

원천기술개발사업의 개념 및 체계 재정립을 통한  
운영 방안 개선 연구

2020. 12.

로앤사이언스 법률사무소

## 안 내 문

본 연구보고서에 기재된 내용들은 연구책임자의  
개인적 견해이며 과학기술정보통신부의 공식견  
해가 아님을 알려드립니다.

과학기술정보통신부 장관 최 기 영

# 최종보고서 제출문

과 학 기 술 정 보 통 신 부 장 관 귀 하

“원천기술개발사업의 개념 및 체계 재정립을 통한 운영 방안 개선 연구”에 관한 연구의 최종보고서(초안)를 별첨과 같이 제출합니다.

2020. 12. 28.

연구책임자 최지선 (인)

연 구 원 백상훈

연 구 원 김정아

연 구 원 김보현

연 구 원 이주선

연 구 원 김수정

연 구 원 안세은

연 구 원 고상구

## 요약문

- 이 연구는 원천연구개발 성과평가 시스템의 개선, 원천연구의 개념 재정립, 원천연구 개발 사업 재정립 방안을 살펴보았음
  
- 원천연구개발 성과평가 시스템 개선 방안은 다음과 같음
  - 현재의 원천연구개발사업 성과평가는 국가연구개발사업 성과평가 체계를 따르고 있기 때문에 원천연구개발사업의 고유성을 충분히 반영하지 못함
    - 원천연구와 순수개인기초연구는 그 목적, 기간, 규모 등이 다를 수 밖에 없는데 국가연구개발사업 성과평가 체계를 동일하게 적용하여 학술지 논문게재, 학술대회 논문발표, 특허, 학위배출 등으로 성과를 평가하고 있음
    - 원천연구의 범위 안에서도 보건의료, 생명과학, 에너지·자원 등 다양한 분야에서 연구개발이 추진되고 있으며, 연구개발의 단계도 기초(40.4%), 응용(28.2%), 개발(30.7%) 단계가 골고루 나타나고 있지만, 이러한 원천연구간 차이가 성과지표에 충분히 반영되어 있지 못함
    - 그 결과 원천연구가 지향하고 있는 혁신성·파급성·범용성 등이 충분히 달성되었는지를 파악하기 어려움
    - 또한 원천연구개발이 자칫 정량적 성과지표에 맞추어 형식적으로 전개될 우려도 있음
  - 이를 개선하기 위해 우선 성과지표의 조정이 필요함
    - 연구결과의 독창성(혁신성)을 반영하기 위해 논문(과학적 성과)과 특허(기술적 성과)에서 “기존 연구와의 비선형적 차별성”을 추가할 필요가 있음
    - 기존 연구에 대한 점진적(linear) 개선을 배제하고, 독창적이고 혁신적인 변화를 반영하기 위해 비선형적(non-linear) 차별성을 추가함
    - 연구결과의 경제적 활용성(자원성)을 반영하기 위해 기술료(경제적 성과)뿐만 아니라 이전된 기술의 중간투입기술 활용 여부, 기술이전 분야의 다양성 등을 추가할 필요가 있음
    - 원천기술은 제품·서비스 생산에 직접 활용되는 것이 아니라, 직접 활용되는 기술의 기반이 되는 기술을 의미하므로, 이전된 기술의 중간투입기술 활용 여부 파악이 중요함
  - 다음으로, 원천연구 유형별 평가지표의 차등화가 필요함
    - 원천연구는 사업별로 혁신성·파급성·범용성의 수준이 다르기 때문에, 이 특성들이 충분히 달성되었는지 여부를 평가하는 방안을 고려할 필요가 있음
    - 따라서 원천연구 과제 기획 단계에서 해당 과제의 혁신성·파급성·범용성을 각각 진

단하고, 이 특성을 측정할 수 있는 지표를 개발하여 해당 특성의 달성 여부를 평가하는 성과평가 방안을 도입하는 대안을 검토해 볼 수 있을 것임

현행 성과지표	개선 성과지표(안, 비율 예시)
A과제의 ①학술지 논문게재 건수 ②학술대회 논문발표 건수 ③특허 건수	A과제의 ①혁신성 달성 수준(가중치 50%) ②파급성 달성 수준(가중치 30%) ③범용성 달성 수준(가중치 20%)

- 또한 평가자의 품질 개선을 위한 평가부담 완화 및 평가의 객관성 확보가 필요함
  - 현재 프로젝트 매니저 및 평가자들의 평가부담으로 평가의 질이 저하되고, 짧은 기간 내 무리한 평가 진행으로 평가자의 부담이 가중될 우려가 있으므로, 평가자 1인당 평가부담을 적정 선에서 유지할 필요가 있음
  - 평가의 객관성 보다는 공정성에 중점을 둬으로써 평가의 전문성 약화와 비효율성이 야기될 우려가 있으므로, 평가의 객관성 강화를 위한 제도개선을 연구할 필요가 있음
  - 평가자 선정 시 평가의 일관성을 유지하기 위해서 전 단계에서 선정한 평가자들을 중복 선정하는 것이 일반적인데, 이 역시 평가의 객관성에 부정적인 영향을 미칠 우려가 있으므로 제도개선 방안을 마련할 필요가 있음
  - 장기간·대규모 연구개발의 자체평가가 일관적이고 객관적으로 이루어질 수 있도록 하기 위해서는 자체평가에 대한 명확한 지침이나 평가기준을 명확하게 할 필요가 있음
- 원천연구개발사업은 10년 정도 장기간에 추진되는 사업이므로 성과평가 역시 중장기적인 관점에서 추진되어야 할 것임
  - 단계평가, 중간평가 등 연구개발 과정중에 실시되는 평가는 그 자체적으로 종결되는 것이 아니라 궁극적으로 최종평가를 설계하는데 필요한 정보를 제공해 주는 ‘형성적 평가’ 역할을 해야 함
  - 따라서 단계평가, 중간평가를 거치면서 최종평가에 필요한 평가항목을 도출·설계하는 역할을 강화할 필요가 있음
- 원천연구개발에 대한 산업계 참여 확대
  - 원천연구개발의 목적은 궁극적으로 산업 혁신의 근원이 되는 기술을 개발하는 것이는데, 현재 산업계의 참여가 저조함
  - 조사 결과 산업계의 과제당 연구비는 학계와 거의 유사한 수준이나 연구비 총액은 학계가 차지하는 비중의 8분의 1수준인 7%에 불과해서 원천연구개발사업에서 산업계가 차지하는 비중은 매우 낮은 수준임
  - 향후 기술수요조사 대상 확대, 원천연구개발 참여자 조건 재검토 등을 통해서 산업

계의 원천연구개발 참여를 확대하는 방안을 마련해야 할 것임

□ 국내외 유사사례 분석의 함의는 다음과 같음

○ 미국 NIH는 연구개발의 품질 제고를 위한 노력을 강화함

- 미국 NIH의 경우 연구의 중요성, 연구자, 혁신성, 연구방법, 연구환경 등 5가지 평가지표들에 대해서 평가위원들이 평가지표별로 점수를 매기는 것이 아니라 1등급~9등급 사이의 등급 부여하는 방식이기 때문에 정량적으로 등급을 합산하여 도출할 수 없고, 대신 평가위원들은 5가지 평가지표에 대한 등급부여와 별도로 과제별로 전체 등급을 따로 부여해야 하고, 평가지표 별로 정성적인 평가(서술)를 하게 되어 있음
- 우리나라의 경우 일반적으로 과제평가는 평가위원들을 위촉한 후 당일(1일) 혹은 1-2일에 걸쳐 단시간에 평가를 실행하고 있는 것과 달리, 충분한 시간을 가지고 전문적인 평가를 지향하고 있음
- 미국 NIH는 기초연구 성과가 임상으로 연계될 수 있도록 기업과의 협력을 강화함
- NIH는 최적의 평가방식 및 평가지표를 추구하고 있으며, 이를 위하여 10년 이상의 데이터베이스를 축적하고 분석하고 있음

○ 일본 JST는 평가의 체계성을 강화함

- 일본의 경우 1998년도부터 국가적 차원에서 '연구개발성과평가지침'을 설정·제시하고 주기적으로 이를 개선하고 있음
- 이를 통해 사전평가, 중간평가, 최종평가, 추적평가 등 평가의 단계마다 근본적으로 체크/평가해야 하는 중점적 평가지표들을 제시함
- 예를 들어 사전평가의 경우에는 상위시책 및 타 시책과의 관련성, 기관설치목적 등에 기초한 과제/사업의 필요성, 목표/계획/실시체계/집행관리/비용대비효과의 타당성, 연구개발과제 구성의 타당성을 평가하라고 지침을 주고 있음
- 이와 달리 우리나라의 경우 연구개발성과평가 가이드라인을 뒤늦게 제시하고 있으나 그 내용을 보면, 높은 차원의 전략적/근본적인 지침이라고 보기 보다는 낮은 차원(사무관, 서기관 수준)의 기능적/사무적 차원의 지침 성격이 강하기 때문에 이를 개선할 필요가 있음

○ 산업부는 산업통상 R&D의 기획기능을 강화함

- 산업통상자원부는 한국산업기술평가관리원(KEIT)에 R&D 전략기획단을 운영중이며, R&D 전략기획단은 산업기술 R&D 정책, 전략수립, 과제발굴, 성과평가 등에 대해서 산업통상자원부를 지원하고 있음
- 이와 달리 과학기술정보통신부의 경우, 한국연구재단이 원천기술 R&D 집행은 담당

- 하고 있지만 직접적으로 과학기술정보통신부의 R&D 정책을 지원하지는 않고 있음
- 그 결과 과학기술정보통신부의 원천기술 R&D 정책이 새로운 신규수요를 선제적으로 파악하거나, 원천기술 R&D에 필요한 제도를 설계하거나, 원천기술에 대한 R&D 평가를 하는데 어려움이 발생할 우려가 있음
- 과학기술정보통신부 과학기술혁신본부는 정부 전체의 과학기술 R&D 조정, 과제발굴, 성과평가, 투자기획을 하기 때문에 원천기술 R&D를 지원하기에는 한계가 있음
- 이를 참고하여, 향후 원천연구개발사업 조직은 전략적 민첩성과 사업관리의 우수성을 동시에 갖추어야 할 것임
- 국내외적으로 사회·경제적 필요성에 따른 ‘전략적 목적’이 강한 원천연구개발사업의 중요성이 높아지고 있음
- 따라서 내·외부 환경변화와 역량, 장기적 비전 등을 종합적으로 고려하여 연구개발 사업을 기획할 수 있는 담당 조직이 필요함
- 또한 원천기술의 경우 현재 상황에서는 불확실성이 높기 때문에 중장기적으로 해당 사업을 성공적으로 추진하기 위해서는 사업관리의 효율성뿐만 아니라 효과성도 높은 우수성을 갖춘 담당 조직이 필요함
- 미국 NIH는 평가자·데이트의 품질 제고를 통해 대응했고, 일본 JST는 평가의 체계화를 통해 대응했고, 산업부는 기획의 전문성을 통해 대응했음

□ 원천연구 개념 재정립 방안은 다음과 같음

- 현행 법령상 “원천기술”을 언급하고 있는 입법례는 다수이지만, 원천기술에 대한 개념을 별도로 정하고 있지는 않음
- 다만, 현재 정부가 연구개발사업에서 통용하고 있는 원천연구의 개념은 국가과학기술위원회가 2009년에 발표한 것으로, 원천연구를 “제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술을 개발하는 연구활동”으로 정의하는 것임
- 이러한 정의는 원천연구의 특징을 독창성·핵심성·혁신성으로 구분하고 있는데, 현재의 기술환경을 고려할 때 혁신성·파급성·범용성으로 조정하는 것이 타당할 것임

기존(2009)	재조정 사유	재조정 결과
(독창성) 다른 기술에 의존하지 않는 <u>신규성</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현실적으로 완벽하게 기존 기술에 의존하지 않는 특징을 찾기 어려움</li> <li>○ 따라서 기존 개념에서 제시한 '신규성'에 초점을 두어 '혁신성'으로 재조정함</li> </ul>	(혁신성) 지금까지 없었거나 사용되지 않았지만 <u>신생산업의 발전을 견인</u> 하고 향후 성장 가능성이 큰 기술
(핵심성) 어떤 <u>제품을 생산하는 데 필수성</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 원천기술은 제품·서비스의 생산뿐만 아니라 기존 산업의 가치 제고에도 활용되고, 다양한 문제를 해결하는데도 유의미한 영향을 미칠 수 있어야 함</li> <li>○ 이러한 성격을 '핵심성'으로 말하기에는 좀 좁은 측면이 있고, 대신 영향력에 초점을 두어 '파급성'으로 재조정함</li> </ul>	(파급성) 기술개발 성과가 <u>제품·서비스 생산, 기존 산업 발전, 사회문제 해결에 유의미한 영향</u> 을 미치는 기술
(혁신성) <u>다수의 응용기술을 만들어 낼 수 있는</u> 생산성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다수의 응용기술로 활용될 수 있다는 것은 용도가 무궁무진하다는 것을 의미함</li> <li>○ 따라서 이를 '혁신성'으로 보기에는 한계가 있고, 대신 용도의 다양성에 초점을 두어 '범용성'으로 재조정함</li> </ul>	(범용성) 새로운 기술이지만 <u>여러 응용기술로 발전할 가능성</u> 이 큰 기술

○ 이러한 관점에서, 기존에 활용하던 원천연구의 개념에 '전략적 목적'을 추가하고, 그 해석을 혁신성·파급성·범용성 기준으로 하는 방안을 제안함

- 즉, 원천연구는 “제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술을 개발하는 전략적 목적의 연구활동”으로 정의할 수 있음

기존	제정립(안)	
	개념	해석
제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술을 개발하는 연구활동	제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술을 개발하는 <u>전략적 목적의</u> 연구활동	①지금까지 없었거나 사용되지 않았지만 신생산업의 발전을 견인하고 향후 성장 가능성이 큰 '혁신성' 있는 기술, ②기술개발 성과가 제품·서비스 생산, 기존 산업 발전, 사회문제 해결에 유의미한 영향을 미치는 '파급성' 있는 기술, ③새로운 기술이지만 여러 응용기술로 발전할 가능성이 큰 '범용성' 있는 기술을 개발하는 연구활동

○ 이와 같은 원천연구의 개념은 다음과 같이 활용할 수 있음

- 원천연구개발사업의 기획은 국가전략적 목적으로 Top-Down 방식으로 정하는 것이 일반적이므로, 사업(program)의 원천성을 사후적으로 입증하는 것은 쉽지 않음

- 대신, 특정 사업에 포함된 개별 과제(project)의 경우 사업 목적 달성을 위해 공모 형태로 추진되는 것이기 때문에, 각 과제의 원천성과 유형에 대해서는 일정한 기준을 적용하여 확인할 수 있을 것임

- 이 때, 혁신성·과급성·범용성을 확인하는 질문은 다음과 같음

범용성	혁신성	과급성
○ 창의성이 크고 여러 응용기술로 발전할 가능성이 큰 범용성 기술인가	○ 신생산업의 발전을 견인하고 향후 성장 가능성이 큰 기술인가?	○ 기술개발의 성과가 사회문제 해결 및 기존/타 산업의 계속적 발전을 견인할 기술인가?

- 이러한 질문을 통해서 범용성이 큰 과제는 창의원천형 연구, 혁신성이 큰 과제는 혁신성장전략형 연구, 과급성이 큰 과제는 공공기술형 연구로 구분할 수 있음

- ① (창의원천형 원천기술) 범용성이 크고, 혁신성도 있지만, 상대적으로 과급성은 적극 고려하지 않을 수 있음
- ② (혁신성장전략형 원천기술) 신산업 창출을 위한 혁신성이 크고, 다양한 활용을 위한 범용성도 있지만, 상대적으로 과급성은 적극 고려하지 않을 수 있음
- ② (공공기술형 원천기술) 사회문제해결 등 다양한 이유로 정부가 전략적으로 주도하는 것으로서 과급성이 크고, 범용성도 있지만, 직접적으로 신산업 창출까지 목적으로 하지 않기 때문에 혁신성은 적극 고려하지 않을 수 있음

유형	주요내용	원천연구 특성과 매칭		
		범용성	혁신성	과급성
창의원천형	현재 또는 미래에 광범위한 응용을 목적으로 문제해결의 근본원리 및 창의적 지식창출 연구 사업	●	◐	◑
혁신성장전략형	국가 전략적으로 원천기술 및 신산업 창출을 위해 중·장기 적으로 추진하는 연구사업	◐	●	◑
공공기술형	기초·응용 구분이 어렵고 사회문제 해결 등 특정목적 달성을 위해 국가 전략적으로 추진하는 연구사업	◐	◑	●
인프라형	대형 연구시설 및 장비구축사업, 생명자원·화학물등록·소재은행 구축사업			

- 또한 중장기적으로 추진되는 사업 및 과제의 혁신성·과급성·범용성을 주기적으로 확인하여, 사업의 유형의 변화·발전 동향을 파악하고, 동시에 특정 사업의 원천성이 증가·감소하는지를 파악하는데도 활용할 수 있을 것임

- 이러한 개념은 「과학기술기본법」 개정 및 (가칭)「원천연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」을 제정시 활용할 수 있을 것임

- 현재 「과학기술기본법」 제15조는 ‘기초연구의 진흥’을 규정하고 있는데, 이 조항을

‘기초연구 및 원천연구의 진흥’으로 확대하는 방안을 고려해 볼 수 있을 것임

- 현재 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」은 ‘기초과학 또는 기초과학과 공학·의학·농학 등과의 융합을 통하여 새로운 이론과 지식 등을 창출하는 연구활동’인 “기초연구”를 대상으로 하고 있어서 이 체계 내에서 원천연구를 추가하는 것은 법률체계상 혼란과 비효율을 초래할 우려가 있기 때문에 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」을 개정하여 원천연구를 포함하는 것 보다, (가칭)「원천연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」을 제정하는 것이 효율적일 수 있음

□ 마지막으로, 원천연구개발 사업 재정립 방안은 다음과 같음

- 첫째, 산업기술 R&D 전략기획단을 벤치마킹한 대안으로 한국연구재단에 (가칭)원천연구기획단을 신설하는 방안
  - 국책연구본부에 (가칭)원천연구기획단을 신설하여 국책연구본부의 실·단이 추진하는 원천R&D를 기획하고, 실·단 소속의 PD를 총괄함
  - 장점은 원천연구 기획·지원의 성과가 높다는 것이지만, 과학기술R&D 관련한 조직·기능이 확대되는 것이기 때문에 기재부·행안부·관련부처의 견제가 우려된다는 단점이 있음

(가칭)원천연구기획단 기능 예시

1. 원천 R&D 정책 발굴
2. 원천 R&D 전략수립 및 기획
3. 원천 R&D 투자방향 및 분야별 R&D 포트폴리오 제시
4. 원천 R&D 예산편성에 대한 방향 및 구조조정 방안 제시
5. 미래성장동력의 기반이 되는 전략적 R&D 과제 발굴
6. 원천 R&D 자체성과평가 기준 마련 및 성과평가

- 둘째, 한국연구재단 국책연구본부 ‘국책사업기획실’의 기능을 강화하여 원천연구기획 기능을 강화하는 방안
  - 현재 국책사업기획실은 국책연구본부 업무 총괄, 분야간 업무협조·조정 등 사업관리(management) 기능에 초점을 두고 있는데, 여기에 사업의 기획(planning) 기능을 추가하는 방안임
  - 장점은 현재 한국연구재단의 인력 및 예산을 적정수준으로 보강하는 것을 전제로 한 조직 설계 방안으로 MD를 통한 원천연구기획과 PM을 통한 사업관리 역할을 병행할 수 있는 것임
  - 다만, 기존 조직을 점진적으로 개선하는 것이기 때문에, 사업기획 및 PM 장악 경험이 없었던 국책사업기획실이 연구개발 총괄기획 기능을 성공적으로 수행할 수 있을지가 의문임
- 셋째, 원천연구 기획·관리 전문기관인 (가칭)원천기술심의위원회 신설 방안

- 현재 「조세특례제한법 시행령」 제9조 제12항은 조세특례 대상에 해당하는 원천기술인지 여부를 심의하기 위하여 기획재정부장관 및 산업통상자원부장관이 공동으로 운영하는 “신성장·원천기술심의위원회”를 둘 수 있도록 규정하고 있음
  - 이를 참고하여 특정 연구개발사업이 원천연구개발사업에 해당하는지 여부를 심사하고, 원천연구개발사업의 기획과 성과평가 지침개발 기능을 수행하는 (가칭)원천기술심의위원회를 과학기술정보통신부에 신설하는 방안을 고려해 볼 수 있음
  - 장점은 원천기술·원천연구에 대한 개념적 모호성을 효과적으로 해소하고, 원천연구 맞춤형 평가 등을 추진할 수 있음
  - 그러나, 원천성 여부 확인 기능에 초점을 맞출 경우, 원천연구개발사업 기획 기능은 다소 약화될 우려가 있음
- 이 외에도 국가과학기술자문회 기초연구진흥협의회를 참고하여 국가과학기술자문회 산하에 (가칭)원천연구진흥협의회를 신설하는 방안, 국가과학기술연구회(NST)내에 (가칭)원천연구정책지원단을 신설하는 방안, 과학기술정책연구원(STEPI)·한국과학기술기획평가원(KISTEP)과 같은 출연연을 통해서 원천연구개발 기획을 담당하도록 하는 방안 등을 고려해 볼 수 있을 것임

# 목차

1. 서론 .....	1
1.1. 연구의 배경 .....	1
1.1.1. 원천연구개발의 중요성 .....	1
1.1.2. 원천연구개발사업 운영방안 개선의 필요성 .....	2
1.2. 연구의 목적과 방법 .....	4
1.2.1. 연구의 목적 .....	4
1.2.2. 연구의 방법 .....	4
2. 원천연구의 개념과 현황 .....	6
2.1. 원천연구의 등장 .....	6
2.1.1. 원천연구의 시작 .....	6
2.1.2. 원천연구의 확산 .....	7
2.2. 원천연구의 개념 .....	9
2.2.1. 선행연구의 원천연구·원천기술 개념 .....	9
2.2.2. 현행 법령상 원천연구·원천기술 개념 .....	13
2.2.3. 정부 정책의 원천연구·원천기술 개념 .....	20
2.2.4. 원천연구의 유형과 특징 .....	21
2.3. 원천연구 현황 .....	22
2.3.1. 과학기술정보통신부 원천기술개발사업 .....	22
2.3.2. 산업통상자원부 원천기술개발사업 .....	35
2.3.3. 기술성숙도 단계별 원천기술개발사업 .....	37
3. 원천연구의 기획과 운영 .....	39
3.1. 기획 .....	39
3.1.1. 기획의 개요 .....	39
3.1.2. 국가연구개발사업 기획의 현황 .....	43
3.1.3. 국가연구개발사업 기획의 문제점 .....	46
3.1.4. 기획에 대한 실태조사 .....	53
3.2. 운영체계 .....	59
3.2.1. 연구개발 관련 기본계획 .....	59
3.2.2. 연구개발 추진단계 .....	61
3.3. 외국 사례 .....	66
3.3.1. 미국 NIH(국립보건연구원) .....	66

3.3.2. 일본 JST(일본과학기술진흥기구) .....	83
3.3.3. 영국 UK Research & Innovation(UKRI, 연구혁신기구) .....	93
4. 원천연구의 성과 .....	101
4.1. 성과관리 체계 .....	101
4.1.1. 원천연구개발사업 성과분석의 법률적 근거 .....	101
4.1.2. 원천연구개발사업 성과분석의 추진체계 .....	109
4.1.3. 원천연구개발사업 선정평가의 주요 지표 .....	111
4.1.4. 원천연구개발사업 성과평가의 주요 지표 .....	115
4.1.5. 원천연구개발사업 성과분석의 틀 I : 단계평가 .....	118
4.1.6. 원천연구개발사업 성과분석의 틀 II : 최종평가 .....	121
4.1.7. 성과 활용을 위한 R&D 성과 이어달리기 .....	126
4.2. 성과 분석 .....	131
4.2.1. 과학기술정보통신부(2020)의 국가연구개발사업 성과분석 .....	131
4.2.2. 과학기술정책연구원(2014)의 원천연구 성과분석 .....	140
4.3. 원천연구와 비원천연구의 성과 비교 .....	146
4.3.1. 원천연구의 성과 사례 분석 .....	146
4.3.2. 비원천연구의 성과 사례 분석 .....	151
5. 원천연구의 추진체계 .....	158
5.1. 추진체계 현황 .....	158
5.1.1. 과학기술정보통신부 원천기술개발사업 .....	158
5.1.2. 산업통상자원부 원천기술개발사업 .....	164
5.2. 전문기관 .....	166
5.2.1. 전문기관의 개요 .....	166
5.2.2. 한국연구재단 .....	171
5.2.3. 한국산업기술평가관리원 .....	174
5.2.4. 산업기술 R&D 전략기획단 .....	176
6. 원천연구 운영 개선방안 .....	190
6.1. 현행 운영체계에 대한 평가 .....	190
6.1.1. 원천연구 개념 재정립 필요성 .....	190
6.1.2. 원천연구개발사업 선정 및 평가 지표의 한계 .....	192
6.1.3. 원천연구개발사업 기획의 전략성 한계 .....	194
6.2. 원천연구 개념 재정립 .....	196
6.2.1. 기술성숙도를 기준으로 하는 개념 재정립 방안 .....	196

6.2.2. 원천연구의 특징을 기반으로 하는 개념 재정립 방안 .....	197
6.2.3. 법제화 방안 .....	201
6.3. 원천연구 평가 및 활용도 제고 .....	202
6.3.1. 선정평가의 원천성 검토 강화 방안 .....	202
6.3.2. 원천연구의 특성을 반영한 성과평가 대안 .....	204
6.3.3. 파급효과 대안 .....	207
6.4. 원천연구 기획의 강화 .....	209
6.4.1. 원천연구의 특성을 반영한 사업 기획 .....	209
6.4.2. 원천연구 기획의 분야간 균형 확보 .....	211
6.5. 원천연구 추진체계 개선 .....	213
6.5.1. 대안 설계의 고려사항 .....	213
6.5.2. 주요 대안 .....	216
6.6. 기타 원천연구 운영 개선방안 .....	220
7. 결론 .....	222
<참고문헌> .....	230

<표 차례>

<표 1> 「과학기술기본법」상 국가연구개발사업 성과평가 관련 내용 ..... 7

<표 2> 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」상 국가연구개발사업 성과평가 관련 내용 ..... 7

<표 3> 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」상 국가연구개발사업 성과평가 관련 내용 ..... 10

<표 4> 원천연구개발사업의 특성을 고려한 차별적인 성과평가 추진 근거  
14

<표 5> 원천연구개발사업 성과평가의 유형(사업 단계별 유형) ..... 15

<표 6> 원천연구개발사업 성과평가의 수행 주체별 구성 및 주요기능 .... 15

<표 7> 5대 성과평가 분야별 주요 성과지표 ..... 17

<표 8> 원천연구개발사업의 유형 ..... 18

<표 9> 사업유형별 성과지표 가중치 차등 적용 ..... 19

<표 10> 원천기술개발사업의 유형과 성과지표의 상관관계 ..... 20

<표 11> 단계평가 추진 절차 ..... 21

<표 12> 단계평가의 평가항목 ..... 22

<표 13> 단계평가의 평가등급별 점수분포 및 부여기준 ..... 22

<표 14> 단계평가의 이의신청 절차 ..... 23

<표 15> 최종평가 추진 절차 ..... 24

<표 16> 최종평가의 평가항목 ..... 25

<표 17> 최종평가의 질적성과수준 항목별 가중치 ..... 26

<표 18> 대표적 연구성과의 질적 우수성 판단 기준 ..... 26

<표 19> 대표적 연구성과 질적 우수성 5단계 등급 부여 기준 ..... 27

<표 20> 최종평가의 평가등급별 점수분포 및 부여기준 ..... 28

<표 21> 최종평가의 등급별 후속조치 내용 ..... 28

<표 22> 원천연구개발사업 협약 과제(18년) (단위 : 과제수) ..... 29

<표 23> 원천연구개발사업 연구비 현황(18년) ..... 30

<표 24> 과학기술표준분류별 원천연구개발사업 연구비 투입현황 (18년) ·  
31

<표 25> 6T 분야별 원천연구개발사업 연구비 투입현황(18년) ..... 32

<표 26> 연구수행 주체별 원천연구개발사업 연구비 투입현황(18년) ... 32

<표 27> 주요기관별 원천연구개발사업 연구비 투입현황(18년) ..... 33

<표 28> 지역별 원천연구개발사업 연구비 투입현황(18년) ..... 34

<표 29> 연구개발단계별 원천기술개발사업 연구비 투입현황(18년) ..... 35

<표 30> 원천연구개발사업 연구성과 종합(18년) ..... 36

<표 31> 분야별 원천연구개발사업 연구성과 산출현황(18년) .....	37
<표 32> 6T 분야별 원천연구개발사업 연구성과 산출현황(18년) .....	38
<표 33> 기관유형별 원천연구개발사업 연구성과 산출현황(18년) .....	38
<표 34> 연구비 상위 20위 기관별 원천연구개발사업 연구성과 산출현황 (18년) .....	39
<표 35> 지역별 원천연구개발사업 연구성과 산출현황(18년) .....	40
<표 36> 연구단계별 원천연구개발사업 연구성과 산출현황(18년) .....	41
<표 37> 원천연구개발사업별 SCI논문 질적 수준 (18년) .....	42
<표 38> 5대 성과평가지표와 성과지표 특성 .....	43
<표 39> 원천연구 성과분석 대상(과학기술정책연구원, 2014) .....	45
<표 40> 글로벌프론티어사업 개요 .....	54
<표 41> 페로브스카이트 태양전지 초고효율화 기술개발사업 체계(2018 년) .....	55
<표 42> 연도별 연구비 및 성과 .....	56
<표 43> 전극반응의 기초연구에 기반을 둔 선택적 전극촉매활성 조절 사 업체계 .....	57
<표 44> 연도별 연구비 및 성과 .....	58
<표 45> 신경-면역 통섭 기초연구실 사업체계 .....	59
<표 46> 연도별 연구비 및 성과 .....	60
<표 47> 중성자 빔 융합 산업응용 분석기술 개발 사업체계 .....	60
<표 48> 연도별 연구비 및 성과 .....	61
<표 49> 소셜 웹 표준 및 소셜 웹 응용 서비스 표준 개발 사업체계 .....	62
<표 50> 연도별 연구비 및 성과 .....	63
<표 51> 국내외 R&D 성과 활용 현황 비교 .....	64
<표 52> R&D 성과 이어달리기 추진체계 .....	66
<표 53> R&D 성과 이어달리기 프로젝트 예시 .....	68
<표 54> 기술성숙도(TRL) 단계의 주요 내용 .....	69
<표 55> 원천연구개발사업 TRL 단계별 현황(누적) .....	70
<표 56> 1차 FGI 개요 .....	71
<표 57> 혁신형 원천연구의 성과지표 개선방안(예시) .....	76
<표 58> NIH 변천과정 .....	81
<표 59> NIH 변천과정상에서의 주요 변화 .....	82
<표 60> NIH 세부 조직별 주요 역할 .....	85
<표 61> NIH 기관 명칭 및 주요영역 .....	86
<표 62> NIH 질환군 중심기관들의 특징 .....	87
<표 63> NIH 지원방식별 유형 .....	88

<표 64> 전반적인 영향력 점수 .....	94
<표 65> 전반적 영향력 점수의 구성요소 .....	95
<표 66> 추가검토 사항 .....	96
<표 67> JST PO의 역할 .....	102
<표 68> JST의 연구성과 평가 .....	104
<표 69> JST의 CREST 평가 .....	107
<표 70> 영국 연구회별 역할과 예산 .....	113
<표 71> 영국 연구비 지원 유형 .....	117
<표 72> UKRI 하위기관별 연구비 지원 유형 .....	117
<표 73> 한국연구재단 국책연구본부 원천사업실 소관사업 .....	122
<표 74> 2020년 과학기술정보통신부 원천기술개발사업 예산 .....	123
<표 75> 2020년 과학기술정보통신부 원천기술개발사업 내용 .....	124
<표 76> 역대 전략기획단 단장 .....	131
<표 79> 「전략기획단 운영규정」 개정에 따른 전략기획단 소속 변화 .....	134
<표 80> 전략기획단의 주요 기능 .....	135
<표 81> 전략기획투자협의회의 주요 기능 .....	137
<표 82> 전략기획단 단장과 MD의 위촉 등에 관한 규정 .....	139
<표 83> 연구개발 전담기관의 PD 위촉 등에 관한 규정 .....	139
<표 84> 「전략기획단 운영규정」 개정에 따른 MD의 PD 지휘·감독 .....	140
<표 85> 산업기술혁신산업 전담기관과 주요 기능 .....	143
<표 86> 한국산업기술평가관리원의 산업기술R&D 분류 (사업성격별, 산업 분야별) .....	144
<표 87> 현재 법령상 사용되고 있는 “원천기술” 사례 .....	149
<표 88> 원천기술의 구성요소 선행연구 정리 .....	160
<표 89> 국가연구개발사업의 단계 .....	162
<표 90> 원천연구의 범위 .....	162
<표 91> 과기정통부 원천연구개발사업의 법률적 근거 .....	163
<표 92> 산업부와 중기부의 원천기술 정의 .....	164
<표 93> 원천기술개발사업의 유형 .....	165
<표 94> 원천연구의 3대 특징 (2009년 기준) .....	166
<표 95> 원천연구의 3대 특징의 재조정 .....	167
<표 96> 원천연구 개념 재정립 방안 .....	168
<표 97 > 원천기술의 특성 .....	169
<표 98> 원천기술개발사업의 유형과 특성의 매칭 .....	169
<표 99> 국가연구개발사업 단계별 주요 내용(연구비 지급·정산 제외) .....	175
<표 100> R&D의 단계별 진화와 R&D 기획의 변화 .....	180

<표 101> R&D 사업 기획 프로세스와 단계별 활용 방법론 .....	182
<표 102> 국가연구개발사업과 연구개발과제의 개념 .....	183
<표 103> 사전기획 구성요소와 내용 .....	186
<표 104> 부처별 기술수요조사 시행 현황 .....	189
<표 105> 연구관리전문기관별 연구사업관리전문가 주요 임무 .....	191
<표 106> 원천연구 구성요소와 연구개발단계의 관계 .....	205
<표 107> 현재 추진중인 원천연구의 유형 .....	208
<표 108> 원천기술 사업 기획에 관한 향후 개선과제 .....	209
<표 109> 국가과학기술자문회의 구성 .....	212
<표 110> 과학기술정보통신부 R&D사업 범위 .....	216
<표 111> 과학기술정보통신부 국가R&D예산 현황 .....	217
<표 112> 연도별 산업통상자원부 R&D 예산 규모 추이 .....	220
<표 113> 연구단계별 산업통상자원부 R&D 예산 규모 추이 .....	220
<표 114> 연구관리전문기관의 주요 임무 .....	221
<표 115> 연구관리전문기관별 연구사업관리전문가 주요 임무 .....	221
<표 116> 연구사업관리전문가 임용자격기준 .....	223
<표 117> 연구사업관리전문가 고용조건 .....	223
<표 118> 연구사업관리전문가 연도별 인원 .....	224
<표 119> 연구사업관리전문가 운영예산 .....	224
<표 120> 연구사업관리전문가 1인당 평균 운영예산 .....	224
<표 121> 한국연구재단 국책연구본부 조직도 .....	227
<표 123> 전략기획단 통합전 PD의 구성 및 기능 .....	229
<표 130> 산업기술 R&D MD와 PD의 주요 업무 .....	230
<표 131> 한국산업기술평가관리원 예산 .....	231
<표 134> (가칭)원천연구기획단 신설 방안 .....	237

## <그림 차례>

<그림 1> 평가 단계별 평가체계도 .....	16
<그림 2> 국가연구개발사업 성과지표의 유형화와 계층구조 .....	18
<그림 3> 원천연구개발사업 유형 분류 .....	19
<그림 9> 연구개발 사업 유형별 특허 및 논문 성과 분포 .....	44
<그림 10> 글로벌프론티어사업 연혁 .....	53
<그림 12> R&D 성과 맞춤형 이어달리기 지원 절차 .....	67
<그림 13> 원천연구 예타의 Two-Track 적용 방안(예시) .....	80
<그림 14> 2018년 NIH 예산 .....	83
<그림 15> 2018년 NIH 연구소/센터별 연구 프로젝트 지원 .....	83
<그림 16> NIH 조직체계 .....	84
<그림 17> NIH 평가 프로세스 .....	92
<그림 18> JST 운영체계 예시 : 전략적창조연구추진사업 .....	101
<그림 19> JST의 PM, PO 선정 체계 .....	103
<그림 20> JST의 연구 추진체계 .....	104
<그림 21> ERATO 연구시스템 .....	108
<그림 22> Innovate UK 조직도 .....	112
<그림 23> 과학기술정보통신부 조직도 .....	121
<그림 24> 2020년 과학기술정보통신부 국가연구개발사업 예산 .....	123
<그림 25> 산업기술 R&D 과제기획 체계도 .....	136
<그림 26> 전략기획단 조직도 .....	138
<그림 27> 2020년 산업통상자원부 R&D 예산 .....	144
<그림 28> 산업통상자원부의 “원천·핵심기술” 사례 .....	145
<그림 29> Stokes(1997)의 과학기술 연구의 사분면 .....	157
<그림 30> 원천기술의 특성(이공래, 2000) .....	158
<그림 31> 원천연구의 개념과 특징의 연계 .....	167
<그림 34> 국가연구개발사업 관련 법령 및 기본계획의 구조 .....	173
<그림 35> 국가연구개발사업 추진체계 .....	174
<그림 36> 기술전략 수립 단계 .....	181
<그림 37> 사업기획과 과제기획의 체계 .....	183
<그림 38> 하향식 지정공모형 R&D 과제기획 프로세스 .....	185
<그림 39> 사전기획 체계 .....	186
<그림 40> ICT R&D 기술로드맵 2023 사례 .....	187
<그림 41> 제4차 기초연구진흥종합계획('18~'22) 추진체계 .....	202
<그림 42> 향후 5년간 기초연구 추진내용 .....	203

<그림 43> 원천연구 추진체계 .....	204
<그림 44> 기초연구·응용연구 추진체계 .....	204
<그림 45> 국내 원천기술의 특성 비중 .....	206
<그림 46> 국가과학기술자문회의 조직도 .....	213
<그림 47> 과학기술정보통신부 소관 과학기술분야 연구개발사업 추진체계와 절차 .....	215
<그림 50> 과학기술정보통신부 소관 ICT분야 연구개발사업 추진체계와 절차 .....	216
<그림 53> 산업통상자원부 R&D사업 추진체계 .....	219
<그림 54> 한국연구재단의 사업 범위 .....	225
<그림 57> 전략기획단 조직도 .....	229
<그림 58> 한국산업기술평가관리원 조직도 .....	231
<그림 59> DARPA의 대외 조직 관계 .....	234

# 1. 서론

## 1.1. 연구의 배경

### 1.1.1. 원천연구개발의 중요성<sup>1)</sup>

□ 과학기술의 발전은 경제성장의 중요 요소로 작용하고 있음

○ 전통적인 주류 경제학자들은 솔로우 모형(Solow Model)이라는 경제성장의 초기모형에서부터 기술진보가 경제성장에 영향을 미치지만 기술진보는 과학자들의 발명이라는 외생적으로 주어지는 현상이라고 믿어왔음

- 21세기 이전에는 과학기술 발전이 경제산업발전을 견인하기 위한 체계적인 노력의 일환으로 개발되었다기 보다는 과학자와 기술자들의 호기심에 기반한 새로운 발명들이 산업과 경제의 외생적인 충격으로 발생했기 때문임

○ 그러나 기업의 연구개발활동이 시장의 수요를 반영하고 새로운 산업발전을 개척하기 위한 체계적인 기업활동의 일환으로 자리잡아가고 정부의 과학기술정책도 경제산업발전에 기여하는 체계적인 연구개발활동들을 지원하기 시작하면서 과학기술발전은 더 이상 외생적인 충격이 아니라 경제시스템에 내생적으로 영향을 미치는 중요한 요인으로 자리잡게 되었음

○ 이러한 경제시스템의 변화는 경제학자들에게 성장모형의 변화를 가져오게 되어서 1970년대 이후부터 내생적 경제성장모형이라고 하는 경제발전에 관한 새로운 모형들을 제시하게 됨

- 내생적 경제성장모형은 연구개발투자를 통한 기술진보가 경제시스템 내부에서 결정되는, 즉 경제적인 의사결정을 하는 경제주체들이 스스로 결정하여 기술진보를 통해 성장을 추구하여 나가는 성장모형을 말함

○ 내생적 경제성장모형에서는 한 국가의 연구개발투자가 한 국가의 경제성장에 직접적인 영향을 미치는 중요한 내생변수로 작용함

- 내생적 경제성장모형에서는 신기술개발을 촉진하는 연구개발투자가 매우 중요한 성장요인으로 등장하게 되는데 이는 연구개발투자라고 하는 기술진보가 창출하는 새로운 지식은 다른 사람들에게 전파되고 확산되는 외부성 효과를 갖기 때문임

- 이는 기존의 설비투자나 노동력 상승이라는 성장요인들이 갖지 못하는 특성으로서 투자가 늘어날수록 지식확산에 의한 경제성장이 가속화될 수 있는 특징을 보여줌

1) 이우성·박미경·김보현. (2014). 기초·원천연구 투자의 성과 및 경제적 효과분석. 과학기술정책연구원.

- 이는 과거의 성장에서는 유형자산에 대한 투자나 노동력, 천연자원을 확보하는 국가가 경제발전을 주도하였다면 21세기에는 지식기반의 성장을 주도하는 국가가 세계의 경제발전을 주도한다는 의미이기도 함

□ 이러한 과정에서 창의적이고 근원이 되는 기술개발이 중요해짐

- 과학기술과 경제발전에 대한 경제학 연구들은 보다 세분화된 분석들을 시도하면서 기초과학의 역할과 응용개발기술의 역할에 대해서 이론연구들과 실증연구들이 제시되었음
- 이를 통해서 밝혀진 것은 기술추격에 있어서 기술 프론티어 국가들과의 기술격차가 높은 경우에 응용개발기술의 발전이 중요한 역할을 하지만, 기술 프론티어에 접근할수록 응용개발기술의 기여도가 낮아지고 창의적인 새로운 지식을 창출할 수 있는 원천기술 역량이 중요하다는 이론들과 실증분석 결과들이 제시되었음
- 즉 선진국들이 가지고 있는 기술수준을 추격하기 위해서는 응용개발기술이 중요한 역할을 하지만 선진국들의 기술수준에 근접해갈수록 모방이 불가능해지고 새로운 부가가치 창출을 위해서는 새로운 아이디어와 지식을 도출할 수 있는 창의적인 원천연구가 중요하다는 의미임

### 1.1.2. 원천연구개발사업 운영방안 개선의 필요성

□ 4차 산업혁명 대응 및 미래산업 선도를 위한 국가연구개발사업이 응용기술 개발에서 원천연구개발로 투자 방향의 전환이 이루어지면서 국가연구개발사업에서 원천연구에 대한 새로운 인식전환이 요구됨

- ‘2020년도 과학기술·ICT 분야 R&D사업 종합시행계획’에 의하면 국가 핵심 원천기술의 전략적 개발 및 성장 동력 확충을 위해서 2020년 과기정통부 전체 국가연구개발사업 예산 5조 1,929억 원 중에서 기초·원천연구의 비중은 50.0%로 크게 증가함
- 2017년에 발표된 ‘4차 산업혁명 시대를 선도할 13개 분야 혁신성장동력 분야’는 지능형 반도체, 맞춤형 헬스케어, 차세대 통신 등 해당분야의 원천기술을 확보해야 성공할 수 있는 것들이 다수 존재함
  - ‘혁신성장동력 시행계획’은 13개 성장동력 분야의 기술·사업 여건에 맞추어 조기 상용화가 가능한 분야와 원천기술 확보가 우선되는 분야로 구분하는 등 원천기술 확보의 중요성을 강조함
  - 예를 들어 차세대 통신, 첨단소재, 지능형 반도체, 인공지능, 사물인터넷(IoT) 등이 실제 산업에 적용되기 위해서는 핵심 인프라인 센서(sensor)와 관련된 원천소재 개발이 뒷받침되어야 함

- 원천기술 확보를 위한 원천연구개발의 중요성이 강조되면서 원천기술 또는 원천연구에 대한 개념과 실제, 연구성과의 활용 및 평가시스템 개선 등을 위한 연구가 일부 진행되었으나, 연구개발사업 관련된 부처의 담당자, 연구자를 포함한 다수 이해관계자들이 합리적으로 수용할 수 있는 근본적인 개념 설정에는 미치지 못함
- 원천연구의 명확한 개념 정의가 학술적으로 충분히 이루어지기 전인 1980년 중반에 정부가 국가연구개발사업을 추진 과정에서 ‘기초원천연구’라는 표현을 혼용하여 사용함으로써 기초원천연구와 원천연구가 동일한 것으로 인식되어 왔다는 분석이 있음 (김용정, 2011)
- ‘기초원천연구 = 기초과학연구 + 원천기술연구’이며 여기서 원천기술은 주로 장기적인 사회·경제적 이익을 추구하는 목적기초연구와 전략응용연구의 결과로 해석하는 등 원천연구 또는 원천기술을 기초원천연구의 연장선에서 정의한 것으로 보기는 견해도 있음(유경만 외, 2008)
- 과학 분야에서 원천과학, 기술 분야에서 원천기술로 적용한 것처럼 연구현장에서는 ‘기초연구-응용연구-개발연구’ 단계에도 각각 원천연구 명칭이 광범위하게 사용되는 등 연구자별로 다양한 정의 개념이 혼재되어 사용되는 현실을 고려할 때 ‘기초원천연구’와 분리하여 ‘원천연구’에 맞는 별도의 개념 정립이 필요한 측면도 있음(권옥현 외, 2010)
- 원천연구의 성공여부는 원천기술이 상용화되는 것이며, 이러한 원천기술이 연구개발 이후 사업화에 성공하기까지는 오랜 시간이 소요됨에 따라 기술개발의 성과를 판단을 위해서는 연구개발 투자의 경제적 수익 및 효과성에 대한 기존과 다른 성과측정 도입이 시급함
- 원천기술 개발 사업이 대부분 출연연에서 이루어지고 있으나, 공공 연구개발 생산성 (기술료/투입연구비 \* 100)이 주요 선진국에 비해 낮은 수준(2011년 기준으로 대학 0.92%, 연구소 1.69%)으로 성과제고를 위한 정책대안이 요구됨(조현대 외, 2014)
- 또한 레이저 원천기술 사례를 보면 ‘원천’의 개념은 원천기술을 활용해서 제품 및 서비스 개발이 이루어진 ‘사후적(ex post)’인 판단에 해당되는 것으로 원천연구 기획 현장에서는 원천기술 가능성을 사전에 판단 및 평가하는 것이 쉽지 않은 상황임(조현대 외, 2014)
- 연구개발 사업 전체의 경우 투자 대비 경제적 효과에 대한 연구는 다양하게 이루어지면서 방법론 또한 체계화되었으나, 원천연구와 같이 사전 예측과 사후 결과를 고려한 확산과정 전체를 포함하여 측정하는 것은 충분하지 못하기 때문에, 원천연구 효과를 추정할 수 있는 기존과 다른 방법론의 필요성이 지속적으로 제기되어왔음

## 1.2. 연구의 목적과 방법

### 1.2.1. 연구의 목적

- 이 연구의 목적은 원천연구개발 성과평가 시스템의 개선, 원천연구의 개념 재정립, 원천연구개발 사업 재정립 방안을 마련하는 것임
- (원천기술개발사업 성과평가 시스템 개선 방안) 기존 원천기술개발사업화 사례분석을 통해서 차별화된 원천연구만의 특성을 고려한 성과평가 시스템 개선 방안을 마련함
- (원천연구 개념 재정립) 원천연구 개념이 기초연구, 응용연구와 구분되어야 하는 필요성을 도출하기 위한 문헌연구 및 정책환경 변화를 분석함
- (원천기술개발사업 운영체계 개선방안) 원천연구 개념 재정립과 성과 극대화를 위한 원천기술개발사업 국가전략적 차원 대응 전략을 수립함

### 1.2.2. 연구의 방법

#### 1) 문헌연구

- 국가연구개발사업 및 원천연구개발사업에 관한 다양한 국내외 문헌자료를 분석함

#### 2) 전문가 초점그룹면접(FGI)

- 원천연구개발사업 유관기관 및 전문가에 대한 FGI(Focus Group Interview)를 통하여, 원천연구 개념 재정립과 현장에서 느끼는 문제점을 파악하고 향후 개선방향에 대하여 심층적인 논의를 진행함
- FGI는 유사한 특성을 지닌 조사 대상자들이 한 장소에 모여 개방형 질문(open-ended questions)으로 구성된 인터뷰 가이드라인을 토대로 사회자의 진행 아래 특정 주제에 대해 자유롭게 의견을 교환함으로써 자료를 수집하는 연구방법을 일컫음. 개인의 의견·경험·인식 등을 파악할 수 있을 뿐만 아니라 집단 내 상호작용을 통해 아이디어를 확장시킬 수 있음
  - 물리적 FGI 중에서도 본 연구에서는 ‘구조화된(structured)’ 인터뷰를 채택함
- 질문의 요지와 순서 등 인터뷰 가이드라인을 만들었으나, 인터뷰 대상자들의 반응 등을 고려하여 상황에 따라 수시로 수정·보완하여 인터뷰 대상자들이 인터뷰에 고루 참여하여 자유롭게 의견을 교환할 수 있도록 함

○ 인터뷰 진행에 있어 전제된 사항은 다음과 같음

- 첫째, 인터뷰 내용은 녹취하고 주요 기록하여 분석에 사용함
- 둘째, 인터뷰 시작 전 인터뷰에 필요한 연구 내용을 언급함
- 셋째, 사회자가 설명하거나 질문한 내용에 대해 조사 대상자가 되물은 경우, 자세하게 다시 내용을 언급한 후에 인터뷰를 진행함으로써 조사 대상자가 연구를 완전히 이해한 상태에서 질문에 응답할 수 있게 함
- 넷째, 참석자 간 자유로운 토론 방식으로 진행하되, 소수의 권위 있는 사람들의 의견에 의해 결론이 좌지우지 되는 상황을 방지하기 위해 각 인터뷰 참여자들에게 일정한 시간을 배분함
- 다섯째, 서면으로 연구에 대한 동의서를 받음

## 2. 원천연구의 개념과 현황

### 2.1. 원천연구의 등장

#### 2.1.1. 원천연구의 시작

- 원천연구에 대한 논의는 1980년대부터 시작되었음
  - 1980년대 기초과학을 연구하는 연구자들이 연구지원을 평가·결정하는 정부 부처를 대상으로 연구개발의 성과와 필요성을 강조하기 위해 만들어진 정책적 표현으로 ‘원천기술’ 또는 ‘원천연구’가 등장함
  
- 원천연구의 출발점은 ‘국책연구개발사업’임<sup>2)</sup>
  - 국책연구개발사업의 핵심은 기존에 개별적으로 추진되어 왔던 중소형 프로젝트들이 ‘국책연구개발사업’이라는 대형복합연구개발 사업으로 통합된 것임
  - 1982년 특정연구개발사업의 하위 항목으로 국가주도연구개발사업이 시작됨
    - 1970년대의 성장은 저임금·외국자본·외국기술모방을 통한 외형적 성장이었는데, 80년대 들어와서 그 한계에 직면하게 되었음
    - (내부수요 측면) 1970~80년대 경제성장에 따른 경제사회구조가 변했고, 이에 따라 요구되는 과학기술이 다양해졌음
    - (외부환경 측면) 1970년대 중화학공업 투자 및 2차에 걸친 오일쇼크를 겪으면서 저임금과 외국 자본·기술에 의존하는 경제성장의 한계를 경험하면서 이를 극복하기 위해 자체기술력 강화가 절실히 요구되고, 1980년대 과학기술을 둘러싸고 선진국 중심으로 첨단기술의 개발이 급속히 전개되었고, 동시에 연구개발에 대한 국가경쟁력 확보를 위한 선진국 상호간의 대립이 확대되는 기술보호주의가 강화된 상황에서 우리나라는 선진국의 견제와 후발개도국의 추격이라는 이중적 상황에서 처하게 됨
    - 이와 같은 상황에서 선진국 기술수준에 진입하기 위해 국가연구개발능력을 결집하고 기술개발의 과감한 국제화를 도모하여 기업의 기술개발을 촉진할 수 있도록 국가전략적인 목표로 ‘특정연구개발사업’이 출범했고, 그 핵심이 ‘국가주도연구개발사업’임
    - 여기서 말하는 ‘목표’의 의미는 국가적 현안과제를 해결하고 미래 국가발전에 필요한 과학기술 수요에 효율적으로 대처하기 위하여 국가가 전략적으로 추진하는 사업

2) 한국과학기술기획평가원. (2006). 「미래기반기술개발사업의 효율적 추진방안 수립을 위한 기획연구」. 과학기술부 연구용역 보고서. page.3.

을 말하며, ‘전략적’에 포함된 의미는 산업간 파급효과가 큰 신기술 분야, 산업구조 고도화를 위한 핵심기반기술 분야에 대해 중장기적으로 투자하는 것을 의미함

### 2.1.2. 원천연구의 확산

□ 1990년부터 ‘국책연구개발사업’이 시작되어 원천연구가 본격화됨

○ 1990년부터 ‘국책연구개발사업’으로 명칭이 변경됨

- 1990년부터 1997년까지 국책연구개발사업이 크게 성장하게 되었는데, 국가현안문제를 해결하기 위해 대형연구개발사업이 확대되었음

○ 1998년부터 2001년까지는 국책연구개발사업의 상당부분이 ‘중점국가연구개발사업’으로 이전되어 국책연구개발사업은 그 규모 및 중요도가 감소하였음

- 이 시기에는 국책연구개발사업의 연구비와 과제수가 크게 줄었고, 이마저도 상당부분이 “중점국가연구개발사업”으로 이전되었음

- 참고로, 이 시기의 특정연구개발사업은 ①핵심전략연구개발사업(중점국가연구개발사업, 국책연구개발사업 등), ②창의적연구진흥사업, ③연구기반구축사업, ④과학기술국제화사업, ⑤선도기술개발사업, ⑥국가지정연구실사업, ⑦21세기프론티어연구개발사업 등으로 구성되었음

○ 한시적으로 추진되었던 중점국가연구개발사업이 일몰된 이후 다시 국책연구개발사업은 부활하였지만, 2004년부터 부처간 R&D 기능조정을 겪으면서 과학기술부의 국책(원천)연구 비중은 다소 감소하게 되었음

- 중점연구개발사업은 한시적 사업이었고, 이것이 종료된 이후 다시 국책연구개발사업으로 이관되어 추진되었음

- 2002년에는 국책연구개발사업을 나노기술, 생명공학기술, 공공분야 원천기반기술, 산업분야 원천기반기술, 생화학테러대비 등 5개로 분류하였고, 2003년에는 소재, 기계항공, 생명보건, 정보전자, 에너지환경, 우주원천 등 6개 분야로 분류하였음

- 그러나 앞서 국책연구개발사업이 승계했던 중점국가연구개발사업(핵심전략연구개발사업)이 과학기술부의 R&D 사업으로 부적절하다는 판단에 따라 2004년부터 R&D 부처간 기능조정이 이루어졌음

- 그 결과 지금까지 과학기술부가 추진해 왔던 국책연구개발사업이 산자부 등 4개 부처에 36개 사업으로 이관되어 과기부가 주관하는 국책연구개발사업은 사실상 종료되었고, 다만, “나노-바이오기술개발사업”만 과기부가 계속 진행함으로써 국책연구개발사업의 명맥을 유지하게 되었음

□ 국책연구개발사업의 추진체계는 정책을 담당하는 과학기술부와 사업관리를 담당하는 한국연구재단으로 발전해 왔음<sup>3)</sup>

○ 1980년대 추진체계는 다음과 같음

- 과학기술부가 국책연구개발사업의 조정·감독·지원·사후관리를 수행하였음
- 종합과학기술심의회 전문분과회는 과제선정의 심의 및 연구결과의 평가에 대한 자문을 수행하였음
- 주관연구기관은 연구수행에 대한 종합적인 책임을 수행하면서 연구시설·인력 및 행정의 우선적 지원과 연구비관리를 수행하였음
- 1982년부터 1985년까지는 과학기술부가 직접 기획관리를 담당하였고, 1986년부터 1991년까지는 과학기술부의 평가업무가 증대되어 일부 사업은 '전문기관'인 한국기술개발(주)와 산업기술진흥협회를 통해 관리하도록 하였음

○ 1990년대 추진체계는 다음과 같음

- 과학기술부는 과제의 최종선정, 연구개발비 지급 및 교부발의, 연구개발수행의 관리 및 감독의 업무를 담당하였음
- 전문기관은 연구개발과제의 선정과 관련된 연구개발과제의 검토·운영관리 및 기술적 지원, 연구개발과제의 평가와 활용 등의 업무를 수행하고, 과학기술부와 협약 등을 통해 연구기획·관리·평가업무를 수행하였음
- 주관연구기관은 전문기관과 협약체결, 연구개발수행에 대한 종합적인 책임, 연구인력·시설 및 행정의 우선적 지원, 연구개발비 관리 및 사용실적 보고, 연구개발성과의 활용 및 활용결과 보고, 기술료의 징수 및 결과 보고, 협동연구기관과의 계약체결을 통한 위탁연구 수행 등을 담당하였음
- 1992년에는 많은 사업을 전문기관인 과학기술정책관리연구소에 위임하여 관리하였고, 1999년부터는 연구개발수행주체로부터 독립된 형태의 전문기관인 '한국과학기술기획평가원'이 전담관리를 수행하다가 2005년부터 한국과학재단이 관리하였음

---

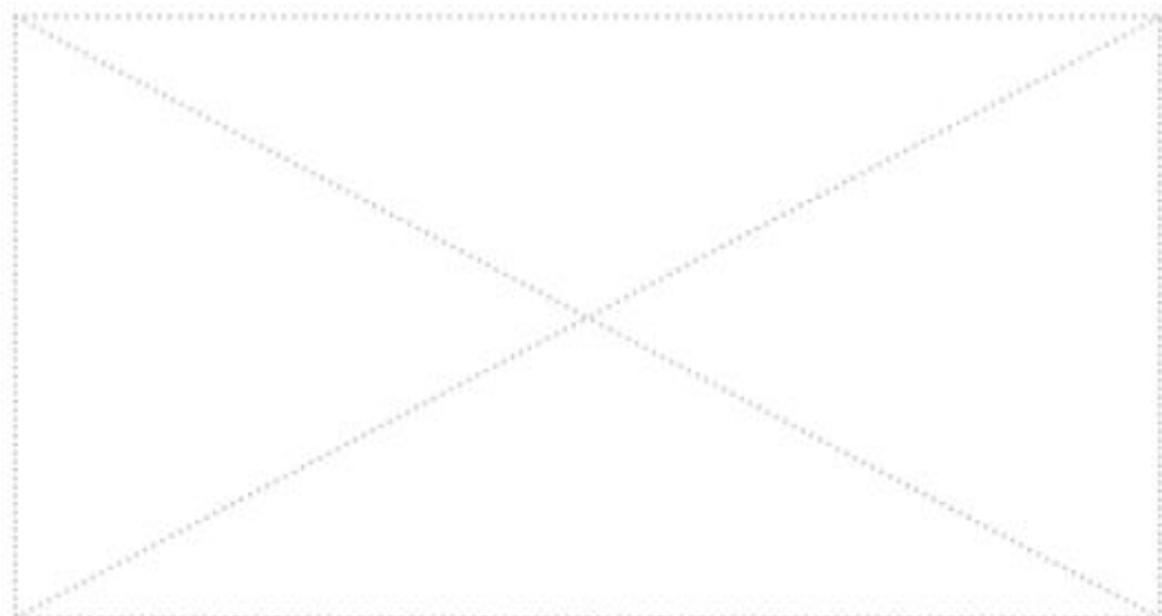
3) 한국과학기술기획평가원. (2006). 「미래기반기술개발사업의 효율적 추진방안 수립을 위한 기획연구」. 과학기술부 연구용역 보고서. page.3.

## 2.2. 원천연구의 개념

### 2.2.1. 선행연구의 원천연구·원천기술 개념

- 목적기초연구를 원천연구로 보는 선행연구가 있음<sup>4)</sup>
  - 기초연구란 연구개발의 한 종류로 응용연구와 개발연구의 상대적 개념에서 정의됨 (Auger, 1961; NSF, 2010; OECD, 2002b)
    - (연구 동기 측면) 기초연구는 응용연구와 달리 연구결과물의 특정 사용 목적이 명확하지 않은 연구를 의미함
    - (결과물 측면) 기초연구는 개발연구와 달리 이용 가능한 물질이나 사용 가능한 원형이 아닌 자연에 대한 이해나 이론 등 과학적 지식 산출을 하는 연구를 의미함
  - 기초연구 중에서 연구결과물의 활용 의도가 큰 것을 목적기초연구라고 하며, 이것이 원천연구에 해당하는 것이라고 함
    - (목적기초연구) 현재나 미래의 실질적 문제나 가능성의 해결책으로서 기대되는 연구를 수행하는 것을 의미함
    - (순수기초연구) 의도된 지향점 없이 연구자의 과학적 호기심 충족과 과학 이론에 대한 기여를 목적으로 수행하는 것을 의미함

<그림 1> Stokes(1997)의 과학기술 연구의 사분면



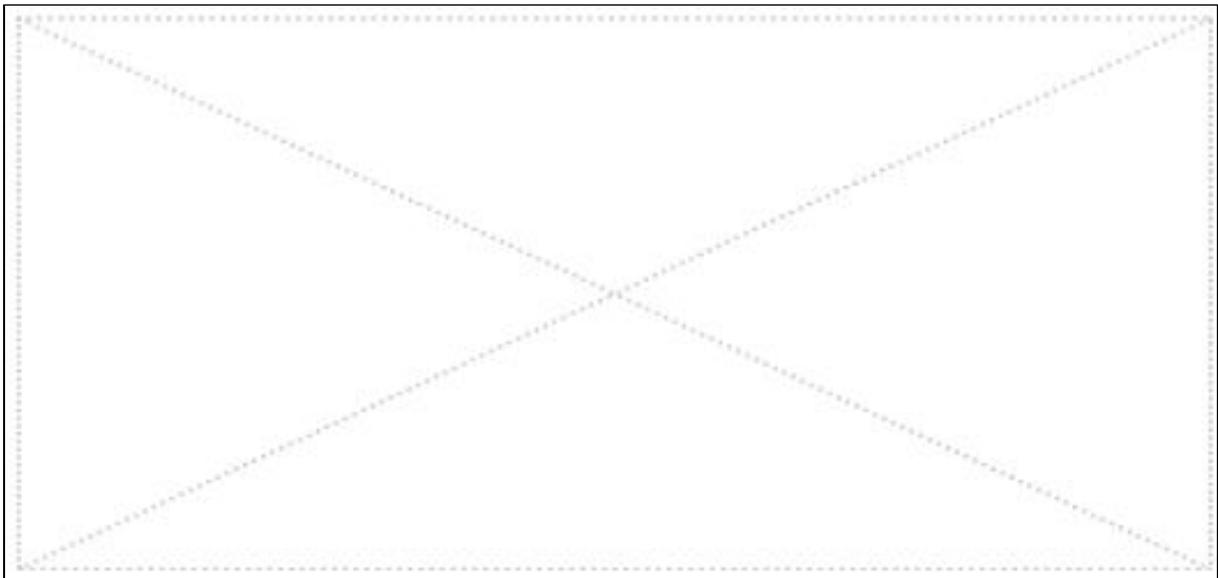
자료 : 정미애 외(2012). 24page

4) 정미애·이민형·안두현·김석현·이지혜. (2012). 「기초·원천연구의 실용화 촉진 방안: 산학연협력을 중심으로」. 과학기술정책연구원.

- 참고로, Stokes(1997)의 과학기술 연구의 사분면에 따르면 과학기술 연구가 ‘현상에 대한 근본적인 이해를 위한 것’인지 여부에 따라 파스퇴르 사분면과 에디슨 사분면으로 구분되고, ‘결과물의 활용을 위한 것’인지 여부에 따라 보어 사분면과 파스퇴르 사분면으로 구분될 수 있는데, 이 중에서 기초연구와 응용연구의 교차영역인 파스퇴르 사분면(Pasteur’s quadrant)이 원천연구에 해당하는 목적기초연구를 나타냄

- 잠재력·위험부담·파급효과 등이 큰 것을 원천연구로 보는 선행연구가 있음<sup>5)</sup>
  - 원천기술은 기초과학과 산업기술을 연결하는 분야로서 응용의 잠재력이 크나 아직 시장성이 보장되지 않아 투자에 대한 위험부담이 높고 기술의 이용범위가 넓어 파급효과가 매우 큰 기술로 정의하고 있음
  - 개발의 성과를 얻는데 장기간이 소요되고, 투자에 대한 불확실성과 위험부담이 크기 때문에 민간기업에게 원천기술의 개발을 맡겨둘 경우 기술투자가 활발하게 이루어지지 않을 가능성(과소공급)이 커서 정부나 공공부문이 담당하여 발전시켜야 할 기술 분야로 인식되고 있음

<그림 2> 원천기술의 특성(이공래, 2000)



자료 : 이공래(2000)

- 원천기술은 기초과학에 뿌리를 두고 있으면서도 창의성과 신규성이 높은 기술로서 새로운 산업의 형성을 가능케 함
  - 이 기술은 자연 현상을 규명하고 응용하는 과정에서 우연히 발견되거나 의도적인 연구를 통해서 얻어지기도 하며, 기존기술의 한계를 초월하는 조건을 조성하고 이

5) 이공래. (2000), 「기술혁신이론」, 과학기술정책연구원 연구보고 2000-01.

용하는 과정에서 생성되는 경우가 많음

□ 선도기술·핵심기술·기반기술을 묶어서 원천기술로 보는 선행연구가 있음<sup>6)</sup>

- 선도기술(pathbreaking technology)은 기술의 성과가 기대되는 기간이 10년 이상의 장기이며 신산업을 창출할 가능성이 있는 기술임
  - 선도기술은 전통적인 기술혁신 패러다임의 선두에서 새로운 방향으로 기존 기술의 진전을 유도하는 기술로 정의되기도 함
  - 선도기술의 발전에 따라 그것과 연관관계를 갖는 인접기술이 연쇄적으로 파급되어 발전함
  - 선도기술도 발전을 거듭하게 될 경우 언젠가는 일반 기술의 하나로 자리잡게 될 것임
- 핵심기술(critical technology)은 원천기술의 중신기술로서 산업화나 실용화의 가치가 높은 기술로 정의됨
  - 산업화나 실용화가 기술이 개발된 후 5-10년 기간 중에 이루어질 것으로 예상되거나 현재 부분적으로 산업화에 이용되고 있다면 핵심기술로 여겨질 수 있을 것임
  - 핵심기술은 미래에 산업전반에 걸쳐 그 파급 영향이 클 것으로 평가됨
  - 1940년대에 활발하게 일어났던 양자역학 및 핵물리학에 대한 기초과학 연구의 과정에서 원자력기술이 생성되었는데 이것으로부터 핵심기술이라 할 수 있는 원자력 에너지기술이 개발되었음
  - 대부분의 나라들이 이러한 핵심기술을 비교우위 개념에 입각해서 선택하고 이를 전략적으로 개발하는 경향이 있음
- 기반기술(infrastructural technology)은 다수의 산업분야에서 대기업이나 중소기업을 막론하고 공통적으로 활용되는 공통기술로 정의됨
  - 표준화와 관련되는 기술, 공통적으로 투입되는 생산기술, 설계기술, 생산관리기술, 디자인기술 등이 여기에 해당도함
  - 기반기술은 다양한 산업분야에 폭 넓게 응용되면서 생산활동에 필수적으로 활용됨
  - 기반기술은 기본적으로 기초과학, 공공기술, 산업기술이 결합되어 있는 영역이나 산업기술에 더 많이 치우쳐 있다고 할 수 있음
  - 기반기술의 발전이 가져오는 외부효과가 매우 크기 때문에 대개는 정부가 이 기술의 발전을 위해서 다양한 형태로 개입하게 됨

---

6) 이장재. (1993), 「국가 연구개발사업 비교연구: 특정연구개발사업과 공업기반기술개발사업을 중심으로」, 과학기술정책관리연구소.

□ 이 외에도 원천기술에 관한 선행연구에서는 다양한 개념을 제시하고 있음

- “원천”이라는 표현 자체를 강조하면서 ‘샘물이 나오는 근원과 같은 기술’로 정의한 김용정 외(2001)의 연구에서부터 독창성·핵심성·혁신성 등의 특징을 강조하는 국가과학기술위원회(2009)의 정의 등 다양함

<표 1> 원천기술의 구성요소 선행연구

구분	원천기술 정의 및 구성요소
김용정 외(2001)	샘물이 나오는 근원과 같은 기술
도계훈 외 (2012)	독창성, 핵심성, 혁신성,
반용병(2007)	독창성, 생산성
이광호 등(2009)	최초제시, 파생
국가과학기술위원회(2009)	독창성, 핵심성, 혁신성 (① 다양한 기술 분야에 응용 가능하거나 ② 지속적으로 부가가치를 창출하고 ③ 독창적인 기술)
한국연구재단(2013)	신규성(독창성), 독보성(핵심성), 생산성(혁신성)
유경만 외(2008)	독창성, 독보성, 혁신성
유경만 (2006)	과학적 탐구기반, 세계적으로 개념 정립단계, 위험부담 높은 기술. 새로운 시장창출, 원천특허 확보기술
Timothy F. Bresnahan & M. Trajtenberg(1995)	완전한 최종 솔루션을 제시하기 보다는 새로운 기회를 열어주는 enabling technologies 역할을 하는 기술
Elicia Maine & Elizabeth Garnsey(2006)	폭넓은 사회 경제의 분야에 이익을 창출해 줄 수 있는 기술
과학기술정책연구원 (2014)	최초로 개발되는 근원적인 아이디어 혹은 기술을 개발하여, 그것의 광범위한 활용을 목표로 추진되는 ‘연구 활동’
ETRI 미래원천기술 (2019)	ICT 관련 제품이나 서비스를 개발하는 데 필수불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용 가능한 기술
교육과학기술부, 지식경제부, 기획재정부(2009.07)	제품이나 서비스를 개발하는데 필수불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술을 개발하는 연구활동
국가과학기술위원회(2011)	원천기술(Original & Fundamental Technology, OFT)이란, 기초연구를 바탕으로 향후 제품이나 서비스를 개발하는데 필수불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술분야에 응용이 가능한 미래·선도형 기술
이장재(1993)	기초과학에 뿌리를 두고 있으면서도 창의성과 신규성이 높은 기술
유경만·양혜경(2008)	기초과학을 바탕으로 향후 제품이나 서비스를 개발하는데 필수불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술분야에 이용이 가능한 미래선도형 기술 (개념적 관점에서 독창성, 독보성, 혁신성의 3대 기본 특성을 지님)
최나린 외(2012)	기초연구와 개발연구 사이 어딘가에 폭넓게 존재하며, 단기적으로는 기초적인 지식연구를 하지만 미래 그 연구의 결과가 기술로써 응용 및 상용화될 수 있는 가능성을 지닌 근원기술, 응용목적을 지닌 기술
법원 판례	원천기술에 대한 법적 정의는 ① 제품을 생산하는 데 없어서는 안 될 핵심기술, ② 다른 기술에 의존하지 않는 독창성, ③그로부터 다수의 응용기술을 만들어 낼 수 있는 생산성의 세 가지 특성을 가진 기술이다(황우석 사태 시 서울중앙지방법원 반용병 기술서기관의 법적 판단, 이광호 외, 2009에서재인용).

## 2.2.2. 현행 법령상 원천연구·원천기술 개념

- 국가연구개발사업 상위 법류인 「과학기술기본법」에는 원천연구에 대한 정의가 없음
  - 다만, 하위 규정인 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제2조 제12호~제14호에 따르면 국가연구개발사업을 기초·응용·개발 단계로 구분하고 있음

<표 2> 국가연구개발사업의 단계

단계	내용
기초연구	특수한 응용 또는 사업을 직접적 목표로 하지 아니하고 현상 및 관찰 가능한 사실에 대한 새로운 지식을 얻기 위하여 수행하는 이론적 또는 실험적 연구(단계)
응용연구	기초연구단계에서 얻어진 지식을 이용하여 주로 실용적인 목적으로 새로운 과학적 지식을 얻기 위하여 수행하는 독창적인 연구(단계)
개발연구	기초연구단계, 응용연구단계 및 실제 경험에서 얻어진 지식을 이용하여 새로운 제품·장치 및 서비스를 생산하거나 이미 생산 또는 설치된 것을 실질적으로 개선하기 위하여 수행하는 체계적 연구(단계)

- 그 결과 현재 과학기술정보통신부가 추진하고 있는 다양한 원천연구개발사업들은 대부분 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」을 근거로 하고 있음

<표 3> 과기정통부 원천연구개발사업의 법률적 근거

사업	법률적 근거
글로벌프론티어사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률</li> </ul>
나노·소재기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학기술기본법 제11조(국가연구개발사업의 추진)</li> <li>• 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제7조(기초연구진흥정책 등)</li> <li>• 나노기술개발촉진법 제6조(연구개발의 추진) 및 제11조(연구시설 등의 확충)</li> </ul>
바이오·의료기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학기술기본법</li> <li>• 생명공학육성법</li> <li>• 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 등</li> </ul>
차세대정보·컴퓨팅기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제14조 및 동법 시행령</li> </ul>
STEAM연구사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학기술기본법 제11조(국가연구개발사업의 추진), 제17조(협동·융합연구개발의 촉진)</li> <li>• 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제14조(특정연구개발사업의 추진)</li> </ul>

- 이 외에도 현행 법령상 “원천기술”을 언급하고 있는 입법례는 다수이지만, 원천기술에 대한 개념을 별도로 정하고 있지는 않음
- 대부분이 원천기술개발에 대한 세액공제 등을 규정하고 있는 「조세특례제한법」과 하위법령, 「지방세특례제한법」과 하위법령 등임
- 이 법령들은 명시적으로 “원천기술”을 규정하고 있지만, 원천기술에 대한 개념을 구체적으로 정하고 있지 않음
- 다만, 「조세특례제한법 시행령」 제9조 제12항은 조세특례 대상에 해당하는 원천기술인지 여부를 심의하기 위하여 기획재정부장관 및 산업통상자원부장관이 공동으로 운영하는 “신성장·원천기술심의위원회”를 둘 수 있도록 규정하고 있음

<표 4> 현재 법령상 사용되고 있는 “원천기술” 사례

법령	내용
조세특례제한법	<p>제10조(연구·인력개발비에 대한 세액공제) ① 내국인이 각 과세연도에 연구개발 및 인력개발에 지출한 금액 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 제1호는 2021년 12월 31일까지 발생한 해당 연구·인력개발비에 대해서만 적용한다. &lt;개정 2010. 12. 27., 2011. 12. 31., 2013. 1. 1., 2014. 1. 1., 2014. 12. 23., 2015. 12. 15., 2016. 12. 20., 2017. 12. 19., 2018. 12. 24., 2019. 12. 31.&gt;</p> <p>1. 연구·인력개발비 중 대통령령으로 정하는 신성장·원천기술을 얻기 위한 연구개발비(이하 이 조에서 "신성장·원천기술 연구개발비"라 한다)에 대해서는 해당 과세연도에 발생한 신성장·원천기술 연구개발비에 가목의 비율과 나목의 비율을 더한 비율을 곱하여 계산한 금액</p> <p>가. 기업유형에 따른 비율</p> <p>1) 중소기업에 해당하는 경우: 100분의 30</p> <p>2) 그 밖의 경우: 100분의 20[대통령령으로 정하는 중견기업(이하 이 조에서 "중견기업"이라 한다) 중 「자본시장과 금융투자업에 관한 법률」에 따른 코스닥시장에 상장한 중견기업(이하 이 조에서 "코스닥상장중견기업"이라 한다)의 경우 100분의 25]</p> <p>나. 해당 과세연도의 수입금액(「법인세법」 제43조의 기업회계기준에 따라 계산한 매출액을 말한다)에서 신성장·원천기술 연구개발비가 차지하는 비율에 대통령령으로 정하는 일정배수를 곱한 비율. 다만, 100분의 10(코스닥상장중견기업의 경우 100분의 15)을 한도로 한다.</p>
조세특례제한법 시행령	<p>제9조(연구 및 인력개발비에 대한 세액공제) ② 법 제10조제1항제1호 각 목 외의 부분에서 "대통령령으로 정하는 신성장·원천기술을 얻기 위한 연구개발비"란 다음 각 호의 구분에 따른 비용(이하 이 조에서 "신성장·원천기술 연구개발비"라 한다)을 말한다. 다만, 제1항 각 호에 해당하는 비용은 제외한다. &lt;개정 2012. 2. 2., 2013. 2. 15., 2017. 2. 7., 2019. 2. 12., 2020. 2. 11.&gt;</p> <p>1. 자체 연구개발의 경우: 다음 각 목의 비용</p> <p>가. 기획재정부령으로 정하는 연구소 또는 전담부서에서 별표 7에 따른 신성장·원천기술의 연구개발업무(이하 이 조에서 "신성장·원천기술 연구개발업무"라 한다)에 종사하는 연구원 및 이들의 연구개발업무를 직접적으로 지원하는 사람에 대한 인건비. 다만, 기획재정부령으로 정하는 사람에 대한 인건비는 제외한다.</p> <p>나. 신성장·원천기술 연구개발업무를 위하여 사용하는 견본품, 부품, 원재료와 시약류 구입비 및 소프트웨어(「문화산업진흥 기본법」 제2조제2호에 따른 문화상품 제</p>

법령	내용
	<p>작을 목적으로 사용하는 경우에 한정한다)·서체·음원·이미지의 대여·구입비</p> <p>2. 위탁 및 공동연구개발의 경우: 기획재정부령으로 정하는 기관에 신성장·<b>원천기술</b>연구개발업무를 위탁(재위탁을 포함한다)함에 따른 비용(전사적 기업자원 관리설비, 판매시점 정보관리 시스템 설비 등 기업의 사업운영·관리·지원 활동과 관련된 시스템 개발을 위한 위탁비용은 제외한다) 및 이들 기관과의 공동연구개발을 수행함에 따른 비용</p> <p>⑨ 법 제10조제1항제1호를 적용받으려는 내국인은 신성장·<b>원천기술</b>연구개발비 및 일반연구·인력개발비를 각각 별개의 회계로 구분경리해야 한다. 이 경우 신성장·<b>원천기술</b>연구개발비가 일반연구·인력개발비와 공동되는 경우에는 해당 비용을 기획재정부령으로 정하는 바에 따라 신성장·<b>원천기술</b>연구개발비 및 일반연구·인력개발비로 안분하여 계산한다. &lt;개정 2010. 12. 30., 2013. 2. 15., 2017. 2. 7., 2019. 2. 12., 2020. 2. 11.&gt;</p> <p>⑩ 법 제10조제1항을 적용받으려는 내국인은 연구개발계획서, 연구개발보고서 및 연구노트 등 증거서류를 기획재정부령으로 정하는 바에 따라 작성·보관해야 한다. &lt;신설 2019. 2. 12., 2020. 2. 11.&gt;</p> <p>⑪ 법 제10조제1항을 적용받으려는 내국인은 과세표준신고를 할 때 기획재정부령으로 정하는 세액공제신청서, 연구및인력개발비명세서 및 증거서류를 납세지 관할 세무서장에게 제출하여야 한다. &lt;개정 2010. 12. 30., 2019. 2. 12., 2020. 2. 11.&gt;</p> <p>⑫ 내국인이 지출한 신성장·<b>원천기술</b>연구개발비의 연구개발 대상 기술이 별표 7에 해당되는지 여부에 관한 사항 및 제22조의9제1항에 따른 사항을 심의하기 위하여 기획재정부장관 및 산업통상자원부장관이 공동으로 운영하는 신성장·<b>원천기술</b>심의회를 둘 수 있다. &lt;개정 2017. 2. 7., 2019. 2. 12., 2020. 2. 11.&gt;</p> <p>⑬ 제12항에 따른 신성장·<b>원천기술</b>심의회위원회의 구성 및 운영 등에 필요한 사항은 기획재정부와 산업통상자원부의 공동부령으로 정한다. &lt;개정 2010. 12. 30., 2017. 2. 7., 2019. 2. 12., 2020. 2. 11.&gt;</p> <p>제22조의9(신성장기술 사업화를 위한 시설투자에 대한 세액공제) ① 법 제25조의5제1항 각 호 외의 부분에서 "대통령령으로 정하는 신성장기술의 사업화를 위한 시설"이란 기획재정부령으로 정하는 바에 따라 별표 7에 따른 신성장·<b>원천기술</b>을 사업화하는 시설로서 제9조제12항에 따른 신성장·<b>원천기술</b>심의회위원회의 심의를 거쳐 기획재정부장관과 산업통상자원부장관이 공동으로 인정하는 제4조제2항에 따른 사업용자산을 말한다. &lt;개정 2019. 2. 12., 2020. 2. 11.&gt;</p> <p>④ 법 제25조의5제1항제1호에서 "신성장·<b>원천기술</b>연구개발비 등이 대통령령으로 정하는 요건을 충족할 것"이란 다음 각 호의 어느 하나의 요건을 충족하는 것을 말한다. &lt;개정 2019. 2. 12., 2020. 2. 11.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 해당 투자를 개시하는 날이 속하는 과세연도의 직전 과세연도(기업을 설립한 날이 속하는 과세연도에 투자를 개시한 경우에는 해당 과세연도로 한다)의 전체 연구·인력개발비에서 신성장·<b>원천기술</b>연구개발비가 차지하는 비율이 100분의 10 이상일 것</li> <li>2. 기획재정부령으로 정하는 바에 따라 신성장·<b>원천기술</b>을 해당 기업이 연구·개발하여 최초로 설정등록받은 특허권을 보유하고 있을 것</li> </ol> <p>제116조의2(조세감면의 기준등) ② 법 제121조의2제1항제1호에서 "대통령령으로 정하는 기술"이란 별표 7에 따른 신성장·<b>원천기술</b> 및 이와 직접 관련된 소재, 생산공정 등에 관한 기술로서 기획재정부령으로 정하는 기술(이하 이 장에서 "신성장동력산업기술"이라 한다)을 말한다. &lt;개정 2017. 2. 7., 2020. 2. 11.&gt;</p>
조세특례제한법 시행규칙	제7조(연구 및 인력개발비의 범위) ② 영 제9조제2항제1호가목에서 "기획재정부령으로 정하는 연구소 또는 전담부서"란 전담부서등 및 연구개발서비스업을 영위하는 기업으로서 영 제9조제2항제1호가목에 따른 신성장· <b>원천기술</b> 연구개발업무(이하 이 항 및 제4항에서 "해당업무"라 한다)만을 수행하는 국내 소재 전담부서등 및 연구개발서비스

법령	내용
	<p>업을 영위하는 기업(이하 이 조에서 "신성장·<b>원천기술</b>연구개발 전담부서등"이라 한다)을 말한다. 다만, 일반연구개발을 수행하는 전담부서등 및 연구개발서비스업을 영위하는 기업의 경우에는 다음 각 호의 구분에 따른 조직을 신성장·<b>원천기술</b>연구개발 전담부서등으로 본다. &lt;신설 2010. 4. 20., 2011. 4. 7., 2012. 2. 28., 2014. 3. 14., 2017. 3. 17., 2019. 3. 20., 2020. 3. 13.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 해당업무에 관한 별도의 조직을 구분하여 운영하는 경우: 그 내부 조직</li> <li>2. 제1호 외의 경우: 해당업무 및 일반연구개발을 모두 수행하는 전담부서등 및 연구개발서비스업을 영위하는 기업</li> </ol> <p>⑥ 영 제9조제2항제2호에서 "기획재정부령으로 정하는 기관"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 기관을 말한다. 다만, 제4호부터 제7호까지의 기관에 신성장·<b>원천기술</b>의 연구개발업무를 위탁(재위탁을 포함한다)하는 경우(영 별표 7의 제7호가목6)부터 8)까지의 규정에 따른 임상1상·2상·3상 시험의 경우는 제외한다)에는 국내에 소재한 기관으로 한정한다. &lt;신설 2017. 3. 17., 2019. 3. 20., 2020. 3. 13.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 「고등교육법」 제2조에 따른 대학 또는 전문대학</li> <li>2. 국공립연구기관</li> <li>3. 정부출연연구기관</li> <li>4. 비영리법인(비영리법인에 부설된 연구기관을 포함한다)</li> <li>5. 「산업기술혁신 촉진법」 제42조에 따른 전문생산기술연구소 등 기업이 설립한 국내외 연구기관</li> <li>6. 전담부서등(신성장·<b>원천기술</b>연구개발업무만을 수행하는 전담부서등에서 직접 수행한 부분에 한정한다) 또는 국외기업에 부설된 연구기관</li> <li>7. 「국가과학기술 경쟁력강화를 위한 이공계지원특별법」에 따른 연구개발서비스업을 영위하는 기업 또는 영리목적으로 연구·개발을 독립적으로 수행하거나 위탁받아 수행하고 있는 국외소재 기업</li> <li>8. 내국인이 의결권 있는 발행주식총수의 100분의 50 이상을 직접 소유하거나 100분의 80 이상을 직접 또는 간접으로 소유하고 있는 외국법인(외국법인에 부설된 연구기관을 포함한다)</li> </ol> <p>⑭ 내국인은 영 제9조제9항에 따라 신성장·<b>원천기술</b>연구개발비와 일반연구·인력개발비에 공통되는 비용(이하 이 항에서 "공통비용"이라 한다)이 있는 경우에는 전액 일반연구·인력개발비로 하거나 다음 각 호의 구분에 따라 계산하여 구분경리해야 한다. &lt;신설 2019. 3. 20., 2020. 3. 13.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 인건비 및 위탁·공동연구개발비에 해당하는 공통비용의 경우: 전액 일반연구·인력개발비로 한다.</li> <li>2. 제1호 외의 공통비용의 경우: 다음의 가목 및 나목의 구분에 따른다. <ol style="list-style-type: none"> <li>가. 신성장·<b>원천기술</b>연구개발비: 다음의 계산식에 따른 비용</li> </ol> </li> </ol> <p>제13조의8(신성장기술의 사업화를 위한 시설의 범위 등) ① 영 제22조의9제1항 및 영 제25조의3제3항제1호에서 "기획재정부령으로 정하는 바에 따라 별표 7에 따른 신성장·<b>원천기술</b>을 사업화하는 시설"이란 신성장·<b>원천기술</b>을 연구개발한 기업이 해당 기술을 사업화하는 시설로서 별표 8의8에 따른 시설을 말한다. &lt;개정 2019. 3. 20., 2020. 3. 13.&gt;</p> <p>② 영 제22조의9제4항제2호에서 "기획재정부령으로 정하는 바에 따라 신성장·<b>원천기술</b>을 해당 기업이 연구·개발하여 최초로 설정등록 받은 특허권을 보유하고 있을 것"이란 신성장·<b>원천기술</b>을 해당 기업이 연구·개발하여 최초로 설정등록받은 특허권을 보유하는 경우로서 해당 특허권이 해당 기술의 사업화 시설에 필수적인 것으로 영 제9조제12항에 따른 신성장·<b>원천기술</b>심의회가 인정하는 경우를 말한다. &lt;개정 2019. 3. 20., 2020. 3. 13.&gt;</p> <p>제45조의9(투자·상생협력 촉진을 위한 과세특례) ⑩ 영 제100조의32제14항제4호 각 목 외의 부분에서 "기획재정부령으로 정하는 바에 따라 중소기업에 대한 보증 또는 대출지원을 목적으로 출연하는 경우"란 영 제2조제1항에 따른 중소기업(이하 이 조에서</p>

법령	내용
	<p>"중소기업"이라 한다)으로서 제1호에 해당하는 중소기업에 대한 보증 또는 대출지원을 목적으로 하는 협약을 제2호 각 목에 따른 보증기관과 체결하여 같은 목의 해당 출연금으로 출연하는 경우를 말한다. &lt;개정 2019. 3. 20., 2020. 3. 13.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 중소기업 <ol style="list-style-type: none"> <li>가. 「소상공인 보호 및 지원에 관한 법률」에 따른 소상공인</li> <li>나. 「벤처기업육성에 관한 특별조치법」에 따른 벤처기업 및 신기술창업전문회사</li> <li>다. 「기술보증기금법」에 따른 신기술사업자</li> <li>라. 설립된 후 7년 이내인 중소기업</li> <li>마. 해당 과세연도의 상시근로자 수가 직전 과세연도 보다 증가한 중소기업</li> <li>바. 영 별표 7에 따른 신성장·<b>원천기술</b>을 연구하는 중소기업(영 제9조제12항에 따라 신성장·<b>원천기술</b>심의위원회의 심의를 거쳐 기획재정부장관 및 산업통상자원부장관이 신성장·<b>원천기술</b> 연구개발비로 인정한 경우로 한정한다)</li> <li>사. 「중소기업 기술혁신 촉진법」 제15조에 따라 기술혁신형 중소기업으로 선정된 기업</li> </ol> </li> </ol>
지방세특례제한법	<p>46조(연구개발 지원을 위한 감면) ① 기업이 대통령령으로 정하는 기업부설연구소(이하 이 조에서 "기업부설연구소"라 한다)에 직접 사용하기 위하여 취득하는 부동산(부속토지는 건축물 바닥면적의 7배 이내인 것으로 한정한다. 이하 이 조에서 같다)에 대해서는 취득세의 100분의 35[대통령령으로 정하는 신성장동력 또는 <b>원천기술</b> 분야를 연구하기 위한 기업부설연구소(이하 이 조에서 "신성장동력·<b>원천기술</b> 관련 기업부설연구소"라 한다)의 경우에는 100분의 45]를, 과세기준일 현재 기업부설연구소에 직접 사용하는 부동산에 대해서는 재산세의 100분의 35(신성장동력·<b>원천기술</b> 관련 기업부설연구소의 경우에는 100분의 45)를 각각 2022년 12월 31일까지 경감한다. &lt;개정 2015. 12. 29., 2016. 12. 27., 2017. 12. 26., 2020. 1. 15.&gt;</p> <p>② 제1항에도 불구하고 「독점규제 및 공정거래에 관한 법률」 제14조제1항에 따른 상호출자제한기업집단등이 「수도권정비계획법」 제6조제1항제1호에 따른 과밀억제권역 외에 설치하는 기업부설연구소에 직접 사용하기 위하여 취득하는 부동산에 대해서는 취득세의 100분의 35(신성장동력·<b>원천기술</b> 관련 기업부설연구소의 경우에는 100분의 45)를, 과세기준일 현재 기업부설연구소에 직접 사용하는 부동산에 대해서는 재산세의 100분의 35(신성장동력·<b>원천기술</b> 관련 기업부설연구소의 경우에는 100분의 45)를 각각 2022년 12월 31일까지 경감한다. &lt;개정 2015. 12. 29., 2016. 12. 27., 2020. 1. 15.&gt;</p> <p>③ 제1항에도 불구하고 「중소기업기본법」 제2조제1항에 따른 중소기업(이하 이 장에서 "중소기업"이라 한다)이 기업부설연구소에 직접 사용하기 위하여 취득하는 부동산에 대해서는 취득세의 100분의 60(신성장동력·<b>원천기술</b> 관련 기업부설연구소의 경우에는 100분의 70)을, 과세기준일 현재 기업부설연구소에 직접 사용하는 부동산에 대해서는 재산세의 100분의 50(신성장동력·<b>원천기술</b> 관련 기업부설연구소의 경우에는 100분의 60)을 각각 2022년 12월 31일까지 경감한다. &lt;개정 2015. 12. 29., 2016. 12. 27., 2020. 1. 15.&gt;</p> <p>④ 제1항부터 제3항까지의 규정을 적용할 때 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 그 해당 부분에 대해서는 경감된 취득세 및 재산세를 추징한다. &lt;개정 2017. 12. 26., 2020. 1. 15.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 토지 또는 건축물을 취득한 후 1년(「건축법」에 따른 신축·증축 또는 대수선을 하는 경우에는 2년) 이내에 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 제14조의 2에 따른 기업부설연구소로 인정받지 못한 경우</li> <li>2. 기업부설연구소로 인정받은 날부터 3년 이내에 「조세특례제한법 시행령」 제9조제11항에 따른 신성장동력·<b>원천기술</b>심의위원회로부터 해당 기업이 지출한 신성장동력·<b>원천기술</b>연구개발비의 연구개발 대상 기술이 같은 영 별표 7에 해당된다는 심의 결과를 받지 못한 경우(신성장동력·<b>원천기술</b> 분야 기업부설연구소로 추가 감면된 부분에 한정한다)</li> <li>3. 기업부설연구소 설치 후 4년 이내에 정당한 사유 없이 연구소를 폐쇄하거나 다른 용도로 사용하는 경우</li> </ol>

법령	내용
	<p>제102조(연구·인력개발비에 대한 세액공제) ① 내국인이 각 과세연도에 연구·인력개발비가 있는 경우에는 다음 각 호의 금액을 합한 금액의 100분의 10을 해당 과세연도의 개인지방소득세(사업소득에 대한 개인지방소득세만 해당한다)에서 공제한다. 이 경우 제1호는 2018년 12월 31일까지 발생한 해당 연구·인력개발비에 대해서만 적용한다. &lt;개정 2014. 3. 24., 2014. 12. 31., 2016. 12. 27.&gt;</p> <p>1. 연구·인력개발비 중 대통령령으로 정하는 신성장동력 분야의 연구개발비 또는 <b>원천기술</b>을 얻기 위한 연구개발비(이하 이 조에서 "신성장동력·<b>원천기술</b>연구개발비"라 한다)에 대해서는 해당 과세연도에 발생한 신성장동력·<b>원천기술</b>연구개발비에 다음 각 목의 구분에 따른 비율을 곱하여 계산한 금액</p> <p>가. 중소기업의 경우: 100분의 30</p> <p>나. 중소기업에 해당하지 아니하는 경우: 다음의 계산식에 따른 비율(100분의 30을 한도로 한다)</p> <p>100분의 20 + (해당 과세연도의 수입금액에서 신성장동력·<b>원천기술</b>연구개발비 비율 × 대통령령으로 정하는 일정 배수)</p> <p>④ 제1항제1호를 적용받으려는 내국인은 일반연구·인력개발비와 신성장동력·<b>원천기술</b>연구개발비를 대통령령이 정하는 바에 따라 구분경리(區分經理)하여야 한다. &lt;개정 2016. 12. 27.&gt;</p> <p>제113조의2(신성장기술 사업화를 위한 시설투자에 대한 세액공제) ① 내국인이 대통령령으로 정하는 신성장기술의 사업화를 위한 시설에 2018년 12월 31일까지 투자(중고품 및 대통령령으로 정하는 리스에 의한 투자는 제외한다)하는 경우로서 다음 각 호의 요건을 모두 충족하는 경우에는 그 투자금액의 1,000분의 7(대통령령으로 정하는 중견기업의 경우에는 1,000분의 8, 중소기업의 경우에는 1,000분의 10)에 상당하는 금액을 개인지방소득세(사업소득에 대한 개인지방소득세만 해당한다)에서 공제한다.</p> <p>1. 해당 투자를 개시하는 날이 속하는 과세연도의 직전 과세연도의 수입금액에서 연구·인력개발비가 차지하는 비율이 100분의 5 이상이고, 신성장동력·<b>원천기술</b>연구개발비 등이 대통령령으로 정하는 요건을 충족할 것</p> <p>2. 해당 과세연도의 상시근로자 수가 직전 과세연도의 상시근로자 수보다 감소하지 아니할 것. 다만, 중소기업의 경우에는 해당 과세연도의 상시근로자 수가 직전 과세연도의 상시근로자 수보다 감소한 경우에도 세액 공제대상으로 하되, 공제대상 세액에서 감소한 상시근로자 1명당 1천만원씩 뺀 금액을 공제[해당 금액이 음수(陰數)인 경우에는 영으로 한다]한다.</p> <p>② 제1항 또는 제174조제4항에 따라 개인지방소득세를 공제받은 자가 그 공제받은 과세연도종료일부터 2년이 되는 날이 속하는 과세연도종료일까지의 기간 중 각 과세연도의 상시근로자 수가 공제받은 과세연도의 상시근로자 수보다 감소할 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 공제받은 세액에 상당하는 금액을 개인지방소득세로 납부하여야 한다.</p> <p>③ 제1항을 적용받으려는 내국인은 대통령령으로 정하는 바에 따라 세액공제 신청을 하여야 한다.</p> <p>④ 제1항부터 제3항까지의 규정을 적용하거나 제174조제4항을 적용할 때의 해당 신성장기술·<b>원천기술</b> 등의 판정방법, 상시근로자의 범위, 상시근로자 수, 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>
지방세특례제한법 시행령	<p>제23조(기업부설연구소) ① 법 제46조제1항에서 "대통령령으로 정하는 기업부설연구소"란 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 제14조의2제1항에 따라 인정받은 기업부설연구소를 말한다. 다만, 「독점규제 및 공정거래에 관한 법률」 제14조제1항에 따른 상호출자제한기업집단등이 「수도권정비계획법」 제6조제1항제1호에 따른 과밀억제권역 내에 설치하는 기업부설연구소는 제외한다. &lt;개정 2011. 6. 24., 2013. 3. 23., 2014. 12. 31., 2016. 9. 22., 2016. 12. 30., 2017. 12. 29.&gt;</p> <p>② 법 제46조제1항에서 "대통령령으로 정하는 신성장동력 또는 <b>원천기술</b> 분야를 연구</p>

법령	내용
	<p>하기 위한 기업부설연구소"란 제1항에 따른 기업부설연구소로서 다음 각 호의 요건을 모두 갖춘 기업의 부설 연구소를 말한다. &lt;신설 2020. 1. 15.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 「국가과학기술 경쟁력 강화를 위한 이공계지원 특별법」 제2조제4호에 따른 연구개발서비스업을 영위하는 국내 소재 기업으로서 「조세특례제한법 시행령」 제9조제1항제1호가목에 따른 신성장동력·<b>원천기술</b>연구개발업무(이하 이 조에서 "신성장동력·원천기술연구개발업무"라 한다)를 수행(신성장동력·<b>원천기술</b>연구개발업무와 그 밖의 연구개발을 모두 수행하는 경우를 포함한다)하는 기업일 것</li> <li>2. 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 제14조의2제1항에 따라 기업부설연구소로 인정받은 날부터 3년 이내에 「조세특례제한법 시행령」 제9조제11항에 따른 신성장동력·<b>원천기술</b>심의위원회로부터 해당 기업이 지출한 신성장동력·<b>원천기술</b>연구개발비의 연구개발 대상 기술이 같은 영 별표 7에 해당된다는 심의 결과를 통지받은 기업일 것</li> </ol> <p>제56조(연구 및 인력개발비에 대한 세액공제) ⑤ 법 제102조제1항제1호를 적용받으려는 내국인은 신성장동력연구개발비, <b>원천기술</b>연구개발비 및 일반연구·인력개발비를 각각 별개의 회계로 구분경리하여야 한다. 이 경우 신성장동력연구개발비 또는 <b>원천기술</b>연구개발비가 일반연구·인력개발비와 공통되는 경우에는 해당 비용 전액을 일반연구·인력개발비로 한다. &lt;개정 2016. 12. 30.&gt;</p>
<p>국제과학비즈니스벨트 조성 및 지원에 관한 특별법</p>	<p>제14조(기초과학연구원의 설립 등) ① 세계적 수준의 기초과학연구를 통한 창조적 지식 및 <b>원천기술</b>을 확보하기 위하여 기초과학연구원(이하 "연구원"이라 한다)을 설립한다.</p> <p>제33조(전문 연구개발 인력 등의 양성 및 대학·연구기관·기업 간 교류·협력체계 구축) ① 국가는 지구에 있는 대학에 대하여 새로운 기초·<b>원천분야</b> 및 학제 간 융합분야 등의 전문 연구개발 인력 및 사업화 지원 인력을 양성하기 위한 시책을 세우고 추진할 수 있다.</p>
<p>정보보호산업의 진흥에 관한 법률</p>	<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. &lt;개정 2017. 7. 26.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 정보보호 전문인력 양성, <b>원천기술</b> 개발, 정보보호서비스 이용 확산 등 기반 조성에 관한 사항</li> </ol> <p>제14조(기술개발 및 표준화 추진) ① 과학기술정보통신부장관은 정보보호기술의 개발 및 투자를 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사업을 추진할 수 있다. &lt;개정 2017. 7. 26.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 미래 성장유망분야의 정보보호 핵심 <b>원천기술</b> 발굴 및 개발</li> </ol>
<p>나노기술개발촉진법시행령</p>	<p>제2조(나노기술종합발전계획) ③과학기술정보통신부장관은 법 제4조제4항제3호의 규정에 따른 나노기술연구개발의 추진에 관한 사항을 다음 각호의 연구 및 개발로 구분하여 종합발전계획에 포함시켜야 한다. &lt;개정 2008. 2. 29., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 기존지식의 혁신을 위한 기반·<b>원천기술</b> 개발</li> </ol>
<p>생명공학육성법</p>	<p>제5조(생명공학육성기본계획의 수립) ③기본계획에는 다음의 사항이 포함되어야 한다. &lt;개정 1995. 1. 5., 1997. 8. 28., 2013. 3. 23., 2020. 5. 19.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 생명공학의 기초·<b>원천연구</b> 및 산업적 응용연구, 융복합연구 등 생명공학 연구개발에 관한 사항 (*2020.11.20. 시행)</li> </ol>

### 2.2.3. 정부 정책의 원천연구·원천기술 개념

- 현재 정부는 원천연구의 정의를 명시적으로 내리고 있지는 않지만, 국가과학기술위원회가 2009년에 제시한 개념을 기반으로 사용하고 있음
- 국가과학기술위원회(2009)는 원천연구의 개념을 “제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술을 개발하는 연구활동”으로 정의하였음<sup>7)</sup>

**원천연구는 제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술을 개발하는 연구활동을 의미함**

- 미래창조과학부(2016.5.)의 「원천기술개발사업 평가 매뉴얼」에 따르면 원천연구의 범위는 기초연구의 일부와, 응용·개발연구의 일부를 포함하고 있음

<표 5> 원천연구의 범위

구분	연구단계별 연구유형(Research type)			
OECD기준	기초연구		응용연구 및 개발연구	
영국기준	<b>전략연구(원천연구)</b>			
	순수기초연구 (pure basic)	목적기초연구 (oriented basic)	전략응용 (strategic applied)	특정응용 (specific applied)
주요 연구성과	논문 등	논문, 개념특허 등	원천특허, 기술 이전, 시작품 등	제품, 기술지도, 표준특허 등

- 산업부에서는 독창성·창의성을 갖춘 기술을 원천기술로 정의하고 있음
- 산업부와 중기벤처부는 원천기술을 “제품에 적용 가능한 독창적·창의적인 원천기술”로 정의하고 있음

7) 기획재정부·교육과학기술부·지식경제부. (2009). 「원천연구 개념 및 비중산정(안)». 국가과학기술위원회 심의 안건.

