

2019. 11

# 2019~2023 국가재정운용계획

## R&D 분야 보고서



1:00 1:30 2:00 2:30 3:00 3:30 4:00 4:30

**2019~2023 국가재정운용계획**

---

**- R&D 분야 보고서 -**

**2019. 11**

**국가재정운용계획**

**R&D 분과위원회**



## R&D 분과위원회

분과위원장 기획재정부: 양충모 경제예산심의관

한국과학기술기획평가원: 황지호 재정투자분석본부장

분과위원 (사)한국에너지기술방재연구원: 정진엽 원장

한국개발연구원: 한재필 지식경제부 부연구위원

과학기술정책연구원: 이민형 제도혁신연구단 선임연구위원

부경대학교: 강인필 기계설계공학과 부교수

국회미래연구원: 김유빈 연구위원

경희대학교: 윤지웅 행정학과 교수

한국연구재단: 최태진 학술진흥본부 산학협력실장

서울여자대학교: 노용환 경제학과 교수

가천대학교: 김유숙 창업지원단 초빙교수

(주)이디리서치: 서주원 대표

한국산업기술진흥협회: 유지영 정책기획팀장

중소기업연구원: 표한형 연구위원

기획재정부: 장보영 연구개발예산과장

과학기술정보통신부: 최도영 연구개발총괄과장

산업통상자원부: 김대자 산업기술정책과장

중소벤처기업부: 김정주 기술개발과장

한국과학기술기획평가원: 한응용 R&D예산정책센터장



# 목 차

## 〈제1부〉 2019~2023년 R&D 분야 재정운용 방향

제1장 2019~2023년 R&D 분야 재정운용 방향 .....	6
제1절 R&D 분야 재정투자 평가 .....	6
1. 재정투자의 현황과 추이 .....	6
2. 재정투자의 성과와 한계 .....	8
제2절 R&D 분야 정책 환경 변화 및 전망 .....	14
1. 사회경제적 환경 변화 및 전망 .....	14
2. 재정운용 환경 변화 및 전망 .....	17
제3절 R&D 분야 2019~2023년 재정운용 방향 .....	19
1. 기본 방향 .....	19
2. 부문별 재정투자 방향 .....	21
제4절 R&D 분야 지출구조 개편 방향 .....	26
1. R&R 기반 출연(연) 지원 강화 .....	26
2. 일몰사업 관리 혁신제도 운영 .....	27
3. 연구자 중심 지원체계 구축을 위한 통합적 제도 정비 .....	28
4. 패키지형 R&D 투자플랫폼 고도화 .....	28
5. 중소기업 R&D 지원의 전략성 제고 .....	29
6. 정부 인력양성 R&D 지원의 체계화 .....	30
참고문헌 .....	31

## 〈제2부〉 R&D 분야 중점 검토과제

제1장 혁신·도전형 R&D 지원체계 구축방안 .....	35
제1절 검토 배경 .....	35
제2절 국내외 혁신·도전형 R&D 정책 및 사업 추진 현황 .....	36
1. 우리나라 정책 및 사업 현황 .....	36
2. 해외 주요국 혁신·도전형 R&D 추진 사례 .....	59

3. 시사점 .....	70
제3절 쟁점 이슈 .....	73
1. 혁신·도전형 R&D를 위한 기획·관리 시스템 미흡 .....	74
2. 도전적 R&D를 위한 예산 운영의 유연성 및 안정성 미흡 .....	75
제4절 혁신·도전형 R&D 지원체제 구축을 위한 정책 제언 .....	77
1. 기본 방향 .....	77
2. 정책 제언 .....	79
참고문헌 .....	86
제2장 중소기업 R&D 투자전략 고도화 방안 .....	88
제1절 검토배경 .....	88
1. 논의의 필요성 .....	88
2. 우리나라 경제에서의 중소기업 .....	89
제2절 중소기업 R&D 국내외 동향 .....	92
1. 중소기업 R&D의 현주소 .....	92
2. 중소기업 R&D 투자 추이 .....	94
3. 우리나라 중소기업 R&D 정책 동향 .....	97
4. 주요국 정책 동향 .....	98
제3절 쟁점사항 및 주요 이슈 .....	103
1. 기존 중소기업 R&D 지원방식의 한계 .....	103
2. R&D 전 주기에 걸친 유기적 지원을 통한 성공사례 창출 미흡 .....	106
3. 예산 관리·집행 체계의 효율성 지속 제고 필요 .....	108
제4절 중소기업 R&D 투자전략 고도화를 위한 정책제언 .....	109
1. 우수기술기업군 지원 .....	111
2. 기술역량강화군 지원 .....	112
3. 예산 관리·집행체계 효율성 제고 방안 .....	113
제5절 결론 .....	114
참고문헌 .....	117

## 표 목 차

### 〈제1부〉 2019~2023년 R&D 분야 재정운용 방향

〈표 1-1〉 2019년도 정부 R&D 중점 투자분야 및 방향 .....	7
〈표 1-2〉 국내 등록 특허 실적 수준 비교(2013~2017) .....	10
〈표 1-3〉 정부 R&D 사업화 성과(2013~2017) .....	11
〈표 1-4〉 정부의 혁신성장전략 투자 분야 발표 주요 대책 .....	12
〈표 1-5〉 정부의 중소기업 R&D 지원 규모 추이 .....	13
〈표 1-6〉 13대 주력품목의 2018년 수출증가율(전년대비) .....	14
〈표 1-7〉 2008년과 2018년간 시가총액 상위 10대 기업 비교 .....	15
〈표 1-8〉 국가의 재난대응 체제 및 재난으로부터 안전도에 대한 국민평가 .....	17
〈표 1-9〉 세계 경제성장률 전망 .....	18
〈표 1-10〉 우리나라 국가 채무 추이 .....	18
〈표 1-11〉 지표로 본 5년 후 미래상 .....	26
〈표 1-12〉 일몰사업 관리 혁신 제도 개요 .....	27

### 〈제2부〉 R&D 분야 중점 검토과제

〈표 1-1〉 혁신도약형 R&D사업 주요 내용 .....	37
〈표 1-2〉 국가연구개발 제도 개선방안 주요 내용 .....	39
〈표 1-3〉 경쟁형 R&D 유형 분류 .....	40
〈표 1-4〉 창조경제 실현을 위한 정부 연구개발 시스템 혁신방안 세부내용 .....	40
〈표 1-5〉 혁신도약형(창의적·도전적) R&D 운영 개선(안) 요약 .....	42
〈표 1-6〉 과제 기획/선정/평가/보상 프로세스 혁신방안 세부내용 .....	43
〈표 1-7〉 창의·도전적 연구환경 조성을 위한 차별화된 과제평가체계 세부내용 .....	43
〈표 1-8〉 사람 중심 정부R&D 혁신전략 내 R&D 프로세스 혁신 세부내용 .....	44
〈표 1-9〉 R&D 혁신성·도전성 강화를 위한 정책 추진 현황 .....	45
〈표 1-10〉 다부처 사업 추진 현황 .....	47
〈표 1-11〉 융합연구단 사업유형 .....	48

〈표 1-12〉 융합연구단 지원 방식 및 내용 .....	48
〈표 1-13〉 융합연구단 추진 현황 .....	49
〈표 1-14〉 글로벌프론티어연구단 선정 프로세스 .....	50
〈표 1-15〉 글로벌프론티어연구단 사업개념 및 추진전략 .....	51
〈표 1-16〉 국가전략프로젝트 사업단장 선정기준 .....	52
〈표 1-17〉 국가전략프로젝트 사업단장 선정절차 .....	53
〈표 1-18〉 국가전략프로젝트 사업단 주요 특징 .....	54
〈표 1-19〉 미래도전기술의 적합성 판단 기준 .....	57
〈표 1-20〉 미래도전기술개발사업 성실수행 평가기준 및 세부지표 .....	57
〈표 1-21〉 R&D 혁신성·도전성 강화를 위한 사업 추진 현황 .....	58
〈표 1-22〉 하일마이어 질문(Heilmeier Catechism) .....	62
〈표 1-23〉 DARPA의 사업공고의 종류와 목적 .....	62
〈표 1-24〉 DARPA의 자금지원 유형(Award Instrument Type) .....	63
〈표 1-25〉 Go/No-Go 평가결과 유형 .....	64
〈표 1-26〉 ImPACT의 PM 평가 기준 .....	69
〈표 1-27〉 감사 개선을 위한 연구자 의견 .....	77
〈표 1-28〉 혁신·도전형 R&D사업의 주요 특징(예시) .....	80
〈표 2-1〉 한국 중소기업의 경제기여도 .....	90
〈표 2-2〉 기업부설연구소 설립 추이 .....	93
〈표 2-3〉 기업의 R&D 투자 추이 .....	93
〈표 2-4〉 매출액과 R&D 투자 집약도를 기준으로 구분한 중소기업 그룹 .....	94
〈표 2-5〉 자본금 규모별·용도별 연구개발비 현황(2017년) .....	94
〈표 2-6〉 수혜기업 매출액-업력에 따른 정부투자연구비 분포 .....	96
〈표 2-7〉 최근 5년간 기술분야별 지원과제 현황 .....	96
〈표 2-8〉 EU 기업지원 프로그램 .....	100
〈표 2-9〉 중국의 기업 연구개발 지원 세수우대정책 .....	101
〈표 2-10〉 중국 정부유도기금의 발전 현황 .....	101
〈표 2-11〉 국가핵심계획 프로젝트 지원 프로그램 .....	102
〈표 2-12〉 주요국 중소기업 R&D 지원정책 비교 .....	103
〈표 2-13〉 중소벤처기업부 연구개발사업의 과제공모형태 현황 및 예산(예산요구서 기준) .....	104

〈표 2-14〉 최근 5년간 중소기업 R&D 기술개발 성공률 및 사업화 성공률 .....	106
〈표 2-15〉 사업화 지원을 위한 정부 R&D 사업(일부, 예시) 현황 .....	107
〈표 2-16〉 산업활동과 연구개발 비교 .....	107
〈표 2-17〉 민간투자 연계를 위한 기존 사업 예시 .....	112
〈표 2-18〉 우수기술기업군-기술역량강화군 비교 .....	115

## 그림 목 차

### 〈제1부〉 2019~2023년 R&D 분야 재정운용 방향

[그림 1-1] 정부 R&D 예산 추이(2005~2019) .....	6
[그림 1-2] 정부 R&D SCI(E) 논문성과(2013~2017) .....	8
[그림 1-3] 정부 R&D SCI(E) 논문 1건당 피인용 수(2013~2017) .....	9
[그림 1-4] 정부 R&D 국내 특허 등록 실적(2013~2017) .....	9
[그림 1-5] 정부 R&D 해외 특허 실적(2013~2017) .....	10
[그림 1-6] 8대 선도사업 예산 반영현황 .....	12
[그림 1-7] 연령대별 인구구조 및 노령화 지수 .....	15
[그림 1-8] 생산가능인구(15~64세)의 고용률 추이 .....	16
[그림 1-9] 사회 전반에 대한 국민의 안전 체감도 조사 결과 .....	17
[그림 1-10] R&D 분야 2019~2023년 재정운용 방향 .....	21
[그림 1-11] R&D PIE 기반 예산심의절차 .....	29
[그림 1-12] 부처별 R&D 인력양성 사업 체계화·구조화 예시 .....	30

### 〈제2부〉 R&D 분야 중점 검토과제

[그림 1-1] 혁신도약형 R&D사업의 구조개편 방향 .....	41
[그림 1-2] 다부처공동기획사업 추진체계 .....	46
[그림 1-3] 융합연구단 지원 절차 및 신청 방법 .....	49
[그림 1-4] 9대 국가전략 프로젝트 .....	52
[그림 1-5] 인공지능 R&D 그랜드 챌린지 운영 절차 .....	54
[그림 1-6] 미래도전기술개발사업의 비전 .....	55
[그림 1-7] 미래도전기술개발사업의 PM기획사업 추진 체계 .....	56
[그림 1-8] DARPA 조직도 .....	59
[그림 1-9] DARPA 중점영역(DARPA-hard niche) .....	60
[그림 1-10] DARPA의 단계별 과제 수행 과정 .....	65
[그림 1-11] 일본 SIP와 ImPACT 중단기 공정표 .....	67

[그림 1-12] ImPACT 추진체계 .....	68
[그림 1-13] 임무 지향적 R&D 기획 관리 방식(예시) .....	81
[그림 1-14] 목표 변경 및 연동 기획을 통한 위험 관리 체계(예시) .....	81
[그림 1-15] 테스트베드 핵심주체 및 R&D 사업 추진체계(예시) .....	83
[그림 2-1] 주요 부처의 기초연구·응용연구·개발연구 비중 .....	95
[그림 2-2] 미국 SBIR 지원 기술분야 .....	105
[그림 2-3] KOSBIR 지원 기술분야 .....	105
[그림 2-4] 중소기업 수행과제의 연구비 규모별 과제 수 추이 .....	108
[그림 2-5] 기업연구소 역량성장진단 및 활용(예시, 안) .....	110



**제 1 부**

**2019 ~ 2023년 R&D 분야  
재정운용 방향**



## < 2019~2023년 R&D 분야 재정운용 방향(요약) >

### □ R&D 분야 재정투자 평가

- (투자) '19년 정부 R&D 투자 규모는 전년 대비 4.4% 증가한 20.5조원으로 처음으로 정부 R&D 20조원 시대에 진입
  - 혁신성장 분야 정책적 기틀을 마련하고 플랫폼 경제와 선도사업에 지속 투자
  - 연구자 주도 기초연구 투자 확대 및 중소기업 전용 R&D 지원 강화
    - \* 연구자 주도 기초연구: 1.3조원('17) → 1.7조원('19)
    - \* 중소기업 전용 R&D: 1.1조원('17) → 1.7조원('19)
  - 창의적 연구환경 조성을 위해 연구자 주도 기초연구에 투자를 확대하고 사람 중심 연구생태계 구축 지원을 강화
  - 자연재해·사회재난을 적기에 대처하고 저출산·고령화 등 국가적 중장기 위기 극복을 위한 R&D에 중점 지원
- (한계) 정부 R&D 20조원 시대를 맞아 재정지원 전략성을 제고하고 재정건전성을 더욱 공고히 할 필요
  - 그간 마련한 정책 기틀을 토대로 국민 체감형 성과의 본격 창출을 위해 혁신성장 분야에 전략적 투자를 더욱 강화할 필요
  - 정부 R&D 투자 대비 혁신적 성과 창출이 아직 미흡
  - 과학기술 인력양성을 위한 정부 지원의 전략성 부족
  - 중소기업 전용 R&D 확대에 맞추어 중소벤처기업 대상 정부 R&D 지원방식의 혁신 필요

### □ R&D 분야 정책환경 변화 및 전망

- 주력산업 구조개혁 지연, 성장잠재력 하락 속에 대외적 무역여건 불확실성 증가
  - 일본의 수출제한 조치 등으로 우리 주력 제품의 수출환경 악화
  - 울산·거제(조선), 군산(자동차) 등이 산업위기대응특별지역으로 지정되는 등 주력 산업 위기로 지역경제 침체
- IoT, AI, 5G, 빅데이터 등 정보통신기술의 급격한 발전으로 다양한 분야에서 플랫폼 비즈니스가 폭발적으로 등장
- 저출산·초고령화는 한층 가속화되고 생산가능인구(15~64세)는 감소하는 반면 생산가능인구의 고용률은 정체
- 빈번하게 발생하는 각종 자연재해, 사회재난, 환경오염 등\*으로 국민적 불안감 상존

- \* 전국적 폭염, 포항 지진, KT 아현지사 화재, 강원도 고성 산불, 강릉 과학단지 수소탱크 폭발, 미세먼지, 미세플라스틱 등

□ R&D 분야 '19~'23년 재정운용 방향

<기본방향>

- ◇ 핵심 소재·부품·장비 산업 자립화, AI 사회 전환, 지역경제 활성화 등을 통한 혁신성장 가속화
- ◇ 과학기술역량 확충에 지속 지원
- ◇ 국민행복 증진을 위한 자연재난, 국민건강 등 사회문제 해결 지원 강화
- ◇ 제한된 예산 총량 내에서 투자 전략성과 효율성 제고

○ 중점 부문별 주요 재정투자 방향

중점 부문	주요 재정투자 방향
경제활력 제고	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 혁신성장의 가시적 성과 창출 지원</li> <li>· 지역혁신 역량 제고로 지역경제 활성화</li> <li>· 서비스 R&amp;D 고도화</li> </ul>
과학기술 역량확충	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 혁신역량 확충을 위한 기초 및 혁신연구 지원 확대</li> <li>· 산·학·연 역량 제고를 위한 지원 강화</li> </ul>
행복한 삶 구현	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자연재난·사회문제 적기 대응</li> <li>· R&amp;D를 통한 국민건강 증진</li> </ul>

□ R&D 분야 지출구조 개편 방향

- R&R 기반 출연(연) 지원 강화
  - 출연(연) R&R 이행의 책임성 제고를 위해 R&R 이행실적을 예산 편성과 연계하고 우수 출연(연)에 인센티브 부여
    - 또한, 국가적 난제 해결, 4차 산업혁명 대응 및 혁신성장 분야 등에 공동임무 기반의 출연(연)간 연구협력 체계 마련
- 일몰사업 관리 혁신 제도 운영
  - 미래 대비 역량확충, 국정과제 수행 등 R&D 분야 연구단절 방지 및 장기적 투자를 위한 일몰사업 연장평가 추진
- 연구자 중심 지원체계 구축을 위한 통합적 제도 정비
  - 부처별·사업별 R&D 법률 및 관리 규정 등을 통합한 범부처 R&D 관리 공통규범 마련과 R&D 전 주기에 걸친 연구자 중심적 제도 설계

- 패키지형 R&D 투자플랫폼 고도화
  - 예산편성과정에서 R&D PIE를 활용한 사업예산 심의 강화
    - 투자분석 실시 → 투자필요영역 발굴 → 분야별 협의체를 통한 신규사업 기획 → 예산 지원
- 중소기업 R&D 지원 전략성 제고
  - 중소기업 역량과 부합하도록 정부의 중소기업 R&D 지원구조 체계화
    - 창업 초기단계 기업은 단기·소규모 지원으로 기술개발 역량을 강화하고, 이후 역량 축적 정도에 따라 지원기간과 규모 확대
  - 범부처 차원의 일관적·효율적 중소기업 R&D 정책 추진을 위한 「중소기업 통합 R&D 지원·관리체계」 확립
- 정부 인력양성 R&D 지원 체계화
  - 각 부처에서 산발적으로 추진되는 R&D 인력양성 지원 사업의 예산 체계를 부처별로 단순화·체계화
    - 분야별 R&D 인력양성 지원사업 투자현황을 지원대상과 유형별로 분석하고 인력수급현황을 토대로 투자필요영역을 선별·지원

# 제1장 2019~2023년 R&D 분야 재정운용 방향

박석중·한웅용·황지호(한국과학기술기획평가원)<sup>1)</sup>

## 제1절 R&D 분야 재정투자 평가

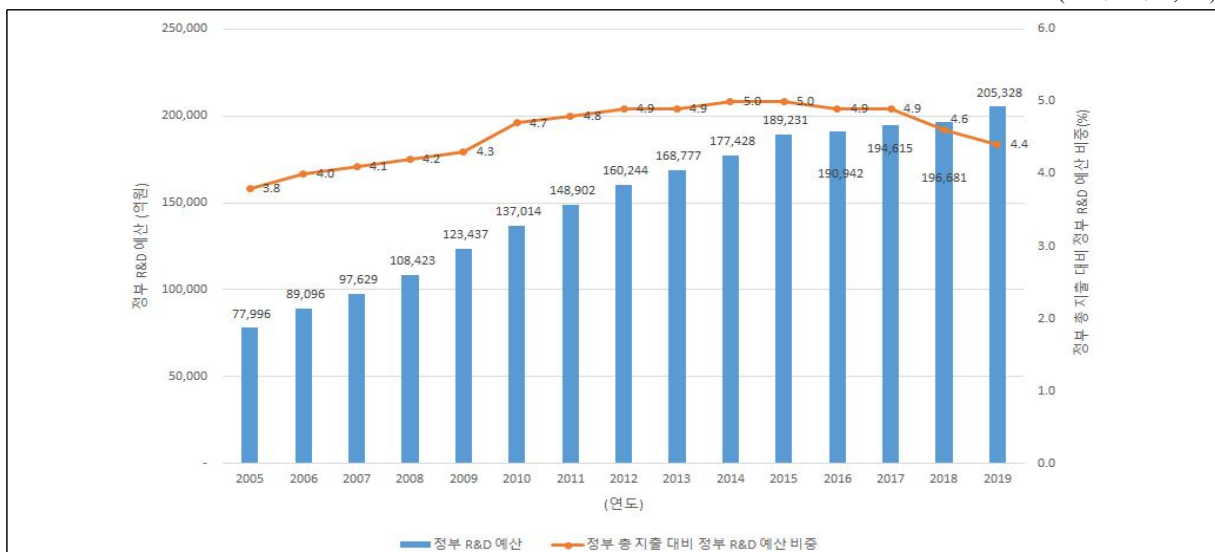
### 1. 재정투자의 현황과 추이

#### 가. 정부 R&D 투자 현황

2019년 정부 R&D 예산 규모는 전년 대비 4.4% 증가한 20.5조원이며 정부예산(통합재정) 대비 4.67%에 해당한다. 최근 정부 R&D 예산의 전년 대비 증가율이 1% 내외인 점을 감안하면 2019년 예산이 전년보다 4.4% 증가해 최초로 총규모 20조원 시대로 접어든 점은 괄목할 만하다. 하지만 정부 총지출에서 차지하는 비중은 2019년에 4.4%로 2016년 이후 지속적으로 감소하는 추세이다.

[그림 1-1] 정부 R&D 예산 추이(2005~2019)

(단위: 억원, %)



자료: 한웅용·김주일(2019), 『2019년도 정부연구개발예산 현황분석』

1) 본장은 정진엽 원장(분과장), 한재필 부연구위원의 자문을 받아 집필하였음.

정부는 2019년에 사람 중심의 국가 R&D 투자 강화를 목표로 4대 분야 12대 중점 분야에 중점 투자하였다. 창의적인 연구환경을 조성하기 위해 연구자가 주도하는 기초연구에 정부 예산을 확대하고 사람이 중심이 되는 연구생태계 구축에 지원을 강화하였다. 공공성·범용성 기술개발을 지원하는 한편 규제개선과 연계하여 R&D에 투자하고자 하였다. 국민이 체감하는 삶의 질 향상을 목적으로 지진, 산불 등 자연재해·사회재난에 대응력을 높이기 위한 R&D 투자를 확대하고 미세먼지 등의 원인규명-문제해결을 위한 R&D 지원을 늘리는 한편 기후변화, 저출산·고령화 등 국가적 중장기 위기 극복을 위한 R&D에 투자의 중점을 두었다. 혁신성장을 가속화하기 위해 5G 등 기초·핵심기반기술과 융합기술 등 미래 원천기술을 중심으로 선도형 R&D에 투자를 확대하고 혁신성장의 중추인 중소기업 전용 R&D에도 지원을 아끼지 않았다. 특히, 2018년 8월에 「혁신성장 전략투자 방향」을 발표한 이후, 플랫폼 경제와 선도사업에도 투자를 강화하였다. 과학기술기반의 고급일자리를 창출하는 차원에서 미래 성장 유망 분야 혁신인재 1만명 양성을 천명하고 이를 위한 과감한 투자를 실행하고 있다.

〈표 1-1〉 2019년도 정부 R&D 중점 투자분야 및 방향

분야	중점 투자방향
창의적인 연구환경 조성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 연구자 주도 기초연구</li> <li>· 사람 중심 연구생태계 조성</li> <li>· 공공수요 및 규제개선 연계</li> </ul>
국민이 체감하는 삶의 질 향상	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 예방 중심의 재난·재해 R&amp;D</li> <li>· 국민건강 및 생활편익 증진</li> <li>· 사회적 지속가능성 확보</li> </ul>
미래를 준비하는 혁신성장 가속화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 4차 산업혁명 대응 R&amp;D</li> <li>· 신시장·신산업 R&amp;D</li> <li>· 산업경쟁력 제고 R&amp;D</li> </ul>
과학기술 기반 고급 일자리 창출	<ul style="list-style-type: none"> <li>· R&amp;D 일자리 생태계 구축</li> <li>· 신기술·신서비스 일자리 창출</li> <li>· 미래대비 창의·융합형 인재양성</li> </ul>

자료: 국가과학기술심의회(2018), 「2019년도 정부연구개발 투자방향 및 기준」

이에 따라 연구자 주도 기초연구 예산이 2017년 1.3조원에서 2019년 1.7조원으로 30.8% 증가하였다. 그리고 중소기업 경쟁력 강화를 위한 전용 R&D가 2017년 1.1조원에서 2019년 1.7조원으로 54.5% 확대되었다.

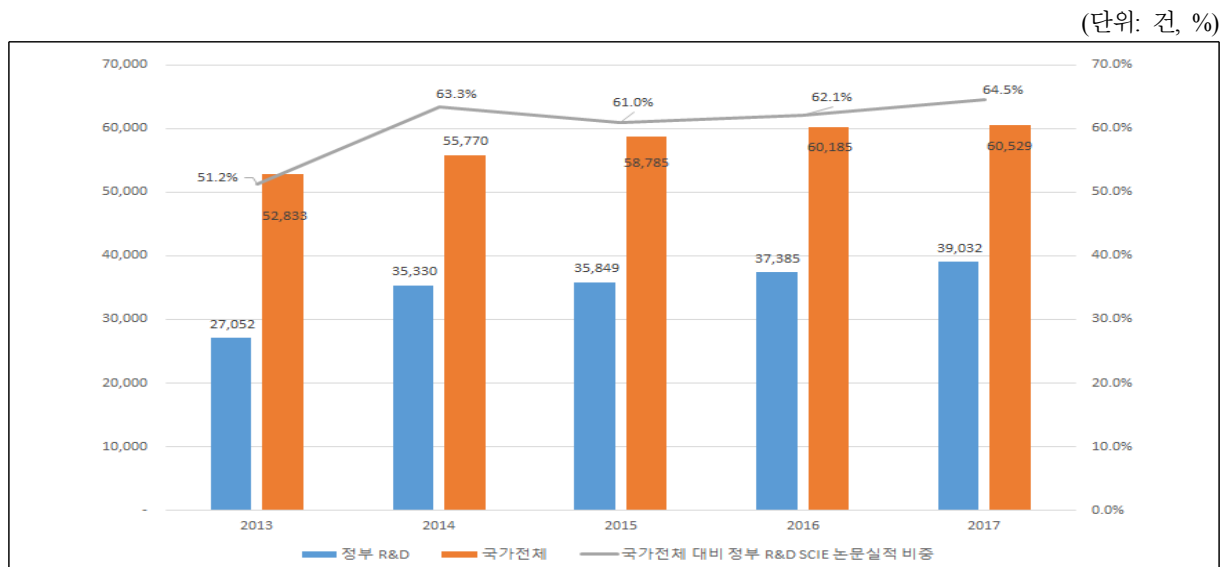
## 2. 재정투자의 성과와 한계

### 가. 정부 R&D 투자의 성과

정부 R&D 투자에 따라 논문, 특허, 사업화 등 주요 과학적, 기술적, 경제적 성과도 그 규모가 계속 확대되고 있다.

정부 R&D의 과학적 성과인 SCI(E) 논문 산출은 매년 꾸준히 증가하고 있다. 최근 5년(2013~2017)간 정부 R&D를 통한 SCI(E) 논문 성과의 연평균 증가율은 9.6%로 같은 기간 우리나라 전체 SCI(E) 논문 성과의 연평균 증가율 3.46%보다 2배 이상 높다. 그리고 2017년에 정부지원을 통한 SCI(E) 논문 산출은 국가 전체의 64.5%를 차지하여 2015년 이후 증가 일변도를 보여주고 있다. 2017년도 기준으로 정부 R&D 투자가 국가 전체 R&D 투자의 24.7%임을 고려할 때 민간 R&D를 보완하는 차원에서 추진하는 정부의 기초·원천연구결과가 논문 형태로 많이 산출된다고 할 수 있다.

[그림 1-2] 정부 R&D SCI(E) 논문성과(2013~2017)

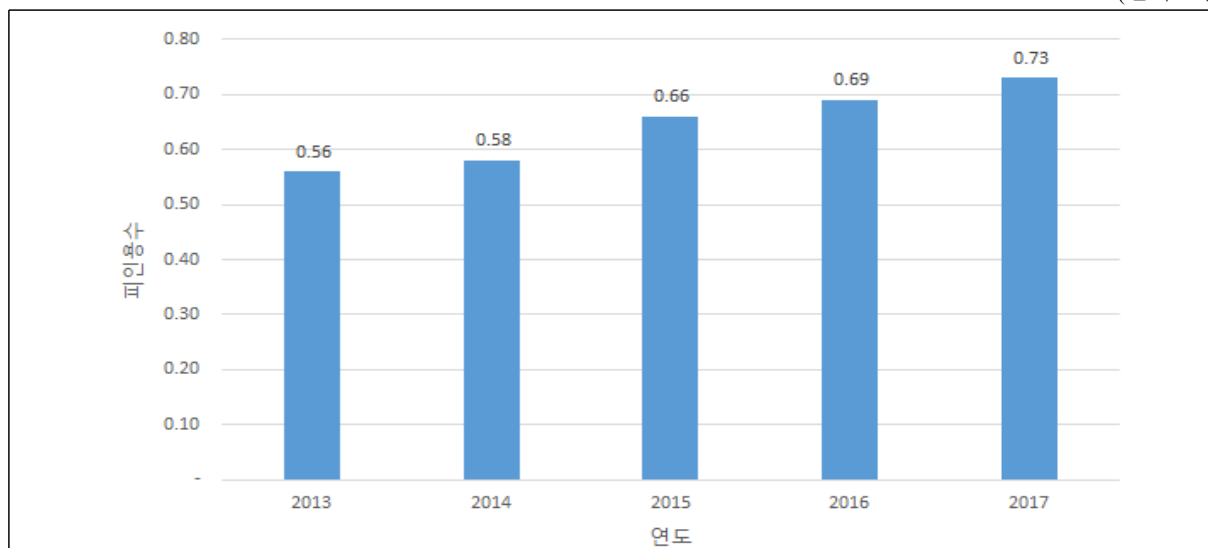


자료: 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원(2019), 『2017년 국가연구개발사업 성과분석 보고서』

정부 R&D를 통해 생산된 SCI(E) 논문은 양적 증가와 더불어 질적 수준도 점차 높아지는 추세이다. 정부 R&D에 의해 산출된 SCI(E) 논문 1편당 피인용 수는 2017년에 0.73회로 최근 5년(2013~2017) 동안에 지속적으로 상승하고 있음을 알 수 있다.

[그림 1-3] 정부 R&amp;D SCI(E) 논문 1건당 피인용 수(2013~2017)

(단위: 회)

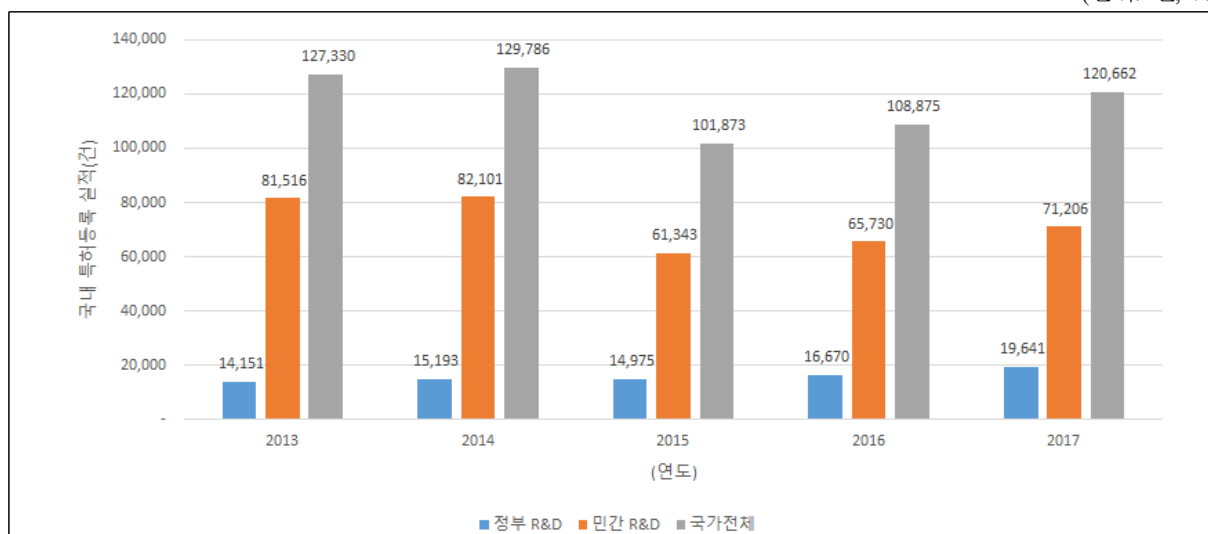


자료: 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원(2019), 『2017년 국가연구개발사업 성과분석 보고서』

기술적 성과인 정부 R&D에 의한 국내 특허 등록 실적을 보면 2017년에는 국가 전체 특허 등록의 16.3%에 해당하는 19,641건으로 나타났다. 정부 R&D에 의한 국내 특허 등록 실적의 최근 5년(2013~2017)간 연평균 증가율은 8.54%이다. 한편 민간 R&D에 의한 국내 특허 등록이 2016년 이후 상승세로 돌아서면서 최근에 국가 전체 특허 등록 건수도 함께 증가하고 있다. 하지만 아직 2014년 수준을 회복하지는 못하고 있다.

[그림 1-4] 정부 R&amp;D 국내 특허 등록 실적(2013~2017)

(단위: 건, %)



자료: 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원(2019), 『2017년 국가연구개발사업 성과분석 보고서』

정부 R&D에 의한 국내 등록 특허의 질적 수준은 민간 R&D나 외국인 R&D에 의한 국내 등록 특허에 비해 낮은 것으로 나타났다. SMART 우수특허 비율과 삼극특허 비율 모두 외국인, 민간 R&D, 정부 R&D 순으로 비율이 높은 것으로 나타났다.

〈표 1-2〉 국내 등록 특허 질적 수준 비교(2013~2017)

(단위: %)

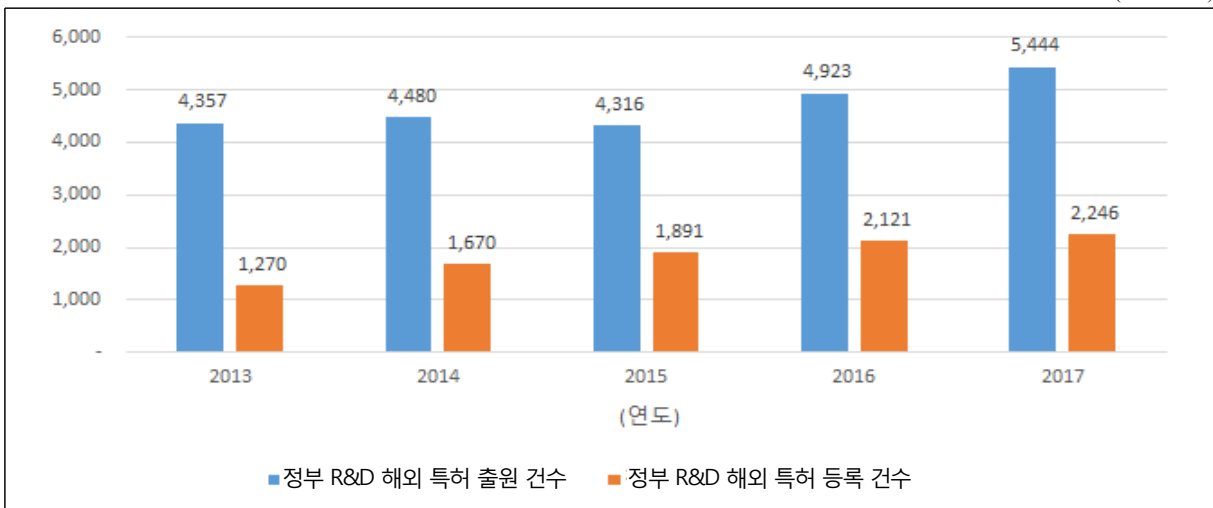
구분	SMART 우수특허 비율	삼극특허비율
정부 R&D	5.4	1.0
민간 R&D	7.9	1.9
외국인	65.3	57.5

주: 1. SMART 우수특허비율은 특허청과 한국발명진흥회에서 개발한 특허등급평가시스템(SMART)에 따라 평가하여 전체 특허 중 3등급(전체 9등급 중) 이내에 드는 특허 비율로 산정  
 2. 삼극특허: 국가별 특허건수 비교를 위해 OECD가 개발한 지표로 USPTO(미국 특허청), EPO(유럽 특허청), JPO(일본 특허청)에 모두 등록된 특허를 말함  
 자료: 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원(2019), 『2017년 국가연구개발사업 성과분석 보고서』

그리고 정부 R&D로부터 산출된 2017년 해외 특허 출원 및 등록 실적은 각각 5,444건, 2,246건이다. 최근 5년(2013~2017)간 추이를 살펴보면 연평균 증가율이 특허 출원의 경우 5.73%, 특허 등록의 경우 15.32%로 특허 출원에 비해 특허 등록 건수의 증가세가 더 가파르다.

[그림 1-5] 정부 R&D 해외 특허 실적(2013~2017)

(단위: 건)



자료: 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원(2019), 『2017년 국가연구개발사업성과분석 보고서』

정부 R&D의 경제적 성과인 사업화 성과는 2017년에 32,994건이며 최근 5년(2013~2017)간 연평균 증가율은 17.5%로 확대되는 추세다. 세부적으로 살펴보면 2017년에는 전년보다

사업화에서 창업이 차지하는 비중이 2.0%에서 5.1%로 확대된 것이 큰 특징이다. 2017년의 경우 전체 사업화에서 기술보유자가 직접 사업화하는 비중이 87.9%, 기술이전을 하는 비중이 12.1%로 기술보유자는 타인에게 보유 기술을 이전하기보다 직접 사업화를 선택하였다. 그리고 사업화 방식 중에서 기존업체에서 상품화하는 비중이 76.4%로 가장 높게 나타나 정부 R&D를 통한 사업화는 기존업체가 신상품을 개발하는 데 주로 활용되는 것으로 보인다.

〈표 1-3〉 정부 R&D 사업화 성과(2013~2017)

(단위: 건)

구분		2013	2014	2015	2016	2017
기술보유자의 직접사업화	창업	996	1,633	1,363	513	1,321
	기존업체에서 상품화	8,196	14,150	12,327	22,041	23,995
	기존업체에서 공정개선	2,210	2,433	2,297	2,026	3,701
	소계	13,145	18,216	15,987	24,581	29,017
기술이전	창업	110	151	480	45	357
	기존업체에서 상품화	1,277	699	1,138	1,543	1,223
	기존업체에서 공정개선	2,526	2,139	2,483	1,857	2,397
	소계	3,913	2,989	4,101	3,450	3,977
합계		17,328	21,205	20,088	28,025	32,994

자료: 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원(2019), 『2017년 국가연구개발사업 성과분석 보고서』

## 나. 정부 R&D 투자의 한계

정부 R&D 예산이 2019년에 처음으로 20조원을 돌파하였고 투입 증가에 비례하여 1차적 R&D 성과인 논문, 특허, 사업화 실적도 계속 확대되고 있다. 하지만 4차 산업혁명 시대에 과학기술이 혁신성장을 선도하고 사회문제 해결을 통해 국민의 삶의 질 개선에 일조하기 위해서는 정부 R&D 재정지원의 전략성을 높이는 한편 재정건전성도 더욱 공고히 할 필요가 있다.

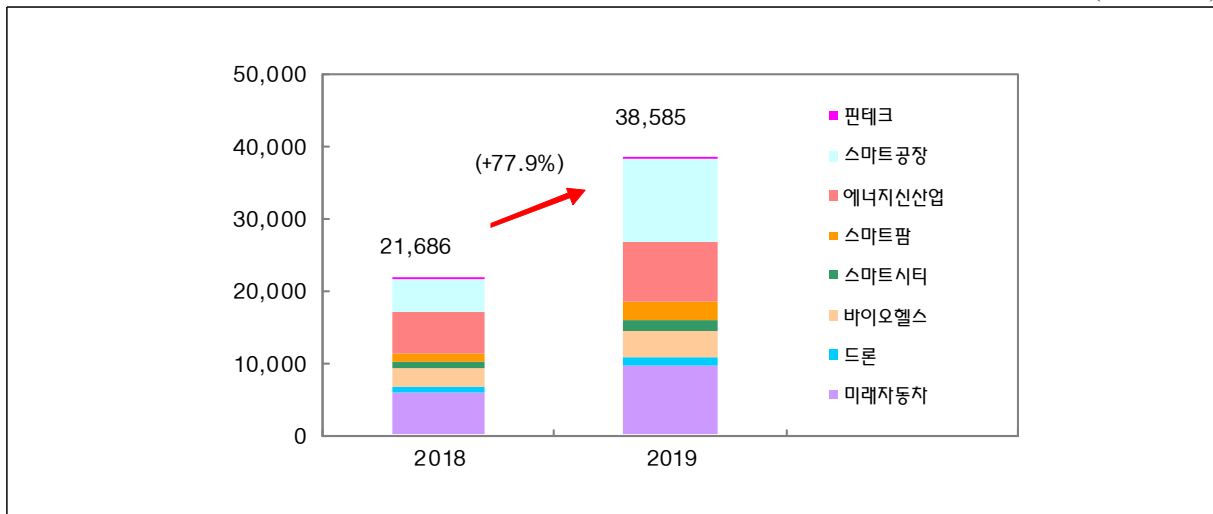
첫째, 2018년에 마련한 정책 기틀을 토대로 국민이 체감할 수 있는 본격적인 성과 창출을 위해 2019년 이후에는 혁신성장 분야에 전략적 투자를 더욱 강화할 필요가 있다. 정부는 우리 경제의 약화된 성장잠재력을 확충하고 경제의 구조적 문제 해결을 위한 돌파구로 혁신성장을 천명하였다. 그리고 혁신성장을 위한 구체적 방안으로 플랫폼 경제 구현을 위한 전략투자 분야와 8대 선도사업을 채택하고 관련 계획 발표 및 이행, 재정 투자확대 등 분야별 육성을 위한 정책방향을 수립하고 성장 기반을 마련하고 있다.

〈표 1-4〉 정부의 혁신성장전략 투자 분야 발표 주요 대책

구 분	주요대책
수소경제	수소경제 활성화 로드맵('19.1)
인공지능·데이터	데이터·AI경제 활성화 계획('19~'23년) ('19.1)
5G	혁신성장 실현을 위한 5G+ 전략('19.4)
스마트공장	스마트 제조혁신전략('18.12)
바이오헬스	의료기기 규제혁신·산업육성 방안('18.7)
핀테크	핀테크 혁신 활성화 방안('18.3)
미래자동차	미래차 산업 발전전략('18.2)
스마트시티	스마트시티 추진전략('18.1)
스마트팜	스마트팜 확산방안('18.4)
에너지신산업	재생에너지 3020 이행계획('17.12)
드론	드론산업 기반 구축방안('17.12)

[그림 1-6] 8대 선도사업 예산 반영현황

(단위: 억원)



자료: 관계부처 합동(2019), 「8대 핵심 선도사업 세부추진계획」

향후에는 그간 수립된 정책 기반 위에 국민들이 체감할 수 있는 성과를 창출하는 데 역량을 집중해야 한다. 선도사업과 플랫폼(데이터·AI 등)을 연계하여 혁신을 가속화할 필요가 있다. 선도사업 분야별로 재정 투자에만 그치지 말고, 규제 샌드박스 적용 등 규제완화와 재정 지원을 패키지로 지원하여 실질적인 사업화 추진이 필요하다. 그리고 2019년 4월에 5G가 상용화되면서 혁신성장을 위한 공공수요 창출과 민간참여 확대를 유인하기 위한 투자 수요가 부상하고 있다. 따라서 5G 기반 서비스에 대한 적극적 투자로 관련 시장의 조기

활성화를 선도하고 5G와의 융합을 적극적으로 지원함으로써 기존 산업의 혁신 및 생산성 제고를 활성화할 필요가 있다.

둘째, 정부의 노력에도 불구하고 혁신적 성과 창출이 아직 미흡하다는 것이 중론이다. 앞서 살펴본 것처럼 정부 R&D 투자가 20조원 시대에 접어들고 이에 따라 논문과 특허 등 양적 성과도 확대되고 있지만 질적 성과의 수준이 아직 부족하다. 예를 들어, 우리나라 SCI 급 논문 산출 실적은 2016년 세계 12위이나 5년 주기별(2012~2016) 논문 1편당 피인용 횟수는 논문 수 상위 50개 국가 중 33위 수준이다. 그리고 미국·일본·EU 삼극특허 수는 OECD 회원국 중 5위를 차지하고 있으나 기술무역수지는 2016년 41.5억달러로 적자를 보고 있다(국가과학기술자문회의, 2018).

셋째, 과학기술 인력양성을 위한 정부 지원의 전략성을 제고할 필요가 있다. 정부 R&D 인력양성 지원은 2019년 예산 기준으로 총 9개 부처 82개 세부·내역사업에 1조원을 상회한다(과학기술관계장관회의, 2019). 하지만 분야별로 투자현황을 분석하기 어려울 만큼 산재하여 지원되는 구조이다 보니 투자의 공백·중복영역 파악을 통한 전략적 투자가 힘들고 정부의 지원이 적시적소의 인력공급으로 연결되지 못하는 실정이다. 특히 4차 산업혁명 대응, 혁신성장 분야 등에 인력수요가 향후 급증할 것으로 예측되는 상황에서 정부 R&D 인력양성사업 현황을 체계적으로 분석하여 공백 영역이나 전략 분야에 체계적으로 지원하는 것이 필요하다.

넷째, 중소·벤처기업이 혁신성장의 주축이 될 수 있도록 정부의 중소기업 R&D 지원을 혁신할 필요가 있다. 현 정부는 경제성장 패러다임을 대기업 중심에서 중소·벤처기업 중심으로 전환하는 데 정책의 방점을 찍고 중소기업 전용 R&D 2배 확대, 지원규모·지원기간 확대를 국정과제로 내세우는 등 중소기업에 전폭적 지원을 하고 있다. 이에 따라 중소기업 R&D 규모도 해마다 늘어나는 추세다(관계부처 합동, 2018).

