



**기후기술  
국가연구개발사업  
조사·분석 보고서**

2022. 08.

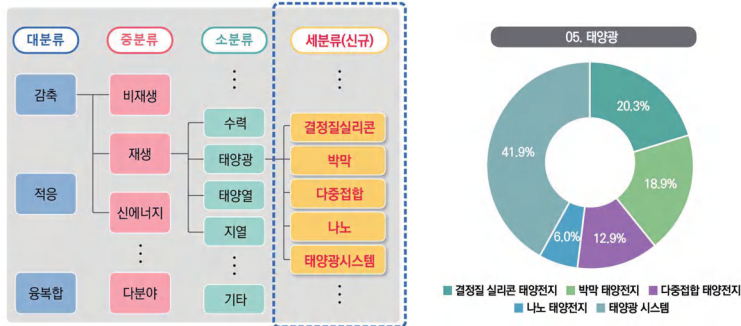
2021

GREEN  
TECHNOLOGY  
CENTER

조사분석 개선사항

기후기술 분류체계 계층 확장

- 기존 대, 중, 소분류로 구성된 3단계 계층 구조를 확장하여 소분류의 하위 체계로 세분류를 신설하였으며, 2021년 기후기술 국가연구개발사업을 대상으로 분석 수행
  - 소분류 하위 세분류 도출을 위해 토픽 모델링 방법으로 LDA(Latent Dirichlet Analysis) 분석 수행
  - 기술별 전문가 자문과정을 통해 세분류의 신설 및 기후기술 분류검토 워크숍 적용



AI 기술을 활용한 국가연구개발 기후기술 분류 딥러닝 모델

- 자연어 처리 기반의 국가연구개발 기후기술 분류 딥러닝 모델 개발 및 분류검토 프로세스 개선
  - 32만 3천여 건의 국가연구개발의 문헌정보를 활용하여 훈련하였으며, 과제분류 자문 시 보조자료로 활용
  - 주요 알고리즘으로 합성곱 신경망과, attention을 활용하였으며, 분류 정확도는 97.8%



CONTENTS

I. 기후기술 조사·분석 개요

- 1. 기후기술 조사·분석 목적 및 근거 ..... 10
  - 1.1 기후기술 조사·분석 목적 ..... 10
  - 1.2 기후기술 조사·분석 추진 근거 ..... 10
  - 1.3 기후기술 조사·분석 추진 경과 ..... 11
- 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

II. 주요결과

- 1. 기후기술 R&D 집행규모 ..... 22
  - 1.1 총괄 규모 ..... 22
  - 1.2 부처별 현황 ..... 23
- 2. 분야별 기후기술 R&D 집행규모 ..... 24
  - 2.1 연구수행주체별 ..... 24
  - 2.2 연구개발단계별 ..... 24
  - 2.3 지역별 ..... 25
  - 2.4 기술별 ..... 26
  - 2.5 적용분야별 ..... 27
- 3. 기후기술별 R&D 집행규모 ..... 28
  - 3.1 45대 기술별 현황 ..... 28
  - 3.2 감축기술 ..... 29
    - 3.2.1 비재생에너지 ..... 29
    - 3.2.2 재생에너지 ..... 32
    - 3.2.3 신에너지 ..... 38
    - 3.2.4 에너지저장 ..... 41
    - 3.2.5 송배전·전력 IT ..... 44
    - 3.2.6 에너지 수요 ..... 47
    - 3.2.7 온실가스 고정 ..... 50



|  |            |
|--|------------|
| 3.3 적응기술                                 | 53         |
| 3.3.1 농업·축산                              | 53         |
| 3.3.2 물                                  | 56         |
| 3.3.3 기후변화예측 및 모니터링                      | 59         |
| 3.3.4 해양·수산·연안                           | 62         |
| 3.3.5 건강                                 | 65         |
| 3.3.6 산림·육상                              | 68         |
| 3.4 감축/적응 융복합기술                          | 71         |
| 3.4.1 다분야 중첩                             | 71         |
| <b>4. 2020년 기후기술 R&amp;D 성과 분석</b>       | <b>75</b>  |
| 4.1 논문 성과                                | 75         |
| 4.2 특허 성과                                | 79         |
| 4.3 기술료 성과                               | 83         |
| 4.4 사업화 성과                               | 85         |
| 4.5 인력양성                                 | 87         |
| 4.6 연수지원                                 | 88         |
| <b>III. 통계표</b>                          |            |
| <b>1. 기후기술 R&amp;D 집행규모</b>              | <b>90</b>  |
| 1.1 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(대분류)         | 90         |
| 1.2 2020년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(중분류)  | 91         |
| 1.3 2021년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(소분류)  | 93         |
| <b>2. 연구개발 단계별 45대 기후기술 R&amp;D 투자규모</b> | <b>99</b>  |
| <b>3. 연구수행주체별 45대 기후기술 R&amp;D 투자규모</b>  | <b>101</b> |
| <b>4. 지역별 기후기술 R&amp;D 투자규모(중분류)</b>     | <b>103</b> |
| <b>기후기술 분류체계 기술범위</b>                    | <b>106</b> |

## Appendix

|  |     |
|--|-----|
| [표 1-1] 기후기술 조사·분석 범위 및 대상 기술                | 14  |
| [표 2-1] 2020년도 국가 전체 R&D, 기후기술 R&D 논문성과 분석   | 75  |
| [표 2-2] 2020 기후기술 감축분야 논문성과 현황               | 77  |
| [표 2-3] 2020 기후기술 적응, 융복합 분야 논문성과 현황         | 78  |
| [표 2-4] 2020년도 국가 전체 R&D, 기후기술 R&D 특허성과 분석   | 79  |
| [표 2-5] 2020 기후기술 감축분야 특허성과 현황               | 81  |
| [표 2-6] 2020 기후기술 적응, 융복합 분야 특허성과 현황         | 82  |
| [표 2-7] 2020년도 국가 전체 R&D, 기후기술 R&D 기술료성과 분석  | 83  |
| [표 2-8] 2020년도 국가 전체 R&D, 기후기술 R&D 기술료성과 분석  | 85  |
| [표 2-9] 2020년도 국가 전체 R&D, 기후기술 R&D 기술료성과 분석  | 85  |
| [표 2-10] 기술분야별 2020년도 기후기술 R&D 기술료 현황        | 86  |
| [표 2-11] 사업별 인력양성지원현황 (학위)                   | 87  |
| [표 2-12] 2020년도 국가 전체 R&D, 기후기술 R&D 기술료성과 분석 | 87  |
| [표 2-13] 2020년도 연수지원현황                       | 88  |
| [표 3-1] 감축 기술 분류 및 정의                        | 106 |
| [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                     | 22  |
| [그림 2-2] 2021년도 기후기술 R&D 투자 비중               | 22  |
| [그림 2-3] 2021년도 기후기술 연구개발비의 정부부처별 비중         | 23  |
| [그림 2-4] 연구수행주체별 투자 규모                       | 24  |
| [그림 2-5] 연구개발단계별 투자 비중                       | 24  |
| [그림 2-6] 지역별 투자 규모                           | 25  |
| [그림 2-7] 2021년도 과학기술표준분류 연구분야별 투자 비중         | 26  |
| [그림 2-8] 2021년도 미래유망신기술(6T)별 투자 비중           | 26  |
| [그림 2-9] 2021년도 중점과학기술 분야별 투자 비중             | 26  |
| [그림 2-10] 기후기술 R&D의 적용분야별 투자 비중              | 27  |

# CONTENTS

2021



기후기술 국가연구개발사업  
조사·분석 보고서

|   |    |  |    |
|---|----|--|----|
| [그림 2-11] 2021년도 45대 기후기술별 투자규모 및 기후기술 R&D 총액 대비 비중 | 28 | [그림 2-44] 농업·축산 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비         | 54 |
| [그림 2-12] 비재생에너지 기술 연도별 연구개발비                       | 29 | [그림 2-45] 농업·축산 기술 세분류별 연구개발비 비중                     | 55 |
| [그림 2-13] 비재생에너지 기술 정부부처 연도별 연구개발비                  | 29 | [그림 2-46] 물 기술 연도별 연구개발비                             | 56 |
| [그림 2-14] 비재생에너지 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비       | 30 | [그림 2-47] 물 기술 정부부처 연도별 연구개발비                        | 56 |
| [그림 2-15] 비재생에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중                   | 31 | [그림 2-48] 물 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비             | 57 |
| [그림 2-16] 재생에너지 기술 연도별 연구개발비                        | 32 | [그림 2-49] 물 기술 세분류별 연구개발비 비중                         | 58 |
| [그림 2-17] 재생에너지 기술 정부부처 연도별 연구개발비                   | 33 | [그림 2-50] 기후변화예측 및 모니터링 기술 연도별 연구개발비                 | 59 |
| [그림 2-18] 재생에너지 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 (1/2)  | 34 | [그림 2-51] 기후변화예측 및 모니터링 기술 정부부처 연도별 연구개발비            | 59 |
| [그림 2-19] 재생에너지 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 (2/2)  | 35 | [그림 2-52] 기후변화예측 및 모니터링 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 | 60 |
| [그림 2-20] 재생에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중 (1/2)              | 36 | [그림 2-53] 기후변화예측 및 모니터링 기술 세분류별 연구개발비 비중             | 61 |
| [그림 2-21] 재생에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중 (2/2)              | 37 | [그림 2-54] 해양·수산·연안 기술 연도별 연구개발비                      | 62 |
| [그림 2-22] 신에너지 기술 연도별 연구개발비                         | 38 | [그림 2-55] 해양·수산·연안 기술 정부부처 연도별 연구개발비                 | 62 |
| [그림 2-23] 신에너지 기술 정부부처 연도별 연구개발비                    | 38 | [그림 2-56] 해양·수산·연안 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비      | 63 |
| [그림 2-24] 신에너지 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비         | 39 | [그림 2-57] 해양·수산·연안 기술 세분류별 연구개발비 비중                  | 64 |
| [그림 2-25] 신에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중                     | 40 | [그림 2-58] 건강 기술 연도별 연구개발비                            | 65 |
| [그림 2-26] 에너지저장 기술 연도별 연구개발비                        | 41 | [그림 2-59] 건강 기술 정부부처 연도별 연구개발비                       | 65 |
| [그림 2-27] 에너지저장 기술 정부부처 연도별 연구개발비                   | 41 | [그림 2-60] 건강 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비            | 66 |
| [그림 2-28] 에너지저장 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비        | 42 | [그림 2-61] 건강 기술 세분류별 연구개발비 비중                        | 67 |
| [그림 2-29] 에너지저장 기술 세분류별 연구개발비 비중                    | 43 | [그림 2-62] 산림·육상 기술 연도별 연구개발비                         | 68 |
| [그림 2-30] 송배전·전력 IT 기술 연도별 연구개발비                    | 44 | [그림 2-63] 산림·육상 기술 정부부처 연도별 연구개발비                    | 68 |
| [그림 2-31] 송배전·전력 IT 기술 정부부처 연도별 연구개발비               | 44 | [그림 2-64] 산림·육상 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비         | 69 |
| [그림 2-32] 송배전·전력 IT 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비    | 45 | [그림 2-65] 산림·육상 기술 세분류별 연구개발비 비중                     | 70 |
| [그림 2-33] 송배전·전력 IT 기술 세분류별 연구개발비 비중                | 46 | [그림 2-66] 다분야 중첩 기술 연도별 연구개발비                        | 71 |
| [그림 2-34] 에너지 수요 기술 연도별 연구개발비                       | 47 | [그림 2-67] 다분야 중첩 기술 정부부처 연도별 연구개발비                   | 71 |
| [그림 2-35] 에너지 수요 기술 정부부처 연도별 연구개발비                  | 47 | [그림 2-68] 다분야 중첩 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비        | 72 |
| [그림 2-36] 에너지 수요 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비       | 48 | [그림 2-69] 다분야 중첩 기술 세분류별 연구개발비 비중                    | 74 |
| [그림 2-37] 에너지 수요 기술 세분류별 연구개발비 비중                   | 49 | [그림 2-70] 부처별 2020년도 논문성과분석                          | 76 |
| [그림 2-38] 온실가스 고정 기술 연도별 연구개발비                      | 50 | [그림 2-71] 기술분야별 2020년도 논문성과분석                        | 76 |
| [그림 2-39] 온실가스 고정 기술 정부부처 연도별 연구개발비                 | 50 | [그림 2-72] 부처별 2020년도 특허성과분석                          | 79 |
| [그림 2-40] 온실가스 고정 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비      | 51 | [그림 2-73] 기술분야별 2020년도 특허성과분석                        | 80 |
| [그림 2-41] 온실가스 고정 기술 세분류별 연구개발비 비중                  | 52 | [그림 2-74] 부처별 2020년도 기술료 성과 현황                       | 84 |
| [그림 2-42] 농업·축산 기술 연도별 연구개발비                        | 53 | [그림 2-75] 기술분야별 2020년도 기술료 성과 현황                     | 84 |
| [그림 2-43] 농업·축산 기술 정부부처 연도별 연구개발비                   | 53 | [그림 2-76] 2020년도 R&D 연수지원비율                          | 88 |



# I

## 기후기술 조사·분석 개요

2021  
기후기술 국가연구개발사업  
조사·분석 보고서

- 1 기후기술 조사·분석 목적 및 근거
- 2 추진체계
- 3 기후기술 분류체계



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 분석'을 실시
    - 정부의 기후기술 연구개발 및 사업화 촉진을 위해 국내 기후기술 연구 및 개발 정보를 수집하고 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)

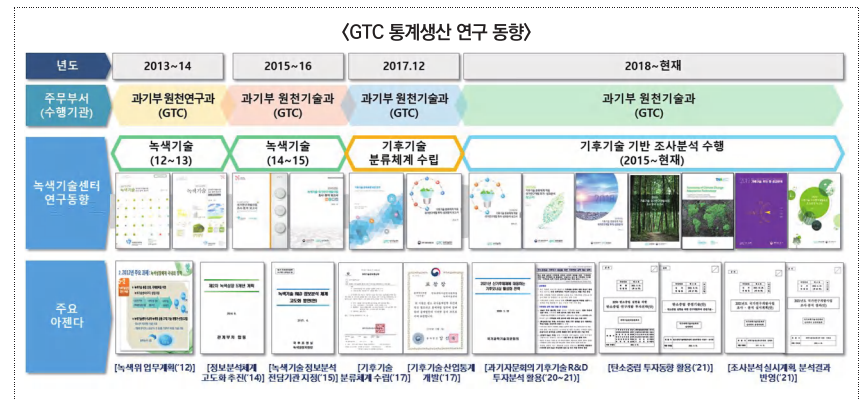
## 1.2 기후기술 조사·분석 추진 근거

- 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<sup>1)</sup>에 근거하여, 매년 녹색기술 국가연구개발사업 현황에 대한 투자·성과분석을 실시
  - 과학기술정보통신부·녹색기술센터는 「글로벌 기후기술협력 촉진을 위한 기후기술 분류체계('17.12)<sup>2)</sup>」를 마련 및 기후기술협력 중장기 추진계획('18.04)을 수립<sup>3)</sup>하여 각종 통계 정보를 작성 및 제공

1) 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.  
 2) 과학기술정보통신부(2017.12), "글로벌 기후기술협력 촉진을 위한 「기후기술 분류체계[안]」 수립 통보"  
 3) 국가과학기술자문회의(2018.04), 대한민국 기후산업의 글로벌 진출 촉진을 위한 기후기술협력 중장기 계획(안)

## 1.3 기후기술 조사·분석 추진 경과

- (추진경과)
  - (現) 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 제56조1. 녹색기술과 관련된 정보의 수집·분석 및 제공 (前) 저탄소 녹색성장 기본법 제56조1항 1. 녹색기술과 관련된 정보의 수집·분석 및 제공
  - ('21.10) 「2021년 국가R&D 조사분석 계획 내 기후기술 협조체계」 상정
  - ('17.12) 「기후기술 산업통계 생산기관 지정」(국가승인통계 제442001호)
  - ('17.12) 「글로벌 기후기술협력 촉진을 위한 기후기술 분류체계('17.12)」 수립
  - ('15.04) 녹색성장위원회 "녹색기술 R&D 정보분석체계 고도화 방안(안)"
  - ('14.06) 제2차 녹색성장 5개년 계획 상 "녹색기술 정보분석 고도화"
  - ('12.01) 2012년 녹색성장위원회 업무계획 "모두를 위한 녹색성장"<sup>4)</sup>
- (주요 연구 수행내용)
  - ('22.08) 장기 시계열 정보 확대에 따른 기후기술 산업통계 모집단 간 연계 확대
  - ('22.02-03) 2008-2021년도 기후기술 분류체계 기반 시계열 정보 연계
  - ('21.08) 기후기술 AI 분류 모형 개발 및 적용성 검토
  - ('20.12) GTC-UDP 국제공동연구 기반 UNFCCC TNA 분류체계 개선
  - ('18-21) 2016-20년도 국가 R&D 기후기술 투자액 산출·제공
  - ('17.12) 기후기술 분류체계 수립 연구
  - ('13~16) 녹색기술 R&D 투자·성과분석 정보 생산



4) 녹색성장위원회(2012) 녹색기술정책 총괄 '녹색기술센터' 설립. <https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148726387>

### I 녹색성장위원회(2015.04) “녹색기술 R&D 정보분석 전담기관 지칭” I

**녹색기술 R&D 정보분석 체계 고도화 방안(안)**

2015. 4.

**국 무 조 정 실  
녹색성장지원단**

**1 수렴배경 및 경과**

① 수렴 근거 : 제2회 녹색성장 5차년 계획(14.5.2, 녹색성장위원회)

○ 정하는 “녹색기술연구(RCT)를 적극 활용하여 녹색기술 R&D 전략 수립 및 발전 가속 조성을 위한 정보분석 체계 고도화 방안” 및 “제4차 5차 3+1 기후변화 대응 기술개발 및 성장동력 지원에 대한 연구개발사업”

● 목표는 기업은 친환경적으로 경영하기: 친환경기업 중 환경 친화적인 기업 중 우수 기업으로 선정 → 2015 이후 10년 내 기업 성장률 증진 가능 하는 기업(중소기업)로 지원 확대(10.15), 녹색기술 연구개발 지원 확대

② 고안 경과

○ 최종본 - 제4차년도 연구개발 부서 - 연구개발을 위한 “녹색기술 연구개발 정책(안)” 제정(8.1), 이후 22회 중점기술(안) 선정(9.1)

○ “녹색기술연구개발 정책(안)”(15.4.15) 국가지원사업(안) 제정(9.1)

○ 녹색기술 R&D 조사·분석, 녹색기술 수렴조사, 정책제정 과정·체제 등 정책비서 주관 구축(9.24)

○ 녹색기술 수렴조사 과정에서 효율적인 정보분석을 위해 녹색기술 연구개발 정책은 표절되어 37대 기술로 정제(10.1.30.20)

○ GTC(12.30) 선의를 중심으로 중점 녹색기술별 기술수준 평가 및 분석에 당초 12.30에 계획한대로 ‘녹색기술 R&D 지원 계획(안)’을

**IV 기대효과 및 향후 일정**

① 기후변화 - 환경분야 R&D 투자 조율화 전략 수립 지원을 통한 기후변화 대응 R&D 역량 강화

○ 유망기술 분야 노안 → 전략자 선행개발 통한 중점 육성분야 4개 분야별 특화 지원

○ 비효율적 기업이라는 판단 근거를 통해 기술 도입 (중점기술 중 유망 기술) 지원

② 선진국과의 5차년 계획상의 R&D 투자 절감 및 투자 녹색 성장 3차년 계획상의 기술수준 향상 지원

○ 분야별 기술수준 및 R&D 투자 현황 분석을 통해 “12차 녹색성장 5차년 계획(14.7.29) 기간 중 발전 전략 수립

○ 동향 분석을 기반으로 미래 유망기술 분야를 도출하여 차기 5차년 계획 내 중점 지원 분야로 반영

○ 성과 향상을 위해 정보분석 결과의 부가공유체계 확립

[녹색기술 R&D 정보분석 체계 현황]

| 구분                 | 수렴기관      | 주요 내용                                |
|--------------------|-----------|--------------------------------------|
| 녹색기술 R&D 정보분석 전담기관 | 과학기술정보통신부 | 4차년도연구개발사업(안)의 녹색기술 R&D 투자 30% 확대 지원 |
|                    | 과학기술정보통신부 | 녹색기술 R&D 정보분석 전담기관 지정                |
| 녹색기술 R&D 정보분석 전담기관 | 과학기술정보통신부 | 녹색기술 R&D 정보분석 전담기관 지정                |
|                    | 과학기술정보통신부 | 녹색기술 R&D 정보분석 전담기관 지정                |

### I 과학기술정보통신부(2017.12) “기후기술 분류체계(안) 수립” I

**기후기술 분류체계**

2017. 12.

**과학기술정보통신부**

**기후기술 글로벌 협력 활성과 지원을 위한 기후기술 분류체계 (2대) (안)**

1. 관한

가. 기후변화 대응을 위한 글로벌 기술협력 전략(16.10)

나. 기후변화 대응을 위한 글로벌 기술협력 전략(17.12)

2. 선진국과의 5차년 계획상의 R&D 투자 절감 및 투자 녹색 성장 3차년 계획상의 기술수준 향상 지원

가. 녹색 성장 5차년 계획(14.7.29) 기간 중 발전 전략 수립

나. 동향 분석을 기반으로 미래 유망기술 분야를 도출하여 차기 5차년 계획 내 중점 지원 분야로 반영

다. 세부내용 : 별도 별도

**기후기술 분류체계**

| 구분 | 기술분야 | 기술분야 세부     |
|----|------|-------------|
| 핵심 | 에너지  | 1. 신재생에너지   |
|    |      | 2. 에너지 효율   |
|    | 제조   | 3. 스마트제조    |
|    |      | 4. 제조공정     |
|    | 환경   | 5. 환경친화적 기술 |
|    |      | 6. 환경친화적 기술 |
|    | 자원   | 7. 자원효율성    |
|    |      | 8. 자원효율성    |
|    | 융합   | 9. 융합기술     |
|    |      | 10. 융합기술    |

### I 국가과학기술자문회의(2021, 22) “국가연구개발사업 조사·분석 실시계획 및 결과(안)” 반영 I

**국가과학기술자문회의(2021, 22) “국가연구개발사업 조사·분석 실시계획 및 결과(안)” 반영 I**

2021. 11. 26.

**국가지원사업(안)의  
실시의 운영위원회**

2021. 11. 26.

**3) 기후기술**

● 기후기술 관련 국가연구개발 규모는 34조원으로 전체 R&D의 12.9% 차지(전년대비 12.5% 증가, 5년 증가율 6.0%)

○ 기후기술 관련 국가연구개발 집행규모는 3조 4,291억원(12.9%)

○ 기후기술 국가연구개발 중 온실가스 감축 분야는 2조 3,354억원(68.1%), 기후변화 적응 분야는 9,548억원(27.8%), 감축·적응 융합 분야는 1,390억원(4.1%)

○ 전년 대비 온실가스 감축 분야는 13.3%, 기후변화 적응 분야는 11.4%, 융합 분야는 6.3% 증가함



## 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
  - 2021년 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 972개 세부사업 89,221개 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, 미래유망 신기술(6T), 중점과학기술) 대상
  - 성과정보(논문, 특허, 기술료, 사업화, 인력양성, 연수지원) 대상
  - 기후기술 분류체계(과기정통부, 2017)를 기준으로 과제정보 조사 분석 범위 및 대상 기술 선정

[표 1-1] 기후기술 조사·분석 범위 및 대상 기술

| 대분류(3) | 중분류(14)   | 분석대상 기술(45)  |
|--------|---|--|
| 감축     | (1) Non-renewable Energy (비재생 에너지)                    | 하위기술별 투자현황 분석<br>(①원자력, ②핵융합, ③청정화력발전효율화)                              |
|        | (2) Renewable Energy (재생 에너지)                         | 하위기술별 투자현황 분석<br>(④수력, ⑤태양광, ⑥태양열, ⑦지열, ⑧풍력, ⑨해양에너지, ⑩바이오에너지, ⑪폐기물에너지) |
|        | (3) New energy(Hydrogen) (신에너지)                       | 하위기술별 투자현황 분석<br>(⑫수소제조, ⑬연료전지)  |
|        | (4) Energy storage (에너지저장)                            | 하위기술별 투자현황 분석<br>(⑭전력저장, ⑮수소저장)  |
|        | (5) Transmission and distribution, power IT(송배전·전력IT) | 하위기술별 투자현황 분석<br>(⑯송배전 시스템, ⑰전기 지능화 기기)                                |
|        | (6) Energy demand (에너지수요)                             | 하위기술별 투자현황 분석<br>(⑱수송 효율화, ⑲산업 효율화, ⑳건축 효율화)                           |
|        | (7) Greenhouse gas fixation (온실가스 고정)                 | 하위기술별 투자현황 분석<br>(㉑CCUS, ㉒Non-CO <sub>2</sub> 저감)                      |

| 대분류(3)          | 중분류(14)   | 분석대상 기술(45)   |
|-----------------|---|---|
| 적응              | (8) Agriculture and livestock (농업·축산)                       | 하위기술별 투자현황 분석<br>(㉓유전자원·유전개량, ㉔작물 재배·생산, ㉕가축 질병 관리, ㉖가공·저장·유통)                  |
|                 | (9) Water (물)   | 하위기술별 투자현황 분석<br>(㉗수계·수생태계 관리, ㉘수자원 확보 및 공급, ㉙수처리, ㉚수재해 관리)                     |
|                 | (10) Climate change forecast and monitoring (기후변화예측 및 모니터링) | 하위기술별 투자현황 분석<br>(㉛기후 예측 및 모델링, ㉜기후 정보·경보 시스템)                                  |
|                 | (11) Marine, fisheries, and coast (해양·수산·연안)                | 하위기술별 투자현황 분석<br>(㉝해양생태계, ㉞수산자원, ㉟연안재해 관리)                                      |
|                 | (12) Health (건강)  | 하위기술별 투자현황 분석<br>(㊱감염 질병 관리, ㊲식품 안전 예방)   |
| 감축·적응 융복합 (다분야) | (13) Forest and land (산림·육상)                                | 하위기술별 투자현황 분석<br>(㊳산림 생산 증진, ㊴산림 피해 저감, ㊵생태 모니터링·복원)                            |
|                 | (14) Multi-disciplinary convergence (다분야 융합)                | 하위기술별 투자현황 분석<br>(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

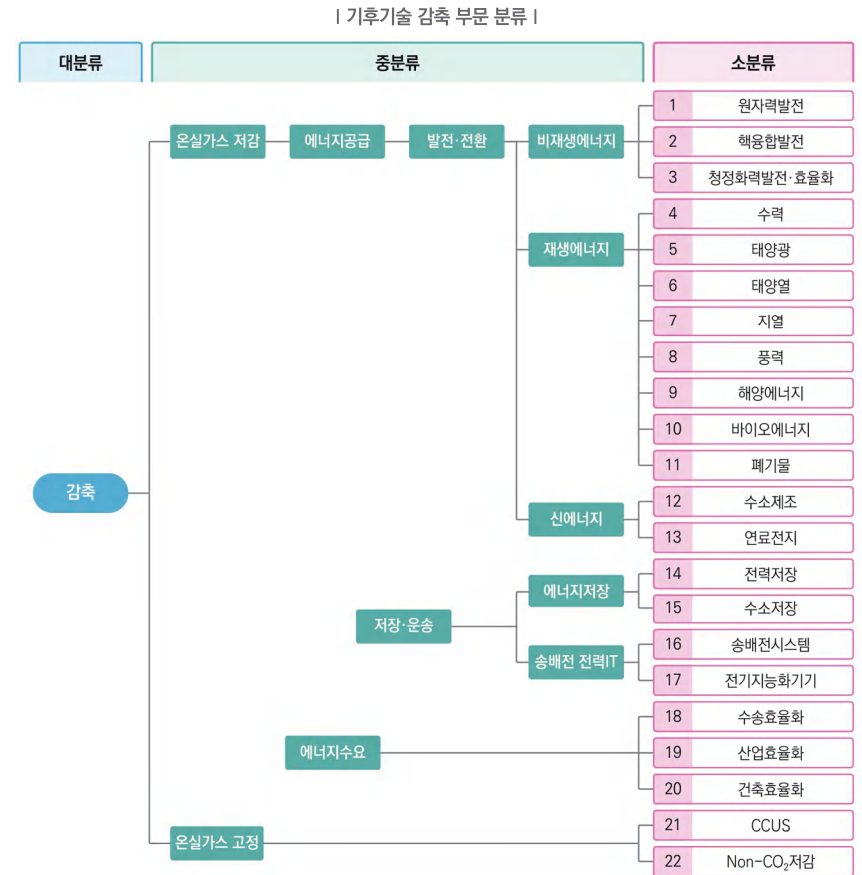
## 3.1 기후기술 분류체계 수립 목적



[그림 1-2] 기후기술 분류체계 수립 목적

## 3.2 기후기술 분류체계 기본구조

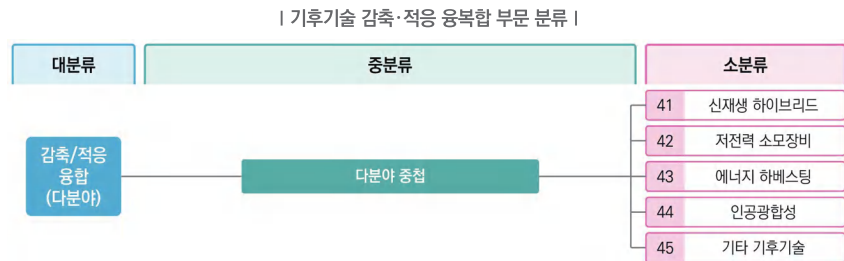
- (기후기술 분류체계 구조) 총괄자문단과 기술별 전문가 의견을 반영하여 3대 대분류, 14개의 중분류, 45개의 소분류로 구성



[그림 1-3] 감축 기술 분야 기후기술 분류체계



[그림 1-4] 적응 기술 분야 기후기술 분류체계



[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(CO<sub>2</sub>, Non-CO<sub>2</sub>)를 직접 포집·처리하는 기술 분야

### 적응(Adaptation)

- (현황) 적응 분야에 대해서는 세부적인 중분류가 없었음(기후변화예측 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 : 기후변화예측 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 활동으로 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

2021  
기후기술 국가연구개발사업  
조사·분석 보고서

- 1 기후기술 R&D 집행규모
- 2 분야별 기후기술 R&D 집행규모
- 3 기후기술별 R&D 집행규모
- 4 2020년 기후기술 R&D 성과 분석



01

# 기후기술 R&D 집행규모

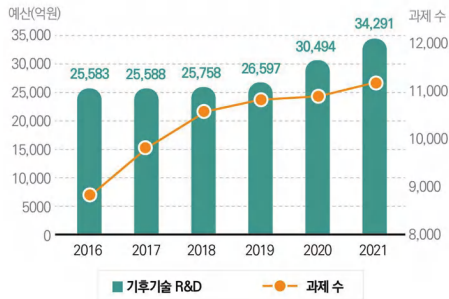
## 1.1 총괄 규모

● 2021년 기준 기후기술 국가연구개발사업 투자 규모는 3조 4,291억원으로 집계

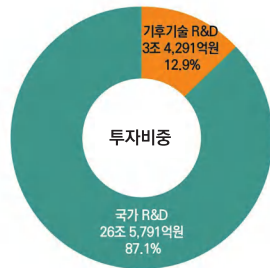
- 국가 전체 R&D 26조 5,791억원 대비 기후기술 R&D는 12.9%의 비중 차지
  - ※ 2016년도는 전체 R&D 투자 규모 19조 44억원 중 2조 5,583억원(13.5%), 2017년도는 전체 R&D 투자 규모 19조 3,927억원 중 2조 5,588억원(13.2%), 2018년도는 전체 R&D 투자 규모 19조 7,759억원 중 2조 5,758억원(13.0%), 2019년도는 전체 R&D 투자규모 20조 6,254억원 중 2조 6,597억원(12.9%), 2020년 전체 R&D 투자규모 23조 8,803억 대비 기후기술 R&D는 3조 494억원(12.8%) 으로 집계