<표 6> 산업부와 중기부의 원천기술 정의

구분	내용
지역산업지원사업 공동운영요령 (산자부 고시)	제2조(용어의 정의) ① 이 요령에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다. 48. "원천기술형"이라 함은 제품에 적용 가능한 독창적·창의적인 원천기술을 개발하는 과제의 유형을 말한다.
지역산업육성사업 운영요령 (중기벤처부고시)	제2조(용어의 정의) ① 이 요령에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다. 50. "원천기술형"이라 함은 제품에 적용 가능한 독창적·창의적인 원천기술을 개발하는 과제의 유형을 말한다.

#### 2.2.4. 원천연구의 유형과 특징

- 현재 정부는 원천기술개발사업을 창의원천형, 혁신성장전략형, 공공기술형, 인프라형 등 4가지로 구분하고 있음
- 사업 수행에 소요되는 기간과 사업규모 등을 종합적으로 고려하여
  - 단기간·소규모로 응용 기술을 개발하는 ‘창의원천형’
  - 중기적으로 추진되는 ‘공공기술형’
  - 장기적·대규모로 추진되는 ‘혁신성장전략형’으로 구분됨
- 이와 별도로 시설·장비 구축 및 소재 기반 조성과 같은 ‘인프라형’이 있음

<표 7> 원천기술개발사업의 유형

유형	주요내용
창의원천형	현재 또는 미래에 <b>광범위한 응용을</b> 목적으로 문제해결의 근본원리 및 창의적 지식창출 연구사업
혁신성장전략형	국가 전략적으로 <b>원천기술 및 신산업 창출</b> 을 위해 중·장기 적으로 추진하는 연구사업
공공기술형	<b>기초·응용 구분이 어렵고</b> 특정목적 달성을 위해 국가 전략적으로 추진하는 연구사업
인프라형	<b>대형 연구시설 및 장비구축</b> 사업, 생명자원·화학물등록·소재은행 구축사업

자료 : 과학기술정보통신부·한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

- 2009년 원천연구 개념에서 제시된 원천연구의 특징은 독창성, 핵심성, 혁신성임

<표 8> 원천연구의 3대 특징 (2009년 기준)

구분	내용
독창성	다른 기술에 의존하지 않는 신규성
핵심성	어떤 제품을 생산하는 데 있어 없어서는 안 될 필수성
혁신성	다수의 응용기술을 만들어 낼 수 있는 생산성

기획재정부·교육과학기술부·지식경제부. (2009). 「원천연구 개념 및 비중산정(안)」. 국가과학기술위원회 심의 안건.

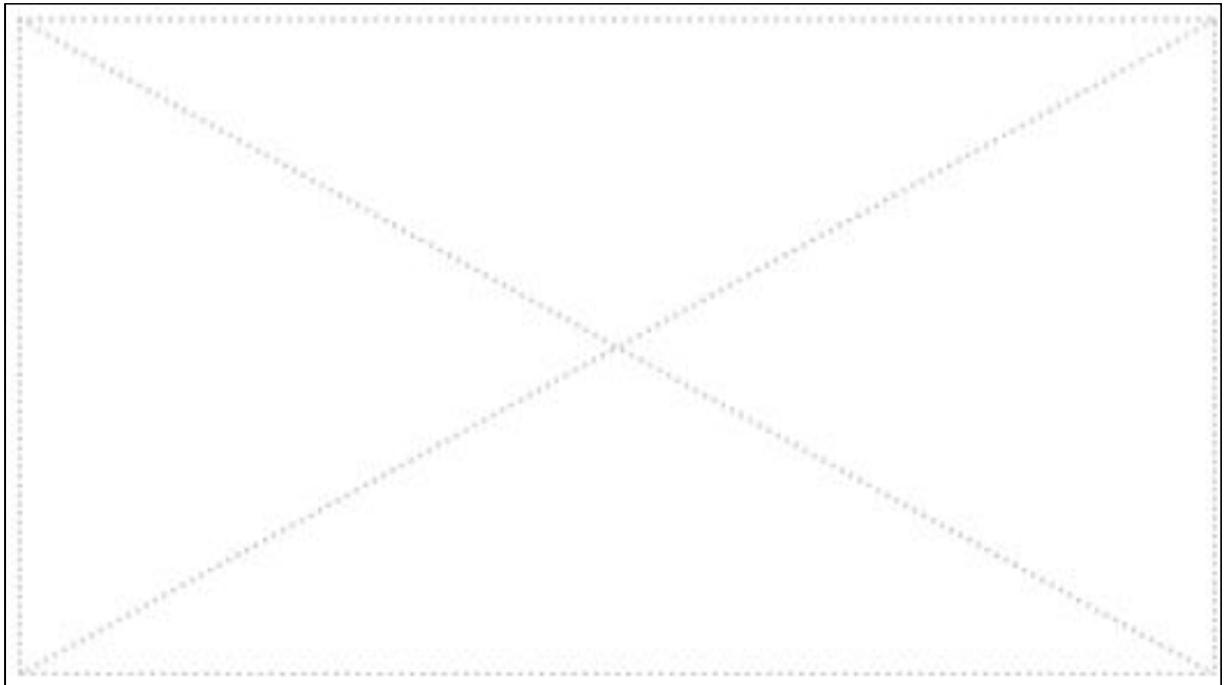
- 독창성·핵심성·혁신성이 결합하여 다음과 같은 원천연구의 일반적 특성을 만들어 냄
  - 창조적인 기술로 선행특허가 거의 존재하지 않는 기술
  - 연구결과물이 원천특허 확보 또는 기술 선점의 효과가 큰 기술
  - 기술·경제적 파급효과가 매우 큰 고위험·혁신형 기술
  - 민간투자가 어렵고 공공부문이 담당하여 발전시켜야 하는 기술
  - 개발연구의 바탕이 되는 과학적 탐구 기반의 선도형 기술

## 2.3. 원천연구 현황

### 2.3.1. 과학기술정보통신부 원천기술개발사업

- 2020년 과학기술정보통신부의 국가연구개발사업 예산은 총 5조 1,929억 원이며, 이 중에서 과학기술 원천연구는 전체의 32%인 1조 6,804억 원임
- 정보통신방송R&D, 정보통신표준개발지원 등 ‘ICT 원천연구’까지 포함할 경우 과학기술정보통신부의 원천연구는 전체의 48%인 2조 4,925억 원임

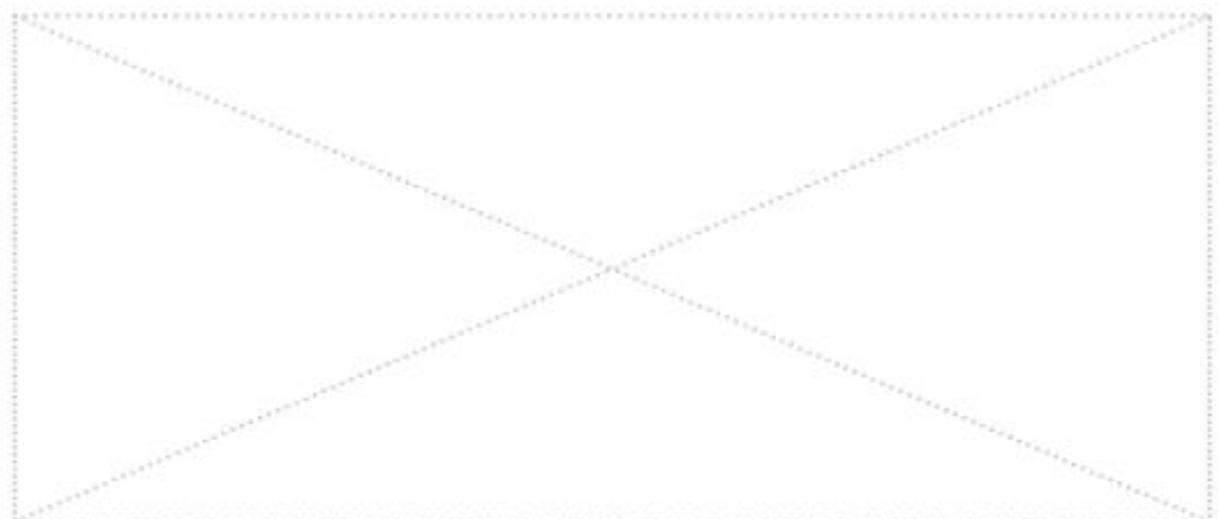
<그림 3> 2020년 과학기술정보통신부 국가연구개발사업 예산



자료 : 과학기술정보통신부(2020.1.)「2020년도 연구개발사업 사업설명회 자료」

<표 9> 2020년 과학기술정보통신부 원천기술개발사업 예산

(단위 : 백만원)



<표 10> 2020년 과학기술정보통신부 원천기술개발사업 내용

분야	사업명	사업내용
기후·에너지	기후변화대응기술개발사업	기후변화 위기에 대응하여 온실가스 감축효과가 큰 기술분야에 대해 세계 선도적 원천기술 확보 및 혁신 성장동력 창출 지원
	탄소자원화 기술 고도화	탄소자원화 유망기술의 고도화 및 조기 실증을 통해 탄소자원화 기술 확보와 동시에 국가 온실가스 감축에 기여
	수소에너지혁신기술개발사업	친환경 carbon-free 수소생산 및 고효율 수소 저장을 위한 차세대 핵심 기초원천기술 개발
	에너지클라우드기술개발사업	발전원과 저장시스템 및 부하관리가 초연결화된 에너지 클라우드 사회에 대비하여, 에너지 수요-공급 정보의 빅데이터 마이닝, 분석·예측 등 통합 관리가 유연한 스마트 그리드 원천기반기술 개발 지원
	유용물질 생산을 위한 Carbon to X 기술개발	CO2를 자원으로 활용하여 유용물질을 생산하는 생물·화학적 전환기술을 확보, 국가 온실가스 감축에 기여
	기후변화 영향 최소화 기술개발	기후변화로 인한 사회·경제적 영향 최소화를 위해 대기, 수자원 등 환경관리 기술 개발
	미세먼지 범부처 프로젝트 사업	미세먼지 발생·유입, 집진·저감, 측정·예보, 국민생활보호·대응 등 4대 부문에 과학기술 기반의 솔루션 마련
	에너지환경 통합형 학교 미세먼지 관리기술 개발	WHGO 권고기준 수준의 상시 미세먼지(PM2.5) 관리를 위한 학교 맞춤형 열·공기환경 통합관리 시스템 개발·실증
미래ICT	동북아-지역연계 초미세먼지 대응기술개발	동북아 배출량 변화, 기상특성 등을 종합적으로 고려한 한국형 초미세먼지 관리 시스템 마련 및 지역 맞춤형 실증연구
	차세대정보컴퓨팅기술개발사업	장기적인 국가경쟁력 확보를 위해 기존 IT분야 R&D와 차별되는 SW분야 기초·원천기술 개발 중점 지원
	양자컴퓨팅기술개발사업	양자컴퓨팅 핵심원천기술 확보
	차세대지능형반도체기술개발	반도체 미세화 한계를 극복하는 고성능·초저력의 미래 반도체 핵심소자 및 집적·검증기술 개발
	시스템반도체융합전문인력양성	시스템반도체 연구기반 조성을 위한 융합전문인력 양성 촉진
	양자정보과학연구개발생태계조성	국내 양자정보과학 분야 연구개발 활성화를 위한 전문인력 양성·유입, 연구현장 수요기반 인프라 확충, 국제공동연구 등을 위한 종합 지원
바이오	슈퍼컴퓨터 개발 선도	슈퍼컴퓨터 핵심 원천기술(고성능 CPU와 개방형 연결망 기술 등)을 확보하여 엑사스케일급 슈퍼컴퓨터 기술 확보
	바이오·의료기술개발사업	신약, 줄기세포 등 국민 생명과 건강에 직결된 바이오 및 첨단의료 분야 핵심원천기술 확보 및 실용화 지원
	포스트게놈 신산업 육성	미래수요(맞춤의료, 생물자원 산업화)에 대비한 유전체

분야	사업명	사업내용
	을 위한 다부처 유전체 사업	유망분야 기초·원천기술 확보 및 인프라 구축
	뇌과학원천기술개발사업	미래 유망분야인 뇌연구를 통해 뇌과학 핵심 4대분야 원천기술 확보 및 BT, IT, CS(인지과학) 융합을 통한 미래시장 선점
	인공지능 신약개발 플랫폼 구축 사업	글로벌 신약개발에 필요한 인공지능 플랫폼을 구축하여 신약개발에 소요되는 시간과 비용을 대폭 단축
	오믹스기반 정밀의료기술개발 사업	유전체·단백체 등의 생체정보(오믹스)를 대량 분석하여 난치성 질환과 관련된 생체지표(바이오마커) 발굴 및 예측·진단기술 개발
	미래뇌융합기술개발 사업	4차 산업혁명의 핵심요소기술인 총융합, 초연결기술과 뇌과학간 융합을 통해 미래 핵심 뇌융합기술 개발
	혁신형의사과학자공동연구 사업	임상경험 기반 아이디어를 R&D에 접목하여 활용할 수 있는 신진 의사과학자를 양성하여 바이오-메디컬 산업 기반 마련
	혁신신약파이프라인발굴 사업	글로벌 수준의 혁신신약 개발을 위한 후보물질 파이프라인 발굴
	가속기기반신약개발지원 사업	4세대 방사광가속기를 활용하여 질환표적 세포막 단백질 연구를 통해 구조기반 신약개발의 국가 경쟁력 확보
	바이오빅데이터 구축 시범사업	맞춤의료 구현을 위해 관계부처(과기부, 복지부, 산업부) 합동으로 대규모 바이오 빅데이터 수집·활용체계를 시범 구축
	범부처전주기 의료기기 개발	범부처 차원의 의료기기 기술개발 전주기(R&D→제품화·임상·인허가) 지원으로 글로벌 제품 개발, 미래의료 선도, 의료복지 구현 등 실현
	치매극복 연구개발사업	원인규명, 예측·조기진단, 예방·치료기술 등 치매극복 기술개발을 통한 국민 치매부담의 실질적 경감 도모
	신약분야 원천기술개발 사업	글로벌 수준의 혁신신약 개발을 위한 신규 타겟발굴·검증 및 스크리닝 기술 등 핵심 기반기술 개발
	뇌질환극복연구개발사업	3대 핵심 뇌질환(뇌발달질환, 정신질환, 뇌손상)에 의해 발생하는 임상적 현안에 대한 과학적 해결책 제시
	3D생체조직칩기반 신약 개발플랫폼	3D생체조직을 활용한 차세대 약물평가 플랫폼 구축 및 서비스 개발을 통해 신약개발 가속화 및 신산업 창출
	범부처전주기신약개발	대한민국이 글로벌 신약개발 국가로 도약하는데 기여하고, 글로벌 블록버스터 신약개발을 추진
	인공지능바이오횰의료 융합기술개발	4차 산업혁명을 대비한 신바이오의료융합 기술개발 추진
나노·소재	나노·소재기술개발사업	4차 산업혁명 실현을 위한 미래사회 기술수요 대응 및 나노기술의 산업화 촉진
	나노융합 2020사업	나노융합기술의 상용화와 신산업 창출을 위하여 기초·원천연구성과를 기반으로 완성형 기술사업화 과제 추진

분야	사업명	사업내용
	미래소재디스커버리사업	신개념 연구방법론에 기반한 미래소재 확보 및 소재·부품의 핵심원천기술 완성도 제고를 통한 실증으로 대외 의존도 극복
	나노미래소재원천기술개발	나노·미래소재분야에서 기초연구성과의 원천기술화로 기술기반 시장 창출을 촉진하는 원천기술 연구지원 미래소재 개발 및 원천특허 확보 추진
첨단융합기술	무인이동체 미래선도 핵심기술개발사업	무인이동체 공통기술 및 차세대 원천기술을 확보하고 소형무인기 기반기술 개발을 통해 시장경쟁력 제고
	국민안전 감시 및 대응 무인항공기 융합시스템 구축 및 활용	재난 현장에서 운용 가능한 재난·치안 임무용 무인기 기체 및 통신수단, 안전운항 핵심기술, 무인기 운용 및 관리체계 개발로 국민안전 제고
	공공혁신조달 연계 무인이동체 및 SW플랫폼 개발	무인이동체를 활용한 양질의 공공서비스 제공을 위해 공공기관 수요를 반영한 무인이동체 및 SW플랫폼을 개발하고 공공혁신조달로 연계
	무인이동체 원천기술개발	차세대 무인이동체를 구현할 혁신적 원천기술 확보를 통한 무인이동체 기술경쟁력 강화
	D.N.A+드론기술개발	데이터, 5G, 인공지능과 드론의 융합기술개발을 통해 비가시권, 자율관제비행, 원격운용 등을 가능하게 하고, 실시간고화질 데이터 기반 활용·서비스 창출
	STEAM 연구사업	혁신성장 잠재력 확보를 위한 창의적·도전적 융합연구 추진
	휴먼플랫폼융합연구개발챌린지 시범사업	미래를 디자인할 수 있는 인간증강 중소형 융합연구그룹 육성을 통한 기초원천기술 개발로 ‘인간 삶의 질’ 향상 및 4차 산업혁명 시대를 선도할 융합플랫폼 기술 확보
	미래선도기술개발사업	4차 산업혁명 대응 과학기술 역량 강화와 당면 문제 해결을 위한 고위험, 고부가가치 기술, 제품, 서비스 개발 및 신시장 창출
	고학난제 도전 융합연구개발사업	기초과학과 공학간 융합으로 세계수준의 과학난제 도전하고, 고위험-고보상 난제 해결을 통해 국내 R&D 패러다임 전환 및 선진 연구개발체계 구축
	미래국방혁신기술개발사업	미래 전장변화를 선도하여 미래 국방력으로 연계될 혁신적인 기초원천기술 발굴·개발
글로벌프론티어지원	글로벌프론티어지원	경적·사회적 파급효과가 큰 미래기술분야를 집중 지원하여 세계 최고의 원천기술 개발 및 차세대 경제성장 동력 창출
G-First(원천기술창출형)	G-First(원천기술창출형)	세계 최초·최고의 핵심원천기술 확보를 통한 미래 신시장 창출과, 혁신도전적 연구테마 발굴 및 권한과 책임이 강화된 전담PM 중심의 시범사업 추진

분야	사업명	사업내용
기초원천연구 구기획심사 평가사업		
우주·해양 극지	한국형발사체개발사업	독자 우주운송 능력 확보를 위해 1.5톤급 실용위성을 지구저궤도(600~800km)에 투입할 수 있는 우주발사체 개발
	달 탐사 사업	달 탐사 핵심기술 확보 및 성능검증을 위한 국제협력 기반의 시험용 달 궤도선 개발·발사
	다목적실용위성 개발사업	한반도를 정밀관측할 수 있는 지구저궤도 실용급 관측 위성 개발을 통해 공공·민간의 위성정보 수요를 충족하고, 기상조건과 관계없이 지구 관측이 가능한 라인업(광학-레이더-적외선) 구축으로 국가안보 및 안전 기반 마련
	정지궤도복합위성개발사업	정지궤도위성 독자기술능력 확보 및 핵심기술 자립화를 통해 한반도 주변 기상, 해양, 환경 상시관측체계구축으로 국민편익 제고
	소형위성개발사업	우주핵심기술의 우주검증, 우주기술로드맵의 중점기술 개발 및 과학연구지원을 위한 기술자립형 소형위성 국내독자개발
	차세대중형위성개발사업	국가 위성기술의 본격적 민간 이전을 통해 다양한 공공 수요 충족 및 세계 우주시장 진입을 위한500kg급 중형 위성 개발 추진
	우주핵심기술개발사업	우주기초연구 기반확대 및 우주핵심기술의 자립화 등 우주기술 저변확대 및 독자적 우주개발 능력 확보
	우주중점기술개발사업	기술로드맵에서 제시된 선행개발 대상 기술 중에서 향후 5년 이내 신규 체계사업에서 전략적으로 필요성이 큰 기술 확보
	스페이스챌린지사업	우주분야 미래선도 기술을 개발하기 위한 도전적·창의적 집단연구 지원
	국가위성통합운영시스템 개발사업	국가 위성이 증가함에 따라 효율적인 위성 운영 및 위성정보 제공·활용을 위한 국가위성통합 운영시스템 개발
	우주개발 기반조성 및 성과확산	국내 우주산업의 기술 경쟁력 확보 및 자생력 있는 생태계 조성을 위해 기술 과급력 및 전략적 활용성이 큰 우주분야 연구결과의 성과 확산, 정책 발굴, 산업 육성 및 효율적 국제협력 추진
	한미민간달착륙선탐재체 공동연구사업	달 표면 토양입자, 부유먼지, 자기장 등의 특성이 우주기지 및 우주인에게 미치는 영향을 규명하기 위한 NASA 민간달착륙선산업(CLPS)의 과학탐재체 개발 지원
우주국제협력기반조성사업	우주 역량과 실리에 맞는 전략적, 체계적인 국제협력을	

분야	사업명	사업내용
	업	위하여 우주분야 분담금, 국제프로그램 참여, 양·다자간 협력기반 지원 및 우주분야 네트워킹 강화 프로그램 등 추진
	해양극지기초원천기술개발	해양 및 극지 분야 기초·원천기술 확보를 통한 해양 신산업창출 기반 마련 및 미래 환경예측 원천기술 선도
원자력		
핵융합	핵융합기초연구사업	미래 청정에너지인 핵융합에너지 개발에 필요한 핵융합 분야 연구기반을 확대하고 연구역량 향상을 위한 핵융합 기초연구 지원
	국제핵융합로(ITER) 공동개발사업	7개국이 공동으로 ITER 건설·운영에 참여하여 2050년대 핵융합에너지 상용화를 위한 원천기술
방사광가속기	방사광가속기공동이용연구지원	방사광가속기 핵심 기반기술 확보를 통한 성능향상과 안정적인 연구환경 제공으로 국가혁신성장을 위한 연구 지원
	산업지원 다목적 방사광가속기 개념 연구	산업지원 다목적 방사광가속기 사업 목적 및 활용, 구성요서, 자료수집 등에 대한 개념연구 추진
	반도체 전공정 검사용 EUV 광원 및 장비 기술개발사업	방사광가속기 기반 차세대 반도체 검사장비의 극자외선(EUV) 광원개발 및 검사장비 개발로 국내 생산제품 적용 및 기술자립 지원
국민생활연구	실종아동 등 신원확인을 위한 복합인지기술개발사업	복합인지기술개발을 통해 과학기술·ICT기반의 사회적 약자 보호를 위한 공공기술 개발 및 서비스 고도화
	치안현장 맞춤형 연구개발사업(폴리스랩)	치안현장 문제해결 R&D 추진을 통한 국민 체감 안전도 향상
	사회문제해결형기술개발사업	국민생활과 밀접한 사회문제를 발굴하여 과학기술 중심으로 제도, 서비스 전달의 공공시스템과 연계한 신제품·서비스 창출
	재난안전플랫폼기술개발사업	각종 재난안전분야 기술개발에 공통적으로 필요하거나 개별부처·재난상황에 맞게 쉽게 응용이 가능한 기술 및 서비스 개발
	국민생활안전긴급대응연구사업	예기치 못한 다양한 재난·안전문제에 신속하게 대응할 수 있는 연구개발(실증포함) 및 적용 지원을 통한 문제 해결 및 예방
	공공조달연계형국민생활연구실증사업화지원사업	기존 R&D 결과를 대상, 실증·인증 및 공공조달연계 등 패키지 지원하여 문제해결(공공서비스혁신)의 현장 적용 가능
	국민공감·국민참여형 R&SD 선도사업	수요 현안별 주민-과학기술인을 매칭하고, 자자체/사회적기업 등과 함께 구체적 문제정의 및 과학기술적 해결 방안을 도출하여 문제해결 솔루션 보급·확산

□ 이와 같은 기준에 따라 과학기술정보통신부가 2018년에 추진한 원천연구개발사업 협약과제는 총 2,360개임<sup>8)</sup>

○ 참고로, 여기에 연구수행 종료(중단 포함)후 5년이 경과되지 않은 과제 1,924개를 포함할 경우, 전체 성과평가 대상 사업은 총 4,284개임

<표 11> 원천연구개발사업 협약 과제(18년) (단위 : 과제수)

사업 목적	사업명	'18년 지원 과제수( a)	종료 과제수					소계(b )	합계 (a+b)
			2014	2015	2016	2017	2018		
연구 활동 사업	글로벌프론티어연구개발	158	13	33	37	2	17	102	260
	바이오의료기술개발	1,060	92	106	117	254	125	694	1,754
	나노소재기술개발	214	5	17	7	31	13	73	287
	미래소재디스커버리	79		12	20	14	18	64	143
	STEAM연구사업	176	162	25	71	132	53	443	619
	뇌과학원천기술개발	179	18	32	14	4	7	75	254
	차세대정보컴퓨팅기술개발	48		10	3	17	26	56	104
	공공복지안전연구		3	38	1	12	2	56	56
	사회문제해결형기술개발	12		8		50	8	66	78
	기후변화대응기술	264	50	62	44	58	13	227	448
	포스트게놈신산업육성을위한 다부처유전체	53		3	1	19	2	25	78
	미래선도기술개발	32							32
	실종아동등신원확인을 위한복합인지기술개발	7							7
	재난안전플랫폼기술개발	15	5		10	4	4		38
	치안현장맞춤형연구개발사업(폴리스랩)	13							13
	국가전략프로젝트	49							68
	연구활동 소계	2,359	348	346	325	598	306	1,923	4,282
인프라	친환경에너지타운	1				1			2
	합계	2,360	348	346	325	599	306	1,924	4,284

자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」

8) 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원. (2020). 「2018년도 국가연구개발사업 성과분석 보고서」. 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」.

○ 2018년 추진된 2,360개 사업에 투입된 예산은 6,760억원이며, 과제당 평균연구비는 2.86억원 수준임<sup>9)</sup>

- 사업목적별로는 연구활동사업이 99.9%(6,753억원), 연구인프라사업이 0.1%(6억원)이며, 세부사업별로는 바이오의료기술개발사업이 39.8% (2,693억원), 기후변화 대응기술개발사업이 12.8%(866억원) 순으로 높음

<표 12> 원천연구개발사업 연구비 현황(18년)

(단위 : 백만원, 건, %)

사업 목적	중사업	세부사업	연구비	과제수	연구비 점유율	과제수 점유율	과제당 연구비	
연구 활동		글로벌프론티어연구개발	80,200	158	11.9	6.7	507.6	
		바이오의료기술개발	269,294	1,060	39.8	44.9	254.1	
		나노소재기술개발	49,196	214	7.3	9.1	229.9	
		미래소재디스커버리	29,150	79	4.3	3.3	369.0	
	STEAM 연구 사업		미래유망융합기술파이오니어	8,411	34	1.2	1.4	247.4
			첨단사이언스교육허브개발	5,200	17	0.8	0.7	305.9
			민군기술협력	1,680	7	0.2	0.3	240.0
			바이오닉암메카트로닉스융합기술개발	6,830	8	1.0	0.3	853.8
			스포츠과학융합연구	1,835	14	0.3	0.6	131.1
			과학문화융합컨텐츠연구개발	533	3	0.1	0.1	177.7
			전문문화연구개발	7,300	40	1.1	1.7	182.5
			과학기술인문사회융합연구	4,750	29	0.7	1.2	163.8
			자연모사혁신기술개발	1,000	5	0.1	0.2	200.0
			휴먼플러스융합연구개발	700	19	0.1	0.8	36.8
			소계	38,239	176	5.7	7.5	217.3
				뇌과학원천기술개발	51,053	179	7.6	7.6
			차세대정보컴퓨팅기술개발	14,048	48	2.1	2.0	292.7
			사회문제해결형기술개발	4,088	12	0.6	0.5	340.7
	기후변화 대응기술		기후변화대응기술개발	47,551	151	7.0	6.4	314.9
			Korea CCS 2020	17,331	31	2.6	1.3	559.1
			C1가스리파이너리	15,278	51	2.3	2.2	299.6
			차세대 탄소자원화	6,423	31	1.0	1.3	207.2
			소계	86,583	264	12.8	11.2	328.0
			포스트게놈신산업육성을위한다부처유전체	13,151	53	1.9	2.2	248.1
			미래선도기술개발	4,551	32	0.7	1.4	142.2
			실종아동등신원확인을 위한복합인지기술개발	2,026	7	0.3	0.3	289.4
			재난안전플랫폼기술개발	8,900	15	1.3	0.6	593.3
		치안현장맞춤형연구개발사업(폴리스랩)	2,750	13	0.4	0.6	211.5	
국가전략 프로젝트		탄소자원화	9,500	19	1.4	0.8	500.0	
		미세먼지	12,603	30	1.9	1.3	420.1	
		소계	22,103	49	3.3	2.1	451.1	
		연구활동 소계	675,332	2,359	99.9	100	286.3	
연구 인프라		친환경에너지타운	630	1	0.1	0.0	630.0	
		연구인프라 소계	630	1	0.1	0.0	630.0	
		합계	675,962	2,360	100	100	286.4	

자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」

9) 단, 과학기술정보통신부 예산 기준으로 보면 2018년 협약과제에 대한 투자액은 7,082억원이며, 연구재단 성과분석대상 기준으로 보면 6,760억원임

○ 과학기술표준분류로 살펴본 원천연구개발사업의 분야별 투자현황은 보건의료 분야가 26.2%(1,772억원), 생명과학 분야 19.8%(1,338억원), 에너지/자원 분야가 7.8%(529억원) 순으로 파악됨

- 이러한 이유는 전체 사업에서 바이오의료기술개발사업이 39.8% (2,693억원)으로 높은 비중을 차지하는 것과 연관성이 있음

<표 13> 과학기술표준분류별 원천연구개발사업 연구비 투입현황 (18년)  
(단위 : 백만원, 건, %)

구 분	연구활동(A)		연구인프라(B)		계(A+B)				
	연구비	점유율	연구비	점유율	연구비	과제수	연구비 점유율	과제수 점유율	과제당 연구비
수 학	1,306	0.2			1,306	6	0.2	0.3	217.7
물 리 학	8,579	1.3			8,579	28	1.3	1.2	306.4
화 학	20,445	3.0			20,445	86	3.0	3.6	237.7
지 구 과 학	6,290	0.9			6,290	11	0.9	0.5	571.8
생 명 과 학	133,809	19.8			133,809	453	19.8	19.2	295.4
농 립 수 산 식 품	8,244	1.2			8,244	34	1.2	1.4	242.5
보 건 의 료	177,171	26.2			177,171	728	26.2	30.8	243.4
기 계	23,869	3.5			23,869	67	3.5	2.8	356.3
재 료	52,153	7.7			52,153	172	7.7	7.3	303.2
화 공	46,606	6.9			46,606	156	6.9	6.6	298.8
전 기 / 전 자	33,732	5.0			33,732	119	5.0	5.0	283.5
정 보 / 통 신	35,749	5.3			35,749	99	5.3	4.2	361.1
에 너 지 / 자 원	52,287	7.7	630	100	52,917	144	7.8	6.1	367.5
원 자 력	1,345	0.2			1,345	3	0.2	0.1	448.3
환 경	20,578	3.0			20,578	57	3.0	2.4	361.0
건 설 / 교 통	2,787	0.4			2,787	10	0.4	0.4	278.7
뇌 과 학	34,297	5.1			34,297	113	5.1	4.8	303.5
인 지 / 감 성 과 학	1,023	0.2			1,023	8	0.2	0.3	127.9
과 학 기 술 과 인 문 사 회	5,918	0.9			5,918	12	0.9	0.5	493.2
기 타	9,143	1.4			9,143	54	1.4	2.3	169.3
합 계	675,332	100	630	100	675,962	2,360	100	100	286.4

자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」

- 6T 분야별 투자실적을 살펴보면 연구비는 BT분야가 54.9%(3,709억원)으로 가장 높게 나타났음
- 과제당 연구비는 ET분야가 346.3억원으로 높으며, CT분야는 연구비점유율과 과제당 연구비에서 가장 낮은 규모로 나타남

<표 14> 6T 분야별 원천연구개발사업 연구비 투입현황(18년)  
(단위 : 백만원, 건, %)

구분	연구활동(A)		연구인프라(B)		계(A+B)				
	연구비	점유율	연구비	점유율	연구비	과제수	연구비 점유율	과제수 점유율	과제당 연구비
IT(정보기술)	65,735	9.7			65,735	211	9.7	8.9	311.5
BT(생명공학기술)	370,897	54.9			370,897	1,400	54.9	59.3	264.9
NT(나노기술)	106,136	15.7			106,136	345	15.7	14.6	307.6
ST(우주항공기술)	42	0.0			42	1	0.0	0.0	42.0
ET(환경·에너지기술)	100,495	14.9	630	100	101,125	292	15.0	12.4	346.3
CT(문화기술)	3,162	0.5			3,162	16	0.5	0.7	197.6
기타	28,865	4.3			28,865	95	4.3	4.0	303.8
합계	675,332	100	630	100	675,962	2,360	100	100	286.4

자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」

- 연구수행 주체별 투자비중은 학계가 연구비 57.2%(3,864억원)를 차지하나, 과제당 평균 연구비는 연구계가 442.6억원으로 높은 수준임
- 산업계의 과제당 연구비는 학계와 거의 유사한 수준이나 연구비 총액은 학계가 차지하는 비중의 8분의 1수준인 7%(477억원)에 불과해서 원천연구개발사업에서 산업계가 차지하는 비중은 매우 낮은 수준임

<표 15> 연구수행 주체별 원천연구개발사업 연구비 투입현황(18년)  
(단위 : 백만원, 건, %)

구분	연구활동(A)		연구인프라(B)		계(A+B)				
	연구비	점유율	연구비	점유율	연구비	과제수	연구비 점유율	과제수 점유율	과제당 연구비
학 계	386,377	57.2			386,377	1,556	57.2	65.9	248.3
연 구 계	221,979	32.9	630	100	222,609	503	32.9	21.3	442.6
산 업 계	47,650	7.1			47,650	214	7.0	9.1	222.7
기 타	19,325	2.9			19,325	87	2.9	3.7	222.1
합 계	675,332	100	630	100	675,962	2,360	100	100	286.4

자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」

○ 원천연구개발사업에 총 368개 기관 중 상위 20개 기관이 전체 연구비의 56.2%(3,796억원)를 점유하고 있음

- 학계에서 서울대학교가 전체의 8.3%(561억원)로 가장 높고, 연구계인 한국과학기술연구원 6.5%(441억원), 한국과학기술원이 5.3%(359억원)으로 나타남

- 4대 과기원은 전체 연구비 점유율은 9.6%로 나타남

<표 16> 주요기관별 원천연구개발사업 연구비 투입현황(18년)

(단위 : 백만원, 건, %)

주요기관	합계(A+B)			연구활동(A)		연구인프라(B)	
	연구비	점유율	순위	연구비	점유율	연구비	점유율
서울대학교	56,054	8.3	1	56,054	8.3		
한국과학기술연구원	44,178	6.5	2	44,178	6.5		
한국과학기술원	35,947	5.3	3	35,947	5.3		
연세대학교	31,497	4.7	4	31,497	4.7		
고려대학교	31,277	4.6	5	31,277	4.6		
한국생명공학연구원	27,433	4.1	6	27,433	4.1		
한양대학교	19,641	2.9	7	19,641	2.9		
성균관대학교	16,530	2.4	8	16,530	2.4		
한국화학연구원	15,091	2.2	9	15,091	2.2		
한국에너지기술연구원	12,865	1.9	10	12,235	1.8	630	100
광주과학기술원	11,771	1.7	11	11,771	1.7		
울산과학기술원	11,084	1.6	12	11,084	1.6		
포항공과대학교	10,807	1.6	13	10,807	1.6		
서강대학교	10,551	1.6	14	10,551	1.6		
이화여자대학교	9,946	1.5	15	9,946	1.5		
경희대학교	8,572	1.3	16	8,572	1.3		
가톨릭대학교	6,805	1.0	17	6,805	1.0		
대구경북과학기술원	6,611	1.0	18	6,611	1.0		
건국대학교	6,513	1.0	19	6,513	1.0		
중앙대학교	6,473	1.0	20	6,473	1.0		
상위 20 소계	379,645	56.2		379,015	56.1	630	100
기타(348)개 기관	296,317	43.8		296,317	43.9		
합계	675,962	100		675,332	100	630	100

자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」

- 원천연구개발사업의 지역별 연구비 분포는 서울 및 경기도 전체 54.6%(3,691억원), 대전이 24.1%로 전체 연구비의 약 80%를 차지함
- 전남은 0.2%(147억원), 제주도는 0.01%(173억원)에 불과해서 지역간 연구비 투입이 격차가 크게 나타남
- 연구인프라 측면에서 대전에만 63억(100%) 집중되어 있어서 연구 인프라의 지역간 균형을 고려해야 될 것임

<표 17> 지역별 원천연구개발사업 연구비 투입현황(18년)  
(단위 : 백만원, 건, %)

구분	연구활동(A)		연구인프라(B)		계(A+B)		
	연구비	점유율	연구비	점유율	연구비	과제수	연구비 점유율
서울	289,948	42.9			289,948	1,065	42.9
부산	11,636	1.7			11,636	48	1.7
대구	21,291	3.2			21,291	72	3.1
인천	5,219	0.8			5,219	31	0.8
광주	21,693	3.2			21,693	77	3.2
대전	162,481	24.1	630	100	163,111	447	24.1
울산	14,097	2.1			14,097	61	2.1
경기	79,199	11.7			79,199	280	11.7
강원	9,947	1.5			9,947	50	1.5
충북	11,621	1.7			11,621	39	1.7
충남	7,737	1.1			7,737	36	1.1
전북	8,065	1.2			8,065	36	1.2
전남	1,477	0.2			1,477	8	0.2
경북	19,343	2.9			19,343	69	2.9
경남	9,073	1.3			9,073	25	1.3
제주	173	0.0			173	3	0.0
세종	1,732	0.3			1,732	11	0.3
해외	600	0.1			600	2	0.1
합계	675,332	100	630	100	675,962	2,360	100

자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」

- 연구개발단계별 원천연구개발사업 연구비 분포를 살펴보면 기초연구단계에 40.4% (2,730억원), 응용연구단계 28.2%(1,905억원), 개발연구단계 30.7%(2,073억원)으로 나타남

<표 18> 연구개발단계별 원천기술개발사업 연구비 투입현황(18년)  
(단위 : 백만원, 건, %)

구 분	연구활동(A)		연구인프라(B)		계(A+B)		
	연구비	점유율	연구비	점유율	연구비	과제수	연구비 점유율
기 초 연 구	272,997	40.4			272,997	948	40.4
응 용 연 구	190,476	28.2			190,476	639	28.2
개 발 연 구	206,647	30.6	630	100	207,277	756	30.7
기 타	5,212	0.8			5,212	17	0.8
합 계	675,962	100	630	100	675,962	2,360	100

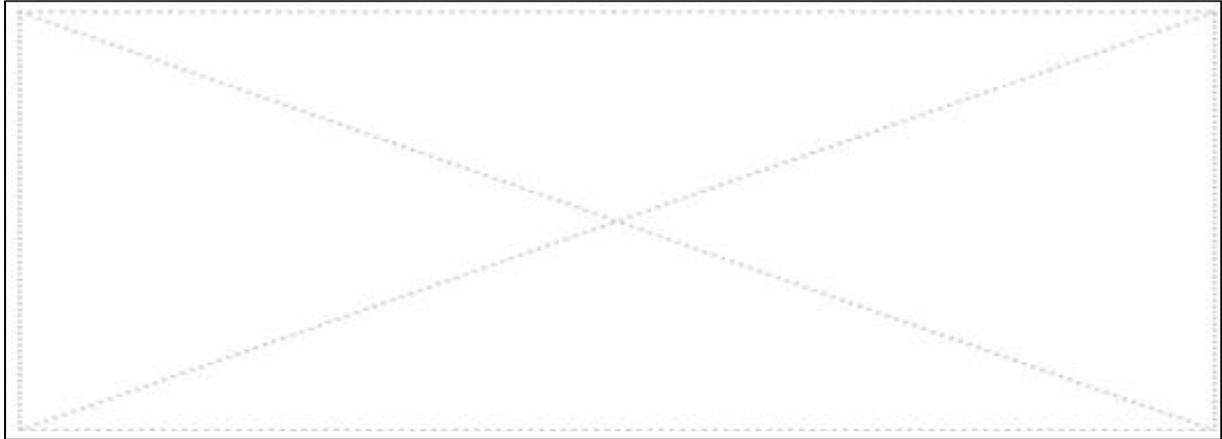
자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」

- \* 기초연구 : 특수한 응용 또는 사업을 직접적 목표로 하지 않고, 자연현상 및 관찰 가능한 사물에 대한 새로운 지식을 획득하기 위하여 최초로 행해지는 이론적 또는 실험적 연구
- \* 응용연구 : 기초연구의 결과로부터 얻어진 지식을 이용하여, 주로 실용적인 목적과 목표 하에 새로운 과학적 지식을 획득하기 위한 독창적인 연구
- \* 개발연구 : 기초·응용연구 및 실제경험으로부터 얻어진 지식을 이용하여 새로운 제품 및 장치를 생산하거나, 이미 생산 또는 설치된 것을 실질적으로 개선하기 위한 체계적 연구

### 2.3.2. 산업통상자원부 원천기술개발사업

- 산업통상자원부의 2020년 R&D 예산은 4.1조 원으로 국가의 전체 R&D 예산 24.2조 원의 16.9%를 차지함

<그림 4> 2020년 산업통상자원부 R&D 예산



자료 : 산업통상자원부(2020). 「2020 산업부 R&D 정책방향」

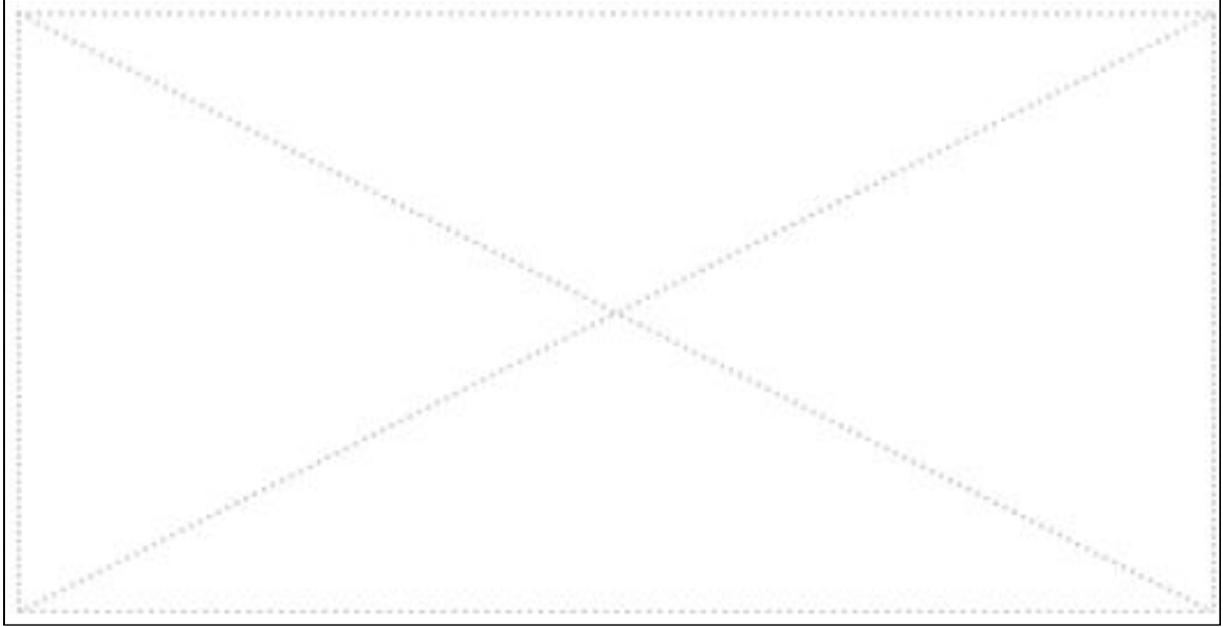
- 산업통상자원부의 R&D 사업을 전담하는 한국산업기술평가관리원(KEIT)는 2조 405억 원의 산업기술R&D를 추진함
- 산업기술R&D는 과학기술R&D와 달리 기초·원천·응용 체계로 구분하지 않고, 기술의 분야를 기준으로 분류하고 있음

<표 19> 한국산업기술평가관리원의 산업기술R&D 분류 (사업성격별, 산업분야별)

자료 : 한국산업기술평가관리원(2020). 「2020년도 KEIT 주요 R&D 사업 안내」

- 과학기술 R&D의 경우에는 “기초·원천기술”의 표현을 많이 사용하지만, 산업기술 R&D의 경우에는 “원천·핵심기술”의 표현을 많이 사용함

<그림 5> 산업통상자원부의 “원천·핵심기술” 사례



### 2.3.3. 기술성숙도 단계별 원천기술개발사업

#### □ 기술성숙도(TRL)의 개요

- TRL(Technology Readiness Level)은 연구개발 결과물의 기술적 성숙도를 나타내는 객관적인 지표임<sup>10)</sup>
  - 미국 NASA에서 우주산업의 기술투자 위험도 관리의 목적으로 1989년 처음 도입한 이래로, 핵심요소기술의 성숙도에 대한 객관적이고 일관성 있는 지표로 널리 활용되고 있음
- 원천연구개발사업은 ‘경제적 활용성’을 특징으로 하기 때문에 기술개발 성과물에 대한 TRL 평가가 유의미한 기준이 될 수 있음

<표 20> 기술성숙도(TRL) 단계의 주요 내용

연구개발 단계	TRL단계	주요 특징	단계의 정의
기초연구 단계	1단계	기초 이론/실험	◆ 기초이론 정립 단계
	2단계	실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념정립	◆ 기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
실험 단계	3단계	실험실 규모의 기본성능 검증	◆ 실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본성능이 검증될 수 있는 단계 ◆ 개발하려는 부품/시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계
	4단계	실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가	◆ 시험샘플을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 ◆ 3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하려는 단계 ◆ 컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계
시작품 단계	5단계	확정된 소재/부품/시스템 시작품 제작 및 성능 평가	◆ 확정된 소재/부품/시스템의 실험실 시작품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계 ◆ 개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 실제 제작한 시작품 샘플은 1~수개 미만인 단계 ◆ 경제성을 고려하지 않고 기술의 핵심성능으로만 볼 때, 실제로 판매가 될 수 있는 정도로 목표 성능을 달성한 단계
	6단계	파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가	◆ 파일럿 규모(복수 개~양산규모의 1/10정도)의 시작품 제작 및 평가가 완료된 단계 ◆ 파일럿 규모 생산품에 대해 생산량, 생산용량, 불량률 등 제시 ◆ 파일럿 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는

10) ETRI 기술이전 홈페이지 <[https://itec.etri.re.kr/itec/sub01/sub01\\_07.do](https://itec.etri.re.kr/itec/sub01/sub01_07.do)>

연구개발 단계	TRL단계	주요 특징	단계의 정의
			<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표 성능을 만족시킨 단계</li> <li>◆ 성능 평가 결과에 대해 가능하면 공인인증 기관의 성적서 확보</li> </ul>
실용화 단계	7단계	신뢰성평가 및 수요기업 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계</li> <li>◆ 부품 및 소재개발의 경우 수요업체에서 직접 파일럿 시작품을 현장 평가(성능 및 신뢰성 평가)</li> <li>◆ 가능하면 인증기관의 신뢰성 평가 결과 제출</li> </ul>
	8단계	시제품 인증 및 표준화	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 표준화 및 인허가 취득 단계</li> </ul>
사업화	9단계	사업화	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 본격적인 양산 및 사업화 단계</li> <li>◆ 6-시그마 등 품질관리가 중요한 단계</li> </ul>

□ 원천연구개발사업의 TRL 평가 결과

- 사업 건수를 기준으로 최근 TRL 3~6단계 사업의 비중이 꾸준히 증가하고 있으며, 그러나 상용화에 근접한 TRL 7~9단계 사업의 비중은 꾸준히 감소하고 있음

<표 21> 원천연구개발사업 TRL 단계별 현황(누적)

구분	2014년 기준(누적)		2018.6월 기준(누적)		2019.12월 기준(누적)	
	건수	비율(%)	건수	비율(%)	건수	비율(%)
TRL 1 (기본원리 파악)	163	13.5	148	10.2	492	9.4
TRL 2 (기본개념 정립)	250	20.7	264	18.1	797	15.2
TRL 3 (기능 및 개념 검증)	386	32.0	569	39.1	2,142	41.0
TRL 4 (연구실환경 테스트)	179	14.9	259	17.8	1,003	19.2
TRL 5 (유사환경 테스트)	51	4.2	58	4.0	241	4.6
TRL 6 (파일럿 현장 테스트)	24	2.0	45	3.1	170	3.3
TRL 7 (상용모델 개발)	79	6.6	75	5.1	258	4.9
TRL 8 (실제환경 최종 테스트)	35	2.9	21	1.4	59	1.1
TRL 9 (상용운영)	39	3.2	17	1.2	67	1.3
<b>합 계</b>	<b>1,206</b>	<b>100.0</b>	<b>1,456</b>	<b>100.0</b>	<b>5,229</b>	<b>100.0</b>

\*자료 : 한국연구재단 국책사업기획실(2020. 3.)

## 3. 원천연구의 기획과 운영

### 3.1. 기획

#### 3.1.1. 기획의 개요

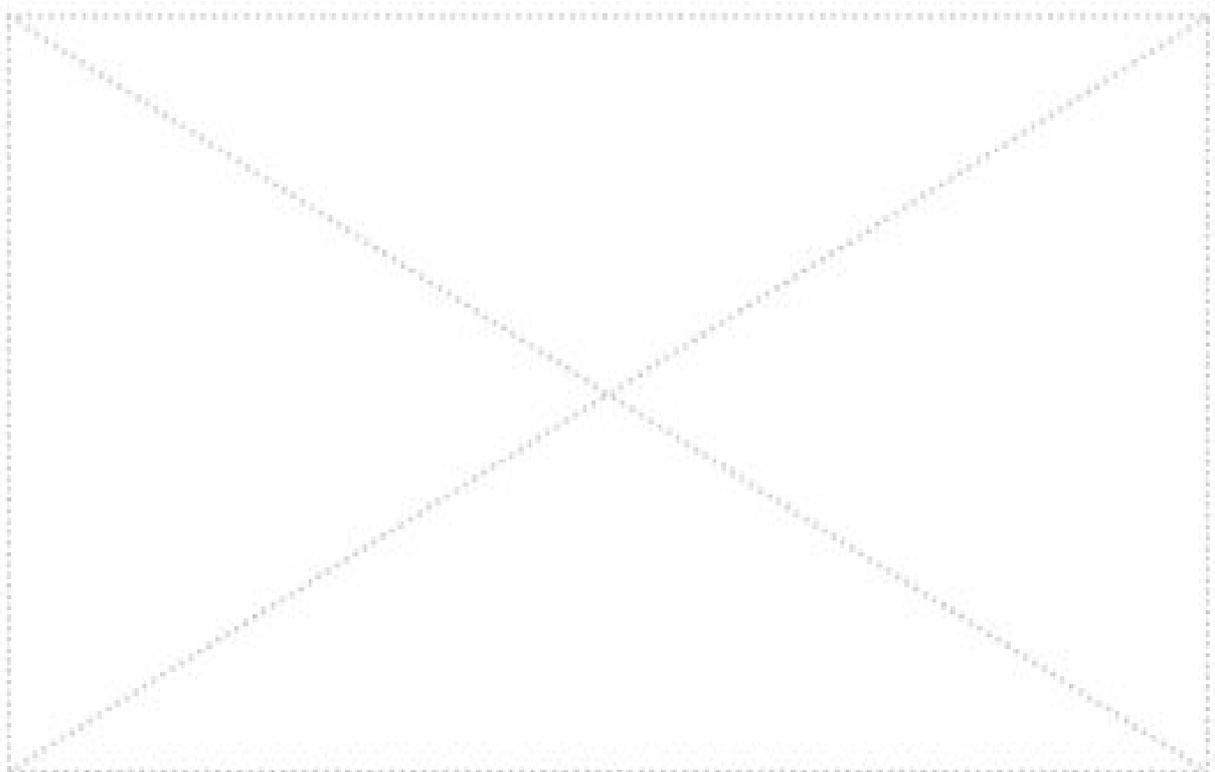
- 국가연구개발사업을 추진하기 위해서는 기술적·경제적 타당성 등에 대한 사전조사 또는 기획연구를 수행하여야 함<sup>11)</sup>
  - 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」에서 구체적 사업 기획안에 사업의 목표, 세부추진내용 및 추진체계, 다른 중앙행정기관의 소관 업무와 관련되는 사항에 대한 조정방안(해당 사항이 있는 경우만 해당), 사업의 평가계획, 필요한 자원의 규모 및 인력 확보방안, 정부지원의 타당성 검토 결과, 기대효과 및 연구개발결과의 활용방안, 국내외 특허동향, 기술 동향 및 표준화 동향 등이 포함되도록 규정
- R&D 기획은 기술전략을 R&D 수행으로 구체화하는 일련의 과정을 총칭함
  - 우선, 기술전략이란 미래에 파급효과(경제적, 사회적, 생태적)가 클 것으로 예상되는 기술 확보 및 활용에 관련된 모든 활동을 지칭하는 것으로 이를 수립하기 위해서는 다음과 같은 핵심 역량이 필요
    - 미래 시장/사회에 파급효과를 가져오며 국가(또는 기업)의 제품경쟁력을 제고시킬 수 있는 기술을 남보다 빨리 인지할 수 있는 역량
    - 인지된 기술 중 조직에 어떤 영향을 미칠지를 분석하여 최상의 기술적 대안을 선택할 수 있는 역량
    - 자체 연구개발, 위탁연구 등을 통해 선택된 기술을 확보할 수 있는 역량
    - 확보된 기술을 기반으로 개발 및 제조 과정을 거쳐 제품/서비스의 성능 향상, 프로세스 개선 및 마케팅 수행 역량
    - 조직 내에 존재하는 특허, 제조 공정·조직 운영 노하우, 연구원 보유/잔류 등과 같은 지적 재산을 체계적으로 방어하기 위한 역량
  - 기술전략은 경영전략과 통합되어 있으며 건전한 기술경영은 수요견인(Market pull)과 기술추동(Technology push) 간의 균형을 유지하는 것이 중요
  - 이러한 관점에서 R&D 활동은 기술전략의 실행, 즉 기술확보방안 중 조직내 연구개발 자원(인력, 예산)을 활용하여 기술개발을 추진하는 활동을 말하며, 타 활동과 달리

11) 임현·심선우. (2015). 「국내 R&D사업 기획 현황 및 시사점」. 한국과학기술기획평가원.

다음과 같은 특징을 가지고 있음

- R&D 활동은 불확실성이 커서 R&D 관리는 유연성이 필요
- R&D 활동은 대규모 투자 및 긴 투자회수기간이 특징이어서, R&D 전략 및 투자에 대한 평가 및 관리가 필요
- R&D 기획은 기술전략을 R&D 수행으로 구체화하는 일련의 과정을 총칭함
  - R&D의 특징 및 관리 방식에 따라 R&D 세대를 구분 지을 수 있으며 'R&D 기획' 또한 형식과 내용에서 각 세대에 따라 진화해 왔음

<표 22> R&D의 단계별 진화와 R&D 기획의 변화

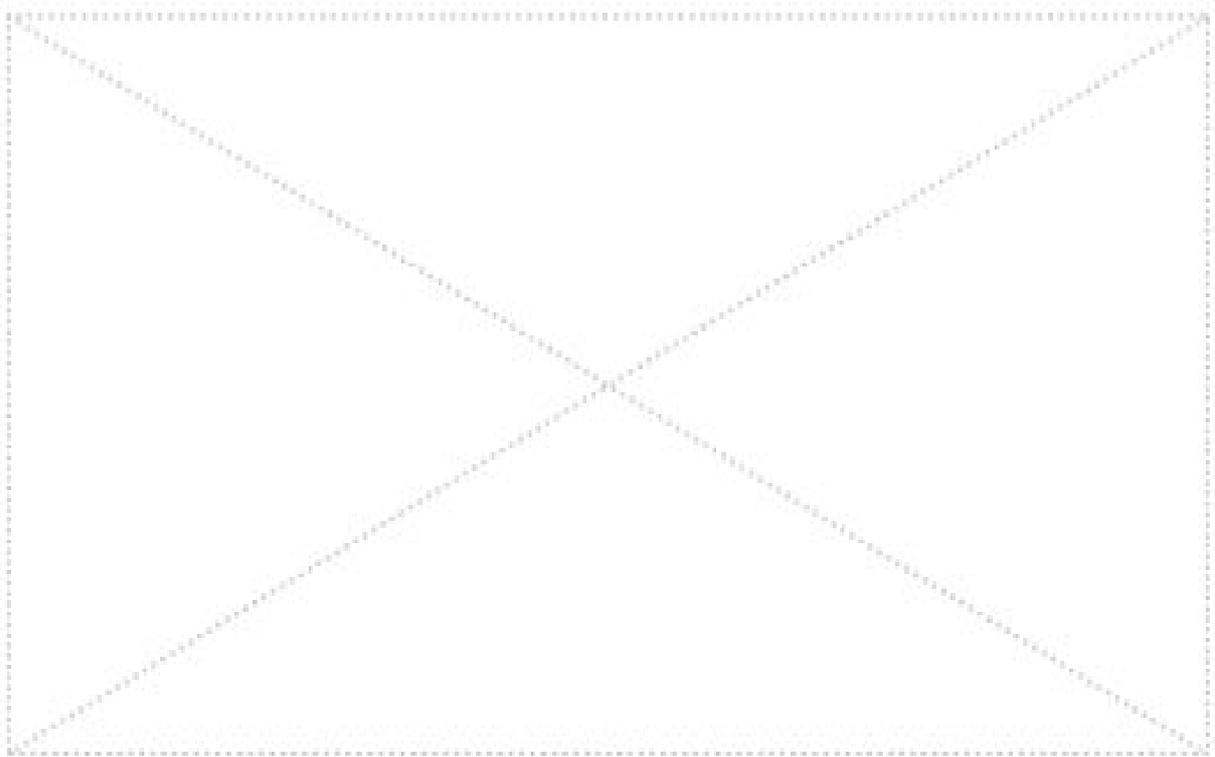


자료 : 임현·심선우(2015)

- R&D사업(프로그램) 기획은 R&D과제(프로젝트) 기획을 포함하는 큰 개념으로 조직 단위(국가, 또는 기업 전체) 차원에서의 목적지향적 R&D 추진
  - 개별과제의 기술적 가치에 추가하여 상위 전략목표에의 기여도를 중시하며 프로젝트의 전략적 배분을 위한 포트폴리오(Portfolio) 도입
- 국가 차원의 공공 R&D는 전략적 사업 기획이 필요하며, 그 이유는 다음과 같음
  - 사업 단위의 R&D 기획은 개별 연구과제의 성공보다는 사업의 성공을 통해 구체적인 국가 기술혁신의 목표를 달성하는 것이 중요

- 국가 전체 차원의 R&D 투자 우선순위 및 포트폴리오 설정을 제시하여야 하며 R&D 가치사슬의 제일 마지막단계의 사업화를 촉진하는 시스템까지 구축하는 대안을 포함 (예 : 기술이전, 공동개발, 창업지원, 인센티브 시스템 설계 등)
  - 또한 기술혁신 주체(기업, 연구자, 대학, 정부 등)들의 역량 강화(Institution Building) 등의 혁신생태계 조성도 동시에 고려해야 함
- R&D사업 기획은 특정한 목적을 달성하기 위하여 기술전략 관련 프로세스를 디자인 하는 것을 의미함<sup>12)</sup>
- 기술전략 수립은 일반적으로, ①내외부 환경변화 및 미래전망을 통해 어떤 기술을 확보할 것인지를 결정, ②기술의 영향도 및 기업의 기술경쟁력 등의 평가기준을 통해 우선적으로 확보해야 할 핵심기술을 선정, ③핵심기술에 대해 어떤 방식으로 어떤 시점에 획득해야 할지를 결정하는 단계를 거침

<그림 6> 기술전략 수립 단계



자료 : 임현·심선우(2015)

- ‘기술로드맵’은 R&D사업 기획에서 가장 대표적인 방법론임
- 기술로드맵은 미래의 시장에 대한 예측을 바탕으로 미래수요를 충족시키기 위해 기업 또는 산업 차원에서 향후 개발하여야 할 필요기술과 제품을 예측하여 최선의 기술

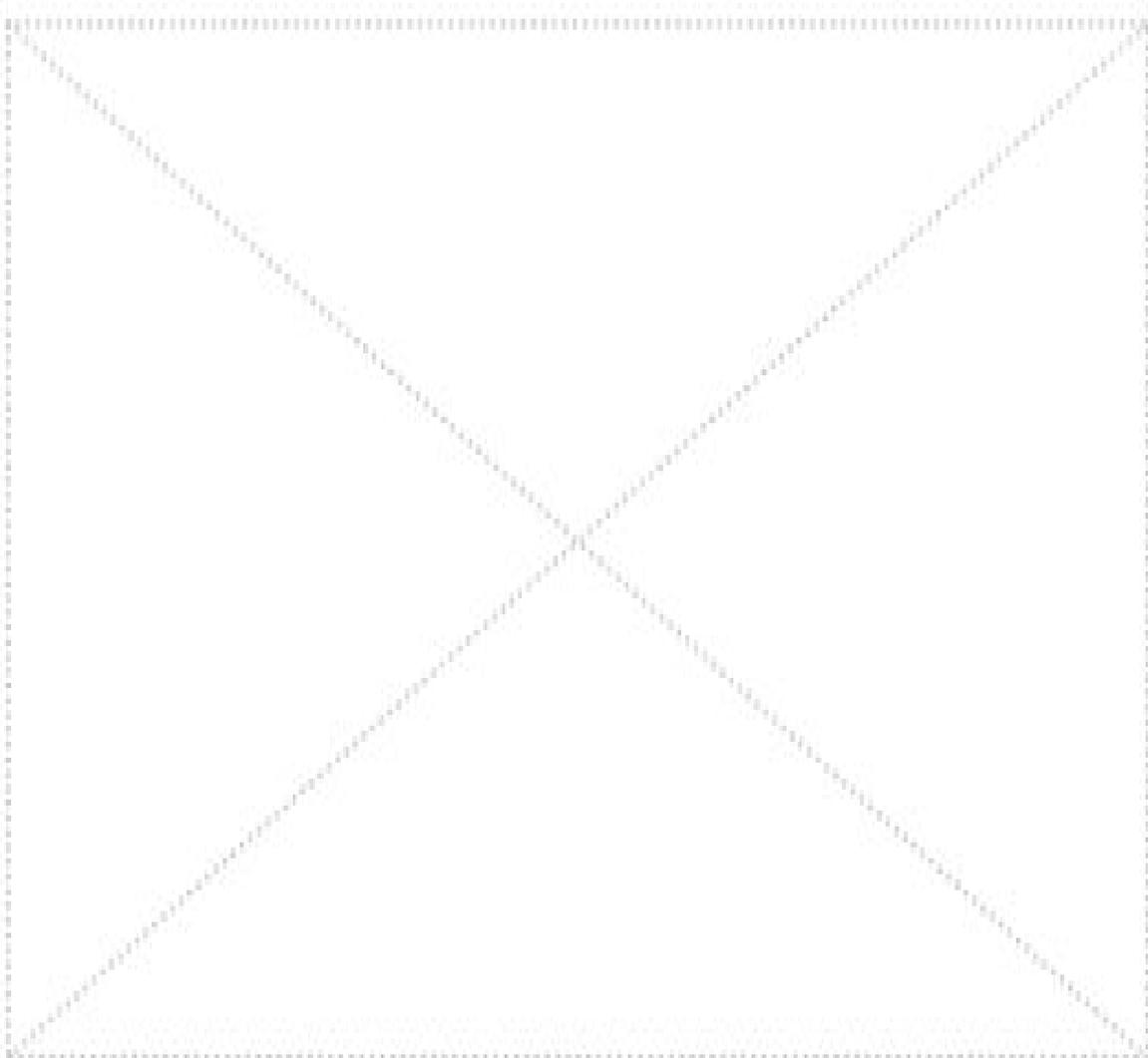
12) 임현·심선우. (2015). 「국내 R&D사업 기획 현황 및 시사점」. 한국과학기술기획평가원.

대안을 선정하는 기술기획 방법임

- 기술로드맵은 특정 기술의 목표수준 및 확보시기를 결정해주는 협의의 의미뿐만 아니라, 기술전략 수립의 거의 모든 과정을 포괄하는 광의의 의미로도 정의됨
- 기술로드맵은 일반적으로 시장에서 고객이 향후 필요로 하는 유망제품·서비스를 전망하고, 이러한 제품을 제공하기 위한 기술 및 관련 연구개발 프로그램, 연구개발에 활용 가능한 인프라 등을 시간 축에 따라 전개하는 다층적인 구조로 이루어져 있음
- 최근의 기술로드맵은 환경변화에 의한 제품 및 서비스의 확인과 이로 인한 기술 니즈의 도출인 시장견인(Market pull)의 관점과 기술에 의한 제품니즈 도출인 기술추동(Technology Push) 관점이 동시에 구현되고 있음

□ 이 외에도 기술전략 수립 단계별 다양한 방법론이 활용 가능함

<표 23> R&D 사업 기획 프로세스와 단계별 활용 방법론



자료 : 임현·심선우(2015)

### 3.1.2. 국가연구개발사업 기획의 현황

- 국가연구개발사업의 과정은 사업기획과 과제기획·수행으로 이루어짐
  - 사업(project)은 정부의 연구개발활동을 타 주체가 대행하여 수행하도록 국고를 지원하되, 사업계획이 구체적인 'R&D과제'로 특정되는 것을 의미함
  - 과제(project)는 연구개발 활동이 객관적으로 구체화된 실체를 의미함

<표 24> 국가연구개발사업과 연구개발과제의 개념

구분	국가연구개발 사업(Program)	연구개발 과제(Project)
개념	국가R&D사업은 정부의 연구개발활동을 타 주체가 대행하여 수행하도록 국고를 지원하되, 사업계획이 구체적인 'R&D과제'로 특정됨	'R&D과제'는 “연구개발 활동이 객관적으로 구체화된 실체”를 의미 ※ 연구개발활동이란 연구개발 자원(인력, 예산)을 활용하여 기술개발을 추진하는 활동
기획	국가R&D사업기획은 국가R&D사업을 성공적으로 완수하기 위해 연구사업 착수 이전에 연구사업에 대한 목표 설정과 연구수행 방법을 검토하고, 연구사업의 추진 체계 및 연구결과의 활용 등에 대한 계획을 수립하는 활동	R&D과제기획은 국가R&D사업의 목표를 달성하기 위한 세부지원분야 또는 지원대상, 지원규모 및 지원기간, 과제선정평가 방법 등을 수립하는 활동
관리	사업관리는 부처별 사업기획, 예산의 배분·조정, 사업집행, 성과평가 등을 포괄	과제관리는 개별 연구과제에 대한 선정평가, 연구수행, 성과활용 등을 포괄

자료 : 국회예산정책처(2020)

- 사업기획(과제발굴)
  - 대통령령인 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」에서는 각 부처가 새로운 국가R&D사업을 추진하려는 경우에는 해당사업의 기술적·경제적 타당성 등에 대한 사전조사 또는 기획연구를 수행하도록 명시
    - 국가R&D사업 기획안에는 사업의 목표, 세부추진내용 및 추진체계, 타부처와의 조정방안, 평가계획, 필요한 자원의 규모 및 인력 확보방안, 정부지원의 타당성 검토결과, 연구개발성과의 활용방안 및 기대효과, 국내외 특허 동향, 기술 동향, 표준화 동향 및 표준특허 동향 등을 포함
  - 각 부처는 정기적으로 기술수요조사를 하고, 그 결과를 반영한 R&D과제 발굴
    - 기술수요조사에는 제안하는 기술의 개발목표 및 내용, 연구개발 동향 및 파급효과, 시장동향 및 규모, 개발기간, 정부지원 규모 및 형태, 연구개발 추진체계, 평가의 주안점 등이 포함

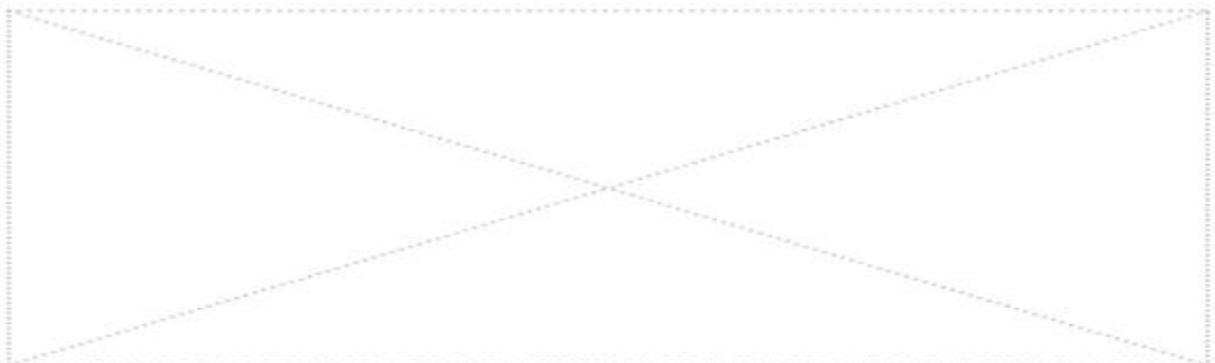
□ 과제선정

- R&D과제는 선정방식 유형별로 정책지정과제, 지정공모과제, 자유공모과제, 품목지정 과제 등으로 구분
  - (정책지정) 신속한 추진이 필요하다거나 대외 비공개 필요성, 기타 산업정책상 필요하다고 판단하여 수행과제와 그 수행기관을 지정하여 선정
  - (지정공모) 개발이 필요한 대상기술과 도전적 기술목표(RFP)를 제시
  - (자유공모) 연구수행자가 자유롭게 개발하고자 하는 기술을 제안
  - (품목지정) 지정된 품목 내에서 자유공모 방식으로 과제 및 수행기관 선정
- R&D과제를 선정할 때 사전에 평가단을 구성하여 선정의 객관성을 유지
  - 평가단은 평가위원 후보단 중에서 세부기술별로 적정규모의 전문가를 확보하여 평가의 전문성을 유지하되 이해관계자는 제외
- R&D과제를 선정할 때에는 연구개발계획의 창의성 및 충실성, 연구인력, 연구시설·장비 등의 연구환경 수준, 연구개발내용의 중복성, 연구개발성과의 파급효과 및 활용 가능성, 연구자의 연구역량과 연구윤리 수준 등을 종합적으로 검토

□ 과제기획

- 국가R&D사업의 과제기획은 크게 상향식과 하향식으로 구분됨
  - 상향식 과제기획은 자유공모형 과제로 연구수행기관에서 과제를 기획하여 제안함
  - 하향식 과제기획은 지정공모형 과제로서 정부 또는 연구관리전문기관이 R&D과제를 기획하면 공모 및 선정평가를 거쳐 연구수행기관을 선정함
  - 하향식 지정공모형 과제의 경우 일반적으로 사전기획과 상세기획 단계를 거치며, 이러한 기획과정은 과제발굴을 목적으로 관련기술들을 분석하고 획득하기 위한 일련의 기술기획(Technology Planning)과정임

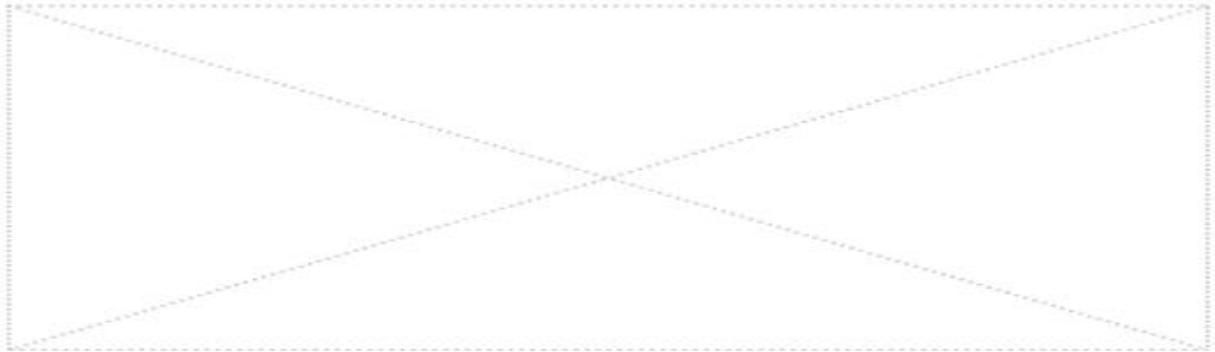
<그림 7> 하향식 지정공모형 R&D 과제기획 프로세스



자료 : 국회예산정책처(2020)

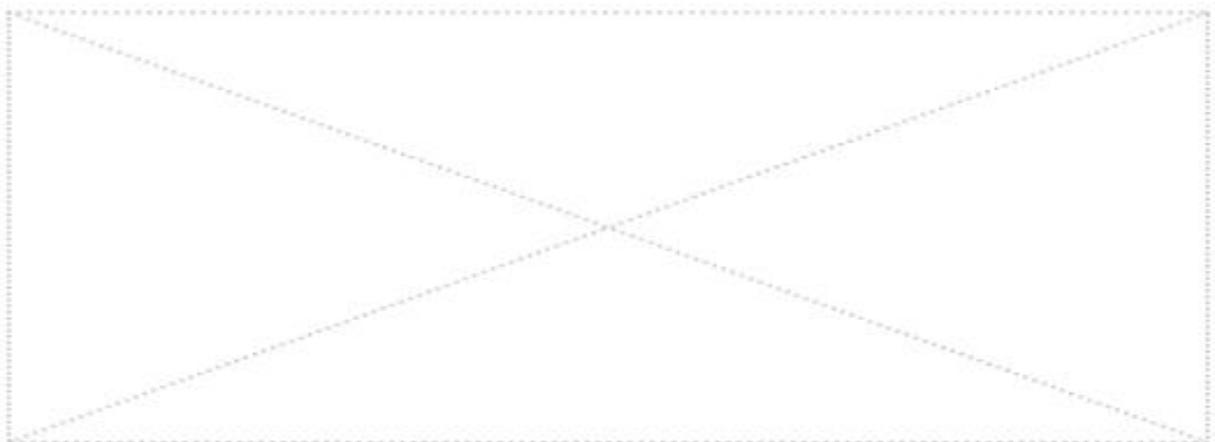
- 사전기획활동은 상세과제기획을 위한 사전활동으로 기초자료 수집과 분석이라고 볼 수 있음
- 일반적으로 지정공모형 R&D과제의 사전기획활동은 연구관리전문기관에서 수행하며 기술예측, 특허동향조사, 기술수준조사, 기술로드맵, 기술수요조사 등이 추진됨

<표 25> 사전기획 구성요소와 내용



자료 : 국회예산정책처(2020)

<그림 8> 사전기획 체계



자료 : 국회예산정책처(2020)

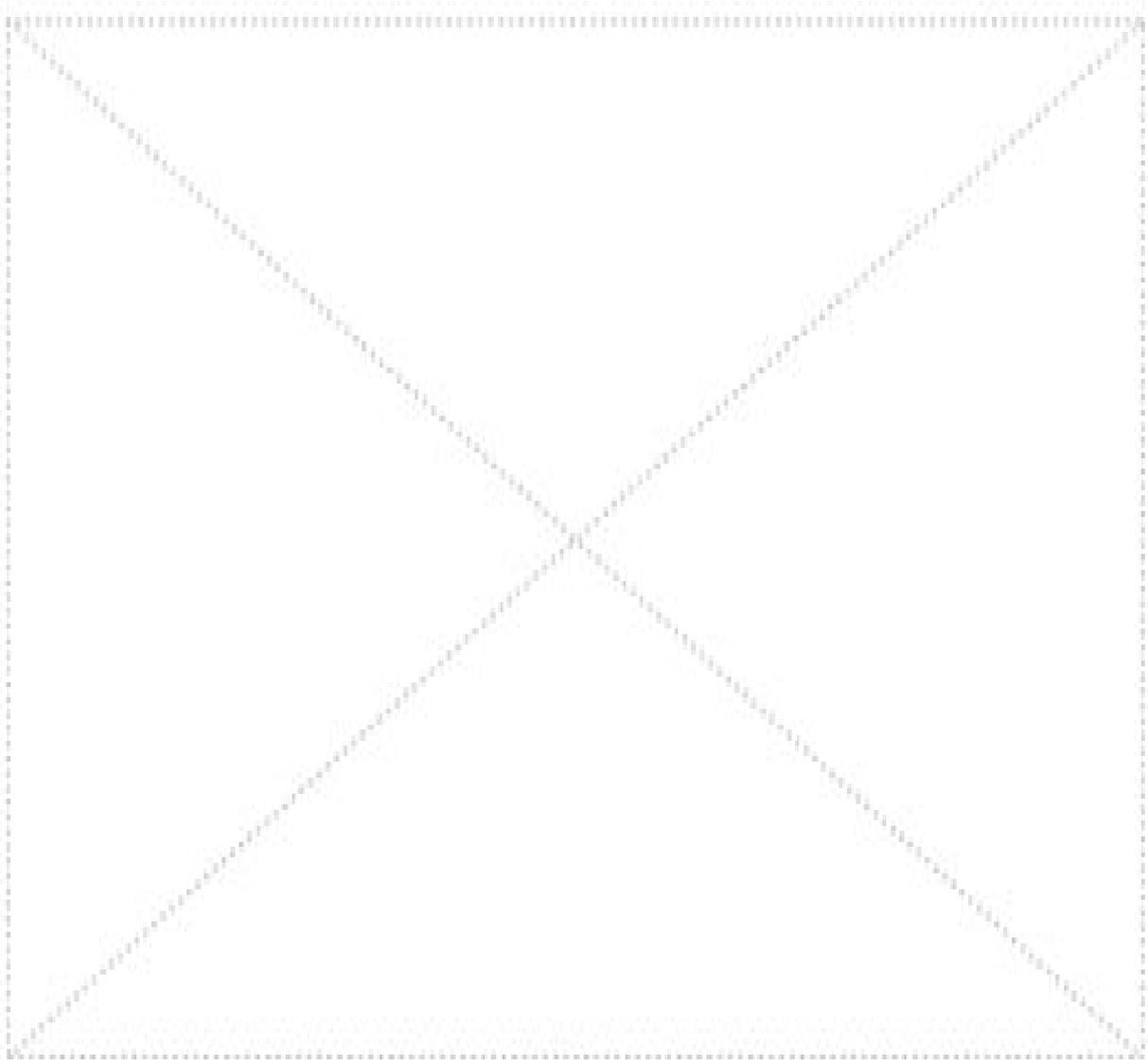
- 상세기획활동에서는 기획대상과제의 선정, 기획서 작성, 신규과제 선정 등 R&D과제 기획과 R&D과제수행기관 선정 활동들로 구성됨
- 상세기획활동은 주로 연구사업관리전문가를 중심으로 산학연 전문가로 구성된 과제 기획위원회가 지원조직으로 구성되어 추진됨
- 연구사업관리전문가는 연구관리전문기관에서 과제기획 추진방향 설정, 기획대상 후보과제 발굴 및 기획, 특허동향조사, 경제성 분석 실시, 신규 과제 RFP 작성 및 검증 업무를 수행하는 전문가임

### 3.1.3. 국가연구개발사업 기획의 문제점

#### 1) 사업기획의 문제점

- 전략적 R&D투자를 위한 국가기술로드맵 부재 및 부처간 연계성 부족
  - 기술로드맵은 국가R&D사업 체계에서 중장기 R&D투자의 대상 분야 및 기술을 설정하는데 활용되며, R&D과제기획 단계에서도 과제기획 대상 기술발굴에 활용됨
    - 기술로드맵(TRM; Technology Road Map)이란 미래 시장 혹은 고객이 요구하는 제품·서비스가 무엇인지를 분석·전망하고, 이러한 미래수요를 충족시키기 위해 향후 개발이 필요한 기술이 무엇이며, 이를 어떻게 제품·서비스 개발로 이어지게 할 것인가에 대한 기술기획방법임

<그림 9> ICT R&D 기술로드맵 2023 사례



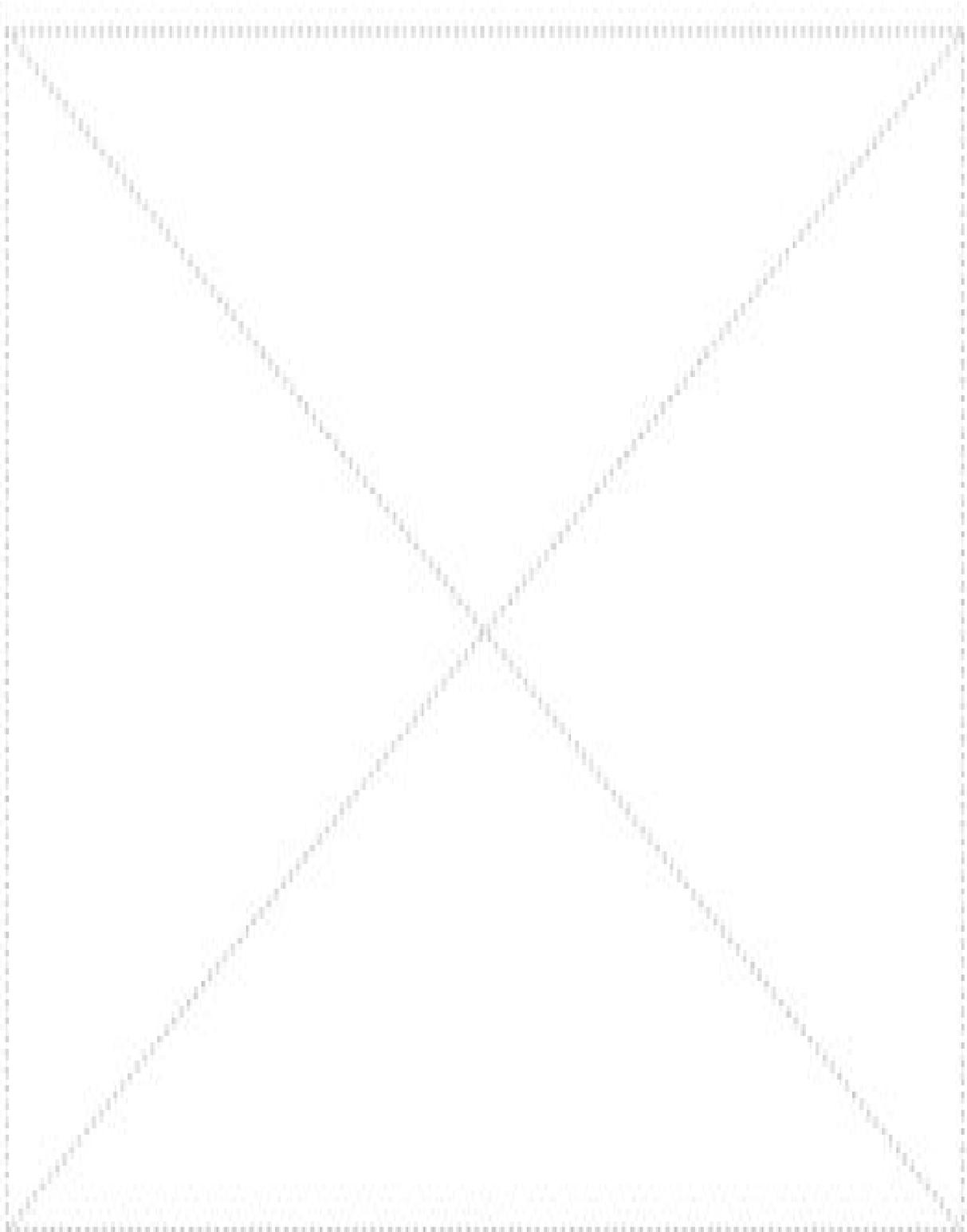
자료 : 국회예산정책처(2020)

- 범부처 국가기술로드맵 수립이 부재하여 R&D과제기획단계에서 국가 정책목표와의 연계, 체계적인 기술개발 전략 제시가 미흡
  - 2002년 이후 과학기술기본계획과 연계한 범부처 기술로드맵이 수립되어 왔으나, 2014년 「국가중점과학기술 전략로드맵」 이후 급속하게 변화된 기술발전 및 환경변화를 고려한 새로운 기술로드맵은 부재
  - 현재 각 부처별·분야별 기술로드맵은 있지만, 이를 연계한 최신의 범부처 국가기술로드맵은 부재함
  - 범부처 기술로드맵은 R&D과제기획단계에서 국가R&D정책의 상위 목표와의 긴밀한 연계, 다부처협력과제 발굴, 단계별 기술확보전략 수립 등에 효과적인 가이드라인으로 활용 가능성이 높으므로, 새로운 기술·시장 환경을 고려한 범부처 기술로드맵 수립 검토 필요
- 각 부처에서 다양한 기술로드맵 수립하고 있으나, 기술개념, 기술분류, 유망기술선정, 단계별 기술개발목표 등에서 정합성이 다소 부족하여 중장기 R&D정책의 신뢰성을 저하시킬 우려
  - 각 부처에서 다양한 기술로드맵을 수립할 경우 국내외 정책, 시장·기술 동향 등에 다양한 정보를 제공한다는 차원에서 유용하나, 상이한 국가 R&D투자전략은 기술수요자 입장에서 국가정책에 신뢰성을 저하시킴
  - 범정부 차원에서 중장기R&D투자 계획이 필요한 경우 관계부처가 함께 기술로드맵 수립에 연계·협력하여 효율적인 R&D투자계획 마련 필요

□ 연구관리전문기관의 형식적인 기술수요조사

- 대부분의 연구관리전문기관에서 기술수요조사를 시행하고 있으나, 기술수요조사 결과를 소관 R&D사업의 과제기획에만 활용하면서, 부처간 공동활용을 통한 융합R&D 과제 발굴 등을 위한 환경 구축은 미흡
  - 14개 부처, 16개 연구관리전문기관에서 18개의 온라인 기술수요조사 시스템이 운영 중이며, 2019년 기준 9,927건의 기술수요조사가 접수
  - 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제5조에서 기술수요조사 결과를 관계기관이 공동으로 활용하도록 명시하고 있으나, 대부분의 연구관리 전문기관은 기술수요조사 결과를 소관 R&D사업 과제기획에만 활용
  - 각 부처 연구관리전문기관의 기술수요조사 결과의 활용성을 높일 수 있도록 공동활용 방안을 마련할 필요

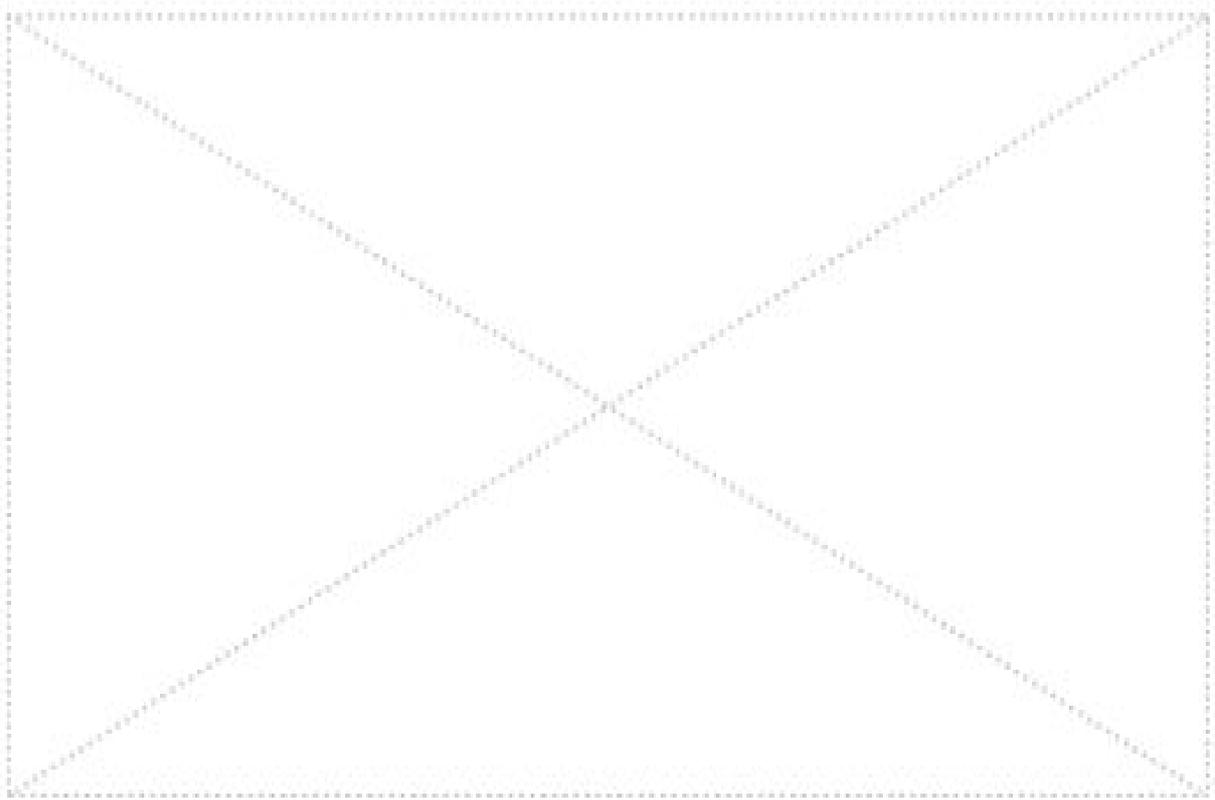
<표 26> 부처별 기술수요조사 시행 현황



문체부, 방사청, 복지부, 산림청, 원안위, 해수부, 환경부 등 제외  
자료 : 국회예산정책처(2020)

- 기술수요조사 대상기관에 대학과 정부·공공연구기관 비중은 증가하고있으나 기업체 참여 비중은 감소하고 있으며, R&D과제기획에 수요조사결과의 연계도 미흡하여, 수요자 관점의 시장성 높은 R&D기획 활동이 부족
  - 기술수요조사 제출 기관유형별 비중을 살펴보면 2015년 기업체가 37.5%로 가장 높았지만 2019년에는 31.3%으로 6.2%p 감소하였고, 연구관리전문기관 기술수요조사 결과의 R&D과제기획 연계 건수를 조사한 결과 2015년 1,108건에서 2019년 1,331건으로 다소 정체
  - 정부는 개방형 R&D기획 체제로 전환을 도모하고자, 개방형 클라우드 방식의 과제 기획 등을 추진하였으나 실제 운영 실적은 미미
  - 수요기반의 R&D과제기획을 도모하기 위해 기술수요조사를 활성화하고 R&D과제기획으로 연계될 수 있도록 개선방안을 마련할 필요
- 출연연 R&D과제기획 과정에 민간 전문가 참여 비중이 상대적으로 낮고, 폭 넓은 기술수요조사도 미흡하여 시장성 높은 R&D과제기획에 한계
  - 기술·기획자문위원회 운영의 목적이 연구주제 발굴을 위한 외부 연구수요 수렴, 연구주제 선정 및 기획에 대한 의견수렴임에도 자문위원회 내부 출연연 및 공공연 전문가가 50%이상이고 산업체 전문가의 비중은 평균 19.0% 수준에 그치고 있음
  - 대부분의 출연연에서 시행하고 있는 기술수요조사가 패밀리기업 중심으로 한정되어 있고, 기술수요조사가 주요사업 연구과제에 연계되어 반영될 수 있는 연구기획체계도 부재
- 연구사업관리전문가의 국가R&D사업 전주기 지원역할 미흡
  - 연구사업관리전문가의 명칭은 연구관리전문기관별로 연구사업관리전문가(PM, Program Manager), 기술개발투자관리자(MD, Managing Director), 프로그램 디렉터(PD, Program Director) 등으로 다양함
    - 연구사업관리전문가의 기본 역할은 국가R&D정책기획부터 국가R&D사업 및 과제기획, 평가위원 추천, 국가R&D사업 진도관리, 과제성과점검, 우수성과 발굴 등의 국가R&D사업의 전주기 단계에 걸쳐 있으며 연구관리전문기관별로 약간의 차이가 있음

<표 27> 연구관리전문기관별 연구사업관리전문가 주요 임무



자료 : 국회예산정책처(2020)

- 연구사업관리전문가의 2년 이하의 단기간 근무 경향으로 국가R&D사업의 과제기획, 과제점검, 성과발굴 등에 이르는 R&D전주기 지원에 한계
  - 연구사업관리전문가 근무 기간별 인원 비중을 살펴보면, 1년 이하는 18.0%, 1년 초과~2년 이하는 48.9%, 2년 초과~3년 이하는 19.6%, 3년 초과는 13.5%으로, 장기 근무 인원 비중이 낮으며, 대부분 파견 형태(69.8%)로 근무 중
  - 연구사업관리전문가의 기본 역할은 국가R&D정책기획부터 국가R&D사업 및 과제기획, 평가위원 추천, 국가R&D사업 진도관리, 과제성과 점검, 우수성과 발굴 등으로 연구사업관리전문가가 단기간 근무로 자주 교체될 경우 R&D기획부터 성과관리에 이르는 전주기 지원에 한계
- 다양한 경력을 지닌 민간분야 전문가의 활용이 다소 미흡하여 시장 수요 관점에서 국가R&D과제 기획을 도모하기에는 부족
  - 연구사업관리전문가의 출신기관별 인원과 비중을 살펴보면, 대학 149명(47.9%), 공공연·출연연 80명(25.7%), 기업체 76명(24.4%), 기타 4명(1.3%), 정부부처 2명(0.6%) 순으로 민간 전문가가 상대적으로 낮음
  - 시장수요 관점에서 국가R&D과제 기획을 도모하기 위한 다양한 경력을 지닌 민간분야 전문가의 신규 채용을 확대할 필요

□ 출연연의 도전적·창의적인 R&D과제기획 및 중소기업 지원 체계 미흡

- 출연연 R&D기획지원전담부서의 체계적인 중장기 연구기획 지원 역할이 미흡하고, R&D과제기획 활동을 위한 예산 집행도 미미하여 도전적·창의적인 R&D기획지원이 부족
  - 출연연의 연구기획 전담조직이 미래선도형(First-Mover) 연구과제, 문제해결 목적 연구과제 등의 R&D기획지원에 집중하기보다 연구기획에서 성과확산까지 전주기에 걸쳐 업무범위가 넓고, 연구기획보다는 연구관리에 집중하고 있다는 평가
  - 출연연의 주요사업비 중 R&D기획을 위한 예산 집행액은 평균적으로 주요사업비의 1.1~1.3% 내외 수준으로 나타나 R&D기획활동 예산이 미미한 실정
- 출연연의 공동연구 대상은 출연연 66.1~75.3%, 대학 4.6~8.8%, 산업체는 0.7~1.6% 수준으로 나타나, 산업체와의 R&D협력은 부족
  - 출연연 주요사업 내 융합연구예산 비중은 2017년 15.6%에서 2019년 11.8%로 감소했으며, 2020년 기준 12.4%로 조사
  - 출연연의 융합·공동연구 주체별 비중은 출연연 간 연구가 66.1~75.3%, 대학과의 연구가 4.6~8.8%, 산업체는 0.7~1.6% 수준으로 가장 낮음
  - 출연연의 주요사업을 통해 중소기업 지원을 강화할 수 있도록 산학연 융합·공동연구 과제를 확대할 필요

2) 과제선정단계의 문제점

□ 전문성·공정성을 고려한 평가위원회 구성 미흡

- 연구관리전문기관의 평가위원 후보단 인원 규모에 비해 평가위원 활용 비율은 낮고, 일부 기관의 경우 특정 평가위원이 반복 참여하고 있어 평가위원 선정 방식에 전문성·공정성 미흡
- NTIS와 연구관리전문기관별로 다양한 평가위원정보시스템이 운영되면서 개별 시스템 구축과 운영관리에 따른 중복 비용이 발생하고, 부처간 공동활용이 부재하여 다양한 분야의 평가위원 활용에 한계
  - 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제15조에서는 과학기술정보통신부장관이 평가위원 정보를 NTIS에 통합하여 관리하도록 규정하고 있으나 실제로는 기관별 관리 및 운영중임

□ 연구사업관리전문가의 R&D과제 선정평가 공정성·투명성 저해

- 대부분의 연구관리전문기관은 연구사업관리전문가의 근무기간 중 국가R&D과제 참

여를 제한하는 규정에도 불구하고, 일부 전문가는 다수의 국가R&D과제에 참여하여 선정평가의 공정성 저해 우려

- 연구사업관리전문가는 국가R&D사업 과제기획과 R&D과제의 선정평가 지원에도 관여하기 때문에 근무 중 본인이 직접 국가R&D사업의 과제를 수행할 경우 공정성과 형평성에 대한 문제제기가 야기될 소지
- 연구사업관리전문가는 퇴직 후 일정기간 일부 국가R&D과제 참여를 제한하는 규정에도 불구하고, 일부 전문가는 퇴직 후 1년 이내 다수의 국가R&D 과제에 선정되거나 참여한 것으로 나타나 선정평가의 공정성 저해 우려

□ R&D과제 유형별 선정평가항목 설정 미흡

- 합리적인 R&D과제 유형별 선정평가항목 및 배점기준 가이드라인이 미흡하고, 우대 가점 및 감점 기준의 근거가 부재하거나 R&D수행과 상관성이 낮은 사례가 있어 R&D과제선정의 형평성 저해 우려
  - 기초, 원천, 응용연구 등 R&D유형별 과제평가에 대한 가이드라인 부재
  - 예를 들어, 원천기술 개발사업은 R&D과제를 세부적으로 유형화할 필요가 있으며, 원천기술개발사업의 성과창출 활용 관점에서의 선정평가, 중간평가, 최종평가 등 단계별 차별화된 평가제도 마련이 필요하다는 지적
  - 선정평가 가점 항목에 가족친화인증기업, 온누리상품권캠페인 참여기업, 스타트업마켓 등록기업 등을 부여한 사례가 있어 연구역량과는 무관하고 관련 근거도 부재

□ R&D과제 선정평가절차 개선 필요

- R&D과제 선정평가에 R&D과제 연구비 규모를 고려한 평가위원 인원, 평가시간 등을 충분하게 편성하지 못하고 있어, 합리적인 평가시스템 미흡
  - R&D과제선정평가의 연구자발표 시간과 질의응답 시간은 연구비 규모와 상관없이 대부분 15분에서 1시간 이내로 진행되고 있어, 평가시간과 평가 단계를 차별화한 합리적인 평가시스템을 마련할 필요
- 정부는 과제 선정의 책임성을 높이기 위해 평가결과를 원칙적으로 공개한다는 방침과는 다르게 과제 선정결과 정보는 제한적으로 제공하여 투명한 평가시스템 구축 미흡
  - 2019년 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」의 개정으로 R&D 과제평가의 평가위원 명단 및 종합평가 의견 등을 NTIS에 공개 가능
  - 그러나 연구관리전문기관들은 과제 신청기관에게만 제한적으로 공개하고 있어, 구체적인 공개 대상 범위와 기준을 명확하게 규정할 필요가 있으며, 공개범위 확대 효과에 대해서도 면밀한 검토가 필요

### 3.1.4. 기획에 대한 실태조사

#### 1) R&D 사업기획 담당자에 대한 인터뷰 및 설문조사 결과<sup>13)</sup>

- 기획과정 상에서 부처간 이해관계 충돌, 전문가들의 본인 영역에 대한 지나친 강조로 인한 전체 사업방향의 왜곡, 기획기간 및 비용의 증가와 예산 부족 등의 문제점 발생
  - 사례 A의 경우, 다부처사업이라 협의과정에서 부처간 다수의 의견 대립과 갈등이 발생하였으나, 이해관계 조정을 위한 방안 및 의사결정기구가 사실상 부재하였으며 부처간, 부처별 세부사업에 대한 우선순위 설정 절차가 사실상 진행되지 못함
    - 담당공무원은 기획과정 상에 중요한 역할을 담당하나, 잦은 교체로 인한 담당공무원의 이해부족과, 개인적 의견에 의해 기획 방향과 내용에 영향을 미칠 우려가 존재
  - 사례 B의 경우에 사업기획 초기에는 연구개발 및 사업추진 주체에 대한 부처간 이견이 있었으나 기획위원회 및 실무기획팀의 논의를 통해 협력 및 조정을 이끌어 냈다고 평가됨
    - 하지만, R&D기획 전문가와 분야별 전문가는 사업의 필요성 및 목적 등에 있어 일치된 의견을 확보하기 어려워 당초의 기획 의도가 흔들리는 결과를 초래
  - 사례 C의 경우, 기획위원 간 의견이 상이한 경우에 기획위원장의 조정으로 협의점을 찾아가는 등 기획과정 상의 별다른 문제점을 발견하지 못함
    - 다만, 초기의 기획과제 연구비는 기획 전 과정을 포괄하기에는 부족하여 연구비가 추가되었음을 지적함
  - 사례 D의 경우에는 기획위원 구성 시 한정적인 전문가 풀, 산업체 기술 현황 분석 및 기업의 기술개발 수준과 방향에 대한 정보 공개 애로, 기술개발 세부 내용이 구체적으로 정립되지 않아 해당연도 및 중장기 R&D 소요 예산 산출이 어려움 등의 문제점이 노출됨
  - 사례 E의 경우에는 세부 기술별 전문분야를 이해하는데 있어 어려움이 존재하였으며 충분한 기획기간이 주어지지 않아 분과별 및 전체 위원간의 의사소통은 부족한 면이 있었던 것으로 평가됨
- 기획 결과물을 살펴보면, 기획보고서는 전반적으로 질이 우수하다는 평가도 존재하였지만 세부 사업계획의 구체성 및 시장자료의 부족으로 인한 경제성분석의 미흡 등이 지적됨<sup>14)</sup>

13) 임현·심선우. (2015). 「국내 R&D사업 기획 현황 및 시사점」. 한국과학기술기획평가원.

