연구보고 2014-042(2013.12), p.87.

34) 과학기술정보통신부, 2021년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서(2022.9.), p.211.

35) 한국과학기술기획평가원, 기초원천연구의 개념 정립 및 추진방안에 대한 정책제언, kistep R&D focus 제9호(2008.12.), p.11; 위 연구에서도 ‘연구와 개발은 동등한 수준의 상응되는 개념이므로’ 개발연구’라는 용어를 사용하지 않음’을 명시하였다.

2. 원천연구·원천기술 및 기타 개념

(1) 원천연구(원천기술)

위와 같은 연구개발단계에서 사용되는 용어와는 달리 국내에서는 원천연구 또는 원천기술이라는 용어가 일반적으로 사용되고 있는바, 그 용어의 기원이나 법률 등에 따른 정의가 무엇인가에 관해서는 명확하지 않다.³⁶⁾ 다만, 원천연구는 연구개발 단계에 있어서 특히 목적에 따른 분류로, “기초연구에서 잠재적 영향력, 즉 미래 성장동력으로서의 가치를 지는 부분과 응용연구에서 기초학문적인 성격이 있으면서 영향력이 큰 부분”이라 할 수 있다.³⁷⁾

이와 관련하여, 원천기술은 용어 그대로의 의미에 따라 ““샘이 나오는 근원과 같은 기술’로 ‘샘물이 처음 시작되는 곳과 같은 기술’로 해석”되는데, “최초로 제시된 신개념 기술로그로부터 많은 기술들이 샘물처럼 지속적으로 파생하여 나올 수 있는 기술”을 의미하는 것으로, 1980년대 중반에 과학기술처가 정부출연연구기관의 역할의 하나로 ‘원천기술 R&D’로 설정하면서 처음 사용한 것으로 추정된다.³⁸⁾ 또한 1997년에 시작된 ‘창의적 연구진흥사업’의 사업목적 중 하나가 ‘새로운 원천 지식 창출’에 있었다는 점에서 원천기술의 개발에 대한 장기적인 지원과 투자는 예전부터 진행되어 왔음을 알 수 있다.³⁹⁾

원천연구와 원천기술의 관계를 간단하게 살펴보면, 원론적으로 원천연구를 통하여 얻어진 기술을 원천기술이라 하되, 원천기술은 “다른 기술과 결합하여 새로운 후속 기술을 창출할 수 있는 기본이 되는 것으로, 진화기술(evolutionary technology)이 아니라 새로운 기술 분야를 형성할 가능성이 있는 파괴적 혁신기술(disruptive technology)”을 의미한다.⁴⁰⁾ 다만 원천기술이 반드시 원천연구를 통해서만 얻어지는 것은 아니며, 순수기초연구나 응용연구를 비롯한 모든 단계에서 원천기술이 나타날 수 있는바, 원천연구나 원천기술의 개념 정립의 필요성과 논의는 여러 방면에서 있었다. 대표적으로 2009년 7월 국가과학기술위원회가 작성한 ‘원천연구 개념 및 비중 산정(안)’에 따르면, “제품이나 서비

36) 이와 관련하여 원천기술에 관하여 황우석 박사 건 당시 서울지방법원의 반응병기술서기관은 “원천기술이란 어떤제품을 생산하는 데 있어 없어서는 안 될 핵심 기술로, 다른 기술에 의존하지 않는 독창성을 지녀야 하며, 그로부터 다수의 응용기술을 만들어 낼 수 있는 생산성이 있어야 한다”고 정의하였다; 한국과학기술정책연구원, 기초·원천기술 확보를 통한 과학기반산업 육성방안, 정책연구 2009-16(2009.12), pp.36-37.

37) 한국과학기술한림원, 연구개발 단계별 개념 정립에 관한 연구 - 기초연구에서 개발까지 -, 한림연구보고서73(2011.3), p.32-33.

38) 한국과학기술기획평가원 ‘묻고 답하기’(https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a10705000000&bid=0015&act=view&list_no=41130&tag=&nPage=27)

39) 과학기술정책연구원, 창의적 연구진흥사업, 과학기술정책 통권 102호(1997.9), p.21; 이원영, 김영삼정부의 과학기술정책 : 전개과정과 평가, 기술혁신연구 제6권 제1호(1998.6), p.55.

40) 한국과학기술한림원, 연구개발 단계별 개념 정립에 관한 연구 - 기초연구에서 개발까지 -, 한림연구보고서73(2011.3), p.33.

스를 개발하는데 필수불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술을 개발하는 연구활동”으로 원천연구의 개념을 제시하면서, 원천연구의 범위는 주로 기초연구 및 응용연구의 범위에서 이루어지는데, 특히 기초연구와 별도의 개념으로 보아야 한다고 보았다.⁴¹⁾ 이러한 원천연구의 특성으로 기본특성과 일반적 특성을 구분하여 제시하였는데, 기본특성으로 ‘독창성’, ‘핵심성’, ‘혁신성’을 들었으며, 일반적 특성으로, ‘창조적이며 선행특허가 거의 존재하지 않으며’, ‘그 결과가 원천특허 확보 또는 기술선점의 효과’, ‘높은 파급효과의 고위험·혁신’, ‘공공부문의 담당’ 및 ‘개발연구와의 연계성’을 일반적 특성으로 들었다.

[표 22] 원천연구의 기본 및 일반적 특성

구분	내용
3대 기본특성	<ul style="list-style-type: none"> - 독창성 : 다른 기술에 의존하지 않는 신규성 - 핵심성 : 어떤 제품을 생산하는 데 있어 없어서는 안 될 필수성 - 혁신성 : 다수의 응용기술을 만들어 낼 수 있는 생산성
일반적 특성	<ul style="list-style-type: none"> - 창조적인 기술로 선행특허가 거의 존재하지 않는 기술 - 연구결과물이 원천특허 확보 또는 기술 선점의 효과가 큰 기술 - 기술·경제적 파급효과가 매우 큰 고위험·혁신형 기술 - 민간투자가 어렵고 공공부문이 담당하여 발전시켜야 하는 기술 - 개발연구의 바탕이 되는 과학적 탐구 기반의 선도형 기술

* 참조 : 국가과학기술위원회, 원천연구 개념 및 비중 산정(안), p.3.

위와 같은 원천연구의 개념정의에 앞서 한 선행연구에서는 ‘원천기술연구’의 용어를 사용하면서 이를 “향후 제품이나 서비스를 개발하는데 필수불가결한 독창적 기술로서 경제·사회 부가가치를 지속적으로 창출하고 다양한 기술분야에 응용이 가능한 미래선도형 기술을 개발하는 연구활동 분야”로 정의하였다.⁴²⁾ 이러한 정의 바탕으로 ‘원천기술’(源泉技術, Original & Fundamental Technology)에 대한 개념도 정의하였는데, 먼저 원천기술은 연구개발의 목적에 따른 구분으로 ‘기초과학 - 원천기술 - 산업기술’로 나뉘며, “기초과학을 바탕으로 향후 제품이나 서비스를 개발하는데 필수불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술분야에 응용이 가능한 미래선도형 기술”을 의미한다고 하였다.⁴³⁾

41) 국가과학기술위원회, 원천연구 개념 및 비중 산정(안)(2009.7.28.), p.2; 원천연구의 개념과 관련하여, 교육과학기술부, 2009/2010년도 기초·원천연구 성과와 방향(2009.12), p.4.

42) 한국과학기술기획평가원, 기초원천연구의 개념 정립 및 추진방안에 대한 정책제언, kistep R&D focus 제9호(2008.12.), p.13.

43) 한국과학기술기획평가원, 기초원천연구의 개념 정립 및 추진방안에 대한 정책제언, kistep R&D f

이러한 의미로서 원천기술은 “(i) 국가의 기술경쟁력 및 수준을 제고할 수 있는 창조적인 기술로 일정기간동안 국제적으로 독점적인 권리를 주장할 수 있을 것으로 기대되는 기술로 선행특허가 거의 존재하지 않으며, (ii) 어느 정도 독창성이 있는지, 어느 정도의 경제적 가치를 창출할 수 있는지 여부가 핵심적인 관건이 되고, (iii) 연구결과물이 원천특허 확보 또는 기술(기술이전, 표준화) 선점의 효과가 크며, (iv) 기술적 성공 가능성은 낮지만 성공할 경우, 기술의 이용범위가 넓어 기술·경제적 파급효과가 매우 큰 고위험·혁신형임과 동시에, (v) 응용의 잠재력이 크나 아직 제품과 시장이 형성되지 않아 투자에 위험부담이 있어 민간투자가 어렵고 공공부문이 담당하여 발전시켜야 하고, (vi) 궁극적으로 새로운 제품개발 및 개량 또는 개선을 위한 개발연구의 바탕이 되는 과학적 탐구기반의 선도형 기술”이라는 특성이 있다고 보았다.⁴⁴⁾

[표 23] 연구개발의 목적별 구분에 따른 개념

구분	내용
기초과학 (Basic Science) 연구	<ul style="list-style-type: none"> - 개념 : 자연현상에 대해 이해 그 자체를 목적으로 자연에 대한 새로운 이론과 창조적 지식을 획득하거나 정립하는 연구 - 특징 : <ul style="list-style-type: none"> • 자연현상에 대한 순수한 지식의 산출이나 학문적 탐구 자체가 목적으로 물리학, 화학, 생물학, 지구과학, 수학, 천문학 등 자연계의 기본원리를 탐구하는 자연과학 • 응용과학(또는 공학)의 기초가 되는 응용되지 않은 순수학문(또는 순수과학) • 생산 활동에 직접적인 관련은 없지만 산업기술이 형성되고 발전하는데 밑거름이 되는 과학기술의 유형 • 실용적인 목적에 봉사하는 것을 전제로 한 응용과학(공학, 의학, 약학, 가정학, 농학 등)과 구분 ※ 공학의 기초로서 중요한 위치를 차지하는 자연과학 분야를 가리켜 기초과학이라 할 때도 있고, 반대로 기술과의 연계를 고려하지 않은 자연과학을 가리키기도 함
원천기술 (Original & Fundamental Technology) 연구	<ul style="list-style-type: none"> - 개념 : 향후 제품이나 서비스를 개발하는데 필수불가결한 독창적 기술로서 경제·사회 부가가치를 지속적으로 창출하고 다양한 기술분야에 응용이 가능한 미래선도형 기술을 개발하는 연구 - 특징 :

ocus 제9호(2008.12.), p.18; 또한 위 연구에서는 “지식경제부는 원천기술의 개념을 '창의적 신규성이 높고, 다른 기술개발에 파급효과가 큰 기술로 부가가치를 지속적으로 창출하는 원동력이 되는 기술'로 정의”한다고 기술하였다.

44) 한국과학기술기획평가원, 기초원천연구의 개념 정립 및 추진방안에 대한 정책제언, kistep R&D focus 제9호(2008.12.), p.19.

구분	내용
	<ul style="list-style-type: none"> ● 국가의 기술경쟁력 및 수준을 제고할 수 있는 창조적인 독창기술로 일정기간 동안 국제적으로 독점적인 권리를 주장할 수 있을 것으로 기대되며 세계적으로 선행특허가 거의 존재하지 않음 ● 응용의 잠재력이 크나 아직 시장이 형성되지 않아 투자에 위험부담이 있어 민간투자가 어렵고 공공부문이 담당하여 발전시켜야 하는 기술 (바이오기술, 나노기술, 초전도기술, 핵융합기술 등) ● 기술적 성공가능성은 낮지만 성공할 경우 기술의 이용범위가 넓어 기술·경제적 파급효과가 매우 크다는 특징을 가지고 있어 플랫폼기술 (Platform Technology)로 칭하기도 함 ● 기초과학에 뿌리를 두고 있으면서도 창의성과 신규성이 높은 기술로 자연현상을 규명하는 과정에서 우연히 발견되거나 의도적인 연구를 통해 많이 얻어짐
산업기술 ⁴⁵⁾ (Industrial Technology) 연구	<ul style="list-style-type: none"> - 개념 : 상용화·실용화를 목표로 한 단기 신기술 및 신제품 개발을 위한 연구 - 특징 : <ul style="list-style-type: none"> ● 사업, 산업, 교육, 정부에서의 전문화된 기술과 기술적 관리에 대한 영역으로 복잡한 기술적 시스템의 설치, 유지, 운영, 관리와 밀접한 관계를 가지는 기술 ● 산업현장의 단기적으로 시급한 문제해결이나 산업 전반의 경쟁력 제고에 긴요한 핵심기술 등 사업화를 전제로 한 산업 전반에 걸쳐 파급효과가 큰 기술

* 참조 : 한국과학기술기획평가원, 기초원천연구의 개념 정립 및 추진방안에 대한 정책제언, pp.12-14

이 외에도 원천연구는 “과학적 지식으로서 심도도 높고 인류복지에 대한 기여도도 높은 연구”에 해당하는 형태로, 원천기술을 “기초연구와 개발연구 사이 어딘가에 폭넓게 존재하며, 단기적으로는 기초적인(basic) 지식 연구를 하지만 미래 그 연구의 결과가 기술로써 응용 및 상용화될 수 있는 가능성을 지닌 근원(original, source, oriented) 기술,

45) 산업기술의 정의와 관련하여, 「산업기술의 유출방지 및 보호에 관한 법률」에 따르면, “제품 또는 용역의 개발·생산·보급 및 사용에 필요한 제반 방법 내지 기술상의 정보 중에서 행정기관의 장(해당 업무가 위임 또는 위탁된 경우에는 그 위임 또는 위탁받은 기관이나 법인·단체의 장을 말한다)이 산업경쟁력 제고나 유출방지 등을 위하여 이 법 또는 다른 법률이나 이 법 또는 다른 법률에서 위임한 명령(대통령령·총리령·부령에 한정한다. 이하 이 조에서 같다)에 따라 지정·고시·공고·인증하는 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 기술을 말한다.”고 규정하면서, 각호의 사항으로 “가. 제9조에 따라 고시된 국가핵심기술, 나. 「산업발전법」 제5조에 따라 고시된 첨단기술의 범위에 속하는 기술, 다. 「산업기술혁신 촉진법」 제15조의2에 따라 인증된 신기술, 라. 「전력기술관리법」 제6조의2에 따라 지정·고시된 새로운 전력기술, 마. 「환경기술 및 환경산업 지원법」 제7조에 따라 인증된 신기술, 바. 「건설기술 진흥법」 제14조에 따라 지정·고시된 새로운 건설기술, 사. 「보건의료기술 진흥법」 제8조에 따라 인증된 보건신기술, 아. 「뿌리산업 진흥과 첨단화에 관한 법률」 제14조에 따라 지정된 핵심 뿌리기술, 자. 그 밖의 법률 또는 해당 법률에서 위임한 명령에 따라 지정·고시·공고·인증하는 기술 중 산업통상자원부장관이 관보에 고시하는 기술”로 명시하고 있다(제2조 1호)

응용목적(use-inspired)을 지닌 기술”로 이해하는 견해도 있다.⁴⁶⁾ 이에 따르면 원천기술의 성격과 특징으로 “원천연구 및 원천기술에 대한 개념은 인식적(epistemological)이며, 의도성을 가진(intentional) 기술이자 응용단계로부터 거리가 있는 기술(distance from application)로, 장소에 영향을 받으면서(institutional), 닫혀있지 않은 연구 형태(If it is published, it is basic, if it is patented, it is applied)이자, 타 분야보다 과학분야에 대한 개념으로 한정된 기술이며, 윤리적인 문제와 아주 예민하게 반응하는 기술”을 들고 있다.⁴⁷⁾

이러한 논의 외에, 원천연구의 정의를 연구개발단계에 있어서 하나의 과정으로 보지 않고, ‘수많은 후속 기술들이 창출될 수 있는 연구’라고 정의하면서, 그 구분 역시 ‘기초연구 - 응용연구 - 개발연구’와 ‘원천기술 - 생산기술’로 구분하는 것이 합리적이라는 견해도 있다.⁴⁸⁾

(2) 기초원천연구

앞서 살펴본 원천연구의 개념은 궁극적으로는 “부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 미래선도형 기술인 원천기술의 확보가 목적이거나 확보 가능성이 높은 연구”로 정의할 수 있는바, 연구단계별 구분에 있어서 기초연구와 응용연구의 일부분을 포함하는 개념이다. 기초원천연구는 완전히 새로운 개념은 아니며, 기초연구의 범위에서 ‘목적기초연구’와 응용연구의 범위에서 ‘전략응용연구’를 보다 밀접하게 연계시켜 원천기술 확보 가능성을 높이기 위한 전략에서 도출된 개념이다.⁴⁹⁾ 즉 장래 원천기술 개발을 목적으로 하는, 목표 지향적이고 전략적인 연구라 할 수 있다.⁵⁰⁾

(3) 기반기술⁵¹⁾

기반기술(infratechnology)은 “시설이나 장비, 지식네트워크 등의 연구 인프라를 토대

46) 최나린 외, 탈추격형 미래유망기술발굴 R&D 전략 - 원천연구(기술)고찰을 통한 국가 R&D 중점 방형선정 전략, 한국기술혁신학회 추계학술대회 논문집(2010.11). pp.19-20.

47) 최나린 외, 탈추격형 미래유망기술발굴 R&D 전략 - 원천연구(기술)고찰을 통한 국가 R&D 중점 방형선정 전략, 한국기술혁신학회 추계학술대회 논문집(2010.11), p.20(재인용).

48) 한국과학기술한림원, 연구개발 단계별 개념 정립에 관한 연구 - 기초연구에서 개발까지 -, 한림 연구보고서73(2011.3), p.34.

49) 한국과학기술평가원, 기초원천연구의 개념정립 및 추진방안에 대한 정책제언, kistep R&D focus 제9호(2008.12), p.19.

50) 과학기술정책연구원, 기초·원천연구의 실용화 촉진방안, 정책연구 2012-05(2012.12), p.25.

51) 여기에서는 기반기술의 개념 및 주요 특징에 관해서만 살펴보고, 이에 관한 자세한 사항은 과학기술정책연구원, 국가 기반기술 확보 전략 및 추진방안, 정책연구 2011-09(2011.12), p.38 이하 참조.

로 연구개발을 지원하는 기술”로서 “다른 여러 분야에 횡적으로 사용될 수 있는 기술 또는 해당 연구 개발이 조직적으로 수행될 수 있도록 지원되어야 하는 기술”을 말한다.⁵²⁾ 기술영역에 있어서 인프라 역할을 하는 것으로, 이 개념을 처음 도입한 경제학자 Tassey는 “R&D, 생산, 시장개발 등 각 단계에서 생산성이나 효율성을 증가시켜주는 기술적 도구로 과학적·공학적 데이터, 측정 및 시험 방법, 실행 및 기법 등을 포함”한다고 하였다.⁵³⁾

기반기술은 기초과학, 기초연구를 지원 및 촉진할 뿐만 아니라 기술의 시장화 및 지식 흐름의 동태적 과정에서 동태성을 높이는 중요한 역할을 한다. 기반기술에 관한 과학기술정책연구원의 연구보고서에 따르면, 기반기술의 활성화를 통하여 (i) 지식의 촉진 및 창출에 있어서 그 흐름을 촉진하여 새로운 발견을 지원하고, (ii) 과학적 성과에 대한 기술 적용성을 높여 범용화 및 응용화로의 발전을 모색할 수 있다는 점을 비롯하여, (iii) 기술의 활용성 및 시장성 제고로 기초연구의 성과 창출 및 상업화에 이르는 불확실성과 위험을 감소시키고, (iv) 과학기술환경 변화에 대한 효율적인 대응 기반 마련 및 (v) 기후변화, 에너지, 환경 문제 등 전지구적 문제를 해결하기 위한 근본적인 연구를 지원·촉진할 수 있을 것이라 본다.⁵⁴⁾

52) 과학기술정책연구원, 국가 기반기술 확보 전략 및 추진방안, 정책연구 2011-09(2011.12), pp.38-39.

53) Tassey, G., Technology Infrastructure and Competitive Position(2009), p.61(재인용).

54) 특히 이러한 기반기술에 관한 개념 및 확대에 관한 사항은 일본의 경우에서 잘 나타나고 있는바, 이에 관해서는 후술한다.

제2절 현행 연구단계 체계에 따른 문제점

I. 형식적 문제점

1. 법 체계상 개념의 부재 및 관련 법령의 산재

현행 과학기술의 법제는 앞서 살펴본 대로, 과학기술 관련 법령 및 정책 또는 사업의 운영 등에 있어서 일관적이지 못한 문제점을 개선하고, 국가 차원의 종합적이며 체계적인 대응 방안을 마련하여 과학기술에 대한 혁신 제고 및 그 지원의 명확성이 요구되었기에, 종전의 「과학기술진흥법」과 「과학기술혁신을위한특별법」을 폐지하고 2001년 「과학기술기본법」을 제정하였다. 특히, 「과학기술기본법」 검토보고서에 따르면 “1967년에 제정된 「과학기술진흥법」과 1997년도에 제정되어 2002년 6월까지 한시적 효력을 갖도록 하고 있는 「과학기술혁신을위한특별법」 등 과학기술부 소관 법률 25개를 비롯하여 산업자원부, 정보통신부, 환경부 등 과학기술 관련 부처의 법률까지 포함할 경우 총 88개의 법률이 시행되고 있으나, 과학기술 관련 법률이 각 개별부처에 산재해 있어 법률 상호 간의 체계적인 연계성이 미흡하고, 그동안 기본정책적 성격의 법으로 기능을 해온 과학기술진흥법은 제정된 지 30여 년이 지나 그 실효성에 한계가 있으며, 「과학기술혁신을위한특별법」도 2002년 6월까지의 한시적 법률이어서 대체입법이 불가피한 시점에 있고, 또한 이 법률로는 21세기 급변하는 과학기술환경에 대처하는데 한계가 있음”을 지적하면서 관련 법령의 제정 및 체계재편의 필요성을 강하게 인정하였다.⁵⁵⁾

이후 「과학기술기본법」이 기본법의 구조를 취하고 있다는 점에서 법령에 선언적인 규정이 존재하고 그 해석에서도 명확하지 않은 규정이 있을 수밖에 없다는 기본법의 형식상·내용상 특징 및 그 한계가 나타날 수밖에 없는바, 그 실효성을 담보하기 위한 다양한 개별·일반법의 제정이 활발하게 이루어지고 있다.⁵⁶⁾ 그리고 이러한 개별일반법의 제정 필요성 및 입법화로 인하여, 과학기술 관련 법령이 감소하거나 복잡한 연관성·연계성이 감축되지는 않았으며, 오히려 증가하게 되었다. 물론 소관 부처별 업무와 유관 산업의 촉진·진흥·육성·지원 필요성 및 전문성, 국가 대계로서 과학기술 정책의 일관성과 효율성 및 당위성을 고려한다면 과학기술 관련 법률의 증가 및 세분화는 불가피하다. 소관 부처

55) 국회과학기술정보통신위원회 전문위원, 과학기술기본법안 검토보고서(2000.12.), pp.3-4 참조(<http://likms.assembly.go.kr/bill/billDetail.do?billId=016326> 최종검색일 : 2023.1.12.)

56) 이러한 한계는 과학기술기본법안 검토보고서도 지적하고 있는바, “다만, 이 법안은 과학기술진흥법과 과학기술혁신을위한특별법을 통합하여 발전적으로 제정되는 대체법적 성격을 지닌 법으로, 기본법의 특성상 선언적·정책적 규범을 많이 포함하고 있기 때문에 그 실효성을 확보하기 위해서는 앞으로 이 기본법의 이념에 맞게 과학기술관련 개별법령들에 대한 체계적인 정비가 뒤따라야 할 것”이라고 보았다; 국회과학기술정보통신위원회 전문위원, 과학기술기본법안 검토보고서(2000.12.), p.4 참조(<http://likms.assembly.go.kr/bill/billDetail.do?billId=016326> 최종검색일 : 2023.1.12.)

의 효율적, 체계적인 업무와 활용도의 증가에 따른 법률의 양적 증가 및 운용은 당연하다 할 것이나, 이로 인한 부처 간, 산업 간의 정합성 제고 및 국가 정책과 부합성의 여부나 효율성을 고려하면, 실제적·실질적인 법령의 확보 및 정비가 요구된다. 특히 최근의 과학기술 및 그 발전과 밀접하게 연계되어 있는 기초연구, 응용연구(응용기술) 및 그 활용(상용) 등은 그 상호 관계에 있어서 융합하여 발생하는 것이 보편적인 것이 되고 있다. 그 결과 종전에는 개별부처에서 독립적으로 이루어지던 과학기술 및 그 결과가 다른 부처의 소관 업무와 연계성을 가지게 되면서 그 활용과 효과가 극대화되는 경우도 많아지고 있다. 결국, 단순하게 과학기술 관련 법령의 수가 증가, 산재하고 있다는 양적인 측면이 문제로 지적되는 일차원적인 것이 아니라, 이러한 체계를 조율하기 위한 법제의 마련과 보완 및 부처 간 협력의 거버넌스를 구축하기 위한 실질적인 법률 내지는 세부 규정이 요구되는 것이다.⁵⁷⁾ 일례로, 일반적이지자 관용적이며, 본 연구에서도 핵심적인 용어 중의 하나로 사용하고 있는 ‘과학기술’의 법적 정의가 무엇인가에 관해 기본법인 「과학기술기본법」에서도 명확한 개념을 제시하지 않고 있는바, 이러한 개념의 불명확화는 과학기술이라 할 수 없는 경우에도 지원이 이루어지거나, 반대로 지원하여야 함에도 그 대상에서 배제되는 경우도 발생할 수 있다.⁵⁸⁾

2. 근거 법령의 미비

과학기술법제 현황에서 보았듯이, 현행법상 원천연구 또는 원천기술에 관하여 체계적이며 독립적인 법령이 존재하지는 않으며, 단지 개별 법률에서 이를 명시하고 있을 뿐이다. 다만 원천연구·원천기술의 수행이나 개발상의 어려움을 비롯하여 과학기술 분야를 비롯하여 사회 전반에 미치는 영향력 및 중요성, 기대발전가능성을 고려하였을 때, 민간영역보다는 국가가 주도하여 공공연구를 통하여 진행하는 경우가 많은바, 이를 위한 법규정으로 「기초연구법」 제14조 이하에서 관련 내용을 명시하고 있다. 「기초연구법」 제14조는 ‘국가 미래 유망기술과 융합기술을 중점적으로 개발하기 위한 연구개발사업’을 ‘특정

57) 이러한 과학기술 관련 법제의 양적 증대의 문제보다 실질적인 내실있는 법제, 특히 「과학기술기본법」의 체계 구축의 필요성 및 개선을 강조하는 연구로, 국가과학기술자문회의, 국정과제 이행을 위한 과학기술 법체계 중장기 발전방향 연구, 정책연구 2018(2018.11.), pp.23-24; pp.25-26 참조.

58) 다만 ‘기술’에 관해서는 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」(이하 ‘기술이전법’)에서 명확하게 규정하고 있는바, 제2조 1호에서 “(i) 「특허법」 등 관련 법률에 따라 등록 또는 출원된 특허, 실용신안, 디자인, 반도체집적회로의 배치설계 및 소프트웨어 등 지식재산, (ii) 위 (i)의 지식재산 기술이 집적된 자본재, (iii) 위 (i)의 지식재산 또는 위 (ii)의 자본재의 기술에 관한 정보, (iv) 그 밖에 위 (i)의 지식재산과 (ii)의 지식재산 기술이 집적된 자본재, (iii) 지식재산 또는 지식재산 기술이 집적된 자본재에 관한 정보로서 대통령령으로 정하는 것”을 기술로 정의하고 있다. 또한, 동법 시행령 역시 제2조에서 기술의 정의로 “이전 및 사업화가 가능한 기술적·과학적 또는 산업적 노하우”라고 명시하고 있다.

연구개발사업'이라 하여, 이에 대한 계획수립 및 연도별 연구과제를 선정하고, 이를 지정 한 연구기관으로 하여금 연구하게 명시하고 있다. 이 연구에 필요한 비용은 정부나 정부 외의 자의 출연금 및 기타 기업의 연구개발비로 충당한다.

「기초연구법」에 따른 '특정연구개발사업'은 구 「기술개발촉진법」을 근거로 하여 1982년부터 추진되었는바, 이 사업은 1980년대에 선진국들의 경기가 침체되고 기수보호주의가 대두되자 국가연구개발 자원의 효율적 활용 등 국가적 차원에서 대응할 필요성이 부상되자, 민간기업과 정부출연연구기관, 민간기업들 사이의 협력 및 연구개발 투자 유인, 산학연 협동 연구를 촉진하기 위해서 정부출연연구기관별로 지원해 오던 연구개발 예산의 일부를 통합하여 특정 연구개발사업으로 편성, 추진하게 된 것이다.⁵⁹⁾

이후 1980년대 중반부터 장기적이고 대형복합적인 연구개발에 주력하면서 원천기술이나 미래 지향적 기술개발로 전환되었으며, 1990년대에는 각 부처 사이의 역할 정립을 통한 효율적인 기술개발을 위해 산업현장 기술은 관련 부처로 대폭 이양하고, 교육과학기술부는 주로 대형국책과제, 핵심원천기술, 거대과학 및 공공복지 관련 기술과제에 중점을 두고 추진하게 되었는바, 이 시기부터 연구개발사업의 사전 조사와 기획기능을 강화하기 위해 연구기획평가사업 등이 개편되었다.⁶⁰⁾

즉 '특정연구개발사업'은 기술혁신을 가속화할 수 있는 전략적 연구개발 재원의 조성·공급과 정부출연연구소, 대학, 기업연구소 및 국공립 연구기관 등이 긴밀히 협동하는 범국가적 연구개발 체제 하에서 중장기 과학기술발전 목표에 따른 전략적 연구개발과제와 핵심산업기술을 집중개발 하여 나가는 중추적 국책연구개발사업⁶¹⁾으로 원천기술의 근본이라 할 수 있다.

다만 이러한 취지의 특정연구개발사업이 현행 법령 체계하에서 그 기능과 목적을 다하고 있는지는 검토해볼 필요가 있다. 먼저 구 「기술개발촉진법」 제8조의3은 '특정연구개발사업의 추진'이라는 표제하에 "과학기술처장관은 핵심산업기술을 중점적으로 개발하기 위한 특정연구개발사업계획을 수립하고, 연도별로 연구과제를 선정하여 이를 다음 각호의 기관과 협약을 맺어 연구하게 할 수 있다."고 규정하였다. 그런데 현재의 「기초연구법」 제14조의 내용과 비교하였을 때 단지 본문에 특정연구개발사업의 법적 정의를 좀 더 구체화하고 이를 수행할 수 있는 연구기관을 각호로 더 하였을 뿐 차이가 없는 것이다. 사업이 개시된지 40년이 지난 현 시점에서 과학기술 및 그 개발과 적용의 빠른 변화, 결과물의 질적·양적 증대가 있음에도 불구하고 이를 근거하는 규정은 여전히 담보하여, 기

59) 국가기록원, 특정연구개발사업 (<https://www.archives.go.kr/next/search/listSubjectDescription.do?id=000045&sitePage=1-2>)

60) 국가기록원, 특정연구개발사업 (<https://www.archives.go.kr/next/search/listSubjectDescription.do?id=000045&sitePage=1-2>)

61) 특정연구개발사업의 추진현황 및 연혁에 대해서는 과학기술부, 특정연구개발사업 20년사(2003. 6) 참조.

술의 혁신이나 체계변화를 제대로 선도하지 못하고 있다는 것은 문제가 있다.

[표 24] 특정연구개발사업 관련 신·구 조문 비교

구 「기술개발촉진법」	현 「기초연구법」
<p>제8조의3(특정연구개발사업의 추진) ① 과학기술처장관은 핵심산업기술을 중점적으로 개발하기 위한 특정연구개발사업 계획을 수립하고, 연도별로 연구과제를 선정하여 이를 다음 각호의 기관과 협약을 맺어 연구하게 할 수 있다.</p> <p>(각호 생략)</p> <p>② 제1항의 규정에 의한 연구에 필요한 비용은 정부 또는 정부 이외의 자의 출연금 기타 기업의 기술개발비로 충당한다.</p> <p>③ 제1항의 규정에 의한 협약의 체결방법, 제2항의 규정에 의한 출연금의 지급, 사용 및 관리에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>	<p>제14조(특정연구개발사업의 추진) ① 과학기술정보통신부장관은 기초연구의 성과 등을 바탕으로 하여 국가 미래 유망기술과 융합기술을 중점적으로 개발하기 위한 연구개발사업(이하 “특정연구개발사업”이라 한다)에 대하여 계획을 수립하고, 연도별로 연구과제를 선정하여 이를 다음 각 호의 기관 또는 단체와 협약을 맺어 연구하게 할 수 있다. 이 경우 제2호의 기관 중 대표권이 없는 기관에 대하여는 그 기관이 속한 법인의 대표자와 협약할 수 있다.</p> <p>(각호 생략)</p> <p>② 제1항에 따른 연구에 필요한 비용은 정부 또는 정부 외의 자의 출연금, 그 밖에 기업의 연구개발비로 충당한다.</p> <p>③ 제1항에 따른 협약의 체결방법, 제2항에 따른 출연금의 지급·사용 및 관리에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>

물론 기본개념과 근간으로서 법적 안정성을 가지고 흔들림 없이 그 지위를 유지하는 것은 중요하다. 그러나 이미 ‘특정연구개발사업’의 취지와 수행과정이 세분되고 현재 원천기술개발을 위한 국책연구사업의 성격으로 확고하게 변모된 이상, 또 연구실무자의 관점에서, 사회일반적인 이해에 있어서 보편적으로 인식되고 있는 원천기술이라는 용어가 통용되고 있는 이상, 그 개념을 법적으로 어떻게 반영하여 정의할 것이며, 이를 좀 더 효율적으로 뒷받침할 수 있는 근거가 될 수 있을 것인가를 고민할 필요가 있다.

또한, 이를 지원하는 규정이나 관련 법령이 존재하는지에서도 특별히 변화된 것이 없으며, 다만 일부 특별 분야의 개별법령에서 원천연구나 원천기술 또는 국가 주도 하의 기술개발에 대한 근거 및 지원 규정을 두고 있어 전체적인 법체계의 구성을 점검하는 것이 요구된다.

특히 특정연구개발에 관한 계획의 수립 방법이나 절차 또는 연도별 연구과제를 선정하

는 방법이나 기준에 관한 규정이 없어 어떠한 과정을 거쳐 특정연구개발사업이 선정, 진행되고 연구 및 개발이 이루어지고 있는지가 명확하지 않기에 이에 대한 구체적인 규정화도 이루어질 필요가 있다.

II. 실질적 문제점

신기술의 등장과 활용 방안이 급변하고 있는 상황에서 과학기술과 관련된 법제도는 과학기술 발전 및 혁신 주기, 즉 일련의 연구개발과정이 사업화를 거쳐 상용화되고, 이것이 다시 연구개발과정에 긍정적인 영향을 미치는 선순환적이지자 유기적인 생태계를 뒷받침할 수 있어야 한다. 특히 원천연구, 원천기술의 목적과 특징상 그 성과 결과 및 과급력이 상당한 수준에 이르러야 할 것이 요구되는바, 이와 관련하여, 현행 연구개발 단계에 따른 사업 규모 및 현황과 특히 원천기술의 사업 현황 및 그 결과적 사항을 분석하여 이에 따른 문제점을 살펴보면 다음과 같다.

1. 연구개발 단계에 따른 사업 현황

한국연구재단이 2023년 3월에 발표한 ‘2021 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서’(이하 ‘2021 성과보고서’)에 따르면, 국내 2021년 총 연구개발비는 102조 1,352억 원으로 이는 전년 대비 9조 636억 원(9.7%) 증가한 것이다.

[표 25] 국내 연구개발비 투자현황

(단위 : 10억 원, %)

구분	2017	2018	2019	2020(①)	2021(②)	비교(②-①)
기초연구	11,391.1	12,180.5	13,062.3	13,448.1	15,100.2	▲ 1,652.1
응용연구	17,315.9	18,824.7	20,040.1	20,078.6	21,470.4	▲ 1,391.8
개발연구	50,082.2	54,723.5	55,944.6	59,545.0	65,564.7	▲ 6,019.7
계	78,789.2	85,728.7	89,047	93,071.7	102,135.3	▲ 9,063.5

* 참조 : 한국연구재단, 2021 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.25.

총 연구개발비 중 정부·공공재원은 24조 50억 원(23.6%), 민간재원은 77조 7,421억 원(76.1%)이었으며, 주요 해외 선진국과 비교하였을 때 정부·공공재원의 투입비율이 낮은 편이다.⁶²⁾

[표 26] 해외 주요국 자원별 연구개발비 비중

(단위 : %)

재원	프랑스 (2020)	영국 (2019)	미국 (2020)	독일 (2020)	한국 (2021)	일본 (2020)	중국 (2020)
정부·공공	64.8	68.1	73.4	69.9	76.4	78.8	77.8
민간·외국	35.2	31.9	26.6	30.1	23.6	21.2	19.8

* 참조 : 한국연구재단, 2020 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.24.

이 중 성과분석 대상에 포함되는 한국연구재단의 주요 연구개발사업 총연구비는 4조 139억 원으로(2020년도 기준)⁶³⁾ 연구단계별 정부출연금에 따른 연구비 투입현황은 다음과 같다.

[표 27] 연구단계별 연구비 투입현황

(단위 : 백만 원, %, 건)

연도	구분	기초연구	응용연구	개발연구	기타	총계
2020 (①)	연구활동 (비율)	1,910,233 (72.7)	335,773 (12.8)	364,944 (13.9)	18,228 (0.7)	2,629,178
	연구인프라 (비율)	217,607 (33.5)	38,680 (6.0)	364,371 (56.2)	28,245 (4.4)	648,903
	계	2,127,840	374,453	729,315	46,473	3,278,081
	과제수 (개당비용)	14,437 (147.4)	1,217 (307.7)	1,225 (595.4)	72 (645.5)	16,951 (193.4)
2021 (②)	연구활동 (비율)	2,166,021 (72.7)	405,751 (13.6)	393,569 (13.2)	13,539 (0.5)	2,978,880
	연구인프라 (비율)	332,377 (42.7)	35,908 (4.6)	401,704 (51.6)	8,058 (1.0)	778,046
	계	2,498,397	441,659	795,273	21,597	3,756,926
	과제수 (개당비용)	16,833 (148.4)	1,461 (302.3)	1,404 (566.4)	91 (237.3)	19,789 (189.8)

62) 한국연구재단, 2021 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서(2023.3), p.26.

63) 한국연구재단의 성과분석보고서에서 의미하는 성과분석 대상현황은 해당 연구사업이 정부출연금으로 인하여 투자가 이루어졌는지에 대한 현황으로 2020년도 연구재단과 주관연구기관 간의 협약금액을 기준으로 조사된 것이다.

연도	구분	기초연구	응용연구	개발연구	기타	총계
비고 (②-①)	연구활동	▲ 255,788	▲ 69,978	▲ 28,625	▼ 4,689	▲ 349,702
	연구인프라	▲ 114,770	▼ 2,772	▲ 37,333	▼ 20,187	▲ 129,143
	계	▲ 370,557	▲ 67,206	▲ 65,958	▼ 24,876	▲ 478,845
	과제수	2,396	244	179	19	2,838

* 참조 : 한국연구재단, 2021 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.38.
한국연구재단, 2020 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.36.

여기서 세부적으로 과학기술정보통신부 사업별 투자현황은 기초연구사업 18,029억 원(48%), 원천기술개발사업 10,934억 원(29.1%), 거대과학연구개발사업 5,594억 원(14.9%), 원자력연구개발사업 2,556억 원(6.8%), 과학기술국제화사업 456억 원(1%)의 순이었다.⁶⁴⁾

[표 28] 사업목적별 2021년도 연구비 투입현황

(단위 : 백만 원, 건, %)

대사업명	연구활동 (점유율)	연구인프라 (점유율)	합계		
			연구비(비율)	과제수	과제당연구비
기초연구	1,790,698(54.7)	12,243(1)	1,802,941(39.8)	15,734	114.6
원천기술개발	967,888(29.6)	125,520(9.9)	1,093,408(24.1)	3,051	358.4
원자력연구개발	166,671(5.1)	88,907(7)	255,578(5.6)	448	570.5
거대과학연구개발	53,623(1.6)	505,755(40.1)	559,378(12.3)	216	2,589.70
과학기술국제화		45,621(3.6)	45,621(1)	340	134.2
과기정통부 전체	2,978,880(91)	778,046(61.7)	3,756,926(82.8)	19,789	189.8
이공분야	66,391(2)	477,666(37.9)	544,057(12)	8,933	60.9
인문사회분야	228,057(7)	6,176(0.5)	234,233(5.2)	5,287	44.3
교육부 전체	294,448(9)	483,842(38.3)	778,290(17.2)	14,220	54.7
합계	3,273,328	1,261,888	4,535,216	34,009	133.4

* 참조 : 한국연구재단, 2021 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.29.

64) 한국연구재단, 2021 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서(2023.3), p.31. 이 외에 연구재단을 통한 교육부 사업별 투자현황은 이공분야 학술연구지원사업이 5,440억 원(전체의 12%), 인문사회분야 학술연구지원사업이 2,342억 원(전체 5.2%)을 차지하였다.

[표 29] 다부처 사업의 부처별 사업예산 현황(원천기술개발사업)

(단위 : 백만 원, 건)

과기부	복지부	산업부	경찰청	관세청	행안부	환경부	소방청	교육부	과제연구비(수)
40,265	14,000	12,100	6,822	3,000	2,000	1,850	1,552	833	81,343(265)

* 참조 : 한국연구재단, 2021 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.30.

또한, 과기정통부의 주요 연구개발사업 연구 수행 주체별 투자현황은 학계 3조 1,261억 원(68.9%), 연구계 1조 2,011억 원(26.5%), 산업계 1,293억 원(3.4%)이었는바, 기초연구사업, 원천기술개발사업, 과학기술국제화사업은 학계에서, 원자력연구개발사업, 거대과학연구개발사업은 연구계에 가장 많이 투자되고 있으며, 산업계는 원천기술개발사업, 거대과학연구개발사업 등의 순으로 투자 비중이 높게 조사되었다.⁶⁵⁾

[표 30] 다부처 사업의 부처별 사업예산 현황

(단위 : 백만 원, %)

구분	정부출연금(점유율)				
	학계	연구계	산업계	기타	합계
기초연구	1,690,268(93.8)	87,372(4.8)	4,397(0.2)	20,904(1.2)	1,802,941
원천기술	539,776(49.4)	438,006(40.1)	85,918(7.9)	29,708(2.7)	1,093,408
원자력	40,361(15.8)	198,592(77.7)	6,876(2.7)	9,750(3.8)	255,578
거대과학	86,171(15.4)	440,609(78.8)	30,939(5.5)	1,660(0.3)	559,378
국제화	23,855(52.3)	15,534(34.1)	1,185(2.6)	5,047(11.1)	45,621
과기부전체	2,380,430(63.4)	1,180,112(31.4)	129,315(3.4)	67,069(1.8)	3,756,926
이공분야	528,349(97.1)	13,371(2.5)	770(0.1)	1,568(0.3)	544,057
인문사회	217,349(92.8)	7,621(3.3)	644.8(0.3)	8,618(3.7)	234,233
교육부전체	745,698(95.8)	20,991(2.7)	1,415(0.2)	10,186(1.3)	778,290
합계	3,126,128(68.9)	1,201,103(26.5)	130,730(2.9)	77,255(1.7)	4,535,216

* 참조 : 한국연구재단, 2021 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.31.

2020년 연구성과로 전체 연구개발의 전문학술지 논문게재 실적은 총 60,779건, 학술대회논문은 61,117건 특허는 10,792건(등록 4,133건)이었으며, 이중 원천기술은 각각 7,496건, 6,884건, 5,507건(등록 1,845건)이었다.⁶⁶⁾

65) 한국연구재단, 2020 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서(2022.3), p.31.

66) 한국연구재단, 2021 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서(2023.3), p.39.

[표 31] 연구성과 산출현황

(단위 : 건)

구분	학술지논문게재			학술대회논문			특허	
	SCI	비SCI	계	국내	국제	계	출원	등록
기초연구	28,950	3,755	32,705	21,323	14,320	35,643	5,507	1,845
원천기술	7,025	471	7,496	4,124	2,760	6,884	3,165	1,337
원자력	689	93	782	1,068	274	1,342	229	96
거대과학	203	50	253	500	121	621	37	28
국제화	419	46	465	397	313	71	81	50
과기부전체	37,286	4,415	41,701	27,412	17,788	45,200	9,019	3,356
이공분야	10,719	1,934	12,653	7,936	5,147	13,083	176	774
인문사회	564	5,861	6,425	2,017	817	2,834	7	3
교육부전체	11,283	7,795	19,078	9,953	5,964	15,917	1,773	777
합계	48,569	12,210	60,779	37,365	23,752	61,117	10,792	4,133

* 참조 : 한국연구재단, 2021 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.39.

[표 32] 연도별 연구성과 현황

(단위 : 건)

구분	2017	2018	2019	2020	2021
기초연구	20,498	22,063	23,440	27,339	32,705
원천기술	5,955	6,532	7,104	7,487	7,496
원자력	896	893	895	853	782
거대과학	621	563	458	376	253
국제화	484	447	459	459	465
과기부전체	28,454	30,498	32,356	36,514	41,701
이공분야	11,170	12,748	13,909	12,917	12,653
인문사회	6,086	6,150	6,577	5,849	6,425
교육부전체	17,256	18,898	20,486	18,766	19,078
합계	45,710	49,396	52,842	55,280	60,779

* 참조 : 한국연구재단, 2021 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.43.

2. 원천기술 개발을 위한 사업 현황

정부출연에 따른 원천기술개발사업은 한국연구재단을 통해 이루어지고 있는바, 미래 성장잠재력의 확보 및 국민의 삶의 질 향상에 기여하는 바이오, 나노, 정보·컴퓨팅, 양자, 기후변화 및 융합기술 등 미래유망 분야 핵심원천기술의 전략적인 개발을 목표로 하고 있다. 「과학기술기본법」 및 「기초연구법」을 비롯하여 「생명공학육성법」, 「나노기술개발촉진법」 등의 관련 법령에 의해 수립된 분야별 기본계획 등과 연계하여 지원이 이루어지고 있는바, 현재(2023년 3월 기준) 75개 사업(종료 포함)이 진행 중이며, 그 개요 및 세부 사항을 살펴보면 다음과 같다.

[표 33] 국내 원천기술개발사업 현황

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
공공복지 안전연구	<ul style="list-style-type: none"> - 고령화 및 신체적 장애를 극복하고, 자연 및 인위재해로부터 공공 안전을 보장하여 삶의 질을 선진화시킬 수 있는 지속적이고 장기적인 국가 주도의 기초·원천기술 개발 • (고령친화) 고령인의 건강한 신체활동의 지속을 위한 지원 기술(과제종료) • (장애극복) 장애인의 재활 및 신체활동 자립 보조를 통한 경제 활동 복귀 지원 기술(과제종료) • (사회·재해안전) 식품사고, 테러 등 인위적 재해로부터 국민생활의 불안 해결과 전염병, 해양환경 등 자연재해로 인한 자연재해 저감 및 공공시설물 안전사고 예방기술
글로벌 프론티어 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 미래를 선도하는 핵심 융합기술 분야에서 창조 경제를 견인할 수 있는 세계 최고 수준의 원천기술력 확보 - 과거기술의 한계를 뛰어넘는 혁신적 R&D를 통해 새로운 시장과 원천기술을 개척하고 미래 성장 동력 창출 <p>* 근거 : 기초연구법</p>
나노·소재기술 개발사업	<ul style="list-style-type: none"> - 미래 신시장·신산업 창출 및 주력산업 고도화를 견인할 글로벌 수준 원천기술을 확보하고, 관련 연구기반 확충 및 우수성과의 사업화 촉진 • (전략형) 미래선도품목 등 차세대 소부장 대응 top-down 지원 • (선도형) 기술수준↑산업수준↓타겟 중심의 문제해결연구 지원 • (경쟁형) 기술수준↓산업수준↑경쟁형 방식 기술개발 지원 • (도전형) 기술수준↓산업수준↓창의성에 기반한 도전적 연구 지원 • (나노커넥트) 상용화 조기 연계를 위한 원천기술 완성도 향상 지원 • (미소디) 新연구방법론 활용, 신물질·신소재 발굴 지원 • (특화형) 특정품목의 성능구현을 위한 대체기술 확보 지원

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
	<ul style="list-style-type: none"> • (플랫폼형) 복수의 품목 성능향상에 기반이 되는 범용기술 확보 지원 • (사업화) 원천기술을 이전받은 기업의 사업화 기술개발 지원 • (팹 고도화) 나노팹 시설·장비·운영·서비스 고도화 및 활용 지원 • (연구혁신) 데이터 및 AI 기반 혁신허브 구축 및 인력양성 지원 및 공공연 인력과견 및 나노안전성센터 운영 지원 <p>* 근거 : 소재부품장비산업법 제5조, 제12조, 제28조, 제49조 과학기술기본법 제11조, 기초연구법 제7조 나노기술법 제6조, 제11조 및 나노기술종합발전계획</p>
바이오·의료기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> - 신약, 의료기기, 정밀의료, 뇌연구 등 국민 생명과 건강에 직결된 바이오 및 첨단바이오 핵심원천기술 확보 및 실용화 지원
포스트게놈다부처유전체사업	<ul style="list-style-type: none"> - 개인별 맞춤형의료를 실현하기 위한 질병 진단·치료법 개발(복지부) - 동·식물, 해양생물 등 유전정보를 활용한 고부가가치 생명자원 개발(농식품부·농진청·산림청·해수부) - 유전체 분석 기술 등 연구 기반 확보(미래부·산업부) - 부처 공동연구 사업을 통한 성과 극대화
차세대정보·컴퓨팅기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> - 장기적인 국가경쟁력 확보를 위해 기존 IT분야 R&D와 차별되는 SW 기초·원천기술 개발 중점 지원 • 기존 IT분야 R&D사업과 차별화하여 시스템SW, SW공학, 정보 및 지능시스템, HCI 등 4대 분야 기반·공통 SW 중점 지원 <p>* 근거 : 기초연구법 제14조 및 동법 시행령</p>
STEAM 연구사업	<div style="border-bottom: 1px dotted black; padding-bottom: 5px;"> <input type="checkbox"/> 미래유망융합기술파이오니어 <ul style="list-style-type: none"> - 신기술·산업 패러다임 창출 또는 변화를 유도할 수 있는 임무 중심 핵심원천기술 개발을 위한 융합연구 지원 • (기술간융합) 현존 기술로 해결이 어려운 임무에 대한 기술적 해결책을 제시할 수 있는 기술·집단 간 융합연구 과제 지원 • (지원분야) 5~10년 후 미래에 필요하고, 2개 이상 기술분야 간 융합연구를 통해서만 해결 및 선도가 가능한 미개척분야 • (지원방식) 현재 기술로는 어려운 임무 수행을 위한 파이오니어융합연구단 구성 및 2단계 기업 참여 필수 </div> <div style="padding-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> 디지털융합R&D플랫폼구축 <ul style="list-style-type: none"> - 계산과학과 다양한 과학기술 연구분야의 융합을 통하여 분야별 특화 연구·교육용 환경 및 서비스 구축·제공 • (서비스확대) 연구플랫폼의 역할을 기존 교육용에서 연구·교육용으로 확장, 융합연구 혁신을 위해 데이터·AI·클라우드 컴퓨팅 적용 • (지원방식) 공통플랫폼SW 핵심 기술 개발 및 인프라 제공, 전문센터별 맞춤형 특화플랫폼 구축 </div>

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
	<input type="checkbox"/> 민군기술협력사업(사업 종료)
	<input type="checkbox"/> 스포츠과학융합연구사업(사업 종료)
	<input type="checkbox"/> 바이오닉암 메카트로닉스 융합연구개발사업(사업 종료)
	<input type="checkbox"/> 과학문화융합콘텐츠연구개발사업(사업 종료)
	<input type="checkbox"/> 전통문화융합연구 - 전통문화와 과학기술의 융합을 통한 전통문화산업 고도화 및 전통기법·소재 기반 신시장 창출 <ul style="list-style-type: none"> • (추진방향) 전통문화의 대중화·산업화를 위해 첨단 과학기술을 활용하여 기존 전통문화에 대한 과학적 원리규명을 통한 신소재 및 기반기술 개발 • (지원분야) 전통문화의 대중화·산업화를 위한 전통증류주 현대화, 한지 면상발열 장판 개발, 전통금속공예 표면처리 발색기술 개발 지원
	<input type="checkbox"/> 과학기술·인문사회융합연구 - 미개척분야의 임무 중심 목표 달성을 위한 기술(과학·산업)과 감성(인문·사회·문화·예술 등)간 변혁적 융합연구 지원 <ul style="list-style-type: none"> • (기술·감성융합) 미개척분야 중 과학기술과 인문사회 관점을 융합한 영역에 대한 3대 측면(① 기술혁신성, ② 인간·사회·환경적 가치 창출성, ③ 경제과급력)을 만족하는 해결책 제시를 위한 융합연구 추진 • (지원분야) 5년 이내 융합연구 성과를 통한 가치 창출이 가능한 융합기술·제품·서비스 구현(실증단계 포함)을 지원 • (지원방식) 가치 창출을 위한 인문·사회·문화·예술 등 비과학기술 분야를 포함한 융합연구팀 구성 및 전 단계 기업 참여 필수
	<input type="checkbox"/> 자연모사혁신기술개발 - (주요내용) 자연모사를 새로운 과학기술 혁신도구로 활용, 공학적 난제해결을 통한 국가 미래유망혁신기술 가치창출로 미래산업 시장경쟁력 강화 <ul style="list-style-type: none"> • (추진방향) 사회, 환경, 생활 전반의 문제에 대한 혁신적 문제해결 패러다임으로 자연모사 기술에 대한 체계적 연구개발 지원으로, 자연모사 기반 제품·서비스 개발을 위한 핵심기술 확보(1단계) 및 시제품·서비스의 제작 및 실증, 실적(track-record) 축적(2단계) • (지원분야) 해조류 및 해양동물을 자연모사한 지속가능형 저마찰, 방오원천기술개발, 생체친화성을 갖는 인공조직소재공정개발
	<input type="checkbox"/> BRIDGE융합연구개발 - 기존에 확보된 국가R&D 연구성과 간 융합연구를 통하여 새로운 혁신 및 실용화 가능성이 입증된 융합원천기술 확보 <ul style="list-style-type: none"> • (성과간융합) 기존 연구성과에 대한 잠재적 가치 발굴, 융합을 통한 혁신성 및 실용성이 높은 융합원천기술 개발을 지원 • (지원분야) 2개 이상의 국가R&D(민간R&D 포함) 연구성과를 융합하여

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
	<p>3.5년 내 실용화 가능성을 입증할 수 있는 미개척분야</p> <p><input type="checkbox"/> 혁신 도전프로젝트 시범사업</p> <ul style="list-style-type: none"> - (주요내용) 팬데믹(Pandemic)時 폭증하는 의료체계 부담 경감과 감염 예방 및 확산 방지에 기여하는 로봇 기반 국민생활환경 방역지원 기술개발 - (중점 추진방향) 연구과제의 핵심 성과 제고 및 확산·활용 촉진 <ul style="list-style-type: none"> • 연구환경의 변화에 대응하여 결과물의 완성도 제고 추진 • 실제 현장적용을 위한 실증범위의 확대 및 실증협력 강화 • 연구 성과물의 K-방역 글로벌 표준화를 위한 종합적인 인증·표준화 검토·관리·지원 및 민관 연계협력 역량 확충
뇌과학 원천기술 개발사업	<p><input type="checkbox"/> 뇌과학원천기술개발사업</p> <ul style="list-style-type: none"> - 뇌질환 예방치료기술, 신체장애 극복기술, 뇌기능 강화기술 및 AI 기반기술 등 뇌분야 핵심 원천기술 확보 및 새로운 미래시장 선점 <ul style="list-style-type: none"> • 제3차 뇌연구촉진기본계획('18~'27)에 명시된 뇌연구 4대 기술분야 및 실용화연계사업 등 지원 • 뇌연구 4대 기술분야 : 뇌인지과학, 뇌신경생물, 뇌신경계질환, 뇌공학 • 실용화연계 : 치매조기진단사업, 인터넷게임 디독스사업, 7T MRI 실용화사업, 뇌발달장애 진단, 외상후스트레스장애 극복사업 등 • 기술간 융복합 : 신개념 고정밀 뇌신경자극 원천기술개발 등 • 뇌질환 관련 사회문제 해결형 R&D : 조현병 연구, 환경유해물질에 의한 뇌발달장애연구 및 젠더뇌정밀의학 등 실현가능한 정밀의료 기술개발 등
	<p><input type="checkbox"/> 미래뇌융합기술개발사업</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4차 산업혁명의 핵심요소기술인 초연결기술과 뇌과학 간 융합을 통한 미래 대비 뇌융합기술 개발 및 AI 등 새로운 기술개발로 야기될 수 있는 사회적·윤리적 문제해결을 위한 뇌신경윤리 대응 기반 마련 <ul style="list-style-type: none"> • (초융합 AI 원천기술개발)자연신경망(뇌)을 이해하여 인공지능(AI) 개발의 혁신적인 전환점이 되는 원천기술 확보 • (뇌신경윤리연구)뇌신경과학기술의 발전과 타 분야 과학기술간의 융합 등에 따라 발생할 수 있는 사회·경제·윤리적 문제에 선제적으로 대응
	<p><input type="checkbox"/> 뇌질환극복연구사업</p> <ul style="list-style-type: none"> - 뇌발달, 정서장애, 뇌신경계 손상 등 각종 뇌질환의 발생원인 규명 및 대응을 위한 연구 지원 <ul style="list-style-type: none"> • (뇌발달장애) 지적장애, 행동장애, 자폐증, 뇌성마비 등 6세 이전 아동 단계에서 발생하는 뇌발달장애에 대한 정밀진단 및 치료기술개발 • (정서장애) 우울증, 양극성 장애, 조현병 등 성인 단계에서 발생하는 정서장애에 대한 진단, 예측 및 치료기술개발 • (뇌신경계 손상) 뇌졸중, 외상성 뇌손상, 파킨슨병, 헌팅턴병 등 외부 요

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
	<p>인 및 노화에 의해 발생하는 뇌신경계 손상을 극복하기 위한 증상 치료, 재생 치료기술 개발</p> <p>□ 뇌기능규명·조절기술개발사업</p> <ul style="list-style-type: none"> - 뇌기능 기전 및 조절 기전의 규명을 통한 근본적인 뇌과학 지식의 축적 및 조절 기술개발 고도화 • (뇌세포 기능원리 및 조절기전) 뇌세포의 다양성을 밝히고 뇌영역별 세포군의 기능과 세포군 간의 상호작용을 이해하여, 세포 선택적 기능조절을 위한 원천기술개발과 세포 선택적 치료기술의 근거 제공 • (뇌회로기능원리 및 조절기전) 생존에 필요한 다양한 생리적, 행동적 반응을 일으키고 조절하는 신경회로 수준 메커니즘을 중심으로, 신경회로의 구조와 기능을 규명 • (고위뇌기능원리 및 조절기전연구) 고위 인지기능의 뇌기전을 분자 수준에서 시스템 차원까지 규명하여 기능조절 기술, 계산 신경과학적 모델, 신경신호 측정 기술을 개발
나노융합 2020 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 나노원천기술의 기술적 역량을 활용하여 상용화를 지향하는 나노융합기술 R&BD사업을 추진함으로써, 미래 신산업·신시장을 조기 창출하고 지속적인 나노융합 기술의 발전을 위한 혁신적 시스템을 구축 • 나노융합분야에서 산업과 연계 가능성을 고려한 원천기술의 개발부터 기존 연구성과를 활용한 기술사업화까지 미래부/산업부 팀플레이형으로 지원되는 제품지향적 R&BD 사업 • 시장 환경에 탄력적으로 대응하고 책임성을 확보하기 위해 별도의 사업단을 설립하고 사업단장이 사업 전반을 총괄 관리 • NT-IT 분야 : Post CMOS형 차세대반도체/휴먼인터페이스용 나노유연소자 • NT-ET 분야 : 나노융합 고효율 에너지변환기술/나노융합 고성능 물 환경/자원 처리기술 • NT-BT 분야
원천연구 기획사업	<ul style="list-style-type: none"> - 원천연구사업 기획과 관련된 수요자(연구자)들의 다양한 의견 및 제안을 청취하여 정책에 반영·추진하고, 원천연구기획사업 정책·기획 결과가 실질적으로 국가원천 연구정책 수립에 반영되도록 주제 선정을 수요자 중심의 Bottom-up방식으로 도입하고자 함 • 원천연구사업 기획연구 • 원천연구사업 정책 개발·수립을 위한 사전 정책연구 • 원천연구사업 제도 개선방안 연구 • 원천연구사업 재원의 효율적 배분 및 사업효과 분석 • 주요국의 원천연구동향 조사·분석 • 기타 원천연구 관련 국가적 이슈에 능동적으로 대처하기 위한 쟁점 분석, 현안 과제 등

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
사회문제 해결형 기술개발 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 과학기술을 통해 국민 생활과 밀접한 사회문제를 해결함으로써 국민 삶의 질을 향상 - 기술개발과 함께 법제도, 서비스 전달 등을 연계하여 국민이 일상생활에서 체감할 수 있는 제품 서비스를 창출 - 과학기술의 역할을 경제성장과 더불어 건강, 안전, 쾌적한 삶 등 국민 행복 증진으로 외연을 확대하여 국민 체감형 R&D추진 <ul style="list-style-type: none"> ● 국민참여 : 국민제안을 통해 생활밀착형 사회문제 해결 ● 협업 : 문제해결을 위해 기술개발부처와 정책부처가 협업 ● 통합 : 기술개발, 법·제도, 서비스 전달 등 통합적 해결책 제시
미래소재 디스커버리 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 미래소재 확보를 통한 미래 창조산업 육성 및 소재강국 실현 - 연구단의 원천특허확보를 위한 IP-R&D사업 연계로 지재권 조기창출 견인 - 4대중점추진분야(극한물성 구조·환경 소재, 양자 알케미 조성제어 소재, 스케일링 한계극복 ICT 소재, 인간오감 증강소재)를 중심으로 한 우수 연구단 발굴 추진
친환경 에너지타운 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 하수처리장이나 매립지 등 혐오시설을 친환경에너지 생산에 활용하여 환경 및 에너지 문제를 동시에 해결하는 ‘친환경에너지타운 기술개발 및 실증단지 구축’ <ul style="list-style-type: none"> ● 하수처리장 및 인근 공공건물에 신재생에너지 융복합 설비와 계간축열 시스템 등을 설치·실증하여 친환경에너지 융복합 기술을 개발 ● 단지 내에서 필요한 전기와 열에너지를 100% 친환경에너지로 생산·공급하여 수익 창출이 가능한 에너지자립형 친환경 에너지타운 조성 ● 타 지역으로 확산이 가능한 에너지자립형 친환경 에너지타운 모델 개발
C1가스 리파이너리 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 석유대비 값이 저렴한 C1 가스 기반 저온 저압에서 수송용 연료 및 기초 화학 원료로 전환할 수 있는 “한계 극복 원천기술의 확보“ <ul style="list-style-type: none"> ● C1 가스 : 합성가스, 바이오가스 및 세일가스를 포함한 천연가스에서 유래한 메탄(CH₄), 일산화탄소(CO) 등 탄소수가 1개인 가스
기후변화 대응기술 개발사업	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 위기에 대응하여 온실가스 감축효과가 큰 기술 분야에 대하여 세계 선도적 원천기술 확보 및 미래 성장동력 창출 지원 <ul style="list-style-type: none"> ● 태양전지, 연료전지, 바이오에너지, 이차전지, CCS, 차세대 탄소자원화, 기반기술연구 지원
기후기술 인재양성 시범사업	<ul style="list-style-type: none"> - 탄소중립 기술수요(EU 탄소국경세, 2050 탄소중립 선언 등)를 이해하여 기후난제를 해결할 과학기술적 대안을 제시하는 전략가형 과학인재 양성 <ul style="list-style-type: none"> ● 센터별 5개 팀(랩 단위)을 구성하여 R&D 기획(1개 학기)부터 수행(2개 학기)까지 지원하는 패키지형 인재양성 프로그램 * 근거 : 과학기술기본법 제15조, 제16조의5, 기후기술법 제14조
해양극지 기초원천	<ul style="list-style-type: none"> - 해양 및 극지 분야 기초·원천기술 확보를 통한 해양 신산업창출 기반 마련 및 미래 환경예측 원천기술 선도

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
기술개발 사업	<ul style="list-style-type: none"> ● 해양생명체 유래의 유용생물자원 발굴 및 해양환경 보전기술 확보 등 해양분야 기초원천기술개발·활용 촉진 ● 극지 관측거점을 활용한 극지 환경 변화 분석 및 예측 기초·원천기술 개발 - 해양기초원천기술개발사업 : <ul style="list-style-type: none"> ● (해양생명) 해양미세조류 융합오믹스 기반 무세포 유용물질 생합성 시스템개발 연구 및 해양 원생생물 생명현상 융합 프로세스 연구 ● (해양 신소재/신의약) 해양 생물기반 소태아혈청(FBS) 대체 바이오 소재 원천기술개발, 해양유래 생리활성 물질을 이용한 신의약소재 연구 ● (해양환경) 유해 미세조류 발생 메카니즘 규명 및 제어를 위한 해양기초 원천기술개발 및 해산식물 포자 피막화 원천기술개발 연구 - 극지 기초원천기술개발 지원 <ul style="list-style-type: none"> ● (극지환경변화) 환북극 동토층 환경변화 분석을 통한 미래예측 및 유용생물 응용 기술 개발 ● (극지형변화 및 기후변화복원기술개발) 스발바르 피오르드 환경변화에 대한 생태계변화 감지 및 영향 모니터링 및 기후변화에 의한 피오르드 생태계 변화와 영향 및 생지화학적 물질순환 변화과정을 통한 극지 환경 미래 예측
해양-육상-대기 탄소순환 시스템 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> - 국가 기후변화대응 능력 향상을 위한 해양-육상-대기 상호공간에서의 이산화탄소 거동 및 이로 인한 현상과약을 위한 기초연구 수행 ● 지구온난화로 인한 해양 수온 상승에 따른 온실가스 저장능력 변화 관찰 및 한반도 기후변화 예측을 위한 이해 기반 마련 * 근거 : 기초연구법 제7조, 제14조
재난안전 플랫폼 기술개발 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 현장 수요에 신속하고 효과적으로 대응하기 위해 각종 재난안전 분야 기술개발에 공통적으로 필요하거나 개별부처·재난상황에 맞게 쉽게 응용이 가능한 기술 및 서비스 개발 ● 재난감지·예측·대응기술 분야(재난안정플랫폼기술) ※ 2016년부터 사회문제해결형기술 개발사업에서 별로 평가추진
막스 플랑크 한국/포스텍 연구소	<ul style="list-style-type: none"> - 막스플랑크 한국/포스텍 연구소 운영사업 - 연구장비 및 핵심 연구인력 확보 등 연구기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> ● 아토초과학연구센터 및 복합물질연구센터 연구장비 및 인력 확보 ● 강상 관계 시스템에 대한 동역학 관련 연구센터 설치 기획 등 - 국제공동연구 촉진 및 우수 연구성과 도출 <ul style="list-style-type: none"> ● 독일 막스플랑크재단 등 해외연구기관과의 개방형 연구개발 활성화 ● 우수 연구성과 창출을 통한 대외적 기관 위상 및 사업 효과 제고 - 국내 아토초과학 및 복합물질 연구분야의 기여도 제고 <ul style="list-style-type: none"> ● 기 구축된 연구장비 및 시설에 대한 국내 연구자 활용도 제고 등 국내 연구역량 강화에 기여 방안 마련 및 시행

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
<p>국민 위해인자에 대응한 기체분자 식별분석 기술개발 사업</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 테러 및 재난·범죄 등 현장·상황별 위해기체에 대해 적절한 초동조치 방향을 설정하기 위한 첨단 공공 인프라 구축으로 국가 대응역량 제고 및 안전사회 실현 - (경찰청) 기체대응 통합체계 및 휴대용 측정장치 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 사업 의결기구인 추진위원회 구성·운영 및 공동개발규정 공유 • 최종 결과물 중심의 유기적 연계를 위한 통합전문기관 위·수탁 • 도전적·장기 목표 달성을 위한 단계별 추진 및 사용자 소통 활성화 - (미래부) 마약류 실시간 현장 검출용 소재 및 센서 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 고감도 마약류 현장 검출용 물질분별 센서 통합 시스템 개발 • 휴대형 마약류 감지센서 시스템 최적화 및 신뢰성 확보 - (산업부) 기체센서·포집장치를 탑재한 원격 이동형 측정장치 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 테러 및 재난 등 고위험 지역 대응가능 이동형 측정로봇 개발 • 고신뢰성 이동형 측정 로봇 원격 운영 기술개발 - (환경부) 유해가스 및 화학테러물질 센싱·센서 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> • 유해가스·화학테러물질 다중측정 가능한 소형·경량화 센서 개발 • 원격 무선통지 가능한 유해가스 탐지·분석 시스템 개발 - (안전처) 유해가스 등 화학테러 현장의 효율적 대응기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 유해가스 기반 사고유형별 현장 활동대원 안전기술 개발 • 정량적 평가기술 및 필드테스트 베드, 통합운용 커리큘럼 개발 <p>* 근거 : 과학기술기본법 제17조 및 동 시행령 제25조 (구)국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 국가과학기술심의회 다부처공동기술협력특별위원회('16.5.4.) '17 년도 다부처공동기획사업 대상 선정(안)</p>
<p>미래선도 기술개발 사업</p>	<p>(사업 종료)</p>
<p>치안현장 맞춤형 연구개발 사업 [폴리스랩]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 국민, 경찰, 연구자 등이 협업하여 치안 현장에서 발생하는 문제를 발굴하고 첨단과학기술과 ICT융합을 통해 문제해결 및 실증 <ul style="list-style-type: none"> • 국민이 체감할 수 있는 생활치안분야의 응용·개발단계 기술개발과 현장적용을 위한 개발 및 실증의 병행추진으로 치안역량 강화 • 치안현장 맞춤형 연구개발사업은 기술개발과 치안 현장문제 해결의 효율적으로 연계하고, 사업을 일관성 있게 체계적으로 추진하고자 '(가칭)폴리스랩 플랫폼 사업단'을 신규 지정하여 추진 <p>* 근거 : 과학기술기본법 제16조의6 경찰법 제26조 및 치안분야 과학기술 진흥에 관한 규정</p>
<p>실종아동등 신원확인을 위한</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 첨단 ICT 기술을 통한 실종아동 찾기 등 국민 생활안전 증대를 위한 복합인지 기반의 신원확인 기술개발 및 공공서비스 고도화 <ul style="list-style-type: none"> • 과기정통부(주관) : 복합 인지 핵심 원천 SW 기술개발