〈표 1-5〉 정부의 중소기업 R&D 지원 규모 추이

2011	2013	2015	2017	2019
4,643억원	6,341억원	7,586억원	1.1조원	1.7조원

자료: 관계부처 합동(2018), 「중소기업의 혁신과 성장지원을 위한 중소기업 R&D 혁신방안」을 보완

하지만 공급자 중심의 뿌려주기 방식 지원, 민간투자와의 단절, 사업화 성공률 저조 등 비효율적인 중소기업 R&D 투자로 중소기업의 생산성은 낮고, 기술무역수지도 적자가 계속되는 등 중소기업 R&D 지원의 효과가 미미하다는 지적이다. 중소·벤처기업이 혁신성장의 첨병이 될 수 있도록 정부의 중소기업 R&D 지원의 전략성을 제고해야 한다.

## 제2절 R&D 분야 정책 환경 변화 및 전망

### 1. 사회경제적 환경 변화 및 전망

우리 경제는 산업 구조개혁이 지연되고 성장잠재력이 계속 하락하며 조선, 자동차 등 주력업종 경쟁력이 약화되고 있다. 2018년 우리나라 수출은 전년 대비 5.5% 증가하여 역사상 처음으로 6,000억달러를 돌파하였다. 하지만 2018년에 13대 주력품목 가운데 7대 품목은 전년보다 수출이 감소하는 등 반도체를 제외한 수출 증가율은 0.6%로 2018년 수출 호황은 반도체가 견인한 소위 ‘반도체 착시효과’ 때문으로 분석되고 있다. 더욱이 2019년 7월 4일부터 일본 정부가 반도체 제조 등에 필요한 핵심 품목의 한국에 대한 수출제한 조치를 취하는 등 대외적 불확실성도 커지고 있다.

〈표 1-6〉 13대 주력품목의 2018년 수출증가율(전년 대비)

(단위: %)

석유제품	반도체	컴퓨터	석유화학	일반기계	섬유	
33.5	29.4	17.2	12.0	10.2	2.5	
차 부품	철강	자동차	디스플레이	가전	무선 통신기기	선박
△0.1	△0.6	△1.9	△9.9	△18.3	△22.6	△49.6

자료 : 산업통상자원부(2019), 「2018년(연간, 12월) 수출입 동향(2019. 1. 1.)」, 보도자료

주력산업 위기는 울산·거제(조선), 군산(자동차) 등이 산업위기대응특별지역으로 지정되는 등 지역경제 침체로 이어지고 있다. 주력산업을 대체할 신성장동력을 찾기 위해 정부는 혁신성장 분야를 선정하여 집중적으로 지원하고 있지만 아직 현장에서 체감할 만한 성과가 부족한 것이 현실이다.

IoT, AI, 5G, 빅데이터 등 정보통신기술의 급격한 발전으로 시장에서 공급과 수요를 매개하는 비용이 줄어들면서 운수, 소매, 여행, 유통, 커뮤니케이션 등 다양한 분야에서 플랫폼 비즈니스가 폭발적으로 등장하고 있다. 공급 측면에서는 정보기술 덕택에 플랫폼을 구축하고 크게 확장하는 작업이 한층 단순하고 저렴하게 되면서 다양한 분야에서 플랫폼이 등장할 여건이 마련되었고, 수요 측면에서는 통신망 진화, 모바일 기기 확산 등으로 플랫폼 참여자의 종류와 규모가 대폭 확대되면서 플랫폼 비즈니스의 성장 기회는 더 커지고 있다. 이에 따라 과거에 불가능하던 기업 간, 개인 간 협업과 상호작용이 가능해지고 플랫폼의 범위, 속도, 편의성, 효율성이 크게 향상되면서 플랫폼 비즈니스가 부상하고 있는 것이다(황혜정, 2018). 애플, 알파벳, 마이크로소프트 등 세계적 플랫폼 공룡 기업의 약진을 통해 이러한 현상을 확인할 수 있다. 국내에서는 네이버, 카카오 등이 대표적 플랫폼 기업으로 성장하였다.

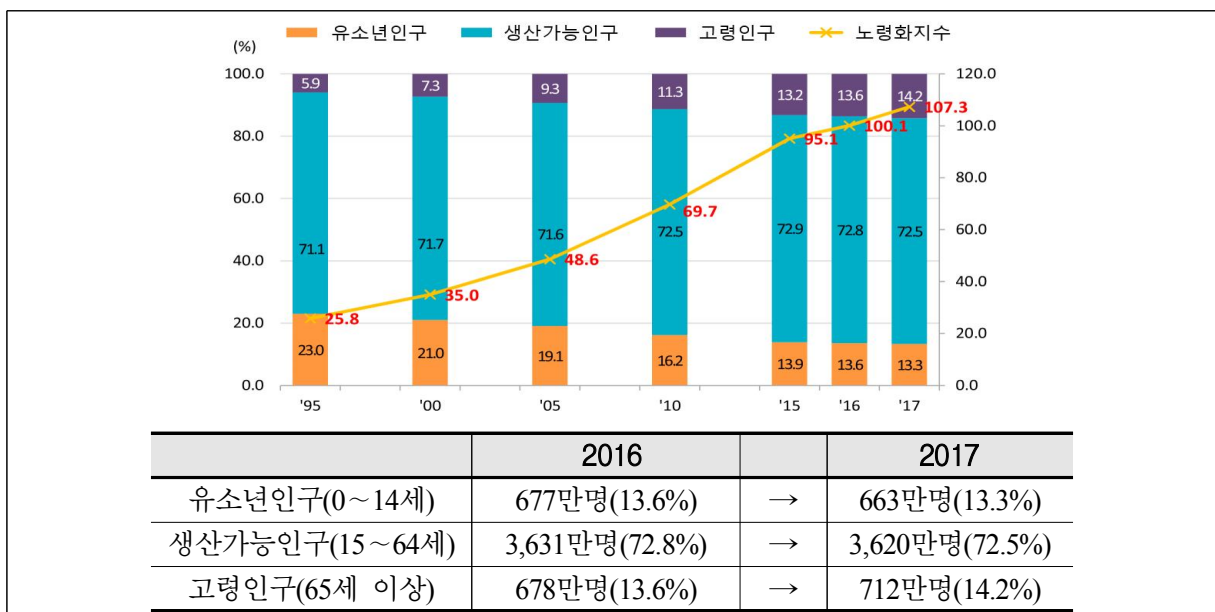
〈표 1-7〉 2008년과 2018년간 시가총액 상위 10대 기업 비교

2008년		2018년	
순위	기업명	순위	기업명
1	페트로차이나	1	애플
2	엑손모빌	2	알파벳
3	GE	3	아마존
4	중국이동통신	4	마이크로소프트
5	마이크로소프트	5	텐센트
6	중국공상은행	6	페이스북
7	페트로브라스	7	버크셔해서웨이
8	로얄더치셀	8	알리바바
9	AT&T	9	JP 모건
10	P&G	10	존슨 & 존슨

자료: 한국경제연구원(2018), 「한국, 글로벌 시총 500대 포함기업 수... 10년간 제자리」(2018. 4. 12.), 보도자료

저출산·초고령화는 한층 가속화되고 생산가능인구는 감소하는 반면 생산가능인구의 고용률은 정체하고 있다. 작년에 발표된 통계청의 2017 인구주택 총조사에 따르면 2017년에 유소년 인구(0~14세)와 생산가능인구(15~64세)는 전년 대비 감소한 반면에 고령인구(65세 이상)는 증가하였으며 특히 생산가능인구는 처음으로 감소로 돌아선 것으로 나타났다. 그리고 2025년에는 우리나라의 65세 이상 인구가 전체의 20%를 넘는 초고령 사회로 진입할 것으로 예상된다.

〈그림 1-7〉 연령대별 인구구조 및 노령화 지수



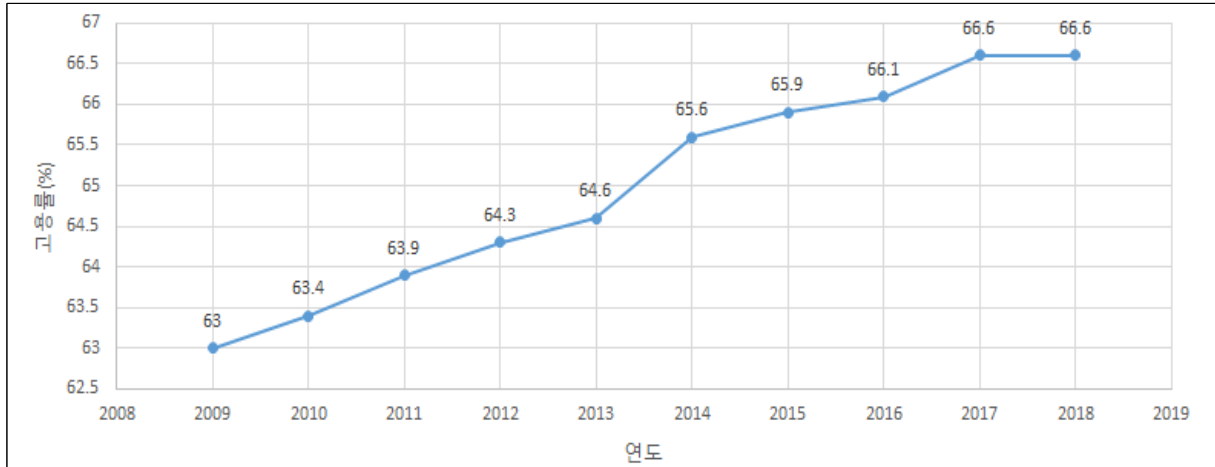
주: 노령화 지수는 유소년인구 100명에 대한 고령인구 비율을 의미

자료: 통계청(2018), 「2017 인구주택총조사(등록센서스 방식 집계결과)」(2018. 8. 27), 보도자료

하지만 생산가능인구의 고용률은 2018년 66.6%로 2009년 이래 최고치이지만 전년과 비교해 보았을 때는 동일한 것으로 나타났다.

[그림 1-8] 생산가능인구(15~64세)의 고용률 추이

(단위: %)



주: 고용률 = (15~64세 취업자 수 ÷ 15~64세 인구) × 100  
 자료: e-나라지표 (<http://www.index.go.kr/>)

최근 전국적 폭염, 포항 지진 등 자연재해와 KT 아현지사 화재, 강원도 고성 산불, 강릉 과학단지 수소탱크 폭발 등 연이은 사회재난으로 국민의 불안감이 커지고 있다. 또한 미세먼지와 초미세먼지로 인한 일상생활의 피해가 확대되고 있고 비닐·미세플라스틱 등 폐기물로 인한 환경오염도 심각해지고 있다. 이런 가운데 국민소득 3만달러 시대에 국민의 건강하고 안전한 삶에 대한 눈높이는 높아지고 있다.

정부는 이런 자연재해와 사회문제를 과학기술을 통해 해결하고자 과학기술 정책 수립과 R&D 사업 추진에 무게중심을 두고 있다. 국민의 안전과 생명을 지키는 안심사회 달성을 위한 노력을 국정과제로 하고 있고 사람 중심 국정 철학을 뒷받침하기 위해 2019년에도 재난·안전 분야에 1조원 이상을 투자하였다(과학기술관계장관회의, 2019). 하지만 이런 정부의 노력에도 불구하고 재난·안전에 대한 국민체감도는 아직 낮은 것으로 나타나고 있어 정부 정책의 개선을 요한다.

[그림 1-9] 사회 전반에 대한 국민의 안전 체감도 조사 결과



주: 5점 척도(매우 긍정-긍정-보통-부정-매우 부정)의 응답률(%)에 5점(매우 긍정)부터 1점(매우 부정)까지 점수를 부여한 후 구한 가중 평균값(5점 만점)  
 자료: 행정안전부(2018), 「2018 하반기 사회전반 안전체감도 5점 만점에 2.74점」(2019. 1. 30.), 보도자료

<표 1-8> 국가의 재난대응 체제 및 재난으로부터 안전도에 대한 국민평가

(단위: %)

세월호 이후 재난대응체제 및 평가	비중
매우 개선	6
약간 개선	37
달라지지 않음	51
약간 악화	1
매우 악화	3
모름	2

대형재난 사건으로부터의 안전도 및 평가	비중
매우 안전	1
대체로 안전	18
별로 안전하지 않음	64
전혀 안전하지 않음	18
모름	2

주: 2018.3.26~30까지 여론조사 결과(응답자 수 1,000명)  
 자료: 과학기술관계장관회의(2019), 「과학기술기반의 안전사회 조성을 위한 재난·안전 R&D 투자 시스템 혁신방안」

## 2. 재정운용 환경 변화 및 전망

세계경제는 글로벌 교역 둔화, 투자심리 위축 등으로 선진국과 신흥국 모두에서 성장모멘텀이 약화될 전망이다. IMF는 미·중 무역 갈등, 브렉시트 불확실성, 지정학적 긴장 고조

등으로 중국·미국·일본 등 우리 경제와 밀접한 주요국을 비롯한 세계경제의 성장세가 둔화될 것으로 예측하고 있다(기획재정부, 2019).

우리 경제는 단기적으로 글로벌 경기·교역 둔화 등 대외 여건이 악화되어 성장세가 둔화될 것으로 예측되고 있다. 수출은 글로벌 교역 및 반도체 경기 둔화의 영향 등으로 부진하고, 민간투자도 불확실성 확대, 기업실적 악화 등의 이유로 활발하지 못할 것으로 보인다. 더욱이, 미·중 무역 갈등 확산, 일본의 수출규제 등으로 인해 하방 리스크가 확대되고 있는 실정이다. 장기적으로는 세계경제 회복에 따라 성장세를 지속하겠으나 보호무역주의 확산, 생산가능인구 감소, 소비패턴 변화 등 구조적 문제가 성장을 제약할 가능성도 상존할 것으로 보인다.

〈표 1-9〉 세계 경제성장률 전망

(단위: %)

구분	2018년	2020년	구분	2018년	2020년
세계	3.6	3.5	선진국	2.2	1.7
신흥개도국	4.5	4.7	미국	2.9	1.9
중국	6.6	6.0	EU	1.9	1.6
인도	6.8	7.2	일본	0.8	0.4

자료: 기획재정부(2019), 「2019. 7월 국제통화기금(IMF) 세계경제전망 수정(2019. 7. 23.)」, 보도자료

한편 정부 재정운용을 살펴보면 단기적으로 재정분권 추진에 따라 지방소비세율이 상향 조정되고 반도체 업황부진 등에 따라 법인세가 둔화되는 등의 이유로 세수증가세는 제약될 것으로 전망된다. 최근 국가채무는 점차 상승하고 있는 추세다. 2018년에 GDP 대비 국가채무비율은 39.5%로 2017년보다 1.3%p 증가하였다. 그리고 2018년 국가채무액은 전년 대비 7.3%p 증가한 708.2조원이다.

〈표 1-10〉 우리나라 국가 채무 추이

(단위: 조원, %)

구분	1997	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
국가채무	60.3	111.2	247.9	282.7	299.2	309.0	359.6	392.2
GDP 대비 국가채무 비율	11.4	17.5	27.0	29.3	28.7	28.0	31.2	31.0
구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
국가채무	420.5	443.1	489.8	533.2	591.5	626.9	660.2	708.2
GDP 대비 국가채무 비율	31.6	32.2	34.3	35.9	37.8	38.2	38.2	39.5

자료: e-나라지표(<http://www.index.go.kr>), 2019. 5. 21. 기준

이런 가운데 정부는 저출산·고령화, 생산가능인구 감소 등 미래사회 변화에 대비하고 고용 확대와 한국형 실업부조 도입과 같은 고용안전망 강화, 자영업자 대책 등을 위해 좀 더 적극적인 재정의 역할을 피력하고 있다. 그리고 과거 글로벌 금융위기 이후 재정 안정성을 제고하는 데 재정운용의 역점을 두었지만 이제는 환경변화에 따라 경제 활력 제고를 뒷받침하고 구조 개혁을 지원하며 미래사회에 선제 대비한다는 차원에서 확장적 재정운용이 불가피하다는 입장이다. 하지만 재정건전성 확보를 위한 세출구조조정 노력도 병행하여 계속한다는 의지를 보이고 있다.

### 제3절 R&D 분야 2019~2023년 재정운용 방향

#### 1. 기본 방향

최근 정부는 일본의 반도체 제조 등에 필요한 핵심 품목의 한국에 대한 수출제한 조치에 대응하여 핵심 소재·부품·장비의 조기 공급을 지원하는 등 경제 체질 개선을 추진하고 있다. 그리고 자립화에 필요한 원천 및 핵심기술 확보와 기보유한 기술의 고도화를 위한 지원을 강화하고자 한다. 향후에는 수요기업 투자 연계 등 소재·부품 중소기업 전용 R&D도 신설하고 국내 기술의 신뢰도 향상 및 상용화 촉진을 위한 지원과 공공 테스트베드 장비를 확충하는 등의 기반구축 투자도 확대해야 할 필요가 있다.

AI 혁신사회로 전환하기 위해 D.N.A.(Data, Network(5G), AI)에 대한 투자를 강화해야 할 것이다. 사회문제 해결과 유능한 정부를 구현하기 위한 Data와 AI의 융·복합 R&D에 지원을 확대하고 부족한 AI 인재양성에도 중점을 둘 필요가 있다. D.N.A. 핵심·선도기술을 지속적으로 개발하고, 세계최초 5G 상용화를 계기로 국내·외 시장 선점을 위해 공공부문에서 5G 비즈니스 모델을 발굴하는 등 초기 수요 창출을 지원해야 할 것이다. 5G 콘텐츠 시장을 활성화하고 시험·실증 테스트베드 조성 등 산업생태계 조성을 위한 투자를 확대할 필요성이 있다.

혁신성장 성과 확산을 위해 3대 핵심산업(시스템반도체, 바이오헬스, 미래자동차) 육성에 대한 투자를 강화해야 한다. 시스템 반도체 분야에서는 파급력 있는 선도기술을 확보하고 중소기업 공동 활용 테스트베드 지원 등 초기 인프라를 구축해야 할 것이다. 바이오헬스 분야에서는 맞춤형 의료서비스 구현을 위해 국가 의료 빅데이터 구축과 차세대 의료기기, 신약·의료기술 개발을 추진해야 할 것이다. 미래자동차 분야에서는 조기상용화를 위한 테스트베드를 고도화하고 소비자 수용성 제고를 위한 핵심기술 개발이 필요하다.

침체에 빠진 지역의 혁신역량 제고를 통한 경제활성화를 위해 산업성숙도, 글로벌 경쟁

력 등을 검토하여 공정혁신, 혁신성장동력 창출 등 지역 기반의 제조업 혁신을 지원해야 할 것이다. 그리고 연구개발 특구 및 강소특구를 중심으로 R&D 성과물의 사업화를 강화하는 한편 고부가가치 신기술·신산업을 발굴·육성하는 데 투자를 강화해야 한다.

국민경제를 발전시키고 국민 삶의 질을 제고하며 인류사회 발전에 이바지하는 것이 과학기술 본연의 목적이므로 이를 달성하기 위한 우리나라 과학기술역량을 확충하는 데도 지속적으로 지원해야 한다. 국정과제인 연구자가 주도하는 창의적·도전적 기초연구에도 지속적으로 투자를 강화해야 할 것이다. 더불어 기초연구 투자 포트폴리오에 기반하여 전략적으로 지원함으로써 연구현장의 예측 가능성을 제고하고 연구생태계의 지속가능성을 강화해야 한다. 과학기술혁신 주체인 대학, 연구소, 기업이 환경의 변화에 따라 그에 맞는 역할을 수행할 수 있도록 선택적 지원을 강화해야 할 것이다.

국민의 행복한 삶을 구현하는 데 필요한 안전, 건강, 편의에 대한 국민적 눈높이에 맞추어 정부 R&D 투자를 확대해야 한다. 최근 들어 빈번하게 발생하는 미세먼지 피해, 폐비닐, 폐플라스틱 등 유해물질로 인한 환경오염 등 기존 위협에 더해 강원도 고성 산불, KT 아현지사 화재, 강릉 과학단지 수소탱크 폭발 등 최근에 재난이 대형화·복합화되고 있다. 저출산·초고령화 사회, 기후변화 등도 해결에 장기간이 필요한 구조적 문제이다. 정부는 국민 및 현장과 긴밀한 소통을 토대로 연구개발로 해결할 수 있는 문제를 발굴하고 여기에 지속적인 투자를 하는 것이 중요하다.

한정된 예산 총량 내에서 국정과제를 완수하고 과학기술이 선도하는 사람 중심 사회 실현이라는 현 정부의 과학기술정책 목표 달성을 위해 재정 지원의 전략성과 효율성을 제고하는 한편 제도도 개선할 필요가 있다. 우선 R&R 기반의 출연(연) 지원을 강화하여 출연(연)이 책임감을 가지고 R&R을 이행하도록 유인해야 한다. 둘째, R&D 일몰 취지를 유지하면서 필요한 분야 중심으로 체계적·효율적 사업관리를 하도록 일몰사업 관리 혁신 제도의 운영이 필요하다. 셋째, 정부 R&D 투자의 효율성을 저해하는 낡고 복잡한 정부 R&D 관리 시스템을 개선하기 위해 범부처 R&D 관리 공통규범 마련과 R&D 전 주기에 걸친 연구자 중심적 제도 설계가 중요하다. 넷째, R&D 예산 편성과정에 ‘패키지형 R&D 투자플랫폼(R&D PIE)’의 활용을 고도화함으로써 정부 R&D 투자의 효율성과 효과성을 강화해야 한다. 마지막으로 혁신성장에서 중추적 역할을 담당할 중소기업 지원을 고도화하고 부처 인력양성 지원을 효율화하는 등 재정 지원의 효과성과 효율성을 강화할 필요가 있다.

[그림 1-10] R&amp;D 분야 2019~2023년 재정운용 방향

목표	과학기술발전이 선도하는 사람중심 사회 실현
중점부문별 재정투자 방향	① 경제활력 제고 1-1. 혁신성장의 가시적 성과 창출 지원 1-2. 지역혁신 역량 제고로 지역경제 활성화 1-3. 서비스 R&D 고도화 ② 과학기술 역량 확충 2-1. 혁신역량 확충을 위한 기초 및 혁신연구 지원 확대 2-2. 산·학·연 역량 제고를 위한 지원 강화 ③ 행복한 삶 구현 3-1. 자연재난·사회문제 적기 대응 3-2. R&D를 통한 국민건강 증진
지출구조 개편 방향	① R&R 기반 출연(연) 지원 강화 ② 일몰사업 관리 혁신 제도 운영 ③ 연구자 중심 지원체계 구축을 위한 통합적 제도 정비 ④ 패키지형 R&D 투자플랫폼 고도화 ⑤ 중소기업 R&D 지원의 전략성 제고 ⑥ 정부 인력양성 R&D 지원의 체계화

## 2. 부문별 재정투자 방향

### 가. 경제활력 제고

#### 1) 혁신성장의 가시적 성과 창출 지원

핵심 소재·부품·장비의 공급을 조기에 안정화하고 자립화를 이룰 수 있도록 집중 지원해야 한다. 반도체, 디스플레이, 자동차 등 6대 분야 핵심 100개 부품의 공급을 조기에 안정화할 수 있도록 대규모 R&D에 집중 투자해야 할 것이다. 국가 정책적으로 필요시 주요 사업의 예타 면제, 사업추진절차 단축 등을 통해 신속한 기술개발을 지원하고 R&D 추진방식도 수요-공급 기업이 공동으로 참여하는 사업단 구성, 개방형/경쟁형 추진 등 실질적 성과 창출을 위한 지원을 강화해야 할 것이다. 핵심 소재·부품·장비 중소기업 육성을 위한 R&D 지원을 강화하며, 대·중견기업 수요에 기반한 기술개발과제 지원 등 중소기업 소재·부품·장비 전용 R&D를 신설하는 것이 필요하다. 그리고 중소기업 R&D 성과물의 신속한 성능평가를 위해 공공 나노랩 등 테스트베드의 시제품 제작, 성능평가 장비도 확충해야 할 것이다.

D.N.A.의 기초체력을 강화하는 차원에서 핵심·기반기술개발 지원을 지속하는 한편 기존 산업에 지능정보기술을 융합하는 분야에 지원을 강화하여 산업 전반의 초연결·초지능화를 가속화할 필요가 있다. 우선 인공지능, 빅데이터, 지능형 센서 및 반도체 등 핵심·기반기술

에 대한 장기 투자를 통해 국가의 AI 혁신사회 실현에 필요한 역량을 강화해야 할 것이다. 예를 들어, AI 핵심기술력 확보를 위해 뉴로모픽칩, 뇌신경망 기반 차세대 AI 알고리즘 등 도전적인 차세대 핵심·기반기술 개발에 투자하고 개방·경쟁형 AI 연구생태계 조성을 위한 지원을 강화해야 할 것이다. 빅데이터 분야의 경우, 신뢰성 있는 고품질 데이터의 생성 및 안전한 데이터 거래 지원 등을 위한 기술개발에 대한 투자를 확대해야 한다. 네트워크(5G)의 경우, 스마트공장, 자율주행, 초실감 미디어 등 5G 기반 융합서비스 확산을 위한 장비·부품 개발을 지원하는 한편 5G 이후의 차세대 이동통신 네트워크(B5G) 등 미래 핵심원천기술 투자를 지속해야 할 것이다. 그리고 지능정보 기술과 주요 산업·공공 분야를 융합하는 신기술 개발로 기존 산업을 혁신하고 신시장 창출을 적극적으로 유도해야 할 것이다. 스마트 제조, 무인비행기(드론), 자율주행차, 스마트에너지 등 주력산업의 경쟁력 제고를 위한 산업 융합 지원을 전략적으로 확대하고 스마트의료, 스마트시티 등 지능화 혜택이 크고 공공성이 높으며, 경제적 파급효과가 큰 부문에 대한 융합기술개발도 중점 지원해야 할 것이다.

3대 핵심산업(BIG3)의 발전 생태계를 조성하는 데 주력하는 것이 필요하다. 첫째, 시스템 반도체 분야에서는 팹리스 성장생태계를 조성하는 데 집중 투자해야 할 것이다. 미래차 등 주력·신산업 분야의 핵심요소인 시스템반도체의 수요기업-팹리스 간 협력에 기반한 핵심기술개발에 대한 지원을 강화하며 미래유망 IP 확보를 위한 전용 R&D도 신설해야 할 것이다. 중소 팹리스 기업지원을 위한 반도체 설계 지원센터 신설, 설계 전문인력 양성 등을 통해 시스템 반도체의 성장기반을 마련해야 한다. 둘째, 바이오 헬스 분야에서는 개인 맞춤형 의료서비스 제공을 위한 기반인 국가 바이오 빅데이터 구축 사업을 시작할 필요가 있다. 의료데이터 중심병원 지정·운영, 빅데이터 공유 플랫폼 개발 등을 통해 진료·연구 역량을 제고해야 할 것이다. 그리고 바이오의약품·정밀의료기기 등 글로벌 바이오 헬스 시장 선점을 위한 선도제품 개발과 사업화를 지원해야 할 것이다. 치매 등 난치병 극복을 위한 진단·치료기술 연구개발과 건강관리 서비스 개발도 추진해야 할 것이다. 셋째, 미래자동차 분야에서는 성능향상을 위한 R&D와 상용화를 위한 실증 인프라를 구축하는 데 초점을 맞추어야 한다. 충전속도 2배 향상, 주행거리 600km 이상 확대 등 전기·수소차 성능을 획기적으로 개선하는 R&D에 집중 투자해야 할 것이다. 그리고 자율차 테스트베드(K-city)를 고도화하고 도심지 도로 실증 등 조기 상용화를 위한 기반 투자를 강화하는 것이 필요하다.

## 2) 지역혁신 역량 제고로 지역경제 활성화

지역의 R&D 역량 확충을 위해 지역이 주도하는 R&D 지원을 강화하고 지역 클러스터 고도화, 지역 주력산업 혁신 등을 통해 포용적 균형발전에 기여하는 것이 중요하다. 먼저 지역 스스로 지역 특성을 반영한 성장전략을 수립·실행할 수 있도록 지역이 주도하는 R&D 기획에 중앙정부가 자금을 지원하는 ‘중앙정부 역매칭 방식’으로 지원해야 한다. 지역혁신

주체의 수요에 맞추어 부처 간·사업 간 연계·협업을 통해 인력양성 및 활용, 기술개발, 사업화 등을 패키지로 지원하는 방안을 추진할 필요가 있다. 둘째, 지역 중소기업 지원에 더욱 박차를 가해야 한다. 지역의 창업·중소기업 육성 및 개방형 혁신생태계 활성화를 위해 산·산, 산·학·연 협력 기반의 기술, 인력교류, 장비 공동활용 등 협업 R&D와 중소기업 혁신역량 강화를 위한 R&D 바우처를 지속 지원해야 할 것이다. 그리고 혁신성장분야 중심으로 민간투자 연계 및 혁신조달 등을 통해 초기 시장수요 창출에도 중점적으로 지원해야 할 것이다. 셋째, 위기에 빠진 지역기반 제조업을 혁신하는 데 지원을 아끼지 않아야 할 것이다. 핵심소재·부품 경쟁력 강화 차원에서 인공지능 기술을 적용한 소재·부품 설계 및 공정 기술 혁신을 지원하고 차세대·지능형 반도체, Post-OLED 등 반도체·디스플레이 분야에도 중점 투자해야 할 것이다. 스마트 공장, 스마트선박 등 미래기술 수요에 대응하기 위해 제조업의 디지털 전환과 핵심원천기술 확보에 대한 지원을 강화하는 데도 역점을 두어야 한다. 마지막으로 클러스터를 고도화하여 지역클러스터 및 연구개발특구를 지역 혁신성장 거점으로 육성하는 것이 필요하다. 재생에너지, 첨단전력산업 부문 국가 혁신클러스터와 산업단지를 활성화하고 연구개발특구 및 강소특구에서 고부가가치 신기술·신산업을 발굴·육성하는 데 속도를 내야 할 것이다.

### 3) 서비스 R&D 고도화

정부 R&D가 마중물이 되어 서비스 산업을 혁신함으로써 우리 경제의 경쟁력을 제고하고 성장잠재력을 확충하는 것이 필요하다. 민간 R&D 서비스를 활성화하는 차원에서 서비스업 종의 R&D 세제혜택을 강화하고 서비스 R&D 전문기관 육성을 위해 연구개발서비스업의 연구개발 역량강화 지원 등을 추진해야 할 것이다. 그리고 정부의 서비스 R&D에 대한 전략적 투자를 강화해야 한다. 먼저 2018년 기준으로 전체 정부 R&D의 3.9%(7,734억원)에 불과한 서비스 분야 정부 R&D 투자를 단계적으로 확대하고 SW·의료·물류·콘텐츠·관광·스포츠 등 주요 유망 신서비스 분야 R&D에 투자를 강화해야 할 것이다. 생활문제 해결 및 공공 안전 분야 서비스 개발에 리빙랩 기반 실증사업을 추진하여 국민이 서비스 연구개발 과정에 참여하는 사용자 주도형 R&D를 지원해야 할 것이다. 그리고 공공기관이 필요로 하는 새로운 서비스를 정부 R&D와 연계하여 직접 개발·구매하는 R&D 연계형 조달 방식을 추진하고 이미 개발된 기술에 대해 실증을 토대로 상용화를 위한 최적화 R&D와 제도개선 과제를 발굴·개선하는 것을 동시에 지원하는 것이 필요하다.

## 나. 과학기술 역량 확충

### 1) 혁신역량 확충을 위한 기초 및 혁신연구 지원 확대

연구자가 주도하는 창의·도전적 기초연구 투자를 지속적으로 확대하고 기초연구 인프라

를 강화해야 한다. 국정과제를 달성하기 위해 연구수요를 고려한 투자 포트폴리오를 기반으로 전략적으로 투자를 확대하여 지속가능한 연구생태계를 구축해야 할 것이다. 연구현장의 예측가능성과 수용성 제고를 위해 수월성(신진·중견·리더연구)과 안전성(생애 첫 연구, 기본, 재도약연구), 개인-집단연구 비율, 연도별 투자규모를 고려한 기초연구 투자포트폴리오를 먼저 마련하고 이에 따라 연구자금을 배분하는 것이 필요하다. 과학기술정보통신부와 교육부 간에 기초연구지원 역할분담과 부처 및 사업 간 상호 연계를 강화하여 기초연구 지원에 빈틈이 없도록 해야 할 것이다. 그리고 대학의 기초연구 기반을 마련하고 역량을 강화하는 차원에서 연구장비 공동활용시설(Core-Facility) 활성화를 지속 지원해야 할 것이다. 대학 내 기초연구 시설·장비를 집적화하고 유지·보수하며 장비전담 운영인력을 고용하는 데에도 지원이 필요하다. 지역 대학의 기초연구역량을 강화하기 위해 지역특화분야 선도연구센터, 기초연구실 등을 지원해야 할 것이다.

정부 R&D 투자의 효율성을 제고하고 양적 성과에서 벗어나 미래선도 및 한계돌파형 성과를 내기 위해 고위험·혁신형 R&D에 대한 지원을 강화해야 한다. 과학난제 극복, 미래 신시장 창출, 국민생활문제 해결 등 국가전략분야를 중심으로 고위험혁신 연구 프로그램을 확대 추진해야 할 것이다. 과제 기획, 선정, 평가, 연구수행체계, 보상체계 등 전반적 R&D 프로세스를 모험·도전적 연구에 맞게 개선하는 것이 필요하다.

## 2) 산·학·연 역량 제고를 위한 지원 강화

혁신주체인 대학, 연구소, 기업의 R&D 역량을 높일 수 있도록 맞춤형 지원을 확대하는 것이 필요하다. 먼저 이공계 대학이 4차 산업혁명과 혁신성장에 필요한 인재를 적시에 양성할 수 있도록 해야 할 것이다. AI, 양자컴퓨팅 등 혁신성장 분야 문제해결형 박사과 지역경제 활성화를 위한 차세대 연구인력 양성 등 현장수요에 기반한 이공계 교육·연구에 대해 지원해야 할 것이다. 과기특성화 대학 등 주요 대학의 4차 산업혁명 대비 인재양성 기능을 강화하고 세계적 수준의 연구중심대학으로 육성하는 데도 지원하는 것이 필요하다. 그리고 대학이 보유한 기술을 토대로 한 실험실 창업 등 대학발(發) 기술창업을 촉진해야 한다.

출연(연) 및 직할(연)의 경우, 기관의 역할과 책임에 따른 투자 포트폴리오와 중장기 인력운영 계획을 수립하여 지속적 성과창출을 위한 기반을 마련토록 하고 이에 근거하여 지원하는 것이 필요하다. 기관별 R&R에 따라 강화·축소 분야를 정의하고, 주요 사업과 중장기 인력운영 계획을 연계하여 핵심투자분야를 사업으로 명확하게 구조화하여 집중 지원해야 할 것이다.

기업의 경우, 중소기업 경쟁력 강화 차원에서 중소기업 혁신 지원, 기업규모 및 역량에 따른 수준별 맞춤형 R&D 지원 강화 등을 통해 중소기업 전용 R&D의 투자도 계속 확대해 나가야 할 것이다.

## 다. 행복한 삶 구현

### 1) 자연재난·사회문제 적기 대응

부처-기술 간 융합·협업 R&D에 집중 지원하고 지역·현장에서 활용 가능한 기술개발에 중점 투자하여 재난안전 R&D 성과에 대한 국민 체감도를 향상시키고 기술을 통한 일상생활의 안전보장을 강화해 나가는 것이 중요하다.

먼저 재난안전 R&D 분류체계를 마련하고 이에 따라 분야별로 차별화된 투자를 하여 재난안전에 대한 대응력을 강화해야 할 것이다. 최근 발생하는 자연재난의 성격이 복합적이므로 지진, 폭염 등 자연 현상뿐만 아니라 사회에 미치는 재난까지 고려한 예·경보 및 재난 대응기술에 투자해야 할 것이다. 사회재난의 경우, 미해결 감염병 등 공공보건 연구와 화재·화학·교통 등 사고현장 대응 및 복구기술에 지속적으로 투자해야 할 것이다. 미래 기술 도입에 따라 발생할 수 있는 사회재난을 예측하고 대응하는 기술에도 선제적으로 지원해야 할 것이다. 그리고 산업현장 안전관리와 디지털 성범죄(몰카), 보이스 피싱 등 일상생활 위협요인으로부터 보호하기 위한 치안분야 연구개발에도 지원을 확대해야 한다.

재난안전 분야에 부처 간 협력 강화 및 경쟁력 있는 기술개발 차원에서 부처 간 및 기술 간에 연계하고 융합하는 R&D와 현장 중심의 실증 R&D에 투자를 확대할 필요가 있다. 이를 위해 사회문제 신속해결을 위한 부처협력 연구, 4차 산업혁명 기술을 접목한 재난정보 서비스, 리빙랩 실증 R&D 등에 집중적으로 지원해야 할 것이다. 국민이 체감할 수 있고 실제 현장에서 활용할 수 있는 성과를 내기 위해 국민과 지역이 참여하는 연구에 지원을 강화해야 할 것이다. 이를 위해 현장과 국민으로부터 아이디어를 공모하는 국민 맞춤형 사업을 추진하고 지역별 재난취약도, 재난원별 파급효과와 이슈 등을 고려한 지역특화 연구도 촉진하는 것이 필요하다.

학교, 지하철 등 국민생활 밀착 공간과 선박, 석탄발전, 제조 등 미세먼지 주요 배출원에서의 미세먼지 저감·관리 기술을 개발하고 미세먼지로 인한 질병예방 등에 관한 연구개발에 대한 지원 규모를 확대해야 할 것이다. 그리고 근본적인 미세먼지 해결을 위해 연구개발과 미세먼지 관련 정책·제도를 패키지로 지원하고 부처 간 협업을 장려해야 한다. 슈퍼컴퓨터를 활용하여 미세먼지의 분포·영향 등을 분석·예측하고 한·중 공동연구단 운영 등을 통해 중국발 미세먼지 원인분석·측정·저감 방안도 모색해야 할 것이다.

기후변화에 대응하여 신재생에너지 분야, 이산화탄소 포집·전환 등 온실가스 저감 분야에 지속적으로 지원해야 할 것이다. 주요 신재생에너지원에 대해 경제성 확보, 국민수용성 제고, 에너지 활용성 극대화를 위해 핵심 부품기술 확보, 인·허가 기준 개선, 지역주민과 상생 측면의 지원에 집중해야 할 것이다. 대형 저장소 확보와 연계한 이산화탄소 포집·저장 실증 R&D와 이산화탄소 전환 등 탄소자원화 원천기술 확보에도 투자해야 할 것이다.

쾌적한 생활환경 조성을 위해 폐플라스틱, 폐비닐 등의 재활용, 토양 정화·보전 관련 문

제해결 R&D에도 집중해야 할 것이다. 화학물질·제품의 안전 관리, 화학사고 대응, 식의약품 안전규제 등 관련 분야는 예방부터 사후처리까지 일괄적으로 지원해야 할 것이다.

## 2) R&D를 통한 국민건강 증진

초고령화 사회에 대비하여 노화과학 기초연구부터 정신건강, 만성질환, 노인돌봄·재활·보조 기술 등 고령자 헬스케어 기술개발을 지원해야 할 것이다. 파킨슨, 알츠하이머 등 고령자에서 증가하는 퇴행성 뇌질환 분야의 원인규명, 조기진단, 치료까지 전 주기 R&D 투자를 확대해야 한다.

사회적 약자를 감싸는 포용적 건강·의료 연구개발을 확대하고 건강·의료 패러다임을 발병 후 치료에서 예측·예방·관리로 전환하는 방향으로 정부 R&D를 지원해야 할 것이다. 이를 위해 여성, 아동, 청소년, 장애인 등 사회적 약자의 건강·의료문제 해결(자폐·우울증·비만 해결, 돌봄·재활·보조 기술 등)을 위한 R&D 지원을 강화해야 한다. 질병의 발병 지연 및 의료비 절감을 위해 스마트 헬스케어 기반으로 일상 예방·관리와 개인 맞춤형 정밀의료 중심으로 R&D 지원을 계속해야 할 것이다.

〈표 1-11〉 지표로 본 5년 후 미래상

	(단위: 조원)	
	2019년	2023년
▪ 4차 산업혁명 R&D	1.5	2.2
▪ 중소기업 전용 R&D	1.7	2.4
▪ 연구자 주도형 기초연구 지원	1.7	2.6

## 제4절 R&D 분야 지출구조 개편 방향

### 1. R&R 기반 출연(연) 지원 강화

4차 산업혁명, 혁신성장, 과학기술에 대한 사회적 기대 증가 등 과학기술정책 여건이 변화하는 가운데 정부 R&D 20조원 시대에 우리나라 과기정책의 중심점인 출연(연)의 역할 정립과 미래 방향 확립이 필요하다는 목소리가 높다. 출연(연)의 역할로 D.N.A 원천기술 개발, 미래산업 핵심기술 개발, 지속가능 사회 구현, 거대과학 사회기반 기술 개발, 국민생활 안전기술 개발, 과학기술 인프라 및 서비스 확충, 지역발전 특화기술 개발, 통일한국 대비 기술개발 등이 거론되는 가운데 최근 이에 부합하는 출연(연)별 R&R(Role & Responsibility)을

확립하고 있다.

출연(연)이 확립한 R&R을 책임성을 가지고 이행하도록 유인할 필요가 있으며 이를 위해 R&R 기반의 평가 및 예산 편성을 강화해야 한다. 출연(연)의 R&R 이행을 적극적으로 독려하기 위해 이행실적을 예산 편성과 연계하는 한편, R&R 기준에 따라 사업구조 및 인력운영계획을 혁신적으로 연계 개편한 출연(연)에 예산 및 인력 인센티브를 부여할 필요가 있다. 국가적 난제 해결, 4차 산업혁명 대응 및 혁신성장 분야에서 체감형 성과창출을 위해 공동임무기반의 출연(연)간 연구협력 체계를 마련할 필요가 있다.

## 2. 일몰사업 관리 혁신제도 운영

정부는 성과가 저조하거나 목표가 불확실한 관행적인 장기계속사업에 대해 예산의 효율적 집행 차원에서 일몰제를 추진하여 왔다. 경직성이 높은 장기계속사업에 산업구조, 민간 수요 등 환경변화를 시의 적절하게 반영할 수 있도록 함으로써 정부 R&D 사업의 탄력성을 제고할 필요가 있다는 것이 도입 배경이었다. 그러나 제도추진 과정에서 연구현장에서 연구 성과가 높고 지속적인 추진 필요성을 인정받는 사업도 일괄적 기준에 따라 일몰되는 경우도 있었다. 일몰 후 재기획된 사업이 일몰 전 사업과 크게 다르지 않는 등 사업 기획이 부실하거나 기존 사업과 유사·중복이 되는 등 부작용도 있었다.

이에 따라 사업일몰 제도의 원래 목적을 유지하면서 관련 법령이나 국가 간 협약 등에 따라 추진이 필요한 사업, 국정과제 수행 사업 등의 경우 연구단절을 방지하고 장기적·안정적인 투자가 되도록 기준과 절차에 입각해 일몰사업 연장을 검토할 필요가 있다.

〈표 1-12〉 일몰사업 관리 혁신 제도 개요

구분	주요 내용
지원대상	- 법적근거가 있는 광범위한 응용 및 창의·혁신적 지식창출, 기술 비지정분야* 등 장기적 관점의 추진이 필요한 일몰사업 * 인력양성, 중소·창업기업, 공공연구 등 · 후속 신규사업이 있거나 상위평가 결과가 ‘미흡’인 경우 제외
사업선정	- 관계 부처는 자체점검* 결과에 따라 해당 사업을 신청하고 국가과학기술자문회의의 전문 위 검토를 통해 사업 연장 여부 확정 * 점검기준: 일몰연장 필요성, 사업구조 개편 등 효율화 적절성, 사업목적과 신규요구 간 부합성 등
사업관리	- 주기적 평가를 통해 해당 사업의 지속 여부를 검토*하고 요건에서 미달하면 대상에서 제외 * 점검기준: 사업목표와 지원내용의 연계성, 재원조달이 이루어지지 않을 경우 발생하는 부정적 영향의 정도 등

자료: 국가과학기술자문회의(2019), 「2020년도 정부연구개발 투자방향 및 기준」

### 3. 연구자 중심 지원체계 구축을 위한 통합적 제도 정비

정부 R&D 투자 총량의 지속적 확대로 2019년에 정부 R&D 총투자 20조원 시대를 열었고, 4차 산업혁명 시대 도래, 삶의 질 향상에 대한 국민적 요구 증대 등 정책 여건도 변화하는 가운데 정부 R&D 추진체계 혁신에 대한 요구가 커지고 있다.

하지만 높은 R&D 투자에 비해 질적 성과가 아직은 미흡하며 이를 초래하는 주요 요인으로 낡고 복잡한 정부 R&D 관리 시스템이 꼽히고 있다. 정부 R&D 공통 규범인 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」은 2001년 제정 이후 큰 변화가 없으며, 각 부처·사업별로 R&D 관리와 관련한 개별 법률 및 관리규정이 별도로 운영되고 있다. 또한 과제지원 시스템과 연구비관리시스템, 연구관리 전문기관 등이 부처별로 산재한 비효율적 R&D 관리 체계로 연구현장의 자율성이 저해되고 불필요한 규제가 부담이 되고 있다.

이를 개선하기 위해 중앙행정기관별로 다르게 운용되고 있는 정부 R&D 사업이 통합적·체계적으로 운영될 수 있게 하고, 정부 R&D 사업을 추진하는 과정 전반의 비효율과 불필요한 부담을 해소하며 자율적이고 책임 있는 연구개발 환경을 조성하기 위한 범부처 공통 규범을 마련하는 것이 필요하다. ‘공동관리규정’과 각 부처의 R&D 법률 및 관리 규정 등을 총괄하여 모든 정부 R&D 사업에 적용될 수 있는 기준이 되는 일원화된 제도로 정비해야 한다. 그리고 ‘기획-선정-수행-평가-보상-행정’의 R&D 전 주기에 걸쳐 연구자가 중심이 되도록 이 제도를 설계해야 한다.

