# 2020
# 기후기술 국가연구개발사업
# 조사·분석 보고서

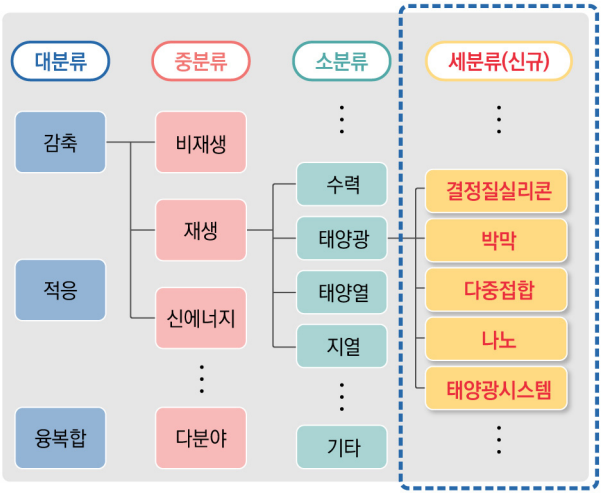
2021. 12.

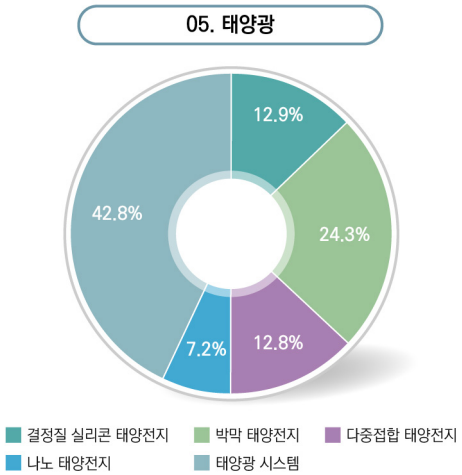
GTC 녹색기술센터 GREEN TECHNOLOGY CENTER
과학기술정보통신부 Ministry of Science and ICT

# 2020년 조사분석 개선사항

## 기후기술 분류체계 계층 확장

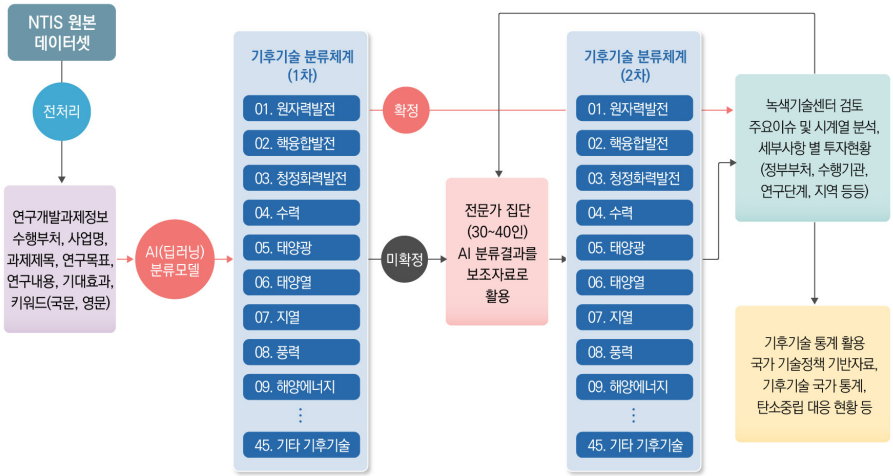
- 기존 대, 중, 소분류로 구성된 3단계 계층 구조를 확장하여 소분류의 하위 체계로 세분류를 신설하였으며, 2020년 기후기술 국가연구개발사업을 대상으로 분석 수행함
  - 소분류 하위 세분류 도출을 위해 토픽 모델링 방법으로 LDA(Latent Dirichelt Analysis) 분석 수행
  - 기술별 전문가 자문과정을 통해 세분류의 신설 및 기후기술 분류검토 워크샵 적용



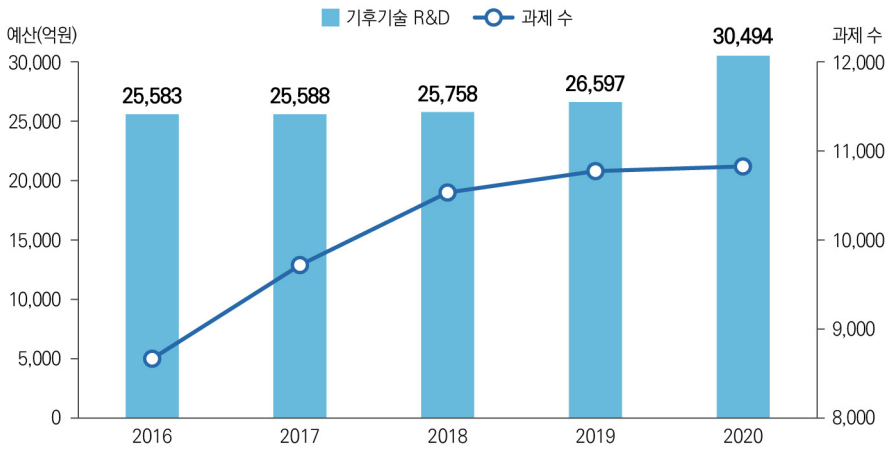

## AI 기술을 활용한 국가연구개발 기후기술 분류 딥러닝 모델

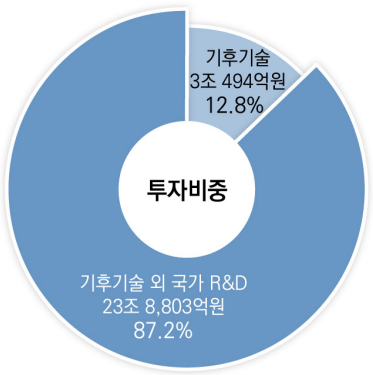
- 자연어 처리 기반의 국가연구개발 기후기술 분류 딥러닝 모델 개발 및 분류검토 프로세스 개선
  - 25만여건의 국가연구개발의 문헌정보를 활용하여 훈련하였으며, 과제분류 자문 시 보조자료로 활용
  - 주요 알고리즘으로 합성곱 신경망과, attention을 활용하였으며, 분류 정확도는 97.8%

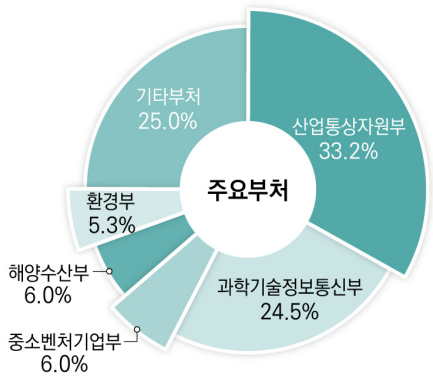


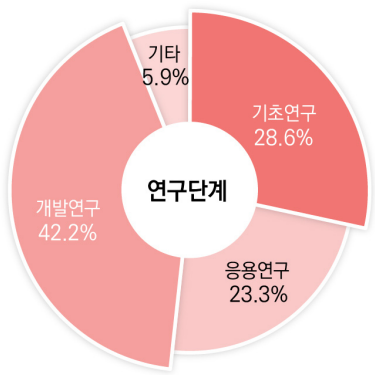
# 2020 기후기술 국가연구개발사업 현황

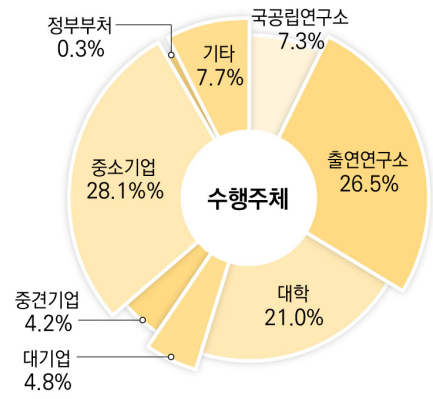
## 기후기술 R&D 투자추이



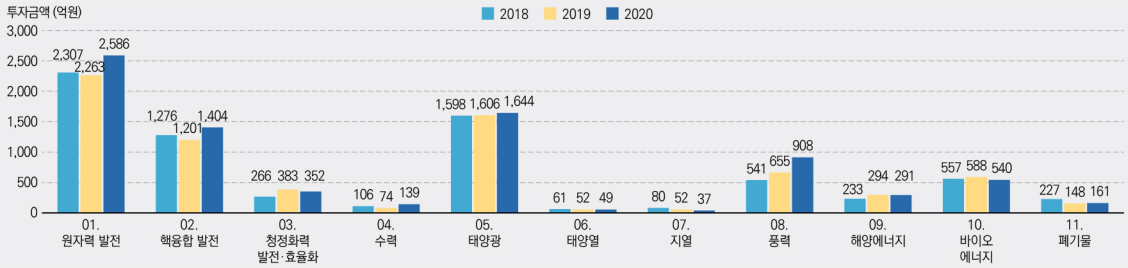



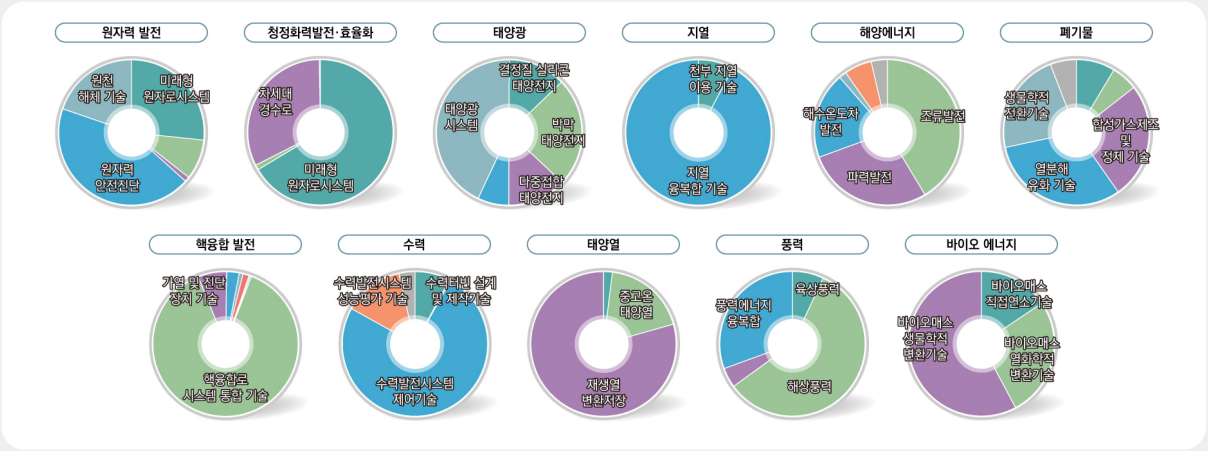



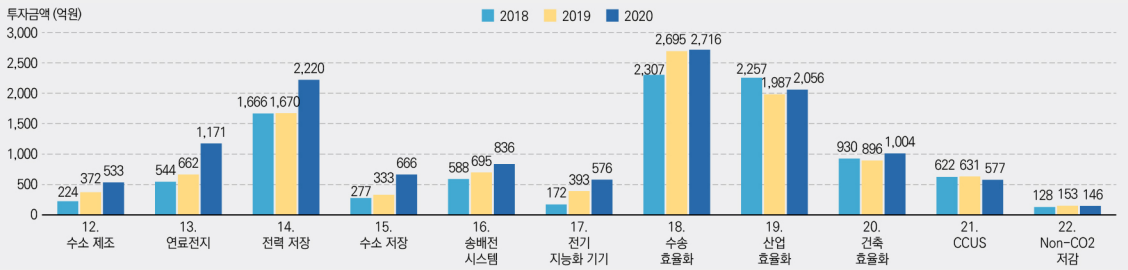



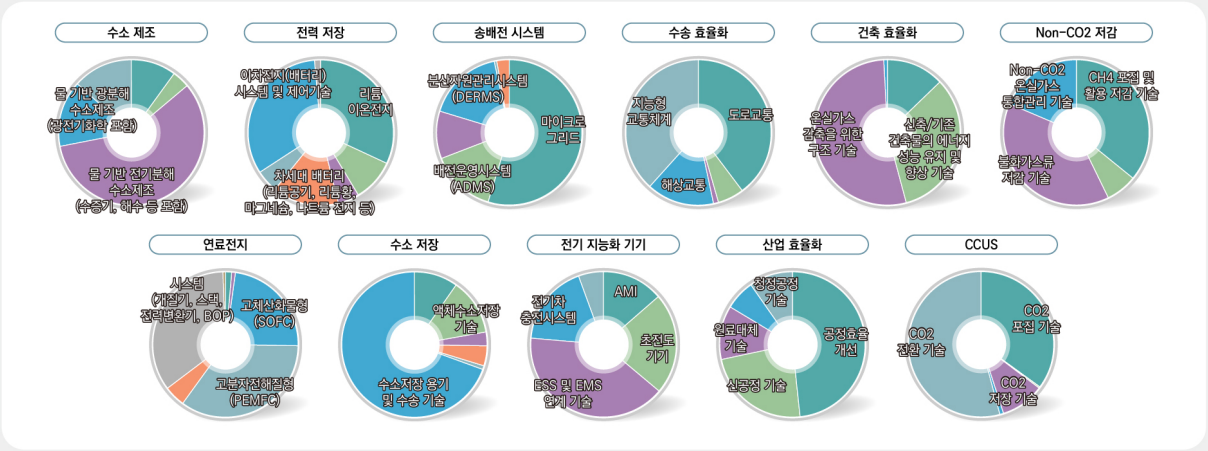
# 감축 기후기술 국가연구개발 소분류('18-'20) 및 세분류*('20)별 투자 현황

## 감 축



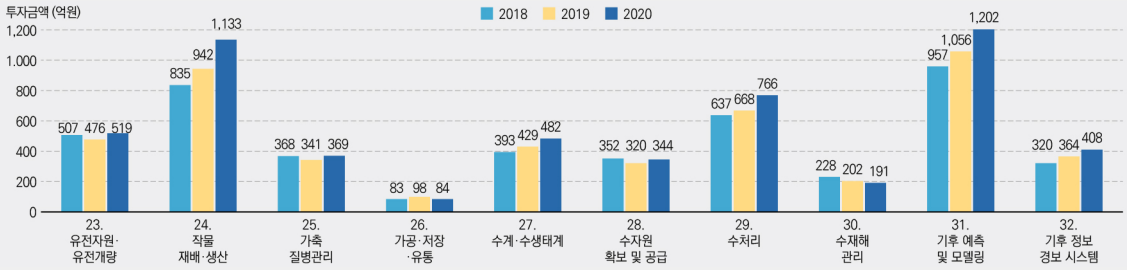



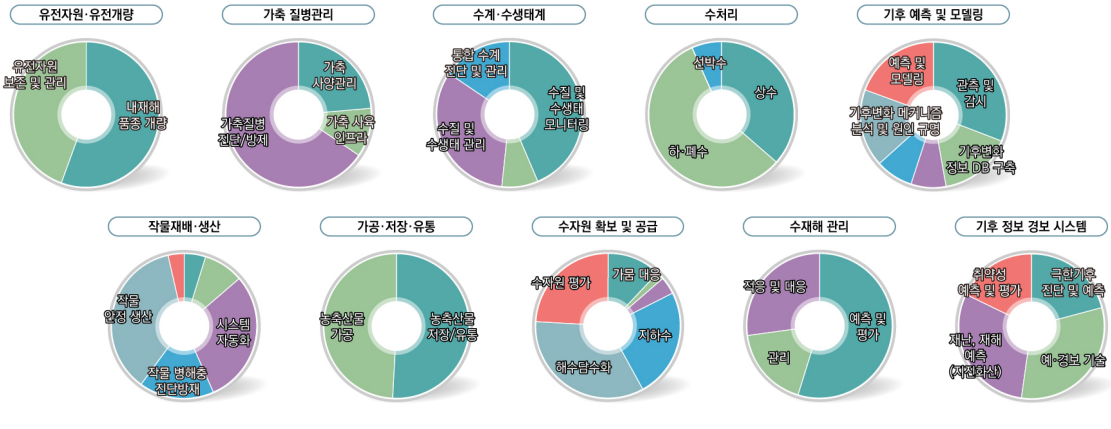



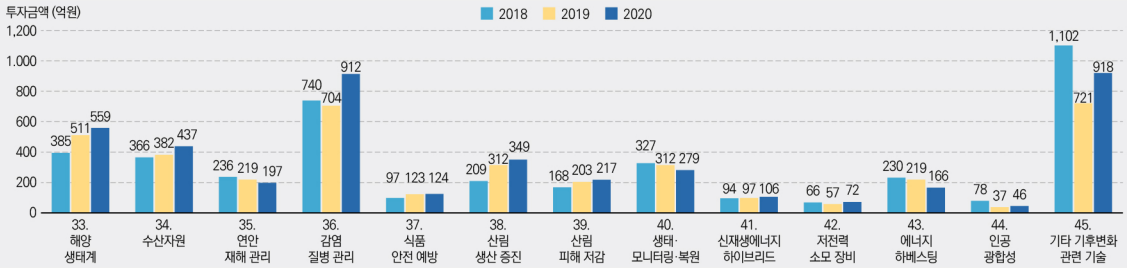

*가독성을 위해 주요 세분류 위주로 범례 표기하였으며, 자세한 사항은 본문 참고

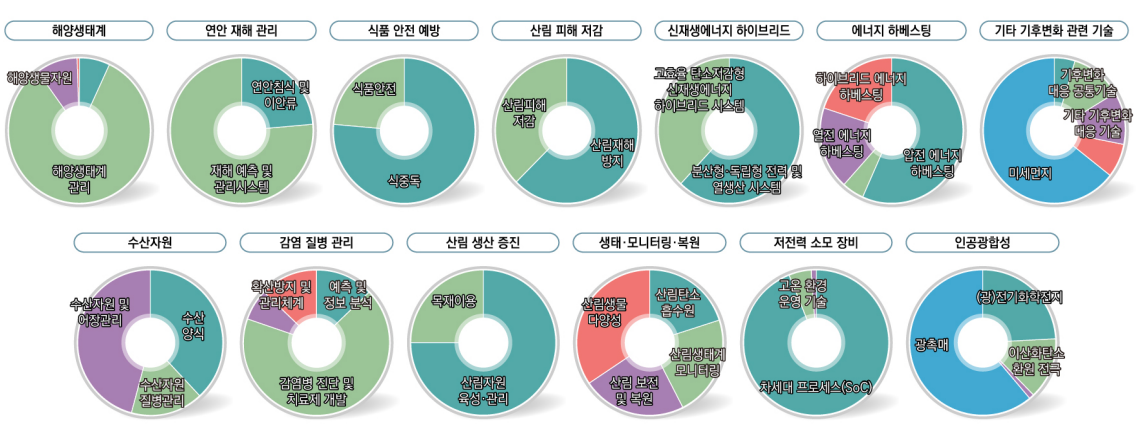
# 적응 및 융복합 기후기술 국가연구개발 소분류('18-'20) 및 세분류*('20)별 투자 현황

## 적응 및 융복합




*가독성을 위해 주요 세분류 위주로 범례 표기하였으며, 자세한 사항은 본문 참고

CONTENTS


I

기후기술 조사·분석 개요 10

1. 기후기술 조사·분석 목적 및 근거 12

1.1 기후기술 조사·분석 목적 12

1.2 기후기술 조사·분석 추진 근거 12

2. 추진체계 14

2.1 조사·분석 대상 및 항목 14

2.2 조사·분석 추진체계 15

3. 기후기술 분류체계 16

3.1 기후기술 분류체계 수립 목적 16

3.2 기후기술 분류체계 기본구조 17

3.3 기후기술 분류체계 분류기준 및 분야별 정의 19


GREEN
TECHNOLOGY
CENTER

## Ⅱ

주요결과 22

1. 기후기술 R&D 집행규모 24
   1.1 총괄 규모 24
   1.2 부처별 현황 25
2. 분야별 기후기술 R&D 집행규모 26
   2.1 연구수행주체별 26
   2.2 연구개발단계별 26
   2.3 지역별 27
   2.4 기술별 28
   2.5 적용분야별 29
3. 기후기술별 R&D 집행규모 30
   3.1 45대 기술별 현황 30
   3.2 감축기술 33
      3.2.1 비재생에너지 33
      3.2.2 재생에너지 36
      3.2.3 신에너지 42
      3.2.4 에너지저장 45
      3.2.5 송배전·전력 IT 48
      3.2.6 에너지 수요 51
      3.2.7 온실가스 고정 54
   3.3 적응기술 59
      3.3.1 농업·축산 59
      3.3.2 물 62
      3.3.3 기후변화예측 및 모니터링 65
      3.3.4 해양·수산·연안 68
      3.3.5 건강 71
      3.3.6 산림·육상 74
   3.4 감축/적응 융복합기술 79
      3.4.1 다분야 중첩 79

## Ⅲ

통계표 84

1. 각 부처별 45대 기후기술 R&D 투자규모 86
   1.1 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(대분류) 86
   1.2 2020년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(중분류) 87
   1.3 2020년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(소분류) 89
2. 연구개발 단계별 45대 기후기술 R&D 투자규모 95
3. 연구수행주체별 45대 기후기술 R&D 투자규모 97
4. 지역별 기후기술 R&D 투자규모(중분류) 99

## Appendix

기후기술 분류체계 기술범위 102

# CONTENTS


[그림 1-1] 기후기술 국가연구개발사업 조사·분석 추진체계 — 15
[그림 1-2] 기후기술 분류체계 수립 목적 — 16
[그림 1-3] 감축 기술 분야 기후기술 분류체계 — 17
[그림 1-4] 적응 기술 분야 기후기술 분류체계 — 18
[그림 1-5] 융복합 기술 분야 기후기술 분류체계 — 18
[그림 2-1] 기후기술 R&D 연도별 추이 — 24
[그림 2-2] 2020년도 기후기술 R&D 투자 비중 — 24
[그림 2-3] 2020년도 기후기술 연구개발비의 정부부처별 비중 — 25
[그림 2-4] 연구수행주체별 투자 규모 — 26
[그림 2-5] 연구개발단계별 투자 비중 — 26
[그림 2-6] 지역별 투자 규모 — 27
[그림 2-7] 2020년도 과학기술표준분류 연구분야별 투자 비중 — 28
[그림 2-8] 2020년도 미래유망신기술(6T)별 투자 비중 — 28
[그림 2-9] 2020년도 중점과학기술 분야별 투자 비중 — 28
[그림 2-10] 기후기술 R&D의 적용분야별 투자 비중 — 29
[그림 2-11] 2020년도 45대 기후기술별 투자규모 및 기후기술 R&D 총액 대비 비중 — 30
[그림 2-12] 비재생에너지 기술 연도별 연구개발비 — 33
[그림 2-13] 비재생에너지 기술 정부부처 연도별 연구개발비 — 33
[그림 2-14] 비재생에너지 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 — 34
[그림 2-15] 비재생에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중 — 35
[그림 2-16] 재생에너지 기술 연도별 연구개발비 — 36
[그림 2-17] 재생에너지 기술 정부부처 연도별 연구개발비 — 37
[그림 2-18] 재생에너지 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 (1/2) — 38
[그림 2-19] 재생에너지 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 (2/2) — 39
[그림 2-20] 재생에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중 (1/2) — 40
[그림 2-21] 재생에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중 (2/2) — 41
[그림 2-22] 신에너지 기술 연도별 연구개발비 — 42
[그림 2-23] 신에너지 기술 정부부처 연도별 연구개발비 — 42
[그림 2-24] 신에너지 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 — 43
[그림 2-25] 신에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중 — 44
[그림 2-26] 에너지저장 기술 연도별 연구개발비 — 45
[그림 2-27] 에너지저장 기술 정부부처 연도별 연구개발비 — 45
[그림 2-28] 에너지저장 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 — 46
[그림 2-29] 에너지저장 기술 세분류별 연구개발비 비중 — 47
[그림 2-30] 송배전·전력 IT 기술 연도별 연구개발비 — 48
[그림 2-31] 송배전·전력 IT 기술 정부부처 연도별 연구개발비 — 48
[그림 2-32] 송배전·전력 IT 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 — 49


GREEN
TECHNOLOGY
CENTER

[그림 2-33] 송배전·전력 IT 기술 세분류별 연구개발비 비중 — 50
[그림 2-34] 에너지 수요 기술 연도별 연구개발비 — 51
[그림 2-35] 에너지 수요 기술 정부부처 연도별 연구개발비 — 51
[그림 2-36] 에너지 수요 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 — 52
[그림 2-37] 에너지 수요 기술 세분류별 연구개발비 비중 — 53
[그림 2-38] 온실가스 고정 기술 연도별 연구개발비 — 54
[그림 2-39] 온실가스 고정 기술 정부부처 연도별 연구개발비 — 54
[그림 2-40] 온실가스 고정 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 — 55
[그림 2-41] 온실가스 고정 기술 세분류별 연구개발비 비중 — 56
[그림 2-42] 농업·축산 기술 연도별 연구개발비 — 59
[그림 2-43] 농업·축산 기술 정부부처 연도별 연구개발비 — 59
[그림 2-44] 농업·축산 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 — 60
[그림 2-45] 농업·축산 기술 세분류별 연구개발비 비중 — 61
[그림 2-46] 물 기술 연도별 연구개발비 — 62
[그림 2-47] 물 기술 정부부처 연도별 연구개발비 — 62
[그림 2-48] 물 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 — 63
[그림 2-49] 물 기술 세분류별 연구개발비 비중 — 64
[그림 2-50] 기후변화예측 및 모니터링 기술 연도별 연구개발비 — 65
[그림 2-51] 기후변화예측 및 모니터링 기술 정부부처 연도별 연구개발비 — 65
[그림 2-52] 기후변화예측 및 모니터링 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 — 66
[그림 2-53] 기후변화예측 및 모니터링 기술 세분류별 연구개발비 비중 — 67
[그림 2-54] 해양·수산·연안 기술 연도별 연구개발비 — 68
[그림 2-55] 해양·수산·연안 기술 정부부처 연도별 연구개발비 — 68
[그림 2-56] 해양·수산·연안 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 — 69
[그림 2-57] 해양·수산·연안 기술 세분류별 연구개발비 비중 — 70
[그림 2-58] 건강 기술 연도별 연구개발비 — 71
[그림 2-59] 건강 기술 정부부처 연도별 연구개발비 — 71
[그림 2-60] 건강 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 — 72
[그림 2-61] 건강 기술 세분류별 연구개발비 비중 — 73
[그림 2-62] 산림·육상 기술 연도별 연구개발비 — 74
[그림 2-63] 산림·육상 기술 정부부처 연도별 연구개발비 — 74
[그림 2-64] 산림·육상 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 — 75
[그림 2-65] 산림·육상 기술 세분류별 연구개발비 비중 — 76
[그림 2-66] 다분야 중첩 기술 연도별 연구개발비 — 79
[그림 2-67] 다분야 중첩 기술 정부부처 연도별 연구개발비 — 79
[그림 2-68] 다분야 중첩 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 — 80
[그림 2-69] 다분야 중첩 기술 세분류별 연구개발비 비중 — 82

# I

# 기후기술 조사·분석 개요

GREEN
TECHNOLOGY
CENTER

# 01 기후기술 조사·분석 목적 및 근거

## 1.1 기후기술 조사·분석 목적

- 국내 기후기술 연구개발 역량 강화 및 해외사업 성과 확산 방안 도출을 위해 '기후기술 정부 추진 과제현황 및 기술성과[1] 분석'을 실시
  - 정부의 기후기술 연구개발 및 사업화 촉진을 위해 **국내 기후기술 연구 및 개발 정보를 수집**하고 분석하여 정보를 제공
  - 기후기술과 관련된 세부과제 현황을 분석하여 투자 우선순위, 기타 기후변화 관련 정책의 수립에 필요한 기초자료를 제공

    ※ 한국과학기술정보연구원과 한국과학기술기획평가원의 업무협조를 바탕으로 기후기술 관련 정부 R&D 투자현황 및 성과 발생여부에 대한 조사를 매년 실시('13년~'20년)

## 1.2 기후기술 조사·분석 추진 근거

- 녹색기술센터(GTC)는 국가 녹색기술 연구개발 정책 수립·지원을 위해 설립 되었으며('13.02), 국무조정실·녹색성장위원회로부터 '녹색기술 정보분석 전담기관'으로 지정받아('15.04) 관련 업무를 수행 중
  - 「저탄소 녹색성장 기본법」 제26조 1조 1항*에 근거하여, 매년 녹색기술 국가연구개발사업 현황에 대한 투자·성과분석을 실시

    * 제26조(녹색기술의 연구개발 및 사업화 등의 촉진) 정부는 녹색기술의 연구개발 및 사업화 등을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사항을 포함하는 시책을 수립·시행할 수 있다.
  - 과학기술정보통신부·녹색기술센터는 「글로벌 기후기술협력 촉진을 위한 기후기술 분류체계('17.12)*」를 마련 및 기후기술협력 중장기 추진계획('18.04)을 수립**하여 각종 통계 정보를 작성 및 제공

    * 과학기술정보통신부(2017.12), "글로벌 기후기술협력 촉진을 위한 「기후기술 분류체계[안]」 수립 통보"

    ** 국가과학기술자문회의(2018.04), 대한민국 기후산업의 글로벌 진출 촉진을 위한 기후기술협력 중장기 계획(안)

1) 성과 정보의 분석결과는 별도의 보고서(「2020년도 기후기술 국가연구개발사업 성과분석」)으로 2022년 발간 예정

## | 녹색성장위원회(2015.04) "녹색기술 R&D 정보분석 전담기관 지정" |

제5기 녹색성장위원회
2차 회의 심의안건 ②

**녹색기술 R&D 정보분석 체계 고도화 방안(안)**

2015. 4.

**국 무 조 정 실**
**녹색성장지원단**

### Ⅰ 수립배경 및 경과

① 수립근거 : **제2차 녹색성장 5개년 계획**('14.5.21, 녹색성장위원회)

ㅇ 정부는 "녹색기술센터(GTC)를 적극 활용하여 **녹색기술 R&D 전략 수립 및 현안 이슈 포착**을 위한 **정보분석 체계를 고도화**"할 것

* 세부추진과제 3-1-1 기후변화대응 기술개발 및 상용화 지원체계 구축

※ 녹색기술 개념 : 전통적으로 재생에너지·청정에너지 등 환경 친화적인 자원 활용 기술을 의미 → '09년 이후 IT·BT·NT 등 기술간 융합을 지향하는 융합녹색기술로 개념 확대('09.1.3일, 녹색기술 연구개발 종합대책)

② 그간 경과

ㅇ 효율적·체계적인 녹색기술 투자·연구개발을 위해 **'녹색기술 연구개발 영역(38개)' 지정***하고, 이중 **27대 중점기술**(참고1) **선정**('09.1)

* 녹색기술연구개발 종합대책('09.1.3, 국가과학기술위원회[1])

ㅇ 녹색기술 R&D 조사·분석, 녹색기술 수준조사, 동향정보 파악·제공 등 **정보분석 체계 구축**('09~)

ㅇ 녹색기술 수준조사 과정에서 효율적인 정보분석을 위해 **녹색기술 연구개발 영역을 조정***하여 37대 기술로 정비('10.1, 참고2)

ㅇ GTC('12.3월 신설)를 중심으로 중점 녹색기술별 **기술수준 평가 및 분석 강화**('12.1.26일 녹색위원회, '녹색기술 R&D 지원 개선방안')

[녹색기술 R&D 정보분석 체계 현황]

| 구분 | 수행기관 | 수행기간 | 주요 내용 |
|---|---|---|---|
| 녹색기술 R&D 조사·분석 | KISTEP('09~'11) GTC('12~현재) | 2010년 ~ (매년 시행) | ▪ 국가연구개발사업에서 수행되는 녹색기술 R&D 투자 및 성과 분석 |
| 녹색기술 기술 수준조사 | KISTEP | 2011년 (1회 실시) | ▪ 최고 기술보유국대비 우리나라의 상대적 기술수준(%), 기술격차, 기술발전단계, 기술적·사회적 실현시기 등 분석 |
| 녹색기술 동향정보 | KISTI('09~'14) GTC('15~현재) | 2009년 ~ (상시 운영) | ▪ 국내외 녹색기술 세부분야별 기술·정책·산업동향 수집·제공 |

1) 녹색위원회 출범('09.2.16) 이전 시점이므로 국가과학기술위원회에서 동 안건 심의

ㅇ **(분류체계 검토)** 최신 연구개발 동향 반영 및 녹색기술 R&D 시책과의 연계성 강화를 위해 3년*이내 주기로 **분류체계 검토**

* 녹색기술수준조사 시행 및 녹색성장 5개년 계획 수립 시기를 고려하여 실시

ㅇ **(전담기관 지정)** 녹색기술 R&D 정보분석*체계의 **지속성 확보**** 및 효율적인 관리를 위해 **녹색기술센터를 정보분석 전담기관으로 지정**

* 녹색기술 R&D 조사·분석, 녹색기술 수준조사, 녹색기술 동향정보 모니터링 및 분석
** 녹색기술 분류체계에 대한 지속적인 수정·보완 및 기술수준조사의 추진 재원 확보를 위해 녹색기술센터의 기관고유사업의 일환으로 추진

### Ⅳ 기대효과 및 향후 일정

① **기후변화·환경분야 R&D 투자 효율화 전략 수립 지원을 통한 기후변화 대응 R&D 역량 강화**

ㅇ 유망기술 분야 도출 → **선택과 집중**을 통한 **중점 육성전략 수립**

ㅇ 비교열위 기술분야는 원인 분석을 통해 기술 도입·(공동)개발 등 다양한 발전전략 수립

② **제2차 녹색성장 5개년 계획상의 R&D 성과 점검 및 차기 녹색성장 5개년 계획상의 기술선략 수립 지원**

ㅇ 분야별 기술수준 및 R&D 투자 변화 추이를 비교분석하여 '제2차 녹색성장 5개년 계획('14~'18)' 기간 중 **성과 관리 효율화**

ㅇ 동향 분석을 기반으로 미래 유망기술 분야를 도출하여 차기 5개년 계획 내 중점추진 분야로 반영

ㅇ 성과 활용을 위해 **정보분석 결과의 부처공유체계 확립**

[녹색기술 정보 분석체계 향후 운영계획]

| 구분 | '14 | '15 | '16 | '17 | '18 |
|---|---|---|---|---|---|
| 녹색기술관련 국가연구개발사업 조사·분석 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 녹색기술 수준조사 | | ■ | | | ■ |
| 녹색기술 분야 동향정보 모니터링 및 심층분석 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 녹색기술 분류체계 검토 | | ■ | | | ■ |

## | 과학기술정보통신부(2017.12) "「기후기술 분류체계[안]」 수립" |

과학기술·ICT 융합으로 4차 산업혁명 선도

**과학기술정보통신부**

수신 녹색기술센터소장
(경유)
제목 글로벌 기후기술협력 촉진을 위한 「기후기술 분류체계(안)」 수립 통보

1. 관련
가. 기후변화대응을 위한 글로벌 기술협력 전략('15.10)
나. 기후기술 확보 로드맵(CTR) '글로벌 협력' ('17.12)

2. 신기후체제 대비 개도국 기술지원 수요와 국내 공급 기술정보를 연계한 정보제공 확대 등 기후기술 글로벌 협력 사업 촉진을 위해 「기후기술 분류체계(안)」을 붙임과 같이 수립하여 통보하니 관련 활용 업무에 만전을 기하여 주시기 바랍니다.

가. 목적 : 글로벌 기후기술 협력사업 촉진을 위한 정보제공 확대
나. 구성 : 3대 대분야 - 14개 중분류 - 45개 소분류로 구성
다. 활용방안 : 정보시스템을 통한 수요-공급 정보제공, 기후기술 협력 각종 통계자료 작성, 조사·분석 업무 등에 활용
다. 세부내용 : 붙임 참조

붙임 : 기후기술 분류체계(안) 1부. 끝.

과학기술정보통신부장관 (과학기술정보통신부장관인)

행정사무관 김성남 서기관 홍사찬 기초원천연구 전결 2017. 12. 8. 정책관 김정원
협조자
시행 원천기술과-883 (2017. 12. 8.) 접수
우 13809 경기도 과천시 관문로 47, (중앙동, 정부과천청사) / http://www.msit.go.kr
전화번호 02-2110-2666 팩스번호 02-2110-2381 / ankim@msip.go.kr / 대국민 공개
과학기술·ICT 융합으로 4차 산업혁명을 선도하겠습니다.

기후기술 글로벌 협력 활성화 지원을 위한

**기후기술 분류체계 (CTC) (안)**

2017. 12.

**과학기술정보통신부**

**기후기술 분류체계**

| 대분류 (3) | 중분류 (14) | | | | 소분류 (45) |
|---|---|---|---|---|---|
| 감축 | 온실가스 저감 | 에너지생산·공급 | 발전·전환 | (1)비재생에너지 | 1. 원자력 발전 |
| | | | | | 2. 핵융합 발전 |
| | | | | | 3. 청정화력 발전·효율화 |
| | | | | (2)재생에너지 | 4. 수력 |
| | | | | | 5. 태양광 |
| | | | | | 6. 태양열 |
| | | | | | 7. 지열 |
| | | | | | 8. 풍력 |
| | | | | | 9. 해양에너지 |
| | | | | | 10. 바이오에너지 |
| | | | | | 11. 폐기물 |
| | | | | (3)신에너지 | 12. 수소제조 |
| | | | | | 13. 연료전지 |
| | | 에너지 저장·운송 | | (4)에너지 저장 | 14. 전력저장 |
| | | | | | 15. 수소저장 |
| | | | | (5)송배전·전력IT | 16. 송배전시스템 |
| | | | | | 17. 전기지능화 기기 |
| | | (6)에너지 수요 | | | 18. 수송효율화 |
| | | | | | 19. 산업효율화 |
| | | | | | 20. 건축효율화 |
| | (7)온실가스 고정 | | | | 21. CCUS |
| | | | | | 22. Non-$CO_2$ 저감 |
| 적응 | (8)농업·축산 | | | | 23. 유전자원·유전개량 |
| | | | | | 24. 작물 재배·생산 |
| | | | | | 25. 가축 질병 관리 |
| | | | | | 26. 가공·저장·유통 |
| | (9)물관리 | | | | 27. 수계·수생태계 |
| | | | | | 28. 수자원 확보 및 공급 |
| | | | | | 29. 수처리 |
| | | | | | 30. 수재해 관리 |
| | (10)기후변화예측 및 모니터링 | | | | 31. 기후 예측 및 모델링 |
| | | | | | 32. 기후 정보·경보 시스템 |
| | (11)해양·수산·연안 | | | | 33. 해양생태계 |
| | | | | | 34. 수산자원 |
| | | | | | 35. 연안재해 관리 |
| | (12)건강 | | | | 36. 감염 질병 관리 |
| | | | | | 37. 식품 안전 예방 |
| | (13)산림·육상 | | | | 38. 산림 생산 증진 |
| | | | | | 39. 산림 피해 저감 |
| | | | | | 40. 생태 모니터링·복원 |
| 감축/적응 융복합 | (14)다분야 중첩 | | | | 41. 신재생에너지 하이브리드 |
| | | | | | 42. 저전력 소모 장비 |
| | | | | | 43. 에너지하베스팅 |
| | | | | | 44. 인공광합성 |
| | | | | | 45. 분류체계로 다루기 어려운 기후변화 관련 기타 기술 |

# 02 추진체계

## 2.1 조사·분석 대상 및 항목

- **(조사·분석 대상)** 정부예산(일반+특별회계)과 기금* 중 연구개발예산으로 분석된 국가연구개발사업 NTIS 제공 정보를 기반으로 하며, **예산체계 상 세부사업으로 집행된 세부과제를 최종 분석단위로 설정**
  - 2020년 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 972개 세부사업 73,501개 세부과제 대상
- **(조사·분석 항목 및 범위) 세부과제 대상의 투자 및 성과정보 산출을 위한 항목 및 범위 선정**
  - 과제정보(과제명, 수행기관, 연구비, 연구개발단계, 연구수행주체, 지역, 국가과학기술표준분류, 미래유망신기술(6T), 중점과학기술), 성과정보(논문, 특허, 기술료, 사업화, 인력양성, 연수지원) 대상
  - 기후기술 분류체계(과기정통부, 2017)를 기준으로 과제정보 조사 분석 범위 및 대상 기술 선정

**| 기후기술 조사·분석 범위 및 대상 기술 |**

| 대분류(3) | 중분류(14) | 분석대상 기술 (45) |
|---|---|---|
| 감축 | (1) Non-renewable Energy (비재생 에너지) | 하위기술별 투자현황 분석 (①원자력, ②핵융합, ③청정화력발전효율화) |
| | (2) Renewable Energy (재생 에너지) | 하위기술별 투자현황 분석 (④수력, ⑤태양광, ⑥태양열, ⑦지열, ⑧풍력, ⑨해양에너지, ⑩바이오에너지, ⑪폐기물에너지) |
| | (3) New energy(Hydrogen) (신에너지) | 하위기술별 투자현황 분석 (⑫수소제조, ⑬연료전지) |
| | (4) Energy storage (에너지저장) | 하위기술별 투자현황 분석 (⑭전력저장, ⑮수소저장) |
| | (5) Transmission and distribution, power IT(송배전·전력IT) | 하위기술별 투자현황 분석 (⑯송배전 시스템, ⑰전기 지능화 기기) |
| | (6) Energy demand (에너지수요) | 하위기술별 투자현황 분석 (⑱수송 효율화, ⑲산업 효율화, ⑳건축 효율화) |
| | (7) Greenhouse gas fixation (온실가스 고정) | 하위기술별 투자현황 분석 (㉑CCUS, ㉒Non-CO2 저감) |
| 적응 | (8) Agriculture and livestock (농업·축산) | 하위기술별 투자현황 분석 (㉓유전자원·유전개량, ㉔작물 재배·생산, ㉕가축 질병 관리 ㉖가공·저장·유통) |
| | (9) Water (물) | 하위기술별 투자현황 분석 (㉗수계·수생태계 관리, ㉘수자원 확보 및 공급, ㉙수처리, ㉚수재해 관리) |

| 대분류(3) | 중분류(14) | 분석대상 기술 (45) |
|---|---|---|
| | (10) Climate change forecast and monitoring (기후변화 예측 및 모니터링) | 하위기술별 투자현황 분석 (㉛기후 예측 및 모델링, ㉜기후 정보·경보 시스템) |
| | (11) Marine, fisheries, and coast (해양·수산·연안) | 하위기술별 투자현황 분석 (㉝해양생태계, ㉞수산자원, ㉟연안재해 관리) |
| | (12) Health (건강) | 하위기술별 투자현황 분석 (㊱감염 질병 관리, ㊲식품 안전 예방) |
| | (13) Forest and land (산림·육상) | 하위기술별 투자현황 분석 (㊳산림 생산 증진, ㊴산림 피해 저감, ㊵생태 모니터링·복원) |
| 감축·적응 융복합 (다분야) | (14) Multi-disciplinary convergence (다분야 중첩) | 하위기술별 투자현황 분석 (㊶신재생에너지 하이브리드, ㊷저전력 소모 장비, ㊸에너지 하베스팅, ㊹인공광합성 ㊺기타 기후변화 관련 기술) |