● 최근 6년간(16~21년) 기후기술 R&D 투자액은 연평균 6.2% 증가하였으며, 2021년도는 전년대비 12.5% 증가

- 수행 과제 수는 2016년도 8,681건, 2017년도 9,728건, 2018년도 10,537건, 2019년도 10,767건, 2020년도 10,834건, 2021년도 11,146건으로 꾸준히 상승하였음
- 전년 대비 과제 수 증감은 2020년 67건이었으나 2021년 312건으로 증가



[그림 2-1] 기후기술 R&D 연도별 추이

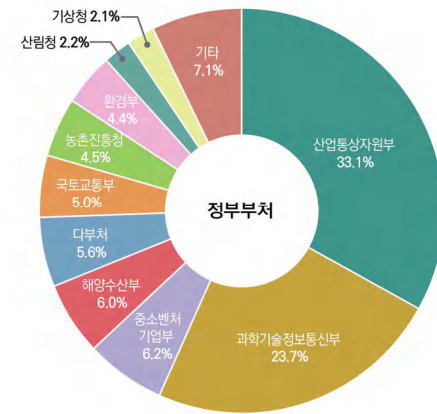


[그림 2-2] 2021년도 기후기술 R&D 투자 비중

## 1.2 부처별 현황

● 2021년 기후기술 국가연구개발사업 부처별 집행 현황은 산업통상자원부가 1조 1,367억원(33.1%)로 가장 높은 비중을 차지하였으며 과학기술정보통신부 8,139억원(23.7%), 중소벤처기업부 2,119억원(6.2%), 해양수산부 2,056억원(6.0%), 다부처 1,933억원(5.6%)순

- 상위 5개 부처(산업통상자원부, 과학기술정보통신부, 중소벤처기업부, 해양수산부, 다부처)의 합이 전체 부처 집행액의 74.6%를 차지
- 2020년 대비 연구비 증감률은 경찰청 (2,042%), 원자력안전위원회(66%), 다부처(45%), 행정안전부(42%), 소방청(40%) 순으로 높게 나타났으며, 2021년 연구비 투자가 없었던 문화체육관광부(-100%), 방위사업청(-100%), 외교부(-100%)를 제외한 국무조정실(-18%), 환경부(-7%), 해양경찰청(-6%) 순으로 연구비 투자 규모감소
- ※ 기타는 비중 2%미만의 교육부, 농림축산식품부, 보건복지부, 원자력안전위원회, 행정안전부, 경찰청, 식품의약품 안전처, 해양경찰청, 질병관리청, 소방청이 포함



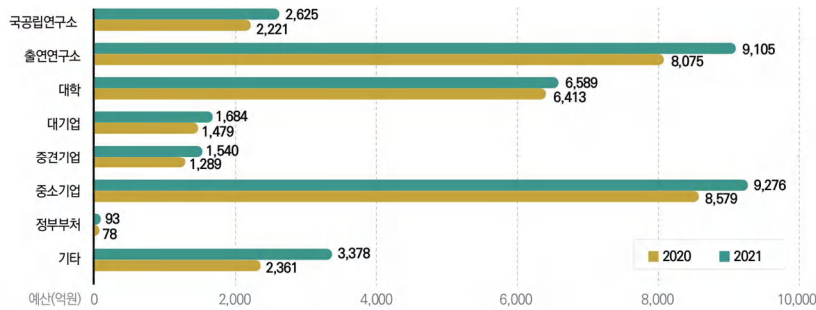
[그림 2-3] 2021년도 기후기술 연구개발비의 정부부처별 비중

02

# 분야별 기후기술 R&D 집행규모

## 2.1 연구수행주체별

- 2021년 기후기술 연구개발비의 연구수행 주체별로는 중소기업이 약 27.1%로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 출연연구소(26.6%), 대학(19.2%)의 순<sup>5)</sup>

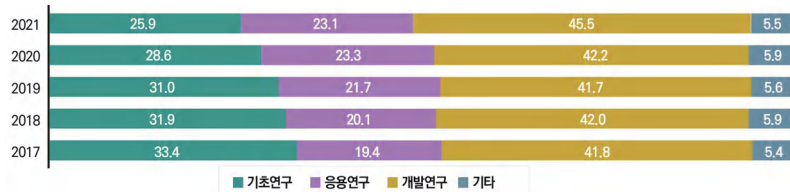


[그림 2-4] 연구수행주체별 투자 규모

## 2.2 연구개발단계별

- 2021년도 연구개발단계분석결과 개발연구에 대한 비중이 평균 45.5%로 가장 높으며, 다음으로 기초 연구(평균 25.9%), 응용연구(평균 23.1%) 순

- 2017년 이후 기초연구의 비중은 지속적으로 줄어들고 있으며, 응용연구와 개발연구의 비중이 증가하는 추세이나 2021년 개발연구의 비중이 크게 증가



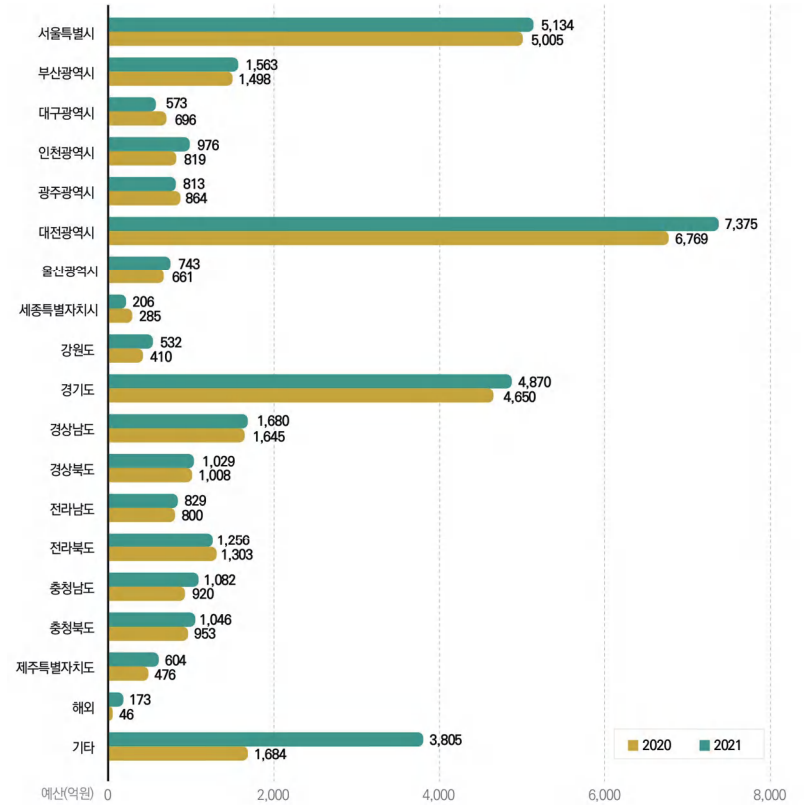
[그림 2-5] 연구개발단계별 투자 비중

5) 출연연구소 : R&D 출연(연) 포함, 국립연구소 : 국립, 지자체 공립연구소 포함, 기타 : 비영리법인, 연구조합, 협회, 학회, 정부투자기관 포함

## 2.3 지역별

- 지역별로는 대전광역시가 21.5%로 가장 높은 비중을 차지하고 있었으며, 서울특별시(15.0%)와 경기도(14.2%)가 뒤를 이었음<sup>6)</sup>

- 2021년 기준 대전광역시(7,375억원, 21.5%), 서울특별시(5,134억원, 15.0%), 경기도(4,870억원, 14.2%), 경상남도(1,680억원, 4.9%), 부산광역시(1,563억원, 4.6%) 순
- 지자체별 연구비 투자규모의 증감률은 강원도에서 30%로 가장 높은 증가폭이 나타났으며, 제주특별자치도(27%), 인천광역시(19%), 충청남도(18%), 울산광역시(12%) 순

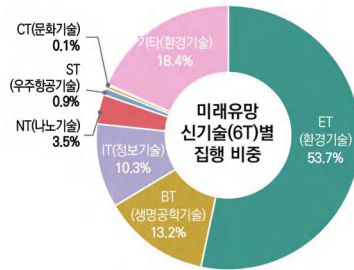
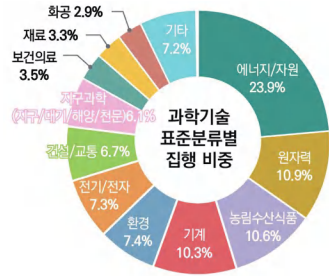


[그림 2-6] 지역별 투자 규모

6) 기타는 과제의 분산 수행(한 과제가 여러 지역에서 수행된 경우)으로 지역별 분류가 불가능한 경우로 분류

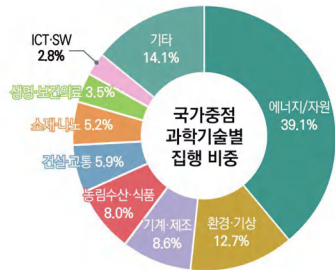
## 2.4 기술별

- 국가과학기술표준분류 연구분야별로는 에너지/자원 23.9%(8,185억원), 원자력 10.9%(3,728억원), 농림수산식품 10.6%(3,633 억원), 기계 10.3%(3,533억원) 순<sup>7)</sup>
- 미래유망신기술(6T)별로는 ET 53.7%(1조 8,418억원), BT 13.2%(4,520억원), IT 10.3%(3,523억원), NT 3.5%(1,199억원), ST 0.9% (293억원) CT 0.1%(29억원) 순



[그림 2-7] 2021년도 과학기술표준분류 연구분야별 투자 비중 [그림 2-8] 2021년도 미래유망신기술(6T)별 투자 비중

- 중점과학기술분야별 투자액은 에너지·자원 39.1%(1조 3,423억원), 환경·기상 12.7%(4,352억원), 기계·제조 8.6%(2,948억원), 농림수산·식품 8.0%(2,735억원), 건설·교통 5.9%(2,030억원) 순<sup>8)</sup>



[그림 2-9] 2021년도 중점과학기술 분야별 투자 비중

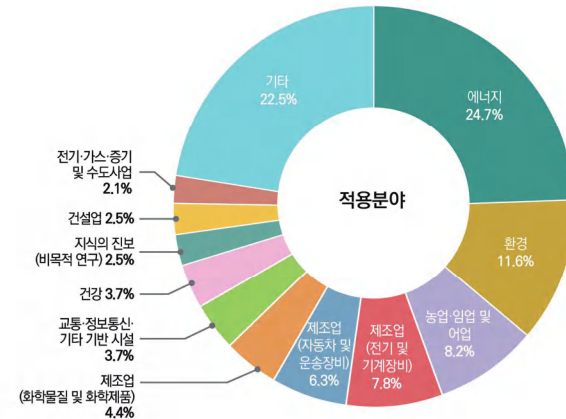
## 2.5 적용분야별

- 적용 분야는 에너지 분야가 24.7%(8,457억원)로 가장 높은 비중을 보였으며, 환경 11.6%(3,987억원), 농업·임업 및 어업 8.2%(2,828억원), 제조업(전기 및 기계장비) 7.8%(2,676억원), 제조업(자동차 및 운송장비) 6.3%(2,149억원) 순

- 상위 5개 분야 합이 전체 32개 적용분야 중 58.6%를 차지하였으며, 전기·가스·증기 및 수도사업 2.1%, 건설업 2.5%, 지식의 진보(비목적 연구) 2.5%, 건강 3.7%, 교통/정보통신/기타 기반시설 3.7%, 제조업(화학물질 및 화학제품) 4.4% 순으로 분석됨

※ 기타 22.5%에 해당되는 적용분야는, 기타 공공목적(6.6%)과 기타 산업분야(4.6%)를 포함한 비중 2% 미만의 사회질서 및 안전, 제조업(전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비), 전문·과학 및 기술서비스업, 제조업(비금속광물 및 금속제품), 지구개발 및 탐사, 하수·폐기물처리·원료채생 및 환경복원업, 제조업(의료·정밀·광학기기 및 시계), 우주개발 및 탐사, 제조업(의료용물질 및 의약품), 출판·영상·방송통신 및 정보서비스업, 제조업(섬유·의복 및 가죽제품), 보건업 및 사회복지 서비스업, 제조업(목재·종이 및 인쇄), 교육 및 인력양성, 제조업(음식료품 및 담배), 사회구조 및 관계, 국방, 문화·여가·종교 및 매스미디어, 예술·스포츠 및 여가관련 서비스업 포함

※ 제조업(전기 및 기계장비, 자동차 및 운송장비, 화학물질 및 화학제품, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비, 비금속광물 및 금속제품, 의료·정밀·광학기기 및 시계, 의료용물질 및 의약품, 섬유·의복 및 가죽제품, 목재·종이 및 인쇄, 식료품 및 담배)에 해당되는 분야는 23.0%로 분석



[그림 2-10] 기후기술 R&D의 적용분야별 투자 비중

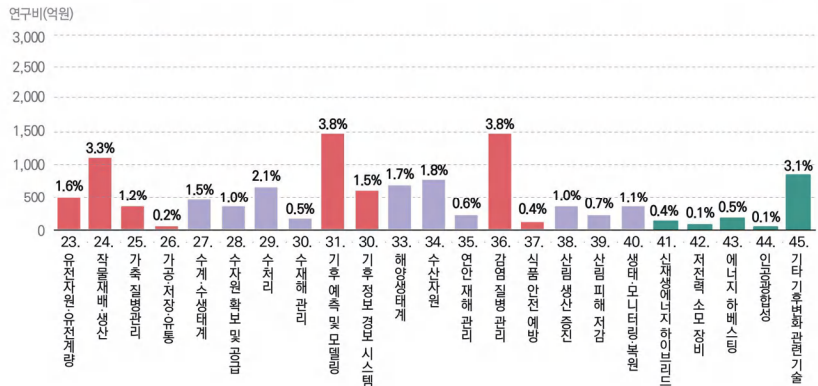
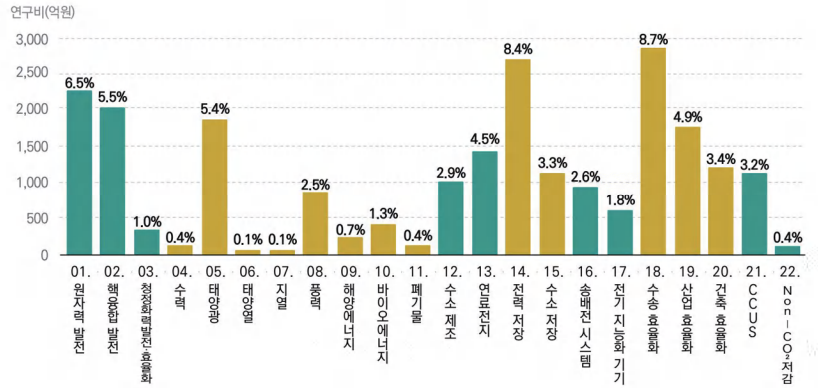
7) 국가과학기술표준분류의 기타는 다음과 같음, 인지/감성과학, 뇌과학, 문화/예술/체육, 정치/행정, 경제/경영, 미디어/커뮤니케이션/ 문헌정보, 사회/인류/복지/여성, 교육, 생활, 수학, 지리/지역/관광, 과학기술과 인문사회, 물리학, 생명과학, 화학, 정보/통신  
8) 중점과학기술분야의 기타는 다음과 같음, 우주·항공·해양, 재난안전, 국방, 기타

03

# 기후기술별 R&D 집행규모

## 3.1 45대 기술별 현황

- 2021년도 45대 기술별 현황 분석결과 감축 분야에서는 수송 효율화(8.7%), 전력 저장(8.4%)에서 높은 비중을 차지하고, 적응 분야에서는 기후 예측 및 모델링(3.81%), 감염 질병 관리(3.78%)가 융복합 분야에서는 기타 기후변화 관련 기술(3.1%)이 가장 높은 비율로 투자됨

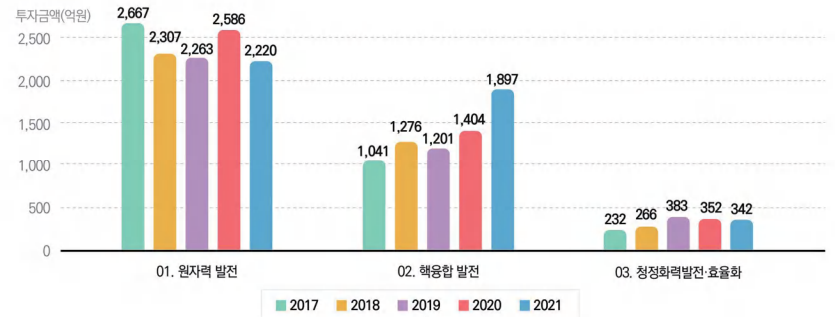


[그림 2-11] 2021년도 45대 기후기술별 투자규모 및 기후기술 R&D 총액 대비 비중

## 3.2 감축기술

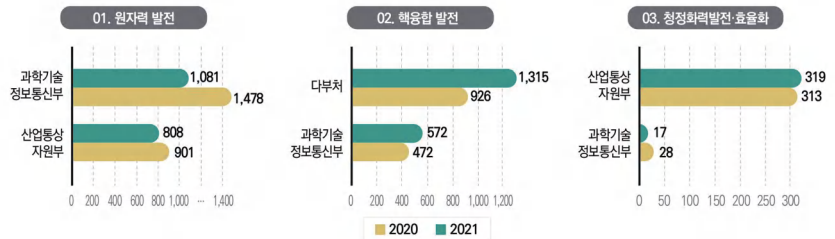
### 3.2.1 비재생에너지

- 2021년 비재생에너지 분야 연구개발비 규모는 4,460억원이며 2020년에 비해 117억원이 증가
  - 2021년 기준 원자력 발전 분야의 투자액(2,220억원)이 가장 크며, 핵융합 발전(1,897억원), 청정화력발전·효율화(342억원) 순
  - 2020년에 비해 원자력 발전은 감소하였으며, 핵융합 발전 분야는 증가하였음, 청정화력발전·효율화 분야는 소폭 감소



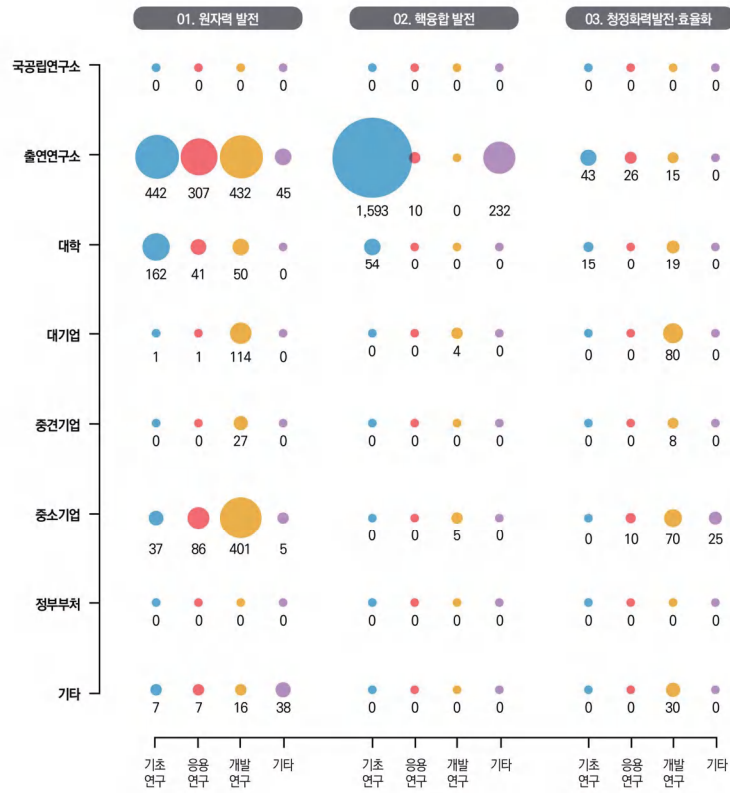
[그림 2-12] 비재생에너지 기술 연도별 연구개발비

- 2021년 기준 원자력 발전은 과학기술정보통신부, 핵융합 발전 분야는 다부처사업, 청정화력발전·효율화 분야는 산업통상자원부에서 주로 수행
  - 핵융합 발전의 기후기술투자금액은 다부처에서 42% 증가하였으며, 과학기술통신부는 21% 증가함, 반면 청정화력발전·효율화는 과학기술정보통신부에서 40% 감소



[그림 2-13] 비재생에너지 기술 정부부처 연도별 연구개발비

● 2021년 비재생에너지 기술 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 (단위 : 백만원)



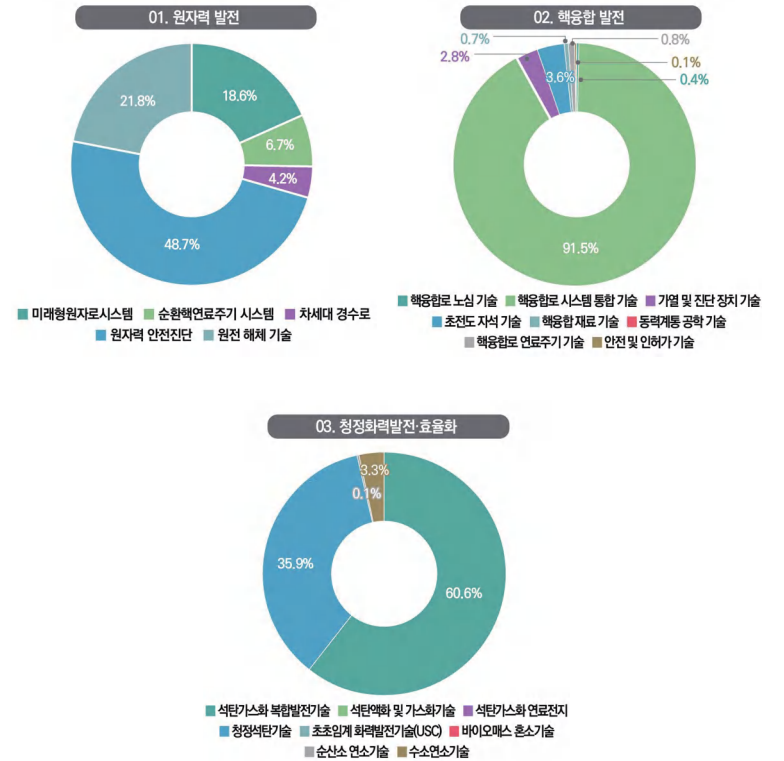
[그림 2-14] 비재생에너지 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

● 비재생에너지의 총 투자규모 4,460억원 중 정부출연연구소에서 시행하는 핵융합 발전의 기초연구에 1,593억원이 투자되어 가장 큰 비중(37%)을 차지하였음

- 출연연구소에서 투자되는 연구개발비(3,144억원)가 가장 크며, 중소기업(640억원), 대학(342억원), 대기업(200억원), 중견기업(35억원) 순으로 분석
- 비재생에너지 기술 분야에서는 기초연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 핵융합 발전 기술은 기초연구, 원자력 발전, 청정화력발전·효율화 기술은 개발연구에서 가장 높은 비중을 차지

● 2021년 비재생에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중

- 원자력 발전 연구개발비는 안전진단 분야에 주로 투자되고 있으며 원전 해체 기술과 미래형 원자로시스템이 그 뒤를 따름
- 핵융합 발전 연구개발비는 핵융합로 시스템 통합 기술에 대부분이 투자되었으며, 초전도 자석기술 및 가열진단 기술이 뒤를 이음
- 청정화력발전·효율화 연구개발비는 석탄가스화 복합발전기술과 청정석탄기술에 주로 투자되었으며, 수소연소 기술이 소규모 투자



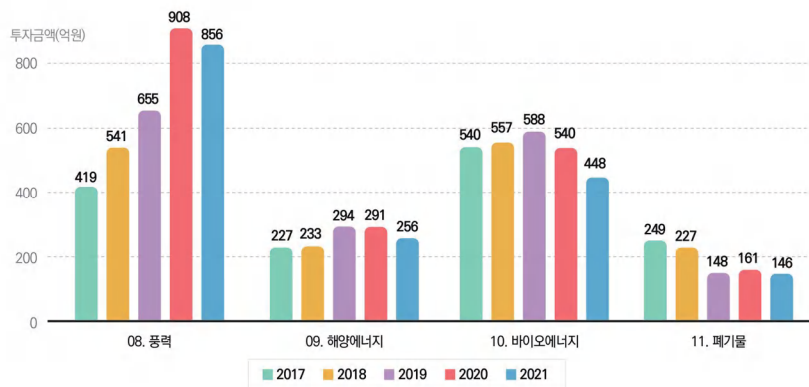
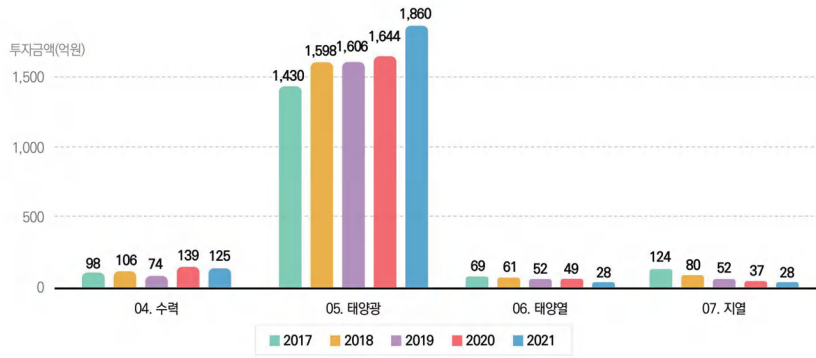
[그림 2-15] 비재생에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중



### 3.2.2 재생에너지

● 2021년 재생에너지 분야 연구개발비 규모는 3,746억원이며, 2020년에 비해 24억원 감소

- 2021년 기준 태양광 분야의 투자액(1,860억원)이 가장 크며, 풍력(856억원), 바이오에너지(448억원), 해양에너지(256억원), 폐기물(146억원), 수력(125억원), 태양열(28억원), 지열(27.5억원) 순
- 2020년에 비해 태양광은 216억원 증가하였으나 이를 제외하고 모든 재생에너지 분야에서 연구개발비의 규모는 감소
- 바이오에너지에서 약 91억원으로 가장 크게 감소하였으며, 풍력에 52억원, 해양에너지 36억원, 태양열 21억원, 폐기물 16억원, 수력 14억원, 지열 10억원 순으로 감소



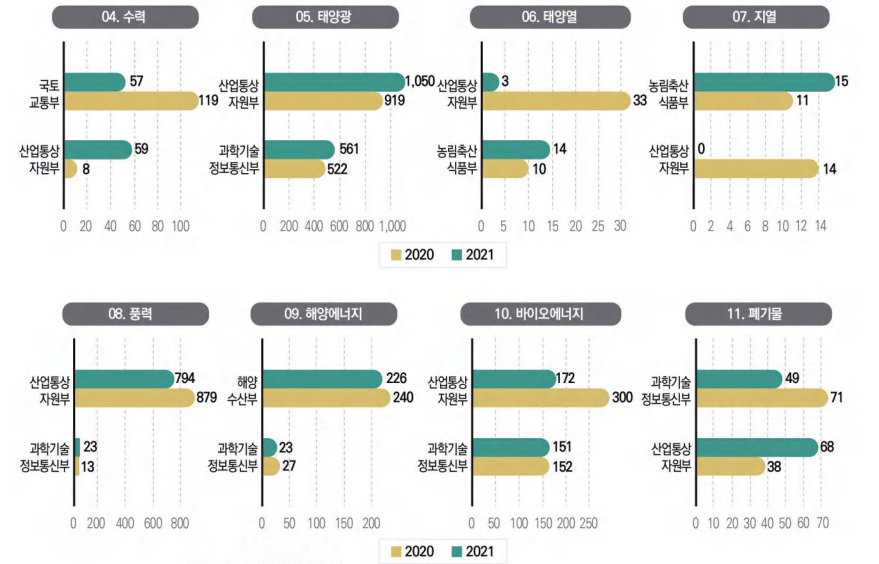
[그림 2-16] 재생에너지 기술 연도별 연구개발비

● 2021년 기준 수력, 태양광, 풍력, 바이오에너지, 폐기물 분야는 산업통상자원부, 해양에너지 분야는 해양수산부, 태양열, 지열 분야는 농림축산식품부에서 주로 수행

- 재생에너지 분야의 정부 부처별 연구개발비 투자 규모를 분석한 결과 태양광, 태양열, 풍력, 바이오에너지 분야에서 산업통상자원부의 투자율이 높았으며, 과학기술정보통신부와 농림축산식품부, 해양수산부, 국토교통부 등에서 연구개발투자가 주로 이루어짐

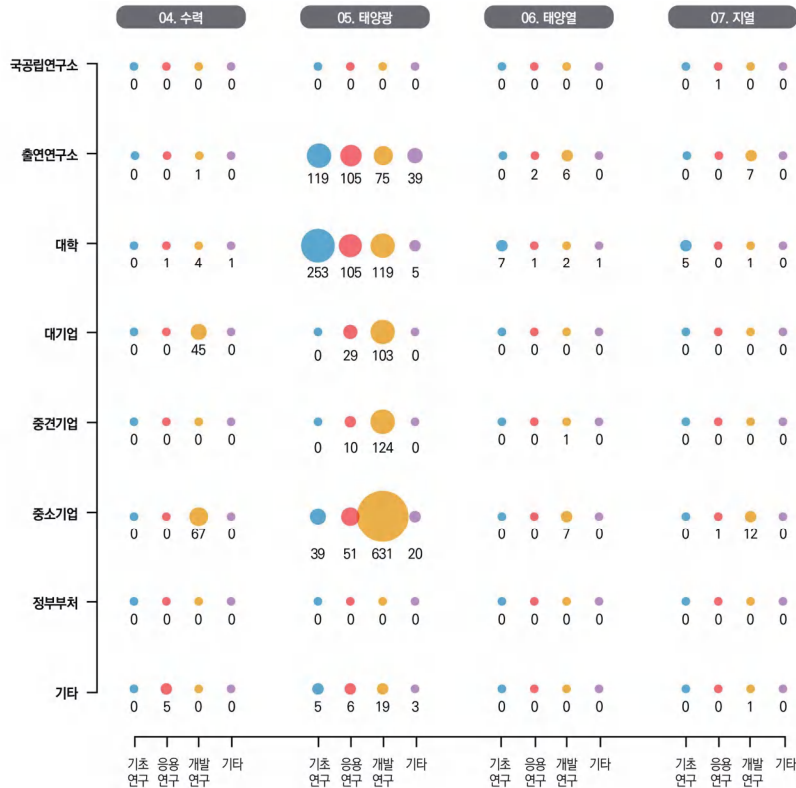
● 2020년 대비 재생에너지 분야의 기후기술 투자 규모는 산업통상자원부에서 감소하는 경향이었으나 태양광 분야와 폐기물 분야에서는 증가하는 추세

- 2020년 대비 2021년 재생에너지 연구비는 전반적으로 감소하는 추세이나, 산업통상자원부의 수력과 폐기물, 농림축산식품부의 지열 분야에서 증가하였으며, 태양광의 경우 산업통상자원부와 과학기술정보통신부에서 각각 76%와 87% 증가