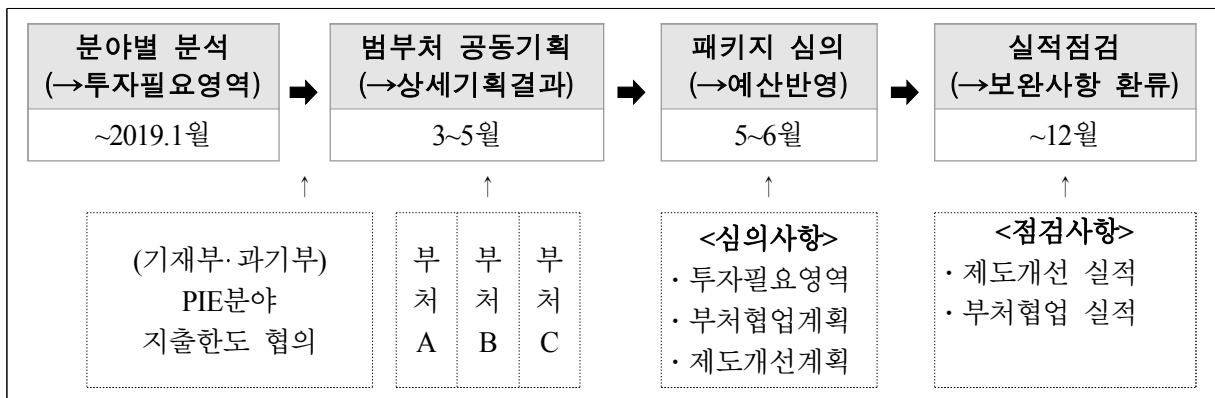
### 4. 패키지형 R&D 투자플랫폼 고도화

그간 정부 R&D 투자는 다른 정책과 밀접하게 연계하여 추진되지 못함으로써 양적 확대에도 불구하고 투자의 실효성이 다소 떨어진다는 지적을 받아왔다. 또한 각 부처별로 R&D 관련 기술정책, 산업정책, 인력양성정책 등을 개별적으로 추진하여 분야별 종합적·거시적인 관점에서 투자가 곤란하였다. 신규 사업 기획 시 타 부처 사업과 연계성 검토 없이 추진되어 유사·중복 문제가 지속적으로 반복되었으며, 연구성과를 통해 도출된 제품 및 서비스가 과도한 규제나 제도 정비 미흡으로 인해 시장진입이 제한되기도 하였다. 이 같은 문제를 해결하기 위해 과학기술자문회의는 R&D 성과물이 사장 없이 시장에 진입하게 하고 정부 R&D 투자의 효율적인 기획과 배분·조정, 관리를 위해 의사결정지원시스템인 ‘패키지형 R&D 투자플랫폼(R&D PIE)’을 시범적으로 도입하였다(국가재정운용계획 R&D 분과위원회, 2018).

정부 R&D 투자의 전략성을 높이는 차원에서 향후에는 R&D PIE 적용 대상을 4대 플랫폼·8대 선도사업 중심으로 단계적으로 확대하고 투자필요영역에 대해서는 R&D 예산편성 과정에서 R&D PIE를 심분 활용할 필요가 있다. 구체적으로 R&D PIE 분석을 통해 드러난 투자필요영역에 대해 관계부처가 공동으로 사업을 기획하면, 재정당국과 과기자문회의가

재정지원-부처협업계획-제도개선계획 등을 패키지로 심의하여 예산을 편성한다. 그리고, 연말에 실적을 점검하여 차년도 예산편성 시에 이를 활용한다. 이럴 경우, 기술개발이 제도개선 및 관련 정책 등과 긴밀히 연계되고 부처 협업이 정착됨으로써 R&D 투자의 효율성이 한층 제고될 것이다.

[그림 1-11] R&D PIE 기반 예산심의절차



자료 : 국가과학기술자문회의(2019), 「2020년도 정부연구개발 투자방향 및 기준」

## 5. 중소기업 R&D 지원의 전략성 제고

4차 산업혁명 시대, 주력산업의 위기 등 산업 환경의 변화 속에서 중소벤처기업이 혁신 성장에서 제 역할을 할 수 있도록 국정과제인 중소기업 전용 R&D 지원과 함께 그간의 중소기업 R&D 지원을 대폭 혁신할 필요가 있다. 이를 위해 첫 번째로, 중소기업 R&D를 효과적으로 지원할 수 있도록 지원체계를 개편하여야 한다. 현재 중소기업 R&D 지원은 단기 소액 중심으로, 저변 확대에는 도움이 되나 Scale-up을 통한 혁신성장 기여에는 일부 한계가 있다. 따라서 중소기업의 역량수준별로 지원에 차등을 두어 창업 초기단계의 기업은 단기·소규모 지원을 통해 기술역량을 강화할 수 있도록 하고, 이후 역량의 축적 정도에 따라 지원기간과 규모를 확대하는 등 R&D 지원과 중소기업 역량수준이 부합하도록 지원구조를 체계화하는 방안을 마련할 필요가 있다.

두 번째로, 범부처 차원에서 일관적이고 효율적으로 중소기업 R&D 정책을 추진할 수 있도록 「중소기업 통합 R&D 지원·관리체계」를 확립할 필요가 있다. 정부 R&D 사업을 수행한 기업의 이력을 관리하는 R&D 이력제를 도입하고 중소기업지원사업 통합관리시스템, 중소기업기술개발사업 종합관리시스템, NTIS 등 기존 정보시스템을 연계·확충하여 정부 지원을 받는 중소기업에 대한 실시간 관리시스템을 마련할 필요가 있다.

## 6. 정부 인력양성 R&D 지원의 체계화

각 부처에서 산발적으로 추진되고 있는 R&D 인력양성 지원사업의 예산 체계를 부처별로 단순화하고 체계화할 필요가 있다. 부처별 인력양성 지원사업을 하나의 단위사업이나 세부사업으로 통합하고 지원유형별로 내역사업을 구성하여, 체계화된 사업 구조 내에서 정부재원이 필요한 영역을 확인하고 공백이 없도록 지원하는 것이다. 4차 산업혁명 대응 및 혁신성장 분야 인재양성에 전략적 지원을 할 수 있도록 분야별 R&D 인력양성 지원사업 투자현황을 연구인력(학·석·박사 과정, 박사후연구원), 산업인력(재직·퇴직 과학기술자) 등 지원대상과 교육·훈련, 연구지원, 현장연수·인력활용, 해외연계, 학위지원 등 유형별로 분석하고 인력수급현황을 토대로 투자필요영역을 선별하여 지원할 필요가 있다. 또한 인력양성 지원사업의 성과 제고를 위해 취업률, 고용유지율, 교육과정 개발 성과 등 인력양성 사업 특성에 맞는 성과목표를 수립하고 목표 달성도를 점검하여 예산에 반영할 필요가 있다. 다만, 사업체계화는 성과주의 예산제도에 기반하여 성과관리 체계를 전제하므로 반드시 단일 세부사업으로 추진할 필요는 없다. 내역사업의 성격, 다른 내역 사업간 성과연계 등을 감안하여 인력 양성 R&D 지원을 체계화할 필요가 있다.

[그림 1-12] 부처별 R&D 인력양성 사업 체계화·구조화 예시

현행		⇒	체계화 모형(예시)	
세부사업	내역사업		세부사업	내역사업
000기술개발	0000센터지원	0000 인재성장 지원사업	교육훈련지원	
00전문인력양성	00전문인력양성		연구지원	
			현장연수지원	
000기술지역특성화	0000프로그램		인력활용지원	
			해외연계지원	
			정책기반지원	
		생태계조성		

자료: 국가과학기술자문회의(2019), 「2020년도 정부연구개발 투자방향 및 기준」

## 참고문헌

- 과학기술관계장관회의, 「2030년을 향한 중장기 이공계 청년 연구인력 성장지원 방안」, 2019.
- 과학기술관계장관회의, 「과학기술기반의 안전사회 조성을 위한 재난·안전 R&D 투자 시스템 혁신방안」, 2019.
- 과학기술정보통신부, 「과학기술정보통신부 2019년도 업무계획」, 2019.
- 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원, 『2017년 국가연구개발사업 성과분석 보고서』, 2019.
- 관계부처 합동, 「“Innovative Platform” 혁신성장 전략투자 방향」, 2018.
- 관계부처 합동, 「8대 핵심 선도사업 세부추진계획」, 2019.
- 관계부처 합동, 「서비스 R&D 추진전략(서비스산업 혁신 I)」, 2018.
- 관계부처 합동, 「시스템반도체 비전과 전략」, 2019.
- 관계부처 합동, 「중소기업의 혁신과 성장지원을 위한 중소기업 R&D 혁신방안」, 2018.
- 관계부처 합동, 「‘지출혁신 2.0’ 추진방안」, 2019.
- 관계부처 합동, 「혁신성장 전략투자 방향」, 2018.
- 국가과학기술연구회·과학기술정보통신부, 『국민중심·연구자중심 과학기술 출연(연) 발전방안』, 2018.
- 국가과학기술자문회의, 「제4차 과학기술기본계획(’18~’22) 2018년도 추진실적 및 2019년도 시행 계획」, 2019.
- 국가과학기술자문회의, 「국가기술혁신체계 고도화를 위한 국가 R&D 혁신방안」, 2018.
- 국가재정운용계획 R&D 분과위원회, 『2018~2022 국가재정운용계획 R&D 분야 보고서』, 2018.
- 국가과학기술자문회의, 『국가기술혁신체계(NIS) 고도화를 위한 국가R&D 혁신방안』, 2018.
- 국가과학기술자문회의, 「2019년도 정부연구개발 투자방향 및 기준」, 2018.
- 국가과학기술자문회의, 「2020년도 정부연구개발 투자방향 및 기준」, 2019.
- 기획재정부, 「19.7월 국제통화기금(IMF) 세계경제전망 수정」(2019. 7. 23.), 보도자료.
- 기획재정부, 「“국민중심·경제강국” 2020년 예산안」, 2019.
- 기획재정부, 「미세먼지·민생 추경」, 2019.
- 매일경제, 「[전문] 文대통령 국가재정전략회의 모두발언...“추경 신속히 논의해 달라”」(2019. 5. 16).
- 산업통상자원부, 「2018년(연간, 12월) 수출입 동향」(2019. 1. 1.), 보도자료.
- 통계청, 「2018년 12월 및 연간 고용동향」(2019. 1. 9), 보도자료.
- 통계청, 「2017 인구주택 총조사(등록센서스 방식 집계결과)」(2018. 8. 27), 보도자료.
- 한국경제연구원, 「한국, 글로벌 시총 500대 포함기업 수... 10년간 제자리」(2018. 4. 12.), 보도자료.
- 한선화, 『정부 출연연구기관 정책 성과 및 향후 운영방안』, 국가과학기술연구회, 2019.

한응용·김주일, 『2019년도 정부연구개발예산 현황분석』, 한국과학기술기획평가원, 2019.

행정안전부, 「2018 하반기 사회전반 안전체감도 5점 만점에 2.74점」(2019. 1. 30.), 보도자료.

황혜정, 『탈규모 시대의 제조업, ‘플랫폼 비즈니스’로 도약한다』, LG경제연구원, 2018.

e-나라지표(<http://www.index.go.kr/>)

## 제 2 부

# R&D 분야 중점 검토과제



# 제1장

## 혁신·도전형 R&D 지원체계 구축방안

양은진·박창대(한국과학기술기획평가원)<sup>1)</sup>

### 제1절 검토 배경

4차 산업혁명 또는 디지털 변혁으로 불리는 광범위한 신기술 혁신의 바람은 세계 경제와 산업 질서를 새롭게 바꾸어나가고 있다. 빅데이터, 인공지능 등 ICT 신기술에 의해 초연결 및 초지능화로 대변되는 융합혁명이 가속화되고 있으며, 신기술 및 관련 산업이 복잡·다변화하게 됨에 따라 미래 신시장은 높은 불확실성과 기회, 위험이 상존하고 있다.<sup>2)</sup> 이에 주요 선진국들은 R&D 체계의 혁신성과 도전성의 제고를 위한 정부의 노력을 가속화하고 있다. 구체적으로 신기술 및 신산업분야에서 차별화된 경쟁력 확보를 위한 국가혁신전략을 수립하고 있으며,<sup>3)</sup> 혁신성과 도전성 강화를 위한 고위험 혁신 연구 프로그램을 지원하고 있다. 이를 통하여 혁신적이고 중요한 주제이나 사업성과 자금부담 등의 문제로 기업·대학 등 민간에서 감당하기 힘든 분야에 대한 정부의 투자가 적극적으로 이루어지고 있다.

#### 《주요국의 국가임무중심 프로그램 지원 사례》

- EU: Framework Program(FP) 추진을 넘어 하향식 임무와 상향식 실험이 결합된 임무중심형 프로그램으로 전환 추진중
- 영국: 정부의 특정 임무(탄소배출 제로 달성 등) 수행을 목적으로, 미국 DARPA와 유사한 독립적 연구지원기관("blue sky" funding agency) 설립 예정(2020년 초 계획)
- 일본(SIP): 국가문제의 하향식 제시와 창의적 문제해결 방식의 상향식 발굴이 결합된 창의성과 도전성 기반의 국가문제해결 방식 적용 추진

1) 본장은 이민형 선임연구위원(분과장), 강인필 교수, 윤지웅 교수, 최태진 실장, 김유빈 연구위원의 자문을 받아 집필하였음.

2) 2022년 기준 4차 산업혁명의 경제적 효과(신규매출+비용절감+소비자후생)는 최대 128조원 발생 예상(관계부처 합동, 2017).

3) (미국) 인공지능, 빅데이터, IoT 부문에서 글로벌 리더십 확보 추진, (독일) 제조업 경쟁력 강화를 위하여 '인더스트리 4.0' 추진, (일본) 로봇산업을 통한 미래성장동력 마련 등.

지금까지 우리나라는 과거 선진국의 성장을 성실하게 따라가는 추격형 모방전략을 통해 다른 국가에 비해 짧은 시간 내 압축 성장을 할 수 있었다. 이와 같은 전략은 정부가 설정한 분명한 목표에 과감한 투자와 지원이 뒤따랐으며 이에 발맞추어 수많은 과학기술 인력이 양성되었기에 성과가 나타났음은 주지의 사실이다. 그러나 이와 같은 전략은 와해적(Disruptive) 기술이 중심이 되는 4차 산업혁명 시대에서는 한계를 드러내고 있다. 최근 우리나라의 SCI급 논문 생산은 2016년 세계 12위이나 질적 성과인 SCI급 논문 1편당 피인용 수는 논문 수 상위 50개 국 중 33위에 그쳤으며, 기술무역수지는 핵심원천기술의 부족에 따라 만성적 적자에 시달리고 있다. 이와 같은 높은 R&D투자 대비 질적 성과가 미흡한 고비용 저효율 구조를 타파하기 위해 새로운 도전과 자율에 기반을 둔 연구개발과 혁신생태계 구축이 필요하다.

이에 본 보고서에서는 선도형 R&D 시스템으로의 전환을 위한 기존 국내의 시도를 검토하고, 혁신성과 도전성이 강화된 R&D의 지원 및 관리체계를 구축하기 위한 방안을 모색해 보고자 한다. 특히, 자율적인 의사결정 기능이 강화된 사업단을 중심으로 한 R&D 사업의 기획 및 관리 체계에 대한 구상과 정부의 예산 및 감사제도의 개선방향을 제시한다. 이러한 변혁적 제도의 시범 적용 과정에 긴밀하게 참여한 연구자와 기획자의 경험, 재정 및 감사당국 등 관리자의 R&D에 대한 인식 제고 효과 등은 향후 국가 R&D 전반의 혁신성과 도전성을 강화하는 데에 파급될 것으로 기대한다.

## 제2절 국내외 혁신·도전형 R&D 정책 및 사업 추진 현황

### 1. 우리나라 정책 및 사업 현황

#### 가. R&D의 혁신성·도전성 강화를 위한 정책 추진 현황

##### 1) 이명박 정부(2008~2013)

##### 가) 혁신도약형 R&D사업, 2012년

이명박 정부는 당시 국가 R&D의 가시적인 혁신적 성과가 미흡한 이유로 성공 가능성 높은 목표를 설정하는 연구과제 수행 풍토와 예산·평가·감사 등 제도적 제약을 문제점으로 진단하였다. 이러한 제약은 연구자로 하여금 연구목표를 낮게 설정하거나 온정적 평가 행태를 유발시켜 우리나라 국가 R&D 과제 성공률이 평균 95% 이상에 달하는 결과로 이어지게 되었다(국가과학기술위원회, 2012). R&D 실패 기피 문화를 극복하기 위해 국가과학기술위원회는 ‘혁신도약형 R&D사업’을 도입하였다. 동 사업은 R&D 사업 및 과제의 실패에 대

한 부정적인 인식의 해소를 위하여, 창의성과 도전성이 높은 것으로 인정받은 R&D 사업에 한하여 성공률이 낮더라도 연구를 수행한 주체가 예산편성, 사업평가, 감사 등에서 불이익을 받지 않도록 보장하는 것을 골자로 하고 있다. 이를 위해 도전적 R&D 개념 및 적용범위를 제시하고 있으며, 기존에 수행되고 있던 R&D 사업과 차별화된 관리방안과 운영방식을 도입하였다.

〈표 1-1〉 혁신도약형 R&D사업 주요 내용

구분	내용
도전적 R&D 개념	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세계 최초 또는 세계 최고 수준을 지향하여 혁신적 도약을 이끌 수 있는 연구개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내외 연구수준을 고려할 때 실패 위험성은 높지만, 성공할 경우                   <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 학문적 성취가 높거나 공공복리 향상에 현저한 기여가 가능한 연구개발</li> <li>※ 산업 활용도가 많아 고수익 창출이 가능하거나, 새로운 산업군(시장) 형성이 가능한 연구개발</li> </ul> </li> <li>- 중앙행정기관의 장이 국가연구개발사업 중 ‘혁신도약형 R&amp;D사업’으로 지정한 사업</li> </ul> </li> </ul>
사업공고	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도전적 R&amp;D를 지향하는 연구과제를 별도로 공고</li> </ul>
과제선정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내외 최고 전문가로 평가단을 구성, 연구목표의 도전성이 핵심지표               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연구내용의 실현가능성 제고를 위해 연구자의 연구역량과 윤리수준 고려</li> </ul> </li> </ul>
연구수행	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 몰입 연구가 가능하도록 중간평가 부담 최소화               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2년 이하 단기 과제의 경우 중간평가 생략(진도확인 가능)</li> <li>- 3년 이상 장기 과제의 경우 과제성격에 따라 진도확인 또는 향후 연구방향 조정·보완 등 컨설팅 차원의 중간평가 실시</li> </ul> </li> </ul>
결과평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 목표 달성여부를 평가하여 성공/실패를 구분하되, 실패한 과제라도 성실히 연구한 것으로 인정된 경우 정상적인 연구수행(성실수행) 과제로 간주               <ul style="list-style-type: none"> <li>- (성실수행 평가) 기본 판단요건을 충족한 연구과제 중에서 평가위원들의 전문성을 바탕으로 연구수행 내용에 대해 평가</li> <li>- (기본 판단요건) 연구노트 작성 여부, 연구기간 중 장시간 부재 여부, 후속 연구개발에 도움을 줄 수 있는 연구결과 도출 여부, 관련법령상 제출의무 서류의 기한 내 제출 여부</li> </ul> </li> </ul>
성실수행 후속조치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (불이익조치 면제) 연구결과가 불량한 경우에 부여하는 국가연구 개발사업 참여제한 및 사업비 환수조치 부과 면제               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해당 연구자가 신규 과제를 신청하는 경우, 선정평가 시 감점 부여 면제</li> </ul> </li> <li>• (재도전 기회 제공) 성실수행 인정 과제 중 추가 연구 시 우수한 연구 결과가 예상되는 과제의 경우 재도전 기회 제공</li> </ul>

## 2) 박근혜 정부(2013~2017)

가) 연구개발 재도전 기회제공을 위한 가이드라인, 2013. 8. 2.

2013년에 발표된 제3차 과학기술기본계획은 높은 목표에 대한 도전과 성실히 수행한 연구의 실패가 용인되는 연구풍토의 조성을 과제로 제시하고 있다. R&D 사업에서 연구 목표 달성에 실패하게 되면 부정적 인식뿐만 아니라 연구비 반납, 과제참여 제한 등 연구자에게 과도한 책임이 부과되었고, 이로 인해 연구자들은 책임회피를 위해 도전적 연구를 꺼리는 상황이 발생하게 되었다. 이에 박근혜 정부는 창조경제 실현을 위하여 R&D 사업에도 실패를 용인하고 실패경험을 자산화하여 재도전할 수 있는 기반을 마련하고자 하였다. 또한 연구과정에서 발생된 부가적인 성과를 자산화하는 체계를 구축하고자 하였다.

이를 위해 과제평가에서 ‘실패’로 결정된 과제는 ‘연구과정의 성실성’과 ‘연구과정에서 도출한 가치’ 측면에서 2단계로 평가하도록 하였다. 먼저 연구과정의 성실성 측면에서 평가하여 연구수행 방법 및 과정 등이 우수한 것으로 판명된 연구과제는 ‘성실수행’으로 인정하고 제재조치를 면제하였다. 다음으로 연구과정에서 도출한 가치를 평가하여 후속연구에 도움을 주거나 새로운 가능성을 발견한 경우 재도전의 기회를 부여하도록 하였다.

나) 국가연구개발 제도 개선방안, 2013. 12. 19.

연구개발의 재도전 기회를 제공하는 제도를 마련한 이후, 후속조치로 연구자 친화적이며 자율적인 연구 환경을 조성하기 위하여 국가연구개발 전반에 걸친 종합적인 제도개선을 시도하였다. 선도형(First-mover) R&D를 수행함으로써 도전적 연구를 기피하는 문화와 이를 조장하는 제도의 부작용을 극복하고자 하였다.

세부적으로 경쟁기획형 R&D사업을 확대하였으며, 혁신형 연구관리시스템을 도입하여 연구목표의 수정을 허용하고 성실수행 인정 제도와 재도전 기회 부여 제도(국가과학기술심의회, 2013.08)를 정착시키고자 하였다. 또한 질적 성과 중심 평가체계(국가과학기술심의회, 2013.10)를 구축하여 기존의 양적 성과 중심의 평가에서 탈피하고자 하였다. 이를 바탕으로 이후 ‘경쟁형 R&D 추진 가이드라인’, ‘창조경제 실현을 위한 정부 연구개발 시스템 혁신방안’ 등을 발표하여 세부 내용을 구체적으로 발전시켰다.

〈표 1-2〉 국가연구개발 제도 개선방안 주요 내용

구분	내용
경쟁기획형 R&D사업 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 선도형 연구 분야를 중심으로 복수 연구자가 경쟁하다 중간 평가를 통해 일부가 탈락하는 ‘경쟁기획’ 제도 운영</li> <li>- 초기 기획 단계는 투자금이 적게 들어가므로 다수의 연구자에게 기회를 제공하여 경쟁적으로 연구하도록 하고 중간평가 이후부터 탈락 조치</li> <li>- (참고) 미국 DARPA에서는 주요 대형R&amp;D 프로젝트에 경쟁기획 방식을 도입하여 과제기획-원천기술개발-응용기술개발 단계별로 탈락 조치</li> </ul>
혁신형 연구관리 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 성실수행 인정 및 재도전 기회 부여 풍토 정착, 환경변화에 따라 연구목표 수정 허용(Moving Target 제도)</li> <li>- 성실한 연구수행 인정 시 참여제한 등 불이익 조치 면제</li> <li>- 실패한 과제라도 후속연구 기여 또는 새로운 가능성을 발견한 경우 추가 연구를 수행할 수 있는 기회 부여</li> <li>- 기술 및 환경변화, 새로운 사실 발견 등에 따른 목표 수정 허용</li> <li>※ 단순한 목표수준 하향조정 등 도덕적 해이 방지를 위하여 구체적 기준 마련</li> </ul>
질적 성과 중심 평가체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ‘질적성과’와 ‘성과목표 및 고유임무 달성도’ 중심의 성과평가 체계 구축</li> <li>- (사업평가) 사업 유형을 고려한 성과목표와 지표를 관계자 간 협의를 거쳐 설정토록 유도하고, 사전 설정한 질적 성과지표에 기반한 평가 실시</li> <li>- (출연연 평가) 기관별 고유임무에 따른 임무 중심 평가를 실시함으로써 연구기관별로 세계적 수준의 연구성과 창출 유도</li> <li>※ 기관장 취임시기에 맞춘 기관평가 주기 조정</li> <li>※ (취임시)경영성과계획서점검 → (임기중)중간약식컨설팅평가 → (임기만료시)종합평가 → 환류</li> <li>- (평가기반 강화) 연구개발 관련 정보시스템(NTIS 등) 및 성과물 관리 전담기관을 통한 성과정보 수집 체계 정비</li> <li>※ 평가위원 및 평가 담당자(부처, 전문관리기관, 연구기관)에 대한 교육지침을 마련하고 관련 교육을 필수적으로 이수토록 유도</li> </ul>

#### 다) 경쟁형 R&D 추진 가이드라인, 2014. 2.

과거에는 R&D 예산이 적은 상황에서 매몰비용을 고려하여 중복연구를 제한하였으나 이후 R&D 투자가 확대되고 선도형 R&D 전략이 부각됨에 따라 유사·중복 개념의 재정립 필요성이 대두되기 시작하였다. 엄격한 중복연구 제한은 해당 분야에 대한 독점권 부여로 이어져 연구성과 창출을 저해한다는 지적이 있을 뿐만 아니라 과거와 달리 각 부처의 연구 과제 현황이 통합관리됨에 따라 동일 연구 수행에 대한 우려도 낮아지게 되었다. 이에 정부는 동일 연구주제에 대하여 복수의 연구단이 각각 연구를 수행하고 결과에 따라 차등적으로 연구비를 지원하는 경쟁형 R&D사업을 도입하게 되었다.

경쟁형 R&D사업은 소관 부서에서 자율적으로 운영하며 별도의 지정 절차는 필요로 하지 않는다. 국내의 경쟁방식 도입사례를 검토한 결과 토너먼트, 경쟁기획, 후불형 서바이벌, 병렬형 과제수행 등 4가지 유형으로 분류할 수 있다.

〈표 1-3〉 경쟁형 R&D 유형 분류

구분	내용	비고
토너먼트	<ul style="list-style-type: none"> <li>대형 프로젝트에 대하여 과제기획, 원천기술개발, 응용기술개발 단계별로 중간 평가를 통해 차례로 일부가 탈락</li> </ul>	대형사업 중·장기사업
경쟁기획	<ul style="list-style-type: none"> <li>과제기획단계에서 2~4배수의 연구기관을 선정하여 기획연구를 수행, 기획 결과를 평가하여 실제 연구개발 수행기관 선정</li> <li>- 경쟁방식은 연구비 규모가 작은 과제 기획단계에서만 적용</li> </ul>	대형사업 중·장기사업
후불형 서바이벌	<ul style="list-style-type: none"> <li>다수의 연구단이 동일 연구과제를 수행한 후 최종 결과물의 우수성을 평가하여 결과에 따라 연구비 차등 지급</li> <li>- 일반적인 연구비 지급 후 연구수행이 아니라, 자체적으로 연구개발을 수행한 이후에 결과에 따라 연구비를 지급(후불형)</li> </ul>	소형사업 단기사업
병렬형 과제수행	<ul style="list-style-type: none"> <li>동일한 연구목표로 서로 다른 접근방식의 과제를 각각 수행하고 중간평가 결과 우수한 과제를 선정하여 지속지원</li> </ul>	중소형사업 중·단기사업

라) 창조경제 실현을 위한 정부 연구개발 시스템 혁신방안, 2014. 7. 30.

‘혁신도약형 R&D사업’의 본격 확대, 경쟁기획 도입 및 기술사업화 플랫폼 구축 등 그간 지속적으로 추진된 정부연구개발시스템 전환의 노력을 점검하고 미해결 분야에 대한 근본적 대책을 강구하기 위해 동 계획을 발표하였다. 동 계획에서는 기획단계에서 창의성 발현을 진작시킬 수 있도록 기획·선정 프로세스를 개선하고, 과제규모별 Moving Target 제도의 현장적용 체계를 구축하고자 하였다.

〈표 1-4〉 창조경제 실현을 위한 정부 연구개발 시스템 혁신방안 세부내용

구분	내용
기획단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>창의성 발현을 위한 기획·선정 프로세스 개선</li> <li>- (토론식 기획 선정방식 도입) 통상의 환경에서 착안하기 어려운 혁신적 연구 아이템 발굴 및 적합 연구자 선정을 위한 ‘창의마당’ 도입</li> <li>- (개선) 다양한 참여자의 창의적 아이디어가 반영된 기획</li> </ul>
연구단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moving Target 제도 현장적용 체계 구축</li> <li>- (개선) 전략적 목표 재설계 지원 체계 구축</li> <li>- (소형과제) ‘연구지원자문단’(가칭)을 구성, 논문·특허·시장 분석을 활용해 핵심 원천특허 확보 등을 위한 목표 재설계 신속 지원                     <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 연구목표 변경 수요 제기(연구자) → 연구지원 자문단 컨설팅 → 변경 승인 (전문기관)</li> </ul> </li> <li>- (중형과제) 특허청 ‘지재권중심기술획득(IP-R&amp;D) 전략지원 사업’과 연계하여 연구 목표 검증 및 재설계 시범 지원                     <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 분석과제 선정·의뢰(연구개발부처) → 목표 재설계 지원(특허청) → 변경 승인 (전문기관)</li> </ul> </li> </ul>

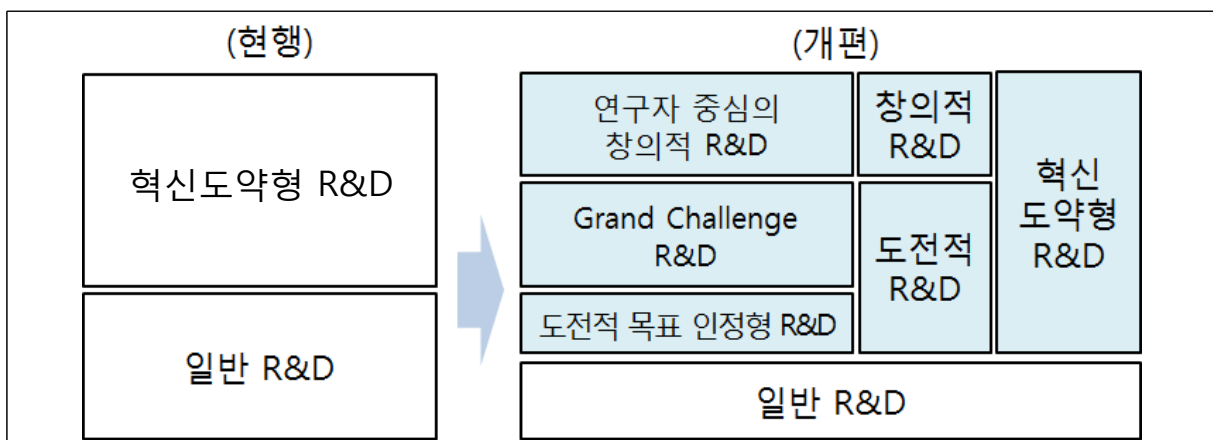
마) 경쟁형 R&D사업 추진 개선방안, 2015. 10. 30.

‘2015년 하반기 경제정책방향(관계부처 합동)’의 일환으로 산업경쟁력 강화를 위해 추진된 계획으로 경쟁형 R&D사업의 추진 기반 정착과 활성화를 통해 선도형 R&D를 확대하고, 연구자에게 친화적이고 자율적인 연구 환경을 조성하는 것을 목표로 하고 있다. 구체적으로는 연구 분야, 필수 요건, 운영 모델, 경쟁에 대한 개념 등을 재정립하여 경쟁형 R&D에 적합한 사업을 구체화하였으며, 공고에서부터 최종평가까지 전 주기 운영 모델을 제시하였다. 또한 예산 확보, 인센티브 마련, 법제도 개선 등 경쟁형 R&D사업의 정착을 위한 제도적 기반을 마련하고자 하였다.

바) 혁신도약형 R&D사업 추진 개선방안, 2016. 6. 27.

국가연구개발사업의 도전성 강화를 위해 2014년부터 ‘혁신도약형 R&D사업’을 도입하여 시행하였으나, 이와 관련된 제도적 기반의 정비는 부족하다는 지적이 제기되었다. 또한 연구 현장에서는 ‘혁신도약형 R&D사업’에 대한 만족도가 낮고, 부처 입장에서는 별도의 인센티브가 미흡하여 개별 부처의 사업 추진 및 확대 의지가 부족한 것으로 지적되었다. 이에 따라 R&D 과제의 전 주기 과정(기획, 수행, 평가 및 사후관리)에서 창의·도전적 성과를 유도하고 창출하기 위한 R&D프로세스의 혁신방안으로서 동 제도의 개선방안을 발표하였다. 특히, ‘혁신도약형 R&D사업’이 도전성(연구목표)과 창의성(연구내용)을 동시에 지향함에 따라 연구자로 하여금 적합한 R&D 운영방식을 설계하는 데에 혼선을 초래한 점을 중점적으로 고려하였다. 지원 대상 사업을 창의적 R&D와 도전적 R&D로 이원화(two-track)하고, 과제 선정 기준, 평가 방식 등의 제반 운영방식을 각 트랙에 맞추어 차별적으로 구성하도록 하였다.

[그림 1-1] 혁신도약형 R&D사업의 구조개편 방향



<표 1-5> 혁신도약형(창의적·도전적) R&D 운영 개선(안) 요약

구분	기존안 (As-Is) <기존 가이드라인>	개선안 (To-Be) <개선 방안>	
추진목표	‘혁신도약형 R&D사업’의 도입 및 정착	‘혁신도약형 R&D사업’의 활성화 및 확산	
개념	광의적·포괄적	구체적·세분화	
유형	구분 없음	창의적 R&D, 도전적 R&D	
대상사업관리	필수요건	1. 사업공고 시 혁신도약형 사업임을 표기 2. 선정평가기준(비율) 준수	1. 사업공고 시 혁신도약형 사업임을 표기 2. 평가기준은 완화, 심층·정성 평가 도입 3. 사업계획 수립 시 ‘혁신도약형’을 표기하여 타 사업과 구분할 수 있도록 함
	사업단위	제한 없음	부처 단위사업 내 내역사업 단위
	관리체계	부처 자율	부처, 국과심(전문위원회) (기획·운영·관리: 부처, 점검 및 지정: 국과심)
	예산심의	별도 심의 없음	부처 R&D 사업 내 혁신도약형 사업 비중 점검 및 심의
	사업평가	세부사업 단위로 평가 (혁신도약형 R&D사업 해당 시, 가점 1점)	내역사업 성과목표(지표) 달성 반영 (가점 확대 검토, 성과목표 및 성과지표 점검 참여)
과제관리	선정평가	창의성·도전성 50%, 연구자 역량 및 윤리 20% (창의성과 도전성을 구분 없이 판단)	정성(심층) 평가 도입 유도 (창의적·도전적 R&D 유형별로 평가기준 마련)
	중간평가	중간(연차·단계)평가: 생략 가능	중간(연차·단계)평가: 생략 (공개 발표 및 자문회의로 대체)
	최종평가	목표달성도 중심 평가 (창의성과 도전성을 구분 없이 평가)	창의적 R&D: 전문가 중심의 정성 평가 도전적 R&D: 목표 달성도 중심의 평가
인센티브	(예산) 혁신도약형 사업 관련 심의 없음 (사업) 중간평가 시 가점(1점) 부여 (포상) 우수과제 우대 및 포상 검토 (과제) 성실수행 인정 및 제도전 기회 부여	(예산) 배분·조정 시 우선 검토 및 배정 (사업) 중간평가 시 가점 확대 검토 (포상) 성과포상 대상 선정 시 우선 배정 (과제) 위험추구(Risk-Taker)에 대한 인센티브 (연구비 사용 자율성 및 평가 생략 확대)	
가이드라인	범부처 동일 가이드라인 (미래부)	연구 분야 등의 특성을 반영한 부처별 가이드라인 개별 운영 (각 부처)	
과기기본계획	과학기술기본계획 내 별도 과제 관리 없음	과학기술기본계획 시행계획 내 과제로 사업성과 점검 및 관리 강화 추진	

### 3) 문재인 정부(2017~현재)

가) 과제 기획/선정/평가/보상 프로세스 혁신방안, 2017. 11. 14.

연구자가 창의성과 자율성을 바탕으로 도전하고 연구에 전념할 수 있는 환경 조성을 위

해, 문재인 정부는 현장의 요구사항을 면밀히 진단하여 기초·원천 분야 R&D 프로세스 전 과정에 대한 혁신방안을 수립하였다. 과제의 기획, 선정, 평가 과정을 중심으로 보상 및 행정에 걸친 전반적인 개선 방향을 제시하고 있다.

〈표 1-6〉 과제 기획/선정/평가/보상 프로세스 혁신방안 세부내용

구분	내용
사전검토	• 사전 RFP 작성요건 검토 절차 마련
과제기획	• 다수가 기획에 참여하는 Crowd형 기획 활성화
과제선정	• 평가절차 투명성 및 전문가 풀 확대, 질적 평가 강화 등 공정성·전문성 동시 확보
과제평가	• 연차평가를 원칙적으로 폐지, 중간평가는 Moving Target 방식으로 전환, 기초 연구 최종평가의 실패 판정 폐지
보상	• 우수성과 창출 시 후속연구 확대 및 타 분야 연구허용 등 정당한 보상체계 마련
행정	• 다년도 협약 및 연구비 집행 등에서 연구자의 자율성 제고를 위하여 제도 개선 검토, 연구기관의 행정 책임 강화

나) 창의·도전적 연구환경 조성을 위한 차별화된 과제평가체계, 2017. 12. 8.

본 계획은 기존에 발표한 ‘과제 기획/선정/평가/보상 프로세스 혁신방안’의 내용 중 과제 평가(선정-중간-최종-추적)에 대한 개선 내용을 담고 있다. 세부적으로는 기존의 획일적인 목표달성도 중심의 정량 등급평가를 벗어나 연구 성과의 정성 평가를 확대하고, 과정 중심의 평가트랙을 신설함으로써 연구현장의 도전성 강화를 꾀하였다. 결과 평가보다는 선정 평가에 집중하여 연구역량이 뛰어난 연구자를 선정함으로써 연구 관리의 부담을 경감시키고, 중간 및 최종평가는 성공적인 과제 수행을 위한 컨설팅 형식으로 전환하는 것을 목표로 하고 있다.

〈표 1-7〉 창의·도전적 연구환경 조성을 위한 차별화된 과제평가체계 세부내용

유형	창의도전형(신설)	성과창출형	
평가기준	과정 존중	성과 중심	
대상과제	소관부처가 지정(자유공모형 등)	창의도전형 외 과제	
평가 방식	선정평가	연구자 역량 및 창의·도전성 심층검토	목표 달성 가능성 중심
	중간평가	폐지(필요시, 단계평가는 컨설팅 방식)	컨설팅 방식
	최종평가	성공·실패 판정 및 등급 폐지(정성평가)	등급 평가(정량평가)
기타(성과확보방안)	차기과제 선정 시 최종 평가결과 연계	추적평가 강화	

다) 사람 중심 정부R&D 혁신전략, 2018. 3. 6.

본 전략에서는 사람 중심 R&D 지원이라는 목표 아래 정부부처, 현장연구자, 국민 관점에서 3가지 전략인 ① R&D 컨트롤타워 기능 강화, ② 사람 중심 R&D 지원, ③ 국민 삶의 질을 높이는 R&D를 제시하고 있다. 그 중에서 현장연구자와 관련된 ② 사람 중심 R&D 지원의 경우 그 하위에 기술이 아닌 사람에 대한 투자 확대, 연구에 걸림돌이 되는 R&D 프로세스 혁신, 연구자가 행정을 책임지는 불합리구조 개편 등을 포함하고 있다. 특히, 기존에 발표한 ‘과제 기획/선정/평가/보상 프로세스 혁신방안’과 ‘창의·도전적 연구환경 조성을 위한 차별화된 과제평가체계’에서 발표한 내용을 이어받았다. 문재인 정부는 R&D 프로세스의 전반적인 혁신을 위해 규정 및 지침 개정을 통해 범부처로 이를 확산시키고, R&D 기준, 과제 신청·관리·정산 시스템의 일원화 등 현장에서 제기되는 범부처적 제도개선 이슈를 지속적으로 발굴·개선하기 위하여 ‘연구제도혁신기획단4)’을 구성하여 운영하였다.

〈표 1-8〉 사람 중심 정부R&D 혁신전략 내 R&D 프로세스 혁신 세부내용

구분	내용
기획	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개방형 기획(온라인 기술수요조사 등) 확대로 투명성·전문성 제고</li> </ul>
선정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상피제도 완화, 양질의 평가위원 풀(pool) 확충, 빅데이터 기반의 자동추천 방식 도입 등으로 공정성·전문성을 동시에 강화</li> </ul>
평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moving Target 방식의 단계평가 적용, 최종평가 시 성공/실패 판정 폐지(기초연구) 등 창의적·도전적 연구에 적합한 평가체계 도입</li> <li>- 과제 특성에 따라 과정중중(창의도전형)/성과중심(성과창출형)으로 차별화</li> </ul>
보상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구 조기완료 인정, 후속연구 시 새로운 주제 연구수행 허용 등 우수 연구성과 창출을 촉진하는 보상체계 도입</li> </ul>
행정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년도 협약 강화, 조기 사업 공고, 연구비 세목 통합 및 사용계획 간소화 등으로 연구자의 자율성과 몰입도 향상</li> </ul>

라) 국가기술혁신체계(NIS) 고도화를 위한 국가R&D 혁신방안, 2018. 7. 26.

높은 R&D 투자 비중에 비해 질적 성과가 미흡한 Korea R&D Paradox 극복, 4차 산업혁명 대응, 삶의 질 요구 증대 등 미래사회 변화에 대응하기 위하여 선도형 R&D 시스템으로 전환하고자 본 계획이 제시되었다. 연구자를 중심으로 한 R&D 지원시스템 및 R&D 프로세스·제도의 혁신, 연구관리 법령 및 전문기관의 통합, 과제지원 시스템 표준화 등 R&D 관리체계의 전문성과 효율성을 강화하는 방안을 제시하고 있다. 또한 연구자의 도전성을 진작하기 위하여 고위험 혁신형(High Risk-High Return) 연구 프로그램의 확대 추진을 제시하고 있다.

고위험 혁신형 R&D 프로그램은 과제기획, 선정, 평가, 연구수행체계, 보상체계 등 R&D

4) 1기(2017. 10. 23.), 2기(2018. 9. 17.), 1·2기 단장 모두 임대식 과학기술정보통신부 과학기술혁신본부장 및 이승복 서울대 뇌인지과학과 교수가 공동으로 맡음.

프로세스 전반을 도전적 모험 연구의 특성에 맞추어 개선하는 내용을 담고 있으며 이를 뒷받침하기 위한 선제적 규제혁신, 실증지원 등도 제시하고 있다.

지금까지 추진된 정책을 간략히 아래의 표에 정리하였다.

〈표 1-9〉 R&D 혁신성·도전성 강화를 위한 정책 추진 현황

일자	안건 명	주요내용
2012. 9. 13	국가 R&D사업 도전성 강화방안	· 도전적 R&D 개념 및 적용범위 정립
2013. 8. 2	연구개발 재도전 기회제공을 위한 가이드라인(안)	· 성실 실패 인정 및 재도전 기회 부여
2013. 12. 19	국가연구개발 제도 개선방안	· 경쟁기획형 R&D방식 도입 · 혁신형 연구관리시스템 구축(무빙타깃제도) · 질적 성과 중심 평가체계 구축
2014. 2. 27	경쟁형 R&D 추진 가이드라인	· 유사·중복 개념 재정립 · 동일 연구주제에 대하여 복수의 연구단이 각각 연구 수행 후 결과에 따라 차등 지원
2014. 7. 30	창조경제 실현을 위한 정부 연구개발 시스템 혁신방안	· 창의성 발현을 위한 기획·선정 프로세스 개선 - 토론식 기획 선정방식 도입 · 무빙타깃제도 현장적용 체계 구축
2015. 7. 9	혁신도약형 R&D 평가 및 운영 개선방안	· 혁신도약형 R&D를 창의적 R&D와 도전적 R&D로 구분하여 제반 운영방식을 차별적으로 적용
2015. 10. 30	경쟁형 R&D사업 추진 개선방안	· 연구개발 전 주기에 걸친 운영 모델 제시 · 적합사업 구체화
2016. 6. 27	혁신도약형 R&D사업 추진 개선방안	· 부처의 자율성·책임성 확대 · 인센티브를 통한 사업 활성화
2017. 11. 14	과제 기획/선정/평가/보상 프로세스 혁신방안	· RFP 요건검토제 도입 · 개방 집단 기획 체제 전환 · 기초연구의 실패판정 폐지
2017. 12. 8	창의·도전적 연구환경 조성을 위한 차별화된 과제평가체계 도입 방안	· 과제 유형별로 차별화된 평가체계 도입
2018. 3. 6	사람중심 정부 R&D 혁신전략	· 무빙타깃(Moving target) 방식의 단계평가 적용 · 최종평가지 실패·성공 판정 폐지(기초연구)
2018. 7. 26	국가기술훈신체계(NIS) 고도화를 위한 국가 R&D 혁신방안	· 연구자 중심으로 R&D 지원시스템 혁신 - 연구관리법령·전문기관 통합, 과제지원

## 나. 혁신·도전형 R&D 관련 사업 추진 사례 검토

### 1) 다부처공동기획사업

‘다부처공동기획사업’은 기존의 부처별·단계별로 진행되는 칸막이식 연구개발, 연구개발 및 사업화 사이의 단절 등에 따른 비효율성으로 인해 급변하는 과학기술 수요를 대응하기 어렵고, 투자 효과가 저해된다는 지적이 제기됨에 따라 이를 해소하기 위해 추진되었다. 동 사업은 부처 간 역할분담 및 연계가 필요한 분야를 도출하며, 2개 이상의 중앙부처가 공동으로 기획-수행-관리-평가 등 사업 전 주기를 주관한다.

「과학기술기본법」 제17조(협동·융합연구개발의 촉진) 및 동법 시행령 제25조(국가연구개발사업의 공동기획), 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제4조제3항(사전조사 및 기획)에 법적 근거를 두고 있다.

**「과학기술기본법」 제17조(협동·융합연구개발의 촉진)**

① 정부는 기업, 교육기관, 연구기관 및 과학기술 관련 기관·단체 간 또는 이들 상호 간의 협동 연구개발을 촉진하고 복돋우기 위한 시책을 세우고 추진하여야 한다.

**「과학기술기본법 시행령」 제25조(국가연구개발사업의 공동기획)**

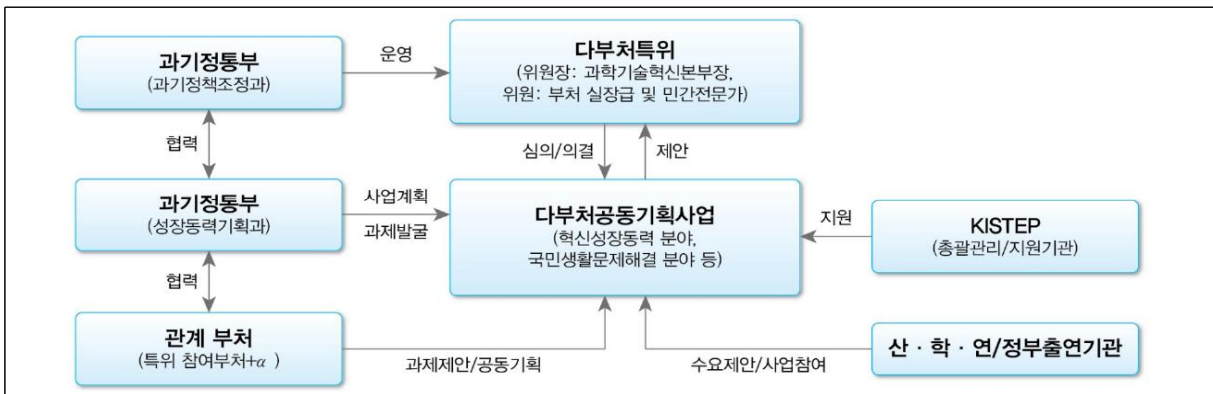
① 과학기술정보통신부장관은 법 제17조제1항에 따른 협동연구개발을 촉진하고 연구개발투자 효율성을 높이기 위하여 2개 이상의 중앙행정기관과 관련된 국가연구개발사업 중 관계 중앙행정기관 간 공동기획이 필요한 사업(이하 “공동기획사업”이라 한다)을 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 지정할 수 있다.