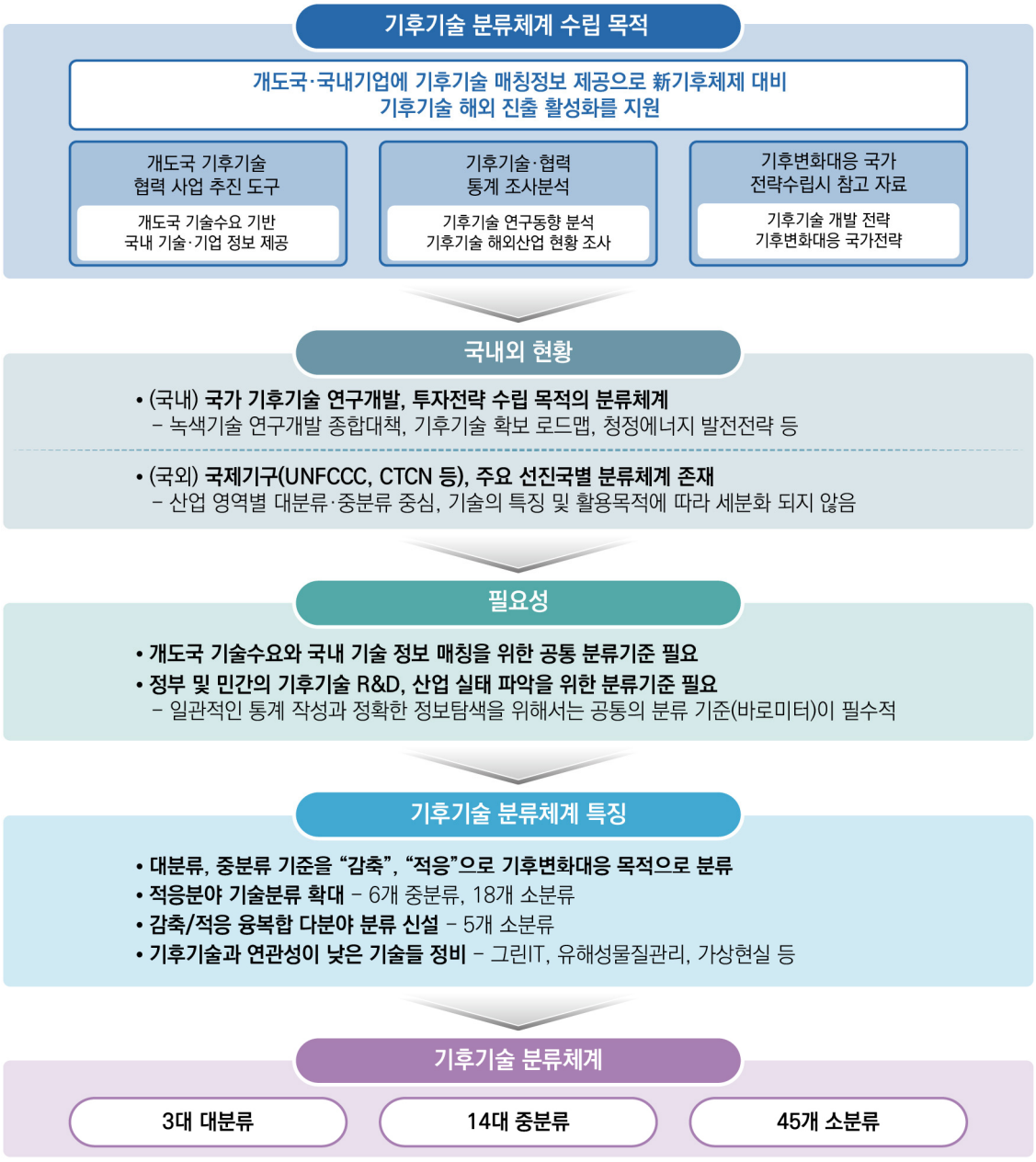
## 2.2 조사·분석 추진체계

- **(조사·분석 추진체계)** 기후기술 분류체계 45대 기술 분야별 국가 R&D 통계 및 투자분석

[그림 1-1] 기후기술 국가연구개발사업 조사·분석 추진체계

# 03 기후기술 분류체계

## 3.1 기후기술 분류체계 수립 목적

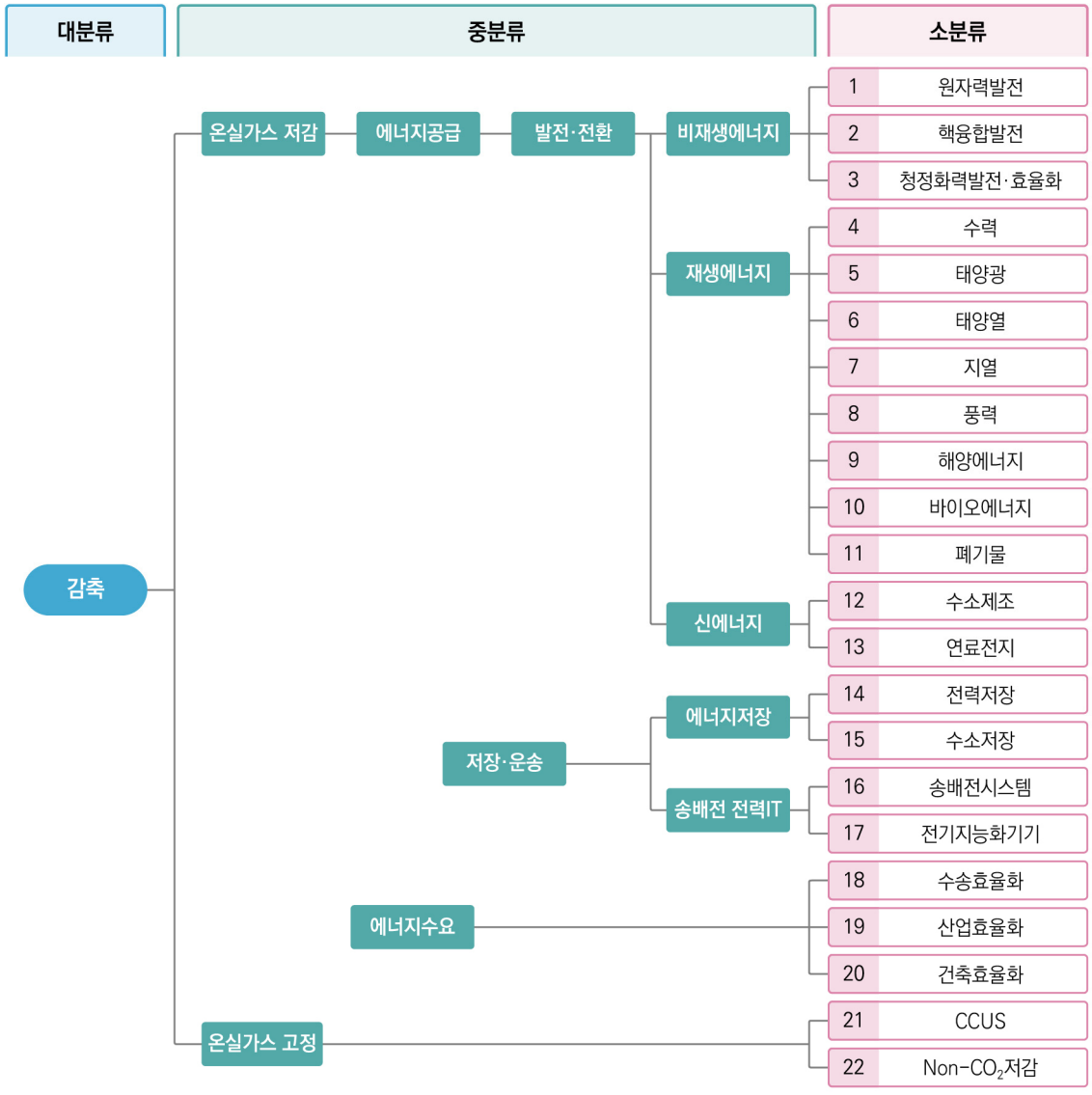



[그림 1-2] 기후기술 분류체계 수립 목적

## 3.2 기후기술 분류체계 기본구조

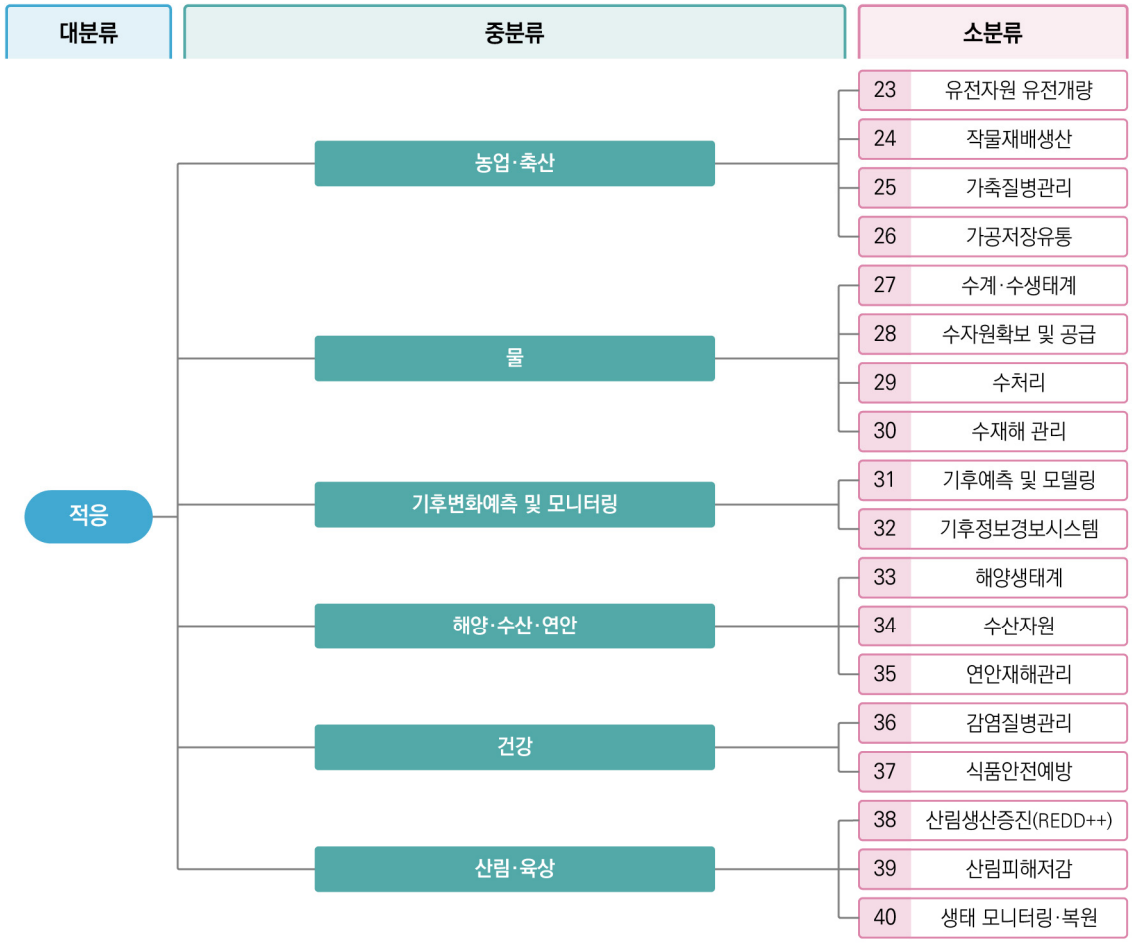
- **(기후기술 분류체계 구조)** 총괄자문단과 기술별 전문가 의견을 반영하여 3대 대분류, 14개의 중분류, 45개의 소분류로 구성

| 기후기술 감축 부문 분류 |



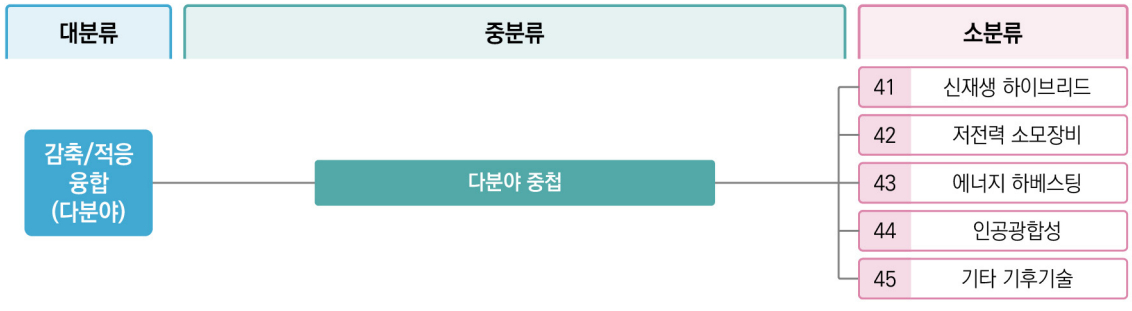

[그림 1-3] 감축 기술 분야 기후기술 분류체계

| 기후기술 적응 부문 분류 |




[그림 1-4] 적응 기술 분야 기후기술 분류체계

| 기후기술 감축·적응 융복합 부문 분류 |




[그림 1-5] 융복합 기술 분야 기후기술 분류체계

## 3.3 기후기술 분류체계 분류기준 및 분야별 정의

### 감축(Mitigation)

- **(현황)** 기관별, 목적별로 별도의 분류를 적용하여, 감축기술과 신재생에너지 분야를 모두 포함(저감, 발전, 신재생에너지, 고정, 효율화 등)하기에 곤란
- **(개선)** 감축 분야를 크게 '온실가스 저감' 영역과 '온실가스 고정'으로 이분화하며, '온실가스 저감' 영역의 경우 '에너지 공급', '에너지 저장·운송' 및 '에너지 수요'의 세 가지 영역으로 분화하여 분류를 모두 포함

- **(대분류 정의)** IPCC 용어집('12)에서는 감축을 "자원의 활용을 줄이기 위한 인류의 조정 활동 또는 온실가스의 흡수원을 증대시키는 활동"으로 정의
  - **(중분류 1 : 비재생에너지)** 재생에너지는 아니나 석탄·석유와 같은 전통적 화석 연료보다 온실가스배출량이 적은 에너지원으로부터의 에너지 발전·전환 분야
  - **(중분류 2 : 재생에너지)** 화석연료 대체 에너지로서 햇빛, 물, 지열, 강수, 생물유기체 등의 재생가능한 자원으로부터의 에너지 발전·전환 분야
  - **(중분류 3 : 신에너지)** 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 수소·산소 등의 화학 반응을 통해 대체에너지를 얻는 에너지 발전·전환 분야
  - **(중분류 4 : 에너지저장)** 발전·전환을 통해 발생한 에너지를 장치 혹은 매체를 이용하여 저장하는 기술 분야
  - **(중분류 5 : 송배전·전력IT)** 지능형 전력망을 통한 고효율 송배전 및 에너지 관리 시스템 기술 전반을 다루는 분야
  - **(중분류 6 : 에너지수요)** 에너지를 효율적으로 사용하거나 절감하기 위한 기술 분야로 수요영역(수송, 산업, 건축)에 따라 기술영역 구분
  - **(중분류 7 : 온실가스 고정)** 에너지 생산 및 공급 과정에서 발생하는 온실가스(CO2, Non-CO2)를 직접 포집·처리하는 기술 분야

## 적응(Adaptation)

- **(현황)** 적응 분야에 대해서는 세부적인 중분류가 없었음(기후변화 예측 및 영향평가, 피해저감 정도 분류)
- **(개선)** 인간 및 자연시스템에서 기후변화로 인해 발생하는 환경적, 사회적, 경제적 위험과 영향에 대응하기 위한 기술 전반을 포함함

- **(대분류 정의)** IPCC 용어집('12)에서는 적응을 "기후변화로 인하여 실제 발생하거나 예상되는 영향에 대한 조절을 진행하는 과정"으로 표현
  - **(중분류 8 : 농업·축산)** 기후변화로 인하여 작물 및 가축 생산에 미치는 영향을 규명하거나 부정적 영향을 최소화하는 기술 분야
  - **(중분류 9 : 물)** 기후변화로 인한 수자원의 불균형, 수질저하를 해소하기 위한 기술 분야
  - **(중분류 10 : 기후변화 예측 및 모니터링)** 기후변화의 자연적, 인위적 요인에 대한 관측 및 분석과 기후변화 양상을 추적·진단·예측하는 기술 분야
  - **(중분류 11 : 해양·수산·연안)** 기후변화로 인해 해양·수산·연안에서 발생하는 생태계 위협, 자원 감소, 재해 등에 대응하기 위한 기술 분야
  - **(중분류 12 : 건강)** 기후변화에 따른 환경변화로 인해 발생할 수 있는 광범위한 질병 예방에 활용될 수 있는 기술 분야
  - **(중분류 13 : 산림·육상)** 산림자원을 증진시키며, 육상의 생물다양성을 보전하고 장기적으로 산림과 육상 생태계의 건강과 다양성을 유지하는 기술 분야

## 감축/적응 융복합(Mitigation/Adaptation Convergence)

- IPCC 용어집에서는 별도 구분을 하고 있지 않으나 기술의 진보성에 의한 신기술 출현 및 학제간의 융합으로 융·복합 기술의 출현이 예상됨에 따라 기후기술 분류체계 수립 과정에서 새로운 대분류 신설

- **(대분류 정의)** 온실가스 감축에 기여하거나, 기후변화로 인한 피해를 예방하기 위한 활동 으로 감축 및 적응 부문 기술이 병용되거나 다기술이 융·복합된 분야
  - **(중분류 14 : 다분야 중첩)** 2개 이상의 기술이 혼합된 하이브리드 기술 및 기타 분류되지 않는 실용적인 기후변화대응 기술을 포함

# II

# 주요결과

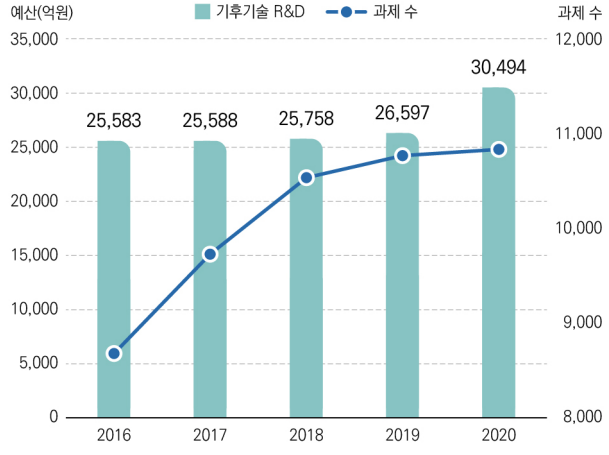
GREEN
TECHNOLOGY
CENTER

# 01 기후기술 R&D 집행규모

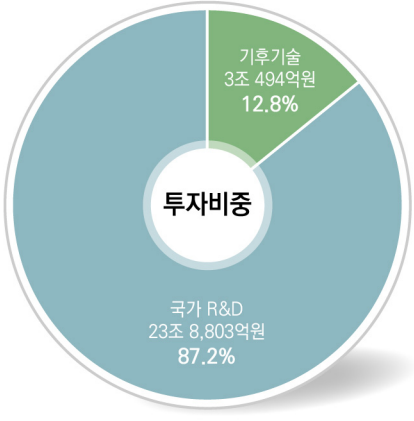
## 1.1 총괄 규모

- 2020년 기준 기후기술 국가연구개발사업 투자 규모는 3조 494억원으로 집계
  - 국가 전체 R&D 23조 8,803억원 대비 기후기술 R&D는 12.8%의 비중 차지
    ※ 2016년도는 전체 R&D 투자 규모 19조 44억원 중 2조 5,583억원(13.5%), 2017년도는 전체 R&D 투자 규모 19조 3,927억원 중 2조 5,588억원(13.2%), 2018년도는 전체 R&D 투자 규모 19조 7,759억원 중 2조 5,758억원(13.0%), 2019년도는 전체 R&D 투자규모 20조 6,254억원 중 2조 6,597억원(12.9%)의 비중을 차지함

- 최근 5년간('16-'20년) 기후기술 R&D 투자액은 연평균 4.5% 증가하였으며, 2020년도는 전년대비 14.7% 증가
  - 수행 과제 수는 2016년도 8,681건, 2017년도 9,728건, 2018년도 10,537건, 2019년도 10,767건, 2020년도 10,834건으로 꾸준히 상승하고 있으나 2018년 이후로 그 상승세는 더뎌지고 있음




[그림 2-1] 기후기술 R&D 연도별 추이

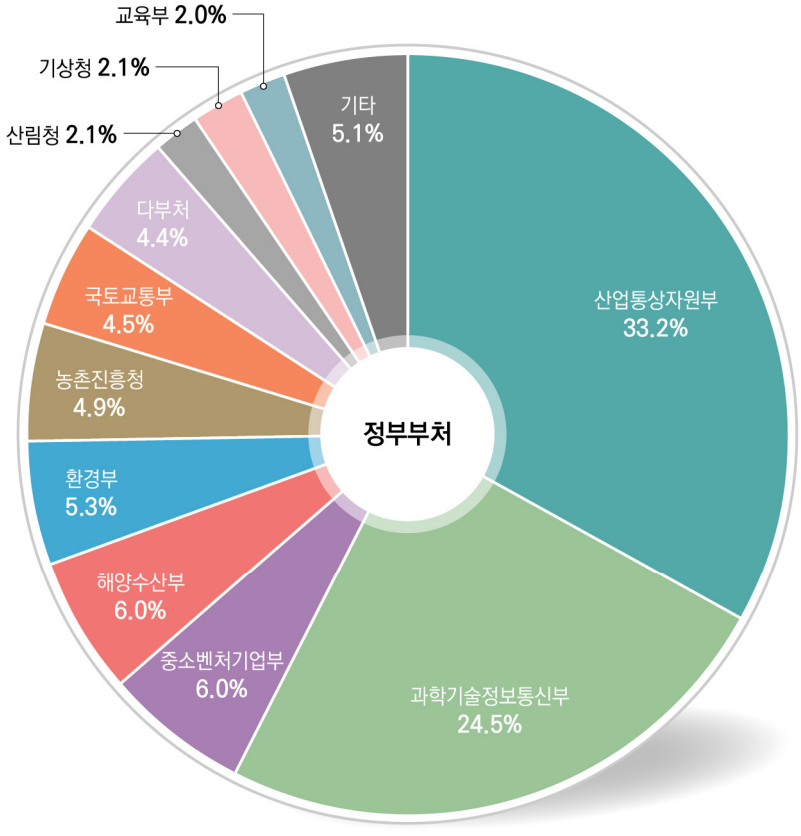



[그림 2-2] 2020년도 기후기술 R&D 투자 비중

## 1.2 부처별 현황

- 2020년 기후기술 국가연구개발사업 부처별 집행 현황은 산업통상자원부가 1조 119억원(33.2%)로 가장 높은 비중을 차지하였으며 과학기술정보통신부 7,410억(26.0%), 중소벤처기업부 1,843억(6.0%), 해양수산부 1,840억(6.0%), 환경부 1,604억(5.3%)순
  - 상위 5개 부처(산업통상자원부, 과학기술정보통신부, 중소벤처기업부, 해양수산부, 환경부)의 합이 전체 부처 집행액의 75.0%를 차지

    ※ 기타는 비중 2%미만의 농림축산식품부, 보건복지부, 원자력안전위원회, 행정안전부, 식품의약품안전처, 해양경찰청, 방위사업청, 경찰청, 국무조정실을 포함

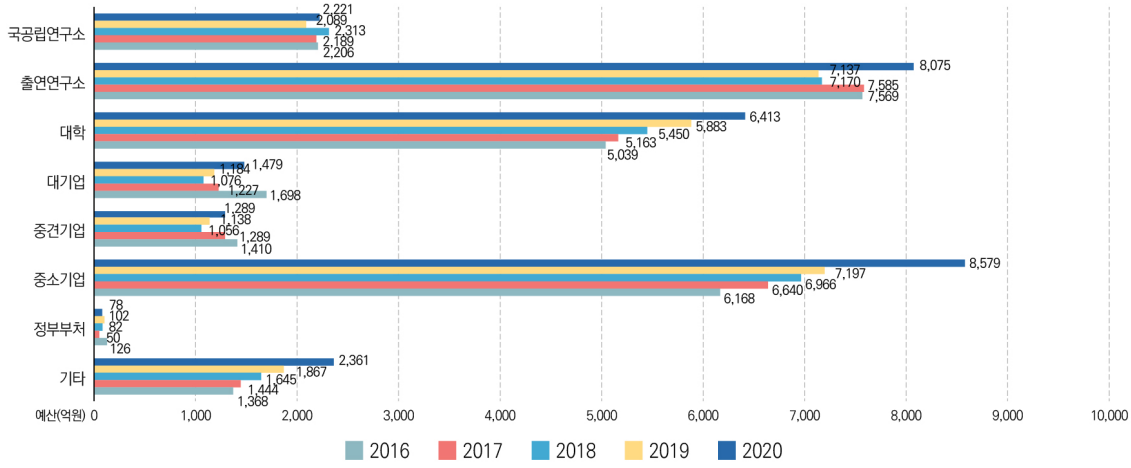



[그림 2-3] 2020년도 기후기술 연구개발비의 정부부처별 비중

# 02 분야별 기후기술 R&D 집행규모

## 2.1 연구수행주체별

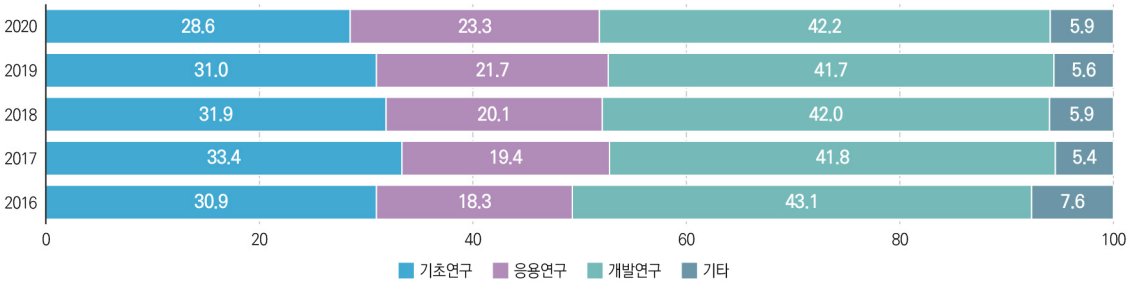
- 2020년 기후기술 연구개발비의 연구수행 주체별로는 중소기업이 약 28.1%로 가장 높은 비중을 차지하며, 출연연구소(26.5%), 대학(21.0%)의 순
  - 중소기업과 대학의 기후기술 연구개발비는 꾸준히 큰 폭으로 증가하고 있으며, 정부부처를 제외한 모든 연구수행주체에서 2019년 대비 연구개발비가 증가함




[그림 2-4] 연구수행주체별 투자 규모

## 2.2 연구개발단계별

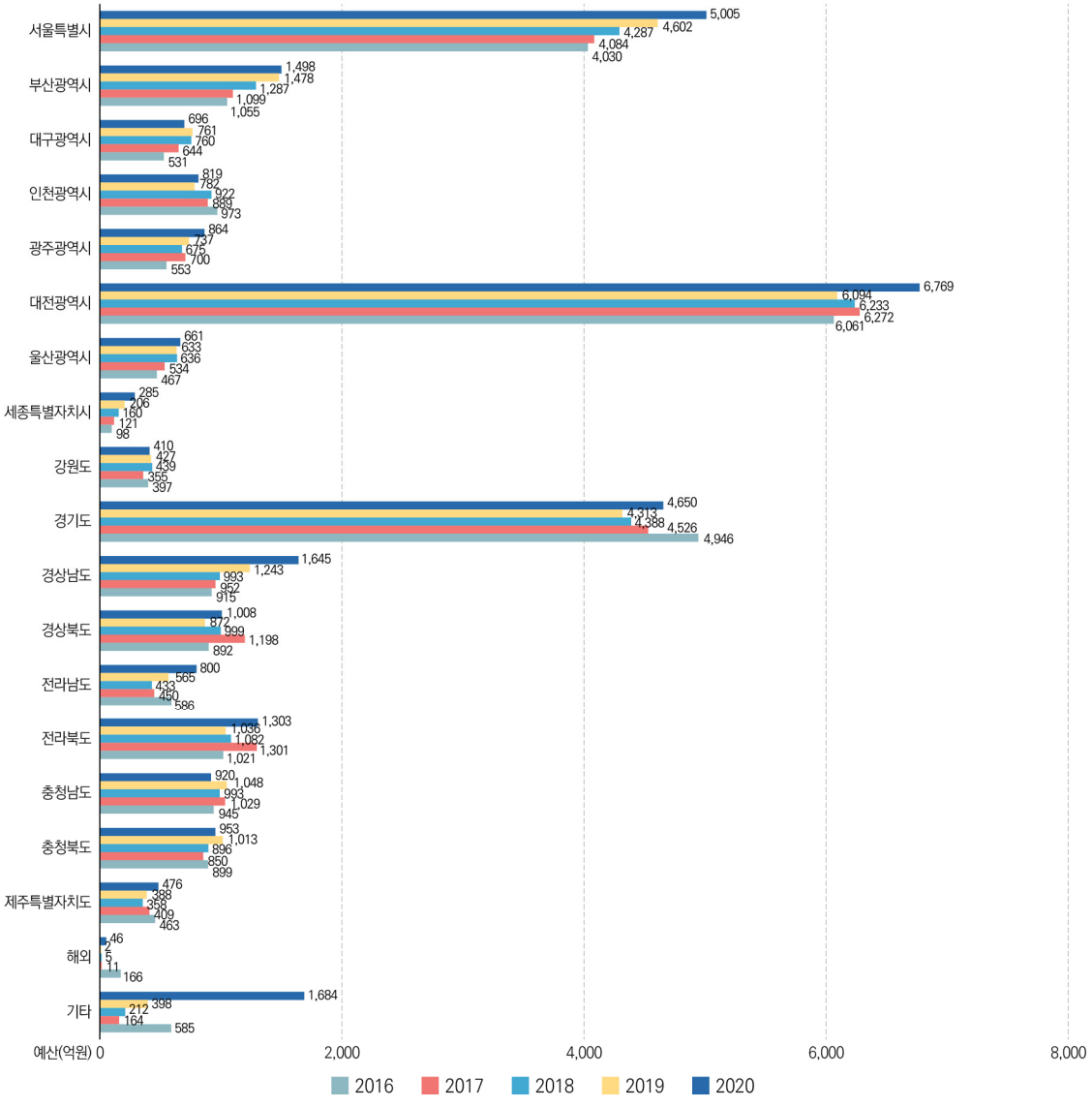
- 연구개발단계별로는 5년간('16~'20) 개발연구에 대한 비중이 평균 42.2%로 가장 높으며, 다음으로 기초연구(평균 31.2%), 응용연구(평균 20.6%) 순
  - 2017년 이후 기초연구의 비중은 다소 줄어들고 있으며, 응용연구의 비중이 늘어나는 추세




[그림 2-5] 연구개발단계별 투자 비중

## 2.3 지역별

- 지역별로는 대전광역시가 가장 높은 비중(평균 30.6%)을 보이며, 그 뒤로 경기도(평균 22.2%), 서울특별시(평균 21.5%)가 높은 비중을 차지
  - 2020년 기준 대전(6,769억원, 22.2%), 서울특별시(5,005 억원, 16.4%), 경기도(4,650억원, 15.2%), 경상남도(1,645억원, 5.4%), 부산광역시(1,498억원, 4.9%) 순




[그림 2-6] 지역별 투자 규모

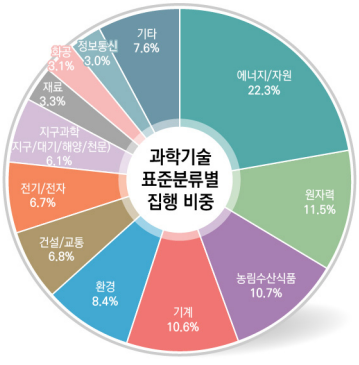
## 2.4 기술별

- 국가과학기술표준분류 연구분야별로는 에너지/자원 22.3%(6,786억원), 원자력 11.5%(3,512원), 농림수산식품 10.7%(3,253 억원), 기계 10.6%(3,228억원) 순

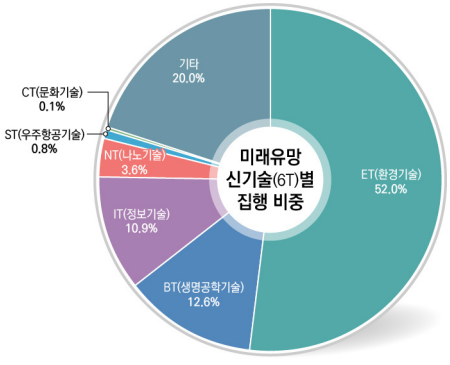
  ※ 국가 전체 R&D는 기계 18.6%(4조 1,865억원), 정보/통신 10.6%(2조 3,880억원), 전기/전자 9.9%(2조 2,142억원), 보건의료 9.3%(2조 994억원)등의 순[2)]

- 미래유망신기술(6T)별로는 ET 52.0%(15,855억원), BT 12.6%(3,830억원), IT 10.9%(3,338억원), NT 3.6%(1,089억원) 순

  ※ 국가 전체 R&D는 IT 분야(4조 3,168억원, 19.2%)가 가장 많으며 BT 분야(4조 1,253억원, 18.4%), ET 분야(2조 7,738억원, 12.3%) 순1)

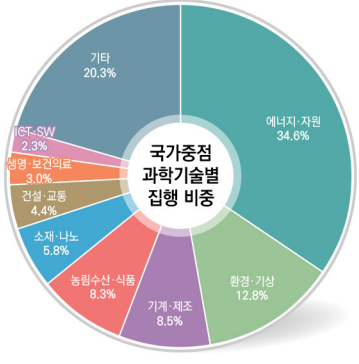



[그림 2-7] 2020년도 과학기술표준분류 연구분야별 투자 비중




[그림 2-8] 2020년도 미래유망신기술(6T)별 투자 비중

- 중점과학기술분야별 투자액은 에너지·자원 34,6%(1조 532억원), 환경·기상 13.1%(3,492억원), 기계·제조 7.9%(2,096억원), 농림수산·식품 7.9%(2,089억원), 소재·나노 6.6%(1,759억원) 순

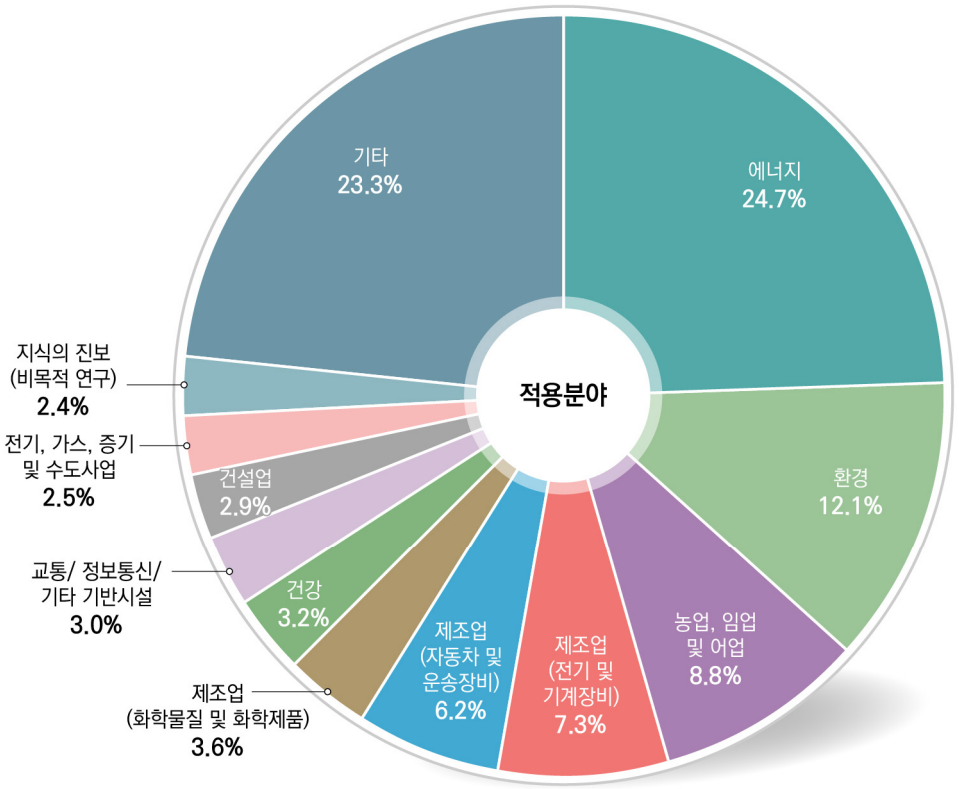



[그림 2-9] 2020년도 중점과학기술 분야별 투자 비중

2) 유현지 외, (2021), "2020년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서", 한국과학기술기획평가원

## 2.5 적용분야별

- 적용 분야는 에너지 분야가 24.7%로 가장 높은 비중을 보였으며, 환경(12.1%), 농업·임업 및 어업(8.8%), 제조업(전기 및 기계장비)(7.3%), 제조업(자동차 및 운송장비)(6.2%) 순
  - 상위 5개 분야 합이 전체 33개 적용분야 중 59.1%를 차지

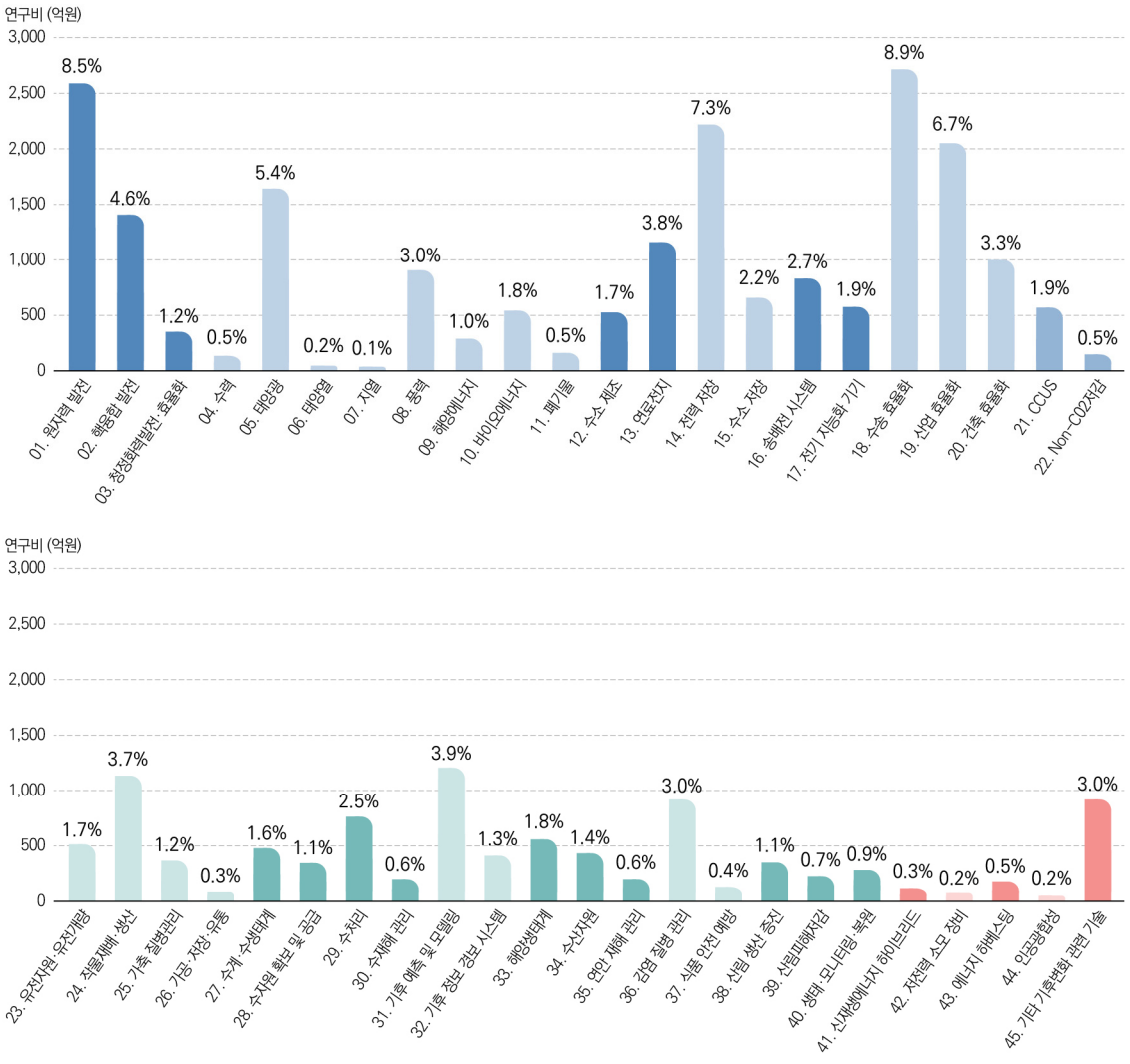



[그림 2-10] 기후기술 R&D의 적용분야별 투자 비중

# 03 기후기술별 R&D 집행규모

## 3.1 45대 기술별 현황

- 감축분야에서는 수송효율화(8.9%), 원자력발전(8.5%)이 높은 비중을 차지하고, 적응 및 융복합 분야에서는 기후예측 및 모델링(3.9%), 작물재배·생산(3.7%)이 높은 비중을 차지