14) 임현·심선우. (2015). 「국내 R&D사업 기획 현황 및 시사점」. 한국과학기술기획평가원.

- 사례 A의 경우, 실제 공모가 가능한 수준의 구체적인 연차별 RFP를 제시하고 있지 않아 사업 공고를 위한 추가 기획이 필요할 정도로 세부 사업계획이 미흡하였으며, 부처별로 구체적인 예산확보방안에 대한 계획을 제시하지 못함
  - 사례 B의 경우에는 특정 산업육성과 이를 위한 R&D투자의 전략적 선택이 논리적으로 연계되는 부분에서 다소 부자연스러운 부분이 존재하였으며, 이는 기술에 대한 전문성과 R&D기획 분야의 전문성을 모두 갖춘 기획전문가가 적기 때문으로 분석됨
    - 다양한 이해관계자의 의견을 수렴하는 과정에서 강조되어야 할 부분과 그렇지 않은 부분이 혼재하여 목표에 대한 집중도가 떨어지는 경향이 존재함
  - 사례 C의 경우, 해당 분야 전문가에 의하여 충분한 기술성, 경제성, 정책성 분석이 이루어졌기 때문에 전반적으로 기획보고서의 질이 우수함
  - 사례 D의 경우에는 대상기술이 미래기술이라 세부기술 분야간 연계성 미흡, 시장규모 산출을 위한 시장 자료의 부족 등으로 인한 경제적 타당성 분석의 문제점이 노출됨
    - 환경변화에 따른 기획내용에 변경이 불가피한 경우에도 이를 위한 플랜B의 마련 미흡 등 리스크 관리의 문제점 발생
  - 사례 E의 경우, 시장자료가 실제 본 사업이 포함하는 범위까지 포함하지 않아 규모가 작게 예측되었으며, KISTEP 예타 연구진이 시장자료를 제한적으로 인정하였음
- 담당자 인터뷰 결과에 대한 시사점은 다음과 같음<sup>15)</sup>
- 다부처 사업의 경우, 세부사업 선정 및 세부사업간 우선순위 선정 등에 대한 부처간 이해관계 조정 방안 마련 필요
    - 부처 내에서가 아닌 사업 전체분야에서 우선순위 설정을 통한 전략적인 투자계획 필요
    - 해당 사업의 전문가 참여 범위 및 수준 확대 방안 마련 필요
    - 1단계(미션-비전-목표-성과지표)에 이은 2단계(추진전략-사업내용-추진체계) 추진과 같은 단계적 심의절차를 마련하여 부처간 이해관계에 의한 사업내용 구성 지양 필요
  - 사업기획에 앞서 사업의 필요성 및 목적, 목표, 추진방향 등에 대한 이해관계자의 합의를 이끌어내기 위하여 사전기획이 필요
    - 특정 기술분야 전문가보다는 기술분야 전문성과 정책적 필요성을 모두 이해하고 있는 연구관리전문기관 등이 사업기획을 주도하는 것이 필요

15) 임현·심선우. (2015). 「국내 R&D사업 기획 현황 및 시사점」. 한국과학기술기획평가원.

- 사업 고유의 목적에 충실한 수요 지향적 기획 추진
  - 정책팀(WG1)과 기술팀(WG2)으로 구분 후 기획을 추진하는 등 기획의 전문성을 유지하여 사업 고유 목표에 적합한 기획을 완성하며 대학, 연구기관, 산업체의 의견 적극 반영
- 목표 달성을 목적으로 하는 목표 설정이 아니라 현재의 기술 수준을 정확히 측정하여 장기 목표에 부합하도록 최종 목표 수준 설정 필요
- 계획의 완결성도 중요하지만 전체적인 정책적, 기술적, 경제적 타당성을 가진다면 세부 과제 수준의 기획은 여지를 두어 기획과 시행시기의 시간적 차이에 의한 기술의 진보, 우선순위 변동 등의 반영이 필요

□ R&D 사업기획 담당자에 대한 설문조사 결과는 다음과 같음<sup>16)</sup>

- 과거 국가연구개발사업 예비타당성조사 기획에 참여했거나 현재 참여하고 있는 전문가를 대상으로 설문조사 수행
  - 총 43명이 설문조사에 응답하였으며 대부분의 응답자(90.7%)는 기획총괄(기획 연구 책임자 혹은 지원 역할 수행) 자격으로 기획에 참여한 것으로 파악됨
- R&D사업 최초 제안자로 응답자의 34.9%는 ‘정부부처공무원’ 이라고 답하였고, 그 밖에 ‘출연연’(23.3%), ‘기업 및 협회’, ‘연구관리 전문기관’(각각 11.6%), ‘지방자치단체 공무원’(9.3%), ‘학교 및 학회’(4.7%) 순으로 최초 제안을 하는 것으로 나타남
- 응답자의 86%가 R&D사업 기획 전 선행연구를 수행했다고 응답함
  - R&D사업 기획 전 선행 연구를 수행했다고 응답한 전문가(37명)의 대부분(86.5%)이 ‘사전기획’ 연구를, 그 밖에, ‘기술예측’(35.1%), ‘기술로드맵’(29.7%), ‘발전계획’(21.6%) 순으로 선행연구를 수행되는 것으로 응답함
- R&D사업 기획 주제 발굴을 위해 응답 전문가의 72.1%는 ‘기술 및 시장 트렌드 분석’ 방법을 가장 많이 활용한 것으로 조사됨
  - 그 다음으로 ‘전문가 회의 및 인터뷰’(69.8%), ‘수요조사’(60.5%), ‘전문가 설문조사’(53.5%), ‘논문 및 특허 분석’(39.5%), ‘예비타당성조사 대상 R&D사업과 관련 있는 중소형 과제(Pilot Program) 수행’(16.3%) 순으로 활용한다고 응답
  - R&D사업 주제 선정을 위해 전문가 의견 반영 정도를 질문한 결과, 전문가의 81.4%는 의견 반영도가 ‘높다’(매우 높음 27.9%, 높음 53.5%)고 응답하였으며, ‘낮다’는 응답은 2.3%에 불과한 수준임
- R&D사업 기획 총 비용으로 응답자의 절반(55.8%) 이상은 ‘1억 이상~3억 미만’ 범위 안에 속해 있다는 의견이 가장 많은 것으로 조사됨

16) 임현·심선우. (2015). 「국내 R&D사업 기획 현황 및 시사점」. 한국과학기술기획평가원.

- 응답자는 R&D사업 기획에 소요되는 총 기간으로 '6개월 이상~1년 미만'을 가장 많이 답했으며, 다음으로 '1년 이상~2년 미만'(34.9%) 의견이 높게 나타남
- 기획 기간이 충분했는지에 대해 응답자의 51.2%(22명)는 '기획 기간이 충분하지 않았다'고 응답한 반면, '충분했다'는 응답은 48.8%로 나타남
  - '기획 기간이 충분하지 않았다'고 응답한 이유에 대해 응답자(22명)의 54.5%는 '예비타당성조사 신청기간에 맞추기 위하여 사업주체(부처)가 기획 기간을 제한함'으로써 기획 기간이 불충분 했다는 의견을 제시하여 가장 높은 비율로 나타났으며, 이어 '전문가 및 자료 확보의 어려움'(50.0%)으로 인한 이유도 높게 나타남
- R&D사업 기획을 위해 활용한 방법론으로 응답자의 대부분(93.0%)이 '경제성 분석' 방법론을 많이 활용하며 중요하게 생각하는 것으로 조사됨
  - 그 밖에, '기술 로드맵'(81.4%), '기술예측'(76.7%), 'SWOT 분석'(72.1%), '논문·특허 분석'(69.8%), '우선순위 결정'(65.1%), '기술체계 분석'(58.1%) 순으로 나타남
- 전체적으로, 기획보고서의 세부 구성내용의 완결성이 부족한 이유로 '기술 및 시장 동향 등 관련 자료 부족'을 가장 많이 답변
- 기획보고서 세부 구성내용 중 가장 중요한 부문에 대해 많은 전문가들이 '사업 기본 방향 및 전략(비전 및 목표)'을 답변

□ 담당자 설문조사 시사점은 다음과 같음<sup>17)</sup>

- 예비타당성조사 대상인 대형 R&D사업 기획 시 정부부처 및 지방자치단체의 공무원이 중요한 역할을 담당하고 있음
  - 주제 최초 제안 및 기획 과정 중 의사 반영 측면에서 공무원이 가장 큰 영향력을 미친다는 분석 결과가 나왔으며, 이는 정책적 연계 측면에서는 긍정적이나 일반 연구자나 기업의 의견 수렴이 부실하거나 요식행위에 그칠 가능성이 존재함
- 부처 차원의 중장기적인 전략 하에 R&D사업이 기획되기 보다는 예비타당성조사 신청기간에 맞춰 기획을 추진하다 보니 기획 기간이 불충분하고 내용도 부실해져 기간이 연장되는 경우가 자주 발생하는 것으로 파악됨
  - 기획기간은 2년 이상이 되어야 충분한 것으로 분석되고 있음
  - 기획기간이 '1년 미만'보다 '1년 이상~2년 미만'(34.9%)인 경우에 기획기간이 충분하지 않다는 비율이 가장 높게 나타난 이유에 대해서는 추가적인 분석이 필요함
- 기획보고서의 세부 구성내용 중 '사업 기본방향 및 전략(비전 및 목표)' 및 '대내외 환경분석'에 보다 중점을 두고 기획을 추진할 필요가 있음

17) 임현·심선우. (2015). 「국내 R&D사업 기획 현황 및 시사점」. 한국과학기술기획평가원.

- ‘대내외 환경분석’과 ‘비전 및 목표’ 부문은 기술예측 등의 선행연구를 실시하여 완결성을 강화할 필요가 있음
- 또한, 기획보고서의 완결성을 높이기 위해서는 총괄기획 그룹의 전문성 향상과 기술 및 시장 등 관련 자료의 확보를 통한 ‘경제성 분석’ 및 ‘세부사업 계획’을 추진할 필요가 있음

## 2) 한국연구재단 PM 설문조사

- 한국연구재단 원천연구개발 담당 PM을 대상으로 원천연구개발사업의 문제점 등을 조사한 결과는 다음과 같음
- 원천기술개발사업의 모호성
  - 많은 PM들이 원천기술개발사업의 가장 큰 문제점으로 ‘원천기술의 개념적 모호성’으로 인한 정책 설계의 어려움을 지적한 바 있음
  - 현재 관행적으로 ‘원천’의 범주에 포함된 R&D 사업을 기획하고 있지만, ‘원천’의 개념이 모호하기 때문에 다른 R&D와 차별화가 되는 사업 기획에 어려움을 겪을 수밖에 없음
- 원천기술의 특성 반영 미흡
  - 원천기술이 갖는 고유성이 있음에도 불구하고, 이러한 고유성이 사업 기획에서 충분히 반영되지 못하고, 일반적인 R&D 기획 프로세스를 따라가게 됨
  - PM 설문조사에서도 ‘원천기술의 분야별 다양성 (예: 분야별 차별적인 TRL 등)’을 고려하지 못한 사업 기획’도 시급한 문제는 아니지만, 중요한 문제로 인식하는 것으로 조사된 바 있음
- 사업화 지원의 한계
  - 과학기술정보통신부가 주관하는 R&D 사업은 기술을 개발하여 특허와 같은 상용화 준비단계까지 만드는 것이 대부분이며, 상용화·사업화에 대한 R&D는 산업부·농림부 등 각 사용기술을 담당하는 부처에서 관장함
  - 이 과정에서 과학기술정보통신부와 타 부처와의 협업이 원활하지 못하여 원천기술개발사업의 기획이 상용화까지 나아가지 못하는 문제가 있음
  - PM 설문조사에서도 ‘기술사업화 직접 지원에 곤란을 겪는 과기부와 타 부처와의 R&D 역할 분담의 한계’를 지적한 바 있음

□ 주관연구기관의 제한성

- 사업 기획이 대학 중심으로 이루어지고 있어서, 실제 산업 현장에서 활용될 잠재력이 있는 원천기술 발굴에 한계가 발생할 수 있는 상황임
- PM 설문조사에서도 ‘대학중심으로 이루어지는 연구의 기획 및 민간 기업 주관기관 참여의 저조’를 지적한 바 있음

{참고} 한국연구재단 원천기술 PM 설문조사 결과

- 한국연구재단 원천기술 PM을 대상으로 “원천기술개발사업의 가장 큰 문제점은 무엇이라고 생각하십니까? 중요한 것부터 세가지를 선택하여 주십시오”라고 물어본 결과, 가장 큰 문제점은 ‘원천기술의 개념적 모호성으로 인한 정책 설계의 어려움’으로 나타났음
- 원천기술개발사업의 가장 큰 문제점으로 1순위로 지적한 것은 ‘원천기술의 개념적 모호성으로 인한 정책 설계의 어려움’이었으며, 그 다음이 ‘기술사업화 직접 지원에 곤란을 겪는 과기부와 타 부처와의 R&D 역할 분담의 한계’로 나타났음
- 이 외에도 ‘대학중심으로 이루어지는 연구의 기획 및 민간 기업 주관기관 참여의 저조’에 대한 문제의식도 크게 나타났음
- ‘원천기술의 분야별 다양성 (예: 분야별 차별적인 TRL 등)을 고려하지 못한 사업 기획’도 시급한 문제는 아니지만, 중요한 문제로 인식하는 것으로 조사됨

원천기술개발사업의 가장 큰 문제점은 무엇이라고 생각하십니까? 중요한 것부터 세가지를 선택하여 주십시오.	1순위	2순위	3순위	1+2+3순위
① 원천기술의 개념적 모호성으로 인한 정책 설계의 어려움	25	0	0	25
② 기술사업화 직접 지원에 곤란을 겪는 과기부와 타 부처와의 R&D 역할 분담의 한계	11	10	0	21
③ 원천기술개발사업의 특성을 반영하지 못하는 일반화된 R&D사업 선정/평가체계 및 성과지표	1	1	0	2
④ 사업평가 종료 후 후속적인 성과 등에 대한 추적 조사 한계	1	11	3	15
⑤ 원천기술개발사업의 소속 PM의 역할의 한계	3	3	4	10
⑥ 대학중심으로 이루어지는 연구의 기획 및 민간 기업 주관기관 참여의 저조	1	10	8	19
⑦ 원천기술의 분야별 다양성 (예: 분야별 차별적인 TRL 등)을 고려하지 못한 사업 기획	3	2	18	23
⑧ 기타	1	0	2	3

## 3.2. 운영체제

### 3.2.1. 연구개발 관련 기본계획<sup>18)</sup>

#### □ 과학기술기본계획

- 국가연구개발과 관련된 최상위 계획은 「과학기술기본계획」임
  - 「과학기술기본법」 제7조제2항에 따르면 과학기술정보통신부는 5년마다 「과학기술기본계획」을 수립하여야 함
  - 가장 최근에 수립된 과학기술기본계획은 2018년부터 2022년까지를 계획기간으로 하는 「제4차 과학기술기본계획」임

#### □ 과학기술기본계획의 심의·확정은 국가과학기술자문회의가 담당함<sup>19)</sup>

- 「대한민국헌법」 제127조제3항과 「국가과학기술자문회의법」에 따라 설치된 국가과학기술자문회의는 국가연구개발사업 추진체계상 최상위 기구임
- 국가과학기술자문회의는 과학기술의 혁신과 정보 및 인력의 개발을 위한 과학기술 발전 전략 및 주요 정책방향에 관한 사항 등에 대하여 자문기능을 수행하며, 과학기술 주요 정책에 관한 심의 기능을 수행함
- 국가과학기술자문회의는 의장인 대통령, 부의장인 민간위원 1인과 간사 1인을 포함하여 총 30인 이내로 구성됨
  - 정부위원: 장관급 위원(기재부, 교육부, 과기정통부, 산업부, 중기부)과 간사위원(과기보좌관)으로 구성
  - 민간위원: 과학기술분야 또는 정치·경제·인문·사회·문화 분야에 관하여 학식과 경험이 풍부한 전문가를 위촉
- 회의는 전원회의, 자문회의, 심의회로 구분하여 운영되며, 모든 회의의 의장은 대통령, 부의장은 민간위원, 간사위원은 대통령실의 과학기술보좌관이 맡음

#### □ 부분별 중장기 계획

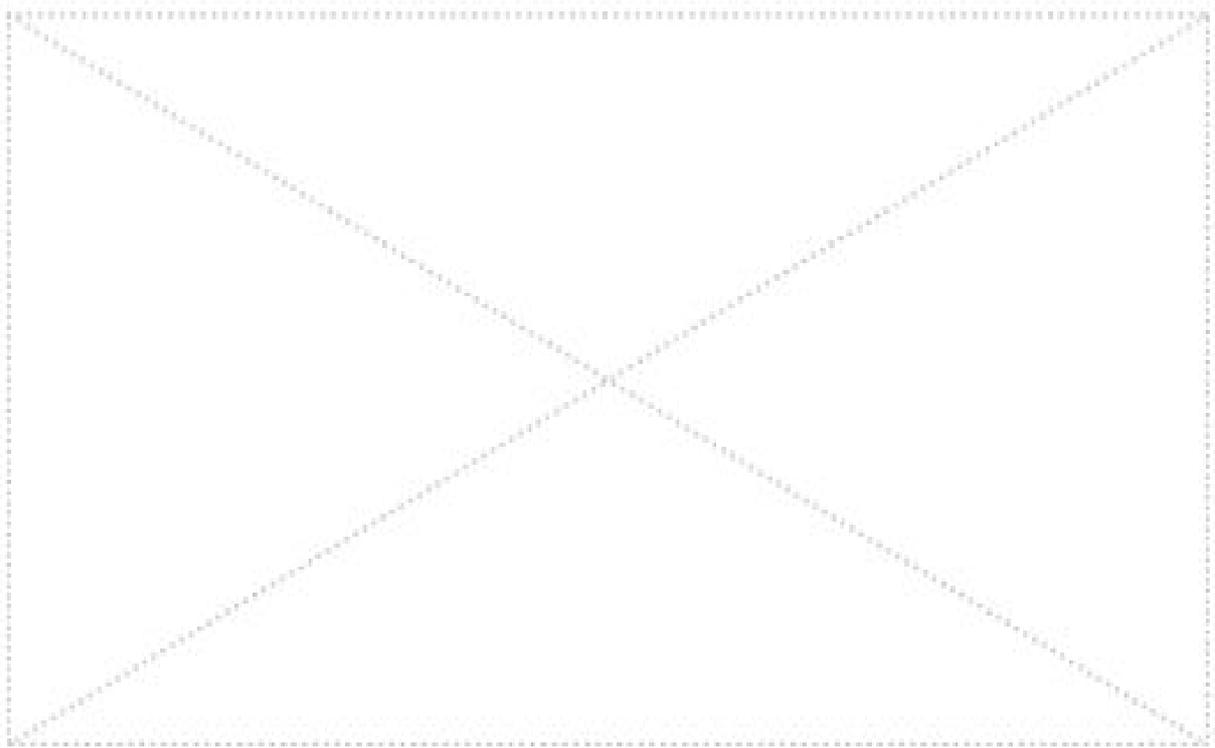
- 각 부문별로 과학기술기본계획 및 근거법률에 따라 5~10년의 계획기간을 가지는 중장기 계획을 수립하여 추진함
  - 또한 중장기 계획을 반영한 실행계획을 매년 수립하여 연구개발을 추진함
  - 예를 들면, 기초연구는 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」에 따른 「기초

18) 국회예산정책처. (2019). 「국가연구개발사업 분석」.

19) 기존에는 ‘국가과학기술심의회’가 과학기술기본계획을 심의·확정했으나, 2018년 4월에 국가과학기술자문회의로 통합되었음

연구진흥종합계획», 에너지 부문에 대한 연구개발은 「에너지기술개발계획», 우주기술에 대한 연구개발은 「우주개발 중장기 계획」등을 수립하고 해당 계획에 근거하여 추진됨

<그림 10> 국가연구개발사업 관련 법령 및 기본계획의 구조

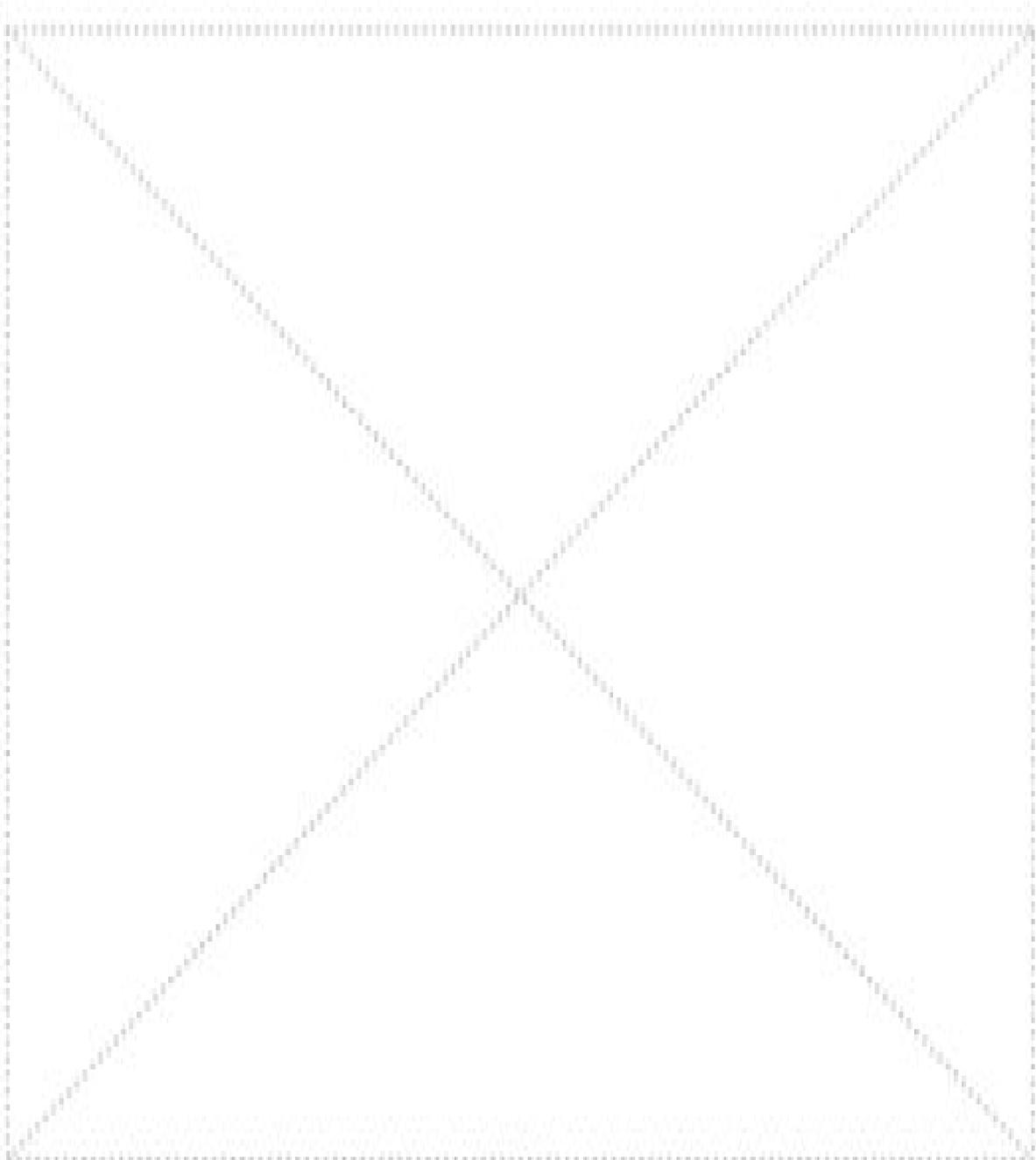


자료 : 국회예산정책처(2019)

### 3.2.2. 연구개발 추진단계

- 국가연구개발사업의 추진단계는 기획, 집행, 성과관리 단계로 구분됨
- 국가연구개발사업의 추진단계는 크게 기획단계, 집행단계, 연구종료 및 성과관리단계로 구분할 수 있으며, 각각의 단계에는 중앙행정기관, 전문기관, 과제수행기관이 업무를 수행함

<그림 11> 국가연구개발사업 추진체계



자료 : 한국과학기술기획평가원. (2020). 「국가연구개발사업 연구관리 표준메뉴얼」.

□ 각 단계별로 대통령령인 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」(약칭 : 공동관리규정)에 따라 사업관리가 이루어짐

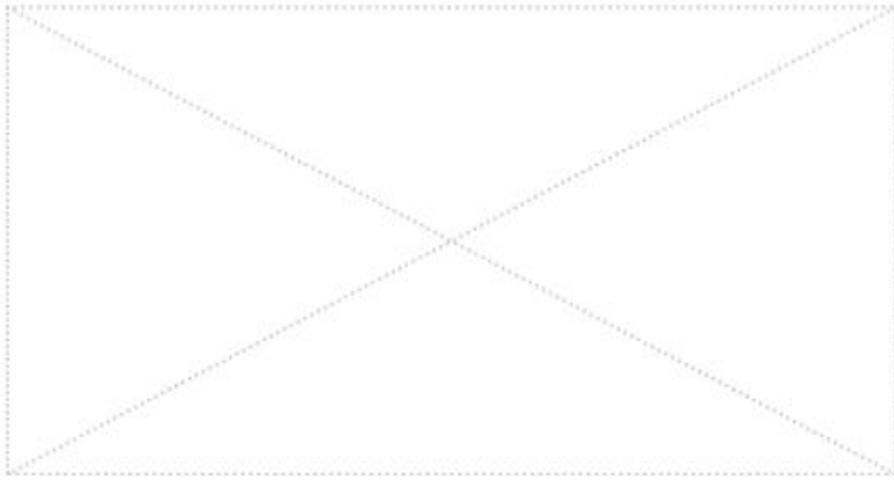
○ 이 때, 원천연구는 별도의 항목으로 구분되어 있지 않기 때문에 모든 R&D와 동일한 국가연구개발사업 규정을 적용받게 됨

<표 28> 국가연구개발사업 단계별 주요 내용(연구비 지급·정산 제외)

단계	내용
기획 공고	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중앙행정기관은 국가연구개발사업을 추진하려는 경우, 그 사업의 기술적·경제적 타당성 등에 대한 사전조사 또는 기획연구를 수행</li> <li>• 이 때 국내외 특허 동향, 기술 동향, 표준화 동향 및 표준특허 동향을 조사</li> <li>• 새로운 국가연구개발사업에 대한 계획을 수립하는 경우에는 다른 사업과의 중복을 피하기 위하여 관계 중앙행정기관과 협의를 하는 등 국가연구개발사업 간의 연계를 강화하기 위하여 노력</li> <li>• 연구개발의 효율성을 높이기 위하여 국제공동연구, 외국과의 인력교류 및 국제학술 활동 등 국제적 연계·협력을 장려</li> <li>• 대학, 정부출연연구기관·특정연구기관 및 산업체 간에 협력하여 연구를 추진할 필요가 있다고 인정되면 공동 기획·연구·사업화, 기술이전·자문 및 보유자원 공동활용 등의 방법으로 산학연협력을 할 수 있도록 장려</li> <li>• 부처 협업 사업의 경우 관계 중앙행정기관은 상호협의를 통해 정해진 비율에 따라 연구개발비를 각각 출연할 수 있으며, 사업의 효율적 추진을 위해 각 부처별로 출연한 연구개발비를 구분하지 않고 통합하여 집행할 수 있음</li> </ul>
사업 공고	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중앙행정기관의 장은 국가연구개발사업을 추진하려면 사업별 세부계획을 미리 30일 이상 공고</li> <li>• 국가과학기술종합정보시스템(www.ntis.go.kr)에 공고내용 게재</li> </ul>
과제 선정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가연구개발사업을 수행하거나 참여하려는 자는 해당사업의 연구개발계획서 또는 연구개념계획서를 작성하여 해당 중앙행정기관 또는 전문기관에 연구개발과제를 신청</li> <li>• 중앙행정기관의 장은 국가연구개발사업 연구개발계획서에 성·젠더분석 관련 항목 및 평가지표를 반영하여 제출 받을 수 있음</li> <li>• 전문기관에서는 필요시 설명회 등을 통해 신청자에게 공고의 주요 내용 및 유의사항, 평가절차 등에 대한 정보 제공</li> </ul>
연구과제 평가 및 선정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중앙행정기관(전문기관)의 장은 연구개발과제를 선정할 때에는 미리 연구개발과제 평가단을 구성·운영하여 선정의 객관성을 유지</li> <li>• 평가위원이 평가 대상 과제의 추진 목적, 추진체계 등을 이해하고 평</li> </ul>

단계	내용
	<p>가에 참여할 수 있도록 사전 안내 실시</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 평가위원 ‘질’관리 강화를 위해 평가위원 풀에서 적합한 우수 평가위원을 선정하고 부적합 평가위원은 배제</li> <li>• 중앙행정기관은 제출된 연구개발계획서 및 기타 서류의 제출여부, 적정성을 확인하고 공고내용과의 부합성, 신청자격, 중복성, 참여제한 등을 검토</li> <li>• 전문기관은 필요시 현장실태조사, 면담조사 등을 통해 연구개발 신청내용에 대하여 확인할 수 있음</li> <li>• 신청된 연구개발 과제가 공고에서 정한 사항과 부합하지 않을 경우 평가위원회 개최전 사전제외 처리될 수 있음</li> <li>• 중앙행정기관의 장은 연구개발과제 선정 시 해당부처 우대 및 감점세부기준 이외에 부처별, 사업별 특성에 따라 우대 및 감점기준을 공고 시 별도로 정할 수 있음</li> <li>• 중앙행정기관의 장은 신청과제에 대한 평가를 서면평가, 온라인평가, 발표평가 (패널심의), 현장방문평가, 토론평가 및 PM 협의체 평가 등의 형태로 운영할 수 있음</li> <li>• 중앙행정기관의 장은 연구개발과제를 선정하였을 때에는 평가위원의 명단 및 평가단의 종합 평가의견 등(평가위원별 평가점수 및 의견은 제외한다)을 포함한 평가 결과를 연구개발과제를 신청한 자 및 전문기관의 장에게 통보해야 함</li> <li>• 주관연구기관의 장은 연구개발과제 선정 통보를 받았을 때에는 특별한 사정이 없으면 통보를 받은 날부터 15일 이내에 연구개발계획서를 보완하여 전자문서로 해당 중앙행정기관의 장 또는 전문기관의 장에게 제출하여야 함</li> <li>• 주관연구기관의 장은 선정된 연구개발과제의 참여연구원 중에 「기초연구진흥 및 기술개발 지원에 관한 법률 시행령」제2조제3호에 따른 박사후연구원이 있는 경우에는 보완하여 제출하는 연구개발계획서 또는 연차실적·계획서에 박사후연구원의 근로계약서 등 고용관계를 증명할 수 있는 서류(예시: 건강보험자격득실확인서, 재직증명서 등)를 첨부해야 함</li> </ul>
과제협약 및 변경	<p>협약 체결</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 중앙행정기관은 선정된 연구개발과제에 대하여 주관연구기관이 선정 통보를 받은 날부터 1개월 이내(국제공동연구의 경우에는 선정 통보를 받은 날부터 2개월 이내)에 주관연구기관과 협약을 체결해야 함</li> <li>• 중앙행정기관은 전문기관과 일괄하여 협약을 체결하거나, 전문기관의 연구개발사업계획을 승인하여 국가연구개발사업을 추진할 수 있음</li> <li>• 연구협약은 전자협약, 수기협약의 두 가지로 구분되며, 지원기관에 따라 협약방식의 차이가 있으며, 전자협약과 수기협약을 병용하기도 함</li> </ul>

단계		내용
	협약 변경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중앙행정기관은 규정이 정한 사유가 발생하였을 때에는 협약으로 정하는 바에 따라 협약의 내용을 변경</li> <li>• 중앙행정기관은 협약의 내용을 변경하였을 때에는 지체 없이 주관연구기관 또는 전문기관에게 변경한 내용을 통보</li> </ul>
	협약 해약	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중앙행정기관의 장은 다음의 어느 하나에 해당하는 사유가 발생하였을 때에는 협약으로 정하는 바에 따라 협약을 해약할 수 있으며, 이 경우 참여기업이 참여하는 연구개발과제에 대하여는 참여기업의 대표와 미리 협의하여야 함</li> <li>• 협약 해약 사유가 발생한 때에는 연구비의 집행 중지, 현장 실태조사 등 조치</li> <li>• 중앙행정기관은 협약을 해약하였을 때에는 실제 연구개발에 사용한 금액을 제외한 나머지연구개발비 중 정부출연금 지분에 해당하는 금액을 회수하여야 함</li> </ul>
성과보고 및 평가	연구개발 성과 보고	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주관연구기관은 연구개발이 종료되었을 때에는 연구개발 최종보고서·요약서 및 주관연구기관의 자체평가 의견서와 그 전자문서를 협약기간 종료 후 45일 이내에 중앙행정기관에 제출하여야 함</li> <li>• 주관연구기관은 문서를 제출한 후 해당 연구개발과제에 대하여 최종평가를 받으면 문서에 그 결과를 반영하여 다시 작성하여야 함</li> <li>• 주관연구기관은 작성한 문서를 서류 또는 전자문서의 형태로 협약종료 후 3개월 이내에 중앙행정기관에 제출하여야 함</li> <li>• 사업결과 보고의 경우, 주관연구기관은 사업계획서에 표시된 진도점검 시점 또는 전문기관의 요청이 있을 경우 진도실적 보고서를 제출</li> <li>• 주관연구기관은 해당 연도 과제 종료일 1개월 전까지 별도 서식에 따른 연차보고서 및 자체보안관리진단표 제출</li> <li>• 주관연구기관은 단계협약 종료일 1개월 전까지 해당 단계보고서 및 다음 단계 계획서, 자체보안관리진단표를 제출</li> </ul> <div style="border: 1px dashed gray; width: 100%; height: 150px; margin-top: 10px;"></div>
	연구개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중앙행정기관은 연구개발성과의 활용 계획·실적에 대한 중간평가 및</li> </ul>

단계	내용
성과평가	<p>최종평가를 하고, 연구개발성과의 활용을 위한 추적평가를 할 수 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (추적평가) 활용계획이 제대로 이행되고 있는지 연구개발과제 종료 후 최장 5년간의 연구개발성과 활용보고서를 통한 조사·분석</li> <li>• 계속과제에 대해서는 연차평가를 하지 않고 연구기간을 단계로 나누어 협약한 연구과제에 대해서는 각 단계가 끝나는 시점에 단계평가를 실시함. 이 경우 연차평가는 연차실적·계획서에 대한 검토로 대체하며, 필요시 중간모니터링을수행</li> <li>• (중간모니터링) 전년도 목표 달성과 수행내용에 대한 항목위주로 결과보고서를 간략히 작성하여 전문가 컨설팅(3인 내외) 실시</li> <li>• 단계로 나누어 협약을 체결하지 않은 과제의 경우, 전문기관 자체기준에 따라 연차평가와 중간모니터링 중 선택하여 평가를 수행</li> <li>• 과제 착수 시점이 1년 미만인 과제에 대해서도 연차평가 미실시</li> <li>• 중간평가 및 최종평가는 연구개발과제별로 그 특성에 따라 상대평가, 절대평가 또는 혼합평가의 방법으로 달리 할 수 있음</li> </ul> 
성과평가 후속조치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중간평가 및 단계평가 결과 다음에 해당하는 연구개발과제에 대해서는 연구개발을 중단시킬 수 있음</li> <li>• 중앙행정기관은 최종평가 결과가 우수한 것으로서 다음의 요건을 모두 갖춘 연구개발과제에 대해서는 우수결과물에 대한 실용화 지원 등의 후속대책을 마련할 수 있음</li> <li>• 평가결과 연구개발성과가 극히 불량하다고 판단하는 경우에는 해당 연구개발과제를 실패한 연구개발과제로 결정할 수 있음</li> </ul>

자료 : 한국과학기술기획평가원. (2020). 「국가연구개발사업 연구관리 표준메뉴얼」.

### 3.3. 외국 사례

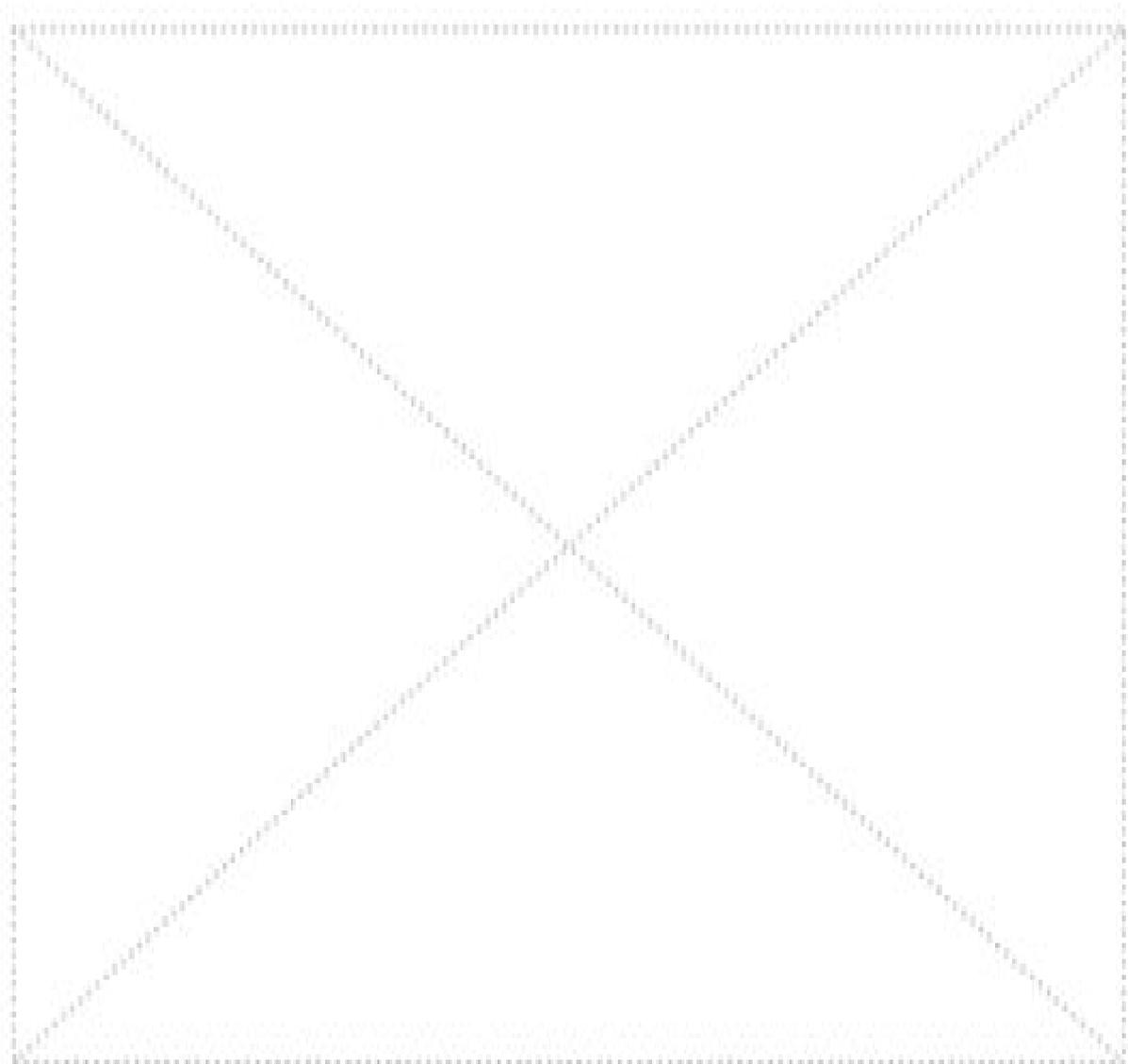
#### 3.3.1. 미국 NIH(국립보건연구원)

##### 1) NIH 기관 개요<sup>20)</sup>

###### □ 설립 배경 및 목적

- 1870년대 유럽 이민자 급증으로 미국 내 전염병이 창궐하자 미국 정부는 뉴욕 스테이튼 아일랜드 해군병원청(Marine Hospital Service: MHS)의 키논박사를 통해 1887년 세균학 실험실, 현 국립보건원의 전신을 설립

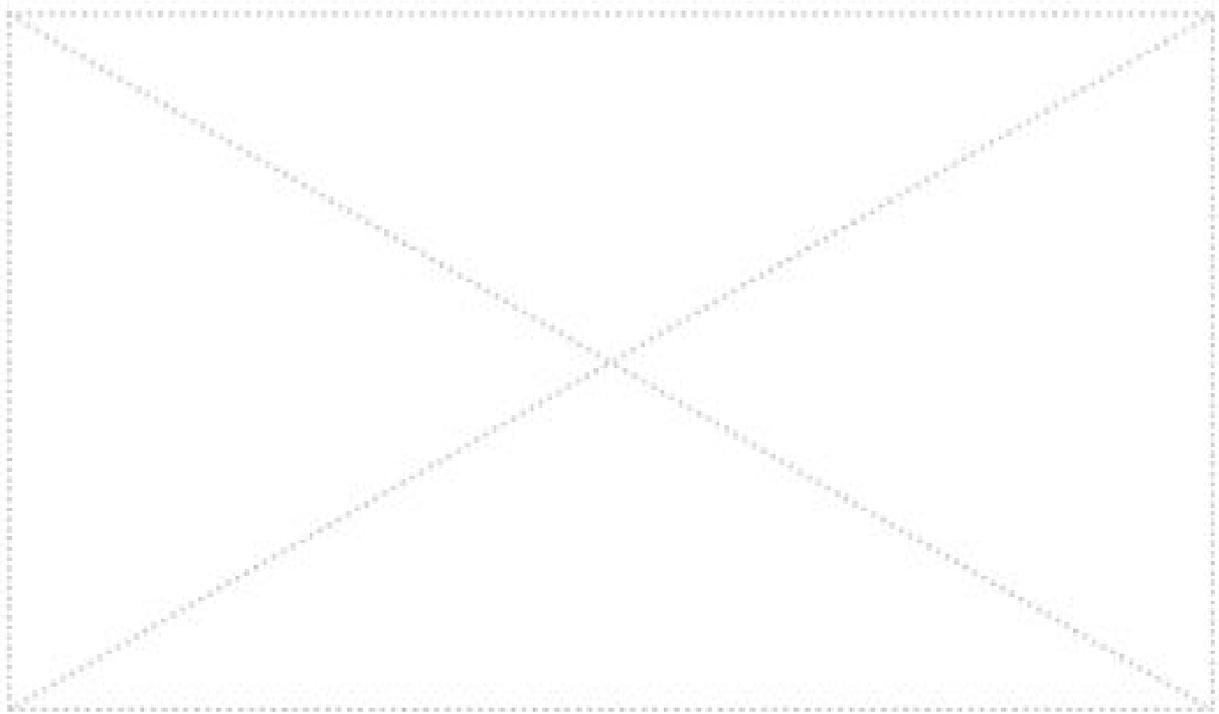
<표 29> NIH 변천과정



자료 : 과학기술정책연구원, STEPI Insight 170호 미국보건의료시스템 특징 (2015)

20) KHIDI 보건산업브리프 v,287, 한국보건산업진흥원 P4

<표 30> NIH 변천과정상에서의 주요 변화



자료 : 과학기술정책연구원, STEPI Insight 170호 미국보건의료시스템 특징 (2015)

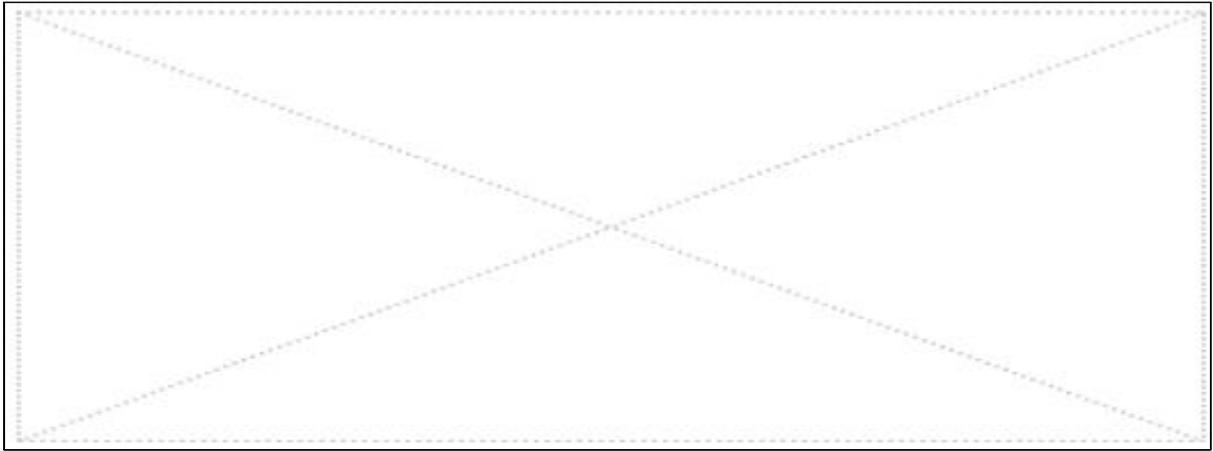
- 설립 목적은 ①국민 건강의 보호 및 증진을 위한 기초연구와 혁신연구전략 육성, ② 국가의 질병예방 능력 확보를 위한 인적·물적 자원의 발전, 유지 및 갱신, ③국가경제의 안녕과 연구투자에 대한 이익 보장을 위한 의료분야 및 관련 과학 분야의 지식기반 확대, ④높은 수준의 과학적 통합, 공공 책무 및 사회적 책임 도모임

## 2) 예산 및 주요 기능<sup>21)</sup>

- 총 예산은 2018년 기준 363억 8,800만 달러(약 41조 5,769억 원)임
- 총 예산의 57%가량이 연구프로젝트(Research Project Grants)로 지원되며, 연구소에 지원되는 비용은 7.17%에 해당함
- 자체 연구비(Intramural Research)는 두 번째로 많은 39억 7,800만 달러가 지원되며 이는 약 10%에 해당함
- 연구프로젝트 지원비를 센터나 연구소별로 살펴보면, 총 지원비는 198억 6,900달러가 지원되었으며, 가장 많은 연구비가 지원된 곳은 NIAID로 36억 9,000달러가 지원되었음

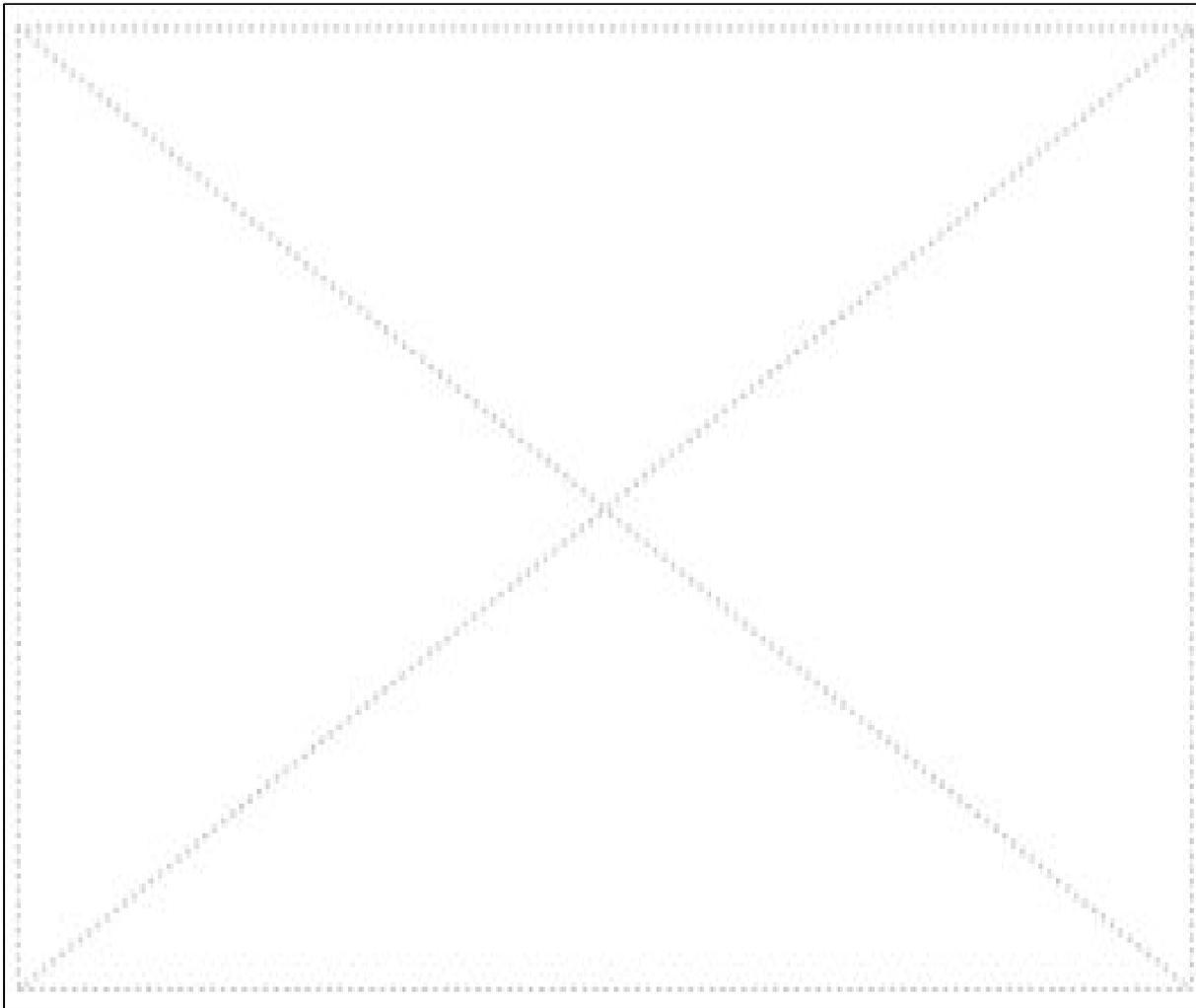
21) 한국연구재단 이슈리포트 2019\_07호 미국 및 일본의 연구비 지원제도 소개

<그림 12> 2018년 NIH 예산



자료 : 한국연구재단 이슈리포트 2019\_07호 미국 및 일본의 연구비 지원제도 소개

<그림 13> 2018년 NIH 연구소/센터별 연구 프로젝트 지원



출처 : 한국연구재단 이슈리포트 2019\_07호

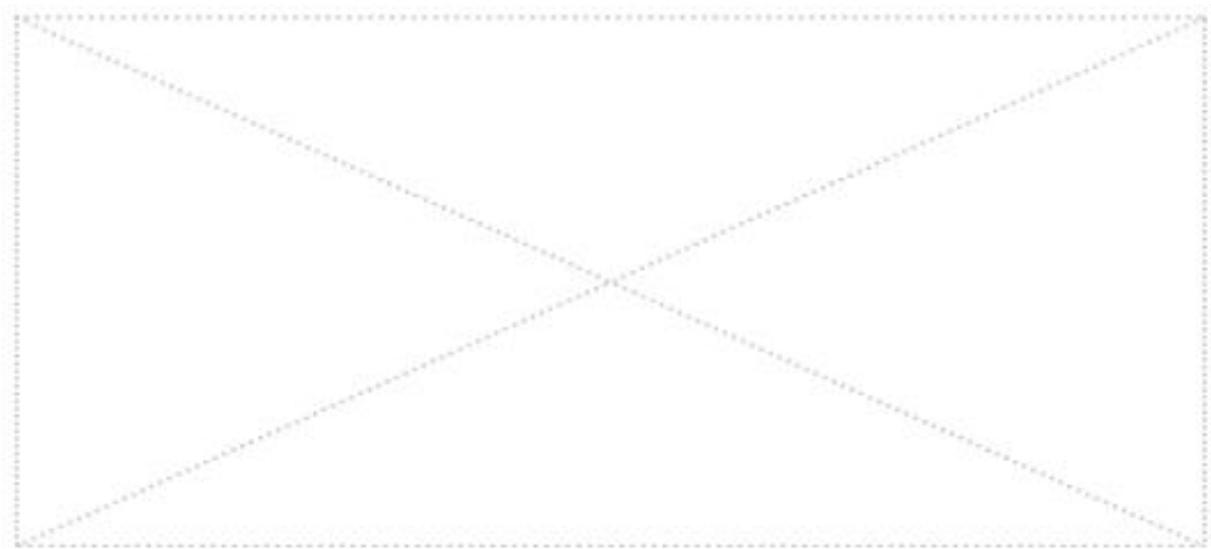
### 3) NIH 조직 체계<sup>22)</sup>

□ NIH는 21개의 연구소와 6개의 연구 센터로 구성되어 있음

○ Office of the Director(기관장 사무국)는 Chief Director와 소수의 Deputy Director로 구성되어 있음

- 이 기관에서는 21개의 연구소와 6개의 연구센터의 전반적인 요구사항을 각 센터장으로부터 듣고 해결하는 역할을 하며, NIH의 전반적인 정책을 결정하고 국가 프로젝트를 관리함

<그림 14> NIH 조직체계



출처 : 한국연구재단 이슈리포트 2019\_07호

○ Office of the Director 아래에 21개의 연구소와 6개의 연구 센터에는 각 센터 또는 연구소의 기관장들이 각 연구소를 운영하고 있음

- 기관장들은 각 센터의 프로그램을 계획, 평가, 조정하고, 예산을 결정하며 각 기관의 전략 수립을 위한 자문을 제공함

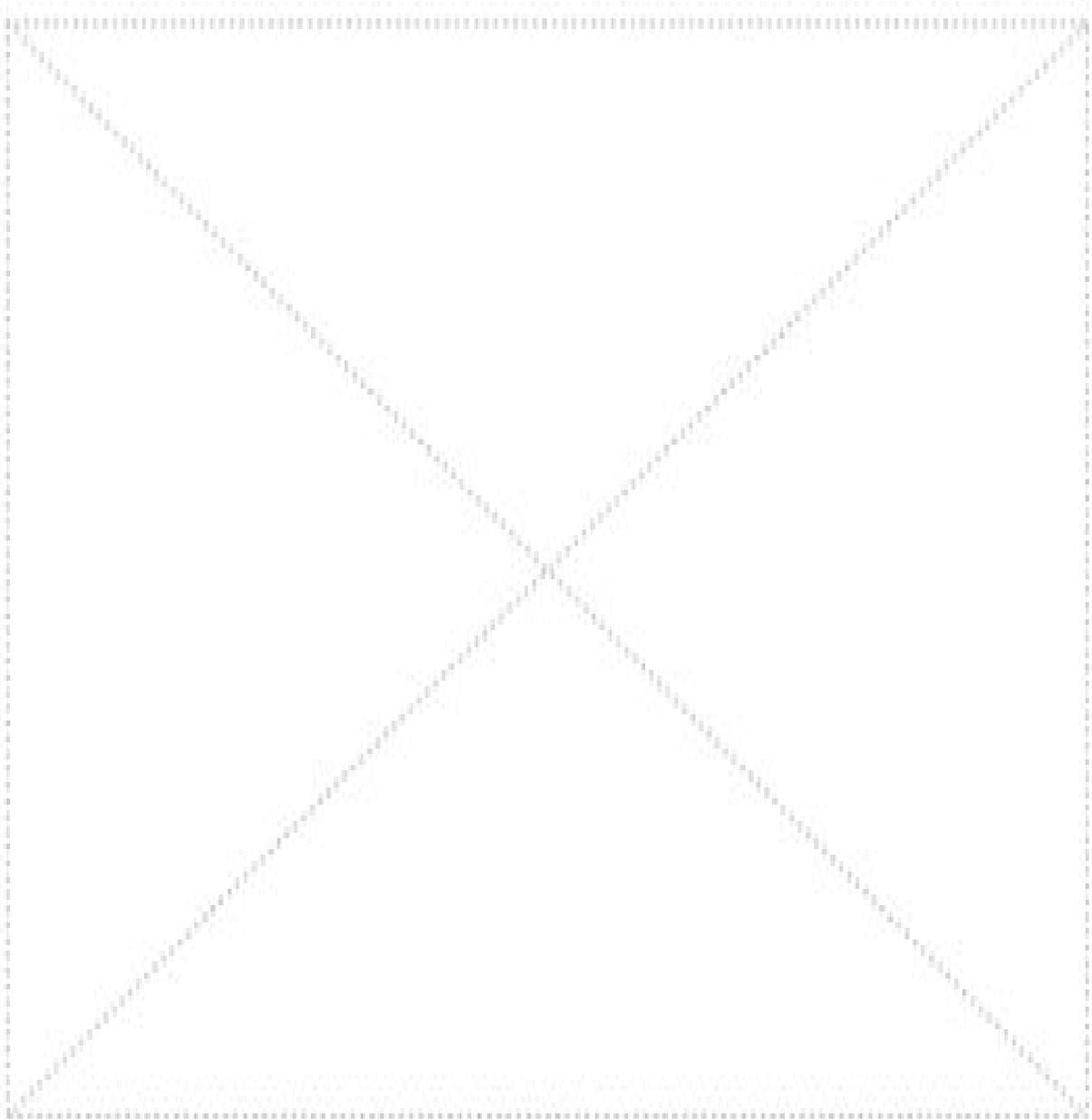
- 예를 들어 NCI 연구소는 Division of Extramural Activities, Center for Cancer Research, Division of Cancer Epidemiology and Genetics, Division of Cancer Treatment and Diagnosis, Division of Cancer Biology, Division of Cancer Control and Population Sciences로 구성되어 있음

- 그 부서 아래는 다시 세부 Branch로 나뉘어져 있는데, 예를 들어 Division of Cancer Biology는 DNA and Chromosome Aberrations Branch, Cancer Cell Biology Branch, Cancer Immunology, Hematology, and Etiology Branch, Tumor

22) 한국연구재단 이슈리포트 2019\_07호 미국 및 일본의 연구비 지원제도 소개

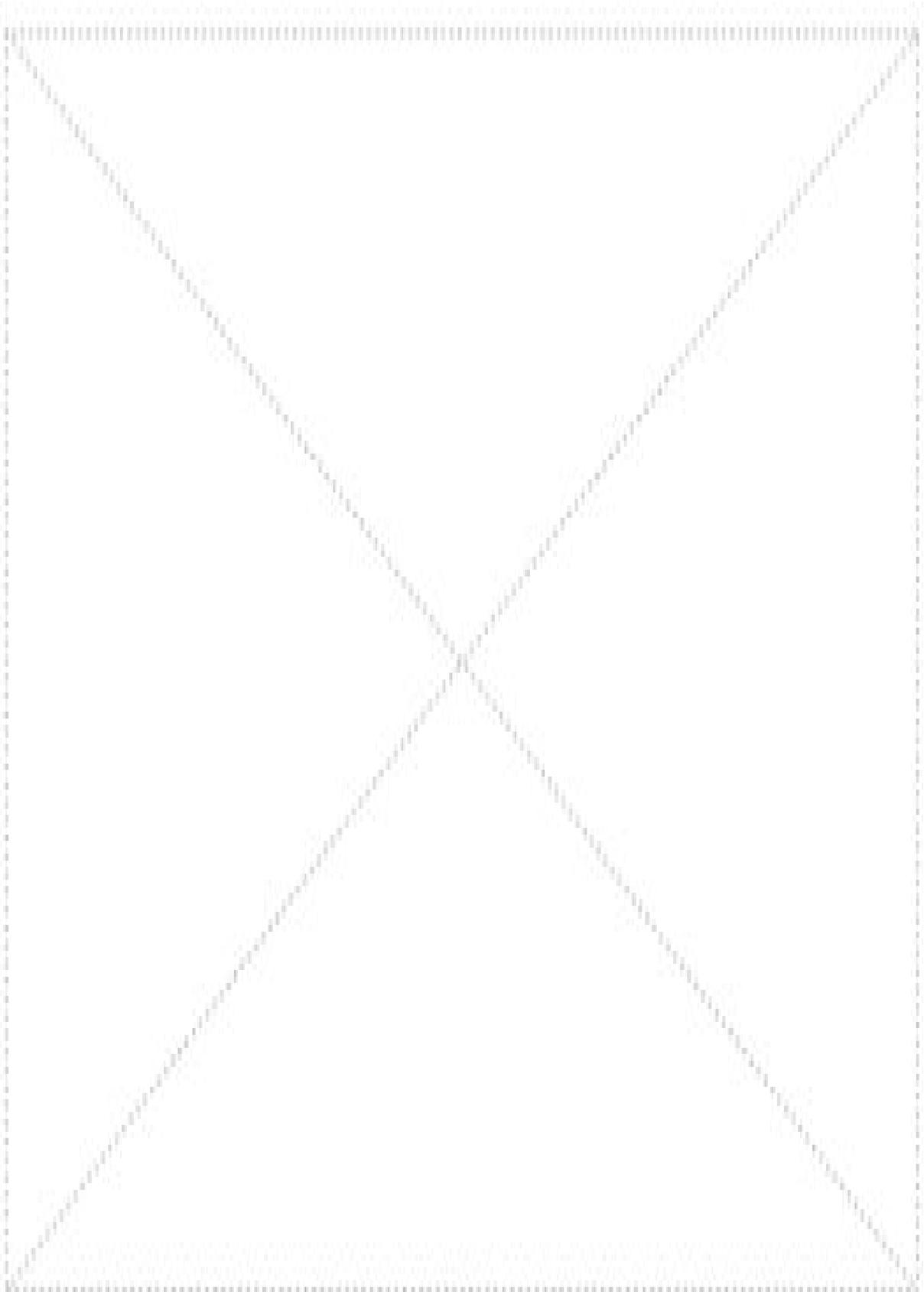
Biology and Micro environment Branch, Tumor Metastasis Branch로 나뉘며 이 Branch는 다시 세부 프로그램으로 나뉜다. 단/실에는 Division Director가 각 단/실을 책임지고 있으며, Deputy Division Director는 Division Director를 도와 단실을 운영한다. Branch를 책임지는 사람은 Chief로서 각 Branch의 프로그램을 운영하는 역할을 수행하며, 각 세부 프로그램은 Program Officer가 담당함

<표 31> NIH 세부 조직별 주요 역할



출처 : 한국연구재단 이슈리포트 2019\_07호

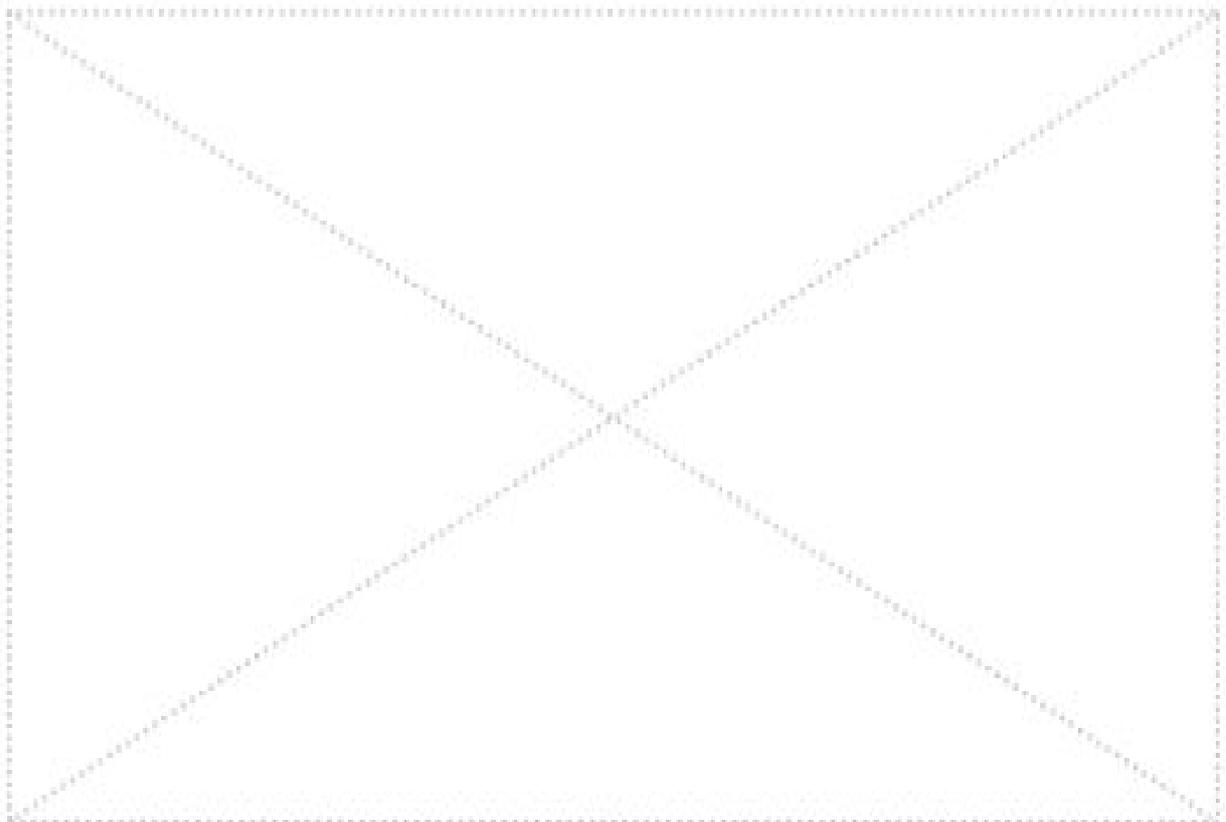
<표 32> NIH 기관 명칭 및 주요영역



출처 : 한국연구재단 이슈리포트 2019\_07호

- NIH 사업체계 특징은 사회적 수요에 맞춰 병원의 진료과목처럼 질환군에 특화된 기관 설립·운영을 한다는 것임<sup>23)</sup>
  - NIH 연구소·센터들 중에서 절반 정도가 질환군 중심 기관들이며, 이들의 설립은 해당질환에 대한 사회적 관심과 수요를 반영한 것임
  - 그 중에서 8개 질환군 중심 기관들은 여전히 NIH 예산 상위 10위권(FY'15 기준) 안에 들 정도로 핵심적인 기관들임
  - 기타 NIH 기관들은 특정질환으로 국한될 수 없는 기초·기반연구, 인프라, 정치적·사회적 이슈 대응 등으로 성격이 다양함
  - 질환군 연구기관 예산 총액은 NIH의 기타 연구기관 예산 총액의 3배 이상임

<표 33> NIH 질환군 중심기관들의 특징



자료 : 과학기술정책연구원, STEPI Insight 170호 미국보건의료시스템 특징 (2015)

- 질환군 중심의 NIH 기관들은 해당 질환에 관한 모든 연구들을 종합적으로 수행함<sup>24)</sup>
  - 예를 들어, 질환군 연구기관들 중에서 가장 예산이 많은 NCI(암연구소)는 암퇴치를 위해 기초연구, 질병원인 규명, 위험요인 발굴, 예방, 진단, 치료, 통제, 감시의 전 범위를 포괄하고 있음

23) 과학기술정책연구원, STEPI Insight 170호 미국보건의료시스템 특징 (2015)

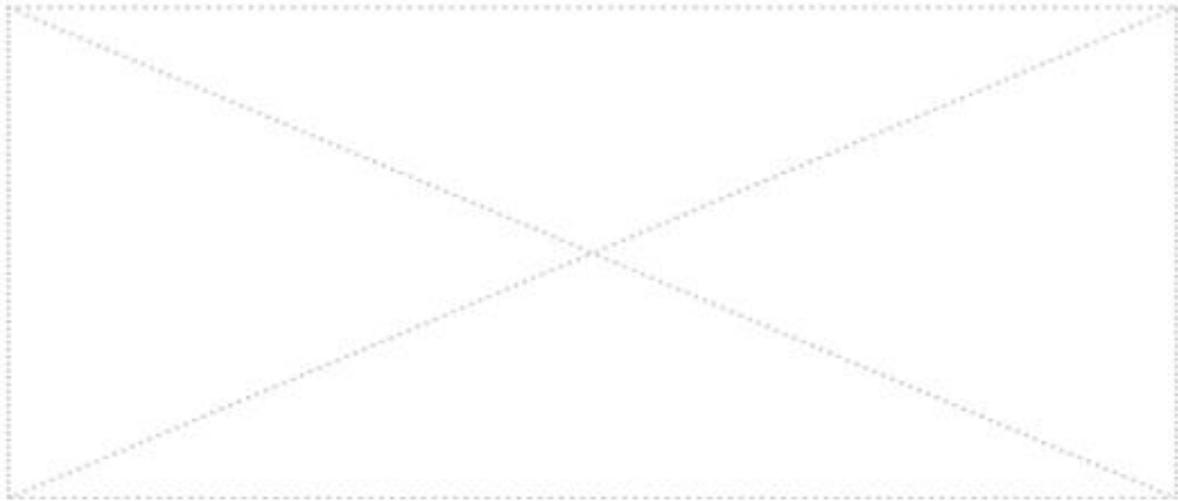
24) 과학기술정책연구원, STEPI Insight 170호 미국보건의료시스템 특징 (2015)

#### 4) NIH 사업체계<sup>25)</sup>

##### □ 외부 연구지원

- 외부연구 지원은 발주기관이 연구활동에 관여하지 않는 그랜트(grant) 방식을 주로 활용함
- 전체 과제 중에서 90% 이상이 그랜트 방식으로 지원되며, 그랜트에는 세부 유형 존재

<표 34> NIH 지원방식별 유형



##### □ 최근 변화

- NIH 기관 간 프로그램 조정 및 협력, 중개연구가 강조되면서 2006년 NIH 개혁법(NIH Reform Act of 2006)이 통과(Zerhouni, 2008)
  - 중개연구는 “기초연구 결과를 임상 적용 가능한 신 치료법(의약품, 의료기기, 진단 및 치료기술)으로 전환하는 것(bench to bedside)과 임상연구에서 얻어진 새로운 관찰이 기초연구를 촉발하는 것(bedsideto bench)”로 정의(김석관 외, 2014)
  - 새로운 기관 설립을 목적으로 하던 과거의 NIH 개혁법들과는 달리, 2006년에는 NIH원장의 권한을 강화하여 각 NIH 기관들의 프로그램을 조정할 수 있는 권한을 부여하고, 공동기금을 수립해서 기관 간 협력 프로젝트들이 활성화될 수 있도록 함
  - 또한 기초연구 성과를 임상연구로 연계하는 중개연구 전담기관 설립근거 마련
- 2008년 획기적인 기초연구, 협력연구, 중개연구 관련 내용으로 NIH 로드맵(NIH Roadmap for Medical Research)이 발표됨(Kantor, 2008)
  - 획기적 발견이 될 수 있는 기초연구 분야에 대한 이니셔티브(“New Pathways to

25) 과학기술정책연구원, STEPI Insight 170호 미국보건의료시스템 특징 (2015)

Discovery”)와 간학문적 혹은 공공-민간 협력을 위한 이니셔티브(“Research Teams of the Future”), 임상 및 중개연구 활성화를 위한 이니셔티브(“Reengineering the Clinical Research Enterprise”)가 2008년 로드맵의 주요 내용

- 지난 10년간('06~'15) NIH 투자방향에서도 기초연구와 함께 중개연구가 강조했고, 분야로는 기초연구, 중개연구 등이 투자방향으로 여러 번 언급되었고, 질환으로는 HIV/AIDS, 생물방어, 희귀질환, 알츠하이머 등이 수차례 강조됨

○ 2011년 중개연구 전담기관 신설을 통해 연구성과가 질환극복으로 잘 연계될 수 있도록 외부기관 및 민간기업들이 협력할 수 있는 플랫폼 강화

- 2011년에 신설한 NCATS(National Center for Advancing Translational science)에서 운영하는 CTSA(Clinical and Translational Science Award) 프로그램은 의료기관을 중심으로 대학 및 연구소와 제약업체, 비영리기관 등을 연계하는 NIH의 대표적인 협력플랫폼임(www.ctsacentral.org)

- 2006년 12개에서 시작된 CTSA 센터들은 현재 총 62개로 증가하여, 기초연구(대학, 연구소), 임상연구(병원), 상용화(기업)을 연계하는 컨소시엄 형태로 운영(김석관 외, 2014)

#### □ 소결

○ NIH는 질환극복이라는 병원 수요에 대응하기 위한 R&D 추진체계를 구성·운영

- NIH의 시초가 해양병원 내 실험실이었던 만큼 NIH의 R&D는 처음부터 질환군에 따라병원의 수요를 기반으로 목적지향적으로 이루어짐

- 그 결과 질환극복 수요가 높은 암, 알레르기과 감염병, 심장·폐·혈관 질환 등에 많은 연구비가 투자되는 구조로 운영되고 있음

- 그 외 기관들은 질환군에 상관없이 공통적으로 적용 가능한 연구영역별로 설립되면서, 일종의 매트릭스 형태로 구조화됨(이민형 외, 2013)

- 국내 보건의료 R&D의 목적도 질환극복과 산업육성이지만, R&D 사업들이 이러한 병원의 수요를 충분히 반영하고 있지 않은 상황임

○ 최근 국가 수준에서의 전략적 R&D 투자를 위한 NIH 원장의 기획 및 조정기능 강화

- 각 NIH 기관들이 독립적인 법에 기반하여 운영되어 온 만큼 지금까지 NIH는 기관간프로그램 조정이나 범-NIH 차원의 프로그램 운영이 어려운 측면이 있었음

- 2006년 NIH 개혁법을 통해 NIH 원장의 권한이 강화되면서 프로그램 조정, 범NIH 프로그램 기획을 통해 투자의 전략성이 강화되고 있음

- 우리나라의 경우에도 ‘국민건강을 위한 범부처 R&D 중장기 추진계획’ 과 같은 최상위계획이 존재하지만, 국가 차원에서의 투자 우선순위 수립이나 프로그램 조정은

## 미흡한 상황임

### ○ NIH는 명확한 미션에 기반한 차별화된 운영시스템 구축

- 지원대상, 연구단계, 성과물유형 등에 따라 231개 유형(activity codes)이 존재할 정도로 지원프로그램이 세분화되어 미션에 따라 차별화된 운영시스템이 작동
- 연구지원이 결정되면 지원기관이 관여하지 않는 그랜트(grant)와 연구자가 연구내용을 자유롭게 설정할 수 있는 자유공모(unsolicited) 방식이 대부분일 정도로 연구자율성을 강조
- 반면, 그랜트나 상호협약이 아닌 계약(contracts)에 의한 연구지원의 경우에는 계약서에 개발하고자 하는 상품이나 서비스를 구체적으로 명시하고 이를 제공해야 하는 법적의무를 부과
- 국내 보건의료 R&D 사업들은 NIH처럼 목적이 구체화되어 있지 않으며, 목적에 상관없이 대부분의 연구자들이 논문·특허 생산에 매진해야 하는 구조

### ○ 기초연구 성과가 임상으로 연계될 수 있도록 기업과의 협력 강화

- 연구 성과가 실제 질환극복에 기여할 수 있도록 다양한 혁신주체들이 협력할 수 있는 중개연구 플랫폼 구축·확대
- 미국 전역에 걸쳐 대학병원 혹은 공공병원을 중심으로 주변의 의과대학, 제약회사, 의료기기 업체, 지역 단체 등이 참여하는 컨소시엄인 CTSA 증대
- 국내에도 기업이 정부 R&D에 참여하여 연구성과를 제고할 수 있어야 한다는 주장이 증대하고 있지만, 여전히 R&D 수행수체로 기업의 비중은 낮은 상황임

### ○ NIH 기관들 간의 협력 강화를 위한 시스템 구축·운영

- 27개 NIH 기관들의 협력 필요성이 증대하면서, NIH 원장의 권한 강화와 공동기금(Common Fund) 마련을 통해 범-NIH 차원에서의 공동연구가 증가\* 2006년 NIH 개혁법에서는 NIH 총 R&D 예산에서 공동기금의 배정 비율이 전년도 비율보다 적어서는 안 된다고 규정하고 있으며, FY2014 기준으로 총 981개의 협력과제가 수행되었고, 이들의 총 예산은 약 11억 6천만 달러에 육박
- 다시 말해 2차원 매트릭스 구조에서 최상위 우선순위를 지니는 R&D에 보다 집중할 수 있는 3차원 구조로 변화하고 있음
- 우리나라에서는 보건의료 R&D가 미래창조과학부, 보건복지부, 산업통상자원부를 중심으로 주로 투자되고 범부처 사업들이 운영되고 있지만, 부처 간 협력이나 연계는 형식적인 차원에 머무르고 있는 상황임

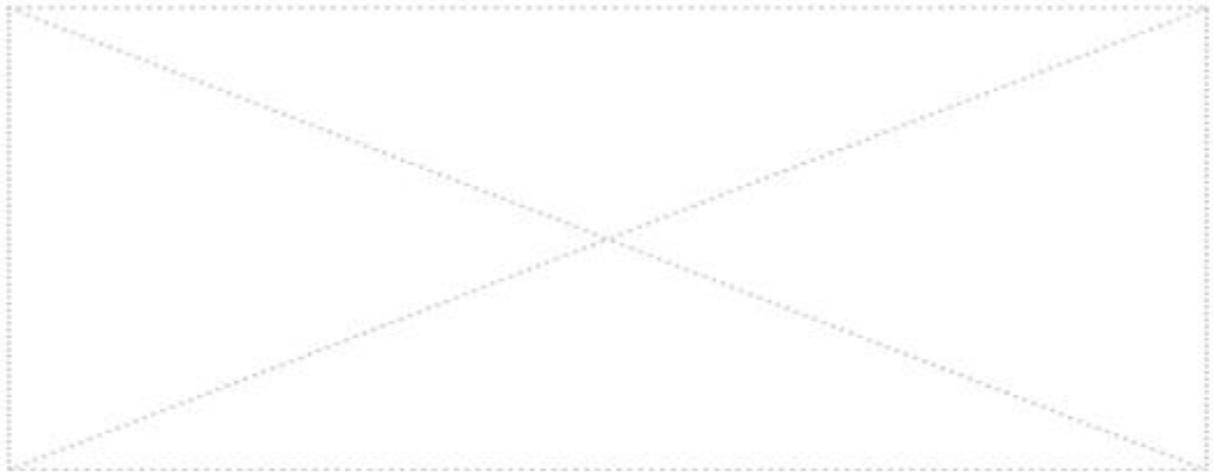
## 5) NIH 연구계획서 심사<sup>26)</sup>

26) 한국연구재단 이슈리포트 2019\_07호 미국 및 일본의 연구비 지원제도 소개

□ NIH에서는 연구계획서는 2단계 심사를 거침

- 연구계획서가 접수되면 Center for Scientific Review(CSR)에서 분야별로 분류하고, 분류한 연구계획서는 연구계획서의 특성에 맞게 해당 연구소로 가거나 CSR의 Study Section에서 심사가 이루어짐
- Study Section에서 1차 심사가 이루어지고 자문위원회를 통해서 선정이 이루어지는 2단계 심사가 실시됨

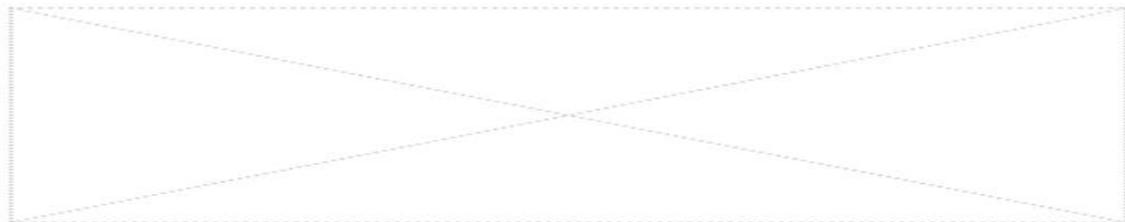
<그림 15> NIH 평가 프로세스



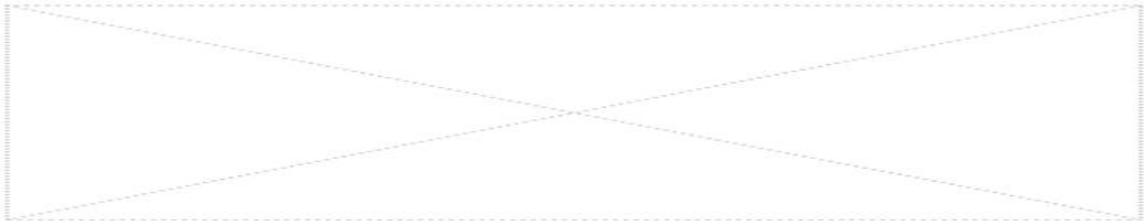
출처 : 한국연구재단 이슈리포트 2019\_07호

□ 1단계 심사의 주요 절차는 다음과 같음

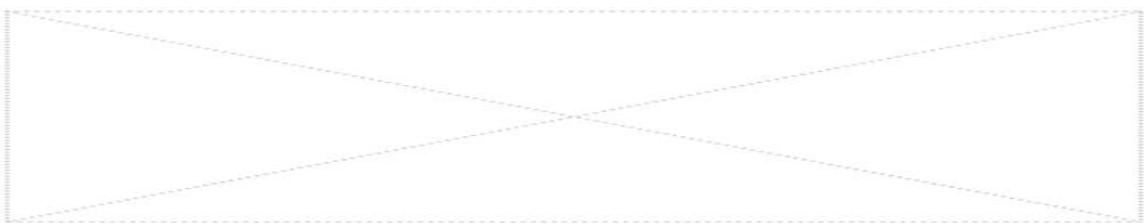
- 연구비 지원에 대한 공고가 접수되고 연구자는 NIH 평가센터(Center for Scientific Review, CSR)에서 연구 계획서를 접수함
- NIH 평가센터에서 각 연구계획서에 고유식별번호를 부여하고, 행정적인 부분과 형식적인 부분을 검토함
- 연구자는 연구계획서에 특정 평가자를 제외해 달라는 요청을 할 수 있으며 평가위원회 별로 공개된 명단을 통해 평가자 pool을 확인할 수 있음
- Study Section은 <https://public.csr.nih.gov/StudySections>에서 해당 분야별로 평가자를 확인할 수 있음



- NIH 평가센터는 연구계획서의 요건, 양식 등 연구계획서를 사전 검토하고 연구계획서에 맞는 심사자 그룹을 구성하여 NIH 연구소나 연구센터에 평가를 의뢰함
  - 연구자는 자신에게 배정된 연구소나 센터가 자신의 연구 분야와 맞지 않을 경우, 연구소나 센터 변경에 대한 요청을 할 수 있음
  - 보통 연구자 주도 연구비R01과 같은 연구계획서(investigatorinitiated research)는 NIH CSR에서 심사가 이루어지며, 협약이나, 경력 프로그램과 같은 프로젝트는 주로 NIAID(National Institute of Allergy and Infectious Diseases)가 연구제안서를 심사함



- 1차 동료평가는 연구비 지원 여부를 결정하는 가장 중요한 절차로 평가센터에서 구성된 평가위원회가 평가를 실시함
  - 각 분야의 전문가로 구성된 평가위원회는 20여 명의 통합 심사평가단으로 먼저 구성됨
  - 하나의 연구계획서에 대해 20여 명의 통합심사평가단 구성원 중 1명은 전담 평가자(Primary reviewer)와 1명의 일반 평가자(Secondary reviewer), 1명의 참고자(Reader)로 구성되어 연구제안서를 심사함
  - 심사회회가 열리기 전 심사위원에게 연구계획서를 보내서, 평가자들은 연구계획서에 대해 사전 심사를 실시함



- 심사회회의 전에 심사위원은 각 평가 기준에 따라 자신에게 배정된 연구계획서에 대해 예비 점수를 부여함
  - 그 점수에 따라 하위 50%의 연구계획서는 토론 대상에서 제외되며, 해당 연구자는 토론 내용이나 전반적인 영향력 점수를 받을 수 없게 되지만, 심사평이 있는 평가 요약서만 받게 됨
- 심사회회의 토론에서는 평가위원회는 위원장, 평가위원, 간사로 이루어져 각 연구계획서에 대해서 토론을 진행함

- 위원장은 회의를 주도하여 이끌어가는 사람이며, 간사는 NIH 직원으로 관련 분야 박사학위 소지자로 관련 분야의 평가자를 위촉하고 평가내용 등을 요약하면서 회의를 돕는 역할을 함

○ 동료평가에서는 전반적인 영향력 점수를 매김

- 전반적 영향력이란 프로젝트가 관련 연구분야에 지속적으로 강력한 영향을 미칠 가능성을 의미하며, 영향력 점수는 1~9점까지 분포되어 있으며, 매우 탁월함에서 최저까지로 나뉨

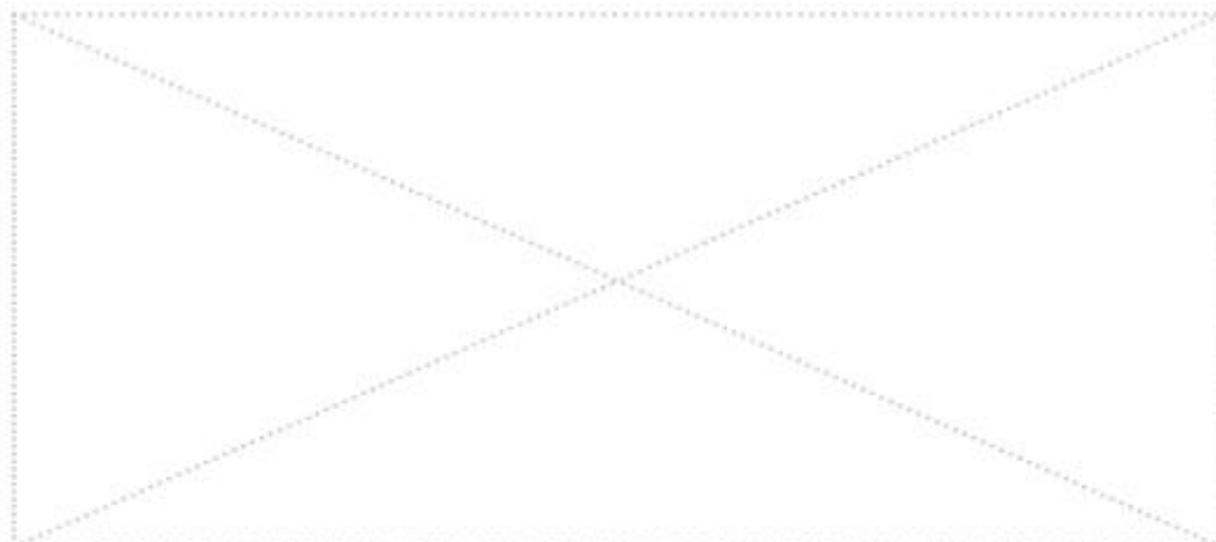
<표 35> 전반적인 영향력 점수



- 전반적 영향력 점수의 기준은 연구의 중요성/연구책임자의 자질/혁신성/방법론/연구환경 등임

- 이러한 기준으로 심사위원들이 수치화된 점수(Overall Impact Score)를 내면 연구계획서 당 평균 점수를 구한다. NIH는 연구자에게 전반적인 영향력 평가 점수와 평가서를 함께 제공함

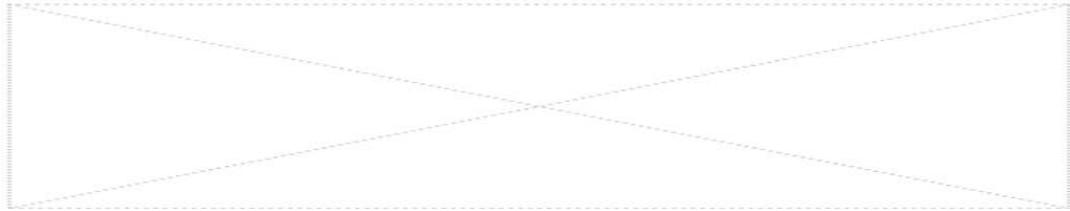
<표 36> 전반적 영향력 점수의 구성요소



□ 2단계 심사의 주요 절차는 다음과 같음

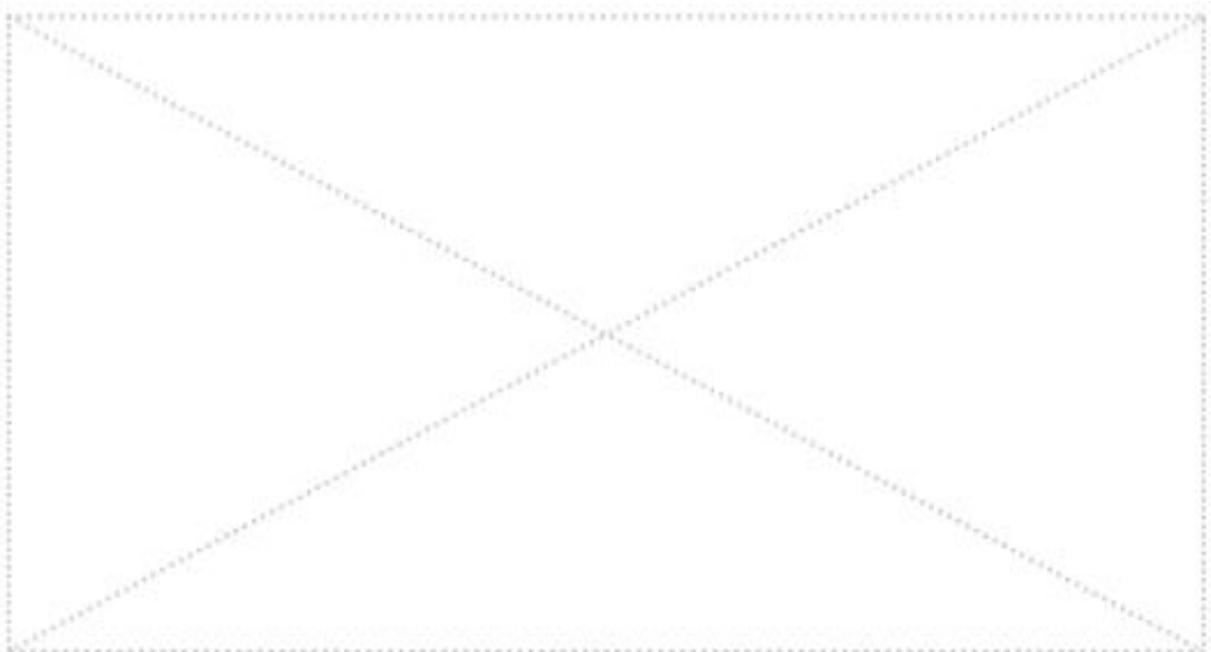
○ 2차 자문위원회는 행정문제를 주로 검토하며 특히 사람이나 동물을 피험으로 하는 실험의 경우 이에 맞는 행정절차를 실시함

- 신청 연구비 규모가 크거나 외국기관과 같이 특수한 경우, 또는 잠재적 문제점이 있을 수 있는 신청서도 함께 검토함



○ 사람이나 척추동물 등에 대한 추가 조사 사항에는 각각의 기준을 가지고 검토를 실시하며 이 2차 자문위원회 검토는 주로 NIAID Advisory Council에서 검토가 진행됨

<표 37> 추가검토 사항



□ 협약

○ 연구가 최종 선정되면 Grants Management Officer가 지원승인서(Notice of Award)에 사인하여 프로그램 외에 재정적인 측면에 대해 책임을 지며 법적, 행정적, 정책에 대한 요구사항을 실행함

□ NIH의 연구계획서 심사에 직접적으로 관여하는 사람은 Center for Scientific

Review의 Program Director와 Scientific Review Administrator임

- Program Director는 연구 신청서가 접수되면 이를 분류하는 역할을 수행하며 2단계에서 자문위원회를 개최하는 역할을 함
- 반면 SRA는 평가자를 위촉하고 신청서의 행정적 검토를 시행하며, 1단계 패널 심사가 이루어질 수 있도록 하는 역할을 수행함
- 평가가 끝난 후 연구 지원을 위한 행정 처리는 Grant Manager Officer가 담당함

## 6) NIH 주요 연구개발 사례<sup>27)</sup>

### □ NIH BRAIN 이니셔티브

- 신경과학 연구 촉진 및 알츠하이머, 조현병, 자폐증, 뇌전증, 외상성 뇌손상 등의 연구를 위한 혁신적 연구 장비 도입
  - 2018년 200개의 신규 사업에 2억 2천만 달러를 투자하며 현재까지 총 550개 이상의 지원 사업에 9억 550만달러 이상의 예산 투자
  - 최근 고효율의 세포유형식별기술의 활용으로 쥐의 뇌세포 조사를 완료, 인간의 뇌세포 조사 준비에 돌입. 파킨슨병과 같은 뇌 운동기능장애의 치료시 뇌에 가해지는 자극을 자동으로 조정할 수 있도록 뇌 반응의 실시간 모니터링 기기의 개선 및 실험동물의 뇌 세포 활동의 동시다발적 관찰이 가능

### □ All of Us 프로그램

- 유전체 센터 3곳을 선정하여 연구비를 지원함으로써 23만 명 이상 기증자의 생체 샘플에서 고품질의 유전체데이터를 추출하고 결과를 기증자들과 공유할 예정
  - ACMG 59와 같은 중요한 의료정보의 반환 프로토콜 및 특정 증상에 대한 의학정보 제공에 필요한 약물유전학 프로토콜의 개발을 위해 규제기관과 협력
  - 데이터 공유를 위한 양방향 데이터 브라우저(Data Browser)를 출시('18.5), 참가자의 설문조사, 신체검사 및 전자의료기록에서 추출한 종합적 정보 공개
  - 데이터 브라우저의 초기 데이터를 심층 연구에 활용할 수 있는 연구자 워크벤치(Workbench)를 2019년 하반기에 출시할 예정이며 이용을 원하는 연구자는 All of Us 연구자 윤리 교육 이수 및 데이터 사용 계약 체결을 포함한 등록절차를 밟아야 함.