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
복합인지 기술개발 사업	<ul style="list-style-type: none"> ● 산업부 : 복합인지를 활용한 신원확인용 웨어러블 디바이스 개발 ● 경찰청 : 신원확인을 위한 복합인지 기술 응용 및 인프라 구축
수소 에너지 혁신기술 개발사업	<ul style="list-style-type: none"> - 친환경·고효율 수소 생산 및 안정적 수소 저장을 위한 원천기술 개발을 통해 수소경제 사회 진입을 위한 기반 구축 ● (차세대 수소 혁신기술) 5년 내 실증 추진이 가능한 알칼라인·고분자 전해질 수전해, 액상유기화합물 수소저장 원천기술 개발 ● (미래 수소 혁신기술) 차세대 수소 혁신기술 외 친환경·고효율 수소 생산·저장을 위한 미래 유망 신기술 발굴·개발 ● (국제협력네트워크) 연구기반 보강 및 R&D 공동연구 기반 마련을 위한 국제 컨퍼런스, 세미나 등 운영 <p>* 근거 : 기초연구법 제14조 및 동법 시행령 저탄소 녹색성장 기본법 제15조, 제26조 및 동법 시행령 제11조</p>
에너지 클라우드 기술개발 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 모든 발전원과 저장시스템 및 부하관리가 초연결화된 에너지 클라우드 사회에 대비하여, 수요관리 대상 에너지(전기, 열 등)의 통합관리 및 양방향 흐름 제어를 통한 에너지 이용효율 극대화 기술을 확보하고 에너지 클라우드의 안정적이고 수월한 운영을 위한 스마트그리드 보안 기술 및 정보 제공 시각화 기술 확보를 통해 에너지 신산업 창출 지원 - 에너지 클라우드 구성 요소 간 통합 및 최적 운영·관리를 위한 개방형 플랫폼 핵심원천기술 개발 ● 에너지 빅데이터 기반 분산자원 최적 운영·관리 기술 ● 에너지 클라우드를 위한 고신뢰성 보안 기술 ● 에너지 네트워크 구성 요소의 자율적 참여를 위한 개방형 플랫폼 기술 ● 다양한 가상물리시스템 기반 개방형 플랫폼 운영·검증·진단 기술 <p>* 근거 : 기초연구법 제14조 및 동법 시행령 저탄소 녹색성장 기본법 제15조, 제26조 및 동법 시행령 제11조</p>
기후기술 협력기반 조성사업	<ul style="list-style-type: none"> - 유엔기후변화협약(UNFCCC) 기술메커니즘의 기후기술협력 창구(NDE)로서 기술메커니즘 활성화에 기여하고, 국가 간 협력을 통해 당사국들의 기술지원 요청 수요에 능동적으로 대응 ● UNFCCC 기술메커니즘 활성화에 기여하기 위한 UNFCCC CTCN 협력 ● 개도국 정부관계자 초청 기후기술 협력 ● 개도국의 기후변화대응 기술지원 요청 수요를 기반으로 기후기술 협력 사업 추진 <p>* 근거 : 과학기술기본법 제18조, 저탄소 녹색성장 기본법 제4조</p>
공공조달 연계형 국민생활	<ul style="list-style-type: none"> - 공공서비스 혁신을 통한 연구성과의 현장 적용을 위해 우수 R&D 결과를 대상으로 실증, 인증 및 공공조달 연계 등 패키지 지원 - 기존연구 성과 중 국민생활문제 해결이 가능한 주제를 Bottom-up으로

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
연구실증·사업화 지원사업	<p>발굴, 기술고도화, 리빙랩 기반 실증, 시험·인증 및 제도개선 등 지원</p> <ul style="list-style-type: none"> - 수요조사 및 지원·성과분석결과 등을 바탕으로 국민생활 7대 분야 중 지원 • 먹거리, 질병, 자연재해, 생활화학물질, 교통/건설, 환경안전, 사이버안전
양자컴퓨팅 기술개발 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 꿈의 컴퓨팅 기술로 주목받는 양자컴퓨팅 분야의 핵심·기본기술 개발 및 시스템 실증을 통한 기술경쟁력 강화 • (양자컴퓨팅 핵심원천 기술개발) 양자컴퓨터(5 큐비트 급), 양자시뮬레이터 등 양자컴퓨팅 HW 구현에 필요한 기초적 핵심기술 확보 추진 • (유망기본기술 개발) 양자컴퓨팅 시스템 기술, 알고리즘 및 응용SW 등 차세대 양자컴퓨터 구현에 필요한 보조HW 아키텍처 및 기반 응용 SW 연구 <p>* 근거 : 초고성능컴퓨터법 제10조, 과학기술기본법 제15조</p>
양자컴퓨팅 연구 인프라 구축사업	<ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 수준의 양자컴퓨팅시스템 구축·운영을 통해 국내 양자컴퓨팅 연구 역량을 획기적으로 제고 • 초전도기반의 50큐비트 양자컴퓨팅시스템을 개발·구축하여 연구·교육용으로 클라우드 서비스 제공 • 초전도기반의 50큐비트급 양자컴퓨터 핵심요소기술 확보 및 시스템구축 • 양자컴퓨팅시스템 시범 운영 및 클라우드·테스트베드 서비스 제공 • 양자가상머신(에플레이터) 개발·구축 및 서비스 <p>* 근거 : 과학기술기본법 제15조, 기초연구법 제14조 초고성능컴퓨터법 제10조, 소프트웨어산업법 제14조 정보통신융합법 제27조의2</p>
양자컴퓨팅 기반 양자이득 도전 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> - 국민 체감도와 산업적 파급효과가 큰 다양한 양자컴퓨팅 기반 혁신사례 창출을 통한 양자생태계 조성 및 시장 선점 • 산업·국방·공공·사회 분야에서 양자컴퓨팅 활용을 통해 혁신 창출 및 난제 해결 등이 가능한 현장 수요를 기반으로 이에 최적화된 양자 알고리즘·SW 개발·적용하여 양자 이득을 실증 <p>* 근거 : 과학기술기본법 15조, 초고성능컴퓨터법 제10조 정보통신융합법 제27조의2</p>
양자기술 연구개발 선도사업	<ul style="list-style-type: none"> - 양자컴퓨팅 분야의 핵심기술 고도화 및 차세대 혁신기술 개발 등 선도연구를 통한 기술경쟁력 강화 • (양자컴퓨팅 핵심기술 고도화) 초전도·중성원자 플랫폼의 기존 소규모 양자프로세서 연구성과를 대규모 양자컴퓨터 개발로 이어나가기 위한 핵심요소기술개발지원 • (차세대 기초·기반 기술연구) 새로운 큐비트 물질·구현방법 및 시스템 대형화를 위한 양자 펌웨어 개발, 타 응용 분야에 리소스로 활용가능한 고차원 양자 자원연구 등 지원 <p>* 근거 : 과학기술기본법 15조, 초고성능컴퓨터법 제10조 정보통신융합법 제27조의2</p>

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
소재혁신 양자 시뮬레이터 개발사업	<ul style="list-style-type: none"> - 수소의 생산·저장·활용 분야 신소재 연구에 특화된 양자시뮬레이터 플랫폼을 개발하여 소재개발 혁신 창출 및 양자컴퓨팅 활용 확산 • 분자 열역학 특성을 계산하는 양자시뮬레이터 개발 • 분자 동역학을 모사하는 양자시뮬레이터 개발 • 양자시뮬레이터의 수소에너지 활용 신소재 개발 적용 <p>* 근거 : 과학기술기본법 제15조, 초고성능컴퓨터법 제10조 정보통신융합법 제27조의2</p>
양자기술 국제협력 강화사업	<ul style="list-style-type: none"> - 양자기술 선도국과의 전략적 국제협력을 통해 핵심 기술 및 역량을 빠르게 확보하여 우리나라 기술 경쟁력을 획기적으로 제고 • (핵심권역별 양자기술 협력센터) 국내-외 혁신주체 간에 관련 정보·자금·인력 등을 제공·매개하여 네트워킹 구축 및 협력사업 발굴 등을 지원하는 기능적·공간적 협력 거점 운영 • (기술분야별 공동연구센터) 국내기관이 국내 애로기술 해결 및 기술자문 등 선진기술 조기 확보를 위해 해외 우수기관과 공동연구센터 구축·운영 <p>* 근거 : 과학기술기본법 제15조, 초고성능컴퓨터법 제10조 정보통신융합법 제27조의2</p>
에너지환경 통합형학교 미세먼지 관리기술 개발사업	<ul style="list-style-type: none"> - WHO 권고기준 수준의 상시 미세먼지 관리를 위한 학교 맞춤형 열·공기 환경 통합관리 시스템개발·실증 • (기초·원천) 활동도 기반 비산먼지 발생특성 및 학교 실내 공간 특성 평가 및 학생 건강영향평가가 수행 • (통합관리) 지속 운영·관리가 가능한 신재생에너지 활용 학교 맞춤형 열·공기 환경 통합관리 시스템개발 • (진단·개선) 학교 맞춤형 공기환경 진단·개선 컨설팅 연구 • (법·제도) 학교 미세먼지관리체계구축과 미세먼지 관리제품의 평가인증 규격 개발 및 제도개선 <p>* 근거 : 기초연구법 제14조 및 동법 시행령</p>
미세먼지 범부처 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> - 국민 건강을 위협하는 (초)미세먼지의 근본적·과학적 문제해결을 위해 과학기술을 개발, 깨끗한 대기환경의 실현과 미세먼지 대응 신산업 창출을 동시 지원 - 초미세먼지 생성 원인 규명 및 발생원별 효과적 집진·저감, 측정·예보, 보호·대응 등 4대 분야로 나누어 위해성 해소에 초점을 맞춘 미세먼지 대응 기술개발 <p>* 근거 : 국가전략프로젝트 추진계획 제2차 과학기술전략회의, '16.8) 국가전략프로젝트 운영관리규정(미래부훈령, '17.2)</p>
동북아-지역 연계 초미세먼지	<ul style="list-style-type: none"> - 동북아 연구자 간 국제협력연구를 통한 초미세먼지 특성, 기상현상 등을 종합적으로 고려하여 한국형 초미세먼지 관리 시스템을 마련하고, 지역별 초미세먼지 문제를 해결하기 위한 실증연구 등 지역 맞춤형 통합관리 기

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
대응기술 개발사업	<p>술개발</p> <ul style="list-style-type: none"> • (현상규명) 고농도 초미세먼지 발생 시 동북아시아 동시 국제공동측정을 통한 상세 물리/화학적 특성 변화 규명 • (중기예보) 고농도 초미세먼지 발생 현상의 중기예보 정확도향상을 위한 한국형 대기질 예측 모델링 시스템 고도화 • (중장기 전망) 동북아 국가의 중장기 미세먼지 관련 정책에 따른 초미세먼지 발생 시나리오 분석과 이에 따른 국내 대응전망 제시 및 평가 • (맞춤형 관리) 지역 맞춤형 초미세먼지 통합관리 실증 및 후속 평가
탄소자원화 기술고도화 사업	<p><input type="checkbox"/> 탄소자원화 범부처 프로젝트</p> <ul style="list-style-type: none"> - 부생·온실가스의 탄소원(CO, CO₂, CH₄ 등)을 자원으로 활용, 화학소재·탄산염제품 생산을 통해 국가 온실가스 감축 기여 및 신시장 창출 - 탄소자원화 전체 R&D 중 조기 상용화가 가능한 既 확보 요소기술의 실증을 국가전략프로젝트로 지원하여 민간 확산 촉진 <p>* 근거 : 국가전략프로젝트 추진계획 제2차 과학기술전략회의, '16.8) 국가전략프로젝트 운영관리규정(미래부훈령, '17.2)</p> <p><input type="checkbox"/> 플라즈마 활용 탄소자원화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 플라즈마를 이용하여 온실가스를 유용가스(H₂, CO 등)로 전환하여 에너지원, 화학원료 등으로 활용하는 기술 개발·실증 - 온실가스(CO₂) 전처리, 전환 등 공정별 공백 기술 연구개발 및 플라즈마 활용 전환 기술 고도화 - 지자체, 기업 등과의 협력체계 구축을 통해 산업시설 내 실증·상용화 기반을 마련하여 기후산업 창출 도모
공공연구 성과활성화 사업	<p><input type="checkbox"/> 기술사업화서비스지원사업</p> <ul style="list-style-type: none"> - (나노소자기술개발) 미래산업 핵심소자 기술개발 플랫폼 구축으로 센서/통신/광소자 에피소재 개발 수입대체 및 에피-소자 연계 시제품 제작 기반 구축을 통한 중소기업 연구산업 육성 <p>* 근거 : 연구산업혁신성장전략('17.12.8, 국가과학기술자문회의운영위원회)</p> <p><input type="checkbox"/> 차세대 유망 SEED 기술실용화 패스트트랙</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기술패권시대 미래 신산업 경쟁력 확보를 위해서는 유망 기초연구성과를 조기 발굴하고, 사업화 단계에 상존하는 죽음의 계곡을 극복할 수 있는 신속하고 단절없는 실용화 지원 • 기초연구사업을 수행한 연구자가 과학기술적 연구성과에 머무르지 않고, 단절없이 실용화할 수 있도록 하는 후속 사업화 지원 <p>* 근거 : 과학기술기본법 제16조의3, 국가연구개발혁신법 제5조 제7호 2023년도 정부연구개발 투자방향 및 기준 국정과제 약속 14, [75-5] 산학연 기술 스케일업 플랫폼 구축 이행 사업</p>

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
	국가전략기술 육성 방안 및 제8차 기술이전·사업화 촉진계획 제5차 과학기술기본계획
지능형 반도체 선도기술 개발사업	<p>□ 미래반도체신소자원천기술개발사업</p> <ul style="list-style-type: none"> - 시스템 소모전력을 획기적으로 절감할 수 있는 반도체 신소자 원천기술 및 집적·검증기술 개발에 필요한 핵심 요소기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ● 중장기 기술우위 확보를 위해 필요한 창의적·도전적 신소자 연구 지원 ● 기존 연구와 차별성이 확실하고 기술 확보 가치가 있는 과제 지원 ● 비메모리반도체(지능형반도체) 분야의 장기경쟁력 확보를 위해 시급한 기술개발이 필요하거나 파급력이 클 것으로 예상되는 연구 우선 지원 ● 소자-설계-집적 분야 간(인프라 기관 포함) 연계를 위해 활발한 교류·협력체계를 구축하고 연구현장에 동기부여 및 새로운 아이디어 발굴 계기로 활용 <p>* 근거 : 과학기술기본법 제11조, 기초연구법 제14조 미래소재 원천기술 확보전략('18.4, 국가과학기술자문회의)</p> <hr/> <p>□ 차세대 지능형반도체기술개발사업</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기존 반도체 기술 한계를 극복하는 초저전력·고성능의 미래 반도체 신소자 핵심 원천기술 및 집적 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> ● (신소자 원천기술) 기존 반도체 한계를 넘어서는 초저전력·고성능 신소자 개발 ● (신소자 집적검증 기술) 조기상용화 가능한 신소자 개발 및 IP확보를 위한 신소자 집적/검증기술 개발 ● (신개념 소자 기초기술) 신소재, 신공정, 새로운 원리 등 창의적·도전적 아이디어 기반의 혁신적 소자 기초기술 개발
미래국방 혁신기술 개발사업	<ul style="list-style-type: none"> - 첨단기술 기반의 미래전에 대비하기 위하여 국가의 과학기술 역량을 결집·활용하여 혁신적 미래국방기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ● 개방형 혁신생태계를 적극활용하는 창의·도전적 국방 기초원천R&D 추진 ● 국가R&D역량을 미래국방 수요로 연결하는 가교R&D 발굴·기획·추진
양자 정보과학 연구개발 생태계 조성사업	<ul style="list-style-type: none"> - 고성능 컴퓨팅 핵심기술 연구를 통한 글로벌 수준의 CPU 경쟁력 확보 및 차세대 엑사스케일 컴퓨팅 연구기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> ● 슈퍼컴퓨팅 응용을 대상으로 CPU 기술개발 추진 ● 국내외 생태계와의 상생 및 조화를 고려한 기술개발 추진 ● 산·학·연 협력을 통해 슈퍼컴퓨터 기술개발의 발전 기반 구축 <p>* 근거 : 초고성능컴퓨터법 제10조, 과학기술기본법 제15조</p>
양자 정보과학 인적기반 조성사업	<ul style="list-style-type: none"> - 폭발적 파급 잠재력을 지닌 양자정보과학 분야에 우수인재가 유입되고 고급인력으로 커 나갈 수 있도록 성장경로 구축 및 연구저변 확대 <ul style="list-style-type: none"> ● (리더급 연구역량 강화) 신진 진입 교수 등을 대상으로 해외 우수 연구소·대학과의 인력교류 중심 공동연구를 통해 미래 연구주제 발굴 및 연구

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
	<p>노하우 축적 등 지원</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (양자융합전문인력양성센터 운영) 양자정보과학기술 최고급 전문인재 양성을 통한 국내 양자생태계 조성 및 글로벌 기술 경쟁력 강화 ● (양자정보연구지원센터) 신진연구인력양성, 미래인재유입촉진, 저변확대 등 사업 전반 수행 ● (양자정보 협력네트워크 운영) 국제 컨퍼런스 개최 등 양자정보 분야 협력 네트워크 지원 <p>* 근거 : 과학기술기본법 15조, 초고성능컴퓨터법 제10조 정보통신융합법 제27조의2</p>
기후변화 영향최소화 기술개발 사업	<p>- 기후변화로 인한 사회·경제적 영향 최소화를 위해 환경자원(대기, 수자원 등) 확보·관리 원천기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 환경자원 자립형 미래도시 구축을 위한 원천기술 개발 ● 환경자원 자립형 도시를 위한 저에너지 소비형 핵심 분리소재 기술개발 ● 안정적 도시 수자원 확보를 위한 지하수 보전/운용 원천기술 개발 <p>* 근거 : 기초연구법 제14조 및 동법 시행령</p>
나노 미래소재 원천기술 개발사업	<p>- 나노소재분야 기초연구 성과와 사업화를 연계하는 허리형 원천기술 개발을 통해 연구역량 향상 및 혁신성장동력 창출</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 시장 창출을 촉진하는 글로벌 원천기술 및 원천특허 확보 ● 저성능 페라이트 자석의 조성 개선을 통한 고효율 및 고품성 페라이트 자석 및 탈회토류 자성 소재 원천기술 확보 <p>* 근거 : 과학기술기본법 제11조, 기초연구법 제14조</p>
슈퍼 컴퓨터 개발 선도사업	<p>- 고성능 컴퓨팅 핵심기술 연구를 통한 글로벌 수준의 CPU 경쟁력 확보 및 차세대 엑사스케일 컴퓨팅 연구기반 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 슈퍼컴퓨팅 응용을 대상으로 CPU 기술개발 추진 ● 국내외 생태계와의 상생 및 조화를 고려한 기술개발 추진 ● 산·학·연 협력을 통해 슈퍼컴퓨터 기술개발의 발전 기반 구축 <p>* 근거 : 초고성능컴퓨터법 제10조, 과학기술기본법 제15조</p>
초고성능 컴퓨팅 활용 고도화 사업	<p>- 초고성능컴퓨팅을 활용한 초거대 데이터·시뮬레이션 기반의 대형·집단연구 지원을 통해 과학난제 해결 및 혁신기술 창출</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 국가초고성능컴퓨팅 10대 전략 분야(① 소재·나노 ② 생명·보건 ③ ICT ④ 기상·기후·환경 ⑤ 자율주행 ⑥ 우주 ⑦ 핵융합·가속기 ⑧ 제조기반기술 ⑨ 재난·재해 ⑩ 국방·안보)에서 초고성능컴퓨팅 기술을 활용하여 그간의 난제를 해결하거나 성과를 획기적으로 제고할 수 있는 연구 지원 <p>* 근거 : 초고성능컴퓨터법 제10조, 과학기술기본법 제15조</p>
무인 이동체 원천기술	<p>- 차세대 무인이동체 시장을 선점할 수 있는 혁신적 원천기술 확보 및 기술 경쟁력 제고</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (공통원천기술개발) 육·해·공 무인이동체에 직접 적용가능한 공통부품기술과

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
개발사업	<p>원천기술을 공유해 무인이동체별 전용부품을 개발하는 공통기반기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> • (통합운용 기술실증기 개발) 새로운 무인이동체 시스템의 유효성을 입증하고, 운용시험을 통해 성능을 검증하며, 개발방법론 및 적용기술의 적절성 실증
DNA+ 드론기술 개발사업	<p>- D(데이터), N(네트워크), A(인공지능)와 드론의 융합기술개발을 통해 非가시권·자율비행·원격운용 등이 가능한 실시간(저지연) 데이터처리 기반 드론 활용 서비스 창출 및 지속 가능한 드론 서비스 생태계 제시</p>
과학난제 도전융합 연구개발 사업	<p>- 기존 연구에서 풀지 못했거나 시도하지 못했던 과학난제를 새로운 초융합을 통해 돌파(Breakthrough), 세계 최초로 시도하는 연구를 지원하여 도전·혁신적 과학기술 성과 창출</p> <ul style="list-style-type: none"> • (초융합) 상상하지 못한 아이디어(문샷 씩킹)와 연구방식 혁신에 의한 초융합으로, 최종적인 과학난제 해결에 필수적인 역할을 할 수 있는 융합 연구 과제 지원 • (지원분야) 기초과학과 공학 간 융합연구를 통해 해결 및 선도가 가능한 미개척 과학난제 분야
국민 생활안전 긴급대응 연구사업	<p>- 예기치 못한 다양한 재난·안전 문제에 신속하게 대응할 수 있는 연구개발 (실증포함) 및 적용 지원을 통한 문제해결 및 예방</p> <p>- 이슈모니터링을 통한 사전준비 → 긴급대응 R&D(기술개발 및 실증)→ 적용·확산을 통한 현장 지원의 전주기적 재난·안전 사고 대응</p> <ul style="list-style-type: none"> • 예기치 못한 다양한 재난·안전 문제에 신속하게 대응할 수 있는 연구개발 (실증 포함) 및 적용 지원을 통한 문제해결 및 예방
국민공감·국민참여 R&SD 선도사업	<p>- 수요발굴 ⇨ 해결 방향 기획 ⇨ 연구개발 ⇨ 현장 적용까지 전주기 리빙랩 활용 및 도시재생사업 연계를 통해 국민공감 문제해결</p> <ul style="list-style-type: none"> • (주민공감 현장문제 해결사업) 연구자와 지역 수요자(지자체 등)가 함께 문제정의부터 문제해결까지 참여하면서, 지역문제를 과학기술적 방법으로 해결 • (도시재생 연계 리빙랩사업) 광역지자체를 중심으로 연구자와 수요자가 사업 전주기에 참여, 기존 R&D 성과를 바탕으로 도시재생 지역의 현안문제를 해결 • (종합지원 허브구축사업) 사회문제해결R&D 관련 정책개발 및 사업기획, 사회문제 모니터링 및 발굴, 문제기획 리빙랩 운영 등을 종합적으로 지원 <p>* 근거 : 과학기술기본법 제16조의3, 제16조의6</p>
유용물질 생산을 위한 Carbon to X 기술개발 사업	<p>- 대기로 배출되는 CO₂를 활용하여 발전·수송용 연료, 화학제품 등을 생산함으로써 국가 온실가스 감축에 기여</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Carbon to X) CO₂를 활용한 CO, 포름산, 생분해 고분자, 광생물 전환기반 플라스틱 생산 등 1tonCO₂/ton제품 이상 감축가능한 전환기술 개발 <p>* 근거 : 과학기술기본법 제11조, 기초연구법 제14조 및 동법 시행령</p>

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
	녹색성장법 제26조
시스템 반도체융합 전문인력 육성사업	<ul style="list-style-type: none"> - AI, 사물인터넷 가전, 바이오 센터 등 유망 新산업 분야의 차세대 시스템 반도체 제품 개발 및 시장 선점을 이끌 고급 융합전문인력 양성 • 국내 석·박사 대상 시스템반도체 융합교육과정을 개발·지원하는 ‘시스템반도체 융합전문인력 양성센터’ 설치·운영
관세행정 현장맞춤형 기술개발 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 국민의 안전 확보를 위해 세관 공무원, 연구자 등이 연구개발의 전단계에 함께 참여해 관세현장에서 활용가능한 기술개발 • 전략과제 : 복합 X-Ray 장비, CCTV 영상 재식별 시스템 등 관세행정 고도화를 위해 시급히 개발이 필요한 과제 지원 • 일반과제 : 세관 공무원, 연구자 등을 대상으로 관세행정 업무 효율화를 위해 필요한 개발 수요를 조사해 과제 추진 • 사업단 운영 : 사업의 성과 도출을 위하여 기획·평가·관리 등을 수행할 “커스텀즈랩 사업단” 운영 예산 지원 <p>* 근거 : 과학기술기본법 제16조의6, 관세법 제332조의2</p>
불법드론 지능형 대응기술 개발사업	<ul style="list-style-type: none"> - 불법드론 지능형 대응기술 개발을 통해 안티드론 관련 국내 기술 경쟁력을 강화하여 불법드론 안전지대 확보 및 글로벌시장 선점
공공기반 재활운동 빅데이터 플랫폼 기술개발 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 재활치료가 필요한 장애인·노인을 대상으로 개인의 재활 치료·건강 빅데이터를 연계하여, 재활(생애) 전주기로 지원이 가능한 정밀 재활치료 및 치료연계 생활체육을 위한 재활운동 빅데이터 플랫폼 기술개발 • 선행기술 분석, 리빙랩 운영 등을 통해 재활치료와 재활운동이 연계된 재활 서비스 모델 수립 및 재활 골든 데이터 확보 • 재활치료·재활운동 빅데이터 구축 및 관리 기술개발 • 재활 전주기 지원 재활치료·재활운동 공동서비스 기술개발 • 재활치료·재활운동 연계 플랫폼 기술개발 <p>* 근거 : 과학기술기본법 제16조의6 및 동 법 시행령</p>
미래수소 원천기술 개발사업	<ul style="list-style-type: none"> - 고효율·경제적·친환경적으로 수소를 생산, 저장하기 위해 도전적이고 파급 효과가 큰 미래선도형 수소생산·저장 기술개발 • 수소생산 3개 분야(태양광 수소생산, PCEC 수소생산, 열화학 수소생산), 수소저장 1개 분야(고체흡착 수소저장) 원천연구 추진 <p>* 근거 : 과학기술기본법 제11조 녹색성장법 제15조, 제26조 및 동법 시행령 제11조 기초연구법 제14조</p>
국가연구 협의체 (N-team)	<ul style="list-style-type: none"> - 분야별, 기관별, 품목별 특성을 고려한 자율적 유형별 협의체 구성으로 유연성 및 다양성 확보 - 소재·부품·장비 공급기업의 R&D 수요를 발굴하고, 기술적 애로사항을 신

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
	<p>속히 지원함으로써 효과성 증대</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국가연구실, 국가연구시설과의 협업체계 구축으로 기술개발-연구시설-애로해결의 유기적 연계체계 구축 • 산업현장지원활동에 소요되는 경비를 지원하여 활동에 따른 비용 부담 등을 완화 <p>* 근거 : 소재·부품·장비 연구개발 투자전략 및 혁신대책('19.8.28) 국정과제 35. 「자율과 책임의 과학기술 혁신 생태계 조성」 소재·부품·장비 국가연구실 등의 지정 및 운영에 관한 규정(과학기술정보통신부 훈령) 소재·부품·장비산업 경쟁력강화를 위한 특별조치법('19.12.31.) 소재·부품·국가연구인프라(3N) '21년 운영계획('21.1.12.)</p>
전통문화 혁신성장 융합연구 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 전통문화와 과학기술의 융합을 통해 전통문화산업의 신시장 창출 및 고부가가치 산업으로 성장할 수 있는 기반 조성 - 전통문화상품의 고급화, 대중화를 위한 원천기술 개발 및 지원체계 구축 • (현장문제해결형 연구개발) 전통문화산업 생태계 지원체계 구축 • (전통문화 원천기술개발) 핵심원리 규명과 현대적인 산업기술로의 도약 가능한 과학기술 지원
차세대 화합물 반도체 핵심기술 개발사업	<ul style="list-style-type: none"> - 화합물 반도체 에피소재 및 소자 원천기술 확보 및 팹리스 기업 시제품 제작 등 플랫폼 공정 지원으로 핵심기술 조기 상용화 • 전자(통신, 전력) 및 광전변환(센서, 에너지변환) 분야 원천기술 분야 에피(Epi)소재, 소자 및 공정기술까지 동시 개발하는 포괄적 화합물반도체 R&D 사업 추진
PIM 인공지능 반도체 핵심기술 개발(소자) 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 신구조·신재료 기반으로 PIM 시스템에 특화된 신소자 개발 - 단순 논문중심 연구지양, 조기 상용화 및 원천 IP 확보 • 경쟁형 R&D방식 도입, 단계별(예: 3+2+2년) 평가, 지속 지원대상 결정 • 웨이퍼레벨 집적·검증 지원(관련 기술 개발 병행) - 신개념 PIM 기초기술(자유공모형) • 과제기간 동안 핵심 원천기술 확보 등 상용화 연계가능성은 낮지만 반도체 패러다임을 바꿀 와해성 혁신아이디어 지원(年 2억원 이내) - 신구조/신재료 PIM 소자 및 어레이 기술(Middle up 또는 하향식) • 실리콘 공정 호환성을 갖는 전하 저장형 메모리 기반 PIM 특화 신소자/어레이/구동회로 개발 및 응용 가능성 검증(年 10억원 내외) • 저항변화형·강유전체·자기메모리 기반 PIM 특화 신소재 소자/ 어레이/구동회로 개발(年 8억원 내외) - 집적·검증기술(하향식) • NM-PIM 구현을 위한 고성능 메모리 칩(Die)과 연산 칩(Die)을 집적하기 위한 공정 및 검증기술 개발(年 42억원 내외)

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
고온 초전도 마그넷 기술개발 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 무절연 고온 초전도 마그넷' 원천기술 선점으로 미래 新시장 창출 - 마그넷 형태별 핵심기술과 선재·설계 등 기반기술로 구분해 전략적 연구 개발 추진 • (핵심기술 개발) 무절연 고온 초전도를 다양한 응용 분야에 활용하기 위한 플랫폼(표준모델)으로서 4개 대표 형태의 마그넷 핵심기술 개발 (Solenoid) 高 균일도·안정도의 20 Tesla 이상 초고자기장 마그넷 시스템 설계·제작 및 운전·제어기술 등 개발 (Toroidal) 초고자기장을 구현할 수 있는 20kA급 고온초전도 도체 설계·제작 등 고에너지밀도 D-shape 마그넷 개발 (Racetrack) 15kW/kg 고출력 밀도 전기추진 모터용(교통·수송·에너지 분야 적용) 액체수소 냉각 고온초전도 마그넷 개발 (Saddle) 국내 최초, 세계 2번째 고온초전도 새들 마그넷 기술 확보 및 1 Tesla/sec 이상 초고속 총방진 달성 • (기반기술 개발) 무절연 고온초전도마그넷을 부품·장비로 활용하기 위한 소재 및 냉각, 통합 설계·제작 등 (선재기술) 초전도 전기기기 분야에서 의존도가 높은 2세대 초전도 선재의 선재 전류밀도, 균일성 및 기계적 강도 개선 원천기술 확보 (설계기술) 무절연 초전도 마그넷의 극한 운전환경 및 특성 해석을 포함한 다중물리 해석 및 설계 기술개발 추진
단계 도약형 탄소중립 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> - 탄소중립 기술군의 단계도약형 브릿지 사업을 통하여 세계 최고 수준의 기술개발을 촉진하고 중점 기술군의 조기상용화 추진동력 확보 * 근거 : 기초연구법 제14조 및 동법 시행령 저탄소 녹색성장 기본법 제26조 및 동법 시행령 기후변화대응기술개발촉진법 제8조, 제15조
CCU3050	<ul style="list-style-type: none"> - 실험실 단위 이상에서 완성된 기존 CCU 기술의 효율성, 경제성 제고를 통하여 산업에서의 활용 촉진 • 실험실 단위 이상에서 단위공정 실증이 가능한 CCU 기술을 중심으로, 산업현장에서 실제 도입 가능한 수준까지 기술을 완성·고도화하여 산업에서의 활용 촉진 * 근거 : 기초연구법 제14조 및 동법 시행령 저탄소 녹색성장 기본법 제26조 및 동법 시행령
탄소자원화 플랫폼 화합물 제조기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 부생가스와 유기성 폐자원 내 탄소자원을 고부가 전환하여 플랫폼 화합물 (올레핀, 메탄올 등)을 생산하기 위한 실증기술 개발 • 온실가스, 부생가스, 유기성 폐자원 등에 포함된 탄소를 자원으로 활용하여 유용한 제품을 생산하는 혁신적 기술 확보를 통해, 온실가스를 감축하는 동시에 경제적 가치 창출 * 근거 : 기초연구법 제14조 및 동법 시행령 저탄소 녹색성장 기본법 제26조 및 동법 시행령

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
바이오매스 기반 탄소중립형 바이오 플라스틱 제품기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 100% 바이오매스 기반 차세대 바이오플라스틱 소재기술개발을 통해 탄소중립형 생분해성 플라스틱 보급 확대 * 근거 : 기초연구진법 제14조 및 동법 시행령 저탄소 녹색성장 기본법 제26조 및 동법 시행령
석유대체 친환경 화학기술 개발사업	<ul style="list-style-type: none"> - 탄소배출을 최소화하고 재활용을 최대화하는 혁신적 화학 원천기술 확보를 통해 온실가스 감축 및 기업경쟁력 강화 기여 * 근거 : 기초연구진법 제14조 및 동법 시행령 저탄소 녹색성장 기본법 제26조 및 동법 시행령
데이터 사이언스 융합인재 양성	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터사이언스 핵심을 다양한 유망분야에 접목·활용하는 융합인재 양성 (교육기관 선정·지원) • (전문인력 양성) T자형 인재양성에 특화된 교육 프로그램 설계·운영 및 비즈니스 분야·모델을 선도할 수 있는 융합인재(석박사급 고급인력) 집중 육성 • (지원내용) 데이터사이언스 기반 다양한 유망분야에 대한 연구분야 확장 및 협력 유도할 수 있는 데이터사이언스+a 융합 커리큘럼 개발·운영
플라즈마 활용 폐유기물 고부가가치 기초원료화 기술개발 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 폐유기물의 종류·성상 제한없이 플라즈마 공정을 통해 기초원료(C2 단량체)로 전환을 통해 CO2의 획기적 저감 및 폐기물 고부가가치화 기술개발 추진 • 플라즈마 활용 폐유기물 고부가가치 기초원료화 기술개발 * 근거 : 혁신도전 프로젝트 운영관리규정 제2조 제1호
실시간 해저재해 감시 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> - 해저 재해(해저지진, 지진해일, 사면붕괴 등) 발생 예측 및 실시간 조기경보 시스템 시범 구축 • 한반도 해저 지질재해의 실시간 분석 및 거동 관측을 통한 국민 안전성 확보에 필요한 기반기술 개발 * 근거 : 과학기술기본법 제16조의6, 헌법 제34조 제6항 재난 및 안전관리 기본법 지진·화산재해 대책법 제5조, 제6조, 제7조
기후기술 국제협력 촉진	<ul style="list-style-type: none"> - 유엔기후변화협약 기술지원체제의 국가 창구로서 기후기술 협력기반을 강화하고 국제협력을 통한 기후기술 개발 및 해외진출 촉진 • CTCN기술지원 및 기후기술협력촉진지원으로 구성 * 근거 : 기후기술법 제15조
육해공	<ul style="list-style-type: none"> - 글로벌경쟁력을 가지는 무인이동체 개발을 위한 육·해·공 무인이동체 혁신

사업	사업 목적(개요) 및 세부 내용
무인이동체 혁신인재 양성사업	인재양성
상시 재난감시용 성층권 드론기술 개발사업	<ul style="list-style-type: none"> - 성층권에서 1개월 이상 비행하며 실시간 재난 영상 등 제공 가능한 태양광 드론 개발을 통해 국가 통합 재난 대응 시스템 구축에 활용 • (성층권 드론 체계 종합 및 설계 기술개발) 태양광 무인기의 체계 설계, 비행체·지상장비 제작 및 비행시험을 수행하고, 최적화된 비행체 형상을 확보하기 위한 공력 및 기체구조 설계·해석·시험을 수행 • (비행체 제어·동력·탑재통신 기술개발) 비행제어 기술과 탑재 전장 개발 및 원격비행통제와 원격정보획득을 위한 데이터링크·임무장비·배터리·태양전지 하이브리드 전기동력 시스템을 개발하고 비행시험을 통해 성능 검증 • (비행체 추진장치 개발 및 시험) 모터, 인버터 및 태양전지 출력 조절기 등 전기추진 장치를 개발하고, 환경시험 및 지상통합시험을 수행하며, 최종적으로 비행시험을 통하여 성능을 검증 • (핵심기술 연구) 태양광 드론 핵심요소 기술들에 대한 기초연구를 수행하여 실용화 및 후속 상용화 활용을 통해 성층권 드론의 성능향상에 기여
휴먼플러스 융합연구 개발 챌린지 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 미래를 디자인할 수 있는 인간증강 중소형 융합연구그룹 육성 및 4차 산업혁명 시대를 선도할 융합플랫폼기술(Bio, AI, Robot 기술간 융합) 확보 • (추진방향) 경쟁 기반의 챌린지형 R&D추진으로 인지, 신체 및 오감능력 강화를 위한 6개 그룹 분야 본연구 계속지원, 다부처 협력사업 추진에 따라 민·군 공통으로 활용가능한 ‘복합신호기반 인체-기계 고속동기화 제어 기술’개발 • (지원분야) SW와 HW, 인간과 기계를 연계하여 인간 지능(인지, 기억, 판단, 제어) 증진, 운동기능 증강, 오감 증강의 3대 중점 분야 융합플랫폼 기술개발 지원 및 착용형로봇 고속 동기 제어를 위한 생체신호 유연센서 기반의 동작의도 인식 시스템 개발

* 참조 : 한국연구재단, 원천기술개발사업(https://www.nrf.re.kr/biz/main/total?menu_no=378&biz_no=22)

이러한 연구재단의 수행계획 외에도 2023년 1월 발표된 ‘2023년도 과학기술정보통신부 연구개발사업 종합시행계획’에 따르면, 2023년도 과기정통부 과학기술분야 R&D 사업 총예산 9조 7,761억 원이며 여기에서 종합시행계획 대상 사업예산은 6조 6,726억 원인 바, 이 중 과학기술분야 R&D 종합 시행계획 대상사업 예산은 5조 2,418억 원이다. 그리고 여기에서 특히 원천연구분야에 2조 3,183억 원이 사용되며, 원천기술개발산업으로 1조 3,689억 원이 반영되어 있다.⁶⁷⁾

67) 과학기술정보통신부, 2023년도 과학기술정보통신부 연구개발사업 종합시행계획(2023.1.3.). pp.1-2.

[표 34] 2023년도 과학기술분야 종합시행계획 적용대상 사업

구분	분야	주요 사업	예산
기초연구	기초연구사업	개인기초연구, 집단연구지원 등 3개	20,629억원
원천연구	원천기술개발사업	기후변화대응기술, 국가신약개발사업 등 93개	13,689억원
	우주기술개발사업	위성, 발사체, 위성항법체계 등 24개	4,430억원
	원자력연구개발사업	원자력, 방사선 등 41개	2,674억원
	핵융합연구개발사업	ITER 등 3개	665억원
	방사광가속기연구지원사업	방사광가속기 등 3개	1,224억원
	사회문제해결연구개발사업	재난안전플랫폼, 긴급대응연구사업 등 14개	500억원
사업화	산학협력/기술사업화사업	실험실창업 지원, 연구산업 육성 등 19개	3,063억원
인력양성	과학기술인력양성사업	인재활용확산지원, 여성과학기술인 등 12개	1,891억원
기반조성	과학기술국제화사업	국가간 협력기반조성 등 9개	459억원
	국제과학비즈니스벨트 조성사업	기초과학연구원 연구운영비지원 등 2개	3,190억원
총계			52,418억원

* 참조 : 과학기술정보통신부, 2023년도 과학기술정보통신부 연구개발사업 종합시행계획, p.2.

이에 따르면, 기후·에너지, 미래ICT, 바이오, 나노·소재 및 첨단융합기술 등 미래 유망 분야에 대한 선제적인 대응과 핵심원천기술개발을 통해 혁신성장 원동력 확보 및 국민 삶의 질적 향상에 기여하기 위해 시행되는 원천기술개발사업은 종전부터 연구재단을 통해 연차별로 진행되던 사업 외에 새롭게 2023년부터 시행되는 사업 등으로 인하여 지원 규모가 증대한 것으로 볼 수 있다.

[표 35] 원천기술개발사업 지원분야

분야	세부 사항
기후·에너지	- 기후변화 대응을 위한 기술개발 지속 및 탄소중립을 위한 차세대 핵심기술 고도화 ● 디지털기반 기후변화예측, 미세먼지 대응, CCUS, 수소, 태양광, 이차전지 등
미래 ICT	- 양자컴퓨팅, 시스템반도체, 슈퍼컴퓨터 등 원천기술개발 ● 양자컴퓨팅, 슈퍼컴퓨터, 지능형반도체, PIM반도체, 화합물반도체 등

분야	세부 사항
바이오	<ul style="list-style-type: none"> - 바이오데이터 공유·활용 체계를 기반으로 디지털바이오 핵심기술 확보 및 신기술·신산업 창출 기반 마련 • 합성생물학, 마이크로바이옴, 첨단 뇌과학, 3세대 치료제, 신약, 의료기기/융복합 헬스케어, 재생의료, 감염병, GW바이오, 생명연구자원, 창업·사업화 등
나노·소재	<ul style="list-style-type: none"> - 핵심소재기술 자립 지원, 미래 나노·소재기술 발굴·지원 및 나노팜 고도화, 연구 디지털화, 인력양성 등 R&D 기반 확충 • 나노소재기술개발, 나노융합2020+, 미래소재디스커버리 등
첨단 융합 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 미래유망기술 선점을 위한 미개척분야 발굴·지원, 무인이동체 원천·공통기술, 응용기술, 운용 및 인증·안전기술개발 • STEAM연구, 무인이동체 원천기술개발, (혁신도전형) 상시재난감시용 성층권드론기술개발 등

* 참조 : 과학기술정보통신부, 2023년도 과학기술정보통신부 연구개발사업 종합시행계획, p.9.

[표 36] 원천기술개발사업 신규사업

지원분야	세부 사항
기후·에너지	<ul style="list-style-type: none"> - Net-zero 대응 미세먼지 저감기술개발 - 디지털기반 기후변화예측 및 피해 최소화 기술개발 - DACU 원천기술개발
미래 ICT	<ul style="list-style-type: none"> - 국가반도체 연구실지원 핵심 기술개발 - 반도체 설계검증 인프라 활성화 - 양자컴퓨팅 기반 양자이득도전 연구 - 양자기술연구개발선도(양자컴퓨팅) - 양자기술국제협력강화 - (혁신도전형) 소재 혁신 양자시플레이터 개발 - 초고성능컴퓨팅SW생태계조성 - 국가 플래그십 초고성능컴퓨팅 인프라 고도화
바이오	<ul style="list-style-type: none"> - 바이오·의료 기술개발사업(세부 사업 추가) • 국가전임상시험지원체계구축, 줄기세포 ATLAS 기반 난치성질환 치료 기술개발 - 뇌과학선도융합기술 개발 - 한의디지털융합기술 개발사업 - 유전자 편집·제어·복원 기반기술개발 - 세포기반인공혈액(적혈구 및 혈소판) 제조 및 실증 플랫폼 기술개발 - 마이크로 바이옴 기반 차세대 치료원천기술개발 - 데이터기반 디지털바이오 선도사업

지원분야	세부 사항
나노·소재	- 극한소재 실증연구기반조성사업
첨단 융합기술	- 디지털연구혁신선도기관육성 - 민군기술협력 • 민군겸용기술개발, 부처연계협력기술개발, 기획/평가/관리

* 참조 : 과학기술정보통신부, 2023년도 과학기술정보통신부 연구개발사업 종합시행계획, p.9.

3. 검토

위 현황에서 살펴본 것처럼 상당한 예산이 광범위한 분야에 걸쳐 분배되어 집행되면서 원천연구, 원천기술의 개발을 위해 사용되고 있다. 그리고 그 결과와 관련하여 2022년 발표된 한국연구재단의 성과분석보고서에 따르면, 2020년을 기준으로 기초연구사업과 원천기술개발사업에 2조 1,540억이 사용되었는바, 이는 연구개발사업 총연구비 4조 139억 원의 약 54%를 차지하는 것이며, 특히 원천기술개발사업은 9,429억 원으로 약 24%를 차지하고 있다. 또한, 총 연구성과 55,280건 중 원천기술은 7,487건으로 약 13.5%를 차지하고 있다. 이는 2019년과 비교하였을 때 소폭 상승한 것으로 이를 살펴보면 다음과 같다.

[표 37] 연차별 기초연구사업 및 원천기술개발사업 현황

(단위 : 백만 원, %, 건)

구분		연구개발		산출성과		
		총액(비율(%))	과제수	학술지	학술대회	특허(출원/등록)
기초 연구 사업	2020년(①)	1,511,080(37.6)	12,958	27,339	24,161	6,372(4,640/1,732)
	2021년(②)	1,802,941(39.8)	15,734	32,705	35,643	7,352(5,507/1,845)
	증감(②-①)	▲291,861	▲2,776	▲5,366	▲11,482	▲980(▲867/▲113)
원천 기술 개발 사업	2020년(①)	942,877(23.5)	3,062	7,487	5,670	4,430(3,077/1,353)
	2021년(②)	1,093,408(24.1)	3,051	7,496	6,884	4,502(3,165/1,337)
	증감(②-①)	▲150,531	▼11	▲9	▲1,214	▲72(▲88/▼16)

* 참조 : 한국연구재단, 2021 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.29, p.39.
한국연구재단, 2020 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.29, p.39.

또한, 한국연구재단에서 수행하고 있는 원천기술개발사업은 그 필요와 중요성으로 인

하여 사업의 수가 증가하여 현재 75개 사업(종료 포함)이 진행되고 있는바, 이에 대한 성과 역시 단순 양적인 면에서는 긍정적이라 할 수 있다. 특히 한국연구재단에서 발표한 최근 3년간의 ‘과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서’에 따르면, 특히 원천기술개발사업에 대한 양적 성장을 살펴볼 수 있다.

[표 38] 과학기술정보통신부 3년간 원천기술개발사업 현황

(단위 : 억 원, 건)

구분 \ 연도		2019	2020	2021
연구비 투입	총투자현황 /원천기술	7,783 / 7,560	9,551 / 9,429	11,810 / 10,934
	과제수 (과제당 비용)	2,842(2.75)	3,062(3.08)	3,051(3.58)
	연구단계별 (기초/응용/개발)	3,109 / 2,191 / 2,447	3,628 / 2,642 / 3,005	4,278 / 3,093 / 3,470
성과	전문학술지	7,104	7,487	7,496
	학술대회	10,147	5,670	6,884
	특허출원/등록	3,105/1,074	3,077/1,353	3,165/1,337

* 참조 : 한국연구재단, 2021년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.198, pp.205-206, p.211, pp.214-215.
 한국연구재단, 2020년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.196, pp.203-204, p.209, pp.212-213.
 한국연구재단, 2019년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.187, pp.193-194, p.198, pp.201-202.

다만 이러한 양적 성장 외에 질적인 측면 및 생산적 측면에 대한 분석도 요구되는데, ‘과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서’에 따른 최근 3년간 과학기술정보통신부의 원천기술개발 분야의 전문학술지에 대한 질적 평가 결과를 살펴보면 다음과 같다.

[표 39] 과학기술정보통신부 3년간 주요R&D사업 SCI논문의 질적 수준

(단위 : 원, 건)

구분	평균 IF	분야 대비 영향력 지수	순위보정 영향력 지수 (0-1)	표준화된 순위보정 영향력지수 (0-100)	보완된 순위보정 영향력지수 (1-5)	IF 상위 논문수		JCR	
						IF≥10	IF≥20	상위 10%	상위 5%
'19	6.45	1.32	0.75	74.51	4.17	1,016	179	1,519	435

구분	평균 IF	분야 대비 영향력 지수	순위보정 영향력 지수 (0-1)	표준화된 순위보정 영향력 지수 (0-100)	보완된 순위보정 영향력 지수 (1-5)	IF 상위 논문수		JCR	
						IF≥10	IF≥20	상위 10%	상위 5%
'20	7.85	1.38	0.75	75.02	4.19	1,375	298	1,693	524
'21	8.98	1.41	0.75	75.12	4.19	2,108	354	1,821	581

* 참조 : 한국연구재단, 2021년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.58.
한국연구재단, 2020년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.56.
한국연구재단, 2019년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.52.

이러한 결과지표는 세계적으로 보았을 때, 총 논문 수를 기준으로 12위에 해당하며, 이 중 최상위 영향력을 가지는 3대 저널⁶⁸⁾상의 실적은 16위에 해당하는바,⁶⁹⁾ 그 점유율이 상승하고 있다는 점에서 고무적이라 할 수 있다.

다만 국내 SCI논문 관련 지표 순위는 전체논문 12위, 상위저널논문 13위, 피인용 상위 1% 논문 14위, NSP논문 16위로 최고 수준 논문 관련 지표일수록 국가별 순위가 낮아지고 있는 것은 문제로 지적된다. 이러한 결과는 단순 양적인 성장에서 질적인 성장으로 전환될 수 있도록 제도적 기반과 관리 방안을 모색하는 것이 요구된다.

[표 40] 최근 5년간 주요 국가별 NSP 정규논문 점유율 현황

(단위 : 건, %)

국가	SCI 논문 ('17~'21년)			피인용 상위저널 ('17~'21년)			SCI 피인용 상위 1% 논문 ('11~'21년)		
	순위	논문수	점유율	순위	논문수	점유율	순위	논문수	점유율
미국	1	2,502,641	23.90	1	81,641	50.01	1	81,399	44.09
중국	2	2,445,044	23.35	2	43,344	26.55	2	48,270	26.14
영국	3	812,032	7.76	3	24,047	14.73	3	29,499	15.98
독일	4	678,522	6.48	4	22,503	13.79	4	21,162	11.46
인도	5	471,383	4.50	21	2,802	1.72	15	6,482	3.51
일본	6	467,069	4.46	6	10,793	6.61	12	8,757	4.74
프랑스	9	442,560	4.23	5	13,124	8.04	7	14,174	7.68

68) 3대 저널은 Nature, Science, Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A. (미국립과학회지 ; PNAS)를 말한다.

69) 아시아 국가에서는 중국, 인도, 일본에 이어 4위이며, 실적률이 가능 높은 국가는 중국, 미국, 영국, 독일, 인도 등의 순으로 조사되었다; 한국연구재단, 2021 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서(2022.3), p.64.

국가	SCI 논문 (‘17~‘21년)			피인용 상위저널 (‘17~‘21년)			SCI 피인용 상위 1% 논문 (‘11~‘21년)		
	순위	논문수	점유율	순위	논문수	점유율	순위	논문수	점유율
한국	12	357,427	3.41	13	6,589	4.04	14	6,562	3.55

* 참조 : 한국연구재단, 2021년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.70.

이러한 질적 평가 외에 생산적 측면에서도 원천연구·원천기술에 대한 효율성을 재점검할 필요가 있다. 과기정통부 주요 R&D사업에 투자된 2021년 연구비는 3조 7,569억 원이며 그에 따른 성과로는 SCI 논문이 26,854건(국가 전체의 32.09%), 국내 특허등록이 2,620건(국가 전체의 2.37%)인바,⁷⁰⁾ 최근 3년간의 결과를 비교하여 살펴보면 다음과 같다.

[표 41] 최근 3년간 연구개발비 투자대비 산출성과

(단위 : 억 원, 건)

구분	기초연구사업			원천기술개발사업		
	연구개발비실적 (%)	SCI논문실적 (%)	특허등록실적 (%)	연구개발비실적 (%)	SCI논문실적 (%)	특허등록실적 (%)
‘19	12,114(1.35)	20,351(29.23)	1,509(1.59)	7,820(0.88)	6,439(9.25)	893(0.94)
‘20	15,111(1.62)	24,122(31.57)	1,551(1.49)	9,429(1.01)	6,910(9.04)	1,152(1.11)
‘21	18,029(1.77)	28,950(34.6)	1,716(1.56)	10,934(1.07)	7,025(8.04)	1,172(1.06)

* 참조 : 한국연구재단, 2021년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.95.
한국연구재단, 2020년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.93.
한국연구재단, 2019년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.87.

이를 바탕으로 2021년 국가 전체 연구비 10억 원당 산출성과를 살펴보면, 기초연구사업의 경우 SCI 논문 산출실적은 16.06건, 국내 특허출원 2.52건, 국내 특허등록 0.95건으로 조사되었으며, 원천기술개발사업의 경우 SCI 논문 산출실적은 6.42건, 국내 특허출원 2.14건, 국내 특허등록 1.07건으로 조사되었다.⁷¹⁾ 다만 이러한 수치는 특히 원천기술개발사업에 있어서 최근 3년간의 조사결과와 비교하였을 때, 총 투자액은 증가함에도 그 성과는 조금씩 하락하고 있다는 점에서 효율적이며 체계적인 관리방안의 필요성을 나타내고 있다.

70) 한국연구재단, 2021년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.95.

71) 한국연구재단, 2021년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.96.

[표 42] 최근 3년간 연구개발비 10억원당 연구성과 산출 실적

(단위 : 건)

구분	기초연구사업			원천기술개발사업		
	SCI 논문	국내 특허출원	국내 특허등록	SCI 논문	국내 특허출원	국내 특허등록
'19	16.80	2.74	1.25	8.23	2.94	1.14
'20	15.96	2.55	1.03	7.33	2.50	1.22
'21	16.06	2.52	0.95	6.42	2.14	1.07

* 참조 : 한국연구재단, 2021년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.96.
 한국연구재단, 2020년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.94.
 한국연구재단, 2019년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서, p.88.

제3절 소결

현행 과학기술 법체계를 비롯하여 실질적인 연구행위에서도 원천기술 또는 원천연구에 대한 지위는 상당히 모호하다 할 수 있다. 종전에는 OECD의 연구단계 구분을 기반으로 하여 국가연구개발사업 시행규칙 및 국가연구개발사업 관리규정에서 기초연구단계, 응용연구단계, 개발연구단계의 개념을 정의하고 있었으나 해당 규정들은 이미 삭제되었으며, 단지 현행 기초연구법에서 기초연구에 대한 개념만을 두고 있다.

이에 일반, 보편적으로 사용되고 있는 원천연구, 원천기술에 관해서도 강학상 그 개념을 두고는 있으나 통일된 정의 개념이 있는 것은 아니다, 그런데도, 개별법령에서는 이에 관해 특별한 정의 없이 사용하거나, 기초연구법 제14조에 따른 특정연구개발사업을 원천연구 또는 원천기술을 수행하는 사업의 근거 규정으로 하고 있다. 이러한 개념상의 모호성 및 법령 규정의 부재에도 불구하고, 원천연구 내지 원천기술의 개발을 위한 사업 활동은 상당한 규모로 활발하게 이루어지고 있다. 그 결과 원천연구, 원천기술에 대한 양적 성장은 세계적인 규모로 증대하였으나, 질적 및 생산적 측면에서는 보완이 필요하다.

이에 제4장에서 해외의 과학기술 법체계와 관련 개념 등을 살펴보고 이에 대한 시사점 및 적용방안을 살펴보기로 한다.

제4장 해외 과학기술 연구단계로서 원천기술의 개념 및 연구지원체계

제1절 연구단계에 있어서 원천기술의 지위 및 개념

I. 미국

1. 연구단계의 분류

미국 연방 재무 회계 기준서(Statements of Federal Financial Accounting Standards ; SFFAS)⁷²⁾에서는 연구개발의 유형을 기초연구, 응용연구, 개발연구로 나누고 있으며, 경우에 따라 원천연구를 포함하기도 한다.

(1) 기초연구(Basic Research)

‘기초연구’는 “특정한 응용을 염두에 두지 않고 근본 원리에 대한 새로운 지식을 얻기 위하여 행해지는 실험적 혹은 이론적 작업”을 뜻하며, 광범위한 영역의 응용과 광범위한 분야의 공공이익을 지향할 수 있지만 특정한 용도를 염두에 두고 있지 않다는 것이 특징이라 할 수 있다. 미국 연방 재무 회계 기준서는 기초연구를 프로세스 또는 제품에 대한 특정 적용 없이 현상 및 관찰 가능한 사실의 근본적 측면에 대한 지식 또는 이해를 얻기 위한 체계적인 연구로 정의하고 있다.

(2) 응용연구(Applied Research)

‘응용연구’는 “특정한 요구를 충족할 수 있는 방법을 결정하는 데 필요한 지식이나 이해를 얻기 위한 체계적인 연구”로 정의한다. 다만 이러한 개념 정의와는 약간 다르게, 연방 조달 규정(Federal Acquisitions Regulations)은 “일반적으로 기초연구의 뒤를 따르지만 관련 기초연구와 불가분일 수도 있는 것으로서 과학적 발견이나 개선이 기술, 물질, 공정, 방법, 장치 또는 기법에 끼치는 잠재력을 판단하고 이용하고 현재의 발달 생태를 진전시키려는 시도”를 의미한다고 보기도 하며, 국립과학한림원(National Academy of Sciences ; NAS)은 “특정한 응용목적을 갖지 않은 상태에서 범용성이 있고, 공개적으로 사용 가능한 새로운 지식을 창출하는 장기적인 투자가 필요한 연구 활동”으로 보고 있다.

72) Statements of Federal Financial Accounting Standards, FASAB Handbook, Version 16

(3) 개발연구(Development) 또는 실험개발(Experimental development)

‘개발연구’는 “프로토타입과 프로세스의 설계 및 개발을 포함하여 유용한 재료, 장치, 시스템 또는 방법의 생산을 위해 연구를 통해 얻은 지식과 이해를 체계적으로 활용하는 것”으로 정의하고 있다. 미국 연방취득규정(Federal Acquisitions Regulations ; FAR)에서는 개발연구에 설계 엔지니어링, 프로토타이핑 및 엔지니어링 테스트의 기능을 포함하며, 기존 제품의 추가 공급원을 개발하기 위한 하도급 기술 노력은 제외하고 있다. 다만 이러한 개념 정의와는 약간 다르게, NCSES Survey에서는 개발연구 대신 실험개발(Experimental development)이라는 용어를 사용하며, 실험개발은 새로운 제품이나 공정을 생산하거나 기존 제품이나 공정을 개선하는데 지향하는 연구와 실제 경험으로부터 얻은 지식을 바탕으로 창조적이고 체계적인 작업으로 정의한다.

2. 연구개발을 위한 법령체계

(1) 개요

미국은 과학기술을 종합적으로 관리 및 전담하는 부처 대신 독자적인 행정임무를 담당하는 여러 연방부처(Ministry)와 독립기관(Agency)에 의해 분권화 및 다원화된 과학기술 및 연구정책을 추진하고 있는 것이 특징이다. 이에 부처별 임무에 따라 자체적으로 사업을 기획·수행·평가하고 관련 정책을 입안, 연방정부 차원의 정책은 국가과학기술위원회(National Science and Technology Council ; NSTC)와 과학기술정책국(Office of Science and Technology ; OSTP)을 중심으로 입안이 이루어지고 있다. 특히 R&D 예산의 실질적 종합조정이 어려운 것으로 평가되는 것으로 인하여, 범정부 차원의 중점목표와 부처별 중점목표를 집중관리하는 방식의 「정부성과결과 현대화법」(GPRA Modernization Act of 2010)을 통해 연방정부 차원의 성과관리를 실시하고 있다.

(2) 과학기술 및 연구개발 관련 법률

1) 「연방보조금 및 협동협약법」(FGCAA of 1977)

미국은 연구자의 독립적이고 자율적인 활동을 위한 연구보조금(Grant)의 비중이 높은 바, 「연방보조금 및 협동협약법」(the Federal Grant and Cooperative Agreement Act of

1977, FGCAA)에 따른 지원방식 분류인 보조금(grant), 계약(contract), 협동협약(cooperative agreement)을 기본으로 하며 기관별 특성과 R&D 목적에 따라 기타 이전거래(other transaction agreement) 등의 다른 형태를 적용한다.

2) 「연방기술이전법」(Federal Technology Transfer Act of 1986)

「연방기술이전법」(Federal Technology Transfer Act of 1986)은 과학기술이전을 촉진하기 위한 법으로, 「스티븐슨-와이들러법」(Stevenson-Wydler Act)의 일부를 개정하여 공동연구개발협정에 관한 규정을 신설하고, 정부가 관리하는 연방실험기관들이 다른 기관, 연구소, 기업들과 공동연구, 성과물 분배 등에 관한 협정을 맺을 수 있도록 지원하고 있다. 또한, 기술이전을 위한 연방실험기관 컨소시엄을 마련하여 기술이전에 관한 훈련, 자료개발 및 관리 등의 역할을 담당하는 기능을 맡기고 있다. 이 외에도 ‘기술이전사무소’(Office of Technology Transfer)에 대한 설립규정으로 두고 있는바, 이 사무소는 연구성과에 대한 권리와 활용을 촉진하는 역할을 하면서, 주로 연구자들의 발명과 혁신 활동을 증진시키고, 연구 성과에 대한 상용화와 기술이전을 통해 얻어지는 공익을 촉진하고 있다.

3) 「정부성과결과 현대화법」(GPRA Modernization Act of 2010)

연구개발사업에 대한 평가와 관련된 법으로, 미국의 공공 부분 성과관리에 적용되는 「정부성과결과법」(Government Performance and Results Act of 1993)의 개정법인 「정부성과결과 현대화법」(GPRA Modernization Act of 2010)에 근거하여, GPRA 시스템을 통해 의회의 회계감사실(Government Accountability Office)과 대통령의 예산관리실에 의해 연구 성과에 대한 평가가 이루어지고 있다. 특히 이 법에서는 연방정부의 연구개발 및 성과를 향상시키기 위한 정보의 활용 등에 관한 사항을 규정하고 있다. 2002년에는 「정부성과결과법」에 근거한 프로그램 평가등급기법(Program Assessment Rating Tool)으로 성과관리체계를 구축했으나, 시간이 흐르면서 관련 정책 환경변화와 문제점들이 발생하게 되었는데, 이에 2010년에 「정부성과결과법」을 개정하고 정부 차원의 계획 및 보고 체계를 새롭게 만들었으며, 기존 부처별 계획 및 보고요건을 개정하여, 성과관리 조직의 신설 및 책임성을 강화시켰다. 또한, 성과관리조직의 책임성을 높이기 위해 관리예산국(Office of Management and Budget ; OMB)에 성과개선위원회(Performance Improvement Council)를 설치하고, 각 연방 기관에 성과개선관리실(Performance Improvement Office) 및 성과목표담당관(Goal Leader)을 설치하도록 규정하였다.

4) 「반도체 생산 장려책 및 과학법」(CHIPS and Science Act)

바이든 행정부는 2022년 8월 9일, 양원의 지지 속에 「반도체 생산 장려책 및 과학법」(CHIPS and Science Act)」⁷³⁾이 통과되었으며,⁷⁴⁾ 하원에서 발표한 12개 세출법안 중 6개에 대한 원내 투표와 12개 상원 법안이 모두 발표되면서 2023년 회계연도 R&D 예산안이 발표되었다. 본법은 2021년 상원이 제기한 「미국 혁신경쟁법」(U.S. Innovation and Competition Act, USICA)과 2022년 하원이 제기한 「미국 경쟁법」(America COMPETES Act)에 대한 이견이 지속됨에 따라 반도체 산업 지원에 관한 법안을 별도로 마련하자는 배경 속에서 두 법안의 내용을 발췌 및 추가하여 본 법안이 제정된 것이다.⁷⁵⁾

[표 43] 「미국 혁신경쟁법」과 「미국 경쟁법」의 주요 내용

구분	미국 혁신경쟁법(S.1260)	미국 경쟁법(H.R.4521)
목적	핵심기술 분야에서 미국의 경쟁력을 높여 중국을 견제하고 새로운 분야 개척	
주요 내용	▲ 기술·통신, ▲ 외교·국가 안보, ▲ 국내 제조, ▲ 교육, ▲ 무역 등	
	- 미국 반도체 제조, 연구개발 및 공급망 보안을 지원하기 위한 예산 확보 - 인도-태평양 지역에 대한 대외 원조 등 다양한 국제 활동 승인 - 디지털 무역 및 검열 관행과 관련된 특정 조치를 취함	
차이점	- 외교정책에서 지속가능한 미래 (sustainable future) 미규정 - 무역정책에서 무역 구제법 개혁 미규정	- R&D 펀딩에서 우주 분야 미규정 - 무역정책에서 공급망 회복력 문제 미규정

* 출처 : Akin Gump Strauss Hauer & Feld LLP. 2022.10.7. (<https://www.akingump.com/en/news-insights/america-competes-act-v-us-innovation-and-competition-actsummary-of-key-differences-and-takeaways.html>)

「반도체 생산 장려책 및 과학법」을 통해 반도체 산업을 활성화하여 미국의 제조 산업과 공급망, 국가안보를 강화하고, R&D 및 과학기술 분야, 인력양성에 투자함으로써 나노

73) ‘CHIPS’는 ‘Creating Helpful Incentives to Produce Semiconductors(반도체 생산을 위한 유용한 장려책 창출)’의 약어이다. 본 법안은 약칭으로 ‘CHIPS Act of 2022’라고도 불리며, 국내에서는 ‘반도체 지원법’, ‘반도체 육성법’, ‘반도체와 과학법’ 등으로 번역된다.

74) H. R. 4346, The CHIPS and Science Act of 2022. (Public Law No: 117-167).

75) White & Case LLP International Law Firm(2022.8.12.), President Biden Signs CHIPS and Science Act into Law(2022.10.6.) (<https://www.whitecase.com/insight-alert/president-biden-signs-chips-and-science-act-law>)

기술, 청정에너지, 양자컴퓨터, AI 등의 미래산업에서 미국의 우위를 확보하는 것을 목표로 하고 있는바, 특히 본 법안에서는 미국산 반도체 생산 확대 규정, 미국산 상품 생산량 확대를 위한 공급망 취약성 해결 규정, 미국의 과학연구 및 기술리더십 활성화 규정과 국내외 미국의 경제 및 국가 안보 강화를 위한 규정이 신설되었다.⁷⁶⁾ 또한, 인공지능과 반도체를 포함한 에너지, 바이오, 양자정보기술 등 첨단분야의 연구, 인력양성, 기반확충에 2천억 달러(약 260조 원)의 연방 재정을 투입하며, 미국 내 반도체 제조시설 건설 지원에 390억 달러(약 51조 원), 반도체 R&D 및 인력 양성에 132억 달러(약 17조 원) 등 미국 반도체 산업의 연구, 개발, 제조 분야에 527억 달러(약 69조 원)를 지원하는 내용을 포함하고 있다.

[표 44] 「반도체 생산 장려책 및 과학법」의 목적

영역	주요 내용
설비투자 등 보조금 지원	- 국내 반도체 공장 신증설, 장비 현대화 등에 보조금 지급
연구개발	- 국립반도체기술센터, 첨단패키징 제조 프로그램, 제조업 혁신 네트워크 - 반도체연구소 등 보조금 지급
국제협력	- 정보통신기술 및 반도체 공급망 활동 관련 국무부 국제협력 활동 지원
감세	- 반도체 설비 건설 및 장비, 특수공작기계 등에 대한 투자세액 공제
해외투자규제	- 지원금 수혜기업의 비우호국 내 신규투자 제한

[표 45] 「반도체 생산 장려책 및 과학법」의 주요 내용

구분	주요 내용
Division A. CHIPS Act of 2022	- 반도체 제조시설 건설 직접 보조금 390억 달러(성숙공정 시설 보조금 20억 달러 포함) - 첨단 반도체 연구개발비 110억 달러(국가반도체기술센터, 첨단후공정생산프로그램 등) - 시설 및 장비투자 세액공제 25% 도입(반도체촉진법(FABS Act) 포함 및 통과)
Division B. Research and	- 에너지부(Department of Energy Science for the Future) • 핵융합, 핵물리학, 가속기 및 핵에너지 관련 기초과학 연구 • 바이오 에너지, 에너지 저장장치, 탄소포집

76) U.S. House of Representatives Committee on Science, Space and Technology. 2022.10.4.(<https://science.house.gov/chipsandscienceact>)

구분	주요 내용
Innovation	<ul style="list-style-type: none"> • 고성능 컴퓨팅, 양자 네트워크
	<ul style="list-style-type: none"> - 국가기술표준원(National Institute of Standards and Technology for the Future) <ul style="list-style-type: none"> • 측정과학(유전자 시퀀싱 등)을 위한 생물학, 생체계측학 및 인공지능, 중성자 산란 연구 • 국제 표준 개발 및 업데이트, 소프트웨어·사이버 보안 연구 • Manufacturing USA 등 제조업 발전을 위한 기술사업화 프로그램 확대
	<ul style="list-style-type: none"> - 국립과학재단(National Science Foundation for the Future) <ul style="list-style-type: none"> • 교육과정 전주기 STEM 교육 강화, STEM 교육 다양성 확대 및 연구 안보 강화 • 자원(농업, 에너지, 물), 기후변화 및 무인항공기·선박 외 기존 기초과학 연구 심화 • 기술혁신국 설치, 인공지능 연관 10대 핵심 기술 영역 R&D 집중
	<ul style="list-style-type: none"> - 바이오경제(Bioeconomy Research and Development) <ul style="list-style-type: none"> • 대통령실 과학기술정책국의 합성생물학 연구개발 이니셔티브 작성 • 바이오경제 발전을 위한 범부처 위원회 및 12인 이상 산학연 자문위원회 설치 • 물리, 화학 등 기초학문과 첨단 ICT 기술 융합으로 합성생물학 및 바이오제조 역량 발전
	<ul style="list-style-type: none"> - 다양성(Broadening Participation in Science) <ul style="list-style-type: none"> • 연방 연구 자금 배분 및 STEM 인력 구성의 다양성 제고 • 소수자 교육기관(HBCU, TCU, MSI) 및 교외지역 STEM 교육 강화
	<ul style="list-style-type: none"> - 기타(Miscellaneous Science and Technology Provisions) <ul style="list-style-type: none"> • 국가과학기술전략 및 경제안보 과학·연구·혁신 전략 작성 • 양자 통신, 블록체인, 암호화폐 분야 범부처 워킹그룹 운영 • 핵융합 등 핵물리 연구와 인프라 확충, 탄소저감 및 에너지 효율 제고 (반도체, 철강)
	<ul style="list-style-type: none"> - 우주항공국(National Aeronautics and Space Administration Authorization Act) <ul style="list-style-type: none"> • NASA의 탐사시스템개발국(ESDMD) 산하 'Moon to Mars' 프로그램 오피스 신설 • 2030년까지 인간 화성 탐사 목표, 저농축 우라늄 로켓 추진 기술 개발, 인공위성 공급망 강화 • 실험적 차세대 항공기, 무인항공기 및 첨단 천체 관측 망원경 발사, 소재부품장비 연구

* 출처 : 산업연구원, 미국 '반도체와 과학법'의 정책적 시사점, I-kiet 산업경제이슈 제141호(2022.8), p.3(재인용)

II. 영국

1. 연구단계의 분류

영국 과학기술청(Office of Science and Technology ; OST)의 분류에 따르면, 순수연구단계를 크게 기초연구와 응용연구로 구분하고 이를 다시 세분하여 사용하고 있는바, 특히 정부 주도하에 특정한 목적을 달성하기 위한 연구 및 지원에 해당하는 개념을 두고 있다는 것이 특징이다.