[그림 2-11] 2020년도 45대 기후기술별 투자규모 및 기후기술 R&D 총액 대비 비중

# 2020
# 기후기술 국가연구개발사업
# 조사·분석 보고서

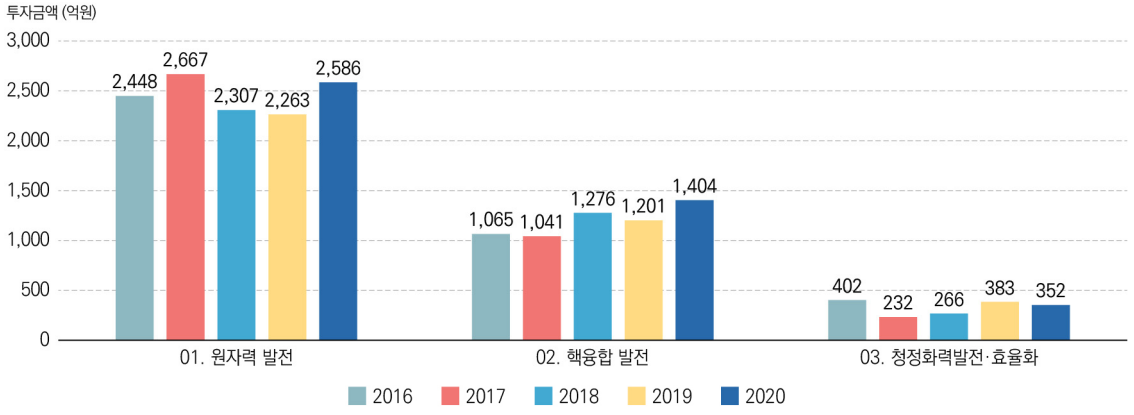
# 3.2 감축기술

# 3.3 적응기술

## 3.2 감축기술

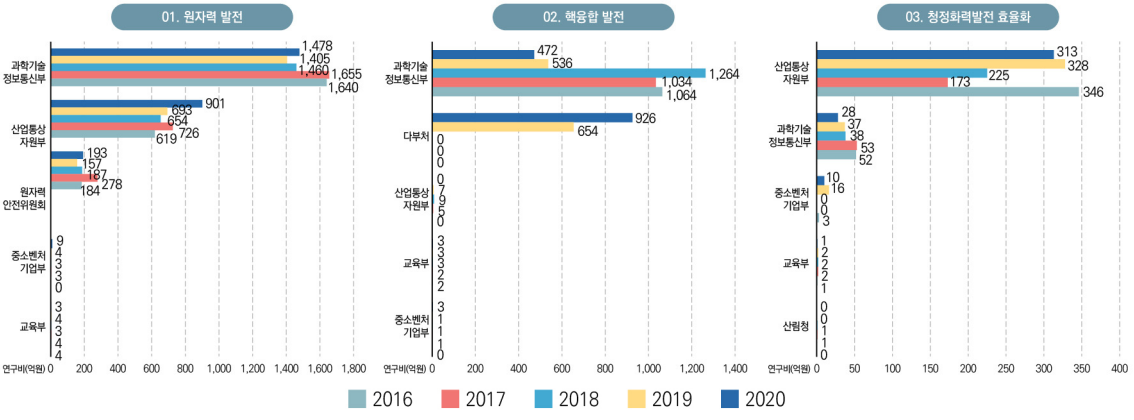
### 3.2.1 비재생에너지

- 2016~2020 비재생에너지 기술 부문 국가연구개발 연도별 투자 총액
  - 2020년 비재생에너지 분야 연구개발비 규모는 4,342억원이며 2019년에 비해 495억원이 증가
  - 원자력 발전 분야의 투자액(2,586억원)이 가장 크며, 핵융합 발전(1,404억원), 청정화력발전·효율화(352억원) 순
  - 2019년에 비해 원자력 발전과 핵융합 발전 분야는 소폭 증가하였으며, 청정화력발전·효율화 분야는 소폭 감소함




[그림 2-12] 비재생에너지 기술 연도별 연구개발비

- 2016~2020 비재생에너지 기술 부문 국가연구개발 부처별 투자 현황
  - 원자력 발전은 과학기술정보통신부, 핵융합 발전 분야는 다부처사업, 청정화력발전·효율화 분야는 산업통상자원부에서 주로 수행



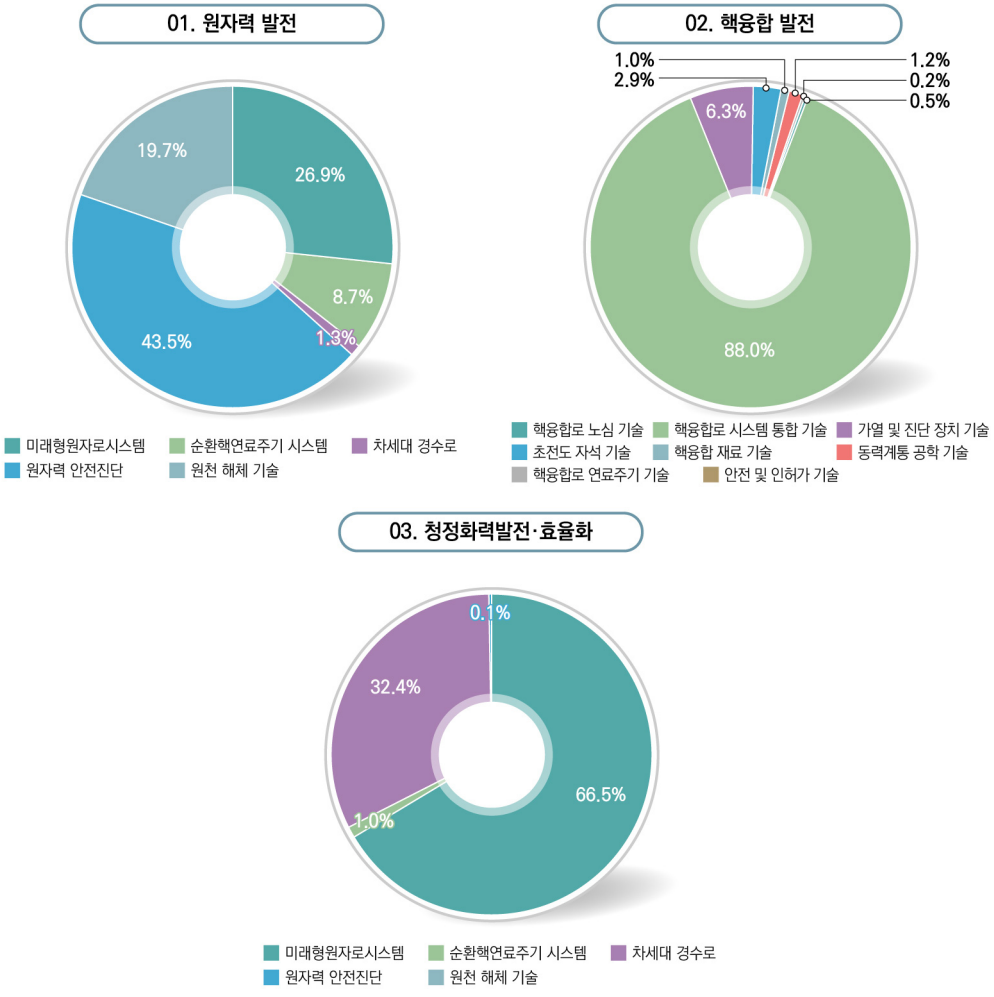

[그림 2-13] 비재생에너지 기술 정부부처 연도별 연구개발비

● 2020년 비재생에너지 기술 수행주체-단계별 연구개발비 (단위 : 억원)

[그림 2-14] 비재생에너지 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

- 출연연구소에서 수행하는 연구개발비(2,977억원)가 가장 크며, 중소기업(680억원), 대학(328억원) 등이 그 뒤를 따름
- 비재생에너지 기술 분야에서는 기초연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 핵융합 발전 기술은 기초연구, 원자력 발전, 청정화력발전·효율화 기술은 개발연구에서 가장 높은 비중을 차지

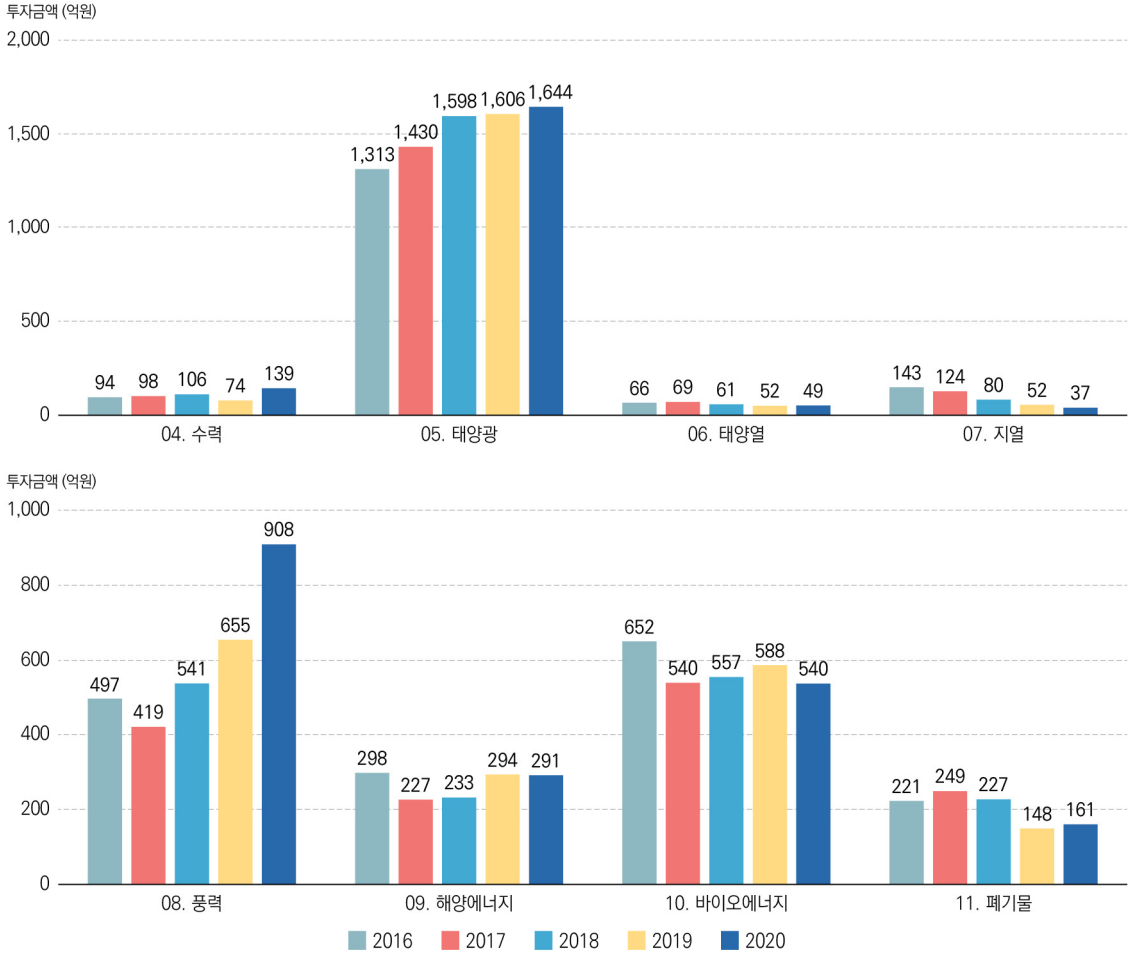
- 2020년 비재생에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중
  - 원자력 발전 연구개발비는 안전진단 분야에 주로 투자되고 있으며 미래형 원자로시스템과 원전 해체 기술이 그 뒤를 따름
  - 핵융합 발전 연구개발비는 핵융합로 시스템 통합 기술에 주로 투자됨
  - 청정화력발전·효율화 연구개발비는 석탄가스화 복합발전기술에 청정석탄기술에 주로 투자됨




[그림 2-15] 비재생에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중

### 3.2.2 재생에너지

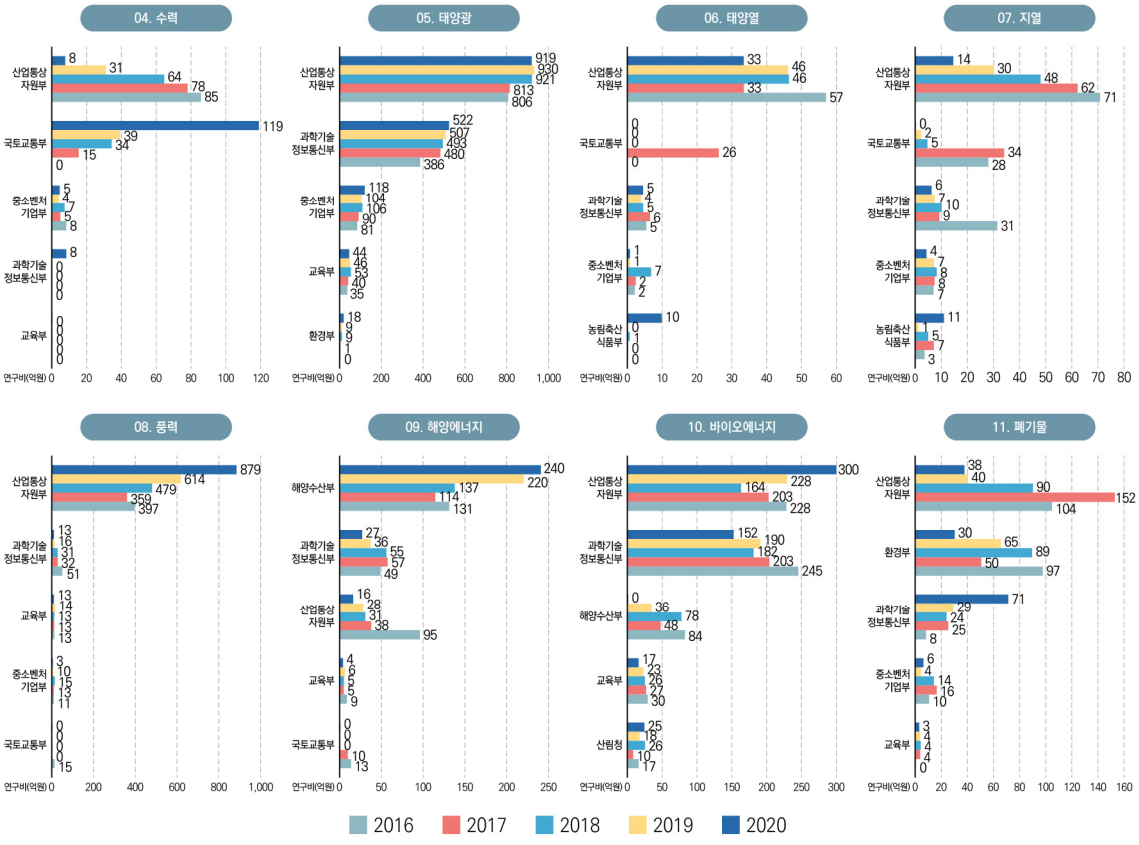
- 2016~2020 재생에너지 기술 부문 국가연구개발 연도별 투자 총액
  - 2020년 재생에너지 분야 연구개발비 규모는 3,771억원이며, 2019년에 비해 302억원이 증가
  - 태양광 분야의 투자액(1,644억원)이 가장 크며, 풍력(908억원), 바이오에너지(540억원) 순
  - 2019년에 비해 수력 발전[3]과 풍력 발전[4]은 대폭 증가하였으며, 태양광 발전과 폐기물 분야는 소폭 상승, 태양열, 지열, 해양에너지, 바이오에너지 분야는 소폭 감소하는 추세




[그림 2-16] 재생에너지 기술 연도별 연구개발비

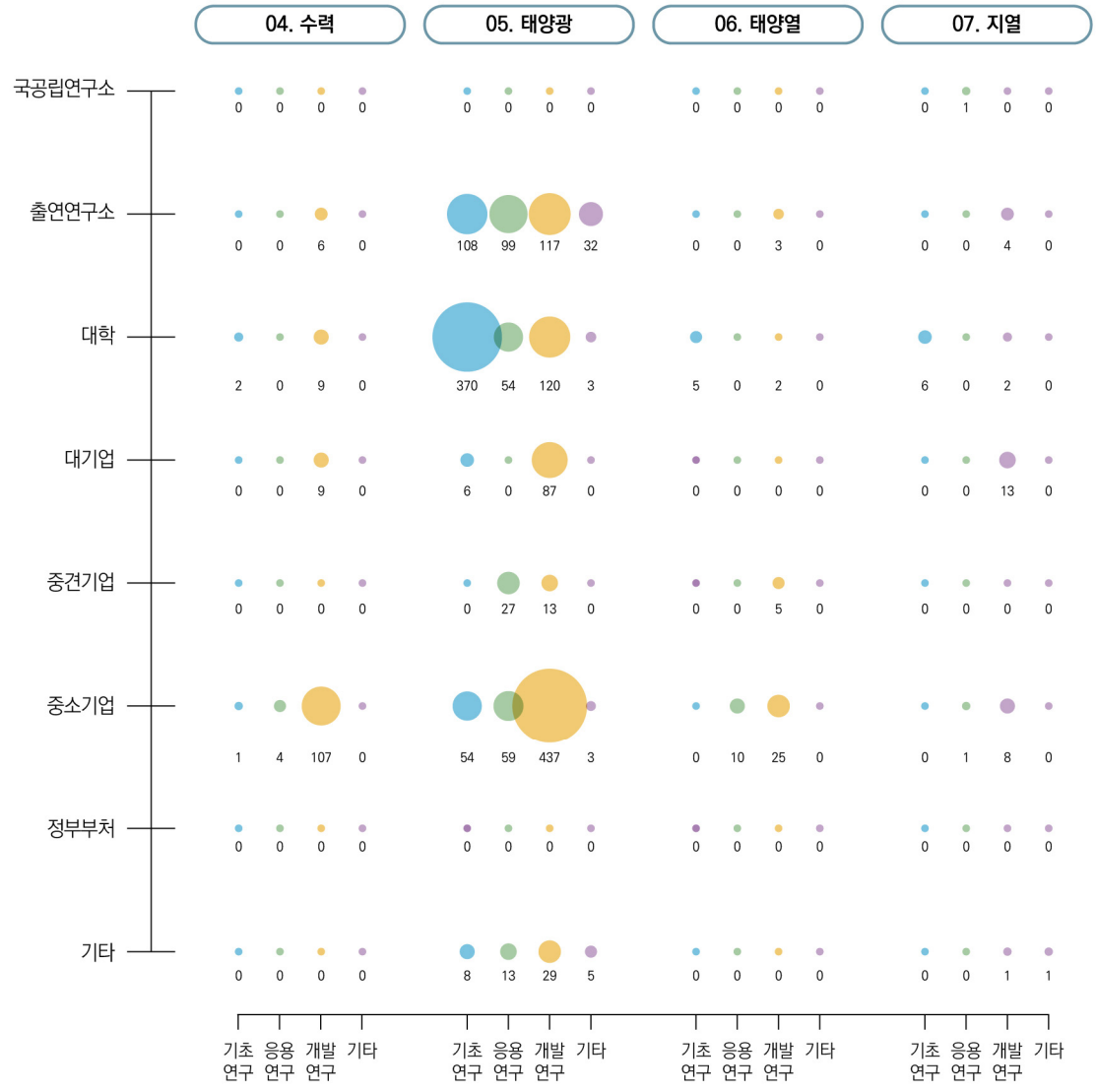
3) '수력플랜트 On-Site 제작/설치 기술' 연구개발비가 전년도에 비해 73억원 증가
4) 산업부의 '신재생에너지핵심기술개발' 사업에서 다수의 10억원 이상 대형과제 착수

- 2016~2020 비재생에너지 기술 부문 국가연구개발 부처별 투자 현황
  - 수력 분야는 국토교통부, 태양광, 태양열, 지열, 풍력, 바이오에너지 분야는 산업통상자원부, 해양에너지 분야는 해양수산부, 폐기물 분야는 과학기술정보통신부에서 주로 수행



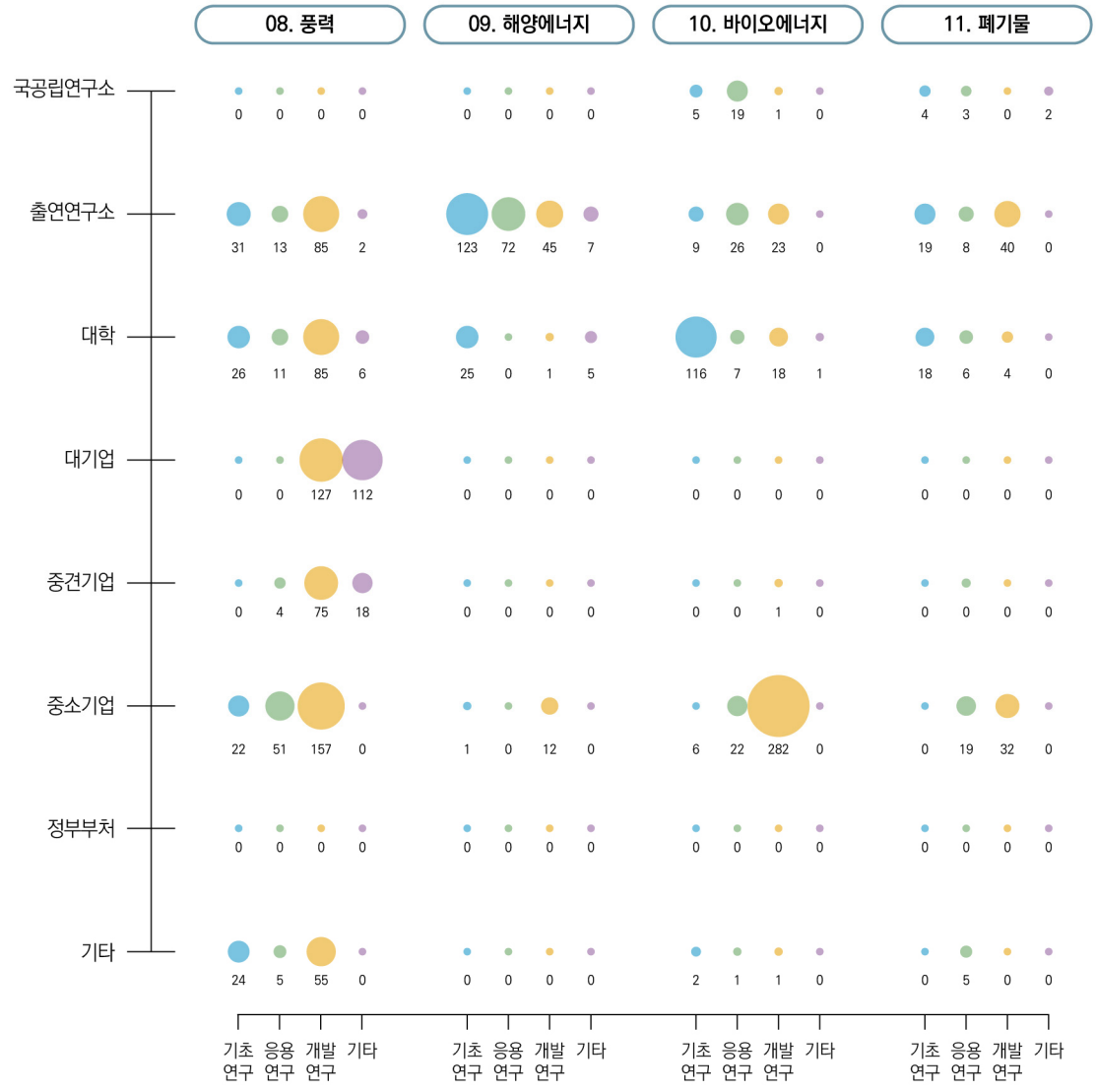

[그림 2-17] 재생에너지 기술 정부부처 연도별 연구개발비

● 재생에너지 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위 : 억원)




[그림 2-18] 재생에너지 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 (1/2)

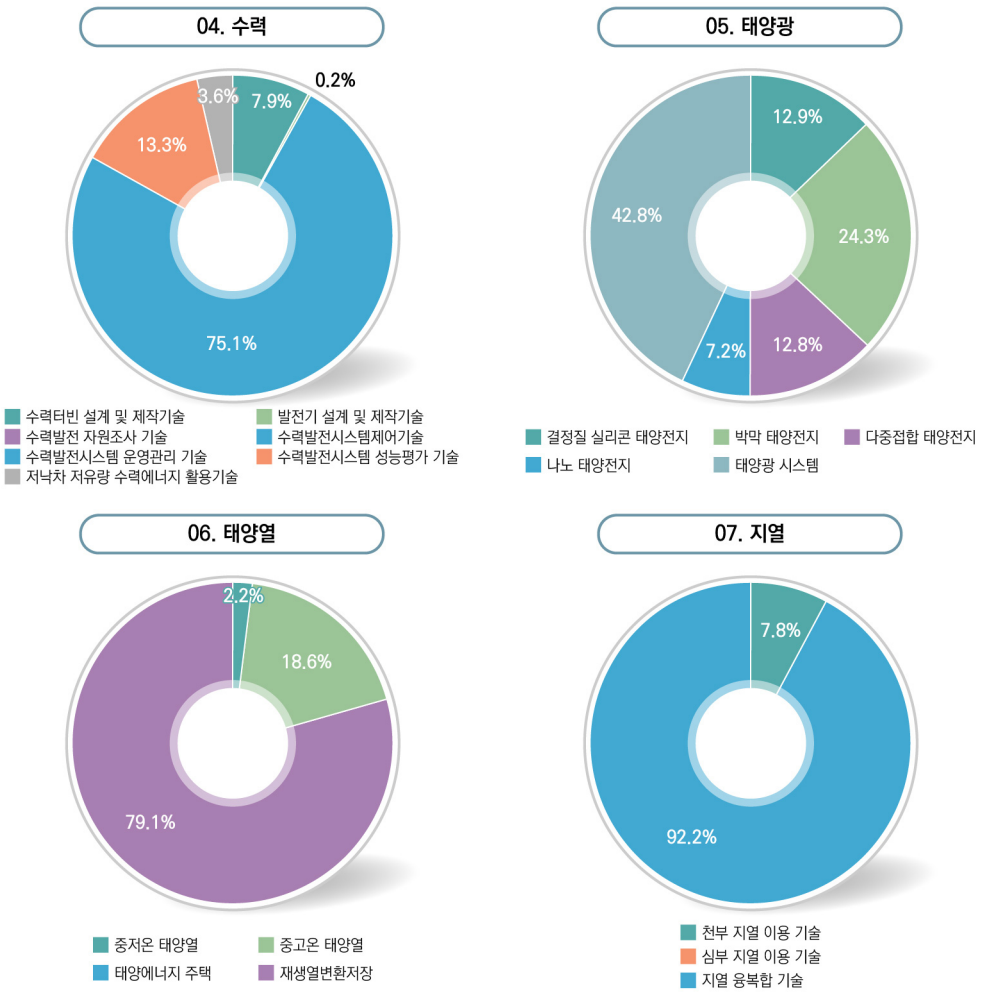
● 재생에너지 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황(계속) (단위 : 억원)




[그림 2-19] 재생에너지 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 (2/2)

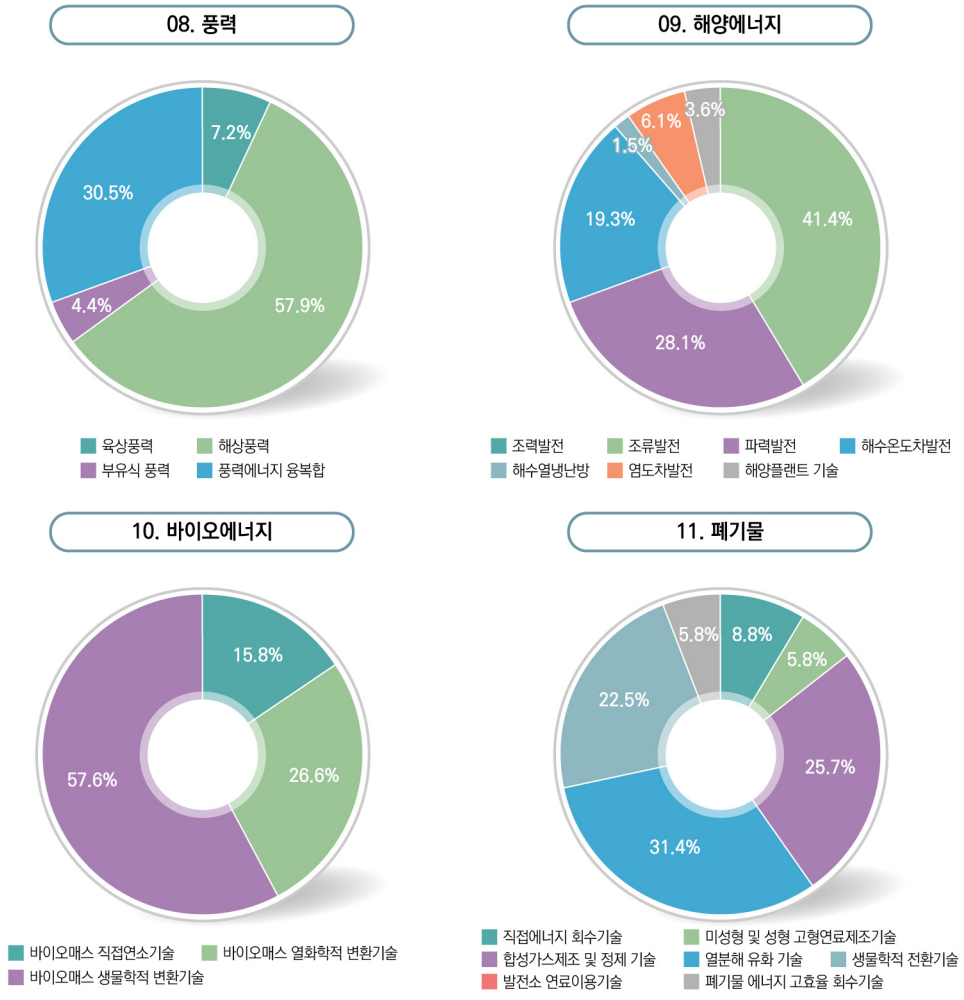
- 중소기업에서 수행하는 연구개발비(1,312억원)가 가장 크며, 대학(901억원), 출연연구소(876억원) 등이 그 뒤를 따름
- 재생에너지 기술 분야에서는 개발연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 해양에너지 기술은 기초연구, 그 외의 수력, 태양광, 태양열, 지열, 풍력, 바이오에너지, 폐기물 기술은 개발연구에서 가장 높은 비중을 차지

- 2020년 재생에너지 기술 세분류별 투자 현황 (1/2)
  - 수력 연구개발비는 수력발전시스템 운영관리 기술에 주로 투자되며, 수력발전 시스템 성능평가 기술과 수력터빈 설계 및 제작기술이 그 뒤를 따름
  - 태양광 연구개발비는 태양광 시스템 기술에 주로 투자되며, 박막 태양전지, 결정질 실리콘 태양전지, 다중접합 태양전지, 나노 태양전지 기술이 그 뒤를 따름
  - 태양열 연구개발비는 재생·열 변환장치 기술에 주로 투자되며, 중고온 태양열, 중저온 태양열 기술이 그 뒤를 따름
  - 지열 연구개발비는 지열 융복합 기술에 주로 투자되며, 천부 지열 이용 기술에도 투자됨




[그림 2-20] 재생에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중 (1/2)

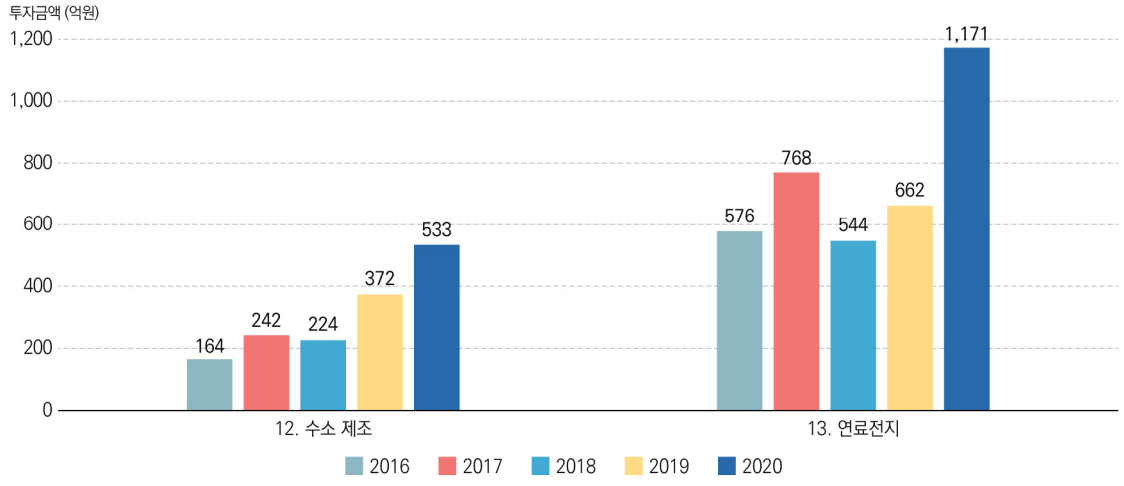
- 2020년 재생에너지 기술 세분류별 투자 현황 (2/2)
  - 수력 연구개발비는 수력발전시스템 운영관리 기술에 주로 투자되며, 수력발전 시스템 성능평가 기술과 수력터빈 설계 및 제작기술이 그 뒤를 따름
  - 태양광 연구개발비는 태양광 시스템 기술에 주로 투자되며, 박막 태양전지, 결정질 실리콘 태양전지, 다중접합 태양전지, 나노 태양전지 기술이 그 뒤를 따름
  - 태양열 연구개발비는 재생·열 변환장치 기술에 투자되며, 중고온 태양열, 중저온 태양열 기술이 그 뒤를 따름
  - 폐기물 연구개발비는 열분해 유화, 합성가스제조 및 정제, 생물학적 전환 기술에 주로 투자되며, 직접에너지 회수, 미성형 및 성형 고형연료제조, 폐기물 에너지 고효율 회수 기술이 그 뒤를 따름




[그림 2-21] 재생에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중 (2/2)

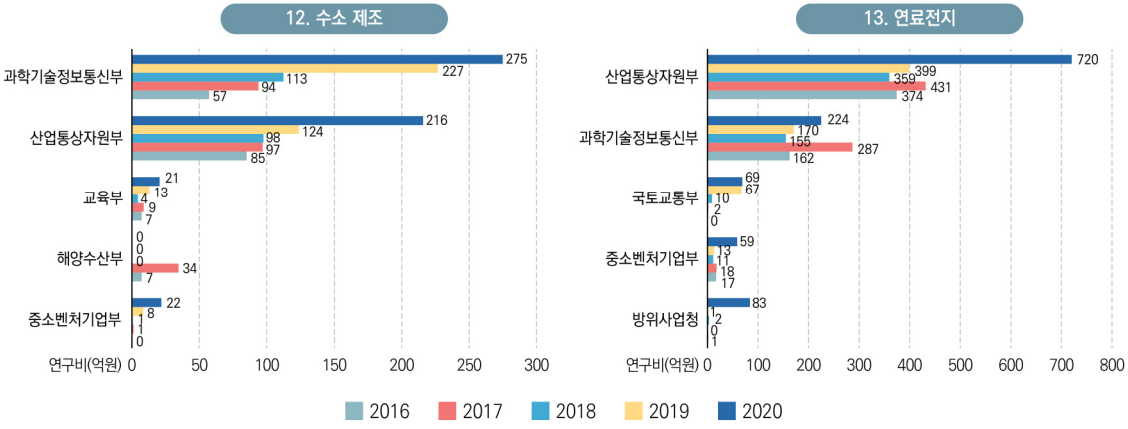
## 3.2.3 신에너지

- 2016~2020 신에너지 기술 부문 국가연구개발 연도별 투자 총액
  - 2020년 신에너지 분야 연구개발비 규모는 1,704억원이며 2019년에 비해 670억원이 증가
  - 연료전지 분야에는 1,171억원, 수소 제조 분야에는 533억원이 투자됨
  - 2019년에 비해 수소 제조[5] 분야와 연료전지[6] 분야는 대폭 증가함




[그림 2-22] 신에너지 기술 연도별 연구개발비

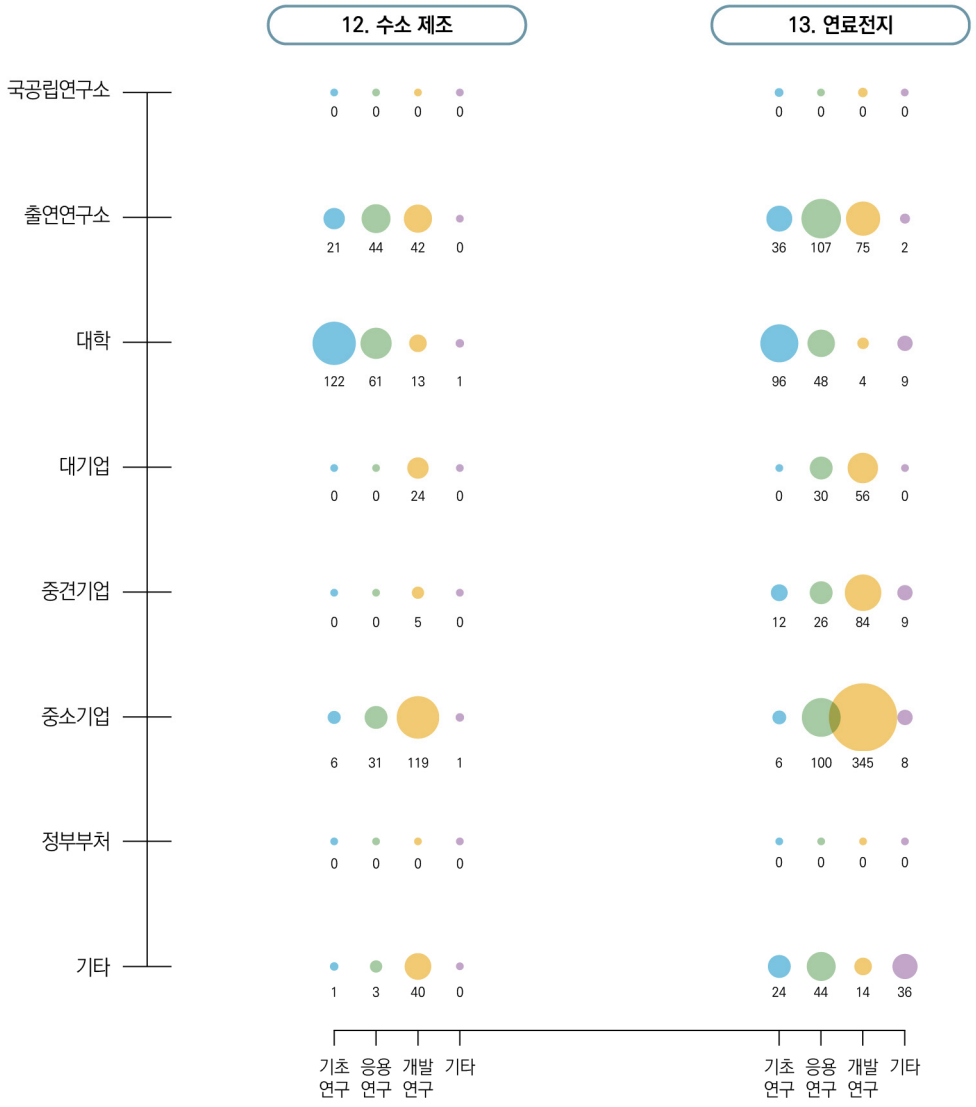
- 2016~2020 신에너지 기술 부문 국가연구개발 부처별 투자 현황
  - 수소 제조 분야는 과학기술정보통신부, 연료전지 분야는 산업통상자원부에서 주로 수행




[그림 2-23] 신에너지 기술 정부부처 연도별 연구개발비

5) 과기부 및 산업부 사업을 중심으로 실증 등의 연구내용을 포함한 대형 신규과제 착수 (168억원)
6) 산업부의 '신재생에너지핵심기술개발' 및 '시장자립형3세대xEV산업육성' 사업을 중심으로 신규과제 다수 착수 (561억원)

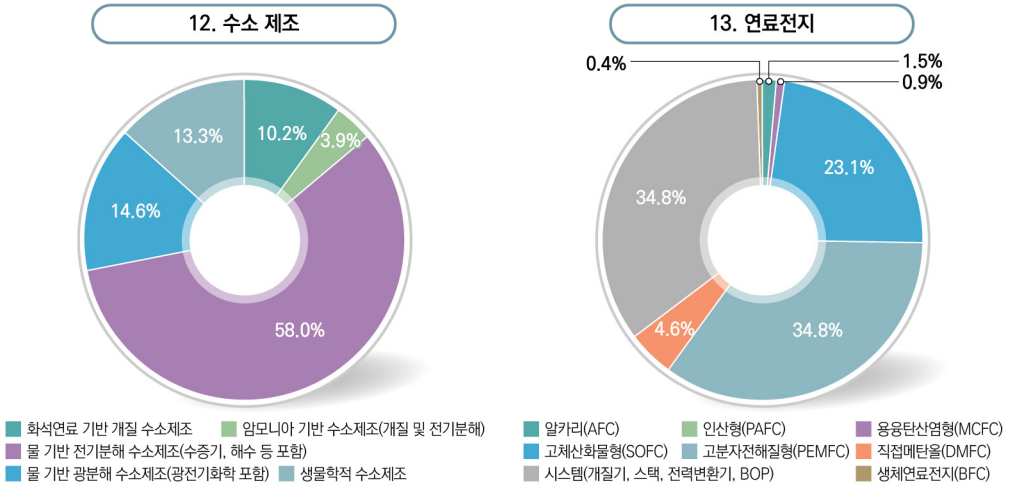
● 비재생에너지 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위 : 억원)




[그림 2-24] 신에너지 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

- 중소기업에서 수행하는 연구개발비(616억원)가 가장 크며, 대학(353억원), 출연연구소(328억원) 등이 그 뒤를 따름
- 신에너지 기술 분야에서는 개발연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 각 소분류 단위인 수소 제조와 연료전지 분야도 개발연구가 가장 높은 비중을 차지함

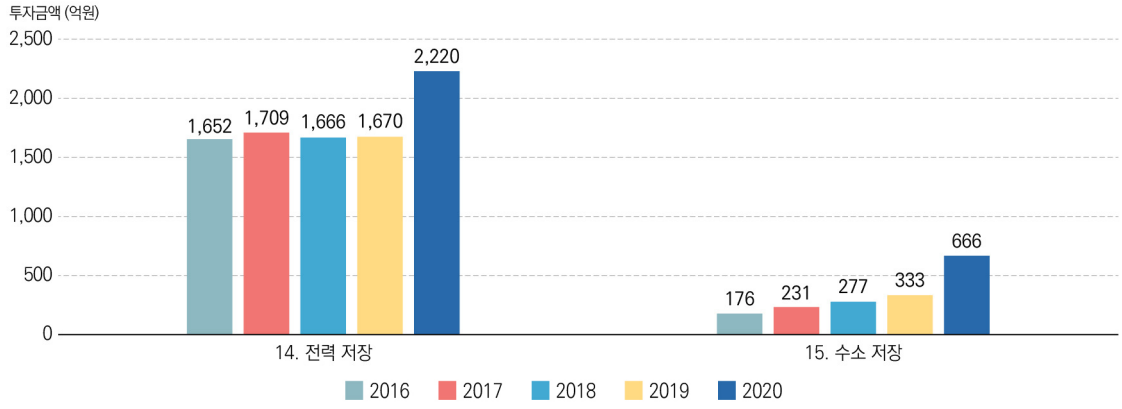
- 2020년 신에너지 기술 세분류별 투자 현황
  - 수소 제조 연구개발비는 물 기반 전기분해 기술에 주로 투자되며, 물 기반 광분해, 생물학적 제조, 화석연료 기반 제조 기술이 그 뒤를 따름
  - 연료전지 연구개발비는 고분자전해질형(PEMFC)와 전지 시스템 등에 주로 투자되며, 구체산화물형(SOFC), 직접메탄올(DMFC) 등의 기술이 그 뒤를 따름