### □ 기타 사업

---

27) KHIDI 보건산업브리프 v.287, 한국보건산업진흥원 P4

- 고해상도의 인체 세포 매핑을 위한 프레임워크 개발 촉진과 인체조직 구성과 기능의 이해 증진을 위한 인간세포지도프로그램(Human BioMolecular Atlas Program, HuBMAP) 추진
- 아프리카 국민 건강 증진을 위해 H3Africa(Human Heredity and Health Africa) 컨소시엄 프로젝트를 수립하여 일반적 질병의 유전적·환경적 요인 연구를 위한 공동 연구 체계 구축
  - 7만 명 이상의 참가자 데이터를 활용, 감염병 및 다양한 비전염성 질환에 대한 임상 시험 수행 및 생체시료저장, 바이오인포매틱 네트워크, 최신 유전자 데이터 분석·해독 기술 등 연구개발

## 7) 시사점

### □ 충분한 시간 가지고 전문성이 반영되는 평가절차

- 미국의 경우 당일치기나 1-2일간의 평가가 아니라 충분한 시간을 가지고 전문적인 평가를 지향하고 있음
  - 미국 NIH의 경우 평가위원의 과제내용 검토 및 평가는 충분한 시간을 가지고 장기간에 걸쳐 총 3단계로 이루어짐
  - 평가절차는 온라인을 통한 사전평가(1단계, 3개월 소요), 오프라인에서 2단계 평가(사전 온라인 평가결과 검토+평가위원회 평가, 5개월 소요), 3단계 평가(과제 선정 및 협약, 2개월 소요)를 통해 엄밀하고 전문적인 평가를 지향하고 있음
- 반면에 우리나라의 경우 일반적으로 과제평가는 평가위원들을 위촉한 후 당일(1일) 혹은 1-2일에 걸쳐 단시간에 평가를 실행하고 있음
  - 과제들에 대해 많은 연구비가 투입되고 또 연구는 중장기적으로 수행되는 것에 비해 평가는 거의 요식행위로 단기간에 이루어지고 있는 문제점
  - 평가 자료인 과제의 연구계획서나 연구결과보고서 등도 평가 며칠 전에 배포할 뿐이며 또 배포된 평가 자료도 사전평가 메커니즘이 없는 상태이기 때문에 평가위원들이 평가 자료들을 사전에 깊이 있게 검토할 수 없는 실정임.

### □ 계량적인 평가가 아니라 질적인 평가

- 미국 NIH의 경우 연구의 중요성, 연구자, 혁신성, 연구방법, 연구환경 등 5가지 평가 지표들에 대해서 평가위원들이 평가지표별로 점수를 매기는 것이 아니라 수준을 평가하는 방식임(1등급~9등급 사이의 등급 부여)
  - 따라서 각 평가지표들 간 부여된 등급들을 합산할 수 없음
  - 평가위원들은 5가지 평가지표에 대한 등급부여와 별도로 과제별로 전체 등급을 따

로 부여하게 되어 있음

- 또한 이러한 5가지 평가지표들에 대한 등급부여 뿐만 아니라 평가지표 별로 정성적인 평가(서술)를 하게 되어 있음

○ 우리나라의 경우 거의 모든 평가가 평가지표들을 설정해 놓고 평가지표별로 가중치를 두어 전체적으로 100점 만점에서 각 지표별로 평가위원들이 부여한 점수들을 합하여 100점 만점에 몇 점인지를 평가하고 있음

- 이러한 평가방식 하에서는 진정한 질적 평가는 어려움

- 즉, 각 평가지표별로 정성적인 평가는 이루어지지 않으며, 따라서 각 평가지표별로 이루어져야 하는 정성적인 평가가 이에 대응하는 정량적인 평가와 상응하기 어려움

- 평가지표들도 질적 평가를 반영하기보다 주로 기능적인 측면이 강함

□ 평가방식 지표 개선을 위해 과학적인 접근 및 노력 경주

○ NIH는 최적의 평가방식 및 평가지표를 추구하고 있으며, 이를 위하여 10년 이상의 데이터베이스를 축적하고 분석하고 있음

○ 각 평가항목의 객관화된 데이터 확보를 위하여, 최종점수와 평가 항목 점수를 분리하여 운영하고 있으며, 평가 및 예산등의 자료에 대하여 데이터베이스를 운영 중임

○ 또한 지속적인 평가지표를 활용하여 축적한 데이터베이스를 통하여 기술별, 사업별 분석뿐만 아니라, 향후 각 평가점수의 통계적 분석을 통한 최적의 평가지표 도출을 추구함

○ 이러한 데이터베이스 구축 및 활용을 통하여 평가방식 지표를 변경했을 때 이전에 비해 평가자와 피평가자 등의 만족도, 공정성 등이 어떻게 개선되는지 등을 분석함

### 3.3.2. 일본 JST(일본과학기술진흥기구)

#### 1) JST 기관 개요<sup>28)</sup>

##### □ 설립 배경 및 목적

- 일본과학기술진흥기구(Japan Science and Technology Agency)는 1957년에 설립된 일본과학기술정보센터(Japan Information Center of Science and Technology : JRDS)와 1961년에 설립된 일본연구개발협의회(Research Development Corporation of Japan:JICST) 두 개의 기관을 하나로 합병하면서 탄생하게 되었음
  - 일본과학기술정보센터(JICST)는 일본과 해외의과학기술정보를 신속하고 정확하게 제공하는 것을 목적으로 설립되었고, 일본연구개발협의회(JRDC)는 해외 기술에 대한 의존도에서 탈피하여 일본 대학이나 국립연구소 등 우수한 연구 성과를 발굴하고 그 기업화를 도모하는 것을 목적으로 설립되었음
- 1996년 일본 과학 기술(Japan Science and Technology)로 합쳐졌다가, 2003년 오늘날의 Japan Science and Technology Agency로 진화하게 됨
  - JST는 국가의 정책 목표를 실현하기 위해 과제 해결형 기초 연구를 Top-down 방식으로 지원하고 있음

#### 2) 예산 및 주요 기능<sup>29)</sup>

##### □ JST의 2018년 예산은 총 1,140억 엔(한화: 1조 1,551억 3,920만 원)임

- 그 중 지식창출과 경제 및 사회가치관련 연구에 75%를, 사회와 인력개발 관련 7%, 기타 분야에 17%,미래사회 전략 R&D 예산에 1%를 지원함

##### □ JST는 국가가 필요한 분야에 대한 연구를 실시하는 기관임<sup>30)</sup>

- 먼저 국가(문부과학성)는 과학기술기본계획 및 사회경제적 수요를 바탕으로 '전략목표'를 설정함
- 전략목표가 설정되면 JST가 외부 자문 기관인 과학기술진흥심의회의 자문을 토대로 전략 목표의 달성을 위해 필요한 연구 영역을 설정함
- 연구영역을 설정하면, 연구영역에 맞는 연구총괄자 (Program Office : PO)를 선정하고 연구총괄자를 중심으로 해당 분야가 운영됨

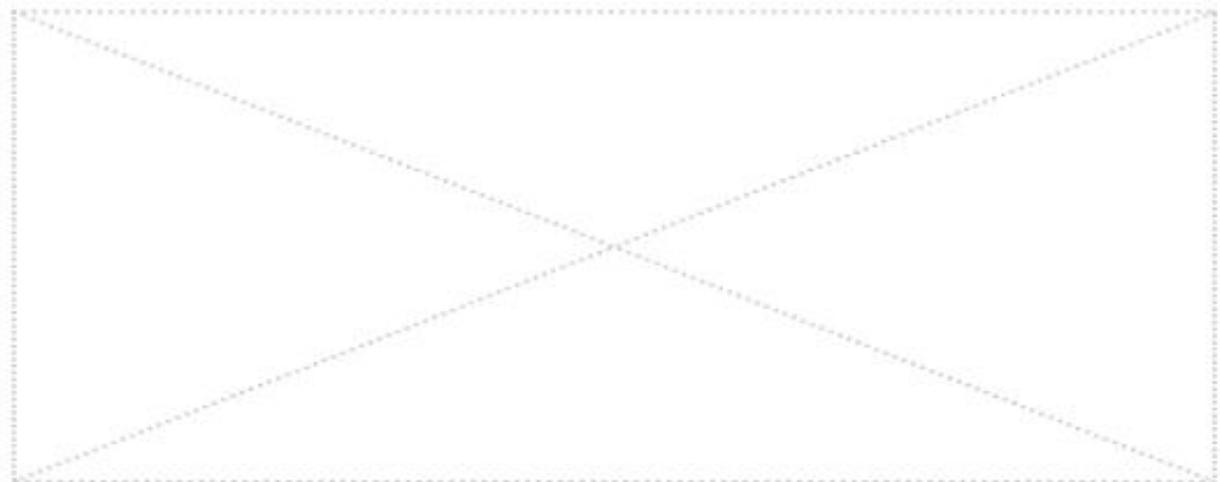
28) 한국연구재단 이슈리포트 2019, 07호

29) 한국연구재단 이슈리포트 2019, 07호

30) 한국연구재단 이슈리포트 2019, 07호

- JST는 크게 4가지 분야(미래를 공동 창조하는 연구개발 전략, 지식을 창조하고 경제, 사회적 가치로 전환, 사회와의 대화를 추진하고 인재 육성, 기타)로 나누어져 있으며 각 분야에서 각각의 목적에 맞는 센터를 운영하고 각 센터에서 연구를 지원하고 있는 구조로 운영되고 있음
- 연구총괄자는 과제 선정부터 연구 추진, 평가까지 연구영역의 전반을 책임지고 운영하고, 영역 어드바이저는 과제평가, 자문 등 연구총괄을 전문적인 관점에서 보좌하는 역할을 함
- 연구 대표자는 연구제안, 연구팀 평성, 연구 실시, 연구비 집행 및 관리 등 연구를 책임지고 이행함

<그림 16> JST 운영체계 예시 : 전략적창조연구추진사업



출처 : 한국연구재단 이슈리포트2019, 07호

### 3) JST 조직체계

- 총 1,251명이 일하고 있음
- 2018년 JST는 연구개발전략센터, 저탄소사회전략센터, 중국연구커뮤니케이션센터, 국립 바이오과학 데이터베이스 센터 등으로 구성되어 있음

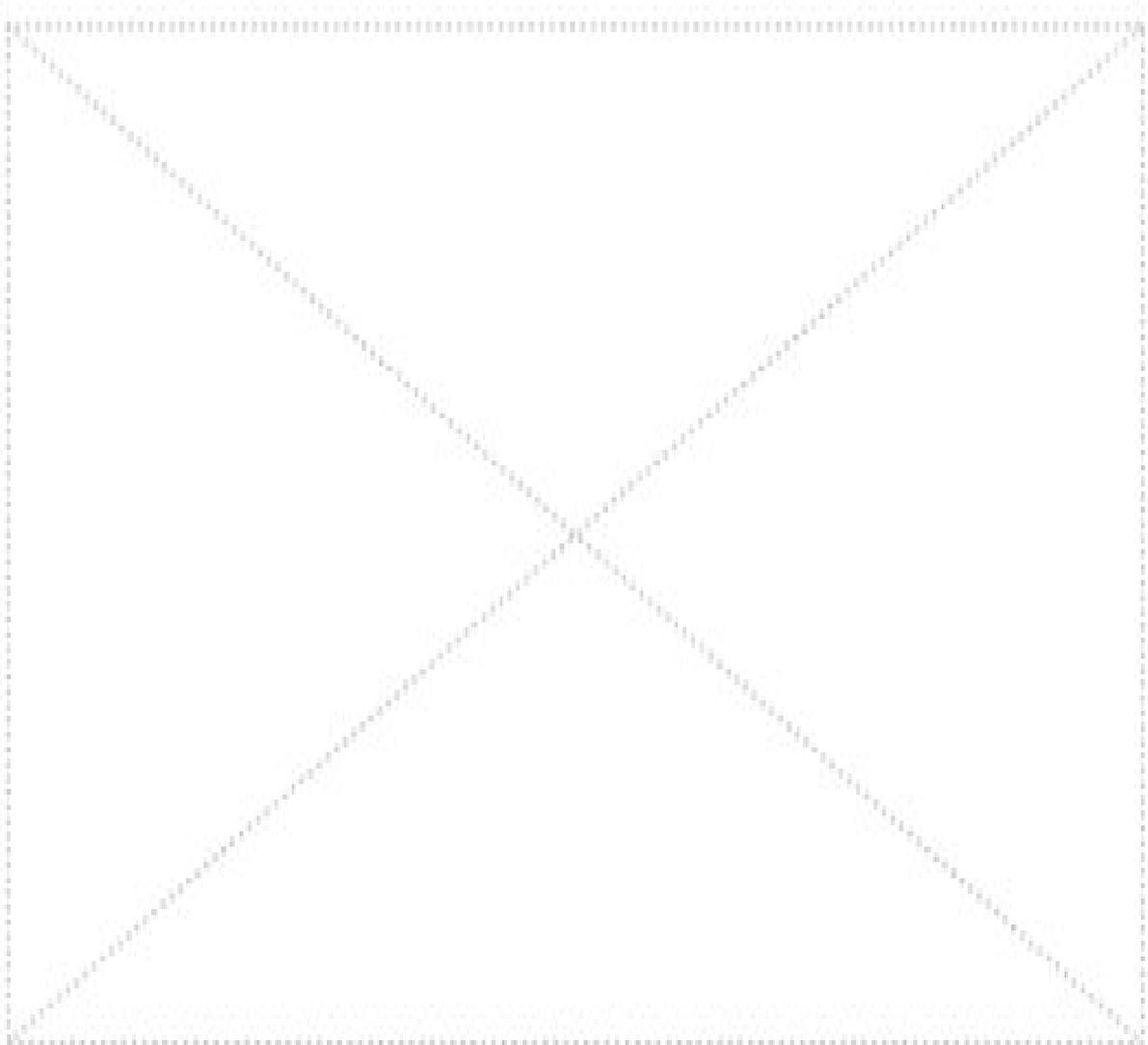
### 4) 일본 과학기술진흥기구(JST) PM과 PO 역할 31)

- JST에서 PO는 소관 연구영역의 과제 선정을 위한 평가를 책임지고 총괄하며 해당 영역에 대한 운영 전반을 관장함

31) 한국연구재단 이슈리포트 2019, 07호

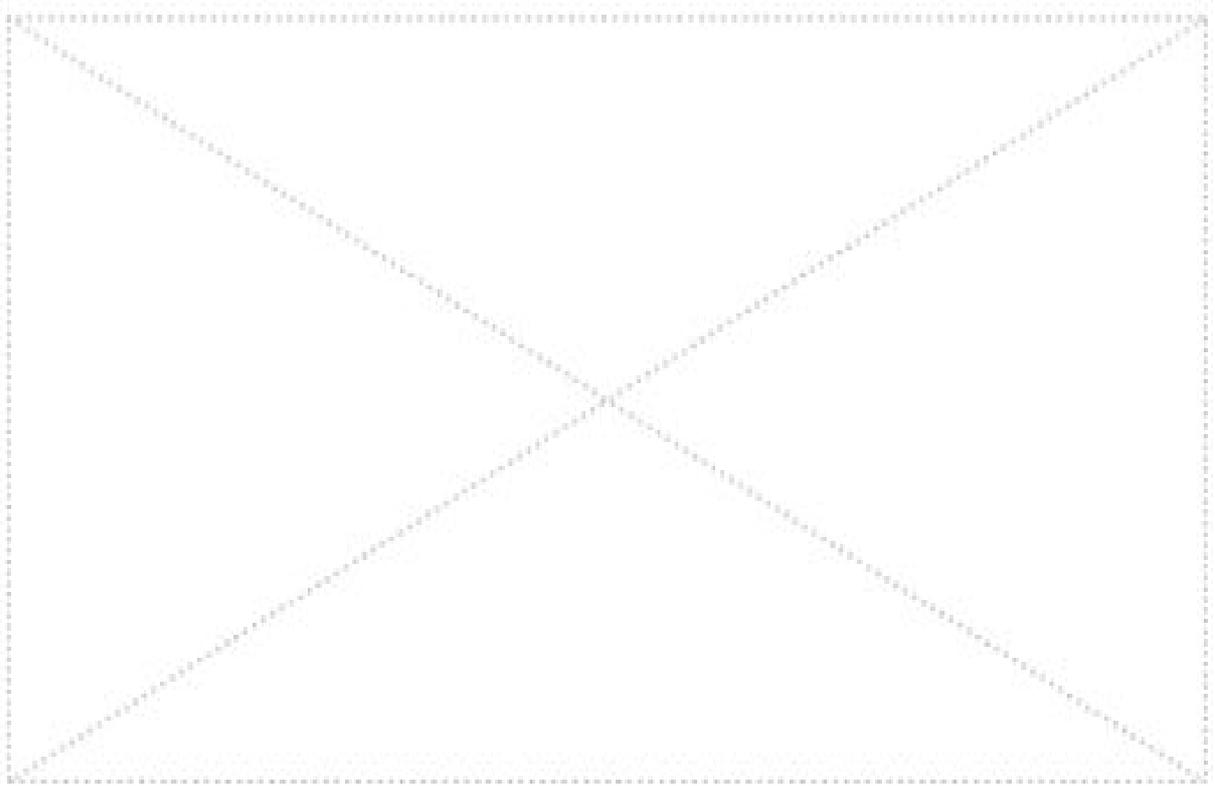
- 연구과제의 선정에서 선정평가 준비부터 후속조치까지 전반적인 영역에서 책임을 지고, 연구경영 측면에서는 예산, 진도관리 등 전반적으로 연구가 운영될 수 있도록 관리함

<표 38> JST PO의 역할



- 반면 PM은 PO를 선정하는 역할을 함
  - 세부 프로그램별 PO를 선정하고 PO의 역할을 조정하고 PO에 대한 평가도 함께 실시함
  - PM은 이사장이 임명하며, JST의 PM은 6명으로 구성되어 있음

<그림 17> JST의 PM, PO 선정 체계



5) 일본 과학기술진흥기구(JST) 연구비 지원체계 32)

□ JST 연구비 지원 체계

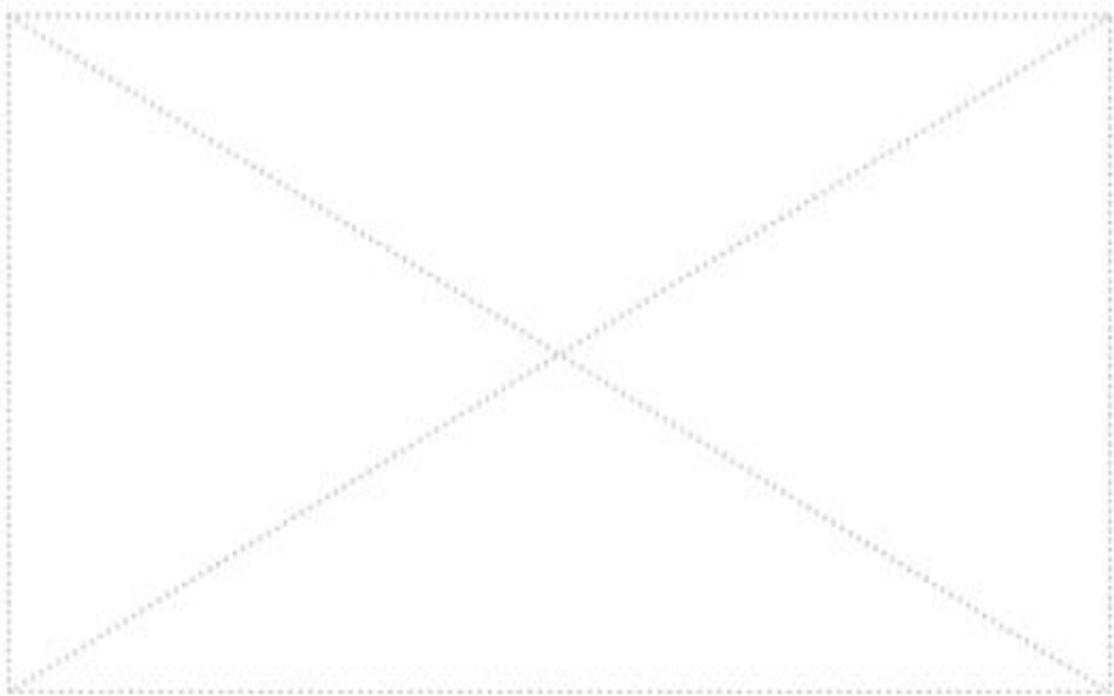
- JST의 연구비 지원제도는 서류 전형과 면접전형을 거쳐 선정됨
- JSPS나 미국의 연구비지원기관과 다른 차이점은 JST는 먼저 연구영역별 목표를 설정하고 이러한 목표를 달성하기 위한 PO를 우선 선정하는 것임
- PO는 신청서를 사전 검토하고 평가자를 선임함
- 평가는 서류전형과 면접전형으로 실시됨

□ 서류전형은 산출물 평가지표와 부가가치 평가지표를 가지고 선정한 후에 면접대상자를 선정함

- 면접대상자들을 대상으로 PO는 과제책임자(PI)에 대한 면접전형을 실시함
- 이렇게 선정된 PI는 PO의 감독 하에 과제 책임자별로 연구계획서를 작성함
- 연구가 선정된 후 과제책임자 소속기관과 연구계약을 체결하고 연구를 시작함

32) 한국연구재단 이슈리포트 2019, 07호

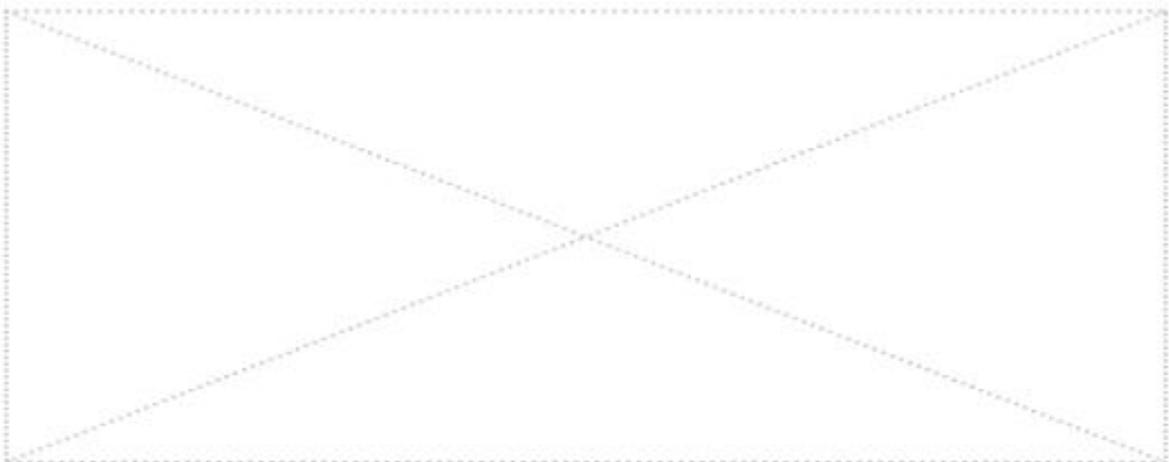
<그림 18> JST의 연구 추진체계



□ JST 연구비 심사기준

- JST의 연구과제를 평가할 때는 크게 산출물 평가지표와 부가가치 지표를 가지고 평가가 이루어짐
- 가시적 산출물은 양적성과 즉 논문수와 특허 등을 의미하고, 질적 성과는 인용건수와 수상여부 등을 가지고 산출함
- 부가가치 평가는 세 가지 가치(과학적 가치, 사회적 가치, 경제적 가치)를 가지고 연구를 평가함

<표 39> JST의 연구성과 평가



6) 일본 과학기술진흥기구(JST) 원천연구 프로그램(STEPI) 33)

□ 새로운 기술의 씨앗

- 일본의 전략적 창조연구 추진사업은 과학기술진흥기구(JST:Japan Science & Technology Agency)에서 단독적으로 추진하고 있는 사업으로 새로운 기술의 씨앗 창출을 목표로 하고 있음
- 또한 전략적 창조연구 추진사업은 특정한 정책목표를 가지고 연구영역을 설정하여 새로운 기술의 씨앗을 만들고자 하며 사업추진은 Top-down방식으로 운영되고 있음
  - 문부과학성이 전략목표를 제시하면 과학기술진흥기구(JST)는 전략목표의 연구영역을 설정하고 연구를 총괄할 책임자를 선정하며 선정된 총괄책임자를 중심으로 각각의 연구과제와 프로젝트들을 진행함
- 이러한 방식을 기본으로 하여 CREST, PRESTO(사키가케), ERATO 사업이 진행되고있으며 새로운 기술의 씨앗(기술원천)을 개발하는 원천연구의 성격을 가지고 있음

□ CREST(Core Research for Evolutional Science&Technology)와 PRESTO(Precursory Research for Embryonic Science and Technology) 프로그램

- 혁신적 과학기술 핵심연구(CREST)와 배아과학기술 선구연구(PRESTO)는 국가의 전략적 목표를 이루는데 기여할 원천적 신기술을 개발하기 위해 지원하는 프로그램으로 원천연구적 성격을 가짐
- CREST와 PRESTO는 그린혁신(Green Innovation),생활혁신(Life Innovation), 나노기술 & 소재(Nanotechnology & Materials), 정보통신(Information & Communications Tech.)이라는 4가지 전략적 주제를 기반으로 하여 이에 따른 하위연구들을 진행하고 있음
- 이 두 프로그램들은 4가지 전략적 주제를 기반으로 연구를 진행한다는 것이 공통점이지만 전략적 주제 밑에 하위과제들은 약간씩 차이를 보이고 있음
  - 2014년 현재CREST는 그린혁신 관련 8개, 생활혁신 관련 10개, 나노기술 & 소재 관련 10개, 정보통신 관련 8개, 총 36개의 하위과제가 진행 중에 있으며 PRESTO의 경우 그린혁신 관련 6개, 생활혁신 관련 9개, 나노기술 & 소재 관련 6개, 정보통신 관련 3개, 총 24개의 하위과제가 진행 중에 있음
- CREST와 PRESTO의 또 다른 차이점은 CREST가 팀별로 이루어지는 팀프로젝트 성격인데 반해 PRESTO는 개인별로 연구가 이루어진다는 것에 있음
- 또한 CREST와 PRESTO는 창조경제가 요구하는 연구개발 전략 중 도전적 연구와 개

---

33) STEPI 정책연구 2014. 원천연구 성과제고 및 활용강화를 위한 성과평가체계 개선 방안

방적 연구에 해당되는 특성을 가지고 있음

- 하지만 두 프로젝트 모두 사업추진이 정부가 설정한 목표에 따라 Top-down방식으로 이루어지기 때문에 연구자들의 요구에 따라 이루어지는 Bottom-up방식에 비해 창의성이 떨어지는 면이 있음
- CREST의 경우 불확실성과 기술위험성이 존재함에도 불구하고 신기술을 개발한다는 점에서 도전적 연구라고 볼 수 있으며, 과제에 따라 외부 연구자들이나 해외연구자들이 팀 형식으로 참여하기 때문에 개방형연구라고 볼 수 있음
- PRESTO는 개인연구자가 과제를 진행하기는 하지만 연구총괄자가 주최하는 영역회의에서 같은 영역에 속하는 외부 조연자들을 초대하여 연구과제를 발전시키기 위한 조연들을 청취하여 서로 협력하면서 연구를 수행한다는 점에서 개방형 연구라고 할 수 있음

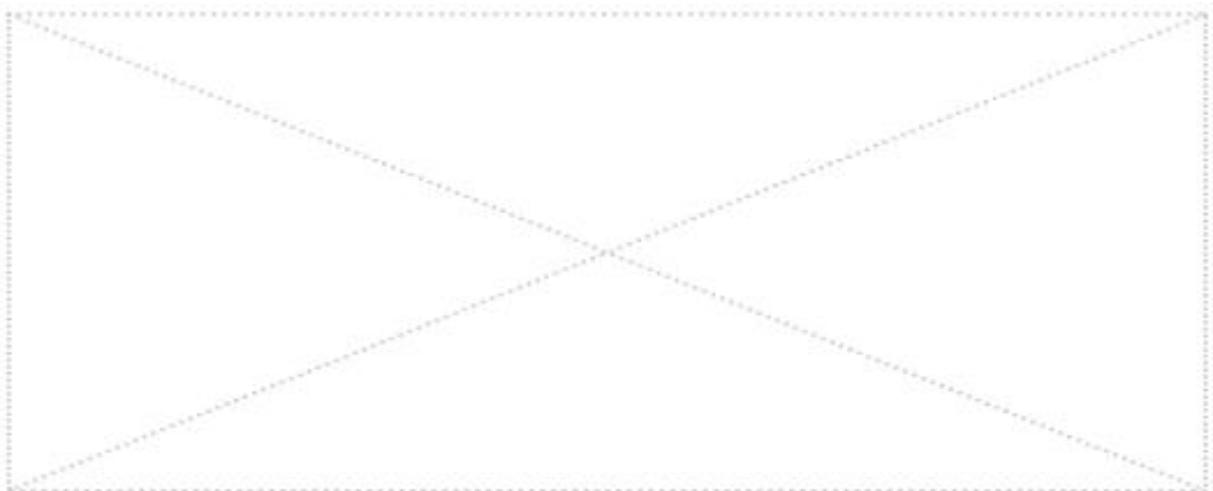
□ CREST 사업추진방식

- 사업추진 방식관점에서는 문부과학성에서 전략목표를 설정하면 과학기술진흥기구(JST)는 이에 맞는 연구영역을 설정하게 되고 연구영역별로 연구총괄자를 선정하는데 연구총괄자의 책임아래 과제 및 프로젝트가 진행되며 연구총괄자는 각 과제 및 프로젝트의 연구대표자를 선임하고 팀원들을 구성하여 연구를 진행시킨다

□ CREST 성과방식 및 성과지표

- CREST는 연구영역에 대한 평가와 과제에 대한 평가를 실시하는데 각각에 대해 사전평가, 중간평가, 사후평가를 실시함

<표 40> JST의 CREST 평가

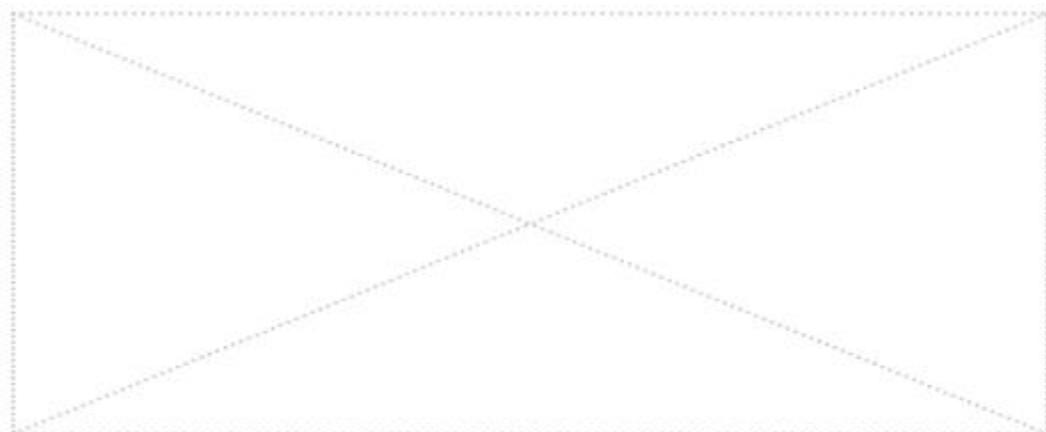


□ ERATO (Exploratory Research for Advanced Technology)

- ERATO(Exploratory Research for Advanced Technology)는 새로운 기술의 원천을

- 창조하거나 연구 분야에 있어 새롭고 흥미로운 트렌드를 창출하는 것을 목표로 하고 있는 프로그램으로 1981년부터 시작된 프로그램
- 과학기술분야의 기초 연구를 촉진하기 위한 목적으로 만들어졌으나 2002년, 과학기술위원회가 수립한 제2차 과학기술기본계획에 따라 정부가 주도하는 “전략적 기초연구프로그램 (Strategic Basic Research Programs)”에 편입되었음
  - 프로그램 초기에는 기초연구의 성격이 강했으나 “전략적 기초연구프로그램”에 편입되면서 원천연구의 성격이 추가되었음
  - 그 결과 연구를 통해 새로운 물질을 발견하거나 구조를 밝히는 등의 기초연구와 새로운 기술의 원천을 개발하는 원천연구의 성격을 동시에 지님
- ERATO는 그린혁신, 생활혁신, 나노기술, 정보통신, 수학 및 컴퓨터공학의 5가지 전략적 분야를 바탕으로 하위과제들이 진행 중임
- 2014년 기준으로 그린혁신 관련 2개, 생활혁신 관련 11개, 나노기술 관련 13개, 정보통신 관련 1개, 수학 및 컴퓨터공학 관련 2개 등 총 29개의 하위과제가 진행
  - ERATO는 CREST나 PRESTO와는 달리 공모를 하지 않고 총괄책임자의 계획으로 연구프로젝트가 구성됨
- ERATO프로그램은 총괄책임자가 연구과제를 구상하고 계획하여 다양한 분야의 연구자들을 모아서 연구팀을 구성하며, 총괄책임자는 자신이 계획한 연구과제에 대해 연구할 연구자들(신진연구자 중심)을 연구원으로 선임하고 팀을 구성함
- 프로젝트 팀은 몇 개의 연구그룹으로 조직되며 이 과정에서 연구그룹 당 연구책임자가 임명되고 총괄책임자는 프로젝트 전체를 관장하는 책임자가 되며 또한 프로젝트 본부가 설치되어 연구 계획, 연구관련 행정(행정, 회계 등), 프로젝트관리 등의 업무를 담당하게 됨
  - 프로젝트는 과제시작 2년 전부터 과제선정 및 예비단계를 거쳐 본격적으로 시작됨

<그림 19> ERATO 연구시스템



○ ERATO의 사후평가는 다음과 같이 이루어짐

- 평가위원의 구성은 각 프로젝트별로 4인으로 구성되며, 각 프로젝트별 특성에 따라 평가위원을 구성하되 2005년 발족(보통 ERATO의 사업기간은 5년) 2010년 평가 4개 프로젝트는 산업계 3인(기업연구소포함), 학계 7인, 정부출연(연)(산총(연), 이화학(연) 등) 4인으로 구성되어 학계 평가위원이 다수를 차지함
- 기초과학분야에 가까운 연구특성상 평가위원의 구성에 있어 학·연의 비중이 높고, 전문가 피어레뷰로 프로젝트별 평가위원도 비교적 적은 수로 구성된 것이 특징임
- 평가절차는 사독(각 평가위원이 평가 자료를 사독하고 보고서 초안을 작성), 평가 위원회-히어링평가(연구총괄 보고, 평가위원 일동이 평가하고 평가위원별 보고서 작성), 평가보고서(안) 작성(위원장이 평가보고서 정리), 평가결과의 피평가자 공개(평가결과에 대한 연구총괄의 이의사항 확인), 최종보고서 작성, 공표로 이어짐
- 평가보고서의 구성은 연구총괄자명 및 평가위원명, 평가 개요의 기입 후 ①연구프로젝트의 설정 및 운영(프로젝트 전체구상, 프로젝트의 프레임과 연구체제 및 연구 활동상황), ②연구성과(각 연구그룹별 평가내용), ③종합소견으로 구성됨
- 평점결과는 첫번째, 연구프로젝트의 설정 및 운영 2항목(연구프로젝트의 설정 및 운영, 연구활동 상황), 두 번째, 연구성과 2항목(과학기술적측명의 연구성과, 산업 사회적측명의 연구성과), 세 번째, 종합소견 1항목(종합평점)으로 구성됨
- 평점결과는 수치화하지 않고 종합평가점수는 A+, A,B, C 등으로 표기하며, 항목평가는 a+, a, b, c 등으로 평가함
- 5년 이상의 프로젝트의 경우 1회의 중간평가를 실시하고 5년 미만의 경우는 원칙적으로 중간평가를 실시하지 않으나, 필요에 평가 실시 가능함

□ NEDO(New Energy and Industrial Technology Development Organization)의 사후 평가

○ 분과위원의 구성은 산업계 4인, 학계 4인으로 균형을 잡고 있음

○ 평가보고서의 구성은 프로젝트의 개요, 평가개요, 평점결과로 구성됨

- 프로젝트의 개요는 사업개요, 연구개발 매니지먼트(사업 배경 및 필요성, 사업목표, 로드맵, 예산, 개발체제, 상황변화 대응), 연구개발성과 (연구개발 세부과제별 성과, 정량지표-특허, 논문, 기타), 실용화가능성(가능성, 파급효과), 소결로 구성되어 있음
- 평가개요는 총론(종합평가, 정책제언)과 각론(배경 및 필요성, 연구개발 매니지먼트, 연구개발성과, 실용화가능성), 연구 세부과제별 평가(성과, 실용화가능성, 제언)로 구성되어 있음

- 평점결과는 프로젝트전체 평가와 세부과제별 평가로 구분되어 있으며, 프로젝트 전체평가의 평가항목은 사업배경 및 필요성(타당성), 연구개발 매니지먼트, 연구개발 성과, 실용화가능성 등 4개지표로 구성되어 있고 지표별 가중치는 없음
- 각 지표에 대하여 8명의 위원이 각 A(3), B(2), C(1), D(0) 중 점수를 결정하면 산술평균으로 점수를 산출하며, 세부과제별 평가의 평가지표는 연구개발성과와 실용화가능성만 평가하며 전체평가와 같이 8명의 위원이 각 점수를 결정하면 산술평균으로 점수를 산출함

#### □ 시사점

- 일본의 경우 1998년도부터 국가적 차원에서 연구개발성과평가지침(대망적 지침)을 설정, 제시하고 주기적으로 이를 개선하고 있음
  - 이를 통해 사전평가, 중간평가, 최종평가, 추적평가 등 평가의 단계마다 근본적으로 체크/평가해야 하는 중점적 평가지표들을 제시함
  - 예를 들어 사전평가의 경우에는 상위시책 및 타 시책과의 관련성, 기관설치목적 등에 기초한 과제/사업의 필요성, 목표/계획/실시체계/집행관리/비용대비효과의 타당성, 연구개발과제 구성의 타당성을 평가하라고 지침을 주고 있음
- 이와 달리 우리나라의 경우 연구개발성과평가 가이드라인을 뒤늦게 제시하고 있으나 그 내용을 보면, 높은 차원의 전략적/근본적인 지침이라고 보기 보다는 낮은 차원(사무관, 서기관 수준)의 기능적/사무적 차원의 지침 성격이 강하기 때문에 이를 개선할 필요가 있음
- 또한, 우리 정부는 연구개발평가에 대한 상위평가를 하고 있으나, 현재의 연구개발성과평가 가이드라인은 각 부처에서 시행하고 있는 다양한 연구개발사업들에 적용되는 각종 평가방식/절차/평가지표 등을 사전에 검토하고 이에 대한 타당성을 가이드하고 있지 못함
- 사후적인 상위평가보다 사전적으로 질 높은 가이드라인 제시를 통한 사전적인 가이드가 사후 약방문 식의 사후적 상위평가보다 훨씬 좋은 효과를 거둘 수 있을 것임

### 3.3.3. 영국 UK Research & Innovation(UKRI, 연구혁신기구)

#### 1) 설립 배경 및 목적<sup>34)</sup>

- '07년 설립된 Innovate UK는 정부 예산을 자금원으로 활용하여 기업을 대상으로 보조금 지원 형태의 혁신 지원 업무를 수행하는 기관
  - 정부 지원을 받는 독립 공공기관(non-department public body)인 'UK Research and Innovation(이하, UKRI)<sup>1)</sup> 소속 기관
  - 기업에너지산업전략부(BEIS)가 할당해 주는 정부 교부금(grant-in-aid)을 활용, 보조금 지원(grant-funded) 형태의 혁신 지원 프로그램을 수행
  - '07년 '기술전략위원회(Technology Strategy Board, TSB)'로 설립되었으며, '14년부터 운영 명칭(trading name)인 'Innovate UK'를 채택·활용
  - '07년 정부 조직개편으로 무역산업부(Department of Trade Industry)로부터 기술 혁신 업무를 이관 받으면서 혁신 지원 업무 개시
  
- 2018년도 영국은 정부 R&D자금의 사업화 성과를 개선하기 위해 전략적 역량을 강화해야 한다는 판단 하에 산재해 있는 7개 연구회, Innovate UK, Research England를 영국 연구혁신기구(UK Research and Innovation, UKRI)으 통합함<sup>35)</sup>
  
- 기업의 아이디어 상용화와 기술 개발을 위한 자금과 협력 체계 구축을 지원함으로써, 기업의 혁신 창출을 지원하는 것이 조직의 주요 목표
  - 최초 설립 목적은 혁신 리스크 제거(de-risk), 혁신 기반 조성(enable), 혁신 지원(support)을 통해 민간 기업의 혁신 창출을 지원
    - 기업과 R&D 프로젝트에 자금을 지원하고 아이디어가 상품·서비스로 상용화되기 위해 필요한 고객, 투자자, 협력업체 등 이해당사자간 협력과 연계를 지원
    - 기업과 R&D 기관의 혁신 아이디어 개발과 상용화를 지원함으로써, 영국 산업의 생산성 증대와 경제 성장을 지원하는 것이 궁극적 목표
  - 통합후 기존 9개 펀딩기관의 역할과 연구분야는 유지하되 통합 운영을 통해 운용비 절감, 중복연구 감소, 융합연구 활성화 등을 추구

#### 2) 조직 체계

- Innovate UK에는 업무 분야에 따라 6개 운영 부서에 349명의 인원이 근무하고 있으며, 10명으로 구성된 집행위원회(Governing Board)가 주요 의사 결정을 담당

34) KIAT 산업기술정책 브리프 2018-09호 '영국 Innovate UK 프로그램'

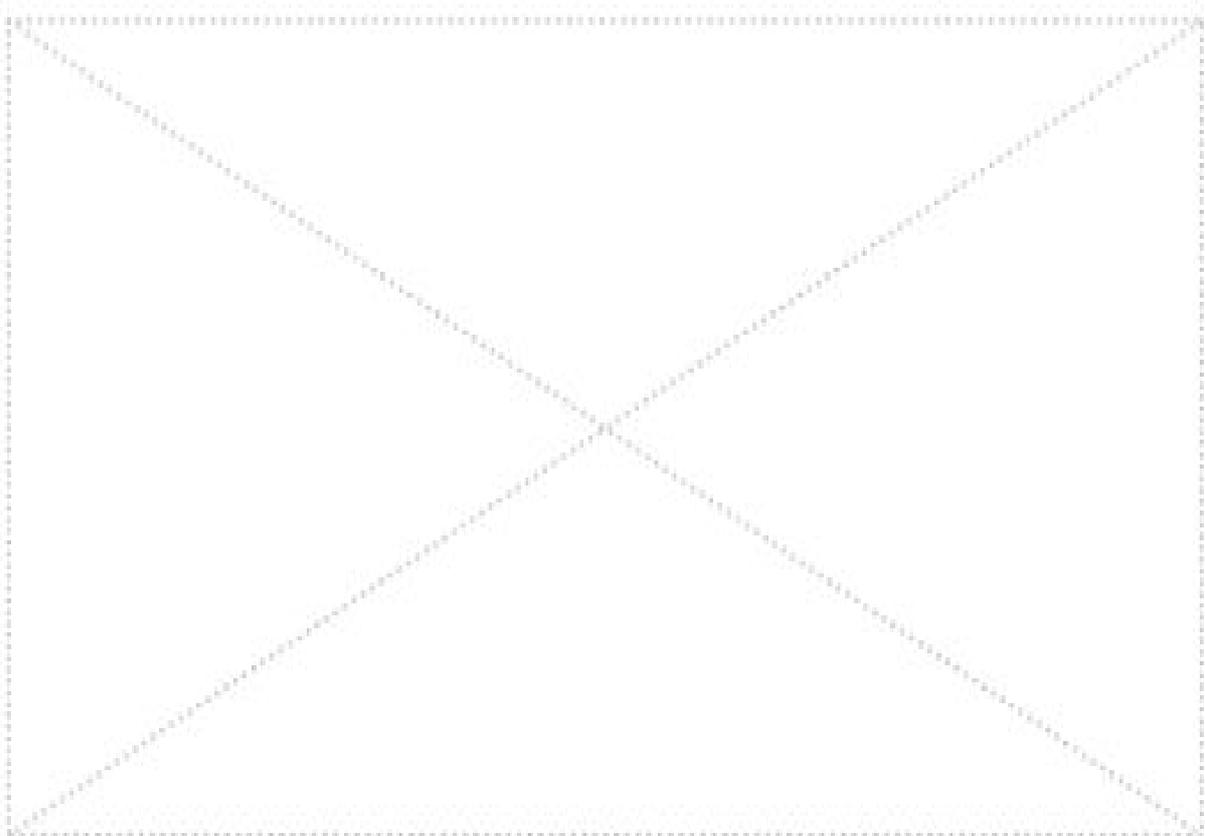
35) 한국연구재단(NRF) R&D 브리프 2019-01호 '영국 연구혁신기구 지원 프로그램'

○ 10명의 집행위원회 멤버들은 기업에너지산업전략부 장관이 임명하며, 정례 회의를 통해 Innovate UK 사업 방향을 결정하고, 진행 중인 사업을 감독

- 집행위원회는 연 6회 회의를 통해 ①전략 방향과 비전·미션 설정, ②운영 및 재무 실적 리뷰, ③기존 프로그램 모니터링, ④신규 프로그램 추진을 승인

□ Innovate UK의 조직은 의장(Executive Chair) 산하에 ①사업 추진, ②사업지원, ③인사, ④재무, ⑤홍보, ⑥투자를 담당하는 6개 부서로 구성

<그림 20> Innovate UK 조직도



□ 7개 연구회 : NERC, BBSRC, MRC, EPSRC, STFC, ESRC, AHRC<sup>36)</sup>

○ Innovate UK : 사업 및 연구협력 기금 마련 등 경제 분야를 담당하는 산하기관

○ Research England : 영국 고등교육 기금 위원회(HEFCE)의 대학 연구지원 기능을 수행하는 신설조직

○ 영국 정부연구개발 예산 중 60억 파운드(약 9조원)를 관할하는 거대 조직

36) 한국연구재단(NRF) R&D 브리프 2019-01호 '영국 연구혁신기구 지원 프로그램'

<표 41> 영국 연구회별 역할과 예산

구분		역할	예산('17~'18)
중장기 기초연구 (연구회)	자연환경연구회 (NERC)	환경과 자원의 변화에 관한 지식과 이해, 예측 증진	2.9억 파운드
	생명공학·생물과학연구회 (BBSRC)	생명과학 분야 연구에 자금 지원	3.6억 파운드
	의학연구회 (MRC)	생명의료과학 관련 분야의 기초연구 및 전략적 응용연구, 대학원생 훈련 지원	6억 파운드
	공학·자연과학연구회 (EPSRC)	공학과 물리과학 분야의 고급 기초연구, 전략적 응용연구, 관련 대학원생 훈련 지원	8억 파운드
	과학기술장비연구회 (STFC)	대규모 연구시설, 전문 인력, 여러 분야의 기술 제공	4억 파운드
	경제·사회연구회 (ESRC)	경제적 경쟁력과 삶의 질, 공공서비스의 효율성 증진 연구 및 훈련 지원	1.6억 파운드
	예술인문연구회 (AHRC)	예술 인문 분야 연구에 자금 지원	1억 파운드
대학 지원	리서치 잉글랜드 (Research England)	연구와 교육 관련 다양한 대학 지원금 교부를 통해 고등교육 저변 확보	36억 파운드
산업연구	Innovate UK	주로 산업계의 연구를 지원	7.7억 파운드

※ 참고 : “Expectations are high for UKRI, the United Kingdom’s new 6 billion pound research behemoth”  
(Science, 2018.3.22.)

### 3) 추진 체계

#### □ 지원 방식

- Innovate UK는 △자금을 지원하는 펀딩(Funding)과 △협력 체제 구축을 지원하는 커넥팅(Connecting)의 2가지 방식으로 혁신 창출을 지원
  - 펀딩(funding) : 기업이 미래 시장 요구에 부응하거나 미래 시장을 정의할 수 있는 새로운 제품, 프로세스, 서비스를 개발할 수 있도록 지원
  - 커넥팅(connecting) : 기업들이 적절한 파트너, 전문지식, 시설, 금융, 영향력있는 인사들과 협업하여 아이디어를 시장에 선보일 수 있도록 지원

#### □ 핵심 분야(Core Sectors)

- Innovate UK의 혁신지원 프로그램은 4대 핵심 분야에 대한 펀딩 및 커넥팅 과정을 통해 실행
- 신기술 및 기반기술(emerging and enabling technologies) : 새롭게 발굴된 잠재력 높은 기술 분야 또는 다양한 산업에 적용될 기반 기술
  - △디지털, △위성 애플리케이션, △센서, △로봇 공학, △디자인과 등 다양한 산업에 활용되는 최신 횡단 기술(cross-cutting technologies) 등이 포함

- 헬스 및 라이프 사이언스(health and life sciences) : △보건, △간호, △농업,△식품, △생명공학 분야
- 인프라 시스템(Infrastructure systems) : △커넥티드 기반의 교통 체계, △에너지 시스템과 공급, △도시 생활(urban living) 분야
- 제조 및 소재(manufacturing and materials) : △신규 제조 및 소재 기술·프로세스·비즈니스 모델과 시스템, △자원 효율성, △디지털 접근 등이 포함

□ 실행 전략

- Innovate UK의 4대 핵심 분야 지원은 ‘5대 실행 전략(5-point plan)’이라고 명명된 공통의 목표 달성을 통해 실현
- 첫째, 연구 기관 및 정부와의 협력을 바탕으로 혁신을 통해 영국의 과학적 우수성이 경제적 영향력으로 전환될 수 있도록 지원
- 둘째, 주요 핵심시장 분야에서 고성장 잠재력을 보유한 중소기업을 육성하고,고성장형 중기업(mid-sized companies)으로 도약할 수 있도록 지원
- 셋째, 영국 각 지역에서 강점이 있는 분야에 대한 투자를 단행함으로써, 영국 전역에 걸쳐 혁신이 발생하도록 지원
- 넷째, 국가 혁신 네트워크 차원에서 혁신 센터(Catapult Centers) 구축을 통해 △첨단 기술 접근성 제공, △내부 투자 장려, △기술 발전 촉진을 지원
- 다섯째, 기업들이 적시에 적절한 자금을 조달하고 기업에 대한 공공자금 지원강화 등의 새로운 펀딩 방안을 모색

4) 펀딩 지원 방식

□ 투자(Investment)

- Innovate UK의 자금 지원(funding)은 경쟁(competition)을 통해 수혜 대상을 선정하고 이들에게 보조금 형태로 자금을 지원하는 ‘투자(investment)’ 형태가 핵심적인 자금 지원 방식
- 선정된 기업 또는 단체를 대상으로 보조금을 지급하는 방식(grant funding)이며,혁신을 위한 미래 투자라는 차원에서 ‘투자(investment)’라고 명명
- 투자 결정에는 △시장 기회, △기술 또는 아이디어의 독창성, △투자 시점, △공공자금 투입 적절성 등 4대 영역에서 아래와 같은 테스트가 적용
  - 지원 대상 기업과 기술이 글로벌 시장에서 성공 기회가 있는가?
  - 성공을 통해 영국 경제에 기여할 독창적인 강점이 있는가?

- 지금이 투자할 시점인가?

- 공공 자금의 투입이 왜 필요한가?

○ Innovate UK의 투자 유형은 △분야별 우선 지원 영역 투자, △산업전략 펀드, △혁신 센터 지원, △오픈 프로그램 운영 등으로 구분

- (우선 지원 영역 투자) 4대 핵심 분야에서 우선 지원 영역(priority area)에 해당하는 아이디어와 프로젝트에 대한 자금 지원

- (산업전략 펀드) ‘산업전략 챌린지펀드(Industrial Strategy Challenge Fund, ISCF)’ 명목으로 수행되는 자금 지원

- (혁신 센터 지원) 10개 혁신 센터(Catapult Center)에서 추진하는 프로젝트에 대한 자금 지원

#### □ 대출(Loan)

○ Innovate UK는 보조금 지원 외에, 혁신적 기술과 아이디어를 대상으로 하는 대출형태의 자금 지원도 수행

○ '15년 5,000만 파운드 규모로 시작한 ‘혁신 대출(innovation loan)’ 파일럿프로젝트를 '19년까지 운영

- 5,000만 파운드 규모의 대출 프로그램은 성장 잠재력이 높은 영국의 초소형,중소기업 프로젝트에 대한 지원을 주요 목표로 설정

- 대출 프로그램을 위해 Innovate UK와 UKRI, 브리티시 비즈니스 뱅크의 주요임원이 참여하는 ‘대출 위원회(Loan Committee)’를 설립

- 대출 위원회는 5,000만 파운드 규모 파일럿 프로그램 중심의 ‘뉴 이노베이션 파이낸스(New Innovation Finance)’ 운영과 자문, 감독을 담당

○ ‘혁신 대출’ 프로그램의 실제 운영은 자회사 형태로 설립된 ‘Innovate UK 대출 유한회사’(Innovate UK Loans Limited)를 통해 진행

- 혁신 대출은 상용화 이전의 R&D 후반 단계의 중소기업 프로젝트가 주요 지원 대상이며, 최장 10년간 최대 100만 파운드까지 대출이 가능

- 혁신 대출은 상용화 단계에 도달한 기술과 프로젝트에 자금을 지원하는 보조금과 달리, 상용화 이전 단계의 중소기업의 자금 접근성을 제공하기 위해 실행

#### 5) 커넥팅 지원 방식

□ Innovate UK의 협력 체제 구축(Connecting)은 △국내외 기업간 글로벌 협력, △정부-기업간 R&D 협력, △해외 펀딩 참여 지원, △여성·청년 혁신가 지원, △혁신 관련 행사 개최 등이 포함

- (국내외 기업간 글로벌 협력) 유럽과 동남아 등 동종 분야 해외 기업과의 협력관계 구축을 위해 투자 상담회 등 행사 개최
- (정부-연구 기관 협력) 4대 핵심 분야를 중심으로 정부와 연구 기관간의 R&D 협력을 연계시키는 활동
- (해외 펀딩 참여 지원) EU의 'Horizon 2020' 등 우선 지원 영역에 속한 영국기업의 해외 자금 유치 기회를 알리고, 참여를 독려
- (여성·청년 혁신가 지원) 혁신 과정에서 상대적인 소외 계층이 될 수 있는 여성과 청년층을 대상으로 하는 혁신 지원 프로그램을 진행
  - '17~'18년에 걸쳐 여성이 제출한 혁신 아이디어를 평가하고, 최종 승자에게 5만파운드의 상금과 멘토링, 코칭, 아이디어 상업화를 지원하는 'Women in InnovationAwards' 행사를 진행
  - '17년 12월에는 18~30세 청년층 혁신 분야 아이디어를 평가하고, 최종승자에게 아이디어의 상업화 지원, 코칭과 멘토링을 패키지로 제공하는 'Idea Mean Business' 프로그램 진행
- (혁신 관련 행사 개최) 최신 기술 개발에 투자할 투자자 초청 쇼케이스와 혁신분야 컨퍼런스 등을 진행
  - 'Innovate 2017'은 Innovate UK가 매년 11월에 개최하는 혁신 컨퍼런스로서, '17년 행사에서는 2,566명의 공공, 민간 분야 관계자들이 참여하여 토론

6) UKRI 하위기관별 프로그램<sup>37)</sup>

- 각 프로그램별 연구비 지원 유형은 Research Grant, Fellowship, 그 외 기금으로 구분됨

---

37) 한국연구재단(NRF) R&D 브리프 2019-01호 '영국 연구혁신기구 지원 프로그램'

<표 42> 영국 연구비 지원 유형

Research Grant	(목적) 연구자의 활발한 연구 활동을 촉진시키기 위해 규모, 시기, 특성에 따라 프로그램을 구성하여 연구비 지원 (대상) 개인 연구자 또는 연구 그룹, 기관 참여자 * 예시 : Standard grant, New Investigator Award, Programme grants
Fellowship	(목적) 연구원의 경력 단계별로 연구비를 지원하여 연구 능력 유지 및 향상 (대상) 개인 연구자 또는 신청자 * 예시 : Future Leaders Fellowships, Early Fellowships
그 외 기금	(목적) 기관별로 특성화된 연구주제를 지원하고 산업체와의 협력을 도모하여 지식 공유 및 국제 경쟁력 강화 (대상) 개인 연구자 또는 기업, 연구 기관 * 예시 : Strength in Places Fund, Knowledge Transfer Partnerships

□ 이러한 기준에 따라 UKRI 하위기관 프로그램을 살펴보면 다음과 같음

<표 43> UKRI 하위기관별 연구비 지원 유형

하위기관	Research Grant	Fellowship	프로그램(산업 기금과 그 외 기금)
공통 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기초연구 상업화 지원</li> <li>- Follow-on Fund (FoF)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 글로벌 과제 연구 지원</li> <li>- Global Challenges Research Fund</li> <li>· 산업 기금</li> <li>- Knowledge Transfer Partnerships</li> </ul>
UKRI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전략 투자 증대</li> <li>- Strategic Priorities Fund</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신진 연구자 지원</li> <li>- Future Leader Fellowships</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 산업 기금</li> <li>- Industrial Strategy Challenge Fund</li> <li>· 지역 성장 지원</li> <li>- Strength in Places Fund (SIPF)</li> <li>· 인공지능 박사과정 지원</li> <li>- CDT to AI</li> </ul>
BBSRC	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 첫 연구 지원</li> <li>- New Investigator Scheme</li> <li>· 기초연구 상업화</li> <li>- Follow-on Fund (FoF)</li> <li>· 2개 이상의 기관 연구</li> <li>- Joint research project</li> <li>· DNA 염기서열화 연구 지원</li> <li>- Large-scale DNA Sequencing</li> <li>- Resources for DNA Sequencing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신진 연구자 지원</li> <li>- Future Leader Fellowships</li> <li>- Discovery Fellowships</li> <li>- The Daphne Jackson Fellowship</li> <li>- David Phillips Fellowships</li> <li>· 비즈니스 개발 장려</li> <li>- Enterprise Fellowships</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 산업 기금</li> <li>- Industrial Partnership Award</li> <li>- Stand-alone LINK scheme</li> <li>- Research Industry Clubs</li> <li>- Modular Training Partnerships</li> <li>- Knowledge Transfer Partnerships</li> <li>- Industry Interchange Programme</li> <li>· 글로벌 활동 지원</li> <li>- International Travel Award Scheme (ITAS)</li> <li>International Workshops</li> <li>- BBSRC-Brazil (FAPESP) joint funding of research</li> <li>- Money Follows Researchers</li> </ul>
EPSRC	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 연구 중점 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 경력별 연구자 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 공동연구 개발</li> </ul>

하위기관	Research Grant	Fellowship	프로그램(산업 기금과 그 외 기금)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standard grant</li> <li>- New Investigator Award</li> <li>- Programme grants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Postdoctoral fellowships</li> <li>- Early fellowships</li> <li>- Established career fellowships</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Network grants</li> <li>- Overseas travel grants</li> </ul>
MRC	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 연구 중점 지원</li> <li>- Research Grant</li> <li>- New Investigator Research Grant</li> <li>- Programme grant</li> <li>- Partnership grant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기술 개발 지원</li> <li>- Skills Development Fellowship</li> <li>· 임상 연구 지원</li> <li>- Clinical Research Training Fellowship (CRTF)</li> <li>- Jointly-Funded Clinical Research Training Fellowship Clinician Scientist Fellowship (CSF)</li> <li>- Senior Clinical Fellowship</li> <li>· 비임상 연구 지원</li> <li>- Career Development Award</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 산업 협력 협약</li> <li>- MRC Industry Collaboration Agreement</li> <li>· 연구원에게 시설과 자원 제공</li> </ul>
NERC	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국가규모 연구 지원</li> <li>- The funding of NC-science</li> <li>· 경제 및 환경 연구 지원</li> <li>- Strategic research</li> <li>· 연구 중점 지원</li> <li>- standard grants (New Investor grants포함)</li> <li>- Large grants</li> <li>- Urgency grants</li> <li>· 공동 연구 지원</li> <li>- Cross-Council Funding Agreement (CCFA)</li> <li>· 정책 입안자들과 협력</li> <li>- Policy Placement Scheme</li> <li>· 연구 아이디어 상업화 지원</li> <li>- Innovation Follow-on Fund</li> <li>- Innovation Follow-on Pathfinder</li> <li>· 임상 연구 지원</li> <li>- Regional Impact from Science of the Environment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지식 공유 및 유통</li> <li>- Knowledge Exchange Fellowships</li> <li>· 우수 과학자 지원</li> <li>- Independent Research Fellowships</li> <li>- Daphne Jackson Fellowships</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 연구 시설 제공</li> <li>- NC-large-scale research infrastructure (NC-LRI)</li> <li>· 자문 또는 기타 서비스 제시</li> <li>- NC-services, facilities and data (NC-SFD)</li> <li>- NC-national and public good (NC-NPG)</li> <li>· 번역 및 지식 교환 지원</li> <li>- Innovation Projects open call</li> <li>· 정책 및 의사결정 탐구</li> <li>- Innovation Placements</li> </ul>
STFC	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 연구 중점 지원</li> <li>- Major New Projects</li> <li>- Standard awards</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 연구자 지원</li> <li>- Ernest Rutherford Fellowship</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 산업 기금</li> <li>- Innovation Partnership Scheme</li> <li>- Industrial CASE</li> </ul>

하위기관	Research Grant	Fellowship	프로그램(산업 기금과 그 외 기금)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consolidated awards</li> <li>- New Applicant awards</li> <li>- Joint grants</li> <li>- Project Research and Development scheme</li> <li>· <b>공동 연구 지원</b></li> <li>- Consortium grants</li> <li>· <b>기초연구 상업화 지원</b></li> <li>- Follow-on Fund (FoF)</li> <li>· <b>천문학 연구 지원</b></li> <li>- Astronomy Research Grants</li> <li>· <b>입자 물리학 연구 지원</b></li> <li>- Particle Physics and Particle Astrophysics Research Grants</li> <li>· <b>핵물리학 연구 지원</b></li> <li>- Nuclear Physics</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rutherford International Fellowship</li> <li>- Return to Research Support Bursary</li> <li>- Returner Fellowships</li> <li>- Daphne Jackson Fellowship</li> <li>- CERN Fellowships</li> <li>- ESA Fellowship</li> <li>- ESO Fellowship</li> <li>· <b>지식 공유 및 유통</b></li> <li>- Innovation Partnership Scheme</li> <li>· <b>비즈니스 개발 장려</b></li> <li>- RSE / STFC Enterprise Fellowships</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentships</li> <li>- Knowledge Transfer Partnerships</li> <li>· <b>글로벌 연구 과제 지원</b></li> <li>- Challenge Led Applied Systems Programme</li> </ul>

## 4. 원천연구의 성과

### 4.1. 성과관리 체계

#### 4.1.1. 원천연구개발사업 성과분석의 법률적 근거

- 일반적으로 연구개발(R&D) 사업에 대한 성과평가는 R&D의 효율성을 높이고 평가에 대한 부담을 주어 사업 수행의 책임성을 확보하기 위함임
- R&D 사업에 대한 성과평가의 공통적인 법률적 근거는 「과학기술기본법」, 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」, 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 등을 따름
- 첫째, 「과학기술기본법」상 R&D 사업 성과평가의 법률적 근거는 동법 제12조에 규정되어 있음

<표 44> 「과학기술기본법」상 국가연구개발사업 성과평가 관련 내용

법률	주요내용
과학기술기본법	<b>제12조(국가연구개발사업에 대한 조사·분석·평가)</b> ① 과학기술정보통신부장관은 매년 국가연구개발사업에 대한 조사·분석 및 평가(이하 "평가등"이라 한다)를 하여야 한다. 이 경우 평가에 관한 사항은 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」에서 정하는 바에 따른다. <개정 2010. 12. 27., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.>

- 둘째, 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」상 R&D 사업 성과평가의 법률적 근거는 다음과 같음

<표 45> 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」상 국가연구개발사업 성과평가 관련 내용

법률	주요내용
국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률	<b>제1조(목적)</b> 이 법은 정부가 추진하는 과학기술분야의 연구개발 활동을 성과 중심으로 평가하고 연구성과를 효율적으로 관리·활용함으로써 연구개발 투자의 효율성 및 책임성을 향상시키는 것을 목적으로 한다.  <b>제2조(정의)</b> 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다. <개정 2008. 2. 29., 2011. 7. 25., 2013. 3. 23., 2014. 5. 28., 2017. 7. 26.> 1. "연구개발사업"이라 함은 중앙행정기관이 과학기술분야 연구개발을 위하여 예산 또는 기금으로 지원하는 사업으로서 「과학기술기본법」 제11조의 규정에 따른 국가연구개발사업을 말한다.

법률	주요내용
	<p>2. "연구개발과제"라 함은 연구개발사업을 추진하기 위하여 소관 중앙행정기관의 장이 선정한 과제를 말한다.</p> <p>3. "연구기관"이라 함은 「과학기술기본법」 제32조제3항의 적용대상인 정부출연연구기관등과 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제8조의 규정에 따라 설립된 연구기관을 말한다.</p> <p>4. "성과목표"라 함은 연구개발을 통하여 달성하고자 하는 구체적인 목표를 말한다.</p> <p>5. "성과지표"라 함은 성과목표의 달성도를 객관적으로 측정할 수 있는 지표를 말한다.</p> <p>6. "성과평가"라 함은 성과목표의 달성도를 성과지표에 따라 평가하는 활동을 말한다.</p> <p>7. "특정평가"라 함은 과학기술정보통신부장관이 제7조제1항에 해당하는 연구개발사업에 대하여 실시하는 심층적인 성과평가를 말한다.</p> <p>8. "연구성과"라 함은 연구개발을 통하여 창출되는 특허·논문 등 과학기술적 성과와 그 밖에 유·무형의 경제·사회·문화적 성과를 말한다.</p> <p><b>제3조(성과평가 및 성과관리의 기본원칙)</b> ①정부는 연구개발 활동에 대한 평가를 성과 중심으로 실시하여 연구기관·대학 및 기업 등에 대한 연구개발 투자의 효율성과 책임성을 높이도록 노력하여야 한다.</p> <p>②정부는 성과평가를 실시할 때 연구개발에 참여하는 연구자의 창의성을 존중하고 연구개발사업·연구개발과제 및 연구기관(이하 "연구개발사업등"이라 한다)의 특성을 고려하여야 한다. &lt;개정 2020. 6. 9.&gt;</p> <p>③정부는 성과평가를 실시할 때 전문성과 공정성을 확보하여 평가결과에 대한 신뢰도를 높여야 한다. &lt;개정 2020. 6. 9.&gt;</p> <p>④정부는 성과평가를 실시할 때 연구개발사업등에 대한 평가를 상호 연계하는 등 평가가 중복되지 아니하도록 노력하여야 한다. &lt;개정 2020. 6. 9.&gt;</p> <p>⑤정부는 성과평가를 실시할 때 질적 성과지표에 가중치를 부여하는 등 연구개발사업의 질적 개선을 위하여 노력하여야 한다. &lt;신설 2014. 12. 30., 2020. 6. 9.&gt;</p> <p>⑥정부는 성과평가를 실시할 때 연구개발사업의 성격을 고려하여 사업의 기획 시 국내외 특허동향, 기술동향 및 표준화 동향을 조사하여 그 반영 여부를 고려하여야 한다. &lt;신설 2014. 5. 28., 2014. 12. 30., 2020. 6. 9.&gt;</p> <p>⑦정부는 성과평가의 결과를 관련 정책의 수립, 사업의 추진 및 예산의 조정에 반영하여야 한다. &lt;개정 2014. 5. 28., 2014. 12. 30.&gt;</p> <p>⑧정부는 연구성과가 효율적으로 활용될 수 있도록 노력하여야 한다. &lt;개정 2014. 5. 28., 2014. 12. 30.&gt;</p> <p><b>제4조(적용범위 등)</b> ①이 법은 연구개발사업등의 평가와 연구성과의 관리·활용에 대하여 적용한다.</p> <p>②연구성과의 관리·활용에 관하여 이 법에서 규정한 것을 제외하고는 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」에 따른다. &lt;개정 2006. 12. 28., 2020. 6. 9.&gt;</p>

법률	주요내용
	<p>③ 다른 법률에서 연구개발사업등의 평가와 연구성과의 관리·활용에 관한 사항을 규정하는 경우에는 이 법의 목적에 맞도록 하여야 한다.</p> <p><b>제7조(특정평가 및 상위평가의 실시)</b> ① 과학기술정보통신부장관은 다음 각 호의 기준에 따라 정한 연구개발사업에 대하여 특정평가를 실시하여야 한다. &lt;개정 2008. 2. 29., 2011. 7. 25., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 장기간 대규모의 예산이 투입되는 사업</li> <li>2. 사업간 중복조정 또는 연계가 필요한 사업</li> <li>3. 다수 중앙행정기관이 공동으로 추진하는 사업</li> <li>4. 국가적·사회적 현안으로 대두된 사업</li> <li>5. 그 밖에 과학기술정보통신부장관이 특정평가를 실시할 필요가 있다고 인정하는 사업</li> </ol> <p>② 과학기술정보통신부장관은 특정평가의 방향·대상·방법 및 절차 등에 관한 사항을 미리 정하여 관계 중앙행정기관의 장에게 알려주어야 한다. &lt;개정 2008. 2. 29., 2011. 7. 25., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.&gt;</p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 중앙행정기관의 장 및 연구회가 제8조제4항의 규정에 따라 제출한 자체성과평가의 결과에 대하여 다음 각 호의 사항에 관한 평가(이하 "상위평가"라 한다)를 실시하여야 한다. &lt;개정 2008. 2. 29., 2011. 7. 25., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 자체성과평가에 사용된 성과목표 및 성과지표의 적절성</li> <li>2. 자체성과평가의 절차 및 방법의 객관성·공정성 등</li> </ol> <p>④ 과학기술정보통신부장관은 특정평가 및 상위평가의 결과를 관계 중앙행정기관의 장 및 연구회에 알려주어야 하며, 평가결과에 따른 시정조치를 요구할 수 있다. &lt;개정 2008. 2. 29., 2011. 7. 25., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.&gt;</p> <p>⑤ 관계 중앙행정기관의 장 및 연구회는 특정평가 및 상위평가의 결과에 대하여 과학기술정보통신부장관에게 이의를 신청할 수 있다. &lt;개정 2008. 2. 29., 2011. 7. 25., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.&gt;</p> <p>⑥ 특정평가 및 상위평가의 실시와 그 결과에 대한 이의신청에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p><b>제8조(자체성과평가의 실시)</b> ① 중앙행정기관의 장 및 연구회는 제7조제1항의 규정에 따른 특정평가의 대상이 아닌 소관 연구개발사업등에 대하여 자체성과평가를 실시하여야 한다.</p> <p>② 제1항의 규정에 따른 연구개발사업에 대한 자체성과평가는 다음 각 호에 대하여 실시하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 연구개발사업의 성과목표의 달성정도를 포함하는 연간 연구성과</li> <li>2. 단계적으로 구분되거나 장기간 추진되는 연구개발사업의 경우에는 그 단계 또는 중간 연구성과</li> <li>3. 최종 연구성과</li> <li>4. 연구개발사업 종료 후 5년간의 연구성과의 관리·활용에 대한 추적평가</li> </ol> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 제1항의 규정에 따른 연구개발과제에 대한 자</p>

법률	주요내용
	<p>체성과평가에 활용할 수 있도록 연구개발과제의 특성을 반영한 성과평가 표준지침(단계적으로 구분되거나 5년 이상 추진되는 연구개발사업의 연구개발과제 추적평가에 관한 사항을 포함한다)을 마련하여 관계 중앙행정기관의 장에게 제공하여야 한다. &lt;개정 2008. 2. 29., 2011. 7. 25., 2013. 3. 23., 2014. 12. 30., 2017. 7. 26.&gt;</p> <p>④ 중앙행정기관의 장 및 연구회는 제1항의 규정에 따라 실시한 자체성과평가의 결과를 대통령령으로 정하는 바에 따라 과학기술정보통신부장관에게 제출하여야 한다. 다만, 연구개발과제에 대한 자체성과평가의 결과와 국방상 또는 국가안전보장상 기밀을 지켜야 할 필요가 있는 사항에 대하여는 그러하지 아니하다. &lt;개정 2008. 2. 29., 2011. 7. 25., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26., 2020. 6. 9.&gt;</p> <p>⑤ 제1항의 규정에 따른 자체성과평가의 실시에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p><b>제10조(평가결과의 활용)</b> ① 과학기술정보통신부장관은 제7조 및 제8조의 규정에 따라 실시한 평가의 결과를 연구개발사업에 대한 예산의 조정 및 배분에 반영하여야 한다. &lt;개정 2008. 2. 29., 2011. 7. 25., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.&gt;</p> <p>② 중앙행정기관의 장 및 연구회는 제8조의 규정에 따라 실시한 자체성과평가의 결과를 반영하여 연구개발사업등의 추진계획을 수정·보완하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>③ 중앙행정기관의 장 및 연구회는 제7조 및 제8조의 규정에 따라 실시한 평가의 결과를 연구자에 대한 처우 및 연구환경 개선의 기준으로 활용하도록 연구기관 등에 권고할 수 있으며, 우수한 성과를 창출한 연구자 또는 연구기관 등에 대하여 적절한 포상을 실시할 수 있다.</p>

○ 셋째, 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」상 R&D 사업 성과평가의 법률적 근거는 다음과 같음

<표 46> 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」상 국가연구개발사업 성과평가 관련 내용

법률	주요내용
국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정	<p><b>제15조(연구개발성과의 보고)</b> ① 주관연구기관의 장은 연구개발이 종료되었을 때에는 연구개발 최종보고서·요약서 및 주관연구기관의 자체평가 의견서와 그 전자문서를 협약기간 종료 후 45일 이내에 중앙행정기관의 장에게 제출하여야 한다. 다만, 중앙행정기관의 장이 인정하는 경우에는 자체평가 의견을 제출하지 아니할 수 있다. &lt;개정 2015. 8. 24.&gt;</p> <p>② 제1항에 따른 연구개발 최종보고서에 포함되어야 할 사항은 다음 각 호와 같다. &lt;개정 2014. 11. 28., 2017. 5. 8., 2019. 3. 19.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 연구개발과제의 개요</li> <li>2. 삭제 &lt;2017. 5. 8.&gt;</li> <li>3. 연구개발 수행의 내용 및 결과</li> </ol>

법률	주요내용
	<p>4. 목표 달성도 및 관련 분야에 대한 기여도</p> <p>5. 연구개발성과의 활용계획</p> <p>6. 삭제 &lt;2017. 5. 8.&gt;</p> <p>7. 연구개발성과의 보안등급</p> <p>8. 주요 연구개발사항이 포함된 요약문</p> <p>9. 제25조제5항에 따라 연구시설·장비종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황</p> <p>10. 데이터관리계획(중앙행정기관의 장이 필요하다고 인정하는 연구개발과제의 경우만 해당한다)</p> <p>③ 주관연구기관의 장은 제1항에 따른 문서를 제출한 후 해당 연구개발과제에 대하여 제16조제1항에 따른 최종평가를 받으면 그 결과를 제1항에 따라 제출한 문서의 내용에 반영하여 다시 작성하여야 한다. &lt;개정 2015. 8. 24.&gt;</p> <p>④ 주관연구기관의 장은 제3항에 따라 작성한 문서를 서류 또는 전자문서의 형태로 협약종료 후 3개월 이내에 중앙행정기관의 장에게 제출하여야 한다. &lt;신설 2015. 8. 24.&gt;</p> <p>⑤ 제1항에 따른 연구개발 최종보고서·요약서, 주관연구기관의 자체평가 의견서의 서식에 관하여 필요한 사항은 과학기술정보통신부령으로 정한다. &lt;신설 2011. 3. 28., 2013. 3. 23., 2015. 8. 24., 2017. 7. 26.&gt;</p> <p><b>제16조(연구개발성과의 평가)</b> ① 중앙행정기관의 장은 국가연구개발사업의 투자효율성 제고, 연구개발성과의 목표 관리 및 활용 촉진을 위하여 연구개발성과의 활용 계획·실적에 대한 중간평가 및 최종평가를 하고, 연구개발성과의 활용을 위한 추적평가(제15조제2항제5호에 따른 연구개발성과의 활용 계획이 제대로 이행되고 있는지를 제21조제3항에 따른 연구개발성과 활용 보고서 등을 통하여 조사·분석하는 것을 말한다. 이하 같다)를 할 수 있다. 다만, 제7조제8항에 따른 계속과제로서 연구기간을 단계로 나누어 협약한 연구개발과제의 경우에는 단계 중의 중간평가를 하지 아니하고 연차실적·계획서에 대한 검토로 대체하며, 단계가 끝나는 때에 단계평가를 한다. &lt;개정 2014. 11. 28.&gt;</p> <p>② 연구개발과제가 보안과제로 분류되는 등 국가안보를 위하여 필요한 경우 또는 중앙행정기관의 장이 연구개발과제의 성격 및 연구개발비의 규모 등을 고려하여 평가를 달리할 필요가 있다고 판단한 경우에는 제1항에 따른 평가를 하지 아니할 수 있다. &lt;개정 2012. 5. 14.&gt;</p> <p>③ 제1항에 따른 중간평가 및 최종평가는 연구개발과제별로 그 특성에 따라 상대평가, 절대평가 또는 혼합평가의 방법으로 달리할 수 있다. &lt;개정 2013. 9. 26.&gt;</p> <p>④ 중앙행정기관의 장은 연구개발성과를 평가할 때에는 연구개발과제의 선정을 위한 평가에 참여한 전문가를 중심으로 제25조제10항에 따른 평가위원 후보단을 이용하여 평가단을 구성하여야 하며, 필요한 경우에는 해외 전문가를 활용하는 등 전문성·객관성 및 공정성을 유지하도록 하여야 한다. 이 경우 평가단의 구성·운영에 관하여는 제7조제2항을 준용한다. &lt;개정 2014.</p>

법률	주요내용
	<p>11. 28.&gt;</p> <p>⑤ 제1항 단서에 따른 단계평가를 할 때에는 그 연구개발과제와 관련된 국내외 특허 동향, 기술 동향, 표준화 동향, 표준특허 동향(표준화 동향 및 표준특허 동향은 연구개발성과와 표준화 및 표준특허를 연계할 필요가 있는 경우만 해당한다) 및 사업화 가능성 등을 조사하여 그 단계평가에 반영할 수 있다. &lt;개정 2014. 8. 12., 2014. 11. 28.&gt;</p> <p>⑥ 과학기술정보통신부장관은 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 제1항에 따른 추적평가를 지원하고, 추적평가 표준지침을 마련하여 관계 중앙행정기관의 장 및 전문기관의 장에게 제공할 수 있다. 이 경우 추적평가 지원을 위한 협의사항 및 추적평가 표준지침에는 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」 제8조제2항제4호에 따른 연구개발사업에 대한 추적평가의 지원 및 상호간의 원활한 연계·시행에 관한 사항이 포함되어야 한다. &lt;개정 2011. 3. 28., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.&gt;</p> <p>⑦ 중앙행정기관의 장은 중간평가·최종평가·추적평가에 참여한 평가위원의 명단 및 제4항에 따른 연구개발과제 평가단의 종합 평가의견 등(평가위원별 평가점수 및 의견은 제외한다)을 포함한 평가 결과를 주관연구기관의 장 및 전문기관의 장에게 통보해야 한다. 이 경우 중앙행정기관의 장이 제6조제1항에 따른 사업별 세부계획에서 평가 결과를 공개하기로 정하여 공고한 연구개발과제에 대해서는 그 평가 결과를 국가과학기술종합정보시스템을 통하여 공개할 수 있다. &lt;신설 2019. 3. 19.&gt;</p> <p><b>제17조(평가에 따른 조치)</b> ① 중앙행정기관의 장은 제16조제1항에 따른 중간평가 및 단계평가 결과 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 연구개발과제에 대해서는 연구개발을 중단시킬 수 있으며, 단계평가에서 지적된 사항을 반영하여 다음 단계의 연구개발계획을 수립하도록 하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 상대평가의 방법을 사용할 때에는 국가연구개발사업의 특성에 따라 중앙행정기관의 장이 정하는 등급 미만에 해당하는 경우</li> <li>2. 절대평가의 방법을 사용할 때에는 만점의 60퍼센트 미만에 해당하는 경우</li> </ol> <p>② 중앙행정기관의 장은 제16조제5항에 따른 조사 결과가 다음 각 호의 어느 하나에 해당할 때에는 협약으로 정하는 바에 따라 해당 연구개발과제를 중단시키거나 연구개발의 목표를 변경하는 등의 조치를 할 수 있다. &lt;개정 2014. 11. 28.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 단계평가의 대상인 연구개발과제의 연구개발성과와 유사한 것이 이미 개발되어 그 연구개발이 불필요하다고 판단되는 경우</li> <li>2. 이전에 예측한 연구개발 환경이 변경되어 다음 단계의 연구개발의 수행이 불필요하다고 판단되는 경우</li> </ol> <p>③ 중앙행정기관의 장은 제16조제1항에 따른 최종평가 결과가 우수한 것으로서 다음 각 호의 요건을 모두 갖춘 연구개발과제에 대해서는 우수성과에 대한 실용화 지원 등의 후속대책을 마련할 수 있다. &lt;개정 2011. 3. 28., 2014. 11. 28., 2015. 8. 24.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 최종평가 결과 상대평가 시 상위 10퍼센트 이내, 절대평가 시 만점의</li> </ol>

법률	주요내용
	<p>90퍼센트 이상(이하 "최우수등급"이라 한다)인 과제</p> <p>2. 연구개발계획서에서 제시한 연구개발목표가 모두 달성된 과제</p> <p>3. 연구개발 성과의 활용을 통하여 해당 분야 기술경쟁력을 높이는 데 현저히 이바지할 수 있다고 평가되는 과제</p> <p>④ 중앙행정기관의 장은 제16조제1항에 따른 평가 결과 연구개발의 결과가 극히 불량하다고 판단하는 경우에는 해당 연구개발과제를 실패한 연구개발과제로 결정할 수 있다. &lt;개정 2014. 11. 28.&gt;</p> <p>⑤ 중앙행정기관의 장은 제16조제1항에 따른 평가 결과에 대한 이의신청 제도를 운영할 수 있다.</p> <p>⑥ 중앙행정기관의 장은 연구개발성과의 평가를 종합하여 일정 시기별로 연구개발평가백서를 발간할 수 있다. &lt;개정 2014. 11. 28.&gt;</p> <p>⑦ 중앙행정기관의 장은 우수 연구개발성과의 성과확산을 촉진하기 위하여 제3항에 해당하는 연구개발과제의 제목, 주관연구책임자 및 연구개발성과 등의 정보를 관계 중앙행정기관의 장에게 알려야 한다. &lt;개정 2011. 3. 28., 2014. 11. 28.&gt;</p> <p>⑧ 중앙행정기관의 장은 제3항에 해당하는 연구개발과제를 수행한 연구책임자가 다음 각 호의 사업을 수행하려는 경우 우선 지원할 수 있다. &lt;신설 2011. 3. 28., 2012. 5. 14., 2014. 8. 12., 2014. 11. 28.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 연구개발성과의 특허 출원 또는 국제표준 제정</li> <li>1의2. 국제표준과 연계된 연구개발성과의 특허 보정</li> <li>2. 같은 기술 분야의 후속단계에 해당하는 연구개발</li> </ol> <p>⑨ 과학기술정보통신부장관은 제16조제1항에 따른 최종평가 결과가 우수하여 관계 중앙행정기관의 장이 추천한 연구개발성과 중에서 우수한 연구개발성과를 선정할 수 있다. 이 경우 과학기술정보통신부장관은 우수한 연구개발성과를 낸 해당 연구자에게 적절한 포상을 할 수 있다. &lt;신설 2012. 5. 14., 2013. 3. 23., 2014. 11. 28., 2017. 7. 26.&gt;</p> <p><b>제18조(연구개발성과의 공개)</b> ① 중앙행정기관의 장은 제15조제1항에 따라 제출받은 연구개발 최종보고서 및 요약서의 데이터베이스를 구축하여 관련 연구기관·산업계 및 학계 등에서 활용할 수 있도록 널리 공개하여야 한다.</p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 국가과학기술종합정보시스템과 제1항에 따른 데이터베이스를 연계하여 연구개발성과의 정보가 통합적으로 제공될 수 있도록 하여야 한다. &lt;개정 2011. 3. 28., 2013. 3. 23., 2014. 11. 28., 2017. 7. 26.&gt;</p> <p>③ 중앙행정기관의 장은 필요한 경우 연구개발성과에 대한 종합발표회 또는 분야별 발표회를 개최할 수 있다. 이 경우 주관연구기관의 장은 발표회 개최에 적극 협조하여야 한다. &lt;개정 2014. 11. 28.&gt;</p> <p>④ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 다음 각 호의 구분에 따른 비공개기간 동안 제1항부터 제3항까지의 규정을 적용하지 아니한다. 다만, 비공개기간 연장이 필요한 특별한 사유가 있는 경우에는 기간 만료일부부터 3개월 이전에 중앙행정기관의 장의 승인을 받아 최대 3년의 범위에서 연장할 수 있다. &lt;개정 2012. 5. 14., 2015. 8. 24.&gt;</p>

법률	주요내용
	1. 중앙행정기관의 장이 제15조제2항제7호에 따른 보안등급을 검토한 결과 보안과제로 분류된 경우: 최대 3년 이내의 범위에서 해당 보안과제에서 정한 기간 2. 주관연구기관의 장이 지식재산권의 취득을 위하여 공개 유보를 요청하여 중앙행정기관의 장이 승인한 경우: 1년 6개월 이내 3. 참여기업의 대표가 영업비밀 보호 등의 정당한 사유로 비공개를 요청하여 중앙행정기관의 장이 승인한 경우: 1년 6개월 이내 4. 국제공동연구 중 협약에서 비공개하기로 정한 경우: 1년 6개월 이내 ⑤ 중앙행정기관의 장은 제2항에 따른 연구개발성과의 정보를 통합적으로 제공하기 위하여 제15조제1항에 따른 최종보고서·요약서의 전자문서를 제9조제4항에 따른 고유번호별로 전산 관리하여야 한다. <개정 2011. 3. 28., 2014. 11. 28.> ⑥ 제2항에 따라 제공되는 연구개발성과의 항목 및 제4항제2호부터 제4호까지의 규정에 따라 비공개하는 항목은 제25조제3항에 따른 국가연구개발정보표준으로 정한다. <신설 2017. 5. 8.>

□ 또한 정부는 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제34조와 「과기정통부 소관 과학기술분야 연구개발사업 처리규정」 제53조 등에 따라 원천기술개발사업의 고유한 특성을 반영한 성과평가 체계를 마련하여 추진할 수 있음

○ 일반적인 R&D에 비해 과급력이 높은 원천특허 확보, 성과 활용·확산을 강조하는 원천기술개발사업의 목적·특성에 맞는 평가관리 체계를 강화하는 것임

<표 47> 원천연구개발사업의 특성을 고려한 차별적인 성과평가 추진 근거

법률	주요내용
국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정	제34조(세부 규정) ① 중앙행정기관의 장은 이 영 및 제14조제6항에 따른 연구관리 표준매뉴얼에 저촉 되지 아니하는 범위에서 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 세부규정을 정할 수 있다.
과기정통부 소관 과학기술분야 연구개발사업 처리규정	제53조(적용특례) 장관은 효율적인 사업추진 및 사업의 특수성이 인정되는 경우에는 별도의 지침을 제정하여 운영할 수 있다.

#### 4.1.2. 원천연구개발사업 성과분석의 추진체계<sup>38)</sup>

- 원천연구개발사업 성과평가는 사업이 진행되는 단계를 기준으로 선정단계의 평가, 중간단계의 평가, 최종단계의 평가 등 3단계로 구분됨

<표 48> 원천연구개발사업 성과평가의 유형(사업 단계별 유형)

단계	주요내용
선정단계의 평가	연구활동의 시작단계에서 얻어지게 되는 이익을 명확히 하고 연구계획서 수행의 필요성을 정의하고 목적을 설정하며, 다른 선택 가능한 요소(연구계획)들을 찾아 비교·검토해보고 비용대비 이익을 고려하여 최종적인 선택을 하는 일련의 활동
중간단계의 평가	당초 설정된 연구계획 대비 진행과정을 점검하고 연구진행 과정에서 장·단점을 체계적으로 점검하여 수행중인 연구의 개선을 위한 정보를 제공하는 과정으로 연차점검과 단계평가로 구분됨 1) 연차점검 : 당해연도 연구성과 및 차년도 연구계획 등을 검토 2) 단계평가 : 단계 종료 시에 전 단계 연구성과 및 다음 단계 연구계획 등을 평가
최종단계의 평가	연구 계획 대비 추진과정과 결과가 성공적으로 수행되었는지를 점검하는 활동

- 성과평가의 수행 주체는 전문기관, 추진위원회, 과제조정관 등임

- 전문기관, 추진위원회, 과제조정관의 구성 및 주요기능은 다음과 같음

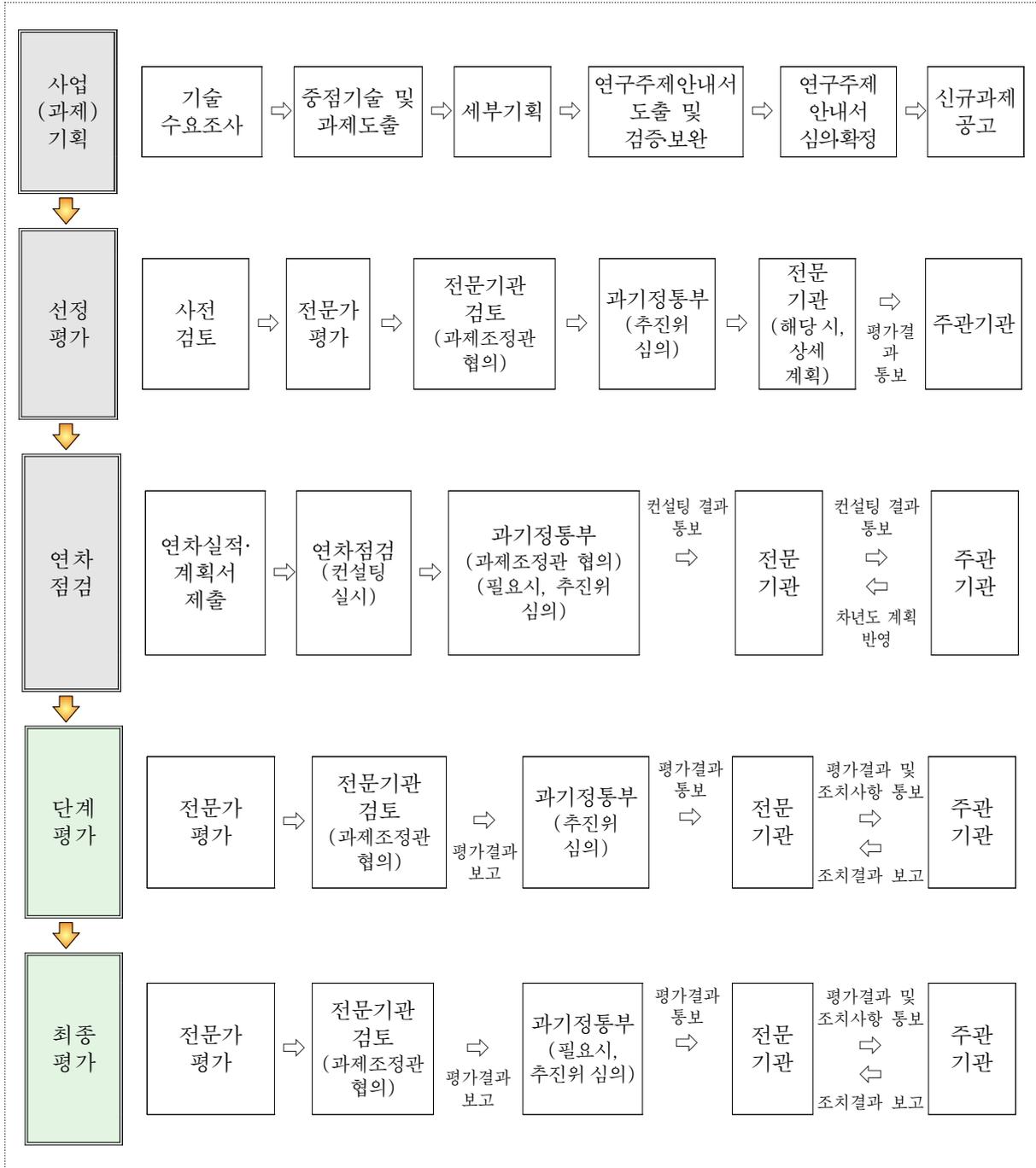
<표 49> 원천연구개발사업 성과평가의 수행 주체별 구성 및 주요기능

단계	구성 및 주요기능
전문기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>「과학기술기본법」 제11조제4항에 따라 중앙행정기관의 장이 소관 국가연구개발사업에 대한 기획·관리·평가 및 활용 등의 업무를 대행하도록 설립하거나 지정한 기관으로 과기정통부 처리규정 제10조에 의한 한국연구재단으로, 세부적으로 사업실과 PM으로 구성됨</li> <li>(사업실) 소관사업의 평가계획 수립, 사업평가 수행, 평가결과에 따른 후속조치 등 평가를 주관하는 부서</li> <li>(PM) 평가위원 구성을 위한 RB분야 지정, 평가현장에서 사업목적, 기획의도 설명, 연구분야 자문 및 조정을 수행하는 전문가</li> </ul>
추진위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구개발사업별 또는 개별연구과제별로 연구기획·과제선정·관리·평가 등에 관한 주요사항을 심의·조정하기 위한 협의체</li> <li>중앙행정기관의 소속 공무원과 산업계·학계·연구계의 해당분야 전문가 등 20인 이내 위원(위원장 1인 포함)으로 구성하며 간사 중 1인은 연구개발과제별 과제조정관이 겸임(과기정통부 처리규정 제5조)</li> </ul>
과제조정관	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구개발사업의 효율적인 추진을 위하여 연구개발결과의 평가 및 평가결과에 따른 후속조치에 관하여 필요한 사항 등 소관 업무를 담당하는 중앙행정기관의 과장(팀장 포함) 또는 담당관</li> </ul>

38) 이하, 제2절의 내용은 과학기술정보통신부·한국연구재단(2020)의 「원천기술개발사업 기획·선정·평가 매뉴얼」을 참고함

- 원천연구개발사업 단계별로 전문기관·추진위원회·과제조정관이 성과평가를 위해 수행하는 기능은 다음과 같음

<그림 21> 평가 단계별 평가체계도



자료 : 과학기술정보통신부·한국연구재단(2020)

### 4.1.3. 원천연구개발사업 선정평가의 주요 지표.

□ 단계평가의 절차

○ 단계평가의 절차는 전문가평가, 전문기관검토, 이의신청, 추진위원회심의로 구성됨

<표 50> 선정평가 추진 절차

추진 절차	주요 내용
<p>사전검토</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 신청기관(연구책임자)의 자격, 과제구성 및 신청서류 구비 완료 여부 등 검토</li> <li>- 결격 사유과제는 평가대상에서 제외</li> </ul>
<p>전문가 평가</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 산·학·연 전문가로 구성된 평가위원 또는 별도로 구성된 전담평가단에 의한 평가 실시</li> <li>- 재단 연구자 정보 DB 활용(심사자 추천 및 확정), 상피기준 적용</li> <li>- 서류검토 및 패널 발표평가 실시</li> <li>■ 평가지표 및 항목에 따라 &lt;연구계획, 연구역량 및 성과활용&gt; 중심 평가 실시</li> <li>■ 사업특성에 따라 별도 평가방식 적용 가능</li> </ul>
<p>전문기관 검토</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 가감점 부여 및 종합점수 산출, 평가의견 정리 등</li> <li>■ 우선순위 부여 및 연구비 조정</li> <li>■ 과제조정관과 연구과제 분야별 선정비율 및 유사·중복과제 통합, 과제의 조직화 등 과제 조정 관련 사전협의</li> <li>■ 선정평가 결과보고서(종합평가의견 포함) 제출 및 예비선정 공고 또는 통보</li> </ul>
<p>이의신청</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 이의신청기관 → 전문기관</li> <li>■ 선정 결과를 통보받은 기관은 통보 접수 후 7일 이내 이의신청</li> <li>■ 전문기관은 이의제기심의위원회 개최하여 심의 실시 및 결과보고</li> </ul>
<p>추진위원회 심의</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 사업별 추진위원회에서 실시</li> <li>- 지원예산 규모 내에서의 연구비 조정, 연구내용에 대한 선정 종합의견 및 과제 수정·보완사항, 최종선정 대상과제 등</li> </ul>
<p>평가결과 통보</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 과기정통부 → 전문기관 → 주관연구기관</li> <li>■ 최종 평가결과 통보 : 연구비 조정내역 등</li> <li>- 협약체결요령, e-R&amp;D시스템 접속방법, 제출구비서류 안내</li> <li>- 가선정 대상과제는 상세계획을 통한 최종 선정통보</li> </ul>

자료 : 과학기술정보통신부· 한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

□ 사전검토의 목적 및 대상

- (목적) 전문기관은 신청기관(연구책임자)의 자격, 과제 구성 및 신청서류 구비 완료 여부 등을 검토하여 결격사유 해당과제는 평가대상에서 제외함으로써 평가의 공정성 및 효율성 제고
- (대상) 신청기관(연구책임자)의 자격, 과제구성 완료 여부, 신청관련 제반서류 제출 여부, 민간기업의 참여시 적합성 및 민간부담률 등 검토

□ 전문가 평가의 목적 및 운영

- (목적) 기술분야별 전문가를 통한 서면 및 발표평가 등을 통해 평가의 전문성 및 객관성 제고
- 평가위원 구성
  - (구성원칙) 관련분야 산·학·연 전문가 7~9인 내외
  - (기본방향) 원천기술개발사업의 목적 및 특성에 부합하기 위해 분야 전문성을 최대한 확보하는 방향으로 위원 선정
  - (상피제 적용) 평가의 객관성 및 공정성을 위하여 대상과제와 이해관계가 있거나 공정한 평가를 저해할 우려가 있는 전문가 제외
  - 기획위원과 평가위원은 분리하여 운영하되, 당초 기획의도를 반영한 선정이 될 수 있도록 PM 또는 기획위원이 평가위원에게 과제 기획의도, 평가주안점 등에 대해 전달토록 정례화
- 평가방법
  - 선정평가 시 ‘선정평가 점수 부여 기준’을 제공하여 평가의 일관성 제고
  - 발표평가를 원칙으로 하되, 전문성 제고 및 평가 효율화를 위해 필요에 따라 토론 평가 병행 가능

<표 51> 국책연구본부 선정평가 점수 및 등급 기준

평가등급	최우수	우수	보통	하위	최하위
점수 분포	90점 이상	90점 미만 ~ 80점 이상	80점 미만 ~ 70점 이상	70점 미만 ~ 60점 이상	60점 미만
부여 기준	연구계획서의 연구목표 및 내용 등이 탁월하여 연구지원을 적극 추천함.	연구계획서의 연구목표 및 내용 등이 우수하여 연구지원을 추천함.	연구계획서의 연구목표 및 내용 등이 보통임.	연구계획서의 연구목표 및 내용 등이 미흡함.	연구계획서의 연구목표 및 내용 등이 매우 미흡하여 추천하지 않음.