(1) 기초연구(Basic Research)

먼저 ‘기초연구’란 “새로운 지식을 얻기 위한 독창적 탐구로서 특정의 실질적 목표 또는 활용을 염두에 두지 않는 연구”로 ‘순수기초연구(pure basic research)’와 ‘지향형 기초연구(oriented basic research)’로 세분한다. 여기서 순수기초연구는 “장기적인 경제 및 사회적 편익을 고려하지 않으며 또한 실용적인 목적을 위해 그 결과를 사용하고자 하는 노력 없이 단지 지식의 증진을 위해 수행되는 연구”를 말하며, 지향형 기초연구는 “현재 알려진 문제 혹은 미래에 예상되는 문제 등을 해결하는데 필요한 광범위한 기반 지식을 생산할 것이라는 기대 하에 이루어지는 연구”를 의미한다.

순수기초연구와 지향형 기초연구의 차이는 특정 또는 일정한 목적 달성의 의도가 있는가에 있는바, 특히 지향성 기초연구는 앞서 정의대로, ‘인식되거나 예상되는 현재 또는 미래의 문제 또는 가능성의 해결을 위한 배경을 형성할 가능성이 있는 광범위한 지식 기반을 생산할 것으로 기대하여 수행되는 연구’로 특히 「고등교육연구법」(The Higher Education and Research Act(2017))과 「첨단연구창의청법」(Advanced Research and Invention Agency Act(2022) ; ARIA Act(2022))을 통해 나타나는 개념이다.

먼저 「고등교육연구법」은 일반적으로 기초연구의 범주에 속하지만, 품질이나 산출물의 영향력 및 응용 분야와의 관련성에 초점을 맞춘 종류의 연구를 지원하는 것을 목표로하고 있다. 이 법은 또한 혁신과 경제성장을 주도할 수 있는 잠재력을 가진 새로운 아이디어와 기술의 탐구를 위한 자금과 자원을 제공하고, 기술과 시장의 변화에 신속하게 대응할 수 있는 보다 유연하고, 민첩한 연구시스템을 만들어 지향적인 기초연구를 지원하는 것을 목표로하고 있는바, 이를 위해 연구의 거버넌스 및 자금과 품질 보증을 위한 프레임워크를 설정하여 이를 시행하는 것을 규정하는 것을 통해 지향형 기초연구의 방향을 모색하고 있다.

또한, 2022년의 「첨단연구창의청법」은 일반적으로 기초연구의 범주에 해당하는 종류의 연구를 지원하는 것을 목표로 하며, 특히 그중 영국의 국가경쟁력에 상당한 영향을 미칠 가능성이 있다고 간주되는 연구 분야에 초점을 맞추고 지원하는 것을 주된 내용으로 명시하고 있다. 특히 이 법은 영국의 국가경쟁력 제고에 기여할 것으로 간주되는 연구 분야에서 혁신과 경제 성장을 촉진할 수 있는 잠재력을 가진 새로운 아이디어와 기술의 탐구를 위한 자금과 자원을 제공함으로써 지향성 기초연구를 지원한다.

이 외에도, 2003년의 「산업개발법」(Industrial Development, Science Foundation Ireland Act (2003))은 아일랜드의 과학연구를 촉진하고 지원하기 위한 법률로, 독립기관인 ‘아일랜드 과학재단’(Science Foundation Ireland ; ‘SFI’)을 설립하여 아일랜드의 기초연구와 응용연구 및 혁신을 촉진하고 지원하는 것을 목표로 하고 있는바, 위 법에서도 지향형 기초연구에 관한 개념을 내포하고 있다. 지향적인 기초연구 측면에서, 아일랜드 과학재단(SFI)은 경제 성장을 촉진하고 사람들의 삶을 개선할 수 있는 잠재력을 가진 연구에 초점을 맞추어 아일랜드의 과학연구를 지원하기 위한 자금을 제공하며, 정보통신 기술, 에너지, 건강 및 환경을 포함한 광범위한 분야에서 최첨단 연구에 자금을 지원한다. 또한, 기초연구를 상업적 응용 제품 및 서비스로 전환하는 것을 목표로 학계, 산업 및 정부 간의 협력을 촉진하기 위해 노력하며, 응용연구, 기술개발 및 상용화의 형태로 혁신을 지원하기 위한 자금을 제공하는 것을 명시하고 있다.

(2) 응용연구(applied research)

응용연구는 “새로운 지식을 얻기 위한 독창적 탐구로서 특정의 실질적 목표를 지니는 연구”를 의미하는 것으로, ‘전략적 응용연구(strategic applied research)’와 ‘특정 응용연구(specific applied research)’의 개념으로 나뉜다.

이에 먼저 전략적 응용연구란 “실용적 목표를 지니지만 아직 세부인 활용처는 도출되지 아니한 응용연구”를 말하는 것으로, 현 상황에서는 아직 그 연구나 성과 등을 확신할 수는 없지만, 장래 실용성이 있을 것으로 보이는 기초연구를 수행하는 연구자에 의해 착수될 수도 있는 것이며, 필요한 경우에는 정부 부처의 요구에 따라 연구가 착수될 수도 있다.⁷⁷⁾ 이어서 특정 응용연구는 특정한 생산품, 공정, 시스템 등 구체적인 목적을 가지고 수행되는 연구를 의미한다.

전략적 응용연구와 특정 응용연구의 목적성을 가진다는 점에서는 동일하나 그것이 구체적이며 명확한지 아닌지에 따라 그 차이가 있는바, 특히 특정 응용연구의 경우 실제 활용이 가능한 수준의 단계에 해당한다고 할 수 있다. 결국, 연구의 단계에서 의미있는

77) 다만, 지향형 기초연구와 전략적 응용연구를 명백하게 구분하는 것은 어려울 수도 있다.

과정은 전략적 응용연구로, 향후 특정한 실제 응용 프로그램에 사용되거나 특정 문제를 해결하기 위한 연구이다. 전략적 응용연구를 위한 지원 및 자금 마련을 위하여 다양한 법률에서 그 메커니즘을 마련하고 있는바, 「고등교육연구법」 상의 ‘영국 연구혁신기구’(UK Research and Innovation ; UKRI)가 주도적인 역할을 한다. 특히 영국 연구혁신기구 산하의 ‘이노베이트 UK’(Innovate UK)는 신제품, 프로세스 및 서비스를 개발하고 상용화하기 위해 영국의 기업 및 기업가를 지원하고 자금을 지원하며, 특히 첨단 제조, 청정에너지, 생명공학과 같은 응용 분야에서 새로운 기술과 아이디어의 개발을 지원하기 위한 자금과 멘토링 및 기타 자원을 제공한다. 또한, 영국 연구혁신기구 산하의 ‘리서치 잉글랜드’(Research England)는 영국 정부의 연구 예산에서 고등 교육 기관에 자금을 분배하는 역할을 하며, 영국의 전략적 연구 우선순위를 파악하고, 영국의 연구 기반이 세계적으로 경쟁력이 있는지 확인하는 기능을 담당하고 있다. 또한 이외에도 소속한 다양한 연구위원회 역시 담당 분야의 응용연구에 있어 자금을 지원하고 있다.

「첨단연구창의청법」 역시 ‘고위험 고보상’ 성향의 과학, 엔지니어링, 기술연구에 자금을 지원하는 규정을 두고 있기에, 담당하는 분야의 연구 대부분이 기술의 응용과 연관되어 있다. 전략적 응용 연구가 ‘첨단연구창의청’(Advanced Research and Invention Agency ; ARIA)의 연구 분야에 해당하는 인공지능과 기계 학습, 사이버 보안, 생명공학, 마이크로시스템과 전자제품, 통신 및 네트워킹, 우주 기술, 국방 시스템과 국토 안보, 전술 기술 등에 속할 경우, 자금 지원을 비롯한 각종 지원이 이루어진다.

이 외에도 ‘비즈니스·에너지·산업전략부’(Department for Business, Energy and Industrial Strategy ; BEIS)와 ‘국제무역부’(Department for International Trade) 등의 다양한 부서와 프로그램을 통해 응용연구를 위한 자금이 제공된다.

2. 연구개발을 위한 법령체계

(1) 개요

영국은 과학기술 연구에 대한 정부 지원의 중요성을 인식하면서 1965년 「과학기술법」(Science and Technology Act)을 제정하고, 과학기술 분야의 연구지원 및 촉진을 위한 전담 조직의 설립을 도모하였다. 이는 정부가 과학연구 및 기술개발에 대한 투자의 가치를 인식했음을 의미하는 것으로 이후 혁신을 주도하는 연구기관의 설립에 기반으로 작용하였다. 이를 통하여 연구프로젝트 및 시설에 자금을 제공하고 대학 및 기타 연구기관의 연구프로그램 개발이 지원되었으며, 연구기관의 협력과 이를 위한 국가 과학기술 정책의 필요성을 강조하는 계기가 되었다. 「과학기술법」을 시작으로 최근에 제정된 다양한 과학

기술 관련 법률은 연구개발 및 지원을 위한 국가적 프레임을 제공하여 영국의 과학기술 정책 발전에 중요한 역할을 하고 있으며, 실제 기술발전에 기여함으로써 국가 과학기술 정책 및 세계 경쟁력의 우위성을 공고히 하고 있다.

(2) 과학기술 및 연구개발 관련 법률

1) 과학기술법(Science and Technology Act 1965)

1965년 제정된 「과학기술법」은 영국의 과학기술 정책 발전에 있어 중요한 역할을 하였는바, 영국 의회가 과학연구위원회(Sciences Research Council ; SRC)를 설립하기 위해 통과시킨 법안으로 영국이 과학연구와 기술발전의 선두주자로 자리매김하는 데 크게 기여하였다. 특히 과학연구 위원회(SRC)는 과학과 기술연구를 지원하고 촉진하는 것을 책임지는 영국의 공공기관으로, 연구프로젝트 및 시설에 대한 자금을 지원하였고, 대학 및 연구기관의 연구프로그램 개발을 지원하였다. 이후 1994년 공학 및 물리학 연구 위원회(Engineering and Physical Sciences Research Council ; EPSRC)에 그 기능이 인계 될 때까지 활동하였다.⁷⁸⁾

[표 46] 「과학기술법」에 따른 과학연구위원회의 역할

역할	내용
연구프로젝트 및 시설에 대한 자금 제공	과학 및 기술연구를 장려하고 활성화하기 위해 연구프로젝트 및 시설에 대한 재정지원 제공
대학 및 기타 연구기관의 연구프로그램 개발 지원	대학 및 기타 연구기관에서 연구 역량을 구축하는 데 도움이 되도록 해당 기관의 연구프로그램 개발 지원
연구 우선순위 설정	연구 우선순위를 설정하고 이 우선순위에 따라 자금 할당
교류 촉진	연구원 간 정보 및 아이디어 교환을 촉진함
과학 및 기술에 대한 대중의 이해 촉진	공개 강의, 과학기술 관련 연구 결과 및 기타 정보개시 및 교육 프로그램 자금 조달과 같은 다양한 활동을 통해 과학 및 기술에 대한 대중의 이해 증진에 기여

「과학기술법」의 주요 내용으로는 첫 번째로 연구위원회(Research Council)의 설립에

78) 공학 및 물리학 연구위원회는 공학 및 물리 과학 분야의 연구 및 교육을 지원하고 관련 자금을 운용하는 영국의 공공기관으로, 1994년 SRC의 업무를 인계받아 수행하였다. 이후 2018년 EPSRC가 UKRI의 하부조직으로 개편되며 해당 업무는 UKRI로 이양되었다.

있다. 「과학기술법」에 따라 농업연구위원회, 의학연구위원회, 자연환경연구위원회와 과학연구위원회 및 기타 과학기술 연구와 관련된 목적을 위해 행정적 명령에 의거하여 선언된 연구위원회 등이 설립, 운영된다. 해당 기관의 구성원은 장관이 임명한다.

[표 47] 「과학기술법」에 따른 주요 연구위원회의 목적

위원회	목적
과학연구위원회	<ul style="list-style-type: none"> - 과학 연구의 수행 - 다른 기관이나 개인에 의한 과학 연구의 촉진, 격려 및 지원 - 과학 및 기술의 교육, 과학 및 기술 지식의 보급
자연환경연구위원회	<ul style="list-style-type: none"> - 지구 과학 및 생태학에 대한 연구 수행 - 지구 과학 및 생태학과 관련된 주제에 대한 교육의 촉진, 격려 및 지원 - 지구 과학 및 생태학과 관련된 문제에 대한 조언 제공 - 자연 보호 구역의 설립, 유지 및 관리

두 번째로 연구위원회의 회계와 관련하여, 국무장관은 의회가 제공한 자금으로 재무부의 동의를 받아 연구위원회의 비용과 관련한 금액을 연구위원회에 지급 의회가 지불한 금액의 사용 및 지출은 국무장관의 지시에 따라 의거해야 하며, 연구위원회는 국무장관에게 회계 관련 감사 보고서를 제출한다.⁷⁹⁾ 이때 비용 처리 시 연구 외 목적을 위해 지출된 경비는 포함하지 않는다.

세 번째로 기존 과학산업연구위원회의 활동은 해당 사안과 관련된 연구위원회 또는 다른 정부 부처가 담당하며, 이에 따라 과학산업연구위원회와 과학산업연구부는 해산되었다(과학연구 관련 업무의 재할당). 이에 기존 국립원자력과학연구소의 활동은 과학연구위원회가 인수하였으며, 자연환경연구위원회가 자연보호협회와 국립해양학협회의 활동을 승계하였다. 특히 과학연구와 관련된 국가 기관 등의 활동이 연구위원회 또는 정부 부처에 의해 인수되는 경우, 이는 법령에 의거하여 진행되는바, 기존에 해당 업무를 담당하던 기관은 수행한 업무와 관련하여 보유, 취득 또는 발생한 재산, 권리, 책임 또는 의무를 이전하거나 이전하기 위한 문서를 제공하여야 한다.

네 번째로 원자력청의 연구 기능이 확장되었다. 영국원자력청의 기능에는 원자력과 관련되지 않은 문제에 대한 과학연구수행이 포함될 수 있다. 해당 연구들 또한 원자력과 관련된 연구와 동등하게 취급하여, 1954년 「원자력청법」(Atomic Energy Authority Act 1954)을 적용하여, 이법 제4조 (1)항에 따라 지불하여야 하는 금액에서 위의 항으로 인

79) 농업 연구위원회 활동에 있어, 「농업연구법」(Agricultural Research Act 1956)에 의거하여 수립된 농업 연구 기금은 더이상 유지되지 않는다.

한 증가분은 의회가 제공하는 예산으로 충당하여야 한다.

마지막으로 국무장관과 기술부 장관의 부가적인 권한과 관련하여, 국무장관과 기술부 장관은 각각 재무부의 동의를 얻어 (i) 과학적 연구를 수행하거나 지원하거나 과학적 연구 결과를 보급하는 경우, (ii) 과학연구 결과의 실제 적용을 촉진하는 경우, (iii) 과학과 관련된 문제에서 국무장관 또는 장관을 지원하기 위해 설립된 자문 기관의 구성원에게 보수나 수당을 지불하는 경우에는 경비를 의회가 제공하는 예산으로 지불할 수 있다. 국무장관과 기술부 장관은 연구 수행에 위의 경우 이외의 재정적 지원을 할 수 있는 바, 이는 보조금, 대출 또는 기타 지급을 할 수 있음을 의미하며, 재정적 지원을 받은 기관의 경우 재정적 지원자가 요청할 경우 관련 정보를 제공하여야 한다.

2) 고등교육연구법(The Higher Education and Research Act 2017)

「고등교육연구법」은 2017년 4월 27일 영국 정부가 통과시킨 법안으로 영국의 고등교육 및 연구 분야를 개혁하는 것을 목표로 하고 있는바, 영국의 고등교육을 위한 새로운 규제 프레임워크를 확립하고, 또한 영국의 고등교육을 위한 독립적인 규제 기관으로서 교육의 품질 보장을 목표로 하는 학생 사무소(OfS)를 설립하는 것을 주요내용으로 하고 있다. 또한, 영국의 연구자금 및 지원에 대한 보다 조정된 접근방식을 제공하기 위해 기존의 여러 연구위원회와 기금 기관을 통합하는 영국 연구혁신기구(UKRI) 조직을 공공기관으로 설립하고, 기관의 권한과 의무 및 거버넌스 구조를 개략적으로 명시하고 있다.⁸⁰⁾

연구체계와 관련하여 고등교육연구법의 주요 내용은 학생 사무국(Office for Students ; OfS)과 영국 연구혁신기구(UKRI)에 관한 사항으로 양 기구는 국무장관이 요구하는 경우, 협력하여 업무를 수행하여야 하여야 한다. 또한, 그 외 연구기관은 타 기관과의 협력이 더 효율적이고 효과적일 경우, 타 기관과의 협력을 통해 그 기능을 수행할 수 있다.

먼저, 학생 사무국(OfS)은 영국의 고등교육에 대한 독립적인 규제 기관으로 영어 기반 고등교육 서비스의 품질 향상을 위해 설립되었다. 고등교육 서비스 제공자의 발굴, 자격 심사, 고등 교육 기관 설립 여부 심사, 고등 교육 기관에 대한 감독 및 재정 감사, 적합한 대상에 대한 보조금 등의 재정적 지원, 학위 수여권 등 권한의 승인과 취소, 여타 필요한 규제 프레임워크 수립 등을 수행하며, 필요시 관계 기관과 협력하는 사항을 규정하고 있다.

80) 특히 영국 연구혁신기구(UKRI)는 국무장관이 요청하는 경우 과학기술 분야에서 국제 관계와 관련된 모든 문제에 대해 영국 정부를 대표한다.

[표 48] 「고등교육연구법」 상 학생 사무국(OfS)의 역할

역할	내용
교육기관의 관리 감독 역할 수행	고등교육기관의 거버넌스와 재정적 준비 감시, 공적 자금 사용 감시
고등교육 품질 강화 역할 수행	교육의 질에 대한 기준을 설정하고 감독, 고등교육 분야의 경쟁과 혁신을 촉진, 고등교육의 신규 공급자 발굴
연계 기관과의 협력 수행	고등교육 품질 보증 기관(QAA) 및 보건 및 관리 전문가 위원회(HCPC) 등과 협력

다음으로 영국 연구혁신기구(UKRI)는 영국 전역의 연구 및 혁신을 조정하고 자금을 지원하는 영국의 공공기관으로, 2018년 4월 ‘예술 및 인문학 연구위원회’(Arts and Humanities Research Council ; AHRC), ‘생명공학 및 생물학 연구위원회’(Biotechnology and Biological Sciences Research Council ; BBSRC), ‘공학 및 물리학 연구위원회’(Engineering and Physical Sciences Research Council ; EPSRC), ‘경제 및 사회연구위원회’(Economic and Social Research Council ; ESRC), ‘의학연구위원회’(Medical Research Council ; MRC), ‘자연환경 연구위원회’(Natural Environment Research Council ; NREC), ‘과학 및 기술장비 연구위원회’(Science and Technology Facilities Council ; STFC)의 7개 연구위원회와 ‘이노베이트 UK’(Innovate UK ; 구 Technology Strategy Board, The Technology Strategy Board Order 2007에 따라 설립) 및 ‘리서치 잉글랜드’(Research England ; 구 Science and Technology Facilities Council, The Science and Technology Facilities Council Order 2007에 따라 설립)의 2개 기관을 병합하여 총 9개의 하부 기관으로 구성한다.⁸¹⁾

이러한 합병으로 인하여 영국 연구혁신기구(UKRI)는 과학, 공학, 기술, 사회과학, 예술 및 인문학을 포함한 광범위한 분야의 연구와 혁신을 지원함과 동시에, (i) 대학, 연구 기관, 기업 및 기타 파트너와 협력하여 연구프로젝트에 자금을 지원하고, 신기술 개발을 지원하며, 경제 성장과 사회적 영향을 주도하고, (ii) CERN의 대형 강입자 충돌기(LHC), 다이아몬드 광원 싱크로트론, 영국 천문학 기술 센터를 포함한 여러 연구 시설의 운영 및 (iii) 차세대 연구자 및 혁신가의 개발을 지원하기 위한 연구 펠로우십과 교육 프로그램 및 기타 이니셔티브에 자금을 지원한다.

국무장관은 자문위원회와의 토의를 거쳐 영국 연구혁신기구(UKRI) 내에 새로운 위원회

81) ‘이노베이트 UK’(Innovate UK)는 기술 관련 사업 종사자들에 대한 지원, 사업에 있어서의 혁신 촉진 등을 목적으로 하며, ‘리서치 잉글랜드’(Research England)는 영국의 과학기술연구소에 대한 재정 지원, 과학기술과 관련된 혁신적 연구에 대한 재정 지원, 피지원자들 간 혁신적 아이디어 혹은 지식 교환의 촉진을 목적으로 한다.

를 설립하거나 기존 위원회의 업무 또는 이름을 변경할 수 있으나, ‘Innovate UK’와 ‘Research England’의 업무 및 명칭의 변경은 불가능하다.

영국 연구혁신기구(UKRI)는 과학, 기술, 인문학 및 새로운 아이디어에 대하여 (i) 연구를 직접 수행하거나, (ii) 연구의 촉진·장려·지원 또는, (iii) 관련된 지식 교환의 촉진·장려 및 (iv) 수집·보급·발전하고, 과학, 기술, 인문학 및 새로운 아이디어에 대한 (v) 인식과 이해의 촉진 및 (vi) 대학원 교육의 제공을 장려하고 지원한다.

영국 연구혁신기구(UKRI)의 연구활동은 영국의 경제 성장 또는 경제적 이익에 직접 또는 간접적으로 기여하거나, 과학, 기술, 인문학 또는 새로운 아이디어와 관련하여 지식을 발전시키거나, 국민의 삶의 질을 향상시켜야 하며, 소속된 위원회의 연구영역인 예술·인문학, 생명공학·생물학, 경제·사회과학, 공학·물리 과학, 의학·생명 과학, 환경학·생태학, 천문학·입자물리학·우주과학·핵물리학을 비롯한 모든 영역에 대한 연구활동을 담당한다. 그 활동 범위는 영국에 제한되지 않으며, 영국 또는 타지역의 경제적 또는 사회적 이익에 직접 또는 간접적으로 기여할 수 있다고 여겨질 경우 지식 교환을 수행하여야 하고, 국무장관이 요청할 경우 관련 업무를 수행하는 사람들에게 자문을 제공하여야 한다.

영국 연구혁신기구(UKRI)는 국무장관의 요청에 따라 일정이 포함된 과학 기술 혁신 전략을 작성하여 제출하여야 하며, 국무장관이 과학 기술 혁신 전략을 승인하면, 이를 발표하여야 한다. 과학 기술 혁신 전략이 발표되면, 산하의 각 위원회는 지정된 기간 동안 전략을 수행하기 위한 세부 계획을 작성하고 승인을 받아야 한다.

영국 연구혁신기구(UKRI)의 예산 배정은 국무장관을 통해 이루어지는데, 국무장관은 예산의 금액을 공표하고, 예산의 일부 또는 전부가 특정 위원회에 할당될 경우 위원회의 이름과 할당된 예산의 금액을 공표하여야 한다. 또한, 예산의 할당 또는 지출에 대해 지시를 내릴 수 있으며, 예산 집행 시 전제되었던 조건이 준수되지 않을 경우 예산의 전부 또는 일부를 상환하도록 요구할 수 있다.

영국 연구혁신기구(UKRI)의 권한에는 보조금, 대출 또는 기타 지급을 할 수 있는 권한이 포함되는데, 적절하다고 판단하는 조건에 따라 제공할 수 있다.

3) 첨단연구창의청법(ARIA Act(2022))

「첨단연구창의청법」은 2022년 2월 24일 통과된 법안으로 ‘고위험, 고보상(High risk, High Return)’의 연구를 지원하는 기관인 ‘첨단연구창의청’(ARIA)의 설립 및 운용 방안을 규정하는 것을 주요 내용으로 삼고 있다. 이 법은 기존의 연구비 지원기관이 위험을 감수할 만한 연구분야에는 투자하기가 어려운 체계라는 인식하에 추진된 것으로,⁸²⁾ ‘첨

82) 이는 기존 연구 지원은 연구비 신청과 동료 검토(peer review) 과정을 거치기에 창의성 발휘를

단연구창의청'을 통해 복잡한 연구 지원 과정 없이 고위험 연구에 과감히 투자하는 것을 목표로 한다. 즉, 이는 영국 정부의 과학기술에 대한 인식 변화에 따른 것으로, 과학기술을 다양한 위협으로부터 국가를 보호하고 원천적 경쟁력을 확보하는 것으로 인식한 것이 반영된 것이다.

첨단연구창의청(ARIA)은 영국의 비즈니스·에너지·산업전략부(Department for Business, Energy and Industrial Strategy)의 후원을 받는 비부서 공공기관으로, 혁신적인 기술 변화 또는 과학 분야의 패러다임 변화를 창출할 수 있는 잠재력이 있는 프로젝트를 지원한다. 미국의 고등연구계획국(Defense Advanced Research Project Agency ; DRAPA)를 참조하여 수립되었으며, 새롭게 부상하는 연구와 기술영역에서 영국이 세계 최고수준의 연구시스템을 유지할 수 있도록 '고위험 고보상' 성향의 과학, 엔지니어링, 기술 연구에 자금을 지원하느바, 초기 4년간 예산으로 8억 파운드(한화 약 1조 2,152억)를 계획 중에 있으며, 연구 분야는 인공지능과 기계 학습, 사이버 보안, 생명공학, 마이크로시스템과 전자제품, 통신 및 네트워크, 우주 기술, 국방 시스템과 국토 안보, 전술 기술을 망라한다.⁸³⁾

ARIA는 연구의 실패 가능성은 크지만, 성공 시 국가 경제와 국민의 삶의 질 제고에 크게 기여할 수 있는 보상이 큰 분야를 지원하기 위하여 설립되었으며, 이는 안정성 및 적더라도 확실한 성과를 중요시하는 공공기관으로서는 이례적인 사례라 할 수 있다. 이는 영국 정부가 혁신을 위하여는 위험 감수가 필요함을 인지한 것으로 해석되느바, 일반적인 규제와 연구에 대한 평가과정을 과감하게 축소하고 연구 지원에 있어 효율성과 시간 비용 절감을 추구하는 것을 주요 내용으로 하고 있다.

[표 49] 「첨단연구창의청법」의 주요 내용

구분	내용
목적	- '첨단연구창의청'(Advanced Research and Invention Agency ; ARIA) 설립
기능	- 과학적 연구의 수행, 과학적 지식의 개발 및 활용, 과학적 지식의 수집·공유·출판 및 발전을 수행함 - 외부 연구지원 시 조언, 재정지원, 라이선스 등 원작자 권리보장 등의 업무를 수행함

저해하며, 과제 검토자가 기존 과학 또는 기술의 함의를 벗어나서 위험을 감수하는 것을 꺼리게 한다고 판단하였기 때문이다; 생명공학정책연구센터, 영국판 DARPA(ARIA), 고위험·고수익 연구 본격화(2022.02)(https://www.bioin.or.kr/board.do?num=314558&cmd=view&bid=issue&cPage=1&cate1=all&cate2=all2&s_str=)

83) 한국과학기술기획평가원, 해외 주요국 성과확산 정책 및 기술료 제도 조사(2021.10), p.41; 한국바이오협회 바이오경제연구센터, 고 난이도 기술 도전을 위한 DRAPA 기관 모델 설립, 미국을 시작으로 일본, 독일, 영국에 이어 캐나다까지, ISSUE Briefing(2022.4.29.), p.1.

구분	내용
	<ul style="list-style-type: none"> - ARIA의 활동은 영국 내에 국한되지 않으며, (i) 영국의 경제 성장 또는 경제적 이익에 기여하는 경우, (ii) 영국에서 과학적 혁신과 발명을 촉진하는 경우, (iii) 영국인의 삶의 질을 개선하는 경우에도 그 역할을 수행함
방향성	<ul style="list-style-type: none"> - 법에 따른 기능을 행사함에 있어서 연구의 성공 가능성과 보상의 정도를 고려하되, 성공 가능성보다 보상의 정도에 가중치를 두며, 실패 가능성이 높더라도 성공 시 보상이 크다면 연구를 지원함
운영 정책	<ul style="list-style-type: none"> - ARIA는 국가 안보와 관련한 사안을 준수하여야 하며, 국무장관은 국가안보를 위해 필요하다고 여겨질 경우 ARIA의 기능 행사에 대한 지시 가능 - ARIA는 국무장관이 요청하는 정보를 국무장관에게 제공하여야 하며, 이때 국무장관의 정보 요청은 데이터 보호법(Data Protection Act 2018)에 위배되지 않아야 함 - 국무장관은 이 법이 통과된 날로부터 10년이 지난 후, 의회의 승인이 있을 경우 규정에 의해 ARIA의 해산을 위한 조항을 만들고 시행할 수 있음
적용 범위	<ul style="list-style-type: none"> - 잉글랜드, 웨일스, 스코틀랜드, 북아일랜드에 적용(원칙)
인적 구성	<ul style="list-style-type: none"> - 임원진과 비상임 위원으로 구성함 <ul style="list-style-type: none"> ● 임원진은 최고 경영자, 최고 재무 책임자, 2~5명의 일반 임원으로 구성 - 최고경영자는 국무장관이 임명하며, 임원은 국무장관의 동의하에 의장이 다른 비상임위원들과 협의하여 임명함 <ul style="list-style-type: none"> ● 최고경영자의 임기는 최대 5년이며, 3회 이상 중임은 허용하지 않음 - 비상임 위원은 국무장관이 임명한 의장, 정부의 최고 과학 고문, 국무장관이 임명하는 다른 구성원들로 구성함 <ul style="list-style-type: none"> ● 비상임 위원은 위원의 과반수를 넘어야 함 ● 비상임 위원이 ARIA임원진 혹은 직원으로 임용될 경우 해당인의 비상임 위원직은 박탈됨 - ARIA는 업무상의 필요에 따라 직원을 채용할 수 있음 - ARIA의 임직원은 공무원의 직위를 가지며 공무원 고용 계약 조건을 따름 - ARIA의 임원 혹은 비상임 위원이 국가안보에 위배되는 행동을 하거나 업무 수행을 할 수 없는 상황일 경우 국무장관은 해당인을 해임할 수 있음(단, 정부의 최고 과학 고문은 이러한 사유로 해임되지 않음) - ARIA는 임원 및 비상임 위원에게 국무장관이 결정한 보수를 지급하여야 하며, 직원의 경우 ARIA가 국무장관의 동의를 얻어 결정함
위원회	<ul style="list-style-type: none"> - ARIA는 위원회를 설립할 수 있으며, 설립된 위원회는 소위원회를 설립할 수 있음 - ARIA의 임원, 비상임 위원, 직원은 위원회 또는 소위원회의 구성원이 될 수 없음

구분	내용
위임	- ARIA는 임원, 비상임 위원, 직원, 위원회 또는 소위원회에게 그 기능을 위임할 수 있음
회계 감사	- ARIA는 적절한 기록을 유지하고 각 회계연도에 대한 결산서를 작성하여 관련된 회계연도가 끝난 후 국무장관 및 감사관에게 제출하여야 함 - 감사관은 결산서를 검토 및 인증하여 보고서를 작성하여 국무장관에게 제출하고, 국무장관은 이를 의회에 제출하여야 함
기타	- ARIA는 정보공개법(Freedom of information, Foi)에서 면제됨 • 이는 직원의 행정부담을 줄여 보다 원활하게 최첨단 연구를 탐색, 지원하기 위함임

III. 독일

1. 연구단계 분류

(1) 기초연구(Grundlagenforschung)

좁은 의미에서 기초연구는 과학적 정립, 자연과학, 의학, 수학 등에서의 증명과 과학적 원칙에 대한 논의이다. 기초연구는 지식사회의 기반으로 지식을 추구하고 응용은 그 후에 적용되는 것이다. 예를 들어 전기, 방사능, 레이저기술 또는 컴퓨터와 같은 오늘날 광범위한 응용분야는 기초연구의 지식중심적 발견에 기초한다. 기초연구는 추가연구를 위한 기본지식을 생성하므로 이런 점에서 응용연구(Angewandte Forschung) 및 산업연구(Industrieforschung)와는 다르다. 응용연구와 산업연구는 부분적으로 유사한 연구 분야에서 작업하지만 가령 경제적 목표설정과 기타 다른 목표를 고려한다. 그러므로 기초연구는 지식과 진보를 얻기 위한 기초라고 설명할 수 있다.

또한, 기초과학연구는 우리 사회의 발전에 큰 영향을 미친다. 실험에서 얻은 지식은 새로운 제품으로 연결되기도 한다. 예를 들어 거대자기저항의 발견은 테라바이트 용량의 하드드라이브 개발로 이어졌고, 레이저 등 기초연구에서 나온 다양한 기술은 우리 일상 생활에서 필수적으로 되었다. 어떤 과학지식으로부터 특정제품이나 새로운 산업분야가 언제 등장할지 예측할 수 없지만, 그 지식이 장기적으로 새로운 기술로 이어질 것이라는 사실은 오랜 기간의 경험을 통해서 인식하게 되었다. 그러므로 독일을 포함한 유럽과 미국의 경우 연구결과의 목적성 및 효용성을 염두에 두지 않고 시작하는 기초연구에 대한 지원이 우선적으로 행해진다.

(2) 응용연구(Angewandten Forschung ; Anwendungsforschung)

응용과학(Angewandte Wissenschaft)이라는 용어는 주로 이익의 목표와 획득한 지식의 직접적인 실제적 적용을 통해서 촉진된 과학적 활동 및 학문연구로 이해되고 순수한 기초연구와 구별한다. 다시 말해 응용연구는 새로운 지식을 생성하거나 기존 지식을 새로운 방식으로 결합하고, 또한 기술 및 경제의 영역에서 문제를 해결함을 주된 목적으로 가진 연구부문의 모든 활동을 말한다. 이와 함께 실용적으로 작동되고, 각 과제의 활용에 직접 또는 간접으로 기여할 수 있다. 나아가 추가적인 응용연구를 통해 확장될 수 있는 교차영역에서 새로운 분야가 발생할 수도 있다. 예를 들어 농업과 물리학의 인터페이스로서의 생명과학이 이에 해당한다. 대부분의 경우 이렇게 분리된 분야는 응용 및 이론부문에 빠르게 개발되고, 새로운 전문분야로 나누어져 발전한다.

현재 직면하고 있는 Covid-19 바이러스의 경우 그에 대한 백신을 개발하기 위해서는 그 전에 SARS-CoV-2 바이러스를 이해하기 위한 기초연구가 대학 등 연구기관에서 수행되어야 한다. 그런 다음 그에 맞는 백신을 개발하고 승인하기 위한 응용연구를 수행한다. 이와 같이 응용연구는 기초연구에 의존하기에 밀접한 관련이 있지만, 그 연구의 초점은 일반이론을 실제로 적용할 수 있는 실용적인 문제해결에 있다. 응용연구는 과학적 진보에 힘입어 실생활의 다양한 유형의 문제를 분석하고 해결하는데 중점을 둔다.

(3) 산업연구(Industrieforschung ; Industrielle Forschung)

산업연구는 일반적으로 개개의 기관의 경제적 목표에서 발생하는 실제 문제에 대한 과학적 및 공학적 분석이다. 산업연구는 실제로 구현될 수 있는 기술발전에 대한 통찰력이 있는 대기업 등에 의해서 수행된다. 많은 경우에는 기업을 위한 산업연구를 위해 연방교육연구부(BMBF)와 연방경제기후보호부(BMWK)의 재정적 지원과 독일산업협회 및 독일산업연구협회(Zuse-Gemeinschaft), 산업연구재단(Stiftung Industrieforschung)을 통해서 자금지원이 이루어진다. 또한, 유럽연합도 산업연구를 장려하고 있다.

특히 연방정부는 기업에서의 산업연구에 대한 연방정부의 재정적 지원을 위해서 별도의 예산 항목도 마련되어 있다. 연방정부는 중소기업의 R&D의 지원을 위해서 주로 연방경제기후부의 재원으로 마련된 산업공동연구(Industrielle Gemeinschaftsforschung ; IGF) 프로그램과 외부 공공산업연구기관 지원 프로젝트인 Inno-Kom(FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen - Innovationskompetenz Innovationskompetenz)을 통해 적극적으로 연구개발에 대한 지원이 이루어지고 있다.

2 연구개발을 위한 법령체계

(1) 개요 - 연방 및 주의 연구개발 예산 및 자금

2022년 11월 25일 연방의회에서 승인된 2023년 예산에서 과학 및 연구에 투자되는 연방 예산은 약 202억 유로로 전체 예산의 35% 정도 예정하고 있다. 연방교육연구부(BMBWF)의 2023년 전체 예산은 약 215억 유로로 계속적으로 증가하고 있는데 주로 미래의 학습 및 교육, 기술학교 및 직업교육, 혁신생태계 구축 등 다양하게 활용되고 있다. 여기에서 기관연구자금으로는 총 81억 유로 이상이 투자될 예정이다. 앞서 서술한 바와 같이 연방경제기후보호부(Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action ; BMWK)와 연방재무부(Bundesministerium der Finanzen ; BMF) 등에 의해서도 연구에 필요한 자금이 직접 또는 간접적으로 조달되고 있다. 연방의 연구지원의 40% 이상이 4대 연구기관에 지원된다. 주로 프로젝트에 대한 연구지원이 이루어진다.

주의 경우 연구, 기술 및 혁신정책적 지원조치는 개별 주마다 상이하다. 바덴뷔르템베르크주는 2019년 기준 GDP에서 대비 연구개발비 R&D가 차지하는 비중이 5.79%에 이를 정도로 지속적으로 투자가 이루어지고 있다.⁸⁴⁾

특히 연방정부와 주정부의 연구개발협정(Pakt für Forschung und Innovation ; PFI)에 따르면 대규모의 비대학 연구조직(4개 공공연구기관)과 독일연구재단(DFG)를 강화하기로 하였다. 2021년부터 새로운 협정(PFI IV, 2021~2030)으로 그 금액은 점차로 증가하고 있다. 2023년에는 연방 및 주 정부는 PFI IV에 따라 3% 증가한 7,510만 유로의 보조금을 제공하고, 독일연구재단에 프로젝트 자금 포함 35억 유로, 막스플랑크연구협회에 약 21억 유로, 라이프니츠연구협회에 약 14억 유로 등의 자금지원 결정을 하였다. 그 밖에 2018년에만 약 8억 2천만 유로의 자금이 업계에서 모금되었다.

(2) 과학기술 및 연구개발 관련 법률

1) 과학기술 기본법률

먼저 「독일기본법」(연방헌법, Grundgesetz) 제91b조 제1호⁸⁵⁾에 따르면 연방과 주는

84) Interne Ausgaben für Forschung und Entwicklung 2019 nach Bundesländern und Sektoren in Millionen Euro; Statistisches Bundesamt (Destatis), 2022.

85) 독일기본법 제91b조 (1) 연방과 주는 학문, 연구, 교수의 진흥에 있어서 초지역적 의미가 있는 사안에 대하여 합의에 의하여 협력할 수 있다. 대학에 중점을 두는 합의는 모든 주의 동의를 필요

학문, 연구, 교수의 진흥에 있어서 초지역적 의미가 있는 사안에 대하여 합의에 의하여 협력할 수 있도록 규정하고 있다. 제91b조 제1항은 연방과 주가 협력을 선택할 수 있는 임의적 공동사무에 해당한다. 그러므로 과학 및 연구의 진흥 등을 위해 연방과 주는 ‘합의(Vereinbarung)’⁸⁶⁾에 의해 협력할 수 있으므로 통상 그 비용부담에 대해서는 연방과 주의 협정에서 정한다. 따라서 이에 따라 연방과 주는 연구개발협정을 맺어 과학과 연구를 위한 자금조달 우선순위와 자금조달 방법 등을 마련하고 있다.

다음으로, 「연방예산법」(Bundeshaushaltsordnung ; BHO)는 제23조⁸⁷⁾에서 보조금을 규정하여 특정한 목적을 위한 자금지원을 할 수 있도록 정하고 있고, 제44조에 의하여 부담금의 재원을 행정권의 위임이 공적으로 이익이 될 경우 사법상의 법인에 위탁할 수 있도록 정하고 있다.

이 외에도 연방은 연방교육부의 ‘과학연구의 기술 및 사회적 혁신잠재력의 실증 - VIP+지침(Nachweis technologischer und gesellschaftlicher Innovationspotenziale in der wissenschaftlichen Forschung - VIP+ Guidelines ; 이하 ‘VIP+지원지침’)’에 따라 연방예산법 제23조 및 제44조와 그 시행규칙 그리고 ‘지출기반 보조금신청지침(AZA)’ 및 연방교육연구부의 ‘비용기반 보조금신청지침’에 의한 보조금(Zuwendungen)을 승인한다. 이들 자금은 최대 3년 동안 프로젝트 기금의 형태로 지급된다. VIP+지원지침에 의한 자금지원은 연구자들이 연구결과를 체계적으로 검증하고 검증과정에서 적용가능한 분야를 개척할 수 있도록 지원하고 있다. 이는 지식 및 지식 이전 과정에서의 유효한 검증을 통하여 발견과 제품 활용 사이에 응용 및 적용이라는 가교의 역할을 수행한다.

그밖에 ‘기술의 생물학화 : 생체 영감 재료 및 재료 연구 프로젝트 자금지원 지침(Richtlinie zur Förderung von Projekten zum Thema „Biologisierung der Technik: Bioinspirierte Material- und Werkstoffforschung“)’과 같이 특정한 연구개발 사업이나 과제를 목적으로 자금지원 지침을 마련하고 있다. 여기에서도 ‘VIP+지원지침’이 적용된다.

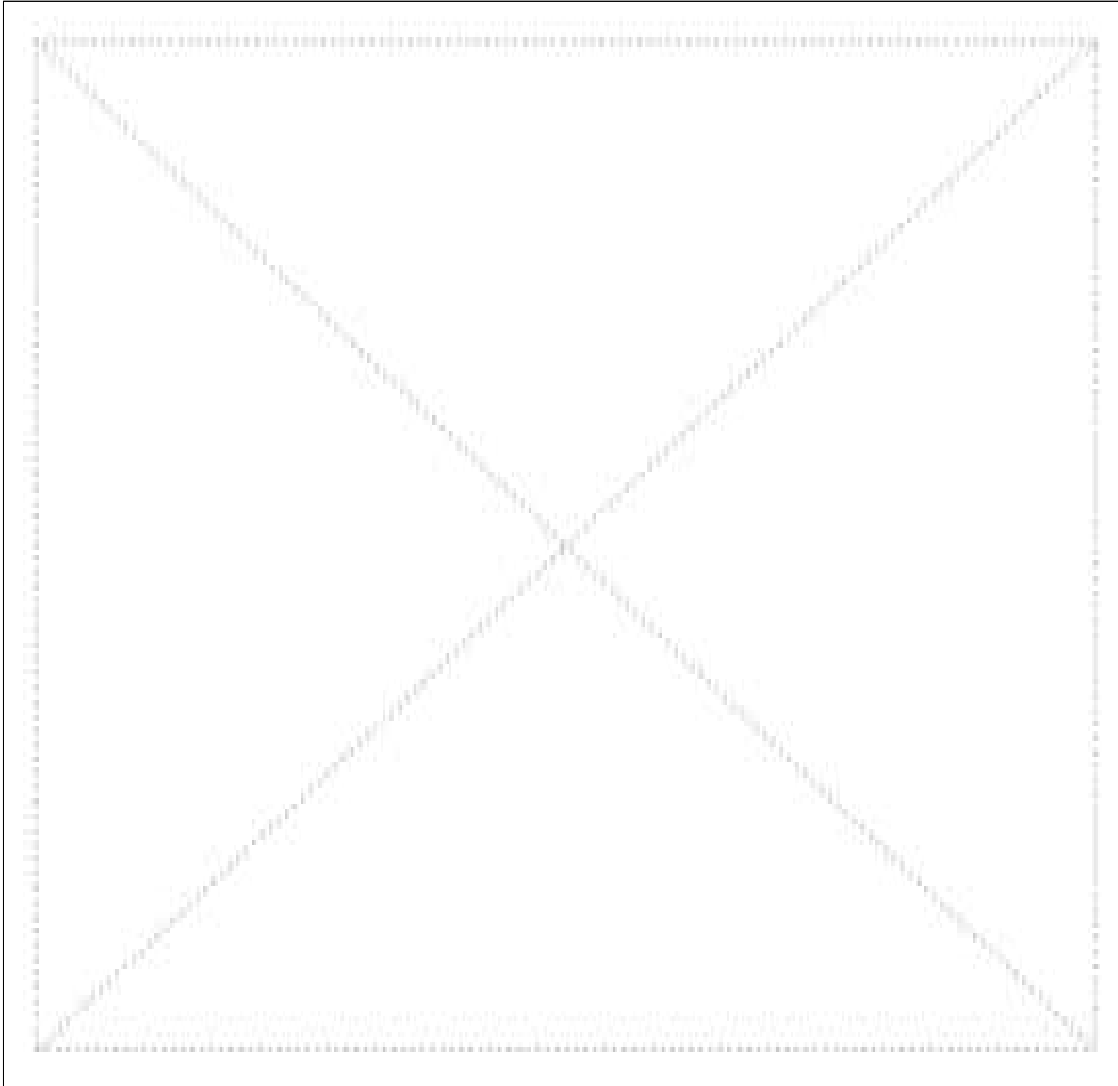
로 한다.

(3) 비용분담은 협정에서 정한다.

86) Schwarz, in: Maunz/Dürig, GG, Art. 91b Rn. 25.

87) 연방예산법 제23조 특정 목적을 달성하기 위하여 구성된 연방정부 이외의 기관을 위한 지출과 지출부담승인은 해당 기관의 업무 수행에 연방이 상당한 이익을 갖고 있고, 연방 예산이 없이는 업무를 전혀 완수할 수 없거나 필요한 정도로 완수할 수 없는 경우에 한하여 예산에 계상할 수 있다.

[표 50] 독일기본법 제91b조 제1항에 근거한 연방 및 주의 공동기금



2) 학문자유법(Wissenschaftsfreiheitsgesetz)

연구개발의 자율성 강화와 행정효율화를 위하여 2012년 12월에 제정 및 발효된 「대학 외 학문연구기관의 예산법적 규범의 완화에 관한 법률」(Wissenschaftsfreiheitsgesetz - WissFG ; 이하 ‘학문자유법’)⁸⁸⁾은 비대학 학문연구기관의 경쟁력을 강화하기 위하여 연구기관에게 훨씬 더 많은 책임과 자유를 부여한다. 이 법은 막스플랑크, 프라운호프, 헬름홀츠, 라이프니츠의 4대 연구협회 및 공학자아카데미, 막스베버재단, 독일연구재단, 독

88) Gesetz zur Flexibilisierung von haushaltsrechtlichen Rahmenbedingungen außeruniversitärer Wissenschaftseinrichtungen (Wissenschaftsfreiheitsgesetz - WissFG)은 2012. 12. 5. 제정(BGBl. I S. 2457), 2020. 6. 19. 개정(BGBl. I S. 1328).

일학술교류처 등 공적 자금을 받는 비대학 과학 및 연구기관에 적용된다. 「연방예산법」과의 관계를 살펴보자면, 이 법에 따라 특별한 규정이 적용되지 않은 한 「연방예산법」 조항을 기반으로 함을 명시하고 있다(제7조).

「학문자유법」은 연구행정의 관료주의를 극복하고 자율적이고 효율적 연구수행 및 운영을 위해 이 법이 정한 범위 내에서 예산 사용과 관련한 예산법의 제약을 유연화하고자 한다. 이에 따르면 학문연구기관은 혁신적인 연구패턴의 다양성에 대응할 수 있도록 재정자원을 이전보다 더 유연하고 더 효과적이며 효율적으로 사용할 수 있다. 「학문자유법」은 학문연구기관에게 인적 및 물적 자원과 연구자금 사용을 위한 재정계획을 포괄예산으로 관리할 수 있도록 하고(제3조 총괄예산제) 인사 결정에 대한 개선된 선택권을 부여한다(제4조 고용개선 금지 제한). 연구수행에 이르기까지 간소화된 승인절차를 적용받고(제5조 기업참여의 승인 추정), 학문연구기관의 자금지원 건설조치 등 필요에 따라 더 많은 독립성과 개인적 책임을 부여한다.

이 외에도 「학문자유법」은 이미 서술한 바와 같이 학문연구기관이 재정계획을 전체로서 관리할 수 있도록 규정하고 있다(제3조). 이는 연구지원에 관한 총괄예산제를 도입한 것으로 볼 수 있다. 이에 따라 공공연구기관 등 학문연구기관은 경제계획을 수립할 때 포괄예산을 활용할 수 있고, 예산법상의 항목 간 이월 및 전용이 가능하다고 하는 등 예산법상의 제약을 완화하고 있다. 이는 혁신적 연구의 경우 속성상 특히 개별 국면에서 연구가 어떻게 전개될 것인지를 계획 세우기가 어렵고 연구예산 변경 등을 기다려 이를 연구가 지연되는 것을 막을 필요가 있기 때문이다.⁸⁹⁾

이러한 예산의 운영과 관련한 문제의 발생에 대해서는 모니터링 보고나 충실한 결과 보고 등을 통해서 투명성을 확보하는 방식으로 보완하여 운영하면 될 것이다.⁹⁰⁾

3) 연구에 대한 세제지원 : 「연구수당법」

연방경제기후보호부(BMWK)는 독일에서 혁신친화적인 프레임워크와 시장지향적 자금 조달 프로그램을 통해 혁신적 동력을 지원하고자 한다. 기본적 목표는 혁신과 디지털에 있어 중소기업을 더욱 발전시키고 기술 및 과학적 직업에 대한 열정을 불러일으켜 미래의 유능한 젊은 인재를 확보하는 것이다. 이로써 독일이 혁신국가들 사이에서 선도적 위치를 유지하고, 미래 기술 분야에서 세계적 리더가 될 수 있다.

이를 위해 구체적으로 연구 및 혁신을 위한 장소로서 독일의 매력을 더욱 높이기 위해 2019년 12월 14일 「연구 및 개발에 대한 세제 지원에 관한 법률」(Forschungszulagenge

89) 김승현 외 12인, 혁신환경 변화에 대응하는 국가연구개발 행정제도 개선 방향, STEPI(2021.12), pp.55~57.

90) FAQs zum Wissenschaftsfreiheitsgesetz, 4면.

setz - FZulG ; 이하 「연구수당법」⁹¹⁾을 도입하였다. 「연구수당법」은 민간부문의 연구개발을 촉진하는 소득세 및 법인세법에 대한 독립적인 조세 관련 보조법으로 기업은 기초 연구, 응용연구, 산업연구 관련 프로젝트에 자금지원을 받을 수 있다. 이에 따르면 2020년 1월 1일 시행 이후 향후 5년간 기업은 약 56억 유로 이상의 연구수당 혜택을 받을 것으로 보인다. 이후 2020년 6월 29일 제2차 코로나 세제지원법⁹²⁾에 따라 2020년 7월 1일부터 2026년 6월 30일까지 해마다 2백만 유로에서 4백만 유로로 연구수당을 증액하기로 하였다.

4) 자금조달 등 : 연방·주의 공동과학회의협정과 실행협정

「독일기본법」 제91b조 제1항에 따르면 과학, 연구의 진흥 관련 비용부담에 대해서는 연방과 주의 ‘합의’⁹³⁾에 의해 정해지는 규정하고 있고 제3항에 따르면 그 비용부담에 대해서도 정할 수 있도록 하고 있다. 이러한 합의의 방식으로 연방과 주는 실제에 있어 ‘행정협정’을 체결하고 있다. 대표적으로 과학과 연구를 진흥하기 위해 과학기술과 연구개발의 주요 정책을 결정하고 관련 예산 등을 결정하는 최고의사기구인 공동과학회의(Verwaltungsabkommen zwischen Bund und Ländern über die Errichtung einer Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz ; GWK-Abkommen)의 설치에 대해서도 연방과 주의 행정협정(이하 ‘공동과학회의협정’)을 통해서 정하고 있다.

공동과학회의협정 제3조 제2항에 근거하여 공동과학회의의 개별 사무 및 사업과 관련하여서는 별도의 ‘실행협정(Ausführungsvereinbarung)’을 마련하고 있다. 가령 ‘막스플랑크연구협회 지원협정’⁹⁴⁾에서는 연방과 주의 재원분담 비율을 50:50으로 정하고 있다. 이와 같이 과학 및 연구의 진흥을 위해서는 「독일기본법」 제91b조에 따라 체결된 연방과 주의 행정협정과 그 실행협정에 근거하여 개별 사무별로 상이하게 정하고 있다.

91) 정식명칭은 「연구 및 개발에 대한 세제 지원에 관한 법률」(Gesetz zur steuerlichen Förderung von Forschung und Entwicklung)이라고 하나 약칭은 ‘연구수당법(Forschungszulagengesetz, FZulG)’라고 한다(BGBl. I S. 2763). 2019년 제정되었고, 2021년 7월 16일에 일부 개정되었다.

92) zweites Corona-Steuerhilfegesetz vom 29. Juni 2020 (BGBl vom 30. Juni 2020; Teil I Nr. 31).

93) 여기에서 ‘합의(Vereinbarung)’란 보통 광의적으로 해석되고, 연방과 주 사이의 국가협약(Staatsvertrag)과 행정협정(Verwaltungsabkommen)을 포함한다. 국가협약은 법률에 의한 입법적 규율을 필요로 하는 경우 추진되는 것으로 연방의회와 각 주의회의 참여가 요구되고, 행정협정은 의회의 법률이 아닌 행정부의 법령(시행령, Verordnung) 등에 의해서 사무가 수행될 수 있는 경우에 행정부 사이에 맺어질 수 있는 것이다.

94) 정식명칭은 ‘학문진흥을 위한 막스플랑크연구협회의 공동지원에 대한 공동과학회의협정을 위한 실행협정(Ausführungsvereinbarung zum GWK-Abkommen über die gemeinsame Förderung der Wissenschaften. e. V.)’이다.

IV. 프랑스

1. 연구단계 체계

국내의 과학기술연구 체계는 과기정통부를 중심, 주도적으로 과학기술의 진흥 및 발전을 위한 체계를 구축하면서 ‘기초연구-특정연구(원천연구)-산업기술’로 구분하여 제도, 정책, 사업을 진행하고 있는바, 이에 대비되는 프랑스 과학기술연구 체계는 ‘기초과학연구(Sciences fondamentales)’와 ‘응용과학연구(Sciences appliquées)’의 두 체계라 할 수 있다.

(1) 기초과학연구

프랑스에서 기초과학(순수과학)연구는 물리적, 생물학적 및 인간세계의 기능과 역사에 대한 합리적 지식의 본체이며, 이로부터 발생할 수 있는 실제적인 고려사항과는 별개의 것으로 인식하고 있다. 이러한 기초과학은 기초물리학과 순수 수학 등 기초과학의 여러 분야를 통칭하여 불리는 용어이며, 응용과학연구와 상호 보완적인 체계를 이루고 있다. EPST 중 농학연구소(INRA)와 농업환경공학연구센터(IRSTEA)는 식품과 농수산 및 농촌지역개발부와 협력연구를 수행한다. 특히, EPST와 EPIC 통틀어 가장 규모가 큰 기관은 EPST인 CNRS로, 전국적으로 1,100여 개의 연구조직과 2개의 독립연구기관(국립우주과학연구소, 핵입자물리연구소)을 운영하고 있으며, 프랑스의 1년 R&D 예산 중 20%를 사용하고 있다.⁹⁵⁾

(2) 응용과학연구

프랑스에서 응용과학연구는 실용적인 목표를 달성하기 위하여 합리적인 지식의 집합체라 정의할 수 있으며, 응용물리학, 응용수학 등 여러 분야로 나뉜다. 응용과학과 응용과학 분야는 기초과학과 기초과학 분야를 보충하는 역할을 하고 있다. 즉, 기초과학은 실제적인 고려사항과 관계없이 물리적, 생물학적 및 인간세계의 기능과 역사에 대한 합리적인 지식으로 새로운 현상과 개념을 정기적으로 발견하고 있으며, 응용과학은 이러한 기초과학연구를 기반으로 하여 발전하고 있다.

95) 성경모, 프랑스의 과학기술혁신 거버넌스 현황, Featured Policy 정책특집 : 과학기술혁신 거버넌스의 현재와 미래, 과학기술정책 제224호(2017), pp.36-37.

1) 국립응용과학연구소

프랑스는 모든 산업, 과학연구 분야 및 공공서비스 내의 우수한 자격을 갖춘 연구자의 초기 및 지속적인 교육을 담당하고, 평생교육의 범위 내에서 연구자의 교육에 기여하며, 기초과학연구 및 응용과학연구를 수행하기 위하여 「교육법전」 제R.715-2조 내지 제 R.715-8조 규정⁹⁶⁾에 따라 국립응용과학연구소(Instituts nationaux des sciences appliquées, INSA)를 두고 있다.

구체적으로 제R.715-2조는 국립응용과학연구소의 법적 성격을 규정하고 있는바, “INSA라 불리는 국립응용과학연구소는 대학 외부기관의 지위가 적용되는 과학, 문화 및 교육적 성격의 공법인”이라고 명시하고 있다. 또한, 제R.715-4조는 “INSA는 모든 산업, 과학 분야 및 공공서비스 내의 우수한 자격을 갖춘 연구자의 초기 및 지속적인 교육을 담당하고 평생교육을 범위 내에서 연구자를 교육하며, 과학 및 기술 분야에서 기초과학 연구 및 응용과학연구를 수행한다.”고 규정하여 INSA의 주요임무를 규정하고 있다.

[표 51] 프랑스 국립응용과학연구소 현황

도시	근거 법령
리옹 (Lyon)	- Loi n° 57-320 du 18 mars 1957 créant à Lyon un institut national des sciences appliquées(리옹에 국립응용과학연구소를 설립하는 1957년 3월 18일 제57-320호 법률)
렌 (Rennes)/ 툴르즈 (Toulouse)	- Décret n° 61-1302 du 29 novembre 1961 portant création des instituts nationaux des sciences appliquées à Rennes et à Toulouse(렌과 툴르즈에 국립응용과학연구소를 설립하는 1961년 11월 29일 제61-1302호 법규명령)
후앙 (Rouen)	- (Décret n° 85-719 du 16 juillet 1985 portant création d'un institut national des sciences appliquées à Rouen(후앙에 국립응용과학연구소를 설립하는 1985년 7월 16일 제85-719호 법규명령)
스트라스부르 (Strasbourg)	- Décret n° 2003-191 du 5 mars 2003 portant création de l'Institut national des sciences appliquées de Strasbourg(스트라스부르에 국립응용과학연구소를 설립하는 2003년 3월 5일 제 2003-191호 법규명령)
발드루와 (Val de	- Décret n° 2013-521 du 19 juin 2013 portant création de l'Institut national des sciences appliquées Centre Val de Loire(발

96) 프랑스 법령사이트(https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006071191/LEGISCTA000027866440 최종방문일 : 2023.1.3.)

도시	근거 법령
Loire)	드루아에 국립응용과학연구소를 설립하는 2013년 6월 19일 제 2013-521호 법규명령)
오드프랑스 (Hauts de France)	- Institut national des sciences appliquées Hauts-de-France créé par le décret n° 2019-942 du 9 septembre 2019(오드프랑스에 국립응용과학연구소를 설립하는 2019년 9월 9일 제2019-942호 법규명령)

2) 산업 및 상업성격의 공법인(EPIC) - 응용과학연구

프랑스에서 산업 및 상업성격의 공법인(EPIC)은 산업 및 상업성격의 공공서비스 활동을 관리하고 있다. 경제개입주의자들에 따르면 EPIC은 산업 및 상업성격의 기업이 각 분야의 서비스를 제공할 수 있지만 주어진 상황에서 민간 기업이 적절하게 수행할 수 없는 요구를 충족시키기 위해 창설되었다. 이에 따라 EPIC은 공법인이지만 사법의 적용을 받으며, EPIC 근로자는 노동법전(Code du travail)을 따른다.

[표 52] 주요 EPIC 현황

- 세나르 신도시 개발을 위한 공법인(Établissement public d'aménagement de la ville nouvelle de Sénart ; EPA Sénart)
- 마흔라발레 공공개발법인(Établissement public d'aménagement de Marne-la-Vallée ; EpaMarne-EpaFrance)
- 공공토지법인(Établissements publics fonciers ; EPF)
- 파리-사클레이 공법인(Établissement public Paris-Saclay ; EPPS)
- 환경-에너지관리청(Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie ; ADEME)
- 프랑스 개발청(Agence française de développement ; AFD)
- 파리확대개발청(Grand Paris Aménagement)
- 성인직업훈련청(Agence nationale pour la formation professionnelle des adultes)
- 국립방사성폐기물관리청(Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs ; ANDRA)
- 프랑스 국영철도회사(Société nationale des chemins de fer français ; SNCF)
- 프랑스 철도망(Réseau ferré de France ; RFF)
- 프랑스 수로(Voies navigables de France ; VNF)
- 국립 산업 환경위험 연구소(Institut national de l'environnement industriel et des risques ; INERIS)
- 국립 시청각 연구소(Institut national de l'audiovisuel ; INA)
- 국립 소비자 연구소(Institut national de la consommation ; INC)

2. 연구개발을 위한 법령체계

프랑스의 기초과학연구와 응용과학연구는 정부의 ‘연구 담당부처(Ministère en charge de la recherche ; MESRI)’가 주도하고 있으며, 연구 담당부처는 특히, 「연구법전」 제 L.111-1조 내지 제L.111-7-1조에 근거하여 관련 정책을 추진하고 있다. 특징적으로 프랑스는 연구단계로서 기초과학연구와 응용과학연구를 구분하고는 있으나, 이를 지원 또는 육성하는 정책을 따로 구분하여 시행하고 있지는 않으며, 위 규정에 따라 연구전략과 연구 우선순위를 수립하여 수행하고 있다는 점이다.

(1) 개요

1) 주요 목적

프랑스의 연구전략은 「연구법전」 제L.111-1조 내지 제L.111-7-1조에 근거를 두고 있는바, 제L.111-1조에서는 기본적으로 국가연구 및 기술개발의 목표를 지식의 증대와 과학·기술·산업문화의 공유 및 사회서비스 등에 두고 있음을 명시하고 있다. 특히 사회서비스를 위하여 혁신 개발, 기술이전 및 협회나 재단의 전문성·지원 역량 강화, 사회적 도전에 대응하기 위해 수행되는 정책 등에 대한 지속가능한 개발이 요구됨을 강조하고 있다.

이어서 제L.111-2조는 연구정책 영역의 범위와 기반 및 그 확대에 관한 사항으로, 장기과학 연구정책은 전체 지식 분야를 포괄하는 기초과학연구의 개발을 기반으로 하되, 특히 인문사회과학은 과학과 사회의 대화를 회복하는 역할을 할 수 있도록 필요한 수단을 제공하여야 하는 것으로 규정하여 학제 간의 융합과 조화를 명확하게 하고 있다.

제L.111-3조는 과학연구 공동체의 강화를 목적으로 하는 규정인바, 글로벌 정책을 지향하며 이 글로벌 정책은 프랑스, 특히 유럽에서 개발도상국과 상호 이익이 되는 관계를 구축할 목적으로 과학 및 기술 교류 및 협력하는 것이라고 정의한다. 이 정책은 특히 과학 공동체를 강화하고 지속 가능한 개발에 기여하는 하고자 하는 개발도상국에 우수한 센터를 건설하는 것을 목표로 한다.

또한, 제L.111-4조는 국가정책의 방향성을 명시하면서, 국가정책은 과학 및 기술발전 측면에서 생산 및 정보기술, 경제 및 전략적 관심의 주요 기술 프로젝트, 경제 및 사회발전에 기여하는 생활기술에 중점을 두어야 한다고 규정하고 있다.

마지막으로 제L.111-5조에서 과학연구의 참여 주체로서 중등교육, 고등교육 및 모든

수준의 평생교육과 공영방송 및 텔레비전 부문은 연구, 혁신 및 창의성 정신을 육성하고 과학기술 문화의 개발 및 보급에 참여하여야 함을 명시하고 있다.

2) 기본계획 수립·조정 및 연구 우선순위

국가연구전략의 수립 등에 관해서는 「연구법전」 제L.111-6조와 제L.111-7-1조에서 규정하고 있다. 먼저 제L.111-6조에 따라, 국가연구전략은 다년간 자원 프로그램으로 구성되며, 시민 사회(Société civile)와 협의하고 연구를 담당하는 장관이 조정하여 5년마다 작성, 수정하고 의회에 제출한다. 이러한 프로그램은 높은 수준의 기초과학연구를 유지함으로써 과학, 기술, 환경 및 사회적 문제에 대응하는 것을 목적으로 하고 있으며, 사회서비스에 국가연구결과의 가치를 활용하는 것도 포함한다. 목적의 달성을 위하여 혁신 개발, 기술 이전, 전문성, 공공정책지원, 공공유틸리티로 인식되는 협회 및 재단에 대한 감독(농업연구 및 혁신 포함)도 이루어진다. 과학, 기술 및 산업문화는 국가연구전략 일부로써 실행 시 이를 고려하여야 한다. 이어서 연구 우선순위의 결정은 과학 및 대학 공동체, 사회 및 경제파트너, 공익사업으로 인정되는 협회 및 재단 대표, 관련 부처 및 지방자치단체, 특히 레지옹(Régions)⁹⁷⁾과 협의 후에 결정된다. 연구를 담당하는 장관은 국가연구전략이 유럽연합의 틀 내에서 개발된 전략과 일치하고 경쟁력 또는 국가이익의 방어를 위한 전략적 성격의 민감함 정보가 보존되도록 보장하여야 한다. 또한 「공중보건법전(Code de la santé publique)」 제L.1411-1-1조⁹⁸⁾에 규정된 국가건강전략과 특히 환경과 관련된 건강위험 측면에서 국가연구전략 「환경법전(Code de l'environnement)」에 언급된 생물다양성에 관한 국가전략의 일관성을 보장하여야 한다

(2) 과학기술 및 연구개발 관련 법률

프랑스의 기초과학연구와 응용과학연구는 정부의 연구담당부처(Ministère en charge de la recherche ; MESRI)가 주도하고 있으며, 관련 정책은 「연구법전(Code de la recherche)」과 「2021년부터 2030년까지 연구 프로그램과 연구 및 고등교육과 관련된 다양한 조항을 포함하고 있는 2020년 12월 24일 제2020-1674호 법률」(LOI n° 2020-1674 du 24 décembre 2020 de programmation de la recherche pour les

97) 레지옹(Régions)은 프랑스 지방 행정구역 단위의 하나로 1982년 시행된 지방분권법에 따라 신설되었으며, 자율적인 행정권을 가진 최상위의 지방 행정구역이다. 2033년 기준 18개 레지옹이 존재하는데, 본토 13개, 해외령 5개로 이루어져 있다.

98) 프랑스 법령사이트(https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000038886152 최종방문일 : 2023.1.6.)

années 2021 à 2030 et portant diverses dispositions relatives à la recherche et à l'enseignement supérieur)에 기반하고 있다.

구체적으로 「연구법전」은 기본법으로 프랑스의 과학기술 지원을 위해 국가의 기초과학 연구 및 응용과학연구의 전체적 방향을 규정하고 있으며, 「2021년부터 2030년까지 연구 프로그램과 연구 및 고등교육과 관련된 다양한 조항을 포함하고 있는 2020년 12월 24일 제2020-1674호 법률」은 공공연구에 대한 더 나은 재정지원 및 평가, 과학직업의 매력도 개선, 경제와 사회와의 연구 관계를 강화하고 있다.

1) 연구법전 : 기초과학 및 응용과학 연구의 전체적 방향 규정⁹⁹⁾

프랑스는 「연구법전」 법률부분(Replier Partie législative) 제1권(LIVRE Ier) 제1편(TITRE Ier)에서 프랑스의 전체적인 기초과학 및 응용과학 연구의 방향에 관해 규정하고 있다. 법률조항은 총4장(제L.111-1조 내지 제L.114-6조)으로 구성되어 있다.