[그림 2-25] 신에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중

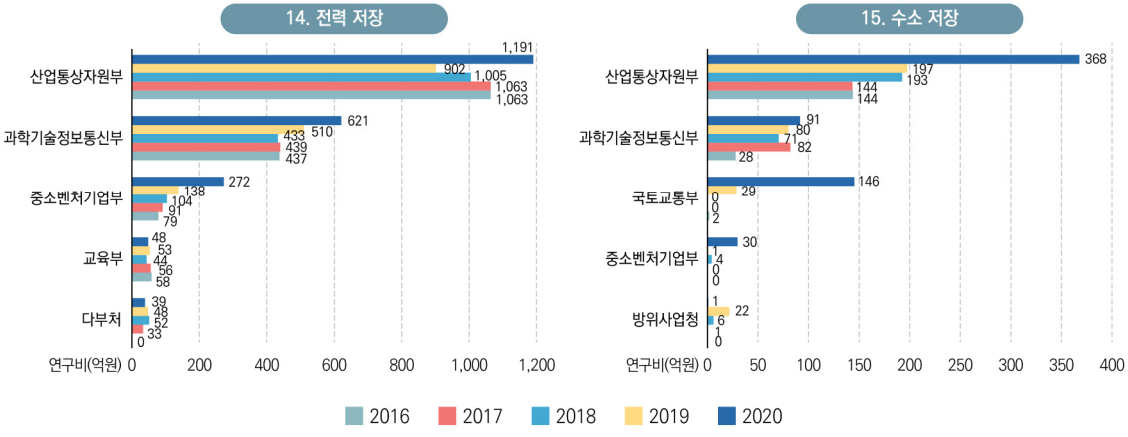
## 3.2.4 에너지저장

- 2016~2020 에너지저장 기술 부문 국가연구개발 연도별 투자 총액
  - 2020년 에너지저장 분야 연구개발비 규모는 2,886억원이며 2019년에 비해 883억원이 증가
  - 전력 저장 분야에는 2,220억원, 수소 저장 분야에는 666억원이 투자됨
  - 2019년에 비해 전력 저장[7] 분야와 수소 저장[8] 분야 모두 대폭 증가함




[그림 2-26] 에너지저장 기술 연도별 연구개발비

- 2016~2020 에너지저장 기술 부문 국가연구개발 부처별 투자 현황
  - 전력 저장 및 수소 저장 분야는 산업통상자원부와 과학기술정보통신부에서 주로 수행




[그림 2-27] 에너지저장 기술 정부부처 연도별 연구개발비

7) 산업부의 이차전지 관련 사업(소재부품기술개발, 이차전지화재안전성검증센터구축, 시장자립형3세대xEV산업육성 등)을 중심으로 다수의 신규과제 착수 (1,063억원)

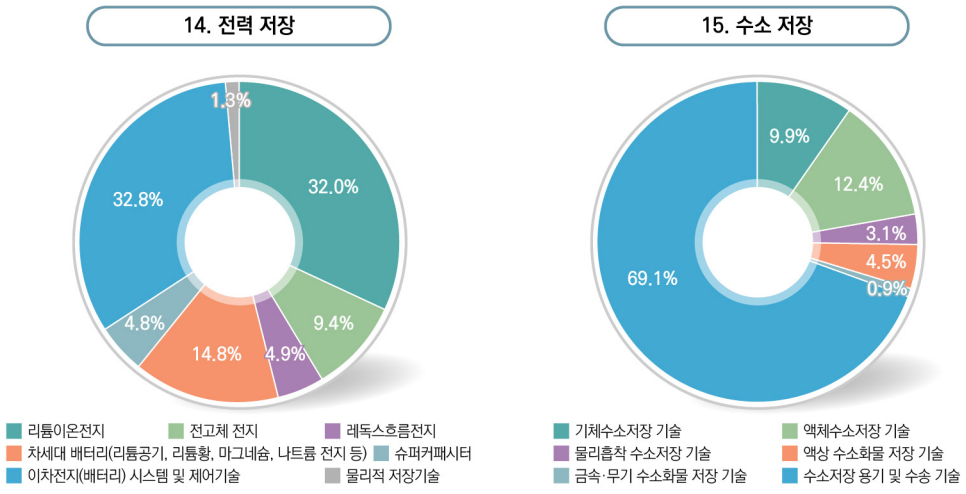
8) 산업부의 '신재생에너지핵심기술개발', '수소버스용충전소실증사업' 사업과 국토교통부의 '수소시범도시인프라기술개발'사업을 중심으로 다수의 신규과제 착수 (411억원)

● 에너지저장 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위 : 억원)

[그림 2-28] 에너지저장 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

- 중소기업에서 수행하는 연구개발비(989억원)가 가장 크며, 출연연구소(533억원), 대학(535억원) 등이 그 뒤를 따름
- 에너지저장 기술 분야에서는 개발연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 각 소분류 단위인 전력 저장 및 수소 저장 분야도 개발연구가 가장 높은 비중을 차지함

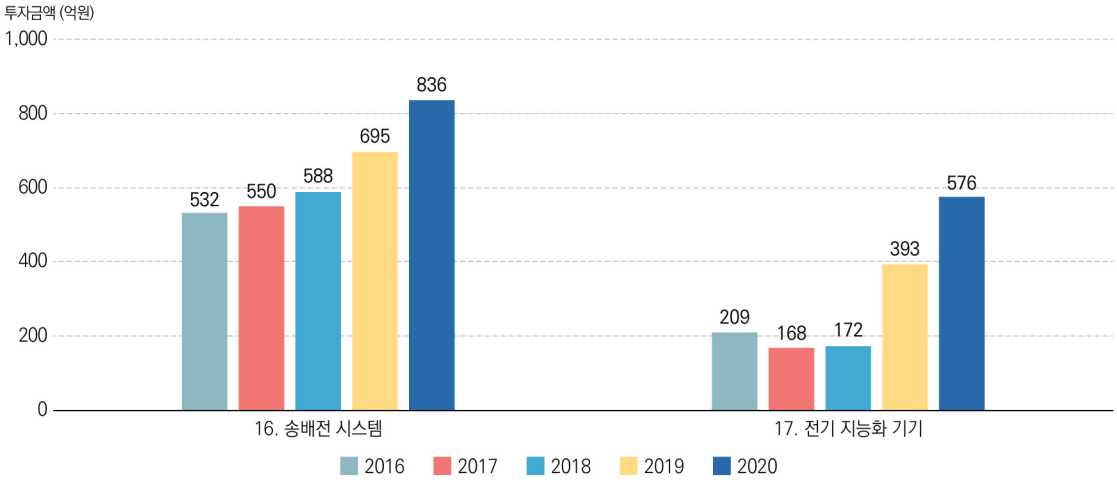
- 2020년 에너지저장 기술 세분류별 투자 현황
  - 전력 저장 연구개발비는 이차전지 시스템 및 리튬이온전지에 주로 투자되며, 차세대 배터리, 전고체 전지, 레독스흐름전지, 슈퍼커패시터 등의 기술이 그 뒤를 따름
  - 수소 저장 연구개발비는 용기 및 수송 기술에 주로 투자되며, 액체수소저장, 기체수소저장, 액상 수소화물 저장 등의 기술이 그 뒤를 따름




[그림 2-29] 에너지저장 기술 세분류별 연구개발비 비중

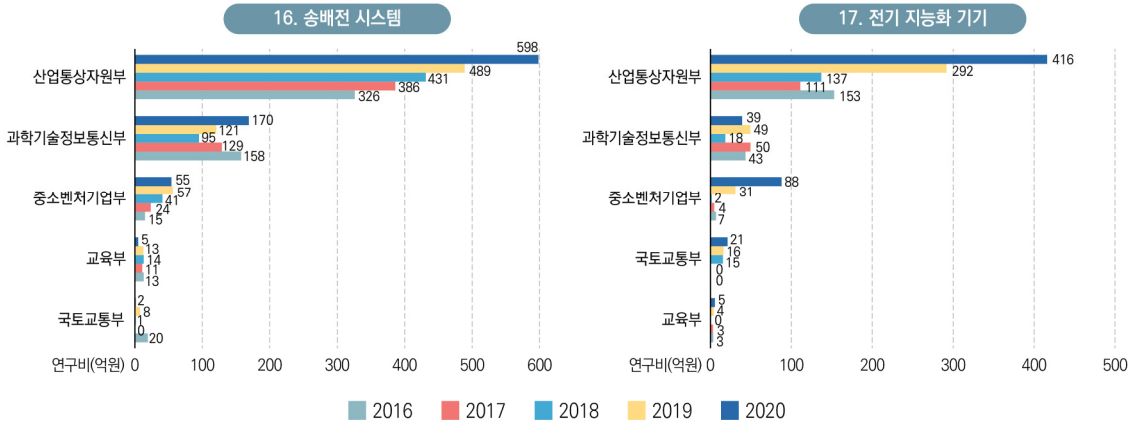
## 3.2.5 송배전·전력 IT

- 2016~2020 송배전·전력 IT 기술 부문 국가연구개발 연도별 투자 총액
  - 2020년 송배전·전력 IT 분야 연구개발비 규모는 1,412억원이며 2019년에 비해 324억원이 증가
  - 송배전 시스템 분야에는 836억원, 전기 지능화 기기에는 576억원이 투자됨
  - 2019년에 비해 송배전 시스템 분야[9]와 전기 지능화 기기[10] 분야 모두 대폭 증가함




[그림 2-30] 송배전·전력 IT 기술 연도별 연구개발비

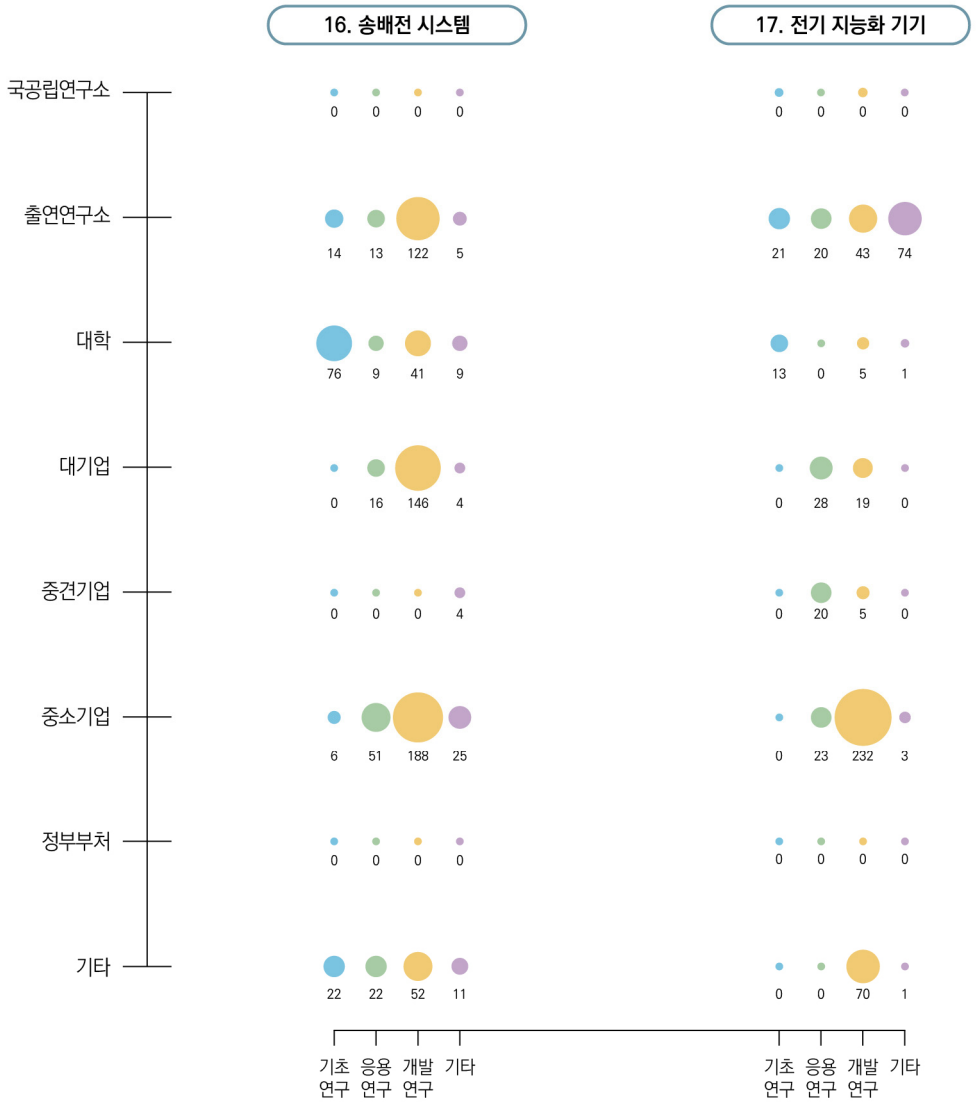
- 2016~2020 송배전·전력 IT 기술 부문 국가연구개발 부처별 투자 현황
  - 송배전 시스템 및 전기 지능화 기기 분야는 산업통상자원부에서 주로 수행




[그림 2-31] 송배전·전력 IT 기술 정부부처 연도별 연구개발비

9) 과기부, 산업부, 중기부 사업을 중심으로 다수의 신규과제 착수 (138억원)
10) 산업부의 '미래형스마트그리드실증' 및 '에너지수요관리핵심기술개발' 사업을 중심으로 중대형 신규과제 다수 착수 (245억원)

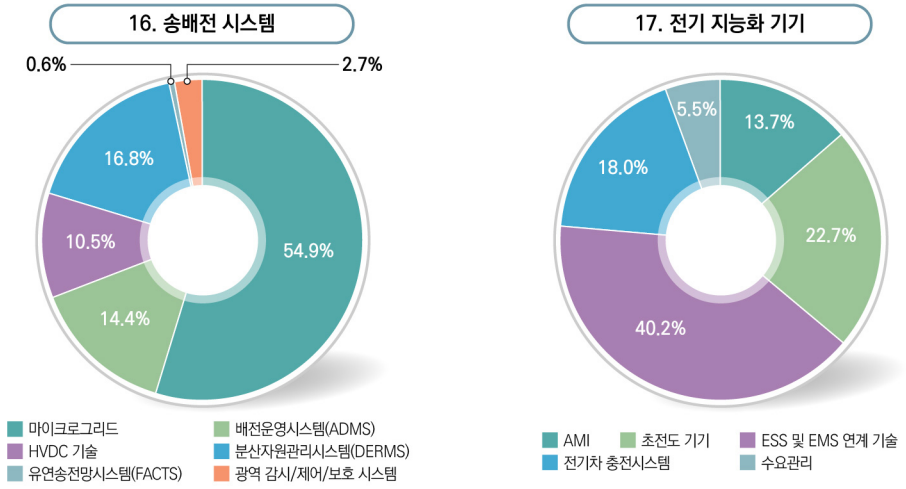
● 송배전·전력 IT 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위 : 억원)




[그림 2-32] 송배전·전력 IT 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

- 중소기업에서 수행하는 연구개발비(528억원)가 가장 크며, 출연연구소(312억원), 대기업(212억원) 등이 그 뒤를 따름
- 송배전·전력 IT 기술 분야에서는 개발연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 각 소분류 단위인 송배전 시스템 및 전기 지능화 기기 분야도 개발연구가 가장 높은 비중을 차지함

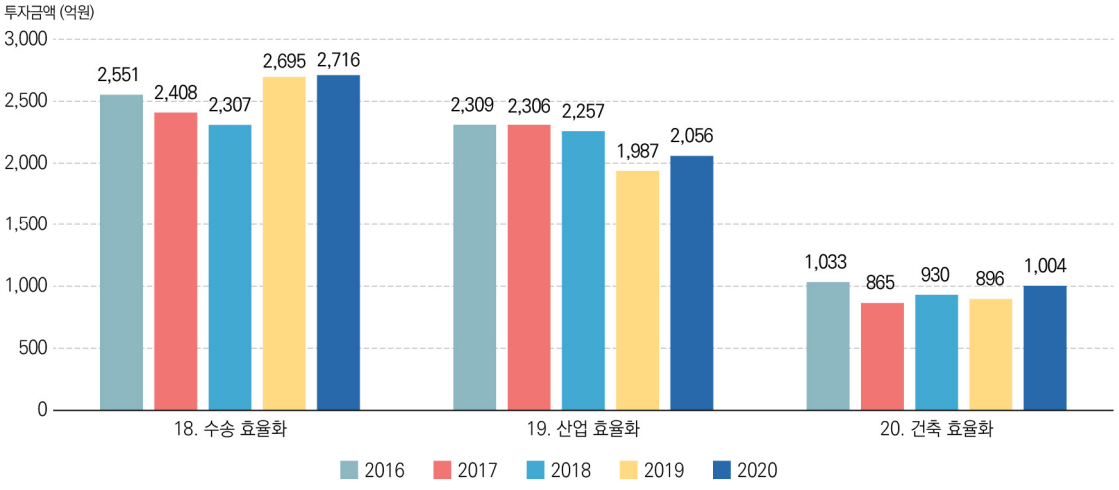
- 2020년 송배전·전력 IT 기술 세분류별 투자 현황
  - 송배전 시스템 연구개발비는 마이크로그리드 기술에 주로 투자되며, 분산자원관리시스템, 배전운영시스템, HVDC 등의 기술이 그 뒤를 따름
  - 전기 지능화 기기 연구개발비는 ESS 및 EMS 연계 기술에 주로 투자되며, 초전도 기기, 전기차 충전시스템, AMI, 수요관리 등의 기술이 그 뒤를 따름




[그림 2-33] 송배전·전력 IT 기술 세분류별 연구개발비 비중

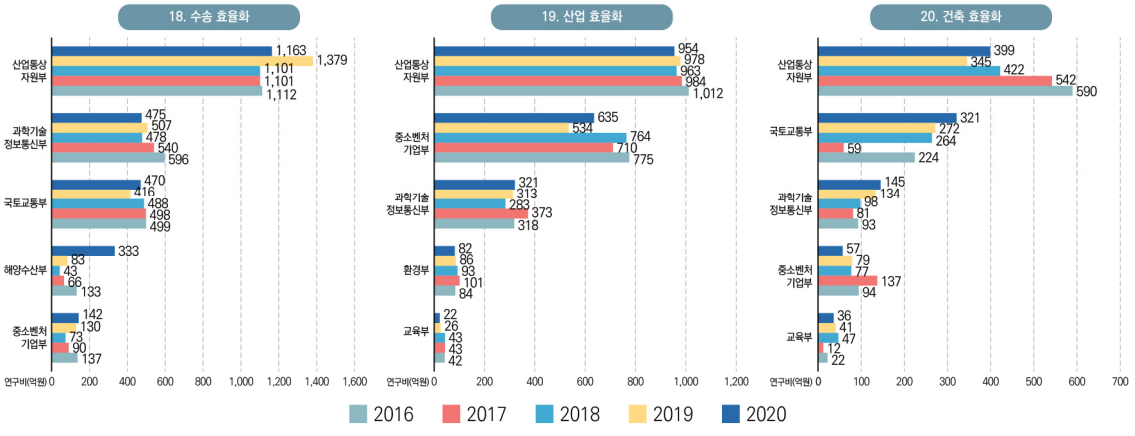
## 3.2.6 에너지 수요

- 2016~2020 에너지 수요 기술 부문 국가연구개발 연도별 투자 총액
  - 2020년 에너지 수요 분야 연구개발비 규모는 5,776억원이며 2019년에 비해 197억원이 증가
  - 수송 효율화 분야의 투자액(2,716억원)이 가장 크며, 산업 효율화(2,056억원), 건축 효율화(1,004억원) 순
  - 2019년에 비해 수송 효율화, 산업 효율화, 건축 효율화 분야 모두 소폭 증가함




[그림 2-34] 에너지 수요 기술 연도별 연구개발비

- 2016~2020 에너지 수요 기술 부문 국가연구개발 부처별 투자 현황
  - 수송 효율화, 건축 효율화 분야는 산업통상자원부, 과학기술정보통신부, 국토교통부에서 주로 수행하며, 산업 효율화 분야는 산업통상자원부, 중소벤처기업부에서 주로 수행



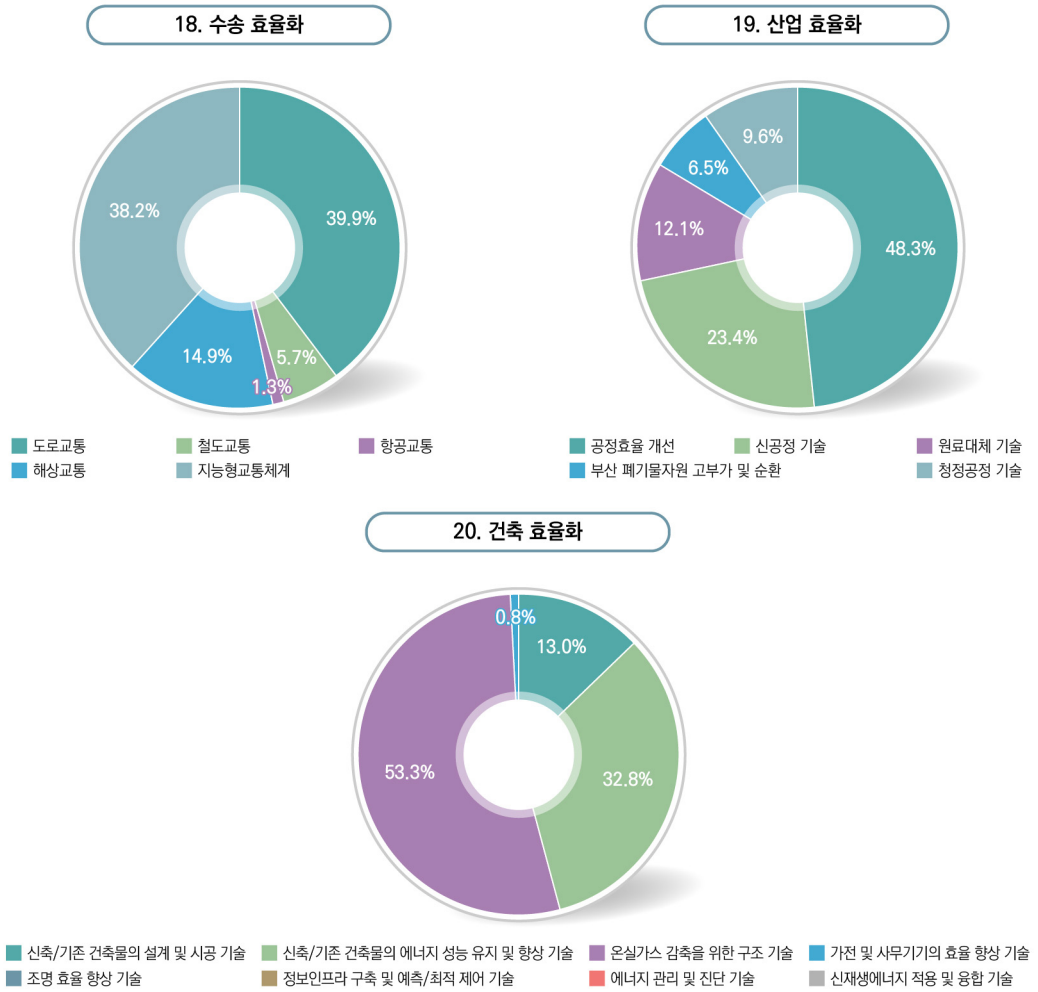

[그림 2-35] 에너지 수요 기술 정부부처 연도별 연구개발비

● 에너지 수요 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위 : 억원)

[그림 2-36] 에너지 수요 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

- 중소기업에서 수행하는 연구개발비(2,373억원)가 가장 크며, 출연연구소(1,004억원), 대학(780억원) 등이 그 뒤를 따름
- 에너지 수요 기술 분야에서는 개발연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 각 소분류 단위인 수송 효율화, 산업 효율화, 건축 효율화 분야도 개발연구가 가장 높은 비중을 차지함

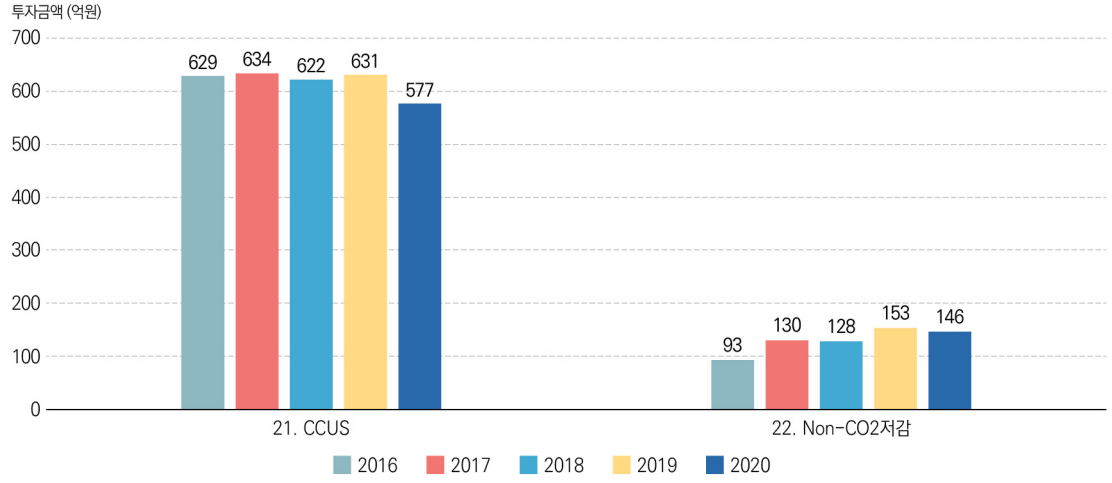
- 2020년 에너지 수요 기술 세분류별 투자 현황
  - 수송 효율화 연구개발비는 도로교통 및 지능형 교통체계 기술에 주로 투자되며, 해상교통, 철도교통, 항공교통 등의 기술이 그 뒤를 따름
  - 산업 효율화 연구개발비는 공정효율 개선 기술에 주로 투자되며, 신공정 기술, 원료대체 기술, 청정공정 기술, 부산폐기술·자원 고부가 및 순환 등이 그 뒤를 따름
  - 건축 효율화 연구개발비는 온실가스 감축을 위한 구조 기술에 주로 투자되며, 에너지 성능 유지 및 향상 기술, 설계 및 시공 기술 등이 그 뒤를 따름




[그림 2-37] 에너지 수요 기술 세분류별 연구개발비 비중

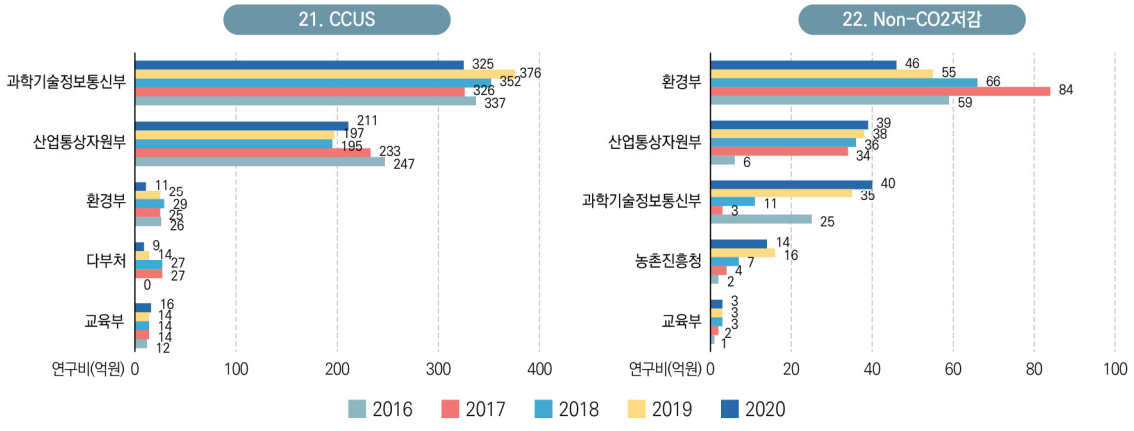
## 3.2.7 온실가스 고정

- 2016~2020 온실가스 고정 기술 부문 국가연구개발 연도별 투자 총액
  - 2020년 온실가스 고정 분야 연구개발비 규모는 723억원이며 2019년에 비해 61억원이 감소
  - CCUS 분야에는 577억원, Non-CO2 저감 분야에는 146억원이 투자됨
  - 2019년에 비해 CCUS 분야와 Non-CO2 분야 모두 소폭 감소함




[그림 2-38] 온실가스 고정 기술 연도별 연구개발비

- 2016~2020 온실가스 고정 기술 부문 국가연구개발 부처별 투자 현황
  - CCUS 분야는 과학기술정보통신부와 산업통상자원부에서 주로 수행하며, Non-CO2 저감 분야는 환경부, 과학기술정토통신부, 산업통상자원부에서 주로 수행



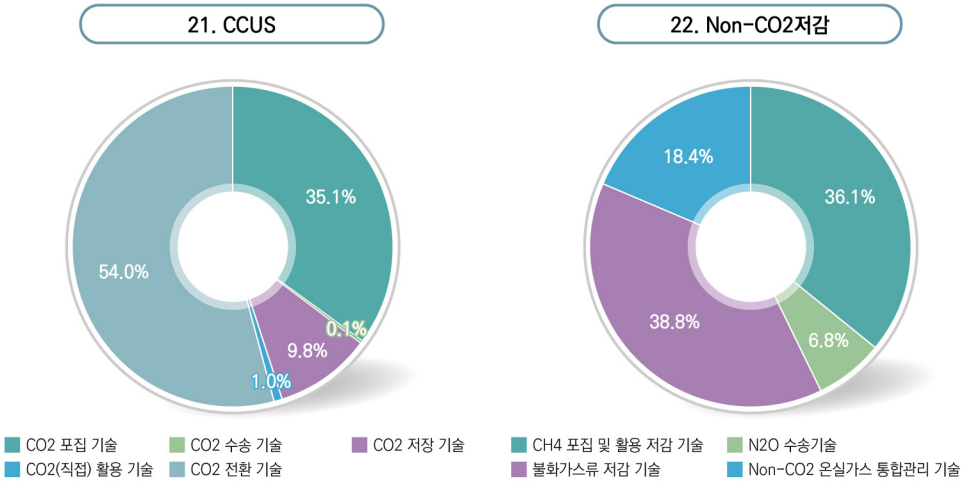

[그림 2-39] 온실가스 고정 기술 정부부처 연도별 연구개발비

● 온실가스 저감 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위 : 억원)

[그림 2-40] 온실가스 고정 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

- 대학에서 수행하는 연구개발비(210억원)가 가장 크며, 출연연구소(198억원), 중소기업(138억원) 등이 그 뒤를 따름
- 온실가스 저감 기술 분야에서는 개발분야가 가장 높은 비중을 차지하였으며, CCUS 기술은 개발연구, Non-CO2 저감 기술은 기초연구가 높은 비중을 차지함

- 2020년 온실가스 저감 기술 세분류별 투자 현황
  - CCUS 연구개발비는 CO2 전환 기술에 주로 투자되며, CO2 포집기술, CO2 저장기술 등이 그 뒤를 따름
  - Non-CO2 저감 연구개발비는 불화가스류 저감 및 CH4 포집·활용·저감 기술에 주로 투자되며, Non-CO2 온실가스 통합관리 기술과 N2O 수송 기술 등이 그 뒤를 따름




[그림 2-41] 온실가스 고정 기술 세분류별 연구개발비 비중

# 2020
# 기후기술 국가연구개발사업
# 조사·분석 보고서

3.2

감축기술

3.3

적응기술

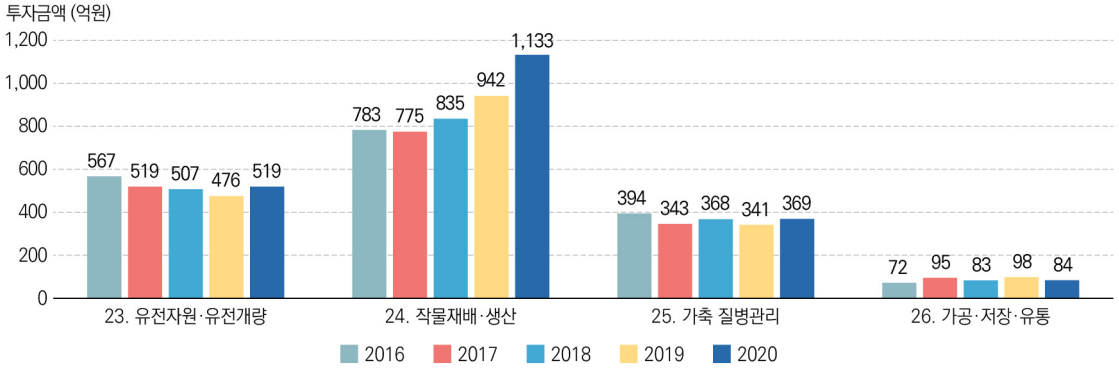
3.4

감축/적응
융복합기술

## 3.3 적응기술

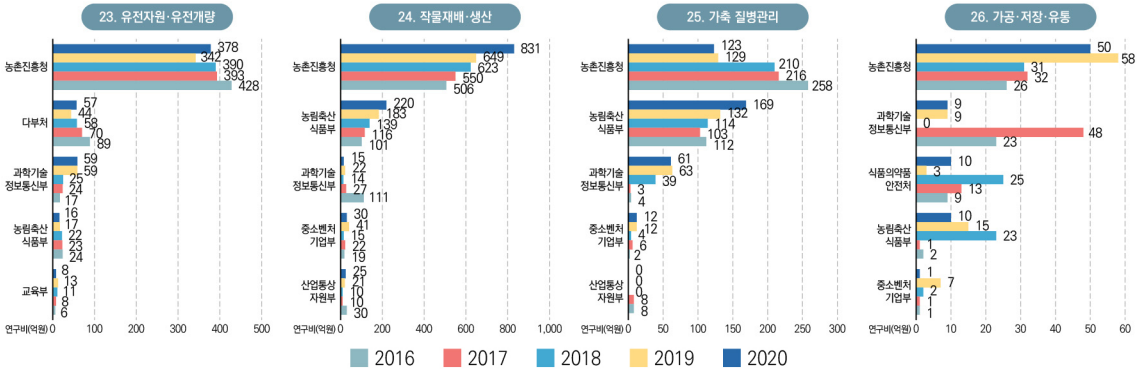
### 3.3.1 농업·축산

- 2016~2020 농업·축산 기술 부문 국가연구개발 연도별 투자 총액
  - 2020년 농업·축산 분야 연구개발비 규모는 2,105억원이며 2019년에 비해 248억원이 증가
  - 작물재배·생산 분야의 투자액(1,133억원)이 가장 크며, 유전자원·유전개량(519억원), 가축 질병관리(369억원), 가공·저장·유통(84억원) 순
  - 2019년에 비해 작물재배·생산[11] 분야는 대폭 증가하였으며, 유전자원·유전개량 및 가축 질병관리는 소폭 증가, 가공·저장·유통 분야는 소폭 감소함




[그림 2-42] 농업·축산 기술 연도별 연구개발비

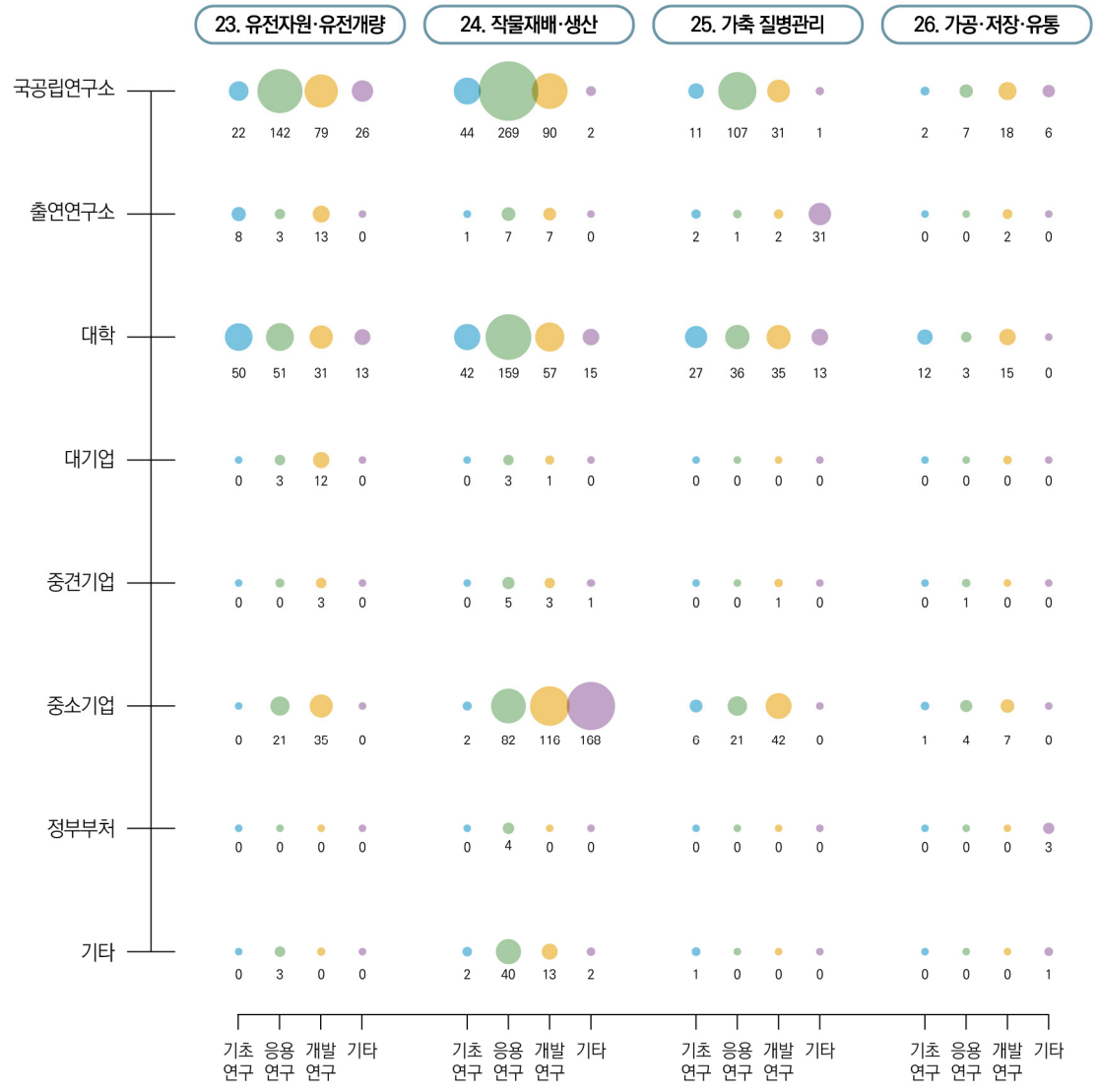
- 2016~2020 농업·축산 기술 부문 국가연구개발 부처별 투자 현황
  - 유전자원·유전개량, 작물재배·생산, 가공·저장·유통 분야는 농촌진흥청에서 주로 수행하며, 가축 질병관리 분야는 농촌진흥청과 농림축산식품부에서 주로 수행




[그림 2-43] 농업·축산 기술 정부부처 연도별 연구개발비

11) 농진청의 '신농업기후변화대응체계구축' 및 '1세대스마트플랜트팜고도화및실증' 사업을 중심으로 다수의 신규과제 착수 (660억원)

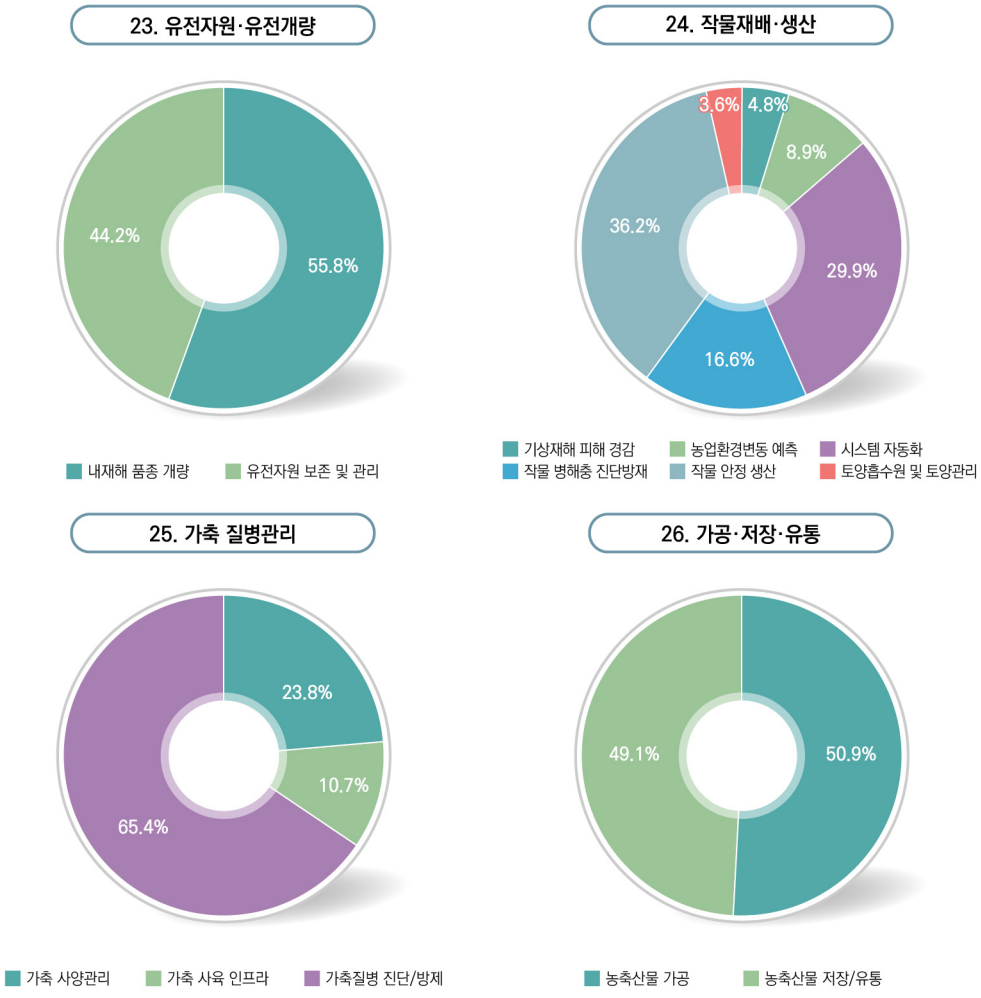
● 농업·축산 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위 : 억원)




[그림 2-44] 농업·축산 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

- 국공립연구소에서 수행하는 연구개발비(857억원)가 가장 크며, 대학(559억원), 중소기업(505억원) 등이 그 뒤를 따름
- 농업·축산 기술 분야에서는 응용연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 유전자원·유전개량, 작물재배·생산, 가축 질병관리 기술은 응용연구가, 가공·저장·유통 기술은 개발연구가 가장 높은 비중을 차지