- 전문가 평가의 항목은 아래와 같으며, 원천사업 특성 및 규모 등을 고려하여 별도 설정 가능

<표 52> 국책연구본부 선정평가 항목

구분	평가항목 (원천성을 평가못함)	비고
연구계획	연구계획의 우수성 및 타당성	
	연구방법(전략)의 합리성 및 명확성	
연구역량	연구책임자 연구 실적 및 수행능력	
	참여연구원 역량의 우수성	
성과 활용	원천기술 확보가능성	원천기술 확보계획의 구체성과 타당성
	성과창출전략의 적절성	성과목표 및 전략의 타당성

□ 전문기관의 검토

- 전문가 평가결과에 대한 종합 및 가감점 부여 등을 통한 연구과제 선정(안)
- 과제별 평가위원의 최고점과 최저점을 제외한 산술평균 값에 따라 제안서를 순위화 하며, 이 가정에서 전문가 평가점수 60점 미만 과제는 탈락됨
- (가감점 부여) 아래의 기준에 따라 연구주제안내서 공고일로부터 최근 2년 또는 3년 이내의 실적을 적용대상으로 선정평가점수 전체의 +5%, -10%내에서 반영 가능

<표 53> 과기정통부 처리규정 별표2(연구개발과제 선정의 우대·감점의 기준 및 방법)

구분	내용	적용범위(적용기간)
가 점	■ 최종평가 결과가 최우수등급인 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우	선정평가 점수의 5% 이내 (최종평가 후 2년간)
	■ 최근 3년 이내에 협약한 연구개발과제로서 협약 시 <b>보안과제로 분류된 연구개발과제</b> 의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우	선정평가 점수의 3% 이내 (최근 3년 이내)
	■ 최근 3년 이내에 기술실시계약을 체결하여 <b>징수한 기술료 총액이 2천만원 이상</b> 이거나, 같은 기간 내에 <b>2건 이상의 기술이전 실적</b> 이 있는 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우	선정평가 점수의 3% 이내 (최근 3년 이내)
	■ 연구목표의 조기달성 인정을 받은 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우	선정평가 점수의 5% 이내 (최종평가 후 2년간)
	■ 그 밖에 장관이 정하는 경우	-
감 점	■ 최근 3년 이내에 과기정통부 처리규정 제43조제2항의 <b>연구부정행위</b> 로 판단되어 협약이 해약된 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우	선정평가 점수의 10% 이내 (최근 3년 이내)
	■ <b>최종평가 결과가 최하위등급</b> (상대평가 시 하위 10% 등급, 절대평가 시 만점의 50% 이하)인 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우 ※ 단 성실실패과제는 제외(과기정통부 처리규정 제17조 제7항)	선정평가 점수의 5% 이내 (최종평가 후 2년간)
	■ <b>최종평가 결과가 하위등급</b> (상대평가 시 하위 30%등급, 절대평가 시 만점의 60% 이하)인 연구개발과제의 연구책임자가 새로운 연구개발과제를	선정평가 점수의 3% 이내 (최종평가 후 2년간)

구분	내용	적용범위(적용기간)
	신청하는 경우 ※ 단, 성실실패가 인정되는 경우는 불리하게 대우하지 않을 수 있음	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구개발과제 선정 후 협약포기경력이 있는 연구책임자나 기업</li> <li>■ 연구개발과제의 연구수행 도중 연구를 포기한 경력이 있는 연구책임자나 기업</li> <li>■ 「하도급거래 공정화에 관한 법률」을 최근 3년 이내에 상습적으로 위반한 기업이 연구개발과제를 신청할 때, 그러한 위반 사실이 같은 법 제26조에 따른 공정거래위원회로부터 관계 행정기관의 장애의 통보 등을 통하여 확인될 경우</li> </ul>	선정평가 점수의 5% 이내
	■ 그 밖에 장관이 정하는 경우	-

○ 선정평가 결과보고서(종합평가의견 포함) 작성·제출

- 전문가 의견 등을 종합적으로 고려하여 당해연도 사업 예산 한도 내에서 연구비 조정, 연구과제 선정(안)을 제시하는 등 결과보고서(종합평가 의견 포함)를 작성하여 과기정통부에 제출

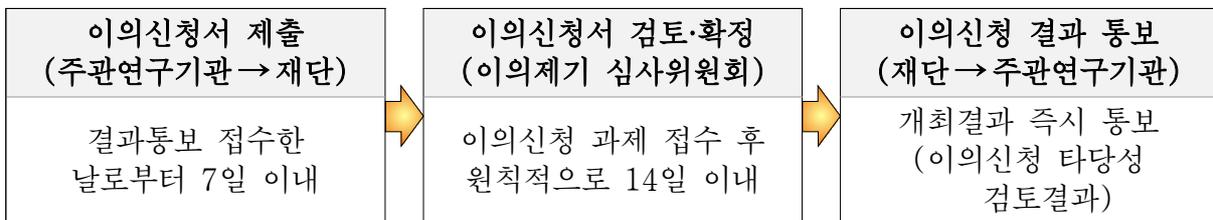
○ 예비선정 공고(또는 통보)

- 예비선정 공고기간 및 평가결과 확인방법을 재단 홈페이지 등을 통해 예비선정 여부 확인 및 이의신청에 필요한 신청기간, 제출서류 등을 공고 또는 통보

□ 선정평가 결과에 대한 이의신청

○ 연구과제를 신청한 연구기관(연구자)이 선정 결과에 대하여 이의가 있는 경우 소명의 기회를 부여하여, 공정성과 투명성 제고함

<표 54> 선정평가의 이의신청 절차



자료 : 과학기술정보통신부·한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

○ 통보된 평가의견에 대해서만 이의신청을 받으며, 평가위원 선정, 연구비 조정, 평가 방법 및 절차 등에 관한 사항은 이의신청에서 제외함

○ 검토 결과 재평가가 불필요하다고 판단된 경우에는 검토결과를 연구자에게 통보하고, 재평가가 필요한 경우라고 판단한 경우에는 평가 실시에 관한 기본사항을 연구자에게 통보하고 재평가 절차 및 방법에 관한 구체적인 사항은 향후일정 등을 고려하여

사업별로 결정하여 처리함

#### 4.1.4. 원천연구개발사업 성과평가의 주요 지표<sup>39)</sup>

□ 성과평가 항목은 원천기술개발사업 결과물이 초래한 효과를 과학적 성과, 기술적 성과, 경제적 성과, 사회적 성과, 인프라 성과 등 5가지 영역으로 구분함

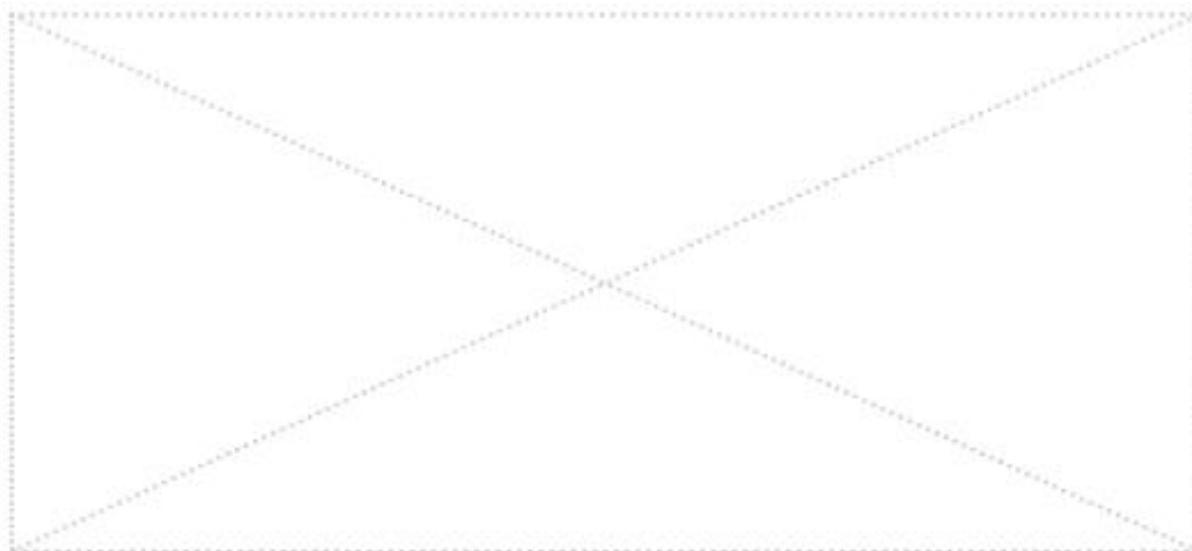
○ 5대 성과평가 분야의 주요 내용과 대표적인 성과지표는 다음과 같음

<표 55> 5대 성과평가 분야별 주요 성과지표

5대 분야	내용	주요 성과지표
과학적 성과	응용·개발의 기반이 되는 기초 연구적 분야로 과학적 수준을 나타내는 논문이 주요 성과	• (논문) 표준 영향력 지수, 피인용도, 국제공동 연구실적, 정부선정 우수성과 등
기술적 성과	기초·응용 단계구분이 어렵고, 직·간접적 산업적용과 관계있는 분야로 유·무형의 지식재산·제품·서비스 등이 주요 성과	• (특허) 3극특허, 가치평가 • (기술혁신) 선진국 대비 기술수준 등
경제적 성과	연구개발 산출물에 대한 시장거래 또는 기업이 창출한 성과와 관계있는 분야로 기술계약 등 시장가치, 기술이전(지원)을 받은 기업의 매출액 상승 등이 주요 성과	• (기술료) 계약액(로열티) • (기술 활용효과) 매출액/순이익 기여 등
사회적 성과	연구개발의 목적이 인적 분야 또는 문화적·국제교류와 관계있는 분야로 인력양성·일자리 관련 수치, 과학문화·홍보 실적, 국제교류 실적 등이 주요 성과	• (일자리창출) 창업, 고용확대 등 • (공공복지) 정책효과, 공공서비스
인프라 성과	연구시설장비 및 전산시스템 등 연구지원 인프라 분야에 대한 성과 분야로 연구시설장비, 정보시스템 등이 주요 성과	• (시설장비구축·활용) 가동률, 공동활용률, 서비스 만족도 등

자료 : 과학기술정보통신부·한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

<그림 24> 국가연구개발사업 성과지표의 유형화와 계층구조



자료 : 국가과학기술심의회(2013). 「국가연구개발 성과평가 개선 종합대책」; 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원. (2020). 「2018년도 국가연구개발사업 성과분석 보고서」.

39) 이하, 제1절의 내용은 과학기술정보통신부·한국연구재단(2020)의 「원천기술개발사업 기획·선정·평가 매뉴얼」을 참고함

□ 원천연구개발사업의 유형별로 성과지표의 적용 비율을 달리할 수 있음

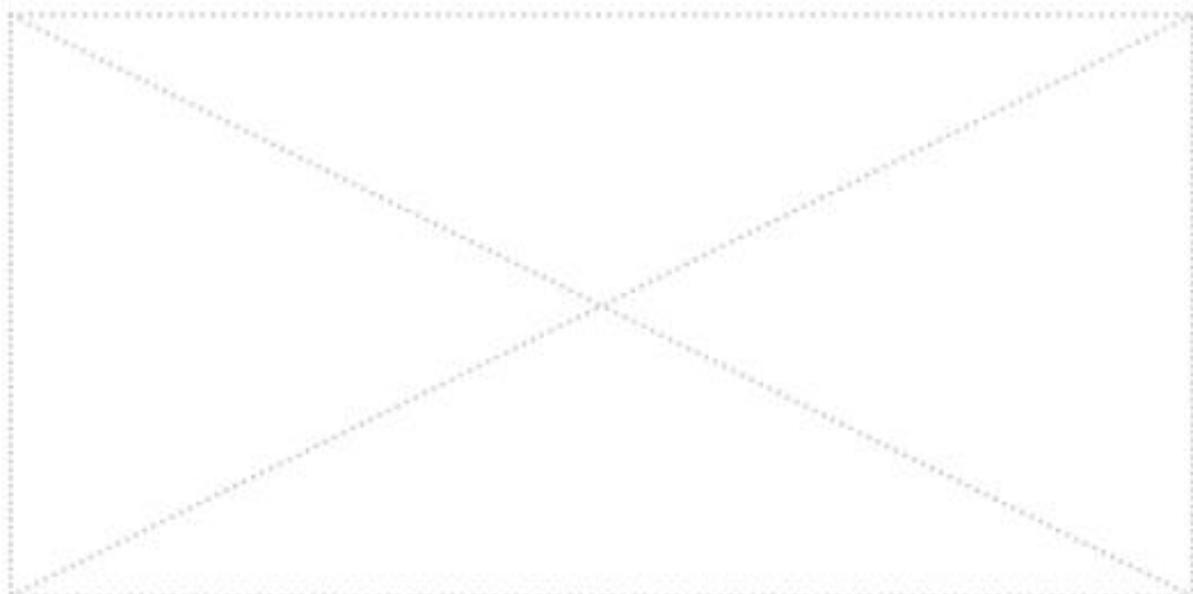
- 현재 정부는 원천기술개발사업을 창의원천형, 혁신성장전략형, 공공기술형, 인프라형 등 4가지로 구분하고 있음
- (원천연구개발사업) 사업 수행에 소요되는 기간과 사업규모 등을 종합적으로 고려하여 단기간·소규모로 응용 기술을 개발하는 창의원천형, 중기적으로 추진되는 공공기술형, 장기적·대규모로 추진되는 혁신성장전략형으로 구분됨
- (연구기반조성) 시설·장비 구축 및 소재 기반 조성과 같은 인프라형으로 분류될 수 있음

<표 56> 원천연구개발사업의 유형

유형	주요내용
창의원천형	현재 또는 미래에 <b>광범위한 응용을 목적으로</b> 문제해결의 근본원리 및 창의적 지식창출 연구사업
혁신성장전략형	국가 전략적으로 <b>원천기술 및 신산업 창출을 위해</b> 중·장기 적으로 추진하는 연구사업
공공기술형	<b>기초·응용 구분이 어렵고</b> 특정목적 달성을 위해 국가 전략적으로 추진하는 연구사업
인프라형	<b>대형 연구시설 및 장비구축사업, 생명자원·화학물등록·소재은행 구축사업</b>

자료 : 과학기술정보통신부· 한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

<그림 25> 원천연구개발사업 유형 분류



자료 : 과학기술정보통신부· 한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

- 이와 같은 4가지 원천연구개발사업 유형은 서로 다른 연구개발 목적을 갖고 있으며, 사업의 추진기간도 상이하기 때문에 성과지표의 구성도 다르게 할 수 있음
- 정부는 원천연구개발사업별로 성과지표의 가중치를 다르게 설정하여 적용하고 있음

<표 57> 사업유형별 성과지표 가중치 차등 적용

구분		성과유형별 가중치				
		과학적 성과	기술적 성과	경제적 성과	사회적 성과	인프라 성과
사업 유형	창의원천형	◎	○	△	△	△
	혁신성장전략형	△	○	◎	○	△
	공공기술형	△	○	△	◎	○
	인프라형	△	△	△	○	◎

\* 가중치 부여 가이드라인(가중치 총합 = 1) : ◎ (0.4 이상), ○ (0.2~0.4 미만), △ (0.2 미만)

자료 : 과학기술정보통신부· 한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

<표 58> 원천기술개발사업의 유형과 성과지표의 상관관계

원천기술 개발사업 유형		5대 성과지표	
유형	주요내용	유형	주요내용
창의원천형	현재 또는 미래에 광범위한 응용을 목적으로 <b>문제해결의 근본원리 및 창의적 지식창출</b> 연구사업	과학적 성과	응용·개발의 기반이 되는 기초 연구적 분야로 과학적 수준을 나타내는 <b>논문이 주요 성과</b>
혁신성장전략형	국가 전략적으로 <b>원천기술 및 신산업 창출</b> 을 위해 중·장기 적으로 추진하는 연구사업	기술적 성과	기초·응용 단계구분이 어렵고, 직·간접적 산업적용과 관계있는 분야로 유·무형의 지식재산·제품·서비스 등이 주요 성과
공공기술형	기초·응용 구분이 어렵고 <b>특정목적 달성</b> 을 위해 국가 전략적으로 추진하는 연구사업	경제적 성과	연구개발 산출물에 대한 시장거래 또는 기업이 창출한 성과와 관계있는 분야로 <b>기술계약 등 시장가치, 기술이전(지원)을 받은 기업의 매출액 상승</b> 등이 주요 성과
인프라형	<b>대형 연구시설 및 장비</b> 구축사업, 생명자원·화학물등록·소재은행 구축사업	사회적 성과	연구개발의 목적이 인적 분야 또는 문화적·국제교류와 관계있는 분야로 <b>인력양성·일자리</b> 관련 수치, <b>과학문화·홍보</b> 실적, 국제교류 실적 등이 주요 성과
		인프라 성과	<b>연구시설장비 및 전산시스템</b> 등 연구지원 인프라 분야에 대한 성과 분야로 연구시설 장비, 정보시스템 등이 주요 성과

자료 : 과학기술정보통신부· 한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」 연구자 편집

#### 4.1.5. 원천연구개발사업 성과분석의 틀 I : 단계평가

□ 단계평가의 개요

- 단계평가는 단계 종료 시 평가를 통해 연구성과 달성도 및 다음 단계 연구계획 등을 점검하여 우수과제 및 미흡 과제 선별하는 것임

□ 단계평가의 절차

- 단계평가의 절차는 전문가평가, 전문기관검토, 이의신청, 추진위원회심의로 구성됨

<표 59> 단계평가 추진 절차

추진절차	주요내용
전문가 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 산·학·연 전문가로 구성된 평가위원 또는 별도로 구성된 전담평가단에 의한 맞춤형 평가 실시</li> <li>- 연구과제별로 특성에 따라 상대평가, 절대평가 또는 혼합평가의 방법을 달리 적용 가능</li> </ul>
↓	
전문기관 검토	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 전문가 평가점수 및 평가의견 종합</li> <li>■ 평가결과에 따라 최대 20%이내에서 연구중단 및 다음 단계 연구비 조정 등을 과제조정관과 사전협의</li> </ul>
↓	
이의신청	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 이의신청기관 → 전문기관</li> <li>■ 평가 결과를 통보받은 기관은 통보 접수 후 7일 이내 이의신청</li> <li>■ 전문기관은 이의제기심의위원회 개최하여 심의 실시 및 결과보고</li> </ul>
↓	
추진위원회 심의	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 사업별 추진위원회에서 실시</li> <li>■ 평가점수, 평가결과에 따른 조치 등 심의·조정</li> </ul>

자료 : 과학기술정보통신부· 한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

○ 구체적인 평가방법은 다음과 같음

- 전문가 평가위원은 ‘국책연구개발사업 평가위원 구성 프로세스’에 따라 평가위원 풀을 구성하여 선정(7~9인 내외의 산·학·연 외부전문가)
- 평가방법은 차별화된 평가방식을 도입·활용하여 평가 효율성을 높임
  - 1) (전 단계 실적) 창출 성과 및 연구성과 소개서 등을 통해 질적 성과평가를 강화하고 성과 평가지표를 적용하여 성과의 질적 우수성 평가
  - 2) (다음 단계 계획) 연구개발결과 활용계획을 바탕으로 성과창출 계획 및 전략

검토(데이터관리계획(DMP) 포함. 단, 장관이 정한 과제)

- 3) 사업단 형태 과제의 경우, 미흡 사업단의 사업비 및 과제 조정이 가능하며, 총괄 및 단위과제의 경우 기술 분야별 총괄 및 단위과제 단위로 최대 20% 이내 탈락 및 연구비 조정 가능

□ 성과평가의 수행 및 결과

- 평가항목은 원천사업 특성 및 규모 등을 고려하여 별도 설정 가능하며, 대형연구시설·장비(3천만원 이상 1억원 미만)는 전문가 평가단의 심의를 거침

<표 60> 단계평가의 평가항목

구분	평가항목	비고
연구 계획	사업목표의 적절성·구체성·실현가능성	
	연구방법의 적절성	
	성과목표관리의 적절성	연차(단계)별 성과목표 및 전략의 타당성
연구 성과	단계(연차)목표의 달성도	
	연구성과의 질적 우수성	5대 성과분야별 질적 우수성 판단

자료 : 과학기술정보통신부· 한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

- 상대평가를 실시하는 경우에 사업 특성, 과제 수·구성 등을 고려하여 등급 규모를 조정할 수 있으며, 절대평가를 실시하는 경우의 등급 산정은 아래의 등급별 평가점수를 참고하여 사업 특성 등을 고려하여 조정가능함

<표 61> 단계평가의 평가등급별 점수분포 및 부여기준

평가 등급	S	A	B	C	D
	최우수	우수	보통	하위	최하위
점수 분포	90점 이상	90점 미만 ~ 80점 이상	80점 미만 ~ 70점 이상	70점 미만 ~ 60점 이상	60점 미만
부여 기준	계획한 연구 목표를 달성하였고, 산출된 연구 성과의 질적 수준이 매우 우수함.	계획한 연구 목표를 달성하였고, 산출된 연구 성과의 질적 수준이 우수함.	계획한 연구 목표를 달성하였고, 산출된 연구성과의 질적 수준이 보통 수준임.	계획한 연구 목표를 달성하지 못하였고, 산출된 연구 성과의 질적 수준이 미흡함.	계획한 연구 목표를 달성하지 못하였고, 산출된 연구성과의 질적 수준이 매우 미흡함.

자료 : 과학기술정보통신부· 한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

- 평가 결과에 따라 다음 단계 지원 연구비 규모 증·감액 또는 연구중단이 가능하며, 예산 가용 범위 내 우수과제 인센티브 지원 가능
- 상대평가 시 하위등급(최대 하위 20%이내에서 선정) 또는 절대평가 시 60점 미만

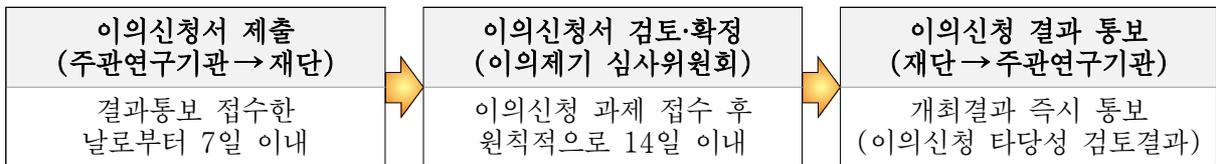
에 해당하는 경우 지원 중단 가능

- 단계평가결과 탈락된 과제는 사업별 특성을 고려하여 과제 정리기간(6~12개월) 부여 및 세부 우수과제의 별도 지원방안 등 고려 가능
- 유사 연구 성과가 이미 개발되었거나 연구환경이 변경되어 연구수행이 불필요한 경우 연구중단이나 연구개발의 목표 변경 등 조치 가능(Moving Target 적용)<sup>40)41)</sup>

□ 성과평가 결과에 대한 이의신청

- 연구기관(연구자)이 평가 결과에 대하여 이의가 있는 경우 소명의 기회를 부여하여, 평가의 공정성과 투명성을 제고함

<표 62> 단계평가의 이의신청 절차



자료 : 과학기술정보통신부·한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

- 주관연구기관의 장은 결과통보를 접수한 후 7일 이내에 과기정통부장관 및 전문기관의 장에게 이의신청서를 제출하고, 전문기관은 이의신청 과제 접수 후 원칙적으로 14일 이내에 관련 절차에 따라 심의를 실시하고 그 결과를 과기정통부에 보고해야 함
- 통보된 평가의견에 대해서만 이의신청을 받으며, 평가위원 선정, 연구비 조정, 평가방법 및 절차 등에 관한 사항은 이의신청에서 제외함
- 검토 결과 재평가가 불필요하다고 판단된 경우에는 검토결과를 연구자에게 통보하고, 재평가가 필요한 경우라고 판단한 경우에는 평가 실시에 관한 기본사항을 연구자에게 통보하고, 재평가 절차 및 방법에 관한 구체적인 사항은 향후일정 등을 고려하여 사업별로 결정하여 처리함

40) 연구중단 : 상대평가 시 사업특성에 따라 장관이 정하는 등급 미만인 경우, 절대평가 시 만점의 60% 미만에 해당하는 경우에는 연구중단이 가능함(과기정통부 처리규정 제34조 제1항)

41) 연구개발 목표 변경 : 단계평가 대상 연구과제의 연구결과물과 유사한 것이 기 개발되어 연구개발이 불필요하다고 판단되는 경우, 또는 이전에 예측한 연구개발 환경이 변경되어 다음 단계 연구개발 수행이 불필요하다고 판단되는 경우에는 연구개발 목표를 변경할 수 있음(과기정통부 처리규정 제34조 제2항)

#### 4.1.6. 원천연구개발사업 성과분석의 틀 II : 최종평가

##### □ 최종평가의 개요

- 최종평가는 종료과제의 연구결과 및 성과 등에 대하여 평가를 실시하고, 평가결과에 따라 인센티브와 제재조치를 부여하는 것임
- 최종평가의 절차는 최종보고서제출, 전문가평가, 전문가검토, 이의신청, 부처의 승인 및 후속조치로 구성됨

<표 63> 최종평가 추진 절차

추진절차	주요내용
최종보고서 제출	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 주관연구기관 → 전문기관</li> <li>■ 연구기간 종료 시까지 최종보고서(평가용) 제출</li> </ul>
↓	
전문가 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 기획위원, 선정·단계평가에 지속 참여하는 전담평가자로 구성된 전문위원회에서 평가 실시                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 절대평가 원칙이나, 과제특성을 고려하여 상대평가 또는 혼합평가 가능</li> <li>- 목표대비 달성도, 성과 질적 우수성 등 평가</li> </ul> </li> <li>■ 필요시 현장평가 실시</li> </ul>
↓	
전문기관 검토 (과기정통부 보고)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 전문가 평가결과 종합                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과제별 최종점수 및 등급 부여, 후속조치(안) 검토                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 연구개발의 결과가 극히 불량하여 실패한 과제로 결정된 경우, 성실수행 여부 검토</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>■ 평가결과에 따른 등급부여 및 후속조치(안)을 과기정통부에게 보고</li> </ul>
↓	
이의신청	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 이의신청기관 → 전문기관</li> <li>■ 평가 결과를 통보받은 기관은 통보 접수 후 7일 이내 이의신청</li> <li>■ 전문기관은 이의제기심의위원회 개최하여 심의 실시 및 결과보고</li> </ul>
↓	
과기정통부 승인 및 후속조치	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 과기정통부 → 전문기관 → 주관연구기관</li> <li>■ 평가결과, 인센티브 및 후속조치(안) 조정·확정                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과기정통부 승인 후 평가등급에 따른 후속조치 시행</li> </ul> </li> </ul>

자료 : 과학기술정보통신부· 한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

○ 구체적인 평가방법은 다음과 같음

- 평가단은 기획위원, 선정 및 단계평가에 지속 참여하는 전문가 중심으로 구성하여 평가의 연속성·전문성을 높임
  - 1) 이 과정에서 경제적·사회적 파급효과를 평가할 수 있는 인문·사회과학 전문가 및 기술성 평가를 위한 변리사, 특허심사관 등 활용도 가능
  - 2) 또한 우수성과 발굴 및 사업화 연계 지원 강화를 위해 사업화 전문가(CE)가 참석하여 질의 가능 (※ 단, CE는 평가점수는 부여하지 않으며 의견서 작성)
- 평가방법은 연구성과의 질적 우수성을 평가하기 위해 발표평가를 통한 절대평가를 원칙으로 하되, 과제별 특성에 따라 상대평가 또는 혼합평가로 달리할 수 있음
  - 1) 총괄/단위 과제를 평가 대상으로 하되, 사업별 시행계획 및 과제별 평가계획에 따라 필요시 세부과제 평가 실시
  - 2) 필요시, 연구성과의 활용 현황 조사 및 추적평가 기반 마련을 위한 연구개발성과 활용계획에 대한 점검 가능

□ 성과평가의 수행 및 결과

- 평가항목은 연구목표 달성수준, 연구성과 달성수준으로 구성되며, 원천사업 특성 및 규모 등을 고려하여 별도 항목도 설정 가능함
- 선정평가지 연구계획서에서 제시한 연구목표 및 성과목표 대비 달성도와 대표연구성과의 질적 우수성을 종합적으로 평가
- 연구개발성과 활용계획서 및 연구성과 소개서를 바탕으로 원천특허 확보, 기술이전 실적 등에 대한 질적 우수성을 중점적으로 평가

<표 64> 최종평가의 평가항목

구분	평가항목	비고
연구목표	최종목표 달성도	계획 대비 연구목표 달성여부
연구성과	성과목표 달성도	5대 성과 분야별 질적 달성도 측정
	대표 연구성과의 질적 우수성	연구성과의 질적 우수성 연구성과의 파급효과

자료 : 과학기술정보통신부·한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

※ 대표 연구성과의 질적 우수성은 해당과제에 부합하는 성과에 한해 적용

※ 연구목표와 연구성과의 비중은 40:60 수준에서 조정 가능하며, 과제의 성격 및 규모에 따라 평가항목 및 배점기준 등 차별화 가능

- 연구성과 달성수준 중에서 ‘성과목표 달성도’ 평가는 질적 성과수준을 중심으로 평가하며, 목표치 대비 실적 비율에 따라 질적 성과 점수를 반영함(목표치 대비 실적 비율 × 질적 성과 점수)

<표 65> 최종평가의 질적성과수준 항목별 가중치

유형	질적 수준					가중치 합계
	과학적 성과	기술적 성과	경제적 성과	사회적 성과	인프라 성과	
	논문(SCI급) 등	특허 등	기술이전 등	공공복지 인력양성 등	생명자원 /시설장비 등	
창의 원천형	◎	0.3 이상				1
혁신성장 전략형		0.8 이상				1
공공 기술형		0.2 이상		◎		1
인프라형		-			◎	1

자료 : 과학기술정보통신부· 한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

\* ◎ : 0.4 이상 가중치 부여 가능

\*\* 사업별 특성을 반영하여 유형에 따른 가중치를 조정하여 활용 가능

- 연구성과 달성수준 중에서 ‘대표적 연구성과 질적 우수성’ 평가는 사전에 선정된 평가기준에 따라 5단계 등급으로 평가를 실시함
- 대표적 연구성과는 과학적 성과(논문 실적), 기술적 성과(특허 실적), 경제적 성과(기술이전 실적)를 중점적으로 고려함

<표 66> 대표적 연구성과의 질적 우수성 판단 기준

구분	내용
과학적 성과 (논문실적)	논문 실적은 목적기초연구 영역이나, 사업 초기 단계 및 과제의 특성상 특허성과 가 창출되지 않는 과제의 주요 등급판단의 기준으로 고려
기술적 성과 (특허실적)	특허의 질적 수준을 고려하기 위해 등록 특허를 대상으로 하되, 다수의 해외국가에 특허를 등록할수록 높은 등급을 부여. 다만 특허출원 중인 경우 특허의 권리성, 기술성, 경제성을 평가하여 등급 부여 * 해외국가에 특허를 등록하는 경우 높은 유지·관리비용을 부담해야함을 고려할 때, 특허 등록자가 우수특허를 선별하여 등록한 것으로 판단할 수 있음
경제적 성과 (기술이전 실적)	연구기간 동안의 기술료 징수액을 기준으로 산정. 다만, 경상기술료는 장기간 소요되는 점을 고려하여 징수액에 가중치 부여 * 기술이전이 발생한 경우 실용화의 유의미한 신호로 판단할 수 있음 ** 대부분의 기술이전계약은 ‘정액기술료’ 혹은 ‘선급금+경상기술료’의 조건인 점을 고려하여 실제 징수액 기준으로 산정. 다만, 경상기술료는 실제 징수하는데 장기간 소요되는 점을 고려하여 실제 징수액에 가중치(예시: 경상기술료 징수액×3배)를 부여

자료 : 과학기술정보통신부· 한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

<표 67> 대표적 연구성과 질적 우수성 5단계 등급 부여 기준

평가등급		평가등급 판단 시 고려사항(성과 분야별 대표지표)			
등급	부여기준(예시)*	과학적 성과(c)	기술적 성과(a)	경제적 성과(b)**	기타 성과(d)***
1	세계최초 또는 최고수준의 성과로, 새로운 분야를 개척하거나, 소관분야의 문제해결 등에 기여할 수 있는 breakthrough형 지식 또는 기술	(JCR) 상위 5%이내	(등록) 미국을 포함한 해외 2개국 이상 특허등록 (출원) 새로운 개념을 제시한 기본발명으로 권리의 강도 및 산업적 파급효과가 매우 큼	(기술이전) 징수기술료 상위 5% 이상	해당분야 상위 5%이내
2	국내 학문/기술적 수준을 한 단계 upgrade시킬 수 있는 지식 또는 기술	(JCR) 상위 20% 이내	(등록) 해외 1개국 이상 특허등록 (출원) 기존기술 대비 개량이 큰 발명으로 권리의 강도 및 산업적 파급효과가 큼	(기술이전) 징수기술료 상위 20% 이상	해당분야 상위 20%이내
3	기존 지식 또는 기술과 다르다(차별성)는 사실에 입각한 결과로 학문/기술 발전에 어느 정도 기여할 것으로 예상되는 지식 또는 기술	(JCR) 상위 50% 이내	국내 특허 등록 (기존기술대비 개량의 정도가 보통인 발명으로 권리의 강도 및 산업적 파급효과가 보통임)	(기술이전) 징수기술료 상위 50% 이상	해당분야 상위 50%이내
4	연구개발결과는 새로운 연구성과의 우수성을 증명할 수 있는 연구결과가 부족하여 학문/기술발전에 기여하기 힘든 지식 또는 기술	그 외 SCI 논문		(기술이전) 기술이전 및 기술료 발생	
5	기존 지식 또는 기술과 차별성이 없거나 답습한 수준 지식 또는 기술	기타	-	-	

자료 : 과학기술정보통신부· 한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

\* 등급 부여기준 : (a×가중치) + (b×가중치) + (c×가중치) + (d×가중치)

\*\* 경제적 성과에 대한 등급산정 기준은 별도 공시

\*\*\* 해당분야 수준은 최근 3년간 원천기술개발사업 연구성과 실적의 평균치를 적용(필요시, 성과분야별로 대표 지표 외 다른 지표도 적용가능) (예) 해당 성과지표 분야 상위 5% 이내 - 1등급, 상위 20% 이내 - 2등급, 상위 50% 이내-3등급

\*\*\*\* 연구소재지원사업, 바이오인프라사업(생명연구자원확보관리 및 활용) 등은 사업특성을 고려하여 연구성과 질적 우수성을 반영할 수 있는 별도 우수성과 가이드라인을 적용

- 상대평가를 실시하는 경우에 사업 특성, 과제 수·구성 등을 고려하여 등급 규모를 조정할 수 있으며, 절대평가를 실시하는 경우의 등급 산정은 아래의 등급별 평가점수를 참고하되 사업 특성 등을 고려하여 조정 가능함

<표 68> 최종평가의 평가등급별 점수분포 및 부여기준

평가 등급	S	A	B	C	D
	최우수	우수	보통	하위	최하위
점수 분포	90점 이상	90점 미만 ~ 80점 이상	80점 미만 ~ 60점 이상	60점 미만 ~ 50점 이상	50점 미만
부여 기준	계획한 연구 목표를 달성하였고, 산출된 연구 성과의 질적 수준이 매우 우수함.	계획한 연구 목표를 달성하였고, 산출된 연구 성과의 질적 수준이 우수함.	계획한 연구 목표를 달성하였고, 산출된 연구성과의 질적 수준이 보통 수준임.	계획한 연구 목표를 달성하지 못하였고, 산출된 연구 성과의 질적 수준이 미흡함.	계획한 연구 목표를 달성하지 못하였고, 산출된 연구성과의 질적 수준이 매우 미흡함.

자료 : 과학기술정보통신부· 한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

- 최종 평가결과를 5개의 등급으로 구분하고, 평가등급별 가감점 부여 등 후속조치 가능함

<표 69> 최종평가의 등급별 후속조치 내용

평가등급	후속조치 내용
S(최우수)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구책임자가 새로운 연구과제 신청 시 최종평가 후 2년간 해당 분야의 원천기술 과제 선정평가 시, 5% 이내 가점 부여(1회)</li> <li>■ 특히 출원 또는 동일 기술 분야의 후속단계에 해당하는 연구개발 수행 시 우선 지원 가능<sup>42)</sup></li> <li>■ 우수성과에 대한 실용화 지원 등 후속대책 마련 가능(단, 연구개발계획서에 제시된 연구개발목표가 모두 달성된 과제, 연구개발 성과활용을 통해 해당 분야 기술경쟁력을 높이는 데 현저히 기여할 수 있다고 평가되는 과제에 한함.)<sup>43)</sup></li> <li>■ 범부처 및 과기정통부 우수성과사례 후보군에 포함</li> </ul>
A(우수)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 범부처 및 과기정통부 우수성과사례 후보군에 포함</li> </ul>
B(보통)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 별도 후속조치 없음</li> </ul>
C(하위)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 최종평가 결과가 상대평가 시 하위 30% 등급, 절대평가 시 만점의 60% 이하인 연구개발과제의 연구 책임자가 새로운 연구과제 신청 시, 최종평가 후 2년간 선정평가 점수의 3% 이내 감점 부여 가능</li> </ul>
D(최하위)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 최종평가 결과가 상대평가 시 하위 10%등급, 절대평가 시 만점의 50% 이하인 연구개발과제의 연구 책임자가 해당평가를 실시한 중앙행정기관의 장에게 새로운 연구과제 신청 시, 최종평가 후 2년간 선정평가 점수의 5% 이내 감점 부여 가능</li> <li>■ 연구개발결과가 극히 불량하여 실패과제로 결정된 경우 3년 참여제한 가능<sup>44)</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 단, 연구개발을 성실하게 수행한 사실이 인정되는 경우 감면 가능</li> </ul> </li> <li>■ 세부사업별 지침에서 그 밖의 제재조치를 정하고 있는 경우                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연구책임자의 평가위원 참여 제한, 정밀정산 실시 등</li> </ul> </li> </ul>

자료 : 과학기술정보통신부· 한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」

□ 성과평가 결과에 대한 이의신청

- 이의신청 목적, 절차, 기간, 인정범위, 후속조치 등은 앞서 살펴본 단계평가의 이의신청과 동일함

42) 연구성과의 탁월성을 인정받은 과제의 연구자에 대하여 후속연구지원 등 인센티브 부여 가능(과기정통부 처리규정 제33조 제6항)  
 43) 최종평가결과 최우수등급(상대평가 시 상위 10% 이내, 절대평가 시 만점의 90% 이상)이고, 연구개발계획서에서 제시한 연구개발목표가 모두 달성되었고, 연구개발 성과의 활용을 통하여 해당 분야 기술경쟁력을 높이는 데 현저히 기여할 수 있다고 평가되는 과제의 경우에는 실용화 지원 등의 후속대책 마련이 가능함(과기정통부 처리규정 제34조 제3항)  
 44) 연구결과가 극히 불량하여 실패한 사업으로 결정된 경우 3년 참여제한. 단, 연구개발을 성실하게 수행한 사실이 인정되는 경우 감면 가능함(과기정통부 처리규정 제34조(평가에 따른 조치) 4항, 제45조(참여제한 기간 및 사업비 환수 기준) 12항)

#### 4.1.7. 성과 활용을 위한 R&D 성과 이어달리기

##### 1) 배경<sup>45)</sup>

- 원천연구는 사용을 목적으로 하기 때문에 R&D 성과의 활용이 중요한데, 실제 해당 기술의 활용을 소관하는 부처가 다양할 수 있으므로, 연구개발 성과의 연속적인 활용인 우수성과 범부처 이어달리기가 중요함
- 그러나 우리나라는 정부R&D 성과관리 체계가 부처, 사업·과제, 기술 단위로 파편화 되어 성과별 후속지원, 규제개선 등을 맞춤형으로 지원하기 어렵고, 기업과 국민이 성과를 체감하는 데도 한계가 있음

<표 70> 국내외 R&D 성과 활용 현황 비교

외국	국내
○ (미국) 연구상업화(Lab-to-Market) 달성을 위해 정부 예산으로 창출된 성과의 상업화를 연구기관의 기본 책임으로 규정(기술이전 조직 설치 및 지속관리 의무화)하고 주요 과학기술기관을 유기적으로 연계	○ 성공 가능성이 높은 우수 성과에 대한 후속지원 체계가 파편화되어 있음 ○ 연구성과가 시장으로 확산되기 위해서는 기술 특성, 성과 내용과 유형, 시장의 요구사항 등에 따라 차별화된 접근이 필요하지만, 성과 창출을 위한 지원체계가 부처별로 파편화되어 부처·사업 간 연계는 미흡
○ (EU) 유럽혁신위원회(EIC)는 전 주기에 걸친 관리 및 지원*과 비즈니스 자문 서비스 제공으로 R&D 성과관리·활용의 효율성 제고	
○ (독일) 기업-연구소 협업 기반 공동 R&D 등 상향식 지원을 통한 시장 수요 반영을 강조	
○ (일본) 일본과학기술진흥기구(JST)는 오픈액세스 정책의 일환으로 다양한 인프라 시스템을 운영하여 R&D 성과의 공개와 활용 토대 강화	

자료 : 관계부처합동(2020.10.)

- 이러한 문제를 해결하여 R&D-사업화지원-규제개선까지 지속적으로 관리하는 체계를 조성하여 국민이 체감하는 경제·사회적 성과 확산을 위해, 우수성과에 대해 부처의 지원역량을 결집한 ‘맞춤형 이어달리기’로 R&D 성과가 국민 체감에 소요되는 시간을 단축할 필요가 있음

##### 2) 추진방안

- R&D 우수성과 발굴 및 선정

45) 관계부처합동. (2020.10.12.). 「R&D 우수성과 범부처 이어달리기 추진방안」.

- (성과발굴) R&D 사업에서 창출된 성과를 대상으로 각 부처가 우수성과 후보 Pool을 주기적으로 발굴·추천
  - 기존 산업을 혁신할 수 있는 원천기술 필요 시 활용을 염두에 둔 R&D를 역으로 설계하는 역(逆)이어달리기 대상도 발굴가능함
  - 성과발굴 대상은 ①추진 중인 R&D 사업(과제) 중 우수성과, ②'R&D우수성과 100선'으로 선정된 성과, ③사업평가(중간평가) 결과 및 특정평가 결과 우수성과, ④출연연구기관의 우수성과 등임
- (성과선정) 각 부처에서 추천한 성과를 대상으로 경제성·공공성·정책성 등을 고려하여 지원대상 선별
  - 전문가 검증 및 부처 협의 등을 통해 관계부처가 공동 선정(반기별)
  - 혁신성·선도성이 높은 기술로 장애요인 해결 시 가시적인 성과(상용화, 사업화, 국민체감) 창출이 예상되는 잠재력이 높은 성과

< 우수성과 선정 기준(안) >

- (경제성) 기술 우수성, 독점적 권리 유무, 시장성, 대체기술 유무, 기술수명, 적용분야의 다양성, 예상 수요기업 현황 등
- (공공성) 사회적 파급효과, 공공서비스 도입가능성, 사회문제 해결 가능성 등
- (정책성) 신산업 선점을 위한 국가전략분야 등 (※ 기재부 R&D 예산 10대 융합분야('19.), 과기정통부 13대 혁신성장동력('17.), DNA+Big3 등)

□ 성과별 맞춤형 이어달리기 전략 마련

- (지원유형) 해당 우수성과에 대한 지원 현황, 상용화·사업화 장애요인 등을 분석하고 후속지원이 필요한 유형 분석

< 상용화·사업화 장애요인 분석 >

- (기술성) 지원 대상의 R&D단계와 기술수준, 관련 분야 국내·국외 특허, 관련 기술, 기술이전을 위해 필요한 후속R&D 등
- (시장환경) 관련 제품에 대한 시장구조, 시장동향, 예상 수요기업 현황 등
- (사업화 여건) 기술의 사업화 과정, 상용화 추진 시 예상되는 인증, 규제 등

- 초기 안정적인 수요확보를 위해 공공성이 큰 기술은 공공수요 연계 검토

< 후속지원 유형 >

- 기술완성도 제고 : ①후속R&D, ②실증, 인증, 시범적용
- 사업화 역량제고 투·융자 및 규제 : ③BM 설계, 마케팅 전문가 지원, ④수요-공급 매칭, 공공수요 연계(혁신조달) 등
- 투·융자 및 규제 : ⑤기술금융(기술평가, 투·융자), ⑥신제품 인증, 규제개선

- (맞춤형 전략) 성과에 따라 필요한 후속지원 유형을 맞춤형으로 구성, 부처 지원역량을 결집하여 성공가능성을 높이고 소요시간 단축

- 선정된 우수성과의 후속 연구수행 및 기술성숙도 향상, 기술이전·사업화까지 연계 활성화를 통한 성과의 사업화 가능성 제고

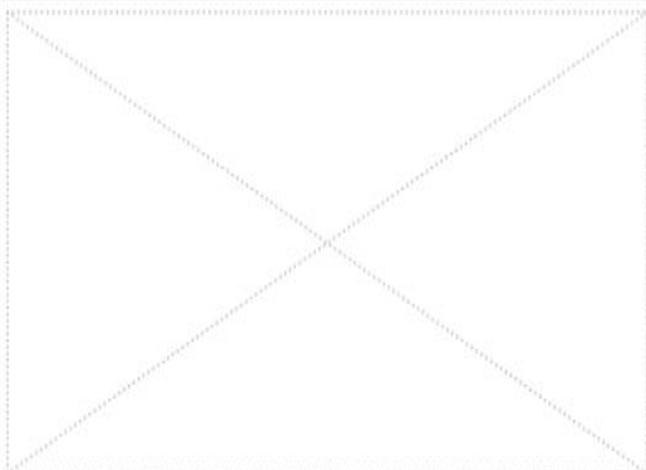
- 신제품 인증, 규제개선, 금융지원 등 행·재정적 지원(非R&D) 체계를 포함하고 소관 부처에서 지원방안 논의

< 맞춤형 이어달리기 전략 예시 >  
 ○ 성과 : Micro-LED 상용화를 위한 대량·고속 전사기술 확보  
 ○ 장애요인 : 전후방 공정기술 확보, 소재·부품 공급망, BM 컨설팅 등  
 ○ 맞춤형(Package) 지원방안 : ①전후방 공정기술 확보 R&D + ③마케팅 전문가 지원 + ④수요-공급 매칭

□ 추진체계 구축

- (협의회구성) 지원대상 발굴·선정 및 전략수립을 위한 부처·관계기관 등 ‘R&D 성과 이어달리기 협의회’ 구성·운영
- 지원대상 성과에 따라 R&D, 규제개선, 정책지원 관련 부처 등 구성원의 추가·변경이 가능하도록 협의회를 개방적으로 운영(※ 필요 시 별도의 관계 전문가로 구성된 위원회 운영 가능)

<표 71> R&D 성과 이어달리기 추진체계

구성	체계도
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (범부처) 각 부처 국장급 공무원(정책기획관)으로 구성하고, 혁신본부 과학기술혁신조정관이 총괄                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- R&amp;D - 非R&amp;D 연계를 위해 각 부처 기획조정실 정책기획관이 부처 내 R&amp;D 성과 확산 총괄</li> </ul> </li> <li>○ (관계기관) 전문기관, 사업화 지원기관의 PM/MD 및 실장급 직원으로 구성하고, KISTEP 평가분석본부장이 총괄</li> </ul>	

자료 : 관계부처합동(2020.10.)

- 범부처 협의회에서 선별된 성과별로 맞춤형 이어달리기 전략을 수립하고 과기관계 장관회의에서 확정하여 추진

<그림 27> R&D 성과 맞춤형 이어달리기 지원 절차



자료 : 관계부처합동(2020.10.)

○ (제도화) 관계부처는(가칭) 「R&D 성과범부처이어달리기 공통운영기준」을 고시로 마련

- R&D 및 非R&D(인증, 규제, 정책 등) 관계 부처·부서에 적용

\* 「공통운영기준」은 시범 프로젝트부터 적용하고, 범부처 이어달리기 생태계 조성을 위해 한시적으로 운영

\* 중장기적으로 관계 법령(과기기본법 또는 연구성과평가법)에 범부처 성과 이어달리기 근거 명문화

- 관계부처 의견을 수렴하여 ① 「공통운영기준」을 마련하고, ② '21년도 범부처 이어달리기 추진을 위한 세부계획 마련

< 「R&D 성과 범부처 이어달리기 공통운영 기준」 주요 내용(안) >

○ 범부처 이어달리기 협의회 마련

○ R&D 우수성과의 지속 발굴, 전문가 검증·현장 실사 등 심사 체계

○ 규제 개선, 법·제도·정책 등 非R&D사업 연계

○ 주관 부처·기관의 지정을 통한 이어달리기 추진

○ 후속지원사업의 신규과제 기획 시 범부처 이어달리기 과제 우선 반영

○ 이어달리기 참여 실적 등에 따라 부처 R&D 예산 적극 지원 등

○ (주관·협력부처지정) 이어달리기 대상에 따라 주관·협력 부처 지정

- 주관부처는 협조부처와 함께 지원전략의 마련 및 시행, 추진실적 점검 등을 주도적으로 추진

\* 주관부처 중심으로 이어달리기 추진 현황 및 실적을 과기관계장관회의에 정기적으로 보고

- 혁신본부는 이어달리기 정책 총괄, 지원 대상·전략 확정, 부처 간 역할 조정 지원, 부처의 추진실적 등에 따라 예산 배분·조정 시 적극 반영

○ (추진방식 유연화) 국민체감 성과 조기 창출을 위해 각 부처에서 다양하고 유연한 추진방식 적용

- (정책지정·중복완화) 신속추진을 위해 과제 및 수행기관을 지정하여 추진하고, 정책지정 시 기존-신규과제 간 중복·차별 심사 완화

- (수요기업 참여유도) 수요기업의 연구개발비 출연·부담기준을 중소기업 수준으로 완화

\* 공동관리규정 제6조 및 제7조, 혁신법 시행령(안) 등에 규정

- (투자 및 지원) R&D 성과 활성화를 위한 펀드 조성, 민간 투자매칭(VC 투자유치 기업우대), 공공수요 연계, 기술매칭 등 다양한 방식 적용

○ (재정지원) 부처별 소관 후속 지원사업을 연계하여 성과 이어달리기 추진

- 예산 배분·조정 시 부처별 지원 규모(수)·실적에 따라 해당 부처의 차년도 이어달

리기 예산을 적극지원('22년 예산 이후~)

- 규제개선, 공공수요 발굴 등은 소관부처에서 적극적으로 검토·지원

<표 72> R&D 성과 이어달리기 프로젝트 예시

사업	R&D 성과	이어달리기 지원
페로브스카이트 태양전지 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (기술내용) 신소재인페로브스카이트 태양전지로 현재 시장우위를 점하고 있는 기존 실리콘태양전지의 절반 이하 비용으로 기술추격중</li> <li>○ (기술수준) 페로브스카이트 태양전지 세계 최고 공인 효율기록을 8차례 갱신했으며, 現최고 공인효율 보유(25.5%, '20.9월)</li> <li>○ (장애요인) 내구성 확보, 양산공정, 환경독성 극복, 사업화 제품 특화 등 분산된 요소기술을 종합·일체화한 사업화 집중 지원 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (지원유형) ① 개발된원천·요소기술을종합·일체화한 사업화 연계 후속R&amp;D</li> <li>○ (기대효과) 고효율·저가격의 차세대 태양전지 기술 상용화를 통한 시장진입, 우리나라 신재생에너지 활용 확대 및 글로벌 주도권 확보에 기여</li> <li>○ 참고로, 세계 태양전지 시장 규모는 '18년 383억8,000만 달러에서 '25년 448억2,000만달러로 증가 예상</li> </ul>
한국형 인공지능(AI)과 의료데이터를 연계한 “닥터앤서”개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (기술내용) 한국인의 특성을 반영한 AI와 환자의 의료데이터를 연계한 정밀진단 SW로, 의료현장에서 전문의 진료를 보조하여 진단정확도 향상(※ 특히 한국인이 잘 걸리는 뇌동맥류 질환, 대장암 질환 등에 대한 조기 진단 탁월)</li> <li>○ (기술수준) 글로벌 수준보다 높은 진단정확도 제공</li> <li>○ (장애요인) 의료현장 적용을 위한 조속한 보험수가 체계 마련 및 시범의료기관 확산, 성능 고도화를 위한 후속 R&amp;D 등 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (지원유형) ① 영상데이터 등 추가확보로 진단 정확성 제고, 대표질병분야 확대를 위한 후속R&amp;D + ②병원 시범적용 확대 지원 + ⑥ 의료정보 빅데이터 활용등 규제개선(장기)</li> <li>○ (기대효과) 진단정확도 향상 및 의료비 절감(불필요한 검사 감소)</li> </ul>

자료 : 관계부처합동(2020.10.)

## 4.2. 성과 분석

### 4.2.1. 과학기술정보통신부(2020)의 국가연구개발사업 성과분석<sup>46)</sup>

#### 1) 원천연구개발사업의 성과

□ 정부가 2018년 추진한 2,360개 과제 6,760억원 연구비의 성과를 학술지 논문게재, 학술대회 논문발표, 특허 및 학위배출 산출물 성과는 다음과 같음

- 전문학술지 논문게재는 6,532건이며, SCI 등재 논문은 5,920건임
- 특허출원은 3,362건, 특허등록은 1,007건 (전년 대비 각 15.6% 증가, 15.6% 감소)

<표 73> 원천연구개발사업 연구성과 종합(18년)

사업목적	사업	연구비	과제수	학술지 논문게재		학술대회 논문발표		국제학술대회 초청강연	특허		학위배출		
				SCI (기여율)	계 (기여율)	국내	국제		출원 (기여율)	등록 (기여율)	학사	석사	박사
연구 활동	글로벌프론티어연구개발	80,200	158	873 (398.9)	911 (419.6)	533	651	248	584 (391.1)	240 (170.5)	9	132	113
	바이오의료기술개발	269,294	1,060	1,786 (812.2)	1,974 (926.3)	1,089	1,444	452	1,034 (632.6)	274 (185.5)	41	313	174
	나노소재기술개발	49,196	214	914 (387.3)	947 (405.3)	818	695	184	386 (237.5)	101 (54.9)	4	160	77
	미래소재디스커버리	29,150	79	511 (222.4)	549 (243.7)	360	485	123	369 (297.5)	55 (39.0)	4	40	23
	STEAM연구사업	38,239	176	356 (147.7)	445 (219.4)	376	341	61	192 (125.5)	116 (91.5)	12	109	49
	뇌과학원천기술개발	51,053	179	430 (207.3)	450 (221.4)	267	508	79	175 (105.0)	76 (43.7)	15	63	58
	차세대정보컴퓨팅기술개발	14,048	48	94 (51.1)	179 (105.1)	251	278	21	102 (71.7)	11 (8.8)	10	144	42
	공공복지안전연구			10 (8.7)	11 (9.5)		6		1 (0.2)	9 (4.8)			1
	사회문제해결형기술개발	4,088	12	25 (16.1)	36 (26.2)	16	6	4	25 (16.1)	7 (7.0)		5	6
	기후변화대응기술	86,583	264	763 (360.5)	805 (386.2)	1,267	632	166	415 (284.9)	104 (68.1)	21	142	78
	포스트게놈신산업육성을위한 다부처유전체	13,151	53	99 (35.3)	111 (41.4)	79	144	63	31 (11.4)	9 (5.8)	7	51	22
	미래선도기술개발	4,551	32	1 (0.1)	1 (0.1)	18	10	3	15 (9.1)				
	실종이동통신원확인을 위한복합인공지능기술개발	2,026	7										
	재난안전플랫폼기술개발	8,900	15		11 (7.7)	38	3		5 (4.5)	1 (1.0)	2	7	
	치안현장맞춤형연구 개발사업(폴리스랩)	2,750	13										
	국가전략프로젝트	22,103	49	58 (30.4)	99 (60.1)	157	125	7	28 (23.8)	3 (2.0)	3	11	6
	연구활동 소계	675,332	2,359	5,920 (2,678.0)	6,529 (3,072.1)	5,269	5,328	1,411	3,362 (2,210.8)	1,006 (683.8)	128	1,177	649
연구 인프라	친환경에너지타운	630	1		3 (3.0)	9	2	1	1 (1.0)				
	합계	675,962	2,360	5,920 (2,678.0)	6,532 (3,075.1)	5,278	5,330	1,412	3,362 (2,210.8)	1,007 (683.8)	128	1,177	649

자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서」.

46) 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원. (2020). 「2018년도 국가연구개발사업 성과분석 보고서」.  
과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부  
원천기술개발사업」.

□ 과학기술표준분류별 성과

- 보건의료 및 생명과학 즉 바이오 분야에서 전문학술지 논문 실적과 SCI 논문실적은 기여율이 높은 것으로 나타남
- 특허출원 실적 및 특허등록 실적에서 보건의료가 가장 높게 나타나서 바이오분야가 원천연구개발사업 연구성과 산출물 비중이 높음

<표 74> 분야별 원천연구개발사업 연구성과 산출현황(18년)

(단위 : 건, 명)

표준분류	연구비	과제수	학술지 논문		학술대회 논문 발표	국제 학술대회 초청 강연	특허		학위배출			
			SCI (기여율)	전체 (기여율)			출원 (기여율)	등록 (기여율)	학사	석사	박사	
수학	1,306	6	14 (8.5)	16 (10.1)	20						2	
물리학	8,579	28	215 (60.2)	220 (62.1)	290	52	42 (22.3)	21 (14.5)	1	17	18	
화학	20,445	86	300 (134.4)	313 (139.5)	563	114	123 (78.6)	46 (31.0)	4	97	44	
지구과학	6,290	11	21 (10.5)	33 (16.9)	72	1	1 (0.7)		3	6	3	
생명과학	133,809	453	971 (412.1)	1,074 (469.9)	1,503	325	570 (366.4)	170 (117.8)	29	191	126	
농림수산식품	8,244	34	39 (24.8)	51 (33.1)	40	2	7 (6.6)	4 (4.0)		3	3	
보건의료	177,171	728	1,206 (577.7)	1,325 (654.1)	1,805	298	805 (480.8)	233 (149.9)	25	212	130	
기계	23,869	67	252 (109.0)	282 (130.1)	382	24	179 (116.4)	91 (59.3)	1	37	33	
재료	52,153	172	749 (343.7)	785 (363.6)	1,219	216	462 (351.5)	105 (66.7)	11	123	62	
화학공	46,606	156	578 (252.0)	594 (260.8)	1,344	70	321 (208.9)	71 (41.6)	14	70	36	
전기/전자	33,732	119	468 (199.3)	506 (224.3)	625	71	235 (163.7)	86 (64.1)	4	80	33	
정보/통신	35,749	99	137 (74.4)	247 (147.0)	680	21	161 (120.0)	45 (40.0)	12	169	52	
에너지/자원	52,917	144	552 (250.7)	593 (281.4)	1,167	140	245 (138.1)	68 (42.0)	10	70	54	
원자력	1,345	3	3 (1.5)	3 (1.5)	21	1	5 (2.7)	2 (1.9)				
환경	20,578	57	109 (66.9)	128 (83.0)	225	6	46 (39.2)	8 (7.0)		13	5	
건설/교통	2,787	10	4 (4.0)	5 (5.0)	14		4 (3.4)	1 (0.1)	1	4		
뇌과학	34,297	113	278 (130.4)	289 (138.2)	485	59	121 (83.4)	35 (26.3)	11	58	39	
인지/감성과학	1,023	8	5 (4.2)	9 (6.8)	7	1	14 (12.1)	7 (7.0)			5	
과학기술과인문사회	5,918	12	1 (0.3)	3 (1.2)	7		1 (0.0)	3 (3.0)				
기타	9,143	54	18 (13.5)	56 (46.4)	139	11	20 (15.9)	11 (7.7)	2	25	6	
합계	675,962	2,360	5,920 (2,678)	6,532 (3,075.1)	10,608	1,412	3,362 (2,210.8)	1,007 (683.8)	128	1,177	649	

자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」

□ 6T 분야별 연구성과

- BT분야가 학술지 논문, 특허 등 전반적인 성과창출에서 원천연구개발사업비의 가장 많은 연구실적인 54.9%를 차지하고 있음

<표 75> 6T 분야별 원천연구개발사업 연구성과 산출현황(18년)

(단위 : 건, 명)

구분	연구비	과제수	학술지 논문		학술대회 논문발표	국제학술 대회초청 강연	특 허		학위배출		
			SCI (기여율)	전체 (기여율)			출원 (기여율)	등록 (기여율)	학사	석사	박사
IT	65,735	211	485 (219.1)	648 (329.1)	1,193	99	368 (267.9)	136 (105.4)	15	232	84
BT	370,897	1,400	2,650 (1,226.7)	2,898 (1,383.2)	4,463	699	1,578 (1,001.9)	455 (316.8)	81	489	306
NT	106,136	345	1,706 (726.9)	1,776 (763.8)	2,701	375	932 (627.4)	278 (174.0)	12	264	149
ST	42	1	6 (4.4)	7 (4.8)	12		1 (0.7)			2	1
ET	101,125	292	844 (383.0)	933 (442.3)	1,879	184	383 (241.2)	98 (59.8)	10	140	83
CT	3,162	16	7 (4.6)	14 (9.9)	69	1	10 (7.3)	2 (2.0)	3	15	
기타	28,865	95	222 (113.4)	256 (142.1)	291	54	90 (64.4)	38 (25.9)	7	35	26
합계	675,962	2,360	5,920 (2,678)	6,532 (3,075.1)	10,608	1,412	3,362 (2,210.8)	1,007 (683.8)	128	1,177	649

자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」

□ 연구수행 주체별 연구성과

- 대학에서 원천연구개발사업에 따른 성과가 가장 활발하게 나타나고 있음. 주요 성과로 전문학술지 SCI논문게재 실적의 77.5%, 특허출원 실적의 64.9%, 특허등록 실적의 64.6% 등 과반수 이상을 차지한 것으로 나타남

<표 76> 기관유형별 원천연구개발사업 연구성과 산출현황(18년)

(단위 : 건, 명)

구분	연구비	학술지 논문		학술대회 논문발표	특 허		학위배출		
		SCI	전체		출원	등록	학사	석사	박사
학 계	386,377	4,589	5,057	8,756	2,181	651	115	1,032	570
연 구 계	222,609	1,212	1,342	1,632	981	309	11	136	75
산 업 계	47,650	51	59	114	124	26	2	6	3
기 타	19,325	68	74	106	76	21		3	1
합 계	675,962	5,920	6,532	10,608	3,362	1,007	128	1,177	649

자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」

□ 주요 기관별 연구성과

- 상위 20개 기관에서 원천연구개발사업으로 산출된 연구성과는 SCI 논문게재 66.7%, 특허출원 59.6%, 특허등록 59.6%, 박사 배출 67.5%인 것으로 나타남

<표 77> 연구비 상위 20위 기관별 원천연구개발사업 연구성과 산출현황(18년)  
(단위 : 건, 명)

구분	연구비	학술지 논문		학술대회 논문 발표	특허		학위배출		
		SCI	전체		출원	등록	학사	석사	박사
서울대학교	56,054	668	732	1,176	243	61	3	123	93
한국과학기술연구원	44,178	314	328	327	209	85	2	36	12
한국과학기술원	35,947	477	501	1,088	249	90	3	119	92
연세대학교	31,497	357	379	773	137	37	3	62	44
고려대학교	31,277	333	365	783	215	73	1	66	42
한국생명공학연구원	27,433	131	148	143	88	24		4	7
한양대학교	19,641	221	244	447	163	44	4	71	26
성균관대학교	16,530	297	320	439	141	34	1	55	25
한국화학연구원	15,091	73	81	86	74	11	3	10	3
한국에너지기술연구원	12,865	48	55	150	43	7		6	6
광주과학기술원	11,771	151	161	295	45	8	7	48	27
울산과학기술원	11,084	160	172	251	71	16	2	13	7
포항공과대학교	10,807	140	151	345	80	14		31	30
서강대학교	10,551	70	77	179	64	17	8	32	11
이화여자대학교	9,946	114	125	161	27	12		24	12
경희대학교	8,572	121	132	250	24	11	7	21	10
가톨릭대학교	6,805	78	91	99	30	20		22	8
대구경북과학기술원	6,611	43	106	72	43	11	1	8	10
건국대학교	6,513	66	79	124	27	13	3	27	13
중앙대학교	6,473	85	88	146	30	12	1	10	4
상위 20 소계	379,645	3,947	4,275	7,334	2,003	600	49	788	482
기타(348)개 기관	296,317	1,973	2,257	3,274	1,359	407	79	389	167
합계	675,962	5,920	6,532	10,608	3,362	1,007	128	1,177	649

자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」

□ 지역별 연구성과

- 연구비 비중이 80%를 점유하는 수도권(서울, 인천, 경기)과 대전에서 창출한 연구 성과는 SCI 논문게재 76.6%, 특허출원 79%, 특허등록 82.2%인 것으로 나타남

<표 78> 지역별 원천연구개발사업 연구성과 산출현황(18년)

(단위 : 건)

구 분	연구비	학술지 논문		특 허	
		SCI	전체	출원	등록
서 울	289,948	2,696	2,943	1,382	433
부 산	11,636	166	180	59	19
대 구	21,291	142	154	102	18
인 천	5,219	63	68	44	7
광 주	21,693	266	291	105	32
대 전	163,111	1,115	1,246	812	264
울 산	14,097	181	194	80	23
경 기	79,199	659	720	419	124
강 원	9,947	120	143	69	11
충 북	11,621	61	86	44	21
충 남	7,737	31	37	33	3
전 북	8,065	80	97	34	9
전 남	1,477	23	30	9	1
경 북	19,343	231	248	108	29
경 남	9,073	67	75	54	11
제 주	173	2	2	1	
세 종	1,732	11	12	7	2
해 외	600	6	6		
합 계	675,962	5,920	6,532	3,362	1,007

자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」

□ 연구개발단계별 연구성과

- 연구개발단계로 보면 원천연구개발사업 성과창출이 기초연구 단계에 집중되어 있음. 원천기술개발사업 기초연구 단계 연구성과는 SCI논문게재 실적의 53.6%, 특허출원 실적의 45.6%, 특허등록 실적의 46.1%으로 집중됨

<표 79> 연구단계별 원천연구개발사업 연구성과 산출현황(18년)

(단위 : 건)

구 분	연구비	학술지 논문		특 허	
		SCI	전체	출원	등록
기 초 연 구	272,997	3,174	3,458	1,533	483
응 용 연 구	190,476	1,547	1,705	959	272
개 발 연 구	207,277	1,184	1,350	859	250
기 타	5,212	15	19	11	2
합 계	675,962	5,920	6,532	3,362	1,007

자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」

□ SCI 논문 성과

- 사업별 SCI 논문의 질적 수준 분석

- 동일 주제분야에서 저널의 상대적 중요성 비교 분석한 평균 영향력지수(IF)는 6.1로 국가 전체 평균IF(3.70)의 약 2배에 달하는 높은 수준임
- 평균 영향력지수(IF) 백분율 기준으로 JCR 상위 5% 학술지에 논문이 가장 많이 게재된 사업은 글로벌프론티어연구개발사업임(23.4%, 106건)
- ‘분야대비영향력지수’가 높은 글로벌프론티어연구개발사업(1.70), 기후변화대응기술개발사업(1.63)으로 연구성과로 산출된 논문이 해당분야 세계 평균의 1.70배, 1.63배 수준임을 의미함
- 휴먼플러스융합연구개발사업의 국제공동 논문 비율이 57.1%(4건)으로 우수하게 나타나는 등 국제공동 SCI논문의 비중은 25.3%(1,478건)을 차지함

- 학문 분야별 편차를 보완된 순위보정영향력지수 분포 분석

- 원천기술 특성상 학문 분야별 편차를 보완한 순위보정영향력지수의 분포에서도 4 이상의 값을 가지는 SCI 논문의 비율이 가장 높은 것으로 나타남
- 보완된 순위보정영향력지수가 5인 논문은 총 2,507건으로 원천기술개발사업의 JCR Article, Review 논문(총 5,853건)의 42.8%를 차지함
- 보완된 순위보정지수가 5인 논문의 점유율이 높은 사업은 과학문화융합컨텐츠연구개발사업 100%(1건), 미래선도기술개발사업 100%(1건)으로 나타남

<표 80> 원천연구개발사업별 SCI논문 질적 수준 (18년)

(단위 : 건)

사업목적	중사업	세부사업	질적 분석 대상	평균 IF	분야 대비 영향력 지수	표준화된 순위보정 영향력 지수	보완된 순위보정 영향력 지수	IF 상위 논문수			IF백분율 기준		
								IF ≥ 5	IF ≥ 10	IF ≥ 20	JCR 상위 5%	JCR 상위 10%	
연구 활동		글로벌프론티어연구개발	865	8.10	1.70	79.79	4.41	456	207	77	106	283	
	바이오의료 기술개발	바이오의료 기술개발	1,750	4.45	1.08	67.66	3.85	394	125	11	84	275	
		첨단바이오 의약품글로벌진출	6	5.68	1.28	68.84	4.00	2				2	
		소계	1,756	4.45	1.08	67.67	3.85	396	125	11	84	277	
		나노소재기술개발	910	6.73	1.40	76.11	4.24	462	172	32	65	269	
		미래소재디스커버리	509	7.76	1.58	79.68	4.41	271	134	31	44	163	
	STEM 연구 사업		미래유망융합기술 파이오니어	208	6.20	1.36	74.84	4.19	99	36	5	14	52
			첨단사이언스 교육허브개발	15	2.91	0.98	65.00	3.74	1				2
			민군기술협력	22	4.67	1.09	72.75	4.21	4	1	1	1	2
			바이오닉암메카트로닉스 융합기술개발	30	5.74	1.27	72.87	4.13	15	6		1	9
			스포츠과학화융합연구	10	2.31	0.73	51.92	2.92					
			과학문화융합 콘텐츠연구개발	1	8.46	1.48	87.48	5.00	1				
			전통문화연구개발	38	4.44	1.13	64.61	3.65	6	3	1	3	9
			과학기술인문사회 융합연구	3	4.65	1.01	59.40	3.56	1				
			자연모사혁신기술개발	16	7.64	1.50	79.18	4.44	8	4	1	1	5
			휴먼플러스융합연구개발	7	3.68	1.08	73.97	4.10					
			신기술융합형성장동력	1	3.79	0.96	73.61	4.00					
			기반형융합연구	1	2.06	0.35	45.61	3.00					
			맞춤형치료기술및케어 플랫폼개발	2	4.01	0.78	79.41	4.00					
	소계	354	5.61	1.27	72.40	4.07	135	50	8	20	79		
		뇌과학원천기술개발	421	4.56	1.17	70.56	3.99	95	22	3	26	63	
		차세대정보컴퓨팅기술개발	94	2.80	0.90	57.70	3.39	9	1		2	9	
		공공복지안전연구	10	2.39	0.75	51.58	3.03					1	
		사회문제해결형기술개발	25	4.58	1.18	76.70	4.29	12			1	9	
	기후 변화 대응 기술		기후변화대응기술개발	470	8.15	1.63	80.82	4.48	285	118	31	59	162
			Korea CCS 2020	106	7.01	1.44	82.55	4.56	58	21	2	12	40
			C1가스리파이너리사업	128	5.99	1.30	78.05	4.37	51	20	2	10	35
			차세대 탄소자원화	50	7.42	1.50	83.07	4.54	31	10	1	9	22
			소계	754	7.58	1.54	80.74	4.48	425	169	36	90	259
		포스트게놈신산업육성을위한 다부처유전체사업	96	5.63	1.43	72.12	4.03	29	16	2	13	22	
	미래선도기술개발	1	8.46	1.48	87.48	5.00	1						
국가전략 프로젝트		탄소자원화	11	3.77	0.80	65.97	3.82	1					
		미세먼지	47	4.35	1.10	74.50	4.24	17	1		2	15	
		소계	58	4.24	0.73	72.88	4.16	18	1		2	15	
	연구활동 소계	5,853	6.10	1.34	73.97	4.15	2,309	897	200	453	1,449		
	합계	5,853	6.10	1.34	73.97	4.15	2,309	897	200	453	1,449		

자료 : 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」

## 2) 시사점

### □ 원천연구개발사업 성과지표 한계

- 국가연구개발사업 성과지표는 산출(output), 결과(outcome), 영향(Impact)으로 구분하며 각각의 특성을 아래와 같음<sup>47)</sup>
  - SCI급 논문 건수, 등록 특허 건수, 논문 피인용도, 특허 질적평가 값은 산출(output)지표에 해당 됨
  - 결과(outcome)는 산출물을 통해서 나타나는 사업의 궁극적인 성과를 보여주는 지표로 기술수준 향상, 기술료, 원천기술 확보 등 임
  - 영향(impact)는 신시장 창출, 관련시장 선도 등 프로그램의 실시로 인하여 파생되는 효과로 추적조사를 통해서 사후 확인되는 부분임
- 원천연구는 사업종료 이후부터 본격적인 성과창출이 이루어지는 특성상 영향(impact)성과지표가 중요하나, 현실적으로 산출 및 결과 위주 성과관리가 이루어짐에 따라 성과지표 차별성이 미흡해짐
  - 원천연구개발사업의 핵심요소인 원천성, 파급효과, 혁신성은 사전평가, 중간평가단계에서는 정확한 판단이 어려움
  - 5대 성과지표를 산출-결과-영향 특성으로 분류한 결과 기술적 성과, 경제적 성과 분야는 결과지표와 영향지표가 동시에 고려되는 분야임

<표 81> 5대 성과평가지표와 성과지표 특성

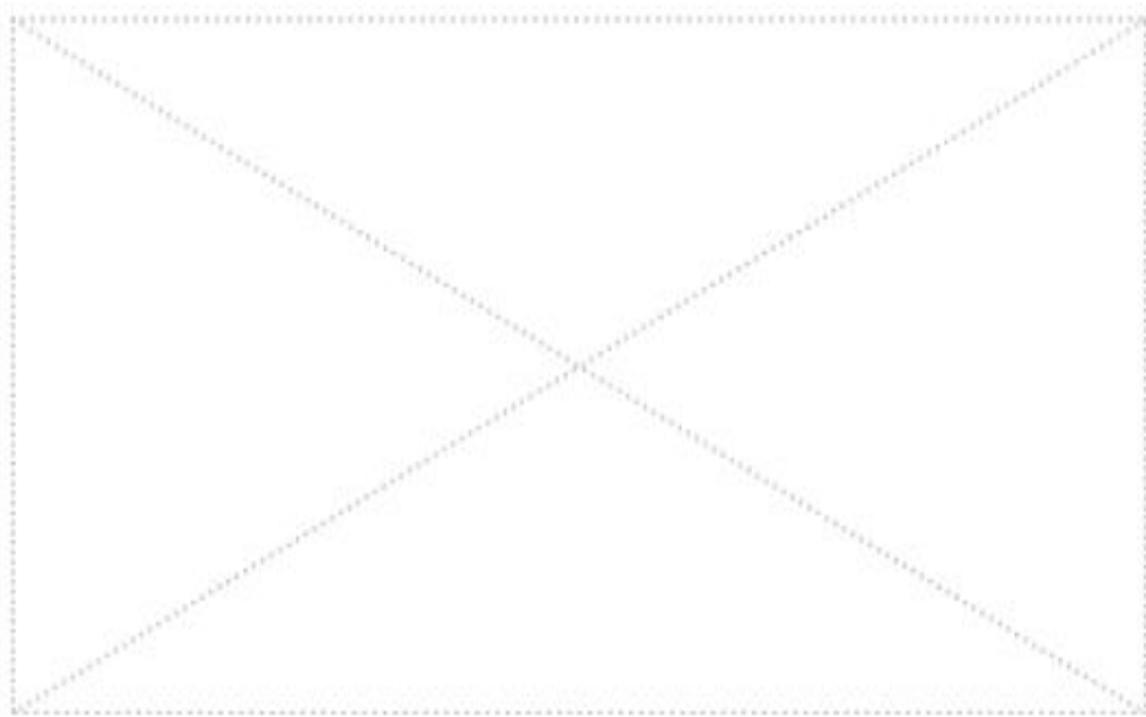
5대 분야	주요성과지표	성과지표 특성		
		산출(output)	결과(outcome)	영향(impact)
과학적 성과	• (논문) 표준 영향력 지수, 피인용도, 국제공동 연구실적, 정부선정 우수성과 등	●		
기술적 성과	• (특허) 3급특허, 가치평가 • (기술혁신) 선진국 대비 기술수준 등		●	●
경제적 성과	• (기술료) 계약액(로열티) • (기술 활용효과) 매출액/순이익 기여 등		●	●
사회적 성과	• (일자리창출) 창업, 고용확대 등 • (공공복지) 정책효과, 공공서비스		●	
인프라 성과	• (시설장비구축·활용) 가동률, 공동 활용률, 서비스 만족도 등	●	●	

자료 : 과학기술정보통신부· 한국연구재단 (2020), 「원천기술개발사업 평가매뉴얼」 연구진 편집

47) 국가연구개발사업 표준 성과지표(5차), 2020년, 한국과학기술기획평가원

- 원천연구 특성상 정량적 성과를 강조할 경우 자칫 원천연구의 목표 방향을 왜곡시킬 우려가 있음
  - 원천연구는 논문, 특허 생산이 쉽지 않은 측면이 있음
  - 이러한 특성을 충분히 고려하지 못한다면, 원천연구가 기초연구에 비해서 ‘성과가 낮다’는 오해를 할 우려가 큼
    - 논문 수는 기초연구사업이 월등히 앞서고 있음
    - 특허 등록 수의 경우, 일부 창의원천·공공기술은 기초연구에 비해 성과가 많지만, 대부분의 창의원천·공공기술 연구와 모든 미래성장·인프라 연구는 기초연구에 비해 성과가 낮음

<그림 28> 연구개발 사업 유형별 특허 및 논문 성과 분포



자료 : 이승복. (2019). 「현장에서 바라본 국가 R&D 혁신방안」.

#### 4.2.2. 과학기술정책연구원(2014)의 원천연구 성과분석<sup>48)</sup>

##### 1) 성과분석의 대상

- 이 연구는 원천연구개발사업의 유형을 세 가지로 구분하고, 각 사업별 대표사례를 선정하여 성과분석 방식을 비교분석 하였음

<표 82> 원천연구 성과분석 대상(과학기술정책연구원, 2014)

사업 유형		장기대형 유형	중기중형(상향식) 유형	분야특정(하향식) 유형
대표 사례	사업명	글로벌프론티어사업	미래유망융합기술 파이오니아사업	나노소재기술개발사업
	사업범위	원천기술개발		
		기술개발대상의 범위가 넓음	이종기술융합분야에 국한	나노소재기술로 지정
연구기간 및 규모	9년 연간 100억 원	6년 연간 10억 원	5년 연간 5억 원	

조현대 외. 「원천연구 성과제고 및 활용강화를 위한 성과평가체계 개선 방안」. 과학기술정책연구원. 2014.

##### 2) 성과분석의 절차 비교

- 성과분석의 절차 비교

- 세 사업의 평가절차는 동일한 것으로 나타남

- 공통적으로 선정평가 -> 연차평가 -> 단계평가 -> 최종평가 -> 추적평가로 이어짐

- 평가절차상 차이가 있다면 연구단을 선정하는 글로벌프론티어사업과 미래융합파이오니아사업은 선정평가 시에 선행기획연구과제를 선정하는 평가가 있는 반면에, 나노소재기술개발사업은 기술수요조사를 통해서 과제를 공고하나 한차례의 평가를 거쳐서 과제를 선정하는 것임

- 사업에 따라서 사업기간이 다르기 때문에 단계평가의 절차가 차이가 있음

- 글로벌프론티어사업은 사업기간 총 9년 중 3차례(2년, 5년, 8년)에 걸쳐서 단계평가가 이루어지나, 미래유망융합기술 파이오니아사업과 나노소재기술개발사업은 각각 6년과 5년 중 1차례(각각 3년)만 단계평가를 실시함

- 선정평가의 비교

- 평가목적

- 각 사업에 적합한 연구단 혹은 연구 과제를 선정하는 것임

48) 조현대 외. 「원천연구 성과제고 및 활용강화를 위한 성과평가체계 개선 방안」. 과학기술정책연구원. 2014.

○ 평가절차

- 글로벌프론티어사업과 미래유망융합기술 파이오니아사업처럼 연구단을 선정하는 경우 상세기획연구과제 혹은 선행기획연구과제를 평가하여 대상과제를 선정하고, 다시 수행된 기획연구과제에 대해서 선정평가를 실시함
- 나노소재기술개발사업의 경우에는 e-mail에 의해서 기술수요를 조사하여 연구과제를 도출 공고한 다음, 접수된 연구과제에 대해서 선정평가를 실시함

○ 평가방법

- 공통적으로 서류심사 및 발표평가를 실시하며, 전문가평가와 전문기관(한국연구재단)평가를 거침

○ 평가기준

- 사업별로 약간의 차이는 있으나, 개발될 기술의 원천성 및 파급성을 평가한다는 점에서 동일함
- 글로벌프론티어사업에서는 아이디어 60점 중 혁신성과 파급성이 평가요소로 들어가 있으며, 미래융합파이오니아사업의 경우는 원천성 및 파급성이 50점으로 배정되어 있음
- 나노소재기술개발사업의 경우에도 원천성과 파급성, 그리고 시장가치가 평가요소에 들어가 있음

□ 연차평가의 비교

○ 평가목적

- 연구수행의 성공가능성을 제고시키거나 사업추진의 효율성을 제고시키기 위함
- 이 외에도, 글로벌프론티어사업은 단순한 진도관리 차원에서 연차평가가 실시되지만, 미래유망융합기술 파이오니아사업과 나노소재기술개발사업은 평가결과에 따라서 연구비의 규모를 조정하는 등 실질적인 조치가 뒤따른다는 차이점은 있음

○ 평가절차

- 공통적으로 연구단 혹은 연구팀이 자체평가서를 제출하면 이에 대해서 전문가평가와 전문기관평가가 각각 이루어짐

○ 평가방법

- 글로벌프론티어사업은 자체평가서를 토대로 컨설팅 관점에서 평가함
- 미래유망융합기술 파이오니아사업은 컨설팅보고서를 검토하여 평가하며, 컨설팅에 대한 현장평가도 실시함
- 나노소재기술개발사업 온라인평가로 대체하며, 필요한 경우에만 현장점검을 실시함

○ 평가기준

- 세 사업 모두 당해 연도 평가실적과 차기연도 계획을 평가하는데, 컨설팅항목과 특허성과를 중시하여 평가함

□ 단계평가의 비교

○ 평가목적

- 글로벌프론티어사업의 단계평가는 연구계획과 전략의 내실화를 유도하기 위한 것으로 제1단계와 제3단계는 연구단의 연구수행을 도와주기위한 컨설팅 관점에서 평가를 수행하고, 제2단계의 평가는 연구단 구조 및 연구비 조정을 수반하는 평가를 실시함
- 미래유망융합기술 파이오니아사업의 단계평가는 최종목표달성 가능성을 제고하기 위해서 평가가 이루어지며 평가결과에 따른 연구비 조정 등이 이루어짐
- 이는 나노소재기술개발사업의 경우에도 마찬가지이며, 단계평가에서 연구목표 실현 여부를 집중적으로 점검하며, 유사연구의 경우 중단조치를 취하고, 연구목표의 수정도 지시함

○ 평가절차

- 글로벌프론티어사업과 미래유망융합기술 파이오니아사업의 경우 각각 성과분석과 특허동행조사가 이루어지며, 연구단 자체평가와 연구재단 평가가 이어짐
- 나노소재기술개발사업의 경우는 당해 연구 성과 및 차 단계 계획서를 제출하여, 이를 토대로 전문가평가 및 전문기관평가가 이루어짐

○ 평가방법

- 서면평가와 발표평가로 진행되며 상대평가로 평가함
- 특히 글로벌프론티어사업의 경우는 상과분석보고서, 자체평가보고서, 진단평가보고서 등 보고서가 작성되어야 함

○ 평가기준

- 글로벌프론티어사업의 경우 논문과 특허에 대한 양적·질적 평가가 이루어지며, 차 단계 연구계획 중 특허확보를 포함하는 구체적인 운영전략을 포함
- 미래유망융합기술 파이오니아사업의 경우에도 특허실적을 평가하며, 설정된 기술평가지표를 기준으로 평가를 실시함
- 나노소재기술개발사업의 경우에도 논문, 특허, 기술개발 등을 기준으로 평가하며, 연구결과의 우수성을 질적 측면에서 평가함

□ 최종평가의 비교

- 평가목적
  - 연구의 성공 여부를 판단하기 위한 것이며, 특히 기술의 원천성 및 활용 측면을 평가함
- 평가절차
  - 연구단 혹은 연구팀으로부터 최종보고서를 제출받아서 전문가평가와 전문기관평가를 거침
  - 미래유망융합기술 파이오니아사업의 경우 성과평가가 별도로 실시되며, 여기서는 주로 외부특허분석이 이루어짐
- 평가방법
  - 평가는 서면평가와 발표평가로 진행되며, 절대평가로 실시됨
- 평가기준
  - 평가기준은 연구목표의 달성도, 연구수행의 적절성, 연구 성과의 질적 우수성 등이며, 특허의 가치, 수준, 그리고 시장성 등을 평가함

### 3) 성과분석의 시사점

#### □ 평가절차에 대한 시사점

- 원천연구개발사업은 중장기적인 관점에서 추진되고 있지만 공통적으로 선정평가→중간평가(연차평가 및 단계평가)→최종평가→추적평가 등이 선형적으로 이어지고 있음
- 예를 들어, 글로벌프론티어사업의 경우 9년에 걸쳐 연간 50억 원 내지 100억 원이라는 막대한 연구비가 투입되는 만큼, 단계평가 중 5년 후에 이루어지는 제2차 단계 평가에서 연구 성과의 활용에 대한 평가가 일차적으로라도 이루어지는 것이 바람직할 것임
- 그 이유는 중간 단계에서 성과 활용에 대한 평가를 강화하고, 이를 통해서 연구단의 계속지원 여부를 판단함으로써, 성과제고를 위한 지렛대로 삼을 수 있고, 성과활용의 결과가 탁월할 경우에는 다양한 인센티브도 제공할 수 있기 때문임

#### □ 평가방법에 대한 시사점

- 평가방법도 전문가그룹이나 연구관리기관에 의한 서면평가, 발표평가, 혹은 현장점검 등으로 공급자 중심의 획일화된 방식으로 진행된다는 점에서 차이가 없음
- 이 과정에서 프로젝트 매니저 및 평가자들의 평가부담으로 평가의 질이 저하될 수 있으며, 짧은 기간 내 무리한 평가 진행으로 평가자의 부담이 클 수 있고, 객관성 보다

는 공정성에 중심을 둬으로써 평가의 전문성 약화와 비효율성도 야기될 수 있음

- 또한 평가자 선정 시 평가의 일관성을 유지하기 위해서 전 단계에서 선정한 평가자들을 중복 선정하는 것이 일반적인데, 이 역시 평가의 객관성에 부정적인 영향을 미칠 우려가 있음

#### □ 자체평가에 대한 시사점

- 모든 R&D사업에서 그러하듯이 원천연구개발사업도 자체평가를 기반으로 하여 평가가 이루어지고 있음
- 이 중에서 글로벌프론티어사업과 같이 장기대형과제의 경우 연구단 형태로 운영되는 하나의 연구소와 같은 규모 및 특징을 갖고 있는데, 장기간·대규모 연구개발의 자체평가가 일관적이고 객관적으로 이루어질 수 있도록 하기 위해서는 자체평가에 대한 명확한 지침이나 평가기준을 명확하게 할 필요가 있음
  - 예를 들어 하나의 상위과제가 있을 때 하위과제는 다른 연구팀에게 위탁할 수 있는데, 이에 대한 선정 기준이나 평가에 대한 기준이 있어야 함

#### □ 특허 평가에 대한 시사점

- 원천연구개발사업 성과평가에서 특허가 중요한 지표로 활용되고 있는데, 이러한 특허가 원천기술개발의 성과를 잘 반영할 수 있도록 평가기준을 엄격하게 설계하는 것이 중요함
- 단순히 특허출원 수만 평가해서는 안 됨
  - 등록된 특허는 일단 특허청의 심사를 거친 것이므로 등록된 특허에 대해서는 단순히 출원된 특허보다 높은 가중치를 두는 것이 바람직함
- 등록된 특허라 하더라도 특허의 질에 대한 평가가 이루어져야 함
  - 우리나라의 경우 등록된 특허의 70% 정도가 사용되지 않는 휴면특허(sleeping patents)이기 때문임
  - 이러한 상황에서 특허의 질적 평가를 위해서는 원천성, 기술성, 권리성, 시장성 등 다양한 측면에서 특허가 평가되어야 함

#### □ 연차평가에 대한 시사점

- 원천연구개발사업에 포함되는 세부사업 중에서 서로 다른 연차평가 방식을 사용하는 경우가 있음
  - 예를 들어, 글로벌프론티어사업과 미래유망융합기술 파이오니아사업은 연차평가지 컨설팅 접근방법을 사용했고, 나노소재기술개발사업은 연차평가가 2차년도의 경우 온라인방식을 사용하였음

- 컨설팅 접근방법은 전문가들을 활용하여 연구의 방향 및 성과제고를 위한 수단으로서 매우 긍정적인 측면이 있고, 온라인 방식은 연구팀의 발표평가 준비 등 평가에 대한 행정부담을 완화시켜 연구에 전념하도록 하는 장점이 있음

○ 그런데, 연차평가의 방식으로 무엇을 적용할 것인지에 대한 기준이 불명확하고, 사업별로 연차평가의 강도와 엄밀성이 상이함

- 예를 들어, 글로벌프론티어사업의 연차평가는 단지 단순한 진도관리 차원에서 평가가 이루어지지만 미래유망융합기술 파이오니아사업과 나노소재기술개발사업의 연차평가는 평가결과에 따라서 연구중단여부나 연구비의 규모조정 등 실질적인 조치가 수반되었음

○ 따라서 연차평가의 대한 표준화된 평가방식, 절차, 그리고 평가결과의 활용이 정립될 필요가 있음

#### □ 성과제고 및 활용에 대한 시사점

○ 원천연구사업의 성과평가는 원천기술의 성공적인 개발 및 성과의 광범위한 활용을 유도하는 수단으로서의 기능을 가짐

○ 따라서 이러한 성과제고 및 활용 기능을 강화하기 위해서는 다음과 같은 조치들을 고려할 필요가 있음

- 평가의 절차를 보면 결과 활용에 대한 평가는 최종평가 후에 이루어지는 것으로 되어 있는데, 원천기술개발사업처럼 5-10년에 걸쳐서 진행되는 중장기사업의 경우에는 중간평가 과정에서 성과활용에 대한 평가가 이루어질 필요가 있음

- 원천연구개발사업의 목표는 원천기술의 실용화에 있으므로 연구자들, 특히 대학의 교수들이 연구성과를 논문에 맞추지 않도록 특허나 기술사업화와 같은 실용화를 강화할 필요가 있음

- 평가사업과 성과활용 확산사업이 분리되어 추진되고 있는데, 양자를 유기적으로 연계할 수 있는 방안 마련이 필요함

- 궁극적으로, 이러한 문제점들을 해결하기기 위해서는 추적평가제도가 중요하므로 추적평가를 내실화할 수 있는 제도 마련이 필요함

### 4.3. 원천연구와 비원천연구의 성과 비교

#### 4.3.1. 원천연구의 성과 사례 분석

□ 성과분석 대상은 ‘페로브스카이트 태양전지 기술개발’임

○ 페로브스카이트(perovskite)는 부도체, 반도체, 도체의 성질은 물론 초전도현상까지 보이는 특별한 구조의 금속산화물을 의미함

○ 이 기술은 「2020년 국가연구개발 우수성과 100선」에 포함된 에너지·환경분야 원천 기술임

- 「2020년 국가연구개발 우수성과 100선」은 정부지원을 받아 수행한 약 7만 여 연구개발(R&D) 과제(‘19년 기준) 중, 각 부처·청이 추천한 총 780건의 후보성과를 대상으로 산·학·연 전문가들로 구성된 우수성과 선정평가위원회에서 질적 우수성을 평가한 후, 대국민 공개검증을 거쳐 최종 100건의 우수성과를 선정한 것임<sup>49)</sup>

- 6대 분야 100건의 선정 결과는 ① 기계·소재 20건, ② 생명·해양 25건, ③ 에너지·환경 17건, ④ 정보·전자 19건, ⑤ 융합 10건, ⑥ 순수기초·인프라 9건임

○ 또한 이 기술은 과학기술정보통신부의 2018년 10월 글로벌프론티어 5개 연구단 성과발표회에 포함된 기술임<sup>50)</sup>

- 10개 글로벌프론티어연구단 중 5개 연구단이 참여하여 동 사업으로 창출된 75개 내외의 우수성과를 발표함

- 5개 연구단 중에서 ‘멀티스케일 에너지 시스템 연구단(단장 서울대 최만수)’의 대표기술인 ‘페로브스카이트 태양전지 기술’은 기존에 널리 사용하던 실리콘태양전지에 비해 저렴하면서 효율이 높은 차세대 태양전지 기술임

- 연구단은 NREL(미국에너지부 국립재생에너지연구소)의 세계최고 공인 에너지효율 기록을 2013년 이후 5회 연속 갱신할 정도로 전 세계 관련 연구를 선도하며 원천특허를 확보하였고, 2016년 (주)프론티어에너지솔루션을 창업하여 사업화에 박차를 가하고 있음

□ 페로브스카이트 태양전지 기술개발이 포함되어 있는 ‘글로벌프론티어사업’은 우리나라 대표적인 원천기술개발사업임

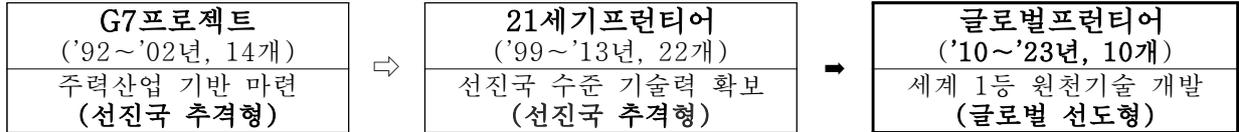
○ 글로벌프론티어사업은 5대 미래전략 분야(IT, BT, NT, CT, ET)의 세계 1등 원천기술 확보 및 글로벌 기초·원천 연구거점 네트워크 구축하는 것을 목적으로 함

49) 과학기술정보통신부. (2020.10.29.). 「보도자료 - 2020년 국가연구개발 우수성과 100선 선정」.

50) 과학기술정보통신부. 「보도자료 : 글로벌프론티어 5개 연구단 성과발표회 개최」. 2018. 10. 19일자.