[그림 2-17] 재생에너지 기술 정부부처 연도별 연구개발비

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

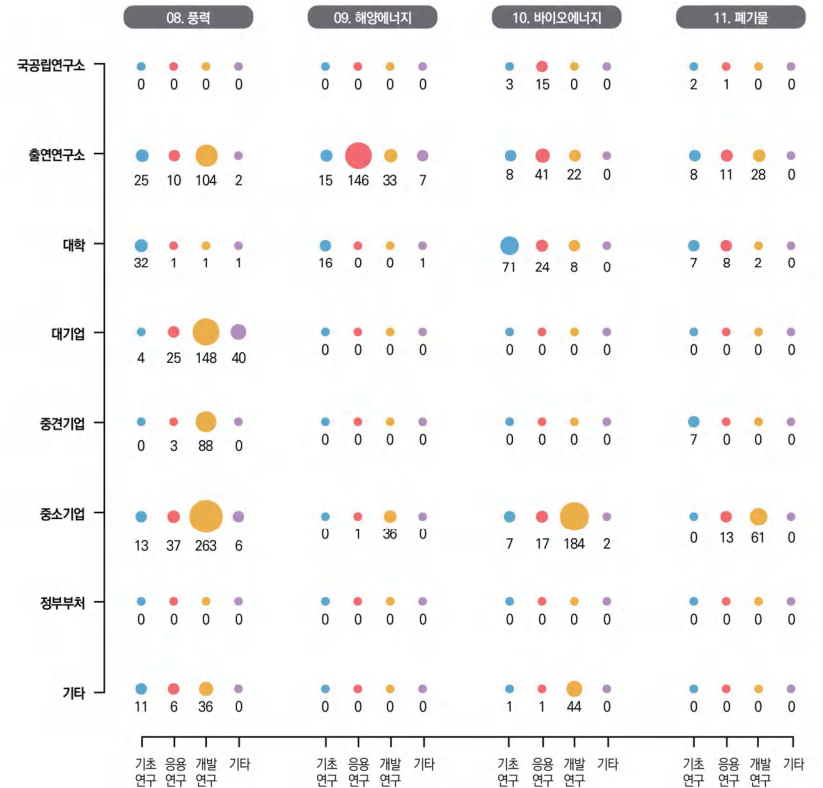


[그림 2-18] 재생에너지 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 (1/2)

● 재생에너지의 총 투자규모 중 중소기업에서 시행하는 태양광의 개발연구에 631억원이 투자되어 가장 큰 비중(17%)을 차지

- 기술별 연구개발단계 분석결과 해양에너지 기술은 응용연구에서 가장 높은 비중을 차지하였으며, 그 외의 수력, 태양광, 태양열, 지열, 풍력, 바이오에너지, 폐기물 기술은 모두 개발연구에서 가장 높은 비중을 차지
- 수력의 경우 개발연구의 비중이 약 93.5%로 매우 높게 분석

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



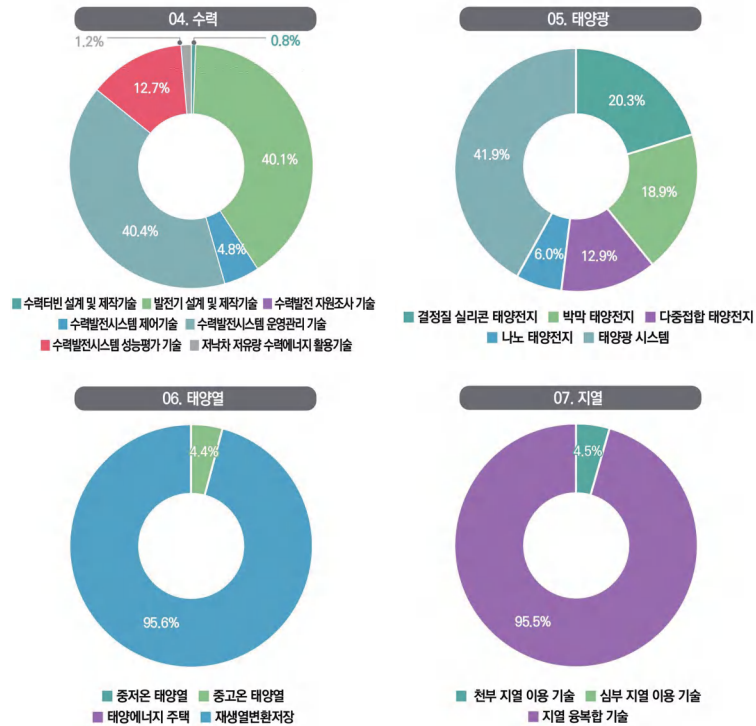
[그림 2-19] 재생에너지 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비 (2/2)

● 재생에너지 기술 분야는 전반적으로 개발연구비가 2,282억원으로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 응용연구(677억원), 기초연구(659억원), 기타연구(128억원)로 분석

- 기업별 연구개발단계 분석결과 중소기업에서 투자되는 연구개발비가 1,467억원으로 가장 크게 분석되었으며, 출연연구소(814억원), 대학(677억원), 대기업(394억원), 중견기업(233억원), 기타 (138억원), 국립연구소(23억원) 순

● 2021년 재생에너지 기술 세분류별 투자 현황 (1/2)

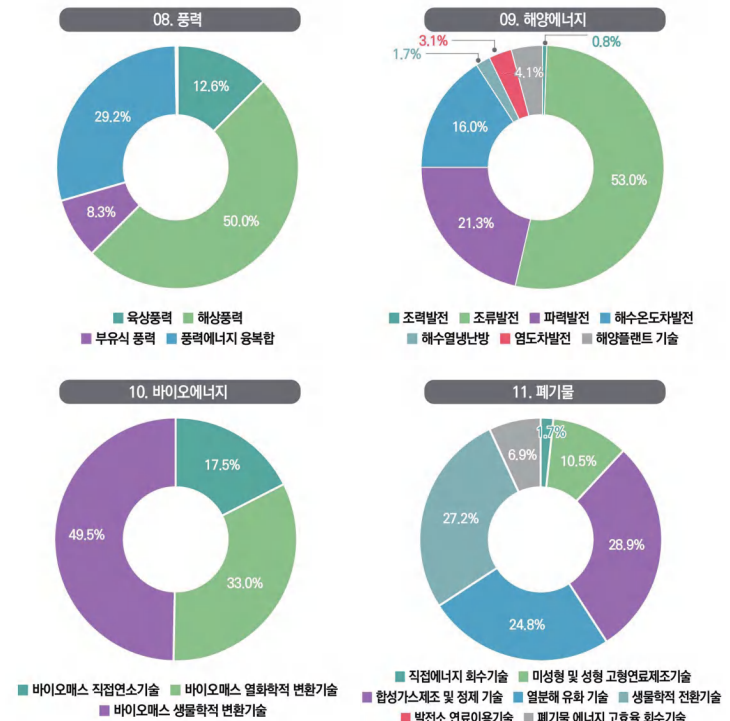
- 수력 연구개발비는 수력발전시스템 운영관리 기술과 발전기 설계 및 제작기술에 주로 투자되며, 수력발전 시스템 성능평가 기술과 수력터빈 설계 및 제작기술이 그 뒤를 따름
- 태양광 연구개발비는 태양광 시스템 기술에 주로 투자되며, 결정질 실리콘 태양전지, 박막 태양전지, 다중접합 태양전지, 나노 태양전지 기술이 그 뒤를 따름
- 태양열 연구개발비는 재생·열 변환장치 기술에 주로 투자되며, 중고온 태양열 기술이 그 뒤를 따름
- 지열 연구개발비는 지열 융복합 기술에 투자되며, 천부 지열 이용 기술에도 일부 투자됨



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

● 2021년 재생에너지 기술 세분류별 투자 현황 (2/2)

- 풍력 연구개발비는 해상풍력에 주로 투자되며, 풍력에너지 융복합과 육상풍력, 부유식 풍력이 그 뒤를 따름
- 해양에너지 연구개발비는 조류발전에 대부분 투자되었으며, 파력발전, 해수온도차발전, 해양플랜트기술 등이 그 뒤를 따름
- 바이오에너지 분야에서는 바이오매스 생물학적 변환기술에 투자되며, 바이오매스 열화학적 변환기술과 바이오매스 직접연소기술이 그 뒤를 따름
- 폐기물 연구개발비는 합성가스제조 및 정제기술, 열분해 유화, 생물학적 전환 기술에 주로 투자되며, 미성형 및 성형 고품연료제조, 폐기물 에너지 고효율 회수 기술, 직접에너지 회수 순

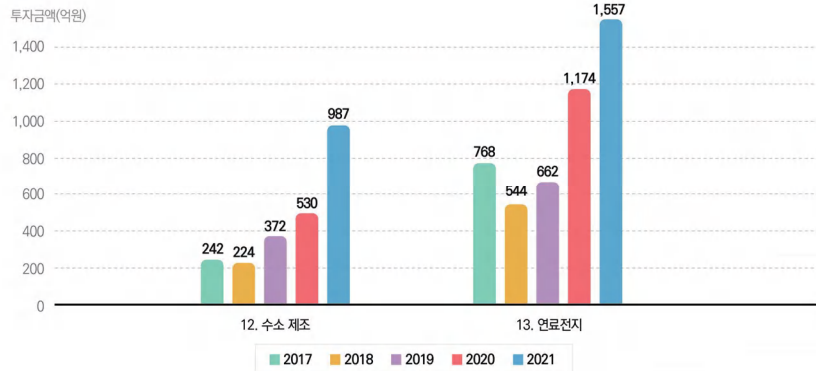


[그림 2-21] 재생에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중 (2/2)

### 3.2.3 신에너지

● 2021년 신에너지 분야 연구개발비 규모는 2,544억원이며 2020년에 비해 840억원이 증가

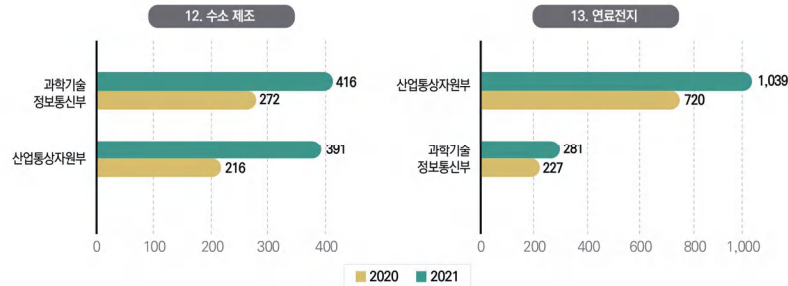
- 2021년 기준 연료전지 분야에는 1,557억원, 수소 제조 분야에는 987억원이 투자됨
- 2018년을 기점으로 지속적으로 신에너지의 연구개발비 규모는 증가추세이며, 2020년 대비 2021년 기준 수소제조 분야는 457억원, 연료전지는 383억원 증가



[그림 2-22] 신에너지 기술 연도별 연구개발비

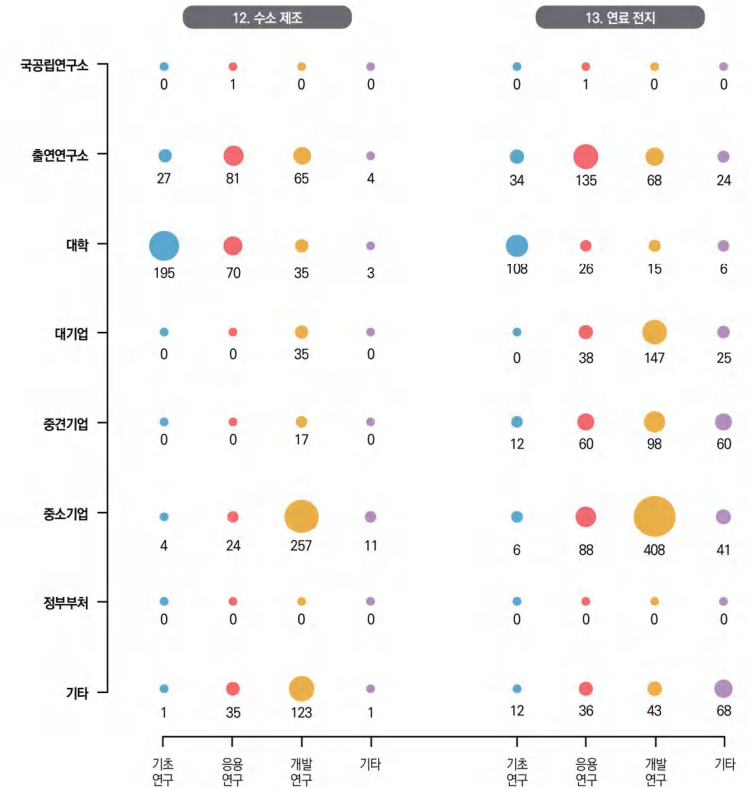
● 2021년 기준 수소제조 분야는 과학기술정보통신부와 산업통상자원부에서, 연료전지 분야는 산업통상자원부에서 주로 수행

- 수소제조의 경우 과학기술정보통신부에서 53% 증가하였으며, 산업통상자원부에서 81% 증가, 연료전지의 경우 산업통상자원부에서 44% 과학기술정보통신부에서 24% 증가



[그림 2-23] 신에너지 기술 정부부처 연도별 연구개발비

● 신에너지 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위 : 백만원)



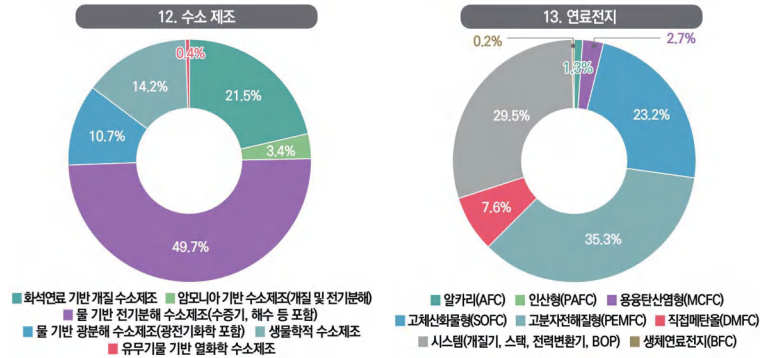
[그림 2-24] 신에너지 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

● 신에너지의 총 투자규모 2,544억원 중 중소기업에서 시행하는 연료전지의 개발연구에 408억원이 투자되어 가장 큰 비중(16%)을 차지하였음

- 중소기업에서 투자되는 연구개발비(839억원)가 가장 크며, 대학(458억원), 출연연구소(436억원) 등이 그 뒤를 따름
- 신에너지 기술 분야에서는 개발연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 각 소분류 단위인 수소 제조와 연료전지 분야도 개발연구가 가장 높은 비중 차지

● 2021년 신에너지 기술 세분류별 투자 현황

- 수소 제조 연구개발비는 물 기반 전기분해 수소제조 기술에 가장 높은 비율(49.7%)로 투자되며, 화학연료 기반 개질 수소제조, 생물학적 수소제조, 물 기반 광분해 수소제조 기술 암모니아 기반 수소제조 기술, 유무기물 기반 열화학 수소제조기술이 그 뒤를 따름
- 연료전지 연구개발비는 고분자전해질형(PEMFC)와 시스템(개질기, 스택, 전력변환기, BOP)등에 주로 투자되며, 고체산화물형(SOFC), 직접메탄올(DMFC) 등의 기술이 그 뒤를 따름

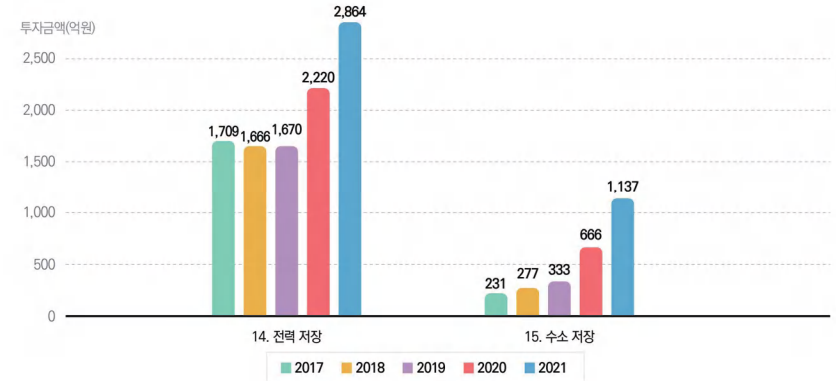


[그림 2-25] 신에너지 기술 세분류별 연구개발비 비중

3.2.4 에너지저장

● 2021년 에너지저장 분야 연구개발비 규모는 4,001억원이며 2020년에 비해 1,116억원이 증가

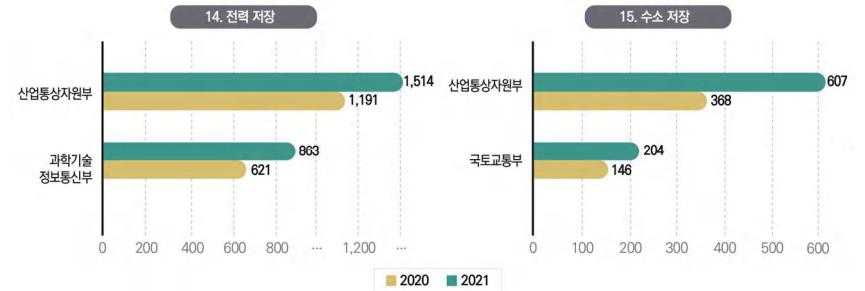
- 2021년 기준 전력 저장 분야에는 2,864억원, 수소 저장 분야에는 1,137억원이 투자
- 2019년 이후로 에너지 저장기술에 대한 연구개발비 규모는 대폭 상승함, 2021년 기준 전력 저장 분야는 644억원, 수소 저장은 472억원 증가



[그림 2-26] 에너지저장 기술 연도별 연구개발비

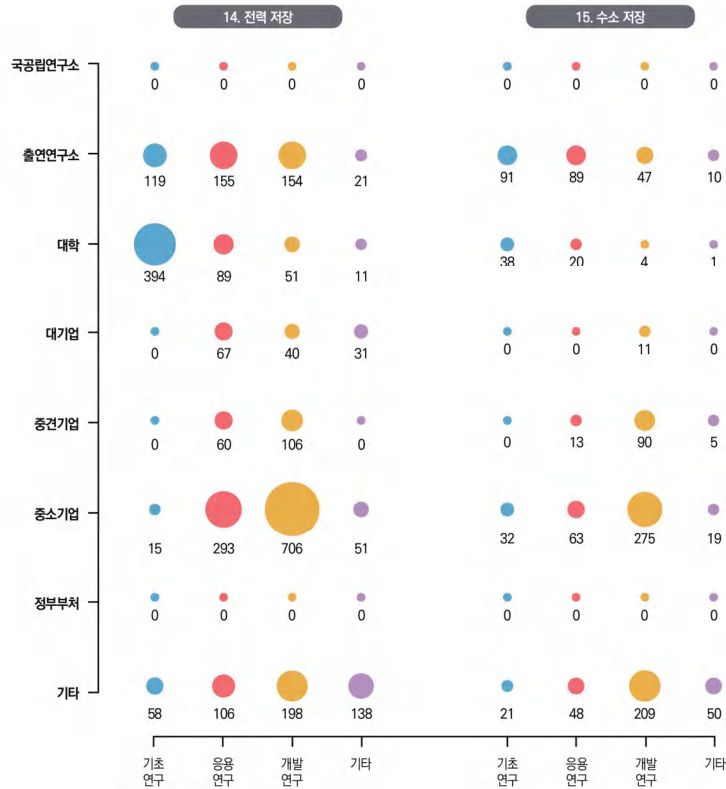
● 2021년 기준 전력 저장 분야는 산업통상자원부와 과학기술정보통신부에서 수소 저장 분야는 산업통상자원부와 국토교통부에서 수행

- 전력 저장의 경우 산업통상자원부에서 27%, 과학기술정보통신부에서 39% 증가, 수소 저장의 경우 산업통상자원부에서 65% 국토교통부에서 40% 증가



[그림 2-27] 에너지저장 기술 정부부처 연도별 연구개발비

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



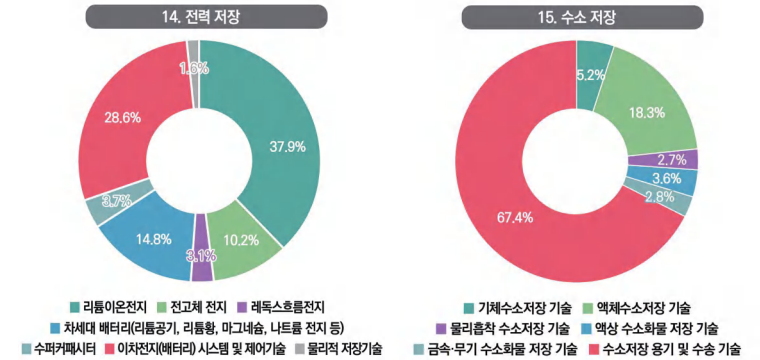
[그림 2-28] 에너지저장 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

● 에너지저장의 총 투자규모 4,001억원 중 중소기업에서 시행하는 전력저장 개발연구에 706억원이 투자되어 가장 큰 비중(18%)을 차지하였음

- 중소기업에서 투자되는 연구개발비(1,453억원)가 가장 크며, 출연연구소(685억원), 대학(610억원) 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 차지

● 2021년 에너지저장 기술 세분류별 투자 현황

- 전력 저장 연구개발비는 리튬이온전지가 37.9%로 가장 많이 투자되며, 이차전지(배터리) 시스템 및 제어기술, 차세대 배터리(리튬공기, 리튬황, 마그네슘, 나트륨 전지 등), 전고체 전지, 슈퍼커패시터, 레독스흐름전지, 물리적 저장기술 등의 기술이 그 뒤를 따름
- 수소 저장 연구개발비는 수소저장 용기 및 수송 기술이 67.4%로 절반 이상의 연구비가 투자되고 있으며, 액체수소저장, 기체수소저장, 액상 수소화물 저장, 금속·무기 수소화물 저장 기술, 물리흡착 수소저장 기술 등의 기술이 그 뒤를 따름

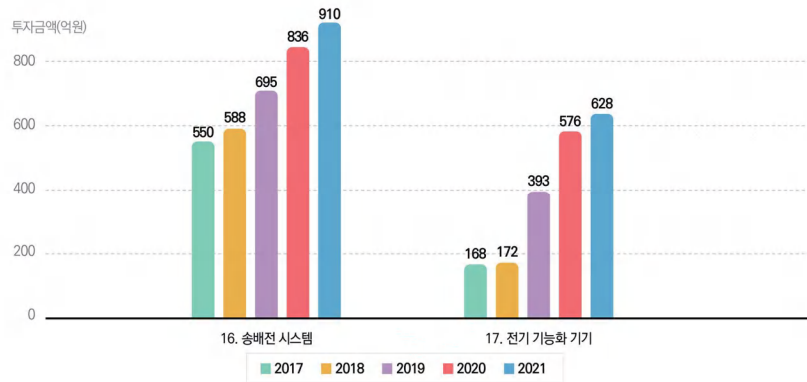


[그림 2-29] 에너지저장 기술 세분류별 연구개발비 비중

### 3.2.5 송배전·전력 IT

● 2021년 송배전·전력 IT 분야 연구개발비 규모는 1,537억원이며 2020년에 비해 125억원이 증가

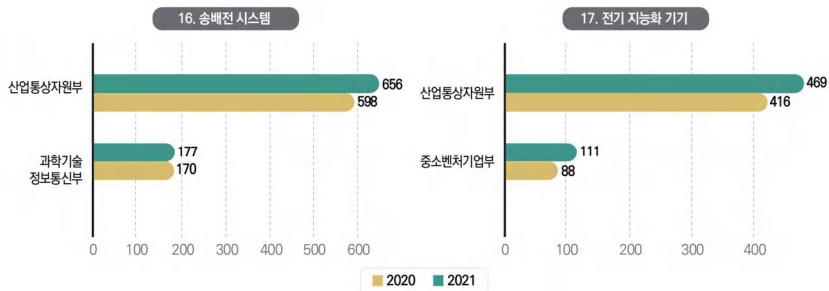
- 2021년 기준 송배전 시스템 분야에는 910억원, 전기 지능화 기기에는 628억원이 투자됨
- 2020년에 비해 송배전 시스템 분야와 전기 지능화 기기 분야 모두 증가



[그림 2-30] 송배전·전력 IT 기술 연도별 연구개발비

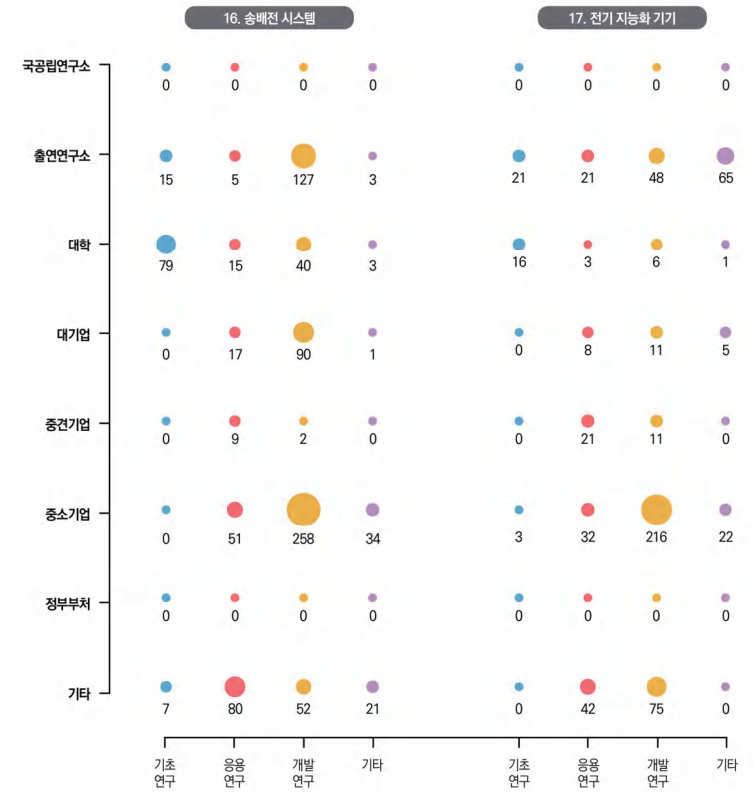
● 2021년 기준 송배전 시스템 분야는 산업통상자원부와 과학기술정보통신부에서, 전기 지능화 기기 분야는 산업통상자원부와 중소기업부에서 주로 수행

- 송배전 시스템의 경우 산업통상자원부에서 10%, 과학기술정보통신부에서 4% 증가하였으며, 전기 지능화 기기의 경우 산업통상자원부에서 13%, 중소기업부에서 26% 증가



[그림 2-31] 송배전·전력 IT 기술 정부부처 연도별 연구개발비

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



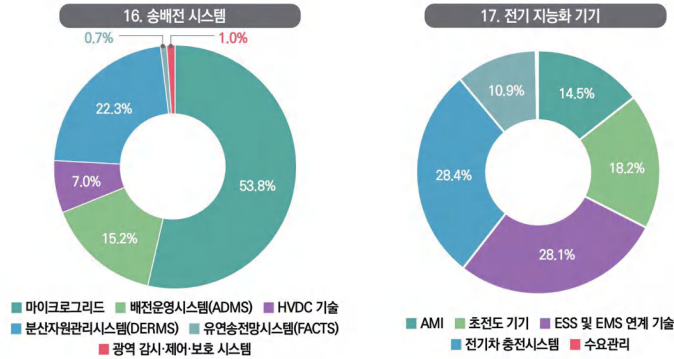
[그림 2-32] 송배전·전력 IT 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

● 송배전·전력 IT 기술의 총 투자규모 1,537억원 중 중소기업에서 시행하는 송배전시스템의 개발연구에 258억원이 투자되어 가장 큰 비중(17%)을 차지하였음

- 중소기업에서 투자되는 연구개발비(616억원)가 가장 크며, 출연연구소(304억원), 대학(164억원) 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 비중 차지

● 2021년 송배전·전력 IT 기술 세분류별 투자 현황

- 송배전 시스템 연구개발비는 마이크로그리드 기술에 주로 투자되며, 분산자원관리시스템(DERMS), 배전운영시스템(ADMS), HVDC 기술 등의 기술, 광역 감시/제어/보호 시스템, 유연송전망시스템 (FACTS) 순
- 전기 지능화 기기 연구개발비는 전기차 충전시스템과 ESS 및 EMS 연계 기술에 주로 투자되며, 초전도 기기, AMI 등의 기술이 그 뒤를 따름

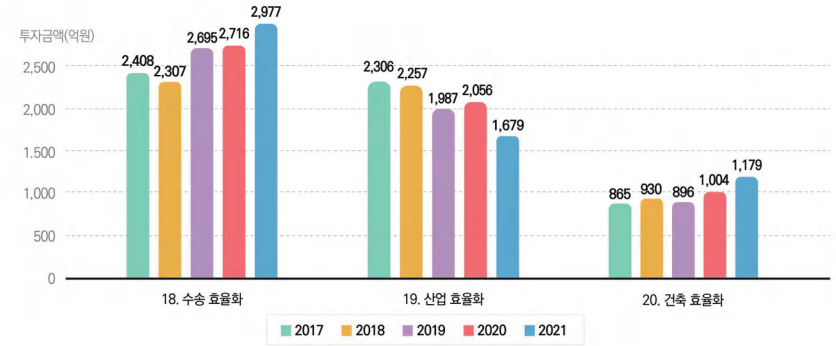


[그림 2-33] 송배전·전력 IT 기술 세분류별 연구개발비 비중

3.2.6 에너지 수요

● 2021년 에너지 수요 분야 연구개발비 규모는 5,836억원이며 2020년에 비해 60억원이 증가

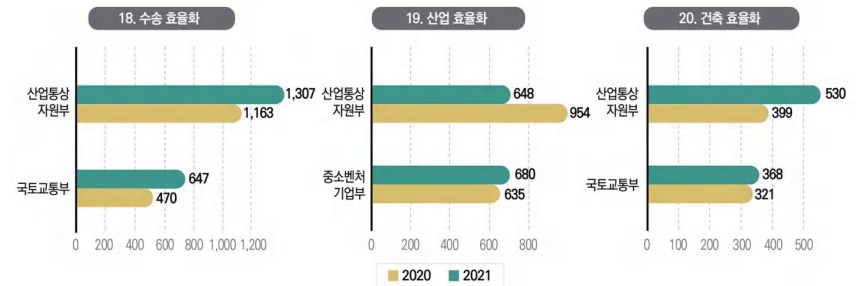
- 2021년 기준 수송 효율화 분야의 투자액(2,977억원)이 가장 크며, 산업 효율화(1,679억원), 건축 효율화(1,179억원) 순
- 2020년에 비해 수송 효율화, 건축 효율화 분야는 소폭 증가하였으나 산업 효율화는 감소



[그림 2-34] 에너지 수요 기술 연도별 연구개발비

● 2021년 기준 수송 효율화, 건축 효율화 분야는 산업통상자원부, 국토교통부에서 주로 수행하며, 산업 효율화 분야는 산업통상자원부, 중소벤처기업부에서 주로 수행

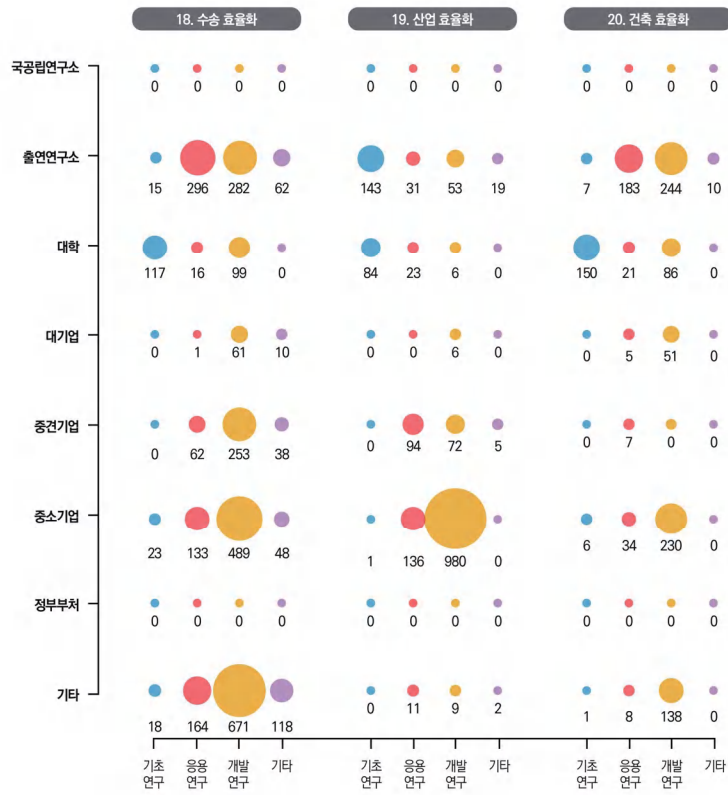
- 수송 효율화의 경우 산업통상자원부에서 12%, 국토교통부에서 36% 증가, 산업 효율화의 경우 산업통상자원부에서 32% 감소, 중소벤처기업부에서 7% 증가, 건축효율화는 산업통상자원부에서 33%, 국토교통부에서 15% 증가