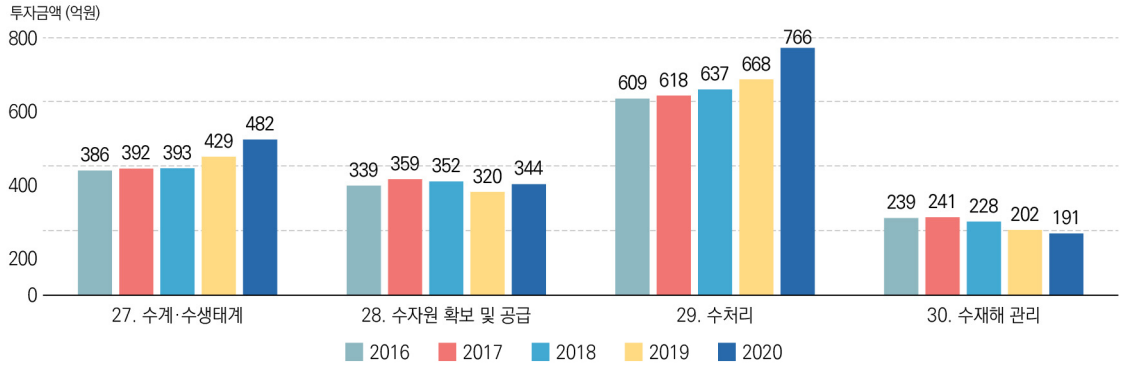
- 2020년 농업·축산 기술 세분류별 투자 현황
  - 유전자원·유전개량 연구개발비는 내재해 품종 개량 기술과 유전자원 보존 및 관리 기술에 비슷한 수준으로 투자됨
  - 작물재배·생산 연구개발비는 작물 안정 생산 및 시스템 자동화 기술에 주로 투자되며, 작물 병해충 진단방제, 농업환경변동 예측, 기상재해 피해 경감, 토양흡수원 및 토양관리 기술 등이 그 뒤를 따름
  - 가축 질병관리 연구개발비는 가축질병 진단/방제 기술에 주로 투자되며, 가축 사양관리 및 가축 사육 인프라 기술 등이 그 뒤를 따름
  - 가공·저장·유통 연구개발비는 농축산물 가공 기술과 농축산물 저장/유통 기술에 비슷한 수준으로 투자됨




[그림 2-45] 농업·축산 기술 세분류별 연구개발비 비중

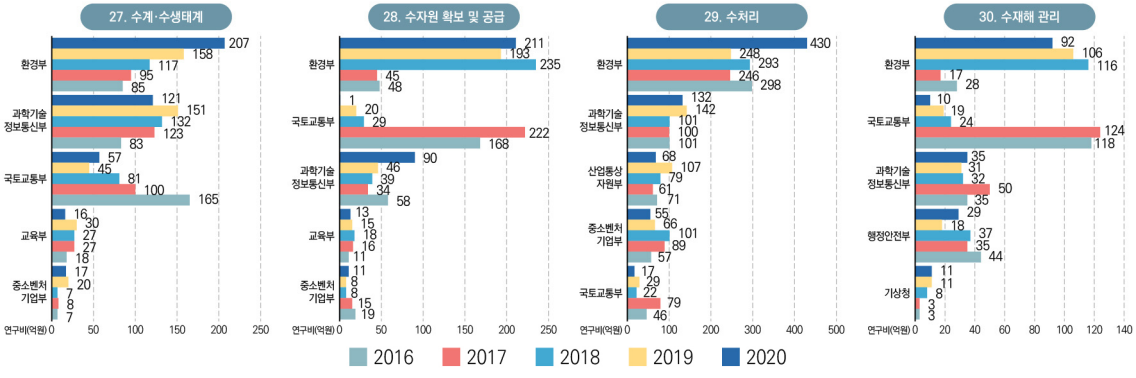
## 3.3.2 물

- 2016~2020 물 기술 부문 국가연구개발 연도별 투자 총액
  - 2020년 물 분야 연구개발비 규모는 1,783억원이며 2019년에 비해 164억원이 증가
  - 수처리 분야의 투자액(766억원)이 가장 크며, 수계·수생태계(482억원), 수자원 확보 및 공급(344억원), 수재해 관리(191억원) 순
  - 2019년에 비해 수계·수생태계[12], 수처리[13] 분야는 증가하였으며, 수자원 확보 및 공급 분야는 소폭 증가, 수재해 관리 분야는 소폭 감소함




[그림 2-46] 물 기술 연도별 연구개발비

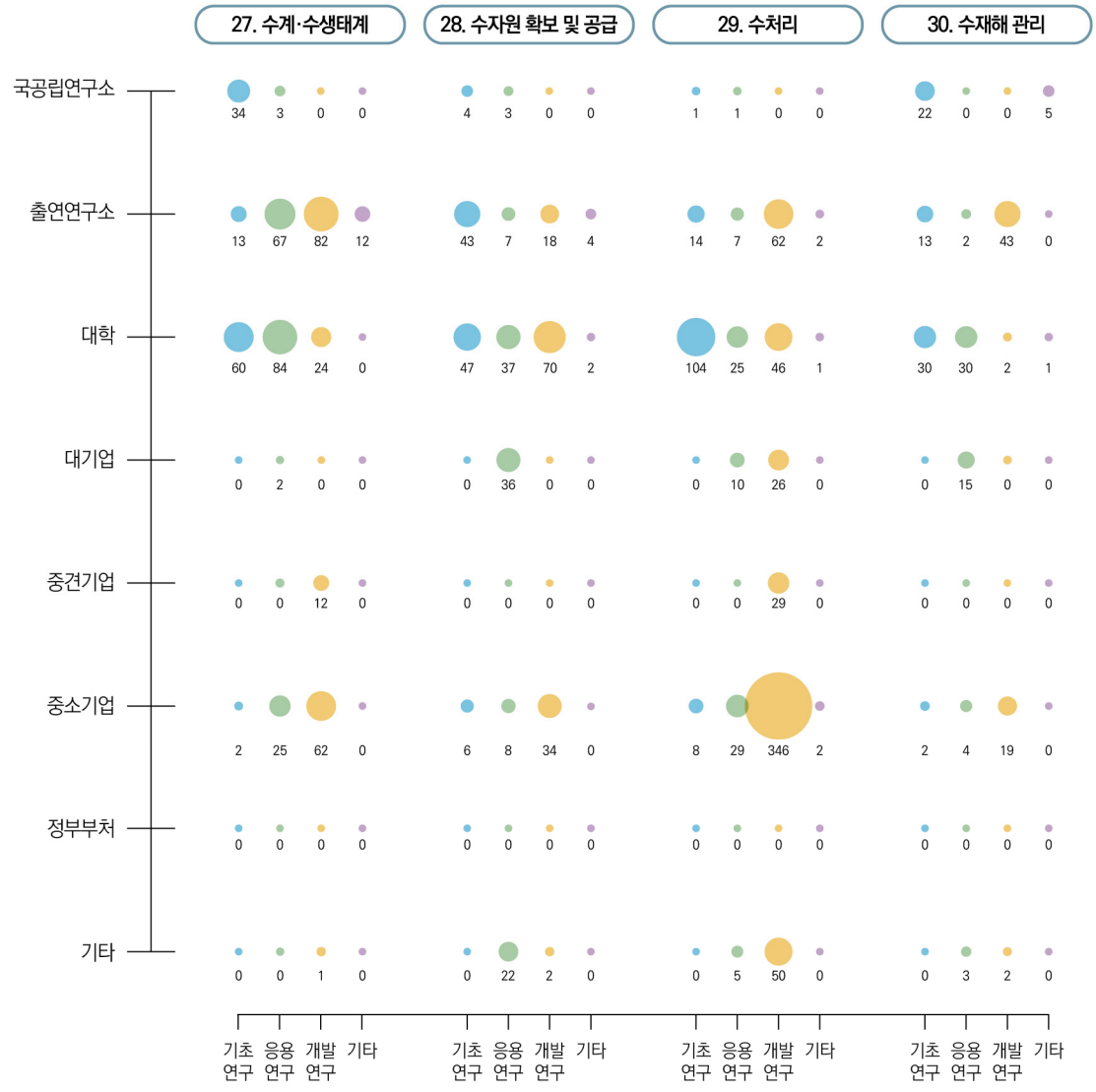
- 2016~2020 물 기술 부문 국가연구개발 부처별 투자 현황
  - 수계·수생태계 분야는 환경부와 과학기술정보통신부에서 주로 수행하며, 수자원 확보 및 공급, 수처리, 수재해 관리 분야는 환경부에서 주로 수행
  - 물관리일원화 정책에 따라 국토교통부의 연구개발비는 지속적으로 감소하는 추세




[그림 2-47] 물 기술 정부부처 연도별 연구개발비

12) 환경부의 '수생태계건강성확보기술개발사업' 및 '지능형도시수자원관리' 사업을 중심으로 다수의 신규과제 착수 (168억원)
13) 환경부의 '상하수도혁신기술개발사업' 사업을 중심으로 다수의 신규과제 착수 (264억원)

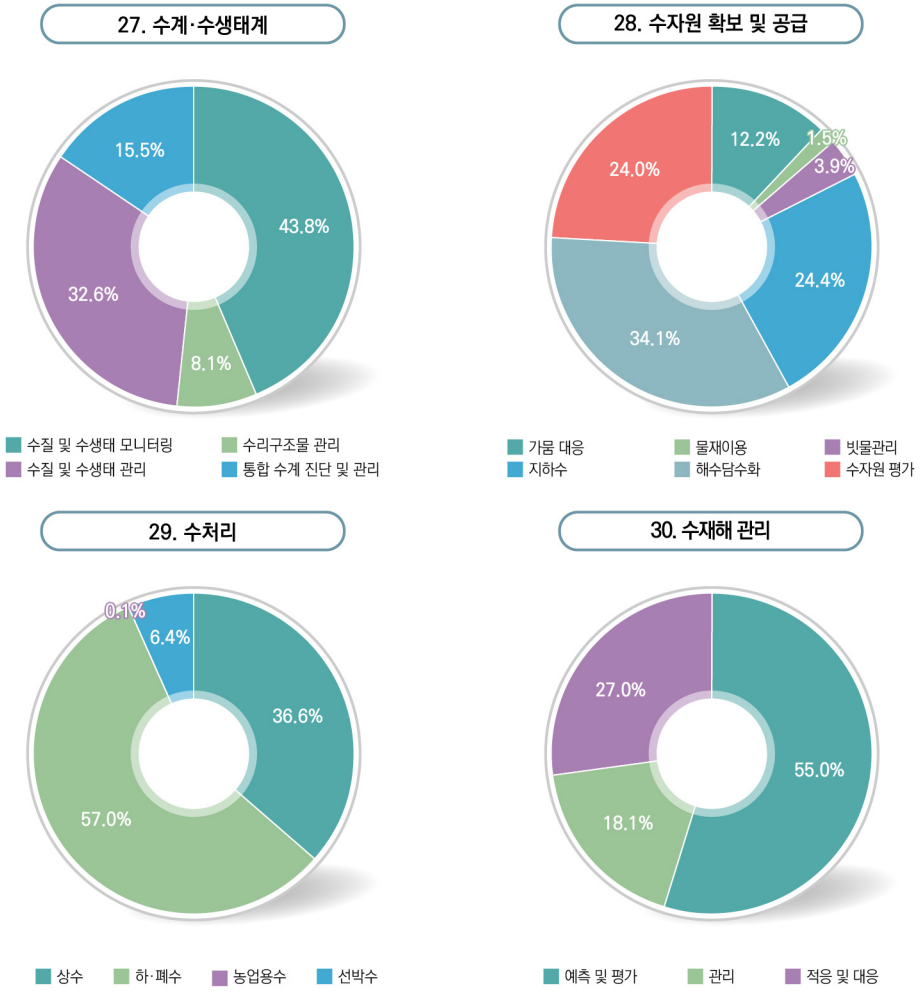
● 물 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위 : 억원)




[그림 2-48] 물 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

- 대학에서 수행하는 연구개발비(561억원)가 가장 크며, 중소기업(546억원), 출연연구소(388억원) 등이 그 뒤를 따름
- 물 기술 분야에서는 개발연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 수재해 관리 기술은 기초연구, 수계·수생태계 기술은 응용연구, 수자원 확보 및 공급과 수처리 기술은 개발연구가 가장 높은 비중을 차지

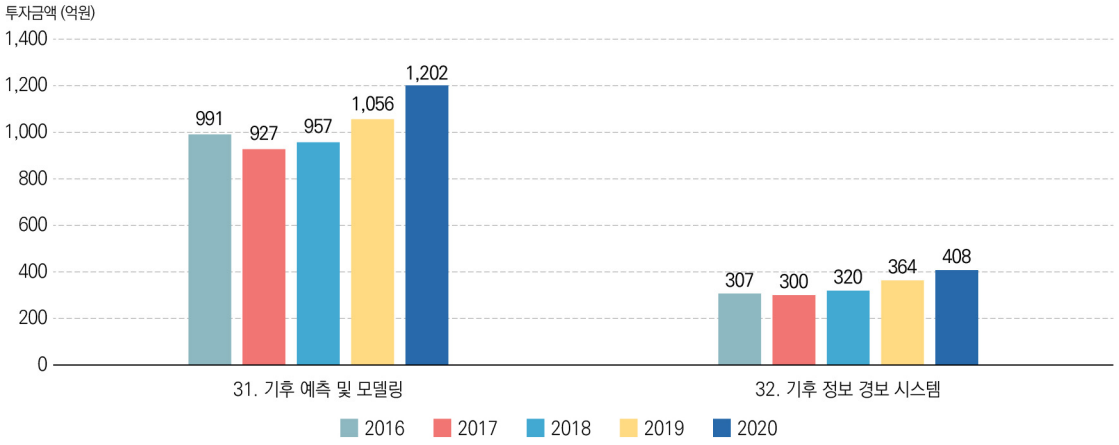
- 2020년 물 기술 세분류별 투자 현황
  - 수계·수생태계 연구개발비는 수질 및 수생태의 모니터링 및 관리 기술에 주로 투자되며, 통계 수계 진단 및 관리, 수리구조물 관리 기술 등이 그 뒤를 따름
  - 수자원 확보 및 공급 연구개발비는 해수담수화, 지하수, 수자원 평가 기술에 주로 투자되며, 가뭄 대응, 빗물관리, 물재이용 기술 등이 그 뒤를 따름
  - 수처리 연구개발비는 하·폐수 처리 기술에 주로 투자되며, 상수 처리, 선박수 처리 기술 등이 그 뒤를 따름
  - 수재해 관리 연구개발비는 예측 및 평가 기술에 주로 투자되며, 적응 및 대응 기술과 관리 기술 등이 그 뒤를 따름




[그림 2-49] 물 기술 세분류별 연구개발비 비중

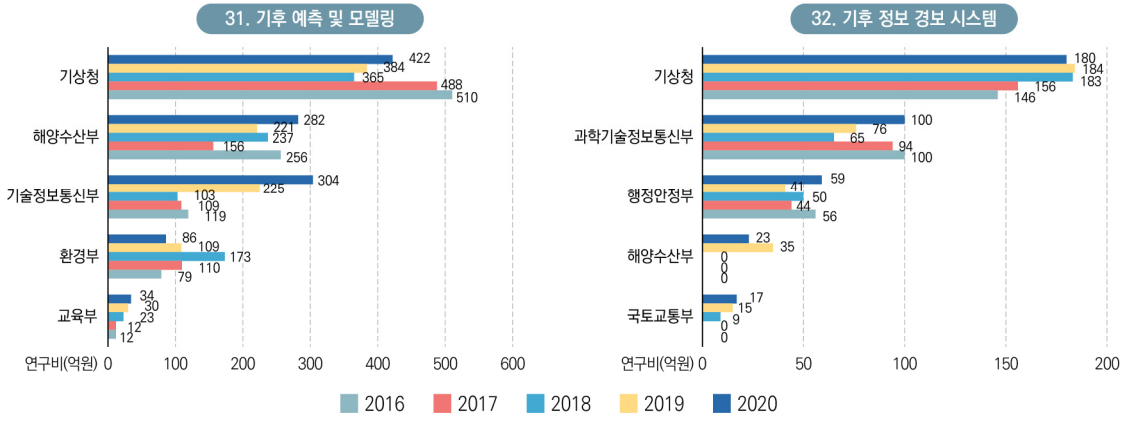
### 3.3.3 기후변화예측 및 모니터링

- 2016~2020 기후변화예측 및 모니터링 기술 부문 국가연구개발 연도별 투자 총액
  - 2020년 기후변화 예측 및 모니터링 분야 연구개발비 규모는 1,610억원이며 2019년에 비해 189억원이 증가
  - 기후 예측 및 모델링 분야에는 1,202억원, 기후 정보 경보 시스템 분야에는 408억원이 투자됨
  - 2019년에 비해 기후 예측 및 모델링 분야[14]는 증가하였으며, 기후 정보 경보 시스템 분야는 소폭 증가함




[그림 2-50] 기후변화예측 및 모니터링 기술 연도별 연구개발비

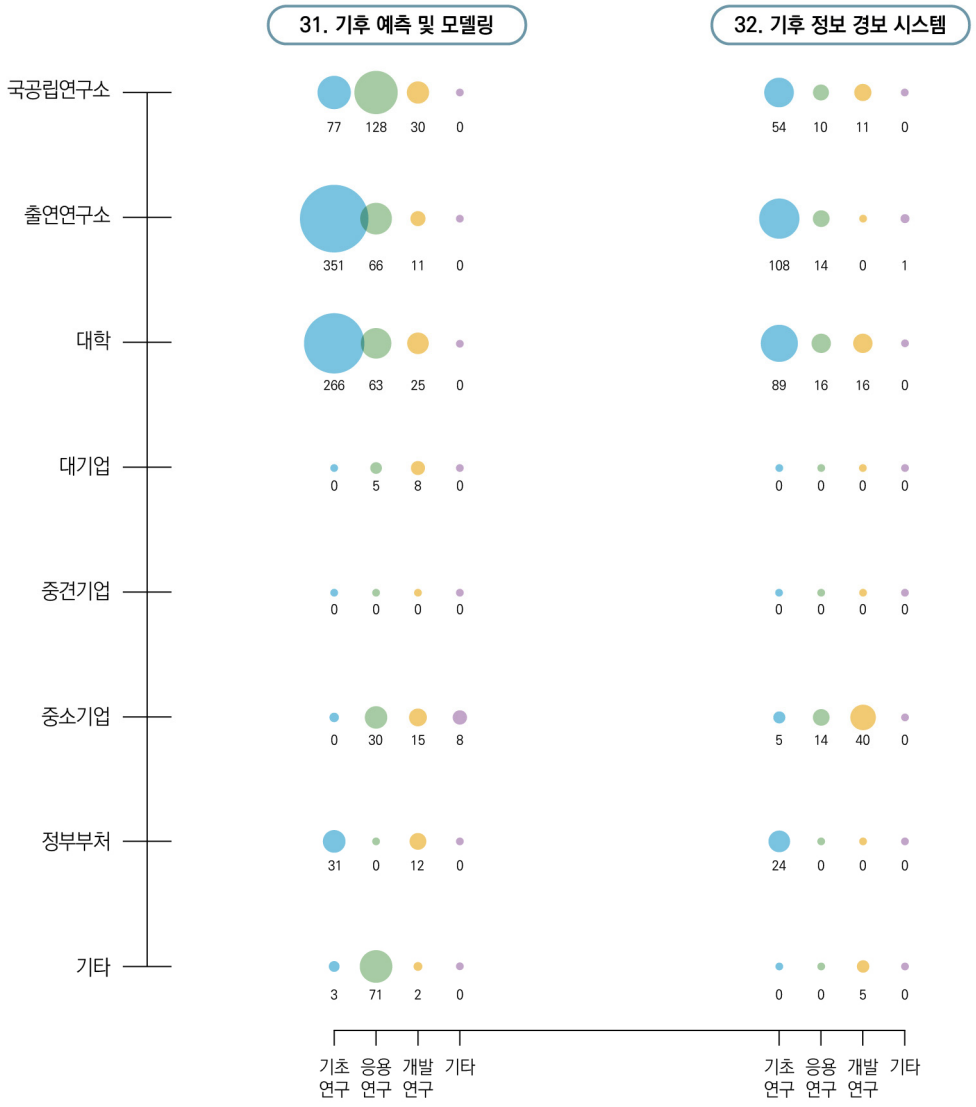
- 2016~2020 기후변화예측 및 모니터링 기술 부문 국가연구개발 부처별 투자 현황
  - 기후 예측 및 모델링 분야는 기상청, 과학기술정보통신부, 해양수산부에서 주로 수행하며, 기후 정보 경보 시스템은 기상청과 과학기술정보통신부에서 주로 수행




[그림 2-51] 기후변화예측 및 모니터링 기술 정부부처 연도별 연구개발비

14) 해수부의 '극지연구소운영지원' 사업과 기상청의 '기상위성예보지원및융합서비스기술개발' 사업을 중심으로 다수의 신규과제 착수(337억원)

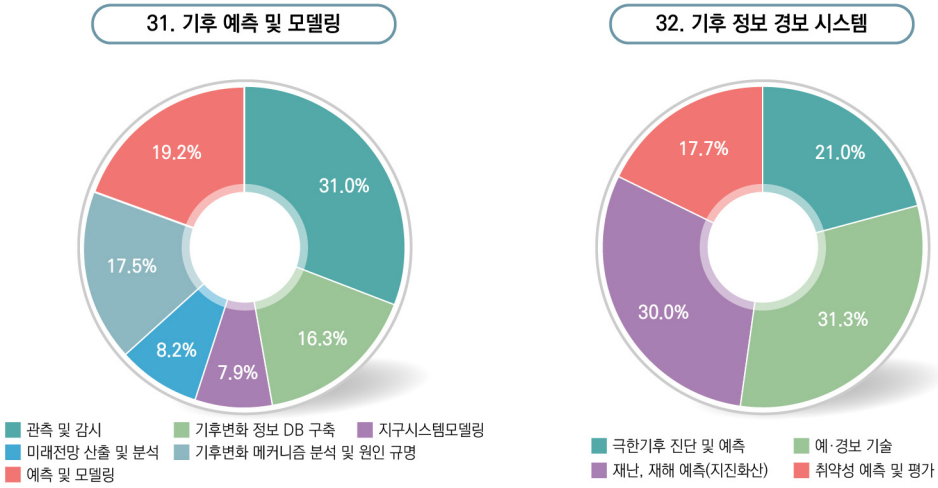
● 기후변화 예측 및 모니터링 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위 : 억원)




[그림 2-52] 기후변화예측 및 모니터링 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

- 출연연구소에서 수행하는 연구개발비(550억원)가 가장 크며, 대학(475억원), 국공립연구소(309억원) 등이 그 뒤를 따름
- 기후변화 예측 및 모니터링 기술 분야에서는 기초연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 각 소분류 단위인 기후 예측 및 모델링, 기후 정보 경보 시스템 분야도 기초연구가 가장 높은 비중을 차지함

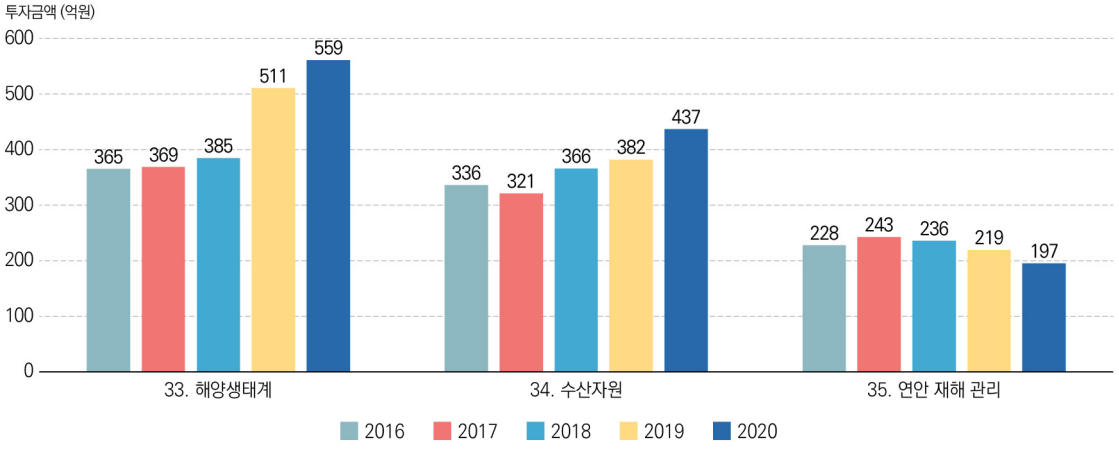
- 2020년 기후변화 예측 및 모니터링 기술 세분류별 투자 현황
  - 기후 예측 및 모델링 연구개발비는 주로 관측 및 감시 기술에 투자되며, 예측 및 모델링, 기후변화 메커니즘 분석 및 원인규명, 기후변화 정보 DB구축, 미래전망 산출 및 분석, 지구시스템모델링 기술 등이 그 뒤를 따름
  - 기후 정보 경보 시스템 연구개발비는 예·경보 기술과 재난·재해 예측에 주로 투자되며, 극한기후 진단 및 예측, 취약성 예측 및 평가 기술 등이 그 뒤를 따름




[그림 2-53] 기후변화예측 및 모니터링 기술 세분류별 연구개발비 비중

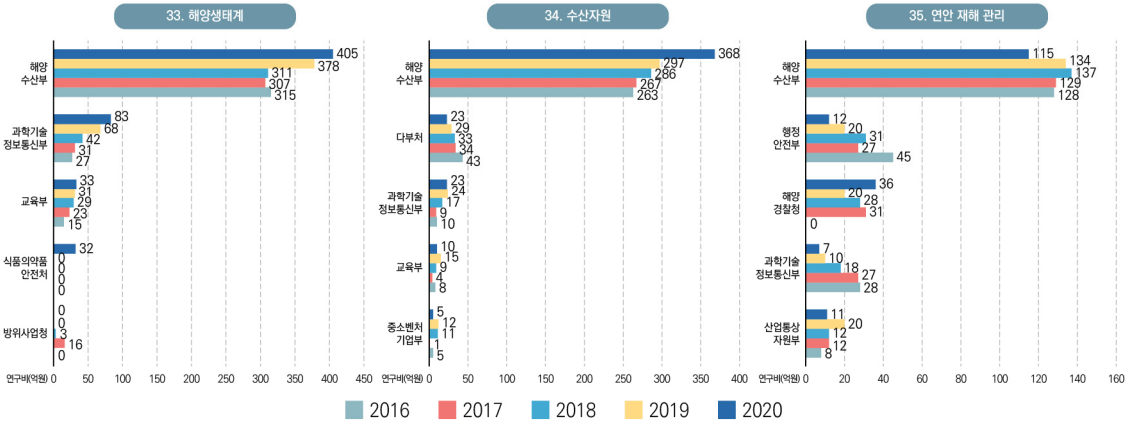
### 3.3.4 해양·수산·연안

- 2016~2020 해양·수산·연안 기술 부문 국가연구개발 연도별 투자 총액
  - 2020년 해양·수산·연안 분야 연구개발비 규모는 1,193억원이며 2019년에 비해 82억원이 증가
  - 해양생태계 분야의 투자액(559억원)이 가장 크며, 수산자원(437억원), 연안 재해 관리(197억원) 순
  - 2019년에 비해 해양생태계[15]와 수산자원[16] 분야는 증가하였으며, 연안 재해 관리 분야는 소폭 감소함




[그림 2-54] 해양·수산·연안 기술 연도별 연구개발비

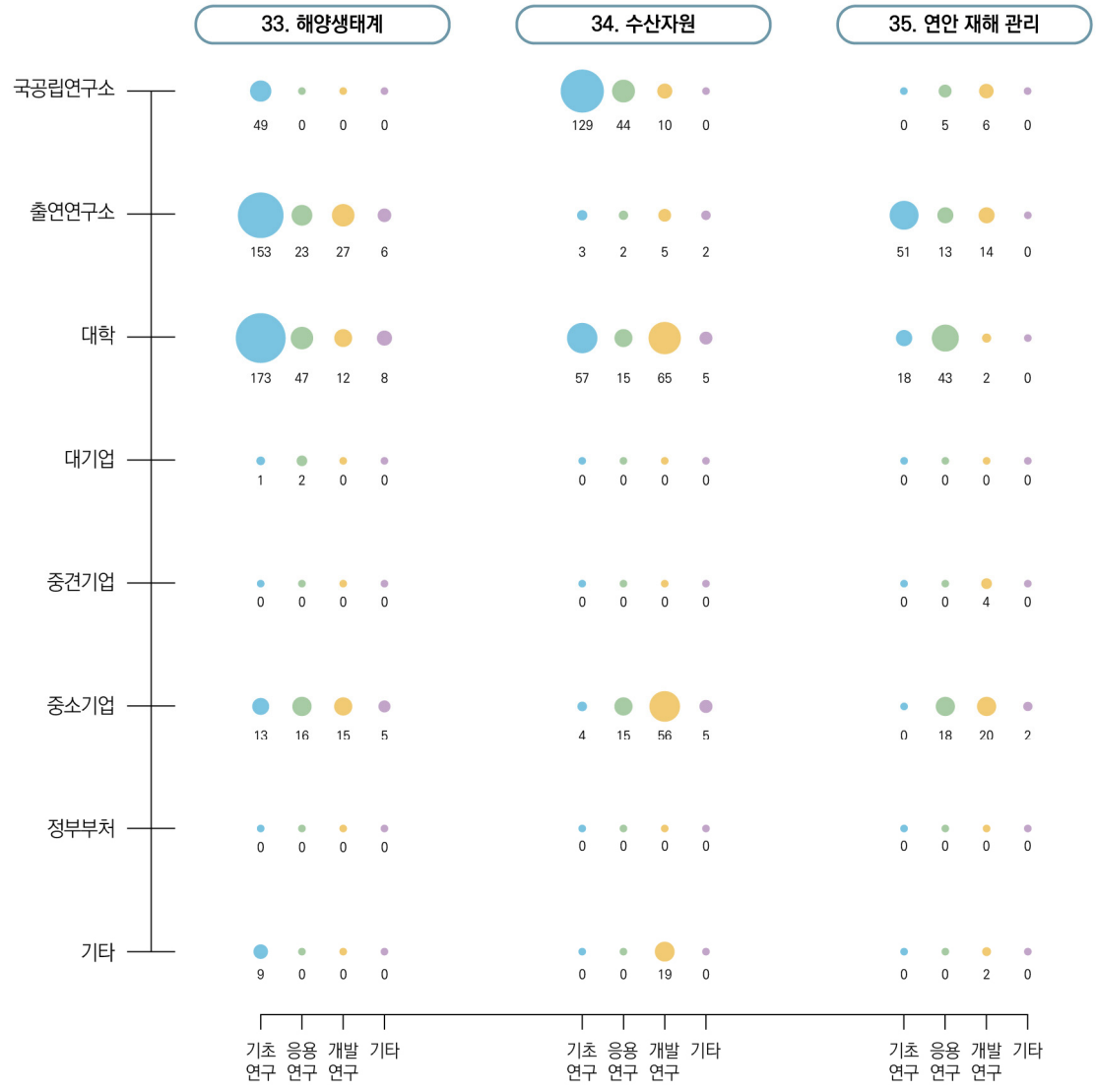
- 2016~2020 해양·수산·연안 기술 부문 국가연구개발 부처별 투자 현황
  - 해양생태계, 수산자원, 연안재해관리 분야는 해양수산부에서 주로 수행




[그림 2-55] 해양·수산·연안 기술 정부부처 연도별 연구개발비

15) 해수부의 '극지연구소운영지원' 사업과 식약처의 '농축수산안전관리' 사업을 중심으로 다수의 신규과제 착수 (121억원)
16) 해수부의 '어업현장의현안해결지원'과 '수산시험연구' 사업을 중심으로 다수의 신규과제 착수 (67억원)

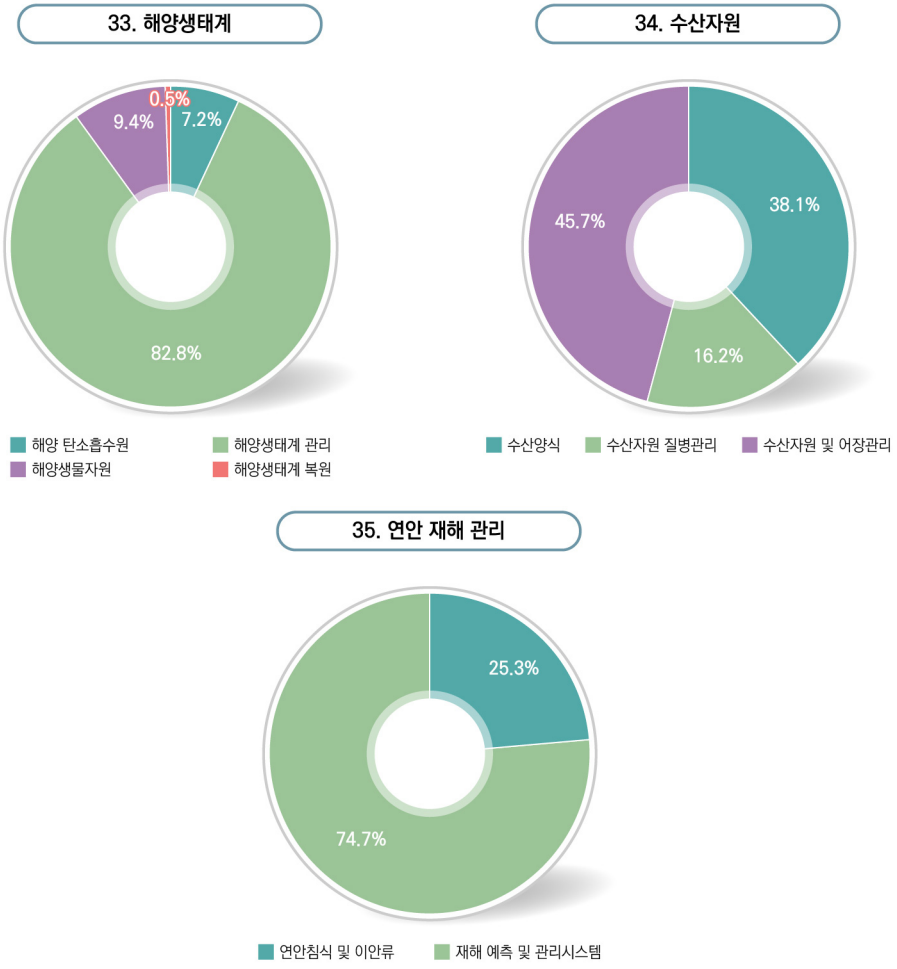
● 해양·수산·연안 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위 : 억원)




[그림 2-56] 해양·수산·연안 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

- 대학에서 수행하는 연구개발비(446억원)가 가장 크며, 출연연구소(298억원), 국공립연구소(243억원) 등이 그 뒤를 따름
- 해양·수산·연안 기술 분야에서는 기초연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 해양생태계 및 수산자원 기술은 기초연구, 연안 재해 관리 기술은 응용연구가 가장 높은 비중을 차지함

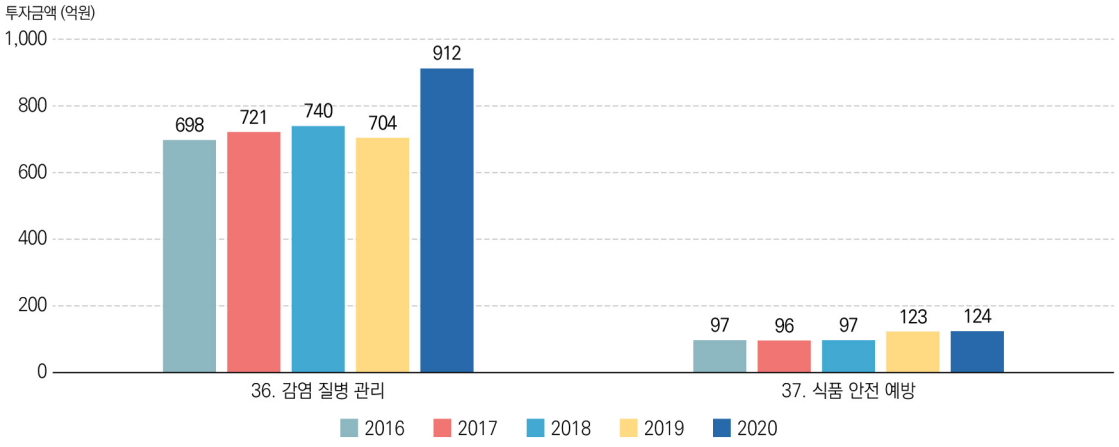
- 2020년 해양·수산·연안 기술 세분류별 투자 현황
  - 해양생태계 연구개발비는 해양생태계 관리 기술에 주로 투자되며, 해양생물자원, 해양 탄소흡수원, 해양생태계 복원 기술 등이 그 뒤를 따름
  - 수산자원 연구개발비는 수산자원 및 어장관리 기술에 주로 투자되며, 수산양식, 수산자원 질병관리 기술 등이 그 뒤를 따름
  - 연안 재해 관리 연구개발비는 재해 예측 및 관리시스템 기술에 주로 투자되며, 연안침식 및 이안류 기술에도 25% 가량 투자됨




[그림 2-57] 해양·수산·연안 기술 세분류별 연구개발비 비중

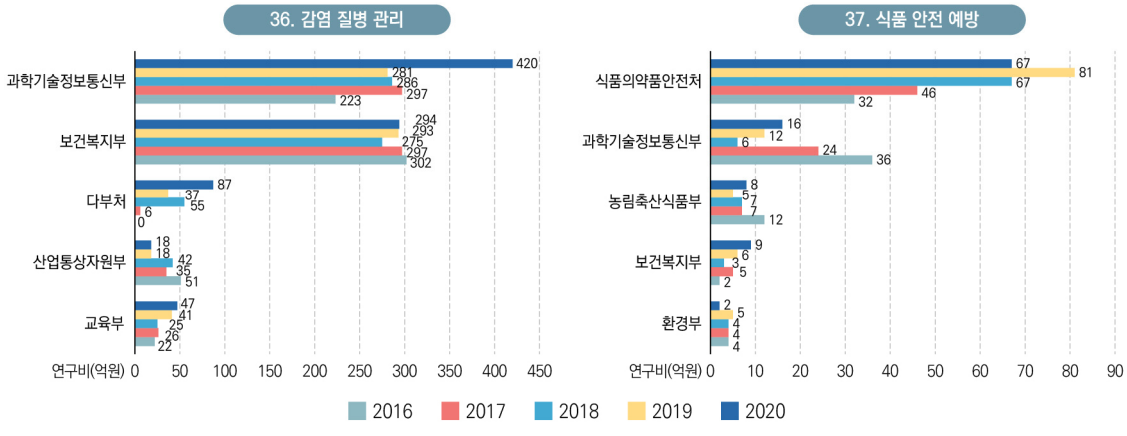
## 3.3.5 건강

- 2016~2020 건강 기술 부문 국가연구개발 연도별 투자 총액
  - 2020년 건강 분야 연구개발비 규모는 1,036억원이며 2019년에 비해 210억원이 증가
  - 감염 질병 관리 분야에는 912억원, 식품 안전 예방 분야에는 124억원이 투자됨
  - 2019년에 비해 감염 질병 관리[17] 분야는 대폭 증가하였으며, 식품 안전 예방 분야는 유사함




[그림 2-58] 건강 기술 연도별 연구개발비

- 2016~2020 건강 기술 부문 국가연구개발 부처별 투자 현황
  - 감염 질병 관리 분야는 과학기술정보통신부와 보건복지부에서 주로 수행하며, 식품 안전 예방 분야는 식품의약품안전처에서 주로 수행




[그림 2-59] 건강 기술 정부부처 연도별 연구개발비

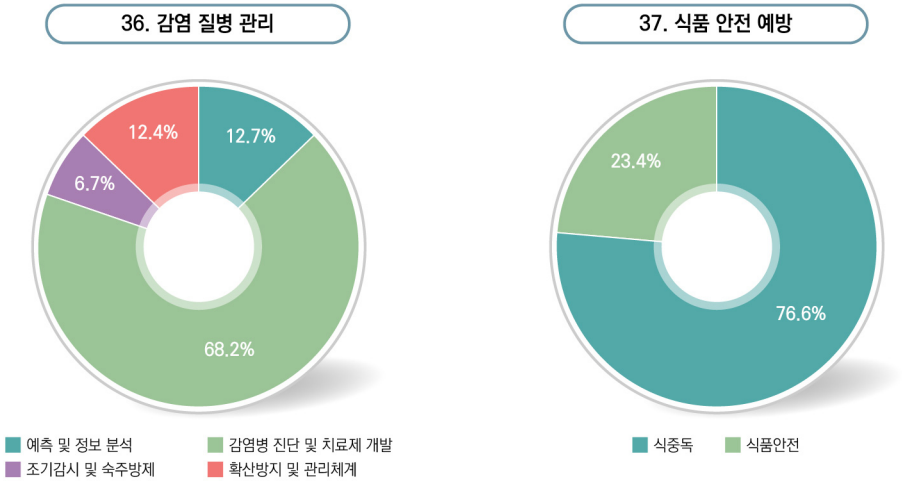
17) COVID-19 대응을 위해 과기부, 보건복지부, 범(다)부처 사업을 중심으로 다수의 신규과제 착수 (438억원)

● 건강 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위 : 억원)

[그림 2-60] 건강 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

- 대학에서 수행하는 연구개발비(460억원)가 가장 크며, 출연연구소(162억원), 중소기업(143억원) 등이 그 뒤를 따름
- 건강 기술 분야에서는 기초연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 각 소분류 단위인 감염 질병 관리, 식품 안전 예방 기술도 기초연구가 높은 비중을 차지함

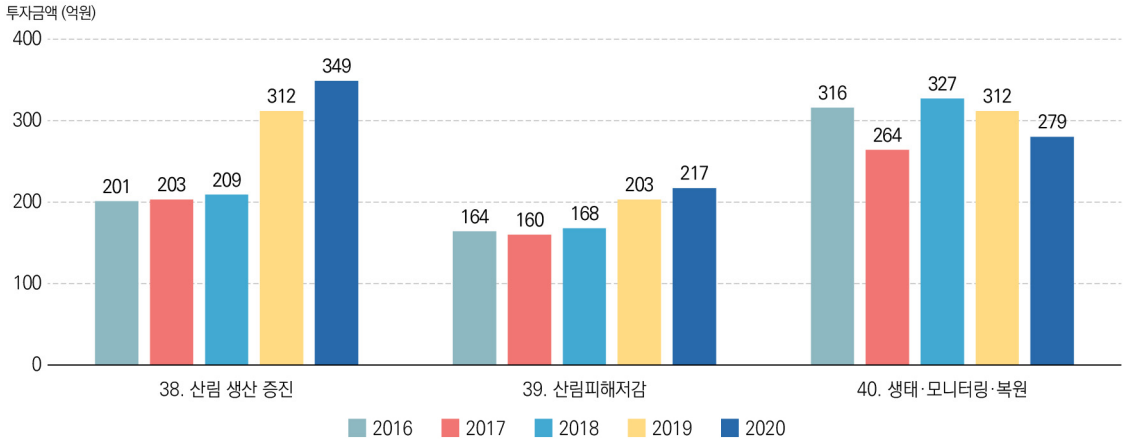
- 2020년 건강 기술 세분류별 투자 현황
  - 감염 질병 관리 연구개발비는 감염병 진단 및 치료제 개발 기술에 주로 투자되며, 예측 및 정보 분석, 확산방지 및 관리체계, 조기감시 및 숙부아제 기술 등이 그 뒤를 따름
  - 식품 안전 예방 연구개발비는 식중독 기술에 주로 투자되며, 식품안전 기술에도 23% 가량 투자됨