- 여기서 정부는 원천기술을 “제품과 서비스 개발에 기반이 되는 독창적 기술로, 경제·사회적 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 지속적 응용 가능한 ‘플랫폼 기술’로 표시함
- 1990년대 ‘G7 프로젝트’, 2000년대의 ‘21세기 프론티어’ 사업을 계승하여 2010년 9월부터 시작됨

<그림 29> 글로벌프론티어사업 연혁



자료 : 과학기술정보통신부(2018)

- 이 사업은 2010년부터 2023년까지 총사업비 1조 1,910억원(10개 연구단)을 지원함
  - 연구단별 연간 100~150억원씩 9년(2+3+4)간 지원
  - 1단계는 요소·기반기술 개발 단계로 2년간 100억원씩 지원하고, 2단계는 시스템·융합화 단계로 3년간 150억원씩 지원하고, 3단계는 안정·최적화 단계로 4년간 150억원씩 지원함
- 사업특징은 연구단의 자율성을 높인 것임
  - 연구단을 별도법인으로 설립하고, 연구단장이 세부과제를 연계·융합하여 실용화까지 수행할 뿐만 아니라 사업종료 후에도 지속 가능할 수 있도록 하였음
  - 또한 열린기획(기술분과위, 공청회, 국가과학자)을 통해 미래 도전과제를 도출하고, 사전기획의 역량을 높였음
  - 10개 연구단이 총괄 34과제, 세부 170과제를 운영하여, 연구원 1,441명, 학생 1,965명 등 총 3,406명의 연구진이 참여함

<표 83> 글로벌프론티어사업 개요

구분	내용
사업목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 미래를 선도하는 핵심 융합기술 분야에서 창조 경제를 견인할 수 있는 세계 최고 수준의 원천기술력 확보</li> <li>○ 과거기술의 한계를 뛰어넘는 혁신적 R&amp;D를 통해 새로운 시장과 원천기술을 개척하고 미래 성장 동력 창출</li> </ul>
추진경위	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 글로벌프론티어사업 기획연구 추진('08.8~'09.5)</li> <li>○ '09년 상반기 예비타당성조사 실시(KISTEP, '09.2~9)</li> <li>○ 예비타당성조사 인정(기재부, '09.9)</li> </ul>
추진근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률</li> </ul>
사업규모 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ '10년~'22년 10개 연구단 선정·운영</li> <li>○ 연구단별로 최대 9년(2+3+4, 연 50~150억원)</li> </ul>

자료 : 한국연구재단 홈페이지 <<http://www.nrf.re.kr/>>

○ 글로벌프로티어 사업의 원천기술 성과는 페로브스카이트 태양전지 기술개발 외에도 다양함

- 나노기반 소프트 일렉트로닉스 연구단(단장 포항공대 조길원)의 대표기술인 ‘고순도 반도체 CNT(카본나노튜브) 대량 분리 및 맞춤형 반도체 잉크 기술’은 복잡한 공정 없이 손쉽게 반도체 CNT만을 대량 분리하는 공정을 개발하고 이를 잉크화하여 가격경쟁력이 높은 원천 소재기술로, 트랜지스터, 유해가스 검출용 가스센서, 무인차용 적외선센서, 알츠하이머 조기진단용 바이오센서 등에 적용이 가능함

- 다차원 스마트IT 융합 시스템 연구단(단장 카이스트 경종민)의 대표 기술인 ‘실시간 휴대용 고해상도 근적외선 뇌 영상장치’는 컴퓨터단층촬영(CT)이나 자기공명영상(MRI)에 버금가는 높은 해상도(4mm×4mm)를 보유하면서도 저렴(50,000불 이하)한 실시간 휴대용 근적외선 뇌 영상장치개발 기술로, 기존 CT, MRI 등 고정식으로 운용하여 이동이 어려운 장비와 달리, 휴대가 가능(500g 이하)하여 병원이 아닌 일상생활 중에도 실시간 진단이 가능함

- 지능형 바이오 시스템 설계 및 합성 연구단(단장 카이스트 김선창)의 대표기술인 ‘고기능 생리활성 물질 진세노사이드 대량생산 기술’은 유전체 합성 기술을 활용하여 고기능 생리활성 물질인 진세노사이드를 생합성하는 기술(생산성 0.5g/L, 생산단가 1/100)로, 생합성한 진세노사이드의 항노화, 치매예방, 항간암, 혈관조절 등 다양한 효능을 검증하고 원천특허를 확보하였으며, 경제적 대량생산을 통해 신산업 창출 및 국민건강 증진에 기여할 수 있음

- 파동에너지 극한제어 연구단(단장 기계연 이학주)의 대표기술인 마이크로 LED 전사(transfer) 기술은, 세계 최고 수준의 생산성을 지니며, 높이 편차가 존재하는 다수의 LED에 동일한 접촉압력을 가할 수 있는 메타물질을 이용하여 소자들 간의 오차를 줄이고 균일성을 높여 마이크로 LED를 분당 60 mm 속도로 4인치 영역에 전사할 수 있는 기술로, 마이크로 LED 디스플레이는 OLED 디스플레이 이후의 차세대 디스플레이 기술로 주목받고 있으며, 본 전사 기술을 통하여 마이크로 LED 디스플레이의 상용화를 앞당길 수 있을 것으로 전망됨

□ 이 중에서 멀티스케일 에너지시스템 연구단의 대표기술인 ‘페로브스카이트 태양전지 기술’을 개발한 “페로브스카이트 태양전지 초고효율화 기술개발사업”의 내용을 살펴보면 다음과 같음

○ 이 연구는 총 9년간 진행되었으며, 연구개발 단계는 기초연구에 해당함

- 연구책임자 : 석상일(울산과학기술연구원)

- 연구개발 단계 : 기초연구

- 총연구기간 : 2011-09-29 ~ 2020-08-31

○ 2018년의 사업 체계는 다음과 같음

<표 84> 페로브스카이트 태양전지 초고효율화 기술개발사업 체계(2018년)

구분	내용
사업명	글로벌프론티어지원(R&D)
내역사업명	멀티스케일에너지시스템연구
과제명	페로브스카이트 태양전지 초고효율화 기술
부처명	과학기술정보통신부
부처자체분류	대분류 : 원천기술개발사업 중분류 : 글로벌프런티어사업 소분류 : 멀티스케일에너지시스템연구
연구목표	무/유기 하이브리드 페로브스카이트 소재의 구조제어, 결함제어, 조성제어 및 전자/홀 전달체와의 계면제어를 통한 고효율 태양전지 제조 기술 개발 • 변환효율 : $\geq 25\%$ [unit cell under 1 sun (100 mW/cm <sup>2</sup> ) with AM 1.5G simulated sunlight]
연구내용	초고효율 페로브스카이트 태양전지의 제조를 위하여, 본 연구에서는 1,2 단계 연구를 통하여 확보된 기반 기술에 더하여, 무/유기 하이브리드 페로브스카이트 소재의 특성을 극대화하고 태양전지를 구성하는 전자 및 홀전달소재와의 계면 특성을 보다 더 최적화하는 연구가 필요함. 이를 위한 구체적인 연구 내용을 기술하면 다음과 같음 1) 무/유기 하이브리드 페로브스카이트 소재의 구조 제어 • 구조적인 안정성이 우수하고 밴드갭이 제어된 페브스카이트 소재를 위한 구조 제어기술 개발 2) 무/유기 하이브리드 페로브스카이트 소재의 결함 농도 제어 • 광전자 소재는 소재 자체의 결함이 특성에 매우 민감하게 영향을 주므로 이의 제어 기술 개발 3) 무/유기 하이브리드 페로브스카이트 소재의 조성 제어 • 무/유기 하이브리드 페로브스카이트 소재는 ABX <sub>3</sub> 의 유기 및 무기 양이온과 할라이드포함 무기 음이온이 하나의 결정 구조 속에 들어 있는 소재로서, 물성이 극대화된 조성 제어기술 개발 4) 고속 전자 및 홀 수집체 개발 및 전자/홀 수집층 계면제어 기술 개발 • 고도로 특성이 제어된 계면에 의한 광흡수 극대화 및 광전자의 확산속도 극대화를 위한 기술 개발 • 입자의 크기, 형태 및 화학적 조성 변화를 통하여 적외선에서 가시광선 영역까지 밴드갭 조절이 가능하도록 하여 계면사이에서의 에너지 손실을 최소화 • HOMO 에너지 준위 5.0 ~ 5.3 eV, 정공이동도 $1 \times 10^{-3} \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ 이상 • 신규 정공수송층 소재 적용 페로브스카이트 태양전지 소자 효율 23% 이상 5) 태양전지 제조 공정의 최적화를 통한 광에너지 변환 시스템의 고효율화 • 자체 탠덤 구조화를 통한 초고효율 태양전지 제조 기술 개발
기대효과	1) 무기 및 무-유기 하이브리드 광흡수체 제어기술 개발 및 고효율 태양전지 제조 기술로 태양광을 이용한 에너지 변환 분야에 획기적인 과학적 토대 제공이 기대됨

구분	내용
	2) 결합, 구조, 조성 제어는 모든 광전 소재의 특성을 극대화 하는 기반 기술로서, 새로운 연구 영역에 파급이 기대됨 3) 원천기술에 기반 한 모듈화/상용화를 위한 추가 연구를 거쳐 고효율/저가의 광에너지 변환 시스템 제조가 기대되어 신재생 에너지 분야 산업에 기여가 예상

자료 : <https://www.ntis.go.kr/>

○ 연도별 연구성과는 논문, 특허, 연구보고서 등 다양함

<표 85> 연도별 연구비 및 성과

(단위 : 억원, 건)

연도	연구비	논문	특허	기타
2011	2.6		6	1(연구시설장비)
2012	4.5	8	2	1(연구시설장비)
2013	4.1	9	19	1(기술료)
2014	4.0	12	8	2(기술요약정보)
2015	5.83	9	8	1(연구보고서)
2016	5.77	6	9	3(기술료)
2017	6.75	14	14	
2018	6.75	22	9	

자료 : <https://www.ntis.go.kr/>

### 4.3.2. 비원천연구의 성과 사례 분석

#### 1) 개인기초연구

□ 성과분석 대상은 개인기초연구 중에서 “전극반응의 기초연구에 기반을 둔 선택적 전극촉매활성 조절”임

○ 이 연구는 총 3년간 진행되었으며, 연구개발 단계는 기초연구에 해당함

– 연구책임자 : 이문영(호남대학교)

– 연구개발 단계 : 기초연구

– 총연구기간 : 2017-03-1 ~ 2020-02-29

○ 2018년의 사업 체계는 다음과 같음

<표 86> 전극반응의 기초연구에 기반을 둔 선택적 전극촉매활성 조절 사업체계

구분	내용
사업명	개인기초연구(과기정통부)(R&D)
내역사업명	후속지원(개인)2단계
과제명	전극반응의 기초연구에 기반을 둔 선택적 전극촉매활성 조절
부처명	과학기술정보통신부
부처자체분류	대분류 : 중견연구자지원사업 중분류 : 핵심연구지원사업 소분류 : 후속지원(개인)2단계
연구목표	전극 표면에서 일어나는 전자전달반응은 에너지 변환의 핵심적인 요소이며, 전극반응의 근본적인 이해는 에너지 변환이 요구되는 다양한 분야의 발전에 필요하다. 전극표면에서의 전자전달 반응의 기본 메커니즘을 연구함으로써 특정 목표 전극반응에 대하여 선택적으로 전극활성을 조절하고자 한다. 본 연구는 다양한 전극 반응에 대하여 전극 물질조성, 미세구조에 따른 활성 연구뿐만 아니라 전극 반응의 중간체 감지를 통한 전극 반응의 메커니즘을 조사하거나 촉매 표면의 변화를 연구하는 등 좀 더 근본적인 단계의 연구를 진행하고자 한다. 이를 통해 특정 반응에 선택적 활성을 보이는 전극시스템을 제안 및 개발하는 것을 최종연구목표로 한다.
연구내용	본 연구의 목표인 전극반응의 기초적 이해와 이에 기반한 선택적 전극활성조절을 위해 다음과 같은 연구를 체계적으로 진행한다. 1) 금속, 금속산화물, 비금속 들의 혼성화를 통해 선택적 전극 활성을 가지는 촉매물질 합성 • 전기화학적 전착, 화학증기증착법, 전기방사 등의 방법과 이 방법들의 혼합을 사용하여 합성 • 전구체의 농도, 조성, 용매등을 조절하여 전극물질의 구조, 조성 다양화 • 다양한 전/후처리로 전극물질의 산화가와 구조 변화 2) 합성한 전극촉매물질에서의 전극반응 연구-반응에 대한 활성, 중간체, 생

	<p>성물 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본적인 물성 분석에 더하여 전기화학분석법으로 특정 전기화학반응(산소환원, 물의 전기분해, 다양한 바이오물질-NO, CO, H<sub>2</sub>S, 도파민, NADH, 아스코르브산, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 포도당의 산화)에 대한 선택적 활성을 연구</li> <li>• SECM, in-situ SERS 분석 등을 통해 전극반응의 메카니즘 연구</li> </ul> <p>3) 전극반응에 대한 계산적 분석과 이에 기반한 우수한 선택적 전극시스템 제안</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DFT에 기반한 계산연구를 병행하여 전극물질의 전극물질의 d-band center 에너지 및 반응물과 생성물의 전극물질 표면에서의 결합에너지 등을 분석함.</li> </ul> <p>4) 합성한 촉매물질의 전기화학적 바이오센서 개발에의 응용-선택성 막 개발/응용 및 살아있는 생물 모델에 적용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 합성한 전극물질의 조성, 구조에 따라 전극반응이 어떻게 진행되는지 그 기초를 이해하고 이를 바탕으로 특정 전극반응에 선택성을 높이는 구조 및 조성의 전극물질을 활용하여 바이오센서 개발</li> <li>• NO, CO, H<sub>2</sub>S를 포함한 신호전달기체 2종 이상을 동시에 측정하는 초미세센서를 만들고 이를 살아있는 동물 모델에 적용</li> </ul>
기대효과	<p>1) 전극표면에서 일어나는 전자전달반응은 전극반응의 핵심이고, 따라서 이런 전극반응의 기초적인 이해는 에너지 변환들이 요구되는 다양한 분야(전기화학센서, 전지, 전기화학반응에 기반을 둔 물질 합성)의 실질적인 발전에 기여할 수 있음</p> <p>2) 계산적인 기법에 의하여 이루어지는 연구는 실험 연구와 병행하여 진행함으로써 전극반응에 대한 폭 넓은 분석과 깊은 이해를 바탕으로 특정 전극반응에 대한 최적화된 전극시스템을 효율적으로 제안할 수 있음</p> <p>3) 선택성을 갖는 전극물질을 고안, 합성하여 실제 바이오센서 개발에 적용하여 이 센서로 살아있는 생물에서의 중요 생물인자 분석에 적용하는 연구는 생체 내 기본 생물학적 기전 및 질병 기전의 근본을 밝히는데 중요한 도구로 활용될 수 있으며 이를 바탕으로 질병예방 및 치료방법의 개발에 기여할 수 있음</p>

자료 : <https://www.ntis.go.kr>

○ 연도별 연구성과는 논문이 중심임

<표 87> 연도별 연구비 및 성과

(단위 : 억원, 건)

연도	연구비	논문	특허	기타
2017	0.837	3		
2018	1.0	5		
2019	1.0	4		1(연구보고서)

자료 : <https://www.ntis.go.kr/>

## 2) 집단연구

□ 성과분석 대상은 집단연구 중에서 “신경-면역 통섭 기초연구실” 지원임

○ 이 연구는 총 3년간 진행되었으며, 연구개발 단계는 기초연구에 해당함

- 연구책임자 : 진희경(경북대학교)

- 연구개발 단계 : 기초연구

- 총연구기간 : 2017-06-01 ~ 2020-02-29

○ 2018년의 사업 체계는 다음과 같음

<표 88> 신경-면역 통섭 기초연구실 사업체계

구분	내용
사업명	집단연구지원(R&D)
내역사업명	기초연구실지원사업
과제명	신경-면역 통섭 기초연구실
부처명	과학기술정보통신부
부처자체분류	대분류 : 이공분야기초연구사업 중분류 : 기초연구실지원사업 소분류 : 기초연구실지원사업
연구목표	세계에서 고령 사회로의 이행속도가 가장 빠른 우리나라에서 알츠하이머성 치매는 현재 가장 심각한 질병으로 분류되고 있으나, 명확한 발병원인이나 치료법에 대해서는 전혀 알려지지 않음 따라서 치매에 대한 제반사항을 이해하고 그 치료법을 개발하는 것은 꼭 필요한 연구이며 절실히 요구되는 상황임 본 연구는 알츠하이머 환경에서 발생하는 비정상적인 면역반응에 초점을 두어 뇌-혈액-골수-뇌로 연결되는 면역세포/면역반응의 상호 작용을 이해하고, 이를 조절할 수 있는 타겟인자(선행연구 결과 apolipoprotein M (ApoM) associated sphingosine-1-phosphate (S1P))를 발굴하여 알츠하이머병 극복을 위한 면역조절 기반 치료제 개발의 근간을 개발하는 데 그 최종 목적을 두고 있음.
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존의 알츠하이머 치료 약물들의 한계점을 뛰어넘는 새로운 접근의 면역 반응 조절을 통한 치매 치료제 개발의 기초 근간 마련</li> <li>• 기존에 알려지지 않은 알츠하이머 뇌-혈액-골수-뇌로 연결되는 면역반응 변화의 기전 이해를 통한 알츠하이머 발생의 새로운 병인기전 발굴 및 관련 지식 정보 제공; 상위 최소 5% 저널게재 확실</li> <li>• 알츠하이머병의 새로운 발병원인 발견에 따른 국제적인 여러 논문 출판</li> <li>• 새로운 알츠하이머 치료 기술의 개발과 확립으로 지적재산권 확보를 통한 기술이전 확실시</li> <li>• 치매를 포함하는 기타 퇴행성 뇌질환 치료제 개발 가능성 제공</li> </ul>
기대효과	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 알츠하이머 질환모델 동물을 이용하여 손상된 면역반응의 원인 및 기전 검증에 관한 연구 성과물을 통해 향후 타 신경퇴행성 질환 모델에서 면역반응 조절을 통한 치료 접근법을 제시할 수 있음</li> <li>2) 본 연구 성과는 치매 및 면역 관련 연구분야의 연구 저변을 확대시킬 수 있고 양성된 인력은 해당 산업의 우수 연구 인력으로 활약할 수 있음.</li> <li>3) 협동물을 사용한 의학 연구로 양성된 우수 연구 인력들은 향후 골수-혈액</li> </ol>

	- 뇌로 연결되는 다양한 연구영역에서 활약할 수 있으며 번역계에 대한 통합적인 지식을 갖춘 연구인력을 양성할 수 있음. 4) 알츠하이머병의 뇌, 골수 및 혈액 등에 걸쳐 다양한 부분의 병변을 이해하고 분석하여 새로운 치료법 개발의 근간을 마련함으로써 향후 알츠하이머성 치매 관련 산업의 발전을 야기할 수 있음.
--	--

자료 : <https://www.ntis.go.kr>

○ 연도별 연구성과는 논문, 특허 등 다양함

<표 89> 연도별 연구비 및 성과

(단위 : 억원, 건)

연도	연구비	논문	특허	기타
2017	3.7		2	
2018	5.0	4	6	
2019	5.0	5		1(연구보고서)

자료 : <https://www.ntis.go.kr>

3) 응용연구

□ 성과분석 대상은 응용연구 중에서 “중성자 빔 융합 산업응용 분석기술 개발”임

○ 이 연구는 총 5년간 시행될 예정이며, 연구개발 단계는 응용연구에 해당함

- 연구책임자 : 우완측(한국원자력연구원)

- 연구개발 단계 : 응용연구

- 총연구기간 : 2018-05-15 ~ 2023-04-30

○ 2018년의 사업 체계는 다음과 같음

<표 90> 중성자 빔 융합 산업응용 분석기술 개발 사업체계

구분	내용
사업명	방사선기술개발사업(R&D)
내역사업명	방사선융합기술개발(지정주제_대형)
과제명	중성자 빔 융합 산업응용 분석기술 개발
부처명	과학기술정보통신부
부처자체분류	대분류 : 방사선기술개발사업 중분류 : 방사선융합기술개발 소분류 : 방사선융합기술개발(지정주제_대형)
연구목표	1) 중성자 영상-산란 기술을 융합한 산업/국방 소재부품 물성 및 성능 시각, 정량적 평가기술 개발 2) 고온산란, 응력변형 측정용 실상황 시료 환경장치 구축과 중성자산란 융합 산업응용 분석 평가기술 개발

연구내용	<p>1) 중성자 에너지 선택 영상 기반 미세구조 시각-정량화 분석 시스템 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 중성자 에너지 선택 영상 기반 미세구조 시각-정량 측정 시스템 구축, 분석기술 개발</li> <li>• 차세대 3D 프린팅 소재의 변형물성 분석 및 예측 해석법 개발</li> </ul> <p>2) 중성자 미세구조 영상장치 구축 및 산업재료 재료물성 거시적 분석 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 중성자 에너지 선택 영상 기반 미세구조 분석기술 활용 산업구조재료 대면적 (40x40 mm<sup>2</sup> 급) 거시 물성 측정</li> <li>• 열적 기계적 변형 공정모사 환경장치 (900℃-20kN급) 구축 및 거시적 물성 분석기술 개발</li> </ul> <p>3) 산업 공정모사 재료물성변화 멀티스케일 영상/산란 분석 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고온/변형 (900℃, 20kN 급) 공정모사 구현 중성자 소각산란 환경장치 구축</li> <li>• 열적 기계적 변형 물성 분석기술 기반 열가공 공정 (최대승온 10℃/s) 거시적 물성변화 측정</li> </ul> <p>4) 신개념 고온재료 및 3D 프린팅 공정 열변형 벌크 물성 분석연구</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고온/변형 공정모사 중성자 소각산란 측정기술 기반 첨단 고온재료 미세구조 변화 측정 연구</li> <li>• 차세대 3D 프린팅 소재의 거시응력 분석 (오차 ±30 MPa 이내) 및 예측 해석법 개발</li> </ul> <p>5) 중성자 영상-산란 융합 기반 산업재료 성능/안전성 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 영상-산란 (NR-SANS) 융합 결함/균열파단 (1 nm-100μm 구간) 시각-정량화 연구</li> <li>• 산란-회절 (SANS-RSI) 융합 미세결함/응력 (3 mm 공간분해능) 정량적 상관관계 연구</li> </ul>
기대효과	<p>1) 고투과능 및 에너지선택형 중성자 빔 기술 기반으로 영상-산란-회절 장치를 활용하여 미시-거시적 멀티스케일 재료물성 분석기술을 개발함으로써 첨단 산업/국방용 신소재 물성, 부품소재의 성능 연구가 가능하다</p> <p>2) 원전, 교량, 철도, 화학 플랜트 등 사회적 공용 대형구조물의 열/변형 등의 복합 제조 공정 및 장기간 반복운전에 대한 재료 열화, 성능저하 부분에 직접적인 측정 데이터 기반 측정 결과물을 제시하여 원자력 방사선 사업에 대한 국민 안전 의식 개선에 기여 및 실 구조물 성능 향상에 대한 질의를 과학적, 기술적으로 대응 할 수 있다.</p>

자료 : <https://www.ntis.go.kr>

○ 연도별 연구성과는 논문 중심임

<표 91> 연도별 연구비 및 성과

(단위 : 억원, 건)

연도	연구비	논문	특허	기타
2018	6.81	2		1(연구보고서)
2019	2.26	2		
2020	5.77			

자료 : <https://www.ntis.go.kr>

#### 4) 개발연구

□ 성과분석 대상은 개발연구 중에서 “소셜 웹 표준 및 소셜 웹 응용 서비스 표준 개발”임

○ 이 연구는 총 2년간 시행되었으며, 연구개발 단계는 개발연구에 해당함

- 연구책임자 : 정창진((주)게임빈)

- 연구개발 단계 : 개발연구

- 총연구기간 : 2016-03-01 ~ 2018-12-31

○ 2018년의 사업 체계는 다음과 같음

<표 92> 소셜 웹 표준 및 소셜 웹 응용 서비스 표준 개발 사업체계

구분	내용
사업명	정보통신방송표준개발지원(R&D)
내역사업명	표준개발
과제명	소셜 웹 표준 및 소셜 웹 응용 서비스 표준 개발
부처명	과학기술정보통신부
부처자체분류	대분류 : 정보통신방송산업진흥 중분류 : 표준화및인증(정진기금)(R&D) 소분류 : 정보통신방송표준개발지원(R&D)
연구목표	1) OMA SNeW 1.1 표준 및 국내 업체 중심의 Game 소셜 표준을 W3C 에 제안 및 기고 2) W3C 소셜 웹 표준 주도권 확보를 위한 기고 및 제안 3) 국내 소셜 표준 개발 및 이를 활용한 응용 서비스 표준 개발 4) 소셜 응용 서비스 표준 준용 시작품 개발 (해당 년도 1종, 3년간 총 3종) 5) 표준 보급 활동
연구내용	1) SNeW 1.1 in Gaming 표준 및 SNeW in Gaming 표준에 대한 W3C 표준 기고/반영 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2012부터 진행되어 오던 OMA 내의 소셜 웹 서비스 표준인 SNeW (Social Network Web) 1.1이 2015년 최종 완료되었음.</li> <li>• OMA SNeW 표준은 기존의 Open Social Foundation을 중심으로 진행되어 오던 소셜 웹 표준을 모바일 상에서 적용하기 위한 다양한 추가적인 기능들을 포함하여 진행하던 표준으로 Telecom Italia에서 WI(Working Item) Champion 으로 참여 하였음.</li> <li>• OMA 의 SNeW 1.1 표준은 이전부터 W3C 와의 Liason을 통해 참조되다가 2014년 10월 산타 클라라 미팅을 통해 W3C Social Web 워킹 그룹에 공식적으로 제안되고, 향후 Social Web 표준 제정에 필요한 사항을 반영키로 정리되었음.</li> <li>• OMA 의 SNeW 1.1 표준을 응용 서비스에 활용하도록 하기 위한 SNeW in Gaming 표준은 국내 업체를 중심으로 진행되었음.</li> <li>• OMA에서 진행되어온 표준안 중 일부를 W3C Social Web 워킹 그룹에 제</li> </ul>

	<p>안/반영되도록 활동.</p> <p>2) W3C 소셜 웹 서비스 표준 개발 / 기술 주도권 확보 : W3C Social Web Working Group 내에서의 기술 반영을 위한 표준 기고</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W3C 내에서 진행되고 있는 6 가지 표준에 대한 다양한 기고를 통해 해당 내용이 기술 반영 되도록 하고, 향후 표준 주도권을 확보하도록 함.</li> </ul> <p>3) 국내 소셜 웹 표준 및 소셜 웹 응용 서비스 표준 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Social Gamification 1.0 표준안 개발</li> <li>• Social Network Web 2.0 표준안 개발</li> </ul> <p>4) 소셜 응용 서비스 표준을 준용한 시작품 개발 : 소셜 웹 응용 서비스 표준을 준용한 시작품을 각 당해연도별로 1종씩 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Social Gamification Service 표준 시작품 개발</li> </ul>
기대효과	<p>1) 과학/기술적 파급효과지급까지의 소셜 네트워크 서비스는 독립 기업을 중심으로 진행되어 왔으며, Open Social Spec을 중심으로 구글과 IBM, 텔레콤 이탈리아 등이 일부 표준 기반 서비스를 론칭하였음. 웹 표준(HTML5)의 공표로 인한 웹기반 서비스 기술이 비약적으로 발전할 것으로 예측되며, W3C에서도 웹 기반의 소셜 웹 표준화가 진행되고, 향후 소셜 서비스의 발전이 어떤 추세로 나갈지 예측 불가</p> <p>2) 시장 파급효과표준 소셜 웹 플랫폼 중심의 시장 형성이 가능. 표준기술을 활용하여 게임 및 응용 서비스 내의 기능들이 연동될 수 있다면, 이를 통한 새로운 시장이 열릴 가능성이 분함.</p> <p>3) 문화적 파급 효과전문개발자가 아니더라도 표준 플랫폼을 활용한 기본적인 소셜 연동 기능이 가능하고, 웹 기반의 GUI 엔진 들의 출시와 맞물려 App DIY 문화 및 신규 시장 확보 가능성</p>

자료 : <https://www.ntis.go.kr>

○ 연도별 연구성과는 논문, 특허, 사업화 등 다양함

<표 93> 연도별 연구비 및 성과

(단위 : 억원, 건)

연도	연구비	논문	특허	기타
2016	2.2	1	3	
2017	2.67	1	3	1(사업화)
2018	2.67		2	1(연구보고서)

자료 : <https://www.ntis.go.kr/>

## 5. 원천연구의 추진체계

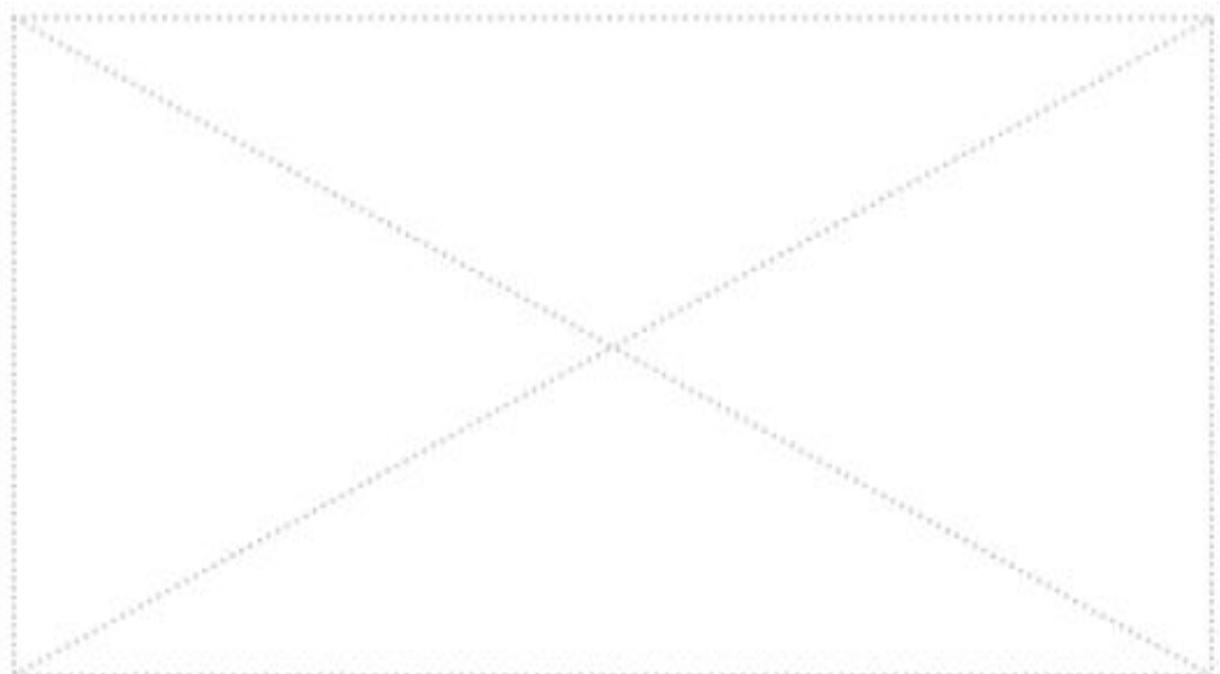
### 5.1. 추진체계 현황

#### 5.1.1. 과학기술정보통신부 원천기술개발사업

##### 1) 국가과학기술자문회의

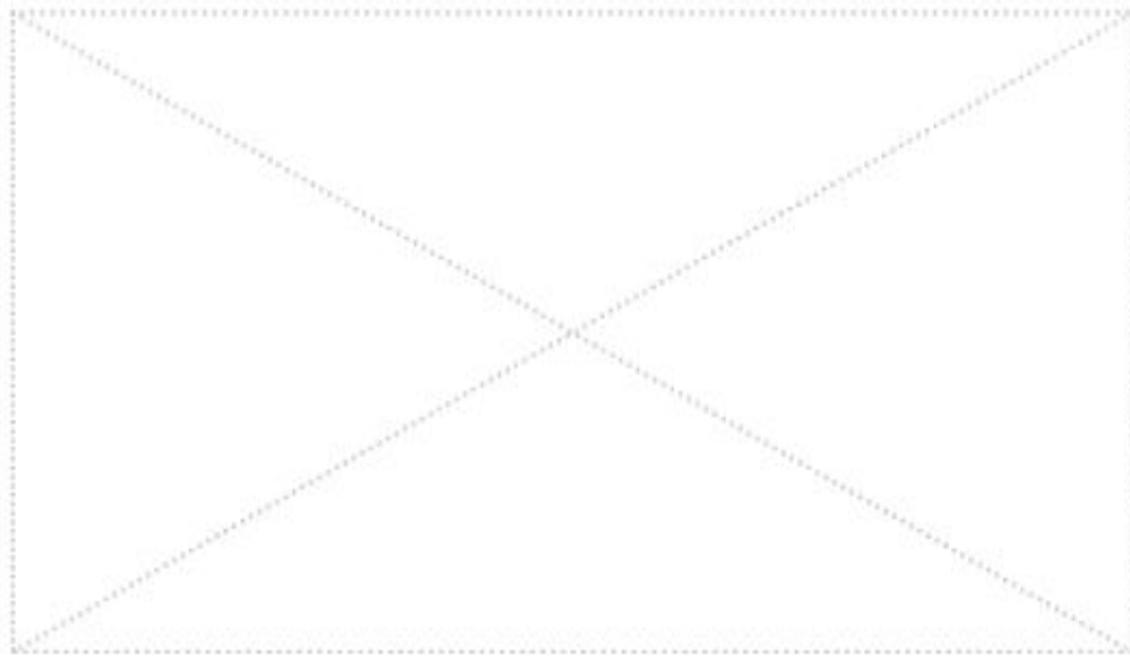
- 국가과학기술자문회의는 국가연구개발사업 추진체계상 최상위 기구임
  - 국가과학기술자문회의는 과학기술의 혁신과 정보 및 인력의 개발을 위한 과학기술 발전 전략 및 주요 정책방향에 관한 사항 등에 대하여 자문기능을 수행하며, 과학기술 주요 정책에 관한 심의 기능을 수행함
  - 국가과학기술자문회의는 의장인 대통령, 부의장인 민간위원 1인과 간사 1인을 포함하여 총 30인 이내로 구성됨
  - 회의는 전원회의, 자문회의, 심의회로 구분하여 운영되며, 모든 회의의 의장은 대통령, 부의장은 민간위원, 간사위원은 대통령실의 과학기술보좌관이 담당

<표 94> 국가과학기술자문회의 구성



자료 : 국회예산정책처(2019a). 12page

<그림 30> 국가과학기술자문회의 조직도



자료 : 국회예산정책처(2019a). 13page

## 2) 과학기술기본계획

- 국가연구개발과 관련된 최상위 계획은 「과학기술기본계획」임
  - 「과학기술기본법」 제7조제2항에 따르면 과학기술정보통신부는 5년마다 「과학기술기본계획」을 수립하여야 하며, 가장 최근에 수립된 과학기술기본계획은 2018년부터 2022년까지를 계획기간으로 하는 「제4차 과학기술기본계획」임

## 3) 예산 편성 및 집행

- 국가연구개발사업 기획은 예산안 배분·조정·편성으로 최종 결정됨
  - 연구개발 예산안의 경우는 「과학기술기본법」 제12조의2에 따라 과학기술정보통신부가 예산안을 배분·조정하고 있음
- 국가연구개발사업의 집행은 전문기관을 통한 집행, 과제수행기관을 통한 직접집행으로 구분할 수 있음
  - 실제 부처에 편성된 R&D 예산의 대부분은 연구관리 전문기관에 출연되어 집행되며, 일부의 경우에는 부처가 정부출연연구기관에 출연금으로 직접 교부하거나 부처가 소속기관을 통해서 직접 집행하기도 함
  - 연구관리 전문기관을 거쳐서 집행되는 경우, 부처는 R&D 사업 예산을 전문기관에 출

연금의 형태로 지급하며, 전문기관은 과제기획 과정을 거쳐서 과제 수행기관을 공모 함

- 공모는 정부출연연구기관, 대학 및 기업체 등을 대상으로 실시하며, 평가위원회에 의한 평가를 거쳐서 과제 수행기관을 선정함
- 선정된 과제 수행기관은 전문기관과 협약을 체결하고 연구비를 지급받으며, 과제 수행 기간 중에는 연차평가, 단계평가 등을 받게 되며, 협약 종료시 전문기관이 과제비 정산과 성과물의 사후관리 등의 업무를 수행함

○ 출연 또는 직접집행의 경우는 다시 두 가지 유형으로 구분됨

- 정부출연연구기관의 운영비 등을 지원하는 경우에는 부처에서 해당 기관에 예산을 직접 집행하기도 함 (과학기술정보통신부 소관인 국가과학기술연구회에 소속된 정부출연연구기관은 해당 부처가 소관 정부출연연구기관에 연구운영비를 직접 출연하며, 각 부처의 직할 출연연구기관의 경우에도 마찬가지임)
- 다음으로, 부처 또는 소속기관의 공무원이 직접 연구개발 업무를 수행하는 경우도 있으며, 이 경우 연구개발 예산은 부처가 직접 집행하게 됨 (예를 들면, 농림축산식품부의 농림축산검역본부, 농촌진흥청, 산림청의 산림과학원과 국립수목원 등이 이에 해당함)

#### 4) 사업 추진체계

□ 과학기술정보통신부 원천기술과

- 「과학기술정보통신부와 그 소속기관 직제 시행규칙」에 제시된 원천기술과의 주요 기능은 원천기술개발사업, 녹색성장·녹색기술, 기후변화대응·유엔기후변화협약, 국가초고성능컴퓨팅, ICT·SW원천기술 등임

#### 과학기술정보통신부와 그 소속기관 직제 시행규칙

[과학기술정보통신부령 제49호]

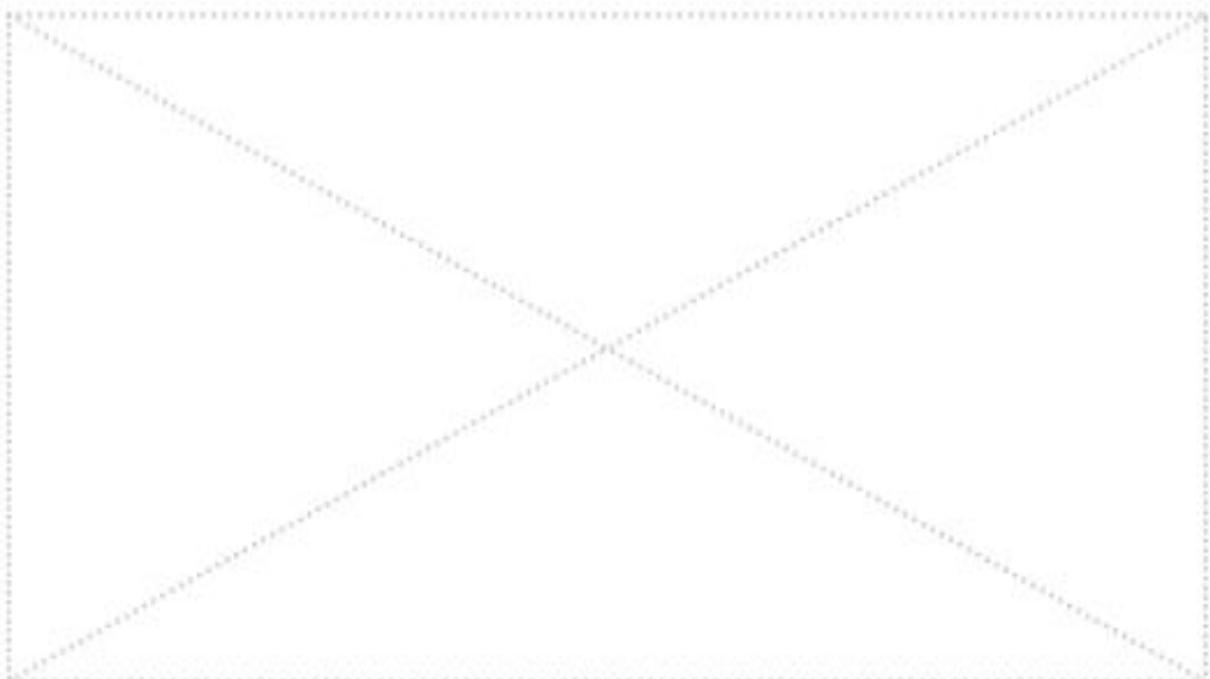
제7조(연구개발정책실) ⑤ 원천기술과장은 다음 사항을 분장한다.

1. 원천기술개발 관련 중장기계획 및 세부 시행계획의 수립·추진
2. 원천기술개발사업 관련 법령·제도의 운영·발전
3. 원천기술개발사업 관련 국내외 현황 조사·분석
4. 원천기술개발사업 발굴·기획·총괄 및 조정
5. 과학기술 분야 녹색성장 관련 정책 및 제도 개선
6. 녹색기술 연구개발 종합대책 수립·추진 및 핵심 연구인력 양성·지원
7. 기후변화대응 분야 중장기계획 수립·추진, 국가연구개발사업의 기획·추진 및 국제협력에 관한 사항
8. 대형 연구개발사업단의 법인 설립허가
9. 에너지·환경 등 공공 분야 원천기술개발사업 기획·지원
10. 원천연구 분야 인력양성 및 국제협력 지원 총괄
11. 유엔기후변화협약에 규정된 기술지원체제 관련 국내 창구 역할 수행

12. 유엔기후변화협약에 규정된 기술지원체제 관련 협상·자문·검토·이행 등에 관한 사항
13. 유엔기후변화협약에 규정된 기술지원체제를 구성하는 기술집행위원회(TEC)의 활동 및 의제 대응
14. 유엔기후변화협약에 규정된 기술지원체제를 구성하는 기후기술센터네트워크(CTCN) 활동 및 의제 대응
15. 국내 유관기관의 기후기술센터네트워크 활동 촉진 및 지원
16. 유엔기후변화협약에 규정된 기술지원체제와 재정지원체제 간 연계 촉진
17. 유엔기후변화협약에 규정된 기술지원체제의 업무 수행을 위한 국가지정기구(NDE)로서 국제적 협력을 통한 국내 기후변화대응기술의 이전·확산 지원
18. 유엔기후변화협약에 규정된 기술지원체제의 업무 수행을 위한 국가지정기구로서 녹색기후기금(GCF), 글로벌녹색성장기구(GGGI), 유엔환경계획(UNEP), 유엔개발계획(UNDP), 국제연합공업개발기구(UNIDO) 등 국제기구와의 협력에 관한 사항
19. 유엔기후변화협약에 규정된 기술지원체제의 업무 수행을 위한 국가지정기구로서 기후변화대응기술에 관한 국제적 협력 관련 인력 양성 지원
20. 국가초고성능컴퓨터 활용·육성을 위한 기본계획 수립·추진, 시행계획 수립지침 마련 및 추진실적 평가
21. 국가초고성능컴퓨팅 연구개발 지원
22. 국가초고성능컴퓨팅 전문인력 양성 및 지원기관 육성·발전 지원
23. 초(超) 대용량의 정형 또는 비정형의 데이터세트(이하 "빅데이터"라 한다) 관련 원천기술 연구개발 지원
24. 정보통신기술 및 소프트웨어 원천기술 연구개발사업 지원 및 전문연구인력 양성
25. 대형 연구개발사업의 육성·지원 총괄 및 제도의 운영

○ 과학기술정보통신부 홈페이지 조직도에 제시된 원천기술과의 주요 업무는 기후변화 대응, ICT·SW, 미세먼지 등임

<그림 31> 과학기술정보통신부 조직도



자료 : 과학기술정보통신부 홈페이지

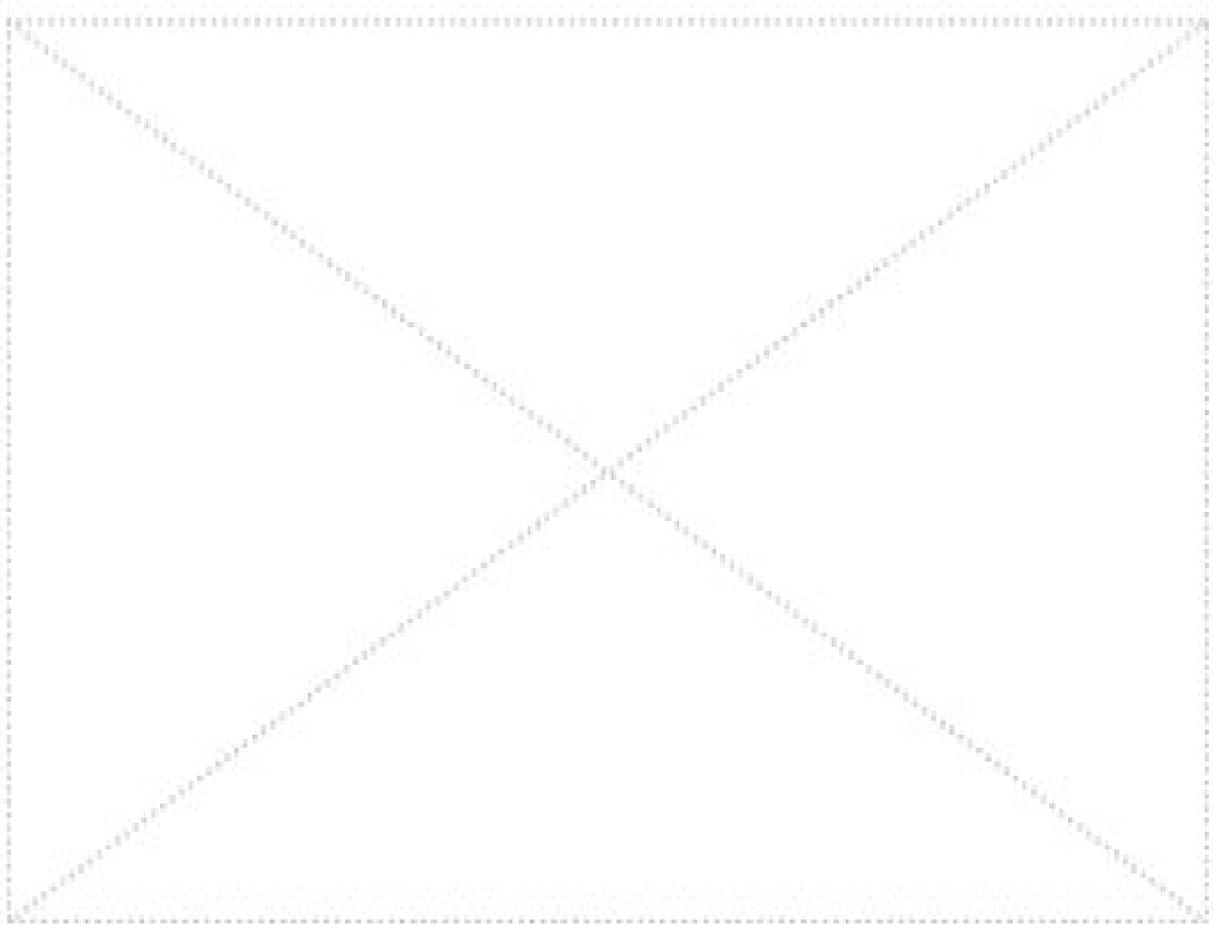
□ 과학기술 R&D 추진체계

- 과학기술정보통신부 소관 과학기술분야 연구개발사업은 「과학기술정보통신부 소관 과학기술분야 연구개발사업 처리규정」에 근거함
  - (종합심의위원회) 국가연구개발사업에 관한 중장기 계획수립과 연도별 종합계획 수립, 중점 기술개발분야의 설정과 중요 연구개발과제의 선정 및 추진에 관한 사항 등은 연구개발사업종합심의위원회를 두고 있음
  - (사업별 추진위원회) 연구개발사업별 또는 개별연구과제별로 연구기획·과제선정·관리·평가 등에 관한 주요사항에 대한 심의·조정을 위해 사업별 추진위원회를 둘 수 있음
  - (과제조정관) 해당사업·과제별로 과제조정관을 두고 있음
  - (연구관리 전문기관) 연구개발사업의 효율적인 연구기획·관리·평가를 위하여 한국연구재단을 연구관리전문기관으로 지정하고 있으며, 연구관리전문기관은 연구개발사업계획 수립, 연구개발과제 선정평가, 연구개발사업비 지급 및 관리, 기술료 징수, 연구개발사업의 산·학·연 협동연와 학제간 융합연구 촉진, 연구관리 효율화를 위한 연구개발사업단 설치·운영을 담당함

□ 정보통신·방송 R&D 추진체계

- 과학기술정보통신부는 「정보통신 진흥 및 융합 활성화 등에 관한 특별법」 제5조에 따라 ICT분야 R&D기본계획을 수립하고, 정보통신 진흥 및 융합 활성화를 위한 연구개발을 추진하고 있음
- 또한 과학기술정보통신부 소관 정보통신·방송 연구개발사업은 「정보통신·방송 연구개발 관리규정」에 근거하여 ICT R&D 시행계획 수립과 사업 공고를 추진하고, 연구관리전문기관인 정보통신기획평가원에서 과제접수 및 평가를 거쳐 과제선정·협약·점검 등의 순으로 진행함
  - (ICT 연구개발 사업심의위원회) 정보통신·방송 연구개발사업의 중장기 계획 수립 및 사업예산 배분방향·구조조정·신규 지원과제 확정 등을 심의조정하기 위한 ICT 연구개발 사업심의위원회를 두고 있음
  - (연구관리전문기관) 정보통신·방송 연구개발사업의 효율적 추진과 관리를 위해 정보통신기획평가원(IITP)을 연구관리전문 기관으로 지정하여 관련 업무를 위탁하고 있음. 정보통신기획평가원은 연구개발과제의 평가위원회 구성·운영, 사업비 지급·정산, 사업수행 실태점검, 성과 관리·활용 등에 관한 업무를 수행함

<표 95> 과학기술정보통신부 R&D사업 범위



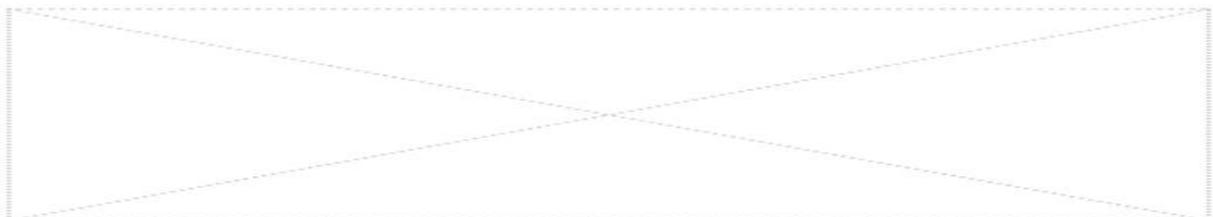
자료 : 국회예산정책처(2019b). 7page

### 5) R&D 규모

- 2020년 과학기술정보통신부 국가연구개발사업 예산안은 7조 9,473억원
  - 2013년 5조 7,008억원 대비 2조 2,465억원 증가한 것으로 연평균 증가율은 4.9%임
  - 2020년 예산안 기준 과학기술정보통신부 국가연구개발사업 예산은 정부 국가연구개발사업 예산의 33.0% 비중을 차지하고 있음

<표 96> 과학기술정보통신부 국가R&D예산 현황

(단위 : 억원, %)



자료 : 국회예산정책처(2019b). 23page

## 5.1.2. 산업통상자원부 원천기술개발사업

### □ 관련법령 및 계획

- 국가 R&D사업 전체를 아우르는 일반법인 「과학기술기본법」에 따라 산업통상자원부는 소관 R&D 사업을 관리하기 위하여 「산업기술혁신 촉진법」, 「항공우주산업개발촉진법」, 「에너지법」, 「소재·부품전문기업등의 육성에 관한 특별조치법」 등 기술별로 관련 법률을 두고 있으며, 산업통상자원부 소관 R&D 사업 전반을 관리하기 위해 「산업기술혁신사업 공통운영요령」을 운영하고 있음
- 산업통상자원부는 「산업기술혁신 촉진법」 제5조에 따라 5년 단위의 ‘산업기술혁신계획’ 및 연도별 시행계획을 수립·추진하고 있으며, 이는 산업통상자원부 R&D 사업의 총괄계획 성격을 가짐
  - 이 외에도 「항공우주산업개발촉진법」에 따른 ‘항공우주산업개발기본계획’, 「에너지법」에 따른 ‘에너지기술 개발계획’ 등 산업 분야별로 기본계획을 수립·추진하고 있음

### □ 산업기술 R&D : 산업기술혁신사업

- 산업통상자원부의 국가연구개발사업은 “산업기술혁신사업”으로 표현됨
  - 「산업기술혁신 촉진법」은 산업기술혁신사업을 “산업기술과 관련하여 기술혁신주체가 기술혁신자원을 활용하여 기술혁신활동을 수행하고, 그 성과물을 사업화함으로써 새로운 부가가치를 창출하여 나가기 위한 일련의 과정”으로 정의하고 있음
- 「산업기술혁신 촉진법」에 따르면, 산업기술혁신사업은 다시 그 사업의 종류에 따라 산업기술개발사업, 개발기술사업화촉진사업, 산업기술기반조성사업 및 국제산업기술협력사업 등으로 구분함
  - (산업기술개발사업) 기술, 부품·소재 및 장비·설비 기술, 미래 유망 기술 등 주요 산업에 대하여 기술개발사업을 추진하는 것
  - (개발기술사업화촉진사업) 개발된 기술을 사업화하기 위한 사업
  - (산업기술기반조성사업) 산업기술혁신의 기반 및 환경조성에 관한 사업
  - (국제산업기술협력사업) 대한민국의 정부·기업·대학·연구기관 및 단체와 국제기구 또는 외국의 정부·기업·대학·연구기관 및 단체와의 기술협력을 촉진하기 위한 사업

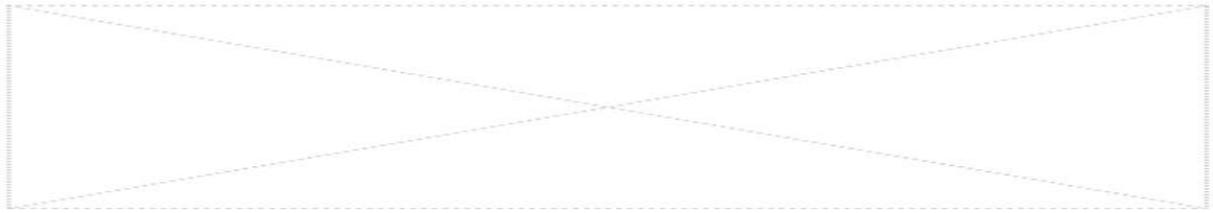
### □ R&D 규모

- 정부 R&D 예산에서 산업통상자원부 R&D 예산이 차지하는 비중은 2014년 18.3%에서 2019년 16.6%로 하락 추세를 보이다가 2020년 예산안에서는 전년대비 1.6%p 증

가한 17.2%를 기록하였음

<표 97> 연도별 산업통상자원부 R&D 예산 규모 추이

(단위 : 억원, %)



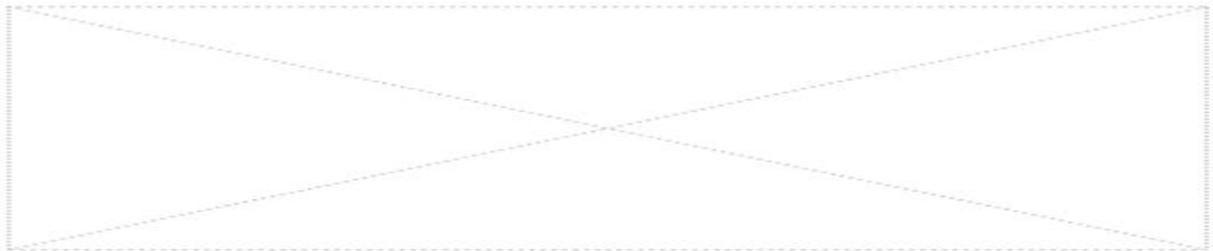
자료 : 국회예산정책처(2019c). 21page

○ 연구단계별 집행 현황을 살펴보면, 개발연구의 비중이 가장 높으나 2016년 이래로 점차 감소하고 있는 추세임

- 그 다음으로 응용연구 비율이 높으며 기초연구 비율은 가장 낮음

<표 98> 연구단계별 산업통상자원부 R&D 예산 규모 추이

(단위 : 억원, %)



자료 : 국회예산정책처(2019c)

## 5.2. 전문기관

### 5.2.1. 전문기관의 개요

- 각 부처에서는 소관 국가R&D사업의 R&D과제 공모·선정평가 등의 업무를 연구관리전문기관에 위탁하여 추진하고 있음
- 대표적인 R&D 전담기관으로 한국연구재단, 정보통신기획평가원, 한국산업기술평가관리원 등이 있음

<표 99> 연구관리전문기관의 주요 임무



자료 : 국회예산정책처(2020)

- 연구관리전문기관은 R&D사업관리의 효율성과 전문성을 높이고자 ‘연구사업관리전문가’제도를 운영하고 있음
- 한국연구재단의 PM, 한국산업기술평가관리원의 MD와 PD 등이 대표적임

<표 100> 연구관리전문기관별 연구사업관리전문가 주요 임무

구분		주요 임무
한국연구 재단	PM (Program Manager) 연구사업관리전문 가	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구수요, 기술예측, 연구동향 등 조사·분석</li> <li>○ 학술 및 연구개발 지원사업의 기획 및 정책수립</li> <li>○ 학술 및 연구개발 지원사업의 예산 배분방안 수립</li> <li>○ 학술 및 연구개발 지원사업의 평가관리 및 평가지원</li> <li>○ 학술 및 연구개발 지원사업의 진도점검 및 성과활용 촉진</li> <li>○ 기술이전 및 사업화 기획 등</li> </ul>
정보통신 기획평가 원	PM (Program Manager) 연구개발 민간전문가	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ICT R&amp;D 사업 총괄 기획·조정</li> <li>○ 국가 ICT전략기획 지원</li> <li>○ 기타 분야별 조정이 필요한 사항 조율</li> <li>○ 중대형 사업기획 및 정책자문</li> <li>○ 중장기 전략 및 기술로드맵 수립</li> <li>○ 분야별 신규과제 기획·조정</li> <li>○ 신규과제 지원 범위 및 예산 검토</li> </ul>

한국산업 기술평가 관리원	MD (Managing Director) 기술개발투자관리 자	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산업기술 R&amp;D 정책 발굴, 산업기술 R&amp;D 전략수립 및 기획</li> <li>○ 미래 먹거리 창출을 위한 선도형 대형 R&amp;D 과제 발굴</li> </ul>
	PD (Program Director) 프로그램 디렉터	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신규 사업 및 과제 발굴 등 연구기획</li> <li>○ 과제수행 점검, 개발내용 변경 등의 사업수행 관리</li> <li>○ 기술이전 및 사업화 촉진 등 R&amp;D 결과물의 성과확산</li> <li>○ 기획자문단 운영 및 기타 원장이 필요하다고 분장한 업무</li> </ul>
한국 보건산업 진흥원	PM (Program Manager) 연구사업관리전문 가	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구개발사업 기획·관리의 총괄·조정</li> <li>○ 연구개발사업의 예산 편성 및 배분의 총괄·조정</li> <li>○ 연구개발사업의 성과활용 촉진에 관한 사항의 총괄·조정</li> <li>○ 연구개발사업의 종합적인 성과평가</li> <li>○ 연구개발사업과 관련된 대외협력 업무의 총괄·조정</li> <li>○ 그 밖에 한국보건산업진흥원장이 정한 업무에 관한 사항</li> </ul>
국방기술 품질원	PD (Program Director) 프로그램 디렉터	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 핵심기술 과제기획 및 정책·기술지원</li> <li>○ 중기계획 요구서(안) 및 예산편성(안) 검토 지원</li> <li>○ 핵심기술 연구개발 성과분석 및 추적조사</li> <li>○ 연구개발 전략 및 로드맵 수립, 핵심기술 소요제기</li> <li>○ 그 밖에 원장이 필요하다고 분장한 업무</li> </ul>
국토교통 과학기술 진흥원	PD (Program Director) 프로그램 디렉터	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신규 사업 및 과제 발굴 등 연구기획</li> <li>○ 과제수행 점검, 개발내용 변경 등의 사업수행 관리</li> <li>○ 기획자문단 운영</li> </ul>
국민체육 진흥공단	PD (Program Director) 프로그램 디렉터	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 스포츠 분야(스포츠 콘텐츠 및 서비스 포함) R&amp;D 과제기획</li> <li>○ 스포츠 분야 R&amp;D 과제관리(진도점검 및 컨설팅 등)</li> <li>○ 스포츠 분야 R&amp;D 성과확산(성과발굴 및 개발결과의 활용 지원 등)</li> <li>○ 스포츠 분야 R&amp;D 정책지원(사업기획, 중장기 전략 및 투자전략 수립, 대내외 정책 자문 및 이슈 대응 등)</li> </ul>
한국저작권위원회/ 한국콘텐츠진흥원	PD (Program Director) 프로그램 디렉터	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사전기획 연구, 기술수요 및 정책과제 발굴</li> <li>○ 과제기획위원회 구성 및 운영</li> <li>○ 제안요청서(RFP) 및 기획보고서 작성</li> <li>○ 연구개발계획서 검토 및 협의/조정</li> <li>○ 진도점검 및 과제수행 컨설팅</li> <li>○ 과제별 성과분석, 기술이전 및 사업화 촉진 지원 등</li> </ul>
해양수산 과학기술 진흥원	PD (Program Director) 프로그램 디렉터	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신규 사업 및 과제 발굴 등 연구기획</li> <li>○ 해양수산과학기술의 미래이슈 전략대응 연구</li> <li>○ 해양수산 R&amp;D 기술 기획 관련 위원회 운영</li> <li>○ 부처 및 진흥원 상기 관련 사항에 대한 자문 및 협조</li> </ul>

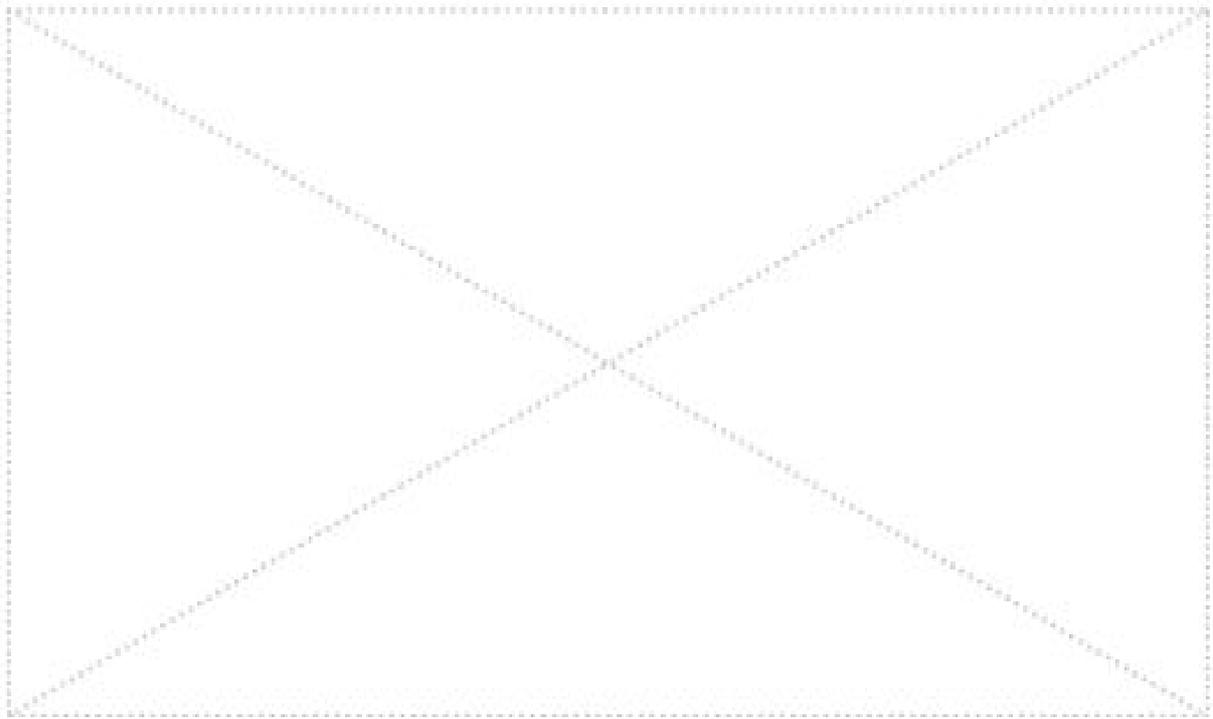
자료 : 국회예산정책처(2020)

□ 관리전문가의 임용자격은 상당히 높은 전문성을 요하고 있음

○ 한국연구재단 PM은 박사학위 소지자로 해당분야의 20년 이상(본부장) 또는 15년 이상(단장)의 경력을 요구함

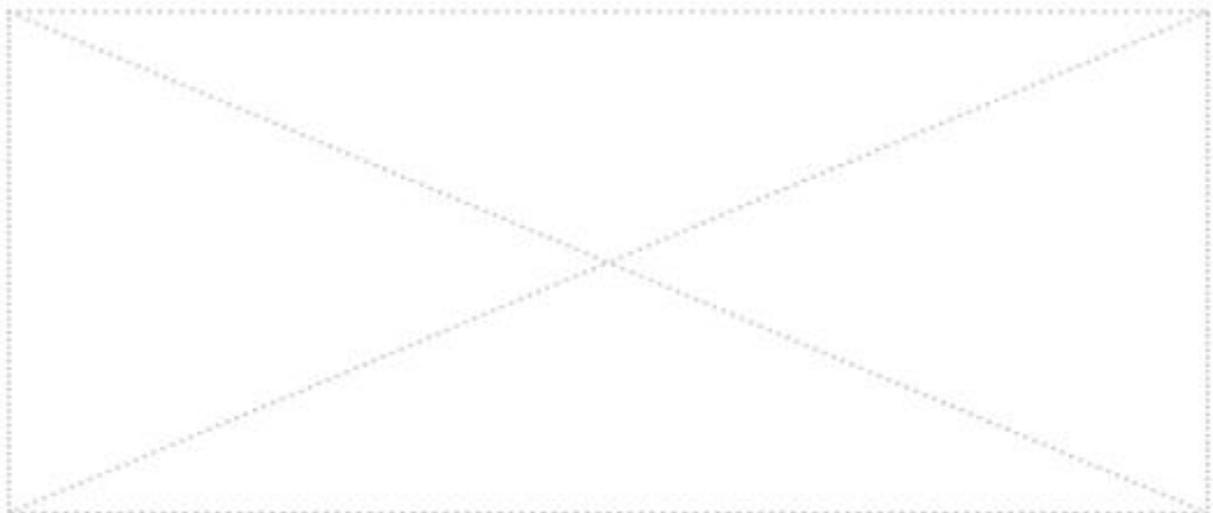
○ 단장급인 한국산업기술평가관리원 PD는 박사학위 소지자로 해당분야의 15년 이상 경력을 요구하며, MD는 기업경영·교수·전문가 자격 등을 요구하고 있음

<표 101> 연구사업관리전문가 임용자격기준



자료 : 국회예산정책처(2020)

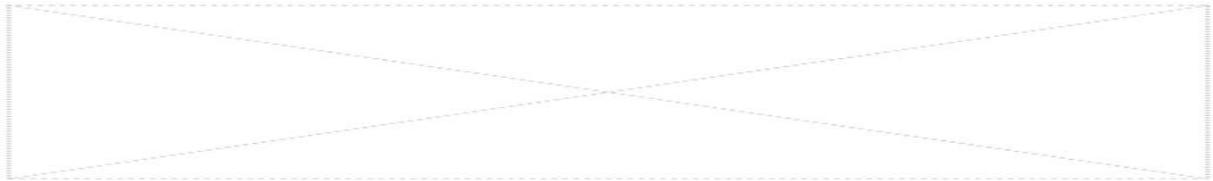
<표 102> 연구사업관리전문가 고용조건



- 연구사업관리전문가 운영예산은 한국산업기술평가관리원이 한국연구재단의 2배 수준임
- 2016년부터 2020년까지 평균을 살펴보면 한국산업기술평가관리원은 한국연구재단에 비해 연구사업관리전문가 인원은 1.2배 많지만 운영예산은 2.4배 많음
- 그 결과 2020년 각 기관별 연구사업관리전문가 1인당 운영예산은 한국연구재단이 9천만원인데, 한국산업기술평가관리원이 2억원 수준임

<표 103> 연구사업관리전문가 연도별 인원

(단위 : 명)



자료 : 국회예산정책처(2020)

<표 104> 연구사업관리전문가 운영예산

(단위 : 백만원)



자료 : 국회예산정책처(2020)

<표 105> 연구사업관리전문가 1인당 평균 운영예산

(단위 : 백만원)

구분	2016	2017	2018	2019	2020
연구재단	88.8	97.3	118.9	109.0	90.4
산업기술	193.6	193.0	189.7	189.4	202.2

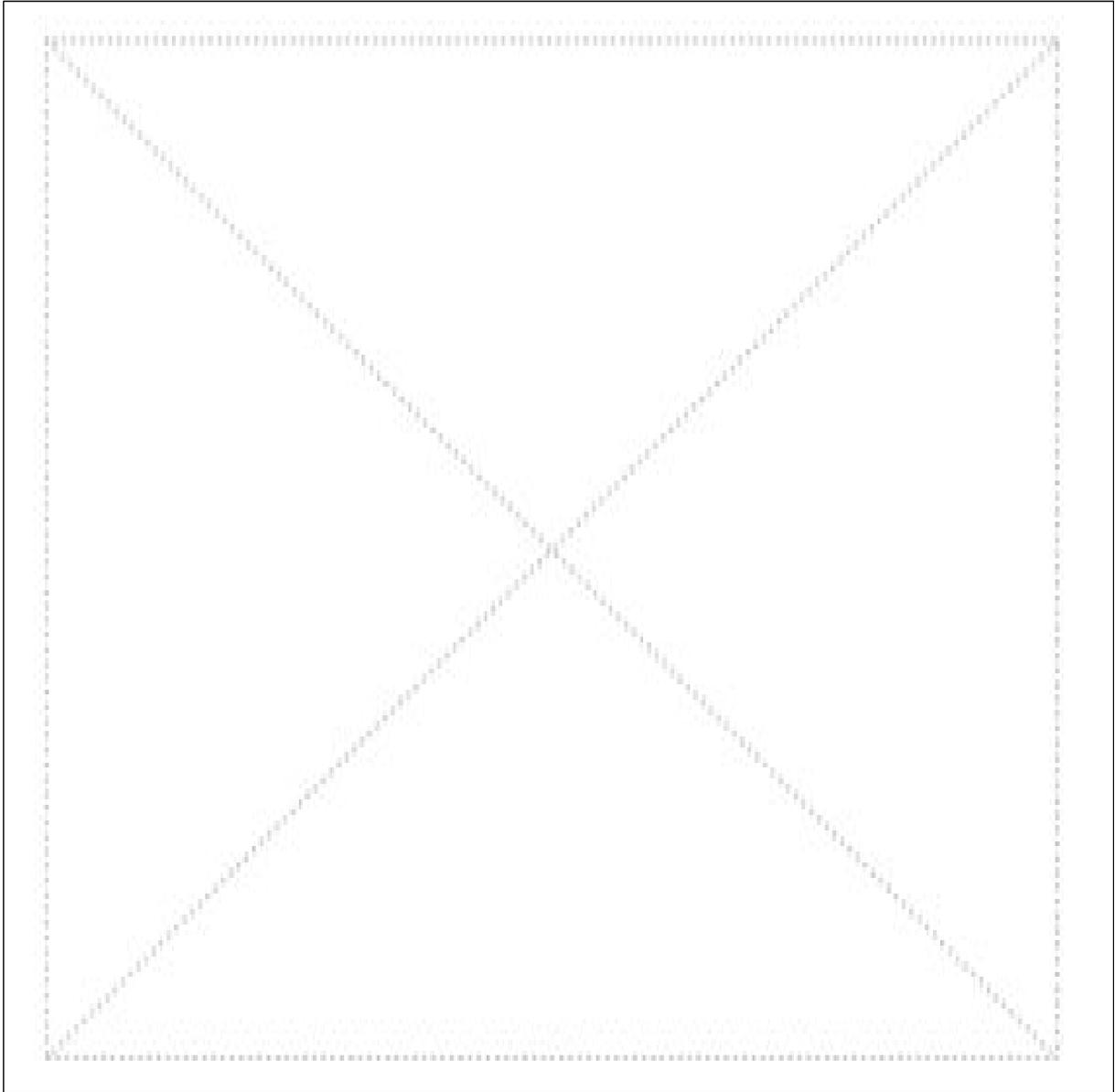
□ 전문기관 통합

- 「연구관리 전문기관 효율화」에서 과학기술정보통신부는 소관 R&D사업을 한국연구재단으로 일원화한다는 방침을 수립하였음
  - 이를 위해 2018년 정보통신산업진흥원(NIPA)이 관리하던 R&D사업을 부설기관인 정보통신기술진흥센터(IITP)로 이관하였고, 이후 정보통신기술진흥센터는 정보통신기획평가원으로 기관명이 변경된 후 한국연구재단과 통합되었음
- 그러나 정보통신기획평가원은 한국연구재단의 부설기관으로 목적사업 범위 내에서의

활동과 운영에 독립성과 자율성을 가지고 있으며, 중요한 운영에 관한 사항에서만 한국연구재단의 방침을 따르게 되어 있음<sup>51)</sup>

- 정보통신기획평가원은 한국연구재단과 별도로 사업, 예산, 인력에 대해 독립적으로 운영하고 있어 사실상 과학기술정보통신부 내 1개 부처 2개 전문기관 체제를 유지하는 것으로 볼 수 있음

<그림 32> 연구관리전문기관 기능정비(안)



자료 : 관계부처합동(2018)

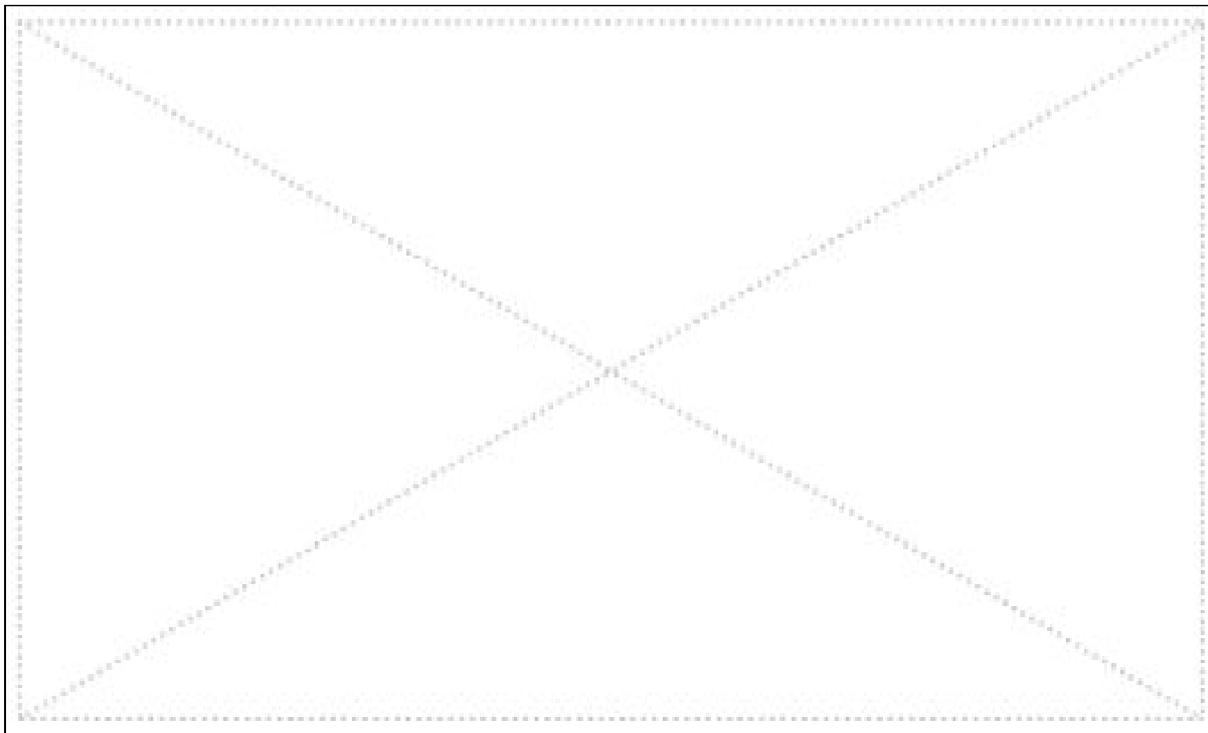
51) 「한국연구재단 정관」 제18조의3(정보통신기획평가원 등) ① 재단은 제3조에 따라 정보통신 진흥 및 융합 활성화 등에 관한 특별법 제32조제3항의 사업을 추진하기 위하여 부설기관으로 정보통신기획평가원(이하 “기획평가원”)을 둔다. <개정 2019.03.04.>

② 기획평가원은 목적사업 범위 내에서 그 활동과 운영에 독립성과 자율성을 가지되, 중요한 운영에 관한 사항에 대하여는 재단의 방침을 따른다. <개정 2019.03.04>

### 5.2.2. 한국연구재단

- 한국연구재단은 전 학문분야를 아우르는 국가 기초연구지원시스템의 효율화 및 선진화를 목적으로 한국과학재단, 한국학술진흥재단, 국제과학기술협력재단이 하나로 통합되어 2009년 6월 26일에 출범한 연구관리 전문기관임
- 법률상에 명시된 한국연구재단의 설립목적은 학술 및 연구개발 활동과 관련 인력의 양성 및 활용 등을 보다 효율적이고 공정하게 지원
- 정관에는 「한국연구재단법」에 따라 독립성과 자율성을 갖고 학술 및 연구개발 활동과 관련인력의 양성과 활용을 보다 효율적이고 공정하게 수행함으로써 국가의 학술 및 과학기술 진흥과 연구역량 제고에 기여

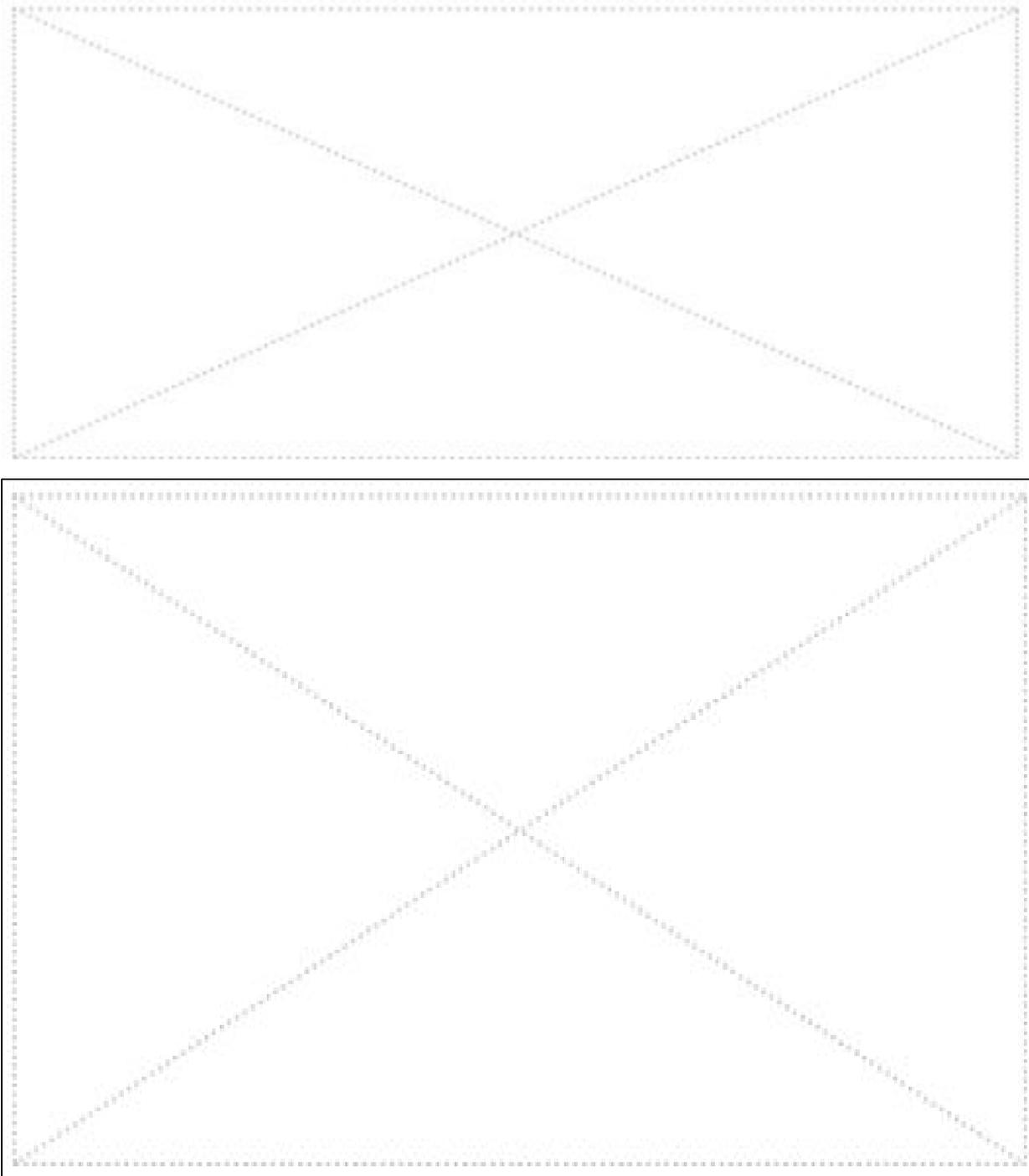
<그림 33> 한국연구재단의 사업 범위



- 한국연구재단은 조직은 7본부 17단 21실 44팀 1개 TF로 구성되며, 본부별 주요 역할은 다음과 같음
  - 기초연구본부는 자연과학, 생명과학, 공학, ICT, 융합연구분야 지원
  - 인문사회연구본부는 인문, 사회과학 분야 창의적 연구 및 학제간 융복합 지원
  - 국책연구본부는 생명, 나노, 에너지, 우주, 원자력 등 국가전략에 따른 지원
  - 학술진흥본부는 대학재정지원사업, 산학협력, 인력양성 등 지원
  - 국제협력본부는 국제협력활동, 국제화사업 등 지원

- 전략혁신본부는 정책 수립, 성과 조사 분석, 정보화, 법무
- 경영지원본부는 재단의 인사, 평가, 기금사업, 연구비 관리 등
- 기획조정실은 사업총괄, 기획, 예산, 기관평가 및 고객만족도 제고 등
- 홍보실 대내외 홍보 등

<그림 34> 한국연구재단 조직도 및 예산 구성



- 원천기술개발사업의 집행·관리는 한국연구재단 국책연구본부 원천사업실이 담당함
- 국책연구본부는 3실, 7팀, 10개 기술단, 96명으로 편성됨

<표 106> 한국연구재단 국책연구본부 조직도



- 국책사업실, 원천사업실(생명공학 1팀, 생명공학 2팀, 나노융합팀, 공공원천팀), 거대사업실(우주개발팀, 원자력팀, 핵융합방사선팀)
- 기술단은 신약단, 차세대바이오단, 뇌·첨단의공학단, 나노·반도체단, 소재·부품단, 정보/융합 기술단, 에너지/환경단, 우주기술단, 원자력단, 공공기술단

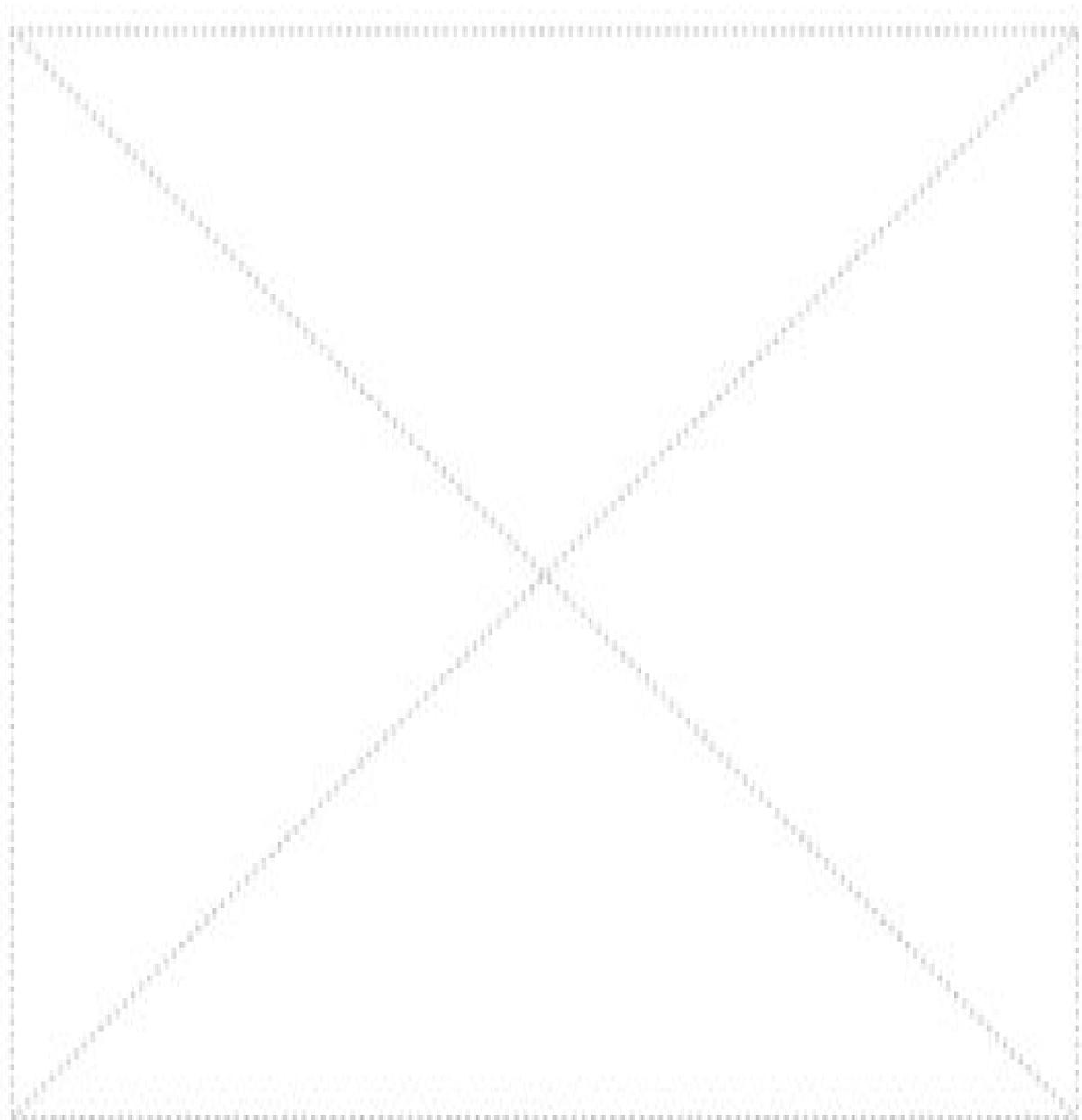
<표 107> 한국연구재단 국책연구본부 원천사업실 소관사업

구분	소관 사업
공공원천팀	글로벌프론티어사업, 기후변화대응기술개발사업, 해양극지기초원천기술개발사업, 사회문제해결형기술개발사업, 공공복지안전연구사업, C1가스리파이너리사업, 친환경에너지타운사업, 재난안전플랫폼기술개발사업, 차세대정보컴퓨팅기술개발사업, 수소에너지혁신기술개발사업, 에너지환경통합형학교미세먼지관리기술개발사업, 기후기술협력기반조성사업, 에너지클라우드기술개발사업, 양자컴퓨팅기술개발사업, 공공조달연계형국민생활연구실증사업화사업, 국민생활안전긴급대응연구사업
나노융합팀	나노·소재기술개발사업, STEAM 연구사업, 나노융합2020사업, 미래소재디스커버리사업, 미래반도체신소재원천기술개발사업, 기술사업화서비스지원사업, 복합인지기술개발사업, 치안현장 맞춤형 연구개발사업, 국민위해인자에 대응한 기체분자 식별·분석 기술개발 사업, 미래선도기술개발사업, 휴먼플러스융합연구개발챌린지사업, 미래국방혁신기술개발사업
생명공학1팀	바이오·의료기술개발사업(신약개발분야, 줄기세포/조직재생분야, 차세대바이오분야, 바이오인프라분야(연구소재포함), 국가마우스표현형분석기반구축사업, 전통천연물기반유전자-동의보감사업), 포스트게놈신산업육성을위한다부처유전체사업, 인공지능신약개발플랫폼구축사업, 오믹스기반정밀의료기술개발사업, 혁신신약파이프라인발굴사업, 가속기기반신약개발사업, 글로벌첨단바이오의약품기술개발사업, 해외생물소재다양성확보및활용사업
생명공학2팀	바이오·의료기술개발사업(차세대의료기술개발분야, 미래감염병기술개발분야, 바이오융복합기술개발분야, 미래의료혁신대응기술개발분야, 첨단GW바이오분야), 뇌과학원천기술개발사업, 혁신형의사과학자공동연구사업, 미래뇌융합기술개발사업, 신시장창조차세대의료기기개발사업

### 5.2.3. 한국산업기술평가관리원

- 산업통상자원부의 주된 전담기관은 한국산업기술평가관리원, 한국산업기술진흥원, 한국에너지기술평가원임
- 산업통상자원부는 R&D 사업에 대한 기획·평가·관리 등의 업무를 위탁하여 수행하게 하기 위해 「산업기술혁신촉진법」 제11조의4에 따라 전담기관을 두고 있으며, 이 전담기관이 소관 부처 R&D의 대부분을 대행함

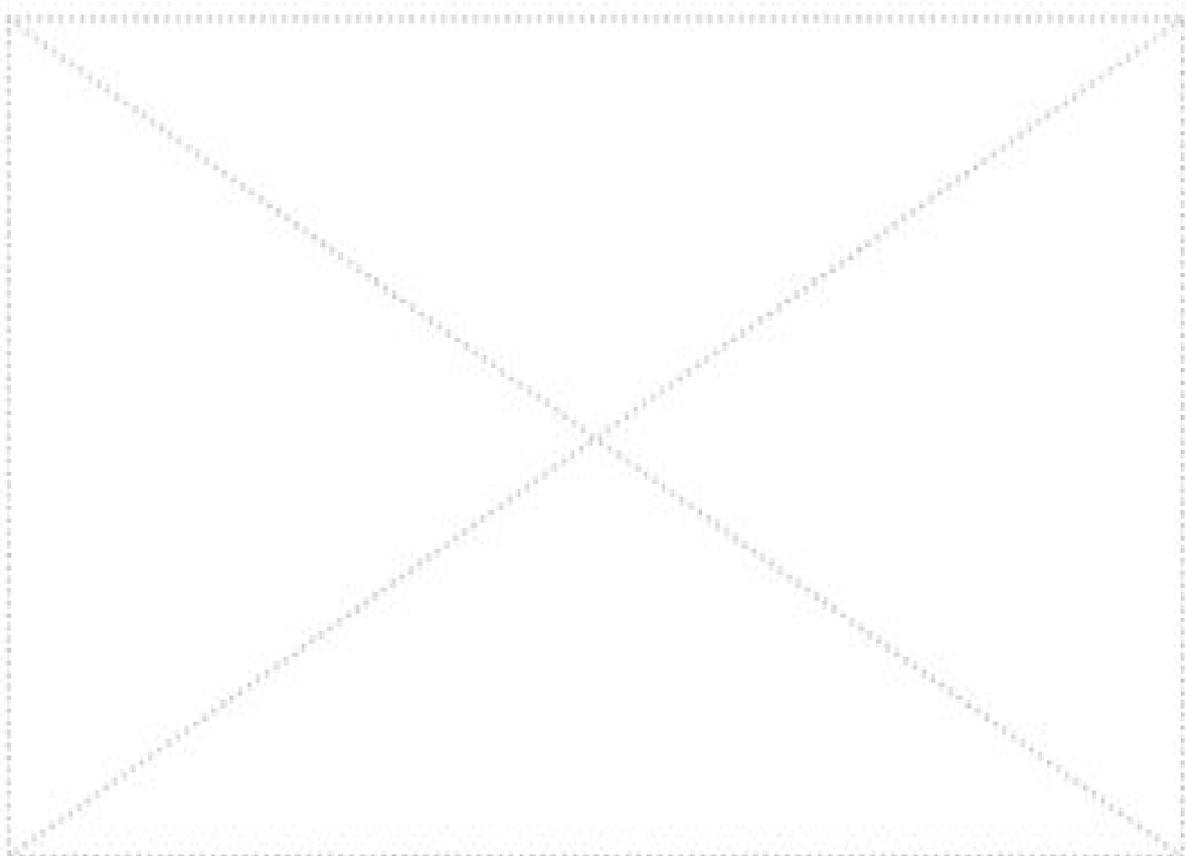
<그림 35> 산업통상자원부 R&D사업 추진체계



OSP는 산업통상자원 R&D 전략기획단, KEIT는 한국산업기술평가관리원을 의미함  
자료 : 국회예산정책처(2019c). 18page

- 이 중에서 한국산업기술평가관리원은 4본부, 8단·1실, 30팀(1센터 포함), 8TF, 전략기획단(특임조직)으로 구성됨
- (인원) 총 435명 ('20.10월말 기준)
  - 상근임원 2명(원장, 상임감사)
  - 일반직 328명(임원 2명 포함), 관리운영직 72명
  - 전략기획단은 단장 1명, MD 5명, PD 21명, 전문위원(변호사·회계사 등) 4명 등 총 47명임
- (예산) 2020년 기관운영예산은 1,000.4억원
  - 이 중에서 6%인 6,038백만원이 전략기획단 운영예산임
- (구성) 4본부, 8단·1실, 30팀(1센터 포함), 8TF, 전략기획단(특임조직)
  - 산업기술전략본부(정책수립 지원) ↔ 전략기획단 기술정책MD그룹
  - 소재부품장비전략본부(PD기획 지원) ↔ 전략기획단 소재부품산업MD그룹
  - 혁신성장사업본부(PD기획 지원) ↔ 전략기획단 신산업MD그룹, 주력산업 MD그룹

<그림 36> 한국산업기술평가관리원 조직도



## 5.2.4. 산업기술 R&D 전략기획단

### 1) 설립 배경<sup>52)</sup>

- 2000년대 후반의 산업기술 R&D에 대한 문제 인식
  - 지식경제부는 기존의 산업기술 R&D의 한계를 다음과 같이 파악하였음
    - 신산업 창출 동력원으로서 역할이 미흡
    - R&D 프로세스상 전략·경쟁 부재 및 온정주의 만연
    - 연구몰입 환경조성 미흡
    - 개방형 혁신 부족
  
- 산업기술 R&D의 문제 해결을 위한 제도적 대안 모색
  - 지식경제부는 기존 산업기술 R&D 시스템의 문제를 해결하기 위한 대안으로 2010년 3월에 「지식경제 R&D 시스템 혁신전략」을 통해서 “전략기획단” 설립 계획을 발표함
  - 전략기획단의 주요 역할은 ①미래 산업 발전비전 제시, ②신산업 창출을 위한 투자 방향 결정, ③세부적인 R&D 포트폴리오 결정 등임
  - 이러한 역할 수행을 위한 핵심적인 요소는 글로벌 성공경험이 있는 민간핵심인재를 정부 R&D에 적극 활용하는 것이었음
    - 급변하는 시장환경에 대한 탄력적 대응, R&D 책임성 확보가 중요한 과제였음
    - 기존의 과제관리형 예산지원방식으로는 이러한 과제를 효과적으로 해결하기 어렵다고 판단하였음
    - 대신, 산업기술 R&D 시스템을 ‘기업형 투자방식’으로 전환하기로 하고, 이러한 변화를 효과적으로 추진하기 위해서 글로벌 성공경험이 있는 민간핵심인재를 정부 R&D에 적극 활용하기로 하였음
    - 이를 위해 지식경제부 장관과 CEO 출신 민간전문가가 공동 단장을 맡고, 전현직 기업 CEO, 학·연 전문가, 관료 등 15명 내외로 전략기획단(Office of Strategic R&D Planning, OSP)을 구성하였음

52) 지식경제부. 「지식경제 R&D 시스템 혁신전략」. 2010. 3.

## 2) 추진경과

### □ 설립근거 마련

- 지식경제부는 2010년 3월 「지식경제 R&D 혁신 전략」을 통해 전략기획단 설립 계획을 발표하고 2010년 4월 「지식경제 기술혁신사업 공통운영요령」(지식경제부 고시)에 전략기획단의 설치근거를 마련하여 전략기획단을 출범시킴
- 2011년 11월 「산업기술혁신촉진법」 개정으로 법적근거를 마련하였음

### □ 전략기획단은 2010년 4월 출범 이후 현재까지 4대에 걸쳐 운영되고 있음<sup>53)</sup>

- 제1기(2010.4~2013.3), 제2기(2013.4~2017.3), 제3기(2017.4~2019.12) 운영 후, 2020. 1월 제4기 기획단이 출범하였음

<표 108> 역대 전략기획단 단장

초대: 황창규	2대 : 박희재	3대 : 백만기	4대 : 나경환
現 KT 회장	現 서울대 교수	現 김앤장법률사무소 변리사	現 단국대 산학부총장
'10. 4. ~ '13. 3.	'13. 4. ~ '17. 4.	'17. 4. ~ '19. 12.	'20. 1. ~ 현재
상임	비상임	비상임	비상임

자료 : 전략기획단 내부자료(2020)

- 제1기의 추진성과는 미래 대형 R&D 사업발굴과 글로벌 산학연과의 교류 추진 등 민·관 협력체계 통한 R&D 거버넌스의 근간을 마련한 것임
  - 「산업기술혁신 비전 2020」 수립('11.11월), 미래먹거리 창출위한 대형 선도과제 발굴, 글로벌 자문단 운영·포럼 개최 등
- 제2기의 추진성과는 글로벌 전문기업 육성을 위한 R&D 전략기획과 예산·성과 등 산업부 R&D 체계 내 모든 과정에 참여하여 기업의 입장을 충실히 반영한 것임
  - 「R&BD 전략」 수립(2014년~), 「창조경제 산업엔진 프로젝트」 추진기반 마련, 예산배분·조정, 성과점검·평가, 과제기획 검증 등
- 제3기의 추진성과는 MD(기술개발 투자관리자, Managing Director) 확충을 통해 산업별 R&D 정책·전략 발굴 기능을 강화하고 산업부 R&D 체계 내 기존 업무의 안정적 추진을 제고한 것임
  - 「산업플랫폼 프로젝트」 추진, 「신산업 규제개선」 로드맵 도출(2018년), 「R&BD 전략」 수립, 예산·성과평가·과제기획 검증 등

53) 전략기획단 내부자료 (2020)

### 3) 근거 법령

□ 전략기획단 설치의 법률적 근거는 「산업기술혁신촉진법」 제6조제3항임

<p>산업기술혁신 촉진법 ( 약칭: 산업기술혁신법 ) [시행 2020. 1. 29.] [법률 제16892호, 2020. 1. 29., 일부개정]</p>
<p>제6조(혁신계획 등의 추진체계) ① 산업통상자원부장관은 혁신계획 및 시행계획을 전략적으로 추진하기 위하여 다음 각 호의 사항에 대한 세부계획을 수립·추진하여야 한다. &lt;개정 2013. 3. 23.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 미래산업 성장동력 분야 및 핵심기술의 발굴</li><li>2. 산업기술혁신사업의 기본방향 및 효율적 운영방안에 관한 사항</li><li>3. 산업기술혁신사업의 종합 성과분석 및 구조조정에 관한 사항</li><li>4. 민·관 및 국제기술개발 협력방안에 관한 사항</li><li>5. 산업기술혁신사업의 기획·평가·관리 및 투자조정에 관한 사항</li><li>6. 그 밖에 산업기술혁신사업에 관하여 대통령령으로 정하는 사항</li></ol> <p>② 산업통상자원부장관은 제1항에 따른 세부계획의 수립에 필요한 경우에는 민간 전문가의 참여 및 의견수렴을 위한 협력체계를 구축할 수 있다. &lt;개정 2013. 3. 23.&gt;</p> <p>③ 제1항 각 호의 업무를 전문적으로 지원하기 위하여 제39조에 따른 한국산업기술평가관리원(이하 "평가관리원"이라 한다)에 전략기획단을 둔다.</p> <p>④ 제3항에 따른 전략기획단은 단장 및 7명 이내의 주요산업별 기술개발 투자관리자(이하 "투자관리자"라 한다)를 포함하여 구성한다.</p>

□ 전략기획단장은 「산업기술혁신 촉진법 시행규칙」 제1조의3에 따라 임기는 2년이며 1회 연임 가능함

○ 기존에 단장 및 MD임기는 3년 단임이었는데, 2019년 12월 시행규칙 개정으로 2년 1회 연임으로 변경되었음

<p>산업기술혁신 촉진법 시행규칙 [시행 2019. 12. 27.] [산업통상자원부령 제357호, 2019. 12. 27., 일부개정]</p>
<p>제1조의3(전략기획단의 구성·운영) ① 법 제6조제3항에 따른 전략기획단은 단장, 투자관리자 및 단원으로 구성한다.</p> <p>② 단장 및 투자관리자의 임기는 2년으로 하며, 한 차례만 연임할 수 있다. &lt;개정 2019. 12. 27.&gt;</p> <p>③ 단장은 전략기획단의 업무수행을 위하여 민간전문가를 전문위원으로 채용하거나, 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영에 관한 법률」 제18조제1항제2호에 따른 산업기술 연구회 소속 연구기관 또는 관련 전담기관 등에 직원의 파견을 요청할 수 있다.</p> <p>④ 제1항부터 제3항까지에서 규정한 사항 외에 전략기획단 구성·운영에 필요한 사항은 산업통상자원부장관이 정한다. &lt;개정 2013. 3. 23.&gt;</p> <p>⑤ 법 제6조제5항제4호에서 "산업통상자원부령으로 정하는 중소기업단체"란 「중소기업협동조합법」 제3조에 따른 중소기업협동조합 중에서 산업통상자원부장관이 정하는 단체를 말한다. &lt;개정 2013. 3. 23.&gt;</p>

□ 전략기획단 운영의 구성·운영에 필요한 세부 사항은 「전략기획단 운영규정」(산업통상자원부 고시)을 따름

전략기획단 운영규정

[시행 2019. 12. 27.] [산업통상자원부고시 제2019-221호, 2019. 12. 27., 일부개정]

제1조(목적) 이 규정은 「산업기술혁신촉진법」(이하 "법"이라 한다), 「같은 법 시행령」(이하 "령"이라 한다) 및 「같은 법 시행규칙」(이하 "규칙"이라 한다)에 따른 전략기획단(이하 "기획단"이라 한다)을 효율적으로 운영하기 위하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(기획단 구성) ① 법 제6조에 따른 산업기술 혁신계획 및 시행계획의 추진을 전문적으로 지원하기 위하여 한국산업기술평가관리원에 기획단을 둔다. 기획단은 제5조의 각 호의 업무를 자율적으로 수행한다. 다만, 예산, 회계, 인사 및 조직 등은 원장과 협의하여 추진한다.

② 제1항에 따른 설립·운영·기획 등의 수행에 드는 비용의 전부 또는 일부를 정부 또는 전담기관으로부터 출연·지원 받아 집행한다.

③ 기획단의 구성원은 단장, 산업별 기술개발 투자관리자(Managing Director, 이하 "MD"라 한다) 및 프로그램 디렉터(Program director, 이하 "PD"라 한다.), 지원인력 등으로 한다.

제3조(임명·해임 등) ① 단장과 MD는 산업통상자원부장관의 위촉을 거쳐 산업기술평가관리원장에 의해 임용되며, 임기는 2년으로 하며, 한 차례만 연임할 수 있다.

② 산업통상자원부장관은 성장동력 확충과 중소·중견기업의 기술역량을 제고할 수 있는 자를 비상근 단장으로 위촉할 수 있다.

③ 산업통상자원부장관은 단장과 MD가 다음 각 호의 1에 해당한다고 판단할 경우에는 해촉할 수 있으며, 이 경우 산업기술평가관리원장은 해임하여야 한다.

1~6. <생략>

④ 단장은 기획단 업무를 효율적으로 수행하기 위해 MD 중에서 선임 MD겸 부단장을 지정할 수 있다.

제4조(단장의 직무) ① 단장은 기획단을 대표하며 기획단의 업무를 총괄한다.

② 단장이 비상근일 경우에는 조직안정과 업무연속성을 위하여 제3조 제4항에 따른 선임MD겸 부단장에게 일상적이고 내부적인 직무를 대행하게 할 수 있다.