[그림 2-35] 에너지 수요 기술 정부부처 연도별 연구개발비



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



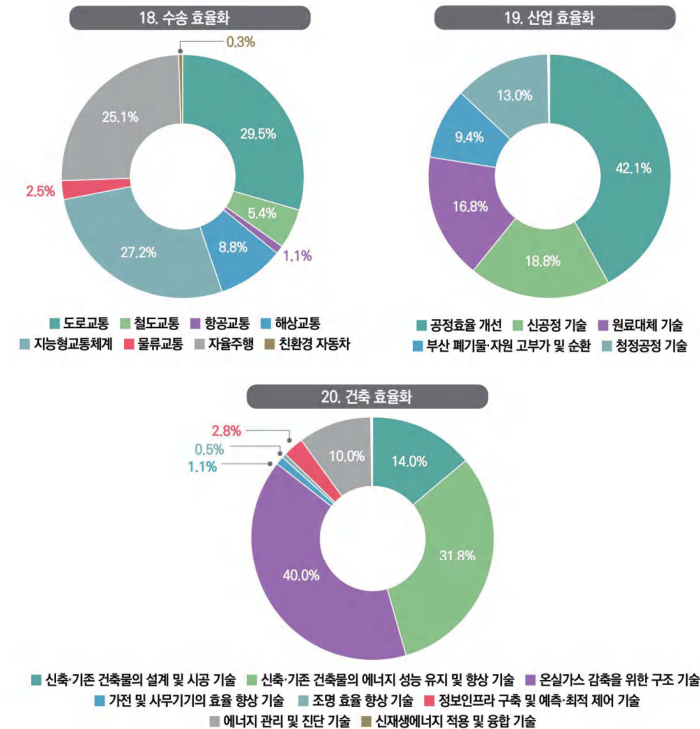
[그림 2-36] 에너지 수요 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

● 에너지 수요 기술의 총 투자규모 5,836억원 중 중소기업에서 시행하는 산업 효율화의 개발연구에 980억원이 투자되어 가장 큰 비중(17%)을 차지하였음

- 중소기업에서 투자되는 연구개발비(2,081억원)가 가장 크며, 출연연구소(1,347억원), 대학(602억원) 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 비중 차지

● 2021년 에너지 수요 기술 세부류별 투자 현황

- 수송 효율화 연구개발비는 도로교통과 지능형 교통체계, 자율주행 기술에 주로 투자되며, 해상교통, 철도교통, 물류교통, 항공교통, 친환경 자동차 등이 그 뒤를 따름
- 산업 효율화 연구개발비는 공정효율 개선 기술(42.1%)에 주로 투자되며, 신공정 기술, 원료대체 기술, 청정공정 기술, 부산 폐기물·자원 고부가 및 순환 등이 그 뒤를 따름
- 건축 효율화 연구개발비는 온실가스 감축을 위한 구조 기술에 주로 투자되며, 신축/기존 건축물의 에너지 성능 유지 및 향상 기술, 신축/기존 건축물의 설계 및 시공 기술 등이 그 뒤를 따름

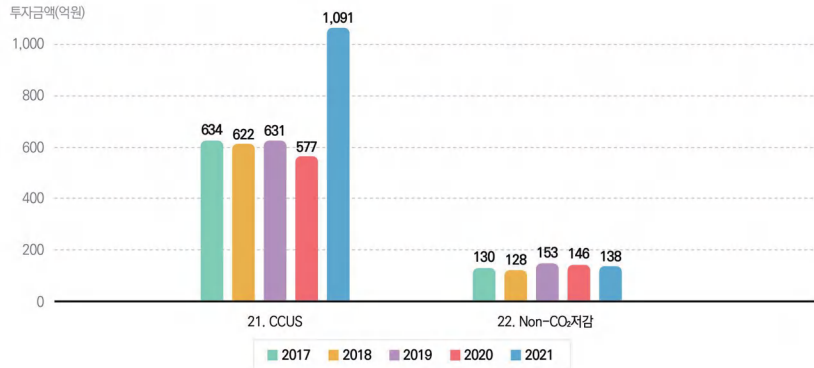


[그림 2-37] 에너지 수요 기술 세부류별 연구개발비 비중

### 3.2.7 온실가스 고정

● 2021년 온실가스 고정 분야 연구개발비 규모는 1,228억원이며 2020년에 비해 506억원 증가

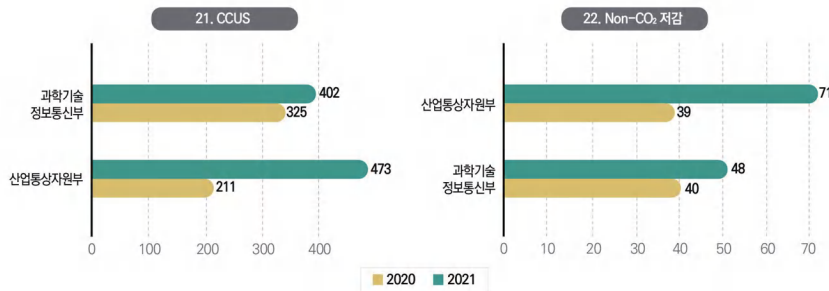
- 2021년 기준 CCUS 분야에는 1,091억원, Non-CO<sub>2</sub> 저감 분야에는 138억원이 투자
- 2020년에 비해 CCUS 분야에서는 연구개발비가 514억원 상승하였으며, Non-CO<sub>2</sub> 저감 분야는 8억원 감소



[그림 2-38] 온실가스 고정 기술 연도별 연구개발비

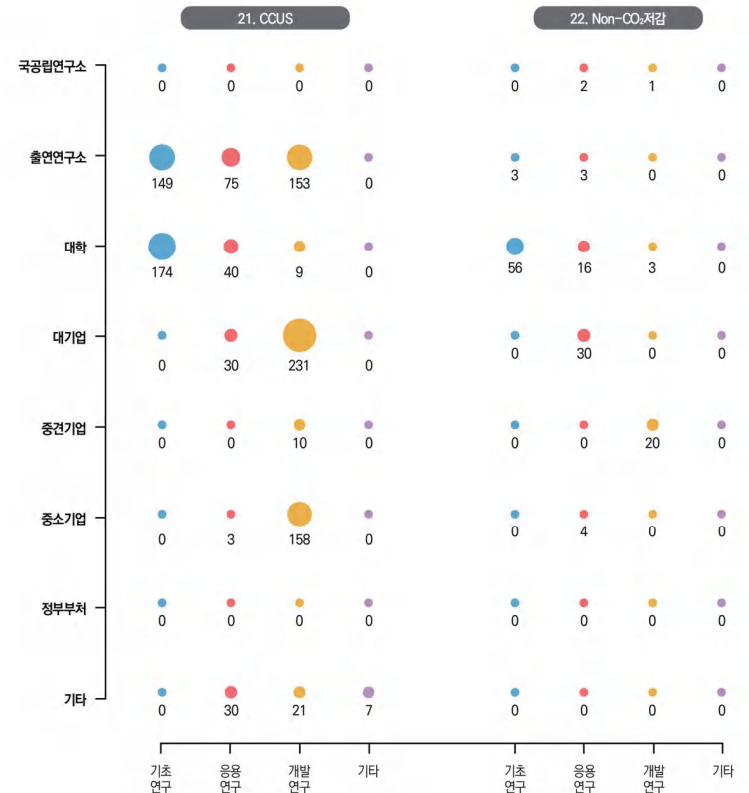
● 2021년 기준 CCUS 분야와 Non-CO<sub>2</sub> 저감 분야 모두 과학기술정보통신부와 산업통상자원부에서 주로 수행

- CCUS 분야의 경우 과학기술정보통신부에서 46%, 산업통상자원부에서 91% 증가, Non-CO<sub>2</sub> 저감 분야의 경우 산업통상자원부에서 54%, 과학기술정보통신부에서 20% 증가



[그림 2-39] 온실가스 고정 기술 정부부처 연도별 연구개발비

● 온실가스 고정 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위: 백만원)



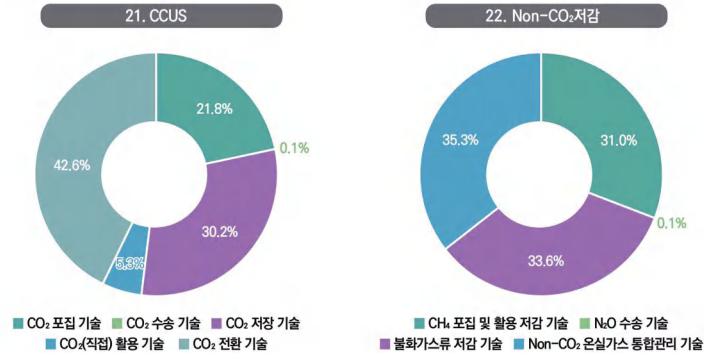
[그림 2-40] 온실가스 고정 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

● 온실가스 저감 기술의 총 투자규모 1,228억원 중 대기업에서 시행하는 CCUS의 개발연구에 231억원이 투자되어 가장 큰 비중(19%)을 차지하였음

- 출연연구소에서 투자되는 연구개발비(383억원)가 가장 크며, 대학(297억원), 대기업(291억원) 등이 그 뒤를 따름, 각 소분류 단위인 CCUS 에서는 개발연구가, Non-CO<sub>2</sub> 저감은 기초연구에서 높은 비중으로 분석
- 온실가스 저감 기술 분야에서는 개발연구 분야가 606억원으로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 기초연구(382억원), 응용연구(232억원), 기타(7억원) 순

● 2021년 온실가스 저감 기술 세부류별 투자 현황

- CCUS 연구개발비는 CO<sub>2</sub> 전환 기술이 42.6%로 가장 높은 비율로 투자되며, CO<sub>2</sub> 저장 기술, CO<sub>2</sub> 포집 기술, CO<sub>2</sub> (직접) 활용 기술, CO<sub>2</sub> 전환 기술 등이 그 뒤를 따름
- Non-CO<sub>2</sub> 저감 연구개발비는 Non-CO<sub>2</sub> 온실가스 통합관리 기술에 주로 투자되며, 불화가스류 저감 기술과 CH<sub>4</sub> 포집 및 활용 저감 기술, N<sub>2</sub>O 수송 기술 등이 그 뒤를 따름



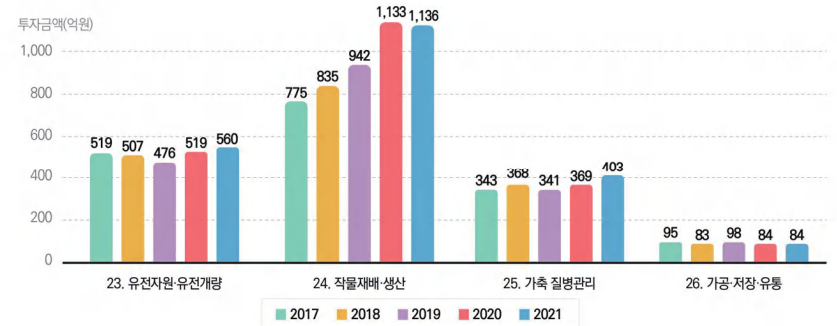
[그림 2-41] 온실가스 고정 기술 세부류별 연구개발비 비중

3.3 적응기술

3.3.1 농업·축산

● 2021년 농업·축산 분야 연구개발비 규모는 2,182억원이며 2020년에 비해 77억원이 증가

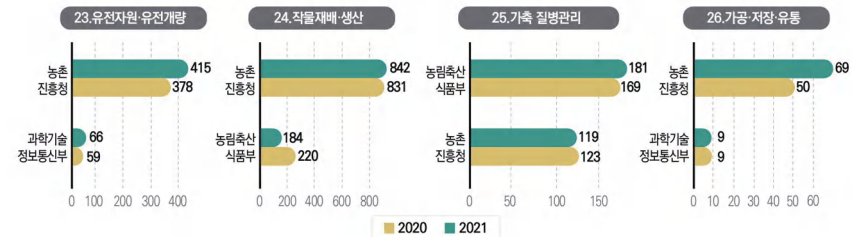
- 2021년 기준 작물재배·생산 분야의 투자액(1,136억원)이 가장 크며, 유전자원·유전개량(560억원), 가축 질병관리(403억원), 가공·저장·유통(84억원) 순
- 2020년에 비해 유전자원·유전개량, 가축 질병관리분야에서 연구개발비 규모가 소폭 증가하였으며, 가공·저장·유통은 전년과 동일, 작물재배·생산은 소폭 감소



[그림 2-42] 농업·축산 기술 연도별 연구개발비

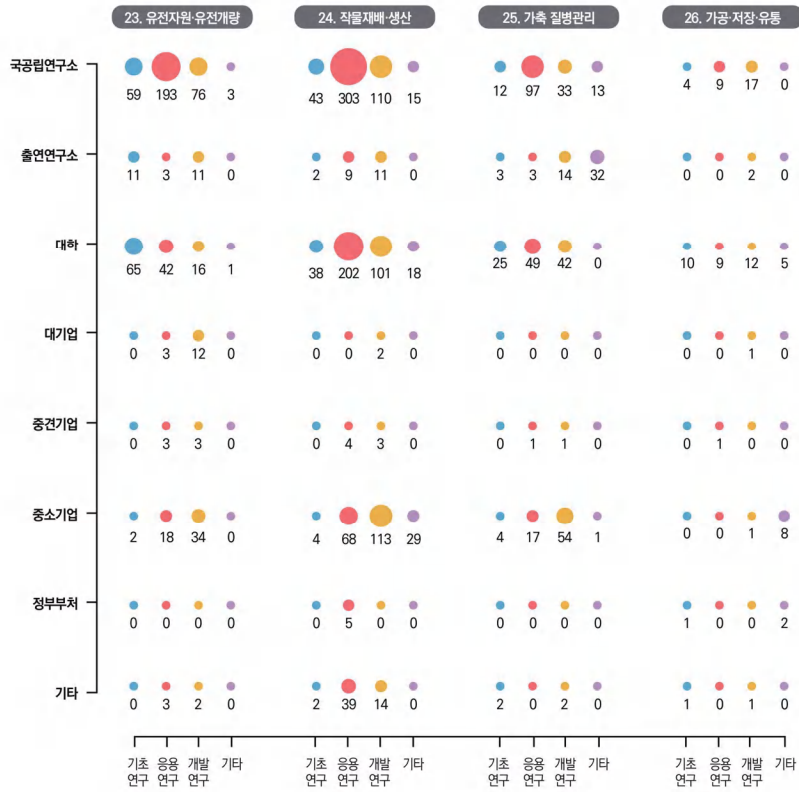
● 2021년 기준 유전자원·유전개량, 작물재배·생산, 가공·저장·유통 분야는 농촌진흥청에서 주로 수행하며, 가축 질병관리 분야는 농림축산식품부에서 주로 수행

- 유전자원·유전개량, 가공·저장·유통분야는 2020년 대비 농촌진흥청과 농림축산식품부에서 증가하였으나, 작물재배·생산 분야의 농림축산식품부와 가축질병관리 분야의 농촌진흥청의 연구비 투자 비중은 감소



[그림 2-43] 농업·축산 기술 정부부처 연도별 연구개발비

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



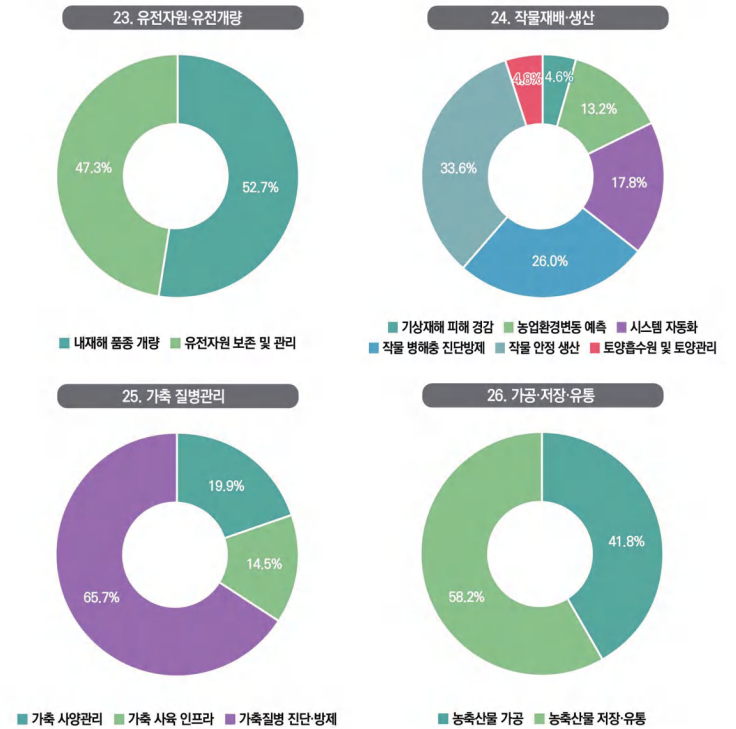
[그림 2-44] 농업·축산 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

● 농업·축산 기술의 총 투자규모 2,182억원 중 국립연구소에서 시행하는 작물재배·생산의 응용연구에 303억원이 투자되어 가장 큰 비중(14%)을 차지하였음

- 국립연구소에서 투자되는 연구개발비(986억원)가 가장 크며, 대학(635억원), 중소기업(354억원) 등이 그 뒤를 따름
- 유전자원·유전개량, 작물재배·생산, 가축 질병관리 분야에서는 응용연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 가공·저장·유통은 개발연구의 비중이 높음

● 2021년 농업·축산 기술 세부류별 투자 현황

- 유전자원·유전개량 연구개발비는 내재해 품종 개량 기술과 유전자원 보존 및 관리 기술에 비슷한 수준으로 투자
- 작물재배·생산 연구개발비는 작물 안정 생산 및 작물 병해충 진단방제에 주로 투자되며, 시스템 자동화, 농업환경변동 예측, 토양흡수원 및 토양관리 기술, 기상재해 피해 경감 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 저장/유통 기술과 농축산물 가공 기술에 비슷한 수준으로 투자

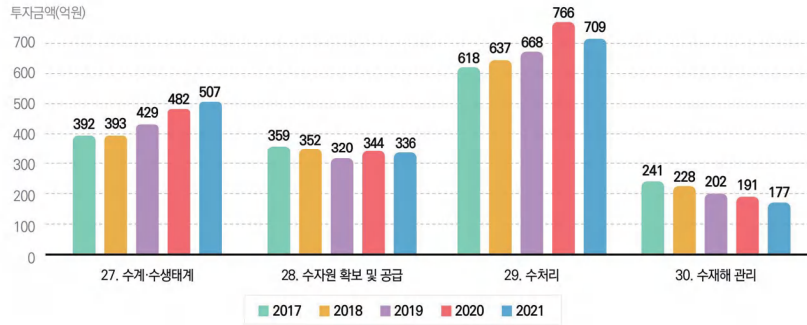


[그림 2-45] 농업·축산 기술 세부류별 연구개발비 비중

### 3.3.2 물

● 2021년 물 분야 연구개발비 규모는 1,729억원이며 2020년에 비해 54억원이 감소

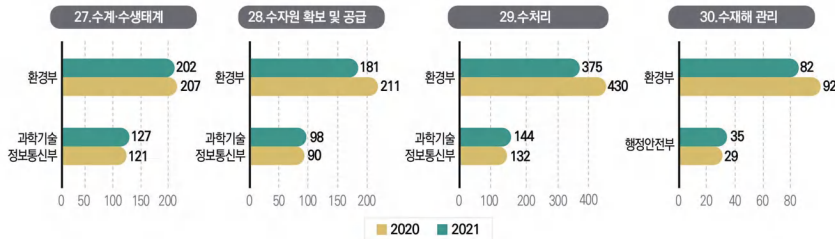
- 2021년 기준 수처리 분야의 투자액(709억원)이 가장 크며, 수계·수생태계(507억원), 수자원 확보 및 공급(336억원), 수재해 관리(177억원) 순
- 2020년에 비해 수자원 확보 및 공급, 수처리, 수재해 관리 분야는 소폭 감소하였으며, 수계·수생태계분야는 소폭 증가



[그림 2-46] 물 기술 연도별 연구개발비

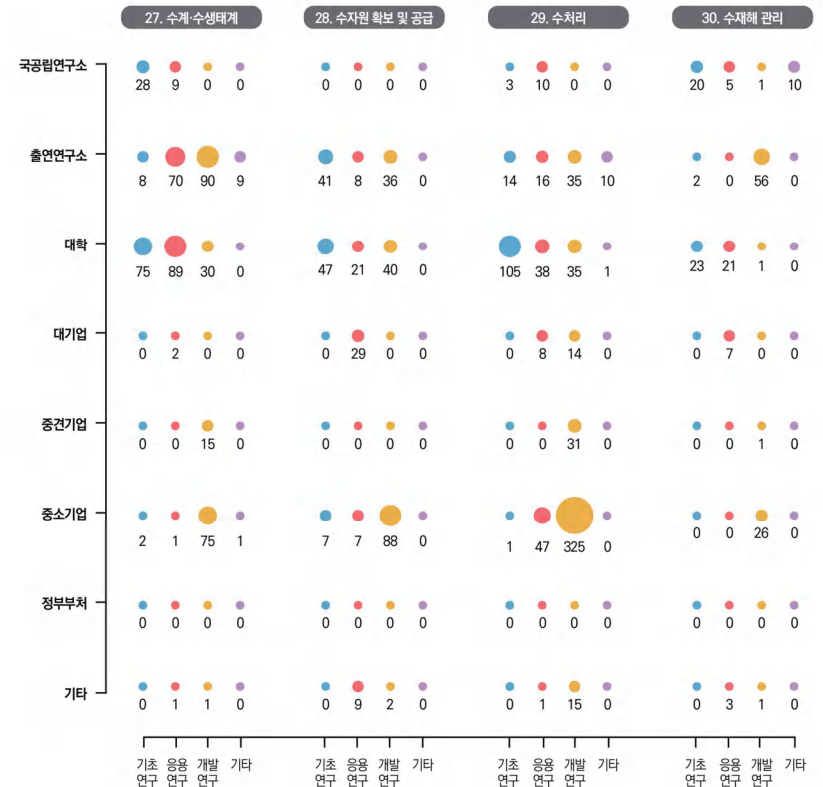
● 2021년 기준 수계·수생태계 분야는 환경부와 과학기술정보통신부에서 주로 수행하며, 수자원 확보 및 공급, 수처리, 수재해 관리 분야는 환경부에서 주로 수행

- 과학기술정보통신부의 수계·수생태계, 수자원확보 및 공급, 수처리와 행정안전부의 수재해관리 투자비용은 증가하였으나, 환경부에서는 감소



[그림 2-47] 물 기술 정부부처 연도별 연구개발비

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



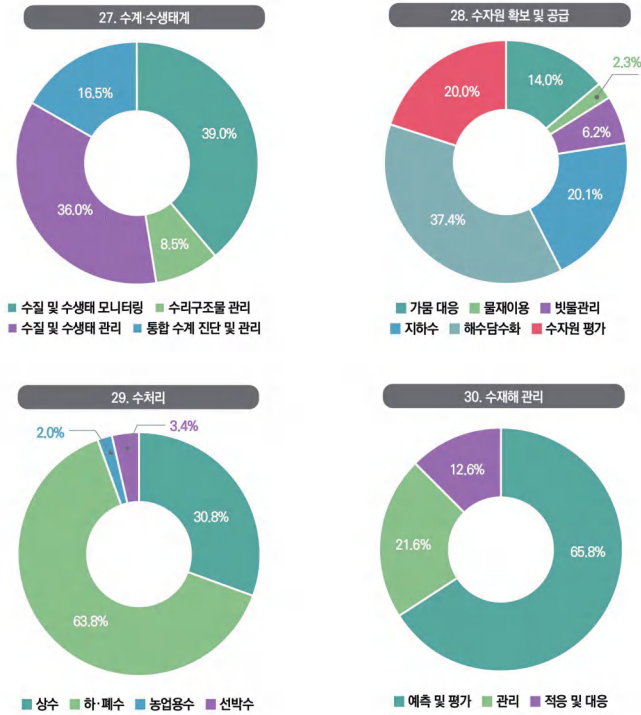
[그림 2-48] 물 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

● 물 기술 부문 기술의 총 투자규모 1,729억원 중 중소기업에서 시행하는 수처리의 개발연구에 325억원이 투자되어 가장 큰 비중(19%)을 차지하였음

- 중소기업에서 투자되는 연구개발비(580억원)가 가장 크며, 대학(529억원), 출연연구소(396억원) 등이 그 뒤를 따름
- 물 기술 분야에서는 개발연구가 918억원으로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 응용연구(401억원), 기초연구(377억원), 기타(31억원) 순

● 2021년 물 기술 세분류별 투자 현황

- 수계·수생태계 연구개발비는 수질 및 수생태의 모니터링, 수질 및 수생태 관리 기술에 주로 투자되며, 통합 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, 농업용수 기술 등이 그 뒤를 따름
- 수재해 관리 연구개발비는 예측 및 평가 기술에 주로 투자되며, 관리 기술과 적응 및 대응 기술 등이 그 뒤를 따름

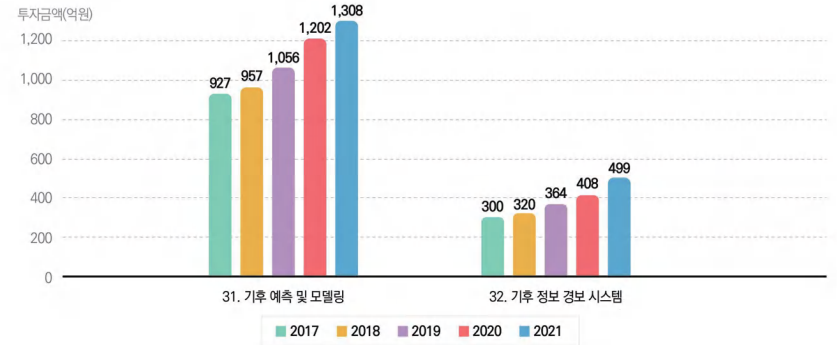


[그림 2-49] 물 기술 세분류별 연구개발비 비중

3.3.3 기후변화예측 및 모니터링

● 2021년 기후변화예측 및 모니터링 분야 연구개발비 규모는 1,807억원이며 2020년에 비해 196억원이 증가

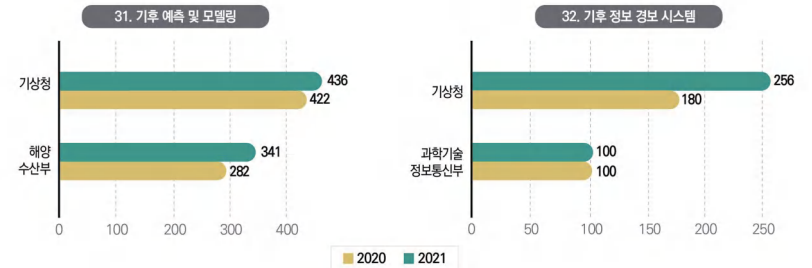
- 2021년 기준 기후 예측 및 모델링 분야에는 1,308억원, 기후 정보 경보 시스템 분야에는 499억원 투자되어 전년대비 소폭 상승
- 2020년 대비 기후 예측 및 모델링 분야는 106억원 가량 증가하였으며, 기후 정보 경보 시스템 분야는 90억원 가량 증가, 기후변화예측 및 모니터링 분야는 5년간 기후 예측 및 모델링 분야에서 41%, 기후 정보 경보 시스템 분야에서 66% 상승



[그림 2-50] 기후변화예측 및 모니터링 기술 연도별 연구개발비

● 2021년 기준 기후 예측 및 모델링 분야와 기후 정보 경보 시스템 분야는 기상청, 과학기술정보통신부, 해양수산부에서 주로 수행

- 2020년 대비 기후 예측 및 모델링 분야는 기상청과 해양수산부에서 상승하였으며, 기후 정보 경보 시스템 분야 또한 기상청에서 큰폭으로 상승하였으나 과학기술정보통신부의 경우 전년과 동일



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

● 기후변화예측 및 모니터링 기술 부문 연구수행주체별-연구개발단계별 투자현황 (단위 : 백만원)



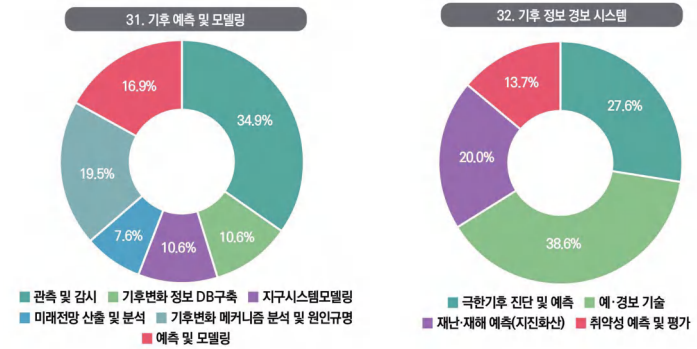
[그림 2-52] 기후변화예측 및 모니터링 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

● 기후변화예측 및 모니터링 기술의 총 투자규모 1,807억원 중 출연연구소에서 시행하는 기후 예측 및 모델링의 기초연구에 386억원이 투자되어 가장 큰 비중(19%)을 차지하였음

- 출연연구소에서 투자되는 연구개발비(597억원)가 가장 크며, 대학(458억원), 국립연구소(394억원) 등이 그 뒤를 따름
- 기후변화예측 및 모니터링 기술 분야에서는 기초연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 각 소분류 단위인 기후 예측 및 모델링, 기후 정보 경보 시스템 분야도 기초연구가 가장 높은 비중 차지

● 2021년 기후변화예측 및 모니터링 기술 세분류별 투자 현황

- 기후 예측 및 모델링 연구개발비는 주로 관측 및 감시 기술에 투자되며, 기후변화 메커니즘 분석 및 원인규명, 예측 및 모델링, 기후변화 정보 DB구축, 지구시스템모델링, 미래전망 산출 및 분석 기술 등이 그 뒤를 따름
- 기후 정보 경보 시스템 연구개발비는 예·경보 기술과 극한기후 진단 및 예측에 주로 투자되며, 재난, 재해 예측(지진, 화산), 취약성 예측 및 평가 기술 등이 그 뒤를 따름