[그림 2-61] 건강 기술 세분류별 연구개발비 비중

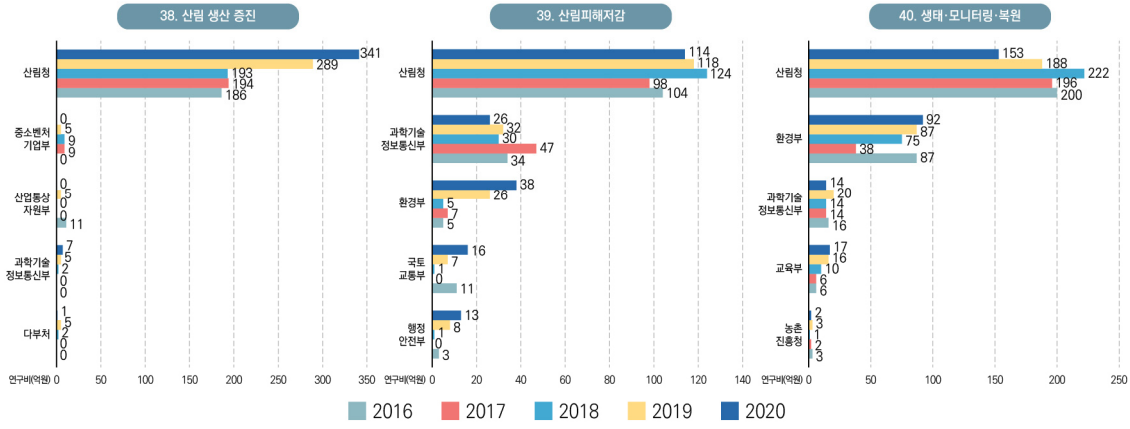
## 3.3.6 산림·육상

- 2016~2020 산림·육상 기술 부문 국가연구개발 연도별 투자 총액
  - 2020년 산림·육상 분야 연구개발비 규모는 846억원이며 2019년에 비해 18억원이 증가
  - 산림 생산 증진 분야의 투자액(349억원)이 가장 크며, 생태·모니터링·복원(279억원), 산림피해저감(217억원) 순
  - 2019년에 비해 산림 생산 증진[18]과 산림피해저감 분야는 증가하였으며, 생태·모니터링·복원 분야는 감소함




[그림 2-62] 산림·육상 기술 연도별 연구개발비

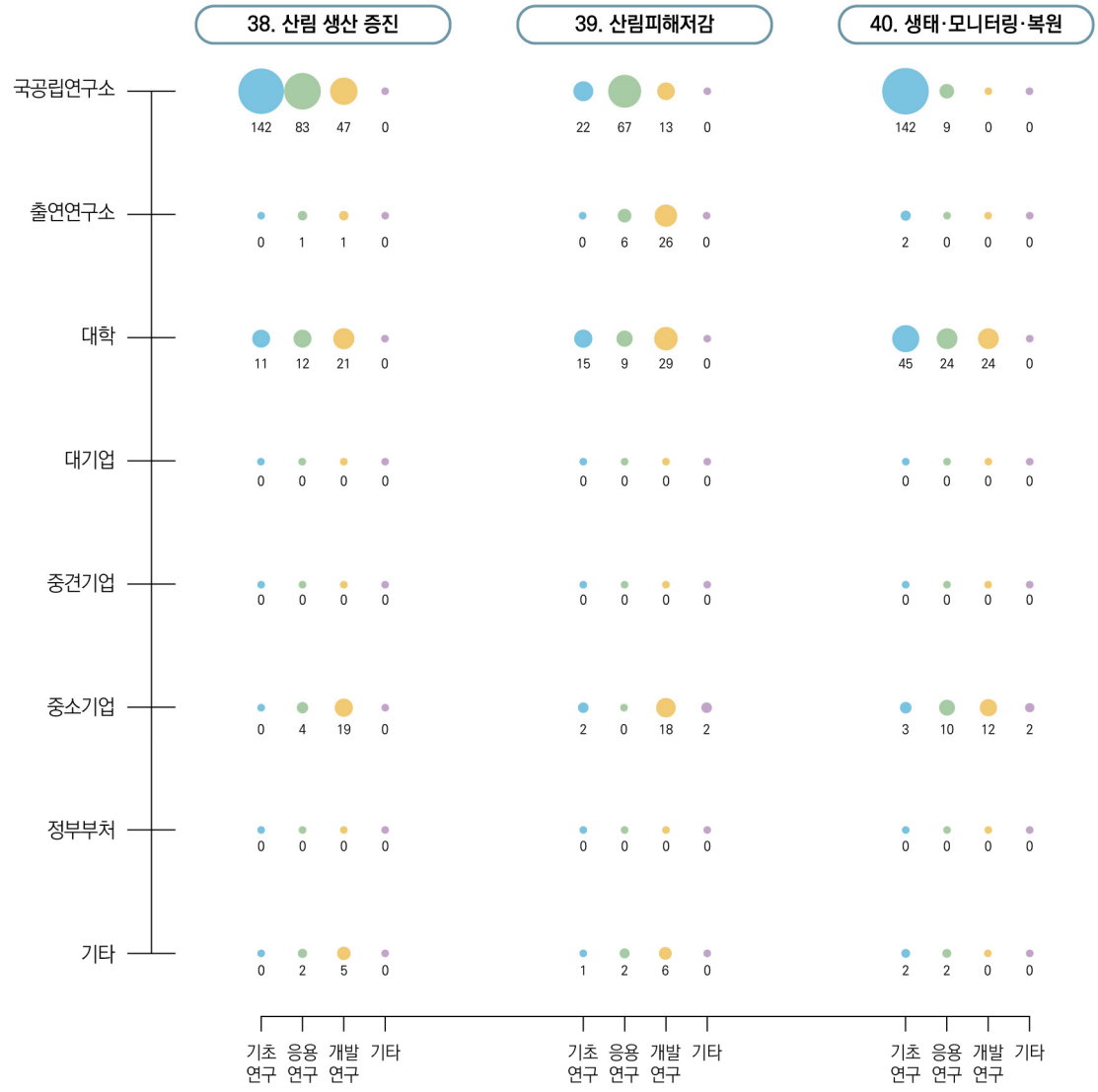
- 2016~2020 산림·육상 기술 부문 국가연구개발 부처별 투자 현황
  - 산림 생산 증진, 산림피해저감 분야는 산림청에서 주로 수행하며, 생태·모니터링·복원 분야는 산림청과 환경부에서 주로 수행




[그림 2-63] 산림·육상 기술 정부부처 연도별 연구개발비

18) 산림청의 '목재자원의고부가가치첨단화기술개발'과 '산림과학연구' 사업을 중심으로 다수의 신규과제 착수 (66억원)

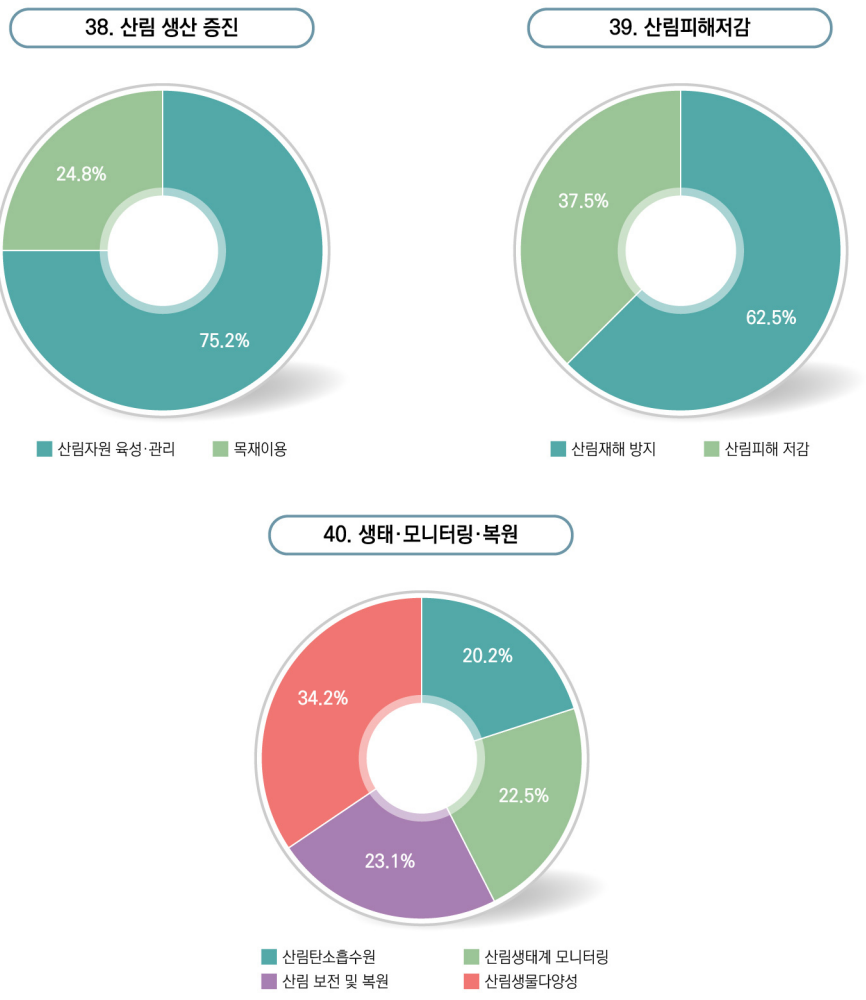
● 산림·육상 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위 : 억원)




[그림 2-64] 산림·육상 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

- 국공립연구소에서 수행하는 연구개발비(525억원)이 가장 크며, 대학(191억원), 중소기업(74억원) 등이 그 뒤를 따름
- 산림·육산 기술 분야에서는 기초연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 산림 생산 증진 및 생태·모니터링·복원 분야 기술은 기초연구, 산림피해저감 기술은 개발연구가 가장 높은 비중을 차지함

- 2020년 산림·육상 기술 세분류별 투자 현황
  - 산림 생산 증진 연구개발비는 산림자원 육성·관리 기술에 주로 투자되며, 목재이용 기술에도 25% 가량 투자됨
  - 산림피해저감 연구개발비는 산림재해 방지 기술에 주로 투자되며, 산림피해 저감 기술에도 38% 가량 투자됨
  - 생태·모니터링·복원 연구개발비는 산림생물다양성 기술에 주로 투자되며, 산림 보전 및 복원, 산림생태계 모니터링, 산림탄소흡수원 기술 등이 그 뒤를 따름




[그림 2-65] 산림·육상 기술 세분류별 연구개발비 비중

# 2020
# 기후기술 국가연구개발사업
# 조사·분석 보고서

3.3

적응기술

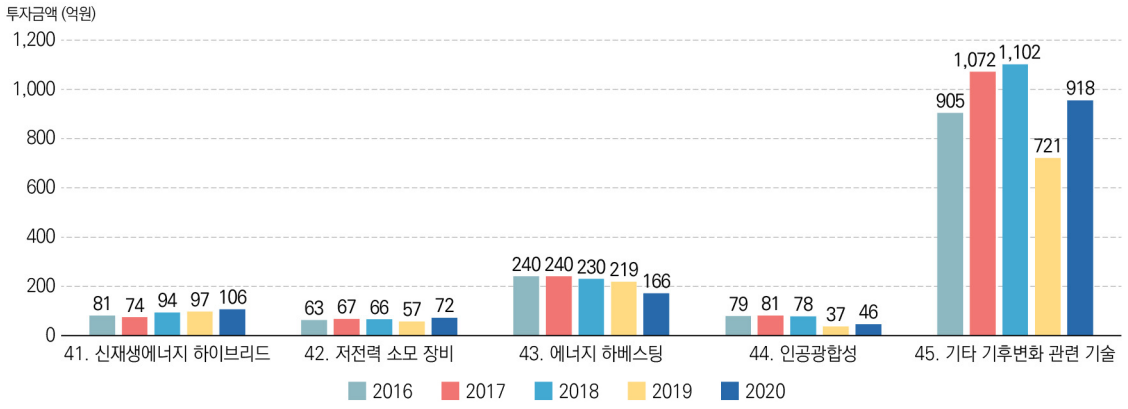
3.4

감축/적응
융복합기술

## 3.4 감축/적응 융복합기술

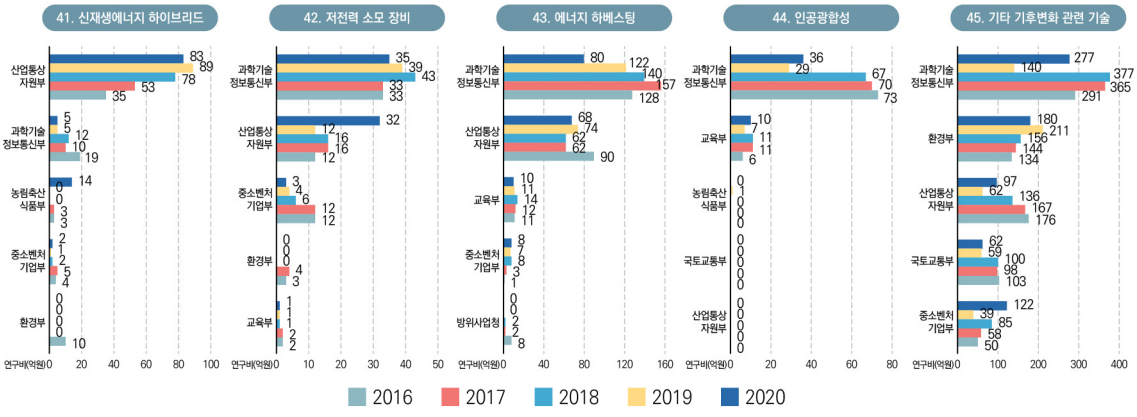
### 3.4.1 다분야 중첩

- 2016~2020 다분야 중첩 기술 부문 국가연구개발 연도별 투자 총액
  - 2020년 다분야 중첩 분야 연구개발비 규모는 1,308억원이며 2019년에 비해 177억원이 증가
  - 기타 기후변화 관련 기술 분야의 투자액(918억원)이 가장 크며, 에너지 하베스팅(166억원), 신재생에너지 하이브리드(106억원), 저전력 소모 장비(72억원), 인공광합성(46억원) 순
  - 2019년에 비해 기타 기후변화 관련 기술 분야는 증가하였으며, 신재생에너지 하이브리드, 저전력 소모 장비, 인공광합성 분야는 소폭 증가, 에너지 하베스팅 분야는 감소함




[그림 2-66] 다분야 중첩 기술 연도별 연구개발비

- 2016~2020 다분야 중첩 기술 부문 국가연구개발 부처별 투자 현황
  - 신재생에너지 하이브리드 분야는 산업통산자원부에서 주로 수행하며, 저전력 소모 장비와 에너지 하베스팅 분야는 과학기술정보통신부와 산업통상자원부, 인공광합성과 기타 기후변화 관련 기술 분야는 과학기술정보통신부에서 주로 수행




[그림 2-67] 다분야 중첩 기술 정부부처 연도별 연구개발비

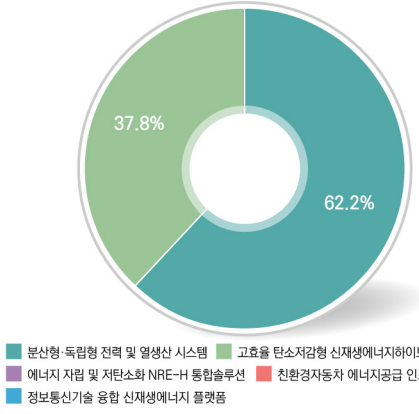
● 다분야 중첩 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위 : 억원)

[그림 2-68] 다분야 중첩 기술 2020년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

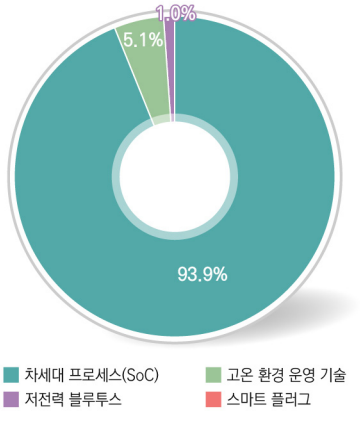
- 대학에서 수행하는 연구개발비(450억원)이 가장 크며, 중소기업(391억원), 출연연구소(337억원) 등이 그 뒤를 따름
- 다분야 중첩 기술 분야에서는 개발연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 에너지 하베스팅과 인공광합성 기술은 기초연구, 신재생에너지 하이브리드와 기타 기후변화 관련 기술은 개발연구, 저전력 소모 장비 기술은 기타연구가 가장 높은 비중을 차지함

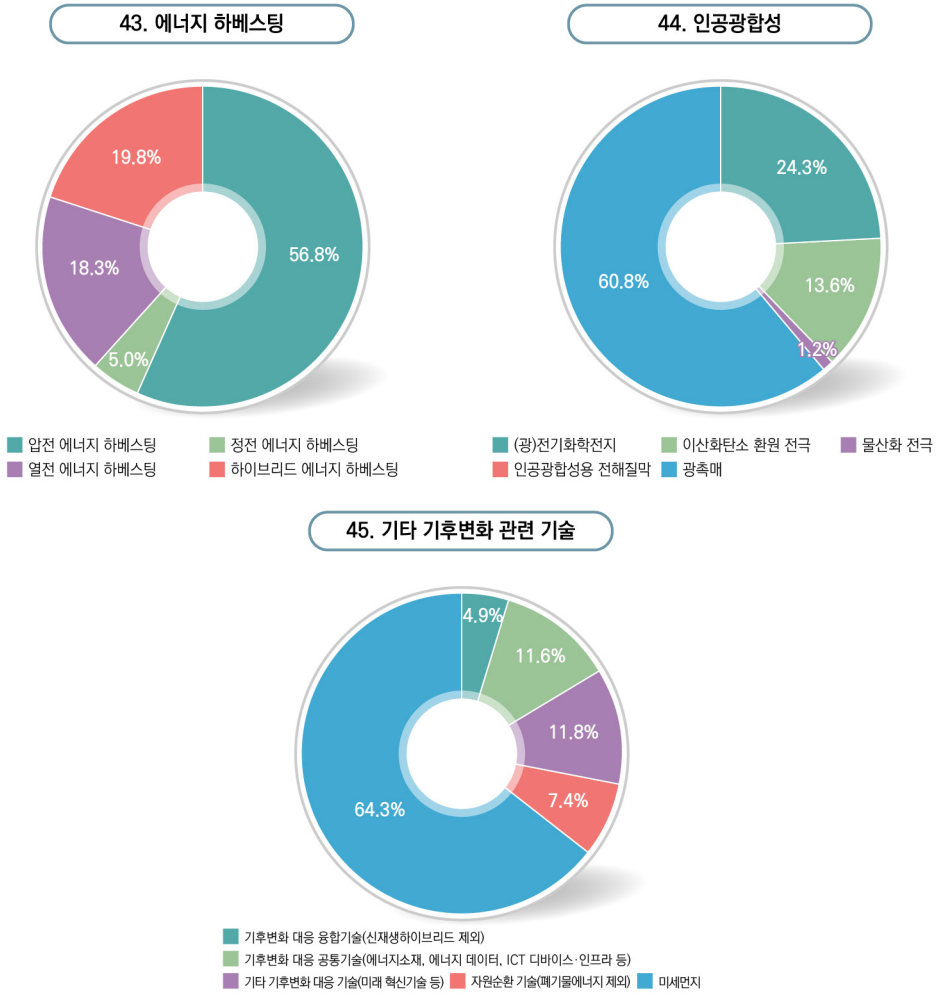
- 2020년 다분야 중첩 기술 세분류별 투자 현황
  - 신재생에너지 하이브리드 연구개발비는 분산형·독립형 전력 및 열 생산 시스템 기술에 주로 투자되며, 고효율 탄소저감형 신재생에너지 하이브리드 시스템 기술에도 38%가량 투자됨
  - 저전력 소모 장비 연구개발비는 차세대 프로세스 기술에 주로 투자되며, 고온 환경 운영 및 저전력 블루투스 기술 등이 그 뒤를 따름
  - 에너지 하베스팅 연구개발비는 압전 에너지 하베스팅 기술에 주로 투자되며, 하이브리드, 열전, 정전 기술 등이 그 뒤를 따름
  - 인공광합성 연구개발비는 광촉매 기술에 주로 투자되며, (광)전기화학전지, 이산화탄소 환원 전극, 물산화 전극 기술 등이 그 뒤를 따름
  - 기타 기후변화 관련 기술 연구개발비는 미세먼지 기술에 주로 투자되며, 기타 기후변화 대응 기술, 기후변화 대응 공통기술, 자원순환 기술, 기후변화 대응 융합기술 등이 그 뒤를 따름

41. 신재생에너지 하이브리드




42. 저전력 소모 장비






[그림 2-69] 다분야 중첩 기술 세분류별 연구개발비 비중

# 2020
# 기후기술 국가연구개발사업
# 조사·분석 보고서

# Ⅲ

# 통계표

GREEN
TECHNOLOGY
CENTER

# 01 각 부처별 45대 기후기술 R&D 투자규모

## 1.1 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(대분류)

(억원, %)

| 구분 | Ⅰ.감축 | | | | | | Ⅱ.적응 | | | | | | Ⅲ.융복합 | | | | | | 총계 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2019 | | 2020 | | 증감 | | 2019 | | 2020 | | 증감 | | 2019 | | 2020 | | 증감 | | 2019 | | 2020 | | 증감 | |
| | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 |
| 산업부 | 8,317.7 | 46.7 | 9,697.5 | 47.0 | 1,379.8 | 0.3 | 223.1 | 2.9 | 141.5 | 1.7 | -81.5 | -1.3 | 237.4 | 21.0 | 279.9 | 21.4 | 42.4 | 0.4 | 8,778.2 | 33.0 | 10,118.9 | 33.2 | 1,340.7 | 0.2 |
| 과기부 | 5,291.6 | 29.7 | 5,508.5 | 26.7 | 216.9 | -3.0 | 1,276.2 | 16.7 | 1,528.7 | 17.8 | 252.5 | 1.2 | 336.1 | 29.7 | 433.8 | 33.2 | 97.7 | 3.5 | 6,903.9 | 26.0 | 7,471.0 | 24.5 | 567.1 | -1.5 |
| 환경부 | 307.9 | 1.7 | 253.1 | 1.2 | -54.7 | -0.5 | 945.6 | 12.3 | 1,170.7 | 13.7 | 225.1 | 1.3 | 211.4 | 18.7 | 180.1 | 13.8 | -31.3 | -4.9 | 1,464.8 | 5.5 | 1,603.9 | 5.3 | 139.1 | -0.2 |
| 중기부 | 1,175.2 | 6.6 | 1,540.7 | 7.5 | 365.5 | 0.9 | 200.7 | 2.6 | 167.5 | 2.0 | -33.1 | -0.7 | 50.6 | 4.5 | 134.7 | 10.3 | 84.1 | 5.8 | 1,426.4 | 5.4 | 1,842.9 | 6.0 | 416.5 | 0.7 |
| 농진청 | 33.5 | 0.2 | 32.3 | 0.2 | -1.2 | 0.0 | 1,232.3 | 16.1 | 1,438.9 | 16.8 | 206.6 | 0.7 | 0.5 | 0.0 | 15.8 | 1.2 | 15.3 | 1.2 | 1,266.3 | 4.8 | 1,487.0 | 4.9 | 220.7 | 0.1 |
| 해수부 | 341.4 | 1.9 | 598.9 | 2.9 | 257.5 | 1.0 | 1,086.8 | 14.2 | 1,237.8 | 14.4 | 150.9 | 0.3 | 21.0 | 1.9 | 3.0 | 0.2 | -18.0 | -1.6 | 1,449.2 | 5.4 | 1,839.6 | 6.0 | 390.4 | 0.6 |
| 국토부 | 899.4 | 5.1 | 1,174.8 | 5.7 | 275.4 | 0.6 | 151.7 | 2.0 | 140.7 | 1.6 | -11.0 | -0.3 | 60.2 | 5.3 | 63.8 | 4.9 | 3.7 | -0.4 | 1,111.3 | 4.2 | 1,379.4 | 4.5 | 268.1 | 0.3 |
| 교육부 | 315.7 | 1.8 | 277.4 | 1.3 | -38.3 | -0.4 | 271.3 | 3.5 | 245.6 | 2.9 | -25.7 | -0.7 | 74.8 | 6.6 | 82.1 | 6.3 | 7.3 | -0.3 | 661.9 | 2.5 | 605.2 | 2.0 | -56.7 | -0.5 |
| 산림청 | 25.0 | 0.1 | 26.9 | 0.1 | 1.9 | 0.0 | 605.7 | 7.9 | 611.5 | 7.1 | 5.8 | -0.8 | 0.2 | 0.0 | - | - | -0.2 | 0.0 | 630.9 | 2.4 | 638.4 | 2.1 | 7.5 | -0.3 |
| 기상청 | - | - | - | - | - | - | 589.0 | 7.7 | 622.8 | 7.3 | 33.8 | -0.4 | 3.7 | 0.3 | 10.4 | 0.8 | 6.7 | 0.5 | 592.7 | 2.2 | 633.1 | 2.1 | 40.5 | -0.2 |
| 다부처 | 828.2 | 4.7 | 1,067.5 | 5.2 | 239.3 | 0.5 | 149.7 | 2.0 | 228.0 | 2.7 | 78.3 | 0.7 | 86.1 | 7.6 | 36.4 | 2.8 | -49.7 | -4.8 | 1,063.9 | 4.0 | 1,331.9 | 4.4 | 267.9 | 0.4 |
| 농림부 | 41.5 | 0.2 | 67.0 | 0.3 | 25.4 | 0.1 | 372.9 | 4.9 | 447.8 | 5.2 | 74.9 | 0.4 | 2.7 | 0.2 | 16.5 | 1.3 | 13.7 | 1.0 | 417.2 | 1.6 | 531.2 | 1.7 | 114.0 | 0.2 |
| 복지부 | - | - | 10.3 | 0.0 | 10.3 | 0.0 | 299.0 | 3.9 | 302.5 | 3.5 | 3.5 | -0.4 | 30.5 | 2.7 | 39.0 | 3.0 | 8.5 | 0.3 | 329.5 | 1.2 | 351.8 | 1.2 | 22.3 | -0.1 |
| 원자력위 | 157.3 | 0.9 | 193.0 | 0.9 | 35.7 | 0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 157.3 | 0.6 | 193.0 | 0.6 | 35.7 | 0.0 |
| 행안부 | 10.0 | 0.1 | 7.0 | 0.0 | -3.0 | 0.0 | 101.3 | 1.3 | 122.5 | 1.4 | 21.2 | 0.1 | 2.5 | 0.2 | 2.2 | 0.2 | -0.3 | -0.1 | 113.8 | 0.4 | 131.7 | 0.4 | 17.9 | 0.0 |
| 식품안전처 | - | - | - | - | - | - | 100.9 | 1.3 | 129.2 | 1.5 | 28.4 | 0.2 | 9.3 | 0.8 | 2.0 | 0.2 | -7.3 | -0.7 | 110.2 | 0.4 | 131.2 | 0.4 | 21.0 | 0.0 |
| 기타 | 58.6 | 0.3 | 158.1 | 0.8 | 99.5 | 0.4 | 56.4 | 0.7 | 37.0 | 0.4 | -19.4 | -0.3 | 4.2 | 0.4 | 8.4 | 0.6 | 4.2 | 0.3 | 119.2 | 0.4 | 203.5 | 0.7 | 84.3 | 0.2 |
| 총계 | 17,802.9 | 100.0 | 20,612.9 | 100.0 | 2,810.1 | 0.0 | 7,662.6 | 100.0 | 8,572.7 | 100.0 | 910.1 | 0.0 | 1,131.2 | 100.0 | 1,308.0 | 100.0 | 176.8 | 0.0 | 26,596.7 | 100.0 | 30,493.7 | 100.0 | 3,897.0 | 0.0 |

## 1.2 2020년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(중분류)

(억원, %, 억원)

● 감축(증감은 2019년 투자액 기준 대비)

| 구분 | Ⅰ.비재생에너지 | | | Ⅱ.재생에너지 | | | Ⅲ.신에너지 | | | Ⅳ.에너지저장 | | | Ⅴ.송배전전력 | | | Ⅵ.에너지수요 | | | Ⅶ.온실가스고정 | | | 총계 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 |
| 산업부 | 1,214.5 | 28.0 | 186.8 | 2,207.7 | 58.6 | 258.7 | 936.0 | 54.9 | 412.8 | 1,568.5 | 54.0 | 459.4 | 1,014.8 | 71.9 | 233.6 | 2,516.4 | 43.6 | -185.7 | 249.7 | 34.6 | 14.3 | 9,697.5 | 47.0 | 1,379.8 |
| 과기부 | 1,978.8 | 45.6 | 0.6 | 804.4 | 21.3 | 15.0 | 498.8 | 29.3 | 101.7 | 712.4 | 24.7 | 122.1 | 208.6 | 14.8 | 38.2 | 940.3 | 16.3 | -14.4 | 365.1 | 50.5 | -46.4 | 5,508.5 | 26.7 | 216.9 |
| 환경부 | - | - | - | 61.5 | 1.6 | -30.3 | - | - | - | 5.3 | 0.2 | -0.7 | - | - | - | 129.4 | 2.2 | -1.1 | 57.0 | 7.9 | -22.7 | 253.1 | 1.2 | -54.7 |
| 중기부 | 22.2 | 0.5 | 1.4 | 151.1 | 4.0 | -5.6 | 80.5 | 4.7 | 59.3 | 302.1 | 10.5 | 163.5 | 142.8 | 10.1 | 54.8 | 834.6 | 14.4 | 91.3 | 7.4 | 1.0 | 0.9 | 1,540.7 | 7.5 | 365.5 |
| 농진청 | - | - | - | 17.7 | 0.5 | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.4 | 0.0 | 0.4 | 14.3 | 2.0 | -2.1 | 32.3 | 0.2 | -1.2 |
| 해수부 | - | - | - | 245.5 | 6.5 | -12.0 | - | - | - | 20.2 | 0.7 | 20.1 | - | - | - | 333.2 | 5.8 | 250.5 | - | - | -1.0 | 598.9 | 2.9 | 257.5 |
| 국토부 | - | - | - | 127.6 | 3.4 | 48.1 | 68.9 | 4.0 | 1.9 | 145.6 | 5.0 | 116.8 | 23.1 | 1.6 | -0.7 | 807.7 | 14.0 | 108.9 | 2.1 | 0.3 | 0.4 | 1,174.8 | 5.7 | 275.4 |
| 교육부 | 7.1 | 0.2 | -1.5 | 81.8 | 2.2 | -12.9 | 29.1 | 1.7 | 5.2 | 50.2 | 1.7 | -5.3 | 10.8 | 0.8 | -6.5 | 80.1 | 1.4 | -18.6 | 18.3 | 2.5 | 1.2 | 277.4 | 1.3 | -38.3 |
| 산림청 | - | - | - | 24.9 | 0.7 | 6.6 | - | - | - | - | - | -2.7 | - | - | - | 2.0 | 0.0 | -2.0 | - | - | - | 26.9 | 0.1 | 1.9 |
| 기상청 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 다부처 | 926.0 | 21.3 | 272.0 | 5.7 | 0.2 | 2.3 | - | - | - | 39.4 | 1.4 | -10.2 | 12.2 | 0.9 | 4.3 | 75.4 | 1.3 | -23.5 | 8.8 | 1.2 | -5.6 | 1,067.5 | 5.2 | 239.3 |
| 농림부 | - | - | - | 26.8 | 0.7 | 15.0 | 7.3 | 0.4 | 7.3 | - | - | - | - | - | - | 32.9 | 0.6 | 3.2 | - | - | - | 67.0 | 0.3 | 25.4 |
| 복지부 | 0.4 | 0.0 | 0.4 | 1.0 | 0.0 | 1.0 | - | - | - | 8.0 | 0.3 | 8.0 | - | - | - | 0.9 | 0.0 | 0.9 | - | - | - | 10.3 | 0.0 | 10.3 |
| 원자력위 | 193.0 | 4.4 | 35.7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 193.0 | 0.9 | 35.7 |
| 행안부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7.0 | 0.1 | -3.0 | - | - | - | 7.0 | 0.0 | -3.0 |
| 식품안전처 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 기타 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 15.0 | 0.4 | 15.0 | 83.7 | 4.9 | 82.3 | 43.8 | 1.5 | 12.0 | - | - | - | 15.3 | 0.3 | -10.1 | - | - | - | 158.1 | 0.8 | 99.5 |
| 총계 | 4,342.3 | 100.0 | 495.8 | 3,770.5 | 100.0 | 301.3 | 1,704.2 | 100.0 | 670.4 | 2,885.6 | 100.0 | 882.9 | 1,412.2 | 100.0 | 323.8 | 5,775.6 | 100.0 | 196.9 | 722.6 | 100.0 | -61.0 | 20,612.9 | 100.0 | 2,810.1 |

● 적응 및 융복합 (증감은 2019년 투자액 기준 대비)

| 구분 | Ⅷ.농업축산 | | | Ⅸ.물 | | | Ⅹ.기후변화예측 | | | Ⅺ.해양수산연안 | | | Ⅻ.건강 | | | ⅩⅢ.산림육상 | | | ⅩⅣ.다분야종첩 | | | 총계 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 |
| 산업부 | 26.5 | 1.3 | 3.3 | 71.7 | 4.0 | -63.5 | 5.2 | 0.3 | -0.9 | 11.0 | 0.9 | -16.2 | 25.7 | 2.5 | 0.8 | 1.5 | 0.2 | -5.1 | 279.9 | 21.4 | 42.4 | 421.4 | 4.3 | -39.1 |
| 과기부 | 144.3 | 6.9 | -8.9 | 377.9 | 21.2 | 7.9 | 404.1 | 25.1 | 102.6 | 118.0 | 9.9 | 16.1 | 436.5 | 42.1 | 143.8 | 47.8 | 5.7 | -9.0 | 433.8 | 33.2 | 97.7 | 1,962.5 | 19.9 | 350.2 |
| 환경부 | - | - | - | 940.1 | 52.7 | 235.2 | 91.3 | 5.7 | -23.2 | 1.1 | 0.1 | 0.0 | 8.0 | 0.8 | -4.4 | 130.2 | 15.4 | 17.5 | 180.1 | 13.8 | -31.3 | 1,350.8 | 13.7 | 193.8 |
| 중기부 | 42.3 | 2.0 | -17.5 | 83.6 | 4.7 | -13.7 | 12.1 | 0.8 | 6.0 | 11.8 | 1.0 | -11.4 | 16.8 | 1.6 | 8.5 | 1.0 | 0.1 | -5.0 | 134.7 | 10.3 | 84.1 | 302.2 | 3.1 | 50.9 |
| 농진청 | 1,381.0 | 65.6 | 203.0 | 8.5 | 0.5 | -8.3 | 38.3 | 2.4 | 8.7 | - | - | - | 8.0 | 0.8 | 2.9 | 3.1 | 0.4 | 0.2 | 15.8 | 1.2 | 15.3 | 1,454.7 | 14.7 | 221.9 |
| 해수부 | - | - | - | 43.6 | 2.4 | 21.1 | 305.3 | 19.0 | 48.8 | 888.3 | 74.4 | 80.5 | 0.6 | 0.1 | 0.6 | - | - | - | 3.0 | 0.2 | -18.0 | 1,240.8 | 12.6 | 132.9 |
| 국토부 | - | - | - | 85.1 | 4.8 | -27.0 | 40.0 | 2.5 | 8.7 | - | - | - | - | - | - | 15.7 | 1.9 | 7.3 | 63.8 | 4.9 | 3.7 | 204.6 | 2.1 | -7.3 |
| 교육부 | 19.2 | 0.9 | -14.5 | 61.7 | 3.5 | -21.6 | 41.2 | 2.6 | 7.2 | 49.9 | 4.2 | -2.0 | 50.9 | 4.9 | 5.7 | 22.8 | 2.7 | -0.5 | 82.1 | 6.3 | 7.3 | 327.8 | 3.3 | -18.4 |
| 산림청 | 1.1 | 0.1 | - | - | - | - | 0.6 | 0.0 | -9.5 | 0.6 | 0.1 | 0.6 | - | - | - | 609.2 | 72.0 | 14.6 | - | - | -0.2 | 611.5 | 6.2 | 5.6 |
| 기상청 | 2.0 | 0.1 | - | 11.4 | 0.6 | 0.1 | 602.1 | 37.4 | 34.3 | 7.3 | 0.6 | -0.6 | - | - | - | - | - | - | 10.4 | 0.8 | 6.7 | 633.1 | 6.4 | 40.5 |
| 다부처 | 60.4 | 2.9 | 9.0 | 50.7 | 2.8 | 45.7 | 5.7 | 0.4 | -11.9 | 23.0 | 1.9 | -7.7 | 87.4 | 8.4 | 50.1 | 0.9 | 0.1 | -6.9 | 36.4 | 2.8 | -49.7 | 264.4 | 2.7 | 28.6 |
| 농림부 | 414.4 | 19.7 | 66.9 | 9.5 | 0.5 | -0.5 | 5.5 | 0.3 | 0.7 | - | - | - | 18.4 | 1.8 | 8.6 | - | - | -0.8 | 16.5 | 1.3 | 13.7 | 464.3 | 4.7 | 88.6 |
| 복지부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 302.5 | 29.2 | 3.5 | - | - | - | 39.0 | 3.0 | 8.5 | 341.5 | 3.5 | 12.0 |
| 원자력위 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 행안부 | - | - | - | 36.3 | 2.0 | 6.4 | 59.0 | 3.7 | 18.0 | 12.0 | 1.0 | -8.2 | 2.0 | 0.2 | - | 13.2 | 1.6 | 4.9 | 2.2 | 0.2 | -0.3 | 124.7 | 1.3 | 20.9 |
| 식품안전처 | 13.9 | 0.7 | 6.5 | 2.5 | 0.1 | 2.3 | - | - | - | 34.3 | 2.9 | 30.8 | 78.6 | 7.6 | -11.2 | - | - | - | 2.0 | 0.2 | -7.3 | 131.2 | 1.3 | 21.0 |
| 기타 | - | - | - | - | - | -20.1 | - | - | - | 36.1 | 3.0 | -0.2 | 0.4 | 0.0 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 0.4 | 8.4 | 0.6 | 4.2 | 45.4 | 0.5 | -15.2 |
| 총계 | 2,105.2 | 100.0 | 247.8 | 1,782.6 | 100.0 | 163.8 | 1,610.3 | 100.0 | 189.7 | 1,193.3 | 100.0 | 81.8 | 1,035.7 | 100.0 | 209.3 | 845.7 | 100.0 | 17.7 | 1,308.0 | 100.0 | 176.8 | 9,880.7 | 100.0 | 1,086.9 |

## 1.3 2020년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(소분류)

(억원, %)

| 구분 | 1.원자력발전 | | | 2.핵융합발전 | | | 3.청정화력발전 | | | 4.수력 | | | 5.태양광 | | | 6.태양열 | | | 7.지역 | | | 8.풍력 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** |
| 산업부 | 901.4 | 34.9 | 8.9 | - | - | - | 313.1 | 88.8 | 3.1 | 7.8 | 5.6 | 0.1 | 918.9 | 55.9 | 9.1 | 33.4 | 67.5 | 0.3 | 14.5 | 38.8 | 0.1 | 879.4 | 96.8 | 8.7 |
| 과기부 | 1,478.1 | 57.2 | 19.8 | 472.3 | 33.6 | 6.3 | 28.4 | 8.1 | 0.4 | 8.3 | 5.9 | 0.1 | 522.3 | 31.8 | 7.0 | 4.6 | 9.3 | 0.1 | 6.1 | 16.5 | 0.1 | 12.8 | 1.4 | 0.2 |
| 환경부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 18.0 | 1.1 | 1.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 중기부 | 9.3 | 0.4 | 0.5 | 3.2 | 0.2 | 0.2 | 9.7 | 2.8 | 0.5 | 4.5 | 3.2 | 0.2 | 117.7 | 7.2 | 6.4 | 0.7 | 1.5 | 0.0 | 4.2 | 11.2 | 0.2 | 3.1 | 0.3 | 0.2 |
| 농진청 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1.5 | 3.9 | 0.1 | - | - | - |
| 해수부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3.0 | 0.2 | 0.2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 국토부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 118.6 | 85.2 | 8.6 | 3.9 | 0.2 | 0.3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 교육부 | 3.1 | 0.1 | 0.5 | 2.8 | 0.2 | 0.5 | 1.2 | 0.3 | 0.2 | - | - | - | 44.2 | 2.7 | 7.3 | 0.7 | 1.4 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 13.0 | 1.4 | 2.1 |
| 산림청 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 기상청 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 다부처 | - | - | - | 926.0 | 65.9 | 69.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 농림부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10.0 | 20.2 | 1.9 | 10.9 | 29.2 | 2.1 | - | - | - |
| 복지부 | 0.4 | 0.0 | 0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1.0 | 0.1 | 0.3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 원자력위 | 193.0 | 7.5 | 100.0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 행안부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 식품안전처 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 기타 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 15.0 | 0.9 | 7.4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 총계 | 2,585.6 | 100.0 | 8.5 | 1,404.3 | 100.0 | 4.6 | 352.4 | 100.0 | 1.2 | 139.2 | 100.0 | 0.5 | 1,643.9 | 100.0 | 5.4 | 49.4 | 100.0 | 0.2 | 37.3 | 100.0 | 0.1 | 908.3 | 100.0 | 3.0 |

* 해당 기후기술에 대한 전부처 투자액 대비 해당 부처의 투자 비중
** 부처의 기후기술 투자총액 대비 해당 기술에 대한 투자 비중

## 1.3 2020년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(소분류, 계속)

(억원, %)

| 구분 | 9.해양에너지 | | | 10.바이오에너지 | | | 11.폐기물 | | | 12.수소제조 | | | 13.연료전지 | | | 14.전력저장 | | | 15.수소저장 | | | 16.송배전시스템 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** |
| 산업부 | 16.4 | 5.6 | 0.2 | 299.6 | 55.5 | 3.0 | 37.7 | 23.4 | 0.4 | 215.9 | 40.5 | 2.1 | 720.1 | 61.5 | 7.1 | 1,190.8 | 53.6 | 11.8 | 367.7 | 55.2 | 3.6 | 598.3 | 71.6 | 5.9 |
| 과기부 | 27.1 | 9.3 | 0.4 | 152.3 | 28.2 | 2.0 | 70.9 | 43.9 | 0.9 | 274.5 | 51.5 | 3.7 | 224.3 | 19.1 | 3.0 | 621.0 | 28.0 | 8.3 | 91.4 | 13.7 | 1.2 | 169.6 | 20.3 | 2.3 |
| 환경부 | - | - | - | 13.6 | 2.5 | 0.9 | 29.8 | 18.5 | 1.9 | - | - | - | - | - | - | 5.3 | 0.2 | 0.3 | - | - | - | - | - | - |
| 중기부 | 3.7 | 1.3 | 0.2 | 11.1 | 2.1 | 0.6 | 6.1 | 3.8 | 0.3 | 21.7 | 4.1 | 1.2 | 58.8 | 5.0 | 3.2 | 272.4 | 12.3 | 14.8 | 29.7 | 4.5 | 1.6 | 54.8 | 6.6 | 3.0 |
| 농진청 | - | - | - | 9.7 | 1.8 | 0.7 | 6.6 | 4.1 | 0.4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 해수부 | 240.4 | 82.5 | 13.1 | - | - | - | 2.0 | 1.3 | 0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 20.2 | 3.0 | 1.1 | - | - | - |
| 국토부 | - | - | - | - | - | - | 5.1 | 3.2 | 0.4 | - | - | - | 68.9 | 5.9 | 5.0 | - | - | - | 145.6 | 21.9 | 10.6 | 2.1 | 0.2 | 0.1 |
| 교육부 | 3.9 | 1.3 | 0.6 | 17.0 | 3.2 | 2.8 | 3.0 | 1.8 | 0.5 | 20.7 | 3.9 | 3.4 | 8.4 | 0.7 | 1.4 | 48.2 | 2.2 | 8.0 | 2.0 | 0.3 | 0.3 | 5.4 | 0.6 | 0.9 |
| 산림청 | - | - | - | 24.9 | 4.6 | 3.9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 기상청 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 다부처 | - | - | - | 5.7 | 1.1 | 0.4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 39.4 | 1.8 | 3.0 | - | - | - | 5.7 | 0.7 | 0.4 |
| 농림부 | - | - | - | 6.0 | 1.1 | 1.1 | - | - | - | - | - | - | 7.3 | 0.6 | 1.4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 복지부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8.0 | 0.4 | 2.3 | - | - | - | - | - | - |
| 원자력위 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 행안부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 식품안전처 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 기타 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 83.7 | 7.1 | 41.1 | 34.5 | 1.6 | 17.0 | 9.3 | 1.4 | 4.6 | - | - | - |
| 총계 | 291.5 | 100.0 | 1.0 | 539.8 | 100.0 | 1.8 | 161.2 | 100.0 | 0.5 | 532.8 | 100.0 | 1.7 | 1,171.4 | 100.0 | 3.8 | 2,219.7 | 100.0 | 7.3 | 665.9 | 100.0 | 2.2 | 835.9 | 100.0 | 2.7 |