③ 단장이 부득이한 사유로 직무를 수행할 수 없을 때에는 직제상 상위의 MD가 단장의 직무를 대행한다. 단, 단장이 대행할 자를 지명하였을 경우에는 그러하지 아니하다.

제5조(기획단 업무) ① 기획단은 산업통상자원부장관이 산업기술 혁신계획 및 시행계획을 추진하는데 필요한 다음 각 호의 업무를 수행한다.

1~11. <생략>

② 단장 및 MD는 제1항 제1호, 제2호, 제5호의 업무를 수행하기 위하여 전략기획단과 에너지기술평가원 등의 PD를 지휘 감독하며 활용한다.

제6조(국내외 자문단) ① 기획단은 산업기술혁신 관련 국내외 전문가를 선정하여 조사·연구의 수행 및 자문을 받을 수 있다.

② 제1항에 따라 조사 또는 연구를 의뢰하거나 자문을 받는 경우에는 예산의 범위에서 필요한 경비를 지급할 수 있다.

제7조(공무원 등의 파견요청) 평가원 원장은 단장의 요청에 따라 기획단의 업무수행을 위하여 필요한 때에는 산업통상자원부 소속의 공무원 및 산하 연구기관, 전담기관 등의 임직원에 대해 파견을 요청 할 수 있다.

제8조(의무) ① 단장, MD, PD 등은 공정한 업무수행과 선량한 관리자로서 본연의 의무를 다하여야 하며, 직무상 지득한 비밀을 공표하거나 누설하여서는 아니 된다.

② 단장, MD, PD 등은 산업통상자원부장관의 승인 없이 재임기간 중 다른 직업을 겸할 수 없으며 관련분야 연구과제의 수행 또는 참여할 수 없다.

③ 법 제45조에 따라 단장, MD, PD 등은 「형법」 제129조부터 제132조까지의 규정을 적용할 때는 공무원으로 본다.

#### 4) 전략기획단의 소속과 기능

##### □ 소속

- 전략기획단은 당초 산업통상자원부(舊지식경제부) 산하의 국가 R&D 기관으로 설립되었다가 2019년에 사실상 KEIT 소속 별도조직으로 재편됨
- (당초) 한국산업기술평가관리원(KEIT)에 설치하지만 예산·회계·인사는 기획단이 독립적으로 수행하도록 하였음
- (2019년 7월) 예산·회계·인사는 한국산업기술평가관리원(KEIT) 원장과 협의하여 추진하도록 하여, 실질적으로 KEIT 소속 기관화 하였음

<표 109> 「전략기획단 운영규정」 개정에 따른 전략기획단 소속 변화

전략기획단 운영규정 [시행 2011. 12. 12.] [지식경제부고시 제2011-259호, 2011. 12. 12., 제정]	전략기획단 운영규정 [시행 2019. 7. 5.] [산업통상자원부고시 제2019-104호, 2019. 7. 5., 일부개정]
제2조(기획단 구성) ①법 제6조에 따른 산업 기술 혁신계획 및 시행계획의 추진을 전문적으로 지원하기 위하여 한국산업기술평가관리원에 기획단을 둔다. 다만, <b>예산, 회계 및 인사 등 기획단의 업무를 독립적으로 수행한다.</b>	제2조(기획단 구성) ① 법 제6조에 따른 산업 기술 혁신계획 및 시행계획의 추진을 전문적으로 지원하기 위하여 한국산업기술평가관리원에 기획단을 둔다. 기획단은 제5조의 각 호의 업무를 자율적으로 수행한다. <b>다만, 예산, 회계, 인사 및 조직 등은 원장과 협의하여 추진한다.</b>

- 이러한 소속 변경의 배경은 2018년 발표된 ‘1부처 1전문기관 기능정비 원칙’을 담은 「연구관리 전문기관 효율화 방안」<sup>54)</sup>의 추진과도 관계가 있음
- ‘1부처·청 1전문기관’ 구조로 기능을 정비하여, 부처·청별 단일기관 체계로 정비하고 목표 달성식 구조조정 통합이 아닌 R&D 관리기능 통합을 통해 규모의 경제 효과와 연구관리의 효율성이 제고되도록 추진
- 이에 따라 산업통상자원부는 연구개발 기능을 한국산업기술평가관리원(KEIT)으로 일원화하는 방향을 추진함
- 에너지기술평가원(KETEP)을 한국산업기술평가관리원(KEIT) 내 부설기관화하고, 산업기술진흥원(KIAT)·한국산업기술평가관리원(KEIT)·에너지기술평가원(KETEP)에서 전담하고 있는 산업부 기술개발 R&D 사업을 한국산업기술평가관리원(KEIT)에서 총괄 전담하도록 하였고, 연구개발 기획 기능도 KEIT에서 효율적으로 추진하도록 한 것임

54) 관계부처합동. 「연구관리 전문기관 효율화 방안」. 2018. 8. 2.

□ 산업기술 R&D 정책기획 기능 수행

○ 전략기획단의 핵심 기능은 산업기술 R&D 정책기획임

- 전략기획단은 지식경제부의 「지식경제 R&D 혁신전략(2010.3.)」에 따른 「지식경제 기술혁신사업 공통운영요령」 개정(2010.4.)을 통해 산업기술혁신 사업의 예산 배분 방향, 구조조정 계획, 사업 추진방향 및 시행계획, 대형선도과제 및 기타 장관이 정하는 사업의 기획·평가·관리·예산조정 등의 사항에 대한 심의·조정을 위해 설립되었음

- 즉, 산업기술 R&D의 정책기획은 전략기획단이 담당하고, 과제기획은 KEIT가 담당하는 방식임

○ 현재 전략기획단이 담당하고 있는 기능은 산업기술 R&D 발굴, 기획, 투자방향 제시, 예산편성 대응, 선도형 대형 R&D 과제 발굴, 산업부 국가 R&D 사업의 자체평가 등임

<표 110> 전략기획단의 주요 기능

전략기획단 운영규정
[시행 2019. 12. 27.] [산업통상자원부고시 제2019-221호, 2019. 12. 27., 일부개정]
제5조(기획단 업무) ① 기획단은 산업통상자원부장관이 산업기술 혁신계획 및 시행계획을 추진하는데 필요한 다음 각 호의 업무를 수행한다.
1. 산업기술 R&D 정책 발굴
2. 산업기술 R&D 전략수립 및 기획
3. 산업기술 R&D 투자방향 및 산업별 R&D 포트폴리오 제시
4. 산업기술 R&D 예산편성에 대한 방향 및 구조조정 방안 제시
5. 미래 먹거리 창출을 위한 선도형 대형 R&D 과제 발굴
6. 글로벌 선도 산학연과의 협력추진
7. 국제기술협력활동의 총괄·검토·조정
8. 전략기획투자협의회 운영 및 예산 지원
9. 산업통상자원부 국가연구개발사업에 대한 자체성과평가
10. 산업기술 R&D 관련 규제 영향 분석·대응
11. 그 밖에 산업통상자원부장관이 필요하다고 인정하는 사항

○ 구체적으로 기술수요사 및 과제기획 단계에서 전략기획단이 적극 개입함<sup>55)</sup>

- 「산업기술혁신사업 공통 운영요령」 제17조에서 사업별 지원분야를 발굴하기 위하여 기술예측조사, 기술수준조사, 기술경쟁력분석, 지원과제 발굴을 위한 수요조사 등을 실시할 수 있도록 하고 있음.

- 또한, 「산업기술혁신사업 기술개발 평가관리지침」 제13조에서도 정기 또는 상시 기술수요조사를 실시하고, 이를 반영하여 기술개발과제를 발굴할 수 있도록 하고 있

55) 국회예산정책처. 「국가 R&D사업의 과제기획·선정평가 체계 분석」. 2020. 10

으며, 이 때 기술수요조사에는 제안기술의 개발목표 및 내용, 관련 동향 및 파급효과를 포함하도록 하고 있음

- 전략기획단의 MD와 PD(프로그램 디렉터, Program director)는 기획대상 후보과제 발굴, 기술분야별 기획대상과제선정, 선정된 과제에 대한 과제기획실시 등의 기능을 수행함

<그림 37> 산업기술 R&D 과제기획 체계도

주요 절차	주요 내용
기술수요조사 (KEIT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정기 또는 상시</li> <li>○ (Top-Down) 정책수요 및 상위정책</li> <li>○ (Bottom-Up) 국내외 산학연 전문가, 협회, 학회 등</li> </ul>
↓	
기획대상 후보과제 발굴 (MD, PD, 기획위원회)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 후보과제 중복성 및 유사과제의 통폐합 여부 등 검토</li> </ul>
↓	
기술분야별 기획대상과제 선정 (MD, PD, 기획위원회)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기획대상 후보과제 中 예산규모, 기술정책방향 등 고려</li> <li>※기획위원회는 PD가 없는 기술분야의 과제기획 등을 수행</li> <li>○ 사업간 중복 및 연계 검토가 필요할 경우, 산업 R&amp;D 조정위원회에서 처리</li> </ul>
↓	
과제기획 실시 (MD, PD, 기획위원회)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기술분야별 기획대상과제를 대상으로, 기술적·경제적 타당성 및 안정성을 포함하여 과제기획 실시</li> <li>※안전관리형 과제의 경우, 6~7인 내외의 안전전문가로 구성된 별도의 위원회를 통해 과제별 안전관리 사항 등 심의</li> </ul>
↓	
과제기획에 대한 검증 및 우선순위 도출	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 과제기획 수행기간 中 인터넷 공시 또는 공청회 등 개최(KEIT의 장 및 전략기획단장)</li> <li>↓</li> <li>○ 과제기획 결과에 대한 국가지원 필요성, 기술성, 경제성 등을 종합 고려하여 기획과제 우선순위 선정 (MD, PD, 기획위원회)</li> <li>↓</li> <li>○ 사업별 심의위원회 구성·운영을 통한 지원대상과제 심의·확정</li> <li>※사업별 심의위원회 개최 前 사전조정회의를 개최하여, MD, PD, 기획위원회 과제기획 결과 등의 사전 검토·조정 가능</li> <li>※KEIT의 장 및 전략기획단장은 PD의 중장기 지원 과제기획 결과에 대한 과제별 목표와 중복성의 검토 및 검증을 위해 산·학·연 전문가로 구성된 과제기획검증단을 구성·운영할 수 있음</li> </ul>

자료 : 국회예산정책처(2020) p.155.

산업통상자원부 전략기획투자협의회 참석

○ 이 외에도 전략기획단은 전략기획투자협의회에 참석함

- 산업통상자원부는 ‘과학기술기본계획’에 따라 산업기술 R&D에 관한 ‘산업기술혁신 계획’을 수립하는데, 산업기술혁신계획 수립의 지원을 위해서 ‘전략기획투자협의회’를 구성·운영함
- 전략기획단의 단장과 MD는 전략기획투자협의회에 당연직으로 참여함

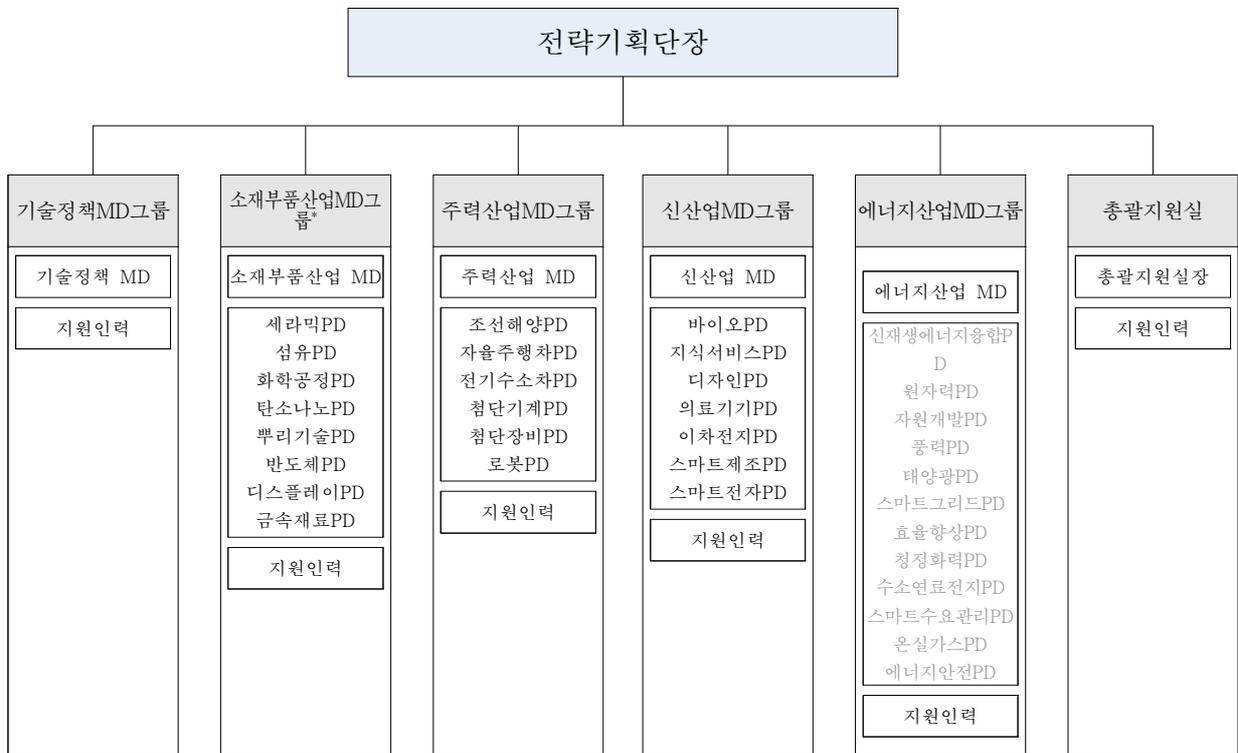
<표 111> 전략기획투자협의회 주요 기능

<p>산업기술혁신 촉진법 ( 약칭: 산업기술혁신법 ) [시행 2020. 1. 29.] [법률 제16892호, 2020. 1. 29., 일부개정]</p>
<p>제6조(혁신계획 등의 추진체계) ① 산업통상자원부장관은 혁신계획 및 시행계획을 전략적으로 추진하기 위하여 다음 각 호의 사항에 대한 세부계획을 수립·추진하여야 한다. &lt;개정 2013. 3. 23.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 미래산업 성장동력 분야 및 핵심기술의 발굴</li> <li>2. 산업기술혁신사업의 기본방향 및 효율적 운영방안에 관한 사항</li> <li>3. 산업기술혁신사업의 종합 성과분석 및 구조조정에 관한 사항</li> <li>4. 민·관 및 국제기술개발 협력방안에 관한 사항</li> <li>5. 산업기술혁신사업의 기획·평가·관리 및 투자조정에 관한 사항</li> <li>6. 그 밖에 산업기술혁신사업에 관하여 대통령령으로 정하는 사항</li> </ol> <p>② 산업통상자원부장관은 제1항에 따른 세부계획의 수립에 필요한 경우에는 민간 전문가의 참여 및 의견수렴을 위한 협력체계를 구축할 수 있다. &lt;개정 2013. 3. 23.&gt;</p>
<p>산업기술혁신 촉진법 시행규칙 [시행 2019. 12. 27.] [산업통상자원부령 제357호, 2019. 12. 27., 일부개정]</p>
<p>제1조의2(혁신계획 추진을 위한 협력체계의 구축) ① 「산업기술혁신 촉진법」(이하 "법"이라 한다) 제6조제2항에 따른 협력체계를 구축하기 위하여 다음 각 호의 사람이 포함되는 전략기획투자협의회를 구성·운영할 수 있다. &lt;개정 2013. 3. 23.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 법 제6조제4항에 따른 전략기획단의 단장(이하 "단장"이라 한다) 및 투자관리자(이하 "투자관리자"라 한다)</li> <li>2. 산업기술혁신에 관한 학식과 경험이 풍부한 사람</li> <li>3. 산업기술혁신에 관한 업무를 담당하는 산업통상자원부 소속 공무원</li> </ol> <p>② 제1항에 따른 전략기획투자협의회 구성·운영에 필요한 사항은 산업통상자원부장관이 정한다.</p>
<p>산업기술혁신 촉진법 시행규칙 [시행 2019. 12. 27.] [산업통상자원부령 제357호, 2019. 12. 27., 일부개정]</p>
<p>제4조(전략기획단) ②장관은 다음 각 호의 사항을 심의·조정하기 위하여 민관협동체계인 전략기획투자협의회를 구성하여 운영할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 미래산업 성장동력 분야 및 핵심기술의 발굴</li> <li>2. 산업기술혁신사업의 기본방향 및 효율적 운영방안에 관한 사항</li> <li>3. 산업기술혁신사업의 종합 성과분석 및 구조조정에 관한 사항</li> <li>4. 민·관 및 국제기술개발 협력방안에 관한 사항</li> <li>5. 산업기술혁신사업의 기획·평가·관리 및 투자조정에 관한 사항</li> </ol>

### 5) 전략기획단의 구성

- 2020년 현재 전략기획단장 소속으로 5개의 MD 그룹이 있고, 총괄지원실이 운영지원을 함
- 현재 전략기획단의 인원은 총 57명임
  - 단장(1), MD(5), 실장(1), PD(21), 일반직(15), 관리운영직(3), 파견(7), 기타(4) 등임
  - 21명의 PD<sup>56)</sup>가 전략기획단의 소재부품MD그룹(8명), 주력산업MD그룹(6명), 신산업MD그룹(7명)에 소속되어 있음
- 전략기획단의 하부조직으로 산업기술 R&D 과제 선정·평가·사업화 과정을 책임 관리할 MD 조직을 운영중임
- 각 MD그룹별로 담당 PD가 소속되어 있는 형태임

<그림 38> 전략기획단 조직도



주 : 에너지산업 PD 21명은 전략기획단의 에너지산업MD그룹의 지배를 받지만, 한국산업기술기획평가원(KEIT) 소속이 아니라 한국에너지기술평가원(KETEP) 소속임

자료 : 전략기획단 내부자료(2020)

56) 통합 전 PD는 총 20명으로, 한국산업기술평가관리원의 해당 본부에 소속되어 업무를 추진하였음. 통합 전 20개의 PD 분야는 다음과 같음 (뿌리기술, 로봇, 섬유, 디자인, 산업융합, 나노, 바이오의약, 스마트전자, 조선해양, 금속재료, 첨단기계, 미래형자동차, 화학공정, 세라믹, 디스플레이, 의료기기, 첨단장비, 반도체, 지식서비스, 자율주행차)

□ 단장과 MD

- 「산업기술혁신 촉진법」 제6조제5항은 단장과 MD의 자격을 규정하고 있고, 「전략기획단 운영규정」 제3조제3항은 단장과 MD의 해촉·해임 요건을 규정하고 있음
- 단장이 1회 연임할 수 있도록 한 것은 장기적으로 R&D 정책수립 기능을 보장하기 위한 방안으로 볼 수 있음<sup>57)</sup>
  - 단장의 연임을 허용하는 것은 전략기획단의 위상이 계속 줄어들고 있는 상황에 대응해 단장의 임기를 늘려줌으로써 장기적인 R&D정책 수립을 가능하게 하려는 의도로 분석됨
  - 예전보다 위상이 줄어든 것은 물론 사실상 명예직으로 비춰지는 상황까지 가고 있는데 임기를 늘려 실질적인 R&D의 방향성을 제시하는 역할을 앞으로도 계속할 수 있도록 하려는 것임
  - 또한 단장의 직위가 1대(황창규 단장)에서는 상근직에 역대 연봉과 차관급 예우를 제공했는데, 2대 단장부터는 비상근직으로 전환되고 연봉도 제공하지 않으면서 외부 공모를 해도 중량감있는 인사가 지원하지 않는 상황도 임기를 늘린 이유임

<표 112> 전략기획단 단장과 MD의 위촉 등에 관한 규정

산업기술혁신 촉진법 (약칭: 산업기술혁신법 ) [시행 2020. 1. 29.] [법률 제16892호, 2020. 1. 29., 일부개정]	전략기획단 운영규정 [시행 2019. 12. 27.] [산업통상자원부고시 제2019-221호, 2019. 12. 27., 일부개정]
<p>제6조(혁신계획 등의 추진체계) ④ 제3항에 따른 전략기획단은 단장 및 7명 이내의 주요산업별 기술개발 투자관리자(이하 "투자관리자"라 한다)를 포함하여 구성한다.</p> <p>⑤ 제4항에 따른 단장과 투자관리자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람으로서 산업기술에 관한 전문지식과 경험이 풍부한 사람 중에서 산업통상자원부장관이 위촉하는 사람으로 한다. &lt;개정 2013. 3. 23.&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 기업경영이나 기업 연구소에 10년 이상 종사한 사람</li> <li>2. 대학이나 공인된 연구기관에서 부교수 이상의 직 또는 이에 상당하는 직에 10년 이상 있거나 있었던 사람</li> <li>3. 기술사·공인회계사·변호사 또는 변리사의 자격을 소지하고 해당 직종에서 10년 이상 종사한 사람</li> <li>4. 그 밖에 산업통상자원부령으로 정하는 중소기업단체의 추천을 받은 사람</li> </ol>	<p>제3조(임명·해임 등) ① 단장과 MD는 산업통상자원부장관의 위촉을 거쳐 산업기술평가관리원장에 의해 임용되며, 임기는 2년으로 하며, 한 차례만 연임할 수 있다.</p> <p>② 산업통상자원부장관은 성장동력 확충과 중소·중견기업의 기술역량을 제고할 수 있는 자를 비상근 단장으로 위촉할 수 있다.</p> <p>③ 산업통상자원부장관은 단장과 MD가 다음 각 호의 1에 해당한다고 판단할 경우에는 해촉할 수 있으며, 이 경우 산업기술평가관리원장은 해임하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 근무태만 또는 근무성적이 불량할 때</li> <li>2. 신체 또는 정신상의 장애로 근무가 곤란할 때</li> <li>3. 사업변경 등으로 계속적인 근무가 불필요하게 된 때</li> <li>4. 법령이나 규정을 위반한 경우</li> <li>5. 제8조 의무 규정에 위배된 행위를 한 경우</li> <li>6. 기타 계약을 해지하여야 할 정당한 사유가 발생한 경우</li> </ol>

57) 정해용. 「산업기술 R&D사령탑 임기 3년→2년+1회연임으로 바꾼다」. 조선비즈. 2019.12.6.일자. <[https://biz.chosun.com/site/data/html\\_dir/2019/12/06/2019120602087.html](https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2019/12/06/2019120602087.html)>

□ PD

- 「산업기술혁신사업 공통 운영요령」 제10조 등에 따라 연구개발 전담기관의 장은 사업 전과정의 상시 책임관리를 위하여 기술 분야별 프로그램 디렉터(Program Director, 이하 "PD"라고 한다)를 위촉하게 할 수 있음

<표 113> 연구개발 전담기관의 PD 위촉 등에 관한 규정

산업기술혁신사업 공통 운영요령 [시행 2020. 5. 11.] [산업통상자원부고시 제2020-69호, 2020. 5. 11., 일부개정]
제10조(프로그램 디렉터) ① 장관은 전담기관의 장으로 하여금 사업 전과정의 상시 책임관리를 위하여 기술 분야별 프로그램 디렉터(Program Director, 이하 "PD"라고 한다)를 위촉하게 할 수 있다. ② PD의 자격과 선정에 관한 사항, PD를 지정하는 기술분야, PD의 권한 및 의무에 관한 사항은 장관이 별도로 정한다.

6) 전략기획단 위상 변화 : KEIT 특임조직으로 흡수 및 PD에 대한 지배 강화

□ 기존 전략기획단 기능과 KEIT 기능의 융합

- 기존에는 전략기획단의 산업기술 R&D 정책기획과 KEIT의 산업기술 R&D 과제기획이 단절적으로 추진되었지만, 2019년 7월 KEIT 조직개편을 통해 정책기획 기능과 과제기획기능이 융합적으로 추진되는 기반을 마련했음
- 한국산업기술평가관리원은 전략기획단 흡수로 R&D 사업기획, 과제기획, 과제관리 기능을 일원적으로 추진하게 됨

□ KEIT의 PD를 전략기획단의 MD가 지휘·감독

- 2019년 7월 KEIT 조직개편을 통해 전략기획단의 MD가 KEIT의 PD를 지휘·감독할 수 있도록 함으로써 MD와 PD 사이의 유기적 연계 및 MD의 정책기획이 PD를 통해 효과적으로 집행될 수 있는 체계를 형성한 것임
  - MD(단장 포함)는 산업기술R&D 등에 대하여 전담기관 소속 PD에 대한 지휘·감독·활용하고, PD는 산업기술R&D에 대한 신규 사업 및 과제 발굴, 수행관리, 성과확산 등을 담당하는 형태로 운영됨
- 기존에는 전략기획단이 R&D 정책방향을 정한 뒤 KEIT가 예산을 나눠주고 연구개발 성과를 평가 관리하는 이원적 구조였는데, 이 기능을 융합함으로써 R&D 기획에서 관리까지 일원적으로 추진할 수 있게 됨
- 한국산업기술평가관리원과 전략기획단 통합 전후로 PD의 기능은 실질적으로 변하지 않았고, 대신 PD와 MD의 상호관계가 강화되었음

- 통합전 PD는 한국산업기술평가관리원(대구 소재)에 근무하였으나, 통합후 전략기획단이 있는 한국기술센터 8층(서울 테헤란로)에 근무중
- 대부분의 MD, PD 업무내용은 통합전과 동일하고, 다만 MD-PD 융합기획협의체 운영을 통해 융합R&D 테마 발굴 및 검토·조정을 하고, MD 주도로 소관 산업분야 기획대상품목 풀을 확정 하는 등 MD-PD간 협업 체계를 보다 강화하고 있음

<표 114> 산업기술 R&D MD와 PD의 주요 업무

구분	MD	PD
주요 업무	1. 산업기술 R&D 전략수립 2. 산업기술 R&D 투자방향 및 예산편성 방향 제시 3. 미래 먹거리 창출을 위한 선도형 대형 R&D 과제 발굴	1. 신규 사업 및 과제 발굴 등 연구기획 2. R&D 결과물의 성과확산

<표 115> 「전략기획단 운영규정」 개정에 따른 MD의 PD 지휘·감독

전략기획단 운영규정 [시행 2011. 12. 12.] [지식경제부고시 제2011-259호, 2011. 12. 12., 제정]	전략기획단 운영규정 [시행 2019. 7. 5.] [산업통상자원부고시 제2019-104호, 2019. 7. 5., 일부개정]
제2조(기획단 구성) ③기획단의 구성원은 단장, 산업별 기술개발 투자관리자(Managing Director, 이하 "MD"라 한다) 및 전문위원 등으로 한다.	제2조(기획단 구성) ③ 기획단의 구성원은 단장, 산업별 기술개발 투자관리자(Managing Director, 이하 "MD"라 한다) 및 <u>프로그램 디렉터(Program director, 이하 "PD"라 한다.)</u> , <u>지원인력</u> 등으로 한다. 제5조(기획단 업무) ② <u>단장 및 MD는 제1항 제1호, 제2호, 제5호의 업무를 수행하기 위하여 전략기획단과 에너지기술평가원 등의 PD를 지휘 감독하며 활용한다.</u>

- 이와 같은 전략기획단의 위상 변화는 산업기술 R&D 기획능력을 제고하여 산업기술 R&D를 둘러싼 외부의 위험요인에 대응하기 위함임
- 정책기획과 과제기획을 결합하여 산업기술 R&D 전반에 대한 정책 제언 기능을 강화하고, R&D 싱크탱크로서의 입지를 공고히 하는 것이 기능 융합의 핵심 목적임<sup>58)</sup>
  - 정책기획을 담당하는 전략기획단(OSP)의 MD(투자 관리자)와 세부 과제기획을 담

58) 변상근. 「산업기술평가관리원, 이달 조직 개편...MD·PD업무 융합 강화」. 전자신문. 2019.6.17.일자. <<https://www.etnews.com/20190617000178>>

- 당하는 KEIT의 PD(프로그램 관리자)업무를 연계하기 위하여 MD를 PD의 총괄자로 두고, 정책기획 단계부터 MD와 PD가 협업할 수 있는 구조를 만들었음
- 이러한 기능·조직개편은 신규 산업기술 R&D 과제 발굴을 위한 정책·과제 기획 기능을 강조하기 위한 것임
  - 특히, 과학기술정보통신부 연구개발투자심의국에서 R&D 예비타당성조사를 하는 상황에서, 산업기술 R&D 사업 기획의 완성도를 높여 사업 수행의 기회를 지속적으로 확보하기 위하여 실용적인 조직구성을 택한 것으로 볼 수 있음
- 또한 기능이 축소되고 있는 산업기술 R&D의 위기를 반영한 조치라는 평가도 있음<sup>59)</sup>
- 2010년 R&D전략기획단이 처음 만들어졌던 당시 지식경제부는 현재의 산업부와 과학기술정보통신부를 통합한 거대 부처였고, 매년 수십조원에 달하는 국가 전체의 R&D를 모두 컨트롤했음
  - 그러나 지식경제부에서 과학기술부문이 떨어져 나와 과기정통부로 분할되면서 R&D 전략기획단의 역할은 산업부에 할당된 3조~4조원의 R&D예산만을 관리하고 편성하는 곳으로 축소되었음
  - 또한 과거에는 500억원이 넘는 R&D 예산은 기획재정부의 예비타당성조사(예타)를 통과하면 진행할 수 있었는데 기재부는 예타과정에서 R&D 전략기획단의 의견을 많이 반영했지만, R&D 예타 권한이 기재부에서 과학기술혁신본부로 넘어가면서 R&D 전략기획단의 목소리는 제대로 반영되지 못하고 있어서 R&D전략기획단의 역할이 축소되었다는 평가를 받게 됨
  - 과학기술혁신본부는 과기정통부 소속이기 때문에 순수 과학기술에 대한 R&D 투자에 상대적으로 적극적이고, 실제 산업현장에서 필요한 R&D에 대해서는 충분히 고민하지 않을 우려가 있기 때문에, 이러한 문제를 해결하기 위해서 산업부 R&D 전략기획단의 효율성과 기여도를 높이기 위한 조직개편을 단행했다는 평가가 있음
- 그러나 일부에서는 이러한 통합이 아직까지는 충분히 시너지 효과를 나타내지 못한다는 평가도 있음<sup>60)</sup>
- 전략기획단과 한국산업기술평가관리원이 통합되었으나, 산업기술R&D 기획·관리 기능의 유사성이 여전히 상존하여 시너지효과 창출에 미흡
- 한국산업기술평가관리원에 전략기획단을 두도록 하고 한국산업기술평가관리원과 전략기획단 간에 일부 기능조정이 이루어지면서 업무 유사성에 대한 일정 수준의 관리가 이루어졌다고 볼 수는 있으나, 전략기획단의 업무 추진상 독립성(자율성)을 「전략기획단 운영규정」을 통해 보장받고 있다는 점 등은 「연구관리 전문기관 효율화

59) 정해용. 「산업기술 R&D사령탑 임기 3년→2년+1회연임으로 바꾼다」. 조선비즈. 2019.12.6.일자. <[https://biz.chosun.com/site/data/html\\_dir/2019/12/06/2019120602087.html](https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2019/12/06/2019120602087.html)>

60) 국회예산정책처. 「국가 R&D사업의 과제기획·선정평가 체계 분석」. 2020. 10.

방안」<sup>61)</sup>의 기본 취지와 부합하지 않는 것으로 보임

- 이는 전략기획단의 최초 설립 시에, 전략기획단으로 하여금 과제 선정, 평가, 조정, 사업화 과정 등 산업기술혁신사업 등 산업기술R&D 사업의 과제 선정부터 개발 완료까지 전단계에 걸쳐 관리하도록 산업통상자원부 산하의 국가 R&D 지원기관의 성격을 부여한데서 비롯된 것임
- 둘째, MD와 PD의 역할 및 편제와 관련하여 법령상의 근거와 운영규정상의 모호성이 존재하는 측면이 있어 효과적인 산업기술R&D기획을 저해할 우려
  - MD의 경우, 「산업기술혁신 촉진법」에서 소속은 전략기획단, 위촉은 산업통상자원부장관이 하도록 규정하고, PD의 경우 「산업기술 R&D PD 운영규정」에 따라 전담기관의 장(한국산업기술평가관리원장)이 임명함
  - MD와 PD 운영에 대하여, 「전략기획단 운영규정」에서는 전략기획단 소속으로 PD를 두도록 명시하고 있으나, 「산업기술 R&D PD 운영규정」에서는 PD의 편제에 대하여 적시하지 않고 있음
  - MD와 PD의 역할과 관계를 법령 등을 통해 명확하게 재정립함으로써 전략기획단으로의 통합에 따른 시너지효과를 극대화할 필요가 있음

---

61) 관계부처 합동으로 2017년 8월 발표된 「연구관리 전문기관 효율화 방안」에 따르면, 산업통상자원부는 산업기술 R&D 사업 중 기술개발 R&D는 한국산업기술평가관리원에서, 산업진흥 R&D는 한국산업기술진흥원에서 수행하도록 하는 기능정비 이행방안을 제시하였음

## 6. 원천연구 운영 개선방안

### 6.1. 현행 운영체계에 대한 평가

#### 6.1.1. 원천연구 개념 재정립 필요성

- 원천연구의 개념으로 잠재적으로 합의되었던 ‘목적기초연구’가 잘 작동하지 못하는 상황임
- 초기에는 원천연구가 ‘기초-응용-개발’ 단계별 접근을 기반으로 ‘목적기초연구’의 성격이 강하였음
  - 연구개발은 기초-응용-개발 단계로 진행되는 선형적 관계임을 전제로, 기초연구가 약간의 인위적 촉진을 통해 응용·개발 단계로 발전하는 것으로 보았음
  - 그 결과 기존에는 과학기술부에서 TRL4 수준에서 원천연구, 원천기술개발사업을 기획하였음
  - 기초연구는 주로 연구자(who)의 역량을 기준으로 장기적으로 자유롭게 연구활동을 지원하는 것이라면, 원천연구는 목적 및 특정 대상(what)를 기준으로 연구개발을 투자하는 것이었음
- 그러나 지금은 원천연구가 기술단계별로 이루어지지 않는 상황임
  - 기초-응용-개발 3단계 구조가 통용되지 않는 상황이 빈번한데, 이는 과학기술 발전이 선형적인 단계에서 비선형적 단계(Cycle Innovation)로 변화하고 있기 때문임  
- 예를 들어 코로나19 사례를 보듯이 기초연구에서 바로 상용화로 건너뛰는 현상이 나오기 시작함
- 이러한 비선형적 상황에서, 기초-원천-응용의 관점을 전제로 한 원천연구의 개념 정의 및 의미를 부각할 수 없을 것임
  - 또한 기초-응용-개발 3단계 중에서 어느 하나를 생략하고 연구개발이 이루어질 수 있는데, 전주기를 가정해 놓고 사업기간 및 예산을 편성해서 진행하는 것이 오히려 합리적이지 못하고, 경우에 따라서는 연구개발의 발목을 잡게 되는 우려도 있음

<비선형적 상황 예시>

- 단계별 공정이 있는 생산기술 : 무인 자동차 (무인자동차 단계별 진화과정)
  - 무인자동차는 생산기술 이외에 AI, 빅데이터, 센서 등 다양한 기술 결합되면서 하나의 새로운 원천기술화 되어 가는 과정을 보여주고 있음
  - 기존 방식인 기초과학 - 응용기술 - 실험개발 이라는 단계를 거의 거치지 않고 있음
  - 서로 다른 원천기술이 결합하면서 화학적 반응을 통해서 새로운 원천기술화를 만들어 냄
  - 무인자동차 개발은 Level 1부터 시작하는 기업도 있고 Level 3에서 시작하는 기업도 있는 점도 선형연구개발의 한계점을 보여줌
  
- SW(핀테크, 서비스 산업)
  - 블록체인은 데이터 사이언스라는 기초과학에서 출발해서 발전한 기술임
  - 블록체인 자체가 원천기술이지만 블록체인이라는 원천기술에 어떤 서비스를 적용하는가에 따라서 사업화 방향이 달라지게 됨
  - 핀테크산업이 이러한 사례를 보여줌
  - data science → 블록체인+금융 → 핀테크 영역의 원천기술로 부각
  
- Bio 분야 사례분석
  - 최근 코로나 치료제 개발과정에서 보여준 연구개발 방식은 원천기술보다는 기존에 나와 있는 원천연구 결과를 재조합·재구성해서 새로운 상용화된 기술을 만들어 낸 것임
  - 기존 기초과학에서 나온 내용을 중간단계를 생략하고 바로 상용화 기술로 만들어 낸 점은 기초에서 시작해서 원천단계를 거치지 않고도 얼마든지 상용화 기술로 될 수 있음을 보여줌

## 6.1.2. 원천연구개발사업 선정 및 평가 지표의 한계

### 1) 선정평가

- 현재 선정평가에는 원천성을 평가할 수 있는 항목이 존재하지 않음
  - 연구계획(연구계획의 우수성 및 타당성, 연구방법(전략)의 합리성 및 명확성), 연구역량(연구책임자 연구 실적 및 수행능력, 참여연구원 역량의 우수성), 성과 활용(원천기술 확보가능성, 성과창출전략의 적절성)에 대한 평가를 하고 있기 때문에 사업계획의 원천성을 파악하기 어려움
- 선정평가의 일정을 고려했을 때 원천성을 검토할 충분한 여유가 없음
  - 원천성 여부를 판단하기 위해서는 사전에 원천성 여부를 연구자로부터 충분히 의견을 듣고 전문가들끼리 논의할 수 있는 시간적 여유가 필요함
  - 그러나 현재 원천연구개발사업 프로세스에서는 사전 검토를 통해서 원천성 여부만을 검증할 수 있는 여유가 부족함

### 2) 성과평가

- 현재의 원천연구개발사업 성과평가는 국가연구개발사업 성과평가 체계를 따르고 있기 때문에 원천연구개발사업의 고유성을 충분히 반영하지 못함
  - 원천연구와 순수개인기초연구는 그 목적, 기간, 규모 등이 다를 수 밖에 없는데 국가연구개발사업 성과평가 체계를 동일하게 적용하여 학술지 논문게재, 학술대회 논문발표, 특허, 학위배출 등으로 성과를 평가하고 있음
    - 또한 주요 정량지표인 특허의 경우, 우리나라 등록 특허의 70% 정도가 사용되지 않는 휴면특허(sleeping patents)라는 점을 감안한다면, 특허 건수 자체가 실질적인 성과를 정확히 반영한다고 보기도 어려움
  - 원천연구의 범위 안에서도 보건의료, 생명과학, 에너지·자원 등 다양한 분야에서 연구개발이 추진되고 있으며, 연구개발의 단계도 기초(40.4%), 응용(28.2%), 개발(30.7%) 단계가 골고루 나타나고 있지만, 이러한 원천연구간 차이가 성과지표에 충분히 반영되어 있지 못함
  - 그 결과 원천연구가 지향하고 있는 혁신성·과급성·범용성 등이 충분히 달성되었는지를 파악하기 어려움
  - 또한 원천연구개발이 자칫 정량적 성과지표에 맞추어 형식적으로 전개될 우려도 있음

- 성과평가 항목으로 논문을 강조할 경우 원천연구개발의 '원천성'이 높아지기 어려움
  - 논문은 기존 연구에 "+알파"를 쌓아가는 것인데, 이러한 점진적 개선으로는 원천연구가 궁극적으로 지향하는 파괴와 혁신을 달성하기 어려움
  - 따라서 원천기술이 혁신적으로 되기 위해서는 거기에 맞는 평가체계가 필요함

### 3) 성과 활용

- 기업이 활용할 만한 기술이 부족함
  - 기업 입장에서 R&D 성과를 가지고 가려고 보면 막상 활용할 기술이 별로 없음
    - TRL1~2 단계의 연구는 많지만 기업이 활용할 수 있는 TRL3 이상의 기술은 별로 없음데, 이는 과기부가 일반적으로 TRL1~3의 기술개발을 지원하고 있기 때문임
  - 산업부·복지부 등 실제 기술을 사용하는 부처의 경우에는 TRL5~6 정도의 사업을 지원하고 있어서 결국 TRL3~5 정도의 중간기술이 별로 없음
  - 이는 'R&D/기술 이어달리기'가 잘 되지 않는다는 것을 보여주는 것임
  - 따라서 성과 활용을 촉진하기 위해서는 블릿지 연구, 벨류업 연구가 필요함
- 원천연구에 대한 성과 활용을 강조할 경우 부처간 충돌 우려도 있음
  - 원천연구의 성과 활용이 중요하지만, 과기부 차원에서 성과 활용을 강조할 경우 직접 사업화를 지원하고 있는 타 부처와의 이해관계 충돌이 발생할 우려가 있음

### 4) 파급효과

- 현실적으로 원천연구개발사업에 대한 추적평가가 이루어지지 못하기 때문에 원천연구가 어떠한 파급효과를 도출했는지 파악하기 어려움
  - 경제적 성과는 사업 종료 이후 추적조사를 통해서 이루어지게 되는데 이를 강제성 있게 확보할 수 있는 제도적 장치가 현재는 없음
  - 원천기술개발 사업의 과학적 성과(기술, 특허)는 충분히 측정이 이루어지고 나머지 성과(경제적 성과)는 사업종료 이후에 오랜 시간이 걸려서 측정가능하기 때문에 기술 사업화 성과는 충분히 반영되지 못한 측면이 있음
- 지금까지 원천연구 정책 분야에서는, 원천연구 파급효과를 분석·평가하기 위한 추가적인 조치와 통계적 추적이 이루어지지 않았음
  - 향후 거버넌스를 개선할 적에 연구재단내에서 성과분석 및 추적조사가 이루어질 수 있는 체제도 준비가 필요함

### 6.1.3. 원천연구개발사업 기획의 전략성 한계

#### □ 원천연구 종합계획의 부재

- 기초연구의 경우 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 제5조에 따라 ‘기초연구진흥종합계획’을 수립하여 추진하고 있음

기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 ( 약칭: 기초연구법 )  
[시행 2019. 8. 27.] [법률 제16528호, 2019. 8. 27., 일부개정]

제5조(종합계획 등의 수립과 시행) ① 과학기술정보통신부장관은 이 법의 목적을 효율적으로 달성하기 위하여 기초연구의 진흥에 관한 중장기 정책목표 및 방향을 설정하고, 관계 중앙행정기관의 장과 협의를 거쳐 이에 따른 기초연구진흥종합계획(이하 "종합계획"이라 한다)을 수립하여 추진하여야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.>

② 종합계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 기초연구의 진흥에 관한 기본목표와 방향
2. 기초연구의 기반구축 및 환경조성과 그 밖의 지원제도
3. 기초연구 관련 분야의 전문 인력의 양성과 그 활용방안
4. 기초연구의 진흥에 관한 투자계획과 재원확보방안
5. 그 밖에 기초연구의 진흥에 필요한 사항

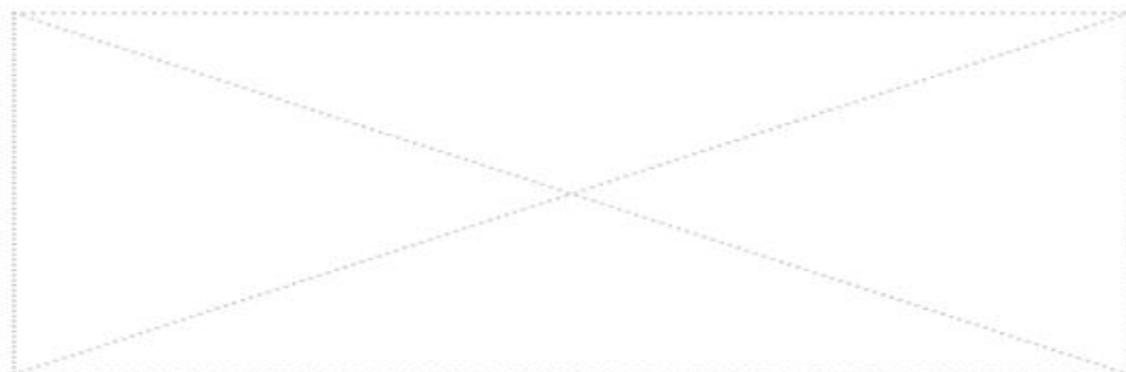
③ 관계 중앙행정기관의 장은 종합계획에 따라 매년 기초연구의 진흥을 위한 시행계획(이하 "시행계획"이라 한다)을 수립·시행하여야 한다.

④ 제1항부터 제3항까지에서 규정한 사항 외에 종합계획 및 시행계획의 수립에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

- 이에 따라 현재 「제4차 기초연구진흥종합계획('18~'22)」이 수립되어 추진되고 있음<sup>62)</sup>

- 과기정통부, 한국연구재단, 기초과학연구원, 대학 등의 전문가로 구성된 ‘기초연구진흥종합계획 TF’에서 초안 마련 및 현장 연구자 의견 수렴하여 다양한 분야·대상의 기초연구 전문가로 구성된 ‘자문위원회’의 사전 검토를 거친 다음 관계부처 협의 및 국과심 기초연구진흥협의회, 본회의 심의를 거쳐 최종 확정되었음

<그림 39> 제4차 기초연구진흥종합계획('18~'22) 추진체계



자료 : 관계부처합동. (2018). 「제4차 기초연구진흥종합계획('18~'22)」

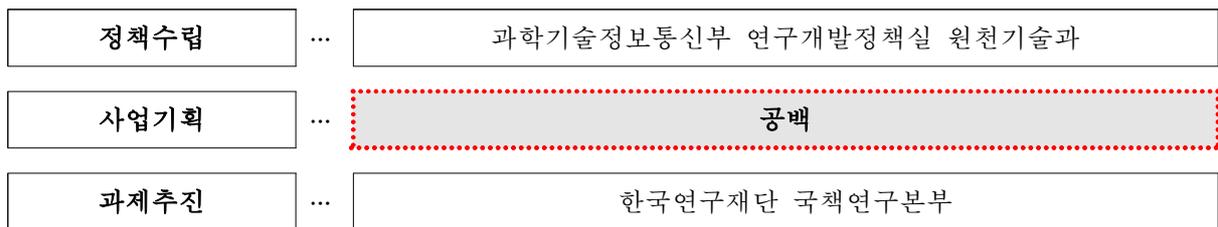
62) 관계부처합동. (2018). 「제4차 기초연구진흥종합계획('18~'22)」

- 이 계획은 「제4차 과학기술기본계획('18~'22)」의 기초연구 관련 내용을 반영하여 중장기 기초연구 정책의 추진력을 확보하는 것으로, 주요 내용은 다음과 같음
  - 투자목표는 '22년까지 연구자 주도 기초연구 2.5조원
  - 성과목표는 ①IF 상위10%저널 게재논문 '18-'22년 230개 이상, ②기초연구 신규 박사학위자 '22년 4,000명, ③기초연구 성과 연계 '18-'22년 230개 이상 등임
- 이와 달리 원천연구개발사업은 중장기 종합계획이 마련되어 있지 않음

□ 사업기획 컨트롤타워 부재

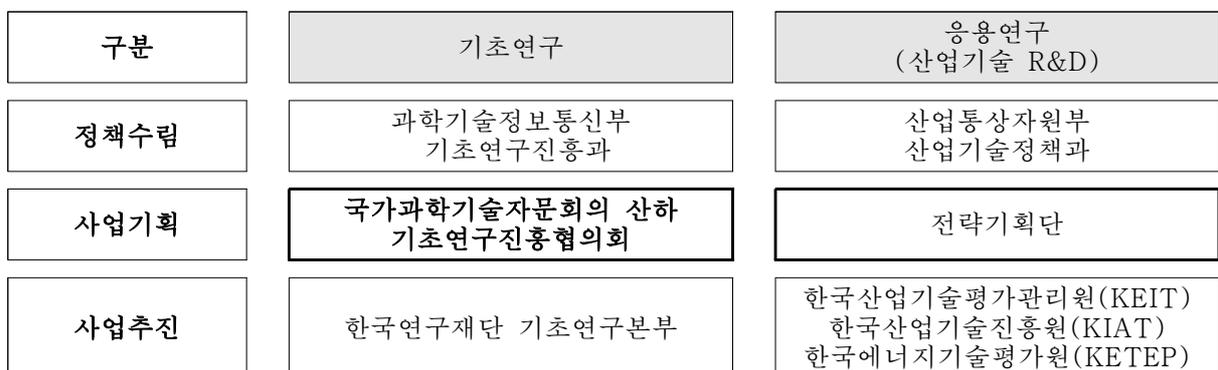
- 현재 과학기술정보통신부 연구개발정책실 원천기술과에서 원천연구를 담당하고, 세부 사업 추진은 한국연구재단 국책연구본부에서 담당하고 있음
- 그 결과 정책수립, 과제추진 기능은 있지만 사업기획 기능은 상대적으로 약한 측면이 있음
  - 과학기술정보통신부의 원천기술 R&D 정책이 새로운 신규수요를 선제적으로 파악하거나, 원천기술 R&D에 필요한 제도를 설계하거나, 원천기술에 대한 R&D 평가를 하는데 어려움이 발생할 우려가 있음

<그림 40> 원천연구 추진체계



- 이와 달리 기초연구의 경우 국가과학기술자문회의 산하 ‘기초연구진흥협의회’에서 기초연구 투자분석 및 정책방향을 조정·심의하고, 응용연구(산업기술 R&D)의 경우 ‘전략기획단’에서 산업기술개발 정책기획이 이루어짐

<그림 41> 기초연구·응용연구 추진체계



## 6.2. 원천연구 개념 재정립

### 6.2.1. 기술성숙도를 기준으로 하는 개념 재정립 방안

- 많은 사람들이 원천기술을 명확하게 이해할 수 있도록 기술성숙도를 활용하여 원천 기술을 정의하는 방법을 모색할 수 있을 것임
- (대안 1) TRL4단계에 해당하면 원천기술로 보는 방안
  - 원천연구개발 자체를 분야(부처)를 가리지 않고 TRL4까지 연구개발하는 모든 것을 포괄하는 플랫폼으로 정의하는 방안
  - 과기부는 원천연구의 영역을 넓히는 장점이 있지만, 이미 독자적인 연구개발을 추진하고 있는 타 부처의 반발이 클 것으로 예상됨
- (대안 2) 과기부가 전략적으로 선정한 기술분야에 대해서 'Lab to Market'까지의 모든 연구개발을 원천기술에 포함하는 방안
  - 과기부가 원천연구로 수행하는 미션(우주, 항공, 바이오 등)을 현재의 TRL4단계보다 높은 사업화 영역까지 커버할 수 있도록 원천기술 개념을 확대하는 방안
  - 과학기술부의 고유한 미션(도메인)에 집중하면서 수평적인 확산보다는 수직적인 확대를 통해서 낮은 단계 응용개발사업 영역까지 확대할 수 있는 장점 존재
  - 다만, TRL 단계가 올라갈수록 응용연구를 지원하는 타 부처와의 영역 충돌이 발생할 가능성이 높고, 타 부처와 중복되지 않는 이른바 GRAY AREA가 많지 않을 것임
    - GRAY AREA는 과기부 입장에서 본다면 타부처의 반발을 최소화하면서 원천연구의 영역을 넓힐 수 있는 분야임
    - 타부처가 적극 추진하지 않는 영역, 과기부에서 타부처로 주도권이 넘어갔지만 사실상 연구개발 진행이 정체된 영역 등에서 GRAY AREA를 도출할 수 있을 것임
- 한편, 원천기술 측정 수단으로 TRL를 기계적으로 적용할 수는 없다는 의견도 있으므로 대안의 수용 여부를 신중하게 검토할 필요가 있음
  - TRL1도 원천이 될 수 있는 것처럼 원천성과 TRL은 서로 다른 차원의 개념임
    - 원천성은 고유성·파급성 등을 포괄하는 개념이지만, TRL은 원천성을 전혀 고려하지 않고 대신 기술의 산업성숙도만 반영하는 것임
  - 분야별로 산업 성숙도가 다르기 때문에 TRL 결과를 대등하게 비교할 수 없음

### 6.2.2. 원천연구의 특징을 기반으로 하는 개념 재정립 방안

- 최근 연구개발 환경과 기술·산업 환경이 빠르게 변화하고 있기 때문에 2009년 제시된 주요 특징을 현재 상황에 맞게 재조정할 필요가 있음
- 현실적으로 완벽하게 기존 기술에 의존하지 않는 특징을 찾기 어렵기 때문에 기존 ‘독창성’ 개념에서 제시한 ‘신규성’에 초점을 두어 ‘혁신성’으로 재조정함
- 원천기술은 제품·서비스의 생산뿐만 아니라 기존 산업의 가치 제고에도 활용되고, 다양한 문제를 해결하는데도 유의미한 영향을 미칠 수 있어야 하므로, 이러한 성격을 ‘핵심성’으로 말하기에는 좀 좁은 측면이 있고, 대신 영향력에 초점을 두어 ‘파급성’으로 재조정함
- 원천기술이 다수의 응용기술로 활용될 수 있다는 것은 용도가 무궁무진하다는 것을 의미하므로, 이를 ‘혁신성’으로 보기에 한계가 있고, 대신 용도의 다양성에 초점을 두어 ‘범용성’으로 재조정함

<표 116> 원천연구의 3대 특징의 재조정

기존(2009)	재조정 사유	재조정 결과
(독창성) 다른 기술에 의존하지 않는 <u>신규성</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현실적으로 완벽하게 기존 기술에 의존하지 않는 특징을 찾기 어려움</li> <li>○ 따라서 기존 개념에서 제시한 ‘신규성’에 초점을 두어 ‘혁신성’으로 재조정함</li> </ul>	( <b>혁신성</b> ) <u>지금까지 없었거나 사용되지 않았지만 신생산업의 발전을 견인하고 향후 성장 가능성이 큰 기술</u>
(핵심성) 어떤 <u>제품을 생산하는 데 필수성</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 원천기술은 제품·서비스의 생산뿐만 아니라 기존 산업의 가치 제고에도 활용되고, 다양한 문제를 해결하는데도 유의미한 영향을 미칠 수 있어야 함</li> <li>○ 이러한 성격을 ‘핵심성’으로 말하기에는 좀 좁은 측면이 있고, 대신 영향력에 초점을 두어 ‘파급성’으로 재조정함</li> </ul>	( <b>파급성</b> ) <u>기술개발 성과가 제품·서비스 생산, 기존 산업 발전, 사회문제 해결에 유의미한 영향을 미치는 기술</u>
(혁신성) <u>다수의 응용기술을 만들어 낼 수 있는 생산성</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다수의 응용기술로 활용될 수 있다는 것은 용도가 무궁무진하다는 것을 의미함</li> <li>○ 따라서 이를 ‘혁신성’으로 보기에 한계가 있고, 대신 용도의 다양성에 초점을 두어 ‘범용성’으로 재조정함</li> </ul>	( <b>범용성</b> ) <u>새로운 기술이지만 여러 응용기술로 발전할 가능성이 큰 기술</u>

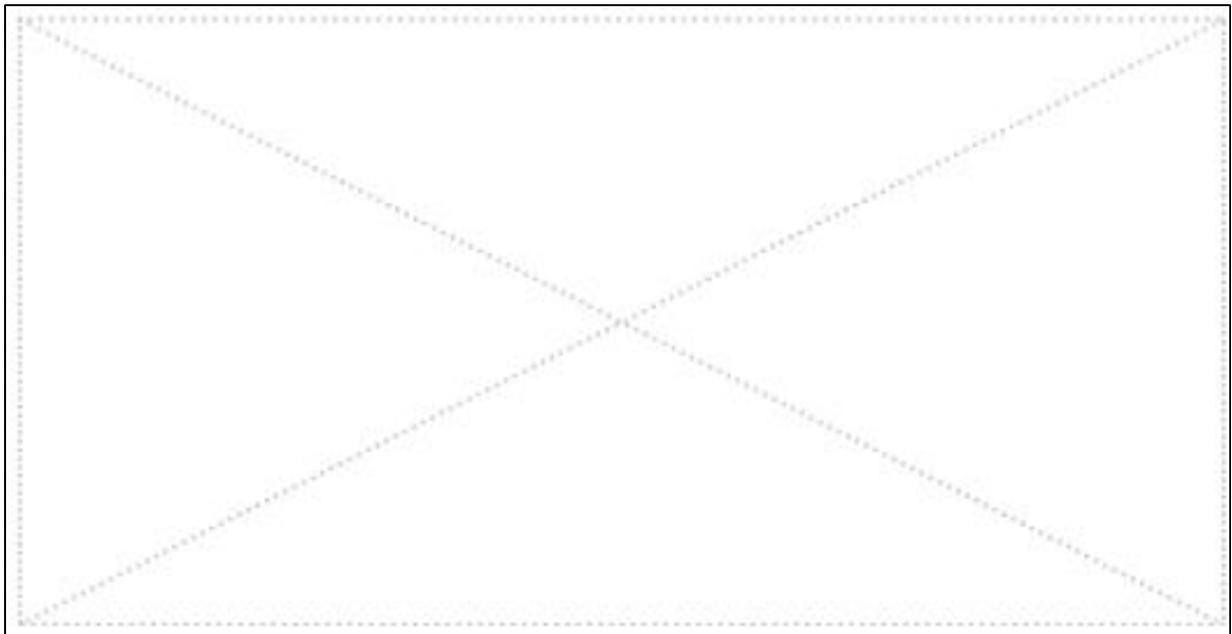
○ 이렇게 재조정된 특징을 원천연구의 개념에 적용하면 다음과 같음

<그림 42> 원천연구의 개념과 특징의 연계

원천연구의 개념	원천연구의 특징
제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서	→ (혁신성) 지금까지 없었거나 사용되지 않았지만 신생산업의 발전을 견인하고 향후 성장 가능성이 큰 기술
지속적으로 부가가치를 창출하고	→ (과급성) 기술개발 성과가 제품·서비스 생산, 기존 산업 발전, 사회문제 해결에 유의미한 영향을 미치는 기술
다양한 기술 분야에 응용이 가능한	→ (범용성) 새로운 기술이지만 여러 응용기술로 발전할 가능성이 큰 기술
기술을 개발하는 연구활동	

□ 참고로, 한국연구재단 원천기술 PM을 대상으로 조사한 결과, 현재 국내에서 개발중  
인 원천기술의 상당부분은 혁신성의 비중이 큰 것으로 나타났음

○ 응답오류를 제외한 37명의 응답을 분석한 결과 현재 개발중인 원천기술의 혁신성  
비중이 평균 41.6%, 과급성 비중이 평균 31.6%, 범용성 비중이 평균 26.8%로 나타  
났음



□ 사업·과제별로 혁신성·과급성·범용성의 비중은 달라질 수 있음

- 특정 사업 또는 과제가 원천연구/원천기술에 해당하는지 여부를 판단하기 위해서는 그 사업·과제의 혁신성·과급성·범용성을 측정하여 판단할 수 있음

<표 117 > 원천기술의 특성

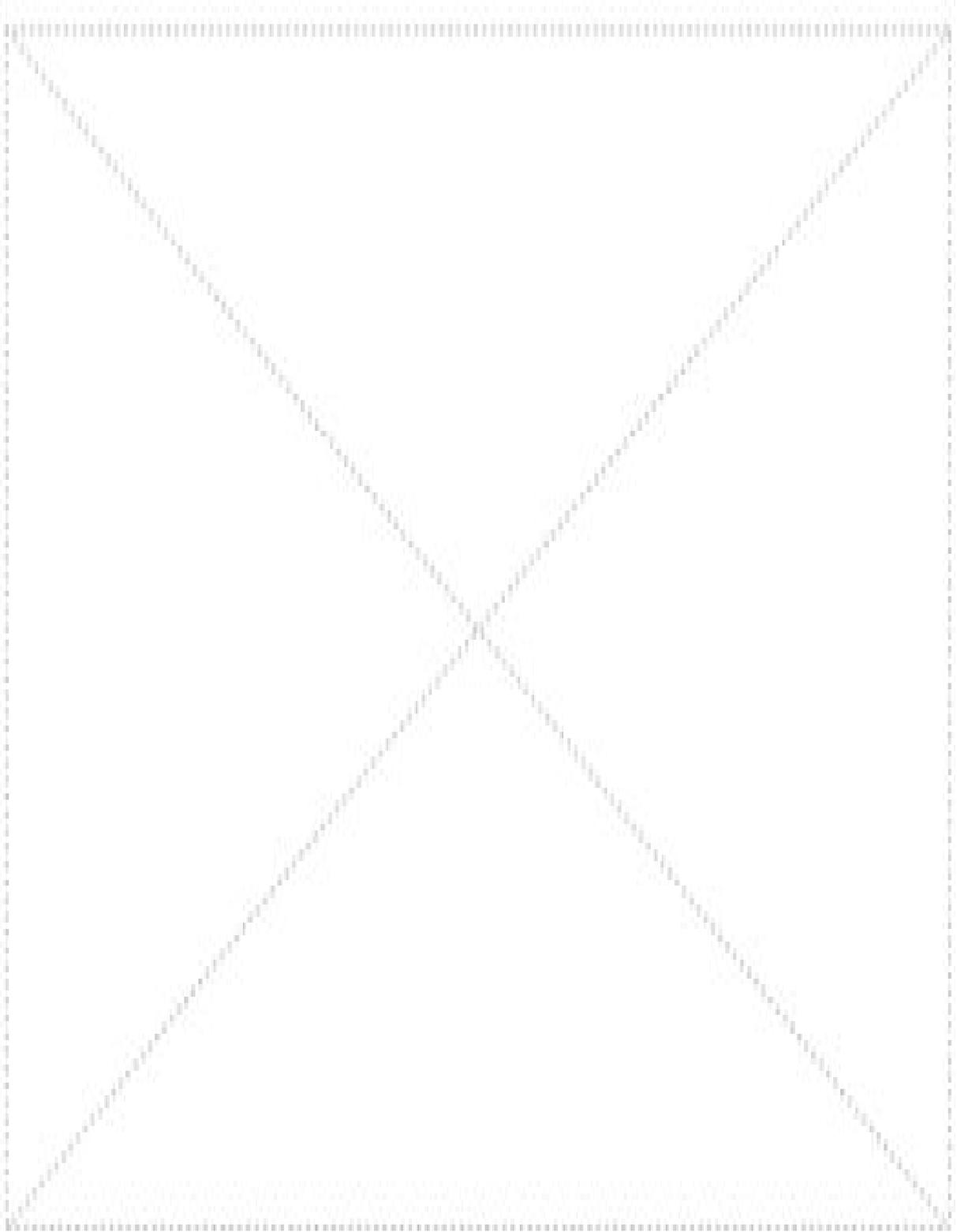
범용성	혁신성	과급성
창의성이 크고 여러 응용기술로 발전할 가능성이 큰 범용성 기술인가	신산업의 발전을 견인하고 향후 성장 가능성이 큰 기술인가?	기술개발의 성과가 사회문제 해결 및 기존/타 산업의 계속적 발전을 견인할 기술인가?

- (창의원천형 원천기술) 범용성이 크고, 혁신성도 있지만, 상대적으로 과급성은 적극 고려하지 않을 수 있음
- (혁신성장전략형 원천기술) 신산업 창출을 위한 혁신성이 크고, 다양한 활용을 위한 범용성도 있지만, 상대적으로 과급성은 적극 고려하지 않을 수 있음
- (공공기술형 원천기술) 사회문제해결 등 다양한 이유로 정부가 전략적으로 주도하는 것으로서 과급성이 크고, 범용성도 있지만, 직접적으로 신산업 창출까지 목적으로 하지 않기 때문에 혁신성은 적극 고려하지 않을 수 있음

<표 118> 원천기술개발사업의 유형과 특성의 매칭

유형	주요내용	원천연구 특성과 매칭		
		범용성	혁신성	과급성
창의원천형	현재 또는 미래에 <b>광범위한 응용을</b> 목적으로 문제해결의 근본원리 및 창의적 지식창출 연구사업	●	◐	◑
혁신성장전략형	국가 전략적으로 원천기술 및 <b>신산업 창출</b> 을 위해 중·장기 적으로 추진하는 연구사업	◐	●	◑
공공기술형	기초·응용 구분이 어렵고 <b>사회문제 해결 등 특</b> 정목적 달성을 위해 국가 전략적으로 추진하는 연구사업	◐	◑	●
인프라형	<b>대형 연구시설 및 장비구축</b> 사업, 생명자원·화학물등록·소재은행 구축사업			

□ 이를 활용한 원천기술 관리체계 방향은 다음과 같음



### 6.2.3. 법제화 방안

#### 1) 「과학기술기본법」 개정 방안

- 현재 「과학기술기본법」 제15조는 ‘기초연구의 진흥’을 규정하고 있음

**과학기술기본법**  
[시행 2020. 6. 9.] [법률 제17347호, 2020. 6. 9., 타법개정]

제15조(기초연구의 진흥) 정부는 과학기술혁신의 바탕이 되는 기초연구를 진흥시키기 위하여 대학과 정부가 출연하는 연구기관의 연구 및 상호 연계·협력을 활성화하고 안정적인 연구비를 지원하는 등 종합적인 시책을 세우고 추진하여야 한다.

- 이 조항을 ‘기초연구 및 원천연구의 진흥’으로 확대하는 방안을 고려해 볼 수 있을 것임

**과학기술기본법(안)**

제15조(기초연구 및 원천연구의 진흥) ① 정부는 과학기술혁신의 바탕이 되는 기초연구와 여러 분야에서 가치 창출의 기반이 되는 원천연구를 진흥시키기 위하여 대학과 정부가 출연하는 연구기관의 연구 및 상호 연계·협력을 활성화하고 안정적인 연구비를 지원하는 등 종합적인 시책을 세우고 추진하여야 한다.

② 제1항의 기초연구와 원천연구에 대한 종합적인 시책과 유형별 지원, 평가 등에 관한 구체적인 내용은 대통령령으로 정한다.

#### 2) 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 개정 방안

- 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」은 ‘기초과학 또는 기초과학과 공학·의학·농학 등과의 융합을 통하여 새로운 이론과 지식 등을 창출하는 연구활동’인 “기초연구”를 대상으로 하고 있음

- 따라서 이 체계 내에서 원천연구를 추가하는 것은 법률체계상 혼란과 비효율을 초래할 우려가 있음

- 따라서 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」을 개정하여 원천연구를 포함하는 것 보다, (가칭)「원천연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」을 제정하는 것이 효율적일 수 있음

### 6.3. 원천연구 평가 및 활용도 제고

#### 6.3.1. 선정평가의 원천성 검토 강화 방안

- 선정평가지 과제에 원천성을 측정할 수 있도록 하기 위해 적절한 문항표 (check-list)를 도입하는 방안을 모색할 수 있을 것임
  - 단, 체크리스트를 만든다는 것 자체가 창조적 성과를 어렵게 하는 측면이 있으므로 체크리스트의 효용성을 주기적으로 재평가해야 할 것임
- 문항표는 원천연구의 특성, 연구자들의 의견 등을 종합적으로 반영하여 설계할 수 있을 것임
  - 앞서 살펴본 원천연구의 특성, 원천연구에 참여한 경험이 있는 연구자들을 대상으로 한 FGI 결과를 종합하여 도출한 문항표는 다음과 같음

<표 119> 선정평가의 원천성 검토 문항표

원천연구의 특성	연구자들 의견	문항표	
		문항	척도
(혁신성) 지금까지 없었거나 사용되지 않았지만 신생산업의 발전을 견인하고 향후 성장 가능성이 큰 기술	기존기술이 없는가?	[혁신성] 선행 유사기술이 없는 새로운 기술을 개발할 가능성이 높은가?	상( ) 중( ) 하( )
(파급성) 기술개발 성과가 제품·서비스 생산, 기존 산업 발전, 사회문제 해결에 유의미한 영향을 미치는 기술	연구성과의 파급효과는 어느정도인가? : 동종 분야 내부 파급 vs 범위를 벗어난 파급효과	[경제적 파급성] 경제적 파급성(활용도)이 높은가?	상( ) 중( ) 하( )
		[사회적 파급성] 사회문제 해결 가능성이 높은가?	상( ) 중( ) 하( )
(범용성) 새로운 기술이지만 여러 응용기술로 발전할 가능성이 큰 기술	cross cutting(=between industry) 기술인가?	[분야내 범용성] 분야 내에서 여러 응용기술로 발전할 가능성이 높은가?	상( ) 중( ) 하( )
		[분야간 범용성] 다른 분야의 응용기술로 발전할 가능성이 높은가?	상( ) 중( ) 하( )
	도전성, 시급성, 위험도, 파급성 등	*필요에 따라 추가	상( ) 중( ) 하( )

○ 이 문항표를 활용하는 방식은 다음과 같음

<문항표 활용 예시>

- 창의원천형사업에서 신규과제를 모집하는 경우,
- 문항표로 평가한 결과는 다음과 같이 가정함  
혁신성 (상), 경제적 파급성 (상), 사회적 파급성 (하),  
분야내 범용성 (중), 분야간 범용성 (중)
- 평가 결고의 측정값은 상은 30점, 중은 20점, 하는 10점으로 부여함
- 사업 유형별 원천연구 특성을 비율로 환산하면 다음과 같음

유형	원천연구 특성별 비율		
	범용성	혁신성	파급성
창의원천형	● 57%	◐ 29%	◑ 14%
혁신성장전략형	◐ 29%	● 57%	◑ 14%
공공기술형	◐ 29%	◑ 14%	● 57%

- 예시로 제시한 과제가 창의원천사업의 신규과제이므로  
해당 유형의 비율표를 적용하여 이 과제의 원천성을 측정하면,

$$\begin{aligned}
 \text{원천성} &= \text{범용성} * 0.57 + \text{혁신성} * 0.29 + \text{파급성} * 0.14 \\
 &= ((20+20)/2) * 0.57 + 30 * 0.29 + ((30+10)/2) * 0.14 \\
 &= 22.9
 \end{aligned}$$

- 따라서 이 과제의 원천성은 22.9로 중간 수준보다 약간 높은 값으로 측정할 수 있음
- 또한 창의원천형사업의 과제로 신청했는데, 가장 중요한 요소인 범용성이 상대적으로 낮은 것도 확인할 수 있음. 이 결과를 활용하여 범용성을 높일 수 있도록 과제 컨설팅을 할 수도 있을 것임

□ 문항표를 활용하는 방식은 크게 두 가지로 나눌 수 있음

- 첫째, 사전 검토를 통과한 후보를 대상으로 현재와 같은 사업평가 프로세스를 통해서 진행되는 방식
  - 사전에 원천성평가를 실시하여, 원천성이 높은 신규과제를 대상으로 현재와 같은 선정평가를 실시하는 방안
- 둘째, 원천성평가 점수와 선정평가 점수를 종합하여 과제를 선정하는 방식
  - 결국 기존의 선정평가 항목에 원천성평가를 추가하는 방식으로 볼 수 있음

## 6.3.2. 원천연구의 특성을 반영한 성과평가 대안

### 1) 외국 사례의 시사점

#### □ 미국 NIH는 연구개발의 품질 제고를 위한 노력을 강화함

- 미국 NIH의 경우 연구의 중요성, 연구자, 혁신성, 연구방법, 연구환경 등 5가지 평가 지표들에 대해서 평가위원들이 평가지표별로 점수를 매기는 것이 아니라 1등급~9등급 사이의 등급 부여하는 방식이기 때문에 정량적으로 등급을 합산하여 도출할 수 없고, 대신 평가위원들은 5가지 평가지표에 대한 등급부여와 별도로 과제별로 전체 등급을 따로 부여해야 하고, 평가지표 별로 정성적인 평가(서술)를 하게 되어 있음
  - 이와 달리 우리나라는 100점 만점에서 차지하는 점수를 정량적으로 도출하도록 함으로써, 연구개발 평가를 통한 연구개발사업의 발전을 모색하기 어려움
- 우리나라의 경우 일반적으로 과제평가는 평가위원들을 위촉한 후 당일(1일) 혹은 1-2일에 걸쳐 단시간에 평가를 실행하고 있는 것과 달리, 충분한 시간을 가지고 전문적인 평가를 지향하고 있음
- 미국 NIH는 기초연구 성과가 임상으로 연계될 수 있도록 기업과의 협력을 강화함
- NIH는 최적의 평가방식 및 평가지표를 추구하고 있으며, 이를 위하여 10년 이상의 데이터베이스를 축적하고 분석하고 있음

#### □ 일본 JST는 평가의 체계성을 강화함

- 일본의 경우 1998년도부터 국가적 차원에서 ‘연구개발성과평가지침’을 설정·제시하고 주기적으로 이를 개선하고 있음
  - 이를 통해 사전평가, 중간평가, 최종평가, 추적평가 등 평가의 단계마다 근본적으로 체크/평가해야 하는 중점적 평가지표들을 제시함
  - 예를 들어 사전평가의 경우에는 상위시책 및 타 시책과의 관련성, 기관설치목적 등에 기초한 과제/사업의 필요성, 목표/계획/실시체계/집행관리/비용대비효과의 타당성, 연구개발과제 구성의 타당성을 평가하라고 지침을 주고 있음
- 이와 달리 우리나라의 경우 연구개발성과평가 가이드라인을 뒤늦게 제시하고 있으나 그 내용을 보면, 높은 차원의 전략적/근본적인 지침이라고 보기 보다는 낮은 차원(사무관, 서기관 수준)의 기능적/사무적 차원의 지침 성격이 강하기 때문에 이를 개선할 필요가 있음

### 2) 주요 대안

#### □ 개선방안 1 : 성과지표의 조정

- 연구결과의 독창성(혁신성)을 반영하기 위해 논문(과학적 성과)과 특허(기술적 성과)에 대해서 “기존 연구와의 근본적 차별성”을 추가할 필요가 있음
  - 논문과 특허의 경우 그것이 기존 연구에 대한 점진적인 개선인지 근본적인 혁신인지 파악하기 어려운 단점이 있음
  - 따라서 원천연구의 특성을 반영할 수 있도록 “기존 연구와의 근본적 차별성”을 성과지표에 추가하는 방안을 검토해 볼 수 있을 것임
- 연구결과의 경제적 활용성(자원성)을 반영하기 위해 기술료(경제적 성과)뿐만 아니라 이전된 기술의 중간투입기술 활용 여부, 기술이전 분야의 다양성 등을 추가할 필요가 있음
  - 원천기술은 제품·서비스 생산에 직접 활용되는 것이 아니라, 직접 활용되는 기술의 기반이 되는 기술을 의미하므로, 이전된 기술의 중간투입기술 활용 여부 파악이 중요함
    - \* 즉, 이전된 기술이 직접투입기술로 활용될 경우 원천기술보다는 개발연구의 성과로 보는 것이 타당함
  - 또한 원천기술은 하나의 기술·제품·서비스에 적용되는 것이 아니라, 여러 분야에 다양하게 적용될 수 있으므로, 이를 측정하기 위해 기술이전 분야의 다양성 지표를 추가하는 방안도 고려해 볼 수 있을 것임

□ 개선방안 2 : 원천연구 유형별 평가지표의 차등화

- 원천연구는 사업별로 혁신성·과급성·범용성의 수준이 다르기 때문에 이 특성들이 충분히 달성되었는지 여부를 평가하는 방안을 고려할 필요가 있음
- 따라서 원천연구 과제 기획 단계에서 해당 과제의 혁신성·과급성·범용성을 각각 진단하고, 이 특성을 측정할 수 있는 지표를 개발하여 해당 특성의 달성 여부를 평가하는 성과평가 방안을 도입하는 대안을 검토해 볼 수 있을 것임

<표 120> 혁신형 원천연구의 성과지표 개선방안(예시)

현행 성과지표	개선 성과지표(안, 비율 예시)
A과제의 ①학술지 논문게재 건수 ②학술대회 논문발표 건수 ③특허 건수	A과제의 ①혁신성 달성 수준(가중치 50%) ②과급성 달성 수준(가중치 30%) ③범용성 달성 수준(가중치 20%)

□ 이 외에도 원천연구 성과평가 전문가를 확대할 필요가 있음

- 한국연구재단 국책연구본부의 원천연구 성과평가단에 원천기술을 실제 활용하는 산

업계 인력의 비중을 높일 필요가 있음

- 자신의 전공이 아닌 분야에 대해서도 평가를 할 수 있는 고급 전문가가 필요함
  - 상대적으로 전문성이 낮은 사람들이 평가를 할 경우 연구의 내용과 품질은 보지 못하고 논문실적과 같은 정량적 지표 위주로 평가를 하는 문제가 있음
- 선정평가에 참여한 사람의 일부는 성과평가에도 참여할 수 있도록 할 필요가 있음
  - 단계평가·성과평가에 처음 들어온 평가자들은 사업의 맥락을 모르기 때문에 RFP만 보고 평가를 하는 문제가 있음

### 3) 성과평가의 방법 개선

- 평가자의 품질 개선을 위한 평가부담 완화 및 평가의 객관성 확보가 필요함
  - 현재 프로젝트 매니저 및 평가자들의 평가부담으로 평가의 질이 저하되고, 짧은 기간 내 무리한 평가 진행으로 평가자의 부담이 가중될 우려가 있으므로, 평가자 1인당 평가부담을 적정 선에서 유지할 필요가 있음
  - 평가의 객관성 보다는 공정성에 중점을 둬으로써 평가의 전문성 약화와 비효율성이 야기될 우려가 있으므로, 평가의 객관성 강화를 위한 제도개선을 연구할 필요가 있음
  - 평가자 선정 시 평가의 일관성을 유지하기 위해서 전 단계에서 선정한 평가자들을 중복 선정하는 것이 일반적인데, 이 역시 평가의 객관성에 부정적인 영향을 미칠 우려가 있으므로 제도개선 방안을 마련할 필요가 있음
  - 장기간·대규모 연구개발의 자체평가가 일관적이고 객관적으로 이루어질 수 있도록 하기 위해서는 자체평가에 대한 명확한 지침이나 평가기준을 명확하게 할 필요가 있음

### 4) 단계평가·중간평가 제도 개선

- 원천연구개발사업은 10년 정도 장기간에 추진되는 사업이므로 성과평가 역시 중장기적인 관점에서 추진되어야 할 것임
  - 단계평가, 중간평가 등 연구개발 과정중에 실시되는 평가는 그 자체적으로 종결되는 것이 아니라 궁극적으로 최종평가를 설계하는데 필요한 정보를 제공해 주는 ‘형성적 평가’ 역할을 해야 함
  - 따라서 단계평가, 중간평가를 거치면서 최종평가에 필요한 평가항목을 도출·설계하는 역할을 강화할 필요가 있음

### 6.3.3. 과급효과 대안

□ 성과의 추적조사의 활성화

- 원천연구개발사업이 달성한 경제적 성과는 연구개발이 종료되고 나서 일정 기간이 지난 이후에 발생하게 되는데, 최종평가를 마친 다음에 다시 그 성과를 추적하여 보고할 인센티브나 강제장치가 없음
  - 원천기술개발이 갖는 진정한 의미는 향후 다양한 상용기술 분야에 활용되는 잠재력으로 볼 수 있음
  - 그러나 이러한 활용이 이루어지기 위해서는 최소 5년 이상의 시간이 필요한데, 현재의 평가 방식으로는 5년 이상을 추적조사하는 것이 쉽지 않음
  - 그 결과 논문·특허와 같은 단기적인 성과지표를 활용할 수 밖에 없는데, 이러한 관행이 지속·누적될 경우 원천기술개발사업 자체가 단기적인 성과를 지향하게 되어 당초 사업의 목적에서 벗어날 우려가 큼
  - PM 설문조사에서도 ‘사업평가 종료 후 후속적인 성과 등에 대한 추적 조사 한계’를 지적한 바 있음

{참고} 한국연구재단 원천기술 PM 설문조사 결과

- 한국연구재단 원천기술 PM을 대상으로 “원천기술개발사업의 가장 큰 문제점은 무엇이라고 생각하십니까? 중요한 것부터 세가지를 선택하여 주십시오”라고 물어본 결과,
  - 연구개발 성과평가 부문에서는 ‘사업평가 종료 후 후속적인 성과 등에 대한 추적 조사 한계’에 대한 문제의식이 크게 나타났음

원천기술개발사업의 가장 큰 문제점은 무엇이라고 생각하십니까? 중요한 것부터 세가지를 선택하여 주십시오.	1순위	2순위	3순위	1+2+3순위
④ 사업평가 종료 후 후속적인 성과 등에 대한 추적 조사 한계	1	11	3	15

- 따라서 추적조사가 보다 활발하게 이루어질 수 있도록, 연구개발비의 일부를 추적조사 입력 이후에 지급하거나, 추적조사를 시행한 연구자에게는 후속 연구나 기타 국가연구개발사업 참여에서 인센티브를 부과하는 방안 등을 고려해 볼 수 있음
- 이와 반대로 추적조사를 시행하지 않는 연구자에 대해서는 지급보류한 연구비의 지급을 취소하거나, 후속 연구나 기타 국가연구개발사업 참여를 제한하거나 불이익을 주는 방안도 고려해 볼 수 있음

□ 추적평가를 전담 부서 강화

- 원천연구의 성과물인 원천기술을 이용한 사업화를 통해서 창출되는 기술적, 경제적 효과는 대부분 사후에 오랜기간에 걸쳐서 발생하는 결과물임
  - 추적평가의 주요 지표인 원천기술 적용으로 기업의 경쟁력이 높아졌는지, 원천기술을 적용하여 새로운 비즈니스가 만들어졌는지, 원천기술을 적용한 후속과제를 추진했는지 등은 최초 원천연구개발사업이 종료된 이후에 발생하는 지표들임
- 따라서 추적평가를 전담하는 인력과 부서를 강화하여 전문적이고 체계적인 추적평가가 이루어질 수 있도록 할 필요가 있음
- 또한 원천연구 성과에 대한 추적평가 기능이 강화될 경우, 이 경험과 지식을 원천연구의 기획과 사업관리에 투입할 수 있기 때문에 원천연구 전문기관의 역량이 높아지는 선순환 효과를 기대할 수 있을 것임

## 6.4. 원천연구 기획의 강화

### 6.4.1. 원천연구의 특성을 반영한 사업 기획

- 한국연구재단 원천연구 PM의 설문조사 결과를 바탕으로 향후 원천기술개발사업 기획에 대한 개선과제는 다음과 같이 제시할 수 있음
  - 국내 기술개발수요를 정확하게 반영할 수 있는 수요조사 실시
  - 사업 기획시 하향식 과제기획과 상향식 과제기획의 조화
  - 사업 기획시 민간·전문가·연구자의 참여 확대
  - 기술수요조사 및 과제기획의 시의성·정확성·잠재성 등을 높이기 위한 기술·시장 정보의 수집 및 제공 기능 강화
  - 강한 성과평가·관리가 필요한 과제와, 연구자 자율·성실실패인정·과감한투자가 필요한 과제의 구분
  - 원천연구 기획 컨트롤타워 정립
  - 원천연구 사업 추진 절차의 간소화

<표 121> 원천기술 사업 기획에 관한 향후 개선과제

구분	내용
활용 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실험실 창업의 적극적 장려</li> </ul>
국내현실(수요) 반영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리나라의 주력산업 및 신산업에 맞는 신기술 개발 수요 발굴</li> <li>• 국내 기초 기술 육성</li> <li>• 국내 연구자와 기업의 연구 및 기술사업화 분야를 파악하고 지원</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신기술 개발의 수요와 필요성이 증가됨에 따라 선진국 방식을 도입한 공격적 발굴 방법도 좋겠지만 우리나라 상황을 고려한 방식을 모색하는 것이 중요할 듯 함. 무엇보다 신기술 개발을 위해서는 창의적인 연구 부분에 대한 좀 더 적극적 지원이 필요해 보임</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선진국 추격 방식을 유지하는 창조적 모방의 토대위에 우리나라의 실정에 부합하는 과학기술적 접근 및 연구 개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선진국 추격이나 리딩 개념에서 탈피하여 국내에서 요구되는 기술 수요를 기반으로 한 신기술 개발 추진 필요함.</li> </ul>
접근방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bottom up, middle up</li> <li>• 국가차원에서 요구되는 기술은 톱다운 방식으로, 민간에서 요구되는 원천기술은 바텀업 방식을 기본으로 기술개발 내용을 수립하고 자원을 배분하는 것이 효율적임</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과거에 비해 국내 기술 수준이 상당히 높아진 편이므로 RB를 중심으로 정기적인 탑다운 형태 수요발굴과 더불어 기존 bootom-up 기술수요조사를 상시적으로 진행하면 좋을 것임</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산학연 각계 상향식 의견 수립</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시장·기술 정보 제공 확대</li> </ul>
시장·기술 정보 제공 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분야별 현재 기술의 제약, 문제점을 분석하여 진행. 즉 분야별 기술적, 성능적인 접근방식으로 추진</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시장조사 데이터분석</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분야별 특히 분석을 통한 공백 분야 발굴 및 추진 전략 수립</li> <li>• 고려하는 분야에서 국외 기존기술 (진행포함) 분석이 명확히 되고, 국내에서 경쟁력이 있는 연구를 추진가능한 인력이 있는지와 기존 기술과 차별성과 가능성에 대한 판단이 중요. 결국 평가/선정에 전문성 필요.</li> <li>• 국내 산업의 강점과 기초기술연구의 접점을 찾는 것이 먼저</li> </ul>
컨트롤타워	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기초연구성과의 상용화를 위한 지원이 강화될 필요있음. 미래 수요기술 예측과 기초연구성과 분석 등을 함께 진행하는 컨트롤타워가 필요. 이를 수요자인 민간기업(대학이나 연구소 연구자가 아닌)에 기획과제 등을 통해 보고서형태로 제공하도록 하고, 이를 기획단계에서 적극적으로 활용하도록 제도화할 필요있음.</li> </ul>
민간참여 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구재단 사업도 대학 단독이 아니라 민간 기업과의 공동 추진을 통한 신기술 개발이 필요.</li> <li>• 개발 수요를 발굴시 출연연이 주도하는 경향이 있는데, 산업체 의견을 반영할 필요가 있음</li> </ul>
다양한 의견 수렴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원로들이 아니라 현장의 젊은 과학자들의 목소리가 반영되어 혁신적인 방법으로 도달할 수 있는 원천기술들을 발굴하는 것이 필요</li> <li>• 전문가 패널들의 집단 토론</li> <li>• 미래 전망과 사회적 공론화에 기반한 의제 발굴의 기반 위에서 신기술 개발 수요를 발굴하는 방식의 접근이 필요함</li> <li>• 수요자 기반으로 시장이나 기업에서 필요로 하는 원천기술에 단/중/장기로 구분해서 3/6/9년 기간으로 신기술 개발하거나, 연구자 기반으로 자유주제에 대해 수요조사해서 위와 동일하게 단/중/장기로 진행</li> </ul>
자율적 연구개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 혁신적인 연구과제 기획은 제한된 기획자 풀에서도 쉽지 않고 그러한 일들을 해당 분야 전문가가 아닌 정책 담당자에게 설득하는 것도 쉽지 않음. 따라서 가능한 자율적인 R&amp;D 제안을 확대할 필요가 있음</li> <li>• 연구자 중심의 그룹별 토의장이 활발히 구축되어 우수한 아이디어를 바탕으로 연구그룹이 이루어지고, 집중적인 지원이 이루어져야 할 것임</li> </ul>
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미래주도기술과 국가안보관련 기술 부터 원천기술개발 필요</li> <li>• 추격형과 미래 선도형 연구의 투트랙 지원</li> </ul>
연구개발 생태계 (자율성장기지원 등)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한분야의 전문가를 양성하고, 아울러 여러 분야를 아우르며 종합적 판단을 할수 있는 통합전문가도 필요함</li> <li>• 주로 선진국에서 이루어지는 혁신적인 연구개발은 GaN LED와 같은 혁신적 소재의 이면에는 수십년간의 비주류 연구가 지속될 수 있게 연구지원이 꾸준히 진행되었기 때문임</li> <li>• 아울러 개발 가속화를 위해 몇몇 유사 연구그룹을 경쟁적으로 육성할 수 있게 동일 분야의 여러팀이 참여하는 과제를 만드는 것도 필요함</li> <li>• 잠재성이 높지만 위험성도 높은 경우, 연구 개발자에게 충분한 연구비 제공과 자유로운 연구 개발 환경 조성이 필수임</li> <li>• 위험성이 낮은 경우, 과감한 투자가 필요하다. 좀더 구체적으로, 연구 개발 생태계 조성이 필요함</li> <li>• 실패하더라도 성공 시 파급력이 높은 혁신성 있는 기술개발 지원 필요</li> <li>• 신청자 위주의 과제 주제 제안뿐 아니라 산학연 전문가를 통한 도전 과제 발굴도 필요함.</li> <li>• 혁신성이 높은 기술은 연구자 중심으로 탐색, 범용성이 높은 기술은 수요자 요구를 반영하여 발굴, 파급성이 높은 신기술을 개발하기 위하여는 다학제간 협업이 필수적인 분야의 기술 개발을 우선</li> </ul>
절차 간소화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구자들의 아이디어를 수시로 접수, 상시평가, 제안서류 최소화로 제안 절차 간소화</li> </ul>

#### 6.4.2. 원천연구 기획의 분야간 균형 확보

- 현재 추진중인 원천연구를 분야별로 살펴보면 대부분 혁신성이 큰 ‘혁신성장전략형’으로 볼 수 있으며, 그 결과 미래대응에 필요한 ‘창의원천형’과 기술개발 성과물의 파급효과가 큰 ‘공공기술형’ 연구의 비중이 낮음
- PM 설문조사결과 나노·소재, 뇌·첨단의공학 등 7개 분야가 혁신성의 비중이 가장 높은 ‘혁신성장전략형’ 과제로 조사되었음
- 이 외에 범용성이 높은 ‘창의원천형’ 과제는 원자력 1개 분야임
- 파급성이 높은 ‘공공기술형’ 과제는 공공기술, 우주기술 등 2개 분야임

<표 122> 현재 추진중인 원천연구의 유형

분야	원천기술 개념 구성요소			원천연구 유형
	혁신성	파급성	범용성	
나노·소재	40.0	35.0	25.0	혁신성장전략형
뇌·첨단의공학	56.0	24.0	20.0	
소재부품	46.7	26.7	26.7	
신약	50.0	35.0	15.0	
에너지·환경	40.0	32.5	27.5	
정보·융합기술	35.0	33.3	31.7	
차세대 바이오	50.0	25.0	25.0	
원자력	20.0	20.0	60.0	창의원천형
공공기술	30.0	40.0	30.0	공공기술형
우주기술	37.5	37.5	25.0	

- 따라서 사업 기획시 세부사업의 혁신성, 파급성, 범용성을 조사하여 원천연구 사업간 균형을 확보할 필요가 있음
- (사업을 기획하는 단계) 원천기술개발사업을 기획하는 단계에서 기획중인 과제별로 혁신성·파급성·범용성을 조사하여 향후 시행될 원천연구 사업간 균형을 확보
- (추진중인 사업을 평가하는 단계) 현재 추진중인 사업에 대해서 혁신성·파급성·범용성을 조사하여 향후 사업 기획에 참고
- 참고로, 한국연구재단 원천기술 PM을 대상으로 조사한 결과, 현재 국내에서 개발중인 원천기술의 상당부분은 혁신성의 비중이 큰 것으로 나타났음
- 연구재단 PM들을 대상으로 “원천기술의 개념이 다음의 3가지 요소로 구성된다고 가

정한다면, 여러분이 속한 전문분야에서의 원천기술은 다음의 각 요소의 중요성이 어떻게 차이가 있다고 평가하십니까? (합이 100%)

- 기술의 범용성이 ( )%, 기술의 혁신성이 ( )%, 기술의 파급성이 ( )%

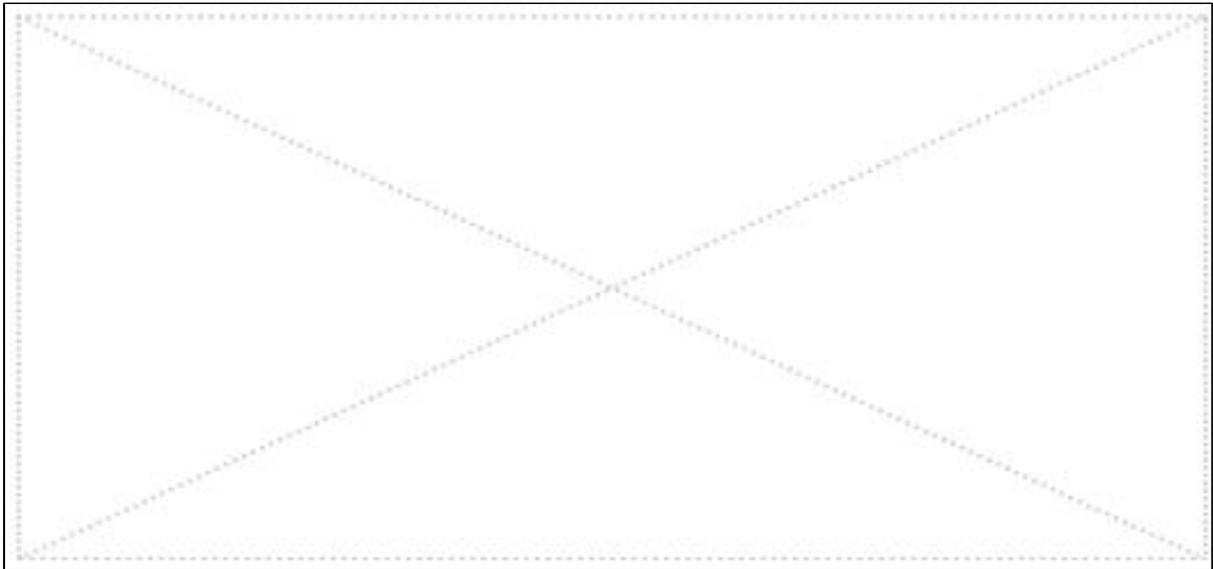
○ 응답오류를 제외한 37명의 응답을 분석한 결과 현재 개발중인 원천기술의

- 혁신성 비중이 평균 41.6%

- 파급성 비중이 평균 31.6%

- 범용성 비중이 평균 26.8%로 나타났음

<그림 43> 국내 원천기술의 특성 비중



## 6.5. 원천연구 추진체계 개선

### 6.5.1. 대안 설계의 고려사항

- 원천기술개발사업이 새로운 성장동력 기술확보와 신산업 창출의 핵심동인이 되기 위해서는 사업 추진 전반적인 과정이 ‘선도형’ 혁신 패러다임에 기반한 도전적·모험적 연구 추진과 미래의 경제사회적 수요에 대응하는 대응체계가 필요함
  - 아직까지 우리나라는 선도형 혁신에 기반한 연구개발 활동을 추진할 구체적인 실행 계획, 프로그램 및 조직의 도입이 충분히 실현되지는 않고 있음. 이러한 환경하에서 원천기술과 같은 고위험·높은 성장을 요구하는 모험적 연구의 추진과 와해성 기술개발로 `새로운 시장창출 시도가 빈번하게 이루어지기 어려움
  - 원천기술이 지닌 국가적 차원의 중요도와 사회/경제에 미치는 파급효과에 비해서 기술분야 선정, 성과관리, 사업화 등이 국가적 차원 문제의 해결에 대한 시스템 관점에서 논의될 수 있는 방안으로 임무중심형 조직설계를 제시함
  - 상시적인 운영조직을 통해서 원천기술의 목적에 부합하는 혁신·도전적인 원천기술분야 선정, 파급력이 원천특허 확보, 다양한 분야 성과 활용 등 주요 활동을 파편적인 접근이 아닌 시스템적인 관점으로 다루어져야 함
- 임무중심형 조직의 주요 역할은 대학(출연연) 중심의 기초연구의 연구개발 성과물 연구자, 정책 실무자 및 산업계와의 가교역할을 통해서 원천기술 파급효과 확산 및 사업화를 가속화하는 것임
  - 이 조직의 주요 역할은 현재가 아닌 미래의 무엇을 원할 것인가를 반문하고, 이에 따라 완전히 새로운 연구분야를 발굴 제공하는데 초점
  - 이러한 역할은 성공적일 경우 획기적인 성과(High-Payoff)를 가져다 줄 수 있는 반면, 실패의 위험 또한 아주 높아(High-Risk) ‘고위험-고성과(High-Risk and High-Payoff)’ 성격의 연구개발 활동을 지향하는 것임
    - 이는 특정 군이 아닌 전체 국방의 측면에서 통합된 기술적 옵션을 제공하는 ‘기술 엔진’의 기능을 의미하며, 이를 위해 DARPA는 현재 알려진 기술적 수요가 아닌 중·장기적 미래에 필요로 하는 혁명적 개념의 국방기술에 역점을 두고 있음
- DARPA는 임무중심형 조직으로 작동하기 위해 3가지 원칙과 3단계 조직구조를 갖추고 있음
  - DARPA의 3가지 조직구조 설계 원칙은 다음과 같음
    - 소규모의 유연성 있는 조직(Small and flexible)

- 계층관료제를 거부하는 평면조직(Flat organization)
- 실질적인 자치권과 관료적 장애로부터의 자유(Substantial autonomy and freedom from bureaucratic impediments)
- 위와 같은 원칙은 DARPA로 하여금 단 3단계의 조직 구조를 가지게 하였음
  - 즉, 전체 운영을 책임지는 Director와 Deputy Director 아래, Senior Technical Manager에 의해 관리되는 6개 분야별 Office가 있고, 각 Office에는 다수의 Program Manager들이 각 프로젝트를 직접 관리하는 3단계 구조인 것임
  - 사업을 실질적으로 이끌어 가는 Program Manager들과 DARPA Director 사이에는 Office Director라는 Senior Technical Manager라는 단 하나의 관리층만 존재하는 평편한(flat) 조직 구조를 가지고 있는 것임
  - 이러한 간략화 된 평면조직 구조는 기존 국방성조직의 관료제적 계층의 폐해를 최소화할 뿐만 아니라, 신속한 의사결정을 가능케 하고, 새로운 수요나 기술적 아이디어에 대응하여 신속적으로 대응하게 하며, 용감한 기업가적(Entrepreneurial) 혁신성을 보증할 수 있게 함
- DARPA는 그 임무와 기능의 속성상 다양한 외부조직들과 유기적인 협력관계를 유지해 왔음
  - 먼저 국방성내의 많은 국사기술 개발 조직들과 긴밀하게 협조하여야 하고, 육·해·공·해병 등 각 군과 협력하여야 하며, 백악관, 의회, CIA, 에너지성과 같은 관련 정부부처들과도 교류하여야 하고, 연구프로그램의 수행에 있어서는 학계, 산업계, 공급업체 등 정부이외 부분의 조직들과도 긴밀한 관계를 유지하여야 할 뿐만 아니라, 적 혹은 동맹국을 포함한 세계 다른 나라의 동태도 면밀히 주시하여야 함
- 유럽 과학기술 정책이 임무 중심형 혁신정책으로 전환(MOIP: Mission-oriented innovation policy)<sup>63)</sup>
  - 1980년대 이후로 과학기술 혁신시스템에 대한 정부의 직접적인 개입을 우려하던 경향에서 정부의 적극 인 역할을 다시 재조명하게 되었다는 점에서 의미가 있음
    - 또한, 과거 호기심 해결 위주의 순수 기초연구를 강조해 온 유럽의 과학기술 기조가 변화하고 있음을 보여주는 시그널이기도 함(이정원, 2019; 박기범, 2019).
  - 임무유형별로 차별화된 혁신정책을 수립함
    - MOIP 논의에서 특징적인 부분은 과학기술을 통해 경제성장뿐만 아니라 광범위한

63) 이명화(2019), 「MOP 논의를 통해 본 국가연구개발사업의 발전방안」, Future Horizon+, Vol. 41, 과학기술정책연구원  
 이명화 외(2019), 「R&D 정책 시너지를 위한 부처 간 협력의 새로운 접근」, 과학기술정책연구원  
 이정원(2019), 「MOP의 등장 배경과 최근 글로벌 논의 동향」, Future Horizon+, Vol. 41, 과학기술정책연구원