② 관계 중앙행정기관의 장은 제1항에 따라 지정된 공동기획사업에 대하여 사업추진계획을 공동으로 기획하여야 한다.

**「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제4조(사전조사 및 기획)**

③ 중앙행정기관의 장은 새로운 국가연구개발사업에 대한 계획을 수립하는 경우에는 다른 사업과의 중복을 피하기 위하여 관계 중앙행정기관의 장과 협의를 하는 등 국가연구개발사업 간의 연계를 강화하기 위하여 노력하여야 하며, 과학기술정보통신부장관 또는 「국가과학기술자문회의법」에 따른 국가과학기술자문회의로부터 중앙행정기관 간 공동기획의 필요성이 제시된 국가연구개발사업에 대해서는 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 공동으로 기획하여야 한다.

[그림 1-2] 다부처공동기획사업 추진체계



자료: 김수연 외(2019), 『2018년도 다부처공동기획 활성화 기반 연구』

현재 과학기술정보통신부 성장동력기획과에서 다부처공동기획 연구지원 사업을 총괄하고 있으며, 한국과학기술기획평가원(KISTEP)이 실무를 지원하고, 다부처협력특별위원회(과학기술정보통신부 과학기술정책조정과 담당)에서 다부처공동기획 관련 주요사항을 심의하고 있다.

동 사업 이외에도 다양한 형태의 다부처사업이 추진 중이며, 운영방식, 추진주체, 추진체계 등의 자세한 내용은 다음과 같다.

〈표 1-10〉 다부처 사업 추진 현황

구분	국과위 주도의 다부처공동기획사업	부처 주도의 다부처사업	사회문제해결형 다부처사업	다부처 공동기획사업
시작 연도	2010년	2011년	2013년	2013년
추진 주체	국가과학기술 심의위원회	각 부처 간 합의	미래창조과학부	다부처공동기술 협력특별위원회
추진 배경	정부 R&D 투자 효율성 제고를 위해 종합조정 수준을 심화시키고, 부처 간 협력 시기를 기획의 단계부터 앞당기는 것에 초점	부처 간 사업추진의 필요성 합의 및 상위정책 실행을 위해 참여부처 간 협력사업 추진방식으로 진행	국민행복을 위해 과학기술의 사회적 역할 강화가 요구되며, 이를 위해 여러 부처가 R&D와 관련 제도, 정책 등을 연계하는 협력의 필요성이 증대	R&D 분야의 부처 간 협업을 촉진하고, 미래 먹거리 육성, 사회문제 해결 등 범국가적 차원이 필요한 대형·중장기 주제발굴의 필요성
추진 근거	다부처공동기획사업 추진방안(2010년 下)	(각 부처별 협력 관계)	과학기술기반 사회문제해결 종합실천계획('13.12.)	다부처공동기획사업 활성화 방안('13.7.)
추진 내용	국과위의 중재 및 조정요에 필요한 2개 전략분야를 선정 후 2010년 9월부터 6개 시범사업을 추진	다부처 기획연구를 실시하고, 이에 따라 사업을 수행하는 방식, 사업 특성에 따라 사업단/범부처 협의체 형태의 추진체제로 진행	사업기획 단계에서부터 집행·점검에 이르기까지 전과정에서 다부처 연계·협력 방식으로 진행	기존 다부처사업 진행을 통해 드러난 문제점 보완을 위한 제도적 기반을 마련하여 추진
사업 예시	① 4세대 IT혁신 프로그램 ② 자립형 센서 기반 지능형 환경관리시스템 ③ 대형 화산활동 감시·예측 및 대응기술 개발	① 범부처 전 주기 신약개발사업 ② 정지궤도복합위성 개발사업 ③ Golden Seed 프로젝트 ④ 나노융합 2020 ⑤ 포스트게놈 신산업 육성을 위한 다부처 유전체 사업	① Active Aging을 위한 고령화 자립 생활 지원 ② 감염병 위기로부터 조기 감시 및 대응기반 확보 ③ 재난피해자 안심서비스 구축사업	① 실감미디어를 위한 개방형 조립식 저작 플랫폼 개발 ② 생활밀착형 유해 화학물질 대체기술개발 ③ 바이오·메디컬 3D 프린팅 기반의 첨단 융·복합 의료 기기 기술 개발

자료: 유현지·이현익(2018), 『2017년도 국가연구개발사업 다부처사업 현황』

## 2) 국가과학기술연구회 융합연구단

‘국가과학기술연구회 융합연구단’은 출연(연) 간 On-site 연구를 통해 국민이 체감하는 국가·사회 현안 및 산업계 대형 기술현안 해결을 목표로 추진된 사업이다. On-site 연구란 연구 인력이 주관기관에 결집하여 과제를 수행하고, 과제종료 후 원 소속기관으로 복귀하는 일몰형 연구팀을 조직하는 연구수행방법을 의미한다. 국가과학기술연구회 소관 2개 이상의 출연(연)과 국내외 산·학·연의 전문가가 참여하고 있으며, 국가사회문제 해결 및 미래선도기술 관련 원천기술개발을 위한 미래선도형과 국민생활을 위협하는 문제 해결을 위한 실용화형의 두 개 분야를 지원하고 있다. 이들 과제는 과학기술 관련성, 융합연구 적절성, 국가사회 중요성, 경제적 파급성 등을 고려하여 선정된다.

〈표 1-11〉 융합연구단 사업유형

구분	미래선도형	실용화형
사업 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가사회문제 해결 및 미래선도기술 개발을 위한 연구개발과제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>건강, 환경, 안전 등의 분야에서 국민생활을 위협하는 문제</li> </ul>
사업 형태	<ul style="list-style-type: none"> <li>1단계(3년): 핵심기술 개발</li> <li>2단계(3년): 1단계에서 개발한 핵심기술을 실용화하는 것을 목표로 설정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>출연(연)에서 보유한 요소기술을 융합하여 연구기간 중 또는 종료와 동시에 실용화하는 것을 목표로 설정</li> </ul>
연구단 구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>소관기관 2개 이상 및 대학·산업계 참여</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>소관기관 2개 이상 및 대학·산업계(기술수요처 등) 참여</li> <li>산업계 반드시 참여</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>출연(연)은 주관기관에 결집(On-site)하여 연구수행(결집의무는 출연(연)으로 한정)</li> <li>주관기관은 융합연구단이 원활히 운영될 수 있도록 연구공간 제공 및 행정지원</li> </ul>	

자료: 국가과학기술연구회(2018), 「2018년도 융합연구단 사업 신규과제 공고(안)」

지원예산은 약 300억원<sup>5)</sup>이며, 출연(연) 예산 포함 시 약 600억원 정도이다. 지원은 3단계에 걸쳐 이루어지게 되며 기술개발에서부터 실증 및 확산으로 이어지는 형태로 이어지게 된다.

〈표 1-12〉 융합연구단 지원 방식 및 내용

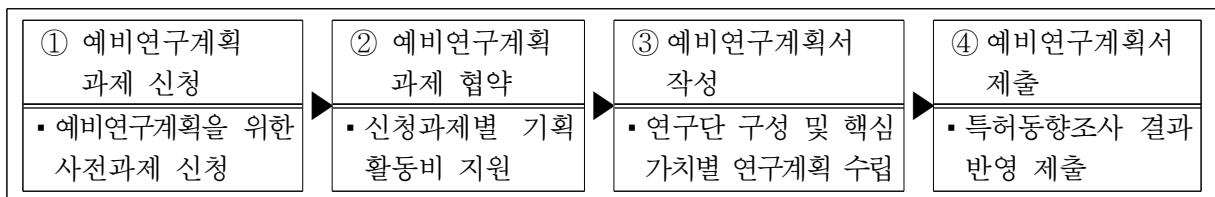
구분	1단계	2단계	3단계
내용	기술 융합 및 공백기술 개발 등	시제품 제작·실증(리빙랩, 테스트베드 등)	적용 및 성과확산
기간	3년(기술개발 및 제작·실증 기간 탄력적 운영)		1년
참여 기관	연구단 중심	연구단 + 기업(사회적 경제 조직 등 포함) * 연구단 ⇨ 기업 기술이전 후, 기업 주도로 성과 확산	

자료: 국가과학기술연구회(2018), 「2018년도 융합연구단 사업 신규과제 공고(안)」

5) 2018년도 7개 계속과제 연구회 지원금 기준.

지원 절차는 예비연구계획 과제 신청, 예비연구계획 과제 협약, 예비연구계획서 작성, 예비연구계획서 제출 등 4단계로 이루어져 있다. 예비연구계획과제 신청은 연구계획 수립 및 연구기획의 내실화를 위해 신청하는 것으로 지원예산은 약 1천만원 내외로 연구회 내부 절차에 따라 선정이 이루어지며 대상과제 수에 따라 지원 금액이 변경될 수 있다. 예비연구계획과제 협약은 선정된 과제별로 연구기획 활동 및 연구계획 수립에 관한 협약이 이루어지게 된다. 예비연구계획서 작성은 현안별 전문가, 수요부처 등 기술대화를 통해 문제 해결을 위한 연구개발, 실증, 적용·확산 연구계획을 수립하여 작성하게 되며, 지원요건 및 문제해결 연구역량 등을 고려하여 컨소시엄을 구성한다. 예비연구계획서 제출은 특허동향조사 결과를 반영하여 제출하게 되어 있다. 특허동향조사는 국내외 연구개발 동향, 공백기술, 중요 특허 등의 분석을 통한 기술 개발 여부를 확인하는 것으로 중복성 및 유망성을 파악하는 것이 목적이다.

[그림 1-3] 융합연구단 지원 절차 및 신청 방법



자료: 국가과학기술연구회(2018), 「2018년도 융합연구단 사업 신규과제 공고(안)」

<표 1-13> 융합연구단 추진 현황

연도	연구단명	과제명
2014	CCP 연구단(미래선도형)	에너지 및 화학원료 확보를 위한 대형 융합 플랜트 기술
	UGS 연구단(실용화형)	사물인터넷(IoT) 기반 도시 지하매설물 모니터링 및 관리시스템 기술 개발
2015	SFS 연구단(실용화형)	스마트팜 상용화 통합 솔루션 기술 개발
	CiM 연구단(실용화형)	줄기세포 유래 맞춤형 융복합 NK세포치료제 개발
	M3P 연구단(실용화형)	산업 실용화를 위한 고성능 3D 프린팅 시스템 및 소재 개발
	DTC 연구단(미래선도형)	치매 조기예측, 치료제 및 환자케어 기술 개발
	KSB 연구단(미래선도형)	자가학습형 지식융합 슈퍼브레인 핵심기술 개발
	DMR 연구단(미래선도형)	한반도 융합형 광물자원 기술개발
	FEP 연구단(미래선도형)	초청정·고효율 연료다변화형 미래에너지생산 기술개발
2016	CEVI 연구단(미래선도형)	신종 바이러스 감염 대응 융합 솔루션 개발
	MDCO 연구단(실용화형)	개방형 플랫폼 기반 초고층·복합시설 재난/재해 대응 통합 CPS 구축
2018	SDF 연구단(실용화형)	ICT를 접목한 효율적인 구제역 대응 기술 개발
	IAQ 연구단(실용화형)	다중이용시설 실내공기 품질 및 안전 관리 활용기술 개발

자료: 국가과학기술연구회(NST) 홈페이지(<http://www.nst.re.kr/>)

### 3) 글로벌프론티어 연구단(국가연구개발사업단)

글로벌프론티어연구단은 융합기술 분야에서 세계 최고 수준의 원천기술력 확보와 미래 성장 동력 창출을 목적으로 시작된 사업이다. 이를 위해 2021년까지 총 15개의 연구단을 지원하여 5개 이상의 세계 최고수준의 연구그룹을 육성하고 원천기술을 확보하고자 하며 연구비는 연구단별로 3단계 총 9개년에 걸쳐 연구단당 연간 100억~300억원을 지원한다.

연구단 선정을 위해 해당 분야 전문가로 구성된 추진위원회와 분과위원회를 구성·운영하였으며, 전체사업의 기획·운영·검토는 교육과학기술부(현 과학기술정보통신부)와 한국연구재단이 담당하였다. 사업추진과 관련된 주요 의사결정사항들의 최종의결기구인 추진위원회를 설치하였고, 기술분야 전문가 중심의 7개 기술분과위원회와 더불어 연구단 운영체제, 단장 선정방안 등의 검토를 위한 전략분과를 별도로 구성하였다. 전체 프로세스를 사업의 정의 및 철학 정립, 후보과제 도출, 사전기획 실시, 연구단 선정 등의 4개의 작업 단위, 19개의 세부 단계로 연구 프로세스를 구성하였다.

〈표 1-14〉 글로벌프론티어연구단 선정 프로세스

<b>[Module 0] 글로벌프론티어사업의 정의 및 철학 정립</b>	
Step 1. 기초원천기술의 정의	사업이 지향하는 기초원천기술의 개념 및 범위를 정의
Step 2. 사업의 개념 및 위상 정립	사업의 개념 및 비전, 철학 등
Step 3. 사업 연구단의 기본 구상	탈추격형 연구를 지향하는 사업 연구단의 이미지 및 기본방향
▼	
<b>[Module 1] 후보과제 후보군 구축 및 사전심사를 통한 후보과제 도출</b>	
Step 4. 과제 예시 도출	문헌조사 및 전문가 자문을 통한 트렌드 분석 및 과제 예시 도출
Step 5. 과제 후보군 구축	열린기획 공청회 및 온라인 의견수렴을 통한 과제 후보군 구축
Step 6. 과제 검토 및 우선순위화	기술분과위원회를 통한 과제 검토 및 우선순위화
Step 7. '10년 추진 후보과제 도출	과제 선별 및 보완을 통하여 '10년 사업 후보과제 도출
Step 8. 의견수렴 공청회 실시	우선순위 선정결과에 대한 의견수렴
Step 9. 사전기획대상 과제 선정	사전기획대상 연구단 후보선정
▼	
<b>[Module 2] 후보과제에 대한 사전기획 추진</b>	
Step 10. 사전기획 추진체제 구축	사전기획 방향·범위·깊이·추진체제 정의, 일정 및 핵심 내용 논의
Step 11. 사전기획 실시	환경분석, 연구개발 방향 및 전략, 대상 기술 과제 도출 등
Step 12. 사업공고 대상 과제 선정	사전기획 결과 및 과제의 중요도를 검토하여 공고 대상 과제 선정
Step 13. 사업설명회 실시	사업공고 설명 및 참여유도를 위한 사업설명회
▼	
<b>[Module 3] 연구단장 공모/선정 지원 및 사업관리 프로세스 설계 지원</b>	
Step 14. 기존 사업 벤치마킹	대상사업 기초조사 및 벤치마킹 포인트 도출
Step 15. 운영체제안 도출	연구단 관리조직 및 프로세스, 평가체제 등 설계
Step 16. 운영체제 확정	추진위원회를 통한 운영체제안 검토 및 보완
Step 17. 연구단장 선정체제 도출	연구단장 평가방법 및 선정위원회 구성안 도출
Step 18. 연구단장 공모	연구단장 공모 공고 및 후보 1차 서류심사
Step 19. 연구단장 선정	면접 및 최종선정

자료: 이용숙(2010), 「글로벌프론티어연구개발사업 기획 및 연구단 선정」

동 연구단은 국가경쟁력 제고와 성장잠재력 확보를 위해 세계시장을 선점할 수 있는 유망 분야의 장기 대형 기초·원천 융합기술 분야에 지원하고자 하였으며, 세부적으로 합성생물학기반 바이오매스 연구(신재생에너지), 그린파마플랫폼 기술(바이오) 등 녹색기술 및 신성장동력에 연계된 분야를 발굴하고자 하였다. 주요 특징으로 대형장기 기초원천 R&D 사업의 특성에 맞는 연구단 형태의 사업 추진을 통해 책임과 권한을 강화하고, R&D 프로젝트 전반 관리, 연구단 내 R&D 기획·평가기능을 부여하였다. 예산은 2016년에 사업단 운영비 50억원과 사업예산 833억원, 2018년에 총예산 802억원이 지원되었다.

〈표 1-15〉 글로벌프론티어연구단 사업개념 및 추진전략



자료 : 이웅숙(2010), 「글로벌프론티어연구개발사업 기획 및 연구단 선정」

#### 4) 국가전략프로젝트

‘국가전략프로젝트’는 미래 국가발전 및 경쟁력 확충과 직결되고, 경제·사회적 파급력이 높은 과학기술 프로젝트로 미래성장동력특별위원회<sup>6)</sup>에서 선정한 국가연구개발사업을 말한다. 2016년 정부는 국가 차원에서 전략적으로 추진할 분야 9개를 선정하였으며, 이는 제2차 과학기술전략회의(2016.8.)의 안건으로 상정되었다. 9개 분야는 성장동력 확보를 위한 5개 분야와 국민행복과 삶의 질 제고를 위한 4개 분야 과제로 구성되어 있으며, 이 중 성장동력 확보와 관련된 과제는 기존의 19대 미래성장동력 분야에 포함된다.

[그림 1-4] 9대 국가전략 프로젝트



자료: 미래창조과학부(2016), 「대한민국 미래 책임질 9대 국가전략 프로젝트 선정」

동 사업은 사업단장을 중심으로 사업단을 구성하고 국제공동연구, 민관협업 활성화 및 실증사업화를 목표로 추진하고 있다. 동 사업의 조직은 미래성장동력특별위원회, 주무부처, 운영위원회(프로젝트별), 사업단장, 사무국, 자문위원회, 범부처지원협의체 등으로 구성되어 있다.

사업단장의 선정은 주무부처가 프로젝트별로 평가기준 등을 포함한 사업단장 선정계획을 마련하고 운영위원회 내 10~15인 내외로 구성된 선정위원회를 운영하며 추진한다. 사업단장의 임기는 해당 프로젝트 종료시점까지이며 다년도 협약 종료 전에 운영위원회로부터 단계평가를 받게 된다. 사업단장의 선정기준과 세부절차<sup>7)</sup>는 다음과 같다.

〈표 1-16〉 국가전략프로젝트 사업단장 선정기준

구분	내용
대표성	경력의 연관성, R&D 성과의 우수성, 관련분야 인지도 등
비전·리더십	사업추진의 비전과 역할의 적절성, 조직관리 경험과 역량 등
사업화 역량	사업화 경험과 성과의 우수성, 사업화 창출 가능성 등
국제적 경쟁력	글로벌 네트워킹 역량, 세계적 수준의 성과창출 가능성 등

자료: 국토교통부(훈령 제976호), 「국가전략프로젝트사업 운영관리규정」

6) 국가과학기술심의회 산하 설치된 특별위원회(「과학기술기본법 시행령」 제13조 근거).  
 7) 기획관리전문가가 사업단장을 겸임하는 경우에는 사업단장 선정절차가 생략 가능 (스마트시티 프로젝트의 경우 기획담당자가 사업단장을 수행 중).

〈표 1-17〉 국가전략프로젝트 사업단장 선정절차

구분	내용		수행
계획수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업단장 선정 평가계획 수립 (주무부처) 사업단장 선정위원회 구성, 선정평가계획 수립 → (운영위원회) 사업단장 선정평가계획 확정</li> </ul>		주무부처 / 운영위원회
공고	공모 주무부처, 전문기관 등 공고	추천(필요시) 프로젝트 관련 주요기관 추천 의뢰	주무부처
1차 서류심사	<ul style="list-style-type: none"> <li>후보자에 대한 결격사유, 기본역량 등 제출자료에 의한 기본심사 * 후보자 수 등을 고려해 불필요한 경우 생략 가능</li> </ul>		선정위원회
2차 발표평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업단 운영방안, 성과창출 전략 등 사업내용을 중심으로 발표, 질의·응답 등으로 평가</li> </ul>		선정위원회
3차 심층평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>후보자의 관리능력, 종합역량 등 토론식으로 심층면접 평가</li> </ul>		선정위원회
확정	<ul style="list-style-type: none"> <li>최종 후보자와 근무조건 등 확정</li> <li>사업단장 확정 및 임명</li> </ul>		선정위원회/ 주무부처

자료: 국토교통부(훈령 제976호), 「국가전략프로젝트사업 운영관리규정」

사업단은 프로젝트 특성에 따라 통합집중형 또는 병렬형으로 구분된다. 통합집중형 사업단은 프로젝트 내의 핵심과제 간 상호 연계성이 높을 경우 선택되며 전체 과제가 통합 관리될 수 있도록 구성된 것이 특징이다. 병렬형 사업단은 프로젝트 내 핵심과제별 목표가 개별적으로 도출될 경우 선택되며 세부사업단<sup>8)</sup>의 역량강화에 중점을 두어 구성된 것이 특징이다. 주무부처는 사업단에 대한 불필요한 간섭을 배제해야 하며, 사업단의 관리는 운영위원회를 통해서만 이루어져야 한다. 이를 기반으로 자율적 운영이 강화된 사업단의 특징은 다음과 같다.

8) 프로젝트의 주요 핵심과제 중 하나를 담당하는 조직으로 2개 이상의 과제로 구성된 연구조직.

〈표 1-18〉 국가전략프로젝트 사업단 주요 특징

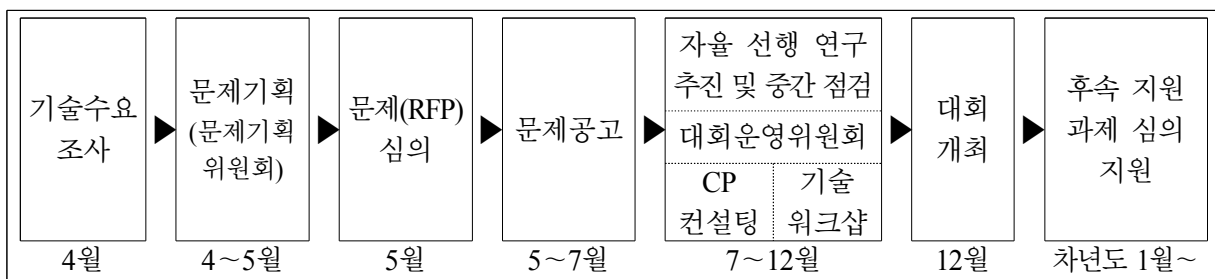
특징	내용
절차간소화	사업단과 다년도 협약체결, R&D 표준서식 간소화 적용
IP전략 수립	특허전문가를 통해 R&D 전 주기 IP전략 수립
성과중심 관리체계	목표 재설정(Moving Target), 조기종료(Early Exit) 등을 적용
사업관리시스템 운영	전담 사업관리인력을 통한 사업관리 상시화·체계화
마일스톤 관리	세부과제에 대한 마일스톤 평가를 통한 계속지원 여부 결정
민간투자 활성화	역매칭 지원방식, 기업 후불형 R&D 등 활용
평가 전문성	평가위원 상피제도 완화, 책임평가제도 적용
글로벌 협력강화	총사업비의 일부를 해외공동연구, 해외전문가 등에 활용
정책 발굴	규제·제도개선 수요 발굴, 정책 제안 등

5) AI 그랜드 챌린지(과학기술정보통신부)

‘AI 그랜드 챌린지’는 인공지능(AI) 분야 연구의 진작을 위해 도전형·경쟁형·개방형 R&D를 지원하는 사업이다. R&D 챌린지는 정해진 개발 방법이 없는 분야의 기술력을 효과적으로 제고하기 위해 세부적인 개발 방법의 제한을 두지 않고 목표만 부여한 후, 시장의 공개된 경쟁에서 가장 우수한 결과물을 제시한 연구자에게 인센티브를 제공하여 새로운 방식의 기술 개발을 효과적으로 촉진하는 연구개발 방식이다. 2018년 처음 도입<sup>9)</sup>되어 2019년에 확대 추진<sup>10)</sup>되었다.

이와 같은 방식을 통해 높은 경제·사회적 효과가 기대되나 기술 난이도가 높아 해결되지 않은 과제를 발굴하는 것을 목표로 한다. 대회에 참가하는 연구자들은 대회일까지 예산 지원 없이 자체적으로 기술개발에 도전토록 하며, 이후 일정 수준 이상의 기술개발에 성공한 참가자에게는 후속연구비를 지원<sup>11)</sup>하고 있다.

[그림 1-5] 인공지능 R&D 그랜드 챌린지 운영 절차



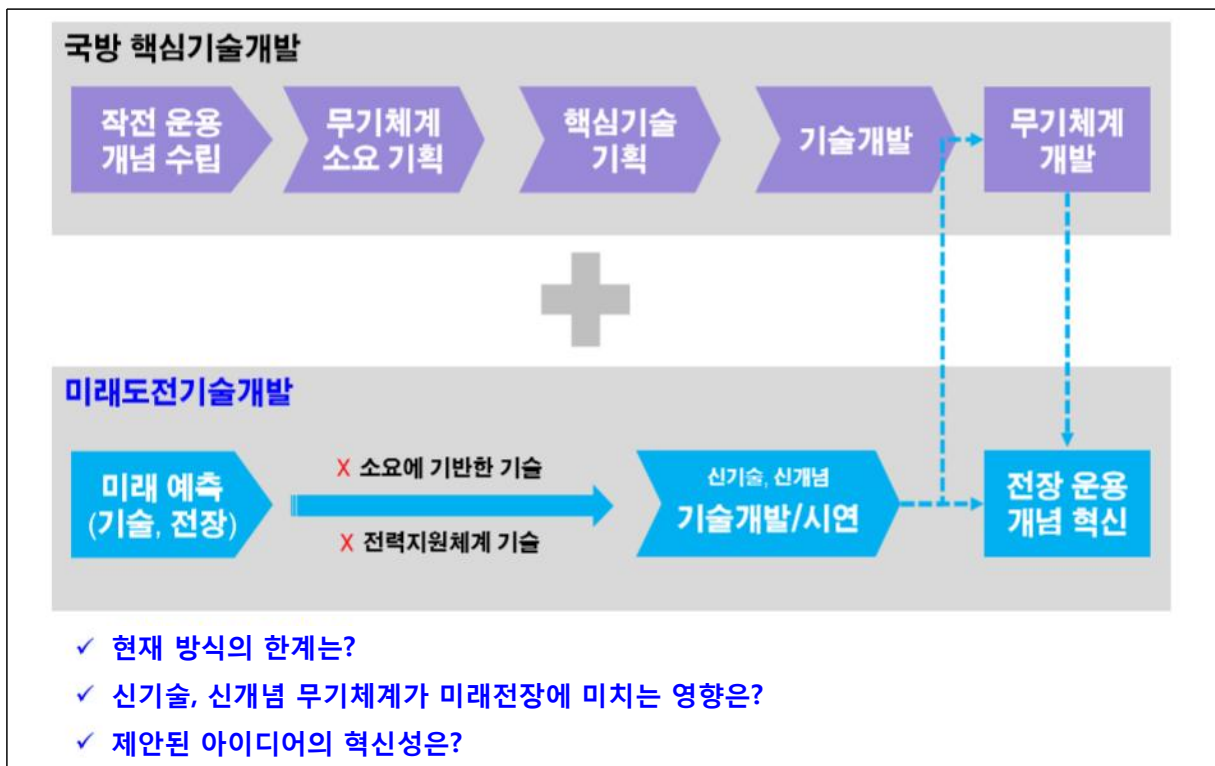
9) ‘가짜뉴스 찾기’, ‘합성사진 판별’을 주제로 두 차례 개최, 185개 팀 753명 도전자 참가.  
 10) ‘인공지능과 로봇스를 활용하여 복합 재난상황에서 골든타임 내에 신속하게 인명을 구조하라’는 주제로, 최종목표 달성을 위해 2019년부터 2022년까지 4단계로 진행될 예정.  
 11) 2019년 개최 1단계 챌린지에서 총 12개 팀(트랙별 3개 우수 연구팀, 4개 트랙)을 선발하여 2단계 대회까지 후속 연구비 총 60억원 지원 예정.

사업의 수행과정에서 발생하는 연구기자재, 연구시설 및 시작품, 연구노트 등 유형적 결과물은 주관기관의 소유로 하며, 지식재산권, 보고서의 판권 등 무형적 결과물은 개별 결과물을 개발한 기관의 단독 소유로 하며, 복수의 연구기관이 공동으로 개발한 경우 연구기관의 공동소유로 한다.

### 6) 미래도전기술개발사업(방위사업청)

방위사업청은 무기체계 소요를 선도할 수 있는 창의적·도전적 국방기술을 구현하기 위해 ‘핵심기술연구개발’ 내에 내역사업 ‘미래도전기술개발’을 신설하고, 2018년에 69억원 규모의 시범사업으로 실시하였다. 2019년 2월 「핵심기술 연구개발 업무처리 지침」 개정에 따라 동 사업의 본격적 추진을 위한 제도적 기반을 마련하였으며, 200억원의 예산이 투입될 계획이다. 미래 안보환경에 효과적으로 대응하기 위하여 기존 기술개발의 단계적 기획절차에 얽매이지 않고, 미래 예측을 바탕으로 한 전장 운영 개념의 혁신을 노린다. 소요가 결정되지 않거나 예정되지 않은 무기체계의 적용을 목적으로 하는 혁신적이고 도전적인 기술개발을 추구하며, 국방과학연구소 국방고등기술원을 전담기관으로 지정하여 국과연과 함께 관련 업무를 주관한다.

[그림 1-6] 미래도전기술개발사업의 비전



자료: 방위사업청(2019), 「2019년도 미래도전기술개발 사업설명회 발표자료」

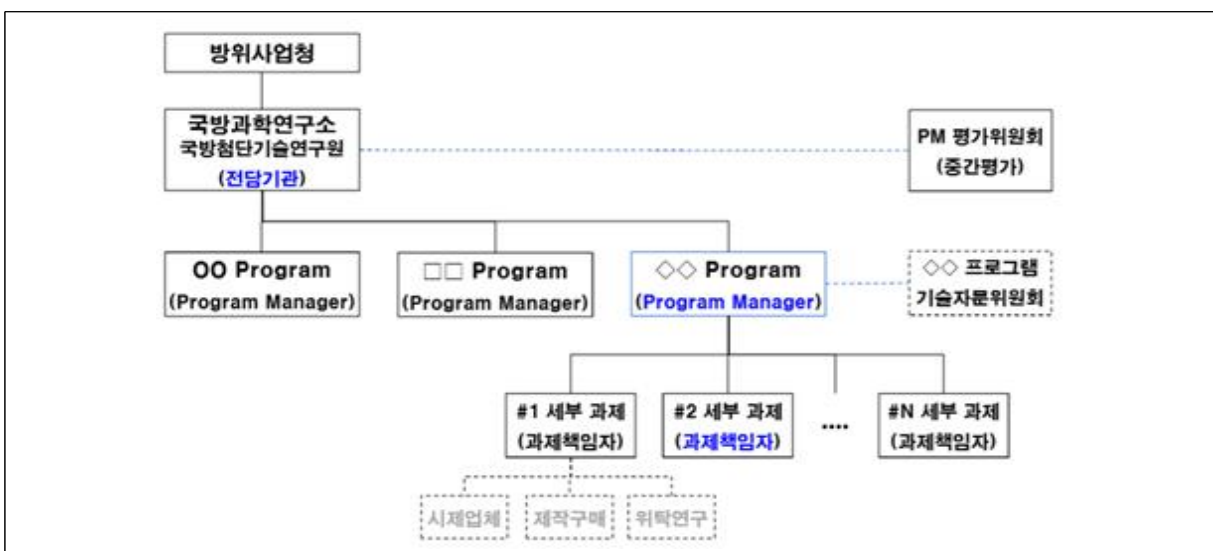
국과연 소장이 매년 제출하는 과제 선정안을 방위사업청장이 승인하면, 국방고등기술원장이 연구계획서를 확정된 후 선정된 연구기관과 계약을 체결하는 구조다. 진도평가 및 종료평가는 국방고등기술원이 자체적으로 실시하며, 국과연 수행 과제의 경우, 기품원이 종료평가를 실시한다.

미래도전기술평개발사업은 PM기획, 과제공모, 전담기관 자체기획 등을 통해 연구 과제를 발굴할 수 있으며, 국방과학연구소 또는 산·학·연이 주관하여 수행할 수 있다. PM기획의 경우, 탁월한 전문성을 갖춘 PM(Program Manager)을 선발하며, ① 담당분야별 기술 조사분석, ② 담당분야의 과제 기획, 관리 및 평가, ③ 담당분야 성과 및 연간계획 보고, ④ 그 외 국방고등기술원장이 지정한 업무 등을 수행한다. 5년 이내의 단기간의 집중 투자를 통한 성과 검증을 목표로 하며, PM에게는 다음과 같은 자질이 요구된다.

- 전장 개념의 혁신을 초래할 기술적 비전 제시 능력
- 기술적 비전 구현을 위한 혁신적 아이디어 제시 능력
- 혁신적 아이디어를 공유하는 산학연 전문가들과의 의사소통 능력
- 대규모 또는 여러 형태의 연구팀들을 관리할 수 있는 능력
- 정부 예산 집행 관리 능력

PM은 진도·단계·최종 평가를 총괄하며, 결과에 따라 프로그램 및 세부과제의 중단, 계속 및 계획 수정 등을 전담기관에 건의할 수 있다. 중단 과제의 경우, 산·학·연 주관 과제는 연구개발이 실패하거나 계약의 이행이 지체될 경우 성실수행평가를 실시할 수 있다.

[그림 1-7] 미래도전기술평개발사업의 PM기획사업 추진 체계



자료: 방위사업청(2019), 「2019년도 미래도전기술평개발 사업설명회 발표자료」

〈표 1-19〉 미래도전기술의 적합성 판단 기준

평가 항목	고려 사항
개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 무엇을 하려는 것인가?</li> </ul>
필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현재의 임무는 어떻게 수행되는가?</li> <li>• 현재의 방식이 가지는 한계는 무엇인가?</li> </ul>
창의성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제시한 접근방법이 어떠한 면에서 새로운가?</li> <li>• 제시한 방법이 성공할 수 있다고 생각하는가?</li> </ul>
혁신성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제안이 성공되었을 때 어떠한 점이 달라지는가?</li> </ul>
도전성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제안 내용의 위험요소는 무엇인가?</li> </ul>
비용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소요되는 (추정)비용은 얼마인가?</li> </ul>
기간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (추정)개발기간은?</li> </ul>
후속 조치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개발된 결과가 사용자에게 전환되기 위해 필요한 것은 무엇인가?</li> </ul>

자료: 방위사업청(2019), 「2019년도 미래도전기술개발 사업설명회 발표자료」

〈표 1-20〉 미래도전기술개발사업 성실수행 평가기준 및 세부지표

평가	평가 측정 시 고려사항
성실수행 또는 불성실 수행	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구목표는 미달성하였으나, 연구실적이 우수한지 여부 (예, 도전적인 연구목표, 연구성과 질적 우수성 등)</li> <li>• 연구자가 연구목표 달성을 위해 연구를 성실히 수행했는지 여부</li> </ul>
평가항목	세부지표
목표 달성 타당성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 목표설정의 도전성 및 목표 미달성의 귀책 여부               <ol style="list-style-type: none"> <li>① 당초의 연구목표가 리스크를 감안하고 도전적으로 설정되어 실패의 가능성이 인정되는지 여부                   <ul style="list-style-type: none"> <li>* 연구성과(정성·정량 성과)의 양적 및 질적 수준 우수성 여부</li> </ul> </li> <li>② 외부 환경변화, 정부 정책변화 등 외적인 요인 존재 여부</li> </ol> </li> </ul>
연구수행방법 및 과정의 적절성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구수행 방법 및 과정의 성실 수행 여부               <ol style="list-style-type: none"> <li>① 당초 추진전략 및 방법, 추진체계(연구기관별 역할)의 수행 여부</li> <li>② 기술개발과정에 대한 자료 및 각종 데이터가 체계적이고 충실한지 여부</li> <li>③ (해당 시) 연구진행과정을 입증하는 초기·수정모델, 실험데이터, 논문, 지식재산권 등 유·무형적 산출물의 존재 여부</li> </ol> </li> </ul>

자료: 방위사업청(2019), 「핵심기술 연구개발 업무처리 지침」

혁신성과 도전성 강화를 위해 추진된 정부 R&D 사업을 아래의 표에 정리하였다. 총 6개의 사업을 크게 협력·융합연구, 사업단장 중심의 운영, 혁신·도전적 목표 지향을 특징으로 하는 세 유형으로 구분하여 각 사업의 특징을 요약하였다.

〈표 1-21〉 R&amp;D 혁신성·도전성 강화를 위한 사업 추진 현황

구분	사업	주요내용
협력· 융합연구	다부처공동기획사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>부처 간 역할분담 및 연계가 필요한 분야 도출</li> <li>2개 이상의 중앙부처가 공동으로 기획-수행-관리-평가 등 사업 전 주기를 주관</li> <li>다부처기획 심의: 다부처공동기술협력특별위원회 실무지원: 한국과학기술기획평가원(KISTEP)</li> </ul>
	국가과학기술연구회 융합연구단	<ul style="list-style-type: none"> <li>출연(연) 간 On-site* 연구를 통해 국민이 체감하는 국가·사회 현안 및 산업계 대형 기술현안 해결 목표</li> <li>* On-site: 연구 인력이 주관기관에 결집하여 과제를 수행하며, 과제 종료 후 원 소속기관으로 복귀하는 일몰형 연구팀 방식</li> <li>2개 이상 출연(연)과 국내·외 산·학·연 전문가 참여</li> </ul>
사업단장 중심 운영	글로벌프론티어 연구단	<ul style="list-style-type: none"> <li>융합기술 분야 세계 최고 수준의 원천기술력 확보 및 미래 성장 동력 창출 목적</li> <li>연구단 및 단장 선정, 운영체계 검토: 해당 분야 전문가로 구성된 추진위원회 및 분과위원회 구성</li> <li>사업 기획·운영·검토: 과학기술정보통신부, 한국연구재단</li> </ul>
	국가전략프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> <li>미래 국가발전 및 경쟁력 확충과 직결되고, 경제·사회적 파급력이 높은 과학기술 프로젝트</li> <li>사업단장을 중심으로 사업단을 구성하고 국제공동연구, 민관 협업 활성화 및 실증 사업화를 목표</li> <li>사업단은 프로젝트 특성에 따라 통합집중형 또는 병렬형으로 구분되며 자율적 운영이 강화됨</li> </ul>
혁신 도전적 목표 지향	AI 그랜드 챌린지	<ul style="list-style-type: none"> <li>인공지능(AI) 분야 연구 진작을 위해 도전형·경쟁형·개방형 R&amp;D를 지원</li> <li>R&amp;D 챌린지 대회 운영</li> <li>대회 참가자는 예산 지원 없이 자체적으로 기술개발을 통해 도전하며, 이후 목표 달성에 성공한 참가자는 후속 연구비를 지원</li> </ul>
	미래도전기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>창의적·도전적 국방기술을 구현하기 위해 신설한 사업으로 국방고등기술원을 전담기관으로 지정</li> <li>PM기획, 과제공모, 전담기관 자체기획 등을 통해 연구과제를 발굴하며, 국방과학연구소 또는 산·학·연이 주관하여 수행</li> <li>성실실패 제도를 도입하여 운영</li> </ul>

## 2. 해외 주요국 혁신·도전형 R&D 추진 사례

### 가. 미국 - DARPA

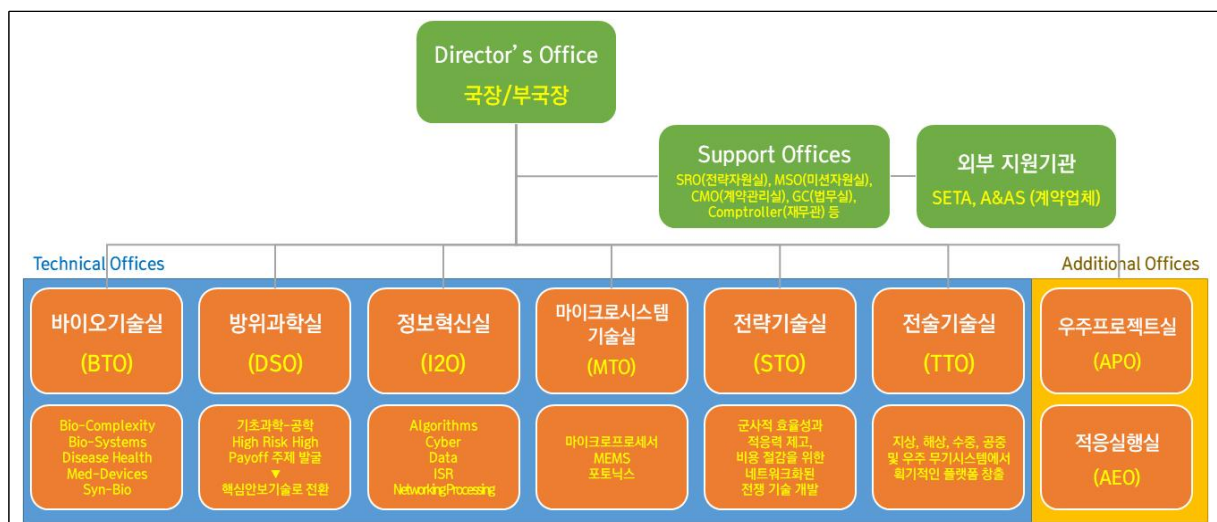
#### 1) DARPA 개요

DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency)는 미국 국방부(DOD, Department of Defense) 산하의 R&D 기획·평가·관리 전담기관이다. 1957년 구 소련의 스푸트니크 발사를 계기로, 냉전 시대 적국 대비 국방기술에서 뒤처질 수 있다는 위기의식에 기초하여 1958년 2월에 설립되었다. 설립 당시의 이름은 ARPA였으나, 이후 정부의 목적과 법안에 따라 그 명칭이 몇 차례 변화되었다.<sup>12)</sup> 설립 초기에는 우주 프로그램도 담당하였으나 당시 아이젠하워 대통령이 우주는 민수 영역임을 강조함에 따라 비군사적 기관으로 NASA(1957년 7월)를 설립하게 되었고, 해당 프로그램은 NASA로 이관되었다.

DARPA의 임무(Mission)는 적으로부터의 기술적 충격(Technological Surprises)에 대비하기 위해 파괴적 혁신기술(Breakthrough Technology) 개발을 수행하고 국가 안보 유지에 필요한 기술을 공급하는 데 있다. 또한 기초연구와 기술상용화(군사적 활용) 간의 격차를 좁히는 연구를 통해 기술적 우위(Technological Superiority)를 확보하고자 하였다.

DARPA의 조직은 Director's Office의 국장 및 부국장 아래 임무수행의 역할을 담당하는 기술실(Technical Office)과 이들에 대한 지원부서(Support Office) 및 기타부서(Additional Office)로 구성되어 있으며, 수평적이고 유연하게 운영되는 것이 특징이다.

[그림 1-8] DARPA 조직도



자료: 이효은(2018), 『혁신 아이콘 60년 DARPA의 평가 및 PM제도 분석』

12) 1968년 ARPA, 1972년 DARPA, 1993년 ARPA, 1996년 DARPA.

각 기술실은 실장, 부실장, PM(Program Manager) 및 임무별 담당자(Assistant Director for Project Management, Program Security Officer, Program Analyst)로 구성되어 있으며 연구를 기획, 평가 및 관리하는 PM의 역할이 극대화되어 있는 것이 특징이다.

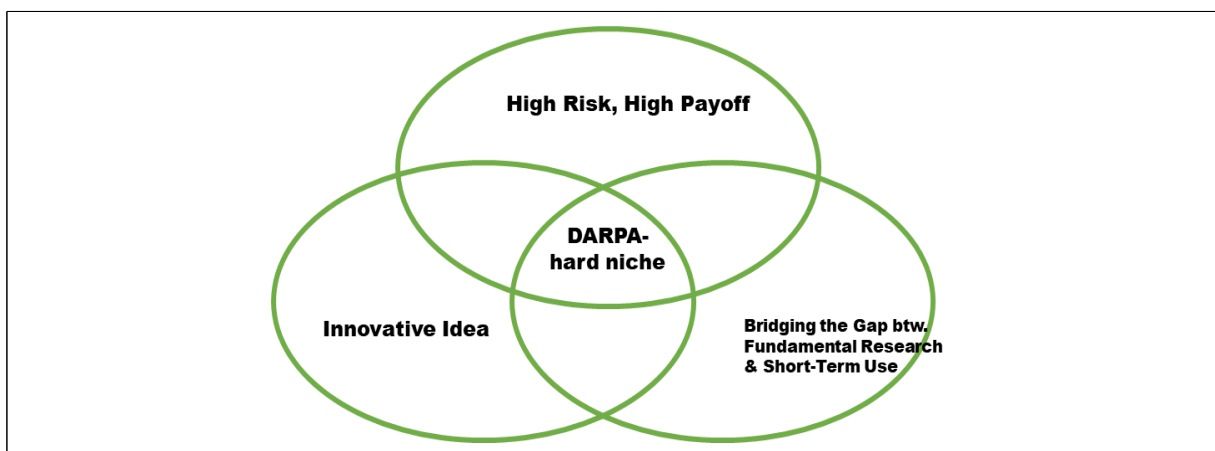
PM은 국공립연구소, 기업 및 대학 출신의 우수 과학자 중에서 선정되며 고용형태는 3~5년의 계약직으로 이루어진다.<sup>13)</sup> DARPA의 전체 인력은 약 220명이며, 이 중 PM은 96명<sup>14)</sup>으로 약 250개의 과제를 관리한다. 연간 예산은 2019년 요구예산 기준 34.4억달러 수준이다.

## 2) DARPA의 프로그램 및 기획방식

DARPA에서 다루어지는 기술과 프로그램은 DARPA-hard niche로 설명할 수 있다. DARPA-hard niche에 대해서 여러 보고서에서 설명하고 있으나 대체로 아래 3가지 영역으로 대변할 수 있다. 이러한 기술들에 대해 DARPA는 국방기술 실용화로부터 먼 곳에서(FAR) 활동하는 인재와 아이디어를 찾아내고, 그 아이디어들을 최대한 신속하게 국방기술에 가까운(NEAR) 곳으로 이동시키는 가교(Bridge) 역할을 수행하고 있다.