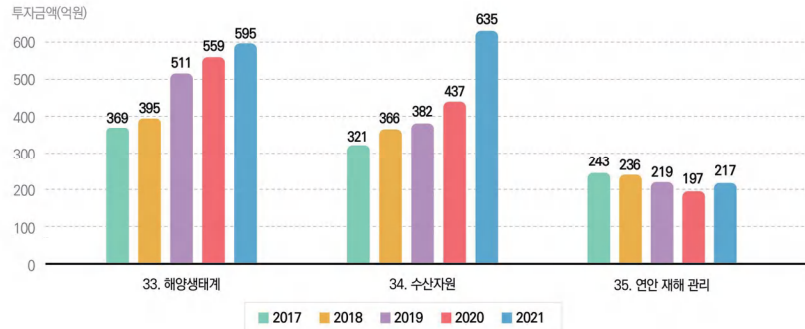


[그림 2-53] 기후변화예측 및 모니터링 기술 세분류별 연구개발비 비중

### 3.3.4 해양·수산·연안

#### ● 2021년 해양·수산·연안 분야 연구개발비 규모는 1,446억원이며 2020년에 비해 253억원이 증가

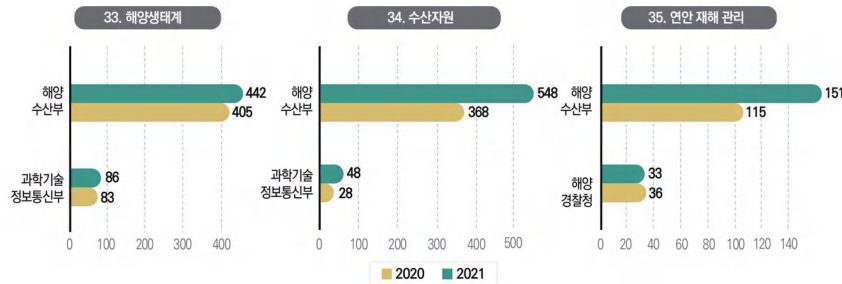
- 2021년 기준 수산자원의 투자비용이 635억원으로 가장 크며, 해양생태계 분야(595억원), 연안 재해 관리 (217억원) 순
- 2020년에 대비 해양생태계와 연안 재해 관리 분야는 소폭 상승하였으며, 수산자원 분야의 경우 대폭 상승
- 해양생태계 분야와, 수산자원 분야는 지난 5년간 각각 61%, 98% 상승하였으며, 연안 재해 관리는 11%감소



[그림 2-54] 해양·수산·연안 기술 연도별 연구개발비

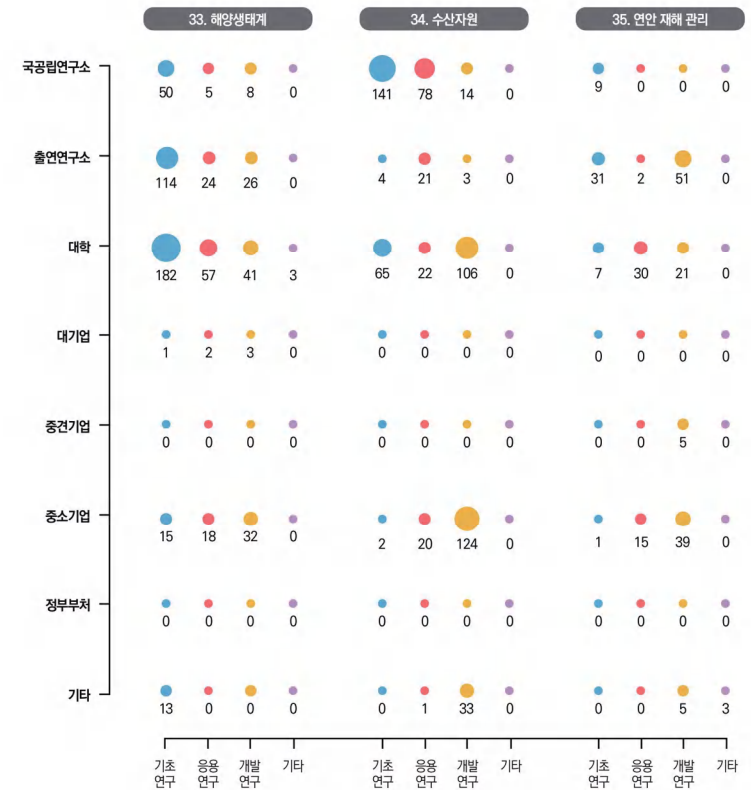
#### ● 2021년 기준 해양생태계, 수산자원, 연안재해관리 분야는 해양수산부에서 주로 수행

- 2020년 대비 해양수산부와 과학기술정보통신부의 기후기술 투자비용은 증가하였으며, 해양경찰청은 소폭 감소



[그림 2-55] 해양·수산·연안 기술 정부부처 연도별 연구개발비

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



[그림 2-56] 해양·수산·연안 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

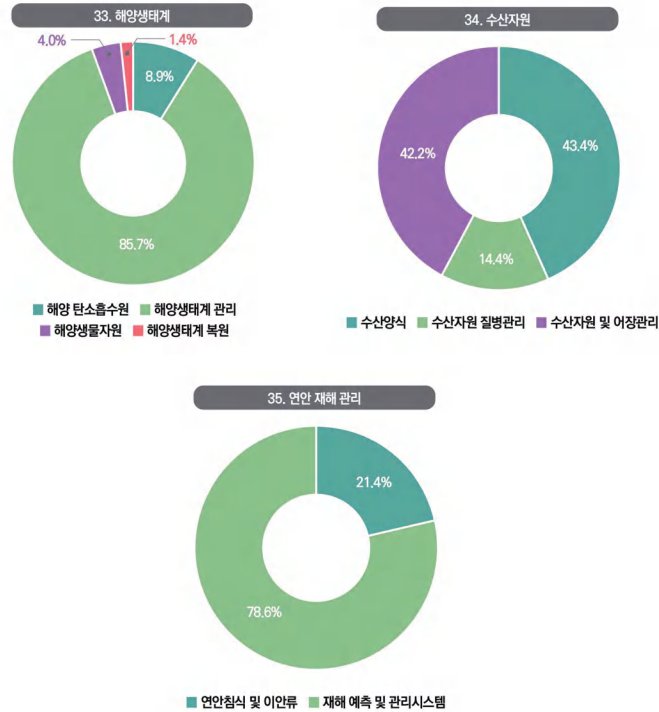
#### ● 해양·수산·연안 기술의 총 투자규모 1,446억원 중 대학에서 시행하는 해양생태계 분야의 기초연구에 182억원이 투자되어 가장 큰 비중(13%)을 차지하였음

- 대학에서 투자되는 연구개발비(533억원)가 가장 크며, 국립연구소(306억원), 출연연구소(275억원) 등이 그 뒤를 따름
- 해양·수산·연안 기술 분야에서는 기초연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 해양생태계 분야의 경우 기초연구가 가장 높은 비중으로 분석되었으나, 수산자원 및 연안 재해 관리 기술은 개발연구 비중이 높음



● 2021년 해양·수산·연안 기술 세분류별 투자 현황

- 해양생태계 연구개발비는 해양생태계 관리 기술에 주로 투자되며, 해양 탄소흡수원, 해양생물자원, 해양생태계 복원 기술 등이 그 뒤를 따름
- 수산자원 연구개발비는 수산양식과 수산자원 및 어장관리 기술에 주로 투자되며, 수산자원 질병관리 기술 등이 그 뒤를 따름
- 연안 재해 관리 연구개발비는 재해 예측 및 관리시스템 기술에 주로 투자되며, 연안침식 및 이안류 기술에도 21.4% 가량 투자됨

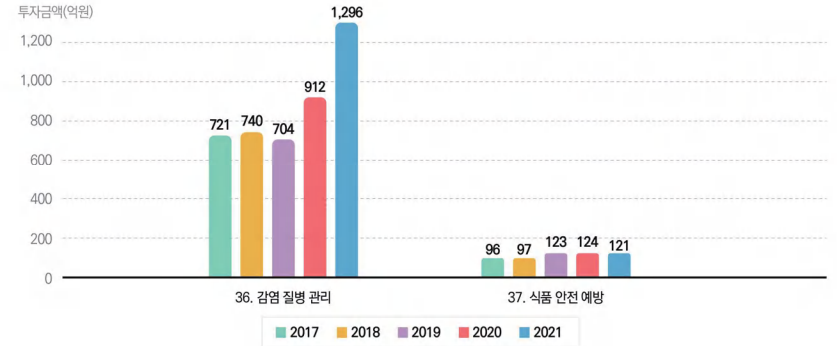


[그림 2-57] 해양·수산·연안 기술 세분류별 연구개발비 비중

3.3.5 건강

● 2021년 건강 분야 연구개발비 규모는 1,417억원이며 2020년에 비해 381억원이 증가

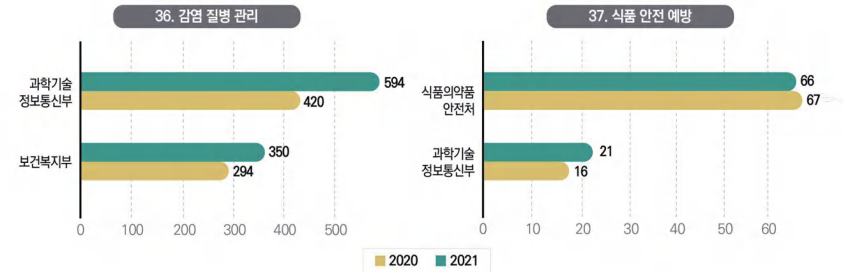
- 2021년 기준 감염 질병 관리 분야에는 1,296억원, 식품 안전 예방 분야에는 121억원이 투자
- 감염 질병 관리 분야는 최근 2년간 대폭 상승하였으며, 식품 안전 예방 분야의 경우 소폭 감소
- 감염 질병 관리 분야는 지난 5년간 80% 상승하였으며, 식품 안전 예방은 26% 증가



[그림 2-58] 건강 기술 연도별 연구개발비

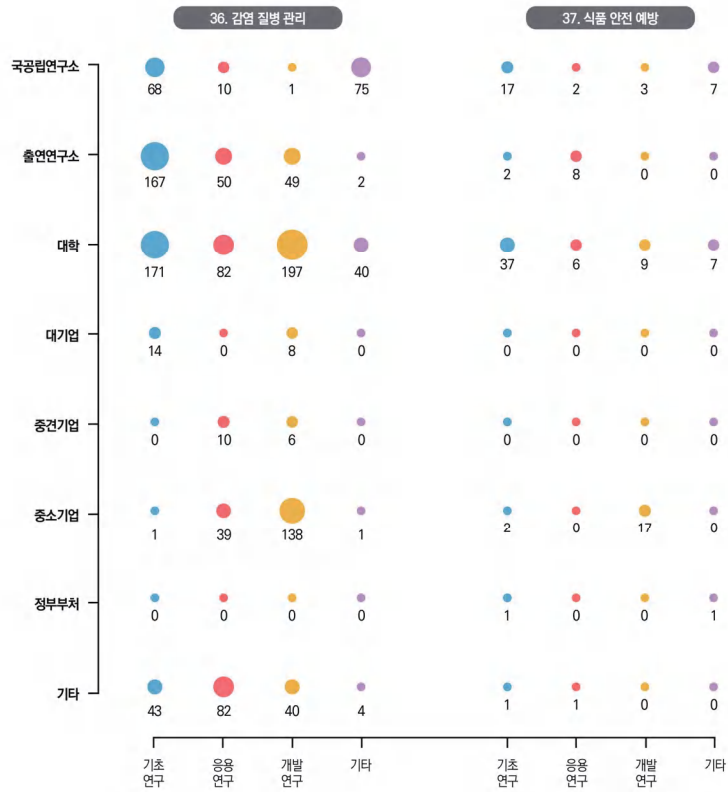
● 2021년 기준 감염 질병 관리 분야는 과학기술정보통신부와 보건복지부에서 주로 수행하며, 식품 안전 예방 분야는 식품의약품안전처에서 주로 수행

- 2020년 대비 감염 질병관리는 과학기술정보통신부와 보건복지부에서 연구투자비용이 큰폭으로 상승하였으며, 식품 안전 예방 분야의 경우 식품의약품안전처에서 소폭감소, 과학기술정보통신부에서는 증가함



[그림 2-59] 건강 기술 정부부처 연도별 연구개발비

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



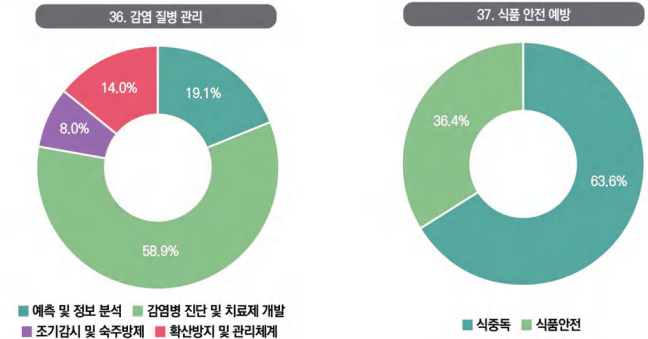
[그림 2-60] 건강 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

● 건강 기술의 총 투자규모 1,417억원 중 대학에서 시행하는 감염질병관리의 개발연구에 197억원이 투자되어 가장 큰 비중(14%)을 차지하였음

- 대학에서 투자되는 연구개발비(548억원)가 가장 크며, 출연연구소(277억원), 중소기업(198억원) 등이 그 뒤를 따름
- 건강 기술 분야에서는 기초연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 각 소분류 단위인 감염 질병 관리, 식품 안전 예방 기술도 기초연구가 가장 높은 비중 차지

● 2021년 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 숙주방제 기술 등이 그 뒤를 따름
- 식품 안전 예방 연구개발비는 식중독 기술에 63.6%로 절반 이상의 연구개발비가 투자되고 있으며, 식품안전 기술에 36.4%가량 투자됨

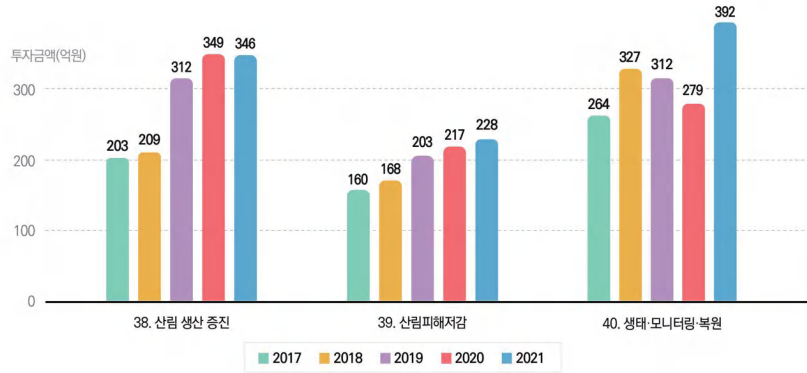


[그림 2-61] 건강 기술 세분류별 연구개발비 비중

### 3.3.6 산림·육상

#### ● 2021년 산림·육상 분야 연구개발비 규모는 967억원이며 2020년에 비해 121억원이 증가

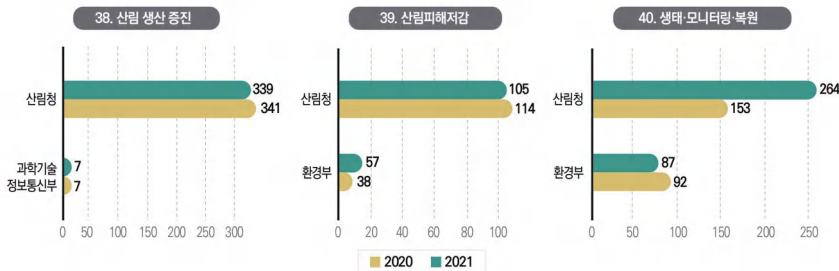
- 2021년 기준 생태·모니터링·복원의 투자액이(392억원) 가장 크며, 산림 생산 증진 분야(346억원), 산림피해 저감(228억원) 순으로 분포
- 2020년에 비해 산림피해저감 분야는 소폭 증가하였으며, 생태·모니터링·복원 분야는 대폭 증가, 산림 생산 증진 분야는 소폭 감소, 최근 5년간 산림 생산 증진 분야는 70% 증가하였으며, 산림피해 저감 분야와 생태·모니터링·복원분야는 각각 43%와 49% 증가



[그림 2-62] 산림·육상 기술 연도별 연구개발비

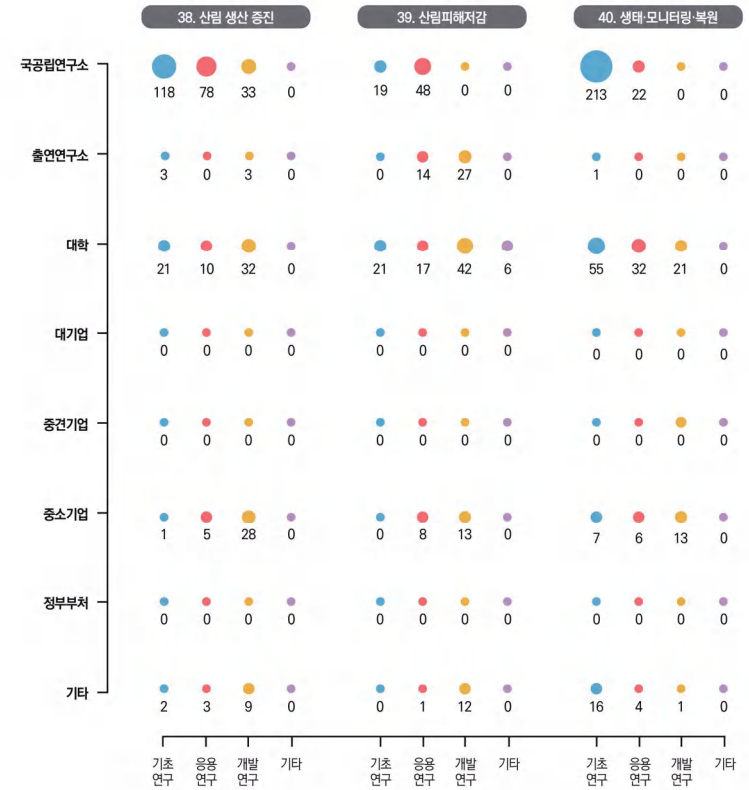
#### ● 2021년 기준 산림 생산 증진, 산림피해저감 분야는 산림청에서 주로 수행하며, 생태·모니터링·복원 분야는 산림청과 환경부에서 주로 수행

- 2020년 대비 산림청은 생태·모니터링·복원 연구에서 큰 폭으로 상승하였으며, 산림생산증진 분야와 산림피해 저감 분야에서는 소폭 감소



[그림 2-63] 산림·육상 기술 정부부처 연도별 연구개발비

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



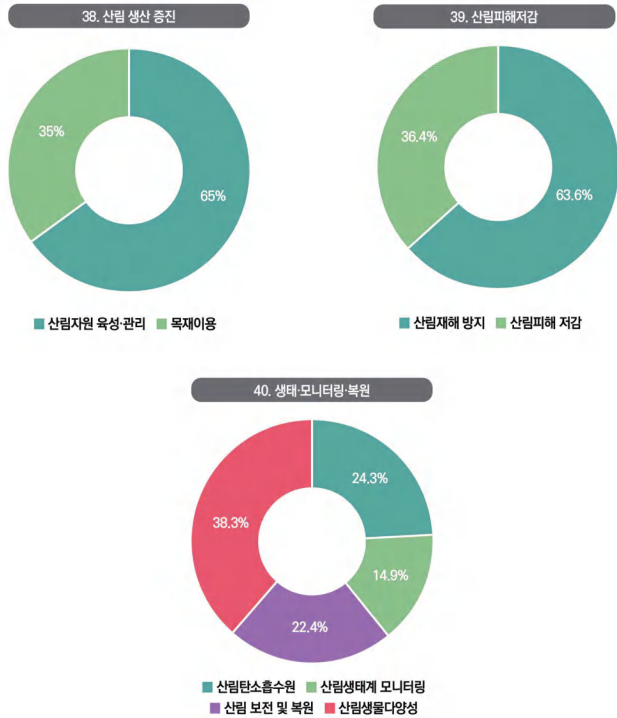
[그림 2-64] 산림·육상 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

#### ● 산림·육상 기술의 총 투자규모 967억원 중 국공립연구소에서 시행하는 생태·모니터링·복원의 기초연구에 213억원이 투자되어 가장 큰 비중(22%)을 차지하였음

- 국공립연구소에서 투자되는 연구개발비(531억원)가 가장 크며, 대학(257억원), 중소기업(80억원) 등이 그 뒤를 따름
- 산림·육상 기술 분야에서는 기초연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 산림 생산 증진 및 생태·모니터링·복원 분야 기술은 기초연구, 산림피해저감 기술은 개발연구가 가장 높은 비중 차지

● 2021년 산림·육상 기술 세분류별 투자 현황

- 산림 생산 증진 연구개발비는 산림자원 육성·관리 기술에 주로 투자되며, 목재이용 기술에도 35.0% 가량 투자
- 산림피해저감 연구개발비는 산림재해 방지 기술에 주로 투자되며, 산림피해 저감 기술에도 36.4% 가량 투자
- 생태·모니터링·복원 연구개발비는 산림생물다양성 기술에 주로 투자되며, 산림탄소흡수원, 산림 보전 및 복원, 산림생태계 모니터링 기술 등이 그 뒤를 따름



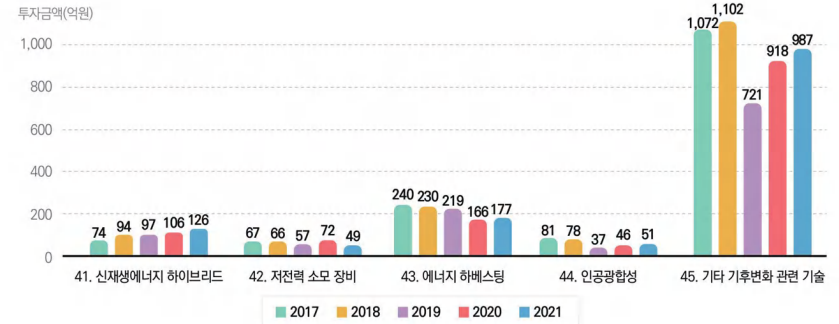
[그림 2-65] 산림·육상 기술 세분류별 연구개발비 비중

3.4 감축/적응 융복합기술

3.4.1 다분야 중첩

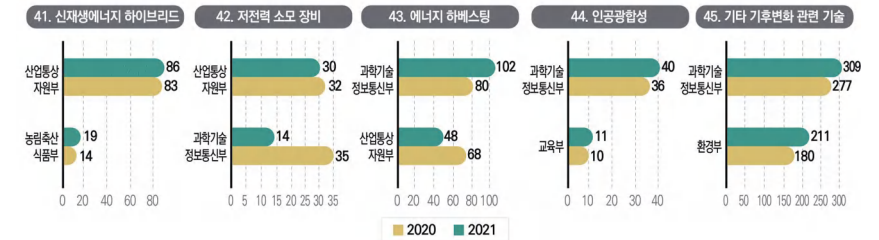
● 2021년 다분야 중첩 분야 연구개발비 규모는 1,390억원이며 2020년에 비해 82억원이 증가

- 2021년 기준 기타 기후변화 관련 기술 분야의 투자액(987억원)이 가장 크며, 에너지 하베스팅(177억원), 신재생에너지 하이브리드(126억원), 인공광합성(51억원), 저전력 소모 장비(49억원) 순
- 2020년에 비해 기타 기후변화 관련 기술 분야는 증가하였으며, 신재생에너지 하이브리드, 인공광합성, 에너지 하베스팅 분야는 소폭 증가, 저전력 소모 장비 분야는 감소



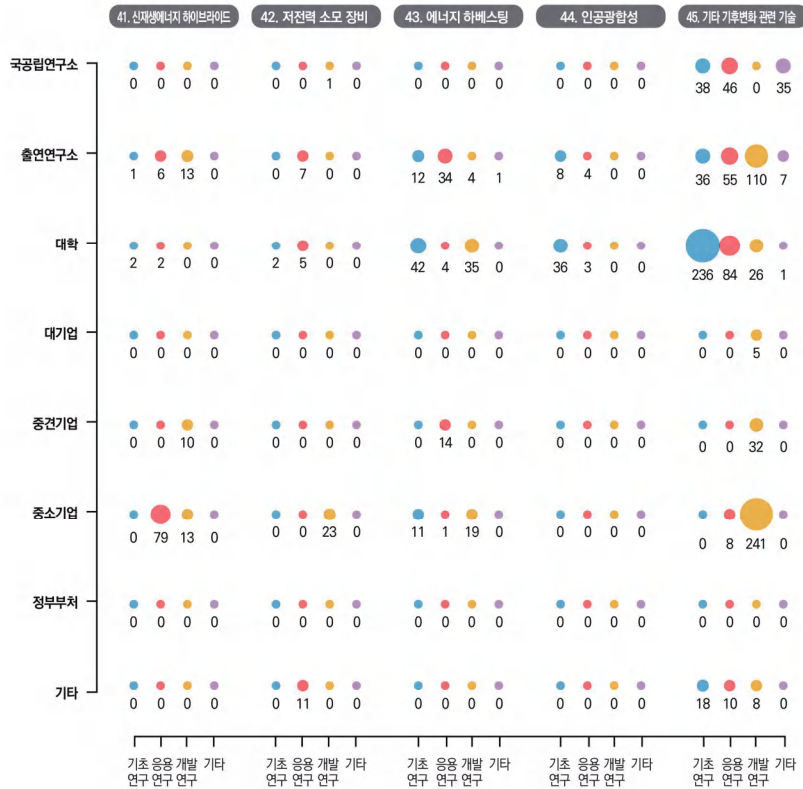
[그림 2-66] 다분야 중첩 기술 연도별 연구개발비

- 2021년 기준 신재생에너지 하이브리드와 저전력 소모 장비 분야는 산업통상자원부에서 주로 수행하며, 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 : 백만원)



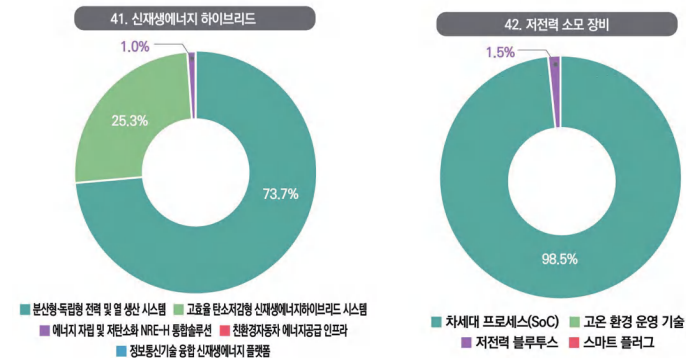
[그림 2-68] 다분야 중첩 기술 2021년도 수행주체-연구개발단계별 연구개발비

● **다분야 중첩 기술의 총 투자규모 1,390억원 중 중소기업에서 시행하는 기타 기후변화 관련 기술 분야의 개발연구에 241억원이 투자되어 가장 큰 비중(17%)을 차지하였음**

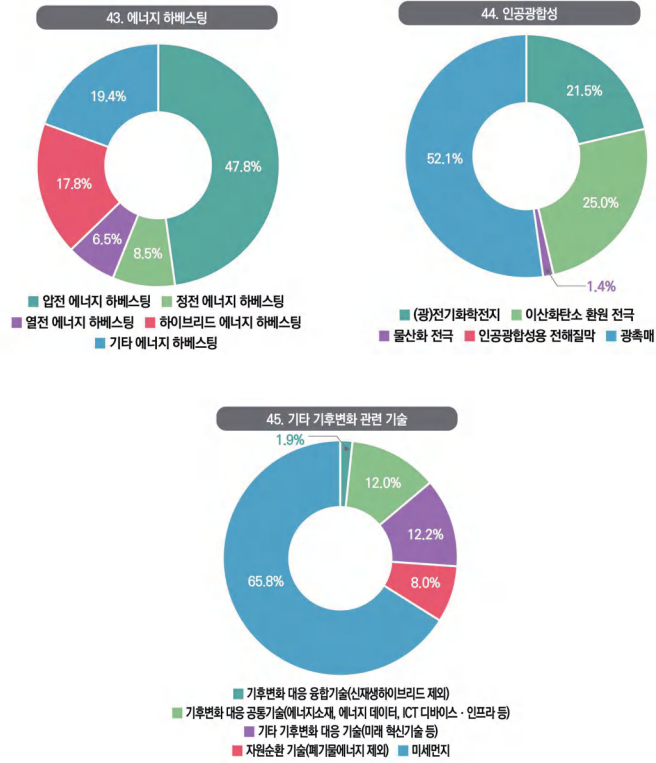
- 대학에서 투자되는 연구개발비(478억원)가 가장 크며, 중소기업(395억원), 출연연구소(300억원) 등이 그 뒤를 따름
- 다분야 중첩 기술 분야에서는 개발연구가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 에너지 하베스팅과 인공광합성은 기초연구, 기타 기후변화 관련 기술과 저전력 소모 장비는 개발연구, 신재생에너지 하이브리드는 응용연구에서 가장 높은 비중 차지

● **2021년 다분야 중첩 기술 세부류별 투자 현황**

- 다분야 중첩 분야의 기후기술 연구비 투자 현황은 신재생에너지 하이브리드 분야 중 분산형·독립형 전력 및 열 생산 시스템 기술에서 차지하는 비중이 73.7%로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 고효율 탄소저감형 신재생에너지 하이브리드 시스템 기술에도 25.3%, 에너지 자립 및 저탄소화 NRE-H 통합솔루션에 1.0%가량 투자
- 저전력 소모 장비 연구개발비는 차세대 프로세스(SoC) 기술이 98.5%로 투자되며, 저전력 블루투스 기술이 1.5%가량 투자
- 에너지 하베스팅 연구개발비는 압전 에너지 하베스팅 기술에 47.8% 가량 투자되며, 기타 에너지 하베스팅 기술에 19.4%, 하이브리드 에너지 하베스팅 기술에 17.8%, 정전 에너지 하베스팅 기술에 8.5%, 열전 에너지 하베스팅 기술에 6.5%로 투자
- 인공광합성 연구개발비는 광촉매 기술이 52.1%로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 이산화탄소 환원 전극분야에서 25.0%, (광)전기화학전지 분야에서 21.5%, 물산화 전극 기술 분야에서 1.4% 수준으로 연구투자가 이뤄짐
- 기타 기후변화 관련 기술 연구개발비는 미세먼지 기술이 65.8%로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 기타 기후변화 대응 기술(미래 혁신기술 등)에 12.2%, 기후변화 대응 공통기술(에너지소재, 에너지 데이터, ICT 디바이스·인프라 등)에 12.0%, 자원순환 기술(폐기물에너지 제외)분야에 8.0%, 기후변화 대응 융합기술(신재생하이브리드 제외) 1.9% 등이 그 뒤를 따름



■ 분산형 독립형 전력 및 열 생산 시스템 ■ 고효율 탄소저감형 신재생에너지하이브리드 시스템  
 ■ 에너지 자립 및 저탄소화 NRE-H 통합솔루션 ■ 친환경자동차 배터리공급 인프라  
 ■ 정보통신기술 융합 신재생에너지 플랫폼  
 ■ 차세대 프로세스(SoC) ■ 고온 환경 운영 기술  
 ■ 저전력 블루투스 ■ 스마트 플러그



[그림 2-69] 다분야 중첩 기술 세분류별 연구개발비 비중

04

## 2020년 기후기술 R&D 성과 분석

※ 국가R&D 성과분석의 경우 당해연도 집행 종료 후 성과집계 및 검증 이후 공개된 자료를 기준(2020년도)으로 분석하여 작성하였음

### 4.1 논문 성과

- 2020년 기후기술 국가연구개발사업을 통해 발생한 SCI 논문성과 현황은 7,219편으로 전체 국가연구개발사업을 통해 발생한 논문의 16.2%차지(총 44,563편 중)
  - 기후기술 연구과제를 통해 발생한 논문은 10억원당 2.37편으로 국가 R&D 1.85편수보다 높게 발생했으며, mrrIF<sup>9)</sup> 평균 또한 69.8로 국가 전체 평균인 65.84보다 높음