[표 53] 프랑스 연구법전의 주요 내용

주요 조문	주요 내용
□ [제1장] 기초연구 및 기술개발 정책	
제L.111-1조	<ul style="list-style-type: none"> - 국가에 의한 연구 및 기술 개발 정책의 목표를 각호의 사항으로 규정 <ul style="list-style-type: none"> • 과학기술지식의 증대(제1호) • 과학, 기술 및 산업문화의 공유(제2호) • 사회서비스 연구결과 홍보를 위한 혁신 개발, 가능한 경우 기술 이전, 공공단체로 인정되는 협회 및 재단에 대한 전문지식 및 지원 역량 및 공공수행 정책 중점(제3호) • 과학 언어로써 프랑스어의 홍보(제4호)
제L.111-2조	<ul style="list-style-type: none"> - 장기적인 과학기술 연구정책은 지식의 전체 분야를 포괄하는 기초연구 개발에 기반함 - 특히 인문사회과학은 과학과 사회의 대화를 회복하는 역할을 수행할 수 있도록 필요한 수단을 제공함
제L.111-4조	<ul style="list-style-type: none"> - 국가정책은 과학 및 기술 개발 측면에서 유럽의 역량과 자율성을 강화하는데 기여하여야 함 - 특히 생산 및 정보기술, 경제 및 전략적 관심의 주요 기술 프로젝트, 경제 및 사회발전에 기여하는 생활기술에 중점을 두어야 함

99) 프랑스 법령사이트(https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006071190/LEGISCTA000006137599 최종방문일 : 2022.10.20.)

주요 조문	주요 내용
제L.111-5조	- 의무교육, 고등교육, 모든 수준의 평생교육 및 공영방송, 텔레비전 부문은 연구, 혁신 및 창의성 정신을 육성하고 과학 기술 문화의 개발 및 보급에 참여하여야 함
제L.111-6조	- 다년간의 자원 프로그램으로 구성된 국가연구전략은 시민 사회와 협의하여 연구를 담당하는 장관의 조정 하에 5년마다 작성, 수립함 - 이 전략은 높은 수준의 기초연구를 유지함으로써 과학, 기술, 환경 및 사회적 도전에 대응하는 것을 목표로 함
□ [제2장] 공공연구의 목적과 제도적 수단	
제L.112-1조	<p>[전단] 공공연구의 목표를 규정</p> <ul style="list-style-type: none"> • 지식의 모든 영역에서 연구의 개발 및 진행(a) • 혁신과 기술 이전을 기반으로 하여 사회서비스를 위한 연구결과 가치평가(b) • 오픈 액세스 형식을 우선으로 하는 과학적 지식의 공유 및 보급(c) • 공공 효용으로 인정되는 협회 및 재단, 사회적 과제, 사회적·경제적 및 지속 가능한 개발 요구를 충족하기 위해 수행되는 공공 정책에 대한 전문성 및 지원 역량 개발(c bis) • 연구 및 연구 교육(d) • 과학적 데이터에 대한 자유로운 접근(e) <p>[후단] 공공연구기관 및 고등교육 기관은 공공단체로 인정되는 협회 및 재단과의 협력개발을 촉진하며, 연구 참여의 촉진과 국가의 기술 및 사회혁신 역량 개발에 참여함</p> <p>이러한 협력은 연구자의 독립성을 존중하고 반대 조항이 없는 경우 비영리 기반으로 실행되며 이 협력의 범위 내에서 수행된 연구 작업은 반대 조항이 없는 한 공개되고 접근 가능하게 함</p>
제L.112-4조 및 5조	농경학 및 수의학 연구는 「농촌 및 해상어업법전」 제L.830-1조에 따르고 산림과 목재에 대한 응용연구는 「산림법전」 제L.152-1조에 따른다.
□ [제3장] 공공연구자원 및 기술 개발활동 프로그램	
제L.113-1조	- 과학연구와 기술 개발은 국가의 우선순위이며 국가의 정책은 목표와 전략에서 「연구법전」에 의해 규정된 방향을 고려하여야 함
제L.113-2조	- “연구 및 고등 교육” 부처 간 임무를 통해 각호의 활동을 실행함 <ul style="list-style-type: none"> • 발전이 보장된 기초연구 • 문화적, 사회적, 경제적 필요를 충족시키기 위해 부처와 공공연구 기관이 수행하거나 지원하는 응용연구 및 최종연구 • 기술개발 프로그램 • 다양한 범주의 활동을 요구하는 다년간 동원 프로그램; 이 프로그램은 공공연구 기관, 대학연구소, 국영기업, 연구센터 및 민간 기업이

주요 조문	주요 내용
	제공하는 예산 및 기타수단과 정부가 채택된 국익의 주요목표를 중심으로 동원되며, 동원 프로그램은 정부가 모든 이해관계 당사자와 협의하여 결정
□ [제4장] 연구 및 고등교육 평가	
제L.114-1조	- 공공 또는 민간운영자가 공공자금 전체 또는 일부 자금으로 수행하는 연구 및 고등교육 활동은 국제모범사례에 기반하고 있는 객관적인 기준에 따라 적합하게 각각 평가함
제L.114-1-1조	- 제L.114-1조에 규정된 공적자금 전체 또는 일부 자금으로 수행한 연구 활동평가 절차 및 결과는 법으로 보호되는 비밀과 제3자와의 계약에 포함된 기밀조항을 준수하는 조건에서 공개함 - 공공기관과 공적자금 수혜자 간에 체결된 협약에는 공공기관이 평가 결과를 확인하는 조건이 명시되어야 하며, 평가를 담당하는 팀에는 커뮤니티 또는 국제 전문가가 포함되어야 함
제L.114-3조	- 연구 및 고등교육 품질에 관한 평가는 인력, 팀, 프로그램 및 결과가 포함된 주기적인 평가절차를 기반함 - 이러한 평가절차는 연구 및 교육의 과학적 질에 대한 동료 검토의 원칙과 모순적 검토의 원칙을 존중하여야 하며, 행정당국에 이의를 제기할 수 있는 대상이 됨
제L.114-3-1조	- 연구 및 고등교육평가를 위한 고등위원회(Hcéres)는 독립적인 공공기관으로, Hcéres는 평가보고서를 통해 공공주체, 파트너 및 관심이 있는 대중의 관심을 유발하기 위해 평가된 시설 및 구조에서 얻은 결과의 품질에 대한 합리적인 평가를 함 - Hcéres는 고등교육, 연구 및 혁신분야의 주체들의 전략적 의견뿐만 아니라 공공 정책의 설계 및 평가에 기여하는 보고서를 작성하고, 과학적 무결성에 관한 국가정책의 정의에 기여하며 이 분야의 고등교육 및 연구기관 관행의 조화 및 통합을 촉진함 - Hcéres는 국가와 계약을 체결한 고등교육 기관 및 그 그룹, 연구기관, 과학협력재단, 민간 비영리 기관 평가 등을 담당함

2) 제2020-1674호 법률¹⁰⁰⁾

「2021년부터 2030년까지 연구 프로그램과 연구 및 고등 교육과 관련된 다양한 조항을 포함하고 있는 2020년 12월 24일 제2020-1674호 법률 : 공공연구에 대한 더 나은 재정지원 및 평가, 연구직업의 매력도 개선, 과학과 사회와의 관계 규정」(LOI n°

100) 프랑스 법령사이트(<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000042738027> 최종방문일 : 2022.10.20.)

2020-1674 du 24 décembre 2020 de programmation de la recherche pour les années 2021 à 2030 et portant diverses dispositions relatives à la recherche et à l'enseignement supérieur (1))은 총 5편과 부록으로 구성되어 있다. 제1편(제1조 내지 제3조)은 연구 및 예산 편성의 전략적 방향, 제2편(제4조 내지 제15조)은 과학직업의 매력도 개선, 제3편(제16조 내지 제22조)은 연구 자금조달 및 조직화 매커니즘, 제4편(제23조 내지 제33조)은 경제 및 사회와의 연구관계 강화, 제5편(제34조 내지 제48조)은 간소화 조치 및 기타조치를 규정하고 있으며, 부록은 제48조 이후에 규정되어 있다.

[표 54] 프랑스 제2020-1674호 법률의 주요 내용

주요 조문	주요 내용
□ [제1편] 연구 및 예산 편성의 전략적 방향	
Article 1	- 2021~2030년 기간 동안 연구정책 및 이에 할당된 자원에 대한 지침을 설정하는 부록과 함께 프랑스의 영향력을 높이고 유럽연구에 대한 헌신을 강화하기 위한 목적으로 10년 동안 행정부와 기업의 연구개발에 대한 내부지출을 연간 국내 총생산의 최소 3% 이상, 행정부의 연구개발에 대한 내부지출을 연간 국내 총생산의 최소 1% 이상 투자한다는 목표를 승인함
Article 2-III.	- 매년 정부는 공공재정에 관한 정책토론에 앞서 예산 프로그램을 업데이트를 위해 필요한 경우 이 조항의 실행에 대한 보고서를 의회에 제출함
Article 3	- 예산 프로그램은 최소 3년마다 업데이트되며, 이러한 업데이트를 통해 이 법에서 설정한 목표, 성과, 특히 재정에 투입된 수단 간의 적절한 일치성을 확인함
□ [제2편] 과학직업의 매력도 개선	
Article 4	- 정부는 이 법의 공포일로부터 4년 내에, 공포일로부터 4년에서 7년 사이에 「연구법전」 제L.422-3조 및 「교육법전」 제L.952-6-2조에 규정된 채용 및 재임절차의 방법을 평가한 보고서를 의회에 제출하여야 함
□ [제3편] 연구 자금조달 및 조직화 매커니즘	
Article 20	- 행정적 성격의 공공시설의 행정, 예산, 재정 및 회계제도는 법규 명령에 의해 규정된 채택, 위반을 조건으로 하는 과학 및 기술적 성격의 공공시설에 적용됨 - 재정적 통제방법은 행정최고재판소 심의를 거친 과학 및 기술적 성격의 공공시설에 관한 법규명령에 의해 규정됨
Article 21	- 국립연구기관(ANR) 설립 - ANR은 모든 활동에 대해 기관의 목표와 당사자 간 상호 약속을 규정하는 다년계약을 국가와 체결하여야 하며, 계약 이행은 외국 전문가, 특히

주요 조문	주요 내용
	<p>유럽연합 회원국의 전문가가 참여하는 평가를 최소 5년마다 받아야 함</p> <ul style="list-style-type: none"> - ANR은 유럽 기관 및 프로그램과 함께 임무를 수행함 - ANR은 대상이 아닌 프로젝트에 연구자금을 지원하기 위해 예산의 상당 부분을 보유하며, ANR 예산의 1% 이상을 과학문화 공유에 사용하고, 프랑스어 발간물을 촉진함
□ [제4편] 경제 및 사회와의 연구관계 강화	
Article 32	<ul style="list-style-type: none"> - 연구 및 연구 관심사를 통한 교육은 과학 분야 종사자뿐만 아니라 사회 전체에 열려 있는바, 이는 교육, 행정 및 비즈니스뿐만 아니라 연구 활동의 가능성으로부터 혜택을 받는 모든 사람에게도 동일함 - 이 교육은 대학, 기술학교, 대학 기술연구소, 대규모시설, 연구서비스 및 조직, 회사 실험실에서 이루어지며, 대학 졸업장 및 학위는 권한 있는 행정당국이 규정한 조건에 따라 수여됨
□ [제5편] 간소화 조치 및 기타 조치	
Article 48	<ul style="list-style-type: none"> - 이 법률의 공포로부터 6개월 이내에 정부는 2017년에 수립된 과학, 기술 및 산업문화에 대한 국가전략의 초기 평가뿐만 아니라 수행된 정책의 철저한 목록을 작성한 보고서를 의회에 제출하여야 함

V 일본

1. 연구단계 분류

(1) 단계별 구분

일본 정부는 과학기술의 연구단계를 기초연구(Basic research), 응용연구(Applied research), 개발연구(Experimental development) 등으로 구분하고 있는바, 이는 OECD가 채택한 Frascati Manual 2002의 내용과 일치하는 것이다. 특히, 1995년 11월에 제정된 「과학기술기본법」(科学技術基本法)¹⁰¹⁾은 제9조 2항에서 연구개발을 기초연구, 응용연구, 개발연구 및 기술개발이 포함한다고 규정하고 있었다. 여기서, ‘기초연구’란 특별한 응용이나 용도를 직접 고려하지 않고 가설이나 이론을 형성하거나 또는 현상이나 관찰 가능한 사실에 관하여 새로운 지식을 얻기 위하여 이루어지는 이론적 또는 실험적 연구를 의미하며, ‘응용연구’는, 기초연구를 통해 발견된 지식을 이용하여, 특정 목표를 설정

101) 현재 「과학기술기본법」은 2021년 6월 「과학기술·이노베이션기본법」(科学技術・イノベーション基本法)으로 개정되어 시행되고 있다.

하고 실용화의 가능성을 확인하는 연구, 또는 이미 실용화된 방법에 대해 새로운 응용방법을 탐색하는 연구로 정의된다. 마지막으로 ‘개발연구’는 기초연구나 응용연구 및 실제 경험에서 얻은 지식 등을 이용하여, 새로운 재료, 장치, 제품, 시스템, 공정 등을 도입하거나, 기존의 이들을 개량하는 것을 목표로 하는 연구로 규정하고 있다. 물론 학술연구(academic research)는 개별 연구자의 내재적 동기를 바탕으로 자기 책임으로 진리 탐구나 과제 해결과 함께 새로운 과제의 발견을 중시하는 연구로, 연구 단계로서는 기초연구, 응용연구, 개발연구가 포함된다고 본다.

[표 55] 일본의 연구 관련 용어 정의

구분	Frascati Manual 2002 (OECD)	일본 총무성(과학기술연구조사)
기초 연구	<ul style="list-style-type: none"> - 특정한 적용이나 사용을 고려하지 않고 현상과 관찰 가능한 사실의 기초에 관해 새로운 지식 얻기 위해 주로 수행되는 실험적 또는 이론적 작업 	<ul style="list-style-type: none"> - 특별한 응용이나 용도를 직접 고려하지 않고 가설이나 이론을 형성하기 위하여 또는 현상이나 관찰 가능한 사실에 관하여 새로운 지식을 얻기 위하여 이루어지는 이론적 또는 실험적 연구
응용 연구	<ul style="list-style-type: none"> - 새로운 지식을 얻기 위해 행해지는 독창적인 조사이나, 이는 주로 특정한 실질적인 목표나 목표를 지향 	<ul style="list-style-type: none"> - 기초연구 통해 발견된 지식을 이용하여 특정 목표를 정하여 실용화 가능성을 확인하는 연구, 또는 이미 실용화된 방법에 관해 새로운 응용방법 탐색하는 연구
개발 연구	<ul style="list-style-type: none"> - 실험 개발은 새로운 재료, 제품 및 장치를 생산하거나, 새로운 프로세스, 시스템 및 서비스를 설치하거나, 이미 생산되거나 설치된 것을 실질적으로 개선하기 위한 연구 및 실제 경험에서 얻은 지식을 바탕으로 하는 체계적인 작업 	<ul style="list-style-type: none"> - 기초연구, 응용연구, 실제 경험에서 얻은 지식의 이용으로, 새로운 재료, 장치, 제품, 시스템, 공정 등의 도입 또는 기존의 이러한 것들의 개량을 목표로 하는 연구

* 출처 : 文部科学省 研究振興局基礎研究振興課, 戦略的な基礎研究に関する現状整理(https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shinkou/036/attach/1348514.htm)

(2) 기반기술

1) 일본의 과학기술정책 상 기반기술의 지위

일본은 연구개발의 기반이 되는 기술개발의 촉진을 과학기술정책의 근간으로 인식하고, 이에 필요한 다양한 정책과 시책을 강구해 왔는바,¹⁰²⁾ 특히, 제4차 과학기술기본계

획에서는 ‘과학기술의 공통적 기반의 내실화 및 강화’를 위해, ‘복수의 영역에 횡단적으로 이용될 수 있는 기술개발’의 필요성을 강조하였다.¹⁰³⁾ 이후, 제5기 과학기술기본계획의 작성을 앞두고, 이 기간 중 육성 지원할 기술 선정을 위한 논의가 이루어졌는데, 공통적으로 ‘범위가 넓은 기술’, ‘공통적이고 범용성있는 기술’ 등이 거론되었으며,¹⁰⁴⁾ 과학기술 뿐만 아니라 사회기반 자체를 지탱할 수 있는 기술까지 그 대상을 넓혀야 한다는 의견이 제시되었다¹⁰⁵⁾ 그 구체적인 논의로 (i) 과학기술·학술심의회 종합정책특별위원회의 중간정리(2015.1)에서는 ‘공통기반기술과 연구기기의 전략적 개발·이용’, ‘공통기반기술의 전략적 강화’, ‘연구기기 개발, 조달 촉진’ 등이, (ii) 산업기술구조심의회 산업기술환경분과회 연구개발평가소위원회(제3회, 2015.3)에서는 ‘기반전략기술’이, 그리고 (iii) 종합과학기술 이노베이션회의 기본계획전문조사회(제9호, 2015.5)에서는 ‘초스마트 사회실현을 위한 공통기반기술 강화’와 ‘지식기반의 함양’ 등이 각각 강조된 것이다.

[표 56] 과학기술 기본계획 등에서의 기반기술의 위상

구분	내용
제4차 과학기술기본계획 (2011~2015)	<ul style="list-style-type: none"> - 과학기술 공통기반 확충, 강화 <ul style="list-style-type: none"> • 일본 및 세계가 직면한 다양한 과제에 대응하기 위해 과학기술 관련 연구개발을 효과적, 효율적으로 추진하기 위해 복수의 영역에 횡단적으로 이용되는 과학기술의 연구개발 추진 필요 - 영역 횡단적인 과학기술 강화 <ul style="list-style-type: none"> • 첨단 계측 및 해석 기술 등의 발전으로 이어지는 나노기술, 광·양자과학기술, 시뮬레이션, e-사이언스 등 고도 정보통신기술, 수리과학, 시스템과학기술 등 복수 영역에 횡단적으로 활용 가능한 과학기술 및 융합영역의 과학기술에 관한 연구개발 추진
과학기술·학술심의회	<ul style="list-style-type: none"> - 공통기반기술과 연구기기의 전략적 개발·이용

102) 예를 들어, 제2차 과학기술기본계획(2001~2007)과 이의 세부 계획인 ‘지적기반 정비계획’에서 ‘계측기술’을 촉진 대상으로 설정하고 주로 국립연구개발법인인 ‘과학기술진흥기구(Japan Science and Technology Agency ; JST)’에 의해 집중적인 지원을 하였다. 또한 연구 분야별로, 제2차 과학기술기본계획에서 추진된 4개 분야 가운데 하나인 ‘제조기술’ 분야는 제3차 과학기술기본계획(2006년~22년)에서 ‘제조기반기술’로 개칭하고, 이에 입각하여 주로 우수 중소기업의 제조기술 발전을 집중적으로 지원하였다.

103) 여기서는 나노기술과 함께 (i) 광·양자과학기술, (ii) 수리과학, (iii) 시스템과학 등 3개 분야는 연구 분야로서는 최초로 계획의 대상으로 선정되었다. 이들 3개 분야는 새로운 영역으로, 제2기 과학기술기본계획 기간의 중점 분야인 ‘안전 및 안심 분야’, 제3기 과학기술기본계획 기간의 ‘서비스과학 분야’ 등에 이어 중요한 영역으로 자리잡게 된 것이라 평가된다.

104) 일본에서 기술이란, ‘일을 처리 또는 처리할 때 사용되는 방법이나 수단, 또는 그것을 수행하는 기예’로 ‘기예를 닦다’ 또는 ‘고도의 표현 재주’ 등으로 사용되고 있으며, 동시에 과학의 연구 성과를 살려 인간 생활에 도움이 되는 방법으로 해석되기도 하는바, 사람이 더 잘 살게 하기 위한 기량(재주) 등으로 통용하여 사용하고 있다.

105) 科学技術·学術審議會先端研究基盤部会 基盤技術作業部会, 研究基盤を支える基盤技術について(2015.6), p.1.

구분	내용
<p>종합정책특별위원회 중간정리 (2015.1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 광범위하고 다양한 연구 영역·응용 분야를 횡단적으로 지지하는 공통적·기반적인 기술(공통기반기술)은 일본의 다양한 과학 기술 발전에 공헌하고, 또, 일본의 기간 산업을 지지하는데 중요. 과학기술이 복잡해지는 현대에서, 이 공통기반기술의 기능 또는 기술의 조합에 의한 연구시설·설비나 연구기기의 기능·성능이 새로운 지식이나 가치 창출을 결정짓는 경우가 많아, 민간기업이 단독으로 수행하기 어려운 대책을 식별 후, 연구개발과 관련된 인재육성 선도 필요 - 공통기반기술의 전략적 강화 ● 공통기반기술 및 이를 뒷받침하는 과학의 발전은 최첨단 연구 시설·설비 등의 등장을 가능케하고, 과학기술에 비약적인 진보를 수반하는 등 다양한 출구를 실현함으로써 공통기반기술의 연구개발에 지속적인 강화 필요. 이를 위해 정부는 △ 나노기술, 광·양자과학기술, 정보통신기술 등 공통기반기술에 관한 연구개발, △ 수리과학, 시스템과학 등 복수영역에 횡단적 활용이 가능한 과학에 관한 연구 개발 추진 ● 또 연구개발 시, △ 이들 분야의 과학기술 자체 혁신을 위한 연구개발 수행은 물론, △ 연구개발 기법, 관련 인재육성 등을 포함한 연구개발 체제를 검토하여 기초연구에서 응용연구, 산업분야의 이용에 이르는 광범한 사용자층의 요구를 충분히 고려한 연구개발이 되도록 유의하여 추진 - 연구기기 개발, 조달 촉진 ● 고도의 공통기반기술의 조합으로 구성된 첨단적인 연구기기는 일본 과학기술의 발전을 뒷받침하는 기본(마더툴)이며, 이러한 기기를 지속적으로 제조해 가는 것은 일본이 고도의 과학기술 이노베이션력을 계속 유지하는 것으로 이어짐.
<p>산업기술구조심의회 산업기술환경분과회 연구개발평가소위원회 (제3회, 2015.3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 기반전략기술 ● 폭넓은 분야에서의 신산업 창조에 전개 가능성 있는 파급효과 큰 범용형 키 테크놀로지 IT·신원리 전자 디바이스, 신재료·나노텍, AI, 로봇틱스, 신제조기술(레이저, 촉매, IoT, 생물기능 이용 등), 첨단 계측
<p>종합과학기술 이노베이션회의 기본계획전문조사회 (제9호, 2015.5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 초스마트 사회' 실현을 위한 공통기반기술 강화 ● 초스마트 사회의 실현을 위해, 센서, 로봇틱스, 첨단 계측, 광·양자 기술, 소재, 나노테크놀로지, 바이오테크놀로지 등 일본이 기술면에서 강점을 가지고 폭넓은 비즈니스 창출의 가능성을 내포하는 기반적인 기술을 더욱 강화하는 동시에 통합적인 시스템을 뒷받침하는 IoT, 빅데이터 해석, 수리과학, AI, 사이버 시큐리티 등의 기반적인 기술의 강화 도모

구분	내용
	<ul style="list-style-type: none"> - 지식기반의 함양 <ul style="list-style-type: none"> • 미래산업 창조나 사회 변혁을 선점해, 경제·사회적인 과제를 해결해 나가기 위해서는, 이것들을 횡단적으로 지지하는 기반적 과학기술을 강력하게 함양해 가야함

* 참조 : 科学技術·學術審議會先端研究基盤部会 基盤技術作業部会, 研究基盤を支える基盤技術について(仮称), p.2(https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu17/007/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2015/08/10/1360824_01.pdf.)

2) 기반기술의 개념 및 성질¹⁰⁶⁾

‘기반기술’이란 ‘광범위하고 다양한 연구영역·응용 분야를 수평적으로 지원하는 공통적·기반적인 과학기술’로 정의된다. 1985년에 제정된 「기반기술연구원활성화법」(基盤技術研究円滑化法)¹⁰⁷⁾ 제2조는 ‘기반기술’을 ‘광업, 공업, 전기통신업 및 방송업(유선방송업을 포함.)의 기술 및 그 밖에 전기통신과 관련된 전파이용기술 가운데, 경제산업성 또는 총무성이 소관하면서 국민경제나 국민생활의 기반을 강화하는데 상당히 기여하는 것’으로 정의하고 있는바, 이는 상당히 추상적인 것이라 할 수 있다. 기반기술의 예로는 계측기술, 나노기술, 광·양자과학기술, 정보통신기술, 수리과학, 시스템과학 등 분야를 수평적으로 지원하는 과학기술을 들 수 있으며, 구체적으로 전자현미경이나 핵자기공명장치(NMR) 등의 계측장치나 슈퍼컴퓨터 등의 계산 및 해석장치 등의 하드웨어적인 장치 자체가 아니라, 이들 장치를 활용한 관찰·계측, 해석, 설계·개발·제어라고 하는 많은 연구에 공통되는 수단이 기반기술이라 할 수 있다.¹⁰⁸⁾ 즉, 기반기술은 (i) 계측장치 및 시설을 고도화할 수 있는 기술, (ii) 계측기법을 고도화하는데 이용하는 기술, (iii) 연구 시료에 관한 기술(예를 들면 실험용 쥐의 사육기술), (iv) 연구데이터의 관리나 고도 이용에 관한 기술, (v) 계측 데이터가 갖는 의미를 알고 데이터를 활용하는데 필수적인 수리과학이나 설계방법론 등을 포함하는 것으로, 광범위하고 다양한 연구영역·응용 분야를 수평적으로 지원하는 과학기술뿐만 아니라 이론, 방법론을 포함한다. 또한 정보통신기

106) 이하의 내용은 科学技術·學術審議會先端研究基盤部会 基盤技術作業部会, 研究基盤を支える基盤技術について(2015.6)(https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu17/siryo/_icsFiles/afieldfile/2015/08/11/1360840_02_1_1.pdf) 참조.

107) e-Gov法令(https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=360AC0000000065_20150801_0000000000000000&keyword=%E5%9F%BA%E7%9B%A4%E6%8A%80%E8%A1%93%E7%A0%94%E7%A9%B6%E5%86%86%E6%BB%91%E5%8C%96%E6%B3%95)

108) 구체적으로 광과학기술을 예로 들면, 광학현미경이나 방사광 등에 의한 물질이나 생체 내부의 관찰(보기), 레이저에 의한 재료의 가공 및 용접(만들기), 가속기에 의해 발생시킨 X선에 의한 암 치료(고침), 다양한 파장 영역의 망원경을 이용한 천체의 관측 및 우주 수수께끼의 해명(알아내기) 등이 광과학기술 분야의 기반기술로 간주되고 있다.

술(ICT) 등과 같이 연구개발과 실용성이 강한 분야에서 ‘새롭게 개발된 기술’이 연구에 응용되어 연구개발을 뒷받침하는 것을 ‘새로운 기반기술’로 간주하고 있다. 즉 기반기술이란, 시설, 장치, 연구시료 그 자체가 아니라, 이론이나 방법론까지 포함한 광범하고 다양한 연구영역과 응용분야를 횡단적으로 지지하는 과학기술이라 할 수 있다. 기반기술은 그 정의로부터 다음과 같은 성질을 갖는바, 다만, 모든 성질을 가지는 것은 아니다.

[표 57] 기반기술의 성질

특징	내용
수요성	<ul style="list-style-type: none"> - 이용 빈도가 높고 많은 연구자 등이 사용하는 기반 기술로서 가장 중요한 성질 • 신뢰성 : 많은 연구자 등에게 사용되기 때문에 신뢰성이 확립된 기술이어야 함 • 범용성 : 많은 연구자 등에게 사용되기 때문에 일정한 범용성을 가진 기술이어야 함(다만, 기능은 한정되어 있어도, 유일한 측정방법인 경우 기반기술이 될 수 있음) • 과급성 : 많은 연구자에게 사용되기 때문에 과급성이 있는 기술이어야 하며, 특히, 광범위한 분야에서 사용되기 때문에 분야를 넘어서는 과급성은 중요함 • 이용성 : 많은 연구자 등에게 사용되기 때문에 사용하기 쉬운 기술이어야 함(사용자 친화적인 기술)
지속성	<ul style="list-style-type: none"> - 장기간 이용이 가능한 기술 - 데이터의 계속성 등 장래에 걸쳐(과거에 거슬러 올라가서) 이용할 수 있는 것이 중요한 성질 - 계속성은 유지하면서도 변화가 빠른 ICT 등에 관해서는 최신 기술로의 업데이트 필수적
적응성	<ul style="list-style-type: none"> - 기술에는 이용자가 있어야 성립하기에, 이용에 따른 변화는 필연적인바, 많은 연구자 등에게 사용되기 위해 유연하게 수요에 응하는 것이 중요 - 최신 과학적 지식을 도입하여 고도화에 대응할 수 있는 것도 중요
공공성	<ul style="list-style-type: none"> - 널리 사용된다는 점에서 공공성을 가짐 - 기술 그 자체는 사용함으로써 소비되는 것이 아니라, 누구나 사용할 수 있는 일종의 공공재에 해당 - 다만, 특허 등으로 지켜진 기술이나 계측장치의 이용료 등이 인정되기에 반드시 무상이 전제되지는 않음

2. 연구개발을 위한 법령체계

(1) 개요

일본은 1959년 2월 20일, 「과학기술회의설치법」(科学技術會議設置法)을 공포하고, 이를 근거로 과학기술정책을 종합적이고 체계적으로 추진하기 위해, 내각총리대신의 자문기관으로 ‘과학기술회의’를 설치하였다.¹⁰⁹⁾ 즉, 일본 총리는 (i) 과학기술(인문과학만 관련된 기술 제외) 일반에 관한 기본적이고 종합적인 정책 수립, (ii) 과학기술에 관한 장기적이고 종합적인 연구목표 설정, (iii) 상기 연구 목표를 달성하기 위해 필요한 연구 가운데, 특히 중요한 추진방안의 기본 시책 마련, (iv) 과학기술관련 사항에 대한 관계행정기관 간 종합 조정 시 ‘과학기술회의’의 자문을 받아 왔다. 이후 1995년 11월, 과학기술 진흥 관련 시책의 기본 사항을 정하고 과학기술 진흥에 관한 시책을 종합적·계획적으로 추진하기 위하여 「과학기술기본법」을 제정하고, 10년 정도를 고려한 5개년 계획으로 ‘과학기술 기본계획’을 수립하기 시작하였으며,¹¹⁰⁾ 2021년 「과학기술기본법」을 「과학기술·이노베이션 기본법」(科学技術・イノベーション基本法)으로 개정하여, 과학기술의 진흥과 연구개발에 따른 성과를 실용화한다는 방침을 확정하였다. 이러한 큰 틀에서 부수적으로 1985년 민간부문의 기반기술에 대한 시험연구 지원(민간의 기반기술관련 시험연구 촉진을 위한 기본방침), 1995년 기초연구, 응용연구, 개발연구, 기술개발 등 연구개발에 대한 종합적이고 계획적인 추진(과학기술 기본계획)을 시도하였으며, 기반기술의 고도화 조치로서 1996년 중소기업 제조 기반기술의 고도화를 위한 「중소기업 제조기반기술 고도화법」, 1999년 제조기반기술의 진흥을 위한 「제조기반기술 진흥기본법」 등을 제정하였다.¹¹¹⁾

[표 58] 일본의 과학기술 관련 법률 및 기본방침·기본계획의 내용

법률	내용
기반기술연구	- 민간의 기반기술관련 시험연구 촉진 기본방침

109) 文部科学省, 科学技術會議のご紹介, 科学技術會議(https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/kagaku/index.htm.)

110) 본 법의 제정은 “그간 일본은 기술 선진국이 존재하여 이들로부터 기술 도입이 가능했지만, 그런 시대는 마감되고, 기술 선두주자로서 스스로 미개척 분야에 도전하여 창조성을 최대한 발휘함으로써 미래를 개척해 가야 하는 시기에 접어들고 있다고 인식하였기 때문인바, 기술 후발국에서 기술 선진국으로 진입한 상황에서 새로운 과학기술 정책과 전략이 필요하다”고 인식한 것에 기인하고 있다.

111) 특히 해당 법령에 따라, ‘특정 제조 기반기술 고도화 지침’, ‘특정 연구개발 등 계획’ 및 ‘제조기반기술 진흥기본계획’ 등을 정기적으로 작성하고 이를 추진해 왔다.

법률	내용
<p>원활화법 (基盤技術研究円滑化法) (1985.6.15.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 민간의 기반기술에 관한 시험연구 촉진 목표에 관한 사항 ● 민간의 기반기술 관련 시험연구촉진을 중점적 도모할 기반기술 분야 관련 사항 ● 민간에서 실시되는 기반기술에 관한 시험연구 성과 보급에 관한 사항 ● 기타 민간이 실시하는 기반기술에 관한 시험연구 촉진에 관한 중요 사항
<p>과학기술기본법 (科学技術基本法) (1995.11.15.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 과학기술(인문과학만 관련된 기술 제외)의 진흥에 관한 시책의 기본이 되는 사항을 정하여 과학기술 진흥에 관한 시책을 종합적이고 계획적으로 추진하여 일본의 과학기술 수준 향상을 도모함으로써 일본의 경제사회 발전과 국민 복지 향상에 기여함과 동시에 세계 과학기술의 진보와 인류사회의 지속적인 발전에 기여 - 과학기술 기본계획 <ul style="list-style-type: none"> ● 연구개발(기초연구, 응용연구, 개발연구, 기술개발 포함)의 추진관련 종합 방침 설정 ● 연구시설 및 연구설비의 정비, 연구개발관련 정보화 촉진 및 기타 연구개발 추진위한 환경정비 관련 종합적 및 계획적으로 강구할 시책 설정 ● 기타 과학기술 진흥에 관하여 필요한 사항
<p>중소기업 제조기반기술 고도화법 (中小企業の 基盤技術に関する 法律) (1996.04.26.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 특정 제조 기반기술 고도화 지침 <ul style="list-style-type: none"> ● 특정 제조 기반기술의 고도화 전반에 걸친 기본적인 사항 ● 특정 제조 기반기술별 달성해야 할 고도화 목표 ● 특정 제조 기반기술별 고도화 목표달성에 기여하는 특정연구개발 실시방법 ● 특정 제조 기반기술별 특정 연구개발 실시에 배려할 사항 - 특정 연구개발 등 계획 <ul style="list-style-type: none"> ● 특정 제조 기반 기술의 고도화를 도모하기 위한 특정 연구개발 등의 목표 ● 특정 연구개발의 내용 및 실시기간 ● 특정 연구개발 실시에 협력하는 사업자, 대학, 연구기관, 독립행정법인 등과 협력내용 ● 특정 연구개발 등을 실시하기 위하여 필요한 자금 액수 및 그 조달 방법
<p>제조기반 기술진흥기본법 (ものづくり基盤 技術振興基本法) (1999.3.19.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 제조기반기술 진흥기본계획 <ul style="list-style-type: none"> ● 제조기반기술 진흥에 관한 기본 방침 설정 ● 제조기반기술의 연구개발에 관한 사항 ● 제조업 노동자 확보 등에 관한 사항 ● 제조기반산업 육성에 관한 사항

법률	내용
	<ul style="list-style-type: none"> • 제조기반기술관련 학습진흥 사항 • 기타 제조기반기술 진흥에 필요한 사항
과학기술·이노베이션 기본법 (科学技術・イノベーション基本法) (2021.04.01.)	<ul style="list-style-type: none"> - 과학기술 이노베이션 창출 진흥에 관한 시책의 기본이 되는 사항을 정하고, 시책을 종합적이고 계획적으로 추진함으로써 일본의 과학기술 수준 향상 및 이노베이션 창출 촉진을 도모함으로써 일본 경제 사회 발전과 국민 복지 향상에 기여함과 동시에 세계 과학기술 진보와 인류사회의 지속적인 발전에 공헌 - 과학기술·이노베이션 기본계획 <ul style="list-style-type: none"> • 연구개발 추진에 관한 종합적인 방침 • 인재 양성 등 자질 향상과 그 적절한 처우 확보 관련 종합적 계획적 강구할 시책 • 연구시설 등의 정비, 연구개발과 관련된 정보화 촉진 및 그 밖의 연구개발 추진을 위한 환경정비에 관하여 정부가 종합적이고 계획적으로 강구하여야 하는 시책 • 연구개발 성과의 실용화 및 이를 통한 이노베이션 창출 촉진 도모 위한 환경정비에 관하여 정부가 종합적이고 계획적으로 강구해야 할 시책 • 기타 과학기술·이노베이션 창출 진흥에 관하여 필요한 사항

* 참조 : e-Gov法令(<https://elaws.e-gov.go.jp/>)

(2) 과학기술 및 연구개발 관련 법률

1) 과학기술·이노베이션기본법

1995년 제정된 「과학기술기본법」이 2021년 개정되면서, 「과학기술·이노베이션기본법(科学技術・イノベーション基本法)」으로 개칭되었다. 종전의 「과학기술기본법」은 일본의 과학기술정책의 기본적인 틀을 제공함과 동시에 일본이 ‘과학기술창조입국’을 목표로 과학기술의 진흥을 강력히 추진해 나가는 데 있어서의 기본으로 자리매김해온 법률이었다. 다만 2021년 일본 의회는 ‘최근 과학기술·이노베이션의 급속한 진전에 의하여 인간과 사회의 존재 방식과 과학기술·이노베이션의 관계가 밀접, 불가분으로 되어 있는 것’을 근거로 하여, ‘인문과학만에 관한 과학기술’ 및 ‘이노베이션의 창출’을 「과학기술기본법」의 진흥 대상에 추가하는 것과 동시에, 과학기술·이노베이션 창출의 진흥 방침으로서, 분야 특성에의 배려, 모든 분야의 지식을 이용한 사회과제에의 대응이라고 하는 사항을 추가하는 「과학기술기본법 등의 일부를 개정하는 법률」을 두었다.

과학기술·이노베이션기본법은 제1장 총칙, 제2장 과학기술·이노베이션기본계획, 제3장 연구개발의 추진 등, 제4장 국제적인 교류 등의 추진, 제5장 과학기술에 관한 학습의 진흥 등으로 구성되어 있다.

이 중 적용대상인 「이노베이션의 창출」은 ‘과학적인 발견 또는 발명, 신상품 또는 신서비스의 개발 그 외의 창조적 활동을 통해 새로운 가치를 창출해, 이것을 보급함으로써, 경제사회의 큰 변화를 창출하는 것’이라고 규정하고 있다(제2조 1호).

[표 59] 「과학기술·이노베이션기본법」상 과학기술 및 이노베이션 창출 진흥 방침

<ul style="list-style-type: none"> ① 분야별 특성 배려 ② 학제적·종합적 연구개발 ③ 학술연구와 다른 연구와 균형 추진 ④ 국내외 관계기관과 유기적 협조체제 구축 ⑤ 과학기술의 다양한 의의와 공정성 확보 ⑥ 이노베이션 창출 진흥과 과학기술 진흥 간 유기적 연계 ⑦ 모든 국민에게 주는 혜택 제공 ⑧ 모든 분야의 지식 이용하여 사회과제에 대응 등 ⑨ 연구개발법인·대학 등 민간사업자의 책무 규정(노력의무) 추가 ⑩ 연구개발법인·대학 등의 인재육성, 연구개발, 성과 보급의 자주적 계획수립 보장 ⑪ 민간사업자의 연구개발법인·대학 등과 연계로 연구개발 및 이노베이션 창출 여건 지원 등

* 참조 : 国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター, 日本の科学技術・イノベーション政策(2022年)(2022.4.4.), p.4.

2) 과학기술·이노베이션창출의 활성화에 관한 법률

「과학기술·이노베이션 창출의 활성화에 관한 법률(科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律)」은 2008년 제정된 「연구개발력강화법(研究開発力強化法)」이 2018년 개정·개칭된 법률이다. 본 법은 제1장 총칙, 제2장 연구개발등의 추진을 위한 기반강화, 제3장 경쟁의 촉진 등, 제4장 국가 및 민간사업자등의 자급에 의해 행해지는 연구개발등의 효율적 추진 등, 제5장 이노베이션의 창출 촉진 등, 제6장 연구개발시스템의 개혁에 관한 내외의 동향 등의 조사연구 등, 제7장 연구개발법인에 대한 주무대신의 요구, 제8장 추가 과학기술·이노베이션 창출의 활성화를 위한 검토, 제9장 벌칙 등으로 구성되어 있다. 이 법률은 국제경쟁의 격화, 급속한 저출산 고령화의 진전 등의 경제사회 정세의 변화에 대응하여 일본의 경제사회를 더욱 발전시키기 위해서는 과학기술·이노베이션 창출의 활성화를 통해 이에 관한 지식, 인재 및 자금의 선순환을 실현하는 것이 매우 중요하다는 점을 감안하여 과학기술·이노베이션 창출의 활성화에 관한 기본이념을 정하고,

나라, 지방공공단체, 연구개발법인 및 대학 등 민간 사업자의 책무 등을 밝히는 것과 동시에, 과학기술·이노베이션 창출의 활성화를 위해서 필요한 사항 등을 정함으로써, 일본의 국제경쟁력 강화, 경제사회의 건전한 발전 및 국민 생활의 향상에 기여하는 것을 목적으로 한다(제1조).

특히, 제2장의 연구개발 등의 추진을 위한 기반 강화에서는 제1절에서 과학기술에 관한 교육의 수준 향상 및 인재 육성 등, 제2절에서 청년 연구자 등의 능력 활동 등, 제3절에서 인사교육의 촉진 등, 제4절에서 국제교류의 촉진 등, 제5절에서 연구개발법인에 의한 인재 활용 등에 관한 전략 등, 제6절에서 그 밖의 연구개발 등 추진을 위한 기반 강화 등을 명시하여 체계성을 유지하면서, 자세한 규정을 두고 있다.

3) 기반기술연구활성화법

「기반기술연구활성화법(基盤技術研究円滑化法)」은 1985년 제정되었는데, 민간에서 행해지는 기초기술에 관한 시험연구를 원활하게 하고, 민간 기반기술을 향상시키기 위한 조치를 취함으로써, 국민경제의 건전한 발전 및 국민 생활의 향상에 기여함과 동시에, 국제경제의 진전에 기여하는 것을 목적으로 한다(제1조). 본 법에서 규정하고 있는 ‘기반기술’이란 ‘광업, 공업, 전기통신업 및 방송업(유선방송업을 포함한다)의 기술 그 외 전기통신에 관련된 전파이용 기술 중 경제산업성 또는 총무성의 소장에 관련된 것으로, 국민경제 및 국민 생활의 기반 강화에 상당히 기여하는 것’으로 정의된다. 「기반기술연구활성화법」은 민간기관의 국유시설 사용 및 기반기술성과(특허)에 대한 활용, ‘국립연구개발법인정보통신연구기구’와 ‘국립연구개발법인 신에너지·산업기술종합개발기구’의 업무 및 이에 대한 특례를 규정하고 있다.

4) 제조기반기술진흥기본법

1999년 제정된 「제조기반기술진흥기본법(ものづくり基盤技術振興基本法)」은 제조업의 발전 촉진에 관하여 정한 법률이다. 이 법의 적용대상인 ‘제조기반기술’은 공업제품의 설계, 제조 또는 수리에 관련된 기술 중 범용성을 가지며, 제조업의 발전을 지지하는 것으로서 정령으로 정하는 것이고(제2조 1호), ‘제조기반산업’은 제조기반기술을 주로 이용하여 실시하는 사업이 속하는 업종으로, 제조업 또는 기계수리업, 소프트웨어업, 디자인업, 기계설계업 및 기타 공업제품의 설계, 제조 혹은 수리와 밀접하게 관련하는 사업활동을 실시하는 업종에 속하는 것으로서 정령으로 정하는 것이라 한다(같은 조 2호).

이 법은 제1장 총칙, 제2장 제조기반기술기본계획, 제3장 기본적 시책 등으로 구성되

어 있다. 기본적 시책으로는 제조기반기술의 연구개발 등(제10조), 제조사업자와 대학 등의 제휴(제11조), 제조노동자의 확보 등(제12조), 숙련제조노동자의 활용등(제13조), 사업집적의 추진 등(제14조), 중소기업의 육성(제15조), 학습의 진흥 등(제16조), 국제 협력(제17조), 의견반영(제18조) 등을 규정하고 있다.

제2절 과학기술 연구개발의 지원체계

I. 미국

1. 과학기술 연구체계

(1) 국가과학기술(원천기술) 육성전략

미국 초창기 과학기술 정책은 사회과제 해결을 위한 과학기술(science for policy, technology for policy) 육성에 주로 초점이 맞춰진다. 이때는 공중보건, 농업 및 지질학과 관련된 과학기술 발전에 많은 관심을 기울였으며 1860~70년대에는 국방 관련 과학기술 육성이 집중되었으며, 천문 등 농업 관련 과학기술 육성에 관한 관심도 지속되었다.

연방정부 내의 과학부처를 설립에 대한 논의가 진행된 가운데, 1884년 의회에 엘리슨 위원회(Allison Commission)¹¹²⁾가 설립되었다. 1차 세계대전 발발 이전인 20세기 초에 미국 과학기술 정책의 주요 관심사는 환경보호, 의학, 대중 보건 등이 있었다. 이 시기에 식품의약청(Food and Drug Administration) 등 다수의 연방 과학 관련 기구가 설립되었으며, 산업용 연구소와 대규모 공업시설이 설립되기 시작하였다. 2차례의 세계대전을 거치며, 군사·경제적 목적을 위한 기술연구의 필요성이 분명해졌고, 연구개발(R&D)의 주요 예산지원을 연방정부에서 담당하게 되면서 연방정부와 과학기술계 간의 관계가 근본적으로 변화하였다. 전쟁으로 인해 국방, 의료, 무기, 통신 관련 과학기술의 중요성이 강조되며, 1941년 과학연구개발국(Office of Scientific Research and Development)이 설립되었다. 과학연구개발국 소장인 버니바 부시(Vannevar Bush)가 1945년 작성한 보고서 ‘과학, 영원한 개척자(Science, the Endless Frontier)’에서 ‘과학연구를 위한 프로그램’을 제안하며, 질병 퇴치, 국가 안보, 복지를 위해 과학 발전이 매우 긴급하다고 언급하였다. 또한, 새로운 과학지식을 장려하고 청년들의 과학적 재능개발을 위한 연방 기관의 창설을 제안하여, 국립과학재단(NSF)이 설립되었다. 오늘날 과학·공학의 연구와 혁신은 사회적 요구를 반영하며, 동시에 에너지, 교통, 통신, 농업, 교육, 환경, 보건, 국방, 일자리 창출 등 국가 경제의 여러 부문과 긴밀하게 연결되어 있기에, 정부에서는 과학기술정책의 모든 부문에 관심을 가지게 되었다.

112) 엘리슨(W. B. Allison) 상원의원을 위원장으로 하는 3인의 상·하원의원들의 합동위원회가 의회에 설립되었으며, 위원회에서는 과학부 설립 제안, 정부와 대학 간 협력, 복제 문제 등이 논의되었는바, 과학 발전에 대한 연방기금 사용에는 동의했으나 별개의 과학부처 설립은 추천되지 않았다.

(2) 국가과학기술 R&D 현황

2022년 2월, 바이든 행정부는 미국의 기술 경쟁력과 국가 안보에 영향을 미칠 수 있는 19가지 ‘주요신흥기술(Critical and Emerging Technologies ; CET)’을 발표하고, 이들의 개발 역량에 집중하고 있다.¹¹³⁾ 주요신흥기술은 총 19개로 첨단 제조, 인공지능(AI), 생명 공학, 양자정보 기술, 반도체, 우주기술 및 시스템, 첨단 원자력 에너지, 재생 에너지 등이 포함된다. 2021년 8월 발표된 ‘2023 회계연도 예산 관련 다부처 연구개발 우선순위(Multi-Agency Research and Development Priorities for the FY 2023 Budget)’¹¹⁴⁾ 보고서에 따르면, 바이든 행정부는 R&D 지원을 통해 미국인의 삶의 질 증진과 첨단 기술의 발전을 추구하며, 국내 생산 활성화를 도모하고자 한다.¹¹⁵⁾ R&D 투자 우선순위로 ‘STEM(과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 수학(Mathematics)) 교육 및 참여 확대’, ‘STEM 분야 직무를 위한 인재 육성과 기술이전 및 상업화의 개발’, ‘인종·지역·소득에 따른 소외층의 연구 기반 시설 지원’ 등의 내용을 포함하는바, 이러한 내용은 2022년 8월에 제정된 「반도체 생산 장려책 및 과학법」(CHIPS and Science Act)에 반영되었다.

미국 연방정부의 R&D 예산은 꾸준히 증가하여 2020년 예산은 1956년 예산 대비 현재 달러(current dollars) 기준으로 83배에 이른다.¹¹⁶⁾ 연방정부의 2023 회계연도(FY)¹¹⁷⁾ 예산안에 따르면, R&D 항목으로 FY 2021년에 1,607억 2,400만 달러가 집행됐으며, FY 2022년에는 총예산 1,596억 1,300만 달러가 집행될 것으로 추산되었다. FY 2023년에는 2,049억 3,600만 달러가 배정될 예정인바, 이는 FY 2022년 예산 대비 28% (453억 2,300만 달러) 증가한 것이다. R&D 예산은 20여개 이상의 연방 기관에서 기초 연구, 응용연구, 실험연구 개발, R&D 장비·시설 항목으로 지출되었다.¹¹⁸⁾ 주요 관련 부처는 국방부(Department of Defense ; DOD), 보건복지부(Department of Health and Human Services), 에너지부(Department of Energy), 항공우주국(National Aeronautics and Space Administration), 국립과학재단(National Science Foundation) 등이다.

113) NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL, Critical And Emerging Technologies List Update(2022.2), pp.1-2.

114) 연방정부의 내년도 예산을 편성하기 위해 각 부처의 의견을 담아 미국 예산관리국(Office of Management and Budget)에 제출하는 보고서로, 이를 통해 미 행정부의 R&D 전략에 대한 우선순위를 살펴볼 수 있다.

115) White House, Multi-Agency Research and Development Priorities for the FY 2023 Budget (2021.8.27.), p.1.

116) Congressional Research Service. U.S. Research and Development Funding and Performance: Fact Sheet(2022.9.13.), p.1.

117) 연방정부의 회계연도는 그해 10월부터 다음해 9월까지를 기준으로 하며, 회계연도가 끝나는 해를 기준으로 표기한다.

118) Office of Management and Budget, Analytical Perspectives: Budget of the U.S. Government (Fiscal Year 2023)(2020), pp.252-254.

[표 60] 분류별 R&D 예산 변동 추이(2021~2023)

(단위: 100만 달러)

분야	2021년 집행액	2022년 추정액	2023년 배정액	2022년 대비 2023년 증가액(%)
기초연구	42,784	42,592	56,544	13,952(33%)
응용연구	43,283	42,557	54,311	11,754(28%)
실험연구 개발	70,334	70,172	89,226	19,054(27%)
R&D 장비·시설	4,323	4,292	4,855	563(13%)
합계	160,724	159,613	204,936	45,323(28%)

* 출처 : Office of Management and Budget. (2022). Analytical Perspectives: Budget of the U.S. Government (Fiscal Year 2023), 253-254. 재구성.

[표 61] 기관별 기초연구 예산 변동 추이(2019-2021 회계연도)

(단위: 100만 달러(%))

구분	2019 회계연도 결산	2020 회계연도 결산추정액	2021 회계연도 예산요구	2020 회계연도 기준변화
국방부(Defense)	2,481	2,607	2,323	-284(-10.9)
보건복지부(Health and Human Service)	19,056	20,457	19,128	-1,329(-6.5)
국립보건원(National Institutes of Health)	18,994	20,352	19,023	-1,329(-6.5)
기타	62	105	105	0(0.0)
에너지부(Energy)	5,145	5,514	5,480	-34(-0.6)
원자력에너지국방(Atomic Energy Defense)	132	139	172	33(23.6)
과학국(Office of Science)	4,965	5,325	4,734	-591(-11.1)
에너지 사업	49	51	575	524(1032.5)
국립항공우주국(NASA)	4,948	6,880	6,110	-770(-11.2)
국립과학재단(National Science Foundation)	5,212	5,322	5,018	-304(-5.7)
농무부(Agriculture)	1,213	1,264	1,256	-8(-0.6)
상무부(Commerce)	233	242	208	-34(-14.0)
국립표준기술원(NIST)	233	242	208	-34(-14.0)
교통부(Transportation)	0	16	18	2(12.5)
국토안보부(Homeland Security)	42	47	27	-20(-42.6)
보훈부(Veterans Affairs)	600	559	576	17(3.0)
내무부(Interior)	80	82	65	-18(-21.5)

구분	2019 회계연도 결산	2020 회계연도 결산추정액	2021 회계연도 예산요구	2020 회계연도 기준변화
교육부(Education)	60	70	70	0(0.0)
스미소니언 재단(Smithsonian)	269	276	281	5(1.8)
법무부(Justice)	10	10	10	0(0.0)
주택도시개발부(Housing and Urban Dev)	42	54	50	-4(-7.4)
육군 공병대(Corps of Engineers)	2	2	1	-1(-50.0)
애팔래치아 지역위원회(Appalachian Regional Comm.)	2	2	2	0(0.0)
총계	39,394	43,405	40,623	-2,782(6.4)

* 출처 : American Association for the Advancement of Science, AAAS Guide to the President's Budget: Research & Development FY 2021(2020.4), p.40 ; <https://www.aaas.org/sites/default/files/2020-06/AAAS%20Guide%20to%20R%26D%20FY%202021.pdf>.

(3) 미국의 과학기술 R&D 우선순위

1) 미국 과학기술정책 조정체계

미국의 과학기술정책 조정은 장기적인 국가 차원에서 우선순위와 범부처 조정사업의 대상을 정하고 관련 부처 간 횡적 연계 및 통합을 목표로 한다. 특정 부처나 기관이 아닌 범부처적 추진체계를 구성하여 관련 부처 및 기관 간에 유기적인 협력 관계를 구축하고, 이를 기반으로 각 사업에 보다 짜임새 있고 총체적으로 접근한다. 더 나아가 정부 부처, 산업계, 학계, 연구계 등 다양한 혁신 주체 간의 활발한 의견 수렴과 네트워크를 강조하고 있다.¹¹⁹⁾ 미국 과학기술정책 조정체계의 중요한 특징으로는 세부적 사업이 아닌 상위 수준의 우선순위 제시, 사전조정 준거로서 국정 의제와 목표제시, 정치적 조정 과정 중시, 예산기능과의 유기적 연계 강조, 소위원회 및 작업반의 활성화, 공무원의 실질적인 조정과정 참여, 조정이슈에 대한 지침으로서 작용하는 보고서 발간 등이 있다. 미국은 분산형 R&D 체계를 유지하면서도 투자의 우선순위 선정과 범부처 R&D 프로그램을 통하여 부처 간 정책조정과 협력을 유도하고 있다.

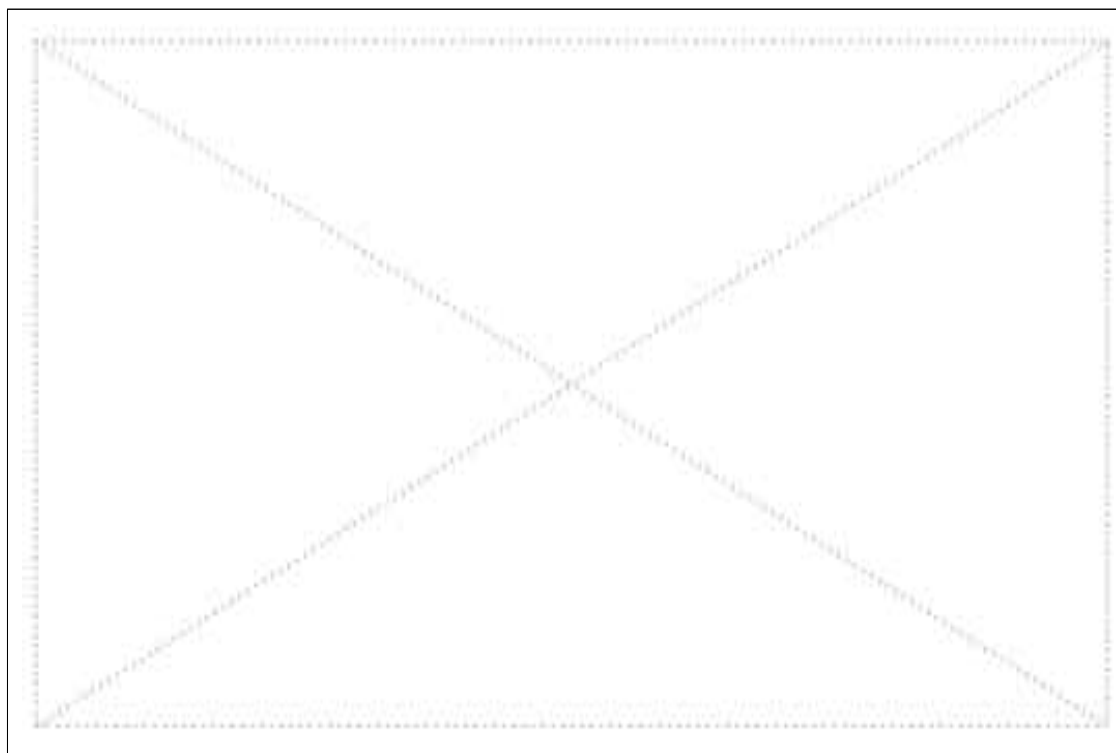
연방정부의 R&D 프로그램 구조는 부처 공동으로 수행하는 ‘범부처 참여 협동연구개발 프로그램’과 부처가 산하 공공연구기관을 통해 개별적으로 수행하는 ‘부처 연구개발 프로그램’으로 구분된다.¹²⁰⁾ 국가적으로 매우 높은 우선순위(high priorities)에 있는 연구개

119) 성지은, 과학기술조정체계의 변화 분석 : 일본, 미국, 핀란드 과학기술조정체계를 중심으로. 한국정책과학학회보 제16권 제2호(2012), p.228.

120) 한국과학기술기획평가원, 부처간 협업조정 기능 강화 및 전략적 예산배분을 위한 다부처사업 운

발 프로그램들은 부처 공동연구개발 프로그램(Interagency R&D Programs)으로 승격되어 국가과학기술위원회(NSTC)를 중심으로 종합조정이 이루어지고 있다. 또한, 정부 연구개발 프로그램은 부처의 산하기관과 연구기관들이 예산을 할당받아 기관 고유 임무와 관련된 내부 연구(intramural research)와 외부 연구(extramural research)를 수행하는 형태로 운영된다. 미국의 범부처 R&D 체계는 전 부처의 모든 R&D 사업을 대상으로 구축되어 있지는 않으며 국가적으로 최우선 순위를 가진 분야에서 여러 부처의 협력을 필요로 하는 사업에 한정 적용된다. 이에 따라 범부처 R&D 프로그램은 주로 국토 안보나 국방 등 사회 파급효과가 크고 장기적인 국가목표를 달성하기 위해 정부의 참여가 요구되는 분야나 에너지·환경·기후변화 대응 등과 같이 범부처 조정과 통합이 필요한 분야에 해당한다.¹²¹⁾ 백악관 산하 관리예산국(OMB)과 과학기술정책실(OSTP)은 회계연도 R&D 예산 기획 시 연방 부처와 기관이 고려할 다기관 R&D 우선 과제 제시한다.¹²²⁾ 연방 부처와 기관은 2023 회계연도 예산안을 작성하면서 기관별로 설정된 목표를 달성하기 위한 R&D에 충분한 자원을 배정한다.

[그림 2] 미국의 과학기술정책 조정체계



* 출처 : 한국과학기술기획평가원, 부처간 협업조정 기능 강화 및 전략적 예산배분을 위한 다부처 사업 운영체계 설계, p.6.

영체계 설계, 연구보고 2016-044(2016.4.), p.7.

121) 성지은, 과학기술조정체계의 변화 분석 : 일본, 미국, 핀란드 과학기술조정체계를 중심으로. 한국정책과학학회보 제16권 제2호(2012), p.227.

122) White House, Multi-Agency Research and Development Priorities for the FY 2023 Budget

2) 미국 연방 연구개발(R&D) 우선순위

미국 연방 연구개발(R&D)은 법률로 승인되고 행정 권한 하에 위임된 분야의 국가 우선순위(national priorities)에 중점을 두고 있다.¹²³⁾ 2020년 8월 트럼프 전 행정부는 ‘부처별, 기관별 행정 수석 대상 각서(Memorandum for the heads of executive departments and agencies and independent agencies)’를 통해 2022 회계연도 R&D 예산 우선순위 5개를 발표한 바 있다.¹²⁴⁾

[표 62] 2022 회계연도 R&D 예산 우선순위

분야	항목	세부사항
보건 안보 및 혁신 (American Public Health Security and Innovation)	진단·백신·치료 R&D	- 의료 기업의 코로나19진단, 치료, 백신 적시 개발에 기여할 R&D를 전폭적으로 지원
	전염병모델링·예측·예보	- 미래 전염병 예측 및 대응을 위한 역학 모델링 R&D를 구축하고 대처역량을 강화
	생의학·생명공학	- 감염병 탐지, 억제, 치료와 관련한 분야를 집중적으로 지원 • 제약 및 비약물적 치료 • 개인 맞춤형 의료 • 인공지능, 미래산업 영역
	바이오경제	- 의료 및 제약, 공학 생물학, 나노 생명공학, 농업, 미래산업 R&D를 중점적으로 지원
미래 산업기술 (American Leadership in the Industries of the Future and Related Technologies)	인공지능 (AI)	- 인공지능 윤리 연구, 고성능 머신러닝, 코로나19 백신 등 의료용 인공지능 개발 등을 지원
	양자정보과학 (QIS)	- 초기 양자정보과학 생태계를 활성화 - 핵심 프로그램 간 양자네트워크 협업 노력 지속
	첨단 통신네트워크	- 사이버 보안과 개인정보 보호를 기본으로 하는 5G 및 무선 네트워크 개발 - 첨단 네트워크를 활용한 애플리케이션 개발 지원
	첨단 제조	- 스마트 및 디지털 제조, 고급 사업용 로봇, 사물인터넷 작동 시스템

123) The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Federal Research Program s. 2021.3.12. 인용: <http://www.trb.org/ResearchFunding/FederalResearchPrograms.aspx>

124) Executive Office of the President of the United States. (2020.8.14). Memorandum for the heads of executive departments and agencies and independent agencies. 2021.3.12. 인용: <http://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2020/08/M-20-29.pdf>

분야	항목	세부사항
		<ul style="list-style-type: none"> - 친환경 저비용 분산 제조 - 생물학 분야 첨단재료 및 절차 개발
	미래 산업기술	<ul style="list-style-type: none"> - 국가 전략 컴퓨팅 생태계 구현 지원 - 육상, 해상, 항공에서 작동하는 자율 및 원격 조종 차량 개발
국가안보 (American Security)	복원력	<ul style="list-style-type: none"> - 물리적 공격, 자연재해를 예측, 예방, 대응하는 R&D 지원 - 감염성 질병 및 기타 생물학적 위협, 지상 및 우주의 이상 기후, 사이버 공격 등에 대한 대책 마련
	선진 군사역량	<ul style="list-style-type: none"> - 공격 및 방어 초음속 무기, 전략 및 비전략적 핵 억제 능력 등 선진 군사역량 R&D 우선 투자 - 우주와 사이버 공간을 포함한 모든 전략지 안보에 집중
에너지 및 환경 (American Energy and Environmental Leadership)	에너지	<ul style="list-style-type: none"> - 원자력, 재생가능 에너지, 화석 에너지의 안전하고 효율적인 사용을 위한 혁신적 R&D에 투자
	지구시스템 예측 및 기상 관측	<ul style="list-style-type: none"> - 날씨, 기후, 환경 문제를 포괄하는 지구시스템 접근방식 개발 - 예측성 개선을 위해 컴퓨팅, 데이터 인프라, 기술 가용성 향상 지원
	해양	<ul style="list-style-type: none"> - 미국 배타적 경제 수역 자원을 효율적으로 측정하고 탐색하기 위한 신흥 기술에 투자
	북극	<ul style="list-style-type: none"> - 북극의 물리적, 생물학적, 사회경제적 상황을 관찰·이해·예측하는 능력을 향상하는 R&D 투자
우주 탐사 (American Space Leadership)		<ul style="list-style-type: none"> - 민간, 학계의 우주 관련 연구지원 - 화성 탐사 준비 일환으로 2024년까지 달 표면 착륙 및 유인 탐사 성공 지원 - 저궤도 위성(Low Earth Orbit) 관련 생물학 및 물리과학 미세중력(Microgravity) 연구추진 - 달과 화성의 현장 자원 활용, 극저온 연료 저장 및 활용 등과 관련한 우선순위 수립 및 추진 - 우주상업활동 추진을 위한 기반을 마련하고 우주경제발전에 민간 참여 독려

* 출처 : Executive Office of the President of the United States. (2020.8.14). Memorandum for the heads of executive departments and agencies and independent agencies, 2-7. 2021.3.12.(<https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2020/08/M-20-29.pdf>.)

2. 국가과학기술 R&D 거버넌스

미국의 과학기술정책 과제는 장기적인 국가 차원에서 우선순위와 범부처 조정사업의 대상을 정하고 관련 부처 간 통합을 목표로 한다. 미국은 분산형 R&D 체계를 유지하면서도 투자의 우선순위 선정과 범부처 R&D 프로그램을 통하여 부처 간 정책조정과 협력을 유도하는 과정을 시도한다. 이러한 제도적 체계를 이해하기 위해서는 미국 과학기술(원천기술) R&D 소관 부처의 기능과 역할을 살펴보고자 한다.

미국 과학기술행정체제에는 연방정부 차원의 독립적인 과학기술 전담부처가 존재하지 않고, 독자적인 행정임무를 담당하는 여러 연방 부처들에 의해 다원화된 과학기술정책이 추진되며, 국가의 주요 임무를 기준으로 연구관리 및 연구를 수행하는 분산형 체계를 가지고 있다.¹²⁵⁾ 이로 인해 R&D 프로그램의 우선순위는 일반적으로 프로그램을 주관하는 부처별 정책 우선순위에 따라 설정되고, 부처 간 정책조정도 해당 부처와 이해관계자들의 상호작용을 통해 이루어지는 분권화된 시스템이 구축된다. 이러한 시스템은 R&D 활동에 있어서 다양한 접근방법을 허용함으로써 효과성을 증진시키는 동시에 부처별 고유 임무에 부합하는 R&D 프로그램을 추진할 수 있다는 점에서 큰 의미가 있다.¹²⁶⁾

미국은 대통령 산하에 국가 과학기술정책을 총괄하는 국가과학기술위원회(NSTC)와 그 사무국으로 연방정부 차원의 과학기술정책 수립·조정 및 예산 조정을 수행하는 과학기술정책국(OSTP)을 두어 연방정부 차원의 기술정책 수립 및 예산 조정업무를 담당하고 있다.¹²⁷⁾ 또한, 과학기술 관련 이슈 및 역할에 대해 대통령에게 자문하고 민간기업의 참여와 투자를 독려하는 대통령과학기술자문위원회(President's Council of Advisory on S&T ; PCAST)가 설치되어 있으며 과학기술보좌관(Assistant to the President for Science and Technology ; APST)은 국가과학기술위원회의 간사로서 과학기술정책국(OSTP)과 대통령과학기술자문위원회(PCAST)의 의장직을 겸하고 있다. 이와 별도로 관리예산국(OMB)은 예산설정, 관리, 감사 등에 관한 원칙¹²⁸⁾을 수립하므로, 국가 R&D에 대한 예산을 설정하고, 관리 및 감사 등에 관한 원칙을 수립한다.

연방정부의 R&D 예산은 의회의 심의와 관리를 받고, 매년 과학기술 정책국과 합동으로 R&D 투자 효과를 극대화하기 위한 연구개발 예산지원의 우선순위 설정 가이드라인

125) 과학기술정책연구원, 세계 주요국의 과학기술혁신정책 조정체계와 최고 조정기구 비교분석(2010), p.9.

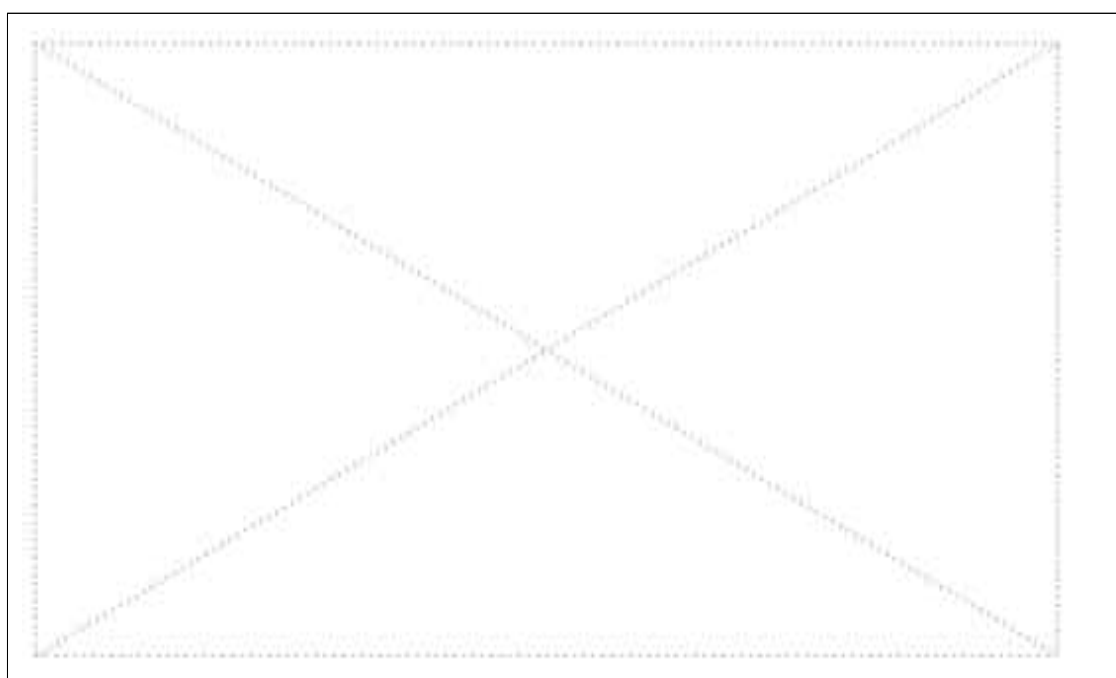
126) 과학기술정책연구원, 국가 과학기술정책 및 R&D 예산 조정체계 개선방안, 정책연구 2011-11 (2011.12.), p.27.