- 고위험-고수익(High Risk, High Pay-off): 성공했을 경우 그 파급효과가 매우 크지만 실패 위험도 매우 큰 과제
- 혁신적 아이디어(Innovative Ideas): 근본적인 변화를 가져올 수 있는 혁신적 아이디어를 기반으로 한 과제
- 가교기술(Bridging the gap between long-term basic research & short-term development): 장기 기초연구와 단기적 개발 수요 간의 간극을 좁힐 수 있는 기술

[그림 1-9] DARPA 중점영역(DARPA-hard niche)



자료: 진석용(2013), 『미국 혁신적 연구의 산실 DARPA』

13) DARPA는 매년 PM의 약 25%를 교체하여 혁신을 지속적으로 추구.

14) 2018. 11. 22. 기준.

DARPA 프로그램의 기획-평가-관리는 PM이 전담하며, 공모전(Challenge)을 제외한 모든 프로그램은 Top-down과 Bottom-up 방식이 혼재되어 있다. DARPA의 Top-down은 임원이 국방 및 안보관계자들과 자주 소통하여 현장의 수요를 청취하고 문제를 정의하는 단계이다. 수요의 청취 및 발굴은 구체적으로 미군 현장 방문, 군지휘부 요구 청취, 군사작전 및 시설 관련 정보 공유, 관련기관들과 토론 등으로 이루어지며 공식적인 수요조사 과정은 없다. 이들의 수요는 현재 알고 있는 문제보다는 미래에 예상되는 문제나 난제기술 및 국가의 전략적 요구 기술에 부합한 내용을 중심으로 선정된다. Bottom-up은 Top-down을 통해 정의된 문제들을 바탕으로 PM이 다양한 방식을 활용하여 아이디어를 발굴하고 후보 프로그램(안)을 구성하는 방식이다. 아이디어를 발굴하는 방식은 다음과 같다.

- PM이 연구자와 교류하며 최신 연구동향을 파악하고, 새로운 연구기회를 포착
- DARPA 관련 그룹들이 프로그램 아이디어를 수렴
  - 국방부 자문그룹: Defence Science Board, Service Science Board
  - DARPA 지원 기술그룹: Information Science & Technology Study Group 등
- RFI(Request for Information) 활용(통상 자연과학 분야 한정)
  - 신기술 및 개념의 활용가능성, 활용방안 등에 대한 이해 제고, 아이디어 도출, 신규 프로그램 기획 등을 위해 산학연을 대상으로 공개적인 정보를 요청
- DARPA Challenges 개최
  - 다수 대상자들로부터 혁신적 아이디어 발굴을 위한 경진대회(Competition)로 전문가들에만 의존함으로써 새로운 진보가능 경로를 막는 위험 회피 가능
- 아이디어를 구체화하기 위한 3~9개월 단위의 소규모 연구과제(Seedling) 수행

DARPA의 직원들은 프로그램 기획안으로 발전시킨 아이디어를 수개월 동안 반복적으로 검증하고 정제하여 최종프로그램으로 선정하는 과정에 있어 하일라이어 질문(Heilmeyer Catechism) 등을 활용한다. 동 도구는 10개의 질문지로 되어 있으며, PM은 질문에 답하는 과정에서 프로그램 아이디어가 높은 잠재력을 지니며, 충분히 새롭고 타당함(feasible)을 입증하게 된다. 이러한 과정을 통해 검증된 프로그램의 착수 여부는 국장과 부국장이 최종 결정하게 된다. 이와 같이 DARPA는 위원회(Tech Council)에서 최악의 공통분모가 선택되는 것을 피하기 위해 승인과정도 개인 중심으로 의사결정을 진행하고 있다.

〈표 1-22〉 하일마이어 질문(Heilmeier Catechism)

영문	국문
① What are you trying to do?	① 무엇을 하고자 하는가?
② How does this get done at present? Who does it? What are the limitations of present approaches?	② 현재 상태는 어떠한고, 누가 하고 있고, 현재의 한계점은 무엇인가?
③ Are you aware of the state-of-the-art and have you thoroughly thought through all the options?	③ 관련 최첨단 기술을 인지하고 있는가? 철저하게 모든 선택지를 고려하였는가?
④ What is new about your approach? Why do you think you can be successful at this time?	④ 제안하는 접근방식의 새로운 점은? 성공할 수 있다고 판단하는 이유는?
⑤ Given that you've provided clear answers to 1 & 2, have you created a compelling option?	⑤ 1, 2번에 대해 명확히 대답하였다면, 당신만의 확실한 선택지가 있는가?
⑥ What does first-order analysis of your approach reveal?	⑥ 제안하는 접근법의 첫 단계 분석에서 무엇을 밝혀낼 수 있는가?
⑦ If you succeed, what difference will it make?	⑦ 성공할 경우, 어떤 차이를 만들어낼 수 있는가?
⑧ Why should we care?	⑧ 왜 DARPA가 지원해야 하는가?
⑨ How long will it take? How much will it cost? What are your mid-term and final exams?	⑨ 소요기간과 예산은? 중간 및 최종 평가는?
⑩ What is your program plan? How will you measure progress? What are your milestones/metrics? What is your transition strategy?	⑩ 프로그램 관리계획은? 성과·진도 측정방안은? 마일스톤·Metrics는? 기술이전전략은?

자료: 이효은(2018), 『혁신 아이콘 60년 DARPA의 평가 및 PM제도 분석』

### 3) DARPA의 사업추진 체계

DARPA의 사업공고는 BAA, RA, RFP, SBIR, STTR 등으로 구분된다. 중소기업 지원 등 특수목적 외 일반적인 R&D 지원에서는 주로 BAA, RA 방식을 활용하며, 이들의 선정평가는 상대평가가 아닌 절대평가를 실시한다.

〈표 1-23〉 DARPA의 사업공고의 종류와 목적

종류	목적
BAA(Broad Agency Announcement)	<ul style="list-style-type: none"> <li>기초 및 응용연구 지원</li> <li>제안서들 간에 상이한 과학적·기술적 접근 예상 시 DARPA가 가장 많이 활용하는 사업추진 방식</li> </ul>
RA(Research Announcement)	<ul style="list-style-type: none"> <li>BAA와 유사하며 지원수단에서 일부 차이(procurement 제외)</li> </ul>
RFP(Request for Proposal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>구체적인 시스템 또는 하드웨어 솔루션 개발</li> </ul>
SBIR(Small Business Innovation Research)	<ul style="list-style-type: none"> <li>중소기업의 연방정부 지원 R&amp;D 활동 참여기회 제공</li> </ul>
STTR(Small Business Technology Transfer)	<ul style="list-style-type: none"> <li>중소기업과 연구기관 간 아이디어·기술 협력 촉진</li> </ul>
기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>other DARPA-sponsored solicitations</li> </ul>

자료 : 이효은(2018), 『혁신 아이콘 60년 DARPA의 평가 및 PM제도 분석』

DARPA의 자금지원 유형은 그랜트(Grant), 협력계약(Cooperative Agreement), 구매계약(Procurement Contract), 기타 이전거래계약(Other Transaction Agreement)으로 구분된다. DARPA의 사업공고 방식 중 하나인 BAA는 모든 자금지원 유형을 활용할 수 있지만 RA는 구매계약을 활용할 수 없다.

〈표 1-24〉 DARPA의 자금지원 유형(Award Instrument Type)

종류	내용
그랜트 (Grant)	<ul style="list-style-type: none"> <li>연방법령에 의해 승인된 지원 또는 진흥 등 공공 목적 달성을 위해 수혜자에게 가치채를 이전하기 위한 지원수단으로, 사업수행 과정에서 연방정부 대리인인 DARPA와 수혜자 간에 상당한 관여행위<sup>15)</sup>가 존재하지 않음</li> </ul>
협력계약 (Cooperative Agreement)	<ul style="list-style-type: none"> <li>목적은 그랜트와 동일하나, 수행 과정에서 연방정부 대리인인 DARPA와 수혜자 간에 상당한 관여행위가 존재하는 경우</li> </ul>
구매계약 (Procurement Contract)	<ul style="list-style-type: none"> <li>연방정부의 직접적인 이득/사용을 위해 또는 DARPA가 특정 상황에서 조달계약이 적절하다고 판단할 때, 자산이나 서비스의 구매, 임차 또는 물물교환에 의한 획득을 위한 계약행위를 의미</li> </ul>
기타 이전거래계약 (Other Transaction Agreement, OT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>구매계약, 그랜트, 협력계약에 해당하지 않는 경우임. OT에는 기술투자협약(TIA), 프로토타입 OT, 연구 OT(OT for Research)가 있음. 어떤 OT를 적용할지는 정부와 수혜자 간 협의 가능하나, DARPA의 경우 기술투자협약과 프로토타입 OT를 주로 활용</li> </ul>

자료: 이효은(2018), 『혁신 아이콘 60년 DARPA의 평가 및 PM제도 분석』 재구성

선정평가 단계에서는 적합한 모든 제안서(Conforming Submissions)를 평가하고, 보고서를 작성한다. BAA나 RA의 경우 RFP와 달리 공통 과업기술서(Common Work Statement)가 아닌 공통문제·이슈 해결을 위한 공고이므로 제안서 간에는 상대평가를 하지 않는다. 보통 평가기간은 2주 이내이며, 평가지표는 BAA 연구의 경우 기술적 우수성, 기관 프로그램 기여도, 예산 가용성, 비용의 현실성과 적절성 등을 기초로 하며, 프로그램 특성에 따라 일부 지표를 조정할 수 있다.

연구수행 단계에서는 매월 프로젝트별 기술 평가, 연 2회 프로그램 전체 통합 평가, 각 단계(Phase)별 Go/No-Go 평가 등을 실시한다. PM이 정한 마일스톤과 평가기준<sup>16)</sup>에 따라 다음 단계로의 진행 여부가 결정되는 경쟁형 R&D가 기본 형태이다. Go/No-Go 평가의 기준점이 되는 단계의 시점과 수는 프로그램마다 다르며, Go/No-Go 평가를 통과하지 못하면 추가 지원은 중단된다. 매년 프로그램의 약 20%가 단계적으로 종료되고 새로운 프로그램이

15) Substantial Involvement: 연방정부 직원이 해당 프로그램 일부를 직접 수행하는 정도를 의미. 그랜트의 경우 연방정부는 관리감독 역할이 주이고, 협력계약의 경우 연방정부 직원이 프로그램 수행에 더 긴밀히 참여.  
16) 주로 마일스톤과 하일라이어 질문이 주요 기준으로 활용됨.

착수되며, 각 단계를 거치면서 프로그램 내 검증된 소수의 과제들(Down-Selects)이 계속 지원을 받는다. 모든 프로그램은 수행 초기에 ‘Go/No-Go’ 마일스톤<sup>17)</sup> 설정에 상당한 시간을 투자한다. 마일스톤은 프로그램의 진정한 진도 평가, 가치 있는 결과물 파악, 펀딩 유지의 정당성 확보를 위한 근거이며, 추후 단계별 평가 및 최종 평가의 기준이다. 따라서 초기에 마일스톤에 프로그램 목표의 본질을 제대로 반영하도록 유도하고 있다.

〈표 1-25〉 Go/No-Go 평가결과 유형

종류	내용
통과	• 다음 단계로 프로그램(또는 그 부분인 프로젝트) 계속 지원
실패	• 추가 펀딩 중단
지원 보류	• Go/No-Go 목표를 더 완전하게 달성할 수 있도록 추가 펀딩
목표 수정	• 더 현실적·생산적인 진행을 위해 현재까지 배운 것을 반영하여 목표 전반을 수정

자료: 이효은(2018), 『혁신 아이콘 60년 DARPA의 평가 및 PM제도 분석』 재구성

평가는 PM이 주관하되, 실장은 매월, 국장·부국장은 연 1회 참여한다. PM은 필요 시 기술적 이정표마다 방향을 수정하고, 성과가 부진한 경우 연구진을 교체하거나 프로그램을 재구성할 수 있다. 만약 프로그램의 대대적인 변경이나 폐지 여부의 판단이 필요한 경우 실장·국장이 참여하도록 되어 있다. 연구팀은 매월 재무 및 기술 리포트를 PM에게 제출하며 월별 리뷰는 통상 텔레컨퍼런스 또는 연구현장에서 수행한다.

#### 4) DARPA의 연구 성과 활용 절차

DARPA에서 발생된 연구 결과물은 원천적으로 연구수행기관에 주어진다. 그러나 연구비(GRANT)를 지원받은 기관의 경우는, 연구비 규모에 비례하여 DARPA에 해당 연구결과의 사용권한을 부여하게 된다. 경진대회(Challenge)의 경우 예산을 전혀 지원받지 않는 Open-Track도 존재하며, 이 경우는 연구 결과물의 보호가 가능하다. 일반적으로 협약 또는 경진대회 참가 기업의 인수와 같은 방법을 통해 연구결과의 사업화가 이루어지고 있다. 프로그램 내 프로젝트들의 Go/No-Go 평가과정에서 중간 산출물로 발생하는 기술과 최종 개발된 기술도 적극 활용된다.

17) 마일스톤이란 다음 단계(the next phase) 착수 결정 이전에 반드시 달성해야 하는 핵심적인 기술적 성취, 즉 달성되지 못하면 프로그램 전체가 실패하게 되는 기술적 목표를 말함.

[그림 1-10] DARPA의 단계별 과제 수행 과정



자료: 송치웅(2018), 『과파적 혁신을 위한 한국형 ARPA 추진 방안』

DARPA SBPO(Small Business Program Office)는 Phase II를 완수한 기업에 대해 기술이전(Transition) 및 상용화(Commercialization)를 지원하고 있다. 국방부 R&D 사업에서의 기술이전이란, 개발된 기술 및 서비스에 적합한 시장이 형성되지 않았거나 시장에 판매하는 것이 부적절할 때, 연방정부(국방부)가 해당 기술을 구매하는 것을 의미한다. 기술의 상용화란 SBIR/STTR 프로그램을 통해 개발된 기술 및 서비스를 발전시키거나 완성시키는 데 민간의 자본이 투입되는 것을 의미한다. DARPA SBIR/STTR 프로그램의 성공적인 기술이전 및 상용화는 크게 국방부의 기술 구매 및 프로그램 발전(DOD Program), 기타 연방정부 프로그램으로 발전(Federal Program), 민간시장 진출(Commercial Applications)로 구분한다.

### 5) DARPA의 PM

DARPA의 PM제도는 DARPA의 핵심 성공요인이자 타 기관과 뚜렷이 차별화되는 운영 방식으로, 소위 ‘DARPA 모델’의 핵심을 구성한다. PM은 강력한 기획·평가 권한을 가지고 있으며, 전원 임기제 계약직으로 구성되어 있다. PM의 역할이 중요한 만큼 역할, 업무처리 절차, 문제 발생 시 대리 PM 선정 등을 매우 상세하게 규정하고 있다. PM은 기본적으로 미국 시민권자여야 하며, 선발 시 내부적으로 아래와 같은 사항을 고려하는 것으로 추정된다.<sup>18)</sup>

- 미국 시민권자(공무원 신분으로 계약되므로)
- 세계적 수준의 산·학·관 연구자 그룹의 지식리더로 역할 가능한 자
- 산학연의 경험이 풍부한 전문가로서, 새로운 프로그램 기획을 위해 기술적 지식과 전문가 네트워크를 즉시 가동할 수 있는 자
- 고난도 프로젝트 포트폴리오 관리에 필요한 엄밀하고 도전적인 프로그램 목표(구체적인 기술적 마일스톤과 프로그램 수행사항 등) 설정을 위해 R&D 커뮤니티와 협력 가능한 자

18) 시민권자 이외의 기준은 DARPA 공식 문건에 기입되어 있지 않으며 여러 문건 및 관계자 발언 등에서 언급된 PM의 자질 등을 재정리한 내용(이효은, 2018).

PM의 역할은 프로그램 기획 주관, BAA/RA 전 과정 총괄, 진도 점검 및 Go/No-Go Review 총괄 등이 있다. 이와 같은 역할을 뒷받침하기 위해 아이디어 발굴 및 프로그램 기획 주도, 평가팀(Review Team) 구성, Reviewer의 평가 결과에 PM 미동의 시 수정 요구를 위한 협의 가능, Reviewer 수정 거부에도 불구하고 선정(안) 추천 가능, Go/No-Go Review 총괄 및 다음 단계 지원여부 판단 등의 권한이 부여된다. 단, PM의 역할에 대해서 일부 견제장치를 통해 DARPA 운영의 균형을 맞추는 제도들이 설정되어 있다. 자세한 내용은 다음과 같다.

- BAA(안) 승인은 CMO(계약관리실) 실장이 전담
- 제안서 접수 전 PM이 잠재적 제안자와의 소통과정에서 BAA 게시 이외 내용을 제공할 경우, Q&A 방식 등으로 해당 내용을 공개하며 필요시 BAA 수정
- 제안서 접수 후, PM과 제안자 간 직접 소통 금지, CO(계약담당관)를 거치도록 제한
- PM 선정추천(안) 검토 및 승인 여부 판단은 SRO(선정평가책임관)가 수행
- 선정(안)에 대한 지원유형 결정 및 지원조건 협상권은 CO가 보유
- 분기별로 선정평가 과정을 부국장이 무작위 검토

#### 6) DARPA가 직면한 도전<sup>19)</sup>

DARPA는 조직이 직면한 도전과제를 조직의 정체성 유지, 기술투자의 전략적 선택, 새로운 인재역학 대응, 기술이전 성과 제고의 4가지로 정리하고 있다. 조직의 목표와 정체성을 지켜나가는 것은 DARPA의 전체 역사에서 항상 중요한 과제였다. DARPA의 특성을 훼손하려는 외압은 상존하고 있으며, DARPA 외부의 R&D와의 통합성 제고, 국가적 이슈에 대한 임무 부과 등 본연의 핵심영역 외적인 역할에 대한 요청이 증가하는 상황이다. 그간 DARPA는 외형적 확대를 지양하고, 민첩성과 도전정신을 유지할 수 있는 역할 설정과 적정 예산 규모를 유지하기 위한 자기통제력을 발휘해 왔다. 향후에도 이어질 역할 확대 요구에 적절하게 대응해야 하는 상황이다. 그밖에도 변화하는 지정학적, 기술적 환경하에서 투자의 선택과 집중 전략, 민간과 국방의 사이에서 DARPA의 역할 재설정 등 전략적 선택의 문제를 안고 있다. 또한 변화하는 혁신생태계에서 조직의 기반인 탁월한 인재를 지속적으로 유치할 수 있는가, 향후에도 DARPA의 기술이전 메커니즘이 효과적으로 작동할 것인가에 대한 우려가 존재한다.

### 나. 일본 - ImPACT

#### 1) 혁신적 연구개발추진 프로그램(ImPACT) 개요

일본은 산업과 사회 전반에 혁신을 가져오기 위한 도전적 연구개발 사업으로 ImPACT(Impulsing

19) 이효은(2018)은 DARPA가 설립 60주년 기념으로 발간한 『DARPA 1958~2018』 내용을 요약 정리함.

Paradigm Change Through Disruptive Technologies) 프로그램을 추진 중이다. 동 프로그램은 ‘실패를 허용하는 도전’이 가능하도록 R&D 활동을 개선 및 강화하고, 실현될 경우 산업 및 사회에 많은 변화를 가져다줄 수 있는 과학기술혁신의 창출을 위하여 고위험-고영향력(high risk/high impact) R&D를 수행하는 것을 목표로 하고 있다.

ImPACT는 과학기술혁신 종합전략(2013. 6. 7.) 및 일본재흥전략(현 미래투자전략, 2013. 6. 14.)에 의해 시행이 결정되었다. ImPACT의 성공적인 수행을 위해 범부처적 SIP(cross-ministerial Strategic Innovation Program) 프로그램과 관련된 법의 개정을 추진하였다. 종합과학기술회의의 사령탑 역할을 강화하고 새로운 R&D 법인제도 수립을 위해 관련 정책을 마련하였다. 또한 2013년 550억엔 예산을 바탕으로 독립행정법인 「과학기술진흥기구법」의 일부를 개정하여 5년 단위의 기금을 마련하고, 기금설치를 위해 독립법인 과학기술진흥기구(JST)를 설치하였다. ImPACT는 미국의 DARPA를 벤치마킹하였으나 양국의 혁신환경 차이를 고려하여 일본의 상황에 맞는 방향으로 계획을 추진하였다. 최근에는 성과 저조에 대한 지적이 제기되고 있다.<sup>20)</sup>

[그림 1-11] 일본 SIP와 ImPACT 중단기 공정표



자료: 송치웅(2018), 『파괴적 혁신을 위한 한국형 ARPA 추진 방안』, (원자료: 日本經濟再生本部(2017))

## 2) ImPACT의 추진체계 및 PM 선정

ImPACT는 종합과학기술·이노베이션회의(CSTI)에서 관리, 운영 및 평가가 이루어지게 된다. 종합과학기술·이노베이션 회의는 본회의, 추진회의, 유직자회의<sup>21)</sup> 등으로 구성이 되

20) [이슈분석 116호] 일본의 통합이노베이션전략 및 시사점, S&T GPS(2018. 9),

(웹주소) [https://now.k2base.re.kr/portal/issue/ovsealssued/view.do?poliIsueId=ISUE\\_00000000000911&menuNo=200046](https://now.k2base.re.kr/portal/issue/ovsealssued/view.do?poliIsueId=ISUE_00000000000911&menuNo=200046).

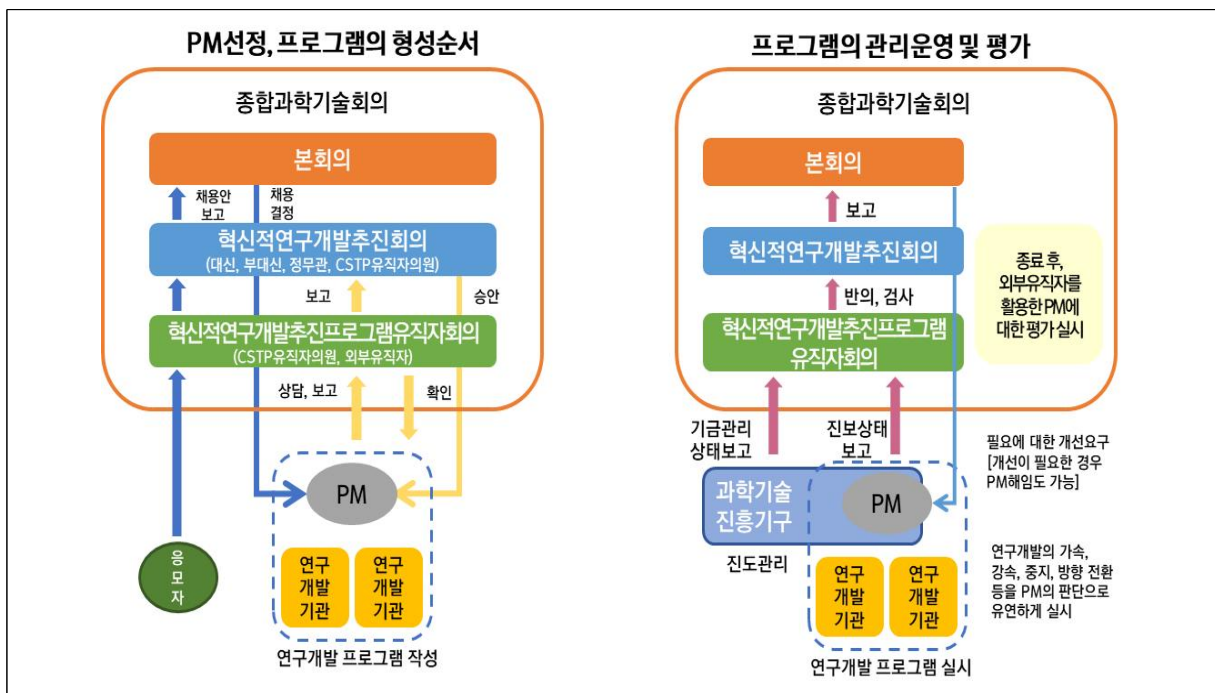
21) 유직자의원이란 과학자, 경제학자, 사회학자로서 대학이나 연구기관 또는 민간기업의 경영진 등 민간에서

는데 추진회의와 유직자회의에서 PM 공모, 선정 및 평가가 이루어지게 된다. 프로그램의 진행관리는 추진회의에서 이루어진다. PM이 선정되면 기존 소속기관에서 과학기술진흥재단(JST)으로 소속을 옮기며, 사무적 지원(회의 개최, 공모, 계약 등), 전문적 지원(지적재산권 관리, 법령), 노하우 지원, 홍보지원(심포지엄, 홈페이지) 등을 제공받게 된다.

CSTI는 비연속적인 변화와 패러다임 전환을 가져오는 과학기술혁신을 통해 국가산업경쟁력을 높이고 국민들의 생활에 크게 공헌하는 문제를 고려하여 주제를 설정한다. 구체적으로 기존 상식을 타파하는 과학기술혁신을 통해 국가가 직면한 사회 경제적 과제를 극복할 수 있거나 산업경쟁력의 제고와 국민 삶의 질 향상을 동시에 추구할 수 있는 민군겸용(Dual Use) 기술 등이 다뤄진다.

CSTI는 주요 연구 주제를 설정한 후 PM을 공모한다. PM 공모에 지원하는 자는 CSTI에서 제시한 주제에 근거하여 미래 산업과 사회에 변혁을 가져오거나 고위험·고영향의 도전적인 혹은 다른 분야와의 연계가 요구되는 R&D프로그램을 제안해야 한다. CSTI는 제안 내용을 기반으로 서류·면접 심사를 거쳐 PM을 선정하고, 선정된 PM은 기획·수행·관리 권한을 위임받아 프로그램을 추진한다. PM의 선정 과정 및 R&D프로그램 관리의 전반적인 프로세스는 다음과 같다.

[그림 1-12] ImpACT 추진체계



자료: 송치웅(2018), 『과파적 혁신을 위한 한국형 ARPA 추진 방안』,  
(원자료: 內閣府(2014) 革新的研究開發推進プログラム)

선출된 의원을 “유직자지원”으로 부르며, 유직자지원이 설치된 회의는 내각부에 재정자문회의, 종합과학기술·이노베이션회의, 국가전략특별구역자문회의가 있음(최해욱, 2017).

JST는 CSTI를 통해 PM을 고용하며, CSTI는 PM의 해임 결정 권한을 가진다. PM은 연구를 수행할 기관을 선정하고 유직자회의에 보고 후 R&D를 수행한다. 단, PM 소속기관이 해외(비일본)기관일 경우 추진회의의 승인이 필요하다.

연구 수행 시 JST와 각 기관 간에는 위탁계약이 체결되며, 해외기관의 경우 산업경쟁력 강화를 위해서 일본 정부의 지식재산권 사용과 기술유출에 대한 규정이 요구된다. PM은 연구개발 진행 상황을 연 2회 유직자회의에 보고해야 하며, 유직자회의에서는 개별 PM에 대한 담당자를 지정할 수 있다. 또한 PM은 연구 성과의 상용화를 위해서 규제개혁 및 제도 개선이 필요할 경우 협조를 요청할 수 있으며, 그 내용이 타당하다고 판단되는 경우 JST는 관계 부처와 유관기관에 지원을 요청할 수 있다. 이외에도 유직자회의는 PM에게 연구내용의 개선을 요청할 수 있으며, 반대로 유직자회의에서 요청한 개선사항이 반영되지 않거나 성과가 부족하다고 판단되는 경우, CSTI는 심의 및 검토를 통해 PM의 해임을 결정할 수 있다.

PM의 평가는 연구 종료 후 CSTI에서 실시<sup>22)</sup>하며, 평가 기준은 다음과 같다.

〈표 1-26〉 ImPACT의 PM 평가 기준

구분	주제
R&D 프로그램 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 산업 및 사회의 변혁을 가져오는 전망을 얻었는가?</li> <li>· 비연속적(파괴적/변혁적) 혁신을 가져왔는가?</li> <li>· 고위험/고영향력(high Risk · high Impact) 기준에 부합하는가?</li> <li>· 일본의 최고 연구역량 및 다양한 지식의 결합이 진행되었는가?</li> </ul>
PM 활동 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>· PM에 의한 R&amp;D 프로그램 관리는 적절하게 이루어졌는가?</li> <li>· 목표 달성이 어려울 경우 기존 계획의 변경이 적절하게 이루어졌는가?</li> <li>· 연구 과정 중에서 새롭게 파생된 주제가 있을 경우 이를 적절하게 관리했는가?</li> <li>· 목표성과를 얻을 수 없는 경우에 대한 원인분석이 적절했는가?</li> <li>· 해결방안의 모색과 이를 통해 유익한 교훈을 도출하였는가?</li> </ul>

자료: 송치웅(2018), 「파괴적 혁신을 위한 한국형 ARPA 추진 방안」

#### 4) ImPACT의 PM

CSTI에서 선정된 PM은 JST와 직접 고용계약을 체결하며 임기는 R&D프로그램 종료 시 까지 이루어진다. 단년도 계약으로 연도마다 갱신한다. PM의 선정기준은 다음과 같다.

- R&D 및 사업화 프로젝트 관리에 대한 경험, 실적 및 잠재력을 보유한 연구자
- 해당 주제에 대한 전문적 지식과 이해력을 가지고 있으며, 국내외 기술수요 및 R&D 동향을 명확하게 파악하고 있는 연구자

22) 법적 근거: 혁신적 연구개발추진프로그램 운용 기본방침(2014년 2월 14일 종합과학기술회의), 혁신적 연구개발추진프로그램 운용기본방침 취급요령(2014년 2월 27일 종합과학기술회의 혁신적 연구개발추진회의) 등.

- 기술 및 시장 동향에 대한 폭넓은 이해도와, 이를 다각도로 검토할 수 있는 시야를 지니고 있으며, 이를 기반으로 사업화 등을 추진할 수 있는 연구자
- 국내외 연구자와 충분히 소통하고, 목표 달성을 위해 리더십을 발휘할 수 있는 연구자
- 광범위한 산학연 네트워크를 보유하고 기술정보 수집 역량을 보유하고 있는 연구자
- 혁신실현에 대한 강력한 의지를 보유한 연구자
- 자신의 구상에 대해 알기 쉽게 설명할 수 있는 연구자

CSTI에서 선정된 PM의 연구기간은 2~4년이며, 1인당 10억~15억엔의 예산이 배정된다. PM의 주역할은 프로젝트 관리이며, 연구기관의 선정, 역할분담 설정, 연구계획 수립, 연구비 분배 등을 수행한다. PM은 연구도 수행할 수 있으나 관리 업무에 주력할 수 있도록 연구 활동에는 일정한 제약이 가해진다. 이외에도 PM의 원활한 프로젝트 관리를 뒷받침하기 위해 다음과 같은 지원 및 권한이 부여된다.

- PM은 전임을 원칙으로 하지만, 우수 연구자의 확보를 위해서는 겸임도 허용
- 우수한 PM에게는 소속기관과의 협의 통해 추가적인 인센티브 제공 가능
- PM은 관리업무 지원<sup>23)</sup>에 관한 권한을 가지고 있으며, 필요하다면 기관 내에 한정하지 않고, 외부자원의 활용이 가능
- 잠재적 수요 및 동향조사, 연구개발 동향 및 연구자 조사, 워크숍 개최, 지적재산 및 국제표준화추진 등 수행

### 3. 시사점

미국과 일본은 고위험 고부가가치 창출을 목적으로 하는 R&D를 추진 중이다. 혁신의 대표 모델로서 독보적인 위상을 차지하고 있는 미국 DARPA의 특징을 세 가지로 정리할 수 있다.

첫째, 기관의 역할과 위상, 수행하는 R&D의 특징이 명확하게 설정되어 있다. 국방과 안보 위기 상황에 대처하기 위한 기술을 개발하고 상용화로 연계하는 것이 주된 목적이며, 특히, 개발 기술의 파급효과와 실패 위험이 매우 큰 과제, 근본적인 변화를 가져올 수 있는 혁신적인 아이디어를 기반으로 한 과제, 기초연구와 기술의 군사적 활용 간의 격차를 좁히는 연구에 집중한다. 하일마이어 질문(Heilmeier Catechism)을 통하여 프로그램 기획안의 혁신성, 파급효과, 실행전략 등을 검증함으로써, DARPA의 목적에 적합한 프로그램 기획안만

23) PM 지원기관은 연구자금을 관리하는 법인 조직으로 규정되어 있으며, PM의 지시를 기반으로 조달·계약·자금 관리 등의 사무 전반을 처리하며 지식재산관리, 국제표준화, 홍보, 기술동향조사 등 지원 업무 담당.

을 선별하도록 노력하고 있다. 과제 공고방식과 지원방식 또한 그 목적에 따라 명확하게 구분하여 활용하고 있으며, 문제 정의나 과업의 기술이 상세하여 사업의 목표달성을 지향하는 엄정한 연구 관리의 기반이 된다.

둘째, 국장, 부국장, PM 등 주요 직위에 최고 수준의 전문가를 임용하여, 폭넓은 재량권을 부여하고 있다. 특히, PM은 비전 제시, 프로그램 기획부터 연구팀 구성, 연구 진행 및 예산 집행, 최종평가 및 성과 관리까지 관할하는 전 주기 책임자 역할을 주도적으로 수행한다. 자칫 보수적일 수 있는 정부부처나 외부 전문가 등의 간섭 혹은 개입을 최소화하고, 독보적인 역량과 열정을 갖춘 전문가 개인을 중심으로 하는 의사결정의 장점을 살리기 위한 제도이다. 또한, DAPRA는 조직의 혁신성과 주도성을 유지할 수 있는 수준으로 예산 규모를 제한하는 노력을 기울이고 있다. PM당 2~3개의 프로그램을 수행하며, 프로그램당 연구비는 100억~200억원 수준이다. 한편으로는, PM의 막강한 권한을 견제하여, 공정성을 확보하고, 의사결정의 타당성을 점검하기 위한 보조 장치도 마련되어 있다.

셋째, R&D 수행의 역동성과 혁신성을 유지하기 위한 거버넌스가 구축되어 있다. DARPA는 신속하고 유연한 의사결정이 가능한 수평적 독립 조직으로 운영되고 있으며, 설립 초기부터 국방부 고위층으로 직접 보고하는 체계를 갖춘 점은 과감하고 유연한 기업형 운영의 바탕이 되었다. 연구기간 내 성과 창출을 위하여 PM의 임기와 연구기간은 3~5년으로 짧으며, PM이 재임용되는 사례는 거의 없다. 이러한 상시적 인적 쇄신은 조직의 혁신성을 유지하는 주요 전략 중 하나이다. DARPA PM에게 요구되는 높은 역량과 짧은 임기는 미국 혁신 생태계 내의 인적 교류 문화에 선순환 고리로 작동한다.

일본은 DARPA를 자국의 여건에 맞게 수정 적용하여 ImPACT 프로그램을 추진하고 있다. ImPACT 프로그램 또한 프로그램의 목적을 명확히 제시하고 있다. 지구와의 공생, 스마트 커뮤니티, 고령화 사회 대응 등 국가와 사회의 미래를 대비하기 위한 고위험, 고영향력 과제에 집중한다. DARPA의 하얼마이어 질문과 유사한 형태로 프로그램 및 PM의 평가 기준을 마련하였으며, 이를 통하여 ImPACT 프로그램이 추구하는 R&D 프로그램의 목표 및 특성과 이를 달성하기 위하여 PM이 지향해야 하는 활동의 방향을 견지하고 있다. DARPA의 핵심 특징인 PM 제도를 일부 차용하여, R&D의 사령탑인 종합과학기술·이노베이션회의(CSTI) 산하의 과학기술진흥재단(JST)에 PM을 고용한다. ImPACT의 PM은 프로그램의 기획, 수행, 관리 등의 권한을 위임받아 수행하지만, DARPA와는 달리 권한에 상당한 제한이 있으며, 상위 조직의 관리를 받는다. PM의 임기와 1인당 예산 규모는 각각 2~4년, 10억~15억엔으로 DARPA와 유사하다.

혁신적이고 도전적인 R&D의 선행 사례로 미국의 DARPA와 일본의 ImPACT 프로그램을 제시하였으나, 이들 역시 지속적인 개선 과제를 안고 있다. DARPA는 우수한 인재의 열정을 동력 삼아 운영되는 조직으로, PM의 의지에 따라 R&D 사업의 질이 좌지우지되는 한

계가 있으며, 변화하는 시대에 발맞춘 적절한 과제의 발굴과 탁월한 인재의 영입을 지속하기 위한 전략 마련이 필요하다. ImPACT의 경우, DARPA 모델을 일본 상황에 맞추어 변형한 결과로서 PM의 권한이 상대적으로 약화되었으며, 성과 저조에 대한 지적이 제기되고 있다. 주요국의 선진 사례를 우리 현실에 맞추어 적용하기 위해서는 신중한 접근이 필요할 것이다.

우리 정부 역시 R&D의 혁신성과 도전성을 강화하기 위하여 다양한 정책과 사업을 추진해 왔다. R&D 사업 및 과제의 실패에 대한 부정적인 인식을 해소하고, 창의성과 도전성이 강화된 연구로 유도하기 위하여 ‘혁신도약형 R&D사업’을 추진하였다. 그 밖에도 성실수행 연구의 실패에 대한 면책, 경쟁형 R&D 및 Moving Target 제도의 도입·확대, 질적 성과 중심의 평가체계 구축, 연구자 행정 및 평가 부담 완화 등 연구자 중심의 R&D 제도 개선을 위한 정책을 지속적으로 추진하였다. 한편, 다양한 형태의 R&D 사업을 시도하였다. ‘글로벌프론티어연구’, ‘국가전략프로젝트’ 등 DARPA의 특징을 일부 차용한 사업을 추진한 바 있으며, ‘다부처공동기획연구’, ‘융합연구단’사업 등 다양한 주체의 협력과 융합연구를 위한 노력도 이어가고 있다. ‘AI 그랜드 챌린지’, ‘미래도전기술개발’ 등 혁신적이고 도전적인 기술개발을 위한 시범사업이 추진되고 있다. 그러나 여러 노력에도 불구하고 R&D의 혁신성과 도전성의 제고 성과가 기대에 미치지 못하였다는 평가를 받고 있어 기존 R&D 지원 전략의 점검이 필요하다. DARPA를 중심으로 한 주요국의 사례에서 도출한 R&D의 목적성, 책임성, 혁신성 제고 전략의 관점에서 그간 우리 정부의 노력을 진단해 보았다.

첫째, ‘혁신도약형 R&D사업’ 제도는 R&D 사업의 도전성 제고를 목표로 추진되었으나, 도전적인 R&D에 대한 구체적인 상을 제시하지 못하였으며, 단순히 기술 분야를 기준으로 대상 사업을 선정하는 등 제도의 목표에 부합하지 않는 방식으로 추진되었다. 또한, R&D 사업들은 대체로 특정 분야의 기술경쟁력 제고와 같이 구체적이지 않은 목표를 설정하고 있으며, 고위험 혁신 연구를 표방하는 R&D 사업은 ‘AI 그랜드 챌린지’와 ‘미래도전기술개발사업’ 등 최근에 들어서야 소수의 시도가 이루어지고 있다. R&D 사업이 추구하는 가치와 함께 도전적 혹은 혁신적 목표를 구체적으로 제시하고, 그에 적합한 관리·평가 방법을 설계하는 역량은 아직 부족하며, 이를 위한 꾸준한 논의와 연습이 필요한 상황이다.

둘째, R&D의 기획, 수행, 성과 창출을 총괄하는 책임주체가 불명확하다. 대체로 기획과 선정 과정에서 위원회를 중심으로 한 공정성이 매우 중시된다. 주요 의사결정은 수직적 조직의 위계를 따라 다층적 검토를 거치며, 이로 인하여 사업 목표의 구체성이 떨어지고 총괄 책임이 분산되는 한계를 지닌다. ‘국가전략프로젝트’ 등 다수의 R&D 사업에서 사업단과 사업단장을 두어 연구 관리 총괄을 위임하고 있다. 그러나, DARPA의 PM이 비전 제시, 과제 기획, 성과 창출 및 활용까지 전담하는 것과는 달리, 이들 사업단 체계는 기획과 연구 수행 및 성과 창출이 분절된 형태<sup>24)</sup>이다. 물론, 최근 추진된 ‘미래도전기술개발사업’의 경

우, 기획부터 연구관리 및 평가까지 전담하는 PM을 선발하여 프로그램을 추진하고 있다. PM은 담당 프로그램 및 과제의 기획·관리·평가, 주관연구기관 선정 등의 권한이 주어진다. 그러나, 계획 변경 등에 관한 전권이 없으며 전담기관의 승인을 받아야 한다. PM은 독립적인 조직이 아닌 국방과학연구소에 소속되며, 이에 따라 기존 조직이 지니는 과도한 책임 분산의 한계에 속박될 우려가 있다. 기존 조직의 보수성을 극복하고 PM 주도하에서 역동적인 R&D 활동을 보장하기 위한 방안의 마련이 과제로 남아 있다.

셋째, 도전적이고 혁신적인 고위험 R&D를 전담하는 독립적인 거버넌스가 부재하다. DARPA처럼 혁신과 도전에 관한 고민과 논의를 지속하는 조직이 있을 때에, 이를 중심으로 혁신 생태계 전반의 노력이 결집될 수 있을 것이다. 그러나 과학기술 거버넌스가 정권마다 변화하는 우리나라의 사정상 이와 같은 독립적인 정부 조직을 신설하는 것은 시기상조이며, 반대로 기존의 연구소나 전문 관리 조직을 활용할 경우 기존 조직의 영향력하에서 독립성이 위축되어 제 기능을 다하지 못할 위험이 있다. 이러한 상황에서는, 혁신적이고 도전적인 R&D 사업을 수행하는 한시적인 전담 조직을 구성하여 본격적인 논의의 시작점으로 삼는 것이 한 가지 대안일 수 있다. 혁신적이고 도전적인 R&D 사업의 기획 및 운영 방향, 추진체계, 책임주체의 역할 및 권한, 운영조직 등에 관한 전략적 논의와 실험을 위한 장의 마련이 시급하다.

### 제3절 쟁점 이슈

그동안 정부 R&D는 수월성보다 공정성이 중시되었으며, 경직적 감사와 그에 따른 보수적 대응 행정, 창의적인 시도의 위축, 상피제에 따른 전문가 활용도 저하 등의 문제가 있어 왔다. 더욱이 실패 위험에 대한 안전장치가 미흡함에 따라, 연구 목표 설정 및 연구 계획의 구체성 부족, 지엽적인 정량 지표 중심의 성과 평가 등 R&D의 혁신성과 도전성을 저해하는 풍토가 조성되어 왔다(과학기술정보통신부, 2016. 6., 2017. 12.).

우리 정부는 2012년 이후 도전적 R&D를 유인하고자 여러 단계의 정책적 노력을 시도해 왔으나, 아직까지 그 제도적 노력이 성공적인 R&D 수행의 경험으로 이어지지 못하는 실정이다. 연구자의 행정 부담을 완화하고, 연구과제를 경쟁형으로 지원하고, 성실 수행이 인정될 경우 불이익 조치를 면제하고, 경우에 따라 재도전 기회를 제공하는 등 보수적인 연구 목표 설정과 절차적 공정성 중심의 풍토가 초래한 부작용을 극복하고자 관련 정책이 이어지고 있다. 이에 따라 관련 제도를 일부 적용한 사업들이 추진되어 왔으나, 혁신적이고 도전적인 목표를 설정하고 전환적인 프레임에 따라 추진된 R&D 사업은 아직 초기단계라고 볼 수 있다.

24) 기획자가 사업단장으로 연계되어 임명된 사례는 ‘스마트시티’ 1건.

## 1. 혁신·도전형 R&D를 위한 기획·관리 시스템 미흡

국가·사회적 목적성, 수요 지향적 접근성, 시스템적 관점의 결여로 인하여 국가 R&D 제도 혁신의 과편적·분절적 추진에 따라 정책이 효과적으로 작동하지 않고 있다. 포괄적 기술개발 위주의 불명확한 목표 설정, 과제별 성과의 단순 합이 사업의 성과가 되는 사업구조 설계, 단기성과 중심의 획일적 평가 등은 응용·개발연구의 전략성 및 도전성 저해 요소로 작용한다. ‘글로벌 프론티어사업’, ‘국가전략프로젝트’ 등 정부가 수월성을 우선시하여 연구자를 선정하여 전폭적인 지원을 하는 기존의 사업들은 실제 그 사업이 지향했던 목적에 부합하는 성과를 창출하였는지 평가하기 어려운 방식으로 목표를 설정하고 있다. 이러한 기획방식은 성공 혹은 실패 판정에 대한 부담을 경감시키는 우회로를 형성하며, 정부 R&D의 목표를 단순한 정량적 성과 중심으로 왜곡시킨다. 또한 보여주기식 연구 실적에만 치중하는 연구의 성행에 따라 연구 산출물의 활용·확산을 위한 노력이 소외되는 현상을 낳는다.

이러한 문제 인식에 기반을 두고, 실패에 대한 인식을 바꾸어 창의적이고 도전적인 연구를 진작하고자 혁신도약형 R&D 사업 제도가 추진되었다. 그러나 이 역시 연구자가 자발적으로 위험을 감수하도록 유인하는 환경 조성에는 역부족이었다. 연구자의 생애주기(Life Cycle) 혹은 성장 경로, 조직 내에서의 위상과 역할에 대한 고려보다는, 특정 연구개발사업의 수행자로만 인식하고 일시적인 유인책에 집중한 한계가 있다. 또한, 혁신적 R&D 사업의 특성에 대한 고려 없이 기존에 추진해온 특정 분야 사업에 대하여 일괄적인 제도 개선을 유도함에 따라 해당 R&D 수행부처들의 적극적인 협조를 얻지 못하였다. 이렇듯 수요 지향적 관점과 시스템 관점에서 근본적 개선 노력이 미흡한 부분적인 정책을 추진함에 따라 개선 효과가 미미한 상황이다. 이러한 현상은 R&D 기획 및 관리·평가 체계 전 과정 R&D에 얽혀 R&D 생태계 전반의 역동성을 감퇴시켜 왔다.

우선, 고위험 도전적 연구의 충실한 사전 검토를 바탕으로 한 기획을 수행하기 위한 체계가 미흡하다. 수요를 기반으로 한 혁신적·도전적인 문제 발굴 방법론, 연구 추진 타당성 및 검토 기준이 미비하며, 기획 예산 편성 미흡 등 충실한 기획을 위한 시스템적 한계가 존재한다. 일반적으로 기획 예산은 기획평가관리비의 형태로 편성되며, 사업의 기획·평가·관리에 필요한 제반 비용이 하나로 묶인 형태로 지원된다. 사업의 평가가 매우 중시됨에 따라 기획평가관리비의 상당 부분이 평가에 활용될 우려가 있다. R&D의 최종 산출물과 그 활용 방안의 명확한 설정은 연구개발이 목적성을 견지하고 위험을 감수하는 데에 중요한 역할을 한다. 기술 활용전략의 부재는 연구개발에 있어 위험 회피 성향을 강화하여 사업 추진의 동력과 방향성을 약화시킬 우려가 있음에도 불구하고 기획 단계에서 흔히 소외되는 영역이다.