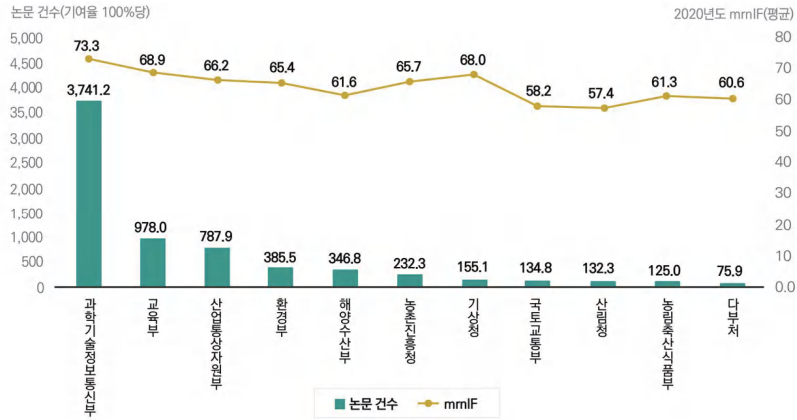
[표 2-1] 2020년도 국가 전체 R&D, 기후기술 R&D 논문성과 분석

|          | 논문건수   | 10억원당 | mrrIF |
|----------|--------|-------|-------|
| 국가 전체R&D | 44,563 | 1.85  | 65.84 |
| 기후기술 R&D | 7,219  | 2.37  | 69.8  |

- 부처별 현황을 살펴보면, 과학기술정보통신부와 교육부에서 발생 논문수와 mrrIF 평균이 높게 나타났으며, 보건복지부, 해양경찰청은 논문 발생건수는 낮으나 질적 점수(mrrIF)는 높게 나타남
  - 부처별 mrrIF를 살펴보면 해양경찰청이 평균 73.7로 가장 높았으며, 과학기술정보통신부가 73.3, 보건복지부 69.0, 교육부 68.9, 기상청 68.0, 식품의약품안전처 67.9, 산업통상자원부 66.2, 농촌진흥청 65.7순으로 분석
  - 부처별 기여율 100%당 논문건수는 과학기술정보통신부에서 3,741건으로 가장 높게 분석되었으며, 교육부 978건, 산업통상자원부 788건, 환경부 385건, 해양수산부 347건 순으로 분석
    - ※ 50건 미만의 부처는 보건복지부48건, 원자력안전위원회30건, 행정안전부19건, 식품의약품안전처15건, 해양경찰청6건, 중소벤처기업부3건, 방위사업청2건, 경찰청2건으로 총합 125건
  - 10억원당 논문성과를 살펴보면, 교육부가 10억원당 논문편수<sup>10)</sup> 16.16건으로 가장 높았으며, 과학기술정보통신부 5.01건 기상청 2.45건, 환경부 2.40건, 산림청 2.07건, 경찰청 1.96건 순

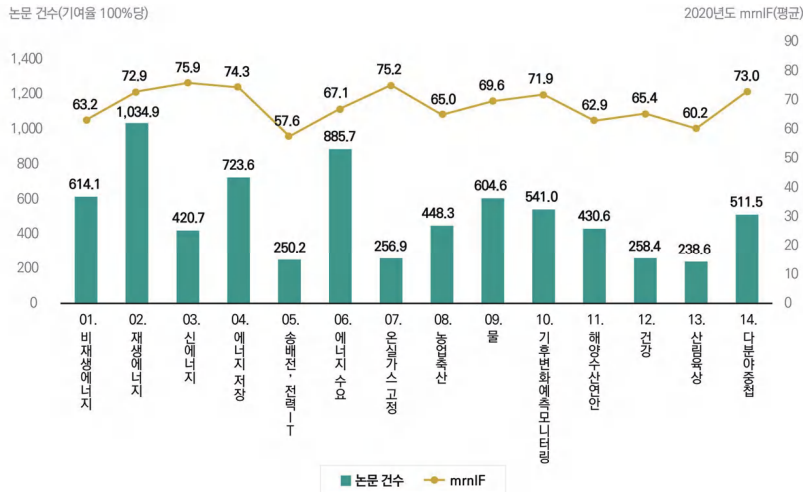
9) 표준화된 순위보정영향력지수(mrrIF): 해당 학술지의 학문 분야 내 Impact Factor 순위를 0~100점으로 표준화한 값으로 지수 값이 높을수록 해당 분야 내 위상이 높음을 의미

10) 10억원당 논문 편수에 활용된 논문 개수는 기여율 100%를 기준으로 산정한 것임



[그림 2-70] 부처별 2020년도 논문성과분석

- 기술별로 살펴보면, 재생에너지, 에너지수요, 에너지 저장 기술분야에서 발생한 논문성과가 많았고, mmlF 기준으로 살펴보면, 신에너지, 온실가스 고정, 에너지 저장 순으로 높게 나타남
- 논문의 등재건수는 분야별 차이가 다소 나타났으나 송배전·전력 IT를 제외한 모든 분야에서 mmlF 값이 60점 이상으로 조사되었음
  - 10억원당 논문성과는 다분야 중첩 분야에서 2.37건으로 가장 높게 나타났으며, 해양수산연안(3.61), 온실가스 고정(3.56), 물(3.39), 기후변화예측 모니터링(3.36) 순으로 분석



[그림 2-71] 기술분야별 2020년도 논문성과분석

- 45대 기술별로 살펴보면, 인공광합성과 바이오에너지, 수소제조 분야의 mmlF 값이 높게 분석되었으며, 10억원당 논문 건수는 에너지 하베스팅과 인공광합성 분야에서 우세
- 감축기술에서는 전력저장, 태양광, 원자력 발전, 산업 효율화, 수송 효율화, 건축 효율화 순으로 논문 게재 건수가 높게 나타났으며, mmlF 기준으로는 바이오에너지, 수소제조, Non-CO<sub>2</sub>저감, 지열, 전력저장 순으로 높게 나타남
  - 10억원당 논문성과는 수소제조 분야에서 4.36건으로 가장 높게 나타났으며, 바이오에너지(4.11), 태양광(3.74), CCUS(3.57), Non-CO<sub>2</sub> 저감 분야(3.49) 순으로 분석

[표 2-2] 2020 기후기술 감축분야 논문성과 현황

| 중분류         | 소분류                        | 논문건수 (기여율 100%당) | R&D투자 (억원) | 10억원당 논문 건수 | mmlF (평균) |
|-------------|----------------------------|------------------|------------|-------------|-----------|
| I. 비재생에너지   | 01. 원자력 발전                 | 442              | 2,586      | 1.71        | 64.6      |
|             | 02. 핵융합 발전                 | 116              | 1,404      | 0.83        | 56.8      |
|             | 03. 청정화력발전·효율화             | 56               | 352        | 1.58        | 63.5      |
|             | 04. 수력                     | 12               | 139        | 0.83        | 56.4      |
|             | 05. 태양광                    | 615              | 1,644      | 3.74        | 74.3      |
| II. 재생에너지   | 06. 태양열                    | 13               | 49         | 2.59        | 59.7      |
|             | 07. 지열                     | 10               | 37         | 2.55        | 75.9      |
|             | 08. 풍력                     | 68               | 908        | 0.75        | 56.8      |
|             | 09. 해양에너지                  | 42               | 291        | 1.44        | 55.7      |
|             | 10. 바이오에너지                 | 222              | 540        | 4.11        | 77.7      |
|             | 11. 폐기물                    | 55               | 161        | 3.38        | 72.8      |
| III. 신에너지   | 12. 수소 제조                  | 232              | 533        | 4.36        | 77.6      |
|             | 13. 연료전지                   | 188              | 1,171      | 1.61        | 73.2      |
| IV. 에너지저장   | 14. 전력 저장                  | 665              | 2,220      | 3.00        | 75.3      |
|             | 15. 수소 저장                  | 59               | 666        | 0.88        | 60.6      |
| V. 송배전·전력IT | 16. 송배전 시스템                | 181              | 836        | 2.17        | 56.5      |
|             | 17. 전기 지능화 기기              | 69               | 576        | 1.20        | 60.5      |
| VI. 에너지수요   | 18. 수송 효율화                 | 280              | 2,716      | 1.03        | 62.4      |
|             | 19. 산업 효율화                 | 372              | 2,056      | 1.81        | 71.1      |
|             | 20. 건축 효율화                 | 233              | 1,004      | 2.32        | 67.1      |
| VII. 온실가스고정 | 21. CCUS                   | 206              | 577        | 3.57        | 74.8      |
|             | 22. Non-CO <sub>2</sub> 저감 | 51               | 146        | 3.49        | 76.4      |

- 적응기술에서는 기후 예측 및 모델링, 작물재배·생산, 수처리 순으로 논문 발생건수가 높게 나타났으며, mmlF 기준으로는 수처리, 기후 예측 및 모델링, 가공·저장·유통 순으로 높게 나타남
  - 10억원당 논문성과는 해양생태계 분야에서 4.67건으로 가장 높게 나타났으며, 가공·저장·유통(4.14), 수자원 확보 및 공급(3.88), 수처리(3.58), 기후 예측 및 모델링(3.56) 순으로 분석
- 융합기술에서는 기타 기후변화 관련 기술, 에너지 하베스팅, 인공광합성 순으로 논문 발생건수가 높게 나타났으며, mmlF 기준으로는 인공광합성, 에너지 하베스팅, 기타 기후변화 관련 기술 순으로 높게 나타남
  - 10억원당 논문성과는 에너지 하베스팅 분야에서 8.94건으로 가장 높게 나타났으며, 인공광합성(6.68), 기타 기후변화 관련 기술(3.38), 저전력 소모장비(1.94), 신재생에너지 하이브리드(0.75) 순으로 분석

[표 2-3] 2020 기후기술 적응, 융복합 분야 논문성과 현황

| 중분류                | 소분류               | 논문건수<br>(기여율<br>100% 당) | R&D투자<br>(억원) | 10억원당<br>논문 건수 | mmlF<br>(평균) |
|--------------------|-------------------|-------------------------|---------------|----------------|--------------|
| VIII. 농업·축산        | 23. 유전자원·유전개량     | 80                      | 519           | 3.02           | 67.1         |
|                    | 24. 작물재배·생산       | 89                      | 1,133         | 1.56           | 62.2         |
|                    | 25. 가축 질병관리       | 45                      | 369           | 2.18           | 63.3         |
|                    | 26. 가공·저장·유통      | 14                      | 84            | 4.14           | 71.2         |
| IX. 물              | 27. 수계·수생태계       | 58                      | 482           | 2.70           | 66.5         |
|                    | 28. 수자원 확보 및 공급   | 41                      | 344           | 3.88           | 69.9         |
|                    | 29. 수처리           | 93                      | 766           | 3.58           | 72.6         |
| X. 기후변화예측·<br>모니터링 | 30. 수재해 관리        | 25                      | 191           | 3.52           | 60.9         |
|                    | 31. 기후 예측 및 모델링   | 112                     | 1,202         | 3.56           | 72.6         |
| XI. 해양·수산·<br>연안   | 32. 기후 정보 경보 시스템  | 43                      | 408           | 2.77           | 69.0         |
|                    | 33. 해양생태계         | 61                      | 559           | 4.67           | 64.3         |
| XII. 건강            | 34. 수산자원          | 54                      | 437           | 2.72           | 62.7         |
|                    | 35. 연안 재해 관리      | 19                      | 197           | 2.56           | 55.4         |
| XIII. 산림·육상        | 36. 감염 질병 관리      | 87                      | 912           | 2.50           | 64.8         |
|                    | 37. 식품 안전 예방      | 16                      | 124           | 2.49           | 69.5         |
| XIV. 다분야 중첩        | 38. 산림 생산 증진      | 33                      | 349           | 2.17           | 60.7         |
|                    | 39. 산림피해저감        | 26                      | 217           | 3.26           | 61.0         |
|                    | 40. 생태·모니터링·복원    | 48                      | 279           | 3.30           | 59.4         |
|                    | 41. 신재생에너지 하이브리드  | 4                       | 106           | 0.75           | 45.7         |
| 총 합계               | 42. 저전력 소모 장비     | 6                       | 72            | 1.94           | 64.4         |
|                    | 43. 에너지 하베스팅      | 23                      | 166           | 8.94           | 73.6         |
|                    | 44. 인공광합성         | 6                       | 46            | 6.68           | 80.8         |
|                    | 45. 기타 기후변화 관련 기술 | 74                      | 918           | 3.38           | 72.9         |
|                    | 총 합계              |                         | 7,219         | 30,494         | 2.37         |

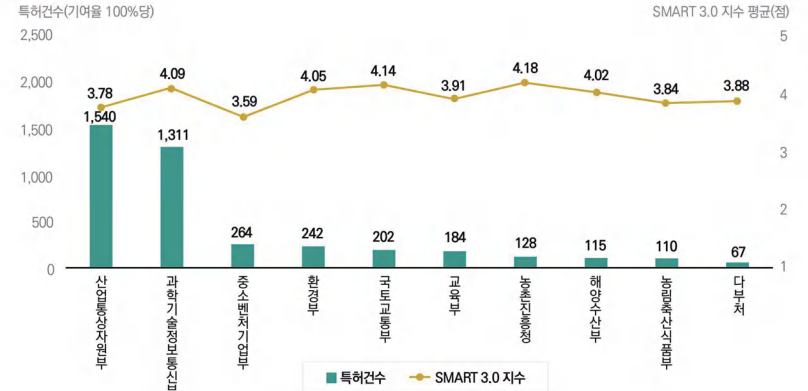
## 4.2 특허 성과

- 기후기술 연구과제를 통해 발생된 2020년 특허(등록)현황은 총 4,307건(국내 4,023건, 해외 284건)
- 국가연구개발사업으로 발생된 전체특허 23,942건 중 29.7%를 차지하였으며, 기후기술 R&D의 국내특허는 18.9%, 국외 등록특허는 약 10.9%를 차지함
  - 10억원당 특허 성과는 기후기술 과제는 1.41건으로 국가 특허 성과 1.00건에 비해 높음

[표 2-4] 2020년도 국가 전체 R&D, 기후기술 R&D 특허성과 분석

|            | 국내등록특허 | 국외등록특허 | 국외등록 특허비중(%) | 10억원당 |
|------------|--------|--------|--------------|-------|
| 국가 전체R&D   | 21,330 | 2,612  | 12.2         | 1.00  |
| 기후기술 R&D   | 4,023  | 284    | 7.1          | 1.41  |
| 기후기술 비중(%) | 18.9   | 10.9   |              | -     |

- 부처별로 살펴보면, 산업통상자원부 35.8%, 과학기술정보통신부 30.4% 순으로 높게 차지하며, SMART 3.0<sup>11)</sup> 지수 기준으로는 농촌진흥청(4.18), 국토교통부(4.14), 과학기술정보통신부(4.09), 환경부(4.05), 해양수산부(4.02) 순으로 나타남
  - 부처별 10억원당 특허 성과는 교육부가 3.03건으로 가장 높았으며, 경찰청 (2.62건), 농림축산식품부 (2.07건), 해양경찰청 (1.83건), 과학기술정보통신부 (1.75건) 순으로 분석



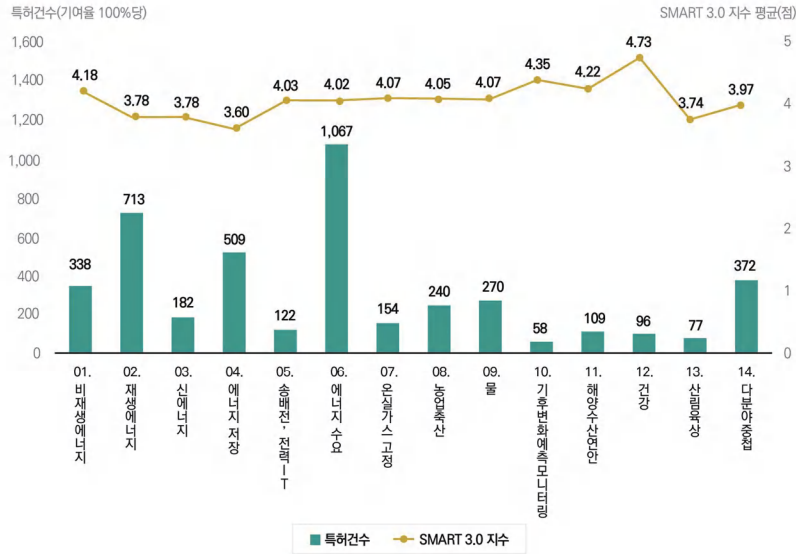
[그림 2-72] 부처별 2020년도 특허성과분석

11) 국가발명진흥회(KIPA)에서 제공하는 특허 등급 평가 서비스로 국가별 특허의 우수성을 특허명세서·서지정보·행정정보로부터 추출된 특허정보를 활용한 지수



- 기후기술별로 살펴보면, 에너지수요 24.8%, 재생에너지 16.6%, 에너지저장 11.8% 순으로 특허가 발생했으며, 질적분석인 SMART 3.0 지수에 따르면 건강(4.73), 기후변화예측 모니터링(4.35), 해양수산연안(4.22), 비재생에너지(4.18) 순으로 높게 나타남

- 기후기술 중분류별 10억원당 특허성과를 살펴보면, 다분야 중첩이 2.84로 가장 높게 분석되었으며, 온실가스고정 분야가 2.13, 재생에너지 1.89, 에너지 수요 1.85, 에너지 저장 1.77, 물 1.51, 농업축산 1.14, 신에너지 1.07 순으로 분석



[그림 2-73] 기술분야별 2020년도 특허성과분석

- 45대 기술별로 살펴보면 전력저장, 산업 효율화, 수송 효율화 분야의 특허출원이 높았으며, 10억원당 논문 건수는 에너지 하베스팅과 지열, 태양열 분야에서 우세하며, SMART 3.0 지수의 경우 유전자원 유전개량, 식품안전 예방, 인공광합성, 감염질병 관리 등의 기술분야가 높게 나타남
- 감축분야에서는 전력저장, 산업 효율화, 수송 효율화, 태양광, 원자력발전, 건축 효율화 순으로 특허 등록 건수가 높게 나타났으며, SMART 3.0 지수 기준으로는 지열, CCUS, 수송 효율화, 원자력발전, 청정화력발전·효율화 순으로 높게 나타남
  - 10억원당 특허성과는 지열 분야에서 3.89건으로 가장 높게 나타났으며, 태양열(3.49), Non-CO<sub>2</sub> 저감(3.23), 폐기물(2.68), 바이오에너지(2.39), 태양광(2.31), 산업 효율화(2.17), 전력 저장(2.04), 건축 효율화(1.88), CCUS(1.85), 수송 효율화(1.59)순으로 분석

[표 2-5] 2020 기후기술 감축분야 특허성과 현황

| 중분류         | 소분류                        | 특허        | 비중    | 10억원당 특허 건수 | SMART 점수 |     |
|-------------|----------------------------|-----------|-------|-------------|----------|-----|
| I. 비재생에너지   | 01. 원자력 발전                 | 272       | 6.3%  | 1.05        | 4.2      |     |
|             | 02. 핵융합 발전                 | 17        | 0.4%  | 0.12        | 3.6      |     |
|             | 03. 청정화력발전·효율화             | 49        | 1.1%  | 1.39        | 4.2      |     |
| II. 재생에너지   | 04. 수력                     | 16        | 0.4%  | 1.15        | 3.0      |     |
|             | 05. 태양광                    | 379       | 8.8%  | 2.31        | 3.7      |     |
|             | 06. 태양열                    | 17        | 0.4%  | 3.49        | 2.9      |     |
|             | 07. 지열                     | 15        | 0.3%  | 3.89        | 4.6      |     |
|             | 08. 풍력                     | 81        | 1.9%  | 0.89        | 3.9      |     |
|             | 09. 해양에너지                  | 33        | 0.8%  | 1.13        | 3.4      |     |
|             | 10. 바이오에너지                 | 129       | 3.0%  | 2.39        | 4.0      |     |
|             | III. 신에너지                  | 11. 폐기물   | 43    | 1.0%        | 2.68     | 3.8 |
|             |                            | 12. 수소 제조 | 29    | 0.7%        | 0.55     | 3.9 |
|             |                            | 13. 연료전지  | 152   | 3.5%        | 1.30     | 3.8 |
| IV. 에너지저장   | 14. 전력 저장                  | 452       | 10.5% | 2.04        | 3.6      |     |
|             | 15. 수소 저장                  | 58        | 1.3%  | 0.86        | 3.3      |     |
| V. 송배전·전력IT | 16. 송배전 시스템                | 80        | 1.8%  | 0.95        | 4.0      |     |
|             | 17. 전기 지능화 기기              | 43        | 1.0%  | 0.74        | 4.1      |     |
| VI. 에너지수요   | 18. 수송 효율화                 | 433       | 10.1% | 1.59        | 4.2      |     |
|             | 19. 산업 효율화                 | 445       | 10.3% | 2.17        | 3.9      |     |
|             | 20. 건축 효율화                 | 189       | 4.4%  | 1.88        | 3.9      |     |
| VII. 온실가스고정 | 21. CCUS                   | 107       | 2.5%  | 1.85        | 4.3      |     |
|             | 22. Non-CO <sub>2</sub> 저감 | 47        | 1.1%  | 3.23        | 3.6      |     |

- 적용분야에서는 수처리, 작물재배·생산, 감염 질병 관리, 수자원 확보 및 공급, 수산자원 순으로 특허 등록 건수가 높게 나타났으며, SMART 3.0 점수 기준으로는 유전자원 유전개량, 식품 안전 예방, 감염 질병 관리, 기후 정보 경보 시스템, 수계·수생태계 관리 순으로 높게 나타남
  - 10억원당 특허성과는 산림피해저감 분야에서 2.04건으로 가장 높게 나타났으며, 가공·저장·유통(1.84), 수처리(1.76), 수자원확보 및 공급(1.66), 수재해 관리(1.39), 가축 질병관리(1.29), 수산자원(1.28), 작물재배·생산(1.18), 연안 재해 관리(1.13), 수계·수생태계(1.08) 순으로 분석

- 융합분야에서는 기타 기후변화 관련 기술, 에너지 하베스팅, 저전력 소모장비, 신재생에너지 하이브리드, 인공광합성 순으로 특허 등록 건수가 높게 나타났으며, SMART 점수 기준으로는 인공광합성, 신재생에너지 하이브리드, 기타 기후변화 관련기술, 에너지 하베스팅, 저전력 소모장비 순으로 높게 나타남
- 10억원당 특허성과는 에너지 하베스팅 분야에서 6.97건으로 가장 높게 나타났으며, 저전력 소모 장비(2.96), 인공광합성(2.84), 기타 기후변화 관련기술(2.22), 신재생에너지 하이브리드(1.74) 순

[표 2-6] 2020 기후기술 적용, 융복합 분야 특허성과 현황

| 중분류            | 소분류               | 특허    | 비중     | 10억원당 특허 건수 | SMART 점수 |
|----------------|-------------------|-------|--------|-------------|----------|
| VIII. 농업·축산    | 23. 유전자원·유전개량     | 44    | 1.0%   | 0.84        | 5.0      |
|                | 24. 작물재배·생산       | 133   | 3.1%   | 1.18        | 3.9      |
|                | 25. 가축 질병관리       | 48    | 1.1%   | 1.29        | 3.9      |
|                | 26. 가공·저장·유통      | 16    | 0.4%   | 1.84        | 3.1      |
| IX. 물          | 27. 수계·수생태계       | 52    | 1.2%   | 1.08        | 4.4      |
|                | 28. 수자원 확보 및 공급   | 57    | 1.3%   | 1.66        | 4.0      |
|                | 29. 수처리           | 135   | 3.1%   | 1.76        | 3.9      |
| X. 기후변화예측·모니터링 | 30. 수재해 관리        | 27    | 0.6%   | 1.39        | 4.4      |
|                | 31. 기후 예측 및 모델링   | 33    | 0.8%   | 0.27        | 4.1      |
| XI. 해양·수산·연안   | 32. 기후 정보 경보 시스템  | 26    | 0.6%   | 0.63        | 4.6      |
|                | 33. 해양생태계         | 31    | 0.7%   | 0.55        | 4.2      |
|                | 34. 수산자원          | 56    | 1.3%   | 1.28        | 4.2      |
| XII. 건강        | 35. 연안 재해 관리      | 22    | 0.5%   | 1.13        | 4.2      |
|                | 36. 감염 질병 관리      | 89    | 2.1%   | 0.97        | 4.7      |
| XIII. 산림·육상    | 37. 식품 안전 예방      | 7     | 0.2%   | 0.57        | 5.0      |
|                | 38. 산림 생산 증진      | 26    | 0.6%   | 0.74        | 3.6      |
| XIV. 분야 중첩     | 39. 산림피해저감        | 44    | 1.0%   | 2.04        | 3.8      |
|                | 40. 생태·모니터링·복원    | 6     | 0.1%   | 0.22        | 3.8      |
|                | 41. 신재생에너지 하이브리드  | 19    | 0.4%   | 1.74        | 4.4      |
|                | 42. 저전력 소모 장비     | 21    | 0.5%   | 2.96        | 3.7      |
|                | 43. 에너지 하베스팅      | 116   | 2.7%   | 6.97        | 3.8      |
|                | 44. 인공광합성         | 13    | 0.3%   | 2.84        | 4.8      |
|                | 45. 기타 기후변화 관련 기술 | 204   | 4.7%   | 2.22        | 4.0      |
|                | 총 합계              | 4,307 | 100.0% | 1.41        | 4.0      |

### 4.3 기술료 성과

- 2020년 국가연구개발사업 중 기후기술 R&D 수행의 결과로 발생한 기술료 계약건수는 1,327건으로 전체 국가연구개발사업을 통한 기술료 발생건수의 13.3%를 차지하며 기후기술 연구로 인한 기술료는 348억원으로 전체의 금액의 26.2%를 차지
- 10억원당 기술료 발생건수는 기후기술 분야에서 0.44으로 전체 국가연구개발사업의 기술료(0.42)와 유사한 수준으로 분석됨

[표 2-7] 2020년도 국가 전체 R&D, 기후기술 R&D 기술료성과 분석

|            | 기술료(억원) | 기술료 발생 건수 | 투자액(억원) | 10억원당 기술료 발생 건수 |
|------------|---------|-----------|---------|-----------------|
| 국가 전체R&D   | 1,327   | 9,974     | 238,803 | 0.42            |
| 기후기술 R&D   | 348     | 1,327     | 30,494  | 0.44            |
| 기후기술 비중(%) | 26.2    | 13.3      |         | -               |

- 부처별로 살펴보면, 산업통상자원부의 계약건수와 기술료 모두 높게 나타났으며, 과학기술부는 건수대비 기술료가 많이 발생, 중소벤처기업부는 기술료 성과건수는 많으나 기술료는 상대적으로 낮게 나타남
- 부처별 기술계약 건수는 산업통상자원부에서 370건으로 가장 높게 분석되었으며, 다음으로 중소벤처기업부 366건, 과학기술정보통신부가 226건, 농촌진흥청에서 128건, 농림축산식품부 60건, 국토교통부 54건 순으로 분석됨
- ※ 50건 미만의 부처는 교육부 37건, 해양수산부 35건, 환경부 28건, 다부처 11건, 보건복지부 3건, 기상청 3건, 산림청 3건, 방위사업청 2건, 행정안전부 1건으로 총합 123건
- 건당 기술료<sup>12)</sup>를 기준으로 살펴보면, 환경부가 성과대비 기술료 121.2억원으로 가장 높았으며, 보건복지부 (86.5), 다부처 (46.7), 과학기술정보통신부 (41.5), 산업통상자원부 (40.7), 국토교통부 (28.6), 해양수산부 (24.3), 방위사업청 (21.7), 기상청 (20.5)순으로 나타남
- 부처별 2020년 기준 기술료를 살펴보면 산업통상자원부에서 15,072백만원으로 가장 높았으며, 과학기술정보통신부가 9,373백만원, 환경부 3,394백만원, 중소벤처기업부 2,280백만원, 국토교통부 1,543백만원, 해양수산부 851백만원, 교육부 537백만원, 농림축산식품부 533백만원, 다부처 514백만원 순으로 분석됨
- ※ 2020년 기준 기술료 500백만원 미만의 부처(농촌진흥청, 보건복지부, 기상청, 방위사업청, 산림청, 행정안전부)의 총합은 약 769백만원으로 집계됨

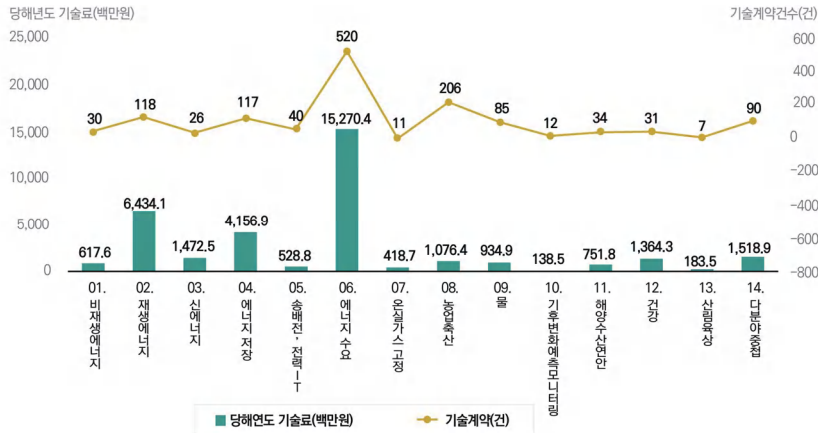
12) 건당 기술료는 기여율 100당 기술료의 평균을 구한 값



[그림 2-74] 부처별 2020년도 기술료 성과 현황

- 기후기술 기준으로 살펴보면, 에너지수요, 재생에너지, 에너지 저장 분야에서 기술료가 많이 발생했으며, 건강 기술료로 살펴보면, 신에너지, 재생에너지, 건강 순으로 높게 나타남

- 신에너지 분야의 건강 기술료는 56.6백만원으로 기후기술 중 가장 높았으며, 재생에너지 54.5백만원, 건강 44.0백만원, 온실가스 고정 38.1백만원, 에너지 저장 35.5백만원 순으로 분석



[그림 2-75] 기술분야별 2020년도 기술료 성과 현황

### 4.4 사업화 성과

- 2020년 기후기술 과제를 통해 발생한 사업화 성과는 7,507건으로 국가연구개발사업의 사업화 성과의 22.8% 차지
  - 기술보유자의 직접 사업화를 통한 상품화가 61.5%, 공정개선이 26.4%로 전체의 88%를 차지

[표 2-8] 2020년도 국가 전체 R&D, 기후기술 R&D 기술료성과 분석

| 구분       | 투자액(억원) | 사업화 건수 | 비중      | 10억원당 사업화 건수 |
|----------|---------|--------|---------|--------------|
| 국가 전체R&D | 238,803 | 32,910 | -       | 1.38         |
| 기후기술 R&D | 30,494  | 7,507  | 22.8107 | 2.46         |

- 부처별로는 중소벤처기업부가 2,944건으로 전체의 39.2%를 차지하였고, 그다음 환경부 26.7%, 산업통상자원부 (18.9%) 순으로 나타남

[표 2-9] 2020년도 국가 전체 R&D, 기후기술 R&D 기술료성과 분석

| 구분        | 건수    | 비중     |
|-----------|-------|--------|
| 과학기술정보통신부 | 129   | 1.7%   |
| 국토교통부     | 188   | 2.5%   |
| 기상청       | 32    | 0.4%   |
| 농림축산식품부   | 99    | 1.3%   |
| 농촌진흥청     | 512   | 6.8%   |
| 다부처       | 155   | 2.1%   |
| 보건복지부     | 7     | 0.1%   |
| 산림청       | 12    | 0.2%   |
| 산업통상자원부   | 1,419 | 18.9%  |
| 중소벤처기업부   | 2,944 | 39.2%  |
| 해양수산부     | 6     | 0.1%   |
| 행정안전부     | 3     | 0.0%   |
| 환경부       | 2,001 | 26.7%  |
| 합계        | 7,507 | 100.0% |