## 1.3. 2020년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(소분류, 계속)

(억원, %)

| 구분 | 17.전기지능화기기 | | | 18.수송효율화 | | | 19.산업효율화 | | | 20.건축효율화 | | | 21.CCUS | | | 22.Non-$CO_2$저감 | | | 23.유전자원·유전개량 | | | 24.작물재배·생산 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** |
| 산업부 | 416.4 | 72.3 | 4.1 | 1,162.6 | 42.8 | 11.5 | 954.4 | 46.4 | 9.4 | 399.4 | 39.8 | 3.9 | 210.5 | 36.5 | 2.1 | 39.2 | 26.9 | 0.4 | - | - | - | 25.1 | 2.2 | 0.2 |
| 과기부 | 39.0 | 6.8 | 0.5 | 474.5 | 17.5 | 6.4 | 321.0 | 15.6 | 4.3 | 144.8 | 14.4 | 1.9 | 325.1 | 56.3 | 4.4 | 40.0 | 27.5 | 0.5 | 59.0 | 11.4 | 0.8 | 14.6 | 1.3 | 0.2 |
| 환경부 | - | - | - | 43.8 | 1.6 | 2.7 | 82.1 | 4.0 | 5.1 | 3.5 | 0.3 | 0.2 | 11.1 | 1.9 | 0.7 | 45.9 | 31.5 | 2.9 | - | - | - | - | - | - |
| 중기부 | 88.0 | 15.3 | 4.8 | 141.9 | 5.2 | 7.7 | 635.5 | 30.9 | 34.5 | 57.2 | 5.7 | 3.1 | 3.7 | 0.6 | 0.2 | 3.7 | 2.6 | 0.2 | - | - | - | 29.7 | 2.6 | 1.6 |
| 농진청 | - | - | - | 0.4 | 0.0 | 0.0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 14.3 | 9.8 | 1.0 | 377.5 | 72.8 | 25.4 | 830.8 | 73.3 | 55.9 |
| 해수부 | - | - | - | 333.2 | 12.3 | 18.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 국토부 | 21.1 | 3.7 | 1.5 | 469.7 | 17.3 | 34.0 | 16.7 | 0.8 | 1.2 | 321.2 | 32.0 | 23.3 | 2.1 | 0.4 | 0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 교육부 | 5.4 | 0.9 | 0.9 | 22.2 | 0.8 | 3.7 | 21.7 | 1.1 | 3.6 | 36.2 | 3.6 | 6.0 | 15.8 | 2.7 | 2.6 | 2.6 | 1.8 | 0.4 | 8.2 | 1.6 | 1.3 | 7.2 | 0.6 | 1.2 |
| 산림청 | - | - | - | - | - | - | 2.0 | 0.1 | 0.3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1.1 | 0.2 | 0.2 | - | - | - |
| 기상청 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2.0 | 0.2 | 0.3 |
| 다부처 | 6.5 | 1.1 | 0.5 | 29.7 | 1.1 | 2.2 | 16.2 | 0.8 | 1.2 | 29.5 | 2.9 | 2.2 | 8.8 | 1.5 | 0.7 | - | - | - | 57.5 | 11.1 | 4.3 | - | - | - |
| 농림부 | - | - | - | 24.7 | 0.9 | 4.6 | 3.0 | 0.1 | 0.6 | 5.2 | 0.5 | 1.0 | - | - | - | - | - | - | 15.5 | 3.0 | 2.9 | 220.0 | 19.4 | 41.4 |
| 복지부 | - | - | - | - | - | - | 0.9 | 0.0 | 0.3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 원자력위 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 행안부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7.0 | 0.7 | 5.3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 식품안전처 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4.0 | 0.4 | 3.0 |
| 기타 | - | - | - | 12.8 | 0.5 | 6.3 | 2.5 | 0.1 | 1.2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 총계 | 576.3 | 100.0 | 1.9 | 2,715.6 | 100.0 | 8.9 | 2,056.1 | 100.0 | 6.7 | 1,003.9 | 100.0 | 3.3 | 577.0 | 100.0 | 1.9 | 145.5 | 100.0 | 0.5 | 518.8 | 100.0 | 1.7 | 1,133.3 | 100.0 | 3.7 |

## 1.3. 2019년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(소분류, 계속)

(억원, %)

| 구분 | 25.가축질병관리 | | | 26.가공저장유통 | | | 27.수계·수생태계 | | | 28.수자원확보및공급 | | | 29.수처리 | | | 30.수재해관리 | | | 31.기후예측및모델링 | | | 32.기후정보경보시스템 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** |
| 산업부 | - | - | - | 1.4 | 1.7 | 0.0 | - | - | - | 4.0 | 1.2 | 0.0 | 67.7 | 8.8 | 0.7 | - | - | - | 3.7 | 0.3 | 0.0 | 1.5 | 0.4 | 0.0 |
| 과기부 | 61.3 | 16.6 | 0.8 | 9.4 | 11.2 | 0.1 | 121.0 | 25.1 | 1.6 | 89.9 | 26.2 | 1.2 | 131.8 | 17.2 | 1.8 | 35.1 | 18.4 | 0.5 | 304.2 | 25.3 | 4.1 | 99.9 | 24.5 | 1.3 |
| 환경부 | - | - | - | - | - | - | 206.9 | 43.0 | 12.9 | 211.1 | 61.4 | 13.2 | 429.6 | 56.0 | 26.8 | 92.5 | 48.5 | 5.8 | 86.1 | 7.2 | 5.4 | 5.2 | 1.3 | 0.3 |
| 중기부 | 11.9 | 3.2 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 0.0 | 17.4 | 3.6 | 0.9 | 11.4 | 3.3 | 0.6 | 54.8 | 7.1 | 3.0 | - | - | - | 3.8 | 0.3 | 0.2 | 8.3 | 2.0 | 0.4 |
| 농진청 | 122.7 | 33.2 | 8.2 | 50.1 | 59.5 | 3.4 | 7.5 | 1.6 | 0.5 | - | - | - | 1.0 | 0.1 | 0.1 | - | - | - | 37.2 | 3.1 | 2.5 | 1.0 | 0.3 | 0.1 |
| 해수부 | - | - | - | - | - | - | 4.7 | 1.0 | 0.3 | - | - | - | 36.7 | 4.8 | 2.0 | 2.3 | 1.2 | 0.1 | 282.0 | 23.5 | 15.3 | 23.3 | 5.7 | 1.3 |
| 국토부 | - | - | - | - | - | - | 57.4 | 11.9 | 4.2 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 16.8 | 2.2 | 1.2 | 10.2 | 5.4 | 0.7 | 22.7 | 1.9 | 1.6 | 17.3 | 4.2 | 1.3 |
| 교육부 | 1.5 | 0.4 | 0.2 | 2.4 | 2.8 | 0.4 | 16.4 | 3.4 | 2.7 | 12.6 | 3.7 | 2.1 | 24.0 | 3.1 | 4.0 | 8.6 | 4.5 | 1.4 | 34.0 | 2.8 | 5.6 | 7.2 | 1.8 | 1.2 |
| 산림청 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.6 | 0.0 | 0.1 | - | - | - |
| 기상청 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 11.4 | 6.0 | 1.8 | 422.0 | 35.1 | 66.7 | 180.1 | 44.1 | 28.4 |
| 다부처 | 2.9 | 0.8 | 0.2 | - | - | - | 46.8 | 9.7 | 3.5 | - | - | - | 4.0 | 0.5 | 0.3 | - | - | - | 5.7 | 0.5 | 0.4 | - | - | - |
| 농림부 | 168.7 | 45.7 | 31.8 | 10.2 | 12.1 | 1.9 | 3.6 | 0.7 | 0.7 | 4.1 | 1.2 | 0.8 | - | - | - | 1.9 | 1.0 | 0.4 | - | - | - | 5.5 | 1.3 | 1.0 |
| 복지부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 원자력위 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 행안부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7.5 | 2.2 | 5.7 | - | - | - | 28.8 | 15.1 | 21.9 | - | - | - | 59.0 | 14.4 | 44.8 |
| 식품안전처 | - | - | - | 9.9 | 11.8 | 7.5 | - | - | - | 2.5 | 0.7 | 1.9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 기타 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 총계 | 368.9 | 100.0 | 1.2 | 84.1 | 100.0 | 0.3 | 481.6 | 100.0 | 1.6 | 343.8 | 100.0 | 1.1 | 766.4 | 100.0 | 2.5 | 190.8 | 100.0 | 0.6 | 1,202.0 | 100.0 | 3.9 | 408.3 | 100.0 | 1.3 |

## 1.3. 2019년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(소분류, 계속)

(억원, %)

| 구분 | 33.해양생태계 | | | 34.수산자원 | | | 35.연안재해관리 | | | 36.감염질병관리 | | | 37.식품안전예방 | | | 38.산림생상증진 | | | 39.산림피해저감 | | | 40.생태모니터링복원 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** |
| 산업부 | - | - | - | - | - | - | 11.0 | 5.6 | 0.1 | 18.4 | 2.0 | 0.2 | 7.3 | 5.9 | 0.1 | - | - | - | 1.5 | 0.7 | 0.0 | - | - | - |
| 과기부 | 83.0 | 14.9 | 1.1 | 27.7 | 6.3 | 0.4 | 7.4 | 3.7 | 0.1 | 420.3 | 46.1 | 5.6 | 16.2 | 13.1 | 0.2 | 7.0 | 2.0 | 0.1 | 26.5 | 12.2 | 0.4 | 14.4 | 5.1 | 0.2 |
| 환경부 | - | - | - | 1.1 | 0.2 | 0.1 | - | - | - | 5.6 | 0.6 | 0.3 | 2.4 | 1.9 | 0.1 | - | - | - | 38.3 | 17.6 | 2.4 | 91.9 | 32.9 | 5.7 |
| 중기부 | 2.5 | 0.5 | 0.1 | 4.9 | 1.1 | 0.3 | 4.4 | 2.2 | 0.2 | 10.5 | 1.2 | 0.6 | 6.2 | 5.1 | 0.3 | - | - | - | 1.0 | 0.4 | 0.1 | - | - | - |
| 농진청 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4.6 | 0.5 | 0.3 | 3.4 | 2.7 | 0.2 | - | - | - | 1.0 | 0.5 | 0.1 | 2.1 | 0.7 | 0.1 |
| 해수부 | 404.9 | 72.5 | 22.0 | 368.1 | 84.2 | 20.0 | 115.4 | 58.5 | 6.3 | - | - | - | 0.6 | 0.5 | 0.0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 국토부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 15.7 | 7.2 | 1.1 | - | - | - |
| 교육부 | 33.1 | 5.9 | 5.5 | 10.4 | 2.4 | 1.7 | 6.3 | 3.2 | 1.0 | 47.4 | 5.2 | 7.8 | 3.5 | 2.8 | 0.6 | - | - | - | 5.7 | 2.6 | 0.9 | 17.1 | 6.1 | 2.8 |
| 산림청 | - | - | - | - | - | - | 0.6 | 0.3 | 0.1 | - | - | - | - | - | - | 341.3 | 97.8 | 53.5 | 114.5 | 52.7 | 17.9 | 153.5 | 54.9 | 24.0 |
| 기상청 | 3.3 | 0.6 | 0.5 | - | - | - | 4.0 | 2.0 | 0.6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 다부처 | - | - | - | 23.0 | 5.2 | 1.7 | - | - | - | 87.4 | 9.6 | 6.6 | - | - | - | 0.9 | 0.2 | 0.1 | - | - | - | - | - | - |
| 농림부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10.6 | 1.2 | 2.0 | 7.8 | 6.3 | 1.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 복지부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 293.8 | 32.2 | 83.5 | 8.7 | 7.0 | 2.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 원자력위 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 행안부 | - | - | - | - | - | - | 12.0 | 6.1 | 9.1 | 2.0 | 0.2 | 1.5 | - | - | - | - | - | - | 13.2 | 6.1 | 10.0 | - | - | - |
| 식품안전처 | 32.0 | 5.7 | 24.4 | 2.3 | 0.5 | 1.7 | - | - | - | 11.2 | 1.2 | 8.5 | 67.4 | 54.6 | 51.4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 기타 | - | - | - | - | - | - | 36.1 | 18.3 | 17.7 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.4 | 0.2 | 0.2 |
| 총계 | 558.7 | 100.0 | 1.8 | 437.4 | 100.0 | 1.4 | 197.2 | 100.0 | 0.6 | 912.2 | 100.0 | 3.0 | 123.5 | 100.0 | 0.4 | 349.1 | 100.0 | 1.1 | 217.3 | 100.0 | 0.7 | 279.3 | 100.0 | 0.9 |

## 1.3. 2019년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(소분류, 계속)

(억원, %)

| 구분 | 41.신재생에너지 하이브리드 | | | 42.저전력소모장비 | | | 43.에너지하베스팅 | | | 44.인공광합성 | | | 45.기타 기후기술 | | | 총계 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** | 금액 | 비중* | 비중** |
| 산업부 | 83.0 | 78.1 | 0.8 | 31.6 | 44.1 | 0.3 | 67.8 | 40.8 | 0.7 | - | - | - | 97.5 | 10.6 | 1.0 | 10,118.9 | 33.2 | 100.0 |
| 과기부 | 5.4 | 5.1 | 0.1 | 35.4 | 49.4 | 0.5 | 80.1 | 48.2 | 1.1 | 35.8 | 77.8 | 0.5 | 277.1 | 30.2 | 3.7 | 7,471.0 | 24.5 | 100.0 |
| 환경부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 180.1 | 19.6 | 11.2 | 1,603.9 | 5.3 | 100.0 |
| 중기부 | 2.0 | 1.9 | 0.1 | 2.9 | 4.1 | 0.2 | 8.2 | 4.9 | 0.4 | - | - | - | 121.6 | 13.2 | 6.6 | 1,842.9 | 6.0 | 100.0 |
| 농진청 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 15.8 | 1.7 | 1.1 | 1,487.0 | 4.9 | 100.0 |
| 해수부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3.0 | 0.3 | 0.2 | 1,839.6 | 6.0 | 100.0 |
| 국토부 | 1.4 | 1.3 | 0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 62.4 | 6.8 | 4.5 | 1,379.4 | 4.5 | 100.0 |
| 교육부 | 0.5 | 0.5 | 0.1 | 0.7 | 1.0 | 0.1 | 10.0 | 6.0 | 1.7 | 10.2 | 22.2 | 1.7 | 60.7 | 6.6 | 10.0 | 605.2 | 2.0 | 100.0 |
| 산림청 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 638.4 | 2.1 | 100.0 |
| 기상청 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10.4 | 1.1 | 1.6 | 633.1 | 2.1 | 100.0 |
| 다부처 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 36.4 | 4.0 | 2.7 | 1,331.9 | 4.4 | 100.0 |
| 농림부 | 14.0 | 13.2 | 2.6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2.5 | 0.3 | 0.5 | 531.2 | 1.7 | 100.0 |
| 복지부 | - | - | - | 1.0 | 1.4 | 0.3 | - | - | - | - | - | - | 38.0 | 4.1 | 10.8 | 351.8 | 1.2 | 100.0 |
| 원자력위 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 193.0 | 0.6 | 100.0 |
| 행안부 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2.2 | 0.2 | 1.7 | 131.7 | 0.4 | 100.0 |
| 식품안전처 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2.0 | 0.2 | 1.5 | 131.2 | 0.4 | 100.0 |
| 기타 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8.4 | 0.9 | 4.1 | 203.5 | 0.7 | 100.0 |
| 총계 | 106.4 | 100.0 | 0.3 | 71.6 | 100.0 | 0.2 | 166.1 | 100.0 | 0.5 | 46.0 | 100.0 | 0.2 | 917.9 | 100.0 | 3.0 | 30,493.7 | 100.0 | 100.0 |

## 02 연구개발 단계별 45대 기후기술 R&D 투자규모

(억원, %)

| 중분류 | 소분류 | 2019년 | | | | 2020년 | | | | 증감률 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 기초 | 응용 | 개발 | 기타 | 기초 | 응용 | 개발 | 기타 | 기초 | 응용 | 개발 | 기타 |
| Ⅰ.비재생에너지 | 1.원자력발전 | 814.9 | 501.5 | 797.7 | 148.5 | 765.3 | 578.4 | 1,151.4 | 90.5 | -6.1 | 15.3 | 44.3 | -39.0 |
| | 2.핵융합발전 | 1,079.7 | 7.2 | 1.3 | 112.9 | 1,227.5 | 0.1 | 3.2 | 173.4 | 13.7 | -97.9 | 157.3 | 53.7 |
| | 3.청정화력발전 | 84.9 | 10.8 | 270.8 | 16.5 | 59.5 | 15.2 | 258.4 | 19.4 | -30.0 | 40.7 | -4.6 | 17.3 |
| | 소계 | 1,979.5 | 519.5 | 1,069.7 | 277.9 | 2,052.2 | 593.7 | 1,413.0 | 283.4 | 3.7 | 14.3 | 32.1 | 2.0 |
| Ⅱ.재생에너지 | 4.수력 | 0.0 | 12.4 | 62.1 | 0.0 | 3.4 | 4.1 | 131.8 | 0.0 | - | -67.0 | 112.2 | - |
| | 5.태양광 | 535.5 | 254.1 | 790.2 | 25.9 | 546.7 | 252.3 | 802.1 | 42.9 | 2.1 | -0.7 | 1.5 | 65.6 |
| | 6.태양열 | 4.4 | 27.1 | 20.4 | 0.0 | 4.6 | 10.1 | 34.7 | 0.0 | 4.1 | -62.7 | 69.9 | - |
| | 7.지열 | 9.7 | 4.2 | 38.3 | 0.0 | 6.3 | 1.5 | 28.1 | 1.5 | -35.5 | -65.2 | -26.6 | - |
| | 8.풍력 | 95.8 | 51.7 | 459.4 | 47.6 | 102.6 | 83.8 | 583.6 | 138.3 | 7.1 | 61.9 | 27.0 | 190.6 |
| | 9.해양에너지 | 199.4 | 38.0 | 50.6 | 5.6 | 149.1 | 72.0 | 58.3 | 12.2 | -25.3 | 89.5 | 15.0 | 119.1 |
| | 10.바이오에너지 | 181.3 | 102.3 | 302.4 | 2.4 | 136.9 | 75.1 | 326.7 | 1.0 | -24.5 | -26.6 | 8.0 | -60.2 |
| | 11.폐기물 | 44.7 | 39.8 | 60.8 | 3.1 | 40.9 | 41.4 | 76.6 | 2.3 | -8.5 | 4.1 | 25.9 | -26.3 |
| | 소계 | 1,070.8 | 529.5 | 1,784.3 | 84.6 | 990.4 | 540.3 | 2,041.8 | 198.1 | -7.5 | 2.0 | 14.4 | 134.2 |
| Ⅲ.신에너지 | 12.수소 제조 | 106.6 | 144.5 | 120.8 | 0.3 | 149.2 | 138.0 | 243.6 | 2.0 | 40.0 | -4.5 | 101.7 | 492.7 |
| | 13.연료전지 | 141.3 | 151.9 | 330.0 | 38.4 | 173.4 | 355.2 | 578.4 | 64.3 | 22.7 | 133.9 | 75.3 | 67.6 |
| | 소계 | 247.9 | 296.4 | 450.8 | 38.7 | 322.7 | 493.2 | 822.0 | 66.3 | 30.2 | 66.4 | 82.4 | 71.2 |
| Ⅳ.에너지저장 | 14.전력 저장 | 550.6 | 247.9 | 753.7 | 117.6 | 653.9 | 583.2 | 836.8 | 145.7 | 18.8 | 135.3 | 11.0 | 24.0 |
| | 15.수소 저장 | 89.6 | 101.8 | 141.2 | 0.5 | 145.5 | 119.2 | 325.0 | 76.2 | 62.5 | 17.1 | 130.2 | 15,781.3 |
| | 소계 | 640.1 | 349.6 | 894.9 | 118.0 | 799.4 | 702.4 | 1,161.8 | 222.0 | 24.9 | 100.9 | 29.8 | 88.1 |
| Ⅴ.송배전전력 | 16.송배전 시스템 | 98.3 | 101.1 | 428.0 | 67.9 | 119.1 | 110.7 | 549.2 | 56.9 | 21.2 | 9.4 | 28.3 | -16.2 |
| | 17.전기 지능화 기기 | 27.1 | 77.0 | 278.9 | 10.0 | 34.2 | 90.3 | 373.4 | 78.4 | 26.5 | 17.3 | 33.9 | 679.8 |
| | 소계 | 125.3 | 178.1 | 706.9 | 78.0 | 153.3 | 201.0 | 922.6 | 135.3 | 22.3 | 12.8 | 30.5 | 73.4 |
| Ⅵ.에너지수요 | 18.수송 효율화 | 234.5 | 693.8 | 1,447.7 | 319.5 | 193.6 | 786.8 | 1,408.4 | 326.8 | -17.4 | 13.4 | -2.7 | 2.3 |
| | 19.산업 효율화 | 224.3 | 371.6 | 1,294.8 | 96.3 | 244.9 | 508.5 | 1,215.9 | 86.7 | 9.2 | 36.9 | -6.1 | -10.0 |
| | 20.건축 효율화 | 198.0 | 216.8 | 466.8 | 14.8 | 220.8 | 208.5 | 568.4 | 6.2 | 11.5 | -3.8 | 21.8 | -57.9 |
| | 소계 | 656.8 | 1,282.1 | 3,209.3 | 430.6 | 659.3 | 1,503.9 | 3,192.6 | 419.8 | 0.4 | 17.3 | -0.5 | -2.5 |
| Ⅶ.온실가스고정 | 21.CCUS | 172.1 | 111.7 | 341.4 | 5.8 | 170.4 | 120.6 | 281.8 | 4.2 | -1.0 | 8.0 | -17.5 | -28.9 |
| | 22.Non-$CO_2$저감 | 55.9 | 39.2 | 56.5 | 1.0 | 57.4 | 43.4 | 43.9 | 1.0 | 2.6 | 10.6 | -22.3 | 0.0 |
| | 소계 | 228.0 | 150.8 | 397.9 | 6.8 | 227.8 | 164.0 | 325.6 | 5.1 | -0.1 | 8.7 | -18.2 | -24.8 |
| 감축 총계 | | 4,948.4 | 3,306.1 | 8,513.8 | 1,034.6 | 5,205.2 | 4,198.4 | 9,879.5 | 1,329.9 | 5.2 | 27.0 | 16.0 | 28.5 |

| 중분류 | 소분류 | 2018년 | | | | 2019년 | | | | 증감률 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 기초 | 응용 | 개발 | 기타 | 기초 | 응용 | 개발 | 기타 | 기초 | 응용 | 개발 | 기타 |
| Ⅷ.농업축산 | 23.유전자원 유전개량 | 97.7 | 216.3 | 127.8 | 34.0 | 80.0 | 224.1 | 174.2 | 40.5 | -18.2 | 3.6 | 36.3 | 19.1 |
| | 24.작물재배생산 | 142.3 | 451.5 | 317.0 | 31.7 | 91.6 | 567.4 | 286.2 | 188.1 | -35.6 | 25.7 | -9.7 | 492.7 |
| | 25.가축질병관리 | 46.8 | 83.8 | 153.7 | 56.9 | 47.3 | 165.4 | 111.9 | 44.3 | 1.0 | 97.3 | -27.2 | -22.1 |
| | 26.가공저장유통 | 13.8 | 23.0 | 61.1 | 0.0 | 14.6 | 15.7 | 42.6 | 11.3 | 5.8 | -31.9 | -30.3 | - |
| | 소계 | 300.6 | 774.6 | 659.6 | 122.6 | 233.5 | 972.5 | 614.9 | 284.2 | -22.3 | 25.6 | -6.8 | 131.8 |
| Ⅸ.물 | 27.수계·수생태계 | 145.8 | 121.7 | 143.3 | 17.9 | 109.0 | 180.5 | 180.1 | 12.0 | -25.3 | 48.3 | 25.6 | -32.8 |
| | 28.수자원 확보 및 공급 | 62.9 | 78.0 | 172.1 | 6.8 | 100.7 | 113.2 | 124.3 | 5.5 | 60.0 | 45.2 | -27.8 | -18.3 |
| | 29.수처리 | 167.7 | 67.3 | 422.4 | 10.4 | 127.4 | 76.1 | 558.7 | 4.2 | -24.0 | 13.2 | 32.3 | -59.9 |
| | 30.수재해 관리 | 61.1 | 57.9 | 82.4 | 1.1 | 66.1 | 53.7 | 65.4 | 5.7 | 8.1 | -7.2 | -20.6 | 419.4 |
| | 소계 | 437.6 | 324.8 | 820.2 | 36.1 | 403.1 | 423.6 | 928.4 | 27.4 | -7.9 | 30.4 | 13.2 | -24.2 |
| Ⅹ.기후변화예측 | 31.기후 예측 및 모델링 | 589.9 | 380.2 | 82.3 | 3.9 | 728.9 | 361.3 | 102.9 | 8.9 | 23.6 | -5.0 | 25.1 | 129.2 |
| | 32.기후 정보 경보 시스템 | 262.8 | 47.0 | 54.4 | 0.0 | 281.0 | 54.2 | 72.2 | 0.9 | 6.9 | 15.2 | 32.7 | - |
| | 소계 | 852.7 | 427.3 | 136.7 | 3.9 | 1,009.9 | 415.5 | 175.2 | 9.7 | 18.4 | -2.8 | 28.1 | 151.2 |
| Ⅺ.해양수산연안 | 33.해양생태계 | 332.3 | 76.8 | 76.3 | 25.2 | 397.0 | 88.4 | 53.9 | 19.5 | 19.4 | 15.2 | -29.3 | -22.6 |
| | 34.수산자원 | 168.1 | 56.0 | 141.9 | 15.8 | 193.7 | 76.0 | 155.6 | 12.0 | 15.3 | 35.7 | 9.7 | -24.2 |
| | 35.연안 재해 관리 | 101.2 | 70.2 | 47.7 | 0.0 | 68.9 | 78.6 | 47.7 | 2.0 | -31.9 | 11.9 | -0.2 | - |
| | 소계 | 601.6 | 203.0 | 265.9 | 41.0 | 659.6 | 243.1 | 257.2 | 33.5 | 9.7 | 19.7 | -3.3 | -18.4 |
| Ⅻ.건강 | 36.감염 질병 관리 | 240.4 | 158.5 | 190.2 | 114.8 | 328.0 | 234.2 | 298.6 | 51.4 | 36.5 | 47.8 | 57.0 | -55.2 |
| | 37.식품 안전 예방 | 60.0 | 20.1 | 23.7 | 18.8 | 68.7 | 15.0 | 30.8 | 9.0 | 14.5 | -25.3 | 29.9 | -52.2 |
| | 소계 | 300.4 | 178.6 | 213.9 | 133.6 | 396.7 | 249.2 | 329.4 | 60.4 | 32.1 | 39.6 | 54.0 | -54.8 |
| ⅩⅢ.산림육상 | 38.산림 생산 증진 | 99.7 | 139.5 | 64.3 | 8.8 | 153.6 | 102.4 | 93.1 | 0.0 | 54.1 | -26.6 | 44.7 | -100.0 |
| | 39.산림피해저감 | 45.6 | 93.2 | 63.1 | 1.6 | 40.3 | 83.4 | 92.1 | 1.5 | -11.6 | -10.6 | 46.1 | -3.2 |
| | 40.생태·모니터링·복원 | 246.9 | 33.1 | 32.0 | 0.3 | 194.6 | 45.4 | 37.0 | 2.4 | -21.2 | 37.2 | 15.4 | 860.0 |
| | 소계 | 392.2 | 265.8 | 159.4 | 10.6 | 388.5 | 231.1 | 222.2 | 3.9 | -0.9 | -13.0 | 39.3 | -63.2 |
| ⅩⅣ.다분야중첩 | 41.신재생에너지 하이브리드 | 2.3 | 45.9 | 49.2 | 0.0 | 0.8 | 77.6 | 28.0 | 0.0 | -66.7 | 69.0 | -43.1 | - |
| | 42.저전력 소모 장비 | 15.9 | 11.2 | 9.6 | 20.1 | 8.3 | 19.6 | 20.8 | 22.9 | -47.8 | 75.3 | 115.2 | 14.1 |
| | 43.에너지 하베스팅 | 101.8 | 48.0 | 67.9 | 0.9 | 68.6 | 41.5 | 55.9 | 0.1 | -32.7 | -13.4 | -17.7 | -87.4 |
| | 44.인공광합성 | 21.7 | 15.0 | 0.5 | 0.0 | 39.1 | 6.8 | 0.1 | 0.0 | 79.9 | -54.6 | -71.5 | - |
| | 45.기타 기후변화 관련 기술 | 264.1 | 167.7 | 204.6 | 84.9 | 296.4 | 225.0 | 364.2 | 32.2 | 12.3 | 34.2 | 78.0 | -62.0 |
| | 소계 | 405.8 | 287.7 | 331.9 | 105.8 | 413.2 | 370.6 | 469.0 | 55.3 | 1.8 | 28.8 | 41.3 | -47.8 |
| 적응 및 융복합 총계 | | 3,290.8 | 2,461.8 | 2,587.7 | 453.6 | 3,504.6 | 2,905.5 | 2,996.3 | 474.3 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.0 |

## 03 연구수행주체별 45대 기후기술 R&D 투자규모

(억원, %)

| 중분류 | 소분류 | 국공립연구소 | | 출연연구소 | | 대학 | | 대기업 | | 중견기업 | | 중소기업 | | 정부부처 | | 기타 | | 총계 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 |
| Ⅰ.비재생에너지 | 1.원자력발전 | - | - | 1,540.0 | 59.6 | 248.5 | 9.6 | 93.5 | 3.6 | 39.6 | 1.5 | 572.5 | 22.1 | - | - | 91.5 | 3.5 | 2,585.6 | 100.0 |
| | 2.핵융합발전 | - | - | 1,355.6 | 96.5 | 45.4 | 3.2 | - | - | - | - | 3.2 | 0.2 | - | - | - | - | 1,404.3 | 100.0 |
| | 3.청정화력발전 | - | - | 81.4 | 23.1 | 34.0 | 9.6 | 88.9 | 25.2 | - | - | 104.3 | 29.6 | - | - | 43.9 | 12.4 | 352.4 | 100.0 |
| | 소계 | - | - | 2,977.1 | 68.6 | 327.9 | 7.6 | 182.4 | 4.2 | 39.6 | 0.9 | 680.0 | 15.7 | - | - | 135.3 | 3.1 | 4,342.3 | 100.0 |
| Ⅱ.재생에너지 | 4.수력 | - | - | 5.9 | 4.2 | 11.6 | 8.4 | 9.3 | 6.7 | - | - | 112.4 | 80.8 | - | - | - | - | 139.2 | 100.0 |
| | 5.태양광 | - | - | 357.2 | 21.7 | 546.6 | 33.3 | 92.7 | 5.6 | 39.6 | 2.4 | 553.0 | 33.6 | - | - | 54.8 | 3.3 | 1,643.9 | 100.0 |
| | 6.태양열 | 0.5 | 1.0 | 3.0 | 6.1 | 6.3 | 12.8 | - | - | 4.9 | 9.9 | 34.7 | 70.2 | - | - | - | - | 49.4 | 100.0 |
| | 7.지열 | 0.9 | 2.4 | 4.5 | 12.1 | 8.3 | 22.2 | 13.0 | 34.9 | - | - | 8.2 | 22.0 | - | - | 2.4 | 6.4 | 37.3 | 100.0 |
| | 8.풍력 | - | - | 131.4 | 14.5 | 127.5 | 14.0 | 238.9 | 26.3 | 97.3 | 10.7 | 229.2 | 25.2 | - | - | 84.0 | 9.2 | 908.3 | 100.0 |
| | 9.해양에너지 | - | - | 248.2 | 85.2 | 30.5 | 10.5 | - | - | - | - | 12.8 | 4.4 | - | - | - | - | 291.5 | 100.0 |
| | 10.바이오에너지 | 24.5 | 4.5 | 58.3 | 10.8 | 141.9 | 26.3 | - | - | 1.5 | 0.3 | 309.8 | 57.4 | - | - | 3.8 | 0.7 | 539.8 | 100.0 |
| | 11.폐기물 | 8.5 | 5.3 | 67.4 | 41.8 | 28.4 | 17.6 | - | - | - | - | 51.8 | 32.1 | - | - | 5.1 | 3.2 | 161.2 | 100.0 |
| | 소계 | 34.4 | 0.9 | 875.9 | 23.2 | 901.1 | 23.9 | 353.9 | 9.4 | 143.2 | 3.8 | 1,311.9 | 34.8 | - | - | 150.1 | 4.0 | 3,770.5 | 100.0 |
| Ⅲ.신에너지 | 12.수소 제조 | - | - | 106.9 | 20.1 | 197.0 | 37.0 | 24.3 | 4.6 | 4.5 | 0.9 | 156.5 | 29.4 | - | - | 43.6 | 8.2 | 532.8 | 100.0 |
| | 13.연료전지 | - | - | 220.7 | 18.8 | 155.9 | 13.3 | 86.0 | 7.3 | 131.3 | 11.2 | 459.7 | 39.2 | - | - | 117.7 | 10.1 | 1,171.4 | 100.0 |
| | 소계 | - | - | 327.5 | 19.2 | 352.9 | 20.7 | 110.3 | 6.5 | 135.8 | 8.0 | 616.3 | 36.2 | - | - | 161.4 | 9.5 | 1,704.2 | 100.0 |
| Ⅳ.에너지저장 | 14.전력 저장 | 0.2 | - | 374.2 | 16.9 | 484.3 | 21.8 | 76.3 | 3.4 | 162.9 | 7.3 | 816.3 | 36.8 | - | - | 305.5 | 13.8 | 2,219.7 | 100.0 |
| | 15.수소 저장 | - | - | 159.3 | 23.9 | 50.6 | 7.6 | 17.6 | 2.6 | 43.9 | 6.6 | 172.4 | 25.9 | - | - | 222.0 | 33.3 | 665.9 | 100.0 |
| | 소계 | 0.2 | - | 533.5 | 18.5 | 535.0 | 18.5 | 93.9 | 3.3 | 206.8 | 7.2 | 988.7 | 34.3 | - | - | 527.5 | 18.3 | 2,885.6 | 100.0 |
| Ⅴ.송배전전력 | 16.송배전 시스템 | - | - | 154.2 | 18.5 | 134.4 | 16.1 | 165.7 | 19.8 | 3.8 | 0.5 | 270.0 | 32.3 | - | - | 107.7 | 12.9 | 835.9 | 100.0 |
| | 17.전기 지능화 기기 | - | - | 157.6 | 27.3 | 19.3 | 3.4 | 46.6 | 8.1 | 25.1 | 4.4 | 257.5 | 44.7 | - | - | 70.3 | 12.2 | 576.3 | 100.0 |
| | 소계 | - | - | 311.8 | 22.1 | 153.8 | 10.9 | 212.3 | 15.0 | 28.9 | 2.0 | 527.5 | 37.4 | - | - | 178.0 | 12.6 | 1,412.2 | 100.0 |
| Ⅵ.에너지수요 | 18.수송 효율화 | - | - | 480.2 | 17.7 | 284.3 | 10.5 | 245.4 | 9.0 | 401.5 | 14.8 | 809.8 | 29.8 | - | - | 494.4 | 18.2 | 2,715.6 | 100.0 |
| | 19.산업 효율화 | - | - | 270.2 | 13.1 | 209.1 | 10.2 | 14.5 | 0.7 | 167.7 | 8.2 | 1,310.5 | 63.7 | - | - | 84.1 | 4.1 | 2,056.1 | 100.0 |
| | 20.건축 효율화 | - | - | 253.5 | 25.2 | 296.3 | 29.5 | 37.1 | 3.7 | 14.0 | 1.4 | 253.0 | 25.2 | - | - | 150.1 | 15.0 | 1,003.9 | 100.0 |
| | 소계 | - | - | 1,003.8 | 17.4 | 789.7 | 13.7 | 297.1 | 5.1 | 583.2 | 10.1 | 2,373.3 | 41.1 | - | - | 728.6 | 12.6 | 5,775.6 | 100.0 |
| Ⅶ.온실가스고정 | 21.CCUS | - | - | 184.8 | 32.0 | 141.0 | 24.4 | 94.0 | 16.3 | 7.5 | 1.3 | 97.0 | 16.8 | - | - | 52.6 | 9.1 | 577.0 | 100.0 |
| | 22.Non-$CO_2$저감 | 7.7 | 5.3 | 13.3 | 9.2 | 69.1 | 47.5 | 6.7 | 4.6 | 7.0 | 4.8 | 40.5 | 27.8 | - | - | 1.2 | 0.8 | 145.6 | 100.0 |
| | 소계 | 7.7 | 1.1 | 198.1 | 27.4 | 210.1 | 29.1 | 100.7 | 13.9 | 14.5 | 2.0 | 137.5 | 19.0 | - | - | 53.8 | 7.5 | 722.6 | 100.0 |
| | 감축 총계 | 42.4 | 0.2 | 6,227.7 | 30.2 | 3,270.4 | 15.9 | 1,350.5 | 6.6 | 1,152.1 | 5.6 | 6,635.2 | 32.2 | - | - | 1,934.8 | 9.4 | 20,612.9 | 100.0 |

| 중분류 | 소분류 | 출연연 | | 대학 | | 대기업 | | 중견기업 | | 중소기업 | | 국공립연구소 | | 정부부처 | | 기타 | | 총계 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 | 금액 | 비중 |
| Ⅷ.농업축산 | 23.유전자원 유전개량 | 268.5 | 51.7 | 24.6 | 4.7 | 145.2 | 28.0 | 15.5 | 3.0 | 4.4 | 0.8 | 56.8 | 11.0 | - | - | 3.9 | 0.8 | 518.8 | 100.0 |
| | 24.작물재배생산 | 405.4 | 35.8 | 14.9 | 1.3 | 272.8 | 24.1 | 4.3 | 0.4 | 7.9 | 0.7 | 366.6 | 32.3 | 4.1 | 0.4 | 57.3 | 5.1 | 1,133.3 | 100.0 |
| | 25.가축질병관리 | 150.3 | 40.7 | 35.1 | 9.5 | 111.0 | 30.1 | - | - | 1.1 | 0.3 | 69.4 | 18.8 | 0.5 | 0.1 | 1.5 | 0.4 | 368.9 | 100.0 |
| | 26.가공저장유통 | 33.2 | 39.4 | 1.8 | 2.1 | 29.5 | 35.1 | 0.6 | 0.7 | 1.0 | 1.2 | 12.2 | 14.5 | 3.4 | 4.0 | 2.4 | 2.9 | 84.1 | 100.0 |
| | 소계 | 857.3 | 40.7 | 76.4 | 3.6 | 558.5 | 26.5 | 20.4 | 1.0 | 14.3 | 0.7 | 505.1 | 24.0 | 8.0 | 0.4 | 65.2 | 3.1 | 2,105.2 | 100.0 |
| Ⅸ.물 | 27.수계·수생태계 | 37.8 | 7.8 | 173.3 | 36.0 | 167.7 | 34.8 | 1.6 | 0.3 | 12.1 | 2.5 | 88.4 | 18.4 | - | - | 0.6 | 0.1 | 481.6 | 100.0 |
| | 28.수자원 확보 및 공급 | 7.4 | 2.1 | 71.5 | 20.8 | 156.0 | 45.4 | 36.1 | 10.5 | - | - | 48.3 | 14.1 | - | - | 24.5 | 7.1 | 343.8 | 100.0 |
| | 29.수처리 | 2.5 | 0.3 | 84.9 | 11.1 | 175.6 | 22.9 | 35.5 | 4.6 | 28.7 | 3.7 | 384.2 | 50.1 | - | - | 55.0 | 7.2 | 766.4 | 100.0 |
| | 30.수재해 관리 | 26.5 | 13.9 | 58.2 | 30.5 | 61.8 | 32.4 | 14.8 | 7.7 | - | - | 25.1 | 13.1 | - | - | 4.6 | 2.4 | 190.8 | 100.0 |
| | 소계 | 74.1 | 4.2 | 387.9 | 21.8 | 561.1 | 31.5 | 88.0 | 4.9 | 40.9 | 2.3 | 546.0 | 30.6 | - | - | 84.6 | 4.7 | 1,782.6 | 100.0 |
| Ⅹ.기후변화예측 | 31.기후 예측 및 모델링 | 234.5 | 19.5 | 427.2 | 35.5 | 354.3 | 29.5 | 12.6 | 1.0 | - | - | 54.5 | 4.5 | 43.0 | 3.6 | 75.9 | 6.3 | 1,202.0 | 100.0 |
| | 32.기후 정보 경보 시스템 | 74.4 | 18.2 | 122.5 | 30.0 | 120.9 | 29.6 | - | - | - | - | 60.2 | 14.8 | 24.5 | 6.0 | 5.8 | 1.4 | 408.3 | 100.0 |
| | 소계 | 308.9 | 19.2 | 549.8 | 34.1 | 475.1 | 29.5 | 12.6 | 0.8 | - | - | 114.8 | 7.1 | 67.5 | 4.2 | 81.7 | 5.1 | 1,610.3 | 100.0 |
| Ⅺ.해양수산연안 | 33.해양생태계 | 49.2 | 8.8 | 207.8 | 37.2 | 240.3 | 43.0 | 3.4 | 0.6 | - | - | 49.2 | 8.8 | - | - | 8.8 | 1.6 | 558.7 | 100.0 |
| | 34.수산자원 | 182.7 | 41.8 | 12.8 | 2.9 | 141.9 | 32.4 | - | - | - | - | 80.7 | 18.4 | - | - | 19.4 | 4.4 | 437.4 | 100.0 |
| | 35.연안 재해 관리 | 11.0 | 5.6 | 77.8 | 39.5 | 63.6 | 32.2 | - | - | 3.5 | 1.8 | 39.7 | 20.1 | - | - | 1.6 | 0.8 | 197.2 | 100.0 |
| | 소계 | 242.9 | 20.4 | 298.4 | 25.0 | 445.8 | 37.4 | 3.4 | 0.3 | 3.5 | 0.3 | 169.6 | 14.2 | - | - | 29.8 | 2.5 | 1,193.3 | 100.0 |
| Ⅻ.건강 | 36.감염 질병 관리 | 88.3 | 9.7 | 160.6 | 17.6 | 404.4 | 44.3 | 2.5 | 0.3 | 30.0 | 3.3 | 117.4 | 12.9 | - | - | 109.1 | 12.0 | 912.2 | 100.0 |
| | 37.식품 안전 예방 | 36.1 | 29.2 | 1.8 | 1.5 | 55.7 | 45.1 | - | - | - | - | 26.0 | 21.0 | 2.3 | 1.9 | 1.6 | 1.3 | 123.5 | 100.0 |
| | 소계 | 124.4 | 12.0 | 162.4 | 15.7 | 460.1 | 44.4 | 2.5 | 0.2 | 30.0 | 2.9 | 143.4 | 13.8 | 2.3 | 0.2 | 110.6 | 10.7 | 1,035.7 | 100.0 |
| ⅩⅢ.산림육상 | 38.산림 생산 증진 | 271.6 | 77.8 | 2.2 | 0.6 | 44.8 | 12.8 | - | - | - | - | 23.2 | 6.6 | - | - | 7.3 | 2.1 | 349.1 | 100.0 |
| | 39.산림피해저감 | 101.3 | 46.6 | 32.1 | 14.8 | 53.4 | 24.6 | - | - | - | - | 22.2 | 10.2 | - | - | 8.2 | 3.8 | 217.3 | 100.0 |
| | 40.생태·모니터링·복원 | 151.9 | 54.4 | 1.8 | 0.7 | 93.3 | 33.4 | - | - | - | - | 28.2 | 10.1 | - | - | 4.1 | 1.5 | 279.3 | 100.0 |
| | 소계 | 524.8 | 62.1 | 36.2 | 4.3 | 191.5 | 22.6 | - | - | - | - | 73.6 | 8.7 | - | - | 19.6 | 2.3 | 845.7 | 100.0 |
| ⅩⅣ.다분야중첩 | 41.신재생에너지 하이브리드 | - | - | 17.6 | 16.5 | 1.3 | 1.2 | - | - | 5.7 | 5.4 | 81.8 | 76.9 | - | - | - | - | 106.4 | 100.0 |
| | 42.저전력 소모 장비 | - | - | 27.0 | 37.7 | 9.1 | 12.7 | - | - | - | - | 24.4 | 34.1 | - | - | 11.1 | 15.5 | 71.6 | 100.0 |
| | 43.에너지 하베스팅 | - | - | 29.9 | 18.0 | 92.9 | 55.9 | - | - | 12.0 | 7.2 | 31.3 | 18.9 | - | - | - | - | 166.1 | 100.0 |
| | 44.인공광합성 | - | - | 4.8 | 10.4 | 41.3 | 89.6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 46.0 | 100.0 |
| | 45.기타 기후변화 관련 기술 | 45.9 | 5.0 | 257.4 | 28.0 | 305.6 | 33.3 | 1.5 | 0.2 | 30.5 | 3.3 | 253.5 | 27.6 | - | - | 23.6 | 2.6 | 917.9 | 100.0 |
| | 소계 | 45.9 | 3.5 | 336.6 | 25.7 | 450.1 | 34.4 | 1.5 | 0.1 | 48.2 | 3.7 | 391.1 | 29.9 | - | - | 34.7 | 2.6 | 1,308.0 | 100.0 |
| 적응 및 융복합 총계 | | 2,178.3 | 22.0 | 1,847.6 | 18.7 | 3,142.2 | 31.8 | 128.4 | 1.3 | 136.9 | 1.4 | 1,943.5 | 19.7 | 77.8 | 0.8 | 426.1 | 4.3 | 9,880.7 | 100.0 |