이러한 기획의 부실은 당초 계획과 유리된 R&D 수행을 야기할 수 있다. 선정을 위한 행정 절차적 도구로서 연구 계획이 인식됨에 따라 기획과 실제 연구 수행과의 연계성이 부족한 실정이다. 다부처 사업의 경우, 기획단계부터 부처 간 협업을 유도하고 있으나, 대부분

부처별 역할 간의 연계성이 약하거나 예산 확보 후 사업추진 시 협업 동력이 약화되곤 한다. 평가의 형식적 운영 또한 중요한 문제로 지적된다. 관리 편의적인 목표 및 성과지표 설정에 따라 사업의 성공이 사업 목적의 달성을 담보하지 못하는 경우가 다수 발생하고 있다. 국가과학기술연구회 융합연구단의 경우, 융합·협력 자체를 목표 및 성과 지표로 설정하고 있어, 형식적인 협력 및 연구를 초래하였다는 지적이 있다. 공정성 중심의 관리 체계에 따른 전문가 역량 활용도 저조 또한 지적되고 있다. 이해상충 원칙 등이 지나치게 강조되어 기획을 주도한 전문가가 사업 추진과정에서 배제되는 등 전문성 기반의 연구팀 구성에 한계를 지닌다.

이렇듯 R&D 지원 체계 전반에 걸쳐 문제가 산재해 있어, 혁신적이고 도전적인 시도를 장려하려는 목적으로 추진하는 부분적이고 지엽적인 노력이 효과를 나타내기 어려운 상황이다. 우수 성과창출을 위한 기획, 연구 관리 전문성 확충, 제도 개선 등 통합된 관점에서 총체적인 노력이 필요한 시점이다.

## 2. 도전적 R&D를 위한 예산 운영의 유연성 및 안정성 미흡

고위험 R&D는 예측 불가능성이 큰 특징으로, 연구의 효과적인 수행을 위하여 예산 운용의 유연성과 안정성을 확보하는 것이 매우 중요하다. 그러나 기존의 예산제도와 감사제도는 연구 환경을 경직화시키고 예산 운용의 자율성을 저해하는 요인으로 인식되고 있다. 자원의 효율적인 활용이 아니라, 목표달성을 위한 효과적인 자원의 활용이 중요한 고위험 R&D를 활성화하기 위해서는 예산 및 감사제도 차원의 개선이 동반되어야 한다.

우리나라 예산제도는 단년도 회계주의를 따른다. 매년 1월 1일부터 12월 31일까지를 기본 단위로 하여 예산편성 및 심의, 집행, 결산이 이루어진다. 본 제도는 예산 통제권의 강화가 필요했던 과거에 설계된 것으로, 관리감독의 편의성과 예산 편성의 융통성 등의 장점을 지닌다. 그러나, 국가 예산의 규모가 증가하고, 중장기적인 시계에서의 예산집행이 중시됨에 따라 예산 운용의 경직성, 장기사업 추진의 단절 가능성, 단기적 시계 중심의 예산의 편성·집행 등 단년도 회계주의의 한계에 대한 지적이 제기되어 왔다.

이러한 상황임에도 2017년, 그동안 회계연도 일치의 대상에서 제외되었던 R&D 사업에도 회계연도 일치를 적용하도록 조정되었다. 이는 R&D의 불확실성에 대한 충분한 고려없이 연구 수행기간을 일반회계연도와 일치하도록 강제하는 것으로, 과제 공모 및 협약 기간이 경직화되는 문제를 야기한다.<sup>25)</sup> 최근 개정된 「공동관리규정」(2019. 3.)에서 다년도 과제의 행정 부담을 경감시키고자 연구비 이월을 허용한 바 있으나, 이는 과제 단위에서 연구비 활용의 유연성을 소폭 확대하는 수준이다. 단년도 예산제도에 따라 매년 예산을 편성하는

25) ‘단년도 vs. 다년도 과제, 상반기 vs. 하반기 공고’에 따라 1차년도 지원기간이 달라지며, 당해연도 회계연도가 불일치할 경우 차년도부터 2개월씩 감축.

환경에서 사업 예산의 중장기적 안정성을 확보하기에 충분하다고 보기 어렵다.

매년 연구개발사업 예산의 심의 및 확정 이 이루어짐에 따라 각 부처에서는 중장기 전략에 따른 예산 배분의 예측 가능성과 탄력성이 거의 없는 상황이며, 상황에 따라 가변적인 대응이 필요한 고위험 R&D의 경우, 차년도 예산의 불확실성이 추가적인 위험 요인으로 작용하게 된다. 과제단위에서도, 회계연도 일치는 과제의 종료시기를 당해연도 연말까지로 제한한다. 이러한 연구개발 과제 주기의 정규화는 사업 추진 일정에 맞추어 과제 평가·점검 시기를 설정하거나, 사업 추진 상황에 따라 적시에 과제를 중단하거나 착수하는 데에 걸림돌이 될 수 있다.

이러한 지적에 따라 R&D의 계속비 제도 적용이나, 다년도 예산제도 적용 등의 대안이 제기되고 있다(권명화, 2018). 그러나 기존의 일반재정사업에서 시행되는 계속비 제도는 구체적인 지출소요 계획을 기반으로 하며, 이는 R&D의 성격과 부합하지 않는다. 따라서 이들 방안을 R&D에 적용하고자 할 때에는 우리나라 예산 제도의 전체 틀을 바꾸어야 하는 부담이 따른다. 기존의 예산 제도의 기반을 변화시키는 논의는 상당한 숙고의 기간이 필요한 사안이므로, 혁신적이고 도전적인 R&D를 지원하기 위한 적시적인 조치로서는 적합하지 않다. 현 예산 제도의 큰 틀은 변화시키지 않으면서도 연구자들이 고위험 R&D의 예측 불가능성을 보완해줄 수 있는 예산 제도의 마련이 필요하다.

R&D 감사는 감사원 감사, 소관부처 감사, 전문기관 감사, 소속기관 자체감사 등 다층적인 체계로 이루어진다. 감사원 감사는 정부 R&D의 사업관리, 연구비 집행, 성과활용 등을 점검하여 제도의 개선과 예산 낭비 요인을 최소화하고 국가 R&D 사업 관리의 효율성을 높이는 것을 목적으로 한다(이진국 외, 2017). 과거에는 연구비 집행·관리 측면의 감사 활동이 주를 이루었으나, 2015년 ‘정부 연구개발 혁신방안’ 발표 이후, 감사원에서도 기획·조정, 선정·평가, 성과물의 관리·활용을 아우르는 연구관리 전반에 대한 감사로 확대되었다. 소관부처와 전문기관, 주관연구기관 수준에서는 연구비 및 연구관리시스템에 대한 감사가 진행될 수 있다. 전문기관의 정밀정산의 경우, 검증이 필요한 사안<sup>26)</sup>이 발생한 과제를 추출하여 실시하며, 문제 적발 시 해당 연구자에게는 국가연구개발사업 참여제한, 사업비 환수, 협력 계약 등의 제재 조치가 가해진다. 대학 등 주관연구기관에서는 연구비 일상 감사 등을 진행한다.

이러한 수직적 구조로 인하여 국가 R&D 감사는 R&D 연구 환경 전반에 상당한 영향력을 행사한다. 최근 연구자 중심의 연구 환경을 조성하기 위한 여러 정책이 시행됨에 따라, 이에 동반한 R&D 감사의 변화를 요구하는 목소리 또한 높아지고 있다. 정부의 국정과제인 ‘자율과 책임의 과학기술 혁신 생태계 조성’을 위해 우선 추진할 지향점으로, 연구자들은 ‘연구비 집행 및 사용 등에 대한 연구자의 자율성 강화’, ‘도전·혁신적 연구에 대한 연구관리 부담 경감’을 꼽은 바 있다(이재훈, 2018). 중복감사에 대한 행정 부담, 감사 기준의 미

26) 연구개발비 사용실적보고 미이행, 연구기간 중 이자 부담 집행, 연구개발비 사용내역을 시스템에 미입력 등.

비, 형식적인 감사에 따른 실효성 문제 등을 개선하기 위한 R&D 감사의 체계화에 대한 요구가 높게 나타났다. 특히, R&D 감사에 대한 담당자의 이해 부족, 명확한 상위 규정의 부재 등이 문제로 제기되고 있다. R&D의 특수성에 대한 고려 없이 일반 용역사업과 같은 엄격한 수준의 잣대를 적용하며, 각 감사기관은 내부규정을 기준으로 R&D 감사를 진행하고 있다. 이에 따른 연구행정 보수화의 부작용이 발생할 수 있으며, 실제로 감사기관의 지적 이후 피감기관의 자체적인 연구관리 강도가 전반적으로 높아졌다는 현장 연구자의 인식이 보고된 바 있다(한국연구재단, 2018).

〈표 1-27〉 감사 개선을 위한 연구자 의견

구분	의견
국정 감사	자료제출 측면에서 중복자료 또는 과도한 자료 요구 개선 필요
감사원 감사	감사인의 태도 측면에서 강압적이거나 R&D에 대한 이해도 부족 개선 필요
소관부처 감사	행정적·형식적 부분보다는 연구내용, 과정 등 정성적 측면 감사 필요

자료: 이재훈 외(2018), 『감사시스템 및 사례분석을 통한 R&D 제도개선에 관한 연구』

현 감사제도는 일반적인 R&D의 특성을 고려하지 못하고 있다는 의견이 주를 이루는 가운데, 고위험 R&D를 위한 환경이 갖추어지지 않음은 더 말할 나위 없이 분명하다. 혁신적이고 도전적인 R&D를 추진하기 위해서는 연구의 기획, 수행, 성과 창출·관리 전 과정에서의 행정적인 제약을 최소화하려는 노력이 필요하다. 그러나, 감사당국의 R&D에 대한 이해가 부족하고, 연구성과의 창출보다는 사후적인 행정적 감사에 치중한 현실에서 고위험 R&D를 추진하기에는 연구자의 부담이 너무 크다. 혁신과 도전을 추구하는 R&D와도 소통할 수 있는 감사제도로의 전환이 필요하다.

## 제4절 혁신·도전형 R&D 지원체제 구축을 위한 정책 제언

### 1. 기본 방향

그간 정부는 ‘연구현장의 혁신성 및 도전성의 강화’를 위해 관련 제도개선을 지속하여 왔다. 불필요한 절차나 제약을 해소하고 연구자가 연구에 더욱 몰입할 수 있는 환경 조성을 위한 최근까지의 노력이 결실을 맺을 수 있도록 꾸준히 관련 제도를 보완하며 관리해 나가야 할 것이다. 이와 더불어, ‘특출한 성과 창출’을 목표로 하는 혁신·도전형 연구개발사업의 설계 및 추진을 병행하는 것이 중요하다. R&D 전반의 제도개선과 혁신적·도전적 성과창출을

목표로 하는 사업 수행의 두 가지 축은 상호 보완적으로 추진되어야 하며, 현재 정부 R&D가 처해 있는 문제 지점을 정확하게 겨누어야만 실질적인 효과를 기대할 수 있다.

우선, R&D의 혁신성 및 도전성 제고를 위한 정책의 온전한 작동을 위해서는 지역적, 분절적 제도 개선에서 시스템 관점의 제도 개선으로 전환할 필요가 있다. R&D 관리의 관료화에 따른 부작용을 극복하고 가치창출을 위한 일관성을 확보해야 한다. 우선, 혁신주체 공동의 지향점을 마련하기 위하여 한국형 혁신·도전형 R&D에 대한 논의를 통하여 그 개념을 명확화하고 연구자들의 이해와 인식을 공유할 필요가 있다. 본고에서는 한 가지 예시로서 한국형 혁신·도전형 R&D의 개념을 “과학, 기술, 산업, 경제사회 문제해결 및 성과 창출 등 새로운 다원적 혁신가치의 창출을 지향하여 연구 활동의 혁신성과 도전성을 높이는 R&D 시스템”으로 정의하고자 한다. 혁신·도전형 R&D에서는 해결해야 할 문제를 명확히 정의하고, 실질적인 문제해결과 성과 창출을 지향하는 것이 가장 중요시된다.

이러한 논의하에서, 연구자의 창의적이고 도전적인 문제해결을 지원하는 전문성 중심의 자율과 책임 체계를 확대 구축할 필요가 있다. 부분적인 제도 개선의 한계를 뛰어넘어 전체 연구시스템의 환경 개선을 위한 관련 제도의 종합 개선 및 질적 환경 변화를 도모해야 한다. 기초연구사업 및 개별 부처의 세부사업 추진, 일부 세부사업 평가제도의 완화 등 부분적인 수준에서 추진되는 R&D 혁신의 노력뿐만 아니라, 창의적이고 도전적인 연구가 자유롭게 이루어질 수 있는 환경 조성을 위한 총체적인 기틀의 마련이 필요하다. 그 범위는 R&D 예산제도, 기획-관리-평가제도, 감사제도를 모두 포함하며, 전체 시스템 차원의 유기적인 선순환 구조를 확립해야 한다. 특히, 연구자의 도전성에 지배적인 영향을 끼치는 감사제도의 경직성 개선, 정성평가 및 컨설팅 중심의 관리 기반 구축 등에 진정성 있는 변화가 필요하다.

또한, R&D 전반의 제도개선과 병행하여, 혁신적·도전적인 임무목적의 R&D 사업을 추진하여야 한다. 특히, 목적 달성과 성과 창출 제고를 위한 전 주기적 밀착 지원 및 위험 관리 체계의 기반을 마련해야 한다. 불확실성이 높은 R&D의 성공적인 수행을 위해서는, 기획 시점부터 목표 달성 시점까지 지속적인 논의와 합의를 통하여 계획변경과 위험대응을 기민하게 처리하고, 성과 창출을 위한 전략적 사업관리를 통하여 성공률을 제고하는 등 사업 운영 전략이 매우 중요하다. 연구, 자문, 지원 조직 간의 긴밀한 논의를 상시화하여 연구자의 모럴 해저드를 방지하고 성과 창출 장애 요인을 조기 혹은 적시에 발굴하고 해소하는 방안을 고려할 필요가 있다.<sup>27)</sup> 동시에, R&D의 불확실성을 인정하고 자율적이고 도전적인 사업 운영을 적극 지원하는 방향으로 예산 및 감사 제도를 개선하여, 특수한 R&D 프로세스가 충실하게 작동하도록 지원할 필요가 있다.

이상과 같은 두 가지 기본방향 아래, 전략적 목적달성을 위한 변혁적 연구개발 사업을

27) 예시: 범위(scope), 예산(cost), 일정(schedule)의 프로젝트 3대 베이스라인 관리 등 적시적 의사결정 과정을 통한 위험 관리를 바탕으로 성공 전략을 모색.

다양하게 시도할 수 있는 실험의 장을 열어볼 것을 제안한다. 최근 과학기술정보통신부의 ‘AI 그랜드 챌린지’, 방위사업청의 ‘미래도전기술개발사업’ 등 실험적인 R&D 사업이 이어지고 있다. 이렇게 분산적으로 이루어지는 혁신의 노력을 한 울타리에 모으고 역량을 결집하여 기존 제도가 만든 천장을 허무는 실험대를 구축할 필요가 있다. 그간 우리나라 R&D는 양적으로 꾸준히 성장하여 왔으며, 최근 질적 성과의 제고를 위한 여러 노력들이 이어지고 있다. R&D 패러다임의 전환을 꾀하는 이 시점에서, 마음껏 다양한 시도를 하고 함께 그 경험을 논의하는 통합된 연습의 축적은 기술·사회적 환경 변화 대응을 위한 큰 자산이 될 것이다.

이를 위하여, 기존의 사업을 활용했던 소극적 제도인 ‘혁신도약형 R&D사업’을 대폭 수정하여, 특별 관리할 사업군을 조성하여 특수한 형태의 R&D 플랫폼으로 운영할 것을 제안한다. 주요 부처가 결집하여 혁신적, 혹은 도전적인 R&D 사업의 추진을 위한 참신한 시스템을 설계하고 충실한 기획을 바탕으로 혁신적이고 도전적인 신규 사업들을 다수 추진하는 것이다. 이들 사업을 ‘(가칭)혁신·도전형 R&D 사업군’으로 묶어, 재정, 연구기획·관리, 감사의 각 주체를 모두 포괄하는 커다란 시스템으로 작동할 수 있도록 관리하는 방식이다. 사업 추진 체계 설계 시 실험적인 시도의 적극적 수용은 물론, 참여 연구자의 소속 기관 내 인사평가에 대한 예외 대우를 권고하고, 예산·감사에 있어서 R&D의 특수성을 적극 고려한 공진화형 시스템을 한시적으로 시범적용하는 등 전방위적 시도가 동반되는 특별관리 대상 사업의 울타리를 만들어보는 것이다. 이와 같은 시범사업군의 운영은 혁신의 성공적인 사례를 창출함으로써 향후 국가 R&D 전반의 혁신성과 도전성을 강화하는 토대가 될 것이라 기대한다.

## 2. 정책 제언

### 가. 변혁적 연구개발사업의 테스트베드 구축

혁신·도전형 R&D 사업은 비전, 거버넌스, 기획·관리·평가 체계 및 성과 활용 전략이 두루 갖추어져 유기적으로 운영될 때 우수한 성과를 기대할 수 있다. 현재 정부 R&D의 제도가 연구자 중심으로 개선되고 있으나, 이 효과가 현장 착근, 재정 및 감사당국의 공감대 형성까지 이어져 실질적인 연구자들의 도전성과 혁신성을 더 높은 수준으로 끌어올리기까지는 상당한 시간이 걸릴 것으로 예상된다. 사회변화에 적시 대응하고 R&D 성과의 파급력을 확대할 탁월한 R&D 사업 추진 역량을 갖추기 위해서는 포괄적 제도개선과는 별도로 도전과 혁신에 특화된 사업의 추진이 필요하다.

이에 대한 하나의 대안으로 ‘(가칭)혁신·도전형 R&D 사업군’이라는 울타리를 만들어 사업기획부터 성과창출에 이르는 R&D 전 과정은 물론 예산과 감사제도까지 포괄하는 새로운 논의가 가능한 테스트베드를 운영할 수 있다. 일반적인 R&D 사업에 적용하기에는 공감

대 형성이 부족한 혁신적 시도와 제도를 실험적 태도로 논의하고 적용할 수 있는 바탕의 마련을 그 목적으로 한다. 한시적으로 시작하되, 경과에 따라 지속가능한 틀로 전환할 수도 있을 것이다. 전술한 바와 같이, 정부 R&D의 혁신성 및 도전성의 강화를 위해서는 시스템적 변화가 필요하다. 각 부처가 자발적으로 특별 관리 대상 신규 사업들을 마련하여 한데 모으고, 테스트베드 참여 주체 간 상시적인 논의를 바탕으로 각 사업별에 적합한 형태의 실험적 제도를 종합적으로 적용하고 개선해 나가면, 혁신적이고 도전적인 R&D 시스템을 운영하는 경험을 단시간에 축적할 수 있다.

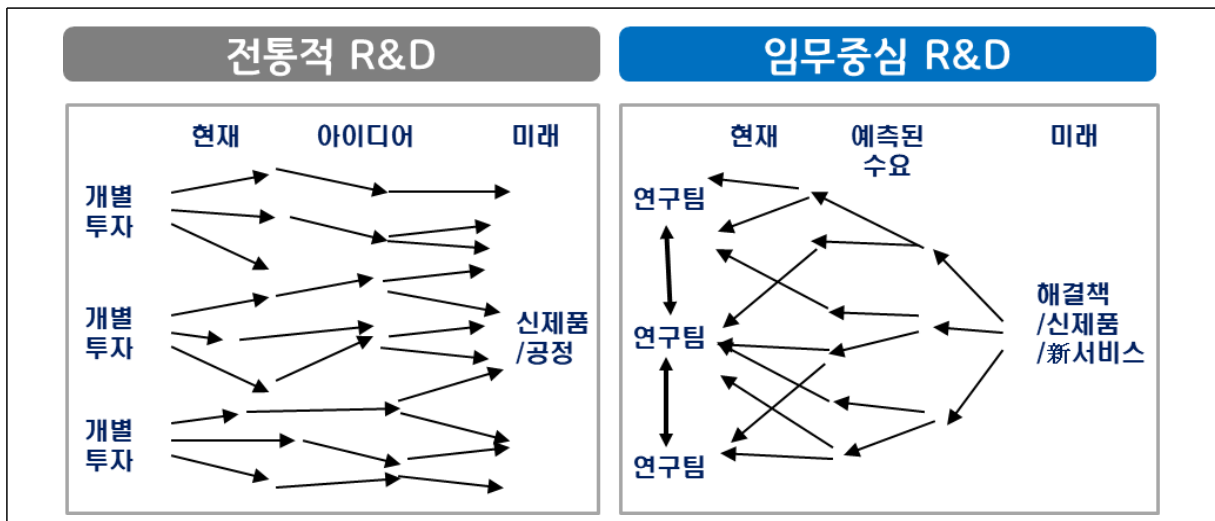
혁신·도전형 R&D 사업으로 추진할 사업은 그 목적과 추진 전략에 있어 다양할 수 있으나, 단기간에 테스트베드 운영의 효과를 얻는 데에 적합한 사업의 특징으로 다음의 세 가지를 제안한다.

첫째, 구체적인 비전, 목표, 핵심주체, 추진전략의 기획이 필수적이다. 위험을 감수하고자 지향하고자 하는 가치가 뚜렷하게 제시되고, 이를 바탕으로 혁신성 또는 도전성에 대한 논의가 가능하도록 구체적이고 명확한 목표 설정이 따라야 한다. 위험 예측과 극복 전략의 제시, 이를 추진하기 위한 전략 등은 연구수행 과정에서 상시적인 논의와 계획 변경이 이루어질 것을 전제로 수립되어야 한다. 이러한 기획 방식은 연구자의 자율성과 창의성이 주도하는 상향식 혹은 병렬형 R&D보다는 하나의 집중·통합된 목표의 달성을 지향하는 하향식 시스템형 R&D에 적합하다. 수요발굴 과정에서 일부 상향식 의견수렴이 필요한 경우가 있으나, 사업의 최종 모습은 사업의 전략에 맞추어 통합적으로 그려져야 한다. 특히, DARPA 처럼 비전은 중장기적인 시계로 관리하되, 개별 사업은 단기간에 결과를 얻을 수 있도록 단계적으로 기획한다면, 혁신과 도전의 동력을 유지해 나가는 데에 도움이 될 것이다. 테스트베드의 운영 초기에는 이러한 사업을 충실히 기획하기 위한 논의와 실험이 중심 활동이 될 것이다. 부처별로 독자적인 기획을 경쟁적으로 추진하기보다는, 각 부처가 자발적으로 필요한 사업을 기획해 나감과 동시에 고민과 노하우를 서로 공유하고, 재정 및 감사당국과 관련 부처가 모여 논의하는 협의체를 운영하여 당초의 기획 취지가 연구의 수행, 성과의 평가 및 활용까지 이어질 수 있는 시스템을 설계하도록 노력해야 할 것이다.

〈표 1-28〉 혁신·도전형 R&D 사업의 주요 특징(예시)

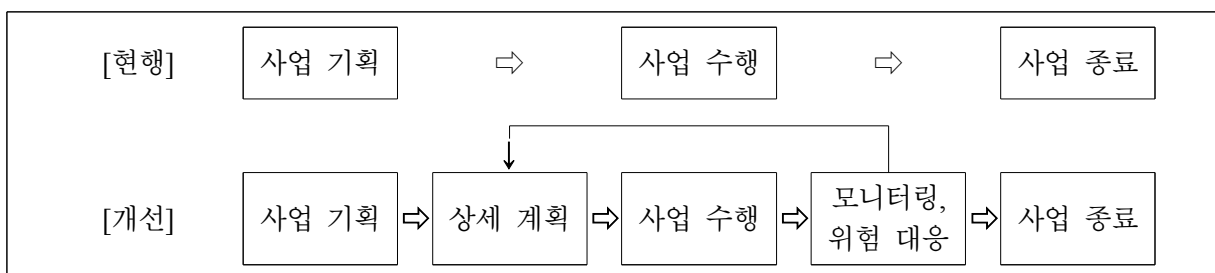
구분	특성
목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 포괄적인 정부 정책이 아닌 구체적인 철학과 비전을 기반으로 설정</li> <li>· 구현하고자 하는 기술·서비스 및 해결책 등 최종 산출물 구체 제시</li> <li>· 기존 기술 대비 혁신성 및 도전성, 사업 추진의 위험 요인 등 제시</li> </ul>
형태	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 임무중심의 시스템형 과제 구성 및 통합 산출물 도출 전략 설계</li> <li>· 중규모(연간 100억~200억원) 단기(3~5년) 사업 권장</li> </ul>
특이사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 경과에 따라 계획 변경 및 사업 중단 가능</li> </ul>

[그림 1-13] 임무 지향적 R&D 기획 관리 방식(예시)



둘째, 사업이 추구하는 고난도 목표 달성을 위한 통합 집중형 관리 체계가 필요하다. 연구를 진행함에 따라 계획은 상시적으로 변경하되, 성과 관리는 계획 변경에 연동되는 상세 계획에 따라 엄격하게 이루어지는 체계가 필요하다. 사업의 총괄 책임자가 중요한 정보를 모두 관장하고 판단할 수 있을 때에 목표 관리, 위험 관리, 성과 활용 등이 적시적이고 효과적으로 이루어질 수 있으므로, 이에 적합한 관리 체계와 적정 규모 등 관리 전략 설정이 필수적이다. 과제 단위에서 사업 총괄책임자에 이르는 정기보고체계를 갖추어야 하며, 사업 총괄 책임자는 사업 전반을 상시 관리 감독할 수 있는 권한을 보유해야 한다. 매일 혹은 격월 단위로 각 과제의 진행상황을 보고하고, 미리 설정해둔 마일스톤 혹은 불시의 위험 관리 상황에 집중 점검이 가능해야 할 것이다.<sup>28)</sup> 또한 사업 총괄 책임자 1인이 전체를 총괄할 수 있는 수준으로 사업의 규모를 제한해야 할 것이다. 기획 초기에는 DARPA나 ImPACT를 참고하여, 연간 100억~200억원 수준의 예산 규모를 우선 적용할 수 있을 것이다.

[그림 1-14] 목표 변경 및 연동 기획을 통한 위험 관리 체계(예시)



28) 국가전략프로젝트, 범부처 전 주기 신약개발사업 등에서 유사 방식 운영 중.

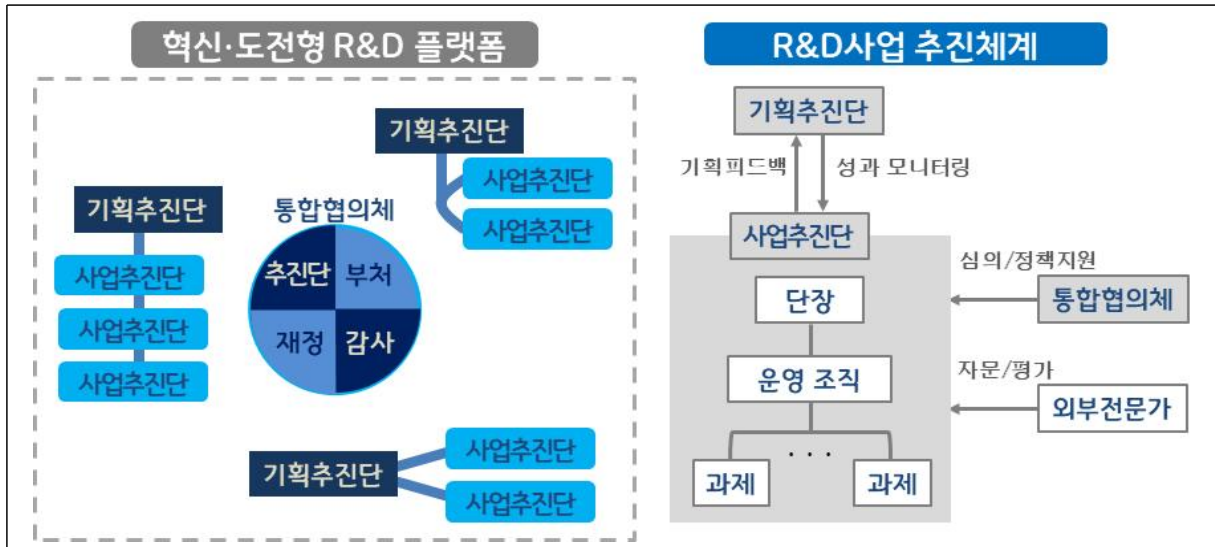
셋째, ‘(가칭)혁신·도전형 R&D 사업군’ 해당 사업의 참여 연구자의 경력 관리에 불리함이 없도록 제도적인 뒷받침이 필요하다. 동 사업은 논문 수, 특허 수, 시제품 수, 기술이전 규모 등 일반적인 R&D의 성과 지표보다 더욱 본질적인 척도로 평가가 이루어져야 한다. 통합 지표 관리 이외에도 구체적이고 상세한 성과물과 홍보자료, 사업운영 기록, 전문가 집단의 정성적 의견 등 다원화된 결과 검토 방안에 대한 논의가 필수적이다. 따라서 참여 연구자는 일반적인 연구 실적으로 통용되는 논문, 특허, 기술이전 실적보다 각 사업에서 설계한 실질적인 가치 창출을 위한 활동에 대부분의 시간을 쏟아야 한다. 그러나 테스트베드 바깥의 세계, 즉 보편적인 연구개발 커뮤니티는 아직 논문, 특허, 기술이전의 실적을 일반적인 성과 지표로 요구하고 인정하기 때문에, 참여 연구자는 소속 기관 내의 평가, 경력 관리 등을 위한 실적 쌓기 압력에서 자유로울 수 없다. 연구자의 일반적인 정량 성과에 대한 부담을 경감시키는 우대 조치가 마련될 때에 참여 연구자가 혁신·도전형 R&D에 적극적으로 참여하고, 몰입할 수 있을 것이다.

#### 나. R&D 사업의 전략적 추진체계 확립

테스트베드 내에서 각 기획사업과 그 기획사업에 뿌리를 둔 다수의 R&D 사업이 동시다발적으로 추진된다. 각 기획사업 및 R&D 사업이 독립적인 조직의 형태로 운영될 경우, 각 조직 내부에 혁신과 도전에 대한 나름의 개념과 판단 기준, 혁신적·도전적인 사업 기획의 방향성 등을 정립하는 논의의 조직적 기반이 마련될 것이다. 기획추진단과 사업추진단이 상시적으로 상호 교류하면서, 혁신·도전형 R&D 시스템이 분명한 목적을 가지고 사업단의 주도하에서 지속적인 혁신을 추진할 수 있도록 운영 체계를 향상시켜 나갈 수 있다. 테스트베드 내에서는 필요에 따라 사업기획단과 사업추진단 간의 인력과 정보의 교류가 왕성하게 이루어질 수 있으며 이를 통해 연구의 기획과 수행 간의 간극을 좁히고 사업 운영의 노하우를 타 사업으로 전파할 수 있다. 경우에 따라 ‘(가칭)혁신·도전형 R&D 사업군’ 내 공동의 통합조직으로서 씽크탱크가 구축되어 운영될 수도 있다. 이는 다수의 사업기획단과 사업추진단 공동의 심의·자문기구로 활용이 가능하며, 특정 기획사업 혹은 R&D 사업의 혁신성 및 도전성이 충분히 높지 않다고 평가되는 경우, ‘(가칭)혁신·도전형 R&D 사업군’에서 제외하는 등의 검열 장치로도 활용될 수 있다.<sup>29)</sup> 각 사업별 논의 조직들은 독립적인 조직에 뿌리를 둔 상태에서 관련 부처는 물론 재정과 감사 당국과도 실무적인 차원의 협의를 진행하게 되므로, 정부 R&D의 혁신 조직으로서 독보적인 위상을 갖추며 성장할 수 있을 것이다.

29) 예시: “사업 추진의 적절성 논의 시 논란이 되지 않으면 충분히 혁신적·도전적이지 않은 것이다.” 등.

[그림 1-15] 테스트베드 핵심주체 및 R&D 사업 추진체계(예시)



각 개별 사업은 책임주체를 명확하게 설정하고, R&D 상시기획시스템을 확보해야 한다.<sup>30)</sup> 책임주체의 대표적인 형태는 DARPA의 PM 혹은 기존 우리나라 정부 R&D의 사업단장 등이 있다. 부여되는 권한과 책임 면에서 여러 차이가 있을 수 있겠으나, 이 둘의 가장 핵심적인 차이는 기획과 관리·평가·활용의 연계 책임 여부이다. DARPA의 PM은 사업의 기획부터 성과활용까지 책임지며 동시에 복수의 사업을 운영하기도 한다. 사업단의 대표자는 일반적으로 이미 기획된 사업의 착수 시 선정되며, 하나의 사업을 전담하여 운영한다. 혁신·도전형 R&D 사업은 그 특성에 따라 DARPA의 PM과 우리 정부 R&D의 사업단장의 여러 특성을 선택적으로 적용하여 책임주체와 운영조직을 설계할 수 있을 것이다.<sup>31)</sup> 다만, 책임주체에게 부여된 권한과 책임이 어떠한 것이든 해당 권한과 책임을 현실화하는 데 적합한 운영조직과 견제장치를 마련해야 한다.

효과적인 유동적 목표 관리 및 성과 창출 제고를 위하여, 예산 및 운영조직 등은 혁신·도전형 R&D 사업단장이 세부사항을 파악하며 총괄할 수 있는 수준의 적정한 규모를 유지해야 할 것이다. 운영조직은 기존의 사업관리 기능에 붙여 크게 두 가지 기능을 강화하는 방안을 마련해야 한다. 그 첫 번째는 기술 수요자와 연결하여 수요자 입장의 기술개발 전략

30) 사업 착수 시점에 수립한 상세계획을 바탕으로 하는 연동기획을 통해 R&D 전 주기에 걸쳐 지속적으로 연구 계획이 보완·갱신되어야 하며, 최종 단계에서 산출되는 계획서의 완성에 이르기까지의 일련의 기록물은 프로젝트의 주요 산출물이 됨.

31) 기획 단계에서부터 사업을 전담할 수 있는 역량을 가진 전문가를 PM으로 섭외하여, 해당 전문가에 적합한 형태의 사업을 기획할 수 있는 DARPA의 PM 방식이 장점을 지닌다. 반면, 사업의 특성상 기획 과정에서 다양한 이해관계자의 조율이 필요한 경우, 최종 기획된 사업의 설계를 바탕으로 적합한 책임주체를 발굴하여 선정하는 사업단장 방식이 적합할 것.

을 지원하는 기능이며, 두 번째는 사업조직의 구성과 운영에 관련된 행정과 제도상의 이슈를 발굴하고 개선을 지원하는 기능이다. 구체적인 추진 체계는 목적으로 하는 분야 및 임무의 특성에 따라 각 기획 사업에서 치밀하게 논의되고 검토되어야 할 것이다.

#### 다. 혁신·도전적 R&D 촉진을 위한 제도적 기반 마련

혁신·도전적 R&D 사업의 촉진을 위한 제도적 기반 마련을 위하여, 현행 예산편성제도와 감사 관행과 같이 고위험 도전적 연구를 저해하는 외부 간섭이나 보수적 관리의 원인을 발굴하여 해소하는 노력이 필요하다. 새로운 제도 및 사업을 추진함에 있어, 그 취지 및 타당성에 대한 재정당국 및 감사기관과의 사전 공감대 형성과 신뢰 강화를 위한 방안 마련이 동반되어야 한다. 이와 관련하여 다음 사항을 검토할 필요가 있다.

첫째, 혁신·도전형 R&D 예산의 예외적 자율성 확대를 제안한다. 현재 우리나라의 단년도 예산편성제도는 예산 활용 및 변경의 자율성을 제한하여 고위험 R&D 추진에 한계로 작용할 수 있다. EU의 Horizon 2020 프로그램은 다년도 예산을 확정된 후 R&D 사업을 추진하는 방식으로 운영되고 있다. 이처럼 예산편성체계를 바꾸지는 못하더라도, 계획 변동가능성이 높고 이에 따라 과제별 착수 시점 및 연구 기간의 다양성이 높은 고위험 R&D의 특수성을 반영하여, 단년도 예산주기에 따른 연구과제 추진 일정의 경직성을 해소하고 R&D 비효율성을 저감하기 위한 구체적인 방안 마련이 필요하다.<sup>32)</sup>

‘혁신·도전형 R&D 사업군’으로 편성된 R&D 사업에 한하여 예산 편성 시 추가예산을 적극 반영하고, 예산 집행의 준칙에 있어 포괄주의(Negative system)와 같은 예외를 적용하는 것이 그 대안이 될 수 있다. 예산 편성 시점의 연구 계획에 따른 예산 소요를 상회하는 예산을 편성함과 동시에 추후 예산 집행률을 평가하지 않는 것이다. 이 경우, 연구 수행 과정에서 돌발적인 계획 변경에 따른 소요 예산 변경에 유연하게 대응할 수 있다. 당초 계획한 예산보다 많은 예산이 필요한 경우, 초과 편성된 예산을 활용할 수 있다. 반대로 소요 예산이 줄어든 경우, 예산 집행률의 저조에 따른 불이익을 면책함으로써 기편성된 예산의 집행률 제고를 위한 소모성 노력을 줄일 수 있다. 물론, 혁신·도전형 R&D의 경우, 포괄주의에 입각하여 예산 집행의 정당성을 사후적으로 점검하는 등 엄정한 검증 절차가 필수적이다. 이러한 예외 적용은 회계연도 말의 밀어내기식 예산집행, 장기적 시계가 결여된 예산 편성 및 집행에 따른 자원배분 합리성 상실 등 혁신의 장애 요소를 해소할 수 있는 하나의 대안이 될 수 있다(배준식·이세구, 2011).

둘째, 사업의 기획을 엄연한 R&D의 한 단계로 인식하고, 기획사업에 대한 재정 지원을 확대할 것을 제안한다. 충실한 기획은 탄탄한 연구와 우수한 성과로 이어지는 가장 기본적인

32) 과제연구비 이월 제도를 개선(국가연구개발사업 공동관리 규정을 개정, 2019. 3월)하였으나, 새로운 규정하에서도 연구비 당겨쓰기는 아직 불가능.

인 토대가 되며, 고위험 R&D에서는 특히 면밀한 사전 검토가 중요하다. 기획은 기술적 타당성, 파급효과, 핵심기술의 확보 가능성, 연구결과의 적용 및 확산을 막는 규제 및 제도적 개선 요소를 검토하는 등 연구의 목표를 현실화하기 위한 구체적인 전략을 세우는 중요한 단계이다. 본 기획에 앞서 혁신성 및 도전성을 검토하고, 과제 수행의 타당성을 확보하기 위해 사전 기획에 대한 예산 지원도 확대할 필요가 있다. 사업의 본 기획 예산의 일정 부분을 잠재적인 R&D 참여자를 대상으로 개방적으로 사전기획에 투입하는 것 또한 중요하며, 출연(연)의 경우, 연구개발적립금, 수익사업 등의 재원을 통해 일정 부분 사전 기획 용도의 예산 편성을 장려할 수 있다.

셋째, 감사제도 역시 개선되어야 한다. R&D 성과 평가의 변화 방향에 맞추어, 처벌과 감시가 아닌 컨설팅과 지원 관점의 감사로 전환하여, 혁신적이고 도전적인 R&D의 추진에 있어 걸림돌로 작용하는 각종 규정들을 해소하는 데 정부가 적극적인 지원 역할을 수행해야 한다. 연구비 관리 시스템 등 내부통제시스템의 자체 감사 기능을 강화하고, 외부감사는 내부 통제시스템의 적절성과 제도의 적절성 등 연구 환경의 개선을 위한 상위 감사로 그 기능을 축소하는 방향을 논의할 필요가 있다. 이슈 발생 시 감사를 수행하는 현재 방식에서, 주기적 감사를 통해 상시적으로 규제 개선 과제를 발굴하는 시스템으로 전환하여 R&D와 상생하는 제도의 정착이 필요하다. 또한, R&D 특성에 맞는 감사 기준의 확립이 중요하다. 규정의 유연한 적용이 필요한 R&D 분야의 특성을 고려하여, 연구자, 관리자, 감사원, 국회의 R&D 감사 기준 합의안을 마련하면, 방어적, 소극적인 대응을 방지하는 장치로 활용할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 과학기술부, 『선도기술개발사업(G7) 프로그램 종합분석 연구』, 2003.
- 과학기술정보통신부, 「2019년 인공지능(AI) 그랜드 챌린지의 서막이 열린다」, 보도자료, 2019.
- 과학기술정보통신부, 「과제 기획/선정/평가/보상 프로세스 혁신방안」, 국가과학기술심의회, 2017.
- 과학기술정보통신부, 「과학기술정보통신부 소관 과학기술분야 연구개발사업 처리규정」, 2017.
- 과학기술정보통신부, 「국가기술훈신체계(NIS) 고도화를 위한 국가R&D 혁신방안」, 2018.
- 과학기술정보통신부, 「사람중심 정부 R&D 혁신전략」, 2018.
- 과학기술정보통신부, 「창의·도전적 연구환경 조성을 위한 차별화된 과제평가체계 도입 방안」, 국가과학기술심의회, 2018.
- 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원, 「이슈분석 116호: 일본의 통합이노베이션전략 및 시사점」, 『과학기술&ICT 정책·기술동향』, 제126호, 2018. 9.
- 관계부처 합동, 「연구관리 전문기관 효율화 방안」, 2018.
- 관계부처 합동, 「혁신성장을 위한 사람 중심의 4차 산업혁명 대응계획」, 2017.
- 국가과학기술위원회, 「국가 R&D사업 도전성 강화방안」, 2012.
- 국토교통부, 「국가전략프로젝트사업 운영관리규정」, 2018.
- 권명화 외, 『정부 R&D 투자 이슈와 정책 과제: 오래된 쟁점에 대한 새로운 논쟁』, 한국과학기술기획평가원, 2018.
- 김기완·이주호, 『국가연구개발체제 혁신 방안 연구』, 한국개발연구원, 2013.
- 김수연 외, 『2018년도 다부처공동기획 활성화 기반 연구』, 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원, 2019.
- 미래창조과학부, 「경쟁형 R&D사업 추진 개선방안」, 국가과학기술심의회, 2015.
- 미래창조과학부, 「경쟁형 R&D 추진 가이드라인」, 국가과학기술심의회, 2014.
- 미래창조과학부, 「국가연구개발 성과평가 개선 종합대책」, 국가과학기술심의회, 2013. 10.
- 미래창조과학부, 「국가연구개발 제도 개선방안」, 국가과학기술심의회, 2013.
- 미래창조과학부, 「글로벌프런티어사업 운영관리지침」, 2016.
- 미래창조과학부, 「다부처공동기획사업 운영지침」, 2014.
- 미래창조과학부, 「대한민국 미래 책임질 9대 국가전략 프로젝트 선정」, 2016.
- 미래창조과학부, 「연구개발 제도전 기회제공을 위한 가이드라인」, 국가과학기술심의회, 2013. 8.
- 미래창조과학부, 「창조경제 실현을 위한 정부 연구개발 시스템 혁신방안」, 2015.
- 미래창조과학부, 「혁신도약형 R&D사업 추진 개선방안」, 국가과학기술심의회, 2016.

- 방위사업청, 「2019년도 미래도전기술개발 사업설명회 자료」, 2019.
- 방위사업청, 「핵심기술 연구개발 업무처리 지침」, 2019.
- 보건복지부, 「범부처 전 주기 신약개발사업 운영관리규정」, 2018.
- 송치웅 외, 『파괴적 혁신을 위한 한국형 ARPA 추진 방안』, 국가과학기술자문회의, 2017.
- 유현지·이현익, 「2017년도 국가연구개발사업 다부처사업 현황」, 『KISTEP 통계브리프』, 2018년 제22호, 2018.
- 이용숙, 「글로벌프론티어연구개발사업 기획 및 연구단선정」, 『물리학과 첨단기술』, 제19권 10호, 한국물리학회, 2010.
- 이재훈 외, 『감사시스템 및 사례분석을 통한 R&D 제도개선에 관한 연구』, 한국과학기술기획평가원, 2018.
- 이진국 외, 『연구비 부당집행 사례분석을 통한 연구비 관리체계 개선 방안 연구』, 한국연구재단 정책보고서, 2017.
- 이효은, 『혁신 아이콘 60년 DARPA의 평가 및 PM제도 분석』, 정보통신기술진흥센터, 2018.
- 진석용, 「미국 혁신적 연구의 산실 DARPA」, LG Business Insight, 2013.
- 최혜옥, 「일본의 과학기술혁신정책과 추진체계 특징」, 『과학기술정책』, 통권224호, 과학기술정책연구원, 2017.
- 한국연구재단, 「대학의 연구비 관리 및 감사제도 개선 방안 연구」, 『NRF 이슈리포트』, 2018-3호, 2018.
- 內閣府, 「革新的研究開発推進プログラム」, 2014.
- 日本經濟再生本部, 「未來投資戰略」, 2017.
- 국가과학기술연구회, 「2018년도 융합연구단 사업 신규과제 공고(안)」, 2018.
- 국가과학기술연구회 홈페이지, <http://www.nst.re.kr/>
- Science Magazine(2019.10.22.), “U.K. science minister says DARPA-like agency is in the works,”  
<https://www.sciencemag.org/news/2019/10/uk-science-minister-says-darpa-agency-works>

## 제2장

# 중소기업 R&D 투자전략 고도화 방안

배용국(한국과학기술기획평가원)<sup>33)</sup>

### 제1절 검토배경

#### 1. 논의의 필요성

산업의 디지털 전환 속도가 빨라지면서 효율성과 규모의 경제가 경쟁의 바탕을 이루던 전통적 산업구조는 끊임없이 변화하고 있다. 산업경제에서 핵심적인 생산요소였던 자본과 노동이 지식과 정보와 융합하지 않고서는 경쟁력을 유지하기 어렵게 되었다. 다품종-소량 생산, 도전적이고 혁신적 아이디어의 빠른 사업화 등이 중요해지면서 중소기업에는 혁신을 통한 기회 창출이 기대되고 있다. 소비자 취향과 행동을 파악하여 제품과 서비스를 제공하는 서비스의 개인화가 소비자의 효용가치뿐만 아니라 생산자의 가치창출에 핵심요소로 자리잡고 있다.