- 사회문제까지 해결하려는 요구들이 증가하면서, 다양한 미션에 따른 차별화된 전략을 제기하는 것임
- 과학적 혹은 기술적 미션의 경우, 해결 해야 할 과제들도 융합과 협력, 과학적 불확실성, 기획의 어려움 등 상대적으로 복잡성이 낮은 이슈들이 제기되는 반면, 변혁적 미션 혹은 통합적 미션들은 해결 해야 할 문제 자체가 복잡하고, 목표의 불확실성이 높으며, 오랜 기간 조정과정을 거쳐야 하는 등 본질적인 어려움이 내재되어 있음
- 다양한 미션들이 요구되는 상황에서 성공적인 MOIP 조건은 무엇보다 우리에게 가장 필요한 미션을 제대로 정의하는 것임(원천기술 분야를 정의하는 것과 유사)
- 첫째 유럽의회에서 2019년 5월 Horizon Europe(9차 FP)을 위해 5개 이슈별로 위원회(boards)를 구성한 것처럼, 현재 글로벌 상황과 국내 역량 등을 고려하여 우리나라가 지향해야 하는 구체적인 미션을 정의하기 위한 분야별 미션 위원회를 구성할 필요가 있음. 유럽의회에서는 기후변화, 암, 건강한 물, 스마트 시티, 토질과 식품에 대한 위원회를 구성하여, 구체적인 미션을 설정함(이명화 외, 2019).
  - 둘째, 미션 수립 과정에서 광범위한 이해관계자들의 의견수렴 채널 확대가 필요함. 최근 ‘우버’나 ‘타다’ 서비스에 대한 택시 업계의 저항에서 보듯이, 사회적 합의가 동반되지 않으면 새로운 기술 발전이나 서비스가 도입되지 못하는 상황들이 발생할 수 있기 때문임(사회적 합의는 원천기술과 무관)
  - 셋째, R&D-서비스-규제-인프라 등 관련 요소들에 대한 통합적 접근이 필요함. 최근 정부에서도 R&D, 인력, 제도(규제), 정책 등을 함께 고려하는 통합적 정책설계를 패키지형 지원이라는 이름과 함께 시도하고 있는 상황임
- (시사점) 임무중심의 혁신정책에서 배울 점은 미션을 도출하는 과정, 과정상에서 위원회 구성, 활동 및 역할에 대해서 국가전략적 시스템 구성에 아이디어 제공함

## 6.5.2. 주요 대안

### 1) 제1안 : 한국연구재단에 (가칭)원천연구기획단을 신설하는 방안

- 산업기술 R&D 전략기획단을 벤치마킹한 대안으로 한국연구재단에 (가칭)원천연구 기획단을 신설하는 방안을 고려해 볼 수 있음
- (가칭)원천연구기획단은 국책연구본부가 수행하는 원천연구개발사업의 기획기능을 담당하는 역할을 하게 됨
- (가칭)원천연구기획단의 핵심 기능은 원천기술연구개발사업의 기획임

(가칭)원천연구기획단 기능 예시

1. 원천 R&D 정책 발굴
2. 원천 R&D 전략수립 및 기획
3. 원천 R&D 투자방향 및 분야별 R&D 포트폴리오 제시
4. 원천 R&D 예산편성에 대한 방향 및 구조조정 방안 제시
5. 미래성장동력의 기반이 되는 전략적 R&D 과제 발굴
6. 원천 R&D 자체성과평가 기준 마련 및 성과평가

<표 123> (가칭)원천연구기획단 신설 방안

현행	(가칭)원천연구기획단 추가
<p>국책연구본부</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국책사업기획실</li> <li>• 신약단, 차세대바이오단, 뇌·첨단의공학단</li> <li>• 나노·반도체단, 소재·부품단</li> <li>• 정보·융합기술단, 에너지·환경단</li> <li>• 우주기술단, 원자력단, 공공기술단</li> <li>• 원천사업실(공공원천팀, 나노융합팀, 생명공학1팀, 생명공학2팀)</li> <li>• 거대사업실(우주개발팀, 원자력팀, 핵융합·방사선팀)</li> </ul>	<p>국책연구본부</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 원천연구기획단, 국책사업기획실</li> <li>• 신약단, 차세대바이오단, 뇌·첨단의공학단</li> <li>• 나노·반도체단, 소재·부품단</li> <li>• 정보·융합기술단, 에너지·환경단</li> <li>• 우주기술단, 원자력단, 공공기술단</li> <li>• 원천사업실(공공원천팀, 나노융합팀, 생명공학1팀, 생명공학2팀)</li> <li>• 거대사업실(우주개발팀, 원자력팀, 핵융합·방사선팀)</li> </ul>

- (장점) 원천연구 기획·지원의 성과가 높을 것임
- (단점) 과학기술R&D 관련한 조직·기능이 확대되는 것이기 때문에 기재부·행안부·관련부처의 견제가 우려됨

2) 제2안 : 한국연구재단의 국책사업기획실 기능 강화 방안

- 현재 한국연구재단 국책연구본부 ‘국책사업기획실’의 기능을 강화하여 원천연구기획 기능을 강화하는 방안을 고려해 볼 수 있음
- 현재 국책사업기획실은 국책연구본부 업무 총괄, 분야간 업무협조·조정 등 사업관리 (management) 기능에 초점을 두고 있는데, 여기에 사업의 기획(planning) 기능을 추가하는 방안임
- 현재 ‘국책사업기획실’로 편재되어 있지만 기획기능은 없고 관리기능만 수행하는 국책사업기획실에 기획기능을 부여하는 방안임

**<참고 : 현행 국책사업기획실 기능>**

- 국책연구본부에서 수행하는 대내·외 업무 총괄에 관한 사항
- 국책연구본부 법령·규정과 제도개선 총괄에 관한 사항
- 국책연구본부 전문위원 구성·운영에 관한 사항
- 국책연구본부 PM협의체 운영 총괄에 관한 사항
- 국책연구본부 내 조직 간 업무협조·조정에 관한 사항
- 소관 PM이 없는 신규사업 및 과제 기획에 관한 사항
- 국책연구본부 기획마루 운영 및 기술수요조사 총괄에 관한 사항
- 국책연구본부 신규사업 및 과제기획 총괄에 관한 사항
- 원천연구사업 연구기획평가사업 관리에 관한 사항
- 원천연구분야 위탁연구과제 관리에 관한 사항
- 기초원천연구기획사업의 공모 및 예산관리에 관한 사항
- 국책연구사업 관련 연구자 의견수렴 활동 총괄에 관한 사항
- 국책연구본부 PM 관리 및 운영 총괄에 관한 사항
- 국책연구사업 관련 기술정보분석 업무 총괄에 관한 사항
- 국책연구사업 중장기계획 등 전략 수립과 관련 시행계획 마련 총괄에 관한 사항
- 미래유망기술 상시 발굴 및 정책사업에 관한 사항
- 국책연구사업 성과 및 통계관리와 성과분석 총괄에 관한 사항
- 국책연구사업 우수성과 창출·활용·확산 전략수립 및 총괄에 관한 사항
- 연구개발서비스 혁신역량강화 지원사업 총괄

- 원천연구 분야별로 사업기획을 담당하는 MD를 신설하고, 이 MD가 PM들을 총괄할 수 있도록 하는 방안임
- (장점) 현재 한국연구재단의 인력 및 예산을 적정수준으로 보강하는 것을 전제로 한 조직 설계 방안으로 MD를 통한 원천연구기획과 PM을 통한 사업관리 역할을 병행할 수 있음
- (단점) 기존 조직을 점진적으로 개선하는 것이기 때문에, 사업기획 및 PM 장악 경험이 없었던 국책사업기획실이 연구개발 총괄기획 기능을 성공적으로 수행할 수 있을지가 의문임

3) 제3안 : 원천연구 기획·관리 전문기관인 (가칭)원천기술심의위원회 신설방안

- 현재 「조세특례제한법 시행령」 제9조 제12항은 조세특례 대상에 해당하는 원천기술인지 여부를 심의하기 위하여 기획재정부장관 및 산업통상자원부장관이 공동으로 운영하는 “신성장·원천기술심의위원회”를 둘 수 있도록 규정하고 있음
- 산업통상자원부·기획재정부 공동부령인 「신성장·원천기술심의위원회의 설치 및 운영에 관한 규정」(대통령령)의 주요 내용은 다음과 같음
- 이 위원회는 연구개발 대상 기술이 조세특례 대상인 신성장·원천기술에 해당하는지 여부를 심사하는 실무적 기능을 수행함

신성장·원천기술심의위원회의 설치 및 운영에 관한 규정

제2조(위원회의 구성) ① 위원회는 위원회의 위원장(이하 "위원장"이라 한다) 2명을 포함한 15명 이내의 위원으로 구성한다. <개정 2020. 3. 25.>

② 위원장은 기획재정부 세제실장 및 산업통상자원부 산업혁신성장실장이 공동으로 된다. <개정 2020. 3. 25.>

③ 위원은 다음 각 호에 해당하는 자로 구성한다. <개정 2020. 3. 25.>

1. 기획재정부 조세총괄정책관, 산업통상자원부 산업기술융합정책관, 과학기술정보통신부 과학기술정책국장
2. 신성장·원천기술 분야에 대한 학식과 경험이 풍부한 사람으로서 성별을 고려하여 기획재정부장관과 산업통상자원부장관이 협의하여 위촉하는 사람

제4조(위원회의 개최) ① 위원장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 서로 협의하여 위원회의 회의를 소집하고, 교대로 그 의장이 된다. <개정 2020. 3. 25.>

1. 내국인이 지출하는 연구개발 대상 기술이 「조세특례제한법 시행령」 별표 7에 따른 신성장·원천기술에 해당되는지 여부에 대하여 해당 내국인의 질의가 있는 경우
2. 내국인이 투자하는 대상 시설이 「조세특례제한법 시행령」 제22조의9제1항 및 「조세특례제한법 시행규칙」 별표 8의8에 따른 신성장기술의 사업화를 위한 시설에 해당되는지 여부에 대하여 해당 내국인의 질의가 있는 경우

- 신성장·원천기술심의위원회를 참조하여, 특정 연구개발사업이 원천연구개발사업에 해당하는지 여부를 심사하고, 원천연구개발사업의 기획과 성과평가 지침개발 기능을 수행하는 (가칭)원천기술심의위원회를 과학기술정보통신부에 신설하는 방안을 고려해 볼 수 있음
- (장점) 원천기술·원천연구에 대한 개념적 모호성을 효과적으로 해소하고, 원천연구 맞춤형 평가 등을 추진할 수 있음
- (단점) 원천성 여부 확인 기능에 초점을 맞출 경우, 원천연구개발사업 기획 기능은 다소 약화될 우려가 있음

#### 4) 기타 대안

##### □ (가칭)원천연구진흥협의회 신설 방안

- 기초연구진흥협의회를 벤치마킹한 대안
- 국가과학기술자문회의 산하에 원천연구진흥협의회 신설 방안
  - (장점) 최상위 정책·기획기관에 근접하여 원천연구를 기획할 수 있음
  - (단점) 원천연구는 기술과 시장의 변화를 신속하게 파악하여 과제기획에 반영될 수 있도록 해야 하는데, 국가과학기술자문회의 산하에 조직을 설치할 경우 변화에 신속하게 대응하기 어려운 문제가 있음

##### □ (가칭)원천연구정책지원단 신설 방안

- 국가과학기술연구회(NST)내 정책지원단을 운영하는 방안
  - (장점) 연구개발을 직접 담당하는 연구기관이 주도하여 원천연구를 기획하기 때문에 효율성이 높을 수 있음
  - (단점) 연구회는 출연(연) 지원이 핵심이기 때문에, 대학·민간을 모두 포괄하는 원천연구 기획에는 한계가 있음

##### □ 출연(연) 활용 방안

- 과학기술정책연구원(STEPI), 한국과학기술기획평가원(KISTEP) 활용하는 방안
  - (장점) 출연(연)의 전문성을 적극 활용할 수 있음
  - (단점) 출연(연)의 고유 기능이 있는 상황에서, 주기적·일시적 연구기획 기능을 부여할 경우 출연(연) 연구자들의 부담이 증가할 것임

## 6.6. 기타 원천연구 운영 개선방안

### □ 기술수요조사 강화

- 기술기획을 하기 위해서는 기술수요조사가 중요하며, 특히 기술수요조사는 상세기획의 바탕이 됨
- 그러나 최근에는 연구자가 수행한 기술수요조사가 기술기획에 어떻게 반영되었는지에 대한 피드백이 부족하고, 연구자가 기술수요조사에 적극 참여할 인센티브가 낮아서 기술수요조사에 대한 참여도와 품질이 높지 않음
- 따라서 기술수요조사를 강화하기 위한 방안이 마련될 필요가 있음

### □ 원천연구개발 로드맵 수립

- 원천기술은 대부분 국가전략기술로 볼 수 있기 때문에 어떠한 단계로 원천연구개발을 할 것인지 로드맵을 수립하여 연구자에게 공유할 필요가 있음
  - 다만, 로드맵이 오히려 창의성을 제약할 우려가 있으므로, 변동성을 보장하는 로드맵으로 운영할 필요가 있음
- 로드맵 수립은 탑다운 방식과 바텀업 방식을 혼용할 수 있을 것임
  - 정책적·전략적으로 필요한 기술은 달성시간이 결정되기 때문에 거기에 맞춰서 탑다운 방식으로 로드맵을 작성할 수 있음
  - 그 이외의 원천기술 후보군들은 해당 기술의 TRL을 결정하고, TRL 단계별로 소요시간 등을 확정하면 로드맵을 작성할 수 있음

### □ 원천연구개발에 대한 산업계 참여 확대

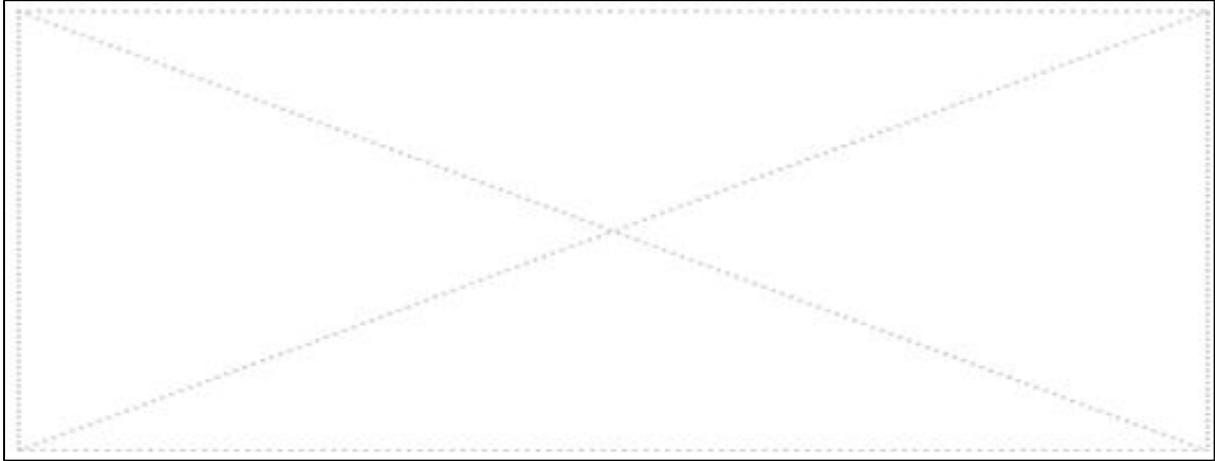
- 원천연구개발의 목적은 궁극적으로 산업 혁신의 근원이 되는 기술을 개발하는 것인데, 현재 산업계의 참여가 저조함
- 조사 결과 산업계의 과제당 연구비는 학계와 거의 유사한 수준이나 연구비 총액은 학계가 차지하는 비중의 8분의 1수준인 7%에 불과해서 원천연구개발사업에서 산업계가 차지하는 비중은 매우 낮은 수준임
- 향후 기술수요조사 대상 확대, 원천연구개발 참여자 조건 재검토 등을 통해서 산업계의 원천연구개발 참여를 확대하는 방안을 마련해야 할 것임

### □ 원천연구개발사업의 예비타당성조사 운영의 개선

- 현재 예타는 당락을 결정하는 방식인데, 원천연구는 장기적으로 안목에서 추진하는 사업이기 때문에 경제적 수익만을 기준으로 하는 예타가 부적절한 경우가 있음<sup>64)</sup>

- 따라서 단기적으로 활용이 시급하여 시장의 수요가 큰 원천연구의 경우에는 현재와 같은 당락 결정, 투자우선순위 결정 방식으로 예타를 운영하는 것이 적절할 수 있음
- 이와 달리 장기적으로 국가 정책적으로 연구개발 필요가 큰 원천연구의 경우에는 국가전략적 목적을 효과적으로 구현하도록 하는 컨설팅·보완 형식의 예타를 운영하는 Two-Track 방식도 고려해 볼 수 있음

<그림 44> 원천연구 예타의 Two-Track 적용 방안(예시)



자료 : 이승복. (2019). 「현장에서 바라본 국가 R&D 혁신방안」.

64) 이승복. (2019). 「현장에서 바라본 국가 R&D 혁신방안」.

## 7. 결론

□ 이 연구는 원천연구개발 성과평가 시스템의 개선, 원천연구의 개념 재정립, 원천연구 개발 사업 재정립 방안을 살펴보았음

□ 원천연구개발 성과평가 시스템 개선 방안은 다음과 같음

○ 현재의 원천연구개발사업 성과평가는 국가연구개발사업 성과평가 체계를 따르고 있기 때문에 원천연구개발사업의 고유성을 충분히 반영하지 못함

- 원천연구와 순수개인기초연구는 그 목적, 기간, 규모 등이 다를 수 밖에 없는데 국가연구개발사업 성과평가 체계를 동일하게 적용하여 학술지 논문게재, 학술대회 논문발표, 특허, 학위배출 등으로 성과를 평가하고 있음

- 원천연구의 범위 안에서도 보건의료, 생명과학, 에너지·자원 등 다양한 분야에서 연구개발이 추진되고 있으며, 연구개발의 단계도 기초(40.4%), 응용(28.2%), 개발(30.7%) 단계가 골고루 나타나고 있지만, 이러한 원천연구간 차이가 성과지표에 충분히 반영되어 있지 못함

- 그 결과 원천연구가 지향하고 있는 혁신성·파급성·범용성 등이 충분히 달성되었는지를 파악하기 어려움

- 또한 원천연구개발이 자칫 정량적 성과지표에 맞추어 형식적으로 전개될 우려도 있음

○ 이를 개선하기 위해 우선 성과지표의 조정이 필요함

- 연구결과의 독창성(혁신성)을 반영하기 위해 논문(과학적 성과)과 특허(기술적 성과)에서 “기존 연구와의 비선형적 차별성”을 추가할 필요가 있음

- 기존 연구에 대한 점진적(linear) 개선을 배제하고, 독창적이고 혁신적인 변화를 반영하기 위해 비선형적(non-linear) 차별성을 추가함

- 연구결과의 경제적 활용성(자원성)을 반영하기 위해 기술료(경제적 성과)뿐만 아니라 이전된 기술의 중간투입기술 활용 여부, 기술이전 분야의 다양성 등을 추가할 필요가 있음

- 원천기술은 제품·서비스 생산에 직접 활용되는 것이 아니라, 직접 활용되는 기술의 기반이 되는 기술을 의미하므로, 이전된 기술의 중간투입기술 활용 여부 파악이 중요함

○ 다음으로, 원천연구 유형별 평가지표의 차등화가 필요함

- 원천연구는 사업별로 혁신성·과급성·범용성의 수준이 다르기 때문에, 이 특성들이 충분히 달성되었는지 여부를 평가하는 방안을 고려할 필요가 있음
- 따라서 원천연구 과제 기획 단계에서 해당 과제의 혁신성·과급성·범용성을 각각 진단하고, 이 특성을 측정할 수 있는 지표를 개발하여 해당 특성의 달성 여부를 평가하는 성과평가 방안을 도입하는 대안을 검토해 볼 수 있을 것임

현행 성과지표	개선 성과지표(안, 비율 예시)
A과제의 ①학술지 논문게재 건수 ②학술대회 논문발표 건수 ③특허 건수	A과제의 ①혁신성 달성 수준(가중치 50%) ②과급성 달성 수준(가중치 30%) ③범용성 달성 수준(가중치 20%)

- 또한 평가자의 품질 개선을 위한 평가부담 완화 및 평가의 객관성 확보가 필요함
  - 현재 프로젝트 매니저 및 평가자들의 평가부담으로 평가의 질이 저하되고, 짧은 기간 내 무리한 평가 진행으로 평가자의 부담이 가중될 우려가 있으므로, 평가자 1인당 평가부담을 적정 선에서 유지할 필요가 있음
  - 평가의 객관성 보다는 공정성에 중점을 두으로써 평가의 전문성 약화와 비효율성이 야기될 우려가 있으므로, 평가의 객관성 강화를 위한 제도개선을 연구할 필요가 있음
  - 평가자 선정 시 평가의 일관성을 유지하기 위해서 전 단계에서 선정한 평가자들을 중복 선정하는 것이 일반적인데, 이 역시 평가의 객관성에 부정적인 영향을 미칠 우려가 있으므로 제도개선 방안을 마련할 필요가 있음
  - 장기간·대규모 연구개발의 자체평가가 일관적이고 객관적으로 이루어질 수 있도록 하기 위해서는 자체평가에 대한 명확한 지침이나 평가기준을 명확하게 할 필요가 있음
- 원천연구개발사업은 10년 정도 장기간에 추진되는 사업이므로 성과평가 역시 중장기적인 관점에서 추진되어야 할 것임
  - 단계평가, 중간평가 등 연구개발 과정중에 실시되는 평가는 그 자체적으로 종결되는 것이 아니라 궁극적으로 최종평가를 설계하는데 필요한 정보를 제공해 주는 '형성적 평가' 역할을 해야 함
  - 따라서 단계평가, 중간평가를 거치면서 최종평가에 필요한 평가항목을 도출·설계하는 역할을 강화할 필요가 있음
- 원천연구개발에 대한 산업계 참여 확대
  - 원천연구개발의 목적은 궁극적으로 산업 혁신의 근원이 되는 기술을 개발하는 것인데, 현재 산업계의 참여가 저조함

- 조사 결과 산업계의 과제당 연구비는 학계와 거의 유사한 수준이나 연구비 총액은 학계가 차지하는 비중의 8분의 1수준인 7%에 불과해서 원천연구개발사업에서 산업계가 차지하는 비중은 매우 낮은 수준임
- 향후 기술수요조사 대상 확대, 원천연구개발 참여자 조건 재검토 등을 통해서 산업계의 원천연구개발 참여를 확대하는 방안을 마련해야 할 것임

□ 국내외 유사사례 분석의 함의는 다음과 같음

○ 미국 NIH는 연구개발의 품질 제고를 위한 노력을 강화함

- 미국 NIH의 경우 연구의 중요성, 연구자, 혁신성, 연구방법, 연구환경 등 5가지 평가지표들에 대해서 평가위원들이 평가지표별로 점수를 매기는 것이 아니라 1등급~9등급 사이의 등급 부여하는 방식이기 때문에 정량적으로 등급을 합산하여 도출할 수 없고, 대신 평가위원들은 5가지 평가지표에 대한 등급부여와 별도로 과제별로 전체 등급을 따로 부여해야 하고, 평가지표 별로 정성적인 평가(서술)를 하게 되어 있음
- 우리나라의 경우 일반적으로 과제평가는 평가위원들을 위촉한 후 당일(1일) 혹은 1-2일에 걸쳐 단시간에 평가를 실행하고 있는 것과 달리, 충분한 시간을 가지고 전문적인 평가를 지향하고 있음
- 미국 NIH는 기초연구 성과가 임상으로 연계될 수 있도록 기업과의 협력을 강화함
- NIH는 최적의 평가방식 및 평가지표를 추구하고 있으며, 이를 위하여 10년 이상의 데이터베이스를 축적하고 분석하고 있음

○ 일본 JST는 평가의 체계성을 강화함

- 일본의 경우 1998년도부터 국가적 차원에서 '연구개발성과평가지침'을 설정·제시하고 주기적으로 이를 개선하고 있음
- 이를 통해 사전평가, 중간평가, 최종평가, 추적평가 등 평가의 단계마다 근본적으로 체크/평가해야 하는 중점적 평가지표들을 제시함
- 예를 들어 사전평가의 경우에는 상위시책 및 타 시책과의 관련성, 기관설치목적 등에 기초한 과제/사업의 필요성, 목표/계획/실시체계/집행관리/비용대비효과의 타당성, 연구개발과제 구성의 타당성을 평가하라고 지침을 주고 있음
- 이와 달리 우리나라의 경우 연구개발성과평가 가이드라인을 뒤늦게 제시하고 있으나 그 내용을 보면, 높은 차원의 전략적/근본적인 지침이라고 보기 보다는 낮은 차원(사무관, 서기관 수준)의 기능적/사무적 차원의 지침 성격이 강하기 때문에 이를 개선할 필요가 있음

○ 산업부는 산업통상 R&D의 기획기능을 강화함

- 산업통상자원부는 한국산업기술평가관리원(KEIT)에 R&D 전략기획단을 운영중이며, R&D 전략기획단은 산업기술 R&D 정책, 전략수립, 과제발굴, 성과평가 등에 대해서 산업통상자원부를 지원하고 있음
- 이와 달리 과학기술정보통신부의 경우, 한국연구재단이 원천기술 R&D 집행은 담당하고 있지만 직접적으로 과학기술정보통신부의 R&D 정책을 지원하지는 않고 있음
- 그 결과 과학기술정보통신부의 원천기술 R&D 정책이 새로운 신규수요를 선제적으로 파악하거나, 원천기술 R&D에 필요한 제도를 설계하거나, 원천기술에 대한 R&D 평가를 하는데 어려움이 발생할 우려가 있음
- 과학기술정보통신부 과학기술혁신본부는 정부 전체의 과학기술 R&D 조정, 과제발굴, 성과평가, 투자기획을 하기 때문에 원천기술 R&D를 지원하기에는 한계가 있음
- 이를 참고하여, 향후 원천연구개발사업 조직은 전략적 민첩성과 사업관리의 우수성을 동시에 갖추어야 할 것임
- 국내외적으로 사회·경제적 필요성에 따른 ‘전략적 목적’이 강한 원천연구개발사업의 중요성이 높아지고 있음
- 따라서 내·외부 환경변화와 역량, 장기적 비전 등을 종합적으로 고려하여 연구개발 사업을 기획할 수 있는 담당 조직이 필요함
- 또한 원천기술의 경우 현재 상황에서는 불확실성이 높기 때문에 중장기적으로 해당 사업을 성공적으로 추진하기 위해서는 사업관리의 효율성뿐만 아니라 효과성도 높은 우수성을 갖춘 담당 조직이 필요함
- 미국 NIH는 평가자·데이트의 품질 제고를 통해 대응했고, 일본 JST는 평가의 체계화를 통해 대응했고, 산업부는 기획의 전문성을 통해 대응했음

□ 원천연구 개념 재정립 방안은 다음과 같음

- 현행 법령상 “원천기술”을 언급하고 있는 입법례는 다수이지만, 원천기술에 대한 개념을 별도로 정하고 있지는 않음
- 다만, 현재 정부가 연구개발사업에서 통용하고 있는 원천연구의 개념은 국가과학기술위원회가 2009년에 발표한 것으로, 원천연구를 “제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술을 개발하는 연구활동”으로 정의하는 것임
- 이러한 정의는 원천연구의 특징을 독창성·핵심성·혁신성으로 구분하고 있는데, 현재의 기술환경을 고려할 때 혁신성·과급성·범용성으로 조정하는 것이 타당할 것임

기존(2009)	재조정 사유	재조정 결과
(독창성) 다른 기술에 의존하지 않는 <u>신규성</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현실적으로 완벽하게 기존 기술에 의존하지 않는 특징을 찾기 어려움</li> <li>○ 따라서 기존 개념에서 제시한 '신규성'에 초점을 두어 '혁신성'으로 재조정함</li> </ul>	(혁신성) 지금까지 없었거나 사용되지 않았지만 <u>신생산업의 발전을 견인</u> 하고 향후 성장 가능성이 큰 기술
(핵심성) 어떤 <u>제품을 생산하는 데 필수성</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 원천기술은 제품·서비스의 생산뿐만 아니라 기존 산업의 가치 제고에도 활용되고, 다양한 문제를 해결하는데도 유의미한 영향을 미칠 수 있어야 함</li> <li>○ 이러한 성격을 '핵심성'으로 말하기에는 좀 좁은 측면이 있고, 대신 영향력에 초점을 두어 '파급성'으로 재조정함</li> </ul>	(파급성) 기술개발 성과가 <u>제품·서비스 생산, 기존 산업 발전, 사회문제 해결에 유의미한 영향</u> 을 미치는 기술
(혁신성) <u>다수의 응용기술을 만들어 낼 수 있는</u> 생산성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다수의 응용기술로 활용될 수 있다는 것은 용도가 무궁무진하다는 것을 의미함</li> <li>○ 따라서 이를 '혁신성'으로 보기에는 한계가 있고, 대신 용도의 다양성에 초점을 두어 '범용성'으로 재조정함</li> </ul>	(범용성) 새로운 기술이지만 <u>여러 응용기술로 발전할 가능성</u> 이 큰 기술

○ 이러한 관점에서, 기존에 활용하던 원천연구의 개념에 '전략적 목적'을 추가하고, 그 해석을 혁신성·파급성·범용성 기준으로 하는 방안을 제안함

- 즉, 원천연구는 “제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술을 개발하는 전략적 목적의 연구활동”으로 정의할 수 있음

기존	제정립(안)	
	개념	해석
제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술을 개발하는 연구활동	제품이나 서비스를 개발하는데 필수 불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술을 개발하는 <u>전략적 목적의</u> 연구활동	① 지금까지 없었거나 사용되지 않았지만 신생산업의 발전을 견인하고 향후 성장 가능성이 큰 '혁신성' 있는 기술, ② 기술개발 성과가 제품·서비스 생산, 기존 산업 발전, 사회문제 해결에 유의미한 영향을 미치는 '파급성' 있는 기술, ③ 새로운 기술이지만 여러 응용기술로 발전할 가능성이 큰 '범용성' 있는 기술을 개발하는 연구활동

○ 이와 같은 원천연구의 개념은 다음과 같이 활용할 수 있음

- 원천연구개발사업의 기획은 국가전략적 목적으로 Top-Down 방식으로 정하는 것이 일반적이므로, 사업(program)의 원천성을 사후적으로 입증하는 것은 쉽지 않음

- 대신, 특정 사업에 포함된 개별 과제(project)의 경우 사업 목적 달성을 위해 공모 형태로 추진되는 것이기 때문에, 각 과제의 원천성과 유형에 대해서는 일정한 기준을 적용하여 확인할 수 있을 것임

- 이 때, 혁신성·과급성·범용성을 확인하는 질문은 다음과 같음

범용성	혁신성	과급성
○ 창의성이 크고 여러 응용기술로 발전할 가능성이 큰 범용성 기술인가	○ 신생산업의 발전을 견인하고 향후 성장 가능성이 큰 기술인가?	○ 기술개발의 성과가 사회문제 해결 및 기존/타 산업의 계속적 발전을 견인할 기술인가?

- 이러한 질문을 통해서 범용성이 큰 과제는 창의원천형 연구, 혁신성이 큰 과제는 혁신성장전략형 연구, 과급성이 큰 과제는 공공기술형 연구로 구분할 수 있음

- ① (창의원천형 원천기술) 범용성이 크고, 혁신성도 있지만, 상대적으로 과급성은 적극 고려하지 않을 수 있음
- ② (혁신성장전략형 원천기술) 신산업 창출을 위한 혁신성이 크고, 다양한 활용을 위한 범용성도 있지만, 상대적으로 과급성은 적극 고려하지 않을 수 있음
- ② (공공기술형 원천기술) 사회문제해결 등 다양한 이유로 정부가 전략적으로 주도하는 것으로서 과급성이 크고, 범용성도 있지만, 직접적으로 신산업 창출까지 목적으로 하지 않기 때문에 혁신성은 적극 고려하지 않을 수 있음

유형	주요내용	원천연구 특성과 매칭		
		범용성	혁신성	과급성
창의원천형	현재 또는 미래에 광범위한 응용을 목적으로 문제해결의 근본원리 및 창의적 지식창출 연구 사업	●	◐	◑
혁신성장전략형	국가 전략적으로 원천기술 및 신산업 창출을 위해 중·장기 적으로 추진하는 연구사업	◐	●	◑
공공기술형	기초·응용 구분이 어렵고 사회문제 해결 등 특정목적 달성을 위해 국가 전략적으로 추진하는 연구사업	◐	◐	●
인프라형	대형 연구시설 및 장비구축사업, 생명자원·화학물등록·소재은행 구축사업			

- 또한 중장기적으로 추진되는 사업 및 과제의 혁신성·과급성·범용성을 주기적으로 확인하여, 사업의 유형의 변화·발전 동향을 파악하고, 동시에 특정 사업의 원천성이 증가·감소하는지를 파악하는데도 활용할 수 있을 것임

- 이러한 개념은 「과학기술기본법」 개정 및 (가칭)「원천연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」을 제정시 활용할 수 있을 것임

- 현재 「과학기술기본법」 제15조는 ‘기초연구의 진흥’을 규정하고 있는데, 이 조항을

‘기초연구 및 원천연구의 진흥’으로 확대하는 방안을 고려해 볼 수 있을 것임

- 현재 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」은 ‘기초과학 또는 기초과학과 공학·의학·농학 등과의 융합을 통하여 새로운 이론과 지식 등을 창출하는 연구활동’인 “기초연구”를 대상으로 하고 있어서 이 체계 내에서 원천연구를 추가하는 것은 법률체계상 혼란과 비효율을 초래할 우려가 있기 때문에 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」을 개정하여 원천연구를 포함하는 것 보다, (가칭)「원천연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」을 제정하는 것이 효율적일 수 있음

□ 마지막으로, 원천연구개발 사업 재정립 방안은 다음과 같음

- 첫째, 산업기술 R&D 전략기획단을 벤치마킹한 대안으로 한국연구재단에 (가칭)원천연구기획단을 신설하는 방안
  - 국책연구본부에 (가칭)원천연구기획단을 신설하여 국책연구본부의 실·단이 추진하는 원천R&D를 기획하고, 실·단 소속의 PD를 총괄함
  - 장점은 원천연구 기획·지원의 성과가 높다는 것이지만, 과학기술R&D 관련한 조직·기능이 확대되는 것이기 때문에 기재부·행안부·관련부처의 견제가 우려된다는 단점이 있음

(가칭)원천연구기획단 기능 예시

1. 원천 R&D 정책 발굴
2. 원천 R&D 전략수립 및 기획
3. 원천 R&D 투자방향 및 분야별 R&D 포트폴리오 제시
4. 원천 R&D 예산편성에 대한 방향 및 구조조정 방안 제시
5. 미래성장동력의 기반이 되는 전략적 R&D 과제 발굴
6. 원천 R&D 자체성과평가 기준 마련 및 성과평가

- 둘째, 한국연구재단 국책연구본부 ‘국책사업기획실’의 기능을 강화하여 원천연구기획 기능을 강화하는 방안
  - 현재 국책사업기획실은 국책연구본부 업무 총괄, 분야간 업무협조·조정 등 사업관리(management) 기능에 초점을 두고 있는데, 여기에 사업의 기획(planning) 기능을 추가하는 방안임
  - 장점은 현재 한국연구재단의 인력 및 예산을 적정수준으로 보강하는 것을 전제로 한 조직 설계 방안으로 MD를 통한 원천연구기획과 PM을 통한 사업관리 역할을 병행할 수 있는 것임
  - 다만, 기존 조직을 점진적으로 개선하는 것이기 때문에, 사업기획 및 PM 장악 경험이 없었던 국책사업기획실이 연구개발 총괄기획 기능을 성공적으로 수행할 수 있을지가 의문임
- 셋째, 원천연구 기획·관리 전문기관인 (가칭)원천기술심의위원회 신설 방안

- 현재 「조세특례제한법 시행령」 제9조 제12항은 조세특례 대상에 해당하는 원천기술인지 여부를 심의하기 위하여 기획재정부장관 및 산업통상자원부장관이 공동으로 운영하는 “신성장·원천기술심의위원회”를 둘 수 있도록 규정하고 있음
  - 이를 참고하여 특정 연구개발사업이 원천연구개발사업에 해당하는지 여부를 심사하고, 원천연구개발사업의 기획과 성과평가 지침개발 기능을 수행하는 (가칭)원천기술심의위원회를 과학기술정보통신부에 신설하는 방안을 고려해 볼 수 있음
  - 장점은 원천기술·원천연구에 대한 개념적 모호성을 효과적으로 해소하고, 원천연구 맞춤형 평가 등을 추진할 수 있음
  - 그러나, 원천성 여부 확인 기능에 초점을 맞출 경우, 원천연구개발사업 기획 기능은 다소 약화될 우려가 있음
- 이 외에도 국가과학기술자문회 기초연구진흥협의회를 참고하여 국가과학기술자문회 산하에 (가칭)원천연구진흥협의회를 신설하는 방안, 국가과학기술연구회(NST)내에 (가칭)원천연구정책지원단을 신설하는 방안, 과학기술정책연구원(STEPI)·한국과학기술기획평가원(KISTEP)과 같은 출연연을 통해서 원천연구개발 기획을 담당하도록 하는 방안 등을 고려해 볼 수 있을 것임

## <참고문헌>

- 과학기술정보통신부. 「보도자료 : 글로벌프론티어 5개 연구단 성과발표회 개최」.  
2018. 10. 19일자.
- 과학기술정보통신부. (2020.10.29.). 「보도자료 - 2020년 국가연구개발 우수성과 100선 선정」.
- 과학기술정보통신부. (2020). 「2018년도 과학기술정보통신부 주요 연구개발사업 성과분석보고서. 제3부 원천기술개발사업」.
- 과학기술정보통신부. (2020.1.). 「2020년도 연구개발사업 사업설명회 자료」.
- 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원. (2020). 「2018년도 국가연구개발사업 성과분석 보고서」.
- 과학기술정보통신부·한국연구재단. (2020). 「원천기술개발사업 기획·선정·평가 매뉴얼」.
- 과학기술정책연구원. (2015). 「미국보건의료시스템 특징」. STEPI Insight 170호.
- 과학기술정책연구원. (2014). 「원천연구 성과제고 및 활용강화를 위한 성과평가체계 개선방안」.
- 관계부처합동. (2018). 「연구관리 전문기관 효율화 방안」.
- 관계부처합동. (2020.10.12.). 「R&D 우수성과 범부처 이어달리기 추진방안」.
- 관계부처합동. (2018). 「제4차 기초연구진흥종합계획('18~'22)」
- 국가과학기술심의회. (2013). 「국가연구개발 성과평가 개선 종합대책」.
- 국가과학기술위원회. (2011). 「2011 과학기술연감」 .
- 국회예산정책처. (2019a). 「국가연구개발사업 분석 - 총괄」.
- 국회예산정책처. (2019b). 「국가연구개발사업 분석 - 과학기술정보방송통신위원회 소관」.
- 국회예산정책처. (2019c). 「국가연구개발사업 분석 - 산업통상자원중소벤처기업위원회 소관」.
- 국회예산정책처. (2020). 「국가 R&D사업의 과제기획·선정평가 체계 분석」.
- 기획재정부·교육과학기술부·지식경제부. (2009). 「원천연구 개념 및 비중산정(안)」. 국가과학기술위원회 심의 안건.
- 변상근. (2019). 「산업기술평가관리원, 이달 조직 개편...MD·PD업무 융합 강화」.  
전자신문. 2019.6.17.일자.
- 산업통상자원부. (2020). 「2020 산업부 R&D 정책방향」
- 유경만. (2008). 「기초원천연구의 개념 정립 및 추진방안에 대한 정책제언」.
- 이공래. (2000), 「기술혁신이론」, 과학기술정책연구원 연구보고 2000-01.

- 이광호 외. (2009). 「기초·원천기술확보를 통한 과학기반산업 육성방안」.
- 이승복. (2019). 「현장에서 바라본 국가 R&D 혁신방안」.
- 이우성·박미경·김보현. (2014). 기초·원천연구 투자의 성과 및 경제적 효과분석. 과학기술정책연구원.
- 이장재. (1993), 「국가 연구개발사업 비교연구: 특정연구개발사업과 공업기반기술개발사업을 중심으로」, 과학기술정책관리연구소.
- 임현·심선우. (2015). 「국내 R&D사업 기획 현황 및 시사점」. 한국과학기술기획평가원.
- 정미애·이민형·안두현·김석현·이지혜. (2012). 「기초·원천연구의 실용화 촉진 방안: 산학연협력을 중심으로」. 과학기술정책연구원.
- 정해용. (2019). 「산업기술 R&D사령탑 임기 3년→2년+1회연임으로 바꾼다」. 조선비즈. 2019.12.6.일자.
- 조현대 외. 「원천연구 성과제고 및 활용강화를 위한 성과평가체계 개선 방안」. 과학기술정책연구원. 2014.
- 지식경제부. (2010). 「지식경제 R&D 시스템 혁신전략」. 2010. 3.
- 최나린·양준혁·현병환. (2012). 「탈추격형 미래유망기술발굴 R&D 전략 -원천연구(기술)고찰을 통한 국가 R&D 중점방향선정 전략」. 한국기술혁신학회 추계학술대회.
- 한국과학기술기획평가원. (2020). 「국가연구개발사업 연구관리 표준메뉴얼」.
- 한국산업기술평가관리원. (2020). 「2020년도 KEIT 주요 R&D 사업 안내」
- 한국연구재단. (2019). 「미국 및 일본의 연구비 지원제도 소개」. 이슈리포트 2019\_07호.
- 한국연구재단. (2019). 「영국 연구혁신기구 지원 프로그램」. R&D 브리프 2019-01호.
- 한국연구재단. (2013). 「원천기술개발사업 개편(안)」.
- ETRI. (2019). 「ICT 미래원천기술의 중요성 및 경쟁력 확보방안」
- KIAT. (2018). 「영국 Innovate UK 프로그램」. 산업기술정책 브리프 2018-09호.

## <부록 1 : 5대 성과평가 분야별 주요 성과지표>

- 출처 : 과학기술정보통신부·한국연구재단. 「원천기술개발사업 기획·선정·평가 매뉴얼」. 2020.
- 연구개발 5대 성과분야 151개 성과지표(질적 성과지표 108개)\* 중 원천연구사업에 적합한 성과유형을 발굴·제시하여 선택적 적용

### 1 과학적 성과 분야 주요 성과지표

▷ 기초연구적 성격으로 직접적 응용·개발과 연관성이 적은 분야  
- (주요 성과유형) 과학적 수준을 나타내는 논문

중분류 성과유형		소분류 성과지표(*는 질적 지표)	
		속성	
논문	① 논문 (SCI급)	(1) 게재 학술지의 우수성	· 표준화된 영향력 지수* · 분야별 영향력 지수* · 분야별 보정영향력 지수*
		(2) 개별논문의 우수성	· 표준화된 피인용 지수* · 분야별 피인용 지수* · 고피인용도 논문 수* · 즉시성 지수*
		(3) 집단논문의 우수성	· 기관별 우수논문 생산 지수* · 기관별 지식확산 지수* · 기관별 영향력 지수*
		(4) 저자의 연구업적	· h-지수(균)*
		(5) 저자 역할	· 제1저자, 제2저자, 교신저자 등
		(6) 국제공동연구실적	· 국제공동논문 게재 비율
		(7) 논문 성과확산 (복합지표)	· 논문 건수 대비 저작권 전환율* · 논문 건수 대비 기술이전 실시율*
		② 논문(KCI)	(SCI급과 동일)
	사회적 평가	③ 포상	(1) 민간 포상(국내, 국제)
(2) 정부 포상			· 정부 선정 우수성과*

## ② 기술적 성과 분야 주요 성과지표

▷ 기초·응용 단계구분이 어렵고, 직·간접적 산업적용과 관계있는 분야  
 - (주요 성과유형) 지식재산·제품·서비스 등 기술개발의 결과로 나타나는 유·무형의 성과

중분류		소분류		
성과유형		속성	성과지표(*는 질적 지표)	
지식 재산	① 특허	(1) 해외 주요국 출원(등록)	• 3국 특허(건수)* • 질적 평가(특허청)*	
		(2) 잠재적 가치	• 표준 특허(건수)* • SMART(발명진흥회)/K-PEG(특허정보원)*	
		(3) 양적 성과	• 최소 특허 등록 건수 • 10억원(1억원)당 특허 등록 건수	
		(4) 특허 성과확산(복합지표)	• 특허 등록 건수 대비 기술이전 실시율*	
	② 비특허	(1) 잠재적 가치	• 가치평가*	
		(2) 신지식 재산	• 신제품 등록*	
	非지식 재산	③ 기술혁신	(1) 기술 개발	• 선진국 대비 기술 수준(%)* • 국산화율* • 기술분야별 기술성숙도(TRL)목표 달성도* • 개발기술 성능목표 달성도*
			(2) 잠재 가치	• 가치평가* • 전문가 정성평가*
(3) 표준 획득			• 표준 후보 채택(국내, 국제)* • 표준 인정(국내, 국제)*	
(4) 생산 혁신			• 공정 혁신(불량률 감소, 공정단계 축소 등)* • 원가 절감* • 노동력 절감율* • 에너지화 수율*	
성장 동력 창출		④ 콘텐츠· SW	(1) 양적 성과	• SW 등록 건수 • 10억원(1억원)당 SW 등록 건수
			(2) 잠재 가치	• 가치평가*
			(3) 공개 SW	• 오픈소스 활용도* • 개발 커뮤니티 활성화 / 기술지원 건수
		⑤ 서비스 개발	(1) 비즈니스 모델	• 새로운 모델 개발 수 • 서비스 프로세스 개선(만족도 등)*
	(2) 잠재 가치		• 가치평가 값*	
	⑥ 제품개발	(1) 제품화 단계	• 시제품 제작(실증 완료) • 시장 판매 개시(상품 출시) • 공인인증 획득 • 기술개발품의 적합성 평가 이행을*	
			• 시험평가*	
			• 시제품 제작(실증 완료) • 시장 판매 개시(상품 출시) • 공인인증 획득 • 기술개발품의 적합성 평가 이행을*	
⑦플랜트	(1) 잠재 가치	• 가치평가*		
⑧ 신약개발	(1) 개발 단계	• 후보물질 확보 • 임상 단계별 승인*		
		• 임상 단계별 승인*		
사회적 평가	⑨ 포상	(1) 민간 포상(국내, 국제)	• 포상 권위 / 포상 등급*	
		(2) 정부 포상	• 정부 선정 우수성과*	

### ③ 경제적 성과 분야 주요 성과지표

▷ 연구개발 산출물에 대한 시장거래 또는 기업이 창출한 성과와 관계있는 분야  
 - (주요 성과유형) 기술계약 등 시장가치, 기술이전(지원)을 받은 기업의 매출액 상승 등

중분류		소분류	
성과유형	속성	성과지표(*는 질적 지표)	
직접 성과	① 기술료 (로열티)	(1) 지식재산 계약	· 기술료(정액)* · 기술료(정률, 현재가치로 평가)*
		(2) 콘텐츠·소프트웨어 계약	· 기술료(정액)* · 기술료(정률, 현재가치로 평가)*
		(3) 기술지도자문 계약	· 기술지도·자문료 수입
		(4) 양적 성과	· 기술이전/활용/기술료 최소 건수 · 10억원(1억원) 당 기술이전 건수
	② 경제 효과	(1) 수입대체	· 수입대체 효과* · 해외장비 대체 효과* · 수출 승인(E/L)품목 기술 확보*
		(2) 해외 수출	· 해외수출에 따른 경제적 효과*
간접 성과	③ 기술활용 효과	(1) 기술활용 기업의 성과 향상	· 매출액 기여* · 원가절감 기여*
	④ 중소기업 지원	(1) 자원 투입 (2) 지원 효과	· 기업지원 인수(man-hour) · 장비지원 규모 및 시간 · 매출액 기여* · 원가절감 기여*
기술 사업화	⑤ 기술 사업화	(1) 新서비스 (2) 新상품 (3) 플랜트 수주	· 매출액/순이익 기여* · 매출액/순이익 기여* · 계약액/엔지니어링 규모
연구 개발 서비스	⑥ 연구개발 서비스	(1) 기업지원 컨설팅 (2) 기술 중개 (3) 표준화지원·인증·시험평가	· 매출액 기여* · 원가절감 기여* · 기술거래 성사 계약(건수) · 기술거래 성사 규모(금액) · 지원 규모(양적 성과) · 지원 가치(질적 성과)*
인적 자원 고용	⑦ 일자리 창출	(1) 창업 (2) 기존 기업 고용	· 창업 업체 수 · 10억원(1억원) 당 창업(일자리) 건수 · 창업 기업의 신규 고용 규모 · 사업으로 인한 추가 고용 규모 · 사업으로 인한 추가 순증* · 사업 시행 일정 기간 이후 평균 고용 유지율* · 고용유발 효과* · 평균 고용 유지 기간*

#### 4 사회적 성과 분야 주요 성과지표

- ▷ 연구개발의 목적이 인적 분야 또는 문화적·국제교류와 관계있는 분야  
 - (주요 성과유형) 인력양성·일자리 관련 수치, 과학문화·홍보 실적, 국제교류 실적 등

중분류		소분류	
성과유형		속성	성과지표(*는 질적 지표)
인적 자원 · 고용	① 인력 양성	(1) 대학 주관 인력양성	· 해당 분야 졸업자 수 · 해당 분야 취업자 수 · 평균 고용 유지 기간*
		(2) 전문 훈련기관	· 교육훈련 수료자 수 · 교육훈련생 중 취업자 수 · 교육훈련 만족도*
	② 일자리 창출	(1) 창업	· 창업 업체 수 · 10억원(1억원) 당 창업(일자리) 수 · 창업 기업의 신규 고용 규모
		(2) 기존 기업 고용	· 추가 고용 규모 · 평균 고용 유지 기간*
지역 사회	③ 지역발전	(1) 지역 성장	· 지역수혜기업의 성장기여도* · 지역 고용 증대* · 주민 소득 증대*
		(2) 지역 혁신	· 지역간 발전 격차 완화* · 수도권-지방 간 연구격차*
공공 복지	④ 정책효과	(1) 정책일반	· 정책 활용도* · 기술규격 마련* · 무상 기술이전 및 보급* · 에너지 감축 효과* · 예측모델 정확도* · 피해예방 효과*
	⑤ 공공서비스	(1) 서비스 개선	· 서비스 수혜자 수 · 서비스 만족도*
과학 대중화	⑥ 홍보	(1) 사업성과 및 기관 홍보	· 언론 홍보(신문, 방송) 건수 · 행사 규모 및 참여자 수
	⑦ 확산	(1) 학생 대상	· 행사 규모 및 참여자 수 · 학생 대상 저작물*
(2) 일반인 대상		· 행사 규모 및 참여자 수 · 일반인 대상 저작물*	
국제 협력	⑧ 국제 협력	(1) 인적 교류	· 국제교류 행사 · 우수 해외 연구자 유치*
		(2) 기반 강화	· 국제기구 가입 / 고위직 진출* · 국제회의, 기구 의제 제출·채택* · 해외센터 등 해외거점 확보* · 해외 연구기관 유치* · 유치 연구기관의 우수성*

## 5 인프라 성과 분야 주요 성과지표

- ▷ 연구시설장비, 전산시스템 등 연구지원 인프라 분야에 대한 성과 분야  
 - (주요 성과유형) (시설) 연구시설장비, (전산) 정보시스템 등  
 ※ 신자원·물질(생명자원/화합물)을 국가과학기술심의회에서는 과학적 성과로 분류

중분류 성과유형		소분류	
		속성	성과지표(*는 질적 지표)
연구 인프라	① 공동 활용 시설 장비	(1) 시설 구축	· 계획 대비 공정률*
		(2) 시설장비 운용·서비스	· 서비스 만족도*
			· 시설장비 가동률*
			· 시설장비 공동 활용률*
			· 시설장비 사용 수입료**
	· 장비 활용 기업 수		
	② 단독 활용 시설 장비	(1) 시설장비 구축	· 계획 대비 공정률*
		(2) 시설장비 운용	· 시설장비 가동률*
			· 시설장비 공동 활용률*
③ 전산 시스템	(1) 데이터베이스	· 정보 활용도*	
		· 서비스 만족도*	
	(2) 초고속계산	· 시스템 가동률*	
신자원 · 물질	④ 생명 자원	(1) 수집 실적	· 생물자원 수집 실적
		(2) 활용도	· 생물자원 분양 실적
	⑤ 화합물	(1) 양적 성과	· 등록 건수
		(2) 활용도	· 화합물 활용 실적
우주	⑥ 우주 개발	(1) 우주물체/운송체	· 시험인증*
			· 우주물체 궤도 투입*
	(2) 지상설비	· 우주임무 수행*	
		· 시험설비/관제시스템 구축*	
⑦ 우주 활용	(1) 우주기술정보활용	· 위성정보 활용*	
국방	⑧ 무기 체계	(1) 작전운용성능	· 시험인증 통과 여부*
			· 성능 달성도*

\* '공동활용 서비스 장비'에 한정 적용

## <부록 2 : FGI 결과>

- 2020년 7월 10일(월요일) 원천연구개발사업 관련 전문가 4인을 대상으로 포커스 그룹 인터뷰(Focus Group Interview, FGI)를 실시함
- 1차 FGI 참가하는 대상은 과학기술정보통신부에서 원천기술개발사업 전담기관인 한국연구재단의 실무 담당자를 대상으로 진행함

구분		내용
일시 및 장소		일시 : 2020. 07. 10.(월) 오후 13:30- 15:30 장소 : 한국연구재단(대전청사) 연구관 310호 회의실
연구재단 원천기술 관련 실무진 (4인)		안화용 실장(국책사업기획실), 정윤채 단장(정보융합기술단), 이상협 단장(에너지환경단), 김도형 선임연구원
인터뷰 내용	Warm Up Stage (10분)	*사회자 및 사업배경 안내 *참석자 소개
	Bridge Stage (10분)	*주제 및 인터뷰 진행 계획에 대한 간략한 설명
	Main Stage (80분, 세부 주제 별 20분씩)	1) 원천기술의 정의 및 범위 재정립 (20분) - 원천기술의 정의 및 범위를 재정립하여야 한다고 생각하시는지요? - 그렇다면 어떻게 바꾸어야 할 것이라고 생각하시는지요?
		2) 원천기술개발사업 성과분석 관련 문제점 (20분) - 기존 원천기술개발사업의 성과분석과 관련하여 가장 큰 한계(문제점) 는 무엇이라고 생각하시는지요? - 성과 및 향후 개선필요 사항은 무엇인가요? - 원천기술개발사업 성과분석범위를 특히, 논문 등 기술적 성과 이외에 상용화 성과를 포함하는 것이 타당하다고 생각하시나요?
		3) 원천기술개발사업 지원체계 및 거버넌스 (20분) - 현재 별도 사업단 신설을 통한 R&D 신규사업 수행으로 전문기관 역 할과 이해상충되는 부분 을 해결하는 다른 방안은 무엇이 있을까요? - 해결방안으로 국가 R&D 전략의 차원에서 원천기술개발사업을 추진한다고 할 때, 그 지원체 계의 거버넌스는 어떻게 구성되어야 할까요? - 후보: 연구재단, STEPI, KISTEPI, 국가과학기술연구회
Ending Stage (10분)	*인터뷰 내용 정리 -빠지거나 추가할 내용 확인	

## 1차 FGI 인터뷰 결과

- 원천기술의 정의 및 범위 재정립 (20분) : 학문 성숙도, 기술 성숙도, 산업여건 고려
  - 원천기술의 정의 및 범위를 재정립하여야 한다고 생각하시는지요? 그렇다면 어떻게 바꾸어야 할 것이라고 생각하시는지요?
  - 수행 후 정부납부기술료 납부 과정에서 어려웠던 점이나 불합리하다고 여겨졌던 점이 있으셨나요?

### ○ 정운채 (정보융합기술단 단장)

- 원천기술 개념 자체는 지금 시점 문제점이 되는 이유가 궁극함. 개념 자체가 문제가 되는 것인가? (과제 배경에 대한 설명 요청)
- 원천기술 개념 정의 자체는 누구든지 봐도 명확한 개념인데 문제점이라면 개념 정의자체가 문제라기 보다는 이를 판단하는 기준이 모호한가 문제일 것임
- 모든 부처에서 사용하는 원천기술 의미와 과기부가 원래대로 생각하는 방향의 원천기술 의미간의 재정립을 할 것인지?
- **원천의 상대적인 개념은 파생임**, 기초-응용은 기술적 완성도의 관점이고, 여기에 원천은 기술적 완성도와는 별개의 개념으로 봐야 하는데 이를 평면적으로 같이 보려고 하는 측면에서 용어의 혼란이 존재함
- 원천은 기초 or 응용기술인지를 떠나서 오리지널티(독창성)을 봐야 함
- 원천기술은 기본적으로 기초연구에서 시작되는 과정에서 나오는 것으로 객관적인 기준으로 원천기술을 정의하기는 쉽지 않음
- 원천(原泉)이라는 용어정의처럼 원천성 여부 즉 originality를 얼마나 많이 가지고 있는지를 가지고 원천기술여부를 판단하는 것임
- TRL 1도 원천이 될 수 있는 것처럼 원천성과 TRL도 동일한 레벨이 아님. 단 제품과 서비스의 특정한 목적지향적인 기술이어야 함
- 즉, 기초연구에서 응용연구로 넘어가는 과정에서 원천성 정도에 따라서 원천기술이 되면서 응용연구로 넘어가는 과정으로 보는 것이 맞음
- 하나의 정형화된 개념으로 정의하는 것은 과학자, 기술자 모두에게 어려운 일임
- 원천성(originality)은 더 나은 원천성을 가진 기술이 지속적으로 등장하기 때문에 연구자간의 경쟁을 통해서 보다 나은 원천성을 확보해 주는 것이 우리의 역할임
- 원천성여부에 대한 판단을 비교적 잘 할 수 있는 조직이 과학기술부임
- 기술성숙도와 원천성은 전혀 다른 분야에서 일어남

- 뿌리가 되는 기술 즉, 물리학이나 화학 분야에서는 웬만한 원천기술이 다 발명되었고, 바이오(생물학) 분야는 아직 진행중임
- 불확실성이 높은 분야의 경우 산업 성숙도가 낮아서 TRL 수준이 다름  
즉, 바이오 분야에서 TRL 1은 산업성숙도가 높은 물리학 및 화학에서는 TRL 4-5수준이 될 수 있는 점을 고려해야 될 것임
- 산업의 성숙도에 따라서 원천기술의 수준도 다르게 봐야 함
- 원천은 경쟁이라는 개념이 내포됨 더 나은 원천

○ 이상협 (에너지환경단 단장)

- 연구자 입장과 이를 판단하는 정책 담당자 입장에서 원천성여부를 판단하기 위한 기준 즉, 정책적인 관점에서 기준이 필요하고 방어하기 위한 수단으로 과학계가 아닌 정책 차원에서 원천기술이라는 용어가 나오게 된 것임
- 현재 원천기술의 원천성을 TRL의 수준으로 정의하고 있는데 원천성 속도와 기술개발의 속도와 수준이 서로 상이한데 이를 결합해서 평가하는 것 자체가 무의미함
- 연구자들은 원천기술을 정성적으로 인식하는 반면 연구자들은 강제로 TRL에 원천기술 수준을 부여하는 행위가 무의미하다고 여기고 있음. 단지 강제로 trl 수준을 부여하려고 하는 것으로 원천성과 전혀 무관함. trL을 가지고 원천성을 더 이상 논의하지 않았으면 함
- 연구자들은 과기부가서 원천기술이라고 주장하지만 정책 담당자 입장에서는 어떤 근거로 원천기술여부를 정의하기가 쉽지 않음. 전문가들에게 원천성 여부를 충분히 따질 수 있어야 함
- 연구자, 과학자, 기술자 입장에서 바라본 원천기술 정의도 제각각임. 이를 논의하는 과정을 통해서 원천성 여부를 살펴보는 것이 필요함  
과학자 : 세상에 존재하지 않는 것  
연구자 : 오리지널티 독창성  
기술자 : 세상에 존재하지 않는 기술은 없다. 과급효과  
예를 들어 환경과 에너지 분야는 더 이상 독창적인 원천기술은 없다고 생각함
- 수행 주체에 따라서 원천기술 개념이 다르게 해석되기 때문에 세부 속성을 제시하고 최소 기준만 넘으면 원천기술에 해당되는 것으로 인식
- 연구자, 과학자, 기술자들이 제시한 기술에 대해서 사전 검증을 통해서 거르는 프로세스를 가지는 것으로 원천기술여부를 판단함

- 연구자에게 원천기술 개념의 자유도를 주고, 이를 검증하는 차원에서 원천기술 여부를 판단하는 프로세스를 보완하는 것이 필요함
- 현재 TRL로만 판단하고 있어서 새로운 기준에 대한 보완이 필요함
- TRL 개념에는 기술의 원천성 여부를 전혀 고려하고 있지 않는 개념임
- 원천기술이라면 파생 가능성이 높은 기술이어야 함
- 에너지, 환경분야처럼 아직 산업 성숙도가 낮아서 연구개발을 통한 기술사업화가 필요한 분야에서는 원천성 여부가 중요함
- 반면 IT 등 대부분 산업에서 정말 원천성이 될 만한 기술은 대부분 나왔다고 전문가들은 인식하고 있음. 이런 경우는 확장 가능성이 오히려 중요한 기준임
- 기초과학 (원천성), 응용과학(원천성, 전략성)

○ 안화용 실장(국책사업실)

- 어떻게 접근하면 좋을까, 기초-응용-개발은 OECD에 사용되는 개념이나 원천기술은 해당 국가의 정책, 전략에 따라서 글로벌 스탠다드화 된 개념으로 굳이 갈 필요가 없는 영역이라고 생각 됨
- 원천기술은 기초연구에서도 나올 수 있고, 응용연구에서도 나올 수 있기 때문에 기초-응용-개발 어디에서도 나올 수 있는 것이 현재 상황으로 다양한 해석이 존재할 수 밖에 없음
- 사전적 의미로는 원천기술은 2가지 특성 1) 독창적인 것, 2) 임팩트가 높은 기술
- 부처별로 해석이 전부 다르기 때문에 델파이 기법 등 전문가의 의견을 최대한 수렴해서 정리하되 글로벌 스탠다드를 너무 고려할 필요는 없음

□ 원천기술개발사업 성과분석 관련 문제점 (20분)

- 원천기술의 기존 원천기술개발사업의 성과분석과 관련하여 가장 큰 한계(문제점)는 무엇이라고 생각하시는지요?
- 성과 및 향후 개선필요 사항은 무엇인가요?
- 수행 후 정부납부기술료 원천기술개발사업 성과분석범위를 특허, 논문 등 기술적 성과 이외에 상용화 성과를 포함하는 것이 타당하다고 생각하시나요?

○ 안화용 실장(국책사업실)

- 경제적 성과는 사업 종료 이후 추적조사를 통해서 이루어지게 되는데 이를 강제성있게 확보할 수 있는 제도적 장치가 현재는 없음
- 향후 거버넌스를 개선할 적에 연구재단내에서 성과분석 및 추적조사가 이루어질 수 있는 체제도 준비가 필요함
- 추후 성과분석 및 추적 조사도 역시 거버넌스 내용에 포함되어야 함

○ 이상협 (에너지환경단 단장)

- 성과측정이라는 것은 사업의 성공과 실패에 대해서 누군가 책임을 진다는 것이 전제가 되는 것인데 연구재단에서 사업 실패로 누군가 책임을 졌다는 이야기를 아직 들은 적이 없음
- 내부에서 누군가 책임을 지려면 그만큼 권한도 필요함. 단장이라면 최소한 수준에서 자율적으로 의사결정할 수 있는 권한을 주는 문화가 필요함

○ 정윤채 (정보융합기술단 단장)

- 국가연구개발의 사업 성공률 90%이상인 나라에서 과연 실패 책임을 질 수 있을 까라는 생각이 듦
- 원천기술은 매우 불확실한 상황에서 연구개발이 이루어지기 때문에 실패 확률이 높아서 성실실패와 같은 제도적 장치가 필요함
- 일본의 경우 동일한 주제에 대해서 10가지 프로젝트를 지원해서 도중에 하차하는 과제의 경험을 지속되는 과제와 연계해 가면서 최종적으로 한 두가지의 원천성 기술을 확보해 나아가는 데 우리나라에서도 이런 생존 방식의 원천기술사업 구조를 지속한다면 성과방식도 근본적으로 개선되어야 함
- 원천기술개발 사업의 과학적 성과(기술, 특허)는 충분히 측정이 이루어짐  
나머지 성고는 사업종료 이후에 오랜 시간이 걸려서 측정되는 성과임
- 반면 기술적 성과(기술 사업화 성과)는 충분히 반영되지 못한 측면이 있음  
예를 들어 원천기술 개발 이후 기업을 강하게 만들었던지? 기술로 인해서 새로운 기업이 창출되었는지?(예. 실험실 창업, 기술로 인해서 산자부 등 후속 과제를 추진했는지?)

- 경제적 및 사회적 성과 (181개 세부지표 대부분 연구재단에서 직접 지원한 사업결과를 통해서 나온 성과가 아니라 실험실을 벗어나서 일어나는 시간이 별도 걸리는 성과임)

□ 원천기술개발사업의 지원체계 및 거버넌스 (20분)

- 현재 별도 사업단 신설을 통한 R&D 신규사업 수행으로 전문기관 역할과 이해상충되는 부분을 해결하는 다른 방안은 무엇이 있을까요?
- 해결방안으로 국가 R&D 전략의 차원에서 원천기술개발사업을 추진한다고 할 때, 그 지원체계의 거버넌스는 어떻게 구성되어야 할까요?
- 후보군 연구재단, STEPI, KISTEP, 국가과학기술연구회

○ 이상협 (에너지환경단 단장)

- 원천기술개발사업을 크게 2단계로 구분해서 진행하는 것이 효율적일 것임
- 현재 사업구조하에서는 원천기술을 사업공고를 통해서 연구자가 제안하고 이를 정해진 기간내에 평가하는 빠듯한 일정으로 되어 있어서 진정한 원천기술을 평가하기 어려움
- 1단계 사업공고 이전에 사전접수를 통해서 사전신청된 과제에 대한 원천기술성 여부를 충분히 전문가들이 논의하는 프로세스를 추가하면 기존 사업체계내에서 충분히 가능할 것임
- 지금은 원천성 사전평가를 강화해야 됨
- 매년 수백가지 원천성 과제가 쏟아지고 있는데 한번도 원천성 여부를 평가해보려는 움직임이 부족함
- 현재 매뉴얼에서 원천성 여부를 예를 들어 60점 이상/이하로 판단하는 기준을 추가해서 이를 시행함

○ 안화용 실장(국책사업실)

- 기초과학은 창의성 도전성을 평가
- 응용과학은 전략성과 원천성을 평가하는데 이를 구체화 할 수 있는 항목이 필요해짐
- 과기부도 기초, 응용, 개발을 넘어서 상용화까지도 고민해야 됨
- 평가할 적에 원천성이라는 것을 구분해서 진행하되 현재 원천기술에 대한 합의

가 부족하기 때문에 사전에 충분한 논의가 필요함

○ 정운채 (정보융합기술단 단장)

- 원천성 여부를 사전에 판단하려면 전년도부터 미리 agenda 세팅이 이루어져야 함. 국가 전략적 차원에서 어떤 분야를 원천기술화 할 것이라는 아젠다가 정해진 후 연구자들이 제안하는 과제를 평가해야 함
- 아젠다 정해지는 과정에서 오리지널리티를 고민하게 될 것이며, 이를 확인하는 작업이 사전 검증임
- 현재 아젠다 세팅이 체계적으로 이루어지지 않는 측면이 있음
- 과기부조차도 연구자의 견해에 의존하거나, 예산타당성 논리에 맞추어서 진행하는 경우가 많은 것으로 알고 있음. 시스템이 아닌 사람에 의존하는 구조
- 넓게 보는 사람, 깊게 보는 사람 등이 다양하게 모여서 진행해야 됨
- 지원방식으로 최근 우리 정부가 벤치마킹하는 미국 Darpa조직에서 PM에 주어지는 권한이 막강한데 현재 우리 정부는 무늬만 가져오는 형태임. 예산을 Lumsum 방식으로 안정적 확보가 이루어져야 하고 이중에서 PM이 책임지고 예산 집행 및 승인할 수 있도록 권한이양하는 운영방식 개선이 필요함
- 미국 NSF가 연구재단의 롤 모델인데 미국의 경우 500 PM과 연구재단 20 PM으로 턱없이 부족
- 연구재단에서도 Drapa 같은 방식으로 운영체제를 도입이 요구됨

<부록 3 : 한국연구재단 PM 설문조사 결과>

<설문조사 분석 결과>

□ 설문지는 다음과 같음

번호	문항	선택지
0		이름: ( ). 소속: ( ), 직위: ( ) 소속 PM단(택 일) : ①신약 ②차세대바이오 ③뇌·침단의공학 ④ 나노·소재 ⑤정보·융합기술 ⑥ 에너지·환경 ⑦우주기술 ⑧원자력 ⑨ 공공기술 ⑩ 기술사업화 ⑪ 소재부품 RB경력 : ( 년 )
1	지난 10여년 간 수행된 원천기술개발사업의 성과를 평가하여 주신다면?	① 매우 성공적 ② 성공적 ③ 보통(일정한 성과가 있는 정도) ④ 미흡 ⑤ 매우 미흡
2	원천기술개발사업의 가장 큰 문제점은 무엇이라고 생각하십니까? 중요한 것부터 세가지를 선택하여 주십시오.	① 원천기술의 개념적 모호성으로 인한 정책 설계의 어려움 ② 기술사업화 직접 지원에 곤란을 겪는 과기부와 타 부처와의 R&D 역할 분담의 한계 ③ 원천기술개발사업의 특성을 반영하지 못하는 일반화된 R&D사업 선정/평가체계 및 성과지표 ④ 사업평가 종료 후 후속적인 성과 등에 대한 추적 조사 한계 ⑤ 원천기술개발사업의 소속 PM의 역할의 한계 ⑥ 대학중심으로 이루어지는 연구의 기획 및 민간 기업 주관기관 참여의 저조 ⑦ 원천기술의 분야별 다양성 (예: 분야별 차별적인 TRL 등)을 고려하지 못한 사업 기획 ⑧ 기타 ( )
3	원천기술의 개념이 다음의 3가지 요소로 구성된다고 가정한다면, 여러분이 속한 전문분야에서의 원천 기술은 다음의 각 요소의 중요성이 어떻게 차이가 있다고 평가하십니까? ( 합이 100% )	① 기술의 범용성 (여러 종류의 응용기술로 개발이 용이한 범용기술성) ( )% ② 기술의 혁신성 (emerging tech.로서 미래 성장동력으로 발돋움할 가능성) ( )% ③ 기술의 파급성 (기존의 여러 산업 및 그와 관련된 사업들을 창출할 가능성) ( )%
4	향후 원천기술개발사업의 발전을 위하여 시급히 필요한	① 인력확충을 포함한 원천기술개발사업의 국가적 전략지원체계의 확립

	<p>일은 무엇이라고 생각하십니까? 중요한 것부터 세가지를 선택하여 주십시오.</p>	<p>② 원천기술의 개념적 명확성의 확보          ③ 부처간 칸막이를 제거하고 기술사업화에 대한 적극적 지원          ④ 원천기술개발사업의 특성을 반영한 고유한 (R&amp;D사업) 선정/평가체계 및 성과지표          ⑤ 사업평가 종료 후 후속적인 성과 등에 대한 추적 조사 강화          ⑥ 원천기술개발사업의 소속 PM의 역량 강화          ⑦ 민간기업의 적극적인 참여 유도          ⑧ 기술분야별 다양성을 고려한 원천기술개발사업의 설계          ⑨ 기타 ( )</p>				
5	<p>여러분이 속한 전문분야의 원천기술 TRL(기술성숙도)의 단계는 얼마라고 평가하십니까?</p>	<p>① 1단계 ② 2단계 ③ 3단계 ④ 4단계 ⑤ 5단계          ⑥ 6단계 ⑦ 7단계</p>				
6	<p>현재의 기술개발사업 상황을 고려할 때, 앞으로 원천기술개발이 기초 및 응용 기술개발과 구분하여 추진할 필요성이 있다고 생각하십니까? 그리고 그 이유는 무엇입니까?</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="644 815 1015 976"> <p>원천기술개발을 기초 및 응용과 구분하여 추진할 필요가 있다 ( )</p> </td> <td data-bbox="1015 815 1409 976"> <p>원천기술개발을 기초 및 응용과 구분하여 추진할 필요가 없다( )</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="644 976 1015 1106"> <p>이유 :</p> </td> <td data-bbox="1015 976 1409 1106"> <p>이유 :</p> </td> </tr> </table>	<p>원천기술개발을 기초 및 응용과 구분하여 추진할 필요가 있다 ( )</p>	<p>원천기술개발을 기초 및 응용과 구분하여 추진할 필요가 없다( )</p>	<p>이유 :</p>	<p>이유 :</p>
<p>원천기술개발을 기초 및 응용과 구분하여 추진할 필요가 있다 ( )</p>	<p>원천기술개발을 기초 및 응용과 구분하여 추진할 필요가 없다( )</p>					
<p>이유 :</p>	<p>이유 :</p>					
7	<p>앞으로도 범용성·혁신성·파급성이 높은 신기술의 개발 수요와 필요성은 높습니다. 과거에는 선진국을 추격하는 방식으로 신기술 개발 수요를 발굴해 왔습니다. 그렇다면 앞으로는 어떠한 방식으로 신기술 개발 수요를 발굴해야 하는지 자유롭게 의견을 기재해 주십시오.</p>	<p>개방형</p>				
8	<p>원천기술개발사업의 발전을 위하여 제안하고자 하는 의견이 있으시면 자유롭게 기재해 주십시오.</p>	<p>개방형</p>				

가. 응답자 분포

□ 47명이 응답하였음

- 근무기간 응답하지 않은 1명 제외

○ 분야별

분야	응답인원 (명)	비율 (%)	분포
공공기술	2	4.3	
신약	2	4.3	
차세대 바이오	2	4.3	
우주기술	4	8.7	
원자력	4	8.7	
소재부품	5	10.9	
나노·소재	6	13.0	
뇌·첨단의공학	6	13.0	
정보·융합기술	6	13.0	
에너지·환경	9	19.6	

○ 경력별

구분	10년 미만						10년 이상								
	1년	2년	3년	4년	5년	6년	15년	17년	20년	23년	24년	25년	27년	28년	30년
응답인원 (명)	16	10	6	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

○ 분야별 평균경력

구분	공공기술	신약	차세대 바이오	우주기술	원자력	소재부품	나노·소재	뇌·첨단의공학	정보·융합기술	에너지·환경
응답인원	2	2	2	4	4	5	6	6	6	9
평균경력	2.0	2.0	14.5	8.3	11.5	6.0	3.7	2.3	10.2	5.0

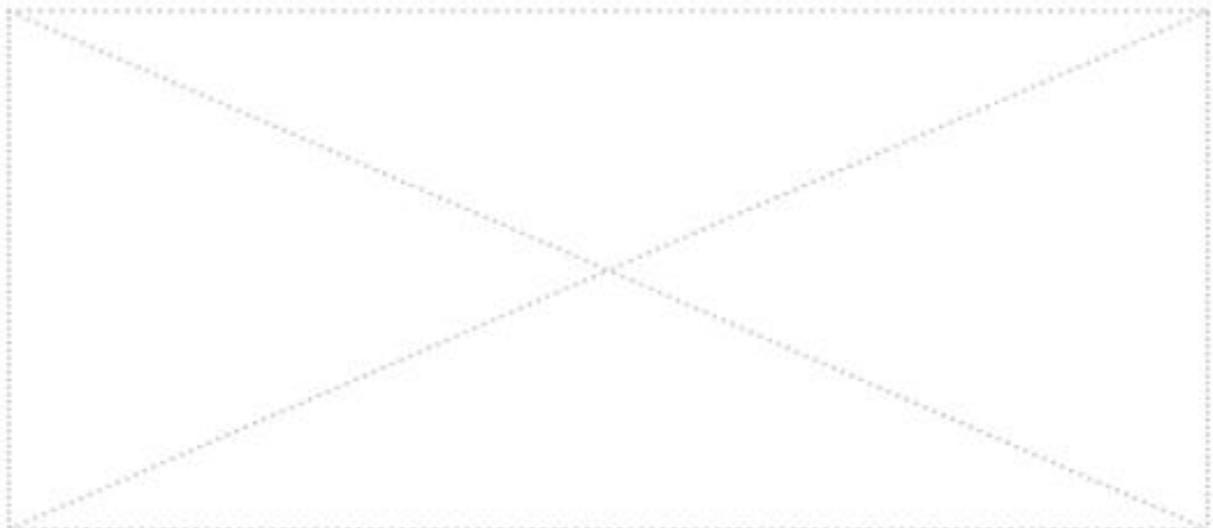
나. 사업성과에 대한 인식

□ 지난 10년간 수행된 원천기술사업 성과에 대해서 46명 평균 3.34로 나타났으며, 보통 이하로 볼 수 있음

구분	매우 성공적	성공적	보통	미흡	매우 미흡
인원	0	6	18	22	0
비율	0.0	13.0	39.1	47.8	0.0

○ 분야별로는 공공기술의 경우 보통이라고 응답했고, 차세대바이오의 경우에는 미흡한 것으로 평가하였음

공공기술	신약	소재부품	정보·융합기술	우주기술	원자력	에너지·환경	나노·소재	뇌·첨단의학	차세대바이오
3.0	3.0	3.0	3.2	3.3	3.3	3.3	3.7	3.7	4.0



○ PM의 경력별로는

- 경력이 1년 미만으로 짧거나, 10년 이상으로 긴 PM들이 긍정적인 응답이 많았음
- 이와 달리 2년~5년 사이의 PM들은 부정적인 응답이 많았음

구분	10년 미만						10년 이상
	1년	2년	3년	4년	5년	6년	
응답인원(명)	16	10	6	2	1	2	9
평균	3.13	3.70	3.67	3.50	4.00	3.00	3.11

다. 원천기술개발사업의 가장 큰 문제점

□ 가장 큰 문제점은 ‘원천기술의 개념적 모호성으로 인한 정책 설계의 어려움’으로 나타났다

- 원천기술개발사업의 가장 큰 문제점으로 1순위로 지적한 것은 ‘원천기술의 개념적 모호성으로 인한 정책 설계의 어려움’이었으며, 그 다음이 ‘기술사업화 직접 지원에 곤란을 겪는 과기부와 타 부처와의 R&D 역할 분담의 한계’로 나타났다
- 이 외에도 ‘사업평가 종료 후 후속적인 성과 등에 대한 추적 조사 한계’와 ‘대학중심으로 이루어지는 연구의 기획 및 민간 기업 주관기관 참여의 저조’에 대한 문제의식도 크게 나타났다
- ‘원천기술의 분야별 다양성 (예: 분야별 차별적인 TRL 등)을 고려하지 못한 사업 기획’도 시급한 문제는 아니지만, 중요한 문제로 인식하는 것으로 조사됨

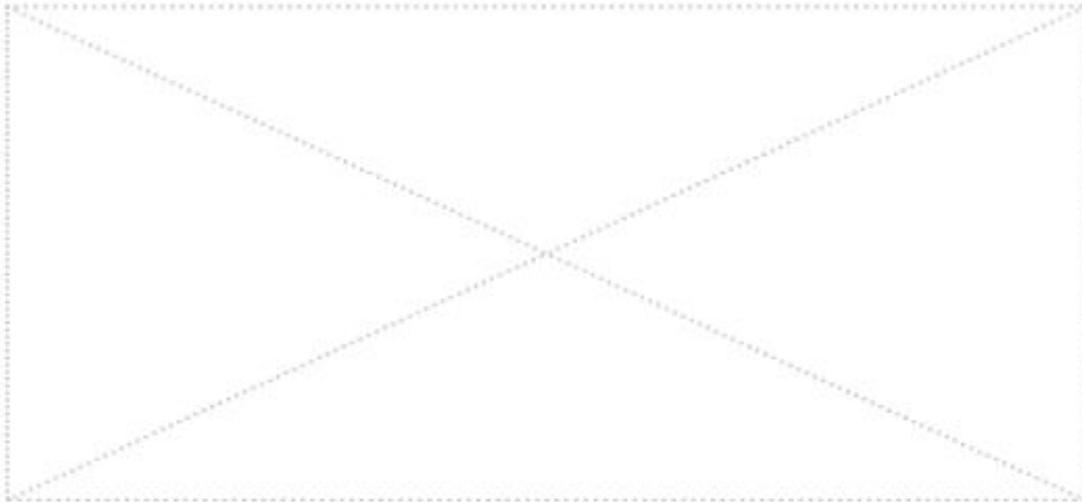
원천기술개발사업의 가장 큰 문제점은 무엇이라고 생각하십니까? 중요한 것부터 세가지를 선택하여 주십시오.	1순위	2순위	3순위	1+2+3순위
① 원천기술의 개념적 모호성으로 인한 정책 설계의 어려움	25	0	0	25
② 기술사업화 직접 지원에 곤란을 겪는 과기부와 타 부처와의 R&D 역할 분담의 한계	11	10	0	21
③ 원천기술개발사업의 특성을 반영하지 못하는 일반화된 R&D사업 선정/평가체계 및 성과지표	1	1	0	2
④ 사업평가 종료 후 후속적인 성과 등에 대한 추적 조사 한계	1	11	3	15
⑤ 원천기술개발사업의 소속 PM의 역할의 한계	3	3	4	10
⑥ 대학중심으로 이루어지는 연구의 기획 및 민간 기업 주관기관 참여의 저조	1	10	8	19
⑦ 원천기술의 분야별 다양성 (예: 분야별 차별적인 TRL 등)을 고려하지 못한 사업 기획	3	2	18	23
⑧ 기타	1	0	2	3

라. 원천기술 개념의 구성요소

□ 원천기술 개념 구성요소는 혁신성 41.6%, 파급성 31.6%, 범용성 26.8%로 나타났음

○ 응답오류를 제외한 37명의 응답을 분석한 결과

- 혁신성(emerging tech.로서 미래 성장동력으로 발돋움할 가능성)이 41.6%
- 파급성(기존의 여러 산업 및 그와 관련된 사업들을 창출할 가능성)이 31.6%
- 범용성(여러 종류의 응용기술로 개발이 용이한 범용기술성)이 26.8%



○ 대부분의 분야에서 혁신성>파급성>범용성 순서로 나타났지만 일부 예외는

- 공공기술의 경우 파급성>혁신성=범용성
- 우주기술의 경우 혁신성=파급성>범용성
- 원자력의 경우 범용성>혁신성=파급성

분야	혁신성	파급성	범용성
공공기술	30.0	40.0	30.0
나노·소재	40.0	35.0	25.0
뇌·첨단의공학	56.0	24.0	20.0
소재부품	46.7	26.7	26.7
신약	50.0	35.0	15.0
에너지·환경	40.0	32.5	27.5
우주기술	37.5	37.5	25.0
원자력	20.0	20.0	60.0
정보·융합기술	35.0	33.3	31.7
차세대 바이오	50.0	25.0	25.0

마. 시급히 해결해야 할 과제

- 시급히 해결해야 할 과제는 ‘인력확충을 포함한 원천기술개발사업의 국가적 전략지원체계의 확립’으로 나타났음
- 이와 함께 ‘원천기술개발사업의 특성을 반영한 고유한 (R&D사업) 선정/평가체계 및 성과지표’, ‘원천기술의 개념적 명확성의 확보’도 중요하게 고려되고 있었음
- ‘기술분야별 다양성을 고려한 원천기술개발사업의 설계’도 시급한 문제는 아니지만, 중요한 문제로 인식하는 것으로 조사됨

향후 원천기술개발사업의 발전을 위하여 시급히 필요한 일은 무엇이라고 생각하십니까? 중요한 것부터 세가지를 선택하여 주십시오.	1순위	2순위	3순위	1+2+3순위
① 인력확충을 포함한 원천기술개발사업의 국가적 전략지원체계의 확립	15	0	0	15
② 원천기술의 개념적 명확성의 확보	11	7	0	18
③ 부처간 칸막이를 제거하고 기술사업화에 대한 적극적 지원	7	5	2	14
④ 원천기술개발사업의 특성을 반영한 고유한 (R&D사업) 선정/평가체계 및 성과지표	10	12	4	26
⑤ 사업평가 종료 후 후속적인 성과 등에 대한 추적 조사 강화	0	4	2	6
⑥ 원천기술개발사업의 소속 PM의 역량 강화	0	7	5	12
⑦ 민간기업의 적극적인 참여 유도	3	7	5	15
⑧ 기술분야별 다양성을 고려한 원천기술개발사업의 설계	0	1	22	23
⑨ 기타 ( )	0	0	0	0

바. 원천기술성숙도

□ 기술성숙도는 평균 3.8단계로 나타났음 (46명 응답 조사)

○ 나노·소재 분야가 4.7단계로 가장 높고, 뇌·첨단의공학 분야가 2.7로 가장 낮은 것으로 조사됨

구분	기술성숙도(TRL) 평균
합계	3.8
공공기술	4.0
신약	3.5
차세대 바이오	3.0
우주기술	4.3
원자력	4.3
소재부품	3.6
나노·소재	4.7
뇌·첨단의공학	2.7
정보·융합기술	3.3
에너지·환경	4.2

사. 원천기술개발의 별도 추진 필요성

- 46명 중에서 원천기술개발 별도 추진이 필요하다는 응답자가 36명(78.3%), 필요가 없다는 응답자가 10명(21.7%)으로 나타남
  - 공공기술, 소재부품, 차세대 바이오 분야에서는 원천기술개발 별도추진이 강하게 필요하다는 입장임
  - 그 외의 분야에서는 응답자의 1/4~1/3에 해당하는 비율이 원천기술개발 별도추진이 필요하지 않다는 입장임

분야	원천기술개발 별도추진 필요성 있음		원천기술개발 별도추진 필요성 없음	
	응답자	비율	응답자	비율
공공기술	2	100.0	0	0.0
나노·소재	4	66.7	2	33.3
뇌·첨단의공학	5	83.3	1	16.7
소재부품	5	100.0	0	0.0
신약	1	50.0	1	50.0
에너지·환경	7	77.8	2	22.2
우주기술	3	75.0	1	25.0
원자력	3	75.0	1	25.0
정보·융합기술	4	66.7	2	33.3
차세대 바이오	2	100.0	0	0.0

□ 원천기술개발 별도추진이 필요한 이유는 다음과 같음

- 기초와 응용을 모두 커버하기에는 너무 많은 시간과 인력이 필요함
- 단계별 지원 근거 마련을 통한 사업화까지의 지속적인 지원 필요
- 기초학문 보호
- 구분되어야 기초에 집중할 수 있음
- 응용에 국한된 기초원천기술은 그렇지 않은 경우보다 혁신성, 파급성이 높지 못함.
- 분야별 특성을 고려할때 시작점에 있는 기술은 기초기술개발에 배정하고, 성숙단계에서도 지속적인 지원이 필요한 기술은 응용이구려 구분하여 추진
- 분야의 성격과 연구현황에 따라 기초와 응용 기술개발이 별도로 추진할 필요가 있으며, 메카니즘을 규명하는 기초와 기 확보된 것을 이용한 응용분야의 기술개발은 연구의 내용 및 추진 전략면에서 차이가 큼
- 원천 기술 개발은 순수 기초 연구 및 응용 기술과는 차별화된 영역을 다루는 분야이므로 구분하여 추진할 필요 있음
- 기초기술개발과 응용기술개발은 지향하는 바가 다르기 때문에 동일한 원천기술이라고 칭하더라도 기술개발 내용, 평가방법 등이 상이할 수 있기 때문입니다.
- 목적성을 필요로 하는 점에서 기초와 구분되며, 장기적 전략을 요하여 응용기술 개발방식만으로 의미있는 성과도출이 어려움
- 추후 실질적인 상용화를 고려하지 않은 지식재산개념의 기초연구가 원천기술개발사업에 너무 많이 획되어 기초연구와 원천기술개발간의 중복이 심화되는 것으로 판단됨.

- 연구자들의 연구비 주상황의 어려움으로 이러한 환경이 조성되는 것으로 보여,
- 기초 연구사업의 지원 확대와 지원 체계의 정비도 동반되어야 효과를 이룰 것으로 판단됨.
- 현재의 기초 연구가 주로 과학 분야에 한정되어 있고 응용 분야(공학, 특히 소재 및 융합 분야)에서의 기초 연구의 역할을 원천 기술 개발이 수행할 필요가 있음.
- 응용의 범위가 부정확하며, 기초 연구 성과가 어느 시기에 응용될 것인가를 생각하는 것은 결국 기초 연구를 지원하지 않는 것과 동일함. 예를 들어 80년 우리나라에서 컴퓨터 관련 지원이 응용 가능성이 없다고 지원이 이미비하였으나,
- 결국 AI의 등장을 맞아 우리 기초 기술이 매우 뒤떨어져 있음을 확인하게 됨.
- 기초 기술 개발을 통해 원천 기술 및 관련 IP를 확보하는 것이 필요. 또한 응용 기술 개발을 통해 민간 분야 수요 창출 노력을 동시에 추진하는 것이 필요
- 기초와 응용 사이의 브릿지적 성격이 강함
- 기초 및 응용 기술과 달리 원천 기술은 장기적인 안목과 집중적이고 안정적인 물적, 인적, 정책적 지원이 필요하기 때문
- 기술 개발의 목표와 방식이 상이
- 사업 추진의 목적을 명확하게 할 필요성 있음
- 기초 연구의 연구 결과 중의 경중과 사회의 변화에 따라 원천 기술 개발이 필요하다
- 원천 기술은 산업화와 직결되어야 함.
- 기초 및 응용 연구와의 차별성
- 목적지향형 응용 기술 대비 기초 연구의 목표성이 다소 범용적이므로
- 원천 기술 개발의 기초 연구가 나아가 응용 기술 개발에 활용되는 구도로 이루어져야 하므로 기초와 응용 기술 개발을 구분하여 추진해야 한다고 생각되어짐
- 원천 기술의 경우, 신규성, 도전성 등이 중요한데, 응용 기술과 같이 추진할 경우, 원천 기술과제의 신규성, 도전성이 저해될 수 있음.
- 과제 선정을 같이 추진하면 당연히 성과가 보이는 응용 과제가 주로 선정될 것임.
- 아무래도 중요하니까
- 연구 수행자가 원천 기술과 기초/응용 기술의 차이점을 명확히 인지하여 연구 목표 수립/수행 필요
- 다양한 기초 기술이 공존하고 있고, 새로운 기초 기술 발굴 가능성이 매우 높다. 그래서, 기 개발된 기초 기술을 응용하는 사업과 기초 기술을 발굴하는 사업이 병행될 필요가 있다.
- 혁신성과 과급성 확보를 위한 지속가능 전략 수립 및 구현의 필요성 때문
- 목표 달성을 위한 과학/기술이 하나 일수 없으며 다양한 과학/기술은 그 TRL이 모두 다른 상태로 과학/기술에 따라 기초와 응용을 나누어 구분 추진할 필요가 있음.
- 기술의 권리를 주장하고 궁극적으로 현장 적용으로 연계가 되어야 함.
- 기술 개발의 성격이 다름(예: 정량 및 정성의 비중을 다르게 할 필요가 있음)
- 실질적인 연구 성과를 도출하기 위하여 기초와 응용 기술의 단계 구별이 필요
- 기초/응용과 명확한 차별성이 존재하기 때문이지만 원천 기술의 범위 산정이 필수
- 분야별로 원천 기술 TRL 단계/정도가 구체적으로 정의된다면, 기초 및 응용 기술 개발과 구분되어 추진될 수 있음
- 응용 기술로의 활용 외에 기초 기술 개발 성과의 활용 방안 다양화 가능함.
- 소속 분야의 경우 기초 분야가 탄탄하게 육성되는 것이 상대적으로 중요한 분야인데, 분야 선정 및 평가 등에서 응용적인 측면에 대한 강조가 큰 것이 분야의 고유 특성을 잘 반영하지 못하기 때문.

원천 기술 개발 별도 추진이 필요하지 않은 이유는 다음과 같음

- 기술 수명주기가 짧아지고 있는 상황에서 두가지가 서로 긴밀히 연결되어 추구하는 것이 바람직하다
- 기초 및 응용 기술개발과 원천기술개발의 차이점/차별성이 모호함. 원천기술개발은 기초와 응용을 포함하는 보다 큰 개념으로 판단됨.
- 기초/응용을 포괄할 수 있는 기술이 원천기술이므로 기초원천, 기초적용, 응용원천, 응용산업화 등으로 각각 영역안에 포함해서 개발.
- 기술 개발 단계가 세분화되어 얻는 이득 보다는 기술 발전 속도를 감안한 상용화 초진이 필요
- 국제 경쟁력이 있는 기술인지가 중요.
- 기초와응용을구분할필요도있지만, 기초와응용이상호복합적으로처음부터시작되는것도있음(예를들면, 금속미세조직분석은기초에가깝지만, 실제제품성능에영향을미치기 때문에 바로응용제품이만들어질수도있으며, 때로는매우기초적인가능성에도전하는과제도있기때문에굳이구분하지말고상황에맞춰
- 유연적으로보는것이필요함. 이는PM의정성적인판단을통해가능할것으로생각됨)
- 구분시 경계선 상의 기술 모호함과 원천기술의 응용기술로의 연계 어려움
- 기초와 응용을 명확하게 구분하는 것도 많은 어려움이 존재함
- 더 다양한 연구 접근 방법의 허용을 위해서

아. 신기술 개발 수요 발굴을 위한 대안

활용 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실험실 창업의 적극적 장려</li> </ul>
국내현실(수요) 반영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리나라의 주력산업 및 신산업에 맞는 신기술 개발 수요 발굴</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내 기초 기술 육성</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내 연구자와 기업의 연구 및 기술사업화 분야를 파악하고 지원</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신기술 개발의 수요와 필요성이 증가됨에 따라 선진국 방식을 도입한 공격적 발굴 방법도 좋겠지만 우리나라 상황을 고려한 방식을 모색하는 것이 중요할 듯 함. 무엇보다 신기술 개발을 위해서는 창의적인 연구 부분에 대한 좀 더 적극적 지원이 필요해 보임</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선진국 추격 방식을 유지하는 창조적 모방의 토대위에 우리나라의 실정에 부합하는 과학기술적 접근 및 연구 개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선진국 추격이나 리딩 개념에서 탈피하여 국내에서 요구되는 기술 수요를 기반으로 한 신기술 개발 추진 필요함.</li> </ul>
접근방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bottom up, middle up</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가차원에서요구되는기술은탑다운방식으로, 민간에서요구되는원천기술은바텀업방식을기본으로 기술개발내용을수립하고자원을배분하는것이효율적이라판단됩니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과거에 비해 국내 기술 수준이 상당히 높아진 편이므로 RB를 중심으로 정기적인 탑다운 형태 수요발굴과 더불어 기존 bootom-up 기술수요조사를 상시적으로 진행하면 좋을 것임</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산학연 각계 상향식 의견 수립</li> </ul>
시장·기술 정보 제공 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분야별 현재 기술의 제약, 문제점을 분석하여 진행. 즉 분야별 기술적, 성능적인 접근방식으로 추진</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시장조사 데이터분석</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분야별 특허 분석을 통한 공백 분야 발굴 및 추진 전략 수립</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고려하는 분야에서 국외 기존기술 (진행포함) 분석이 명확히 되고, 국내에서 경쟁력이 있는 연구를 추진가능한 인력이 있는지와 기존 기술과 차별성과 가능성에 대한 판단이 중요. 결국 평가/선정에 전문성 필요.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내 산업의 강점과 기초기술연구의 접점을 찾는 것이 먼저</li> </ul>
컨트롤타워	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기초연구성과의 상용화를 위한 지원이 강화될 필요있음. 미래 수요기술 예측과 기초연구성과 분석 등을 함께 진행하는 컨트롤타워가 필요. 이를 수요자인 민간기업(대학이나 연구소 연구자가 아닌)에 기획과제 등을 통해 보고서형태로 제공하도록 하고, 이를 기획단계에서 적극적으로 활용하도록 제도화할 필요있음.</li> </ul>
민간참여 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구재단 사업도 대학 단독이 아니라 민간 기업과의 공동 추진을 통한 신기술 개발이 필요.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개발 수요를 발굴시 출연연이 주도하는 경향이 있는데, 산업체 의견을 반영할 필요가 있음</li> </ul>

다양한 의견 수렴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원로들이 아니라 현장의 젊은 과학자들의 목소리가 반영되어 혁신적인 방법으로 도달할 수 있는 원천기술들을 발굴하는 것이 필요</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전문가 패널들의 집단 토론</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미래 전망과 사회적 공론화에 기반한 의제 발굴의 기반 위에서 신기술 개발 수요를 발굴하는 방식의 접근이 필요함</li> </ul>
자율적 연구개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수요자 기반으로 시장이나 기업에서 필요로 하는 원천기술에 단/중/장기로 구분해서 3/6/9년 기간으로 신기술 개발하거나, 연구자 기반으로 자유주제에 대해 수요조사해서 위와 동일하게 단/중/장기로 진행</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사실, 혁신적인 연구과제 기획은 제한된 기획자 풀에서도 쉽지 않은 일입니다. 또한, 그러한 일들이 해당 분야 전문가가 아닌 정책 담당자에게 설득도 쉽지 않습니다. 가능한 자율적인 R&amp;D 제안을 늘려갔으면 합니다.</li> <li>• 연구자 중심의 그룹별 토의장이 활발히 구축되어 우수한 아이디어를 바탕으로 연구그룹이 이루어지고, 집중적인 지원이 이루어져야 할 것으로 사료됨</li> </ul>
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미래주도기술과 국가안보관련 기술 부터 원천기술개발 필요</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 추격형과 미래 선도형 연구의 투트랙 지원</li> </ul>
연구개발 생태계 (자율성장기지원 등)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한분야의전문가를양성하고, 아울러여러분야를아우르며종합적판단을할수있는통합전문가도필요해보임. 주로선진국에서이루어지는 혁신적인연구개발은GaN LED와같은혁신적소재의이면에는수십년간의비주류연구가지속될수있게연구지원이꾸준이진행되었기때문으로보임.</li> <li>• 아울러개발가속화를위해몇몇유사연구그룹을경쟁적으로육성할수있게동일분야의여러팀이참여하는과제를만드는것도필요해보임</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 잠재성이 높지만 위험성도 높은 경우, 연구 개발자에게 충분한 연구비 제공과 자유로운 연구 개발 환경 조성이 필수이다. 위험성이 낮은 경우, 과감한 투자가 필요하다. 좀더 구체적으로, 연구 개발 생태계 조성이 필요하다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실패하더라도 성공 시 파급력이 높은 혁신성 있는 기술개발 지원 필요</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신청자 위주의 과제 주제 제안뿐 아니라 산학연 전문가를 통한 도전 과제 발굴도 필요함.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 혁신성이 높은 기술은 연구자 중심으로 탐색, 범용성이 높은 기술은 수요자 요구를 반영하여 발굴, 파급성이 높은 신기술을 개발하기 위하여는 다학제간 협업이 필수적인 분야의 기술 개발을 우선</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구자들의 아이디어를 수시로 접수, 상시평가, 제안서류 최소화로 제안절차 간소화</li> </ul>