127) 과학기술정책연구원, 미국의 과학기술혁신정책과 거버넌스 현황, 과학기술정책 제27권 제3호(2017.3.), p.28.

128) 연방정부의 연구개발사업을 지원하는 모든 기관은 이 원칙을 준용한 운영 지침을 작성·활용한다; 과학기술정책연구원, 국가 과학기술정책 및 R&D 예산 조정체계 개선방안, 정책연구 2011-11 (2011.12.), p.26

과 연구프로그램 평가표준안을 제시한다. 세출위원회(House and Senate Committee on Appropriations)는 연방프로그램 예산 규모를 결정하고, 각 세출 소위원회(Appropriations subcommittees)에서 과학기술정책과 관련된 다양한 이슈들에 대해 논의한다. 국가과학기술위원회는 R&D 투자 우선순위의 근거가 되는 국가 R&D 전략의 수립 및 조정과정과 함께 범부처 차원에서 과학기술정책 방향을 제시한다.¹²⁹⁾ 다만 특정 사업의 예산 조정에 대한 권한을 가지고 있지는 않으며, 국가과학기술위원회의 의견이 강제성을 띄지는 않으나, 부처 및 기관의 의사결정 방향을 유도하는 역할을 한다.

[그림 3] 미국 과학기술행정체제



* 출처 : 한국과학기술기획평가원, 국가연구개발 성과평가계획 수립을 위한 평가체계 분석 및 발전방안 연구 (2015), p.49.

각 연방 부처는 고유의 과학기술 영역을 담당하는 부처와 연구 및 관리를 담당하는 기관으로 분류할 수 있다. 국무부(Department of State ; DOS), 국방부(DOD), 상무부(Department of Commerce ; DOC), 보건복지부(DHHS), 에너지부(Department of Energy ; DOE), 농무부(United States Department of Agriculture ; USDA), 국토안보부(Department of Homeland Security ; DHS) 등 7개 부처는 과학기술 고유 영역을 담당한다. 항공우주국(NASA), 환경보호청(Environmental Protection Agency ; EPA), 원자력규제위원회(Nuclear Regulatory Commission ; NRC), 국립과학재단(NSF), 국립보건

129) 한국과학기술기획평가원, 정부R&D사업 예산구조 및 예산배분 조정 체계 개선방안 연구, 기관 2019-28(2019.12.), p.6.

원(National Institutes of Health ; NIH) 등은 연구수행과 함께 연구관리를 담당한다.

미국의 과학기술 행정체계에서 빼놓을 수 없는 또 하나의 거대 기구는 의회(Congress)로서 예산승인과 상하 양원에 배치된 각종 위원회의 활동을 통하여 최종적인 과학기술 정책의 형성에 막대한 영향력을 행사한다. 의회는 예산처(Congressional Budget Office ; CBO), 조사국(Congressional Research Services ; CRS), 회계감사국(Government Accountability Office ; GAO) 등 의회 보좌기구들의 지원을 받는다.¹³⁰⁾ 의회에는 상원에 ‘통상교통과학위원회’와 하원에 ‘과학위원회’가 설치되어 과학기술정책 대안 제시, 감시 및 감독 역할을 수행하며, 과학기술정책국(OSTP)과 합동으로 연방 R&D 효과를 극대화하기 위한 연구개발 예산지원의 구체적 우선순위 설정 가이드라인과 연구프로그램 평가표준안을 매년 제시한다.¹³¹⁾

세출위원회(House and Senate Committee on Appropriations)는 다양한 연방프로그램 예산 규모를 결정하며, 각 세출 소위원회(Appropriations subcommittees)에서 과학기술 정책과 관련된 다양한 이슈들에 대한 심도 있는 논의를 거친다.

[표 63] 미국의 주요 과학기술정책 관련 기구

구분	기관명	비고
입법	상원 : 통상교통과학위원회(Senate Committee on Commerce, Science and Transportation)	상원 내 상설기구
	하원 : 과학기술위(House Committee on S&T)	하원 내 상설기구
	기타 주요 위원회 : 하원 에너지상무위(House Committee on Energy & Commerce), 상원 보건교육노동연금위(Senate Committee on Health, Education, Labor and Pensions), 하원 국방위(House Committee on Armed Services), 상원 국방위(Senate Committee on Armed Services), 기타 상·하원 세출위원회 및 세출 하부위원회 등	바이오의료 R&D, 국방R&D 등 주요 부문별 관련 연방부처(NIH, DOE, DOD) 등 예산 및 R&D 이슈 관장
	위원회의(Caucuses) : 상·하원의원들의 과학기술정책 관련 이해 증진 및 네트워킹 도모	자발적·비상설기구
행정	대통령 및 백악관 : 국가과학기술위원회(NSTC), 과학기술정책국(OSTP), 관리에산국(OMB), 국가안보회의(NSC), 경제자문회의(CEA), 환경품질회의(CEQ)	
	Agency Leadership : 각 연방부처 내 전문가들	

130) 한국과학기술기획평가원, 국가연구개발 성과평가계획 수립을 위한 평가체계 분석 및 발전방안 연구(2015), p.51.

131) 과학기술정책연구원, 세계 주요국의 과학기술혁신정책 조정체계와 최고 조정기구 비교분석, ST EPI Working Paper Series (WP 2010-06), p.9.

구분	기관명	비고
	과학기술 관련 연방부처 : 연구수행 및 지원담당기관, 과학 기술관련 조직 미션 수행기관	
사법	대법원(US Supreme Court) 연방사법센터(Federal Judicial Center) 기타 : AAAS의 CASE(Courts Appointed Scientific Experts)서비스, 특히 관련 사건 판례	과학기술 관련 주요 판례를 통해 입법·행정부의 과학기술정책 수립에 영향
기타	연방자문위(Federal Adversory Committees) : PCAST, NSF 이사회(NSB: National Science Board), NIH 내 ACD (Advisory Committee to the Director), EPA 내 SAB (Science Advisory Board), DOD 내 DSB(Defense Science Board)	
	의회공인기구 : 국립과학한림원(NAS: National Academy of Science), NAPA(National Academy of Public Administration)	

* 출처: 과학기술정책연구원, G20 주요국의 국가혁신체제 동향 및 특성 조사 분석, p.45.

(1) 과학기술정책국(OSTP)

과학기술정책국(OSTP)은 1976년 연방의회의 승인을 받아 백악관 내에 설치된 행정부의 최상위 과학기술정책 결정기관으로,¹³²⁾ 5년마다 수행하는 기술예측과 매년 대통령이 의회에 제출하는 과학엔지니어링 기술보고서를 주관하는 중요 업무를 수행하고 있다.¹³³⁾ 또한, 과학기술정책과 관련된 예산안의 수립과 집행에 있어서 기관 간 조정기능을 수행하는 주무기관의 역할을 수행하며, 민간부문이나 주·지방정부, 이공계 단체 및 대학, 그리고 다른 국가와 과학기술 관련 주요 이슈에 관하여 협력한다.

관리부서 이외에 환경·에너지 부문, 국가 안보·외교 부문, 과학 부문, 기술혁신 부문의 하부조직을 갖추고 있는바,¹³⁴⁾ 과학기술정책국장(OSTP Director)은 상원 인준절차를 거쳐 대통령이 임명하고, 과학 및 기술 부문의 부위원장들은 상원인준을 통해 임명된다. 과학기술 전담부처가 없는 미국에서 과학기술정책국장은 대외적으로 과학기술 각료에 준하

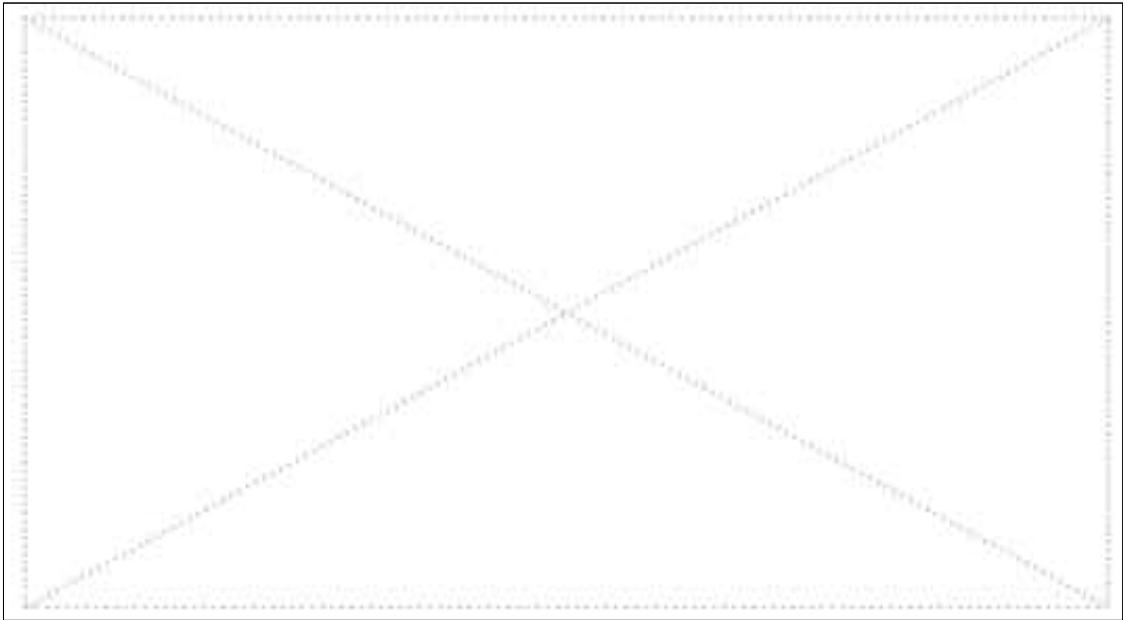
132) CRS, Office of Science and Technology Policy(OSTP): History and Overview(2016.6.22.), pp.3-11.

133) 김세훈/정용일, 체제론적 접근을 통한 과학기술 R&D정책 연구, 사회과학연구 제37권 제3호, (2011.12.), p.129.

134) 과학기술정책연구원, 정부 R&D 전략과 추진체계 개선방안, 정책연구 2016-03(2016.12.), p.53.

는 대우를 받으며, 대통령에게 과학기술 관련 기밀 사안에 대한 조언을 제공할 수 있는 과학기술보좌관(APST)의 직책을 겸임한다.¹³⁵⁾ 이에 대통령에게 연방정부의 과학기술 관련 정책 수립·집행에 관한 정보제공과 자문을 수행하며, 관리예산국(OMB)에 대하여 기술적인 조언을 제공한다.¹³⁶⁾

[그림 4] 미국 과학기술정책국(OSTP) 조직도



* 출처 : 과학기술정책연구원, 정부 R&D 전략과 추진체계 개선방안, p.54.

(2) 국가과학기술위원회(NSTC)

국가과학기술위원회(NSTC)는 1993년 행정명령(Executive Order 12881)에 따라 설립되었으며, 연방 차원에서 개별 행정부처, 산하 기관, 독립기관 등으로 분산된 과학기술 정책을 실질적으로 심의·의결한다. 국가 R&D 전략을 수립·조정하는 기능을 수행하며, 과학기술 분야에서 최고위 각료 수준의 성격을 지니는바, 대통령을 의장으로 하여 부통령, 과학기술정책국(OSTP) 국장, 각부 장관 및 과학기술 관련 주요 기관인 중앙정보부(Central Intelligence Agency ; CIA) 국장, 국립보건원(NIH) 총재, 국립과학재단(NSF) 총재, 관리예산국(OMB) 국장, 백악관 참모진 등이 참여한다.¹³⁷⁾ 특히 대통령의 정책의

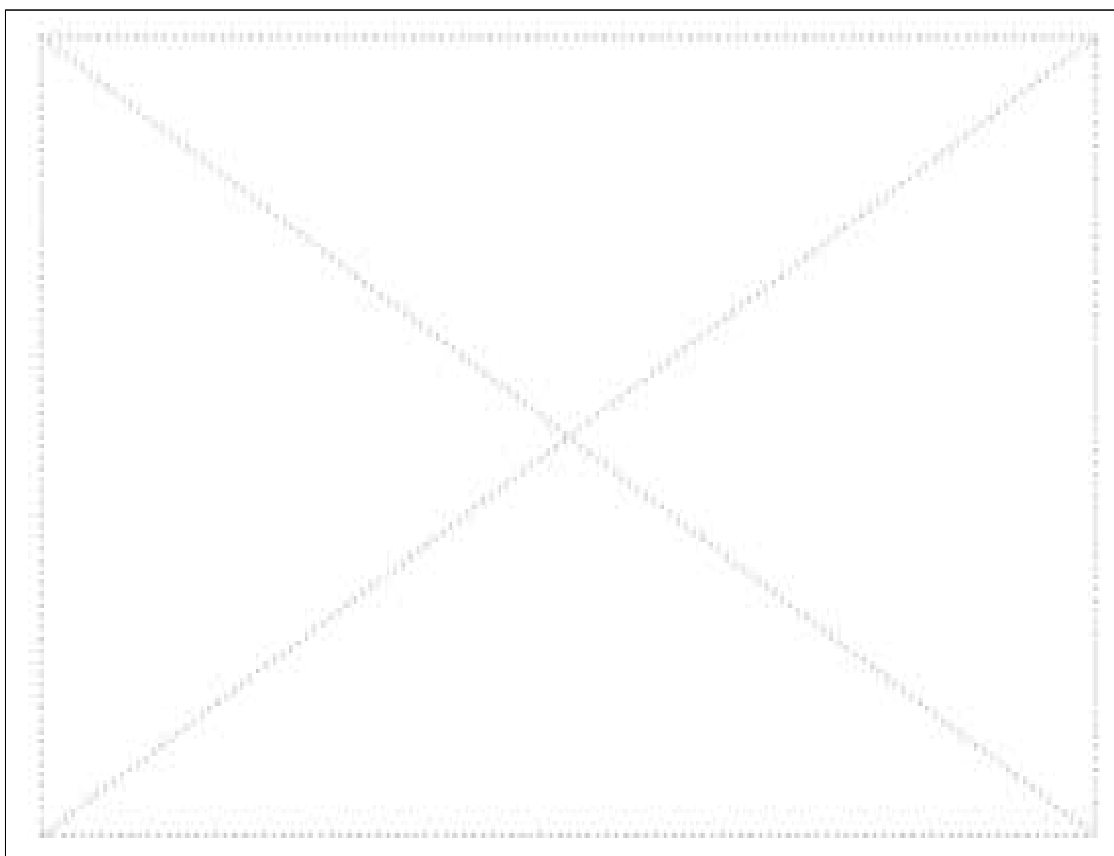
135) 이밖에도 OSTP 국장은 과학기술 부문의 대통령 지시서(Presidential Directive)를 공포하고, 국가과학기술위원회(NSTC)를 설치, 운영, 감독하며, 대통령부(Executive Office of President) 위원회의 국내위원회(Domestic Council) 위원으로 국가안보위원회(National Security Council)의 요구에 따라 국가안보에 관련된 과학기술에 대해 조언한다.

136) 한국과학기술정책연구원, 국가 과학기술정책 및 R&D 예산 조정체계 개선방안, 정책연구 2011-11(2011.12.), p.32.

제가 연방 R&D 정책 및 프로그램에 반영될 수 있도록 범부처적 통합을 시도하며, 정책·예산 조정기구로서 국가 목표가 반영된 R&D 예산 권고안을 마련한다. 부처 간 조정은 국가과학기술위원회(NSTC)에서 하며, 프로그램 및 예산 조정 등의 실무작업은 국가과학기술위원회(NSTC) 산하 범부처 조정그룹에서 이루어지며 다원주의적 과학기술행정의 전통으로 과학기술 부문의 강제적 종합조정보다는 해당 기관 간의 조정을 유도한다.¹³⁷⁾

국가과학기술위원회(NSTC)는 연방정부 기관의 R&D 전략 및 투자계획의 수립 및 조정을 위하여 산하에 5개의 조정 분과위원회(환경·천연자원·지속성위원회 ; Committee on Environment, Natural Resources, and Sustainability, 국토·국가안보위원회 ; Committee on Homeland & National Security, 과학위원회 ; Committee on Science, 과학·기술·공학·수학교육위원회 ; Committee on STEM Education, 기술위원회 ; Committee on Technology)를 설치하고 있는바, 각 분과별로 실무그룹인 소위원회를 운영하고 국가과학기술위원회(NSTC) 조정위원회 산하에 설치된 소위원회와 범부처 실무그룹은 관련 부처 실무자들이 연중 활발한 활동을 통해 실무차원의 조정을 실시한다.

[그림 5] 국가과학기술위원회(NSTC) 조직도 (1)

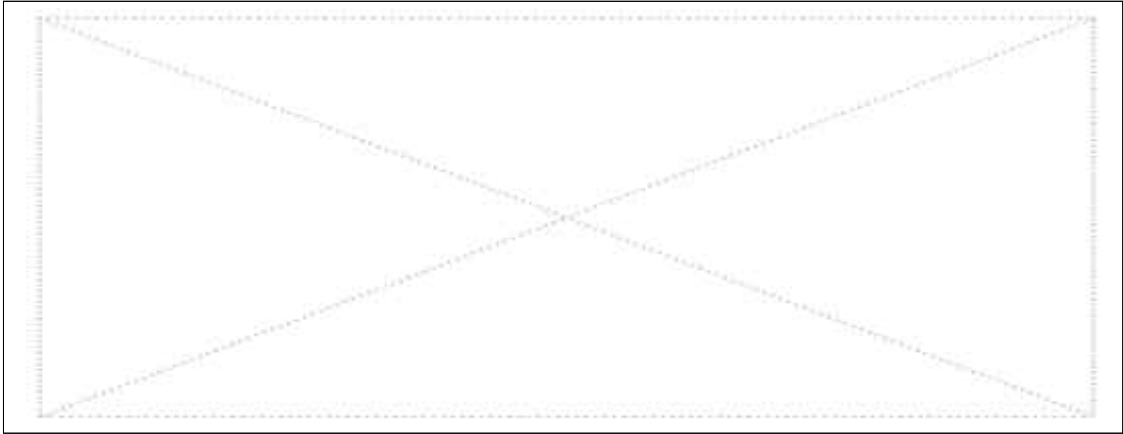


* 출처 : <https://obamawhitehouse.archives.gov/administration/eop/ostp/nstc/committees>

137) <https://www.whitehouse.gov/ostp/nstc/>

138) 한국과학기술기획평가원, 주요국의 과학기술계 정부연구기관 정책동향 조사(2009.12), p.142.

[그림 6] 국가과학기술위원회(NSTC) 조직도 (2)



* 출처 : <https://obamawhitehouse.archives.gov/administration/eop/ostp/nstc/committees>

(3) 대통령과학기술자문회의(PCAST)

대통령과학기술자문회의(PCAST)는 자문기구로서 미국 내 저명한 과학자 및 공학자로 구성되어 있으며, 대통령과 국가과학기술위원회(NSTC)를 대상으로 주로 장기적 과학 기술정책 사안에 대한 민간부문의 자문그룹이다.¹³⁹⁾ 과학기술정책국(OSTP) 공동의장인 과학기술보좌관(APST)과 대통령이 임명하는 민간전문가 1인이 공동위원장직을 수행하며, 기업인, 교수, 연구원 등으로 구성된다.¹⁴⁰⁾

(4) 관리에산국(OMB)

관리에산국(OMB)은 미국 내 예산관리 전반의 업무를 수행하는 조직으로 특히 과학기술 분야와 관련하여서는 대통령과 국가과학기술심의회(NSTC)를 대상으로 주로 장기적인 과학기술정책 사안에 대한 민간부문의 자문그룹 역할을 수행한다. 연방정부 차원의 과학기술정책 종합조정에서 중요한 기능을 담당하며, R&D 예산을 총괄 배분조정, 연방예산안 수립에 있어 대통령을 보좌하고, 다른 행정부 내 각 부처의 행정업무를 감독하며, 과학기술 정책분석과 판단을 통해 연방정부의 과학기술 관련 정책수립과 집행에 관한 정보를 대통령에게 제공한다.¹⁴¹⁾ 또한, 각 행정부처의 R&D 사업에 대한 예산을 수립하고,

139) <https://www.whitehouse.gov/ostp/nstc/>

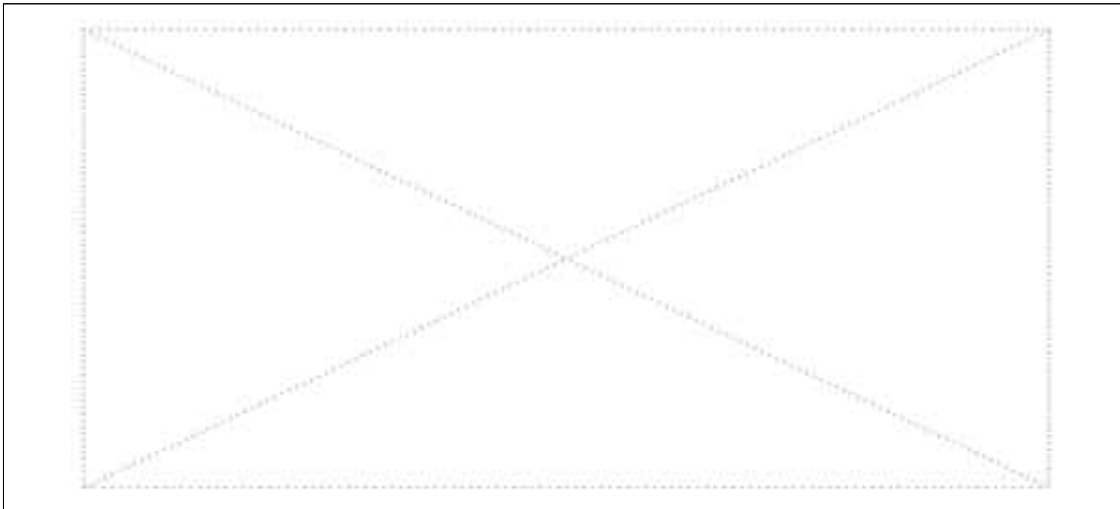
140) 한국과학기술기획평가원, 주요국의 과학기술계 정부연구기관 정책동향 조사(2009.12), p.145.

141) OMB 국장이 대통령으로부터 위임을 받아 예산편성 업무를 관장한다. OMB는 ① 부처 프로그램과 정책 등에 대한 효과성 평가와 부처의 예산요구안에 대한 평가를 통해 예산집행을 감독하고 통제하며, ② 연방부처의 각종 업무에 대한 감독을 통해 행정조직과 관리절차를 검토하고, ③ 연방정부 및 기관과의 조정·협조를 증진하며, ④ 연방정부기관에서 제출한 예산요구서를 대통령의 정책적

대통령의 정책적 우선순위에 따라 관련 기관의 예산을 검토하며, 관리·감사와 사업비 원가구조 및 관리에 대한 원칙을 수립한다.

매년 과학기술정책국(OSTP) 국장과 관리예산국(OMB) 국장은 연방정부의 R&D 투자 우선순위 및 투자기준을 결정하는 과정에 공동으로 참여하며, 관리예산국(OMB)의 연방 과학기술프로그램에 대한 예산 증감, 프로그램 중단 여부 등 예산 우선순위 설정에 있어 핵심적인 역할을 담당하고 있다.¹⁴²⁾ 과학기술정책국(OSTP) 국장인 과학기술보좌관(APST)과 대통령이 임명하는 민간전문가 1인이 공동 위원장(Co-chair)을 수행하며, 산업계, 학계, 연구기관, 비정부 조직(NGO) 등 과학기술정책 관련 전문가 20~25명으로 구성된다.

[그림 7] 관리예산국(OMB) 조직도



* 출처 : 정보통신기술진흥센터, 미국 ICT R&D 관리체계 분석(2015), p.7.

3. 주요 국가과학기술 R&D 연구소

(1) 국립보건원(NIH)

국립보건원(NIH)은 복지부(DHHS) 산하 연방기관으로 보건의료분야, 기초·응용 연구 수행 및 외부연구 관리·지원을 수행하고 있는바, 미국을 넘어서 글로벌 차원에서도 바이오 헬스 발전을 선도하고 있다. 현존하는 주요 의약품의 70%는 국립보건원(NIH)의 지원

우선순위에 따라 검토함으로써 예산책정의 우선순위를 설정하고, ⑤ 대통령의 연방예산안을 작성해서 의회에 제출한다; 과학기술정책연구원, 국가 과학기술정책 및 R&D 예산 조정체계 개선방안, 정책연구 2011-11(2011.12.), p.35.

142) 한국산업기술진흥원, 미국과학기술정책국(OSTP) 역사와 개요(2016), p.9.

과제를 통해 직접 성과로서 나타난 것이며, 이는 과제에서 얻어낸 기초지식을 토대로 만들어진 것이다. 연구개발예산은 338.4억 달러(2019년 기준)로 국방부를 제외하고 가장 많은 연구개발예산을 집행하고 있으며, 미국에서 대부분의 보건의료 R&D 정부지원은 국립보건원(NHH)을 통해 이루어진다.

국립보건원(NHH)은 노벨상 수상 등 획기적인 연구성과를 창출하고, 새로운 일자리를 창출하여 경제적으로 큰 파급효과를 이루었는바, 경제적, 사회적, 학문적으로 큰 성과를 낸 기관일 뿐 아니라 수많은 과학자가 연구를 지속할 수 있도록 중요한 역할을 담당하고 있다. 1964년 이래 노벨 생리의학상(Physiology/Medicine)의 80% 가까이는 국립보건원 연구비를 지원받은 과학자들에게 수여되었다. 심장혈관계 질병, 암, 뇌졸중, 당뇨병 분야에 관한 국립보건원(NHH)의 연구로 인해 매년 135만 명이 수혜를 입고 있다. 국립보건원은 병원의 진료과목처럼 질환군에 특화된 기관을 운영하고 있다는 특징을 가지고 있다. 암(NCI), 감염병·알레르기(NIAID), 심장·폐·혈액(NHLBI) 등 13개의 질환군 중심 기관들로 구성되었고, 기타 질환 및 연구센터까지 총 27개의 연구소 및 연구센터가 있다. 이러한 질환군 중심의 기관들은 해당 질환에 관한 기초연구, 원인규명, 예방, 진단, 치료, 통제, 감시의 전 범위의 연구를 종합적으로 수행하고 있다.¹⁴³⁾

국립보건원(NHH)의 연구보조금프로그램(Research project grant program)은 연구자들이 새로운 아이디어의 탐색 및 지원을 뒷받침하는 사업으로, 231개로 분류된 R&D 사업들은 지원대상, 연구단계, 성과물 유형 등에 따라 세분화되어 있어 연구자들의 상황과 목적에 맞게 지원한다. R&D 지원과제 중 가장 보편적인 R01 유형은 86.2%가 자유공모형(unsolicited)으로 연구내용과 대상을 연구자가 스스로 결정가능하다. 또한, 연구비의 제한이 없어 연구자가 원하는 형태의 전문화된 연구를 자유롭게 할 수 있다(단, 50만 달러 이상일 경우에만 추가심의가 요구됨). 이는 국립보건원(NHH)이 연구자들의 연구 자율성을 얼마나 존중해주는지 보여준다. 또한, 2018년에 국가 차원의 대형 뇌 연구 프로그램인 'BRAIN(Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies) 이니셔티브'를 지원하기 위해 총 2억 2천만 달러를 투자하겠다고 발표했고, 현재까지 총 550개 이상의 지원사업에 9억 550만 달러 이상을 투자했는데, '통증과 마약성 진통제(Opioid) 문제해결', '신경 및 신경정신계 장애 문제에 대한 해답을 찾기 위한 방안(새로운 비중독성 치료법을 찾기 위해 영상 및 신경학 기술 사용할 계획)' 등이 대표적이다. 이 외에도, 2015년 1월 버락 오바마 대통령은 국립보건원(NHH)을 통하여 개인 맞춤형 질환 치료 및 예방법 개발을 목표로 하는 정밀의료 추진계획을 발표하였다. 정밀의료 추진계획은 (i) 대규모 코호트(cohort) 구축, (ii) 개인 맞춤형 암치료 및 예방법 개발,

143) 과학기술정책연구원, 미국 보건의료 R&D 시스템의 특징과 시사점, STEPI Insight 제170호(2015.7.15.), pp.10-21.

(iii) 프라이버시 보호 및 신뢰 구축, (iv) 규제 검토 및 정보공유 플랫폼 개설, (v) 민간-정부 간 협력관계 구축의 5가지로 구성되며, 그중 대규모 코호트 구축프로그램을 국립보건원(NHH)에서 추진한다. 대규모 코호트 구축은 100만 명 이상으로 구성된 코호트를 구축하고 얻은 개인 데이터 및 생체자원을 데이터베이스화하는 것으로, 특정 질병이나 인간집단에 초점을 두는 연구와 달리 다양한 헬스 컨디션을 다루면서 수천의 연구 정보를 제공하는 국가 연구자원을 구축하는 것이다.

국립보건원(NHH)의 성과 중 기술창업은 주요한 경제적 파급효과 중 하나이다. 획기적인 R&D 성과로 기업이 설립된다는 것은 성과가 연구에서 끝나지 않고 제품으로 생산될 수 있다는 것을 의미하며 일자리 창출과 같은 경제·사회적인 효과를 가져올 수 있다는 것을 의미한다. 국립보건원(NHH)의 지원으로 설립된 기업들은 현재 미국 보건의료산업에서 중요한 역할을 담당하며 선순환적인 성과를 창출하였다. 특히 국립보건원(NHH)은 기초연구뿐만 아니라 기초연구 성과를 임상연구로 연계하는 중개연구를 강조하는 지원을 진행한다는 점에 의미가 있다.¹⁴⁴⁾ 2011년에 중개연구 전담기관인 ‘국립 진보중계 연구센터’(National Center for Advancing Translation Science ; NCAST) 신설을 통해서 연구성과가 약물개발과 질환 극복으로 연계될 수 있도록 연구소, 제약업체, 비영리기관 등을 연계하고 있다. 국립 진보중계 연구센터(NCAST)는 ‘임상·중개 과학 프로그램’(Clinical and Translational Science Award ; CTSA) 프로그램을 통해 기초연구(대학, 연구소), 임상연구(병원), 상용화(기업)을 연계하는 컨소시엄 형태로 운영하고 있다.¹⁴⁵⁾

국립보건원(NHH)의 미션은 자연과 생물체의 행위에 대한 근본적인 지식을 찾아내고, 찾아낸 지식을 건강 증진과 질병과 장애를 줄이는데 사용하는 것이다. 따라서 기초발견 연구에서 보건의료 연구로 연구방향이 전환되고 있는 것을 알 수 있다. 2022년 3월 15일, 바이든 행정부는 향후 3년 동안 총 6,500만 달러의 예산을 들여 미국 국립보건원 소속 ‘의료고등연구계획국(Advanced Research Projects Agency for Health ; ARPA-H)’을 운영할 계획을 발표하기도 하였고.¹⁴⁶⁾ 코로나19를 비롯한 생물의학 및 보건과학의

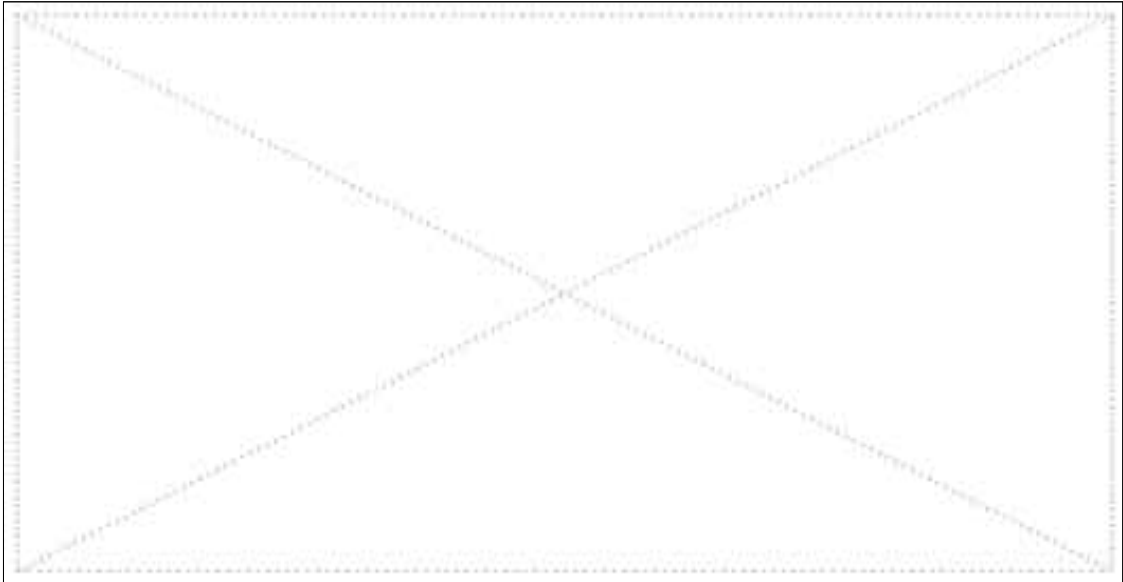
144) 중개연구는 ‘기초연구 결과를 임상 적용 가능한 신치료법(의약품, 의료기기, 진단 및 치료기술)으로 전환하는 것(bench to bedside)과 임상연구에서 얻어진 새로운 관찰이 기초연구를 촉발하는 것(bedside to bench)’으로 정의된다; 과학기술정책연구원, 중개연구의 개념과 성공 조건, STEPI Insight 제115호(2013.4.1.), p.6.

145) 보건산업에서 기초연구와 연구성과를 실제 치료현장에서 사용하기 위한 중개, 임상연구는 매우 중요한바, 국립보건원이 국내 보건산업정책에 시사하는 것이 크다고 할 수 있다. 중개, 임상연구의 활성화를 위해서는 기초연구를 진행하는 연구소와 치료현장인 병원, 약을 만드는 기업, 연구지원 기관 등 다양한 기관들이 협력해야 한다. 각자의 이익과 이해관계를 따지는 것이 아닌 궁극적인 하나의 목적을 위해서 정부부처 간의 칸막이를 허물고 소통할 수 있는 플랫폼이 구축과 기초와 임상, 제품 생산을 잇는 지원이 필요할 것이다; 이에 관해서는 [BRIC Bio통신원] [글로벌하게 배워보는 과학기술정책 이야기] 미국의 보건의료산업을 담당하고 있는 미국국립보건원(NIH) 참조.(<https://www.ibric.org/myboard/read.php?Board=news&id=316430>)

146) Public Law 117-103.

연구개발을 지원하는 독립 부서로 발전시키고자 하고 있다.¹⁴⁷⁾

[그림 8] 미국국립보건원(NHH)의 조직도



* 출처 : 대한민국의학한림원, 기초연구 활성화를 위한 바이오헬스 R&D 구조분석에 관한 연구(2021), p.41 (재인용)

(2) 국립과학재단(NSF) 및 연방지원연구개발센터(FFRDC)

국립과학재단(NSF)에서는 매년 미국 정부 부처 및 기관과 민관파트너십(Public-Private Partnership)을 맺고 있는 연방기금연구개발센터(Federally-Funded Research and Development Centers ; FFRDC)의 연구개발조사(Research and Development Survey)를 발표한다. 이에 따른 연방지원연구개발센터(FFRDC) 관련 현황은 2022년 2월 기준 총 42개이며, 산업체(Industrial Firms, 5개), 비영리기관(Nonprofit Institutions Other Than Universities and Colleges, 22개), 대학(Universities and Colleges, Including University Consortia Ames Laboratory, 15개)에 의해 운영되는 바,¹⁴⁸⁾ 영리를 추구하는 일반기업이 아니며, 연방부처로부터 전액 또는 상당한 예산지원을 받고 민간업체, 대학 또는 비영리기관에 의해 관리되지만, 예산을 지원하는 연방 부처와의 계약에 기반을 둔다. 2021년도 회계연도 기준 미국 연방지원연구개발센터(FFRDC)에 대한 총 R&D 지출은 전년 대비 증가하였으며, 주체별로는 산업체가 운영하는 연방자금지원연구개발센터의 연구개발비용이 가장 높으며, 2018년부터 2021년까지의 기초연

147) <https://www.whitehouse.gov/ostp/advanced-research-projects-agency-for-health-arpa-h/>

148) <https://www.nsf.gov/statistics/ffrdclist/#admin>

구, 응용연구의 예산이 계속 증가하고 있는 추세이다.

최근 미국 바이든 정부는 과학연구, 혁신 우주 탐사에 힘을 기울이겠다고 발표하였다.¹⁴⁹⁾ 특히 과학연구 개발에 향후 5년간 약 1,700억 달러를 투자할 예정이며 자금 대부분은 국립과학재단(National Science Foundation)과 미국 에너지부의 과학연구소(Department of Energy's Office of Science)를 통해 마련할 것이라고 하였다. 부문별 전문가로 구성된 첨단 기술 제조를 위한 실무 그룹을 출범하여 민간 부분과 연방 및 지방 정부와의 협력을 도모하고자 하며, 국립과학재단(National Science Foundation ; NSF) 산하 '기술혁신국(Directorate for Technology, Innovation, and Partnerships)'을 설립하여 생물공학에 적용한 AI, 양자컴퓨팅, 6G 통신 등의 신기술을 개발하겠다고 하였다. 미국 전역에 기술 허브를 설립하고 소규모 제조업체를 지원하는 것과 더불어, 첨단 제조, 차세대 통신, 의약품 등의 공급망 취약성을 개선하는데 예산을 투입하고 130억 달러의 예산을 투입해, 장학금 제도 등을 활용해 STEM 교육 및 인력 개발 활동을 제공하며, 또한 항공우주국(National Aeronautics and Space Administration ; NASA)의 유인(有人) 달 탐사 국제협력 프로젝트인 '아르테미스(Artemis) 프로그램'에 예산을 지원하기로 하였다.

[표 64] 미국 연방지원연구개발센터 연구개발 단계별 R&D 지출액 현황

단위 : 100만 달러(%)

구분	2018	2019	2020	2021
FFRDC R&D 총액	21,172	22,738	23,514	24,921
기초연구(Basic Research)	4,180(19.7%)	4,536(19.9%)	4,712(20.0%)	5,021(20.1%)
응용연구(Applied Research)	8,391(39.6%)	9,200(40.5%)	9,433(40.1%)	9,951(39.9%)
개발연구(Development)	8,600(40.6%)	9,002(39.6%)	9,369(39.8%)	9,949(39.9%)

* 출처 : NSF, FFRDC Research and Development Survey Fiscal Year 2021(<https://ncses.nsf.gov/pubs/nsf22332>)

(3) 제트추진연구소(Jet Propulsion Laboratory)¹⁵⁰⁾

항공우주국의 연구센터 중 하나로 행성탐사 연구를 주로 수행한다. 1943년 설립되었고(1958년 NASA 편입) 연간 약 16억 달러(1.7조 원)의 지원을 받으며 주요 임무로 행성

149) CNN(2022.8.9.), Here's what's in the bipartisan semiconductor chip manufacturing package (<https://edition.cnn.com/2022/08/09/politics/chips-semiconductor-manufacturing-science-act/index.html>)

150) Jet Propulsion Laboratory, About JPL (<https://www.jpl.nasa.gov/who-we-are>)

탐사, 지구과학, 천문물리, 통신 등의 연구개발을 하고 있다. 항공우주국 연구센터 중 유일한 민간 대학(California Institute of Technology) 소속 연구소이고 1958년 미국 최초의 인공위성(Explorer 1)을 성공적으로 개발, 운영하였다. 인간의 달 착륙 이후 우주 탐험 사상 큰 업적인 화성 탐사선 ‘바이킹호(Vikings)’와 목성, 토성 탐사프로젝트의 핵심인 ‘보이저호(Voyagers)’의 산실 역할을 하였으며, 2012년 화성 탐사선(Mars Science Laboratory)을 제작, 운영하였다.

II. 영국

1. 과학기술 연구지원 체계

영국의 과학기술 연구체계는 총리를 정점으로, 총리를 자문하는 과학기술위원회(Council for Science and Technology ; CST)와 정부를 대표하는 비즈니스·에너지·산업전략부(BEIS), 첨단연구창의청(UKRI) 산하의 연구회 및 민간연구로 구성된다.

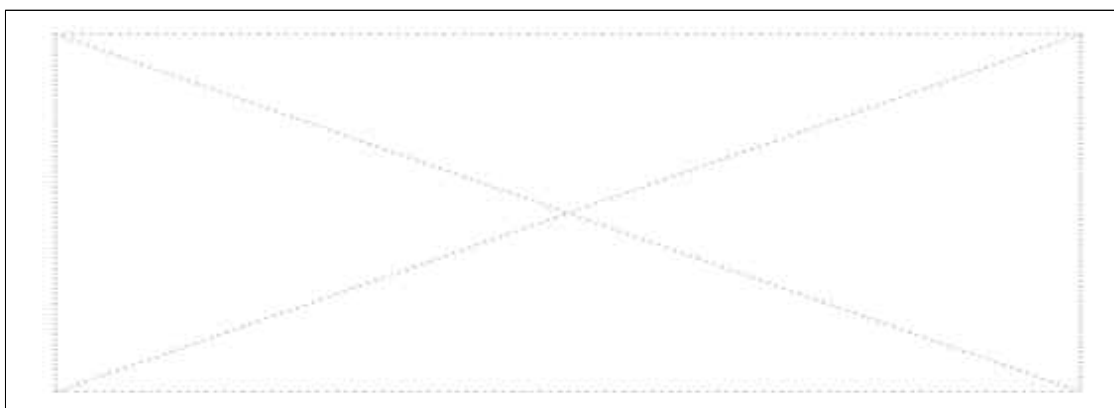
과학기술위원회(CST)는 총리 및 각 부처에게 과학기술 관련 이슈나 전략적 과제에 대한 자문 또는 범부처 과학기술 이슈 해결을 위하여 비즈니스·에너지·산업전략부(BEIS) 내의 과학사무국(Government Office for Science ; GO-Science)에서 지원하는 비정부 전문위원회이다. 비즈니스·에너지·산업전략부(BEIS)는 기존 부처들의 기능을 통합·조정하여 R&D, 기술, 산업, 시장 관련 정책과 에너지 관련 정책을 통합적으로 관리하는바, 과학기술혁신 정책 수립과 각종 지원 및 관리가 산업 성장과 에너지 대응과 긴밀하게 맞물려 진행되게 조정한다.¹⁵¹⁾ 즉 과학기술정책의 입안이나 집행은 해당 프로그램을 담당하는 개별 부처가 수행하나, 이에 대한 예산지원은 비즈니스·에너지·산업전략부(BEIS)와 산하의 과학사무국(GO-Science)이 논의하여 결정하는 것이다. 마지막으로 영국 연구혁신기구(UKRI)는 비정부 부처이나, 영국의 과학기술혁신전략을 실행하는 데 중심 역할을 하고 있으며, 영국 최대의 R&D 공공자금 기관으로서 전략적우선기금, 산업전략도전기금 등 다양한 투자 기금을 담당하면서 영국 연구개발 시스템이 제대로 작동할 수 있도록 다른 기관들과의 긴밀한 연계·협력을 모색하고 있다.

영국은 전통적으로 연구기금은 정치가가 아닌 연구기관에 의해 결정되어야 한다는 ‘Haldane 원칙’에 따라, 주요 과학기술 정책은 연구자 스스로 의사결정을 하고, 동료검토(peer review) 방식으로 민간 전문가가 주도하여 운영되며, 이중 지원(Dual Support) 및 균형 자금 조달(Balanced Funding)의 원칙을 적용하여 비즈니스·에너지·산업전략부

151) 비즈니스·에너지·산업전략부(BEIS)는 2016년에 발족하였는바, 종전의 기업혁신숙련부(Department or Business, Innovation and Skills ; BIS)와 에너지기후변화부(The Department of Energy and Climate Change ; DECC)가 통합된 부처이다.

(BEIS)와 첨단연구창의청(UKRI)의 지원이 이루어진다. 비즈니스·에너지·산업전략부 (BEIS)와 첨단연구창의청(UKRI)의 예산 배분 프로세스는 총리 지출 보고 결과 발표 (BEIS 전체 예산) → BEIS 내부팀과 UKRI를 포함한 파트너 기관에 정보를 의뢰, 기획 가정 및 배분 권고 개발(BEIS) → 배분 작업(UKRI) → BEIS R&D 예산 및 파트너 기관 예산 배분(BEIS) → 포괄적인 UKRI 배분 조언 개발(UKRI) → UKRI 포함해서 기관 단위로 배분 발표(BEIS) → 배분 조정 반복·수정 및 UKRI 이사회 합의서(UKRI) → UKRI 예산 배분에 대한 BEIS 장관 결정 및 UKRI에게 위임장 발행(BEIS) → UKRI 예산 배분 발표(BEIS·UKRI) → 이사회 전략 이행 계획 및 UKRI 기관 계획 발표(UKRI)의 순으로 이루어진다.¹⁵²⁾ 연구성과의 평가는 ‘Rothschild 원칙’에 따라 계약단계부터 의무와 책임이 명확히 체결되어 있기에 예산 배분과 평가는 잘 연계되어 있다고 할 수 있다.¹⁵³⁾

[그림 9] 영국 공공부문 연구주체 거버넌스



* 출처 : 글로벌 과학기술정책정보서비스, [이슈분석 217호] EU와 유럽 주요국 연구개발시스템 동향(https://now.k2base.re.kr/portal/issue/ovseaIssued/view.do?poliIssueId=ISUE_0000000001013&menuNo=200&pageIndex=1)

2. 첨단연구창의청(UKRI)의 전략보고서

첨단연구창의청(UKRI)은 정부의 목표를 뒷받침하여 과학기술 강국을 실현하기 위한

152) 글로벌과학기술정책정보서비스, [이슈분석 213호] 해외 주요국의 과학기술정책 추진체계 비교 분석(2022.4.) (https://now.k2base.re.kr/portal/issue/ovseaIssued/view.do?poliIssueId=ISUE_0000000001009&menuNo=200&pageIndex=1)

153) ‘Rothschild 원칙’은 개별 부처들이 수행하는 연구개발은 고객-계약자 관계에 기초하여 부처와 계약자인 연구개발수행기관 사이에 각각의 의무와 책임을 명확하게 구분하는 것을 말하며, 동료검토(peer review) 방식의 전문가 평가를 실시하면서, 사전평가에 집중하되 증거 기반의 성과평가를 강화하고 있다; 글로벌과학기술정책정보서비스, [이슈분석 213호] 해외 주요국의 과학기술정책 추진체계 비교분석(2022.4.) (https://now.k2base.re.kr/portal/issue/ovseaIssued/view.do?poliIssueId=ISUE_0000000001009&menuNo=200&pageIndex=1)

연구혁신시스템의 구축을 위하여 2022년 5개년 전략(UKRI strategy 2022 to 2027)을 제시하면서 이를 위한 기본 원칙과 6개 전략목표를 설정하였다.¹⁵⁴⁾ 이 보고서는 정부의 연구개발(R&D) 로드맵, 혁신 전략, 성장 계획, R&D 인력 및 문화 전략, 통합 검토 등에서 연구의 중요성을 인식하고 명확한 비전 공유를 통해 변화 주도의 속도를 높이면서, 연구와 혁신의 잠재력을 활용하여 영국의 회복을 촉진하는데 그 목적이 있다.

(1) 기본 원칙

첨단연구창의청(UKRI)의 전략보고서에서는 우수한 연구혁신 시스템 구축을 위하여 다양성(Diversity), 연결성(Connectivity), 회복탄력성(Resilience), 참여(Engagement)를 기본 원칙으로 하고 있다.

[표 65] 첨단연구창의청(UKRI)의 전략보고서상의 기본 원칙

원칙	내용
다양성 (Diversity)	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 사람과 아이디어를 기반으로 지식과 이해를 확장하고, 모두를 위한 보다 나은 미래 건설을 위한 창의적이고 역동적인 연구혁신시스템 지원 • 아이디어, 사람, 활동, 기술, 제도 및 기반 시설의 다양성 지원 • 연구 및 혁신 활동의 다양한 포트폴리오 촉진을 위한 인센티브 확대
연결성 (Connectivity)	<ul style="list-style-type: none"> - 연구혁신을 저해하는 사람·지식·학제 간의 장벽 및 선형적·일방적인 관계 제거를 위해 시스템과 국가 및 전 세계 전반에 걸친 연결 구축 • 사람과 아이디어의 이동을 통한 지식과 기술의 흐름 촉진 • 새로운 분야, 활동, 조직구조를 추진에 대한 협력 지원
회복탄력성 (Resilience)	<ul style="list-style-type: none"> - 연구혁신시스템이 장기 목표를 달성하거나 유연성 및 역량과 새로운 기회 포착 및 위험 감수 등을 위한 민첩한 대응력을 제고할 수 있는 자금조달 환경 마련 • 영국 연구혁신시스템의 재정적 회복탄력성 개선을 위해 영국 및 관련 정부, 기타 자금 제공자와 긴밀한 협력관계 구축 • 관료주의를 줄이고 운영 체제와 프로세스를 효과적·효율적으로 구축하여, 납세자에 대한 최고의 수익을 제공
참여 (Engagement)	<ul style="list-style-type: none"> - 연구혁신이 사회경제에 기여할 수 있는 개방적·협력적인 문화 조성 • 연구혁신 결과의 신뢰성 확보를 위해 연구혁신 활동과 사회 간의 장벽

154) 이하의 내용은 UKRL 홈페이지(<https://www.ukri.org/publications/ukri-strategy-2022-to-2027/ukri-strategy-2022-to-2027/>) 및 한국과학기술기획평가원, UKRI 5개년 전략(2022-2027)-영국연구혁신기구(UKRL), 과학기술인재정책 동향리포트 2022년 제4호 참조

원칙	내용
	제거 <ul style="list-style-type: none"> • 혁신주도 경제의 동력확보를 위해 연구혁신의 설계 및 제공 시, 다양하고 광범위한 사람과 조직의 참여를 지원

(2) 전략목표 및 중점과제

첨단연구창의청(UKRI)의 전략보고서는 영국이 세계에서 가장 혁신적인 경제를 갖춘 글로벌 과학 초강대국이 되기 위하여 인력, 기관, 인프라 및 파트너십을 보유하고 전 세계적으로 모바일 비즈니스와 인재를 유치하기 위한 6대 전략목표를 제시하고 각 목표별 중점과제를 설정하였다. 6대 전략목표는 (i) 세계적 수준의 인력과 경력개발(world-class people and careers) (ii) 세계적 수준의 장소(world-class places) (iii) 세계적 수준의 아이디어(world-class ideas) (iv) 세계적 수준의 혁신(world-class innovation) (v) 세계적 수준의 영향력(world-class impacts) (vi) 세계적 수준의 조직(a world-class organisation)으로 자세한 사항은 아래와 같다.

[표 66] 첨단연구창의청의 전략보고서상의 전략목표 및 중점과제

목표	내용(과제)
인력과 경력개발	- 우수 인력과 팀을 위한 가장 매력적인 연구거점으로 조성 <ul style="list-style-type: none"> • 영국을 전 세계 우수 인력과 팀에게 가장 매력적인 연구장소로 조성 • 미래 R&D 인력에 필수적인 숙련된 인력 및 팀 양성과 경력개발 • 우수 인력과 팀이 뛰어난 아이디어를 추구할 수 있는 연구문화 조성
장소	- 우수한 기관, 인프라, 부문, 클러스터를 갖춘 세계 최고의 연구혁신 국가로서의 위상 확보 <ul style="list-style-type: none"> • 연구혁신 생태계의 연결 활용을 위한 지역, 국가 및 전 세계 전반에 걸쳐 클러스터 및 파트너십 강화 • 영국 전역의 조직에서 연구혁신을 위한 재정적 지속 가능성 개선 • 세계 수준의 연구혁신을 위한 첨단 인프라 확보
아이디어	- 새로운 연구 동향, 다학제적 접근, 새로운 개념, 시장 등으로부터 기회 창출을 위한 지식과 혁신의 프론티어로 발전 <ul style="list-style-type: none"> • 양질의 창의적 연구혁신을 위한 포트폴리오에 투자 • 다학제간 연구 촉진을 위한 인센티브 제공 및 장벽 제거
혁신	- 영국과 영국연구혁신기구(UKRI)의 공동 조치를 통해 혁신국가를 위한 정부의 비전 전달

목표	내용(과제)
	<ul style="list-style-type: none"> • 민간부문 투자 촉진을 위해 필요한 역량, 재정 및 협업 기회 제공 • 기술이전, 상업화 및 지식 교류 가속화
영향력	<ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 및 국가적 난제, 미래기술 창출·활용, 고성장 산업부문에 영국의 과학과 혁신 집중 • 국가적 및 글로벌 주요 도전과제 해결 • 미래 가치 창출을 위한 핵심기술 지원 • 미래 경제의 핵심 부문 혁신 지원
조직	<ul style="list-style-type: none"> - 가장 효율적, 효과적이며 민첩한 조직으로 조성 • 우수 인력들이 협업하고 성장할 수 있도록 지원 • 효율적, 효과적, 민첩한 조직으로 구성 • 파트너십과 리더십 구축을 통해 변화와 영향 촉진

III. 독일

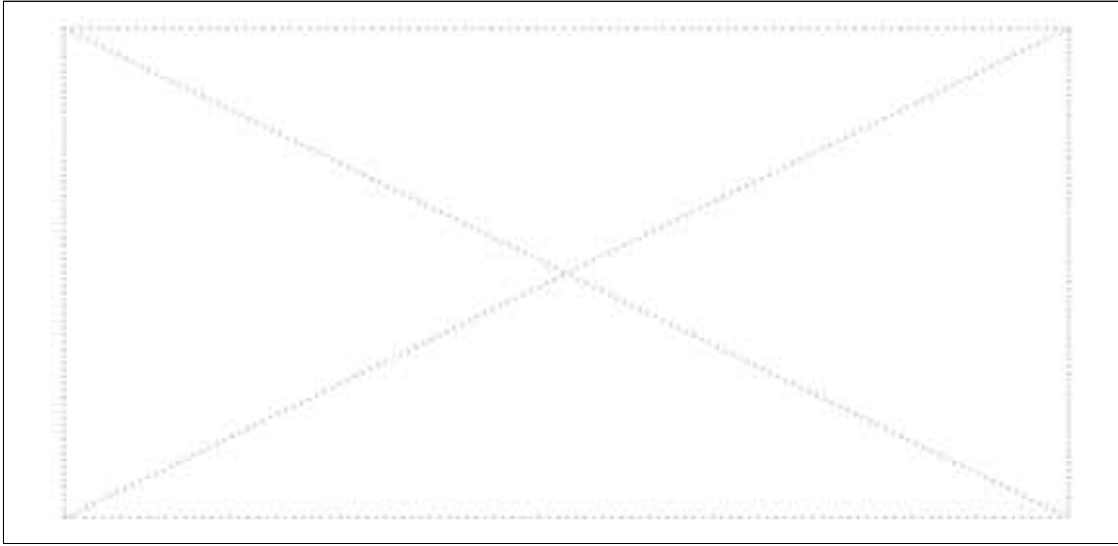
1. 과학기술 연구지원 체계

(1) 연구추진 및 지원체계

독일의 과학기술정책과 연구개발사업은 연방정부와 주 정부가 독립적이면서 상호 협력하여 분담하여 지원하고 있다. 이러한 지원 아래 대학 및 공공연구기관도 독립적으로 국가연구개발사업을 체계적으로 추진하고 있다.

독일 연방교육연구부(Bundesministerium für Bildung und Forschung ; BMBF)는 연방 차원의 과학기술 정책의 수립 및 집행을 총괄하고, 16개 주 정부는 과학 및 교육 등의 정부 부처와 전담부서를 운영하고 있으며, 이들 사이의 정책조정, 연구 자문 및 평가, 정책 제안 등을 위해 공동과학회의(Gemeinsame Wissenschaftskonferenz ; GWK), 국가과학위원회(Wissenschaftsrat ; WR), 연구혁신전문가위원회(Expertenkommission Forschung und Innovation ; EFI)를 두고 있다. 이들 공동과학회의와 국가과학위원회를 지원하는 것도 연방교육연구부의 임무이다. 또한, 산업경쟁력의 강화를 위한 중소기업의 혁신은 독일산업협회(Allianz Industrie Forschung ; AiF)를 중심으로 수행된다.

[그림 10] 독일 과학기술 거버넌스 구성도



* 출처 : 글로벌 과학기술정책정보서비스, [이슈분석 217호] EU와 유럽 주요국 연구개발시스템 동향(https://now.k2base.re.kr/portal/issue/ovseaIssued/view.do?poliIssueId=ISUE_0000000000001013&menuNo=200&pageIndex=1)

따라서, 독일의 과학기술 및 연구개발을 위해서 연방과 주가 각기 개별적으로 그리고 협력적으로 연구 관련 정책을 수립·집행하고, 실질적으로는 준정부조직인 공공기관이나 공공연구협회가 주요 연구를 선정하고 수행함으로써 연구를 관리하며, 기타 다양한 자율적 조직이나 기금을 통해 업무를 수행하거나 재원을 조달한다. 그러므로 기본적으로 연구의 자유를 기초로 하여 연구기관의 독립성과 자율성을 존중하면서 지원을 중심으로 정책을 전개하고 있다. 연구과제의 관리와 평가는 통합적이라기보다는 연구수행주체와 그 과제의 성격에 따라 독립적이고 개별적으로 이루어지는 경우가 많다.

독일의 연구개발 거버넌스와 지원체계는 연방정부 및 주정부 사이의 조정조직, 중개기관, 자문조직, 연구부문으로 전문화하여 운영되고 있고, 4대 연구협회가 연구의 탁월성을 추구하는 형태로 브랜드화되어 있으며, 연방행정은 연구개발 기획에서는 구체적인 연구 활동은 연구협회와 연구소를 중심으로 자율성을 부여하고 있다는 점에서 특징적이고, 2000년대에 들어와서는 연구개발에 있어서 ‘성과중심’적 경향이 강화되고 있다.¹⁵⁵⁾

(2) 연구 및 혁신정책

최근의 국제적·경제적·사회적 환경 등 독일이 직면한 주요한 도전은 연구와 혁신을 통

155) 과학기술정책연구원, 혁신환경 변화에 대응하는 국가연구개발 행정제도 개선 방향, 정책연구 2021-5(2021.12.), p.43.

해서만 극복할 수 있다고 연방정부는 인식하고 있다. 이에 따라 연구와 혁신을 위한 미래전략의 일환으로 2025년까지 연방정부의 노력과 자원을 거대한 도전과제에 집중하기 위하여 관할을 넘어서는 기반(ressortübergreifendes Fundament)을 의 기반을 만들고 있다. 이는 이전에는 이렇게 많은 것을 동시에 관리하고 설계해야 했던 적이 거의 없었기 때문이다. 연방 내각 구성을 위한 연립협정(Koalitionsvertrag)에서 연방정부는 연구 및 혁신정책의 우선순위를 정하면서 연구개발의 프레임워크와 구조개선을 이루기 위해 노력하고 있다. 이에 연립협정에서는 연방정부의 미래를 위한 전략으로 자연적 생존 기반을 보호하고 독일의 국제 경쟁력을 보장하며 사회의 회복력을 강화하고 자체 경제력을 확보하기 위해 연구 및 혁신정책을 발전시키기 위해 (i) 자원에 민감한 경제, 청정에너지와 지속가능한 모빌리티, (ii) 기후 보호 및 생물 다양성 보존, (iii) 모두를 위한 의료 서비스 개선, (iv) 독일 및 유럽의 기술 주권 확보 및 디지털화 잠재력 활용, (v) 우주 공간과 바다의 지속가능한 이용, (vi) 사회적 회복력, 다양성과 협력 강화라는 6가지의 미래 분야를 제시하고 있다.

2. 주요 연구 주체의 역할

(1) 공동과학회의(GWK)

연방과 주가 ‘공동으로 학문을 강화하자’는 강령 아래 과학 및 연구 등에 대해서는 공동과학회의(GWK)에서 다루고 있다. 과학, 연구 및 교육은 독일의 미래를 보장하는데 중요한 가치이고, 사회 및 경제발전, 번영과 혁신능력의 배양과 글로벌 과제해결을 위해서는 크게 기여한다. 이에 대학은 학문적 교육을 통해 차세대 전문가 및 관리자를 육성하고 연방과 주 정부는 학문의 기본조건을 제공하기 위하여 정책을 수립하고 지속적으로 투자하고 있다.

공동과학회의(GWK)는 연방정부와 주정부가 공동으로 학문 및 연구의 우선순위를 설정하고 실행하는 조직으로 과학기술 연구개발 예산의 최고 의사결정기구에 해당하고, 과학을 증진하기 위해 공동 프로그램을 협상하고 결정한다. 다시 말해 공동과학회의 주된 임무는 연방정부와 주정부의 연구개발을 최상위 차원에서 조정하고 예산을 배분하는 것이고, 또한 이에 영향을 미치는 모든 문제를 다룬다. 여기에 연방 및 주 정부의 과학(학문)을 담당하는 장관 및 재무를 담당하는 장관이 구성원으로 참여한다.¹⁵⁶⁾

연방과 주는 수많은 공동의 자금지원 프로그램 및 프로젝트, 과학 및 연구기관의 기관

156) GWK의 구성원은 2년 임기의 의장과 부의장을 선출하고, 연방장관과 주장관은 1년씩 번갈아 의장과 부의장을 맡는다.

공동의 자금 그리고 현재 매년 150억 유로(대략 한화 20조 원) 이상의 재정규모를 가지고 독일의 과학적 지위를 강화하는데 노력하고 있다.

(2) 국가과학위원회(WR)

국가과학위원회는 1957년 9월 5일에 연방과 주 정부의 행정협약을 기반으로 설립된 가장 오래되고 중요한 과학정책자문기구이다. 주로 연방과 주 정부에 과학기술정책과 연구기관 및 대학의 관련 시스템에 대한 권고나 자문을 한다. 구체적으로 중요한 과학기술 정책 의제에 대한 권고 및 제안, 독일 과학기술시스템 전반에 대한 거시적 관점에서 기존 사업들에 대한 평가와 기획, 공공분야 과학기술연구기관에 대한 성과평가를 담당한다.

국가과학위원회의 총회는 과학위원회와 행정위원회의 동등한 2개의 위원회로 구성되는데, 과학위원회는 독일연구재단(Deutsche Forschungsgemeinschaft ; DFG), 4대 연구회, 독일총장회의에서 공동으로 지명한 24명의 과학자와 연방 및 주에서 지명한 8명의 공직 대표로 구성되고, 연방대통령이 임명한다. 행정위원회는 16개 주의 대표와 6명의 연방정부 대표로 구성되어 동등한 의결권(주 16표, 연방 16표)을 행사하고 3분의 2의 의결로 결정된다. 과학적 전문성을 갖춘 인력으로 구성된 사무국을 두고 있고, 사안에 따라 소위원회와 워킹그룹을 두어 세부 의사결정을 논의한다.

(3) 독일연구재단(DFG)

독일연구재단은 독일의 자치과학조직으로 최고수준의 연구의 촉진을 주된 임무로 과학을 진흥하고 연구를 장려하기 위한 지식기반 연구분야에서 개발 프로젝트에 지원하고 있다. 또한 연구 프로젝트에 대한 자금지원을 위한 행정을 수행하고, 과학연구의 틀과 기준을 제시한다. 독일의 기초과학의 우수성은 기초과학연구에 대한 지속적 투자와 우수한 연구인력의 확보와 더불어 최첨단 정보와 최신의 정보 인프라의 발달과 확장을 위한 독일연구재단의 노력을 통해서 유지된다.

(4) 4대 연구기관

독일의 대표적인 공공연구기관으로는 막스플랑크연구협회(Max-Planck Gesellschaft ; MPG), 헬름홀츠연구회(Helmholtz Gemeinschaft ; HGF), 프라운호퍼연구협회(Fraunhofer Gesellschaft ; FhG), 라이프니츠연구회(Wissenschafts Gemeinschaft Leibniz ; WGL)의 4대 연구회가 있다. 이들 4대 연구기관은 연구회 소속 연구소와 대학

과의 긴밀한 학연협력을 통해 기초과학의 연구에서부터 국가전략 아젠다를 주도하는 역할을 임무를 수행한다. 특히 막스플랑크연구협회는 자연과학, 생명과학, 인문사회과학 등 기초연구에 중점을 두고 있고, 헬름홀츠연구회는 18개의 거대한 특수연구소를 통해 사회, 과학, 경제가 당면한 중장기 도전과제 등 대규모 국책연구를 수행하고 있으며, 프라운호퍼연구협회는 공공예산뿐만 아니라 민간예산을 토대로 유럽 최대의 산업계 응용연구를 수행하고 있으며, 라이프니츠연구회는 지식기반의 응용을 위한 기초연구와 과학인프라 유지관리, 연구기반 서비스 등 혼재된 연구과제를 수행한다.

이처럼 연구회를 중심으로 하는 공공연구기관들은 각기 특정 부분의 연구에서 강점이 있기에 독일에서 전체 연구개발체계를 원활하게 운영할 수 있는 기반이 되고 있다.

3. 연구예산 및 연구수행방식

독일의 연구예산은 유럽연합(EU), 연방정부 및 주정부 그리고 산업계의 지원을 통해 충당된다. 연방 예산은 연방교육연구부(BMBWF) 산하 독일연구재단(DFG)을 통해 지원하고, 주로 대학과 4대 공공연구기관(비대학 연구기관), 과학단체, 과학인문학학술원의 기초연구를 지원하고 있다.

독일은 연구수행에 관해서는 전통적으로 ‘하나원칙(Harnack Principle)¹⁵⁷⁾이 정립되어서 이에 따라 연구수행주체에 대한 연구의 자율성 및 독립성, 그리고 연구의 전문성과 지속성이 보장되어 있다. 이처럼 독일은 안정적으로 연구예산이 확보되어 있고, 객관적인 상호평가(Peer Review)방식 및 전문적 행정·기술·기능인력의 확보를 통한 연구 외 업무 최소화가 정착되어 있으며, 불필요한 제도적 절차를 간소화함으로써 자율적이고 독립적인 연구에 몰입할 수 있는 환경이 조성되어 연구목적에 집중된 임무수행이 가능하다.

IV. 프랑스

1. 과학기술 연구지원 체계

프랑스의 과학기술연구 제도의 기원은 1939년 10월 19일 「데크레-법률(Le 19 octobre 1939 par Décret-loi)¹⁵⁸⁾에 의해 설립된 국립과학연구센터(Le Centre

157) 하나 원칙(Harnack Principle)은 1911년 막스플랑크연구회의 전신으로 설립된 카이저빌헬름연구회의 초대 회장을 맡았던 아돌프 폰 하낙(Adolph von Harnack)가 주창한 것으로, 우수한 인재를 연구소 운영의 핵심 역할을 담당하도록 하고 장기간 연구에 매진하여 성과를 창출할 수 있도록 하자는 원칙이다; 과학기술정책연구원, 기초연구 지원 동향 및 시사점(Ⅰ) : 주요 선진국 사례, 동향과 이슈 제24호(2016.5.19.), p.16 참조(재인용)

158) 프랑스 법령사이트(<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000302314> 최종방문일

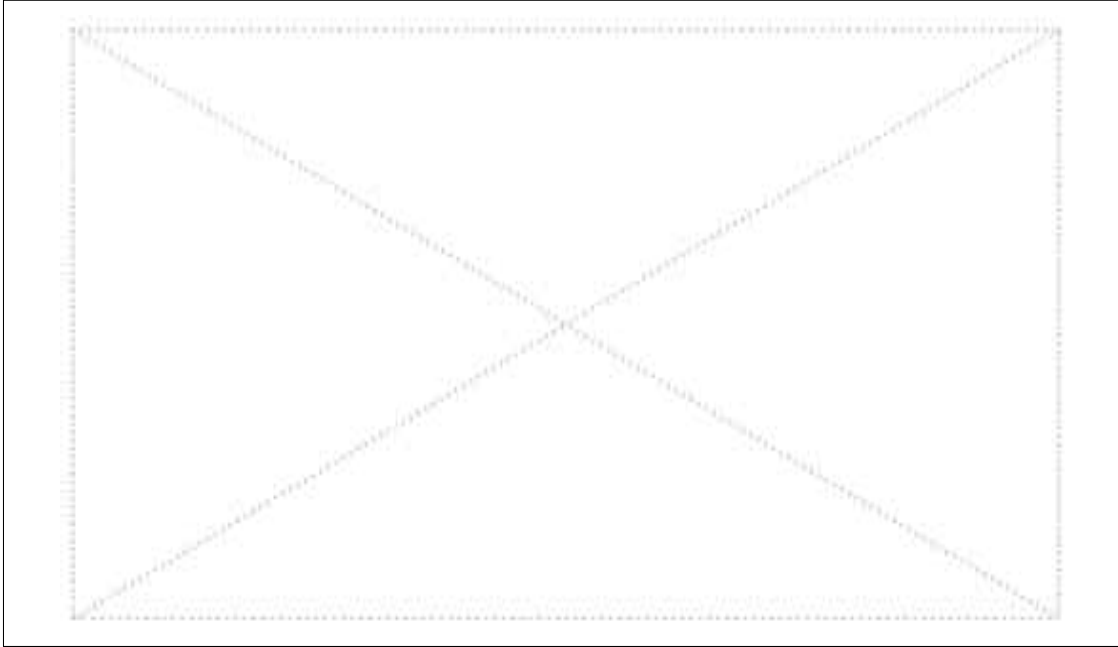
National de la Recherche Scientifique ; 이하 ‘CNRS’)로부터 시작되었는바, 주요임무는 ‘과학연구에서 더 높은 결과를 얻을 수 있도록 실험활동을 중앙 집중화하는 것’이었다. 제2차 세계대전이 발발하면서 CNRS를 중심으로 국방 분야의 응용과학(sciences appli-quées)을 장려하던 프랑스는 제2차 세계대전 휴전협정에 서명하면서 CNRS를 해체하는 상황에까지 이르렀으나, 지질학자 찰스 제이콥(Charles Jacob)의 주장에 따라, CNRS를 지속적으로 유지하고 그 임무를 국방 응용과학 연구뿐만 아니라 군사기술의 연구영역까지 확대하는 것으로 결정되었다.