- 기술별로는 에너지수요에서 사업화 성과가 3,376건으로 가장 많았고, 물(1,180건) 다분야 중첩(699건) 순으로 성과가 많이 발생함

【표 2-10】 기술분야별 2020년도 기후기술 R&D 기술료 현황

| 기후기술 분류      |                 | 기술계약건수                     |       |      |
|--------------|-----------------|----------------------------|-------|------|
|              |                 | 건수                         | 비중    |      |
| 01. 감축       | I. 비재생에너지       | 01. 원자력 발전                 | 14    | 0.2  |
|              |                 | 02. 핵융합 발전                 | 5     | 0.1  |
|              |                 | 03. 청정화력발전·효율화             | 25    | 0.3  |
|              |                 | 04. 수력                     | 12    | 0.2  |
|              |                 | 05. 태양광                    | 253   | 3.4  |
|              |                 | 06. 태양열                    | 9     | 0.1  |
|              | II. 재생에너지       | 07. 지열                     | 9     | 0.1  |
|              |                 | 08. 풍력                     | 35    | 0.5  |
|              |                 | 09. 해양에너지                  | 2     | 0.0  |
|              |                 | 10. 바이오에너지                 | 29    | 0.4  |
|              |                 | 11. 폐기물                    | 58    | 0.8  |
|              | III. 신에너지       | 12. 수소 제조                  | 13    | 0.2  |
|              |                 | 13. 연료전지                   | 80    | 1.1  |
|              |                 | 14. 전력 저장                  | 383   | 5.1  |
|              | IV. 에너지저장       | 15. 수소 저장                  | 38    | 0.5  |
|              |                 | 16. 송배전 시스템                | 238   | 3.2  |
|              | V. 송배전·전력IT     | 17. 전기 지능화 기기              | 59    | 0.8  |
|              |                 | 18. 수소 효율화                 | 463   | 6.2  |
|              | VI. 에너지수요       | 19. 산업 효율화                 | 2,689 | 35.8 |
|              |                 | 20. 건축 효율화                 | 224   | 3.0  |
|              |                 | 21. CCUS                   | 6     | 0.1  |
|              | VII. 온실가스고정     | 22. Non-CO <sub>2</sub> 저감 | 131   | 1.7  |
| 소계           |                 | 4,775                      | 63.6  |      |
| VIII. 농업·축산  | 23. 유전자원·유전개량   | 173                        | 2.3   |      |
|              | 24. 작물재배·생산     | 379                        | 5.0   |      |
|              | 25. 가축 질병관리     | 57                         | 0.8   |      |
|              | 26. 가공·저장·유통    | 26                         | 0.3   |      |
|              | 27. 수계·수생태계     | 214                        | 2.9   |      |
|              | 28. 수자원 확보 및 공급 | 60                         | 0.8   |      |
| IX. 물        | 29. 수처리         | 874                        | 11.6  |      |
|              | 30. 수재해 관리      | 32                         | 0.4   |      |
|              | 31. 기후 예측 및 모델링 | 24                         | 0.3   |      |
| 02. 적응       | X. 기후변화예측·모니터링  | 32. 기후 정보 경보 시스템           | 47    | 0.6  |
|              |                 | 33. 해양생태계                  | 1     | 0.0  |
|              | XI. 해양·수산·연안    | 34. 수산자원                   | 28    | 0.4  |
|              |                 | 35. 연안 재해 관리               | 23    | 0.3  |
|              | XII. 건강         | 36. 감염 질병 관리               | 46    | 0.6  |
| 37. 식품 안전 예방 |                 | 15                         | 0.2   |      |
| XIII. 산림·육상  | 38. 산림 생산 증진    | 11                         | 0.1   |      |
|              | 39. 산림피해저감      | 11                         | 0.1   |      |
|              | 40. 생태·모니터링·복원  | 12                         | 0.2   |      |
| 소계           | 2,033           | 27.1                       |       |      |
| 03. 융합       | XIV. 다분야 중첩     | 41. 신재생에너지 하이브리드           | 11    | 0.1  |
|              |                 | 42. 저전력 소모 장비              | 7     | 0.1  |
|              |                 | 43. 에너지 하베스팅               | 28    | 0.4  |
|              |                 | 44. 인공광합성                  | 0     | 0.0  |
|              |                 | 45. 기타 기후변화 관련 기술          | 653   | 8.7  |
|              |                 | 소계                         | 699   | 9.3  |
| 합계           | 7,507           | 100                        |       |      |

### 4.5 인력양성

● 2020년 기후기술 연구과제를 통한 인력양성 지원현황은 1,867명으로 국가 R&D 성과의 2.8%로 비중이 낮게 나타남

- 부처별로 살펴보면, 과학기술정보통신부 53명(2.8%), 교육부 1,677명(89.8%), 산림청 76명(4.1%), 중소벤처기업부 13명(0.7%), 해양수산부 48명(2.6%)으로 나타남
- 학위자별로는 박사 278명(14.9%), 석사 804명(43.1%), 학사 785명(42.0%)이며, 남녀 기준으로는 남성이 71.5%, 여성이 28.5%로 남성이 높게 나타남
- 전공별로는 이학 649명(34.8%), 공학 1078명(57.7%), 농림수산학 80명(4.3%), 의학보건학 0명(0%), 인문사회학 41명(2.2%)으로 나타남

【표 2-11】 사업별 인력양성지원현황 (학위)

(명, %)

| 부처명       | 사업명                 | 박사  | 석사  | 학사  | 기타 | 인력수   | 비중    |
|-----------|---------------------|-----|-----|-----|----|-------|-------|
| 과학기술정보통신부 | 과학기술인력육성지원기반구축(R&D) | 0   | 0   | 1   | 0  | 1     | 0.1   |
|           | 글로벌핵심인재양성지원(R&D)    | 2   | 2   | 0   | 0  | 4     | 0.2   |
|           | 이공계전문기술인력양성(R&D)    | 13  | 26  | 0   | 0  | 39    | 2.1   |
|           | 정보통신방송혁신인재양성(R&D)   | 4   | 4   | 1   | 0  | 9     | 0.5   |
|           | 소계                  | 19  | 32  | 2   | 0  | 53    | 2.8   |
| 교육부       | BK21플러스사업(R&D)      | 235 | 717 | 725 | 0  | 1,677 | 89.8  |
| 산림청       | 산림융복합전문인력양성(R&D)    | 13  | 15  | 48  | 0  | 76    | 4.1   |
| 중소벤처기업부   | 중소기업연구인력지원(R&D)     | 0   | 13  | 0   | 0  | 13    | 0.7   |
| 해양수산부     | 수산전문인력양성(R&D)       | 11  | 27  | 10  | 0  | 48    | 2.6   |
| 합계        |                     | 278 | 804 | 785 | 0  | 1,867 | 100.0 |

【표 2-12】 2020년도 국가 전체 R&D, 기후기술 R&D 기술료성과 분석

(명, %)

| 구분 | 이학   | 공학    | 농림수산학 | 의학보건학 | 인문사회학 | 기타  | 합계    |
|----|------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|
| 성별 | 남    | 431   | 827   | 54    | 0     | 19  | 1,335 |
|    | 여    | 218   | 251   | 26    | 0     | 22  | 532   |
| 합계 | 649  | 1,078 | 80    | 0     | 41    | 19  | 1,867 |
| 비중 | 34.8 | 57.7  | 4.3   | 0.0   | 2.2   | 1.0 | 100.0 |

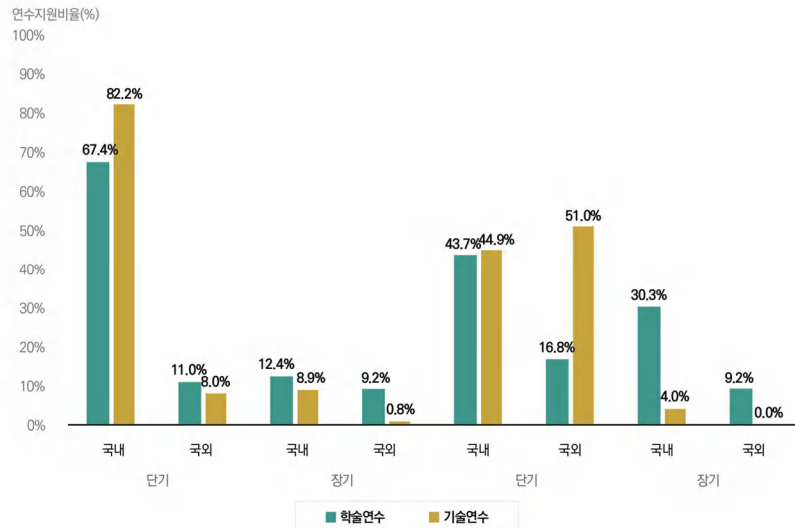
## 4.6 연수지원

- 2020년 기후기술 연구과제를 통한 연수지원현황은 총 317명으로 전체 연구지원현황의 3.9%를 차지
  - 기후기술R&D의 학술연구 지원은 단기 국내연수 52명(43.7%), 단기 국외연수 20명(16.8%), 장기 국내연수 36명(30.3%), 장기 국외연수 11명(9.2%)로 나타남
  - 기술연수 지원은 단기 국내연수 89명(44.9%), 단기 국외연수 101명(51.0%), 장기 국내연수 8명(4%), 장기 국외연수 0명(0%)으로 나타남

[표 2-13] 2020년도 연수지원현황

(명, %)

| 구분       | 국가R&D |       |      |      |     | 구분    | 기후기술R&D  |     |      |      |      |     |     |
|----------|-------|-------|------|------|-----|-------|----------|-----|------|------|------|-----|-----|
|          | 단기    |       | 장기   |      | 합계  |       | 단기       |     | 장기   |      | 합계   |     |     |
|          | 국내    | 국외    | 국내   | 국외   |     |       | 국내       | 국외  | 국내   | 국외   |      |     |     |
| 학술<br>연수 | 인원수   | 2,470 | 401  | 454  | 337 | 3,662 | 학술<br>연수 | 인원수 | 52   | 20   | 36   | 11  | 119 |
|          | 비중    | 67.4  | 11.0 | 12.4 | 9.2 | 100   |          | 비중  | 43.7 | 16.8 | 30.3 | 9.2 | 100 |
| 기술<br>연수 | 인원수   | 3,596 | 351  | 390  | 37  | 4,374 | 기술<br>연수 | 인원수 | 89   | 101  | 8    | 0   | 198 |
|          | 비중    | 82.2  | 8.0  | 8.9  | 0.8 | 100   |          | 비중  | 44.9 | 51.0 | 4.0  | 0.0 | 100 |



[그림 2-76] 2020년도 R&D 연수지원비율

# III

## 통계표

2021  
기후기술 국가연구개발사업  
조사·분석 보고서

- 1 기후기술 R&D 집행규모
- 2 연구개발 단계별 45대 기후기술 R&D 투자규모
- 3 연구수행주체별 45대 기후기술 R&D 투자규모
- 4 지역별 기후기술 R&D 투자규모(중분류)



# 01 기후기술 R&D 집행규모

## 1.1 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(대분류)

(억원, %)

| 구분    | I. 간접    |       |          |       |         |      | II. 직접  |       |         |       |       |      | III. 융합 |       |         |       |       |      | 총계       |       |          |       |         |      |
|-------|----------|-------|----------|-------|---------|------|---------|-------|---------|-------|-------|------|---------|-------|---------|-------|-------|------|----------|-------|----------|-------|---------|------|
|       | 2020     |       | 2021     |       | 증감      |      | 2020    |       | 2021    |       | 증감    |      | 2020    |       | 2021    |       | 증감    |      | 2020     |       | 2021     |       | 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   | 9,697.5  | 47.0  | 10,991.2 | 47.1  | 1,293.7 | -    | 141.5   | 1.7   | 114.9   | 1.2   | -26.6 | -0.4 | 279.9   | 21.4  | 260.7   | 18.8  | -19.2 | -2.6 | 10,118.9 | 33.2  | 11,368.8 | 33.1  | 1,249.9 | -    |
| 과기부   | 5,936.5  | 28.7  | 5,865.3  | 25.1  | 3,668   | -1.6 | 1,528.7 | 17.8  | 1,800.2 | 18.9  | 271.5 | 1.0  | 433.8   | 33.2  | 473.5   | 34.1  | 39.7  | 0.9  | 7,471.0  | 24.5  | 8,138.9  | 23.7  | 667.9   | -0.8 |
| 환경부   | 233.1    | 1.2   | 118.6    | 0.5   | -134.5  | -0.7 | 1,170.7 | 13.7  | 1,161.6 | 12.2  | -9.1  | -1.5 | 180.1   | 13.8  | 213.8   | 15.4  | 33.8  | 1.6  | 1,603.9  | 5.3   | 1,494.1  | 4.4   | -109.8  | -0.9 |
| 중기부   | 1,540.7  | 7.5   | 1,788.5  | 7.7   | 247.8   | 0.2  | 167.5   | 2.0   | 188.0   | 2.0   | 20.4  | -    | 134.7   | 10.3  | 142.0   | 10.2  | 7.4   | -0.1 | 1,842.9  | 6.0   | 2,118.5  | 6.2   | 275.6   | 0.1  |
| 농진청   | 32.3     | 0.2   | 46.7     | 0.2   | 14.4    | -    | 1,438.9 | 16.8  | 1,456.9 | 15.7  | 57.0  | -1.1 | 15.8    | 1.2   | 9.0     | 0.6   | -6.8  | -0.6 | 1,497.0  | 4.9   | 1,551.5  | 4.5   | 64.5    | -0.4 |
| 해수부   | 598.9    | 2.9   | 514.3    | 2.2   | -84.6   | -0.7 | 1,237.8 | 14.4  | 1,538.4 | 16.1  | 300.7 | 1.7  | 3.0     | 0.2   | 3.0     | 0.2   | -     | -    | 1,839.6  | 6.0   | 2,055.7  | 6.0   | 216.1   | -    |
| 국토부   | 1,174.8  | 5.7   | 1,476.5  | 6.3   | 301.6   | 0.6  | 140.7   | 1.6   | 181.4   | 1.9   | 40.6  | 0.3  | 63.8    | 4.9   | 61.2    | 4.4   | -2.6  | -0.5 | 1,379.4  | 4.5   | 1,719.0  | 5.0   | 339.6   | 0.5  |
| 교육부   | 277.4    | 1.3   | 262.4    | 1.1   | -15.0   | -0.2 | 245.6   | 2.9   | 261.6   | 2.7   | 16.0  | -0.1 | 82.1    | 6.3   | 90.0    | 6.5   | 7.9   | 0.2  | 605.2    | 2.0   | 614.0    | 1.8   | 8.8     | -0.2 |
| 산림청   | 26.9     | 0.1   | 32.0     | 0.1   | 5.2     | -    | 611.5   | 7.1   | 709.4   | 7.4   | 88.0  | 0.3  | -       | -     | 0.8     | 0.1   | 0.8   | 0.1  | 638.4    | 2.1   | 742.2    | 2.2   | 103.9   | 0.1  |
| 기상청   | -        | -     | 3.1      | -     | 3.1     | -    | 622.8   | 7.3   | 686.9   | 7.3   | 74.1  | -    | 10.4    | 0.8   | 34.5    | 2.5   | 24.2  | 1.7  | 633.1    | 2.1   | 734.5    | 2.1   | 101.4   | 0.1  |
| 다부처   | 1,067.5  | 5.2   | 1,645.5  | 7.0   | 578.1   | 1.9  | 228.0   | 2.7   | 261.1   | 2.7   | 33.1  | 0.1  | 36.4    | 2.8   | 26.0    | 1.9   | -10.4 | -0.9 | 1,331.9  | 4.4   | 1,922.7  | 5.6   | 600.8   | 1.3  |
| 농식품부  | 67.0     | 0.3   | 71.6     | 0.3   | 4.7     | -    | 447.8   | 5.2   | 417.2   | 4.4   | -30.7 | -0.9 | 16.5    | 1.3   | 18.5    | 1.3   | 2.1   | 0.1  | 531.2    | 1.7   | 507.3    | 1.5   | -23.9   | -0.3 |
| 복지부   | 10.3     | -     | 12.9     | 0.1   | 2.6     | -    | 302.5   | 3.5   | 362.5   | 3.8   | 60.0  | 0.3  | 39.0    | 3.0   | 44.7    | 3.2   | 5.7   | 0.2  | 351.8    | 1.2   | 420.1    | 1.2   | 68.3    | 0.1  |
| 원자력위  | 193.0    | 0.9   | 321.2    | 1.4   | 128.2   | 0.4  | -       | -     | -       | -     | -     | -    | -       | -     | -       | -     | -     | -    | 193.0    | 0.6   | 321.2    | 0.9   | 128.2   | 0.3  |
| 행안부   | 7.0      | -     | 8.3      | -     | 1.3     | -    | 122.5   | 1.4   | 171.7   | 1.8   | 49.2  | 0.4  | 2.2     | 0.2   | 6.7     | 0.5   | 4.5   | 0.3  | 131.7    | 0.4   | 186.7    | 0.5   | 55.0    | 0.1  |
| 식품안전처 | -        | -     | -        | -     | -       | -    | 129.2   | 1.5   | 126.0   | 1.3   | -3.3  | -0.2 | 2.0     | 0.2   | 2.0     | 0.1   | -     | -    | 131.2    | 0.4   | 128.0    | 0.4   | -3.3    | -0.1 |
| 기타    | 163.1    | 0.8   | 194.6    | 0.8   | 36.5    | 0.1  | 37.0    | 0.4   | 61.0    | 0.6   | 24.0  | 0.2  | 8.4     | 0.6   | 3.8     | 0.3   | -4.7  | -0.4 | 203.5    | 0.7   | 259.3    | 0.8   | 55.8    | 0.1  |
| 총계    | 20,612.9 | 100.0 | 23,352.7 | 100.0 | 2,739.7 | -    | 8,572.7 | 100.0 | 9,547.7 | 100.0 | 974.9 | -    | 1,308.0 | 100.0 | 1,392.2 | 100.0 | 82.2  | -    | 30,433.7 | 100.0 | 34,230.5 | 100.0 | 3,796.9 | -    |

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

(억원, %, 억원)

### ● 김축(증감은 2020년 투자액 기준 대비)

| 구분    | I. 비재생에너지 |         | II. 재생에너지 |         | III. 신에너지 |       | IV. 에너지저장 |         | V. 송배전전력 |         | VI. 에너지수요 |         | VII. 온실가스조정 |         | 총계    |         |         |       |         |       |       |          |          |         |         |
|-------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|-------|-----------|---------|----------|---------|-----------|---------|-------------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|-------|-------|----------|----------|---------|---------|
|       | 금액        | 비중      | 금액        | 비중      | 금액        | 비중    | 금액        | 비중      | 금액       | 비중      | 금액        | 비중      | 금액          | 비중      | 금액    | 비중      |         |       |         |       |       |          |          |         |         |
|       | 산업부       | 1,133.8 | 25.4      | -80.7   | 2,150.7   | 57.4  | -57.0     | 1,430.7 | 56.2     | 494.7   | 2,121.3   | 53.0    | 562.8       | 1,125.3 | 73.2  | 110.5   | 2,485.5 | 42.6  | -30.9   | 544.0 | 44.3  | 294.3    | 10,991.3 | 47.1    | 1,293.7 |
| 과기부   | 1,670.2   | 37.5    | -3,085.5  | 826.2   | 22.1      | 21.8  | 686.6     | 27.4    | 197.8    | 1,002.2 | 25.0      | 289.7   | 220.2       | 14.3    | 11.7  | 999.8   | 17.1    | 59.5  | 449.9   | 36.6  | 84.8  | 5,865.1  | 25.1     | 356.8   |         |
| 환경부   | -         | -       | -         | 40.1    | 1.1       | -21.4 | 20.8      | 0.8     | 20.8     | 3.4     | 0.1       | -1.9    | -           | -       | -     | 34.5    | 0.6     | -94.9 | 19.9    | 1.6   | -37.1 | 118.7    | 0.5      | -134.5  |         |
| 중기부   | 14.3      | 0.3     | -7.9      | 191.4   | 5.1       | 40.3  | 142.7     | 5.6     | 62.2     | 464.2   | 11.6      | 162.1   | 164.2       | 10.7    | 21.4  | 790.3   | 13.5    | -44.3 | 21.4    | 1.7   | 14.0  | 1,785.5  | 7.7      | 247.8   |         |
| 농진청   | -         | -       | -         | 7.1     | 0.2       | -10.6 | 18.0      | 0.7     | 18.0     | 4.2     | 0.1       | 4.2     | 8.0         | 0.5     | 8.0   | 0.4     | -       | -     | 9.1     | 0.7   | -5.2  | 46.8     | 0.2      | 14.4    |         |
| 해수부   | -         | -       | -         | 235.2   | 6.3       | -10.2 | 39.1      | 1.5     | 39.1     | 39.5    | 1.0       | 19.3    | -           | -       | 200.6 | 3.4     | -132.6  | -     | -       | -     | -     | 514.4    | 2.2      | -84.6   |         |
| 국토부   | -         | -       | -         | 106.1   | 2.8       | -21.4 | 131.8     | 5.2     | 62.9     | 204.5   | 5.1       | 58.9    | -           | -       | -23.1 | 1,027.3 | 17.6    | 219.6 | 6.8     | 0.6   | 4.7   | 1,476.5  | 6.3      | 301.6   |         |
| 교육부   | 5.0       | 0.1     | -2.1      | 74.2    | 2.0       | -7.6  | 38.5      | 1.5     | 9.4      | 62.2    | 1.6       | 12.0    | 6.6         | 0.4     | -4.2  | 54.5    | 0.9     | -25.7 | 21.5    | 1.8   | 3.2   | 265.5    | 1.1      | -15.0   |         |
| 산림청   | -         | -       | -         | 32.0    | 0.9       | 7.2   | -         | -       | -        | -       | -         | -       | -           | -       | -     | -       | -       | -     | -       | -     | -     | -        | 32.0     | 0.1     | 5.2     |
| 기상청   | -         | -       | -         | 3.1     | 0.1       | 3.1   | -         | -       | -        | -       | -         | -       | -           | -       | -     | -       | -       | -     | -       | -     | -     | -        | 3.1      | -       | 3.1     |
| 다부처   | 1,315.0   | 29.5    | 3,880.0   | 26.0    | 0.7       | 20.3  | 16.2      | 0.6     | 16.2     | 61.5    | 1.5       | 22.1    | 13.0        | 0.8     | 0.8   | 61.6    | 1.1     | -13.8 | 152.2   | 12.4  | 143.4 | 1,645.5  | 7.0      | 578.1   |         |
| 농식품부  | -         | -       | -         | 53.0    | 1.4       | 26.1  | 10.0      | 0.4     | 2.8      | -       | -         | -       | -           | -       | 5.2   | 0.1     | -27.7   | 3.5   | 0.3     | 0.3   | 3.5   | 71.7     | 0.3      | 4.7     |         |
| 복지부   | -         | -       | -         | -0.4    | 1.0       | -     | -         | -       | -        | -       | -         | -       | -           | -       | 1.2   | -       | 0.3     | -     | -       | -     | -     | -        | 12.9     | 0.1     | 2.6     |
| 원자력위  | 321.2     | 7.2     | 1,282.0   | -       | -         | -     | -         | -       | -        | -       | -         | -       | -           | -       | -     | -       | -       | -     | -       | -     | -     | -        | 321.2    | 1.4     | 1,282.0 |
| 행안부   | -         | -       | -         | -       | -         | -     | -         | -       | -        | -       | -         | -       | -           | -       | 6.0   | 0.1     | -1.0    | -     | -       | -     | -     | -        | 8.3      | -       | 1.3     |
| 식품안전처 | -         | -       | -         | -       | -         | -     | -         | -       | -        | -       | -         | -       | -           | -       | -     | -       | -       | -     | -       | -     | -     | -        | -        | -       | -       |
| 기타    | -         | -       | -         | -0.3    | -         | -     | -         | -       | -        | -       | -         | -       | -           | -       | -     | 169.0   | 2.9     | 153.6 | -       | -     | -     | -        | 194.6    | 0.8     | 36.5    |
| 총합계   | 4,456.6   | 100.0   | 117.3     | 3,746.1 | 100.0     | -24.5 | 2,544.3   | 100.0   | 840.2    | 4,001.4 | 100.0     | 1,115.8 | 1,537.3     | 100.0   | 125.1 | 5,835.7 | 100.0   | 60.0  | 1,228.3 | 100.0 | 505.8 | 23,352.7 | 100.0    | 2,739.7 |         |



1.3 2021년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(소분류, 계속)

(억원, %)

| 구분    | 09.해양에너지 |       | 10.바이오테너지 |       | 11.폐기물 |      | 12.수소제조 |       | 13.연료전지 |       | 14.전력자장 |      | 15.수소저장 |       | 16.송배전시스템 |         |       |      |         |       |      |       |       |     |     |
|-------|----------|-------|-----------|-------|--------|------|---------|-------|---------|-------|---------|------|---------|-------|-----------|---------|-------|------|---------|-------|------|-------|-------|-----|-----|
|       | 금액       | 비중**  | 금액        | 비중**  | 금액     | 비중** | 금액      | 비중**  | 금액      | 비중**  | 금액      | 비중** | 금액      | 비중**  | 금액        | 비중**    |       |      |         |       |      |       |       |     |     |
| 산업부   | 3.8      | 1.5   | 0.0       | 172.5 | 38.5   | 1.5  | 67.8    | 46.5  | 0.6     | 391.4 | 38.6    | 3.4  | 1,039.3 | 66.7  | 9.1       | 1,514.0 | 52.9  | 13.3 | 607.3   | 53.4  | 5.3  | 656.8 | 72.1  | 5.8 |     |
| 과기부   | 23.1     | 9.0   | 0.3       | 151.1 | 33.7   | 1.9  | 48.5    | 33.3  | 0.6     | 416.1 | 42.2    | 5.1  | 280.5   | 18.0  | 3.4       | 863.2   | 30.1  | 10.6 | 139.0   | 12.2  | 1.7  | 176.7 | 19.4  | 2.2 |     |
| 환경부   | -        | -     | -         | 10.4  | 2.3    | 0.7  | 9.1     | 6.2   | 0.6     | 20.8  | 2.1     | 1.4  | -       | -     | -         | 3.4     | 0.1   | 0.2  | -       | -     | -    | -     | -     | -   | -   |
| 총기부   | 1.0      | 0.4   | 0.0       | 3.4   | 0.8    | 0.2  | 10.7    | 7.3   | 0.5     | 22.8  | 2.3     | 1.1  | 119.9   | 7.7   | 5.7       | 344.5   | 12.0  | 16.3 | 119.7   | 10.5  | 5.7  | 53.0  | 5.8   | 2.5 |     |
| 농림청   | -        | -     | -         | 3.5   | 0.8    | 0.2  | 1.7     | 1.2   | 0.1     | 10.6  | 1.1     | 0.7  | 7.4     | 0.5   | 0.5       | -       | -     | -    | -       | 4.2   | 0.4  | 0.3   | 8.0   | 0.9 | 0.5 |
| 해수부   | 226.5    | 88.6  | 11.0      | -     | -      | -    | 2.8     | 1.9   | 0.1     | 35.0  | 3.5     | 1.7  | 4.1     | 0.3   | 0.2       | -       | -     | -    | -       | 39.5  | 3.5  | 1.9   | -     | -   | -   |
| 국토부   | -        | -     | -         | 38.6  | 8.8    | 2.3  | -       | -     | -       | 59.1  | 6.0     | 3.4  | 72.7    | 4.7   | 4.2       | -       | -     | -    | -       | 204.5 | 18.0 | 11.9  | -     | -   | -   |
| 교육부   | 1.4      | 0.5   | 0.2       | 10.4  | 2.3    | 1.7  | 2.4     | 1.6   | 0.4     | 28.5  | 2.9     | 4.6  | 10.0    | 0.6   | 1.6       | 60.5    | 2.1   | 9.9  | 1.6     | 0.1   | 0.3  | 3.3   | 0.4   | 0.5 |     |
| 산림청   | -        | -     | -         | 31.8  | 7.1    | 4.3  | -       | -     | -       | -     | -       | -    | -       | -     | -         | -       | -     | -    | -       | -     | -    | -     | -     | -   | -   |
| 기상청   | -        | -     | -         | -     | -      | -    | -       | -     | -       | -     | -       | -    | -       | -     | -         | -       | -     | -    | -       | -     | -    | -     | -     | -   | -   |
| 다부처   | -        | -     | -         | 17.0  | 3.8    | 0.9  | -       | -     | -       | 3.0   | 0.3     | 0.2  | 13.2    | 0.9   | 0.7       | 50.4    | 1.8   | 2.6  | 11.1    | 1.0   | 0.6  | 13.0  | 1.4   | 0.7 |     |
| 농식품부  | -        | -     | -         | 8.7   | 1.9    | 1.7  | 2.7     | 1.9   | 0.5     | -     | -       | -    | 10.0    | 0.6   | 2.0       | -       | -     | -    | -       | -     | -    | -     | -     | -   | -   |
| 복지부   | -        | -     | -         | -     | -      | -    | -       | -     | -       | -     | -       | -    | -       | -     | -         | 10.7    | 0.4   | 2.5  | -       | -     | -    | -     | -     | -   | -   |
| 원자력위  | -        | -     | -         | -     | -      | -    | -       | -     | -       | -     | -       | -    | -       | -     | -         | -       | -     | -    | -       | -     | -    | -     | -     | -   | -   |
| 행안부   | -        | -     | -         | -     | -      | -    | -       | -     | -       | -     | -       | -    | -       | -     | -         | 2.3     | 0.1   | 1.2  | -       | -     | -    | -     | -     | -   | -   |
| 식품안전처 | -        | -     | -         | -     | -      | -    | -       | -     | -       | -     | -       | -    | -       | -     | -         | -       | -     | -    | -       | -     | -    | -     | -     | -   | -   |
| 기타    | -        | -     | -         | -     | -      | -    | -       | -     | -       | -     | -       | -    | -       | -     | -         | 15.0    | 0.5   | 5.8  | 10.6    | 0.9   | 4.1  | -     | -     | -   | -   |
| 총합계   | 255.7    | 100.0 | 0.7       | 448.4 | 100.0  | 1.3  | 145.6   | 100.0 | 0.4     | 987.2 | 100.0   | 2.9  | 1,557.2 | 100.0 | 4.5       | 2,664.0 | 100.0 | 8.4  | 1,137.4 | 100.0 | 3.3  | 999.7 | 100.0 | 2.7 |     |

1.3 2021년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(소분류, 계속)