한국경제는 지난 20여년 간 반도체, 자동차, 선박, 철강, 석유제품 등 대기업이 주도하는 수출품목에 의존해 왔다. 이를 통해 급속한 성장을 이루었으나, 동시에 4차 산업혁명 시대를 맞아 경쟁 위협에 대처하기 어려운 경제구조에 도달하였다. 2017년 우리나라의 수출 5,737억달러 중 10대 수출품목의 수출액은 3,373억달러로 10대 수출품목에 대한 수출의존도는 59%에 달하고 있다. 특히, 반도체의 수출 비중은 2018년 20.9%를 차지하며, 국가 경제의 반도체 의존도가 매우 높게 나타났다. 이러한 우리나라의 대기업·특정품목 중심의 경제구조는 2019년 여름의 일본 수출규제 여파를 통해 취약성을 드러내었다.

2017년 우리나라의 R&D 투자규모는 78조 8천억원으로 세계 5위 수준이다. 동시에 GDP 대비 투자 비중은 4.55%로 세계 1위를 기록하였다. 정부·공공재원의 연구개발투자액은 19조 3,927억원으로 2012년과 비교하여 5년 만에 40.3%나 증가하였지만, 동시에 핵심·원천기술의 부족으로 기술무역수지 적자가 연간 46억 8천만달러에 달하는 것으로 나타났다.

33) 본 장은 노용환 교수(분과장), 김유숙 교수, 서주원 대표, 유지영 팀장, 표한형 연구위원의 자문을 받아 집필하였음.

중소기업은 사업체 수의 99.9%, 고용의 82.2%를 차지하며 한국경제의 중추적 역할을 담당하고 있다. 그럼에도 불구하고 기술개발에 의한 매출액 비중은 17.2%, 기술개발에 의한 수출 비중은 16.9%에 불과한 것으로 나타나고 있다. 중소기업은 상대적으로 대기업과 비교하여 시장에서의 R&D 자금조달 비용이 높고, 건물·장비·연구인력 등의 연구 인프라 구축에 대한 비용이 큰 부담으로 다가오며, 위험 분산 능력이 낮아 연구개발의 실패에 대한 손실 위험이 크다고 할 수 있다.

중소기업은 연구개발에 필요한 높은 고정비용과 투자실패 위험에 따른 투자기피 성향으로 기술개발비 투입 비율이 낮게 나타나고 있다. 2017년을 기준으로 중소기업의 업체별 평균 연구개발비 규모는 2억 3,600만원, 매출액 대비 기술개발투자비율은 3.31%로 조사되었다. 기술개발 투자비의 조달처는 자체조달 89.1%, 정부 출연 및 보조 6.4%, 정부 융자 2.6%, 민간융자 1.6%, 민간출자 0.3% 순으로 나타났다.

최근 대외 경제 불확실성과 국내 투자 위축 등으로 인하여 소비와 수출이 둔화하고 경제성장률 또한 감소할 것으로 전망되고 있다. 2019년 상반기 시작된 미·중 무역전쟁, 2019년 7월 일본의 수출규제, 미·중·EU 등 주요국 경기둔화, 글로벌 보호무역주의 심화 등 대외 위험이 심화하며 세계경제의 불안요인이 가중되고 있다. 또한, 대내적으로는 건설투자 감소세 지속, 소비·수출 소폭 둔화, 설비투자 하락 전망 등 성장률 감소가 전망되고 있다.

한국경제의 지속적 성장을 담보할 동력 확보를 위해 중소기업의 기술혁신, 개발기술 사업화, 기술기반 수출 증대 등 기술역량 향상을 위한 중소기업 R&D 투자전략 고도화에 대한 고민이 필요한 시점이다.

## 2. 우리나라 경제에서의 중소기업

한국경제는 주력 수출품목의 경쟁력 한계, 그리고 생산가능인구의 감소 등으로 잠재성장률이 2000년대 초반 5% 내외 수준에서 지속적으로 감소하고 있다. 2016년부터는 2%대 후반으로 떨어졌으며, 실제 2019년의 경제성장률도 지난해 2.7%보다 낮은 수준을 기록할 것으로 예상된다.

저성장·저고용·고실업의 장기지속과 정부 부채 증가, 규제강화 등의 특징으로 나타나는 ‘뉴노멀’(New Normal)이 세계적으로 확산하고 있다. 뉴노멀과 함께 글로벌 가치사슬 구조의 심화는 시장경쟁력 강화를 위한 성장전략 마련을 중소기업에 시급한 과제로 요구하고 있다.

또한, 생산과정이 탈통합화·탈중심화되면서 국제적 가치사슬이 작은 과업 단위로 분절되고, 이러한 과업들이 서로 다른 나라와 기업들에 의해 수행되는 추세가 확산되고 있다. 이러한 글로벌 가치사슬 구조의 심화로 인하여 한 나라가 가치사슬의 상당 부분을 내재화하고 국산화하는 방식을 통해 수직 통합된 국가대표 기업을 육성하던 방식의 전통적 산업

발전 모델이 힘을 잃어가고 있다. 지금까지 대기업 납품에 과도하게 의존하여 온 국내 중소기업의 경우, 글로벌 가치사슬 참여를 통한 해외 기업과의 긴밀한 협력이 새로운 발전 모델로 제시되어야 한다.

한편 기업 규모에 따른 임금 격차의 확대, 정규직·비정규직 등 종사형태에 따른 보상격차 확대 등이 이슈화되면서 경쟁이나 효율성과는 별개로 ‘포용적 성장(inclusive growth)’에 대한 고려가 정책수혜에 있어 중요한 고려의 대상으로 자리잡았다. 향후 한국 제조기업의 생산성 고도화와 장기적 경쟁력 강화를 위해서는 포용적 방식을 통한 지속가능 성장전략의 마련이 반드시 고려되어야 할 것이다. 정부는 2010년 ‘동반성장위원회’를 출범시키고 중소기업 보호 및 자생력 강화, 공정거래질서 확립 등과 같은 동반성장 전략을 추진하고 있다.

중소기업의 고용, 생산, 부가가치에 대한 기여도는 「중소기업기본법」이 1966년 제정된 이후 지속적으로 증가하고 있다. 중소기업 사업체 수의 꾸준한 증가는 생산액 및 부가가치 증가에 대한 중소기업의 기여도 상승으로 이어져 2016년 각각 52.9%, 69.7%를 기록하였다. 2016년 기준으로 한국의 중소기업 수는 약 354.7만개, 중소기업에 고용된 종사자 수는 약 1,435.7만명으로 우리나라 전체 사업체 수의 99.9%, 그리고 전체 종사자 수의 82.2%를 차지하고 있다. 같은 해 중소제조업체 수는 40만 2,509개, 종사자 수는 약 443만명으로 산업 기준으로 99.6%, 70.2%의 높은 비중을 보인다. 2010년대에는 고용증가에 대한 중소기업의 기여도가 93.9%를 차지하면서 국내 일자리 창출의 대부분을 책임지고 있다. 통계청의 경제활동 인구조사에 의하면 우리나라의 2016년 취업자 수 중 4인 이하 업체의 비중은 36.8%, 300인 이하 업체의 비중은 53.8%로 중소기업 비중이 90.6%를 차지하고 있다.

〈표 2-1〉 한국 중소기업의 경제기여도

(단위: %)

구분	1960년대	1970년대	1980년대	1990년대	2000년대	2010년대
사업체 수	94.0	94.8	99.4	102.2	101.0	99.8
종사자 수	38.1	47.1	81.9	△6.8	128.7	93.9
생산액	26.5	32.2	45.7	50.3	47.8	52.9
부가가치	27.7	35.7	47.7	50.5	50.8	69.7

주: 기여율은 전체 증감분에 대한 중소기업 증감분의 비율(%)

자료: 중소기업중앙회(2018), 「2018년 중소기업위상지표」

2014년 기준 중소제조업이 한국경제의 생산액과 부가가치에서 차지하는 비중은 각각 48.3%, 51.2%에 이르고 있다. 그러나 중소기업의 생산성과 수출경쟁력은 다른 나라와 비교하여 낮은 것으로 평가되고 있다. IMD가 2014년 발표한 한국 중소기업의 생산성 수준은 조사대상 국가 60개국 중 55위에 불과하였다. 또한, OECD는 2015년 보고서에서 종업원 59~249인 규모의 중소기업이 차지하는 부가가치 비중은 20.2%로 조사·발표하였는데 이는

OECD 33개국 중 15위에 해당하는 것이다. 중소기업부의 중소기업수출통계에 따르면 2017년 우리나라 중소기업의 수출액은 전체 수출액의 18.5%에 불과하다. 중소기업과 중견기업의 수출을 합하여도 34.3% 수준에 그치고 있어 고용, 생산액, 부가가치 비중에 비하여 크게 낮은 수준이다. 다만 2016년 수출기업 수는 대기업 772개, 중견기업 2,125개, 중소기업 91,819개로 집계되어 중소·중견기업이 글로벌 경쟁에 대한 잠재력은 충분하다고 판단할 수 있다.

우리나라 제조업은 소규모의 업력이 낮은 업체가 다수를 점하고 있다. 2017년 제조업 중소기업의 업력을 살펴보면, 업력 3년 미만 32.8%, 3년 이상~5년 미만 12.1%, 5년 이상~7년 미만 9.6% 등 업력 10년 미만의 기업이 55.3%를 차지하며, 업력 20년 이상의 업체는 16.4%에 불과한 것으로 조사되었다. 한편, 한국은행의 기업경영분석 결과에서는 기업의 성장성을 나타내는 법인기업의 매출액 증가율, 수익성을 나타내는 매출액영업이익률, 안전성을 나타내는 부채비율 등을 확인할 수 있다. 2017년 자료에 따르면 매출액 증가율은 대기업 7.9%, 중소기업 11.0%, 매출액영업이익률은 대기업 7.6%, 중소기업 4.0%, 부채비율은 대기업 95.5%, 중소기업 163.2%로 나타났다. 즉, 이들 중소기업의 생존은 경기침체에 취약한 특성을 보이고, 대기업과 비교하여 성장성은 높지만 수익성과 기업운영의 안전성이 낮은 것으로 평가할 수 있다.

한국은 1960년대 경제개발시대 이래 재벌주도 경제체제를 오랜 기간 지속해 왔으나 대기업 낙수효과에 대한 불신이 생기면서 중소기업 중심 경제구조로의 변화에 대한 요구가 확대되고 있다. 대기업 주도 경제는 시장경쟁을 저하시키고 혁신적 투자를 촉진하는 기업이 정신을 쇠퇴시킨다는 비판이 제기되고 있으며, 대기업의 고용없는 성장과 불공정 거래 관행도 해결해야 할 난제이다. 한국은행 자료(2018.1.)에 따르면 대기업의 종사자 수 비중은 2000년 29.2%에서 2016년 25.4%로 감소하였으며, 부가가치 비중 또한 동기간 52.2%에서 49.1%로 감소하였다. 창출한 부가가치 중에서 외부 이해관계자에게 배분하지 않고 내부유보로 쌓아두는 비중 또한 대기업(13.3%)이 중소기업(9.4%)을 상회하고 있다.

그러나 우리나라 중소기업은 급속한 산업화 과정에서 대기업과의 계열화 구조를 유지해 온 결과, 생산력과 수출경쟁력이 여전히 낮아 세계시장에서 독자적 생존이 가능한 역량축적이 미흡한 것으로 평가되고 있다. 여기서 말하는 역량이란 지속적 성장 가능성, 장기생존 가능성, 기술기반의 혁신성, 세계시장에서의 지위 확보 등을 말한다. OECD 국가의 대기업과 중소기업 명목 노동생산성 비교에 의하면 우리나라 중소제조업의 1인당 부가가치 기준 생산성은 대기업 대비 29.5% 수준에 불과하다. 이러한 결과는 이탈리아(70.1%), 프랑스(70.0%), 영국(61.22%), 독일(60.4%) 등과의 격차가 크다. 한국생산성본부(2018)에 따르면 2016년 기준으로 우리나라의 대기업 대비 중소기업의 노동생산성은 비교 가능한 OECD 22개국 가운데 20위로 낮은 수준으로 나타났다. 한편 독일 경영학자 헤르만 지몬은 세계시

장에서 3위 이내 기업이거나 대륙의 1위 기업이면서 매출액이 50억유로 이하이고, 인지도가 낮은 기업을 ‘Hidden Champion’으로 명명했는데, 그에 의하면 2017년 기준 전체 히든챔피언 기업 수는 1,307개이고, 국가별로는 독일 1,307개, 미국 366개, 일본 220개, 중국 68개 등이며, 한국은 23개에 불과하다.

우리나라 중소기업은 경기변동에 취약한 특성을 보이며, 대기업과 계열화되어 낙수효과에 대한 의존도가 높았으나 최근에는 그 효과에 대한 의구심이 제기되고 있다. 중소기업 스스로가 혁신을 통하여 독자적 시장경쟁력과 거래의 독립성을 강화하고, 세계시장에서의 시장 지배력을 확대하여 한국경제 경쟁력의 원천으로 자리매김을 해야 한다.

경제 패러다임의 변화, 중소기업의 위상과 실태분석 결과 등을 통해 판단할 때, 중소기업 생태계의 역동성과 지속성장 가능성 제고에 중점을 둔 정책 방향의 재정립이 요구된다. 중소기업 스스로 경쟁력을 높이고, 4차 산업혁명을 선도하는 혁신적 기술개발과 사업화에 노력하여야 한다. 지식·아이디어와 결합한 생산요소의 고도화와 혁신에 기반을 둔 고부가가치화를 통하여 기업의 성장역량을 강화하고 글로벌 경쟁력을 확보해야 한다. 경제 패러다임의 변화에 대비하여 대기업에 종속되지 않고 독자적 성장능력에 기반을 둔 자생력 확보가 절실하다. 또한, 경영환경 변화에 대한 선제적 준비가 필요하다.

이를 위해 중소기업 지원정책은 저변 확대를 목적으로 다수에게 혜택이 분산되는 양적·보편적 지원에서 탈피하는 것이 필요하다. 기술, 인력, 자금, 해외마케팅 등 기업 역량의 혁신과 지속가능 성장을 가능케 하는 정책 플랫폼을 구축하고 이를 통해 정책 수요를 통합·지원하는 전략적 접근이 요구된다. 독일의 ‘Industry 4.0’을 벤치마킹하여 ‘중국제조 2025 전략’을 수립한 중국은 양적 성장을 추구하던 제조대국에서 질적 성장을 중시하는 제조 강국으로의 도약을 민·관 협력하에 추진 중인바, 이는 우리나라에도 좋은 예시가 될 것이다.

## 제2절 중소기업 R&D 국내외 동향

### 1. 중소기업 R&D의 현주소

연구개발(Research & Development)은 OECD Frascati Manual에 근거하여 기초연구, 응용연구, 개발연구 등 단계로 구분하는 것이 일반적이나, 중소기업 R&D는 기술개발, 사업화, 사업화 연계의 관점에서 접근할 수 있다. ‘기술개발’은 기업 수요를 기반으로 신기술 또는 신제품을 개발하거나 상품·서비스 고도화·혁신, 공정 혁신 등으로 구분할 수 있다. ‘사업화’는 기초·원천기술개발 이후 사업화 촉진을 위한 기술 실용화와 상용화에 중점을 둔다. ‘사업화 연계’는 자금·수출·마케팅 등과의 연계를 통하여 기업의 기술경쟁력을 제고하고

성장동력을 확보하는 것을 일컫는다. 중소기업 R&D에 대한 지원은 이러한 관점을 바탕으로 분석과 정책 수립이 필요하다.

우리나라 중소기업 R&D는 2000년 이후 벤처붐과 정부 지원에 힘입어 양적으로 확대되었으나, 질적 성장은 더딘 것으로 평가되고 있다. 2018년 말 기준으로 중소기업 연구소 수는 38,734개소에 달하는데 이 중 40%가 설립 3년 미만의 신생연구소로 조사되었다. 10년 이상 연구소를 유지한 중소기업은 7,100여개로 18% 수준에 그치고 있다. R&D 투자는 2017년 13.7조원에 달하지만 소규모 연구소의 증가로 인하여 연구소 보유 기업당 투자금액은 2007년 6.3억원에서 2017년 3.4억원으로 감소하였다. 또한 중소기업 연구소의 55.7%는 연구원 3인 이하의 소규모 연구소로 나타났다.

〈표 2-2〉 기업부설연구소 설립 추이

(단위: 개소)

구분	1990	2000	2005	2010	2015	2017	2018
기업연구소	966	7,110	11,810	21,785	35,288	39,313	40,399
대기업(중견)	421	803	916	1,126	1,642	1,617	1,665
중소기업	545	6,307	10,894	20,659	33,646	37,696	38,734

자료: 한국산업기술진흥협회

〈표 2-3〉 기업의 R&D 투자 추이

(단위: 억원)

구분	1990	2000	2005	2010	2015	2017
기업연구소	23,745	102,547	185,642	328,032	51,1364	625,634
대기업(중견)	20,179	84,078	146,429	242,129	389,303	488,725
중소기업	2,467	18,469	39,213	85,904	122,061	136,910

자료: 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원(2019), 「2017년도 연구개발 활동조사 보고서」

중소기업의 매출액 대비 R&D 투자를 살펴보면 약 50%의 기업이 기업규모(매출)에 비하여 상대적으로 높은 R&D 투자를 하고 있는 것으로 나타나고 있다. 그러나 매출액과 R&D 투자가 모두 평균 이상인 혁신그룹은 전체의 8% 수준이며, 22%의 기업은 높은 매출액에도 불구하고 연구개발투자는 낮은 것으로 조사되었다.

〈표 2-4〉 매출액과 R&D 투자 집약도를 기준으로 구분한 중소기업 그룹

Passionate Group	Innovative Group
매출액 규모는 작으나 연구개발 의지가 강한 그룹	매출액 규모가 크고 연구개발 활동이 활발한 그룹
기업 비중: 50%	기업 비중: 8%
평균 매출: 36억원(28억원)	평균 매출: 302억원(207억원)
연구원 수: 5명(4명)	연구원 수: 19명(11명)
석박사 연구원: 1명(1명)	석박사 연구원: 6명(2명)
매출액대비 연구비: 13.03%(8.27%)	매출액대비 연구비: 7.54%(5.60%)
Unknown Group	Cold Group
매출액 규모가 작고 연구개발 의지가 낮은 그룹	매출액 규모가 크나 연구개발 의욕이 낮은 기업
기업 비중: 20%	기업 비중: 22%
평균 매출: 60억원(59억원)	평균 매출: 393억원(257억원)
연구원 수: 3명(3명)	연구원 수: 7명(5명)
석박사 연구원: 0명(0명)	석박사 연구원: 1명(0명)
매출액대비 연구비: 2.07%(2.14%)	매출액대비 연구비: 1.55%(1.32%)

자료: 한국산업기술진흥협회

## 2. 중소기업 R&D 투자 추이

우리나라 기업체가 2017년 지출한 연구개발비는 62조 5,634억원으로 국가연구개발 총지출의 79.4%를 차지했으며, 기업 연구개발비 중 제조업 부문이 89.5%, 서비스업 부문이 8.3%로 나타났다. 자본금 규모별로 살펴보면, 자본금 1억원 미만인 기업이 1조 1,271억원, 1억원 이상 10억원 미만인 기업이 6조 6,955억원, 10억원 이상 100억원 미만인 기업이 8조 1,250억원을 연구개발비로 집행하였다. 자본금 100억원 미만인 기업의 용도별 사용현황은 신제품 개발 50.7%, 기존공정 개선 29.2%, 기존제품 개선 10.9%, 신공정 개발 9.2% 순으로 조사되었다.

〈표 2-5〉 자본금 규모별·용도별 연구개발비 현황(2017년)

(단위: 개, 백만원)

구분	연구개발 수행기관수	용도별				합계
		신제품	기존제품	신공정	기존공정	
합계	41,269	28,428,067	9,799,875	10,606,454	13,729,051	62,563,447
1억원 미만	6,366	546,080	120,239	106,942	353,803	1,127,065
1억원~10억원 미만	26,182	3,267,117	791,864	586,994	2,049,560	6,695,535
10억원~100억원 미만	8,889	4,276,588	822,438	768,789	2,257,180	8,124,995
100억원 이상	1,192	20,338,282	8,065,333	9,143,730	9,068,508	46,615,853

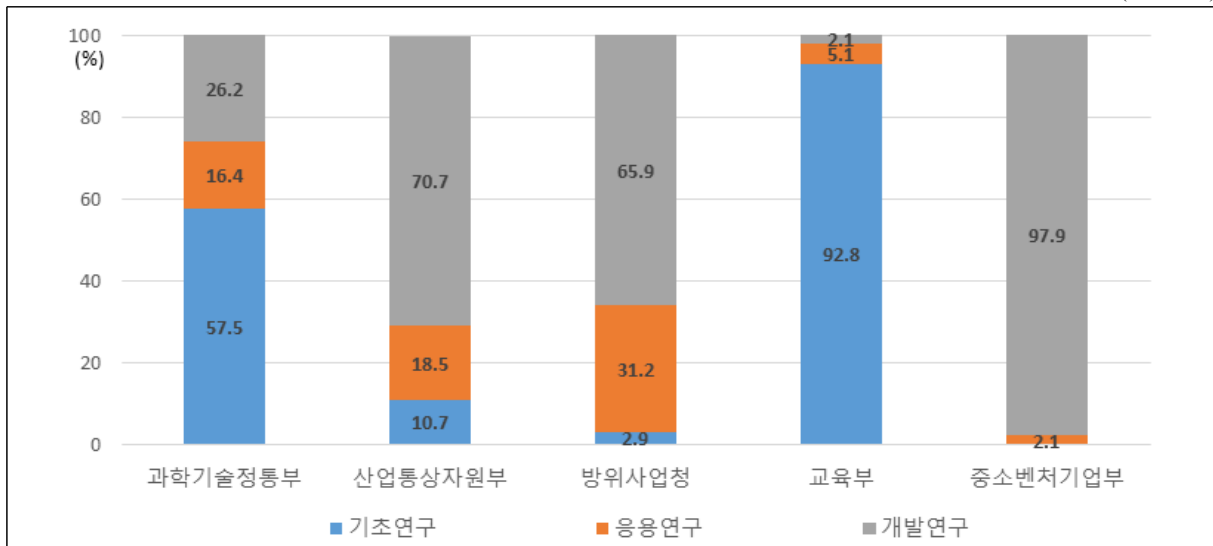
자료: 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원(2019), 「2017년도 연구개발 활동조사 보고서」

지난 10여년간 정부의 중소기업에 대한 R&D 투자는 크게 증가하였다. 문재인 정부의 국정과제에서 임기 내 두배 확대를 명시한 중소기업 전용 R&D예산은 2017년 1.1조원에서 확대되어 2019년 현재 1.7조원 수준이다. 이 중소기업 전용 R&D는 중소벤처기업부의 연구개발사업 뿐만 아니라 각 부처에서 추진 중인 R&D 사업을 모두 고려하였다.

국가연구개발사업의 중소기업 부문 집행액은 2017년 3.1조원 수준이었다. 전체 국가연구개발사업 집행액 중 16.3% 규모이며, 대기업·중견기업·중소기업을 포괄하는 기업 부문 집행액의 69.8% 수준이다. 지역별로는 경기도 28.7%, 서울시 21.8%, 대전 7.7% 순으로 나타났다. 국가과학기술표준분류에 따른 기술별로는 기계 18.9%, 정보/통신 15.4%, 전기/전자 13.5% 순으로 높게 나타났으며, 연구개발단계 기준으로는 개발연구의 규모가 전년대비 8.4% 증가한 2.5조원으로 가장 높은 비중을 차지하였다. 부처별로는 산업통상자원부, 중소벤처기업부, 과학기술정보통신부 등 3개 부가 중소기업 부문의 총집행액의 82.0% 규모였다. 과학기술정보통신부와 교육부는 기초연구 중심으로 연구개발을 지원하며, 산업통상자원부와 중소벤처기업부는 개발연구 중심의 R&D를 집중 지원하고 있다. 특히 중소벤처기업부의 경우에는 개발연구 지원액이 97.9%이고 응용연구 지원액은 2.1%에 불과하였다.

[그림 2-1] 주요 부처의 기초연구·응용연구·개발연구 비중

(단위: %)



자료: 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원(2019), 「2017년 국가연구개발사업 조사·분석 보고서」

정부·공공기관은 중소기업 기술혁신을 지원하기 위하여 KOSBIR 제도를 운영하고 있다. 이는 연간 300억원 이상의 연구개발예산을 운영하는 정부 부처 및 공공기관으로 하여금 일정 비율 이상을 중소기업에 의무지원하게 하는 제도로, 이에 따른 지원실적은 2017년 정부 2.1조원, 공공기업 361억원 등 2조 2,097억원으로 전년 대비 6.7% 증가한 것으로 나타났다.

국가연구개발사업조사분석 결과와 연구개발활동조사 제출기업의 데이터를 매칭하여 분

석한 결과에 따르면, 정부의 기업대상 R&D 과제 연구비의 약 43%가 매출액 100억원 이상, 업력 10년 이상 기업에 지원되고 있는 것으로 나타났다.

〈표 2-6〉 수혜기업 매출액-업력에 따른 정부투자연구비 분포

(단위: %)

매출액 \ 업력	업력					
	5년 미만	5~7년	7~10년	10~15년	15~20년	20년 이상
5억원 미만	2.2	1.2	1.0	0.7	0.3	0.0
5억원~10억원	1.2	1.2	1.1	1.1	0.5	0.1
10억원~50억원	2.6	3.6	5.1	7.9	4.5	1.1
50억원~100억원	1.0	1.1	2.2	4.9	4.3	1.8
100억원~500억원	0.9	1.2	2.6	9.5	11.0	8.7
500억원 이상	0.4	0.4	1.2	3.2	3.7	6.8

주: 중소기업 중 100억원 이상 매출 기업은 21%이며(중소기업기술통계조사), 연구소 보유기업 중 매출 100억원 이상 기업은 24%임(연구개발활동조사)

중소기업 지원의 주무부처인 중소벤처기업부의 연구개발 예산을 살펴보면 2019년 R&D 예산은 전년 대비 1.6% 감소한 1조 744억원이다. 분야별로는 기계, 정보통신, 전기전자에 다수 과제가 지원 중에 있어 제조업 분야가 높은 비중을 차지하고 있다. 다만, 최근에는 바이오, 지식서비스 등 서비스 분야에 대한 지원이 증가 추세에 있다.

〈표 2-7〉 최근 5년간 기술분야별 지원과제 현황

(단위: 개, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	합계	비율
기계	1,201	1,257	1,370	1,300	1,353	6,481	24.4
정보통신	829	949	1,050	982	991	4,801	18.1
전기전자	908	943	965	891	976	4,683	17.6
바이오의료	618	703	748	867	973	3,909	14.7
화학	571	518	611	673	638	3,011	11.3
지식서비스	224	257	306	318	344	1,449	5.5
소재	246	242	311	293	269	1,361	5.1
에너지자원	192	194	167	135	178	866	3.3
합계	4,789	5,063	5,528	5,459	5,722	26,561	100.0

자료: 경제관계장관회의(2018. 4. 16.), 「중소기업 R&D 혁신방안」

### 3. 우리나라 중소기업 R&D 정책 동향

정부는 2018년 2월 발표한 제4차 과학기술기본계획에서 혁신성장의 중추인 중소기업 육성을 기치로 3대 추진과제와 하위 과제를 제시하였다. 첫 번째 과제는 기업 친화적 R&D 투자 환경조성 및 지원체계 효율화이다. 국정과제에서 제시한 중소기업 전용 정부연구개발 투자 2배 확대를 다시 한 번 천명하였다. 또한, R&D 간접지원 확대를 통한 민간투자 확대 유도, 기술혁신성과와 책임성 중심의 사업관리체계로의 전환 등을 제시하였다. 두 번째 과제는 중소·벤처기업 우수 인적자원 확보 지원이다. 우수인재 유입지원과 청년과학기술인을 위한 연금제도 추진, 그리고 기업부설연구소 우수인력 확보·유지를 위한 인센티브 체계 강화 등을 제안하였다. 마지막 과제는 우수기업의 글로벌 시장 진출 지원이다. 성장잠재력을 갖춘 중소·중견기업에 전략·원천기술 개발 및 수출시장 다각화 등을 지원하여 수출 선도기업으로 육성하는 것을 목표로 잡았다.

이어서 2018년 4월에는 중소기업 R&D 혁신방안을 발표하였다. 시장을 고려하지 않은 공급자 편의의 성공·실패 판정, 매출 발생 여부와 무관한 정액기술료 징수를 문제점으로 요약하고, 사업별 최대 2년, 2천만원~6억원 이내의 규모로 중소벤처기업부 R&D 사업이 운영되는 것을 한계점으로 분석하였다. 이러한 두 가지 방식의 운영과 함께, 단편적·분절적 성과평가, 민간투자 단절의 한계 등을 기존 정책의 한계점으로 인식하였다. 이 대책은 데이터 기반을 둔 성과평가를 통하여 중소기업의 성장을 위한 R&D 지원효과를 극대화하고 개방형 혁신(open innovation)을 활성화하기 위해 마련되었으며, 세 가지 핵심사항이 제시되었다. 첫 번째는, 시장중심·데이터 기반 R&D 체계 개편이다. 민간과 시장 중심으로 과제를 선정하여 성과에 따라 성패를 판정하고, R&D 투자체계와 사업구조 개편을 위해 데이터 기반의 중소기업 R&D 평가시스템을 구축하는 것을 목표로 잡았다. 두 번째는, 도전과제 지원과 개방형 혁신 활성화이다. 도전과제 지원 확대, 4차 산업혁명 대응력 제고와 개방형 혁신 활성화를 통해 중소기업의 미래성장동력을 창출하고, 디자인·수출·IP·자금 등 맞춤형 연계지원을 체계화하는 것을 제시하였다. 세 번째는, 지속가능하고 공정·투명한 연구개발 지원이다. 기업의 기술혁신역량 축적을 위해 신규인력 채용을 의무화하고, R&D의 공정성 확보를 위하여 R&D 졸업제의 전 부처 확산을 추진키로 하였다.

2019년 3월에는 ‘활력 중소기업, 함께 잘사는 나라’를 비전으로 3대 방향, 4대 추진전략, 전략별 추진과제를 포함한 중소기업 육성시책을 발표하였다. 3대 방향에는 ① 민간주도 - 정부후원 방식으로 정책 개편, ② 중소 제조업 혁신을 통한 근본적 체질 개선, ③ 소상공인·자영업자를 차원이 다르게 육성이 포함되었으며, 4대 추진전략으로는 ① 스마트 제조혁신 등을 통한 근본적 경쟁력 제고, ② 벤처 열기 가속화를 통한 혁신 창업·벤처국가 실현, ③ 독자적 정책대상으로 소상공인·자영업의 혁신을 뒷받침, ④ 상생 협력을 통한 포용적 성장 가속화가 발표되었다. 또한, 민간 주도의 R&D 정책을 개편하기 위해 기술교류 네트워크를

활성화하고 R&D 지원 대상을 민간검증 과제 중심으로 전환하기로 하였다. 즉, 민간이 선별한 우수한 기업에 투자방식으로 R&D를 지원하여 연구개발 성과를 극대화하는 것을 목표로 한다. 더불어 과학기술·ICT 분야 국제협력을 강화하기 위하여 특화사업을 추진하고 신북방·신남방 권역으로 양자 공동 연구개발 대상국을 확대기로 하였다. 중소·중견기업의 해외 기술협력 파트너 및 과제발굴을 위하여 공공연구소 내 글로벌 기술협력 지원센터를 확충하고 기술교류에 대한 지원을 강화하고 있다.

2019년 3월에는 산업통상자원부를 중심으로 제7차 산업기술혁신계획 또한 발표되었다. ‘4차 산업혁명 시대의 글로벌 기술강국으로 도약’을 비전으로 투자전략, R&D 체계, 산업기술 인프라, 성과창출형 생태계 등 4개 분야에 대해서 기본방향을 제시하였으며, 4대 추진전략과 10대 추진과제를 제시하였다. 먼저 투자전략 분야에서는 4차 산업혁명에 대응한 전략적 투자 배분을 기본방향으로 한다. R&D 체계에서는 도전·축적·속도 중심의 기술개발 체계 구축, 산업기술 인프라 분야에서는 플랫폼·표준화·실증 위주의 기반구축 방식 전환으로 방향을 설정하였다. 마지막으로 성과 창출형 생태계 분야에서는 신기술의 신속 시장진출 지원시스템 구축을 기본방향으로 제시하였다. 이와 연계한 4대 추진전략으로는 ① 산업의 글로벌 경쟁력 제고를 위한 투자전략성 강화, ② 산업혁신 선도 기술개발 체계 구축, ③ 국가혁신체계를 고도화하는 산업기술 기반 구축, ④ R&D 성과의 신속 시장진출 지원시스템 구축을 제시하였다. 또한 기술이전, M&A, 사업화연계 R&D, 공공조달 연계 R&D, 기술보호 등 기업의 기술사업화를 활성화하기 위한 과제를 추진할 예정이며, 권역별로 특화된 글로벌 기술협력을 지원할 계획이다.

정부, 특히 중소벤처기업부는 「중소기업기술혁신촉진법」에 근거하여 중소기업의 기술혁신 촉진을 위해 기술혁신에 필요한 자금지원, 사업타당성 조사, 기술혁신 성과 사업화, 경영 및 기술지도, 산학협력 지원 등을 위한 중소기업의 기술혁신 촉진지원사업을 수행한다. 다만 현행 중소벤처기업부의 중소기업 R&D 사업은 특정 기술이나 산업 분야에 대한 지원을 목적으로 하는 경우는 매우 적다. 오히려 저변 확대를 목적으로 중소기업의 성장단계별·혁신역량별 지원체계를 통해 소액·단기 중심으로 이루어지고 있다. 이러한 구조는 타 부처와의 역할 구분과 유사·중복을 피하기 위한 것임에도 불구하고, 형평성에 무게를 둔 나누어주기 방식 지원이라는 비판이 제기되기도 한다. 중소기업의 경우 대기업과 비교하여 생존의 문제로 성과목표의 단기달성이 중요한 만큼, 일부 R&D 지원사업에서 수월성 혹은 혁신성이 잘 드러나지 못함으로써 정책금융 등 다른 유형의 정부지원사업과의 차별성이 미흡하다는 지적 또한 존재한다.

#### 4. 주요국 정책 동향

본 절에서는 미국, 독일, EU, 중국을 중심으로 해외 주요국의 중소기업 R&D 지원 정책

을 비교하고자 한다.

미국의 중소기업 R&D 정책은 중소기업청(Small Business Administration)의 투자혁신국(Office of Investment and Innovation)에서 관리한다. 다만 SBA는 관리·감독의 역할만 수행하고 각 연방기관(우리나라의 부·처·청)에서 자체적으로 지원 프로그램을 기획하고 운영한다. 미국은 직접적 보호나 육성보다는 시장경제 원칙을 강조하면서 간접지원 정책에 초점을 맞추고 있다. 규제 완화/철폐, 불합리한 관행의 개선, 인·허가/용자 절차의 간소화, 구조조정/고도화, 경영능력 향상 등을 정책 목표로 설정하고 공정경쟁이 가능한 기업환경 조성에 주력하고 있다.

연방기관의 대외 예산 중 중소기업 혁신연구(SBIR: Small Business Innovation Research)와 중소기업 기술이전(STTR: Small Business Technology Transfer) 프로그램에 대한 최소 지원 비율은 2017년 기준으로 각각 3.2%, 0.45%를 보이고 있다. 중소기업 혁신연구(SBIR) 프로그램은 미국의 대표적인 기술기반 중소기업의 R&D 수행 및 기술 사업화를 위한 자금지원 제도이다. 2017년 기준으로 11개 연방기관이 참여하여 3단계에 걸쳐 지원하며, 연방기관 R&D예산의 약 3.2% 수준을 차지하고 있다. 특징으로는 특허와 같은 지적재산권은 스타트업 소유가 되며, 기술료 등을 연방정부에 납부할 의무가 없다는 것이다. 같은 해 기준으로 5개 연방기관이 참여하며, 연방기관 R&D 예산의 0.45%를 차지하는 중소기업 기술이전(STTR) 프로그램은 기술혁신형 중소기업과 비영리 연구기관의 협력과제에 한하여 기술이전 자금을 지원하는 프로그램이다. STTR을 통해 미국 정부는 충분한 기술인력을 보유하지 못한 중소기업들도 정부지원 R&D 사업에 참여할 수 있도록 지원한다.

독일 정부의 중소기업 기술혁신 지원방식은 연구개발 보조금 지원, 연구 인프라·네트워크 조성, 중소·벤처 창업 지원, 기술관련 컨설팅 지원 등으로 구분된다. 중소기업 R&D 지원은 민간 수요에 유연하게 대응하는 구조로 설계되었는데, 기술의 종류를 특정하는 형태의 지원보다 기술이나 산업종류를 제한하지 않는 기술중립 완전자유공모 형태의 과제 비중이 높다. 또한, 단독·공동·국제협력 등 참여형태, 기업 규모와 특성에 따라 출연금의 비율을 차등하여 적용하며, 기업의 역량 및 협력 연구에 수반되는 어려움을 고려하여 단계별로 지원한다. 관리체계의 특징으로 독일 R&D 사업은 우리나라와 같은 부처별 기관이 관리하는 것이 아니라, 부처들이 유한회사들을 공동으로 활용하여 관리한다. 연구개발 관리의 전문성을 높이기 위하여 사업의 유형, 또는 기술영역 등에 따라 서로 다른 회사가 관리하며, 정부 부처 공동으로 5년마다 심사를 통해 선정한다.

독일 연방정부 R&D의 주요 프로그램은 다음과 같다. ZIM Programme은 독일 연방정부의 중소기업 지원 예산의 절반가량을 차지하는 대표적이고 포괄적인 중소기업 지원 프로그램이다. 연방경제기술부 소관 프로그램이며, 완전 자유공모형 사업이다. KMU-Innovative는 교육과학부가 다수의 관리기관을 활용하여 집행하는 프로그램으로, 연구개발 계획은 있으나 자금조달에 애로를 겪는 중소벤처기업에 연구개발 보조금을 지원한다. EXIST는 연구 인프

라·네트워크 조성 프로그램으로 대학 또는 연구기관에서의 창업환경을 개선하여 기술·지식 기반 창업의 수, 그리고 성공률을 높이는 것을 목표로 한다. 이 프로그램을 통하여 창업 문화의 정착 및 확산, 창업 장학금, 연구성과 확산 등을 지원한다. HTGF는 독일 최대 규모의 창업기업 투자펀드로, 자금투자과 경영지원을 병행하는 기술금융 중심의 창업 인큐베이션 역할을 수행한다.

〈표 2-8〉 EU 기업지원 프로그램

구분	비율
Start-up 육성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Europe 2020 Strategy - An Industrial Policy for the Globalisation era</li> <li>· Entrepreneurship 2020 Action Plan, Startup Europe Initiative</li> <li>· Horizon 2020 - Industrial Leadership</li> <li>· Horizon 2020 관련 지원 펀드 : SME Instrument, InnovFin</li> <li>· VentureEU</li> </ul>
Scale-up 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Startup·Scale-up Initiative</li> <li>· Scale-up Manifesto</li> </ul>
기타(지원펀드)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· COSME Financial Instrument</li> </ul>

자료: 김홍영 외(2019), 「2018년도 글로벌 R&D 투자 동향 분석」

EU는 스타트업 육성, 스케일업 지원, 기타 지원펀드 등으로 정책을 구분하여 관련 프로그램을 운영한다. Startup/Scale-up Initiative는 혁신적 창업기업들이 세계적인 선도기업으로 거듭나기 위한 기회를 제공하는 것을 목표로 한다. 금융 접근성 개선을 위하여 ‘범유럽 벤처캐피탈 모태펀드’를 출범시켜 기존의 FESI, COSME, Horizon 2020 등의 지원을 보완한다. 그리고 재정적 어려움을 겪는 기업의 회생 지원, 성실실패자에 대한 채무 해제 등 벤처실패의 불이익으로부터 창업자와 기업을 보호하고 재도전 기회를 제공한다. 또한 EU VAT제도 간소화, EU 회원국의 벤처캐피탈 조세우수사례 확산 등 다양한 관점에서 조세절차 간소화를 추진하고 있다. Scale-up Manifesto는 EU 차원에서 보다 나은 경영환경을 조성하고 글로벌 챔피언, 일자리 창출, 차세대 기술개발 등을 실현하기 위한 의정서이다. 단일시장의 구축, 자본확충, 고용의 활성화, 혁신촉진, 기업가 과정 교육의 확대, 감독·측정·평가 등 6개 주제와 49개의 실천과제로 구성되어 있다.

중국의 기업 연구개발 지원정책은 크게 세수우대 정책과 정부 유도기금을 통한 자금지원으로 분류할 수 있다. 세수우대 정책으로는 우대세율, 세금환급과 같은 직접지원과 연구개발비 추가공제, 가속상각, 이월결손금 공제기간 연장 등이 포함된 간접지원을 모두 추진하고 있다. 유도기금의 경우에는 2002년 중국의 실리콘밸리로 불리는 중관촌(中關村)에 ‘중관촌창업유도기금’을 설립한 이래 지속 확대하고 있다.

〈표 2-9〉 중국의 기업 연구개발 지원 세수우대정책

분류	내용
세율 우대 세금 환급	첨단기술기업은 15%의 소득세 우대세율 적용(일반 기업은 25%) 기업 자체 개발 및 생산한 소프트웨어 판매시, 부가가치세 부담이 3% 이상인 부분을 즉시 환급, 국내외 R&D센터 중국산 설비 부가가치세 전액 환급
연구개발비 세수 우대	실제 발생액의 50% 당해 과세소득액에서 공제, 무형자산 원가의 150%에 따라 세전 상각, 기업이 기관 또는 개인에 위탁하여 R&D 활동한 비용의 추가 공제시 80% 가능
연구개발용 고정자산 세수우대	500만원 이상일 경우 감가상각 가능
과기성과 이전 지원 세수 우대	납세연도 내 기술양도 소득이 500만원 이하인 경우 기업소득세를 면제하며, 이상일 경우 초과부분 절반 감면, 연구기관과 대학이 과기인력에게 제공한 개인 주식 인센티브는 개인소득세 일시 면제
서비스 아웃소싱 지원	베이징, 텐진, 상하이 등 21개 시범도시는 기술선진형 서비스기업이 15%의 세율에 따라 기업소득세를 감면하는 정책 적용
혁신기업 투자지원 세수 우대	비상장 중소형 첨단기술기업에 2년 이상 투자시, 창업투자기업과 엔젤투자 개인이 과기형 창업 초기 기업에 투자시 투자액의 70% 공제
기업에 대한 혁신 세수 우대 정책	과기형 중소기업 연구개발비의 추가공제 비율은 일반기업의 50%보다 높은 75%임
이월결손금 공제기간 연장	첨단기술기업과 과기형 중소기업의 이월결손금 공제기간은 10년, 일반 기업은 5년임

자료: S&amp;T GPS(2018)

〈표 2-10〉 중국 정부유도기금의 발전 현황

연도	정책명	내용
2002	중관춘창업유도기금 설립	- 중국 정부유도기금의 시작
2005	국무원, <창업투자기업 관리 잠정방법> 발표	- 국가와 지방정부가 창업투자 유도기금을 설립 가능하며, 지분참여와 융자담보 제공 등 방식을 통해 창업투자기 업의 설립과 발전 지원
2008	국가발전개혁위원회, <창업투자 유도기금 규범 설립 및 운영 방안> 발표	- 유도기금은 정부가 설립하고 시장화 방식으로 운영하는 정책성 기금임 - 창업투자기업의 발전을 주로 지원하는 것을 통해 사회 자금이 창업투자 분야에 진입하도록 유도 - 기금 자체가 창업투자 업무에 직접 종사하지 않도록 유도
2015	재정부, <정부투자기금 잠정 관리방법> 발표	- 정부투자기금의 설립, 운영 및 위험제어, 종료와 퇴출, 자산관리 등 분야에 대해 규범화 - 정부투자기금 설립 시 회사제, 유한책임회사제, 계약제 등 조직방식 채택 가능

〈표 2-10〉의 계속

연도	정책명	내용
2016	국가발전개혁위원회, <정부투자 산업투자기금 잠정 관리 방법> 발표	- 정부투자 산업투자기금이란 정부가 비상장기업 주식에 주로 투자하는 주식투자기금과 창업투자기금임 - 문헌은 정부투자 산업투자기금의 모금, 관리, 투자 범위 등을 확정

자료: S&T GPS(2018)

또한 중국은 창업과 스타트업 지원에도 많은 관심을 기울이고 있다. 기업가치 10억달러 이상으로 평가되는 비상장스타트업인 유니콘 기업이 탄생함으로써 성과가 가시화되고 있다. CB Insights(2018. 11.)에 따르면 전 세계 유니콘 기업의 수는 288개로 그 중 중국은 82개(전년 53개)로 나타났으며, 특히 Toutiao는 기업가치 75억달러로 1위를 차지하였다. 참고로 한국은 쿠팡, 옐로우모바일, L&P코스메틱 등 3개사에 불과하였다. 중국 정부는 창업을 독려하기 위하여 과학기술 지원, 특허출원 비용지원, 과학기술서비스업 세금우대, 공공구매 지원 등 전 주기에 걸쳐 지원 정책을 펼치고 있다. 대표적인 R&D 프로그램으로는 국가핵심기술개발사업이 있으며, 이를 통하여 기술, 정책, 금융, 인재, 네트워킹 등을 지원하고 있다.

〈표 2-11〉 국가핵심기술개발사업 지원 프로그램

지원유형	내용
기술플랫폼	클라우드서비스, 전자상거래 플랫폼, 소프트웨어테스트플랫폼 지원
정책지원시스템	법인등록을 비롯한 기타 법률컨설팅 및 재무/세무 컨설팅 등
금융서비스플랫폼	금융기관과 연계한 창업기업 대상 용자서비스
인재서비스플랫폼	해당 지역의 고등교육기관(대학 및 대학원 등)과 인력교류 활성화 서비스(인턴제도 등)
정부와 기업소통 플랫폼	성공한 과학기술인큐베이터와 정기적인 교류 플랫폼
혁신창업 서비스 플랫폼	전문가(교수 및 대기업 R&D 인력 등) 멘토링 및 대학생 기업 대상 창업 교육 서비스 제공

자료: 김홍영 외(2018), 「2018년도 글로벌 R&D투자동향 분석」

국가별 중소기업 R&D 지원정책을 비교한 결과는 다음과 같이 정리할 수 있다. 중소기업에 대한 정부 지원 정책집행의 주체는 국가별 경제·사회 환경에 따라 차이가 존재한다. 미국과 중국은 부처별로 분산 집행의 구조와 통합 관리 체계를 동시에 가지고 있으며, 독일은 민간기업을 통하여 운영하는 등 획일화된 기준은 없으며, 각 국가별 여건에 따른다. 그리고 중소기업에 대한 지원은 기술개발에 대한 자금지원 또는 기술지원으로 국한되

지 않으며, 연구 인프라·네트워크 조성, 직·간접 세수지원, 기술이전·사업화 지원 등 폭넓은 관점에서 추진하고 있다.