이후 프랑스가 독일로부터 해방되기 직전에 물리학자 프레데릭 졸리오(Frédéric Joliot)가 CNRS의 운영관리를 맡으면서 과학부처(Ministère de la Science)로의 변화를 모색하였으나, 주요 기술 관련 부처 간의 불충분한 조정으로 인하여 실패하였다. 그 결과 보건부는 1941년 자체기관인 국립위생연구소(Institut National d’Hygiène, 1964년에 INSERM가 됨)를 설립하였고, 우편·전신 및 전화부(Postes, télégraphes et téléphones, PTT)는 1944년 국립통신연구센터(Centre National d’Études des Télécommunications, CNET)를 설립하였으며, 농업과 항공은 각각 1945년에 국립농업연구소(Institut National de la Recherche Agronomique, INRA)와 국립항공연구사무소(Office National d’Études et de Recherches Aéronautiques, ONERA)를 설립하였다.¹⁵⁹⁾ 한편, 1946년 이후 국립 과학연구센터는 기초과학연구(Sciences fondamentales)에 다시 초점을 맞추고 ‘모든 과학 분야에 봉사하는 기관’으로 발전할 것을 지향하면서 기초과학연구에 대한 전략과 관심을 집중하였으며, 1970년대부터는 과학기술자를 위하여 과학과 기술을 재평가함으로써 CNRS의 성장을 모색, 발전시켜 나갔다. 이러한 과정을 거치면서 프랑스의 과학기술연구 주체는 크게 과학, 문화, 교육적 성격의 공법인(Établissements Publics –EP– à caractère Scientifique, Culturel, Pédagogique ; EPCSCP, 예를 들어, 대학, INSA, Écoles Centrales), 과학 및 기술성격의 공법인(EP à caractère Scientifique et Technique ; EPST), 산업 및 상업성격의 공법인(EP à caractère Industriel et Commercial ; EPIC), 행정적 성격의 공법인(EP à caractère Administratif ; EPA) 및 기타 공법인(Collège de France, Conservatoire National des Arts et Métiers 등)으로 나누어져 있는 특징을 갖게 되었다. 현재 프랑스에서 과학기술 연구 활동을 직접 수행하는 공공부문 연구주체로는 앞서 언급했던 과학 및 기술성격의 공법인(EPST)과 산업 및 상업성격의 공법인(EPIC)으로 나눌 수 있는데, EPST는 기초과학연구의 성격이 강하고 EPIC는 응용과학연구(Sciences appliquées)의 성격이 강하다.

: 2023.1.2.)

159) CNRS의 설립자인 프레데릭 졸리오는 1945년 원자력위원회(Commissariat à l’Énergie Atomique, CEA)를 설립하여 CNRS를 사직하였다; 프랑스 과학연구기술 사이트(<https://www.inter-mines.org/fr/revue/article/la-recherche-scientifique-et-technique-en-france-heritages-et-perspectives/914> 최종방문일 : 2023.1.3.)

[그림 11] 프랑스 공공부문 연구주체 거버넌스



* 출처 : 글로벌 과학기술정책정보서비스, [이슈분석 217호] EU와 유럽 주요국 연구개발시스템 동향(https://now.k2base.re.kr/portal/issue/ovseaIssued/view.do?poliIssueId=ISUE_00000000001013&menuNo=200&pageIndex=1)

2. 국가연구전략 과제 및 활동 프로그램¹⁶⁰⁾

(1) 10대 과제 및 우선순위 연구

프랑스 국가연구전략의 목표는 한마디로 21세기 주요 도전에 대한 대응이라고 할 수 있다. 이를 위해 프랑스는 2020년 국가연구전략의 10대 주요과제와 우선순위를 선정하였는데, 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[표 67] 프랑스 국가연구전략 10대 과제

순번	국가연구전략 10대 과제	우선순위 연구
과제 1	효율적인 자원관리와	- 지능형 영토시스템 구현 - 천연자원의 지속적 관리 - 기후 및 환경위험 평가 및 제어

160) 이하의 내용은 Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Stratégie nationale de recherche FRANCE EUROPE 2020(PDF), 2020, pp.6-32.

순번	국가연구전략 10대 과제	우선순위 연구
	기후변화 적응	- 생태적 전환 지원을 위한 에코 및 생명공학 - 해안 실험
과제 2	청정, 안전 및 효율적 에너지	- 에너지 시스템의 동적 관리 - 새로운 에너지 시스템의 다중 거버넌스 - 에너지 효율 - 전략물자 의존도 감소 - 에너지와 화학을 위한 화석탄소 대체물
과제 3	산업혁신	- 디지털 공장 - 녹색공장과 시민 - 인간중심의 제조공정 - 신소재 설계 - 센서 및 계측
과제 4	건강과 웰빙	- 생물 다양성과 진화에 대한 다중규모 분석 - 생물학적 데이터 처리 및 수집 - 연구 및 치료를 위한 우수센터의 전국 네트워크화
과제 5	식량안보와 인구 통계학적 문제	- 건강하고 지속가능한 식품 - 생산시스템에 대한 통합접근 방식 - 생산에서부터 바이오매스의 다양한 사용
과제 6	운송 및 지속 가능한 도시 시스템	- 도시 관측소 - 모빌리티의 새로운 개념 - 지속가능한 도시를 위한 도구 및 기술 - 인프라 및 도시 네트워크의 통합 및 복원력
과제 7	정보통신 사회	- 5세대 네트워크 인프라 - 사물연결 - 대량 데이터 사용 - 인간·기계의 협업
과제 8	혁신적이고 통합적인 사회	- 문화 및 통합요인 연구 - 혁신역량에 대한 새로운 지표 - 데이터 가용성 및 지식추출 - 사회, 교육 및 문화혁신
과제 9	유럽을 위한 우주개발	- 지구관측서비스 채널 - 통신 및 내비게이션 부문의 경쟁력 - 중요 구성요소 - 우주과 관찰·탐사 기술 - 국토방어 및 보안
과제 10	유럽시민과 거주자의 자유와 안보	- 위협과 위협의 예방 및 예측 - 위기관리에 대한 통합접근방식 - 보안시스템의 탄력성

국가연구전략 ‘과제 1’의 연구 우선순위는 첫 번째, ‘지능형 영토시스템(Suivi intelligent du système terre)’구현이다. 지능형 영토 시스템 구현이란 경제 및 공공정책을 위한 서비스를 개발하기 위하여 혁신적이고 지속가능한 시스템(인프라, 센서, 모텔,

대용량 데이터 등)의 구현으로 영토 시스템의 모니터링을 강화(특히, 실시간 기후 정보 및 환경 데이터 포함)하는 것이다. 이에 따라 새로운 설비는 유럽 또는 국제네트워크에 통합되며, 이는 지상, 해양 및 항공함대, 위성인프라 또는 개발할 새로운 함대(드론 등)에 배치될 것이다. (2) 두 번째, ‘천연자원의 지속적 관리(Gestion durable des ressources naturelles)’이다. 천연자원에 대한 연구는 생태계, 생물 다양성, 물, 토양, 하층토 자원 및 영토에 대한 학문적 비전을 넘어 보다 글로벌한 비전을 지향해야 한다. 또한, 경제활동과 고용에 미치는 영향과 건강, 환경, 생물 다양성에 미치는 영향을 통합하여 자원 개발에 대한 비용-편익 분석에 관한 연구를 강화해야 한다. 이와 더불어 가용성, 사용 및 사용 분쟁에 대한 해결책과 함께 중요한 광물 및 에너지 자원을 국가 인벤토리에 업데이트하는 것을 목표로 해야 한다. (3) 세 번째, ‘기후 및 환경위험 평가 및 제어(Évaluation et maîtrise du risque climatique et environnemental)’이다. 구체적으로 토지 사용의 고밀도와 및 인구증가와 관련된 기후변화로 인해 기후 및 환경 위험에 대한 예측이 위험을 평가하고 제어하기에 불충분하다. 이에 따라 자연, 기술 및 산업 위험의 결합을 통합하는 연구를 통해 이러한 위험의 영향에 대한 이해를 강화해야 한다. 여기에는 위험영역을 문서화하고 위험한 기후 또는 독성현상의 영향을 평가하고 사전 운영 예측 서비스를 개발하며, 새로운 독성 및 생태 독성 테스트를 검증하는 연구가 포함된다. 더불어 생태계의 적응성을 연구하고 생태계 파괴의 경제적 영향을 분석하는 연구도 포함된다. (4) 네 번째, ‘생태적 전환을 지원하는 에코 및 생명공학(Éco et biotechnologies pour accompagner la transition écologique)’이다. 이 연구의 목적은 환경에 미치는 영향이 적은 산업(낮은 자원사용, 더 나은 효율성, 치료 기술)발전에 기여하기 위해 생태 및 생명공학을 장려하는 것이다. 특히, 수명주기 분석연구는 생태계와 그 관리의 특정 문제에 적용하기 위해 개선되어야 할 방법론적 기반을 구성하는 것이다. (5) 다섯 번째, ‘해안 실험(laboratoire littoral)’이다. 해안 실험은 하층토 자원, 주요생물 자원, 에너지 및 운송, 도시개발, 지역계획 및 관광, 자연 및 문화유산 보존과 관련된 문제와 함께 자연적 또는 인위적 기원의 많은 위험이 집중된 곳으로 다수의 실험이 필요하다. 특히, 해안 실험은 서로 다른 위험의 상호작용에 관한 연구가 수행될 수 있도록 육지-바다 연속체에 대한 정부수집과 모델링 및 스크립팅 도구의 구축을 지원하는 것을 포함한다.

국가연구전략 ‘과제 2’의 연구 우선순위는 (1) 첫 번째, ‘에너지 시스템의 동적 관리(Gestion dynamique des systèmes énergétiques)’이다. 이 연구는 점점 더 많아지고 다양화되고 있는 지역화 된 재생 에너지를 최적인 방식으로 결합하는 기술 솔루션이 개발됨에 따라 이러한 에너지를 유통 네트워크에 효율적이고 동적으로 통합하는 수단에 관한 연구를 수행하는 것이다. 또한, 이는 스마트하고 안전한 에너지 네트워크뿐만 아니라

다양한 에너지 운반체, 저장 및 변화기술을 개발하는 것을 의미한다. (2) 두 번째, ‘새로운 에너지 시스템의 다중 거버넌스(Gouvernance multi-échelles des nouveaux systèmes énergétiques)’이다. 이 연구는 점점 더 많은 에너지 소규모 생산자를 고려하여 효과적이고 공평한 거버넌스를 설계하기 위해 시장 규제 변화에 관한 지역, 영토, 국가 및 유럽 정책의 변화 필요성에 관한 문제를 중점적으로 탐구하는 것이다. 이를 위해 지역에서 세계에 이르기까지 서로 다른 스케일 간의 인터페이스를 최적화하는 작업이 필요하며, 거버넌스 방식은 영토 수준의 에너지 관리와 국가와의 연결을 고려해야 하며, 에너지 시스템 비용을 포함하고 회사와 개인에 대한 영향을 예측해야 한다. (3) 세 번째, ‘에너지 효율(Efficacité énergétique)’이다. 이 연구는 건물, 운송 및 생산시스템 부문의 에너지 수요 제한과 혁신 노력을 위한 연구이다. 이 연구가 효과적이려면 개발된 솔루션이 서로 다른 혁신 기술(신규절연, 열 회수, 엔진 최적화, 스마트 계량 등) 및 행위자 행동의 변화, 집단 논리, 인센티브 및 보급시스템과 결합해야 한다. (4) 네 번째, ‘전략물자의존도 감소(Réduction de la dépendance en matériaux stratégiques)’연구이다. 이 연구는 에너지 시스템을 위한 전략적 재료의 필요성과 사용을 줄이기 위한 것으로 이를 위해 추출에서 사용 및 재활용으로 이어지는 제안에 대한 반응을 구현해야 한다. 또한, 지속가능한 부문(혁신적이고 깨끗한 생산 및 재활용 방법)의 구현을 지원하기 위해 여러 가지 상황에서 재료의 변동, 대체재료 발굴, 재료의 수명 최적화 기술을 결합하여야 한다. (5) 다섯 번째, ‘에너지와 화학을 위한 화석탄소 대체물(Substituts au carbone fossile pour l'énergie et la chimie)’연구이다. 이 연구는 바이오 연료의 생산과 바이오 기반 화학 응용연구를 기반으로 한다. 다만, 이러한 대체물이 지속 가능하려면 전문가의 추론을 깨고 화학 공정이나 바이오 연료로 자원과 제품이 생산되는 규모(지역적이든 아니든)를 경쟁응용 연구 분야에 비추어 생각할 필요가 있다.

국가연구전략 ‘과제 3’의 연구 우선순위는 (1) 첫 번째, ‘디지털 공장(Usine numérique)’ 연구이다. 구체적으로 산업에서 디지털 도구를 사용하면 설계 엔지니어링, 생산 장치제어 또는 보다 유동적인 정보공유를 통해 효율성을 크게 높일 수 있다. 그러나 공장의 모든 기능과 외부파트너(잠재적으로 최종고객 포함)와의 상호작용의 효율성을 개선하기 위해 디지털 기술사용에 관한 탐구를 통해 이러한 역동성을 추구하는 것이 문제가 될 수 있다. 따라서 위 연구는 디자인에서 완제품에 이르기까지 일관되고 협력적인 체인을 보장하기 위한 생산 프로세스에 관한 것이다. (2) 두 번째, ‘녹색 공장(Usine verte et citoyenne)’에 관한 연구이다. 향후 미래에는 자원(에너지, 원자재, 물, 공기, 토양 등)이 부족하고 점점 더 고가가 되는 세상에서 미래의 공장은 경제적이고 책임감이 필요하다. 따라서 이 연구는 에너지, 원자재 및 위험관리를 위한 통합 산업 시스템 설계를 목표로 한다. 구체적으로 이러한 시스템은 원자재 절약, 다른 용도로 사용하기

위한 폐기물 재활용, 지속 불가능한 자원에 대한 대체재료를 제공함으로써 순환 경제 및 에코 디자인 논리의 일부가 될 것이다. (3) 세 번째, ‘인간중심의 제조공정(Procédés de fabrication flexibles, centrés sur l’homme)’에 관한 연구이다. 이 연구에는 단순하고 인체공학적인 생산 장치 제어시스템(인간-기계협력, 산업용 로봇틱스)뿐만 아니라 고객 요구에 적응할 수 있는 대규모의 제조방법을 발명하고 배치하는 것이 포함된다. 이 새로운 분야의 연구에는 공학 및 과학연구자와 인간 및 사회과학 연구자 간의 생산시스템 및 인체공학 조직에 대한 협력이 필요하다. (4) 네 번째, ‘신소재 설계(Conception de nouveaux matériaux)’에 관한 연구이다. 미래제품은 최종제품에서 각 특징적 이점(경량, 전도성, 저항, 경도 등)을 결합할 수 있도록 서로 다른 재료를 결합하여 점점 더 복잡해질 것이며, 점점 더 다양해지는 기본 구성요소 이외에도 점점 더 다양한 조합이 나타날 것이다. 따라서 이 연구는 다양한 재료(조립기술, 적층 제조, 분말, 표면 처리 등)의 성형 및 구현 프로세스를 탐구하는 것이다. 또한, 이러한 신소재를 특성화하고 검증하며 노화 및 손상에 대한 내성을 평가하는 연구이다. (5) 다섯째, ‘센서 및 계측(Capteurs et instrumentation)’에 관한 연구이다. 현실에서는 수용 가능한 경제적 비용으로 정밀하고 신뢰할 수 있으며, 물리적 측정이 없는 지능형 기계나 제품은 존재하지 않는다. 따라서 이 연구는 업계의 새로운 혁신적 요구를 충족하기 위해 프랑스에서 매우 발전된 계측 및 계측부문을 지원하는 것을 목표로 한다. 특히, 이 연구는 주로 마이크로 센서 설계 및 생산, 재료 및 프로세스 통합, 수집된 데이터에 대한 고성능 수집 및 처리시스템을 상상하고 개발하는 것으로 구성된다.

국가연구전략 ‘과제 4’의 연구 우선순위는 (1) 첫 번째, ‘생물 다양성과 진화에 대한 다중규모 분석(Analyse multi-échelle de la diversité et des évolutions du vivant)’에 관한 연구이다. 이 연구의 목표는 수학, 물리학, 화학, 컴퓨터 과학 및 과학, 인간 및 사회를 사용하여 다양한 규모(분자에서 개체군까지)에서 모든 생물의 특성을 식별, 정량화 및 공식화하는 것이며, 기본 생물학적 기능과 생물학적 시스템 내에서 이러한 기능의 다양한 수준의 통합을 연구하는 것이다. 특히, 실험모델의 다양성을 기반으로 하여 합성생물학과 시스템 생물학의 발전에 도움이 될 것이며, 산업, 환경, 의료 분야에서 독창적인 길을 여는데 기여할 것이다. (2) 두 번째, ‘생물학적 데이터 처리 및 수집(Traitement et collecte des données biologiques)’에 관한 연구이다. 점점 더 통합되고 체계적인 접근 방식에 의존하는 생물학 및 의학연구에서는 대량의 데이터 처리가 필수적이다. 따라서 이 연구는 생물학적 및 영상 데이터수집을 위한 플랫폼 개발, 환자 코호트 구성 및 연구를 위한 관리 데이터베이스의 개발을 촉진하는 것을 목표로 한다. 특히 이 연구는 데이터수집을 가능하게 하는 기술 및 의료혁신 프로세스와 자기 모니터링을 위한 진단기기, 장치 및 센서 개발, 사회학적 데이터수집 분야를 집중적으로 탐구하는 것이다. (3) 세

번째, ‘연구 및 치료를 위한 우수센터의 전국 네트워크화(Réseau national de centres d'excellence pour la recherche et le soin)’에 관한 연구이다. 이 연구의 주요 목적은 산업 파트너와 관련하여 센터 간의 더 나은 업무조정으로 임상연구의 품질과 매력도를 높이고 단순화된 규제 맥락에서 방법론적 개발에 더 잘 적응하고 혁신에 더 유리하며, 프랑스에서 수행되는 임상시험의 수를 높이는 것이다.

국가연구전략 ‘과제 5’의 연구 우선순위는 (1) 첫 번째, ‘건강하고 지속가능한 식품(Alimentation saine et durable)’에 관한 연구이다. 인간 영양에 대한 우리의 기본지식의 기초는 소화와 관여하는 인간 미생물군에 관한 연구에 비추어 수정되어야 한다. 음식을 신체가 동화할 수 있는 분자로 분해하는 이 미생물에 관한 지식은 식단과 인구 건강 사이의 연결에 대한 우리의 관점을 실제로 바꿀 수 있다. 이를 위해서 이 연구는 소화 관련 미생물 집단을 더 잘 이해하기 위한 탐구를 계속 수행하고, 그 기능을 파헤치며, 이를 기반으로 인간의 영양 상태를 측정하고 모니터링하기 위한 새로운 기술 개발에 그 목적이 있다. 추가로 이 연구는 식품 생산의 지속가능성과 관련하여 식품 가공, 저장 및 공급망은 에너지 소비측면에서 재평가되어야 하며, 에너지 소비 변환 및 저장 프로세스를 개선하고 대체 프로세스를 발굴하는 것이다. (2) 두 번째, ‘생산시스템에 대한 통합접근 방식(Approche intégrée des systèmes productifs)’에 관한 연구이다. 프랑스의 경우 제조업체, 연구실험실 및 농부 그룹은 많은 기술과 조직의 혁신을 이루었지만, 사실 기존의 접근방식은 부문(동물, 식물, 농업 역학 등)별로 매우 세분화되어 있어 예측된 글로벌 시스템에서 그룹화를 평가하여 생산시스템에 대한 통합접근방식을 개발하고 더불어 이러한 혁신의 제약조건, 이점 및 위험과 가능한 시너지 효과를 식별할 수 있도록 해야 한다. 따라서 이 연구의 목적은 실험, 관찰 및 비교접근 방식을 기반으로 하여 예측생물학을 널리 사용하는 맥락에서 개인, 토지 또는 농장 수준에서만 아니라 시스템적 접근의 영역 수준에서 수행하는 것이며, 이러한 시스템의 지속가능성과 거래 비용의 다양한 구성요소를 평가하기 위해 다중 기준 평가도구를 개발하는 것이다. (3) 세 번째, ‘생산에서부터 바이오매스의 다양한 사용(De la production aux usages diversifiés de la biomasse)’까지에 관한 연구이다. 이 연구는 특히, 식품사용과의 경쟁을 피하면서 다양한 변형(식품, 재료, 에너지 등)에 따라 바이오매스의 전체 사용을 최적화하여 바이오 경제를 발전시키는 것을 목표로 하고 있다. 따라서 이 연구는 복잡한 시스템을 모델링하기 위한 새로운 도구를 기반으로 통합된 비전을 추구하여야 한다. 또한, 이 연구는 식품가공, 바이오 정제와 관련된 기술적, 과학적 장애물 제거와 합성생물의 개념, 방법 및 도구 개발을 위해 기존에 기술과 생물학적 프로세스를 재평가하는 데 중점이 있다.

국가연구전략 ‘과제 6’의 연구 우선순위는 (1) 첫 번째, ‘도시 관측소(Observatoires de la ville)’에 관한 연구이다. 이 연구는 기존 데이터베이스와 국제 조사 및 비교데이터

를 보완하기 위해 건물, 시스템 및 에너지, 재료 및 사람의 도시 흐름에 의한 정보를 제공하는 관측소를 개발하는 것이다. 이러한 관측소는 진단, 모델링 및 예상 시나리오의 실현과 관련된 모든 행위자의 동원을 위한 학제 간 접근 방식을 활성화할 것이다. 또한, 지역 및 국제 시스템에서 도시 통합을 평가하고 공공 정책을 평가하며, 발명된 솔루션을 테스트할 수 있게 할 것이다. (2) 두 번째, ‘모빌리티의 새로운 개념(Nouvelles conceptions de la mobilité)’에 관한 연구이다. 이 연구에는 다양한 이동방식을 결합하고 기술 및 조직혁신에 의존하는 새로운 이동방식 설계가 포함된다. 이 연구의 목표는 2가지 연구라인으로 나눌 수 있는데 우선, 새로운 자동화 개념, 증가한 위임, 연결성 및 교통관리를 기반으로 환경 영향을 줄이고(소형차량, 전기항공기, 드론 등) 다양한 용도로 사용하는 새롭고 혁신적인 차량을 설계하는 것이다. 다음으로 마지막 킬로미터(Dernier kilomètre) 문제에 대응하고, 카풀, 자동차 공유 또는 운송 인터페이스와 같은 공유시스템 구현에 관련된 행위자의 관점을 변경하기 위하여 기술적 또는 조직적 혁신을 통한 생산을 하는 것이다. (3) 세 번째, ‘지속가능한 도시를 위한 도구 및 기술(Outils et technologies au service de la ville durable)’에 관한 연구이다. 이 연구는 새로운 측정 장비 사용자를 위해 더이상 건물 규모가 아니라 지역 규모로 환경 영향이 적은 도시 시스템을 만드는 디지털 디자인 도구를 개발하는 것이다. 더불어 건물의 에너지 및 환경 효율성을 최적화할 수 있는 기술과 도구(열펌프, 저온생산시스템, 새로운 단열재, 폐기물 처리시스템 또는 실내공기 및 수질관리 등)를 유지하는 것이다. (4) 네 번째, ‘인프라 및 도시 네트워크의 통합 및 복원력(Intégration et résilience des infrastructures et des réseaux urbains)’에 관한 연구이다. 이 연구는 구현 및 사용의 최적화를 위해 설계단계에서부터 다양한 도시 네트워크(물, 가스, 전기, 통신, 교통)의 통합된 비전을 허용하는 개념과 도구를 개발하고, 기술적, 사회적 또는 기후적 위험의 직면하여 적응 및 회복력 솔루션을 개발하는 것이다.

국가연구전략 ‘과제 7’의 연구 우선순위는 (1) 첫 번째, ‘5세대 네트워크 인프라(5e génération des infrastructures réseaux)’에 관한 연구이다. 이 연구는 21세기 디지털 도전의 중심에서 5세대 네트워크 인프라 개발을 위한 과학을 활성화하고 기술 장벽을 제거하는 것이다. 이에 따라 현세대의 디지털 인프라는 사물 인터넷의 대규모 배포를 지원하고 스마트 도시, 스마트 도로, 신에너지 시스템 등을 개발하기 위한 디지털 기반이 될 것이다. 또한, 이는 경제와 주권의 문제로 매우 중요하다. (2) 두 번째, ‘사물연결(Objets connectés)’에 관한 연구이다. 사물연결의 혁명은 하드웨어 수준(예, 초저전력 전자장치 또는 통신 프로토콜 분야)과 소프트웨어 수준(특히 임베디드 소프트웨어 및 분산 소프트웨어 아키텍처)에서 연구가 필요하다. 또한, 데이터 보호문제에 대한 연구도 디지털 공간에 대한 신뢰를 보장하기 위해 개발되어야 한다. (3) 세 번째, ‘대량 데이터 사용

(Exploitation des grandes masses de données)’에 관한 연구이다. 이 연구는 대량의 데이터를 수집, 저장 및 처리하는 수단에 대한 연구이다. 주요 연구는 데이터 수집 장치 및 네트워크 다양화, 대용량 비정형 데이터의 지능형 마이닝에 적합한 알고리즘 개발 및 이러한 알고리즘에 필요한 중요한 계산수단의 최적화(에너지 소비 최적화에 특히 주의를 기울인 고성능 컴퓨터 아키텍처)에 관한 것이다. (4) 네 번째, ‘인간과 기계의 협업 (Collaboration homme-machine)’에 관한 연구이다. 이 연구에는 자연스러운 인간행동과 기계의 의사결정 및 운영 자율성의 진행에 비추어 인간과 기계의 상호작용을 검토하는 것이 포함된다. 특히 인간과 기계의 진정한 협업을 개발하기 위해서는 인간과 기계 간 자가 학습프로세스에 대한 연구가 증대되어야 하고, 기계는 예측할 수 없는 작업자 행동 측면을 적응하여야 하며, 더불어 ‘지능형’ 자동화를 위한 보다 풍부한 상호작용을 개발하여야 한다.

국가연구전략 ‘과제 8’의 연구 우선순위는 (1) 첫 번째, ‘문화 및 통합요인 연구(Étude des cultures et des facteurs d’intégration)’이다. 세계화의 맥락에서 공공기관과 기업은 역사적 깊이, 언어 및 종교, 사회 및 제도적 구조 모두에서 문화의 다양성을 발전시키는 방식으로 더 잘 알고 이해하며, 상호작용을 할 필요가 있다. 따라서 이 연구는 위험에 대한 수용 또는 회피 역할과 형태에 초점을 맞추어 사회적 결속, 경제발전 및 웰빙 요인에 대한 분석을 필수적으로 진행하고, 이와 더불어 우리 사회가 통합을 위한 최상의 프레임워크를 제공하며, 불평등에 맞서 싸우고, 경제발전을 촉진할 수 있도록 행동의 기준을 이해하기 위한 측면에 중점을 두는 것이다. (2) 두 번째, ‘혁신역량에 대한 새로운 지표(Nouveaux indicateurs de la capacité à innover)’에 관한 연구이다. 사회가 혁신할 수 있는 능력의 기초가 되는 것을 결정하기 위해서는 과학적 활동과 혁신에 대한 새로운 지표 개발, 주도권, 실험 및 창의성을 촉진하는 교육능력 그리고 암묵적 지식을 전달하는 가장 효과적인 방법을 식별하여야 한다. 따라서 이 연구는 위험에 직면한 개인의 행동 및 변화, 연구 및 과학에 관한 사회적 태도뿐만 아니라 위험의 표현과 시스템, 학교, 특히 실패의 낙인에 관한 것을 탐구하는 것이다. 또한, 이 연구는 미래에 대한 자신감과 미래에 자신을 투영하는 능력의 기본 매커니즘을 탐구하기 위해 유럽 사회조사(European Social Survey, ESS)와 같은 사회과학의 주요 기존 인프라를 기반으로 한다. (3) 세 번째, ‘데이터 가용성 및 지식추출(Disponibilité des données et extraction de connaissances)’에 관한 연구이다. 대량의 데이터와 관련 질문은 정보통신과학기술(STIC)과의 강력한 학제 간 관계를 가정하는 새롭고 중심적인 분야로 구성된다. 따라서 이 연구는 비계층적 정보 흐름에서 지식을 추출하는 방법에 중점이 있으며, 대규모 코호트에서 작업하고 비교하기 위해 개방형 유럽 데이터베이스를 강화하고 생성하는데 그 초점이 있다. (4) 네 번째, ‘사회, 교육 및 문화혁신(Innovations sociales, éducatives et

culturelles)’에 관한 연구이다. 사회, 교육 및 문화혁신에 대한 연구는 사회변화에 대한 전체 인구의 적응을 촉진할 수 있는 새로운 분야를 탐구하는 것이다. 특히, 이 연구는 엄격한 비교차원의 새로운 방법론 개발과 인지된 웰빙과 같은 주관적 변수를 고려하여 사회적 진보를 평가하기 위한 새로운 벤치마크 개발에 중점을 두고 있으며, 더불어 혁신적인 교육시설 또는 사회적 표현, 역학 및 전파와 같은 다양한 주제에 그 초점을 맞추고 있다.

국가연구전략 ‘과제 9’의 연구우선 순위는 (1) 첫 번째, ‘지구관측서비스 체널(Chaîne de services dans l’observation de la terre)’에 관한 연구이다. 이 연구에는 환경을 위한 운영 관측서비스에 필수적인 우주 인프라를 개선하고 이를 유럽 코페르니쿠스(Copernicus) 시스템과 통합하거나 연결하여 지속가능하게 만드는 것과 데이터를 강화하고 기후변화와 그 영향에 관한 모델링 및 적응정책평가에 참여하는 것이 포함된다. (2) 두 번째, ‘통신 및 내비게이션 부문의 경쟁력(Compétitivité des secteurs des télécommunications et de la navigation)’에 관한 연구이다. 이 연구는 통신위성의 경쟁력을 확보하면서 새로운 전기추진 플랫폼의 개발 특히, 광자기술과 고속지상 광 링크에서 중기적 돌파구를 찾는 것과 Galileo 시스템 및 관련 응용 프로그램의 배포와 시운전 유지를 목표로 하고 있다. (3) 세 번째, ‘중요 구성요소(Composants critiques)’에 관한 연구이다. 기술적 비의존성과 중요한 전자부품의 공급보안은 유럽 우주산업의 지속가능한 발전을 위한 기본조건이다. 따라서 이 연구는 지속가능한 산업부문을 통해 유럽과 프랑스로부터 최대한의 독립을 보장하기 위해 특정연구 및 혁신을 수행하는데 문제가 되는 중요한 구성요소를 탐구하는 것이다. (4) 네 번째, ‘우주의 관찰과 탐사를 위한 기술(Technologies pour l’observation et l’exploration de l’univers)’에 관한 연구이다. 이 연구는 특히 우주연구 데이터의 활용을 허용하는 측정 장비 및 방법을 개발하고 우주관찰 및 태양계(특히 화성에서) 탐사를 위한 유럽프로그램을 위한 중요한 기수개발에 참여하는 것을 목표로 하고 있다. (5) 다섯째, 국토방어 및 보안(Défense et sécurité du territoire)에 관한 연구이다. 이 연구는 국방을 위한 특정작전서비스(초고해상도 광학 관측 또는 준 영구 관측, 보안통신 등)에 사용되는 인프라 갱신을 보장하고 신호지능 또는 중간 적외선과 같은 새로운 기술을 개발하는 것을 목표로 하고 있다.

국가연구전략 ‘과제 10’의 연구 우선순위는 (1) 첫 번째, ‘위험과 위협의 예방 및 예측(Prévention et anticipation des risques et des menaces)’에 관한 연구이다. 보안 문제는 물리적 또는 디지털 시스템의 설계단계, 특히 인프라 및 네트워크의 크기조정 단계에서부터 고려되어야 한다. 따라서 이 연구는 위협에 직면한 개인 및 집단행동을 연구하는 것뿐만 아니라 효과적이고 권리를 존중하는 예방규칙, 기준수립 및 공공의 자유에 관해 탐구하는 것을 목표로 하고 있다. (2) 두 번째, ‘위기관리에 대한 통합접근방식

(Approche intégrée de la gestion de crise)’에 관한 연구이다. 위기관리는 중대한 사건, 발생가능성, 행위자의 대응능력 등에 대한 모든 정보를 통합하여야 한다. 이 관리가 효과적이려면 관련 정보를 추출하기 위해 중요한 현상(자연적 또는 인위적 원인)의 모델링 및 시뮬레이션, 하이브리드 및 다중소스 데이터를 실시간으로 획득하고 처리하는 기능을 개발하여야 한다. 따라서 이 연구의 목표는 위험평가 및 적절한 인간/기계 상호작용을 기반으로 의사결정지원 도구를 개발하는 것이다. (3) 세 번째, ‘보안시스템의 탄력성 (Résilience des systèmes de sécurité)’에 관한 연구이다. 보안시스템은 복잡하게 상호연결된 시스템의 복원력을 분석하기 위한 과학적 기반과 방법론을 개발하고 설계단계에서부터 복원력 프로세스를 통합하여야 한다. 따라서 이 연구는 특히 네트워크 이론, 분산 프로세스 분석 및 조정 메커니즘을 기반으로 하여 거의 사용되지 않은 사후분석을 위한 방법론뿐만 아니라 복원력이 있는 장치(결함, 방해 행위, 성능저하에 대한 내성)를 설계하는데 도움이 되는 접근방식과 도구를 개발하는데 중점이 있다.

(2) 5가지 활동 프로그램

프랑스의 5가지 활동 프로그램(5 PROGRAMMES D’ACTIONS)은 경제 및 사회적 영향의 다양성, 진행 중인 국제 역학 및 예상되는 활동의 흐름을 고려할 때 특히 긴급하게 해결해야 하는 것으로 간주된 연구 분야이다.

먼저 ‘빅 데이터 : 지식과 성장의 탁월한 원천’ 연구는 첫 번째, 광범위한 과학 분야, 기업, 공공기관의 사용에 맞게 조정된 대량의 비정형 데이터 분석을 위한 일반솔루션에 대한 연구를 지원, 두 번째, 표적, 과학, 경제, 환경, 사회문제에 대응하기 위해 빅 데이터를 사용하여 학제 간 커뮤니티 구축, 세 번째, 다양한 과학 분야에서 대량의 데이터를 저장하고 처리하기 위한 인프라를 개발하여 접근방식의 일관성과 풀링 가능성을 보장, 네 번째, 초기교육 및 지속적인 교육에서 데이터 관리 및 사용(데이터 과학자) 및 지식 추출(지식 과학자) 전문가 교육을 개발하는 것이다.

다음으로, ‘지구시스템 : 관찰, 예측, 적응 - 기후변화의 결과를 예측하기 위해 지구관측 데이터의 수집 및 사용을 구성’ 연구는 첫 번째, 위성 이미지 및 센서 네트워크용 온보드 기술 분야에서 관찰 인프라 및 관련 데이터 처리를 위한 획기적인 기술을 개발, 두 번째, 기상예보 및 위험평가, 농업생산 모니터링, 에너지 수요 예측 등을 위한 기후 및 환경 서비스 개발을 촉진, 세 번째, 지속가능한 식품 생산시스템을 위한 혁신과 최적의 바이오매스 사용을 결합하여 실제 크기에 가까운 ‘살아있는 실험실’에서 실험농업, 녹색화학, 바이오 기반 재료 및 에너지 응용분야를 경험하는 것이다.

이어서, ‘시스템 생물학 및 응용: 생명을 이해하기 위한 새로운 개념의 출현을 지원하

고 의료 및 산업응용 프로그램 개발’ 연구는 첫 번째, 시스템 생물학에 대한 과학 커뮤니티를 구성하고 해당 분야의 연구자 교육을 촉진(박사과정, 평생교육 등), 두 번째, 물리 및 수학적 모델링을 실험 생물학과 결합하여 의료, 환경, 식품 및 화학 분야의 업스트림과 다운스트림 간의 견고한 결합을 보장하는 시스템 생물학 및 합성생물학의 종합센터 창설을 지원, 세 번째, 의료용 대용량 시퀀싱 플랫폼 생성으로 생체 모델링을 위한 생물학적 분자 풀의 구조의 유형 데이터를 획득하고 촉진하는 것이다.

다음으로, ‘실험실에서 환자까지 : 환자의 이익을 위해 실험실 연구, 임상연구 및 민간 혁신을 결합’ 연구는 사회 및 산업계로의 빠른 전환 가능성이 높은 프로젝트를 지원하여 건강혁신촉진(대학병원 연구소 및 대학병원 센터)과 주제별 네트워크(미래를 위한 투자 프로그램의 ‘대학병원연구’ 프로젝트 요청)를 기반으로 하는 것이다.

마지막으로 ‘인간과 문화 : 개인 및 사회적 현실에서 인간현상의 이해’ 연구는 첫 번째, 인문과학, 생명과학 및 디지털 과학을 결합하여 문화 연구, 인간 행동모델링, 정보와 의사 결정 간의 전환분석에 관한 프로젝트를 개최하기 위한 다학제적 플랫폼을 지원, 두 번째, 국가 및 유럽규모의 인문학 및 사회과학분야 대규모 조사를 가능하게 하는 대규모 데이터 인프라 개발, 세 번째, 복잡한 상황에서 의사결정을 개선하기 위해 위험과니의 인적요소에 대한 연구수행, 네 번째, 인문사회과학(Sciences humaines et sociales, SHS)가 사회경제적 세계, 특히 공공기관, 신생기업, 산업계 및 일반 대중에게 효과적으로 이전되도록 보장하는 것이다.

(3) 프랑스 2030 투자정책(Plan d’investissement France 2030)

프랑스 2030 투자정책은 2가지의 목적을 가지고 있다. 첫 번째, 프랑스 2030은 기술 혁신을 통해 경제의 핵심부문(에너지, 자동차, 항공 및 우주 등)을 지속적으로 변화시키고 프랑스를 기초과학 및 응용과학연구의 주체뿐만 아니라 미래 세계의 리더로 자리매김 시킨다. 두 번째, 프랑스 2030은 기초과학연구에서 아이디어를 찾아 새로운 제품 또는 서비스 생산에 이르기까지 기초과학연구, 응용과학연구 및 산업화까지의 전체 수명주기 동안 지원한다. 구체적으로 프랑스 2030 정책은 프랑스의 리더쉽을 구축하고 통합하여 연구를 구조화하는 것을 목표로 하고 있다. 세부적으로 프랑스 2030 정책은 프랑스 또는 유럽 차원에서 우선순위로 간주되고 대규모 변환(기술, 경제, 사회, 환경 등)과 연결되거나 연결될 가능성이 있는 기초과학 및 응용과학연구 분야를 그 투자대상으로 하고 있다.

PEPR로 잘 알려진 ‘우선연구 프로그램 및 장비(Programmes et équipements prioritaires de recherche ; PEPR)’는 프랑스 2030 정책의 업스트림/연구요소를 구성하고, 프랑스가 경제와 주권을 위해 전략적 영역에서 주도적 위치를 차지할 수 있도록 보

장하기 위해 기초과학 및 응용과학연구 분야에서 설정한 도전과제를 지원하고 있다.¹⁶¹⁾

한편, 프랑스 2030 정책의 주요 핵심은 약 30억 유로를 우선연구 프로그램 및 장비 자금조달을 통해 연구기관에 투자되는 것이며, 이미 이 정책을 통해 2021년 6월 이후 사회적 영향이 큰 전략적 영역에서 23개의 프로그램(에너지 시스템-무탄소 배터리, 환경-물, 토양, 탈탄소화, 건강, 신기술-양자, 클라우드 및 5G, 사이버 보안 등)이 시작되었고, 이 중 13개의 프로그램은 탐색연구과제 수상자들의 제안이다.

V. 일본

1. 과학기술 연구지원 체계

일본의 과학기술정책 추진체계는 크게 내각부, 과학기술정책담당대신, 종합과학기술혁신회의, 문부과학성, 기타 과학기술 관계부처 및 각 분야 심의회 등으로 구성되어 있는 바, 특히 ‘종합과학기술혁신회의’(総合科学技術会議, Council for Science, Technology and Innovation ; CSTI)로 국가 과학기술 혁신정책의 일원화를 모색하였다. 즉 과학기술 담당 대신(장관) 및 과학기술혁신추진사무국의 설치를 통해 과학기술의 종합적인 정책기획 및 조정의 권한 강화 및 다양한 연구주제로 횡단적 부처 회의를 개최하여 과학기술 진흥을 위한 의견 수립을 도모하는 한편, 내각부 산하의 종합과학기술혁신회의에서 과학기술정책의 컨트롤타워를 수행하여 국가 연구개발 전략을 수립하되, 문부과학성에서 정부의 연구개발 계획과 종합과학기술혁신회의가 수립한 전략에 의거한 과학기술혁신계획의 집행에 책임을 지는 구조를 구축한 것이다.

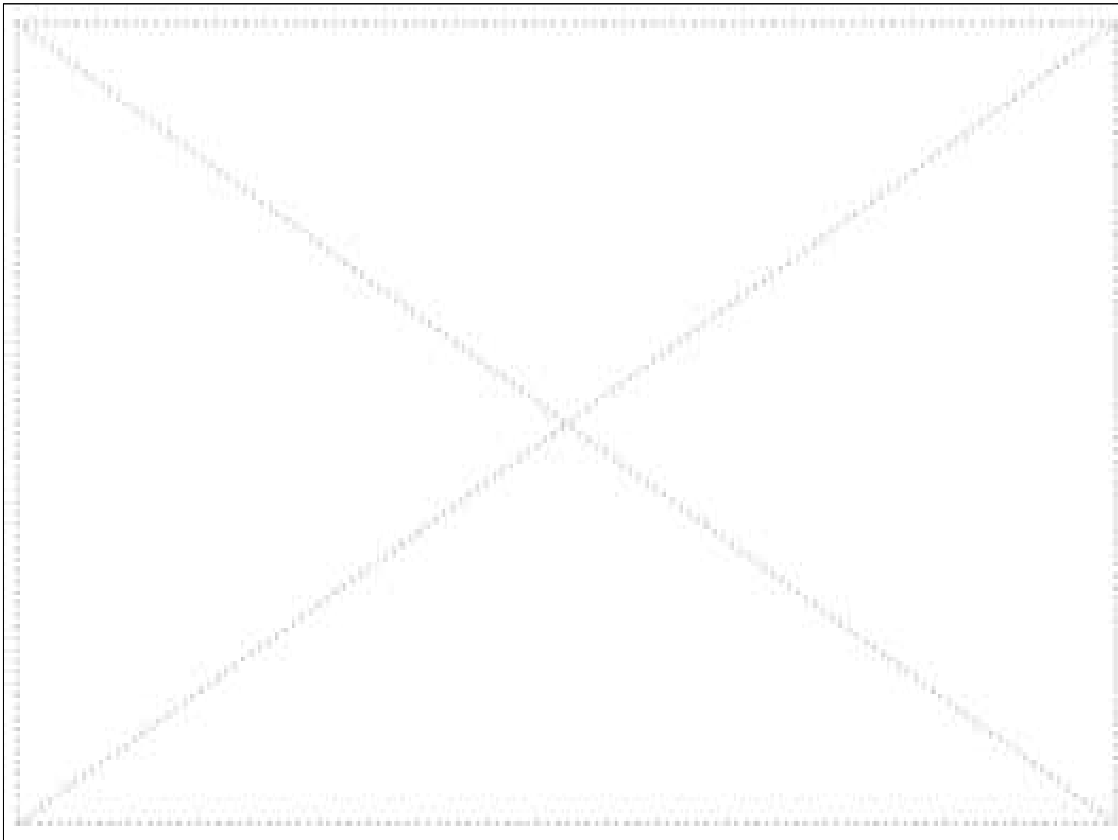
다만 최근(2018년 7월)에는 아베 내각에 의한 ‘통합혁신전략’에 의거하여 주요 분야별 혁신 관련 컨트롤타워의 기능 강화를 위해, ‘통합혁신전략추진회의’가 설치되면서 종합과학기술혁신회의의 기능을 포섭하여 전문성의 제고를 도모하고 있다. 통합혁신전략추진회의는 데이터기반, 전략적 연구개발, 창업, 육성 기술을 주요 주제로 하여, 특히 AI, 바이오, 양자의 3분야를 일본이 강화해야 할 주요 기술로 지목하였으며,¹⁶²⁾ 2021년 6월 각 의결정에 의한 ‘통합혁신전략2021’에 의거하여 경제안전보장 관련 기술개발(경제안전보장 중요기술육성 프로그램)에 착수하였고, 궁극적으로는 5,000억 엔 규모의 경제안전보

161) 프랑스 고등교육 및 연구부처 사이트(<https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/france-2030-les-13-laureats-de-la-deuxieme-vague-de-l-appel-projets-programmes-et-equipements-86317> 최종방문일 : 2023.1.6.)

162) 이에 2019년 6월 ‘AI전략2019’(2019.6.1.)를 책정하였고, 2021년 6월에는 그 후속판인 ‘AI전략2021’(2021.6.1.)을, 2022년 4월에는 ‘AI전략2022’(2022.4.22.)를 수립하였다. 또한 양자와 관련하여서는 2020년 1월 ‘양자기술 이노베이션전략’(2020.1.21.)을 책정하는데 이어 2022년 4월 ‘양자기술 이노베이션전략 로드맵’의 개정판과 ‘양자미래사회비전’을 책정하였다.

장기금을 설치한다는 계획을 발표하였다.

[그림 12] 일본의 과학기술 및 이노베이션 관련 조직도



* 출처 : 国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター 『日本の科学技術・イノベーション政策(2022年)』, 2022.4.4., p.22.

2. 과학기술 및 이노베이션 추진 제도 및 기본계획

현재, 일본의 과학기술정책은 「과학기술·이노베이션기본법」과 이를 바탕으로 작성되는 과학기술 이노베이션 기본계획(제6기 계획, 2021)을 중심으로 추진되고 있다.¹⁶³⁾ 즉, 그간 일본의 과학기술정책은 과학기술에 중점을 두었으나, 이노베이션이 중요하고, 이를 창출하는데 과학기술의 역할이 중시됨에 따라 과학기술과 이노베이션을 모두 염두에 둔 과학기술·이노베이션 정책으로 전개되고 있는 것이다.

163) 国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター 『日本の科学技術・イノベーション政策(2022年)』, 2022.4.4., pp.8~21.

(1) 과학기술 및 이노베이션 제도 변천

1) 과학기술기본법 제정이전 시기(~1994년)

1995년 과학기술기본법이 제정되기 이전까지 일본은 제2차 세계대전의 패전에 따른 상황을 탈피하기 위한 시책을 지속적으로 추진하여, 1960년대의 고도성장기에는 세계 제2위에 GNP 국가로 성장하였는바, 구미의 선진된 과학기술이나 제도를 모방하는 이른바 ‘캐치업 전략’을 구사한 것이 동력이 되었다. 이후, 1970년대 재정적자와 무역적자에 직면한 미국과 무역마찰 문제가 부각되면서 일본은 미국으로부터 ‘기초연구 무임승차국가’로 비난받게 되었으며, 이에 따라 일본은 기초연구에 중점을 두기 시작하였으며, 미국과 유럽을 추격하는 전략이 아닌 독자적인 기초연구에 국력을 집중시켰다. 그러나 1990년대 들어 버블경제에 의한 경제정체가 장기화되면서 민간부문의 연구개발 투자는 축소되기에 이르렀고, 이에 산업경쟁력 강화를 위해 정부가 연구개발투자를 대폭 확대해야한다는 지적이 제기되기 시작하였다.

2) 과학기술기본법(1995년~2020년)의 제정과 과학기술 기본계획 추진

정부의 연구개발투자에 대한 요구가 제기되자, 1995년 일본 국회는 「과학기술기본법」을 제정하였는바,¹⁶⁴⁾ 이는 일본 내에서 (i) 연구자 등의 창의성 발휘, (ii) 과학기술과 인간의 생활, 사회 및 자연과의 조화, (iii) 광범위한 분야에서 균형 잡힌 연구개발 능력 함양, (iv) 기초연구, 응용연구, 개발연구의 조화로운 발전, (v) 국가의 시험연구기관, 대학, 민간 등의 유기적인 연계를 위해 정부가 나설 것을 규정한 최초의 법률이 되었다. 이에 국가는 과학기술 진흥에 관하여 종합적인 시책을 책정·실시하고, 지방공공단체는 과학기술 진흥에 관하여 국가 시책에 입각한 시책과 자기 지역의 특성을 살린 자주적인 시책을 책정하여 실시하는 것이 명문화 되었다. 그 결과 일본정부는 과학기술 진흥 시책의 종합적이고 계획적인 추진을 도모하기 위한 ‘과학기술 기본계획’을 수립하고, 이에 필요한 자금을 확보하게 되었다.¹⁶⁵⁾

164) 이는 거품경제의 붕괴에 의한 경제침체 지속, 이에 따른 엔고의 진행으로 수출산업 타격 심화, 고령화 및 국제경쟁 격화가 예상되고 있어, 지적자원을 활용한 신산업 창조와 경제적 문제 해소를 위한 ‘과학기술 입국론’이 대안으로 제기되었기 때문이다.

165) 구체적으로 이 계획에는 다양한 연구개발의 균형 잡힌 추진, 연구자 등의 양성 확보, 연구시설·설비의 정비, 연구개발과 관련된 정보화 추진, 연구교류 촉진, 과학기술에 관한 학습진흥 등이 반영되었다.

3) 과학기술기본법의 대체와 이노베이션 중시(2021년~)

과학기술기본법이 제정된 지 25년이 경과하면서, 과학기술 및 이노베이션의 급속한 진전으로 인간 및 사회 본연의 자세와 과학기술 및 이노베이션과의 관계가 밀접해 짐에 따라, 인문과학을 포함한 과학기술의 진흥과 이노베이션 창출의 진흥을 일체적으로 도모해 나갈 필요가 생기게 되었는데, 이에 따라 2020년 6월 24일, 「과학기술기본법」의 일부를 개정하면서 그 명칭도 「과학기술·이노베이션법」으로 변경하였다. 이와 함께, 법률의 대상에 ‘인문과학과 관련된 과학기술’의 수준향상과 ‘이노베이션 창출 촉진’ 추가, 이노베이션의 개념을 ‘과학적 발견 또는 발명, 신상품 또는 신서비스의 개발 및 기타 창조적 활동을 통해 새로운 가치를 창출하고 이를 보급함으로써 경제사회의 큰 변화를 창출하는 것’으로 정의하고, 과학기술 및 이노베이션 창출 진흥 방침에 11개 사항을 추가하였으며, ‘과학기술·이노베이션 기본계획’에 연구자나 새로운 사업을 창출하는 인재 등의 확보 및 양성 등에 대한 시책 등이 추가되었다.

(2) 과학기술기본계획 및 과학기술·이노베이션기본계획의 주요 내용

일본은 과학기술기본법에 따른 과학기술기본계획을 수립, 1996년 이후 5년마다 6기에 걸쳐 실시해 오고 있는바, 이 기간 중 나타난 변화로 연구범위를 연구개발 시스템 중점에서 과학기술 및 이노베이션 시스템으로 확대하고, 전략성과 중점화를 명확히 하였다.

1996년에 수립된 ‘제1기 과학기술기본계획’은 정부의 과학기술 진흥 활성화를 목표로 (i) 정부의 연구개발 투자 확충과 경쟁적 자금제도 확대, (ii) 박사후 과정 지원(Postdoctoral Researcher) 1만명 계획 등의 연구촉진제도에 관한 정책적 방침이 명기되었는데, 이 계획의 대상 범위는 대체로 연구개발 시스템에 머물러 있었다.

2001년도의 ‘제2기 과학기술기본계획’에서는 21세기 초에 추구해야 할 국가의 모습으로 (i) 지식의 창조와 활용으로 세계에 공헌가능한 나라(새로운 지식의 창조), (ii) 국제 경쟁력이 있고 지속적으로 발전가능한 나라(지식에 의한 활력의 창출), (iii) 안심·안전하고 질 높은 생활을 할 수 있는 나라(지식에 의한 풍요로운 사회의 창생)’ 등 3개로 설정하고, 전략적 중점으로 우선적 자원 배분할 4개 중점 분야(라이프사이언스, 정보통신, 환경, 나노기술·재료 분야)가 설정되었다. 이 외에도 경쟁적 환경의 정비와 경쟁적 자금의 배증 및 산학관 제휴를 위한 구조적 개혁과 과학기술의 윤리와 사회적 책임도 강조되었다.

이어서, 2006년에 수립된 ‘제3기 과학기술기본계획’에서는 제2기의 중점 분야와 사회와의 커뮤니케이션의 개념이 계승되는 동시에 사회 및 국민과의 관계가 보다 중시되어

‘사회와 국민의 지지를 받아 성과를 환원하는 과학기술’이라는 기본자세를 분명히 함과 동시에 중요한 이노베이션을 명시적으로 제시되었다. 구체적으로 3기 계획서는 3개의 지향해야 할 국가의 모습과 6개의 대목표와 12개의 중목표가 설정되고, 정책목표가 구체화되는 등 국가가 목표로 하는 방향성과 과학기술정책의 관계를 한층 더 명확하게 되었다. 이러한 목표를 달성하기 위해 연구개발의 중점화를 도모하고 ‘중점 추진할 4개 분야(라이프사이언스, 정보통신, 환경, 나노테크놀로지·재료)’ 및 ‘일반 추진 4개 분야(에너지, 제조기술, 사회기반, 프론티어)’가 제시되었으며, 인재육성의 중요성도 재차 강조되어 여성 연구자의 채용목표도 설정되었다.

2011년부터 시행된 ‘제4기 과학기술기본계획’은 전년도 ‘신성장 전략’의 방침을 과학기술과 이노베이션의 관점에서 구체화하는 것으로 자리매김하여 2010년도 내에 책정할 예정이었다. 하지만 이를 공표하기 직전에 동일본 대지진의 발생으로 종합과학기술혁신회의가 크게 내용을 재검토하고 과학기술에 대한 국민의 신뢰를 회복하기 위해 국가적으로 리스크관리나 위기관리를 포함한 과학기술 정책을 진지하게 재검토한 결과 지진재해의 복구와 지역재생에 임할 필요가 있음이 강조되었다. 이렇게 조정된 제4기 기본계획은 과학기술 정책과 더불어 관련된 이노베이션 정책도 계획대상에 포함시켜 ‘과학기술 이노베이션 정책’으로 일체적으로 추진하며, 과학기술정책이 국가전략의 근간이며 중요한 공공정책의 하나로 자리매김하여 다른 정책과 유기적으로 연계되게 한다는 점에 특징이 있다. 즉, ‘분야별’ 연구개발의 추진으로 분야의 종적관계만 강조되던 그간의 폐단을 회피하기 위해 국가가 대응해야 할 과제를 미리 설정하여 추진하는 ‘과제 달성형’ 어프로치가 명기되었는바 보다 구체적으로 ‘지진 재해로부터의 부흥’, ‘라이프 이노베이션’, ‘그린 이노베이션’ 등이 추구할 목표로 제시되었다. 아울러 과학기술 및 이노베이션 정책에서 PDCA 사이클(계획(Plan), 실행(Do), 평가(Check), 개선책 결정(Action)에 이르는 순환)을 확립하고 이를 보장하기 위해 연구개발 평가시스템의 개선과 내실화의 필요성이 강조되었다.

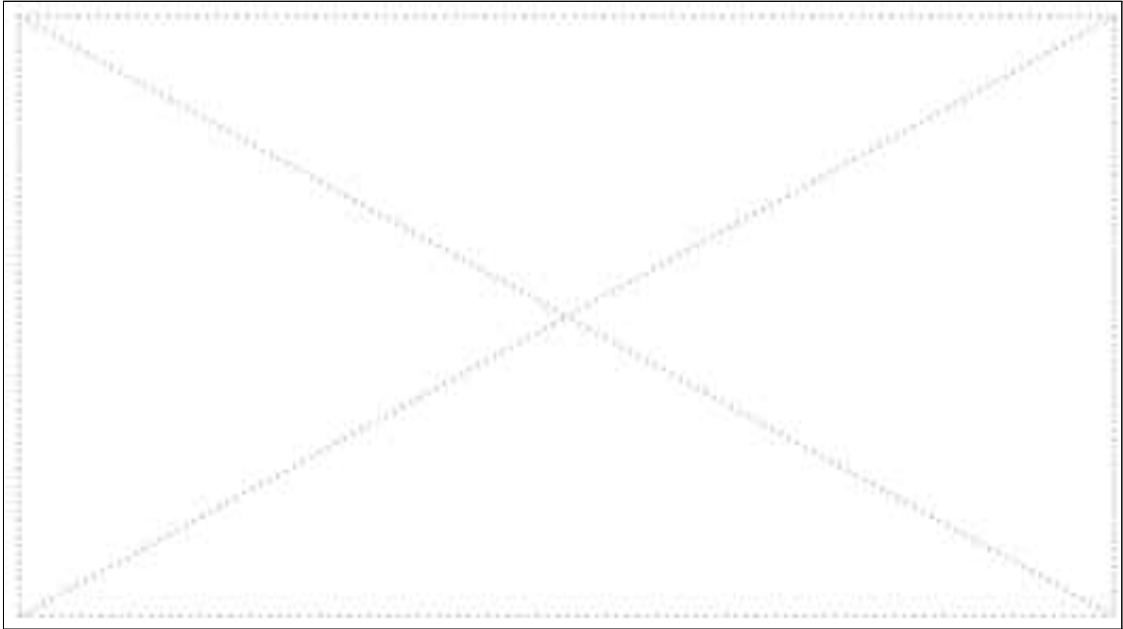
그리고 2016년에 시작된 ‘제5기 과학기술기본계획’에서는 (i) 일본의 과학기술연구의 기초체력이 약해지고 있는 점, (ii) 대학 개혁 등이 지연되고 있는 점 등이 지적되면서, 산학관과 국민이 협력하여 ‘세계에서 가장 이노베이션에 적합한 나라’로 도약하기 위한 계획이 포함되었다. 특히 세계 각국에 앞선 「초스마트 사회의 실현」을 향한 시책을 ‘Society 5.0’으로 설정하고, 이를 강력하게 추진하기로 하였다. 제5기의 특징은 매년 종합전략을 책정하는 것 외에 계획의 진도를 파악하기 위한 목표치와 주요 지표가 최초로 제시되었다는 점에 있다. 여기서 목표치란 기본계획에 따라 달성해야 할 국가의 모습을 나타내는 것으로 젊은 대학 교수의 증가, 상위 10% 논문 증가 등 총 8개이며, 동시에 5기 기본계획의 전체 방향성이나 진척 및 성과 상황을 정량적으로 파악하기 위한 주요 지

표(제1레이어 지표)와 정책 분야별로 상황을 파악하기 위한 더욱 세밀한 제2레이어 지표도 마련되었다.

2021년에 시작된 ‘제6기 과학기술혁신기본계획’의 연구활동과 연구환경은 코로나19의 확산으로 과거에 비해 크게 변화되는데, 이는 국제적으로 세계 질서의 변동과 과학기술·이노베이션을 핵심으로 하는 국가 간 패권 다툼의 격화, 기후 위기 등 글로벌 위협의 현실화, IT 플랫폼에 의한 정보 독점과 거대한 부의 편재화 등 국내외 정세가 변화되었기 때문이다. 이러한 상황에서 과학기술·이노베이션 분야에서 일본의 상대적인 연구능력 저하가 심화되는 가운데, 자연과학과 인문·사회과학을 융합한 ‘종합지식’을 통해 인간과 사회에 대한 종합적 이해와 과제해결에 대한 요구가 제기되었으며, 이에, 제6기 기본계획에서는 (i) 국민의 안전과 안심을 확보하는 지속 가능하고 강인한 사회와 (ii) 개인의 다양한 행복(well-being)을 실현할 수 있는 사회라는 제5기에서 제시된 ‘Society 5.0’을 구현하는 것이 목표로 설정되었다. 그리하여 종합지식이나 근거(Evidence)를 활용하면서 미래상으로부터 ‘백캐스트(back cast)’를 포함한 ‘포사이트(Fore Sight)’를 토대로 정책을 입안하고 평가를 통해 기동적으로 개선하고, 5년간 정부의 연구개발 투자 총액 30조엔, 관민부문 연구비 포함한 총액 120조 엔을 목표로 설정하였다.¹⁶⁶⁾

166) 구체적으로, ‘국민의 안전과 안심을 확보하는 지속가능하고 강인한 사회로의 변혁’을 하나의 축으로 하여, (i) 사이버 공간과 현실 공간의 융합을 통한 새로운 가치 창출, (ii) 글로벌 과제 극복을 위한 사회변혁과 비연속적인 이노베이션(새로운 가치 창조) 추진, (iii) 탄력성(resilient)을 지닌 안전하고 안심한 사회 구축, (iv) 가치 공동창출형의 새로운 산업을 창출하는 기반이 되는 이노베이션 에코시스템 형성, (v) 차세대가 계승하는 기반이 되는 도시와 지역 조성(스마트시티 전개), (vi) 다양한 사회과제를 해결하기 위한 연구개발 및 실용화 추진과 종합지식의 활용 등을 추진해 가기로 하였다. 또한, ‘지식의 프런티어를 개척해 가치 창조의 원천이 되는 연구능력의 강화’를 제2의 축으로 하여, (i) 다양하고 탁월한 연구결과를 창출하는 환경의 재구축, (ii) 새로운 연구시스템의 구축(오픈 사이언스와 데이터 구동형 연구 등의 추진), (iii) 대학 개혁의 촉진과 전략적 경영을 향한 기능 확장을 도모하기로 하였다. 이외에도 인재 측면에서 ‘개인의 다양한 행복과 과제에의 도전을 실현하는 교육과 인재육성’을 제안하고 있다.

[그림 13] 일본의 과학기술 및 이노베이션 기본계획 변천



* 출처 : 国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター 『日本の科学技術・イノベーション政策(2022年)』, 2022.4.4., p.11.

(3) 과학기술 이노베이션 관련 전략

과학기술 및 이노베이션과 관련하여 일본은 과학기술기본계획과 별도로 종합적 정책문서인 2007년의 장기전략지침인 ‘이노베이션 25’와 2013년에 처음 수립된 ‘과학기술 이노베이션 종합전략’을 시행해 오고 있다. ‘이노베이션 25’는 2025년까지 대상으로 사회 시스템과 과학기술의 일체적 전략으로서 ‘평생 건강한 사회’, ‘안전하고 안심할 수 있는 사회’ 등과 같은 사회상을, 그리고 이를 위해 과학기술을 추진하는 것을 목표로 설정하였다.¹⁶⁷⁾

[표 68] 일본의 주요 과학기술정책과 추진체제의 변천

연도	법률/기본계획	전략 및 계획
1995년	과학기술기본법	
1996년	제1기 과학기술기본계획	- 포스트닥터 등 1만 명 지원

167) 다만, 2007년도의 리먼 쇼크, 2011년도의 동일본 대지진 등과 같은 돌발적 사태가 발생함에 따라 이에 대한 후속조치는 충분하지 못했다고 평가되고 있다.

연도	법률/기본계획	전략 및 계획
2001년	제2기 과학기술기본계획	- 대학 발 벤처기업 1,000개 창립 - 대학(국립대학) 구조개혁 방침 수립
2005년	일본학술회의법 일부개정	
2006년	제3기 과학기술기본계획	
2007년		- 장기전략지침(이노베이션 25)
2008년	연구개발력 강화법	- 혁신적기술전략
2010년		- 신성장전략 - 과학기술중요시책행동계획(2011)
2011년	제4기 과학기술기본계획	- 과학기술중요시책행동계획(2012)
2012년		- 과학기술중요시책행동계획(2013) - 대학개혁실행계획
2013년	산업경쟁력 강화법 연구개발력 강화법 개정	- 일본재흥전략(매년 개정) - 과학기술이노베이션 종합전략 - 국립대학개혁계획 - 독립행정법인등에 관한 기본방침
2014년	독립행정법인통칙법 개정	- 일본재흥전략 2014 - 과학기술이노베이션 종합전략 2014
2015년		- 일본재흥전략 2015 - 과학기술이노베이션 종합전략 2015 - 이공계인재육성전략
2016년	제5기 과학기술기본계획	- 일본재흥전략 2016 - 과학기술이노베이션 종합전략 2016
2017년		- 미래투자전략 2017(매년개정) - 과학기술이노베이션 종합전략 2017
2018년		- 미래투자전략 2018 - 종합이노베이션전략 2018
2019년		- 성장전략실행계획(성장전략 2019) - 연구력향상개혁 2019 - 종합이노베이션전략 2019
2020년		- 성장전략실행계획(성장전략 2020) - 종합이노베이션전략 2020 - 연구능력강화, 청년연구자자원종합패키지

연도	법률/기본계획	전략 및 계획
2021년	과학기술이노베이션기본법 제6기 과학기술기본계획	- 종합이노베이션전략 2021

* 출처 : 国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター 『日本の科学技術・イノベーション政策(2022年)』, 2022.4.4., p.11.

특히, 자연환경이나 사회·경제환경의 격변에 대응해 나가기 위해서는 짧은 기간 내에 보다 역동적으로 전략을 재검토하는 전략 구조가 요구되었는바, 일본은 ‘과학기술 이노베이션 종합전략’을 5개년 계획인 ‘과학기술기본계획’과의 정합성을 유지하면서, 매년 과학기술이노베이션 정책의 장기비전 실현과 시급한 과제의 추진을 위한 방침을 제시하는 ‘종합과학기술 이노베이션 회의(CSTI)’가 중심이 되어 2013년 이후 매년 마련하고 있다.

그리고 2018년, 세계적으로 이노베이션이 급속히 진전되어 과거의 연장선상의 정책으로는 세계를 이길 수 없다고 인식하고 기존의 ‘과학기술 이노베이션 종합전략’을 대신하여 ‘통합 이노베이션 전략’을 정립하였는바, 기초연구에서 실용화 및 수출(국제 전개)까지 ‘원스톱 통관’할 수 있도록 ‘정책 통합’하여야 한다고 인식하고, 종합전략의 명칭을 변경하는 것에 그치지 않고 경제사회 시스템 전체를 변혁하기로 결정하였다.

이 외에도 과학기술 이노베이션과 관련성이 깊은 전략문서로 ‘미래투자회의(2016)’에서 작성한 ‘미래투자전략’도 발표하였다. 이는 민관이 일본의 성장에 기여 가능한 분야에 공동투자하고, 이에 부합하는 성장전략을 수립하고 구조개혁의 가속화를 도모하는 것을 목적으로 하고 있는바, 이의 일환으로 특히, 2017년판 및 2018년판 ‘미래투자전략’은 ‘Society 5.0’의 실현을 통해 일본 경제 전체의 생산성 향상을 도모하는 것을 목표로 설정하였다. 그러나 2020년 10월, ‘미래투자회의’가 4년만에 폐지되고 ‘성장전략회의’로 변경, 실행계획을 수립하였다. 이에, 2050년 탄소중립을 위한 녹색성장전략을 주축으로 한 대책을 수립하였고, 2021년 6월에는 새로운 실행계획을 마련하였으며, 2021년 10월, ‘신 자본주의 실현회의’로 변경되었다.

3. 기반기술의 육성전략

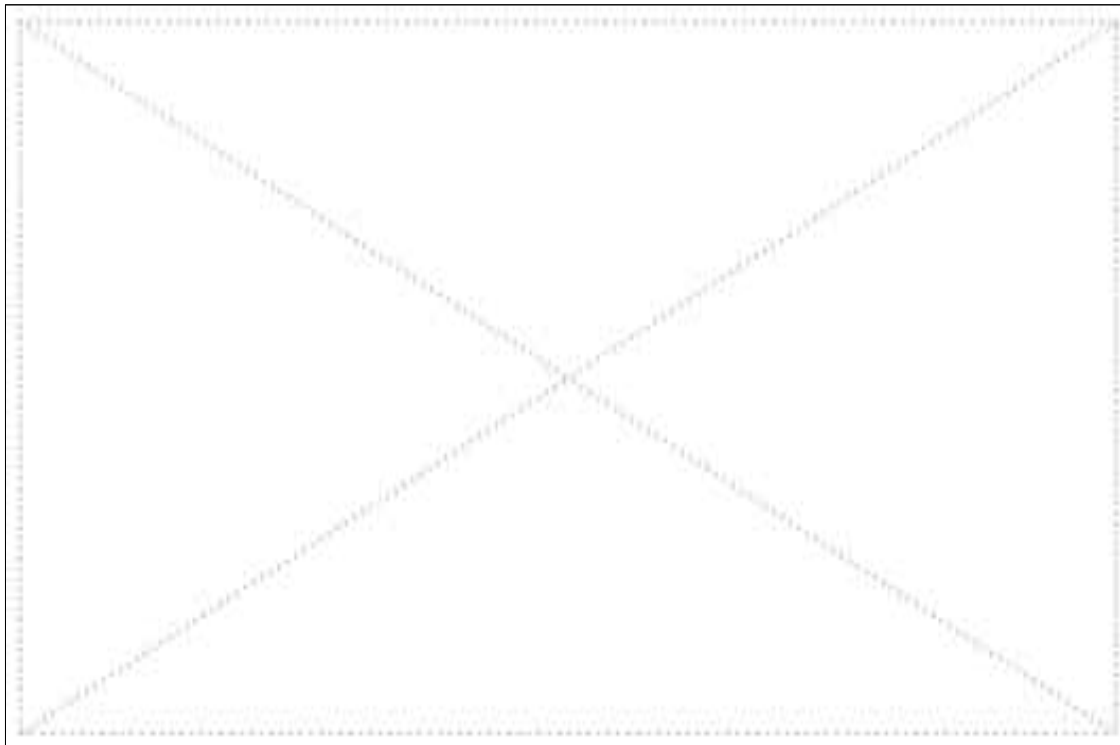
일본은 이용 빈도가 높고, 이용되는 기간(수명)이 길며, 기술의 범용성이 탁월할 뿐 아니라, 공동 이용성(소비의 비배제성 + 비경합성)을 골고루 갖춘 기술인 기반기술과 관련하여 2015년 9월 1일 발족된 ‘기반기술 추진의 바람직한 방향에 관한 검토회’에서 미래 신산업 발굴 및 육성과 사회변혁, 그리고 직면한 다양한 과제를 해결하기 위한 기술적 영역과 추진방안을 검토하였다. 그 결과 검토회는 기반기술을 (i) 사이버 공간과 관련

된 기반기술 7개와, (ii) 현실세계와 관련된 기반기술 6개 등 총 13개로 구분하고 이들을 이용한 서비스의 기능화와 통합화 개념을 정립하였는바, 이들 기술은 클라우드 기반, 인터넷 기반, 현장시스템 등 3개 공간을 통해 ‘초스마트 사회’를 구현하는데 역할 할 것으로 평가하였다.