# 04 지역별 기후기술 R&D 투자규모(중분류)

(억원)

● 감축(증감은 2019년 투자액 대비) (억원, %, 억원)

| 구분 | Ⅰ.비재생에너지 | | | Ⅱ.재생에너지 | | | Ⅲ.신에너지 | | | Ⅳ.에너지저장 | | | Ⅴ.송배전전력 | | | Ⅵ.에너지수요 | | | Ⅶ.온실가스고정 | | | 총계 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 |
| 서울특별시 | 258.3 | 5.9 | -2.4 | 612.6 | 16.2 | 20.0 | 252.9 | 14.8 | 88.6 | 395.2 | 13.7 | 21.5 | 304.4 | 21.6 | -5.0 | 915.4 | 15.8 | 138.5 | 115.9 | 16.0 | -32.7 | 2,854.6 | 13.8 | 228.5 |
| 부산광역시 | 109.3 | 2.5 | 20.4 | 172.8 | 4.6 | 14.6 | 69.3 | 4.1 | 8.1 | 52.7 | 1.8 | 11.4 | 10.7 | 0.8 | -8.4 | 260.8 | 4.5 | -41.7 | 34.5 | 4.8 | -37.3 | 710.0 | 3.4 | -32.9 |
| 대구광역시 | 5.3 | 0.1 | -1.2 | 59.1 | 1.6 | -9.3 | 41.3 | 2.4 | 16.4 | 78.0 | 2.7 | 23.3 | 19.1 | 1.4 | 3.5 | 305.5 | 5.3 | -146.5 | 6.8 | 0.9 | -2.6 | 515.0 | 2.5 | -116.3 |
| 인천광역시 | 23.1 | 0.5 | 0.9 | 58.0 | 1.5 | 4.2 | 18.5 | 1.1 | 0.6 | 21.6 | 0.7 | 2.0 | 15.0 | 1.1 | 7.9 | 142.0 | 2.5 | -0.5 | 4.3 | 0.6 | -2.9 | 282.6 | 1.4 | 12.2 |
| 광주광역시 | 34.2 | 0.8 | 16.4 | 121.9 | 3.2 | -3.5 | 30.3 | 1.8 | 4.0 | 77.2 | 2.7 | -36.7 | 107.4 | 7.6 | 67.0 | 107.8 | 1.9 | -20.2 | 17.6 | 2.4 | -0.3 | 496.4 | 2.4 | 26.7 |
| 대전광역시 | 3,160.5 | 72.8 | 313.5 | 716.2 | 19.0 | 19.5 | 297.6 | 17.5 | 53.6 | 395.8 | 13.7 | 95.5 | 146.6 | 10.4 | 35.3 | 706.4 | 12.2 | 30.2 | 218.6 | 30.3 | -39.9 | 5,641.8 | 27.4 | 507.7 |
| 울산광역시 | 82.1 | 1.9 | 25.9 | 138.1 | 3.7 | 17.3 | 81.4 | 4.8 | 37.7 | 82.9 | 2.9 | 19.1 | 15.2 | 1.1 | 6.8 | 124.7 | 2.2 | -105.8 | 5.0 | 0.7 | -3.4 | 529.3 | 2.6 | -2.3 |
| 세종시 | 0.7 | 0.0 | 0.7 | 6.1 | 0.2 | -11.5 | 2.6 | 0.1 | 2.1 | 4.7 | 0.2 | 3.2 | - | - | - | 175.9 | 3.0 | 101.3 | 2.7 | 0.4 | 0.8 | 192.6 | 0.9 | 96.4 |
| 강원도 | 12.7 | 0.3 | -5.1 | 25.4 | 0.7 | -7.2 | 6.0 | 0.4 | 2.4 | 7.1 | 0.2 | -11.2 | 8.1 | 0.6 | 0.2 | 57.9 | 1.0 | 33.1 | 6.5 | 0.9 | -0.9 | 123.7 | 0.6 | 11.4 |
| 경기도 | 250.8 | 5.8 | 82.0 | 611.4 | 16.2 | -40.3 | 263.1 | 15.4 | 78.6 | 442.5 | 15.3 | 110.0 | 383.8 | 27.2 | 41.8 | 1,202.6 | 20.8 | -31.6 | 140.1 | 19.4 | 32.6 | 3,294.3 | 16.0 | 273.1 |
| 경상남도 | 122.4 | 2.8 | 43.7 | 422.6 | 11.2 | 104.9 | 135.5 | 8.0 | 101.6 | 187.0 | 6.5 | 29.4 | 154.7 | 11.0 | 74.7 | 267.9 | 4.6 | 5.0 | 9.9 | 1.4 | 7.6 | 1,299.9 | 6.3 | 366.9 |
| 경상북도 | 157.0 | 3.6 | -29.7 | 95.4 | 2.5 | 17.4 | 44.4 | 2.6 | 6.0 | 140.3 | 4.9 | 72.4 | 4.0 | 0.3 | -2.2 | 234.2 | 4.1 | 7.7 | 13.0 | 1.8 | 3.2 | 688.3 | 3.3 | 74.7 |
| 전라남도 | 25.0 | 0.6 | -10.5 | 120.0 | 3.2 | 69.5 | 44.1 | 2.6 | 12.8 | 41.6 | 1.4 | 10.7 | 150.1 | 10.6 | 70.0 | 119.0 | 2.1 | 51.1 | 95.1 | 13.2 | 18.4 | 594.8 | 2.9 | 222.0 |
| 전라북도 | 11.0 | 0.3 | 7.9 | 264.2 | 7.0 | 80.7 | 29.4 | 1.7 | -1.9 | 88.4 | 3.1 | 13.8 | 21.0 | 1.5 | 10.9 | 220.4 | 3.8 | 113.8 | 10.3 | 1.4 | -4.5 | 644.6 | 3.1 | 220.7 |
| 충청남도 | 45.1 | 1.0 | 12.5 | 80.7 | 2.1 | -47.1 | 83.7 | 4.9 | -12.3 | 161.6 | 5.6 | 42.8 | 1.6 | 0.1 | -9.3 | 208.5 | 3.6 | -210.6 | 18.3 | 2.5 | -9.9 | 599.5 | 2.9 | -233.9 |
| 충청북도 | 40.8 | 0.9 | 19.3 | 128.6 | 3.4 | 0.1 | 64.0 | 3.8 | 36.2 | 99.0 | 3.4 | -19.2 | 21.0 | 1.5 | -16.1 | 98.5 | 1.7 | -71.5 | 23.9 | 3.3 | 10.9 | 475.8 | 2.3 | -40.2 |
| 제주도 | 4.1 | 0.1 | 1.4 | 87.0 | 2.3 | 35.0 | 43.0 | 2.5 | 38.7 | 2.4 | 0.1 | -29.8 | 23.4 | 1.7 | 20.6 | 9.7 | 0.2 | 6.7 | - | - | - | 169.5 | 0.8 | 72.7 |
| 해외 | - | - | - | 20.0 | 0.5 | 20.0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 14.4 | 0.2 | 14.4 | - | - | - | 34.4 | 0.2 | 34.4 |
| 기타 | - | - | - | 30.5 | 0.8 | 17.0 | 197.2 | 11.6 | 197.2 | 607.8 | 21.1 | 524.8 | 26.1 | 1.8 | 26.1 | 604.2 | 10.5 | 323.3 | - | - | - | 1,465.8 | 7.1 | 1,088.4 |
| 총계 | 4,342.3 | 100.0 | 495.8 | 3,770.5 | 100.0 | 301.3 | 1,704.2 | 100.0 | 670.4 | 2,885.6 | 100.0 | 882.9 | 1,412.2 | 100.0 | 323.8 | 5,775.6 | 100.0 | 196.9 | 722.6 | 100.0 | -61.0 | 20,612.9 | 100.0 | 2,810.1 |

● 적응 및 융복합(증감은 2019년 투자액 대비) (억원, %, 억원)

| 구분 | Ⅷ.농업축산 | | | Ⅸ.물 | | | Ⅹ.기후변화예측 | | | Ⅺ.해양수산연안 | | | Ⅻ.건강 | | | ⅩⅢ.산림육상 | | | ⅩⅣ.다분야중첩 | | | 총계 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 | 금액 | 비중 | 증감 |
| 서울특별시 | 179.4 | 8.5 | -9.7 | 488.2 | 27.4 | 104.0 | 311.3 | 19.3 | 26.6 | 102.4 | 8.6 | 1.4 | 365.5 | 35.3 | 126.2 | 360.9 | 42.7 | -21.2 | 343.1 | 26.2 | -52.2 | 2,150.8 | 21.8 | 175.2 |
| 부산광역시 | 20.5 | 1.0 | 5.3 | 78.2 | 4.4 | 7.3 | 268.3 | 16.7 | 18.0 | 361.1 | 30.3 | -2.7 | 9.3 | 0.9 | 4.5 | 5.9 | 0.7 | 2.1 | 44.8 | 3.4 | 18.3 | 788.1 | 8.0 | 52.7 |
| 대구광역시 | 62.9 | 3.0 | 17.3 | 31.7 | 1.8 | 11.9 | 11.3 | 0.7 | -1.3 | 14.4 | 1.2 | 8.7 | 13.6 | 1.3 | 9.1 | 13.5 | 1.6 | -0.3 | 33.1 | 2.5 | 5.3 | 180.6 | 1.8 | 50.7 |
| 인천광역시 | 8.5 | 0.4 | -21.7 | 56.0 | 3.1 | -0.3 | 261.1 | 16.2 | 25.7 | 115.1 | 9.6 | 10.0 | 21.6 | 2.1 | 13.2 | 34.2 | 4.0 | -12.1 | 39.7 | 3.0 | 9.9 | 536.1 | 5.4 | 24.6 |
| 광주광역시 | 138.0 | 6.6 | 98.5 | 47.0 | 2.6 | -8.6 | 56.1 | 3.5 | 6.5 | 62.0 | 5.2 | -7.7 | 22.7 | 2.2 | 3.5 | 11.4 | 1.4 | 2.9 | 30.6 | 2.3 | 5.7 | 367.8 | 3.7 | 100.7 |
| 대전광역시 | 137.4 | 6.5 | 14.4 | 225.5 | 12.7 | -14.4 | 147.0 | 9.1 | 16.6 | 91.0 | 7.6 | 4.2 | 177.5 | 17.1 | 60.7 | 46.4 | 5.5 | 3.2 | 302.8 | 23.1 | 83.3 | 1,127.5 | 11.4 | 167.9 |
| 울산광역시 | 1.0 | 0.0 | 0.4 | 42.7 | 2.4 | 5.1 | 31.1 | 1.9 | 13.8 | 21.5 | 1.8 | 7.3 | 4.2 | 0.4 | -1.2 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 31.1 | 2.4 | 5.0 | 131.8 | 1.3 | 30.6 |
| 세종시 | 7.8 | 0.4 | 0.2 | 11.5 | 0.6 | 1.5 | 25.3 | 1.6 | -1.8 | 9.1 | 0.8 | 1.7 | 9.0 | 0.9 | -2.8 | 0.4 | 0.1 | 0.4 | 29.7 | 2.3 | -16.2 | 92.8 | 0.9 | -16.9 |
| 강원도 | 129.5 | 6.2 | -8.7 | 29.0 | 1.6 | -0.8 | 9.9 | 0.6 | -8.0 | 32.9 | 2.8 | 1.7 | 24.5 | 2.4 | -15.1 | 54.3 | 6.4 | 5.9 | 6.0 | 0.5 | -4.0 | 286.0 | 2.9 | -29.0 |
| 경기도 | 217.7 | 10.3 | -14.9 | 438.0 | 24.6 | 23.0 | 86.8 | 5.4 | 15.7 | 96.7 | 8.1 | -10.4 | 154.6 | 14.9 | 31.3 | 199.7 | 23.6 | 14.6 | 162.3 | 12.4 | 4.8 | 1,355.9 | 13.7 | 64.0 |
| 경상남도 | 144.5 | 6.9 | 1.1 | 83.9 | 4.7 | 10.5 | 5.0 | 0.3 | -3.5 | 39.2 | 3.3 | -4.5 | 5.3 | 0.5 | 2.4 | 20.5 | 2.4 | 2.4 | 46.6 | 3.6 | 26.4 | 344.9 | 3.5 | 34.8 |
| 경상북도 | 120.1 | 5.7 | 32.2 | 87.3 | 4.9 | -8.0 | 15.4 | 1.0 | 0.5 | 20.9 | 1.8 | 9.3 | 5.4 | 0.5 | 1.7 | 46.1 | 5.5 | 20.1 | 25.0 | 1.9 | 6.2 | 320.2 | 3.2 | 62.1 |
| 전라남도 | 61.1 | 2.9 | -5.3 | 15.3 | 0.9 | -7.6 | 5.4 | 0.3 | -0.1 | 63.6 | 5.3 | 16.7 | 4.3 | 0.4 | 1.2 | 5.1 | 0.6 | -0.6 | 50.8 | 3.9 | 8.5 | 205.5 | 2.1 | 12.9 |
| 전라북도 | 478.0 | 22.7 | 7.7 | 39.0 | 2.2 | -0.8 | 34.8 | 2.2 | 14.7 | 32.4 | 2.7 | 6.4 | 48.6 | 4.7 | 15.1 | 6.0 | 0.7 | -2.2 | 19.5 | 1.5 | 5.1 | 658.3 | 6.7 | 46.0 |
| 충청남도 | 178.2 | 8.5 | 88.8 | 28.8 | 1.6 | 5.6 | 28.9 | 1.8 | 9.7 | 35.6 | 3.0 | -4.6 | 9.7 | 0.9 | 1.7 | 18.9 | 2.2 | 3.7 | 20.7 | 1.6 | 1.1 | 320.7 | 3.2 | 106.0 |
| 충청북도 | 112.5 | 5.3 | 16.1 | 29.0 | 1.6 | 5.4 | 142.8 | 8.9 | 3.6 | 2.0 | 0.2 | -1.7 | 144.5 | 13.9 | -55.5 | 9.6 | 1.1 | 3.0 | 37.2 | 2.8 | 10.2 | 477.6 | 4.8 | -18.9 |
| 제주도 | 70.3 | 3.3 | -9.1 | 3.6 | 0.2 | -8.0 | 154.9 | 9.6 | 38.2 | 63.2 | 5.3 | 15.8 | - | - | -2.4 | 6.6 | 0.8 | -10.4 | 7.4 | 0.6 | -8.9 | 306.1 | 3.1 | 15.2 |
| 해외 | 10.3 | 0.5 | 8.7 | - | - | - | 0.6 | 0.0 | 0.6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.9 | 0.1 | 0.9 | 11.7 | 0.1 | 10.1 |
| 기타 | 27.7 | 1.3 | 26.7 | 47.9 | 2.7 | 37.9 | 14.4 | 0.9 | 14.4 | 30.3 | 2.5 | 30.3 | 15.5 | 1.5 | 15.5 | 6.0 | 0.7 | 6.0 | 76.6 | 5.9 | 67.4 | 218.4 | 2.2 | 198.2 |
| 총계 | 2,105.2 | 100.0 | 247.8 | 1,782.6 | 100.0 | 163.8 | 1,610.3 | 100.0 | 189.7 | 1,193.3 | 100.0 | 81.8 | 1,035.7 | 100.0 | 209.3 | 845.7 | 100.0 | 17.7 | 1,308.0 | 100.0 | 176.8 | 9,880.7 | 100.0 | 1,086.9 |

# 2020
# 기후기술 국가연구개발사업
# 조사·분석 보고서

# Appendix

# 기후기술 분류체계 기술범위

GREEN
TECHNOLOGY
CENTER

# Appendix. 기후기술 분류체계 기술범위

| 소분류 | | 세부기술 분류체계 (세분류) | 기술정의 |
|---|---|---|---|
| 비재생에너지 | 원자력 발전 | 1.미래형원자로시스템<br>2.순환핵연료주기시스템<br>3.차세대경수로<br>4.원자력안전진단<br>5.원전해체기술 | 핵분열 에너지를 이용하여 전기를 생산하는 설비인 원자력발전소를 개량하여 안정성·경제성·환경친화성을 가진 원전을 설계 및 건설, 운영하는 기술 |
| | 핵융합 발전 | 1.핵융합로 노심 기술<br>2.핵융합로시스템통합기술<br>3.가열및진단장치기술<br>4.초전도자석기술<br>5.핵융합재료기술<br>6.동력계통공학기술<br>7.핵융합로연료주기기술<br>8.안전및인허가기술 | 중수소-삼중수소의 고온 플라즈마 상태에서 일어나는 핵융합반응 제어를 통해 중성자의 에너지를 열에너지 등의 형태로 회수하여 전력, 수소생산 및 고에너지 중성자를 활용하는 기술 |
| | 청정화력 발전·효율화 | 1.석탄가스화 복합발전기술<br>2.석탄액화및가스화기술<br>3.석탄가스화연료전지<br>4.청정석탄기술<br>5.초초임계화력발전기술(USC)<br>6.바이오매스혼소기술<br>7.순산소연소기술 | 화석 연료를 사용하는 발전소의 고효율화, 청정화, 연료다변화 ,전환방식 개선을 통해 환경오염을 최소한 친환경 발전 기술 |
| 재생에너지 | 수력 | 1.수력터빈 설계 및 제작기술<br>2.발전기설계및제작기술<br>3.수력발전자원조사기술<br>4.수력발전시스템제어기술<br>5.수력발전시스템운영관리기술<br>6.수력발전시스템성능평가기술<br>7.저낙차저유량수력에너지활용기술 | 댐, 강 또는 하천 등에서 물이 가지는 위치에너지나 운동에너지를 활용하여 에너지를 변환하는 제반 기술 |
| | 태양광 | 1.결정질 실리콘 태양전지<br>2.박막태양전지<br>3.다중접합태양전지<br>4.나노태양전지<br>5.태양광시스템 | 태양광발전시스템 (태양전지, 모듈, 축전지 및 전력조절기, 직·교류 변환장치로 구성)을 이용하여 태양 빛 에너지를 직접 전기에너지로 변환시키는 기술 |
| | 태양열 | 1.중저온 태양열<br>2.중고온태양열<br>3.태양에너지주택<br>4.재생열변환저장 | 태양복사에너지(일사)를 유용한 열 및 전기 에너지로 변환, 저장 및 이용에 관련된 제반 기술 |
| | 지열 | 1.천부 지열 이용 기술<br>2.심부지열이용기술<br>3.지열융복합기술 | 물, 지하수 및 지하의 열 또는 온도차 등을 이용하여 전기 또는 열을 생산, 활용하는 기술 |
| | 풍력 | 1.육상풍력<br>2.해상풍력<br>3.부유식풍력<br>4.풍력에너지융복합 | 바람의 운동에너지를 로터 블레이드에서 흡수, 기계적 에너지로 변환하여 전력을 생산하는 발전기술 |

| 소분류 | | 세부기술 분류체계 (세분류) | 기술정의 |
|---|---|---|---|
| 신에너지 | 해양 에너지 | 1.조력발전<br>2.조류발전<br>3.파력발전<br>4.해수온도차발전<br>5.해수열냉난방<br>6.염도차발전<br>7.해양플랜트기술 | 조류, 조력, 파력, 해수온도차, 해수염도차 등 이산화탄소를 배출하지 않는 해양의 클린에너지를 이용하기 위한 관련 기술 |
| | 바이오 에너지 | 1.바이오매스 직접연소기술<br>2.바이오매스열화학적변환기술<br>3.바이오매스생물학적변환기술 | 생물유기체(동물, 식물, 또는 바이오매스 등)로 부터 열화학적 또는 생물학적 전환 기술을 적용하여 기체, 액체 또는 고체의 연료를 얻고, 이들 연료를 연소 또는 변환시켜 에너지를 얻는 기술 |
| | 폐기물 | 1.직접에너지 회수기술<br>2.미성형및성형고형연료제조기술<br>3.합성가스제조및정제기술<br>4.열분해유화기술<br>5.생물학적전환기술<br>6.발전소연료이용기술<br>7.폐기물에너지고효율회수기술 | 폐기물은 "쓰레기, 연소재, 오니, 폐유, 폐산, 폐알칼리, 동물의 사체 등으로서 사람의 생활이나 사업 활동에 필요하지 아니하게 된 물질"을 말하며, 폐기물에너지화기술(WTE)은 가연성폐기물, 유기성폐기물, 매립가스, 산업폐가스 등을 열화학적 또는 생물학적 방법으로 열, 전력, 연료 등으로 에너지화 하는 기술을 의미 함 |
| | 수소 제조 | 1.화석연료 기반 개질 수소제조<br>2.암모니아기반수소제조(개질및전기분해)<br>3.물기반전기분해수소제조(수증기,해수등포함)<br>4.물기반광분해수소제조(광전기화학포함)<br>5.생물학적수소제조 | 열화학적, 광화학적, 전기화학적, 생물학적, 화학적인 방법으로 화석연료, 암모니아, 물을 원료로 하여 고순도 수소를 추출하는 기술 |
| | 연료전지 | 1.알카리(AFC)<br>2.인산형(PAFC)<br>3.용융탄산염형(MCFC)<br>4.고체산화물형(SOFC)<br>5.고분자전해질형(PEMFC)<br>6.직접메탄올(DMFC)<br>7.시스템(개질,스택,전력변환기,BOP)<br>8.생체연료전지(BFC) | 수소를 포함하는 연료(수소, 화석연료, 유기화합물, 암모니아 등)의 화학 에너지를 수소 산화 및 산소 환원의 전기화학반응을 통해 전기를 생산하며, 동시에 열과 물을 동시에 생산하는 기술 |
| 에너지 저장 | 전력 저장 | 1.리튬이온전지<br>2.전고체전지<br>3.레독스흐름전지<br>4.차세대배터리<br>(리튬공기,리튬황,마그네슘,나트륨전지등)<br>5.수퍼커패시터<br>6.이차전지(배터리)시스템및제어기술<br>7.물리적저장기술 | 전기에너지를 고효율로 저장, 사용함으로써 전력의 품질 개선 및 에너지 효율성 극대화를 이루며, 온실가스 배출량을 절감할 수 있는 에너지 저장 기술 및 안전한 저장, 사용을 위한 제어 및 주변 장치 기술을 포함하는 기술 |
| | 수소 저장 | 1.기체수소저장 기술<br>2.액체수소저장기술<br>3.물리흡착수소저장기술<br>4.액상수소화물저장기술<br>5.금속·무기수소화물저장기술<br>6.수소저장용기및수송기술 | 생산된 수소를 압축, 액화, 매체를 이용한 흡착 및 흡장 또는 수소화합물의 형태로 안전하고 효율적으로 저장하며 수송하는 기술 |

| 소분류 | | 세부기술 분류체계 (세분류) | 기술정의 |
|---|---|---|---|
| 송배전·전력IT | 송배전 시스템 | 1.마이크로그리드<br>2.배전운영시스템(ADMS)<br>3.HVDC기술<br>4.분산자원관리시스템(DERMS)<br>5.유연송전망시스템(FACTS)<br>6.광역감시/제어/보호시스템 | 발전, 송전, 배전 등 전력기술에 정보통신기술과 자동화 시스템을 도입하여 전력시스템과 중전기기를 디지털화·지능화하고, 전력 서비스를 고부가가치화하는 기술로 부품 및 시스템 기술 개발, 지능형 전력감시·제어기술 등을 포함 |
| | 전기 지능화 기기 | 1.AMI<br>2.초전도기기<br>3.ESS및EMS연계기술<br>4.전기차충전시스템<br>5.수요관리 | 전력의 이용 손실을 줄이고 에너지 절약 효과를 극대화시키기 위한 제품, 기술, 시스템 및 연계기술 |
| 에너지 수요 | 수송 효율화 | 1.도로교통<br>2.철도교통<br>3.항공교통<br>4.해상교통<br>5.지능형교통체계 | 여객 및 화물을 운송하는 도로, 철도, 해상, 항공 교통수단의 에너지 소비 효율 향상과 교통·물류체계의 최적화를 통해 수송부문의 온실가스 감축에 기여하는 기술 |
| | 산업 효율화 | 1.공정효율 개선<br>2.신공정기술<br>3.원료대체기술<br>4.부산폐기물·자원고부가및순환<br>5.청정공정기술 | 자원과 에너지의 가공 주체인 산업계에서 다양한 형태로 투입 및 분산 소비되는 에너지를 근원적으로 감축하기 위해 원료채취부터 생산 후 사용 폐기 재활용의 전 과정을 고려한 저탄소형 원료대체와 통합적 고효율 신공정을 연계한 산업구조로의 전환에 적합한 기반 기술 |
| | 건축 효율화 | 1.신축/기존 건축물의 설계 및 시공 기술<br>2.신축/기존건축물의에너지성능유지및향상 기술<br>3.온실가스감축을위한구조기술<br>4.가전및사무기기의효율향상기술<br>5.조명효율향상기술<br>6.정보인프라구축및예측/최적제어기술<br>7.에너지관리및진단기술<br>8.신재생에너지적용및융합기술 | 녹색건축물 건축기술 및 성능 유지 기술, 기존 건축물을 녹색건축물로 전환하기 위한 기술, 신재생에너지 적용 및 융합 기술, 정보 인프라, 기기 효율화, 예측 및 최적 제어를 위한 에너지 관리 기술 등의 건물에너지 절감 및 온실가스 감축을 위한 건축 · 기계 · 전기 · 신재생 · 리모델링 · 에너지관리 분야의 에너지 효율화 기술 |
| 온실가스 고정 | CCUS | 1.CO2 포집 기술<br>2.CO2수송기술<br>3.CO2저장기술<br>4.CO2(직접)활용기술<br>5.CO2전환기술 | CO2를 대량발생원으로부터 포집한 후 압축, 수송 과정을 거쳐 육상 또는 해양지중에 안전하게 저장하거나 직접 활용 및 유용한 물질로 전환하는 기술 |
| | Non-$CO_2$저감 | 1.CH4 포집 및 활용 저감 기술<br>2.N2O수송기술<br>3.불화가스류저감기술<br>4.Non-CO2온실가스통합관리기술 | Non-CO2 온실가스의 발생현황을 모니터링 및 데이터베이스화 하고, 이를 저감하고자 포집, 정제, 활용 및 분해처리기술과 배출을 원천적으로 개선할 수 있는 대체물질 및 대체프로세스를 개발하는 기술 |

| 소분류 | | 세부기술 분류체계 (세분류) | 기술정의 |
|---|---|---|---|
| 농업·축산 | 유전자원·유전개량 | 1.내재해 품종 개량<br>2.유전자원보존및관리 | 작물·동물 유전자원은 인간의 생존을 위해 필수적인 자원으로 활용될 수 있는 모든 동식물체를 의미하며, 작물·동물 유전개량은 고온 및 건조 스트레스, 침수 스트레스와 같은 기후변화에 대처하기 위한 유전자원 수집 및 관리기술, 전통 및 분자 육종기술, 유용 외래유전자 도입기술, 유전체 편집기술 등의 유전자 기능 연구를 포함 |
| | 작물재배·생산 | 1.기상재해 피해 경감<br>2.농업환경변동예측<br>3.시스템자동화<br>4.작물병해충진단방제<br>5.작물안정생산<br>6.토양흡수원및토양관리 | 논, 밭, 과수원, 온실, 묘상 등과 같은 재배시설에서 농업적 목적으로 작물을 재배·생산하는 데 관련된 다양한 요소기술로서, 고온 등 이상기상의 조기경보, 농업환경·작물재배환경 모니터링, 온실을 포함한 시설재배, 작물재배 기계, 생산 과정상의 경운, 관개, 파종, 이식, 비료살포, 작물보호제살포, 수확 등을 포함 |
| | 가축 질병관리 | 1.가축 사양관리<br>2.가축사육인프라<br>3.가축질병진단/방제 | 가축질병 제어 및 대응 시스템을 의미하며, 기후변화의 영향으로 증가하는 가축질병 전파의 매개가 되는 곤충 등의 제어 및 농축산물에 대한 공항이나 항만의 체계적 검역시스템 및 고온기의 적절한 사육밀도, 축사 내 환기시스템 개선 등 효율적인 쿨링시스템과 부족한 노동력을 보완하는 ICT 융복합 스마트팜 등의 기술을 포함 |
| | 가공·저장·유통 | 1.농축산물 가공<br>2.농축산물저장/유통 | 농축산물의 수확후 가공·저장·유통과정에 관련된 일련의 기술로 이산화탄소를 줄일 수 있는 에너지 저감 대체가공기술과 식품안전 확보기술을 포함 |
| 물 관리 | 수계·수생태계 | 1.수질 및 수생태 모니터링<br>2.수리구조물관리<br>3.수질및수생태관리<br>4.통합수계진단및관리 | 수계 및 수생태계의 온전성을 과학적으로 평가하는 기술 및 행위로, 수생태계의 물리화학적 요소, 경관적 요소, 수리수문학적 요소, 생물학적 요소를 종합적으로 조사·분석해 그 생태계의 상태를 판단하는 기술이나 행위로 정의하며, 수생태계의 건강성 평가는 서식지 및 수변 환경 평가, 특정 생물종을 활용한 수생태계 평가, 생물군집을 활용한 수생태계 평가, 군집변화 예측기법 등을 포함 |
| | 수자원 확보 및 공급 | 1.가뭄 대응<br>2.물재이용<br>3.빗물관리<br>4.지하수<br>5.해수담수화<br>6.수자원평가 | 댐, 취수, 정수, 배수 시설 등 수자원 개발 및 공급 시설의 용수공급능력 평가, 연계운영 을 통한 안정적 용수 공급 및 지역간 수급 불균형을 해소하는 기술이며, 직접 취수 이외의 해수담수화, 빗물 재이용, 지하댐 건설, 강변여과수 이용, 중수도, 인공강우 등과 같은 대체수자원 기술 등을 포함 |
| | 수처리 | 1.상수<br>2.하·폐수<br>3.농업용수<br>4.선박수 | 물리화학적 또는 생물학적 처리 기술을 활용하여 수계 내 존재하는 오염물질을 제거하거나 감소시켜 해당 목적(용도)에 맞게 사용할 수 있도록 처리하는 기술 |
| | 수재해 관리 | 1.예측 및 평가<br>2.관리<br>3.적응및대응 | 극한사상으로 인한 홍수, 가뭄 등 수재해를 예측·전망하고, 피해를 예방·방지하기 위한 감시-평가-예측-관리 및 선제적 대응 기술 |

| 소분류 | | 세부기술 분류체계 (세분류) | 기술정의 |
|---|---|---|---|
| 기후변화 예측 및 모니터링 | 기후 예측 및 모델링 | 1.관측 및 감시<br>2.기후변화정보DB구축<br>3.지구시스템모델링<br>4.미래전망산출및분석<br>5.기후변화메커니즘분석및원인규명<br>6.예측및모델링 | 기후시스템을 구성하는 기권, 수권, 생물권, 빙권 등에 대한 이해를 바탕으로 기후 및 대기질을 관측·진단분석·모델링하고 미래 기후변화를 예측하는 기술 |
| | 기후 정보 경보 시스템 | 1.극한기후 진단 및 예측<br>2.예·경보기술<br>3.재난,재해예측(지진화산)<br>4.취약성예측및평가 | 극한기후 현상에 의한 피해의 최소화를 목적으로 하며, 실시간 기후 관측 자료를 기반으로 통계 혹은 역학 모형을 활용해 장단기적 극한기후 발생을 예측하고 예·경보하는 시스템. 세부적으로 극한기후의 예측 및 실시간 감시 기술, 예·경보 전파 기술과 극한기후에 대한 취약성 평가 기술 등으로 구분 |
| 해양·수산·연안 | 해양 생태계 | 1.해양 탄소흡수원<br>2.해양생태계관리<br>3.해양생물자원<br>4.해양생태계복원 | 기후변화에 따른 해양생태계 변동 파악과 이에 적응하기 위한 기술로, 해양의 탄소흡수원 파악과 해양생태계 및 해양생물자원의 복원을 통해 해양생태계의 유지하는 기술 등을 포함 |
| | 수산자원 | 1.수산양식<br>2.수산자원질병관리<br>3.수산자원및어장관리 | 기후변화에 따른 수산자원의 변화를 분석하고 이에 대응하기 위한 기술로, 수산생물의 사육, 유전육종, 양식기술과 수산생물에서 발생하는 질병에 대한 진단, 치료, 예방기술 및 수산자원에 대한 관리기술 |
| | 연안 재해 관리 | 1.연안침식 및 이안류<br>2.재해예측및관리시스템 | 연안에서 발생하는 해양 기인의 재해를 관측하고, 관련 예·경보를 내리며 평가하고 대응·관리하는 기술로, 파랑, 해일 등 연안재해 현상에 대한 실시간 관측, 수치모델링 분석, 상관분석, 통계분석 기반의 예·경보 기술, 재해인자에 대한 위험도 평가 등의 평가기술, 연안재해 관련 가이드라인, 법제도, 지침 개발 등의 대응 및 관리기술을 포함 |
| 건강 | 감염 질병 관리 | 1.예측 및 정보 분석<br>2.감염병진단및치료제개발<br>3.조기감시및숙주방제<br>4.확산방지및관리체계 | 기후변화에 따른 감염병을 예방하고 대응하는 기술로, 전염병의 조기감지 및 대응 시스템 구축, 신·변종 감염병에 대비한 백신과 진단키드 개발, 제독 및 방역장비 개발, 신속 투명한 정보제공과 소통 체계 구축 등을 포함 |
| | 식품 안전 예방 | 1.식중독<br>2.식품안전 | 기후변화 영향에 따른 식품유래 위해인자(병원성 미생물, 곰팡이독소, 패독 등)에 대비할 수 있도록 화학적, 생물학적 및 물리학적 위해인자를 신속히 검출하고 영향을 분석한 뒤 개발된 모델을 활용해 향후 위험요인들의 발생을 예측하고 선제적으로 대응하는 기술로, 비가열 살균, 식품안전 데이터베이스 구축, 빅데이터 분석 기반의 사전 예측모델 개발, 생물학적, 화학적 위해인자 신속검출법을 포함 |

| 소분류 | | 세부기술 분류체계 (세분류) | 기술정의 |
|---|---|---|---|
| 산림·육상 | 산림 생산 증진 | 1.산림자원 육성·관리<br>2.목재이용 | 산림의 이산화탄소 흡수·저장 증진 및 배출 감소를 위한 기술로, 산림의 탄소흡수능력 강화, 신규 산림탄소흡수원 확충, 목재와 산림바이오매스의 이용 활성화 등을 포함하는 기술 |
| | 산림피해 저감 | 1.산림재해 방지<br>2.산림피해저감 | 기후변화에 따른 산림재해 예측, 예방 및 피해 저감을 위한 기술로, 기상과 빅데이터를 융합한 산불예보체계 구축, 산불위험성 평가 및 맞춤형 산불위험 관리기술, 산사태 위험 통합예보체계 구축, 산지토사재해 위험지 관리, 산림병해충의 기후변화 영향평가, 산림병해충 발생예측 및 친환경 방제기술 등을 포함 |
| | 생태·모니터링·복원 | 1.산림탄소흡수원<br>2.산림생태계모니터링<br>3.산림보전및복원<br>4.산림생물다양성 | 기후변화에 따른 생태계 변화 모니터링 기술은 기후변화에 따른 생태계의 반응을 진단하기 위해 종 이해, 종, 군집, 생태계 및 생물군계 수준에서 그 변화를 모니터링하는 기술이며, 세부적으로 식생대, 식분, 종, 종 이하 수준의 변화 모니터링 기술을 포함한다. 그리고 생태적 복원 기술은 진단평가, 훼손 환경 개선, 대조생태정보 수집 및 상기 정보가 조합된 복원 계획, 모니터링 및 적응관리 기술로, 오염된 기질의 개량 기술, 도입 생물 선발 및 배치 기술, 모니터링 및 적응관리 기술을 포함 |
| 감축/적응 융복합 | 신재생 에너지 하이브리드 | 1.분산형·독립형 전력 및 열 생산 시스템<br>2.고효율탄소저감형신재생에너지하이브리드 시스템<br>3.에너지자립및저탄소화NRE-H통합솔루션<br>4.친환경자동차에너지공급인프라<br>5.정보통신기술융합신재생에너지플랫폼 | 신재생에너지를 포함하는 둘 이상의 에너지 생산·저장 시스템을 결합한 전력, 열, 가스 공급관리 시스템으로, 발전 및 열 생산, 산업단지 에너지 고도화, 주거·생활 에너지, 에너지 수송 등을 포함 |
| | 저전력 소모 장비 | 1.차세대 프로세스(SoC)<br>2.고온환경운영기술<br>3.저전력블루투스<br>4.스마트플러그 | 대기 전력을 줄이거나 스마트 디바이스의 전력 소비를 최소화하는 장치 개발 기술 |
| | 에너지 하베스팅 | 1.압전 에너지 하베스팅<br>2.정전에너지하베스팅<br>3.열전에너지하베스팅<br>4.하이브리드에너지하베스팅 | 다양한 기계 및 열 에너지를 이용한 신재생에너지 기술로, 주로 IoT 및 웨어러블 기기의 자가발전 또는 보조 전력원에 관한 기술 |
| | 인공 광합성 | 1.(광)전기화학전지<br>2.이산화탄소환원전극<br>3.물산화전극<br>4.인공광합성용전해질막<br>5.광촉매 | 온신가스인 이산화탄소를 출발 물질로 사용해 일산화탄소, 개미산, 메탄올, 에탄올, 에틸렌, n-프로판올 등의 고부가 화합물을 생산하는 기술로, 이산화탄소 환원 촉매 기술, 산소 발생 촉매 기술, 고분자 전해질 기술, 광전기화학전지 또는 전기화학전지 기술 |
| | 기타 기후변화 관련 기술 | 1.기후변화 대응 융합기술 (신재생하이브리드 제외)<br>2.기후변화대응공통기술(에너지소재,에너지데이터,ICT디바이스·인프라등)<br>3.기타기후변화대응기술(미래혁신기술등)<br>4.자원순환기술(폐기물에너지제외)<br>5.미세먼지 | 달리 분류되지 않는 기후변화 대응 기술(융합기술, 공통기술(소재, 데이터 등), 미래 혁신기술 등) |

**2020 기후기술 국가연구개발사업 조사·분석 보고서**

발 행 2021년 12월

발 행 인 정병기

발 행 처 과학기술정보통신부/한국과학기술연구원 부설 녹색기술센터(GTC)
서울시 중구 퇴계로 173(충무로 3가) 남산스퀘어 17층

인 쇄 처 ㈜케이에스센세이션

※ 본 자료 내용의 무단 복제를 금함.
※ 동 보고서의 문의사항이 있는 경우 아래로 연락주시기 바랍니다.

**녹색기술센터 기술총괄부**

집필·교정 한수현, 안세진, 우아미, 주경원

문 의 02-3393-3935, sue@gtck.re.kr

2020

# 기후기술 국가연구개발사업
# 조사·분석 보고서

GTC 녹색기술센터 GREEN TECHNOLOGY CENTER
과학기술정보통신부 Ministry of Science and ICT

04554 서울특별시 중구 퇴계로 173 남산스퀘어 17층 T. 02. 3393. 3900 F. 02. 3393. 3919

Good Recycled 친환경 PRINTED WITH SOYINK™

본 인쇄물은 친환경용지와 콩기름 잉크를 사용하여 만들어졌습니다.