〈표 2-12〉 주요국 중소기업 R&D 지원정책 비교

국가	특징
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>중소기업청(SBA)은 관리·감독 역할로 제한되며, 각 연방기관에서 기획·운영</li> <li>중소기업 혁신연구(SBIR), 중소기업 기술이전(STTR)을 중심으로 연방기관 R&amp;D예산의 3.65% 규모 투자</li> </ul>
독일	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구개발 보조금, 연구인프라·네트워크 조성, 중소·벤처 창업 지원, 기술관련 컨설팅 지원 등으로 구분하여 개발 사업·프로그램 운영</li> <li>여러 부처가 공동활용하는 유한회사들을 통해 운영되며, 부처는 5년마다 심사를 통해 선정하는 형태로 민간 중심의 운영</li> <li>완전 자유공모 형태 중심으로 운영하여 산업계·기업의 수요를 중심으로 운영</li> </ul>
EU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Start-up 육성과 Scale-up 지원으로 크게 이분화하여 세부프로그램을 구성·운영</li> </ul>
중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>직·간접 지원을 포괄하는 세수우대 정책과 정부유도기금을 통한 자금지원으로 크게 구분 가능</li> <li>창업을 독려하기 위한 정책으로 기술, 정책, 금융, 인재 등 다방면을 포괄하는 지원정책 추진 중</li> </ul>

### 제3절 쟁점사항 및 주요 이슈

#### 1. 기존 중소기업 R&D 지원방식의 한계

중소기업을 대상으로 하는 연구개발사업은 중소벤처기업부의 R&D 사업이 대표적이며, 그 규모는 2019년 1조원 수준이다. 중소벤처기업부의 과제형 R&D 사업을 공모형태별로 살펴보면 Top-down 형태의 사업은 2개이며, 금액 기준으로는 전체의 4.6% 규모이다. 반면 Bottom-up 형태의 과제형 사업은 20개가 운영 중이며, 특히 기술분야 미지정 자유공모 사업은 금액 기준으로 약 70% 이상을 차지한다.

〈표 2-13〉 중소기업부 연구개발사업의 과제공모형태 현황 및 예산(예산요구서 기준)

(단위: %, 백만원)

세부사업	과제공모형태 비중				2019 예산
	Top-down	Bottom-up			
		지정공모	품목지정	자유공모	
	기술분야 지정			기술분야 미지정	
합계	4.6	21.8	1.9	71.3	1,074,429
중소기업상용화기술개발	7.5	4.8	3.2	84.4	194,735
중소기업기술혁신개발		87.7		12.3	105,485
공정·품질기술개발				100	44,383
제품서비스기술개발		100			12,133
창업성장기술개발		28.8		71.2	373,262
중소기업R&D역량제고				100	15,682
연구기반활용				100	13,644
글로벌중소기업육성프로젝트지원				100	62,604
현장수요형 스마트공장 기술개발			100		3,725
중소기업 지원 선도연구기관 협력기술개발사업			100		10,556
산학연협력 신사업 R&D바우처				100	25,000
중소기업연구인력지원	100				34,443
산학연협력기술개발		30		70	42,614
산학연CollaboR&D				100	12,839
지역특화산업육성				100	46,497
지역기업 혁신성장 지원				100	30,000
국가융복합단지 연계 지역기업 상용화 R&D 지원사업				100	12,300
지역기업 개방형 혁신바우처				100	21,000
지역특화산업육성(세종)				100	803
재도전기술개발				100	4,580
중소기업기술사업화역량강화				100	4,348

주: 중소기업전략기술연구조사('19년 1,452백만원), 융복합기술교류촉진('19년 2,344백만원) 등 과제형 사업이 아닌 2개 R&D 사업은 목록에서 제외(예산합계 금액에는 포함)

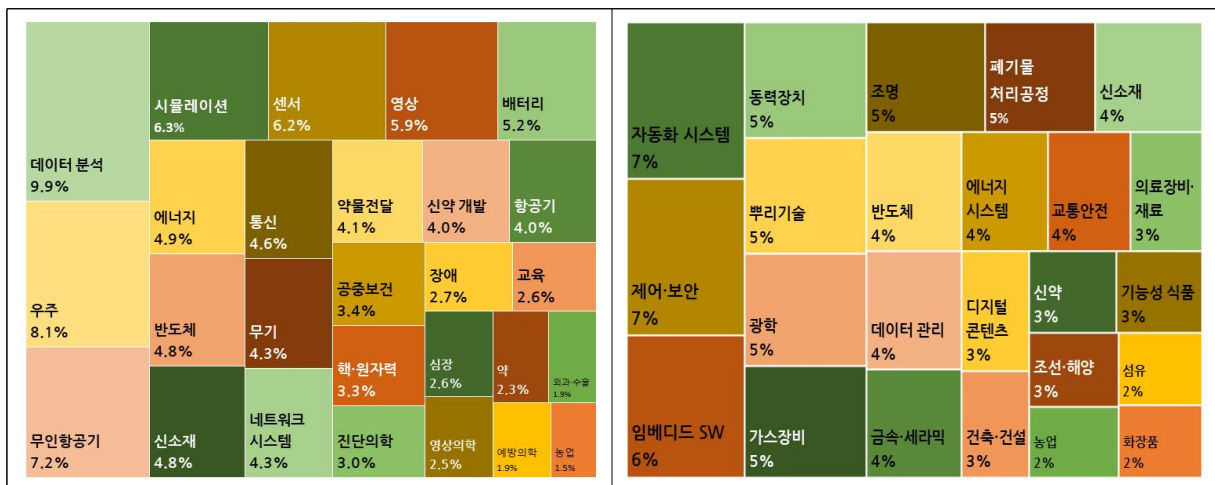
정책적인 지향성 없이 개별 기업의 기술수요에 기초한 나눠주기 혹은 뿌려주기 형태의 현 지원방식은 투자 효율성 측면에서의 문제점을 초래하고 있다. 중소기업이 수행하는 국가 연구개발사업의 규모는 연 3조원 규모에 도달하였으나, 기술혁신 또는 기술개발의 사업화 등 중소기업의 기술역량 향상은 한계를 보인다. 우리나라 중소기업 기술수준은 국내 최고

대비 84.1% 수준이며, 세계 최고기술 대비로는 최근 5년간 77% 내외 수준에서 정체 중이다. 정부의 소액지원은 중소기업 기술역량 향상을 위한 정책자금 지원의 성격도 있으나, 정부의 지원이 축적을 통한 기업의 역량 제고로 이어지지 못하는 것이다.

또한 중소기업 R&D에 대한 정부지원의 확대는 연구개발 역량과 의지가 부족한 중소기업이 R&D 예산을 지원받는 과정에서 일부 부작용으로 이어지기도 한다. 기술개발보다는 정부지원금의 수주가 목적인 기업이 언론을 통해 지적되는 등 일부에서 도덕적 해이가 발생하는 사례가 나타났다. 또한, 자금과 인력 등 자체적 역량을 갖춘 우수기업도 자체 기술 개발 수요에 정부지원금을 우선 활용하는 구축효과(Crowding-out effect)도 존재하는 것으로 판단되고 있다. 실제 중소기업에 대한 R&D 지원액은 2013년에서 2017년까지 5년간 약 1조 원 확대되었으나, 국가 R&D 투자에서 중소기업이 차지하는 비중은 동 기간 23.2%에서 21.9%로 약 1.3%p 감소하였다.

[그림 2-2] 미국 SBIR 지원 기술분야

[그림 2-3] KOSBIR 지원 기술분야



자료: 김선우·정효정(2019), 「한국과 미국의 중소기업 R&D지원 비교와 시사점」

현재 중소기업에 대한 R&D 지원사업은 애로기술의 해결, 기존 기술의 개량 등에 초점이 맞추어져 있어, 미래 신기술에 대한 투자가 미흡하다는 지적 또한 존재한다. 과학기술정책연구원에서 미국의 SBIR과 우리의 KOSBIR을 비교한 결과 우리나라는 동력장치, 뿌리기술, 가스장비 등 기존 기술이 다수를 차지하는 반면, 미국은 우주, 무인항공기, 데이터분석, 시뮬레이션 등 상대적으로 신기술에 대한 지원비중이 높은 것으로 나타났다.

정부의 중소기업 R&D 지원은 개별기업의 기술개발에 대한 지원 중심으로 이루어짐에 따라, 부족한 개방형 혁신을 늘릴 필요가 있다. 산·학·연 혁신 주체 간 협업이 자금 수혜를 주요 목적으로 설정되어, 지속적인 기술혁신이 가능한 생태계 구축이 미흡하다. 산·학·연 협력 기술개발지원은 중소기업 R&D 지원 예산의 20% 미만으로 나타나고 있다. 중소벤처

기업부 R&D 사업만을 대상으로 살펴보면 2017년 공동연구 수행건수는 1,766건, 위탁연구는 1,544건에 그치고 있다. 중소기업의 기술개발에 대한 위험(Risk)을 완화하고 기술개발 주기의 단축에 대응하기 위해서는 대학, 연구소, 대기업 등과의 공동협력을 촉진하고 생태계 조성을 위한 노력이 필요하다.

## 2. R&D 전 주기에 걸친 유기적 지원을 통한 성공사례 창출 미흡

중소기업 R&D 지원 규모가 꾸준히 확대되고 있으나, 사업화 성공률이 저조하며 국내의 시장에 성공적으로 진출한 사례가 부족하다는 지적이 계속되고 있다. 2018년 국정감사에서 이종배 의원실에 따르면 2013년부터 2017년까지 5년간 중소벤처기업부 R&D 과제의 기술개발 성공률은 평균 93.9%였으나, 사업화 성공률은 평균 49.7%에 불과하였다.

〈표 2-14〉 최근 5년간 중소기업 R&D 기술개발 성공률 및 사업화 성공률

(단위: %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	평균
기술개발성공률 <sup>1)</sup>	95.1	95.6	93.9	92.3	92.8	93.9
사업화 성공률 <sup>2)</sup>	48.3	46.8	51.6	50.0	51.6	49.7

주: 1) 중소벤처기업부 R&D 지원사업을 받은 과제 중 ‘성공’ 판정을 받은 과제

2) 매출액, 수입대체액, 생산비절감액, 기술이전액이 발생한 과제의 경우 사업화 성공으로 인정  
자료: 2018 국정감사(이종배 의원실). 중소벤처기업부 제출자료

연구개발의 성과가 사업화로 즉시 이어지지 않는다는 지적 또한 타당하나, 중소기업 수행 R&D의 대부분이 개발연구 단계임을 고려할 때 50%는 낮다는 의원실의 지적이 있었다. 실제, 2017년 국가연구개발사업 조사·분석보고서에 따르면 2017년 중소기업이 수행한 정부 R&D의 83.9%가 개발연구였다. 이러한 결과는 기술수요조사, 시장분석, 디자인, IP연계 등 중소기업의 R&D 기획 역량이 부족한 상황에서 개발에 대한 투자 확대에 의한 것이다. 낮은 사업화 성공률은 정부와 기업 모두에게 개선의 필요성을 남긴다.

정부의 R&D 지원을 통한 성과가 시장에서 꽃을 피우기 위해서는 기술개발의 전방, 즉 기획과 함께 기술개발의 후방, 사업화에 대한 유기적인 지원이 필요하다. 이를 위해서 투자 효율성 제고에 중요한 역할을 하는 기획단계 및 사업화 단계에 대하여 예산의 별도 관리 필요성이 제기된다. 정부 R&D 사업 중 기획·평가·관리에 활용되는 예산은 부처 및 분야별로 차이가 있으나 연구개발비의 5% 미만 수준이며, 연구관리전문기관의 과제 단위 관리·평가에 치중되고 있다. 사업 기획단계에서 기술 수요조사, 기업인의 참여 등이 소폭 이루어지고 있으나 산업계의 역할은 극히 제한적이다. 또한 사업화 단계 지원을 위한 R&D 사업을 부처별·분야별로 지원하고 있으나 타 사업, 타 부처와의 연계에는 한계점이 있다.

〈표 2-15〉 사업화 지원을 위한 정부 R&amp;D 사업(일부, 예시) 현황

(단위: 백만원)

부처	사업명	2019 예산
과기부	투자연계형 공공기술사업화 기업성장 지원	3,435
	직할 출연(연) 평가 및 기술사업화 지원사업 성과관리	1,500
	방사선 기술사업화 지원사업	3,000
	공공조달연계형 국민생활연구 성과실증 사업화	2,500
	스마트미디어 기술개발 사업화(R&BD) 지원	5,970
문체부	스포츠서비스 사업화 지원	2,955
	융복합 관광서비스 사업화 지원	2,345
농림부	기술사업화 지원	7,181
산업부	혁신조달 연계형 신기술 사업화	1,996
	에너지기술 수용성 제고 및 사업화 촉진	1,828
국토부	국토교통 기술사업화 지원	24,679
중기부	중소기업 기술사업화 역량 강화	4,348

우리나라 정부는 OECD 권고기준을 준용하여 「예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 지침」 및 세부지침에서 정부 R&D 사업을 분류하고 있다. 이에 따라 연구개발과 산업활동의 경계에 있는 활동은 정부지원이 효율적으로 이루어지는 데 구조적 어려움이 존재한다. R&D 사업을 통하여 개발된 성과물을 실제 사업화하기 위한 일반재정지원사업과의 연계 또는 민간 투자자 유인이 미흡하다는 지적이 있다.

〈표 2-16〉 산업활동과 연구개발 비교

구분	산업활동에 포함	연구개발에 포함
시제품	- 개발된 시제품을 단순하게 복사 제조하는 활동	- 시제품의 설계 시험 제작
실증플랜트	- 시험단계가 끝나고 상업적 생산단계로 전환	- 생산품이나 생산공정에 대한 기술자료, 경험획득이 주목적
시험생산	- 대량생산을 위한 목적	- 추가적인 새로운 설계 및 엔지니어링 활동 포함
개량연구개발	- 단순 제품결합 색출, 표준화된 장비를 사소하게 개선	- 개량을 위한 기술개발활동
엔지니어링 및 설비의 설치	- 대량생산을 위한 생산설비의 설치, 증설 등	- 새로운 표준 개발, 현저한 생산성 증대 및 품질향상을 위한 변화
설계업무	- 일상적인 설계업무	- 신제품 신공정을 위한 기획, 설계 및 기술적 사양 작성

자료: 기획재정부(기획재정부, 2019.4.), 「2020년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」

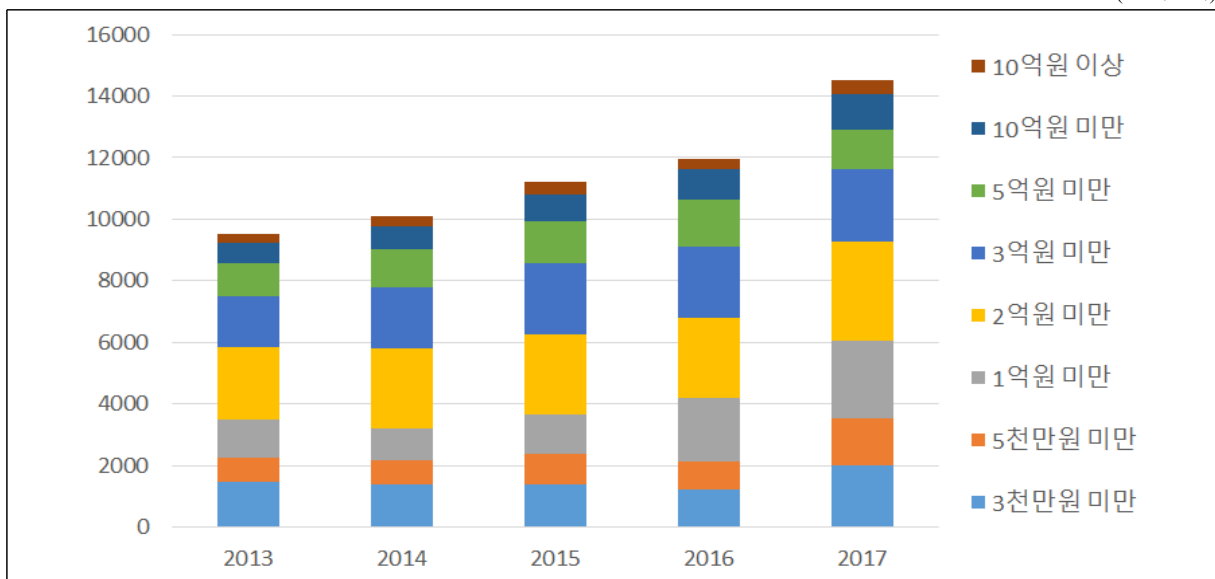
### 3. 예산 관리 · 집행 체계의 효율성 지속 제고 필요

중소기업 지원 사업이 다각도로 이루어지고 있는 가운데, 부처별·사업별 분산 집행, 그리고 기업 R&D 정책·예산 정보공유 시스템의 부재는 사업의 효율성과 관리의 효율성을 높이는 데 한계점으로 작용하고 있다. 우리나라의 중소기업 R&D 지원을 집행액 기준으로 살펴보면, 2017년 산업통상자원부, 중소벤처기업부, 과학기술정보통신부 등 3개 부처가 82%를 담당하였다. 사업 단위의 예산 편성과정에서는 국가과학기술자문회의의 배분·조정 역할이 있으나, 과제 수준의 범부처 통합관리체계는 현재 없다. 동일한 업체가 유사한 주제로 다년간 반복적으로, 혹은 단년도에 중복으로 정부지원을 받을 가능성이 상존하는 것이다. 2017년 STEPI의 연구결과에 따르면 2012년부터 2016년까지 2만 8천여 개 기업을 대상으로 분석한 결과 30회 이상 지원받은 기업이 28개, 20회부터 29회까지 지원받은 기업이 15개사로 나타났다. 부처 간 통합관리를 통한 체계적 지원이 미흡한 것은 효율성과 형평성 측면에서 문제점을 발생시킬 수 있다.

중소기업을 대상으로 하는 정부 R&D 사업이 세분화되고 다과제화되는 것은 예산관리 및 집행의 효율성을 저해하는 동시에 수혜자의 편의성 또한 낮추게 된다. 중소기업을 대상으로 하는 정부 R&D 과제는 소형과제 중심으로 급증하고 있다. 2013년 9,515개에서 2017년에는 14,502개로 나타났다. 과제비 1억원 미만 과제의 비중 또한 같은 기간 36.7%에서 41.7%로 증가하였다. 이러한 과제 수의 증가는 연구관리에 들어가는 행정비용을 증가시키고 있으며, 연구관리전문기관의 단순 업무가 매년 늘어나는 것과 다르지 않다.

[그림 2-4] 중소기업 수행과제의 연구비 규모별 과제 수 추이

(단위: 개)



주: 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원(2019), 『2017 국가연구개발사업 조사·분석보고서』를 재가공

지원 사업, 과제 수, 그리고 지원 금액이 급증하였지만 기업의 연구역량 향상이라는 본 목적의 실현에는 애로사항이 존재한다. 정부 R&D 과제 수가 증가함에 따라 이를 활용하는 기업 간 정보의 비대칭성이 커지고 있고, 이는 정부 R&D 과제 전문브로커를 통해 지원만 얻는 오용사례, 즉 cherry picker의 증가 가능성을 내포한다. 부설연구소 설치, 한시적 연구인력 채용 등 정부 R&D 수주를 위한 최소한의 조건을 충족하여 과제 종료 후 연구인력의 고용을 해지하는 사례, 사업 계획서 작성에서 전문브로커의 활동 등 정부 투자의 효율성을 저해하는 사례가 발생하는 것이다. 이와 함께, 지원이 필요한 중소기업은 정보력 부족으로 인하여 지원제도를 활용하지 못하는 역설이 발생하기도 한다. 미국 SBIR의 경우 과제선정 평가시, 철저한 피드백으로 컨설팅형 평가를 하고 있으나 우리나라 연구관리전문기관은 다수의 과제로 인하여 전문인력·시간의 한계로 평가에 대한 피드백을 수행하지 못하고 있다.

“정부 지원금 받게 해주겠다”... R&D 브로커 활개

(한국경제, 2018.10.23.)

중소벤처기업부는 지난 4월 컨설팅 업무를 하는 A사를 수사해달라고 수사기관에 의뢰했다. 이 회사가 중소기업에 정부 지원금을 타게 해주고, 수수료를 받아가는 불법 브로커라는 정황을 파악했기 때문이다. A사는 중소기업 상담회사로 등록하지 않은 채 사업계획서 작성 등 업무를 대행해 주고 있었다. (후략)

## 제4절 중소기업 R&D 투자전략 고도화를 위한 정책제언

중소기업 R&D 지원 정책의 수월성 제고를 위해서는 연구개발사업을 우리 경제의 핵심 성장전략으로서 원천기술 확보와 4차 산업혁명 시대의 기술탐색을 통하여 새로운 가치를 창출하는 도전적이고 창의적인 모습으로 재구성하여야 한다.

첫째, 중소기업 R&D 지원을 통한 혁신을 위해서는 경제의 성장동력을 확보하고 기술역량도 강화하기 위한 방향을 사전에 설정하여야 한다. 특히, 형평성보다는 미래 유망성에 근거한 투자방식으로 정부지원 방식을 변화시켜야 한다. 정부 R&D 사업의 추진에 있어 기술개발 시, 경제사회적 파급효과와 함께 혁신성과 성장성을 고려하여, 연구능력이 축적된 중소기업에 투자하는 방식으로의 과감한 방향 전환이 필요하다. 동시에 정부는 사업성공의 위험성이 높고 개발에 많은 시간이 소요되지만 결과의 파급성, 공공성이 높은 혁신사업에 대한 투자를 강화하여야 한다. 다만 창업 R&D 지원과 같은 경우는 소규모 혁신투자 지원을 통하여 향후 유니콘 기업 탄생의 밑거름으로의 활용이 필요하다. 이와 함께 IP전략지원, 연구개발성과의 사업화, 법·제도적 검토 및 대응지원 등 R&D 통합패키지 지원을 확대해 나갈 필요가 있다. 또한 수출·인력·금융과 같은 분야의 지원시책과도 연계·운영하는 방안

을 제안한다.

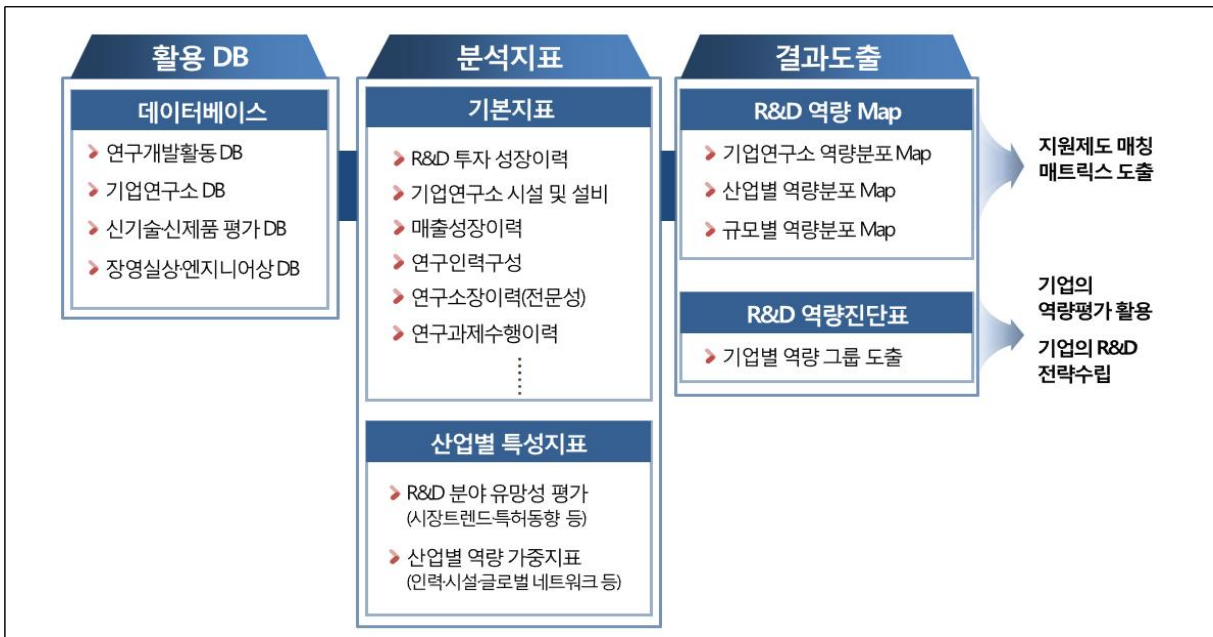
둘째, 연구개발 투자의 성과를 논하는 데 있어 양보다 질을 추구하고, 성실실패를 인정하며, 투자의 회임기간을 기다려주는 자세가 필요하다. 투자의 위험성이 높지만 성공시 대가가 큰 투자사업(High risk, High return)을 장려하기 위해서는 보여주기식 단기성과 위주의 평가지표를 개선하고, 성실실패를 검증할 수 있는 방안을 마련하여 기다려주는 방식의 정책을 지향해야 한다.

셋째, 중소기업 R&D의 고도화를 위하여 대-중소기업 협력을 활성화하여 시장을 선점하는 것이 필요하다. 중소기업은 기술동향을 보다 잘 파악하고 있는 대기업의 전문지식을 적극적으로 활용하는 것이 필요하다. 아울러 정부의 출연(연), 대학의 산학협력단과의 공동연구에 대한 지원을 통하여 중소기업의 기술혁신 역량을 제고하는 것이 필요하다.

넷째, 중소기업 R&D 지원 정책을 단순히 기업정책이 아닌 산업-기업-고용-대학 및 평생교육을 아우르는 통합정책으로 추진하는 체계가 필요하다. 범부처 중소기업 R&D 지원사업 간, R&D-비R&D 사업 간 연계를 강화하고 협업체계를 확립하는 방향으로 유도하여야 한다.

이상과 같은 네 가지 기본방향 아래, R&D 정책 대상으로서의 중소기업을 자체적 기술개발 역량이 있는 ‘(가칭)우수기술기업군’과 역량강화가 필요한 ‘(가칭)기술역량강화군’으로 구분하여 차별화된 내용과 방식으로 지원하는 것을 제안한다.

[그림 2-5] 기업연구소 역량성장진단 및 활용(예시, 안)



기업 전체의 혁신역량 수준을 도식화한 ‘(가칭)R&D 역량 Map’과 각 산업군 내에서 기업별 혁신역량 수준을 측정할 수 있는 ‘(가칭)R&D 역량 진단표’ 등 기업의 기술혁신 역량을

판단할 수 있는 기준지표를 개발하여 적용하여야 한다. R&D 활동을 수행하는 기업부설연구소 보유기업을 대상으로 적용하되, 전체 연구소의 역량을 단계를 나누어 그룹화하고, 역량 군별로 상위 역량단계로 도약할 수 있는 역량성장 경로 제시도 필요하다. 중소기업 전체의 R&D 역량 수준과 기존 R&D 지원제도를 매칭하여, 정부 지원의 과·부족을 판단하고 이를 지원제도 개선에 반영하는 방안을 검토하여야 한다. 기업은 자사의 R&D 활동 수준을 다른 기업과 비교하여 자가진단하고 연구개발투자 계획 수립에 참고함으로써 기업 스스로의 연구역량 축적 및 향상에 도움을 줄 수 있을 것이다. 이와 함께 정부 예산의 관리·집행 체계의 효율성을 보다 높이기 위한 방안을 함께 제안한다.

## 1. 우수기술기업군 지원

수월성 중심의 연구개발사업을 통하여 사회적·국가적 기술수요를 충족시키고 국가의 기술·산업 역량 강화를 주요 방향으로 설정하여야 한다. 개별 기업의 기술수요가 아닌 사회 전반 혹은 환경, 에너지, 국방 등 국가 차원의 기술수요를 발굴하여 추진하는 것이 필요하다. 참여기업은 기술혁신과 시장창출을 통하여 글로벌 히든챔피언, 유니콘으로 성장하는 것을 목표로 정부 사업에 참여하여야 한다. 개별기업은 사업별·과제별 선정평가 기준에 따라 반복 참여를 가능케 하고, 중소벤처기업부의 졸업제, 산업통상자원부의 제한제 등의 참여 제한을 축소하는 것이 필요하다.

산업계 수요에 기반을 둔 전략투자 분야를 설정하고 목적이 뚜렷한 미래지향적 투자계획을 수립하여 기술중심 투자를 추진하여야 한다. 즉, 전략투자 분야는 상향식(Bottom-up)으로 설정하고, 투자계획은 하향식(Top-down)으로 수립하는 방식을 도입할 수 있다. European Technology Platforms(EU), Platform Industry 4.0(독일), Sector Deal(영국) 등 해외사례를 참고하여, 대기업을 포함한 산업대표·리딩 기업 중심의 산·학·연 협력체가 전략투자 분야 설정을 주도하여야 한다. 정부는 연구성과물의 공공구매 등 시장창출의 마중물 제공, 세계시장의 테스트베드 역할 수행을 기획단계부터 반영하여야 한다. 우수 중소기업의 참여를 유도하고, 연구의 질적 수준 제고는 물론 민간투자 활성화 등 선순환 체계 구축을 추진하여야 한다. 현재 과학기술정보통신부에서 추진 중인 공공조달연계형 국민생활연구 실증·사업화 사업처럼 부처협업을 통하여 연구개발 성과물의 공공혁신조달을 연계 지원하는 것은 시장창출을 위한 마중물 제공의 좋은 예시가 될 수 있다.

국가연구개발사업을 통한 지원은 중소기업의 경영 및 생산기술 지원사업과 분리하여, 산업의 발전을 촉진할 수 있는 Seed 기술 육성에 집중하여야 한다. 또한, 기존 우수기술기업군 지원의 경우에는 기존 저변확대형 기업지원을 지양하고, 정책목표와 지원대상을 정밀화하여 중소기업 R&D 지원 사업을 배치하는 매트릭스 구조의 R&D 사업 포트폴리오 구축을 고려할 수 있을 것이다.

미래 성장동력 확보를 위해 기업 혁신역량을 강화하여 글로벌 히든챔피언, 유니콘 육성에 노력하여야 한다. 세계시장 선도 가능성이 있는 기술보유 기업을 대상으로 민간투자 연계형 지원사업을 강화하여 성과를 극대화하여야 한다. 시장에서 성장 가능성이 높은 기업을 민간에서 선별 투자하면, 정부에서 R&D 사업을 연계하여 지원하는 체계로 사업화 성과 창출효과를 높여야 한다.

〈표 2-17〉 민간투자 연계를 위한 기존 사업 예시

단계	기존 사업 예시
창업성장	(창업성장 기술개발사업) 민간(엔젤, 엑셀러레이터 등)이 5,000만원 투자 시 정부가 R&D 자금을 2년간 4억원 내외 지원. 민간투자주도형 기술창업지원프로그램(TIPS) 운영기관이 1억원 투자 시 정부에서 R&D 자금을 1년간 5억원 내외 지원
혁신성장	(투자연계형 사업화연계기술개발사업) 벤처캐피탈(VC)로부터 10억~20억원 내외의 투자를 받은 경우 정부에서 R&D 자금을 2년간 15억원 내외 지원

우수기술기업군을 중심으로 국제공동 R&D와 글로벌 시장 진출을 촉진하여야 한다. 중소벤처 기업의 혁신역량 강화를 위한 글로벌 혁신기관과의 교류확대를 지원하고 혁신교육 과정을 운영하여야 한다. 사전기획 단계부터 해외 파트너 탐색, 공동과제 선정, 전략시장 창출 등 개별 기업에 대한 맞춤형 지원을 강화하여야 한다. 제조업의 국제경쟁력 제고, 서비스화를 통하여 신시장 창출, 진출 등에 대한 지원을 강화하고, 필요시 제도개선을 지속 추진하여야 한다.

우수기술기업군에 대한 평가체계를 단순한 과제수행 대상 선정의 행정절차에서 전문가의 진단 및 평가를 접목하는 컨설팅형으로 발전시켜야 한다. 정부의 중소기업 R&D 지원사업은 연구개발의 성공 가능성과 예상 편익에 대한 판단을 토대로 결정되어야 한다. 다만 동시에, 평가과정에서 맞춤형 컨설팅을 통하여 기업의 역량을 지속적으로 높이고 국가 R&D 사업의 성과 축적을 통한 국가경쟁력을 제고시켜야 한다.

## 2. 기술역량강화군 지원

기술역량강화군 지원은 기존 형평성 중심의 R&D 사업의 연장선에서 개별 기업의 기술역량 강화를 주요 지원방향으로 설정하는 것이 필요하다. 참여기업은 자체 기술역량을 축적·강화하고, 향후 우수기술 기업군으로 성장하는 것을 목표로 정부 사업에 참여하여야 한다. 중복수혜 및 좀비기업 등을 방지하기 위해 정부가 검토하는 중소벤처기업부의 R&D 졸업제, 산업통상자원부의 제한제 등을 적용하는 것이 요구된다. 다만, 연구개발의 특성상 중복·연속 지원이 필요한 사업도 존재한다. 공익성이 높으나 시장실패 가능성이 큰 영역을

대상으로 기존 제도를 지속적으로 검토하고 개선해 나가는 노력이 필요하다.

기술역량강화군에 속하는 기업들은 연구개발 역량의 기업 간 격차가 크기 때문에 기술 개발에 더하여 장비·인력 등 연구개발 인프라 및 사업지원 서비스 기능 확충에도 지원을 기울여야 한다. 투자 분야는 정책적 관점에서 하향식(Top-down)으로 설정하되, 세부 투자계획 및 실행계획은 기업 수요의 상향식(Bottom-up) 접근방식을 활용하여야 한다. R&D초기 기업은 아이디어를 실현할 수 있도록 연구개발에 대한 직접적 투자와 인프라를 지원하고, 자체 여력을 뛰어넘는 R&D 투자를 하고 있으나 성장으로 이어지지 못하는 소기업에 대해서는 연구개발성과의 사업화 혹은 연구개발의 효율성을 높이기 위한 지원이 필요하다. 지원 예산의 일정 부분을 기술기획에 투입하여 정부 투자의 효율성 제고에도 관심을 가져야 한다.

정부 사업 수행에 대한 평가체계 또한 우수기술기업군과 차별화된 방식이 필요하다. 기술역량강화군 기업에 대한 R&D 지원 중간·최종 평가를 ‘성공’과 ‘실패’로 한정하는 대신 ‘지속’과 ‘종료’로 변경하는 방안을 검토할 수 있다. 기업이 성장하여 우수기술기업군으로 전환하거나, 또는 연구비의 부정사용 등이 발견되는 경우에 종료로 판정하고 기술역량강화군으로서의 차년도 지원을 중단하여야 한다. 기업의 수요가 존재하고 적절하다고 판단되는 경우, 후속지원이 가능한 사업으로 연계하는 방안을 제도적으로 마련하여 기업의 성장을 효과적으로 지원하여야 한다.

중소기업의 기술역량 한계, 그리고 전문인력의 한계 극복을 위하여 출연연구소, 대학 등 공공연구기관과의 협력을 확대·촉진하여야 한다. 지역기반의 중소기업 전담 공공연구기관을 지정하여 허브 역할을 수행하고, 협력 활동을 축적해 나갈 수 있도록 유도하는 것이 적절하다. 소규모 지원은 연구기관의 협력 R&D 네트워크에 참여할 동기가 낮으므로 허브 역할의 사업 설계와 제도 마련이 필요하다. 지역기반 자생적 기술혁신을 유도하고, 연구개발 활동의 사업화 촉진 등을 위해 공동연구와 사업화를 적극 추진하여야 한다. 이를 효과적으로 실행하기 위해서는 출연연의 중소기업 지원 확대를 유인하여야 하고, 이를 위해 기관평가 및 인사평가 등에 피지원 기업의 만족도, 경제적 성과 등 기업 지원과 관련한 지표를 설정하는 방안을 검토하여야 한다.

공공연구기관과의 협력뿐만 아니라, 개방형 혁신을 강화하기 위하여 업종 간 산-산 협력, 대기업-중소기업 간 협력을 확대하여야 한다. 기업 간 혁신 네트워크를 구축하고, 대기업-중소기업 공동기획을 통한 공동연구를 추진하는 등 상생 협력을 추진할 수 있도록 정부는 환경을 조성하여야 한다.

### 3. 예산 관리 · 집행체계 효율성 제고 방안

범부처 차원에서 일관적이고 효율적으로 중소기업 R&D 정책을 추진할 수 있는 ‘중소기업 통합 R&D 지원·관리 체계’를 확립하는 것이 필요하다. 정부 R&D 사업을 수행한 기업의

이력을 관리하는 R&D 이력제를 통해 구축효과를 관리하고, 정책의 효과성을 추적·검증할 수 있는 체계를 구축하여야 한다. 기업연구소 운영, 자체 연구개발활동 이력과 정부연구개발사업 참여 이력의 통합 관리를 중장기적으로 추진하여야 한다. SIMS<sup>34)</sup>, SMTECH<sup>35)</sup>, 기업부설연구소/전담부서 신고관리시스템<sup>36)</sup>, NTIS<sup>37)</sup> 등 기존 정보시스템을 연계·확충하여 정부 지원을 받는 중소기업에 대한 통합관리시스템을 마련하여야 한다. 이러한 시스템에 기반하여, 효율적인 정부사업의 관리·운영을 위해 다양한 사전검토를 바탕으로 지원업체 선별 기준의 표준화와 DB 공동활용을 추진하는 것이 필요하다. 기술개발계획의 적절성, 기술개발의 성공가능성, 기존 사업과의 중복참여 여부, 중복투자 방지를 위한 특허기술동향 조사의 의무화 등을 통합 시스템을 통하여 검토할 수 있을 것으로 기대된다.

두 번째로, 정부 정책·전략에 정합한 형태로 중소기업 지원사업의 관리체계를 정비하고, 통합 조정·관리를 추진하여야 한다. ‘중소기업 전용R&D’, ‘중소벤처기업부 R&D’, ‘KOSBIR’ 등 중소기업 지원사업에 대한 통계가 분리·관리되어 일반 국민은 물론 정책입안자에게도 혼란을 주고 있다. ‘기술역량강화군 지원사업’은 중소기업벤처기업부 R&D 사업을 중심으로 추진하고, ‘우수기술기업군 지원사업’은 타 부처에서 기술분야별로 추진하는 형태로 정리하는 방안을 고려할 수 있다. 부처별로 상이한 기준의 선정방식을 개선하여 정책수행의 역할을 분담하고, 수요자에게 효과적으로 정보를 제공할 수 있는 체계가 필요하다. 중소기업벤처기업부, 산업통상자원부, 과학기술정보통신부 등의 연구개발사업과 더불어, 경영컨설팅, 마케팅, 수출, 금융, 보험·법률 자문, 고용 지원 등 정책금융기관의 각종 지원사업을 동일한 플랫폼에서 통합 패키지화하여 정책의 시너지를 제고하는 방안을 검토하여야 한다. 또한, 중소기업 연구개발과제를 유사한 성격별로 통합하고 단순화함으로써 연구과제 관리의 효율성과 기업의 정보 접근성을 개선하여 정책효과를 제고하는 것이 필요하다.

## 제5절 결론

중소기업 R&D 정책은 기업의 혁신 역량 수준에 따라 구분하여 추진하되, 민간투자와의 연계, 산·학·연 협력 확대를 통하여 중소기업의 자생적 혁신능력 제고가 이루어져야 한다.

- 
- 34) 중소기업지원사업 통합관리시스템: 중소기업지원사업(일반재정사업 포함)을 통해 지원받는 기업 이력 및 매출액, 피보험자 수, 수출액, 특허건수 관련 정보. 중소기업벤처기업부(중소기업연구원) 관리([www.sims.go.kr](http://www.sims.go.kr)).
- 35) 중소기업기술개발사업 종합관리시스템: 중소기업벤처기업부 소관 R&D 사업에 대한 과제공고, 정산 등을 위한 시스템. 중소기업벤처기업부(중소기업기술정보진흥원) 관리([www.smttech.go.kr](http://www.smttech.go.kr)).
- 36) 기업부설연구소 신고관리시스템: 일정요건을 갖추고 정부로부터 인정받은 기업의 연구개발전담조직의 정보를 실시간으로 관리하는 시스템. 기업의 기본정보와 연구소 정보(설립일, 인력정보, 소재지, 연구소규모, 연구분야) 등을 담고 있음. 과학기술정보통신부(한국산업기술진흥협회) 관리([www.md.or.kr](http://www.md.or.kr)).
- 37) 국가과학기술지식정보서비스: 정부 R&D에 대한 사업 및 과제 정보. 과학기술정보통신부(한국과학기술정보연구원, 한국과학기술기획평가원) 관리([www.ntis.go.kr](http://www.ntis.go.kr)).

중소기업 R&D 지원사업은 범부처 통합·조정이 필요할 뿐만 아니라, 부처 간 연계를 강화하고 협업체제를 확립하는 방향으로 적극 유도할 필요가 있다. 중소기업 R&D 지원정책은 단순한 기업정책이 아니라, 산업-기업-연구기관 및 교육과 고용까지 포괄하는 통합적 관점에서 추진되어야 한다.

중장기적으로는 사업계획 수립과 지원대상기업 선정에 많은 행정인력과 재정의 소요가 불가피한 정부주도 방식의 R&D 지원보다는 시장 스스로가 혁신을 선택하도록 유인하는 규제완화와 정책개발이 지속되어야 한다. 이를 위해, 대형 크라우드 펀딩이 가능한 플랫폼 사업을 시범 지원하여 연구개발 재원의 민간 투자유치 구조를 육성함으로써, 시장의 투자자가 자발적으로 유망한 사업을 선택하여 투자하는 시장 자생적 혁신생태계 조성노력을 제안한다. 또한, 정부의 선택 부담이 큰 개별 과제를 발굴·선정하는 식의 지원보다는 혁신형 사업을 발굴할 수 있는 주제별(또는 산업별) 민간협의체를 구성하여, 협의체 스스로가 R&D 정책과제를 발굴하도록 하는 체제를 시범적으로 추진하는 방안도 제안한다. 특히, 민간협의체를 통한 미래 유망 사업의 발굴 시, 기술경쟁에서 우위를 점하고 있는 대기업의 역할을 적극 활용할 필요가 있다.

〈표 2-18〉 우수기술기업군-기술역량강화군 비교

구분	우수기술기업군	기술역량강화군
기본철학	수월성	형평성
정부의 목표	• 국가적 기술·산업 역량 강화	• 개별기업의 기술역량 확대
참여기업의 목표	• 기술혁신과 시장개척을 통한 글로벌 히든챔피언/유니콘 으로 성장	• 기술역량 축적을 통하여 우수기술기업군으로의 성장
반복수혜	제한 없음	졸업제 또는 제한제 적용
투자분야 설정	Bottom-up • 산업계 수요기반 전략분야 설정	Top-down • 정책적 관점에서 투자분야 설정
투자계획 수립	Top-down • 미래지향적 투자계획	Bottom-up • 기업수요를 반영한 투자계획
투자 전략	• 수요기반 전략투자 분야 설정 • 시장창출 마중물 제공 • 신기술의 테스트베드 제공 • 민간투자 연계 강화 • 국제공동 R&D 확대 • 글로벌 시장 진출 촉진 • 사업단위 기획 강화	• 기술개발, 장비, 인력 등 R&D 인프라, 사업화 지원 • 기업·과제단위 기획 지원 확대 • 지역기반 중소기업 전담 공공연구기관 지정 및 산·학, 산·연 공동연구 확대 • 이업종 간 산·산 협력 확대 • 대기업-중소기업 간 공동기획·공동연구 확대
과제평가	선정·최종평가 과정에서 기업에 대한 컨설팅 강화	‘지속지원’ 또는 ‘지원종료’로 평가결과의 단순화

정부는 새로운 사업의 창출에 있어 중소기업의 투자기피 행위를 해소하기 위한 지원자로서의 역할과 함께, 사업종료 이후에는 반복적 투자보다는 해당 분야 사업화의 환경을 조성·지원하는 역할을 수행하여야 한다.

## 참고문헌

- 과학기술정보통신부, 「제4차 과학기술기본계획(2018~2022)」, 2018.
- 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원, 『2017년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서』, 2019.
- 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원, 『2017년도 연구개발활동조사 보고서』, 2019.
- 관계부처 합동, 「중소기업 R&D 혁신방안」, 경제관계장관회의, 2018.
- 김선우·정효정, 「한국과 미국의 중소기업 R&D지원 비교와 시사점」, STEPI Insight, Vol. 231., 2019.
- 김영환 외, 「해외 주요국의 중소기업 R&D지원 정책과 시사점」, STEPI Insight, Vol. 214., 2017.
- 김홍영 외, 「2018년 글로벌 R&D 투자 동향 분석」, 한국과학기술기획평가원, 2019.
- 노용환, 「중소기업 지원형 R&D 사업의 효과 분석」, 국회예산정책처, 2014.
- 대한민국 정부, 「2019년도 중소기업 육성시책」, 2019.
- 산업통상자원부, 「2018년(연간, 12월) 수출입 동향」, 보도자료, 2019. 1. 1.
- 산업통상자원부, 「제7차 산업기술혁신계획(2019~2023)」, 2019.
- 이동주, 『중소기업의 국민경제적 기여도에 관한 연구』, 중소기업연구원, 2005.
- 이진면 외, 「2013년도 대·중소기업 산업연관표 작성과 분석」, 산업연구원, 2016.
- 중소기업중앙회, 「2018년 중소기업위상지표」, 2018. 12.
- 중소벤처기업부, 「2019년 중소기업부 주요업무」, 2019.
- 중소벤처기업부, 「정부·공공기관의 중소기업 기술혁신지원 2017년 실적 및 2018년 계획」, 국가과학기술자문회의 심의회의 운영위원회, 2018.
- 중소벤처기업부, 중소기업조사통계시스템(www.smba.go.kr).
- 중소벤처기업부, 중소기업수출통계, 2018. 12.
- 중소벤처기업부·중소기업중앙회, 『2018 중소기업 기술통계조사 보고서』, 2018.
- 통계청(KOSIS), <http://kostat.go.kr/portal/index/statistics.action>.
- 통계청, 경제활동인구조사.
- 통계청, 전국사업체조사.
- 한국생산성본부, 「제조업 기업규모별·업종별 노동생산성」, 2018. 12.
- 한국은행, 「2017년 기업경영분석」, 2018. 11.
- 한국은행, 「최근의 기업규모별 부가가치 배분 현황 및 시사점」, 2018. 1.
- 한용용·김주일, 『2019년도 정부연구개발예산 현황분석』, 한국과학기술기획평가원, 2019.
- IMD, World competitiveness yearbook, 2014.
- OECD, Entrepreneurship at a Glance 2017, OECD Publishing.(www.oecd-ilibrary.org)
- 글로벌 과학기술정책정보 서비스(S&T GPS), [www.k2base.re.kr/now](http://www.k2base.re.kr/now)