[표 69] 기반기술의 구분

구분	세부사항
사이버공간 관련 기반기술	① 사이버 안보 기술, ② IOT 시스템 구축 기술, ③ 빅데이터 해석 기술, ④ AI 기술, ⑤ 디바이스 기술, ⑥ 네트워크 기술, ⑦ 엣지 컴퓨팅
현실공간 관련 기반기술	① 로봇 기술, ② 센서 기술(광/양자기술 포함), ③ 작동전환(actuator) 기술, ④ 바이오 기술, ⑤ 휴먼인터페이스 기술, ⑥ 소재 및 나노 기술

[그림 14] 일본형 기반기술의 유형 및 운용공간



* 주 : P; 현실공간(Physical System), S; 센서(Sensor), C; 사이버 공간(Cyber System), A; 작동전환(Actuator)

* 참고 : 第4回 基盤技術の推進の在り方に関する検討会, IoTサービスプラットフォーム(仮称)のシステムイメージ(2015.10.19.), p.5(<https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kiban/4kai/siry03.pdf>.)

또한, 도래할 ‘초스마트사회’는 ‘인간과 로봇 및 AI와의 공생 실현’, ‘소비자 중심의 서비스 실현’, ‘잠재적 니즈를 미리 고려한 서비스 제공’, ‘서비스 격차 해소’, ‘새로운 가치

체인의 실용화 통한 신산업 창출' 등에 의해 구현될 수 있다고 전제하고, 이를 위해 IoT에 기반한 서비스 플랫폼을 구축하여야 한다고 강조하였다. 이에, (i) 안전성의 고도화, (ii) 정보통신기반의 개발 강화, (iii) 인터페이스의 표준화 제도 및 기준 정비, (iv) 새로운 서비스에 부합하는 규제와 제도 개혁, (v) 표준적 자료 제공, (vi) 인재 육성 및 확보 등이 필요하며, 이를 위한 기반기술의 축적과 활용을 중요하다고 보았다. 구체적으로 '초스마트사회'를 구현하기 위해서는 'IoT 서비스 플랫폼'을 구축하여야 하며, 이에 필요한 기술로, 네트워크(차세대 무선 LAN 전송기술) 분야(8개 유형), 빅데이터 해석 분야(16개 유형), 인공지능기술(AI) 분야(18개 유형), 사이버 보안 분야(8개 유형), 디바이스 분야(2개 유형), 소프트웨어 기반기술 분야(8개 유형), 센서 분야(1개 유형), 로봇틱스 분야(9개 유형), 나노기술 분야 등 7개 분야별로 다양한 기술들을 제시하였다.

[표 70] IOT서비스 플랫폼 구축에 필요한 기반기술(예시)

대분류	소분류	관련 세부 기술 및 장치
네트워크 (차세대 무선ALN 전송기술) (8)	* 고속화 기술 * 적응영역 확대 * 고신뢰화 기술 * 품질보증 기술 * 시스템 구성 * 애드혹 네트워크지	* 물리층, MAC층, 네트워크층, 트랜스포트층, 상위층에서 고속화 * 다중 주파수로 확장 * 관리기술/간섭회피기술/시험기술/감시기술/절약기술 * 대역제어/우선제어/자율분산제어(DCF)/집중제어(PCF, 폴링) * 단말 및 액세스 포인트 구성/네트워크 구성 * 운용 형태/애드혹 네트워크 구성관련 기술
	* 통신 기술	
	* 보안 기술	* 인증/암호화/보안파라미터 설정 간소화/타 보안장치와 연계/부정기기 검출
빅데이터 해석 (16)	* 빅데이터기반기술, * 빅데이터해석기술, * 클라우드 소싱, * 개인정보보호 마이닝기술, * IT미디어분야 빅데이터, * 라이프사이언스분야 빅데이터, * 교육 빅데이터, * 사회인프라 빅데이터, * 오픈 데이터, * 저작권 빅데이터, * 프라이버시 빅데이터	
	* 데이터 분석 기술 * 해석대상DB * 스토계자료전처리 기술 * 스트림 처리 기술 * 분석 기반 기술	* 마이닝/OLAP * 데이터 웨어하우스/데이터마트 * 데이터 변환 기술/익명화 * 스트림 전처리/스트림해석기술 * 분산 데이터 축적 시스템/분산 데이터베이스/분산 스토리지, 분산 병렬 처리
인공지능 (AI) (18)	* 탐색과 게임 * 기계학습,심층학습, * 온톨로지(ontology)와 LOD * 웹 인텔리전스, * 지능 로봇틱스 * 통합형 인공지능 * 범용 인공지능 * 인지과학	
	* 학습형 인공 지능 * 지식기반형 인공지능 * 퍼지형 인공지능	* 기계학습, 신경망 * 추론시스템, 지식표현, 지식기반일반 * 퍼지 추론, 퍼지 제어

대분류	소분류	관련 세부 기술 및 장치
	* 유전적모델, 카오스모델	
	* 인식 * 지식 발견 * 대인 인터페이스 * 기기·설비의 조작 * 각종 처리	* 음성인식, 화상인식, 문자인식, 자연어인식, 데이터 패턴인식 * 정보 검색 및 탐색, 데이터 마이닝, 정보 추천 * 가시화, 가청화, 대화, 에이전트 * 감시, 진단, 제어 * 최적화, 설계, 예측
	* 범용	
사이버 보안 (8)	* 차세대 암호기술 및 암호프로토콜 * IT 시스템용 리스크 관리 기술 * 요소별 보안 기술 * 인증·ID 연계 기술 * 사이버 공격의 검지·방어 차세대 기술 * 프라이버시 정보의 보호와 활용 * 디지털 포렌식 CPS * IoT보안	
디바이스 (2)	* 나노테크놀로지	* 집적회로기술 * MEMS디바이스기술 * 포토닉스 * 프린티드일렉트로닉스기술 * 극저전력IT기반기술 * 양자컴퓨팅 디바이스 * 메모리 및 스토리지 * 액추에이터 * 센서 아날로그 회로 * 에너지 하베스트 디바이스 * 초저소비전력 나노일렉트로닉스(로직,메모리,양자정보) * 2차원기능성원자박막 * 스핀트로닉스 * 포토닉스 * 유기 일렉트로닉스 * MEMS/NEMS * 이종기능삼차원 집적칩 * 계면제어 * 공간/공극 구조제어 * 분자기술 * 탐다운형 프로세스(LSI초미세가공기술) * 바텀업형 프로세스
	* 광전자	* Si계열광집적회로 * 포리광집적회로 * 광전기혼재기반 * 발광소자 * 수광소자 * 광배선 * 패시브디바이스 * 액티브디바이스
소프트웨어 기반기술 (8)	* 소프트웨어에 의한 비즈니스 프로세스 정의 기술 * 가상화/컴포넌트화 기술 * 물리세계 기능사양 기술언어 * 워크플로우 프로세스 정의 * 실행관리 기술 * 사양검증 * 성능보증 기술 * Software Defined Society 연구	
센서(1)	로봇 센서	* 화자 방향센서 * 비전센서 * 촉각센서 * 대형구조물 자세위치센싱 * 작업대상성질(토질) 센싱 * 센서소형화 * 측위센서 * 환경인식센서 * 거동검출센서
로보틱스 (9)	* 산업용 로봇	* 용접 * 도포·도장 * 연마·바리제거 * 입출하·파레타이징 * 출하 * 수지성형 * 금속가공 * 전자부품실용 * 계측·분석 * 반송(일반) * 클린반송 * 식품 * 화장품 * 의약품
	* 서비스 로봇	* 농림업 * 축산 * 운수·창고 * 토목·건축 * 의료(수술용) * 오피스워크(접수·안내·반송 등) * 개인용이동장치 * 빌딩 경비 등 * 조작자부담 경감장치 * 재활 * 간호·복지 * 쓰레기 처리·청소 * 엔터테인먼트 * 홈(청소, 자동응답, 감시, 자녀보호, 기타)
	* 특수 환경용 로봇	* 탐사 * 수중·해양 * 우주 * 원자력 * 유지보수 * 군

대분류	소분류	관련 세부 기술 및 장치
		사 * 폐기물처리
	* 전체 구조 기술	* 마스터슬레이브형로봇 * 이동형로봇 * 마이크로로봇 * 프로그램제어형로봇 * 매니플레이터 장치부착실 * 인체장착형 로봇
	* 부분 구조 기술	* 파지부 * 관절/손목/팔/손가락 * 시청각 센서 * 액츄에이터 * 배터리·충방전
	* 제어 기술	* 위치결정제어 * 시동·정지제어 * 프로그래밍제어 * 테이칭시스템 * 인터페이스* 원격제어 * 파워 도움
	* 안전 기술	* 출력, * 구동 * 검지, * 검출 * 안전장치 * 신뢰설계 * 사람에 대한 안전기술 * 기타
	* 지능화 기술	* 인공지능 기술(뉴럴 네트워크, 확률 모델, 지능 기반 제어, 행동 기반 제어, 정보 및 감정 모델, 진화 및 적응, 기타 수학적 모델, 기타 학습·추론) * 자율 이동제어(자기위치 동정, 맵생성, SLAM, 경로계획, 장애물회피, 부정지주파, 내비게이션) * 로봇협조·군로봇(분산기능제어, 군로봇, 기타로봇제어)/클라우드 네트워크
	* 인식 커뮤니케이션기술	* 정적물체인식기술 * 동적물체인식기술 * 인물인식기술 * 음성인식기술 * 음성합성·대화기술 * 음성·화상에 의하지 않는 커뮤니케이션기술

* 자료 : 内閣府, IoTサービスプラットフォーム (仮称) の構築に必要な基盤技術例, 第3回 基盤技術の推進の在り方に関する検討会参考資料2(2015.10.19.)(<https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kiban/3kai/sanko2.pdf>)

제3절 소결

미국은 과학기술에 대한 전담부처를 두지 않는 대신 행정임무를 담당하는 여러 연방부처(Ministry)와 독립기관(Agency)에 의해 분권화 및 다원화된 과학기술 및 연구정책을 추진하고 있는 것이 특징이다. 이에 부처별 임무에 따라 자체적으로 사업을 기획·수행·평가하고 관련 정책을 입안하며 지원한다. 연방정부 차원의 정책은 국가과학기술위원회(National Science and Technology Council ; NSTC)와 과학기술정책국(Office of Science and Technology ; OSTP)을 중심으로 입안이 이루어진다. 특히 R&D 예산의 경우에는 범정부 차원의 중점목표와 부처별 중점목표를 집중 관리하는 방식의 「정부성과결과 현대화법」(GPRA Modernization Act of 2010)을 통해 연방정부 차원의 성과관리를 실시하고 있다.

최근 「반도체 생산 장려책 및 과학법」을 통해 반도체 산업을 활성화하여 미국의 제조 산업과 공급망, 국가안보를 강화하고, R&D 및 과학기술 분야, 인력양성에 투자함으로써 나노기술, 청정에너지, 양자컴퓨터, AI 등의 미래산업에서 중국과 경쟁하고 전세계적으로 미국의 우위를 확보하고자 하는 노력을 하고 있다. 2022년 2월, 바이든 행정부는 미국의 기술 경쟁력과 국가 안보에 영향을 미칠 수 있는 19가지 ‘주요 신흥기술(Critical and Emerging Technologies ; CET)’을 발표하고, 이들의 개발 역량에 집중하고 있다. 주요 신흥기술은 총 19개로 첨단 제조, 인공지능(AI), 생명 공학, 양자정보 기술, 반도체, 우주기술 및 시스템, 첨단 원자력 에너지, 재생에너지 등이 포함되며, 2021년 8월 발표된 ‘2023 회계연도 예산 관련 다부처 연구개발 우선순위(Multi-Agency Research and Development Priorities for the FY 2023 Budget)’ 보고서에 따르면, 바이든 행정부는 R&D 지원을 통해 미국인의 삶의 질 증진과 첨단 기술의 발전을 추구하며, 국내 생산 활성화를 도모함을 목적으로 하고 있다.

미국 연방정부의 R&D 예산은 꾸준히 증가하여 2020년 예산은 1956년 예산 대비 현재 달러(current dollars) 기준으로 83배에 이른다. R&D 예산은 20여 개 이상의 연방 기관에서 기초연구, 응용연구, 실험연구 개발, R&D 장비·시설 항목으로 지출되었다. 주요 관련 부처는 국방부(Department of Defense ; DOD, 보건복지부(Department of Health and Human Services), 에너지부(Department of Energy), 항공우주국(National Aeronautics and Space Administration ; NASA), 국립과학재단(National Science Foundation ; NSF) 등이다.

미국 과학기술정책 조정체계의 중요한 특징으로는 세부적 사업이 아닌 상위 수준의 우선순위 제시, 사전조정 준거로서 국정 의제와 목표제시, 정치적 조정 과정 중시, 예산기능과의 유기적 연계 강조, 소위원회 및 작업반의 활성화, 공무원의 실질적인 조정과정 참

여, 조정이슈에 대한 지침으로서 작용하는 보고서 발간 등이 있다. 미국은 분산형 R&D 체계를 유지하면서도 투자의 우선순위 선정과 범부처 R&D 프로그램을 통하여 부처 간 정책조정과 협력을 유도하고 있다. 구체적으로 살펴보면 연방정부의 R&D 프로그램 구조는 부처 공동으로 수행하는 ‘범부처 참여 협동연구개발 프로그램’과 부처가 산하 공공연구기관을 통해 개별적으로 수행하는 ‘부처 연구개발 프로그램’으로 구분된다. 미국 연방 연구개발(R&D)은 법률로 승인되고 행정 권한 하에 위임된 분야의 국가 우선순위(national priorities)에 중점을 두고 있다. 범부처 R&D 프로그램은 주로 국토 안보나 국방 등 사회 파급효과가 크고 장기적인 국가목표를 달성하기 위해 정부의 참여가 요구되는 분야나 에너지·환경·기후변화 대응 등과 같이 범부처 조정과 통합이 필요한 분야에 적용된다.

영국의 원천기술 연구지원 법제도는 과학기술법, 고등교육연구법, 그리고 첨단연구창의 청법으로 구성된다. 이러한 법률들은 새로운 아이디어와 기술의 탐구를 위한 자금과 자원을 제공하며, 혁신과 경제성장을 주도할 수 있는 잠재력을 가진 연구를 지원하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 전문가 주도하에 통합적이고 전략적인 접근방식을 제공하며, 때에 따라 고위험 고보상 연구에 대해 적극적으로 투자하여 원천기술 경쟁력을 확보하고자 한다.

이러한 영국의 연구지원 법제도는 다음과 같은 특징을 가진다. 먼저, 지원 정책이 정치가가 아닌 연구기관 주관하에 이루어진다. 이는 영국이 전통적으로 추구해 온 ‘Haldane 원칙’에 의거한 것으로, 주요 과학기술 정책에서의 의사 결정 및 외부 검토 모두 해당 분야 연구자들에 의해 수행된다. 법에 의거하여 원천기술 연구지원을 주관하는 기관인 과학연구위원회(SRC, 과학기술법에 의거), 영국 연구혁신기구(UKRI, 고등교육연구법에 의거), 첨단연구창의청(ARIA, 첨단연구창의청법에 의거) 등은 모두 연구기관으로, 의사 결정 역시 해당 분야 전문가들 주도하에 이루어진다. 이는 원천기술 연구지원이 정치적 이해관계에 따라 단기적으로 좌우되는 것을 막고 전문성 있는 담당자의 의사 결정을 통해 지속적이고 안정적인 성과를 낼 수 있도록 하기 위함으로, 영국 정부가 국가경쟁력으로써 원천기술의 중요성을 이해하고 있으며 연구지원의 과정을 거시적으로 바라보고 있음을 시사한다.

두 번째로, 영국의 연구지원은 전략적으로 진행된다. 영국 연구혁신기구(UKRI)는 과학기술 강국을 실현하기 위한 연구혁신 시스템 구축을 목표로, 다양성, 연결성, 회복탄력성, 참여를 기본 원칙으로 삼은 ‘2022년 5개년 전략(UKRI strategy 2022 to 2027)’을 공표한 바 있다. 영국의 연구 지원 법제도는 이러한 전략에 따라 실행되어, 효과적인 목표 달성을 추구한다. 이는 산발적인 주먹구구식 지원책이 아니라 원칙에 입각한 전략적인 지원을 제공한다는 측면에서, 영국 정부가 과학기술 연구지원의 측면에 있어 단기적 성과

가 아닌 거시적인 성공을 지향함을 시사한다.

세 번째로, 영국의 연구지원은 유연하다. 영국은 첨단연구창의청법(ARIA법)을 통해 고위험 고보상 연구를 지원하는데, 이는 안정성과 확실한 성과를 추구하는 공공기관으로서 이례적이다. 나아가 해당 법령은 일반적인 규제와 연구에 대한 평가과정을 과감하게 축소하고 연구지원에 있어 효율성과 시간 비용 절감을 추구하는데, 이는 일반적인 정부 시책에서는 보기 힘든 과단성과 유연성을 보여준다. 이는 영국 정부가 혁신을 위하여 위험 부담은 불가피하며, 영국이 과학기술 분야에서 지속적으로 경쟁우위를 유지하기 위해 연구자들에게 연구에만 집중할 수 있는 효율적인 환경 보장이 필요함을 인지하고 있음을 시사한다.

마지막으로, 영국의 연구지원 법제도는 직접적인 연구지원뿐만 아니라 과학 교육이나 대중과의 소통에도 주력한다. 앞서 과학기술법을 통해 설립되었던 과학연구위원회(SRC)의 경우, 교육 프로그램의 자금조달이나 대중을 위한 공개 강의 등을 주요 업무 중 하나로써 수행한 바 있다. 현 고등교육연구법을 통하여 차세대 연구자 및 혁신가의 개발을 지원하기 위한 연구 펠로우십과 교육 프로그램 및 기타 이니셔티브에 자금을 지원 중이다. 이는 전문 연구인력의 저변을 넓히고 일반 대중의 과학에 대한 이해도를 높이기 위함으로, 영국 정부가 과학기술 연구 분야에서 선도적인 입지를 유지하기 위하여 연구인력의 지속적인 양성과 일반대중의 지지 확보를 추구하고 있음을 시사한다.

독일은 EU와 달리 과학기술 단계에 따른 용어 구분을 명확하게 하여 지원하고 있지는 않으나, 일반적으로 원천연구와 같이 권리의 기대가능성을 전제로 하는 경우에는 응용연구의 명칭으로 포섭하여 지원을 하고 있다.

독일은 연구개발을 위해 독자적으로 시행하고 있을 뿐만 아니라, 공동부담을 통해 연방과 주의 공동과학회의라는 연구개발의 최고의사결정기구가 연구개발의 주요 정책의 방향과 연구개발계획 및 자금조달 등을 결정하고 있으며, 이에 대해 최고의 전문가로 구성된 국가과학위원회가 과학기술정책 자문기관으로 공동과학회의 등에게 주요 정책과 대학 및 연구기관의 관련 시스템에 대해 조언을 하고 그 기관의 성과평가를 실시하고 있다.

특히 과학기술 및 연구개발을 위해 연방과 주의 직접 및 간접적인 출연지원뿐만 아니라 4대 연구협회를 비롯한 공공연구기관, 독일연구재단 등 다양한 준공공기관과 독일산업협회 등 민간의 지원을 받고 있으며, 연구개발을 위한 자금조달을 위해서 연방과 주의 공동과학회의협정을 통해 분담하고, 그 실행협정을 통해 연구개발을 지원하고 있다.

독일은 연구개발에 대한 직접적 규제보다는 연구개발의 창의성과 자율성을 존중하는 방향으로 연구행정을 효율화하고 있고, 포괄예산제 등 실시함으로써 그 과정에 대한 모니터링이나 보고를 통한 감시를 제외하고는 연구개발을 위한 독자적 운영을 보장하고 있으며, 관련 연구개발을 위한 세제 지원을 통해 연구수당을 줄 수 있도록 하고있는 것이

특징이라 할 수 있다.

프랑스의 과학기술연구 체계는 ‘기초과학연구’와 ‘응용과학연구’의 두 체계로 구성되어 상호보완적으로 작용하고 있으며, 모든 연구는 프랑스 정부의 ‘연구 담당부처(MESRI)’가 주도하고 있다. 특히 프랑스는 이러한 기초 및 응용과학연구를 추진하기 위한 법률을 자세히 제정(「연구법전」 제L.111-1조 내지 제L.111-7-1조)하여 이에 근거한 관련 정책을 구체적으로 추진하고 있으며, 연구단계로서 기초 및 응용과학연구를 구분하고는 있다. 다만, 이를 지원하고 육성하는 정책은 구분하지 않고 법령에 따라 연구전략과 연구 우선순위를 수립하여 수행하고 있다는 점이 특징적이다. 또한, 프랑스는 「연구법전」 제L.111-6조와 제L.111-7-1조에 따라 국가연구전략은 단발성이 아닌 다년간의 중장기적 프로그램으로 구성되어 있으며, 정부가 주도적으로 이끌어가지만, 독단적으로 결정하지 않고 시민 사회와 협의하여 전략을 수립 시행하고 있다. 세부적으로 국가연구전략에 따른 연구 우선순위의 결정은 과학 및 대학공동체, 사회 및 경제파트너, 공익사업으로 인정되는 협회 및 재단 대표, 관련 부처 및 지방자치단체, 특히 레지옹과 협의 후에 결정하고 있다.

한편, 최근 프랑스는 국가연구전략의 목표를 21세기 주요 도전에 대한 대응으로 결정하고, 이에 따라 2020년 국가연구전략의 10대 주요 과제와 우선순위를 선정하였는데, 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 효율적인 자원관리와 기후변화 적응부터 시작하여 순서대로 청정, 안전 및 효율적 에너지, 산업혁신, 건강과 웰빙, 식량안보와 인구통계학적 문제, 운송 및 지속 가능한 도시 시스템, 정보통신 사회, 혁신적이고 통합적인 사회, 유럽을 위한 우주개발, 유럽시민과 거주자의 자유와 안보이다. 이러한 연구 우선순위 과제의 특징을 살펴보면 앞서 언급한 21세기 주요 도전에 대한 과제이기도 하지만, 또 다른 한편으로는 인간이 살아가는데 있어 가장 필요한 기본적인 의식주에 그 우선순위 초점이 맞추어져 있음을 볼 수 있는데, 이를 다시 말하면 프랑스 국가연구 우선순위는 국민의 기본권적 권리보장에 그 핵심이 있다고 할 수 있다.

일본은 OECD의 Frascati Manual 2002와 동일하게 과학기술 연구단계를 기초연구(Basic research), 응용연구(Applied research), 개발연구(Experimental development)로 구분하고, 「과학기술기본법」(科学技術基本法)에서 그 개념을 명시한 이래로, 여기에 기술개발을 포함하여 연구개발이라는 포괄적 용어를 사용하고 있다. 그리고 이 연구개발의 기반이 되는 기술개발촉진을 과학기술정책의 근간으로 보아 여러 논의를 거쳐 기반기술이라는 개념을 강조하고 있다. 기반기술은 ‘광범위하고 다양한 연구영역·응용 분야를 수평적으로 지원하는 공통적·기반적인 과학기술’로, 시설, 장치, 연구시료 그 자체가 아니라, 이론이나 방법론까지 포함한 광범위하고 다양한 연구영역과 응용분야를 횡단적으로 지지하는 과학기술을 말한다. 이러한 기반기술의 특징으로 수요성, 지속성, 적응성, 공공성

을 들 수 있다.

관련 법령으로는 최근 「과학기술기본법」을 「과학기술·이노베이션기본법」으로 개칭하고, 「연구개발력강화법(研究開發力強化法)」을 「과학기술·이노베이션 창출의 활성화에 관한 법률」로 개칭하여 과학기술정책의 틀을 재정립하고 있으며, 「기반기술연구활성화법」을 두어 민간에서 행해지는 기초기술에 관한 시험연구의 원활화 및 민간 기반기술 향상을 도모하고 있다.

정책적으로는 과학기술 담당 대신(장관) 및 과학기술혁신추진사무국을 두어 과학기술의 종합적인 정책기획 및 과학기술 진흥을 위한 의견 수립을 도모하고, 내각부 산하의 종합과학기술혁신회의에서 국가 연구개발 전략을 수립하되, 문부과학성에서 이의 집행을 책임을 지는 다원적 구조를 구축하고 있다. 특히 2018년 통합혁신전략추진회의를 설치하여 전문성을 높이면서 데이터기반, 전략적 연구개발, 창업, 육성 기술을 주요 주제로 하여, AI, 바이오, 양자의 3분야를 일본이 강화해야 할 주요 기술로 지목, 국가적인 지원을 하고 있다. 이러한 정책은 「과학기술·이노베이션기본법」에 기반한 과학기술 이노베이션 기본계획(제6기 계획, 2021)을 중심으로 추진되고 있다.

이러한 해외 선진국의 국가과학기술 법령체계와 국가과학기술 R&D 거버넌스를 참고하여 국가안보 차원에서 전략적으로 중요성이 인정되고 국민 경제 전반에 중대한 영향을 미치는 국가전략기술로서 국내의 원천기술을 발전시키고, 미래 유망성 및 산업 경쟁력을 고려하여 지원할 필요성이 있는 기술을 지원하기 위하여 국내 원천기술 지정 및 관리, 연구개발 예산지원, 우선순위 지정 등을 포함한 관련 거버넌스 체계 확립과 법제정비의 노력을 기울일 필요가 있다.

제5장 원천기술 확보를 위한 법제도 개선방안

제4장에서 살펴본 대로, 해외 주요선진국에서는 과학기술연구개발체계를 명확하게 하고, 해당 분야에 대한 개별적 또는 종합적인 근거 법령 및 관련 연구원을 두는 것으로 인하여 과학기술의 발전을 도모하고 있다. 국내에서 사용되는 원천연구 또는 원천기술의 개념과 일치하는 용어를 사용하고 있는 것은 아니나, 유사한 개념을 정의하고 이에 관한 관련 근거를 두고 있다는 점에 시사하는 바가 크다.

[표 71] 원천연구의 범위(해외)

구분	연구단계별 연구유형(Research type)			
OECD	기초연구		응용/개발연구	
영국	전략연구(원천연구)			
	순수기초연구 (pure basic)	목적기초연구 (oriented basic)	전략응용 (strategic applied)	특정응용 (specific applied)
주요 연구성과	논문 등	논문, 개념특허 등	원천특허, 기술이전, 시작품 등	제품, 기술지도, 표준특허 등

* 자료 : 미래부, 원천기술개발사업 평가 매뉴얼(2016.5.)

이에 국내의 원천기술 확보를 위해서는 기본적으로 이를 개발할 수 있는 원천연구가 무엇인지에 대한 개념을 명확하게 하고, 이를 활성화할 수 있는 지원 체계 구축이 필요하다. 이를 위해서는 원천연구 및 원천기술의 개발을 도모하는 기본법((가칭)원천연구 및 원천기술개발에 관한 진흥법)을 제정하거나(제1안), 현행 「기초연구법」에 대한 보완(제2안) 또는 「과학기술기본법」에 대한 보완(제3안)을 고려해 볼 수 있다.

제1절 원천연구 및 원천기술개발에 관한 진흥법(안)의 제정(제1안)

I. 개요

1. 입법목적

앞서 살펴본대로, 우리나라는 원천연구 또는 원천기술과 관련하여 종합적인 단일법률 또는 기본법 내지 진흥법을 두고 있지 않으며, 다만 기초연구법 제14조에서 특정연구개발사업을 규정하고 이를 원천연구나 원천기술의 개발을 위한 근거 법령으로 활용하고 있

다. 물론 이외에도 과학기술정보통신부나, 산업통상자원부, 교육부 및 중소벤처기업부 등의 소관 법률에서 개별적으로 원천연구 또는 원천기술의 개발 내지 지원 등을 명시하면서 근거를 명시하고 있다. 이에 법체계 형식상으로는 기초연구법이 원천연구·원천기술에 관한 기본법으로 작용하고 각 부처별 관련 소관 법령이 특별법으로서 기능하는 것 같이 보일 수 있다. 그러나 사실상 부처별 소관 법령은 해당 분야에 대한 기초법 또는 진흥법으로 작용하고 있으며 본질적으로 원천연구나 원천기술에 관한 사항을 포괄하여 규정하고 있다고 할 수 없다. 그 결과 부처별 지원의 차이나, 법률 간 규정의 존재 여부 등이 상이할 수 있으며, 개발된 기술 간의 융합이나 부가가치의 창출에도 제한이 발생할 수밖에 없어 과학기술법체계의 정합성이 저해되거나 그 효과가 떨어질 수 있다. 이에 (가칭) 「원천연구 및 원천기술의 개발에 관한 진흥법」(이하, 「원천연구기술개발진흥법」)을 제정하여 원천연구 및 원천기술의 지원 등에 있어서 기본법적인 성격으로 작용하게 하여,¹⁶⁸⁾ 법체계의 정합성과 효율성을 제고하며, 단순 연구개발에서 그치지 않고 이를 확대, 타분야의 기술과 융합하여 효율적으로 창업 또는 사업화 등을 가능하게 하여 산업 전주기로 확대되는 통합적인 연구개발지원 법체계를 마련할 필요가 있다.

2. 고려사항

제1안에 따른 법 제정안을 제시함에 있어서 현행 타법령과의 규정상 충돌이나 중복되는 경우를 고려할 필요가 있다. 기본적으로 제1안으로 제안하는 「원천연구기술개발진흥법」의 제정안은 원천연구·원천기술에 관한 기본법적 성격을 가지는 법률이므로 타법령과의 관계에서 특별히 충돌되는 규정은 크게 없다 할 것이다. 다만 그럼에도 현행법상 특히 현 원천연구·원천기술의 근거 규정으로 작용하고 있는 「기초연구법」 제14조에 따른 ‘특정연구개발사업’은 제1안에 따른 제정법과 중복될 수 있다. 이와 관련하여, 해당 사업은 앞서 살펴본 대로 특정연구개발에 관한 계획의 수립 방법이나 절차 또는 연도별 연구과제를 선정하는 방법이나 기준에 관하여 명확하게 명시하고 있지 않을 뿐만 아니라, 어떠한 과정을 거쳐 특정연구개발사업이 선정, 진행되고 연구 및 개발이 이루어지고 있는지가 불명확하고 거의 사문화되어 있다는 문제점이 있기에 제1안의 제정안을 따를 경우 삭제하는 것이 타당할 것이다.

또한, 제안하는 법률안과 2020년 6월 제정되어 2021년 1월부터 시행되고 있는 「국가연구개발혁신법」 및 2023년 3월 제정되어 동년 9월부터 시행되고 있는 「국가전략기술육

168) 기본법은 사회에서 기본적인 원칙이나 준칙 내지 일정한 법 분야에서 제도, 정책 등에 관한 기본과 원칙, 기준 등에 관하여 정한 법률을 지칭하는 것으로, 법제명에 ‘기본법’을 사용하지 않더라도 기본적인 원칙이나 제도 등을 규정하고 있다면 넓은 의미의 기본법에 해당한다고 볼 수 있다; 우기택, 기본법과 체계정당성에 관한 연구, 법제논단(2016.9), p.42. 이와 관련하여, 특히 기본법의 성격 및 특징에 관해서는 박영도, 기본법의 입법모델연구(2006) 참조.

성법」 및 기타 타법률과의 연계여부도 고려할 필요가 있다. 먼저 「국가연구개발혁신법」은 앞서 살펴본대로 ‘국가연구개발사업에 대한 통합적·체계적 운영 및 자율적이고 책임 있는 연구개발 환경의 조성’을 위한 법률로 ‘중앙행정기관이 법령에 근거하여 연구개발을 위하여 예산 또는 기금으로 지원’하는 ‘국가연구개발사업’에 관하여 명시하고 있다. 원천연구·원천기술의 육성이나 지원, 촉진 등에 있어서 중앙행정기관이 관여하고 그 방향설정 에 따라 이루어지는 경우가 상당하나, 모든 연구개발행위가 정부 주도하에 이루어지는 것은 아니며, 특히 그 활용 및 확산에 대해서는 민간의 영역에서 이루어지는 것이 대부분이라 할 수 있다. 또한 ‘국가연구개발사업’은 특별히 연구단계를 구별하여 그 지원을 명시하고 있지는 않으며, 광의의 개념으로서 포괄적으로 연구개발의 환경을 조성·관리하는 법률이기에 원천연구·원천기술에 관한 세부사항의 규정을 두기에는 적합하지 않다. 이에 관련 규정 등을 참고하여 지원, 선정, 관리 등의 규정을 제정한다.

다음으로 국가적으로 중요성이 큰 국가전략기술을 육성하여 미래 신산업의 발전을 촉진하는데 목적을 둔 「국가전략기술육성법」은 특히 ‘외교·안보 측면의 전략적 중요성이 인정되고 국민경제 및 연관 산업에 미치는 영향이 크며 신기술·신산업 창출 등 미래 혁신의 기반이 되는 기술’에 관한 육성으로 그 목적취지와 내용이 원천연구·원천기술과 유사한 부분이 있다. 다만 「국가전략기술육성법」에서 우선 목표로 하는 사항 및 대상 요건이 ‘외교·안보 측면의 전략적 중요성이 인정’되어야 하므로, 여기에 해당하지 않는 경우 원천연구·원천기술은 해당 법령이 적용될 여지가 없다. 이에 해당 법률에서 규정하고 있는 바를 참고하여 기본계획의 수립 및 선정·관리, 운영 등에 관한 내용을 규정한다.

아울러, 원천연구·원천기술에 관한 평가 및 관리에 있어서도 제정안에서 규정하고 있는 사항 외에 「연구성과평가법」에서 별도로 정하는 바가 있다면 이를 따르는 것이 타당할 것이다.

이에 제정 법안에 타법과의 관계 규정을 두고 원천연구·원천기술의 지원 및 발전 등에 있어서 해당 법을 우선적으로 적용하되, 타법의 내용을 따르는 것이 원천연구·원천기술의 지원 및 발전 등에 유리한 경우에는 해당 법률을 따르는 것으로 규정하여 체계성과 효율성을 도모한다.

II. 주요 내용

「원천연구기술개발진흥법」의 체계는 크게 총칙, 기본계획 등의 추진 체계 마련, 원천연구 및 원천기술의 기반구축, 원천연구 및 원천기술의 연구성과 활용 및 사업화 및 보칙과 벌칙으로 구성할 수 있다.

1. 총칙

(1) 목적

일반적으로 목적규정은 당해 법령의 입법목적을 간결하고 명확하게 요약한 문장으로, 그 법령이 달성하려는 목적 등을 밝혀 일반 국민이 입법목적이나 입법 취지를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것이다.¹⁶⁹⁾ 목적규정은 그 법령의 해석지침이 되므로 그 입법 취지와 입법 목적을 종합적으로 표현할 것이 요구된다.¹⁷⁰⁾

이러한 기준을 바탕으로 「원천연구기술개발진흥법」의 입법목적은 원천연구 및 원천기술의 확보를 진흥·지원, 육성하고 관련 핵심기술에 대한 연구개발을 촉진하여 연구역량을 축적하는 것에 있다. 또한, 이를 위하여 우수한 과학인력의 양성을 도모하고 성과의 확산을 위한 사업화 및 융합을 촉진하여 국가경쟁력의 강화와 사회경제발전을 도모하는 것으로 하여 다음과 같이 규정한다.

[표 72] 원천연구기술개발진흥법의 목적규정(안)

제○조(목적) 이 법은 원천연구와 원천기술의 개발을 촉진하기 위한 기반을 확충하고 관련 시책을 수립·추진하여 원천연구와 원천기술의 체계적인 육성·발전을 도모함으로써 기업의 기술경쟁력을 강화하여 과학기술의 혁신과 국가경제 발전에 이바지함을 목적으로 한다.

(2) 정의규정

정의 규정은 해당 법령에서 사용하는 용어의 개념을 명확하게 정하는 규정으로, 그 법령에서 사용하는 용어 중에서 개념상 중요하거나, 일반적으로 사용되는 용어의 의미와 다른 의미로 사용되는 용어에 관하여 법령 자체에서 그 의미를 명확하게 할 목적으로 규정한다.¹⁷¹⁾ 용어의 개념은 사전에서 정의되는 사항을 따르거나, 사회통념에 따라 정해지는 것이 일반적이나, 경우에 따라 다른 의미로 사용될 수도 있기에 이를 명확하게 하여 법령의 해석이나 적용상의 혼란을 예방하고, 법적 분쟁을 미리 예방하는 것으로 일관성이 있는 법집행을 통한 국민 권익의 보호에 그 목적이 있다.¹⁷²⁾

이러한 기준을 바탕으로 「원천연구기술개발진흥법」의 정의 규정은 원천연구와 원천기

169) 법제처, 법령입안심사기준(2022), p.51.

170) 법제처, 법령입안심사기준(2022), p.52.

171) 법제처, 법령입안심사기준(2022), p.57.

172) 법제처, 법령입안심사기준(2022), p.57.

술에 대한 명확한 정의를 두고, 해당 정의가 타법에 규정되어 있는 원천연구 및 원천기술의 개념으로 적용되게 규정한다. 이에 먼저 원천연구의 정의는 2021년 2월 개정된 ‘국가연구개발 과제평가 표준지침’에서는 명기하고 있는 정의에 따라, “제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술분야에 응용이 가능한 기술을 개발하는 연구 활동”으로 정의하고, 원천기술은 이러한 연구활동을 통하여 개발된 기술로 정의한다.¹⁷³⁾

[표 73] 원천연구기술개발진흥법의 정의규정(안)

<p>제○조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. “원천기술”이란 제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술분야에 응용이 가능한 기술을 말한다. 2. “원천연구”란 제2조 제1항에 따른 원천기술을 개발하는 연구 활동을 말한다.
--

(3) 국가 등의 책무에 관한 규정

책무와 관련된 규정은 그 법령의 목적 달성을 위해 국가나 지방자치단체 등이 수행해야 할 책무 등을 정한 것으로, 이들이 담당해야 할 책무를 법령으로 명확히 정함으로써 법령의 입법 목적을 효과적으로 달성하기 위함이다.¹⁷⁴⁾ 이러한 규정을 통하여 법령 제정 목적의 달성을 강제하는 한편, 적극적인 법령 집행을 유도할 수 있다.¹⁷⁵⁾

이에 「원천연구기술개발진흥법」의 책무규정은 원천연구, 원천기술을 위한 기반조성을 위한 시책의 수립 및 그에 따른 각종의 지원과 노력에 관해 명시하고, 기타 연구기관의 업무 사항을 명시한다.

[표 74] 원천연구기술개발진흥법의 책무규정(안)

<p>제○조(국가와 지방자치단체 등의 책무) ① 국가와 지방자치단체는 원천기술을 확보하고 경쟁력을 강화하기 위하여 원천연구와 관련된 기반을 조성하고 관련 연구 및 기술을 보호하기 위한 시책을 수립하며, 그 추진에 필요한 행정적·재정적 지원방안 등을 마련하여야 한다.</p> <p>② 국가와 지방자치단체는 원천연구·원천기술의 육성과 관련하여 기술혁신과 신산업 창출에 지장을 초래하는 불필요한 규제를 국내외 환경 변화에 맞게 완화하거나 해소하</p>

173) 다만 해당 법의 전체적인 내용상 정의규정에서 명시하여야 하는 중요 용어에 대한 개념은 더 있을 것이나, 본 보고서에서는 해당 법안의 핵심용어라 할 수 있는 원천연구와 원천기술에 대한 개념을 제안하는 것으로 제한한다.

174) 법제처, 법령입안심사기준(2022), p.69.

175) 법제처, 법령입안심사기준(2022), p.69.

기 위하여 노력하여야 한다.

- ③ 원천연구·원천기술의 개발을 수행하는 대학과 연구기관 등은 우수한 인력을 양성하고 원천연구·원천기술을 개발하기 위하여 노력하여야 한다.
- ④ 원천연구·원천기술의 개발을 수행하는 기업은 이를 확보하고, 대학 및 연구기관과 적극적으로 협력하여 개발성과를 확산할 수 있도록 노력하여야 한다.

(4) 다른 법률과의 관계에 관한 규정

해당 법령에서 규정하고 있는 대상이나 내용이 타법에서도 유사 또는 동일하게 규정하거나, 경우에 따라 상충되는 사항을 규정할 수도 있다.¹⁷⁶⁾ 법령의 규정은 고립하여 존재하는 것이 아니라 법령 상호 간에 유기적으로 결부되어 종합적인 법체계를 구성하고 있으므로, 법령 상호 간 또는 각 법령의 개별 규정 간에 조화와 균형을 유지하려면 다른 법령과의 관계를 명확하게 규정하여 다른 법령과의 상충을 피하고 법령 상호 간의 조화를 도모할 것이 요구된다.¹⁷⁷⁾

「원천연구기술개발진흥법」은 종전의 「기초연구법」이나 각 개별 분야의 원천연구·원천기술에 관한 진흥법 및 「국가전략기술육성법」 등의 규정과 그 내용이 유사하거나 체계가 유사할 수 밖에 없다. 이에 이들 간의 관계를 명확하게 하여 법체계의 정합성을 제고할 필요가 있다.

[표 75] 원천연구기술개발진흥법의 타법령과 관계규정(안)

제○조(다른 법률과의 관계) 이 법은 원천연구 및 원천기술의 육성에 관하여 다른 법률에 우선하여 적용한다. 다만, 원천연구 및 원천기술 개발사업의 추진, 원천연구 및 원천기술 육성을 위한 기반조성, 원천연구 및 원천기술에 관한 인력양성에 있어서 다른 법률을 적용하는 것이 유리한 경우에는 그 법률을 적용한다.

2. 추진체계

(1) 기본계획 및 시행계획의 수립 등에 관한 규정

체계적이며 효율적인 원천연구 및 원천기술의 확대를 위해서는 이에 대한 종합적이며 전문적인 계획의 마련이 무엇보다 중요하다. 이와 관련하여 관계 법령에서 이를 위한 근거를 명시하는 것이 중요한바, 해당 규정이 기본계획 및 시행계획의 수립에 관한 규정이

176) 법제처, 법령입안심사기준(2022), p.77.

177) 법제처, 법령입안심사기준(2022), p.77.

라 할 수 있다. 기본계획은 근거 법령에 따른 입법 목적을 달성하기 위해 행정기관이 정책을 종합·조정하여 수립하는 중장기적 계획이고, 시행계획은 기본계획을 구체화하기 위해 수립하는 단기적 계획으로, 수립권자, 수립사항, 수립시기·주기, 수립절차 등을 규정하여야 한다.¹⁷⁸⁾

「원천연구기술개발진흥법」에 따른 원천연구·원천기술의 활성화와 지원 등을 위한 기본계획의 내용은 이들에 대한 육성 및 관리의 기본방향, 이행 및 평가, 부처간 연계 및 협력, 연구개발의 촉진 및 성과관리 등, 인재 육성과 기반관리 등의 사항이 될 것이다. 다만, 기본계획을 수립함에 있어서 다른 과학기술법제 관련 법령에 따른 기본계획과 중복될 우려가 있으므로, 기존 기본계획과 통합하거나 기존 기본계획에 포함될 내용을 추가하는 등의 방법을 고려하여야 한다.¹⁷⁹⁾

이와 관련하여 「기초연구법」이나, 「과학기술기본법」 및 「국가전략기술육성법」, 「산업기술혁신법」 등 다양한 기술·산업 분야에 대한 육성, 지원, 촉진 또는 진흥에 관련된 법률에서는 기본계획의 설립이나 시행계획의 마련에 관련한 규정을 두어 그 체계성의 제고로도 모하고 있다.

[표 76] 기본계획 및 시행계획 규정에 관한 타법의 입법사례

법률	규정 사례
기초연구법	제5조(종합계획 등의 수립과 시행)
과학기술기본법	제7조(과학기술기본계획) 제8조(지방과학기술진흥종합계획)
국가전략기술육성법	제5조(국가전략기술 육성 기본계획의 수립 등) 제7조(시행계획의 수립)
산업기술혁신법	제5조(산업기술혁신계획)

이를 바탕으로 「원천연구기술개발진흥법」의 기본계획 또는 시행계획 마련을 위한 근거 규정안을 제시하면 다음과 같다.

178) 법제처, 법령입안심사기준(2022), p.82.

179) 이와 관련하여, 「국가전략기술육성법」 제6조에 따른 다른 계획과의 관계 규정을 두는 것도 고려해 볼 수 있다. 「국가전략기술육성법」 제6조는 정부가 국가전략기술 육성 기본계획을 수립함에 있어서 「과학기술기본법」, 「지식재산 기본법」, 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」, 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」, 「민·군기술협력사업 촉진법」, 「국방과학기술혁신 촉진법」, 「국가표준기본법」, 「부정경쟁방지 및 영업비밀보호에 관한 법률」 상의 기본계획과의 조화를 이룰 것을 규정하고 있다.

[표 77] 원천연구기술개발진흥법의 기본계획 및 시행계획 규정(안)

<p>제○조(기본계획의 수립) ① 정부는 원천연구·원천기술의 효율적인 육성과 지원을 위하여 5년 단위의 원천연구기술 육성 기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)을 수립하여야 한다.</p> <p>② 기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 원천연구·원천기술의 진흥·육성·관리에 관한 기본목표와 방향 2. 원천연구·원천기술의 선정 및 국내외 환경 분석 3. 원천연구·원천기술의 육성 목표 설정, 이행 점검 및 평가 방법 4. 원천연구·원천기술 육성방향의 종합·조정 및 관계 중앙행정기관 간의 연계·협력 방안 5. 원천연구·원천기술의 연구개발 촉진, 투자확대 및 연구성과 관리·확산 등에 관한 사항 6. 원천연구·원천기술의 체계적인 육성을 위한 기반구축 및 환경조성 방안 원천연구·원천기술의 진흥에 관한 투자계획과 재원확보방안 7. 원천연구·원천기술의 산학연 협력 활성화 방안 8. 원천연구·원천기술 관련 분야의 전문인력 양성 및 활용방안 8. 원천연구·원천기술 관련 국제협력 방안 9. 그 밖에 원천연구·원천기술 육성을 위하여 필요한 사항으로 대통령령으로 정하는 사항 <p>③ 기본계획은 과학기술정보통신부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 수립하되, 「국가과학기술자문회의법」에 따른 국가과학기술자문회의(이하 “과학기술자문회의”라 한다)의 심의를 거쳐 확정한다.</p> <p>④ 그 밖에 기본계획의 수립 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>제○조(시행계획의 수립) ① 과학기술정보통신부장관은 기본계획에 따라 매년 원천연구·원천기술 분야별 세부시행계획(이하 “시행계획”이라 한다)을 수립·시행하여야 한다.</p> <p>② 시행계획에는 소관 중앙행정기관별로 구분하여 작성한 기술적 과제, 중장기 달성목표, 추진 일정 등에 관한 기관별 이행계획이 포함되어야 한다.</p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 매년 전년도 시행계획 추진실적 및 다음 연도의 시행계획을 과학기술자문회의에 보고하여야 한다.</p> <p>④ 그 밖에 시행계획의 수립·시행 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>

(2) 선정 및 관리, 추진, 평가 등에 관한 규정

육성, 지원하고자 하는 원천연구 및 원천기술을 선정하는 방법 및 그에 관리, 평가 규정을 두고 체계적으로 관리하는 것이 요구된다. 이와 관련하여 특별한 규정방식이 있는 것은 아니나, 보통 특정기관 등을 지정하여 규정하는 경우에 지정할 수 있는 근거만을 법률에 두고, 기준이나 절차는 하위법령에 위임하는 것이 일반적이다.

이와 관련하여 타법령에서는 해당 법령의 취지 내지 목적에 부합하는 내용으로 다양하

계 위 사항에 대한 근거 규정과 세부 필요규정을 마련하고 있는바, 주요한 사항을 살펴 보면 다음과 같다

[표 78] 선정·관리·추진·평가 규정에 관한 타법의 입법사례

법률	규정 사례
기초연구법	제6조(기초연구사업의 추진) 제14조(특정연구개발사업의 추진)
과학기술기본법	제11조(국가연구개발사업의 추진) 제12조(국가연구개발사업에 대한 조사·분석·평가) 제13조(과학기술예측) 제14조(기술영향평가 및 기술수준평가)
국가전략기술육성법	제8조(국가전략기술의 선정·관리) 제9조(국가전략기술의 확인 신청) 제10조(국가전략기술 정책지원기관의 지정·운영) 제11조(국가전략기술 연구개발사업의 지정 및 추진 등)
산업기술혁신법	제6조(혁신계획 등의 추진체계) 제7조(산업기술혁신을 위한 재원의 확충) 제9조(산업기술혁신사업의 평가)

이를 바탕으로 「원천연구기술개발진흥법」의 원천연구·원천기술의 선정, 관리, 평가 등에 관한 근거 규정안을 제시하면 다음과 같다.

[표 79] 원천연구기술개발진흥법의 선정·관리·추진·평가 규정(안)

<p>제○조(선정 및 관리) ① 과학기술정보통신부장관은 다음 각호의 사항을 고려하여 관계 중앙행정기관의 장과 협의한 후 과학기술자문회의의 심의를 거쳐 원천연구·원천기술을 선정할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 국민경제 및 연관 산업에 미치는 영향 2. 신기술 및 신산업 창출 기여도 4. 국내외 특허·기술 동향 5. 그 밖에 원천연구·원천기술의 육성을 위하여 필요한 사항으로 대통령령으로 정하는 사항 <p>② 과학기술정보통신부장관은 원천연구·원천기술의 변경 또는 선정 해제가 필요한 경우에는 관계 중앙행정기관의 장과 협의한 후 과학기술자문회의의 심의를 거쳐 변경 또는 선정 해제할 수 있다.</p> <p>③ 그 밖에 원천연구·원천기술의 선정 및 관리에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>
--

제○조(평가) ① 과학기술정보통신부장관은 원천연구·원천기술의 육성·촉진·개발·확산을 위한 사업을 효과적으로 추진하기 위하여 원천연구·원천기술에 대한 평가를 실시할 수 있다.
 ② 제1항에 따른 평가의 지표·대상 및 절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

3. 기반구축

원천연구·원천기술의 촉진·육성 및 개발·확산을 위해서는 이를 위한 인재의 양성이나 사업환경의 조성 또는 통계 등의 조사·관리 내지 국제협력 등의 방안을 규정화할 수 있다. 또한 필요한 경우에 이를 전담할 수 있는 책임기관이나 전문기관을 두거나, 관계부처 별 분담 내지 협력을 끌어내는 것도 중요하다.

(1) 사업환경의 조성

원천연구·원천기술의 촉진을 위하여 이를 위한 기반형성 내지 환경조성을 위한 체계 구축 또는 지원 및 사업 등을 추진할 수 있는 근거 규정을 두는 것이 중요하다.

이와 관련하여 타법령에서는 해당 법령의 취지 내지 목적에 부합하는 내용으로 사업환경을 조성하기 위한 근거 규정 및 세부 규정을 마련하고 있는바, 주요한 사항을 살펴보면 다음과 같다.

[표 80] 사업환경 조성에 관한 타법의 입법사례

법률	규정 사례
기초연구법	제6조(기초연구사업의 추진) 제7조(기초연구진흥정책 등) 제8조(대학의 기초연구환경 조성) 제10조(연구 시설·장비 공동활용 촉진) 제11조(학술단체활동지원) 제13조(공공기관의 기초연구비 지원) 제13조의2(시범사업의 실시) 제14조(특정연구개발사업의 추진) 제16조(기술개발지원)
과학기술기본법	제15조(기초연구의 진흥) 제15조의2(도전적 연구개발의 촉진) 제16조(민간의 과학기술혁신 지원)

법률	규정 사례
	제17조(협동·융합연구개발의 촉진) 제21조(과학기술투자의 확대) 제22조(과학기술진흥기금) 제26조(과학기술지식·정보 등의 관리·유통) 제28조(연구개발 시설·장비의 구축, 확충·고도화 및 관리·활용) 제29조(과학연구단지 등의 조성 및 지원) 제34조(연구 안전환경의 조성) 제35조(과학기술 관련 규제 등의 개선)
국가전략기술육성법	제16조(시범사업의 실시) 제18조(국가전략기술 특화연구소) 제19조(기업공동연구소) 제20조(도전적 연구개발 촉진 등) 제27조(국가전략기술 정보보호 및 보안) 제28조(국방·안보분야 협력 촉진)
산업기술혁신법	제11조(산업기술개발사업) 제17조(인증신기술 및 인증신제품에 대한 지원) 제19조(산업기술기반조성사업) 제21조(연구장비·시설 등의 확충 및 활용촉진)

이를 바탕으로 「원천연구기술개발진흥법」의 원천연구·원천기술의 기반형성 내지 환경 조성을 위한 체계 구축 또는 지원 및 사업 등을 추진할 수 있는 근거 규정안을 제시하면 다음과 같다.

[표 81] 원천연구기술개발진흥법의 기반구축 규정(안)

<p>제○조(추진 및 재원) ① 과학기술정보통신부장관은 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 제○조에 따른 시행계획 및 제○조 제1항에 따른 원천연구·원천기술의 선정으로 인한 연구기술개발사업을 추진하여야 하며, 이의 효율적인 추진을 위하여 해당 연구기술개발사업의 전부 또는 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 다음 각 호의 기관에 위탁하거나 협약을 맺을 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 또는 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에 따라 설립된 정부출연연구기관 2. 「특정연구기관 육성법」의 적용을 받는 연구기관 3. 「고등교육법」에 따른 대학·산업대학·전문대학 및 기술대학(이하 “대학”이라 한다) 4. 국공립연구기관 5. 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 제14조의2 제1항에 따라 인정받은 기업부설연구소 또는 연구개발전담부서

6. 「민법」 또는 다른 법률에 따라 설립된 과학기술분야 비영리법인 중 연구 인력·시설 등 대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 비영리법인
7. 그 밖에 연구 인력·시설 등 대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 국내외 연구 기관 또는 단체 및 영리를 목적으로 하는 법인
- ② 제1항에 따른 연구기술개발사업 추진에 필요한 비용은 정부 또는 정부 외의 자의 출연금(出捐金), 「과학기술기본법」 제22조에 따른 과학기술진흥기금(이하 “진흥기금”이라 한다)의 운용수익금과 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 제13조에 따른 공공기관의 연구개발비 및 그 밖에 기업의 연구개발비로 충당한다.
- ③ 관계 중앙행정기관의 장 또는 제1항에 따라 연구기술개발사업을 위탁받은 기관의 장은 연구기술개발사업 추진을 위하여 필요하면 연구과제를 선정하여 제14조제1항 각호의 기관 또는 단체의 장과 협약을 맺어 그 기관이나 단체로 하여금 연구하게 할 수 있다.
- ④ 제1항에 따른 연구기술개발사업의 추진과 제3항에 따른 연구과제의 선정 등 연구기술개발사업의 추진에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제○조(시범사업의 실시) ① 정부는 미래 유망 과학분야의 연구기술개발 진흥을 위하여 필요하다고 인정할 때에는 시범사업을 실시할 수 있다.

- ② 정부는 제1항에 따른 시범사업에 참여하는 자에게 필요한 행정적·재정적 지원을 할 수 있다.
- ③ 제1항에 따른 시범사업의 실시 및 제2항에 따른 지원 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제○조(원천연구·원천기술투자의 확대 등) ① 정부는 원천연구·원천기술을 촉진하는 데에 필요한 재원을 지속적이고 안정적으로 확보하여야 하며, 투자재원을 효율적으로 집행하도록 노력하여야 한다.

- ② 정부는 제1항에 따라 필요한 재원을 마련하기 위한 방안을 기본계획 및 시행계획에 반영하여야 한다.
- ③ 정부는 기업 등 민간이 적극적으로 연구개발에 투자할 수 있도록 필요한 조치를 마련하여야 한다.
- ④ 지방자치단체의 장은 매년 소관 지방자치단체예산에서 연구개발예산의 비율이 지속적으로 높아지도록 노력하여야 한다.

제○조(원천연구·원천기술의 혁신 지원) ① 정부는 대학의 원천연구·원천기술의 활성화를 위하여 교수 확보 및 대학연구시설 확충 등 환경 조성에 필요한 조치를 우선적으로 마련하여야 한다.

- ② 정부는 기업의 연구기술개발 활동을 지원하기 위하여 산업계와 협력하고, 산업계의 의견을 수렴하여 타당하다고 인정되는 경우에 이를 관련 시책에 반영할 수 있다.

(2) 인재 양성

원천연구·원천기술의 육성 및 개발을 위하여 연구기관을 활성화하거나 연구환경을 조성하는 것이 중요하며, 이를 위한 전문인력을 양성하기 위한 기관의 설립 내지 지원에 관한 근거 규정을 마련할 필요가 있다. 또한 연구시설의 확충이나 공동연구 또는 학술활동의 지원에 관한 규정을 두는 것도 인재 양성을 위한 방안이 될 수 있다.

이와 관련하여 타법령에서는 해당 법령의 취지 내지 목적에 부합하는 내용으로 인재양성과 관련한 근거 규정 및 세부 규정을 마련하고 있는바, 주요한 사항을 살펴보면 다음과 같다.

[표 82] 인재양성 등에 관한 타법의 입법사례

법률	규정 사례
기초연구법	제9조(한국과학기술한림원의 설립 등)
과학기술기본법	제23조(과학기술인력의 양성·활용) 제24조(여성 과학기술인의 양성) 제25조(과학영재의 발굴 및 육성) 제30조(과학기술문화의 창달 및 창의적 인재육성) 제31조(과학기술인의 우대 등) 제33조(과학기술 관련 비영리법인·단체의 육성)
국가전략기술육성법	제18조(국가전략기술 특화연구소) 제23조(국가전략기술 분야 인력양성) 제25조(국가전략기술 특화교육기관) 제26조(해외 우수 인력의 유치 등)
산업기술혁신 촉진법	제20조(산업기술인력의 양성) 제37조(기술혁신 유공자 등에 대한 지원)

이를 바탕으로 「원천연구기술개발진흥법」상 인재양성을 추진할 수 있는 근거 규정안을 제시하면 다음과 같다.

[표 83] 원천연구기술개발진흥법의 인재양성 규정(안)

<p>제○조(인재의 양성 및 활용) ① 정부는 원천연구·원천기술분야의 인력양성 및 확보 등에 관한 시책을 마련하여야 하며, 연구인력을 육성하고 안정적인 연구환경을 조성하기 위하여 노력하여야 한다.</p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 과학기술인력의 활용과 교류를 촉진하기 위한 방안을 마</p>

련하고 과학기술인력 정보에 대한 데이터베이스를 구축하여 수요자가 손쉽게 활용할 수 있도록 하여야 한다.

- ③ 과학기술정보통신부장관은 과학영재를 조기에 발굴하고 체계적으로 육성하기 위하여 과학영재의 발굴 및 육성계획을 세우고 필요한 조치를 마련하여야 한다.
- ④ 과학기술정보통신부장관은 제1항 및 제3항에 따른 인재의 조기발굴과 육성을 위하여 이를 전문적으로 지원할 기관을 지정하고 그 지원업무 수행에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.
- ⑤ 제4항에 따른 전문기관의 지정에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제○조(해외 우수 인력의 유치 등) ① 관계 중앙행정기관의 장은 원천연구·원천기술과 관련된 해외 우수 인력을 유치하기 위하여 필요한 시책을 추진할 수 있다.

② 법무부장관은 해외 우수 외국인 인력에 대한 사증발급의 절차와 1회에 부여할 수 있는 체류자격별 체류기간의 상한을 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 달리 정할 수 있다.

(3) 조사 및 관리 등

원천연구·원천기술의 육성 및 개발 등을 위하여 원천연구·원천기술에 관한 통계 등의 조사를 상시화하고 이를 관리하는 규정을 마련하여야 한다.

이와 관련하여 타법령에서는 해당 법령의 취지 내지 목적에 부합하는 내용으로 통계 및 조사 등에 관한 규정을 두고 있는바, 주요한 사항을 살펴보면 다음과 같다.

[표 84] 조사·관리 등에 관한 타법의 입법사례

법률	규정 사례
과학기술기본법	제26조(과학기술지식·정보 등의 관리·유통) 제26조의2(과학기술통계와 지표의 조사·분석)
국가전략기술육성법	제14조(국가전략기술 관련 지식·정보의 관리) 제15조(국가전략기술 관련 현황의 조사·분석 등) 제24조(국가전략기술 분야 인력 수급동향조사)
산업기술혁신법	제10조(산업기술혁신 통계의 작성)

이를 바탕으로 「원천연구기술개발진흥법」상 조사 및 관리 등에 관한 근거 규정안을 제시하면 다음과 같다.

[표 85] 원천연구기술개발진흥법의 조사·관리 등 규정(안)

<p>제○조(원천연구·원천기술 관련 지식·정보 관리) ① 과학기술정보통신부장관은 원천연구·원천기술 및 이와 대한 사업과 관련된 지식·정보를 종합적·체계적으로 관리하여야 한다.</p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 제1항에 따라 관리하는 원천연구·원천기술에 관하여 「과학기술기본법」 제26조에 따른 과학기술지식·정보 등의 관리·유통에 관한 시책에 따라 관리·유통될 수 있도록 하여야 한다.</p> <p>③ 제1항에 따른 지식·정보의 관리 범위, 방법 및 절차 등에 필요한 구체적인 사항은 대통령령으로 정한다.</p>
<p>제○조(원천연구·원천기술 관련 현황 조사·분석 등) ① 관계 중앙행정기관의 장은 원천연구·원천기술의 효율적인 육성 및 지원을 위하여 이와 관련된 국내외 투자, 기술수준, 주요성과, 연관 산업 규모 및 산업연관 효과, 특허 및 국제표준 분석 등에 관한 현황을 조사·분석하여야 한다.</p> <p>② 관계 중앙행정기관의 장은 연구기술개발사업의 중복투자 방지 및 효율적 추진을 위하여 특허 등 지식재산권의 전략적 조사·분석을 실시할 수 있다. 다만, 과학기술정보통신부장관이 정하여 고시하는 기술에 대하여는 특허 등 지식재산권에 대한 전략적 조사·분석을 실시하여야 한다.</p> <p>③ 제1항에 따른 현황의 조사·분석 방법 및 절차 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>

(4) 국제협력

원천연구·원천기술이 가지는 가치와 중요성 및 파급력을 고려하였을 때 국내 우수 인재에 의한 독자적인 연구기술개발이 우선되어야 할 것이나, 국제협력을 통하여 연구기술 개발과정을 단축하거나 효율성을 제고할 수 있으며, 다양한 연구 협력을 통해 그 활용의 측면을 증대시킬 수 있다는 장점이 있다.

이와 관련하여 타법령에서는 해당 법령의 취지 내지 목적에 부합하는 내용으로 국제협력에 관한 규정을 두고 있는바, 주요한 사항을 살펴보면 다음과 같다.

[표 86] 국제협력에 관한 타법의 입법사례

법률	규정 사례
과학기술기본법	제12조(국제공동연구지원) 제18조(과학기술의 국제화 촉진) 제19조(남북 간 과학기술의 교류협력)
국가전략기술육성법	제29조(국제협력의 추진)

법률	규정 사례
산업기술혁신 촉진법	제27조(국제산업기술협력사업) 제28조(남북한 산업기술협력의 촉진) 제29조(국제공동연구의 활성화) 제30조(해외 우수기술인력의 활용촉진) 제31조(해외 우수 연구개발센터의 유치 촉진)

이를 바탕으로 「원천연구기술개발진흥법」에서 국제협력 등에 관한 근거 규정안을 제시하면 다음과 같다.

[표 87] 원천연구기술개발진흥법의 국제협력 규정(안)

<p>제○조(국제협력의 추진) ① 정부는 원천연구·원천기술의 촉진과 개발을 위하여 관련 연구개발·인력·산업 등의 국제동향을 파악하고, 해당 분야의 국제협력을 촉진하기 위한 시책을 추진하여야 한다.</p> <p>② 중앙행정기관의 장은 제1항에 따른 국제협력 촉진을 위하여 산업계·학계·연구계가 외국의 정부, 관련 분야 국제기구 및 외국의 연구개발기관·단체 등과 협력하여 성과를 낼 수 있도록 다음 각 호의 사업을 할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 원천연구·원천기술 관련 국제공동연구 2. 원천연구·원천기술 관련 국내 연구자 등의 해외 파견, 연수 및 교육훈련 3. 원천연구·원천기술 관련 해외 우수연구자의 유치 및 활용 4. 원천연구·원천기술 분야 국제동향 파악 5. 외국 정부 및 단체 등과 국가전략기술과 관련된 정보교환, 공동조사, 공동행사 등의 교류활동 6. 원천연구·원천기술 분야 국내외 지식재산권 동향 파악 7. 그 밖에 관계 중앙행정기관 장이 국제협력과 관련하여 필요하다고 인정하는 사항 <p>③ 중앙행정기관의 장은 국제협력 등을 위하여 필요한 경우에는 관련 재원을 협력의 상대국과 공동으로 마련하여 해외 연구기관 등에 지원할 수 있다.</p> <p>④ 제3항에 따른 재원의 마련·활용 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>제○조(국제공동연구의 활성화) ① 과학기술정보통신부장관은 원천연구·원천기술 사업 중 필요하다고 인정하는 사업에 대하여는 국제 공모를 실시하거나 국제공동연구과제에 대하여 지원하는 방식으로 사업을 추진할 수 있다.</p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 산업기술 분야의 국제공동연구 활성화를 위하여 다음 각 호의 사업을 추진할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 외국의 정부·지역공동체 및 국제기구 등이 추진하는 국제공동연구사업에 국내 기술혁신주체가 참여하도록 촉진하기 위한 자금·인력 및 정보 등의 지원 2. 국가 간 국제공동연구 사업단의 구성 3. 국제공동연구자금의 조성 및 운용
--

4. 그 밖에 국제공동연구를 활성화하기 위한 것으로서 과학기술정보통신부장관이 필요하다고 인정하는 사업

제○조(해외 우수 연구개발센터의 유치 촉진) 과학기술정보통신부장관은 「외국인투자 촉진법」 제14조의2제1항제4호에 따른 연구시설 또는 국내 산업기술 혁신에 대한 파급효과 등을 고려하여 과학기술정보통신부장관이 정하는 외국의 우수한 연구개발센터(이하 “해외연구센터”라 한다)의 유치를 위하여 다음 각 호의 사항을 지원할 수 있다.

1. 국내에 진출한 해외연구센터의 산업기술혁신사업에 대한 참여
2. 국내에 진출한 해외연구센터의 연구인력에 대한 연수·훈련 및 고용
3. 해외연구센터의 입지(立地) 지원
4. 그 밖에 해외연구센터 유치를 위하여 대통령령으로 정하는 사항

(5) 기타 전문기관의 설치 등

원천연구·원천기술의 육성·촉진·진흥·개발을 위하여 이를 담당하는 책임기관이나 각 분야별 연구개발을 위한 전문기관을 두는 것도 고려할 수 있다. 다만 이 경우 타법에 따라 설립된 다양한 연구기관과 그 기능이나 목적, 역할 등이 중복되지 않게 설립하거나 지정할 것이 요구된다. 특히 「나노기술개발촉진법」이나 「우주개발 진흥법」, 「원자력 진흥법」, 「생명공학육성법」, 「국가초고성능컴퓨터 활용 및 육성에 관한 법률」, 「뇌연구 촉진법」 등과 같은 개별 과학기술 관련 법령에서 해당 분야에 대한 전문연구기관(기구)의 설립에 관한 규정을 두어 운영하고 있는바, 이들 기관과의 관계를 명확하게 구분하는 것이 중요하다.

이에 타법령에서는 해당 법령의 취지 내지 목적에 부합하는 내용으로 전문기관의 설립에 관한 규정을 살펴보면 다음과 같다.

[표 88] 전문기관의 설치 등에 관한 타법의 입법사례

법률	규정 사례
기초연구법	제9조(한국과학기술한림원의 설립 등) 제14조의2(기업부설연구소 또는 연구개발전담부서의 인정 등)
과학기술기본법	제20조(한국과학기술기획평가원의 설립) 제30조의2(한국과학창의재단의 설립) 제32조(정부출연연구기관등의 육성)
국가전략기술육성법	제18조(국가전략기술 특화연구소) 제19조(기업공동연구소)

법률	규정 사례
산업기술혁신 촉진법	제38조(한국산업기술진흥원의 설립 등) 제39조(한국산업기술기획평가원의 설립 등) 제39조의2(한국세라믹기술원의 설립 등) 제40조(한국공학한림원의 설립 등) 제41조(한국산업기술시험원의 설립 등) 제42조(전문생산기술연구소의 설립 및 지원 등)

4. 성과의 확산 및 활용 등

원천연구·원천기술의 가장 큰 핵심은 다른 과학기술이나 산업분야로의 확산과 활용에 있다. 해당 연구기술의 개발 등을 통하여 발생한 결과를 바탕으로 새로운 분야의 창출이나 창업 또는 기존 산업 분야에 대한 혁신적인 변화는 원천연구·원천기술의 연구개발의 욕을 고취하고 이를 재활성화할 수 있는 선순환구조를 만들어 낼 수 있다. 이에 성과의 확산 및 활용을 적극적으로 지원하고 관리할 수 있는 근거 규정을 마련할 필요가 있다.

이와 관련하여 타법령에서는 해당 법령의 취지 내지 목적에 부합하는 내용으로 성과확산 및 활용에 관한 규정을 두고 있는바, 주요한 사항을 살펴보면 다음과 같다.

[표 89] 성과의 확산·활용 규정에 관한 타법의 입법사례

법률	규정 사례
기초연구법	제14조(특정연구개발사업의 추진) 제16조(기술개발지원)
과학기술기본법	제16조의2(연구개발성과의 보호 및 보안) 제16조의3(연구개발성과의 확산, 기술이전 및 실용화) 제16조의4(기술창업 활성화 등) 제16조의5(성장동력의 발굴·육성) 제16조의6(과학기술을 활용한 사회문제의 해결) 제16조의7(과학기술의 역기능 방지)
국가전략기술육성법	제13조(국가전략기술 연구개발성과의 확산) 제17조(표준화 추진) 제19조(기업공동연구소) 제21조(지역기술혁신허브의 구성·운영) 제22조(국가전략기술 연구 기업 등의 혁신 지원)
산업기술혁신법	제13조(기술혁신성과물의 귀속 및 활용촉진) 제14조(기술혁신성과물의 보호 등)

법률	규정 사례
	제15조(개발기술사업화촉진사업) 제22조(산업기술혁신 요소의 집적화 지원) 제23조(산업기술혁신 정보의 생산·관리 및 활용촉진) 제24조(산업기술의 표준화) 제25조(디자인·브랜드의 선진화) 제26조(산업기술저변의 확충) 제26조의2(산업기술과 다른 분야의 융합 기반 조성) 제32조(기업의 산업기술혁신 촉진 지원) 제33조(기술 및 경영의 진단·지도 실시 등) 제34조(기업연구소에 대한 지원)

특히 이러한 성과의 관리와 관련하여, 앞서 살펴본대로 「연구성과평가법」이 제정, 운영되고 있는바, 「연구성과평가법」에 따른 ‘연구성과’란 ‘연구개발사업을 통하여 창출되는 특허·논문·표준 등 과학기술적 성과와 그 밖의 유·무형의 경제·사회·문화적 성과’를 의미하는 것으로, 제16조 이하에서 이에 대한 확산과 활용에 관한 사항을 규정하고 있다.

이에 이를 바탕으로 「원천연구기술개발진흥법」의 성과확산 및 활성화 등에 관한 근거 규정을 제시하면 다음과 같다.¹⁸⁰⁾

180) 연구개발성과 및 지식재산권의 소유·관리에 있어서 현재 우리나라는 연구개발성과의 소유는 연구개발과제를 수행한 연구개발기관으로 하되, 해당 연구자로부터 승계하는 것을 원칙으로 하고, 성과창출 형태 및 기여도 등에 따라 연구개발성과를 공동으로 소유할 수 있으며, 국가안보나 공익목적 활용 등으로 국가의 소유로 하는 것도 가능하다. 또한 성과관리와 관련하여, 분야별 연구개발성과를 효율적으로 관리 및 공동 활용하기 위해 연구개발성과 관리업무를 전담하여 대행하는 연구개발성과관리·유통전담기관을 운영하는 한편, 연구개발성과의 활용 촉진을 위한 추적조사로서, 연구개발과제가 종료된 해의 다음해부터 5년 동안 성과활용보고서 제출을 요구할 수 있게 하고 있다. 다만 원천연구·원천기술에 관한 보호와 이에 대한 정당한 권리를 부여하는 것은 연구자의 연구 활동을 고취하고 이와 융합 및 확산에 긍정적인 영향을 미치는 중요한 요소라 할 수 있는바, 이에 대한 구체적인 방안과 기준을 정립하는 것이 요구된다. 이와 관련하여 제1안에 따른 제정법안은 해당 사항에 관하여 자세한 사항은 대통령령으로 정하게 하되, 그 구체적인 내용에 관해서는 유럽의 기준(Horizon Europe Programme)을 참고하는 것도 한 방법이 될 것이다. 호라이즌 유럽(Horizon Europe)의 목적은 연구결과의 활용을 강화하는데 있는바, 특히 지식재산권 관리는 연구혁신 프로젝트에서 부가가치를 창출할 수 있도록 지식의 가치를 향상시키는 주요 촉진제로서 작용하기에 결과물(results)의 잠재적 활용을 가속화하려는 지식재산권 관리에 주의를 기울여야 한다. 이에 프로젝트의 시작, 종료, 결과물의 잠재적 활용 및 상업화까지 연구 수행 주기 전반에 걸쳐 지식재산권의 관리가 요구된다고 본다. 연구결과(results)는 대부분이 무형자산으로 지식재산권 소유물이 되고, 이러한 지식재산의 관리와 관련해서 보조금수혜자는 자신이 소유한 결과를 이용하거나 다른 이가 사용하도록 하기 위하여 결과물을 적절하게 보호해야 한다. 수혜자(협약서명자)는 결과물의 소유자에 대한 정보(결과물 소유권 목록)를 보고해야 하며, 여기에는 단독/공동 소유권 여부, 소유자의 이름, 소유자의 설립 국가, 소유자 결과 약용할 여지 등이 포함된다 만약 이행하지 않을 경우, 최종 정기 보고서 제출과 최종 대금 지급이 모두 정지되며, 소유권 분쟁을 방지하기 위해 수혜자는 결과물 생성 방법 및 시점을 보여주는 연구 노트 등과 같은 문서를 증빙으로 보관해야 한다. 보조금 협약(AGA)에 따라 프로젝트 수행에 필요한 배경(background)에 대해 상호 제공해야 하는바, 배경(background)이란 협약 이전에 소유하고 있던 데이터, 노하우, 정보, 권리, 유형 또는 무형의 모든 투입물(데이터베이스, 특허 등)을 의미하며, 소유한 투입물에 국한되지 않고 잠재적으로 참여자가 합법적으로 보유한 모든 것으로 확대될 수 있다. 이러한 사항은 의무는 아니지만, 이에 따라

[표 90] 원천연구기술개발진흥법의 성과확산 및 활성화 규정(안)

<p>제○조(원천연구·원천개발 성과의 보호 및 활용) ① 정부는 연구기술개발 성과로 얻어지는 것에 대하여는 지식재산권의 설정 등을 통하여 보호될 수 있도록 적극 지원하여야 한다.</p> <p>② 정부는 연구기술개발의 성과 결과를 확산시키고 이를 공동으로 활용할 수 있도록 필요한 지원을 하여야 한다.</p> <p>③ 정부는 연구기술개발 성과를 사업화하거나 이에 대한 출자를 주된 사업으로 하는 자의 지원·육성에 필요한 시책을 마련하여야 한다.</p> <p>④ 원천연구·원천개발 성과의 보호 및 활용에 관하여 필요한 세부적인 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>제○조(원천연구·원천개발 성과의 확산, 기술이전 및 실용화) ① 정부는 연구기술개발의 성과확산, 이전 및 실용화를 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사항에 관한 시책을 세우고 추진하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 연구기술개발성과의 확산, 이전 및 실용화에 관한 정보의 관리·유통 2. 연구기술개발성과의 확산, 이전 및 실용화 관련 기관·단체와 교육기관·연구기관에 설치된 조직의 육성 3. 전문인력의 양성 4. 기업, 교육기관, 연구기관 및 과학기술 관련 기관·단체 간의 인력·기술·인프라 등에 관한 교류·협력 5. 기술평가 활성화 및 기술금융 지원 6. 그 밖에 연구기술개발성과의 확산, 이전 및 실용화를 촉진하기 위하여 필요한 사항 <p>② 관계 중앙행정기관의 장은 제1항의 시책에 따른 사업을 추진할 수 있으며, 기업, 교육기관, 연구기관 및 과학기술 관련 기관·단체 등에 관련 사업을 수행하게 하고 해당 사업 수행에 드는 비용의 전부 또는 일부를 출연하거나 보조할 수 있다.</p> <p>③ 관계 중앙행정기관의 장은 제2항에 따른 사업의 효율적 추진을 위하여 전문기관을 지정하여 사업의 기획등에 관한 업무를 대행하게 하고 그 업무 수행에 드는 비용의 전부 또는 일부를 출연하거나 보조할 수 있다.</p> <p>제○조(원천연구·원천개발 성과의 데이터베이스 구축 등) 관계 중앙행정기관의 장 및 전담기관은 원천연구·원천개발 성과의 데이터베이스를 구축하는 등 소관 연구성과를 체계적으로 관리하고 효율적으로 활용하기 위하여 노력하여야 한다.</p>
--

지적재산권과 관련된 사항은 프로젝트 제안 단계부터 소유권과 이용 권리에 대해 서면 합의를 하는 것이 좋다고 보고 있다. 이러한 호라이즌 유럽에 관한 자세한 사항은 한-EU 연구협력센터(KERC), Horizon Europe 시스템 및 제도, KERC Issue Report(2023.4), p.56 이하 참조; (주)윤아이디어랩(한양대학교 실험실창업기업), 국가연구개발혁신법과 EU 호라이즌 유럽 규정 비교분석 가이드북(2023.11), pp.57-59 참조.

제2절 관련 법령의 개정안(제2안)

I. 기초연구법의 개정안

1. 개정 목적

원천연구·원천기술은 그 성격상 최초로 개발되는 근원적 아이디어, 혹은 기술을 개발하여 그 광범위한 활용을 목표로 추진하는 연구개발 활동으로, 미래 산업기술에 대한 경쟁력을 확보하고 다른 산업 분야에의 파급력을 도모하는 중요한 과정이다.

그럼에도 불구하고 현재 용어적 개념과 성격이 불분명하고 관련 사업 역시 다수의 개별 법령에서 담당 소관부처의 필요에 따라 지원, 진행되고 있어 연구 과정이나 그 결과에 대한 유기성이 떨어지고 혼재될 수도 있어 비효율성이 문제로 지적될 수 있다. 이러한 비효율적인 법체계상의 미비상태가 지속되는 경우에 체계적인 성과목표설정이나 관리, 평가가 어렵게 되고, 성과제고를 위한 성과평가도 체계적으로 마련하기 어렵다.¹⁸¹⁾

이에 개별 법령에서 분산되어 진행되고 있는 원천연구·원천기술에 관한 추진체계 및 지원방안 등의 총론적인 사항을 통합하여 현행 「기초연구법」에 정립하는 것이 필요하다.

2. 주요 내용

(1) 현행 「기초연구법」의 편제

현행 「기초연구법」은 총 5장으로 편성되어 있는바, 제1장 총칙, 제2장 기초연구진흥, 제3장 기술개발지원, 제4장 기술료 및 참여제한, 제5장 보칙 및 벌칙으로 나누어 30개의 조문으로 구성되어 있다.

181) 이러한 문제점을 지적하고 그 대응방안으로 창출성과 중심의 원천기술개발사업 개념 및 위상 명확화가 필요하다고 보는 견해도 있다. 이에 관한 자세한 내용과 구체적인 대응방안에 대해서는 과학기술정책연구원, 원천연구 성과제고 및 활용강화를 위한 성과평가체계 개선 방안, 정책연구 2014-02, pp.129-144 참조. 또한 이 외에도 다수의 선행연구에 원천연구에 대한 평가체계의 구축 및 관리체계의 마련에 대해 문제점과 대응방안에 대한 견해가 개진되었는바. 이러한 연구로 서울대학교 산학협력단, 기초·원천연구 지원정책 및 제도개선 연구(2010), 과학기술정책연구원, 기초·원천기술 확보를 통한 과학기반산업 육성 방안(2019-16), 과학기술정책연구원, 기초·원천연구의 실용화 촉진 방안:산학연협력을 주입으로(2012-05) 등을 참조.

[표 91] 기초연구법 조문 현황

편제	조문 현황
제1장 총칙	제1조 (목적) 제2조 (정의) 제3조 (다른 법률과의 관계) 제4조 (정부의 지원)
제2장 기초연구진흥	제5조(종합계획 등의 수립과 시행) 제6조(기초연구사업의 추진) 제7조(기초연구진흥정책 등) 제8조(대학의 기초연구환경 조성) 제9조(한국과학기술한림원의 설립 등) 제10조(연구 시설·장비 공동활용 촉진) 제11조(학술단체활동지원) 제12조(국제공동연구지원) 제13조(공공기관의 기초연구비 지원) 제13조의2(시범사업의 실시)
제3장 기술개발지원	제14조(특정연구개발사업의 추진) 제14조의2(기업부설연구소 또는 연구개발전담부서의 인정 등) 제14조의3(기업부설연구소등의 인정취소) 제14조의4(기업부설연구소등의 준수사항) 제14조의5(자료 제공의 요청 등) 제14조의6(우수 기업부설연구소의 지정 등) 제15조(연구수행기관 등에 대한 출연) 제16조(기술개발지원)
제4장 기술료 및 참여제한	제17조(기술료의 징수 및 사용) 제18조(참여제한 등)
제5장 보칙 및 벌칙	제19조(사후관리) 제20조(권한의 위탁) 제20조의2(감독명령 등) 제20조의3(벌칙 적용에서 공무원 의제) 제21조(벌칙) 제22조(과태료)

(2) 주요 개정(안) 내용

1) 법제명의 개정

전반적인 과학기술발전을 위한 기본법인 「과학기술기본법」과는 달리 「기초연구법」은 “기초연구를 지원·육성하고 핵심기술에 대한 연구개발을 촉진하여 창조적 연구역량의 축적을 도모하며 우수한 과학기술인력을 양성하여 국가과학기술경쟁력의 강화와 경제·사회 발전에 이바지하는 것을 목적”으로 하고 있는바, 기초연구는 연구의 목적을 특정한 응용 분야에 두지 않고 진행 중인 주제에 대한 이해나 지식을 얻는 활동이라 할 수 있다. 이러한 관점에서 본다면 원천연구와 유사한 면이 있다고 볼 수 있다. 특히 원천기술을 단순히 원천연구를 통한 기술발전이나 혁신의 결과물이라 본다면, 이는 기초연구를 통해서도 달성할 수 있는 가능성이 있다. 즉 원천기술은 해당 기술분야에서 최초로 개발된 기술인 경우가 많지만, 반드시 최초로 개발된 기술만을 의미하는 것은 아니며, 기초연구를 통하여 신기술이 최초로 개발되는 경우가 많지만, 원천기술은 기초연구의 성과를 활용한 응용연구를 통하여 개발될 수 있는 것이다.

이에 법제 명을 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」에서 「기초·원천연구진흥 및 원천기술개발지원에 관한 법률」(이하 「기초·원천연구법」)로 변경하고 세부내용을 개정 및 보완하는 것을 고려할 수 있다.

2) 용어의 정의

원천연구·원천기술의 촉진 및 활성화 등을 위해서는 무엇보다 원천연구·원천기술의 개념과 판단기준을 명확히 정립하는 것이 중요하다. 특히 원천연구·원천기술이라는 용어가 보편·일반적으로 사용되고 있기는 하나 명확한 개념적 합의가 된 것은 아니며, 이를 어떻게 정의하느냐에 따라 기업의 입장에서 활용 또는 확보가 불가능할 수도, 반대로 통상의 개량·개선과 구분이 애매하여 그 개발 취지를 퇴색시킬 수도 있기 때문이다. 또한 「기초연구법」상 정의되어 있는 기초연구와도 혼용하여 사용할 수 있는 것은 아닌바, 원천연구·원천기술에 대한 개념 정의를 명확하게 하고 이를 다른 개념들과 구분하여 법에 명시할 필요가 있다.

3) 원천연구·원천기술의 촉진·지원 등을 위한 관리체계 마련

「기초연구법」은 기초연구에 관해서만 이를 촉진·지원하는 절차적인 규정을 두고 있는

바, 이러한 절차적 규정을 원천연구의 촉진·지원을 위한 규정으로 포괄하여 적용하는 것이 불가능하지는 않다. 이를 기본으로 하여, 개별 법령 등에서 규정하고 있는 사항을 종합하여 필요한 개정안을 제안하면 다음과 같다.

첫 번째로 원천연구·원천기술의 촉진·지원 등을 체계적으로 관리하기 위한 종합계획의 수립방안을 마련할 필요가 있다. 현행 「기초연구법」은 기초연구진흥종합계획을 수립하고 이에 따른 사업 추진 및 각종 지원 및 진흥 정책을 시행하고 있다. 다만 앞서 보았듯이 기초연구와 원천연구는 구분되는 개념이기는 하나, 기초연구를 통한 원천기술의 개발 및 활발한 원천연구를 통한 다양한 원천기술의 창출이 가능하므로, 이를 함께 포괄할 수 있는 종합계획 및 사업을 구상, 추진하는 방안을 모색한다. 특히 개별법에서도 해당 분야의 기본계획 등을 수립하게 되어 있어 업무의 번잡을 초래하고 있으며 각 계획의 수립절차도 상이하여 분야별 불균형의 문제도 발생할 수 있기에, 통합적인 종합계획을 마련하고 개별법에서는 세부시행계획만을 마련할 것이 요구된다.

또한, 실효성 있는 종합계획을 수립하기 위하여서는 관련분야에 대한 광범위한 실태조사가 전제되어야 하므로 이에 대한 근거 규정을 마련할 필요가 있다.

두 번째로 지원방안을 위한 계획 및 세부 사업 추진 사항에서도 기초연구와 원천연구가 함께 이루어질 수 있도록 규정을 개정한다. 제7조에 따른 기초연구진흥정책 및 제8조에 따른 대학의 기초연구환경 조성, 공동활용(제10조), 학술단체 및 국제공동연구, 공공기관의 연구지원(제10조 내지 제13조)등에 있어서 원천연구가 포함될 수 있게 조문의 개정이 요구된다.

세 번째로 원천기술의 지원이다. 현행 「기초연구법」은 제14조에서 특정연구개발사업에 관해 규정하고 있으나, 앞서 살펴본대로 특정연구사업이라는 용어는 이미 실무에 있어서 사용되고 있지 않으며, 그 취지 역시 퇴색하여 개별 법령의 신기술 내지 혁신기술개발 등에 따른 우선순위가 떨어지고 있는 실정이다. 이에 제3장의 표제를 원천기술개발지원으로 변경하고, 특정연구개발사업 역시 원천기술개발사업으로 변경하여 법제상의 실체성과 실무상의 효율성을 제고할 필요가 있다.

(3) 「기초·원천연구법」 개정(안)

위에서 살펴본 사항을 바탕으로 하여, 현행 「기초연구법」에 대한 개정사항을 제안하면 다음과 같다.

[표 92] 기초연구법 개정(안)

(현) 기초연구법	(안) 기초·원천연구법
<p>제1장 총칙</p> <p>제1조(목적) 이 법은 <u>기초연구</u>를 지원·육성하고 핵심기술에 대한 연구개발을 촉진하여 (생략) 이바지하는 것을 목적으로 한다.</p>	<p>제1장 총칙</p> <p>제1조(목적) 이 법은 <u>기초·원천연구</u>를 지원·육성하고 핵심기술에 대한 연구개발을 촉진하여 (생략) 이바지하는 것을 목적으로 한다.</p>
<p>제2조(정의) 이 법에서 “<u>기초연구</u>”란 (생략) 융합을 통하여 새로운 이론과 지식 등을 <u>창출하는</u> 연구활동을 말한다.</p>	<p>제2조(정의) ① 이 법에서 “<u>기초·원천연구</u>”란 (생략) 융합을 통하여 새로운 이론과 지식 등을 <u>창출하고 원천기술을 개발하는</u> 연구활동을 말한다.</p> <p>② “<u>원천기술</u>”이란 <u>제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 기초·원천연구를 통해 개발되어 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술</u>을 말한다.</p>
<p>제3조(다른 법률과의 관계) <u>기초연구</u>진흥 및 기술개발지원에 관하여 (생략) 따른다.</p>	<p>제3조(다른 법률과의 관계) <u>기초·원천연구</u>진흥 및 기술개발지원에 관하여 (생략) 따른다.</p>
<p>제4조(정부의 지원) 정부는 이 법의 목적을 달성하기 위하여 <u>기초연구</u>진흥 및 <u>기술개발지원</u>에 (생략) 마련하여야 한다.</p>	<p>제4조(정부의 지원) 정부는 이 법의 목적을 달성하기 위하여 <u>기초·원천연구</u>진흥 및 <u>원천기술개발지원</u>에 (생략) 마련하여야 한다.</p>
<p>제2장 <u>기초연구</u>진흥</p> <p>제5조(종합계획 등의 수립과 시행) ① 과학기술정보통신부장관은 이 법의 목적을 효율적으로 달성하기 위하여 <u>기초연구</u>의 진흥에 (생략) 따른 <u>기초연구</u>진흥종합계획(이하 “종합계획”이라 한다)을 수립하여 추진하여야 한다.</p> <p>② 종합계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>기초연구</u>의 진흥에 관한 기본목표와 방향 2. <u>기초연구</u>의 기반구축 및 환경조성과 그 밖의 지원제도 3. <u>기초연구</u> 관련 분야의 전문 인력의 양성 그 활용방안 	<p>제2장 <u>기초·원천연구</u>진흥</p> <p>제5조(종합계획 등의 수립과 시행) ① 과학기술정보통신부장관은 이 법의 목적을 효율적으로 달성하기 위하여 <u>기초·원천연구</u>의 진흥에 (생략) 따른 <u>기초·원천연구</u>진흥종합계획(이하 “종합계획”이라 한다)을 수립하여 추진하여야 한다.</p> <p>② 종합계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>기초·원천연구</u>의 진흥에 관한 기본목표와 방향 2. <u>기초·원천연구</u>의 기반구축 및 환경조성과 그 밖의 지원제도 3. <u>기초·원천연구</u> 관련 분야의 전문 인력의 양성 그 활용방안

(현) 기초연구법	(안) 기초·원천연구법
<p>4. <u>기초연구</u>의 진흥에 관한 투자계획과 재원확보방안</p> <p>4의2. 연구자가 같은 연구분야에서 20년 이상 <u>기초연구</u>를 수행할 수 있도록 하기 위한 운영계획과 재원확보방안</p> <p>5. 그 밖에 <u>기초연구</u>의 진흥에 필요한 사항</p> <p>③ 관계 중앙행정기관의 장은 종합계획에 따라 매년 <u>기초연구</u>의 진흥을 위한 시행계획(이하 “<u>시행계획</u>”이라 한다)을 수립·시행하여야 한다.</p> <p>④ (생략)</p>	<p>4. <u>기초·원천연구</u>의 진흥에 관한 투자계획과 재원확보방안</p> <p>4의2. 연구자가 같은 연구분야에서 20년 이상 <u>기초·원천연구</u>를 수행할 수 있도록 하기 위한 운영계획과 재원확보방안</p> <p>5. 그 밖에 <u>기초·원천연구</u>의 진흥에 필요한 사항</p> <p>③ 관계 중앙행정기관의 장은 종합계획에 따라 매년 <u>기초·원천연구</u>의 진흥을 위한 시행계획(이하 “<u>시행계획</u>”이라 한다)을 수립·시행하여야 한다.</p> <p>④ (생략)</p>
<p>제6조(<u>기초연구</u>사업의 추진) ① 관계 중앙행정기관의 장은 종합계획과 시행계획에 따른 <u>기초연구</u>사업을 추진하여야 하며, <u>기초연구</u>사업을 효율적으로 추진하기 위하여 해당 <u>기초연구</u>사업의 전부 또는 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 다음 각 호의 기관에 위탁할 수 있다.</p> <p>1.~ 5. (생략)</p> <p>② 제1항에 따른 <u>기초연구</u>사업 추진에 필요한 비용은 (생략) 연구개발비로 충당한다.</p> <p>③ 관계 중앙행정기관의 장 또는 제1항에 따라 <u>기초연구</u>사업을 위탁받은 기관의 장은 <u>기초연구</u>사업 추진을 위하여 (생략) 연구하게 할 수 있다.</p> <p>④ 제1항에 따른 <u>기초연구</u>사업의 추진과 제3항에 따른 연구과제의 선정 등 <u>기초연구</u>사업의 추진에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>	<p>제6조(<u>기초·원천연구</u>사업의 추진) ① 관계 중앙행정기관의 장은 종합계획과 시행계획에 따른 <u>기초·원천연구</u>사업을 추진하여야 하며, <u>기초·원천연구</u>사업을 효율적으로 추진하기 위하여 해당 <u>기초·원천연구</u>사업의 전부 또는 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 다음 각 호의 기관에 위탁할 수 있다.</p> <p>1.~ 5. (생략)</p> <p>② 제1항에 따른 <u>기초·원천연구</u>사업 추진에 필요한 비용은 (생략) 연구개발비로 충당한다.</p> <p>③ 관계 중앙행정기관의 장 또는 제1항에 따라 <u>기초·원천연구</u>사업을 위탁받은 기관의 장은 <u>기초·원천연구</u>사업 추진을 위하여 추진을 위하여 (생략) 연구하게 할 수 있다.</p> <p>④ 제1항에 따른 <u>기초·원천연구</u>사업의 추진과 제3항에 따른 연구과제의 선정 등 <u>기초·원천연구</u>사업의 추진에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>
<p>제7조(<u>기초연구</u>진흥정책 등) 정부는 <u>기초연구</u>의 진흥을 위한 여건을 조성하기 위하여 <u>기초연구</u>에 관한 다음 각 호의 정책을 마련하여야 한다.</p> <p>1. ~ 6. (생략)</p>	<p>제7조(<u>기초·원천연구</u>진흥정책 등) 정부는 <u>기초·원천연구</u>의 진흥을 위한 여건을 조성하기 위하여 <u>기초·원천연구</u>에 관한 다음 각 호의 정책을 마련하여야 한다.</p> <p>1. ~ 6. (생략)</p>

(현) 기초연구법	(안) 기초·원천연구법
<p>7. 기업 등의 대학 <u>기초연구</u> 지원 촉진</p> <p>8. 그 밖에 <u>기초연구</u>환경 조성 및 <u>기초연구</u>기반 구축에 필요한 사항</p>	<p>7. 기업 등의 대학 <u>기초·원천연구</u> 지원 촉진</p> <p>8. 그 밖에 <u>기초·원천연구</u>환경 조성 및 <u>기초·원천연구</u>기반 구축에 필요한 사항</p>
<p>제8조(대학의 <u>기초연구</u>환경 조성) 정부는 대학의 <u>기초연구</u>를 활성화하기 위하여 교수 확보 및 대학연구시설 확충 등 <u>기초연구</u>환경 조성에 필요한 조치를 우선적으로 마련하여야 한다.</p>	<p>제8조(대학의 <u>기초·원천연구</u>환경 조성) 정부는 대학의 <u>기초·원천연구</u>를 활성화하기 위하여 교수 확보 및 대학연구시설 확충 등 <u>기초·원천연구</u>환경 조성에 필요한 조치를 우선적으로 마련하여야 한다.</p>
<p>제9조(한국과학기술한림원의 설립 등) ① <u>기초연구</u>진흥의 기반을 조성하고 (생략) 활용기구로서 한국과학기술한림원(이하 “한림원”이라 한다)을 둔다.</p> <p>② (생략)</p> <p>③ (생략)</p> <p>1. <u>기초연구</u>진흥의 기반조성에 필요한 조사·연구 및 정책자문</p> <p>2. ~ 6. (생략)</p> <p>④ ~ ⑦ (생략)</p>	<p>제9조(한국과학기술한림원의 설립 등) ① <u>기초·원천연구</u>진흥의 기반을 조성하고 (생략) 활용기구로서 한국과학기술한림원(이하 “한림원”이라 한다)을 둔다.</p> <p>② (생략)</p> <p>③ (생략)</p> <p>1. <u>기초·원천연구</u>진흥의 기반조성에 필요한 조사·연구 및 정책자문</p> <p>2. ~ 6. (생략)</p> <p>④ ~ ⑦ (생략)</p>
<p>제10조(연구 시설·장비 공동활용 촉진) 제6조에 따른 <u>기초연구</u>사업을 수행하는 기관 또는 단체의 장은 <u>기초연구</u> 관련 분야 연구자가 소속된 기관의 장으로부터 <u>기초연구</u>사업을 수행하는 (생략) 연구자가 연구 시설·장비를 활용할 수 있도록 적극 협조하여야 한다.</p>	<p>제10조(연구 시설·장비 공동활용 촉진) 제6조에 따른 <u>기초·원천연구</u>사업을 수행하는 기관 또는 단체의 장은 <u>기초·원천연구</u> 관련 분야 연구자가 소속된 기관의 장으로부터 <u>기초·원천연구</u>사업을 수행하는 (생략) 연구자가 연구 시설·장비를 활용할 수 있도록 적극 협조하여야 한다.</p>
<p>제11조(학술단체활동지원) 정부는 <u>기초연구</u> 결과를 확산시키기 위하여 (생략) 지원할 수 있다.</p>	<p>제11조(학술단체활동지원) 정부는 <u>기초·원천연구</u> 결과를 확산시키기 위하여 (생략) 지원할 수 있다.</p>
<p>제12조(국제공동연구지원) 정부는 <u>기초연구</u>의 국제교류를 촉진하기 위하여 외국이나 국제기구 등과의 <u>기초연구</u>에 관한 (생략) 지원할 수 있다.</p>	<p>제12조(국제공동연구지원) 정부는 <u>기초·원천연구</u>의 국제교류를 촉진하기 위하여 외국이나 국제기구 등과의 <u>기초·원천연구</u>에 관한 (생략) 지원할 수 있다.</p>
<p>제13조(공공기관의 <u>기초연구</u>비 지원) ① 정부는 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 따른 공공기관에 관련 연구개발</p>	<p>제13조(공공기관의 <u>기초·원천연구</u>비 지원) ① 정부는 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 따른 공공기관에 관련 연구개발</p>

(현) 기초연구법	(안) 기초·원천연구법
<p>비의 일부를 그 기관의 목적수행에 필요한 연구개발과 관련된 <u>기초연구</u>에 투자하도록 권장할 수 있다.</p> <p>② (생략)</p>	<p>발비의 일부를 그 기관의 목적수행에 필요한 연구개발과 관련된 <u>기초·원천연구</u>에 투자하도록 권장할 수 있다.</p> <p>② (생략)</p>
<p>제13조의2(시범사업의 실시) ① 정부는 미래 유망 과학분야의 <u>기초연구</u> 진흥을 위하여 (생략) 시범사업을 실시할 수 있다.</p> <p>② (생략)</p>	<p>제13조의2(시범사업의 실시) ① 정부는 미래 유망 과학분야의 <u>기초·원천연구</u> 진흥을 위하여 (생략) 시범사업을 실시할 수 있다.</p> <p>② (생략)</p>
<p><u>[신설]</u></p>	<p><u>제13조의3(기초·원천연구 관련 현황 조사·분석 등) ① 관계 중앙행정기관의 장은 기초·원천연구와 원천기술의 효율적인 육성 및 지원을 위하여 이와 관련된 국내외 투자, 기술수준, 주요성과, 연관 산업 규모 및 산업연관 효과, 특허 및 국제표준 분석 등에 관한 현황을 조사·분석하여야 한다.</u></p> <p><u>③ 제1항에 따른 현황의 조사·분석 방법 및 절차 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</u></p>
<p>제3장 <u>기술개발지원</u></p> <p>제14조(<u>특정연구개발사업</u>의 추진) ① 과학기술정보통신부장관은 <u>기초연구</u>의 성과 등을 바탕으로 하여 국가 미래 유망기술과 융합기술을 중점적으로 개발하기 위한 연구개발사업(이하 “<u>특정연구개발사업</u>”이라 한다)에 대하여 계획을 수립하고, (생략) 그 기관이 속한 법인의 대표자와 협약할 수 있다.</p> <p>(이하 생략)</p>	<p>제3장 <u>원천기술개발지원</u></p> <p>제14조(<u>원천기술개발사업</u>의 추진) ① 과학기술정보통신부장관은 <u>기초·원천연구</u>의 성과 등을 바탕으로 하여 국가 미래 유망기술과 융합기술을 중점적으로 개발하기 위한 연구개발사업(이하 “<u>원천기술개발사업</u>”이라 한다)에 대하여 계획을 수립하고, (생략) 그 기관이 속한 법인의 대표자와 협약할 수 있다.</p> <p>(이하 생략)</p>
<p><u>[신설]</u></p>	<p><u>제16조의2(기초·원천연구 및 원천기술개발 성과의 보호 및 활용) ① 정부는 원천기술개발 성과로 얻어지는 것에 대하여는 지식재산권의 설정 등을 통하여 보호될 수 있도록 적극 지원하여야 한다.</u></p> <p><u>② 정부는 기초·원천연구 및 원천기술개발의 성과 결과를 확산시키고 이를 공동</u></p>

(현) 기초연구법	(안) 기초·원천연구법
	<p><u>으로 활용할 수 있도록 필요한 지원을 하여야 한다.</u></p> <p><u>③ 기초·원천연구 및 원천기술개발의 성과 보호 및 활용에 관하여 필요한 세부적인 사항은 대통령령으로 정한다.</u></p>
<p>제4장 기술료 및 참여제한</p> <p>제17조(기술료의 징수 및 사용) ① 제14조 제1항 각 호의 기관 또는 단체의 장은 <u>기초연구사업, 특정연구개발사업</u> 및 제15조제1항에 따른 자체연구(이하 “연구사업”이라 한다)의 연구개발결과를 사용·양도·대여 또는 수출하는 자에게 기술료를 징수할 수 있다.</p> <p>② ~ ⑤ (생략)</p>	<p>제4장 기술료 및 참여제한</p> <p>제17조(기술료의 징수 및 사용) ① 제14조 제1항 각 호의 기관 또는 단체의 장은 <u>기초·원천연구사업, 원천기술개발사업</u> 및 제15조제1항에 따른 자체연구(이하 “연구사업”이라 한다)의 연구개발결과를 사용·양도·대여 또는 수출하는 자에게 기술료를 징수할 수 있다.</p> <p>② ~ ⑤ (생략)</p>
<p>제18조(참여제한 등) <u>기초연구사업</u> 등에 대한 참여제한과 그 밖의 사항에 관하여는 「국가연구개발혁신법」 제32조를 준용한다.</p> <p>(이하 생략)</p>	<p>제18조(참여제한 등) <u>기초·원천연구사업</u> 등에 대한 참여제한과 그 밖의 사항에 관하여는 「국가연구개발혁신법」 제32조를 준용한다.</p> <p>(이하 생략)</p>

II. 과학기술기본법의 개정안

1. 개정 목적

「과학기술기본법」은 과학기술이 핵심이 되는 지식기반경제사회에 걸맞게 과학기술에 관한 이념과 발전방향을 새로이 정립하고, 과학기술관련 정책을 종합적·체계적으로 추진할 수 있는 제도적 장치를 마련하는 등 과학기술발전의 기반을 조성함으로써 과학기술선진국으로 진입할 수 있는 제도적 기틀을 마련하기 위하여 제정되었다. 과학기술 전분야에 있어서 기본법으로서 과학기술에 관한 다른 법률을 제정하거나 개정할 때에는 본법의 목적과 기본이념에 맞도록 하여야 한다. 기본법의 성격을 가지고 있기에 대부분의 규정이 선언적 규정이거나 광범위한 포괄적 규정으로 명시되어 있다.

특히 제15조에서 기초연구의 진흥이라는 표제 하에, 정부는 과학기술혁신의 바탕이 되는 기초연구를 진흥하기 위하여 정부출연연구기관의 연구 및 협력을 활성화하는 등의 종합적인 시책 추진을 명시하고 있다. 또한 원천연구·원천기술은 그 성격상 국가의 주도하

에 체계적이며 미래적인 관점에서 선제적인 연구가 진행될 필요가 있으므로, 광범위하며 전략적인 지원방안을 마련할 것이 요구된다.

2. 주요 내용

(1) 현행 「과학기술기본법」의 편제

현행 「과학기술기본법」은 총 5장으로 편성되어 있는바, 제1장 총칙, 제2장 과학기술정책의 수립 및 추진체제, 제3장 과학기술 연구개발 추진 및 연구개발성과의 활용, 제4장 과학기술투자 및 인력자원의 확충, 제5장 과학기술기반 강화 및 혁신환경 조성으로 나누어 총 52개의 조문으로 구성되어 있다.

[표 93] 과학기술기본법 조문 현황

편제	조문 현황
제1장 총칙	제1조(목적) 제2조(기본이념) 제3조(다른 법률과의 관계) 제4조(국가 등의 책무와 과학기술인의 윤리) 제5조(과학기술정책의 중시와 개방화 촉진) 제6조(국가과학기술혁신체제의 구축)
제2장 과학기술정책의 수립 및 추진체제	제7조(과학기술기본계획) 제7조의2(국가연구개발 중장기 투자전략) 제8조(지방과학기술진흥종합계획) 제8조의2(연차보고서의 작성) 제8조의3(조례의 제정) 제8조의4(과학기술전문 자문기구의 설치)
제3장 과학기술 연구개발 추진 및 연구개발성과의 활용	제11조(국가연구개발사업의 추진) 제12조(국가연구개발사업에 대한 조사·분석·평가) 제12조의2(국가연구개발사업 예산의 배분·조정 등) 제12조의3(예비타당성조사 대상사업 선정을 위한 의견 제출) 제13조(과학기술예측) 제14조(기술영향평가 및 기술수준평가) 제15조(기초연구의 진흥) 제15조의2(도전적 연구개발의 촉진) 제16조(민간의 과학기술혁신 지원) 제16조의2(연구개발성과의 보호 및 보안)

편제	조문 현황
	제16조의3(연구개발성과의 확산, 기술이전 및 실용화) 제16조의4(기술창업 활성화 등) 제16조의5(성장동력의 발굴·육성) 제16조의6(과학기술을 활용한 사회문제의 해결) 제16조의7(과학기술의 역기능 방지) 제16조의8(산학연협력 촉진) 제17조(협동·융합연구개발의 촉진) 제17조의2(연구개발과 인력양성 간 연계 촉진) 제18조(과학기술의 국제화 촉진) 제19조(남북 간 과학기술의 교류협력) 제20조(한국과학기술기획평가원의 설립) 제20조의2(부설기관)
제4장 과학기술투자 및 인력자원의 확충	제21조(과학기술투자의 확대) 제22조(과학기술진흥기금) 제23조(과학기술인력의 양성·활용) 제24조(여성 과학기술인의 양성) 제25조(과학영재의 발굴 및 육성)
제5장 과학기술기반 강화 및 혁신환경 조성	제26조(과학기술지식·정보 등의 관리·유통) 제26조의2(과학기술통계와 지표의 조사·분석) 제27조(국가과학기술표준분류체계의 확립) 제27조의2(지식재산의 창출·보호·활용 촉진 및 기반 조성) 제28조(연구개발 시설·장비의 구축, 확충·고도화 및 관리·활용) 제29조(과학연구단지 등의 조성 및 지원) 제30조(과학기술문화의 창달 및 창의적 인재육성) 제30조의2(한국과학창의재단의 설립) 제31조(과학기술인의 우대 등) 제32조(정부출연연구기관등의 육성) 제33조(과학기술 관련 비영리법인·단체의 육성) 제34조(연구 안전환경의 조성) 제35조(과학기술 관련 규제 등의 개선) 제36조(벌칙 적용에서 공무원 의제)

(2) 주요 개정(안) 내용

「과학기술기본법」 제15조는 대학과 정부출연연구기관에 대한 연구 및 상호 연계·협력의 활성화와 안정적인 연구비 지원에 관한 정부의 시책 수립·추진을 규정하고 있다. 이러한 활성화 및 시책 수립·추진 방안 마련에 있어서 기초연구뿐만 아니라, 원천연구를 명시

적으로 규정하여 그 근거를 마련하고 체계적인 지원이 이루어지게 규정할 필요가 있다.

또한 제15조의3을 신설하여 원천기술에 대한 촉진 및 진흥을 명시하는 규정을 두어 기초·원천연구의 성과물로서 원천기술에 대한 지원 및 활용, 보호를 도모하는 것이 요구된다.

(3) 「과학기술기본법」 개정(안)

이러한 사항을 바탕으로 현행 「과학기술기본법」의 개정(안)은 다음과 같이 제안할 수 있다.

[표 94] 기초연구법 개정(안)

(현) 기초연구법	(안) 기초·원천연구법
<p>제15조(<u>기초연구</u>의 진흥) 정부는 과학기술 혁신의 바탕이 되는 <u>기초연구</u>를 진흥시키기 위하여 대학과 정부가 출연하는 연구기관의 연구 및 상호 연계·협력을 활성화하고 안정적인 연구비를 지원하는 등 종합적인 시책을 세우고 추진하여야 한다.</p>	<p>제15조(<u>기초·원천연구</u>의 진흥) 정부는 과학기술혁신의 바탕이 되는 기초연구 <u>및 원천연구</u>를 진흥시키기 위하여 대학과 정부가 출연하는 연구기관의 연구 및 상호 연계·협력을 활성화하고 안정적인 연구비를 지원하는 등 종합적인 시책을 세우고 추진하여야 한다.</p>
<p>[신설]</p>	<p><u>제15조의3(원천기술의 촉진 및 진흥) ①</u> 정부는 원천기술을 촉진 및 진흥하는 데에 필요한 재원을 지속적이고 안정적으로 확보하여야 하며, 투자재원을 효율적으로 집행하도록 노력하여야 한다.</p> <p><u>②</u> 정부는 제1항에 따라 필요한 재원을 마련하기 위한 방안을 기본계획 및 중장기투자전략에 반영하여야 한다.</p> <p><u>③</u> 정부는 기업 등 민간이 적극적으로 원천기술개발에 투자할 수 있도록 필요한 조치를 마련하여야 한다.</p> <p><u>④</u> 지방자치단체의 장은 매년 소관 지방자치단체예산에서 원천기술개발예산의 비율이 지속적으로 높아지도록 노력하여야 하며, 이를 위한 방안을 지방과학기술진흥종합계획에 반영하여야 한다.</p>

제6장 결론

본 연구에서는 국가경쟁력을 강화하고 새로운 시장을 창출하는 한편 이에 따른 과급효과로서 국민 삶의 질적 증대를 위한 과학기술 발전의 전제로서 원천기술의 확보를 위한 법·제도의 개선방안을 도출하기 위하여 국내의 법체계와 해외 주요 과학기술 선진국의 과학기술 법체계 및 제도 현황을 살펴보았다.

이와 관련하여 2021년 한국과학기술기획평가원이 11대 분야 120개 기술에 대해 발표한 ‘2020 기술수준평가’에 따르면,¹⁸²⁾ 국가별 기술수준은 미국이 최고기술 보유국으로 평가되었으며, EU(95.6%), 일본(87.3%), 한국(80.1%), 중국(80.0%) 순으로 평가되어 근소하게 중국을 제치고 4위를 기록하였다.¹⁸³⁾ 중점과학기술 전체를 종합한 한국의 기술수준은 최고기술 보유국인 미국과 비교하였을 때 기술수준 및 기술격차는 80.1%와 3.3년으로 평가되었다.¹⁸⁴⁾ 120개 중점과학기술에 대한 한국의 논문 증가율은 2위(168.5%), 특허 증가율은 3위(33.3%)를 차지하였으나, 논문 점유율(5위, 4.4%) 및 특허 점유율(4위, 10.7%)은 다른 국가와 비교하였을 때 순위가 낮다고 평가되었다. 또한 우리나라는 특허 영향력(6.7)에서 2위, 논문 영향력(9.1) 및 특허청구항수(10.6)에서 3위를 차지하였으나, 나머지 4개 지표에서는 순위가 낮은 것으로 보고되었다. 다양한 결과를 종합하여 우리나라의 기초단계 연구역량은 ‘보통’, 응용·개발단계는 ‘우수’하며, 연구개발 활동경향은 ‘상승’ 중인 것으로 평가하였는바, 이는 우리나라보다 높은 수준의 국가들이 모두 기초단계에서 우수 또는 탁월을 받았다는 점에서 이에 대한 보완이 요구된다 할 것이다.¹⁸⁵⁾

이러한 보고서 등을 바탕으로 우리나라와 다른 과학기술 선진국을 비교하였을 때 가장 큰 차이점은 이들 선진국이 기본에 충실하고 원천연구·원천기술에 대한 중요성을 강조하

182) 연구개발의 불확실성과 과학기술 중장기 전략 및 투자 우선순위 설정에 대한 중요성이 높아지면서 「과학기술기본법」 제14조 2항 및 동법 시행령 제24조 2항에 따라 2년마다 국가중점기술에 대한 현황 및 발전 추이를 파악하고 과학기술 정책의 성과를 점검하고 있는바, 「제4차 과학기술기본계획(‘18~’22)」상의 11대 분야, 120개 중점과학기술별 주요 5개국(한국, 중국, 일본, EU, 미국)의 기술수준(최고기술 보유국의 기술수준을 100%로 보았을 때의 상대적 기술수준, %) 및 기술격차(최고기술 보유국의 기술수준에 도달하는데 소요될 것으로 예측되는 기간, 년)를 평가하고 정책제언을 제시하였다. 이후 2023년도부터 시행되는 「제5차 과학기술기본계획」 및 주요국의 기술패권 강화전략에 따라, 국가전략기술과 미래혁신기술 등을 반영하여 과학기술을 둘러싼 주변 정세에 대응하고, 오프라인 회의, 질적 지표 보완 등을 통해 평가 결과의 객관성을 강화하고자, 중점기술이 공개되는 2022년도 하반기 이후 기술수준평가를 실시하기로 하였기에 최근 지표는 아직 발표되지 않았다.

183) 한국과학기술기획평가원, 2020년 기술수준평가(2021.4), p.27.

184) 이는 2019년 발표와 비교하였을 때, 기술수준은 3.2% 향상되고, 기술격차는 0.5년 단축된 것이다.

185) 이에 따라, 향후 5년간 중점추진이 필요한 정책으로 연구비 확대(4.47), 인력 양성 및 유치(4.17), 인프라 구축(4.10), 법·제도 개선(3.30), 국내협력 촉진(2.78), 국제협력 촉진(2.18) 순으로 발표하였다; 한국과학기술기획평가원, 2020년 기술수준평가(2021.4), p.29.

여 일찌감치 연구 및 지원 등에 매진하였다는 점, 그 결과 지금의 과학 강대국으로 자리 매김하여다는 점일 것이다. 우리나라가 반세기 만에 급격한 경제성장을 이루고 경제 대국 및 선진국의 반열에 올랐음은 부정할 수 없지만, 그 내실과 근원이 되는 한국산 원천 기술은 찾아보기 힘든 것도 사실이다. 이는 해외 선진국이 이미 개척하고 개발한 과학기술 분야를 빠르게 모방하고 습득, 활용한 패스트 팔로워(fast follower) 전략을 추구하였기 때문이다.

또한 국가경쟁력과 과학기술경쟁력의 상관관계는 부정할 수 없는바, 최근 IMD(International Institute of Management Development, 국제경영개발원)가 발표한 국가경쟁력 순위에서 우리나라는 전체 국가 중 28위를 기록하였는데 이는 지난 발표보다 1단계 하락한 것이며, 다양한 평가지표가 상당히 낮은 순위임에도 과학기술의 인프라의 경쟁력이 상당히 높아 우리나라 국가경쟁력 하락의 방어선이 되고 있음을 알 수 있다.¹⁸⁶⁾ 그리고 이러한 과학기술의 인프라 구축은 외형적으로는 기업의 혁신역량 강화와 지적권 보호 같은 제도적 보완 및 지원, 연구자에 대한 대우와 안정적 연구환경의 조성 등이, 내형적으로는 창의적이며 혁신적인 과학기술의 개발을 위한 원천연구, 원천기술에 대한 개발과 확보에 있다 할 것이다.

원천기술을 확보하기 위한 제도적 또는 기술적인 방안은 다양할 것이나, 가장 근본적인 방안이라 할 수 있는 것은 원천연구를 활성화하고 그에 따라 도출되는 결과로써 원천기술을 확보, 보호 및 그 활용을 지원하는 법제도적 기반을 마련하는 것이 중요하다. 우리나라는 과학기술 전반의 발전과 지원 및 그 체계 구축을 위한 기본법으로 「과학기술기본법」을 제정, 시행하고 있으며, 세부적으로 이에 대한 총괄 또는 평가(「기초연구법」, 「연구성과평가법」 등) 및 과학기술 분야별 전문 영역에 대한 개별적이며 효율성을 제고하기 위한 소관 부처별의 다양한 법령(「국방과학기술혁신법」, 「산업기술혁신법」, 「중소기업기술혁신법」 등)을 두고 있다. 다만 현행 법체계를 분석하면 특히 원천연구, 원천기술과 관련하여 이를 중점적으로 지원하거나 체계의 구축 내지 발전을 도모할 수 있는 근거 법령은 부재하며, 단지 개별법령에서 파편적으로 해당 분야에 대한 지원, 발전을 선언적으로 규정하고 있을 뿐이다. 그 결과 원천연구, 원천기술의 핵심이라 할 수 있는 유관 분야, 관련 산업으로의 파급력과 융합 효과가 떨어지고, 중복적으로 연구가 진행되는 등의 연구·기술개발의 효율성이 저해되고 있다.

원천기술을 확보하고 지원하기 위하여 정부는 다양한 정책과 지원방안을 마련하고 있는바, 특히 가장 최근에는 국가 경제, 외교·안보, 신산업 창출 등의 관점에서 전략적으로 중요한 기술인 국가전략기술을 육성하기 위한 방안으로 2023년 8월, 제3차 국가전략기

186) 이와 관련한 자세한 사항은 한국과학기술기획평가원, 2023년 IMD 세계경쟁력 분석, KISTEP브리프 76(2023.7) 참조.

술 특별위원회에서 기술주권 확립을 목표로 세계 최고수준의 국가전략기술 확보를 위해 전략기술에 대한 집중 투자를 본격화할 것을 심의·의결하였다. 그리고 그 세부사항으로 2024년 연구개발 예산 배분·조정을 통해 국가전략기술에 대한 투자액을 2023년의 4.7조 원보다 6.3% 증가한 5조 원으로 확대하고, 특히 이차전지(△ 19.7%), 반도체(△ 5.5%) 분야에서 주력 산업 경쟁력 유지는 물론 전고체배터리, AI반도체 등 미래 판도를 바꿀 차세대 원천기술 개발 투자를 강화하는 내용을 발표하였다.

다만 이러한 정책수행 및 목적 달성의 효과성·효율성의 제고와 향후 기술 발전의 확산 및 관련 사업의 연계성 강화를 위해서는 법제도적인 근거의 마련이 필연적이다. 또한 국가전략기술을 위한 원천기술 개발 투자 강화라는 대목표의 설정과 실현에 있어서 각각의 개념이 구체적으로 무엇이며 또 이를 어떻게 가능하게 할 것인지의 실현성 역시 갖출 필요가 있다. 앞서 살펴보았지만, 현행 우리 법체계에서 원천연구, 원천기술에 관한 명확한 개념이 정의되어 있는 것도 아니고, 실무상으로는 기초원천연구라는 복합적 개념을 사용하고 있으며, 강학상으로도 다양한 정의와 개념을 사용하고 있기에 이를 통일적으로 정립하는 개념을 두고 체계적으로 촉진·진흥·개발 및 확대할 수 있는 기틀을 마련하는 것이 중요한 것이다.

이에 본 연구에서는 원천연구·원천기술의 촉진·진흥·개발 및 확대를 위한 기본법적 성격으로 「원천연구기술개발진흥법」(가칭)의 제정을 제1안으로 제안하는 한편, 현행 법률인 「기초연구법」이나 「과학기술기본법」의 개정안을 제2안으로 제시하였다. 이를 간단하게 요약하면, 먼저 제1안에 따른 「원천연구기술개발진흥법」을 제정하는 것으로 연구단계상 원천연구·원천기술의 지위가 확고해지고, 이의 촉진·진흥·개발·확대를 위한 체계적·통합적인 관리가 가능할 것이다. 이에, 「원천연구기술개발진흥법」의 목적은 원천연구 및 원천기술의 확보를 진흥, 지원, 육성하고 관련 핵심기술에 대한 연구개발을 촉진하여 연구역량을 축적하는 것으로 규정하여 개별 법령 등에서 규정되어 있는 원천연구·원천기술의 지원 규정 및 관계 법령에 관한 기본법으로서 역할한다. 특히 주요 개념정의로, “원천기술”은 ‘제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술분야에 응용이 가능한 기술’로, “원천연구”는 ‘원천기술을 개발하는 연구 활동’으로 정의하여 현행 법률 상 미흡한 원천연구·원천기술의 개념을 명확하게 하고, 체계적이며 효율적인 원천연구 및 원천기술의 확대 및 지원을 위한 기본계획 또는 시행계획 마련을 위한 근거 규정을 둔다. 또한 원천연구·원천기술의 선정, 관리, 평가 등에 관한 근거 규정을 마련하는 한편, 인재양성 및 사업환경의 조성, 통계 등의 조사·관리와 국제협력 등에 관한 사항을 명시하여 효율성을 도모한다. 마지막으로 원천연구·원천기술의 가장 큰 핵심이라 할 수 있는 다른 과학기술이나 산업분야로의 확산 및 활용을 위하여 이를 적극적으로 지원하고 관리할 수 있는 근거 규정 두어 체계성을 제고

한다. 이러한 제1안은 원천연구·원천기술에 관한 기본법적 성격을 가지는 법안을 제정하는 것으로 인하여 원천연구·원천기술의 촉진·진흥·개발·확산에 관한 대원칙이나 준칙 내지 관련 사항에 관한 제도, 정책 등에 있어서의 기본이나 원칙 또는 기준 등을 정할 수 있는 한편, 제도나 정책의 방향성과 대강을 천명·지시하여 그 전체상을 제시하고 그 종합화·체계화를 도모하여 중·장기적으로 공고한 계획을 마련할 수 있다.¹⁸⁷⁾

다만 기본법적 성격을 가지는 법제의 제정은 중·장기적 관점에서 근본적인 대응이 될 수 있다는 점은 긍정적이나, 법제적으로 타법령과의 관계를 심도있게 고려하여야 하며 실무적으로도 현재 시행되고 있는 다양한 원천연구나 원천기술에 대한 제도적 뒷받침이 시급함에도 불구하고 입법 절차에 있어서 상당한 시일이 소요될 수 밖에 없다는 점에서 단기적인 관점의 대응 방안을 모색하는 것도 필요하다.

이에 본 연구에서는 현행 법령의 개정안으로 「기초연구법」 개정안(제2안)과 「과학기술기본법」(제3안)을 제시하였다. 먼저 제2안으로 제시한 「기초연구법」 개정안은 법제명을 「기초·원천연구진흥 및 원천기술개발지원에 관한 법률」로 변경하는 한편 관련 규정을 보완하는 내용이다. 실무상 혼용하여 쓰고 있는 ‘기초·원천연구’라는 용어를 사용함으로써 인식 및 활용을 제고하고자 하였다. 특히 현행 「기초연구법」에 따른 ‘기초연구’는 연구의 목적을 특정한 응용분야에 두지 않고 진행 중인 주제에 대한 이해나 지식을 얻는 활동으로, 이러한 관점에서 본다면 원천연구와 유사한 면이 있으며, 원천기술을 단순하게 원천연구를 통한 기술발전이나 혁신의 결과물이라 본다면 이는 기초연구를 통해서도 달성할 수 있기 때문이다. 이에 「기초·원천연구법」상 ‘기초연구’라는 용어를 ‘기초·원천연구’로 변경하고, ‘원천기술’의 개념을 “제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 기초·원천연구를 통해 개발되어 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술분야에 응용이 가능한 기술”로 정의하여 명시하는 한편, 현행 법령에서 규정하고 있지 않은 조사·분석 및 성과 보호 및 활용에 관한 규정을 두어 체계적인 연구 및 관리가 이루어질 수 있게 하였다. 이러한 개정안은 실무상 보편적으로 사용하는 용어와 법규 용어의 정합

187) 특히 이와 관련하여, 이러한 기본법의 제·개정을 통하여 “일정한 분야의 제도 및 정책의 기본적 방향을 정하고, 관계되는 제도 및 정책을 정비하고 그 종합화·체계화를 이루는 것은 (i) 사회가 점차 복잡·다양화하고 국가의 역할이 비약적으로 확대된 현대 복지국가에서는 일정한 의미를 가질 수 있고, (ii) 법령수의 증대, 무계획적인 입법, 법제도의 고도화·복잡화 등에 의하여 법률 간의 모순·충돌 그리고 중앙정부와 지방정부 간의 충돌 등 다수 발생하므로 그것을 기본법에서 제시하는 이념·지침·조감도에 의하여 기본적 방향과 전체상을 명확하게 하면서 그 정서를 만들어 가는 것은 제도 및 정책의 통일성과 체계성의 확보나 국민의 이해성이라는 점에서 중요하며, (iii) 기본법에 의하여 제도 및 정책의 종합화를 꾀하는 것은 종합적·기동적인 대응에 방해와 권한쟁의 등의 원인이 되어온 부처 이기주의 행정의 폐해를 완화·시정하는 역할도 기대할 수 있다.”는 견해도 있다; 우기택, 기본법과 체계정당성에 관한 연구, 법제논단(2016.9), pp.44-45. 또한 이외에도 “해당 분야의 제도·정책에 관한 이념·방향성·대강을 제시하고 틀을 형성함과 아울러 이에 따른 조치를 마련하는 한편, 현실의 정책을 단기적이고 좁은 시각이 아닌 장기적·종합적인 전망에 따라 방향을 제시하고, 국회의 구성이나 내각이 변경되더라도 기본법에 규정된 정책이 유지되어 정책의 계속성·일관성·안정성의 확보에 이바지”하는 것이 가능하다; 우기택, 기본법과 체계정당성에 관한 연구, 법제논단(2016.9), p.45.

성에 의한 행정편의 및 국민의 법령 접근성 측면에서 이해가 증진될 수 있다는 편의성을 비롯하여, 원천기술에 대한 명확한 정의개념을 명시적으로 규정하는 것에 따른 정책의 법적 근거가 마련되고, 단순 용어 변경과 행정적인 부담이 적은 규정을 제정하는 것에 따른 입법과정 상의 위험부담이 적은 개정이 가능하다는 점에서 긍정적이다. 다만, 기초연구와 원천연구의 혼용에 따른 법적 정의 등과 같은 양자의 구별이 사실상 불가능하고, 제1안과 비교하였을 때 단기적인 관점에서 이루어지는 입법안인지라 원천연구·원천기술의 촉진·진흥·개발·확산의 큰 방향성을 설정할 수 없어 연구나 기술개발이 중복되거나 그 효율성을 저해할 우려가 있다.

다음으로 제3안으로 제안한 「과학기술기본법」의 개정안은 과학기술 전분야에 있어서 기본법으로 역할하는 「과학기술기본법」에 원천연구 및 원천기술에 관한 사항을 규정하여 그 지원 및 촉진·보호를 진흥하는 것을 내용으로 한다. 이러한 개정안에 따르면 정부는 기초연구 및 원천연구를 진흥하는 시책을 마련하고, 원천기술의 촉진 및 진흥을 위한 재원 등을 마련하여야 한다. 제3안은 제1안, 제2안과 비교하였을 때 가장 단순하여 적은 조문의 입법 개정안이 되는바, 특히 「과학기술기본법」 법제 자체가 기본법의 형식과 내용을 취하고 있기에 단기적인 측면에서 성과 달성을 위한 지원 및 체계의 정합성을 유지하는데 긍정적이며, 중장기적 측면에서도 원천연구 및 원천기술의 발전 등의 방향 설정 및 지원이 가능할 것이다. 다만, 원천연구나 원천기술을 위한 전문적인 법령은 아니기에 상당히 포괄적으로 규정할 수밖에 없고 이에 자세한 사항을 다시 개별 법령에 두어 명시하는 것이 되어 현행의 규정체계를 그대로 따르게 되는 문제가 발생할 수 있다. 이에 제2안을 우선적으로 검토하고 향후 제1안을 보완하여 원천연구·원천기술에 관한 독립 법제를 마련하는 것으로 체계적이며 효율적인 연구기술개발이 이루어지게 법제를 정비하는 것이 요구된다 할 것이다.

참고문헌

- 국가과학기술위원회, 원천연구 개념 및 비중 산정(안)(2009.7.28.)
- 국가과학기술자문회의, 국정과제 이행을 위한 과학기술 법체계 중장기 발전방향 연구, 정책연구 2018(2018.11.)
- 국회과학기술정보통신위원회 전문위원, 과학기술기본법안 검토보고서(2000.12.)
- 국회과학기술정보통신위원회 전문위원, 국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률안 검토보고서(2005.6.)
- 국회입법조사처, 과학기술인 관점에서 본 과학기술 관련법 평가, 정책연구용역보고서(2010.11.)
- 과학기술부, 특정연구개발사업 20년사(2003.6)
- 과학기술정보통신부, 국가연구개발사업 표준 성과지표(5차) 성과목표·지표 설정 안내서(2020.1.)
- 과학기술정보통신부, 2021년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서(2022.9.)
- 과학기술정보통신부, 2023년도 과학기술정보통신부 연구개발사업 종합시행계획(2023.1.3.)
- 과학기술정책연구원, 창의적 연구진흥사업, 과학기술정책 통권 102호(1997.9)
- 과학기술정책연구원, 세계 주요국의 과학기술혁신정책 조정체계와 최고 조정기구 비교분석(2010)
- 과학기술정책연구원, 세계 주요국의 과학기술혁신정책 조정체계와 최고 조정기구 비교분석, STEPI Working Paper Series(WP 2010-06)
- 과학기술정책연구원, 국가 기반기술 확보 전략 및 추진방안, 정책연구 2011-09(2011.12)
- 과학기술정책연구원, 국가 과학기술정책 및 R&D 예산 조정체계 개선방안, 정책연구 2011-11(2011.12.)
- 과학기술정책연구원, 기초·원천연구의 실용화 촉진 방안:산학연협력을 주입으로(2012-05)
- 과학기술정책연구원, 기초·원천연구의 실용화 촉진방안, 정책연구 2012-05(2012.12)
- 과학기술정책연구원, 중개연구의 개념과 성공 조건, STEPI Insight 제115호(2013.4.1.)
- 과학기술정책연구원, 미국 보건의료 R&D 시스템의 특징과 시사점, STEPI Insight 제170호(2015.7.15.)
- 과학기술정책연구원, 기초연구 지원 동향 및 시사점(I) : 주요 선진국 사례, 동향과 이슈 제24호(2016.5.19.)

과학기술정책연구원, 정부 R&D 전략과 추진체계 개선방안, 정책연구 2016-03(2016.12.2.)

과학기술정책연구원, 미국의 과학기술혁신정책과 거버넌스 현황, 과학기술정책 제27권 제3호(2017.3.)

과학기술정책연구원, 기초·원천기술 확보를 통한 과학기반산업 육성 방안(2019-16)

과학기술정책연구원, 혁신환경 변화에 대응하는 국가연구개발 행정제도 개선 방향, 정책연구 2021-5(2021.12.)

법제처, 법령입안심사기준(2022)

서울대학교 산학협력단, 기초·원천연구 지원정책 및 제도개선 연구(2010)

생명공학정책연구센터, 영국판 DARPA(ARIA), 고위험·고수익 연구 본격화(2022.02)

정보통신기술진흥센터, 미국 ICT R&D 관리체계 분석(2015)

한국과학기술기획평가원, 기초원천연구의 개념 정립 및 추진방안에 대한 정책제언, kiste p R&D focus 제9호(2008.12.)

한국과학기술기획평가원, 주요국의 과학기술계 정부연구기관 정책동향 조사(2009.12)

한국과학기술기획평가원, 과학기술 기획 및 정책 관련 주요용어의 개념정립 연구, 연구보고 2014-042(2013.12)

한국과학기술기획평가원, 국가연구개발 성과평가계획 수립을 위한 평가체계 분석 및 발전방안 연구(2015)

한국과학기술기획평가원, 부처간 협업조정 기능 강화 및 전략적 예산배분을 위한 다부처 사업 운영체계 설계, 연구보고 2016-044(2016.4.)

한국과학기술기획평가원, 정부R&D사업 예산구조 및 예산배분 조정 체계 개선방안 연구, 기관 2019-28(2019.12.)

한국과학기술기획평가원, 해외 주요국 성과확산 정책 및 기술료 제도 조사(2021.10)

한국과학기술기획평가원, UKRI 5개년 전략(2022-2027)-영국연구혁신기구(UKRL), 과학기술인재정책 동향리포트 2022년 제4호

한국과학기술한림원, 연구개발 단계별 개념 정립에 관한 연구 - 기초연구에서 개발까지 -, 한림연구보고서73(2011.3),

한국바이오협회 바이오경제연구센터, 고 난이도 기술 도전을 위한 DRAPA 기관 모델 설립, 미국을 시작으로 일본, 독일, 영국에 이어 캐나다까지, ISSUE Briefing(2022.4.29.)

한국산업기술진흥원, 미국과학기술정책국(OSTP) 역사와 개요(2016)

한국연구재단, 2020 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서(2022.3)

한국연구재단, 2021 한국연구재단 주요 연구개발사업 성과분석보고서(2023.3)

- 김세훈/정용일, 체제론적 접근을 통한 과학기술 R&D정책 연구, 사회과학연구 제37권 제3호(2011.12.)
- 김승현 외 12인, 혁신환경 변화에 대응하는 국가연구개발 행정제도 개선 방향, STEPI, (2021.12)
- 성경모, 프랑스의 과학기술혁신 거버넌스 현황, Featured Policy 정책특집 : 과학기술혁신 거버넌스의 현재와 미래, 과학기술정책 제224호(2017)
- 성지은, 과학기술조정체계의 변화 분석 : 일본, 미국, 핀란드 과학기술조정체계를 중심으로. 한국정책과학학회보 제16권 제2호(2012)
- 이원영, 김영삼정부의 과학기술정책 : 전개과정과 평가, 기술혁신연구 제6권 제1호 (1998.6)
- 장원준 외, 국방과학기술혁신을 위한 개방형 기술혁신 개념 적용방안 연구, 기술혁신학회지 제12권 2호(2009.6.)
- 최나린 외, 탈추격형 미래유망기술발굴 R&D 전략 - 원천연구(기술)고찰을 통한 국가 R&D 중점방향선정 전략, 한국기술혁신학회 추계학술대회 논문집(2010.11)
- Executive Office of the President of the United States. (2020.8.14.).
- Congressional Research Service. U.S. Research and Development Funding and Performance: Fact Sheet(2022.9.13.)
- CRS, Office of Science and Technology Policy(OSTP): History and Overview(2016. 6.22.)
- OECD, Frascati Manual 2015(2015.10.)
- Office of Management and Budget, Analytical Perspectives: Budget of the U.S. Government (Fiscal Year 2023)(2020)
- Interne Ausgaben für Forschung und Entwicklung 2019 nach Bundesländern und Sektoren in Millionen Euro; Statistisches Bundesamt (Destatis), 2022
- Memorandum for the heads of executive departments and agencies and independent agencies(2021.3.12.)
- Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Stratégie nationale de recherche FRANCE EUROPE 2020(PDF), 2020
- NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL, Critical And Emerging Technologies List Update(2022.2)
- Tassey, G., Technology Infrastructure and Competitive Position(2009)

The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Federal Research Program(2021.3.12.)

White House, Multi-Agency Research and Development Priorities for the FY 2023 Budget(2021.8.27.)

Multi-Agency Research and Development Priorities for the FY 2023 Budget

国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター 『日本の科学技術・イノベーション政策(2022年)』(2022.4.4.)

科学技術・学術審議会先端研究基盤部会 基盤技術作業部会, 研究基盤を支える基盤技術について(2015.6)

국가법령정보사이트

www.legifrance.gouv.fr

www.whitecase.com

文部科学省

e-Gov法令

안내문

본 연구보고서에 기재된 내용들은 연구책임자의 개인적 견해이며 한국 연구재단의 공식견해가 아님을 알려드립니다.

본 연구보고서의 글꼴은 문화체육관광부, (사)세종대왕기념사업회에서 개발한 문화체육관광부 바탕체, 돋움체, 제목바탕체, 제목돋움체입니다.

첨부

수정·보완요구사항 반영내역

- 과제명 : 혁신적인 원천기술 확보를 지원하기 위한 법·제도 개선방안 연구
- 주관연구기관(책임자) : 주식회사 입법정책연구원(심우영)

전문기관의 수정·보완요구사항	수정·보완요구사항 반영내용 요약	적용 페이지
- 타 법령과 중복 및 상충여부에 대한 검토내용 구체화	- 신규법령의 개정안(제1안)은 원천연구·원천기술에 관한 기본법적 성격을 가지는 것으로, 특별히 타 법령과 상충하는 규정은 없으나 중복되는 사항에 관해서는 해당 법령에 관한 정비가 필요함.	p.186 ~p.187
- 제시된 대안 중 정책 당국이 어떤 대안을 선택하는 것이 상대적으로 유리한지 판단할 수 있도록 3가지 대안 간 장단점 또는 추진 시이점 및 한계 등에 대한 비교분석이 추가 제시되어야 함	- 중장기적 관점에서 기본원칙 및 정책의 방향성 제시를 통한 체계성 제고라는 중장기적인 관점에서는 법제정안(제1안)이 요구되나, 정책 및 규정 마련의 시급성, 입법절차에 비추어 단기적인 관점에서 즉시 실현 가능한 법 개정안(제2안, 제3안)을 제시함 - 제6장 결론 본문 및 각주 등의 내용으로 추가	제6장
- 원천연구 및 원천개발 성과물의 소유권 귀속 문제와 개량기술 처리에 대한 분석이 부족하여 이에 대한 보완이 필요함.	- 우리 체계와 Horizon Europe의 관련 규정에 대한 분석 및 참고사항 작성	p.203 ~p.204
- 일반국민의 눈에서 왜 혁신적인 원천기술 확보가 중요하고 이를 촉진하고 활성화하기 위해서는 구체적인 사례를 분석을 통해 논의의 정당성 및 실효성을 확보할 필요가 있음	- 해외 선진국과의 비교를 통해 우리나라의 문제점을 지적한 보고서 및 국가 경쟁력과 과학기술경쟁력의 상관관계에 입각한 자료를 참조하여 과학기술의 발전을 위한 원천기술, 원천연구의 중요성을 제시함	제6장
- 법률안의 제·개정이 반드시 필요한 것인지에 대해 논리적으로 설명하는 부분이 조금이라도 추가되면 도움이 될 것으로 보임	- 관련 개념 정의 부재에 대한 보완 - 과학기술 정책의 시행 및 지원 등의 행정행위에 관한 근거 규정 마련	제6장
- 결론의 장에 대한 부분이 추가되	- 제6장 결론 추가	제6장

어아 함		
------	--	--