(억원, %)

| 구분    | 17.전기저능화기기 |       | 18.수송효율화 |         | 19.산업효율화 |      | 20.건축효율화 |       | 21.CCUS |         | 22.Non-CO2저감 |      | 23.유전자원·유전개발 |       | 24.진동저해·생산 |       |       |     |       |       |      |         |       |      |      |
|-------|------------|-------|----------|---------|----------|------|----------|-------|---------|---------|--------------|------|--------------|-------|------------|-------|-------|-----|-------|-------|------|---------|-------|------|------|
|       | 금액         | 비중**  | 금액       | 비중**    | 금액       | 비중** | 금액       | 비중**  | 금액      | 비중**    | 금액           | 비중** | 금액           | 비중**  | 금액         | 비중**  |       |     |       |       |      |         |       |      |      |
| 산업부   | 469.5      | 74.8  | 4.1      | 1,307.0 | 43.9     | 11.5 | 648.1    | 38.6  | 5.7     | 530.3   | 45.0         | 4.7  | 473.5        | 43.4  | 4.2        | 70.5  | 51.3  | 0.6 | -     | -     | -    | 1.6     | 0.1   | 0.0  |      |
| 과기부   | 43.6       | 6.9   | 0.5      | 544.6   | 18.3     | 6.7  | 283.5    | 17.5  | 3.6     | 161.7   | 13.7         | 2.0  | 401.8        | 36.8  | 4.9        | 48.1  | 35.0  | 0.6 | 65.9  | 11.8  | 0.8  | 31.2    | 2.7   | 0.4  |      |
| 환경부   | -          | -     | -        | 6.6     | 0.2      | 0.4  | 22.1     | 1.3   | 1.5     | 5.8     | 0.5          | 0.4  | 16.0         | 1.5   | 1.1        | 3.9   | 2.8   | 0.3 | -     | -     | -    | -       | -     | -    |      |
| 총기부   | 111.2      | 17.7  | 5.2      | 78.4    | 2.6      | 3.7  | 679.9    | 40.5  | 32.1    | 31.9    | 2.7          | 1.5  | 21.4         | 2.0   | 1.0        | -     | -     | -   | -     | -     | -    | 11.4    | 1.0   | 0.5  |      |
| 농림청   | -          | -     | -        | 0.4     | 0.0      | 0.0  | -        | -     | -       | -       | -            | -    | -            | -     | -          | -     | 9.1   | 6.6 | 0.6   | 415.1 | 74.2 | 26.8    | 841.7 | 74.1 | 54.2 |
| 해수부   | -          | -     | -        | 196.3   | 6.6      | 9.5  | 4.3      | 0.3   | 0.2     | -       | -            | -    | -            | -     | -          | -     | -     | -   | -     | -     | -    | -       | -     | -    |      |
| 국토부   | -          | -     | -        | 647.5   | 21.7     | 37.7 | 11.7     | 0.7   | 0.7     | 388.1   | 31.2         | 21.4 | 6.8          | 0.6   | 0.4        | -     | -     | -   | -     | -     | -    | -       | -     | -    |      |
| 교육부   | 3.3        | 0.5   | 0.5      | 20.4    | 0.7      | 3.3  | 5.3      | 0.3   | 0.9     | 28.8    | 2.4          | 4.7  | 19.1         | 1.8   | 3.1        | 2.4   | 1.7   | 0.4 | 7.6   | 1.4   | 1.2  | 9.0     | 0.8   | 1.5  |      |
| 산림청   | -          | -     | -        | -       | -        | -    | -        | -     | -       | -       | -            | -    | -            | -     | -          | -     | -     | -   | -     | -     | -    | -       | -     | -    |      |
| 기상청   | -          | -     | -        | -       | -        | -    | -        | -     | -       | -       | -            | -    | -            | -     | -          | -     | -     | -   | -     | -     | -    | -       | 3.4   | 0.3  | 0.5  |
| 다부처   | -          | -     | -        | 7.3     | 0.2      | 0.4  | 13.0     | 0.8   | 0.7     | 41.3    | 3.5          | 2.1  | 152.2        | 14.0  | 7.9        | -     | -     | -   | -     | 57.3  | 10.2 | 3.0     | 43.9  | 3.9  | 2.3  |
| 농식품부  | -          | -     | -        | -       | -        | -    | -        | -     | -       | 5.2     | 0.4          | 1.0  | -            | -     | -          | 3.5   | 2.5   | 0.7 | 13.7  | 2.5   | 2.7  | 184.3   | 16.2  | 36.3 |      |
| 복지부   | -          | -     | -        | -       | -        | -    | 1.2      | 0.1   | 0.3     | -       | -            | -    | -            | -     | -          | -     | -     | -   | -     | -     | -    | -       | -     | -    |      |
| 원자력위  | -          | -     | -        | -       | -        | -    | -        | -     | -       | -       | -            | -    | -            | -     | -          | -     | -     | -   | -     | -     | -    | -       | -     | -    |      |
| 행안부   | -          | -     | -        | -       | -        | -    | -        | -     | -       | 6.0     | 0.5          | 3.2  | -            | -     | -          | -     | -     | -   | -     | -     | -    | -       | -     | -    |      |
| 식품안전처 | -          | -     | -        | -       | -        | -    | -        | -     | -       | -       | -            | -    | -            | -     | -          | -     | -     | -   | -     | -     | -    | -       | 9.2   | 0.8  | 7.2  |
| 기타    | -          | -     | -        | 169.0   | 5.7      | 65.2 | -        | -     | -       | -       | -            | -    | -            | -     | -          | -     | -     | -   | -     | -     | -    | -       | -     | -    |      |
| 총합계   | 627.5      | 100.0 | 1.8      | 2,977.5 | 100.0    | 8.7  | 1,679.0  | 100.0 | 4.9     | 1,179.2 | 100.0        | 3.4  | 1,090.8      | 100.0 | 3.2        | 137.5 | 100.0 | 0.4 | 559.5 | 100.0 | 1.6  | 1,135.6 | 100.0 | 3.3  |      |



1.3 2021년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(소분류, 계속)

(억원, %)

| 구분    | 25.기초질병관리 |       | 26.기공·저장·유통 |      | 27.수계·수생태계 |       | 28.수자원활용및공급 |       | 29.수처리 |       | 30.수재해관리 |       | 31.기후예측및모델링 |       | 32.기후정보경보시스템 |       |       |       |         |       |       |       |       |       |      |      |      |
|-------|-----------|-------|-------------|------|------------|-------|-------------|-------|--------|-------|----------|-------|-------------|-------|--------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
|       | 금액        | 비중**  | 금액          | 비중** | 금액         | 비중**  | 금액          | 비중**  | 금액     | 비중**  | 금액       | 비중**  | 금액          | 비중**  | 금액           | 비중**  |       |       |         |       |       |       |       |       |      |      |      |
| 산업부   | -         | -     | -           | -    | 1.5        | 0.3   | 0.0         | 8.8   | 2.6    | 0.1   | 59.2     | 8.3   | 0.5         | 0.3   | 0.0          | 0.7   | 0.1   | 0.0   | -       | -     |       |       |       |       |      |      |      |
| 과기부   | 50.7      | 12.6  | 0.6         | 102  | 0.1        | 127.3 | 25.1        | 1.6   | 97.7   | 29.1  | 1.2      | 143.9 | 20.3        | 1.8   | 27.2         | 15.4  | 0.3   | 394.1 | 25.5    | 4.1   | 98.7  | 20.0  | 1.2   |       |      |      |      |
| 환경부   | -         | -     | -           | -    | -          | -     | 202.4       | 38.9  | 13.5   | 180.9 | 53.8     | 12.1  | 375.4       | 52.9  | 25.1         | 81.6  | 46.2  | 5.5   | 100.5   | 7.7   | 6.7   | 8.4   | 1.7   | 0.6   |      |      |      |
| 총기부   | 4.7       | 1.2   | 0.2         | -    | -          | 27.5  | 5.4         | 1.3   | 13.4   | 4.0   | 0.6      | 76.0  | 10.7        | 3.6   | 1.2          | 0.7   | 0.1   | 1.0   | 0.1     | 0.0   | 9.8   | 2.0   | 0.5   |       |      |      |      |
| 농진청   | 118.9     | 29.5  | 7.7         | 68.9 | 82.1       | 4.4   | 4.1         | 0.8   | 0.3    | -     | -        | 4.1   | 0.6         | 0.3   | -            | -     | -     | 38.8  | 2.7     | 2.3   | 1.0   | 0.2   | 0.1   |       |      |      |      |
| 해수부   | -         | -     | -           | -    | -          | -     | 4.7         | 0.9   | 0.2    | -     | -        | 12.4  | 1.7         | 0.6   | 3.0          | 1.7   | 0.1   | 341.3 | 26.1    | 16.6  | 38.0  | 7.2   | 1.8   |       |      |      |      |
| 국토부   | -         | -     | -           | -    | -          | -     | 115.6       | 22.8  | 6.7    | 1.6   | 0.5      | 0.1   | 5.6         | 0.8   | 0.3          | 13.0  | 7.4   | 0.8   | 22.6    | 1.7   | 1.3   | 12.0  | 2.4   | 0.7   |      |      |      |
| 교육부   | 1.9       | 0.5   | 0.3         | 2.0  | 0.3        | 15.0  | 2.9         | 2.4   | 16.1   | 4.8   | 2.6      | 23.9  | 3.4         | 3.9   | 9.4          | 5.3   | 1.5   | 36.5  | 2.7     | 5.8   | 7.5   | 1.5   | 1.2   |       |      |      |      |
| 산림청   | -         | -     | -           | -    | -          | -     | -           | -     | -      | -     | -        | -     | -           | -     | -            | -     | -     | 0.8   | 0.1     | 0.1   | -     | -     | -     | -     |      |      |      |
| 기상청   | -         | -     | -           | -    | -          | -     | -           | -     | -      | -     | -        | -     | -           | -     | -            | -     | -     | 2.0   | 1.2     | 0.3   | 438.6 | 33.3  | 59.3  | 258.9 | 51.3 | 34.8 |      |
| 다부처   | 46.4      | 11.3  | 2.3         | -    | -          | 3.0   | 0.6         | 0.2   | -      | -     | 1.5      | 0.2   | 0.1         | 2.5   | 1.4          | 0.1   | -     | -     | -       | -     | -     | -     | -     | -     |      |      |      |
| 농식품부  | 181.2     | 45.0  | 35.7        | -    | -          | 5.8   | 1.1         | 1.1   | 2.5    | 0.7   | 0.5      | 7.2   | 1.0         | 1.4   | 1.3          | 0.7   | 0.2   | -     | -       | -     | -     | -     | -     | 5.3   | 1.1  | 1.0  |      |
| 복지부   | -         | -     | -           | -    | -          | -     | -           | -     | -      | -     | -        | -     | -           | -     | -            | -     | -     | -     | -       | -     | -     | -     | -     | -     | -    |      |      |
| 원자력위  | -         | -     | -           | -    | -          | -     | -           | -     | -      | -     | -        | -     | -           | -     | -            | -     | -     | -     | -       | -     | -     | -     | -     | -     | -    |      |      |
| 행안부   | -         | -     | -           | -    | -          | -     | -           | -     | 13.0   | 3.9   | 7.0      | -     | -           | -     | 35.0         | 19.8  | 18.7  | -     | -       | -     | -     | -     | -     | -     | 63.1 | 12.7 | 33.8 |
| 식품안전처 | -         | -     | -           | -    | -          | -     | -           | -     | 2.0    | 0.6   | 1.6      | -     | -           | -     | -            | -     | -     | -     | -       | -     | -     | -     | -     | -     | -    | -    |      |
| 기타    | -         | -     | -           | -    | -          | -     | -           | -     | -      | -     | -        | -     | -           | -     | -            | -     | -     | -     | -       | -     | -     | -     | -     | -     | -    | -    |      |
| 총합계   | 402.8     | 100.0 | 1.2         | 84.0 | 100.0      | 0.2   | 536.9       | 100.0 | 1.5    | 336.0 | 100.0    | 1.0   | 709.1       | 100.0 | 2.1          | 176.6 | 100.0 | 0.5   | 1,307.9 | 100.0 | 3.8   | 498.6 | 100.0 | 1.5   |      |      |      |

1.3 2021년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(소분류, 계속)

(억원, %)

| 구분    | 33.해양생태계 |       | 34.수산자원 |       | 35.연안재해관리 |      | 36.감염원발관리 |       | 37.식품안전예방 |         | 38.산림생태복원 |      | 39.산림피해저감 |       | 40.생태·모니터링·복원 |       |       |      |       |       |      |       |       |      |     |     |
|-------|----------|-------|---------|-------|-----------|------|-----------|-------|-----------|---------|-----------|------|-----------|-------|---------------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-----|-----|
|       | 금액       | 비중**  | 금액      | 비중**  | 금액        | 비중** | 금액        | 비중**  | 금액        | 비중**    | 금액        | 비중** | 금액        | 비중**  | 금액            | 비중**  |       |      |       |       |      |       |       |      |     |     |
| 산업부   | -        | -     | -       | -     | 10.7      | 4.9  | 0.1       | 31.1  | 2.4       | 0.3     | 0.8       | 0.7  | 0.0       | -     | -             | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -     | -     | -    |     |     |
| 과기부   | 86.2     | 14.5  | 1.1     | 47.8  | 7.5       | 0.6  | 6.5       | 3.0   | 0.1       | 594.4   | 45.9      | 7.3  | 21.2      | 17.5  | 0.3           | 6.6   | 1.9   | 0.1  | 28.5  | 12.5  | 0.3  | 22.9  | 5.8   | 0.3  |     |     |
| 환경부   | 0.9      | 0.2   | 0.1     | 1.1   | 0.2       | 0.1  | -         | -     | -         | 66.8    | 5.2       | 4.5  | -         | -     | -             | -     | -     | -    | 56.9  | 24.9  | 3.8  | 88.8  | 22.1  | 5.8  |     |     |
| 총기부   | 1.2      | 0.2   | 0.1     | 4.5   | 0.7       | 0.2  | 2.6       | 1.2   | 0.1       | 24.9    | 1.9       | 1.2  | 8.5       | 7.0   | 0.4           | -     | -     | -    | 1.3   | 0.5   | 0.1  | -     | -     | -    |     |     |
| 농진청   | -        | -     | -       | -     | -         | -    | -         | -     | 2.7       | 0.2     | 0.2       | 2.2  | 1.8       | 0.1   | -             | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -     | -     | 1.4  | 0.3 | 0.1 |
| 해수부   | 442.0    | 74.3  | 21.5    | 548.3 | 86.4      | 26.7 | 190.8     | 69.4  | 7.3       | -       | -         | -    | -         | -     | -             | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -   |     |
| 국토부   | -        | -     | -       | -     | -         | -    | -         | -     | -         | -       | -         | -    | -         | -     | -             | -     | -     | -    | 10.9  | 4.8   | 0.6  | -     | -     | -    | -   |     |
| 교육부   | 32.2     | 5.4   | 5.3     | 9.7   | 1.5       | 1.6  | 3.4       | 1.6   | 0.6       | 55.7    | 4.3       | 9.1  | 3.9       | 3.2   | 0.6           | 0.5   | 0.2   | 0.1  | 11.0  | 4.8   | 1.8  | 17.2  | 4.4   | 2.8  |     |     |
| 산림청   | -        | -     | -       | -     | -         | -    | 0.8       | 0.4   | 0.1       | -       | -         | -    | -         | -     | -             | 338.6 | 97.8  | 45.6 | 105.2 | 46.1  | 14.2 | 264.0 | 67.3  | 35.6 |     |     |
| 기상청   | -        | -     | -       | -     | -         | -    | -         | -     | -         | -       | -         | -    | -         | -     | -             | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -   |     |
| 다부처   | -        | -     | -       | 23.4  | 3.7       | 1.2  | -         | -     | 81.9      | 6.3     | 4.2       | 1.7  | 1.4       | 0.1   | 0.7           | 0.2   | 0.0   | -    | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -   |     |
| 농식품부  | -        | -     | -       | -     | -         | -    | -         | -     | 11.7      | 0.9     | 2.3       | 4.2  | 3.5       | 0.8   | -             | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -   |     |
| 복지부   | -        | -     | -       | -     | -         | -    | -         | -     | 350.1     | 27.0    | 83.3      | 12.5 | 10.3      | 3.0   | -             | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -   |     |
| 원자력위  | -        | -     | -       | -     | -         | -    | -         | -     | -         | -       | -         | -    | -         | -     | -             | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -   |     |
| 행안부   | -        | -     | -       | -     | -         | -    | 9.0       | 4.1   | 4.8       | 37.0    | 2.9       | 19.8 | -         | -     | -             | -     | -     | -    | 14.6  | 6.4   | 7.8  | -     | -     | -    | -   |     |
| 식품안전처 | 32.0     | 5.4   | 25.0    | -     | -         | -    | -         | -     | 12.1      | 0.9     | 9.5       | 66.2 | 54.7      | 51.7  | -             | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -   |     |
| 기타    | -        | -     | -       | -     | -         | -    | 33.4      | 15.4  | 12.9      | 27.6    | 2.1       | 10.6 | -         | -     | -             | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -     | -     | -    | -   |     |
| 총합계   | 594.5    | 100.0 | 1.7     | 634.7 | 100.0     | 1.9  | 217.3     | 100.0 | 0.6       | 1,286.0 | 100.0     | 3.8  | 121.1     | 100.0 | 0.4           | 346.3 | 100.0 | 1.0  | 228.3 | 100.0 | 0.7  | 382.3 | 100.0 | 1.1  |     |     |

1.3 2021년도 기후기술 국가연구개발사업 부처별 투자 현황(소분류, 계속)

(억원, %)

| 구분    | 41. 신재생에너지하이브리드 |       |      | 42. 자전력소장비 |       |      | 43. 에너지저장시스템 |       |      | 44. 인공광합성 |       |      | 45. 기타 기후기술 |       |      | 총계       |       |       |
|-------|-----------------|-------|------|------------|-------|------|--------------|-------|------|-----------|-------|------|-------------|-------|------|----------|-------|-------|
|       | 금액              | 비중*   | 비중** | 금액         | 비중*   | 비중** | 금액           | 비중*   | 비중** | 금액        | 비중*   | 비중** | 금액          | 비중*   | 비중** | 금액       | 비중**  |       |
| 산단부   | 86.2            | 66.6  | 0.8  | 29.7       | 60.5  | 0.3  | 48.4         | 27.3  | 0.4  | -         | -     | -    | 96.4        | 9.8   | 0.8  | 11,366.8 | 33.1  | 100.0 |
| 과기부   | 7.8             | 6.2   | 0.1  | 14.3       | 29.2  | 0.2  | 102.2        | 57.6  | 1.3  | 40.4      | 79.1  | 0.5  | 308.7       | 31.3  | 3.8  | 8,138.9  | 23.7  | 100.0 |
| 환경부   | 2.5             | 2.0   | 0.2  | -          | -     | -    | -            | -     | -    | -         | -     | -    | 211.3       | 21.4  | 14.1 | 1,494.1  | 4.4   | 100.0 |
| 총기부   | 5.6             | 4.5   | 0.3  | 3.7        | 7.5   | 0.2  | 11.8         | 6.7   | 0.6  | -         | -     | -    | 120.9       | 12.3  | 5.7  | 2,118.5  | 6.2   | 100.0 |
| 농림청   | -               | -     | -    | -          | -     | -    | -            | -     | -    | -         | -     | -    | 9.0         | 0.9   | 0.6  | 1,551.5  | 4.5   | 100.0 |
| 해수부   | -               | -     | -    | -          | -     | -    | -            | -     | -    | -         | -     | -    | 3.0         | 0.3   | 0.1  | 2,055.7  | 6.0   | 100.0 |
| 국토부   | 4.9             | 3.9   | 0.3  | -          | -     | -    | -            | -     | -    | -         | -     | -    | 56.4        | 5.7   | 3.3  | 1,719.0  | 5.0   | 100.0 |
| 교육부   | 0.1             | 0.1   | 0.0  | 0.3        | 0.7   | 0.1  | 14.9         | 8.4   | 2.4  | 10.7      | 20.9  | 1.7  | 64.0        | 6.5   | 10.4 | 614.0    | 1.8   | 100.0 |
| 산림청   | -               | -     | -    | -          | -     | -    | -            | -     | -    | -         | -     | -    | 0.8         | 0.1   | 0.1  | 742.2    | 2.2   | 100.0 |
| 기상청   | -               | -     | -    | -          | -     | -    | -            | -     | -    | -         | -     | -    | 34.5        | 3.5   | 4.7  | 794.5    | 2.1   | 100.0 |
| 다부처   | -               | -     | -    | 1.0        | 2.0   | 0.1  | -            | -     | -    | -         | -     | -    | 25.0        | 2.5   | 1.3  | 1,532.7  | 5.6   | 100.0 |
| 농식품부  | 18.5            | 14.7  | 3.6  | -          | -     | -    | -            | -     | -    | -         | -     | -    | -           | -     | -    | 507.3    | 1.5   | 100.0 |
| 복지부   | -               | -     | -    | -          | -     | -    | -            | -     | -    | -         | -     | -    | 44.7        | 4.5   | 10.6 | 420.1    | 1.2   | 100.0 |
| 원자력위  | -               | -     | -    | -          | -     | -    | -            | -     | -    | -         | -     | -    | -           | -     | -    | 321.2    | 0.9   | 100.0 |
| 행안부   | -               | -     | -    | -          | -     | -    | -            | -     | -    | -         | -     | -    | 6.7         | 0.7   | 3.6  | 186.7    | 0.5   | 100.0 |
| 식품안전처 | -               | -     | -    | -          | -     | -    | -            | -     | -    | -         | -     | -    | 2.0         | 0.2   | 1.6  | 128.0    | 0.4   | 100.0 |
| 기타    | -               | -     | -    | -          | -     | -    | -            | -     | -    | -         | -     | -    | 3.8         | 0.4   | 1.5  | 259.3    | 0.8   | 100.0 |
| 총합계   | 125.6           | 100.0 | 0.4  | 49.0       | 100.0 | 0.1  | 177.4        | 100.0 | 0.5  | 51.1      | 100.0 | 0.1  | 987.2       | 100.0 | 2.9  | 34,293.5 | 100.0 | 100.0 |

02 연구개발 단계별 45대 기후기술 R&D 투자규모

(억원, %)

| 중분류       | 소분류           |         |         | 2020년   |         |         |         |          |         | 2021년 |         |       |        |    |    | 증감률 |    |
|-----------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|-------|---------|-------|--------|----|----|-----|----|
|           | 기초            | 응용      | 개발      | 기초      | 응용      | 개발      | 기타      | 기초       | 응용      | 개발    | 기타      | 기초    | 응용     | 개발 | 기타 | 기초  | 기타 |
| I. 비재생에너지 | 1. 원자력발전      | 765.3   | 578.4   | 1,151.4 | 90.5    | 649.8   | 442.7   | 1,039.8  | 87.7    | -15.1 | -23.5   | -9.7  | -3.1   |    |    |     |    |
|           | 2. 핵융합발전      | 1,227.5 | 0.1     | 3.2     | 173.4   | 1,646.6 | 10.0    | 8.6      | 231.9   | 34.1  | 6,689.8 | 168.9 | 33.7   |    |    |     |    |
|           | 3. 정수화력발전     | 59.4    | 15.2    | 258.4   | 19.4    | 58.0    | 36.2    | 223.2    | 25.0    | -2.4  | 138.7   | -13.6 | 29.0   |    |    |     |    |
|           | 소계            | 2,052.2 | 593.7   | 1,413.0 | 283.4   | 2,354.4 | 488.8   | 1,271.7  | 344.7   | 14.7  | -17.7   | -10.0 | 21.6   |    |    |     |    |
|           | 4. 수력         | 3.4     | 4.1     | 131.8   | -       | 0.5     | 6.1     | 116.7    | 1.5     | -85.2 | 50.0    | -11.4 | -      |    |    |     |    |
| II. 재생에너지 | 5. 태양광        | 546.7   | 252.3   | 802.1   | 42.9    | 415.8   | 306.4   | 1,070.8  | 67.2    | -23.9 | 21.4    | 33.5  | 56.7   |    |    |     |    |
|           | 6. 태양열        | 4.6     | 10.1    | 34.7    | -       | 7.2     | 3.6     | 16.5     | 0.7     | 56.5  | -64.4   | -52.4 | -      |    |    |     |    |
|           | 7. 지열         | 6.3     | 1.5     | 28.1    | 1.5     | 4.8     | 2.0     | 20.8     | -       | -24.2 | 39.2    | -26.1 | -100.0 |    |    |     |    |
|           | 8. 풍력         | 102.6   | 83.8    | 583.6   | 138.3   | 85.6    | 81.6    | 640.0    | 48.7    | -16.6 | -2.6    | 9.7   | -64.8  |    |    |     |    |
|           | 9. 해양에너지      | 149.1   | 72.0    | 58.3    | 12.2    | 30.8    | 147.3   | 69.5     | 8.2     | -79.3 | 104.6   | 19.2  | -33.0  |    |    |     |    |
| III. 신에너지 | 10. 바이오에너지    | 136.9   | 75.1    | 326.7   | 1.0     | 90.2    | 98.2    | 257.9    | 2.0     | -34.1 | 30.7    | -21.0 | 107.0  |    |    |     |    |
|           | 11. 폐기물       | 40.9    | 41.4    | 76.6    | 2.3     | 23.7    | 32.0    | 89.8     | 0.1     | -42.1 | -22.6   | 17.2  | -95.7  |    |    |     |    |
|           | 소계            | 990.4   | 540.3   | 2,041.8 | 198.1   | 668.6   | 677.3   | 2,282.0  | 128.3   | -33.5 | 25.4    | 11.8  | -35.2  |    |    |     |    |
|           | 12. 수소 제조     | 149.2   | 135.5   | 243.6   | 2.0     | 226.4   | 210.9   | 531.3    | 18.6    | 51.7  | 55.7    | 118.1 | 847.5  |    |    |     |    |
|           | 13. 연료전지      | 173.4   | 357.7   | 578.4   | 64.3    | 171.4   | 383.3   | 778.4    | 224.1   | -1.2  | 7.1     | 34.6  | 248.5  |    |    |     |    |
| IV. 에너지저장 | 소계            | 322.7   | 493.2   | 822.0   | 66.3    | 397.8   | 594.1   | 1,309.7  | 242.7   | 23.3  | 20.5    | 59.3  | 266.2  |    |    |     |    |
|           | 14. 전력 저장     | 653.9   | 583.2   | 836.8   | 145.7   | 586.4   | 769.8   | 1,255.9  | 251.8   | -10.3 | 32.0    | 50.1  | 72.8   |    |    |     |    |
|           | 15. 수소 저장     | 145.5   | 119.2   | 325.0   | 76.2    | 182.6   | 232.2   | 636.4    | 86.2    | 25.5  | 94.8    | 95.8  | 13.1   |    |    |     |    |
|           | 소계            | 799.4   | 702.4   | 1,161.8 | 222.0   | 769.1   | 1,002.0 | 1,892.3  | 338.0   | -3.8  | 42.7    | 62.9  | 52.3   |    |    |     |    |
|           | 16. 송배전 시스템   | 119.1   | 110.7   | 549.2   | 56.9    | 101.3   | 178.0   | 569.3    | 61.2    | -15.0 | 60.9    | 3.7   | 7.5    |    |    |     |    |
| V. 송배전력   | 17. 전기 지능화기기  | 34.2    | 90.3    | 373.4   | 78.4    | 39.1    | 127.3   | 367.6    | 93.5    | 14.3  | 40.9    | -1.5  | 19.3   |    |    |     |    |
|           | 소계            | 153.3   | 201.0   | 922.6   | 135.3   | 140.4   | 305.4   | 936.9    | 154.6   | -8.4  | 51.9    | 1.5   | 14.3   |    |    |     |    |
|           | 18. 수송 효율화    | 193.6   | 786.8   | 1,408.4 | 326.8   | 173.2   | 672.1   | 1,855.7  | 276.5   | -10.5 | -14.6   | 31.8  | -15.4  |    |    |     |    |
|           | 19. 산업 효율화    | 244.9   | 508.5   | 1,215.9 | 86.7    | 228.9   | 295.7   | 1,127.4  | 271.1   | -6.6  | -41.8   | -7.3  | -68.8  |    |    |     |    |
|           | 20. 건축 효율화    | 220.8   | 208.5   | 568.4   | 6.2     | 163.0   | 256.6   | 749.3    | 10.3    | -26.1 | 23.0    | 31.8  | 64.8   |    |    |     |    |
| VI. 에너지수요 | 소계            | 659.3   | 1,503.9 | 3,192.6 | 419.8   | 565.1   | 1,224.4 | 3,732.4  | 313.8   | -14.3 | -18.6   | 16.9  | -25.3  |    |    |     |    |
|           | 21. CCUS      | 170.4   | 120.6   | 281.8   | 4.2     | 322.8   | 178.3   | 582.6    | 7.1     | 89.4  | 47.8    | 106.8 | 69.9   |    |    |     |    |
|           | 22. Non-CO2저감 | 57.4    | 43.4    | 43.9    | 1.0     | 59.6    | 54.0    | 23.9     | -       | 3.9   | 24.6    | -45.5 | -100.0 |    |    |     |    |
|           | 소계            | 227.8   | 164.0   | 325.6   | 5.1     | 382.4   | 232.4   | 606.5    | 7.1     | 67.9  | 41.7    | 86.2  | 36.3   |    |    |     |    |
|           | 검측 총계         | 5,205.2 | 4,198.4 | 9,879.5 | 1,329.9 | 5,267.7 | 4,524.4 | 12,031.5 | 1,529.1 | 1.2   | 7.8     | 21.8  | 15.0   |    |    |     |    |

| 중분류         | 소분류              | 2020년   |         |         |       | 2021년   |         |         |       | 증감률   |       |        |         |
|-------------|------------------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|
|             |                  | 기초      | 응용      | 개발      | 기타    | 기초      | 응용      | 개발      | 기타    | 기초    | 응용    | 개발     | 기타      |
| VII. 농림축산   | 23.유전자원 유전개발     | 800     | 224.1   | 174.2   | 40.5  | 136.8   | 265.7   | 153.5   | 3.5   | 71.1  | 18.5  | -11.9  | -91.3   |
|             | 24.진물재배생산        | 91.6    | 567.4   | 286.2   | 188.1 | 88.5    | 630.7   | 353.6   | 62.8  | -3.5  | 11.2  | 23.5   | -66.6   |
|             | 25.기후질병관리        | 47.3    | 165.4   | 111.9   | 44.3  | 46.0    | 165.8   | 145.0   | 46.1  | -2.9  | 0.3   | 29.5   | 4.0     |
|             | 26.기온저장유통        | 14.6    | 15.7    | 42.6    | 11.3  | 14.8    | 20.2    | 33.3    | 15.7  | 14.4  | 28.9  | -21.8  | 39.0    |
|             | 소계               | 233.5   | 972.5   | 614.9   | 284.2 | 286.1   | 1,092.4 | 695.3   | 128.1 | 22.5  | 11.3  | 11.5   | -54.9   |
|             | 27.수계-수생태계       | 109.0   | 180.5   | 180.1   | 12.0  | 113.0   | 172.0   | 211.2   | 10.7  | 3.7   | -4.7  | 17.3   | -10.8   |
| IX. 물       | 28.수자원 확보 및 공급   | 100.7   | 113.2   | 124.3   | 5.5   | 95.6    | 74.1    | 166.3   | -     | -5.0  | -34.6 | 33.8   | -100.0  |
|             | 29.수처리           | 127.4   | 76.1    | 558.7   | 4.2   | 124.0   | 119.7   | 454.7   | 10.7  | -2.7  | 57.2  | -18.6  | 165.9   |
|             | 30.수질개선 관리       | 66.1    | 53.7    | 65.4    | 5.7   | 44.9    | 35.6    | 86.2    | 10.0  | -32.1 | -33.7 | 31.9   | 75.4    |
|             | 소계               | 403.1   | 423.6   | 928.4   | 27.4  | 377.4   | 401.4   | 918.4   | 31.4  | -6.4  | -5.2  | -1.1   | 14.6    |
|             | 31.기후 예측 및 모델링   | 728.9   | 361.3   | 102.9   | 8.9   | 679.7   | 512.1   | 99.8    | 16.4  | -6.8  | 41.7  | -3.0   | 84.8    |
|             | X. 기후변화예측        | 281.0   | 54.2    | 72.2    | 0.9   | 196.6   | 193.4   | 108.3   | 0.3   | -30.0 | 257.0 | 49.9   | -64.7   |
| XI. 해양수산연안  | 1,009.9          | 415.5   | 175.2   | 9.7     | 876.3 | 705.5   | 208.1   | 16.7    | -13.2 | 69.8  | 18.8  | 71.7   |         |
|             | 33.해양생태계         | 397.0   | 88.4    | 53.9    | 19.5  | 374.7   | 105.8   | 111.3   | 2.8   | -5.6  | 19.6  | 106.5  | -85.8   |
|             | 34.수산자원          | 193.7   | 76.0    | 155.6   | 12.0  | 211.6   | 142.2   | 280.5   | 0.3   | 9.2   | 87.1  | 80.2   | -97.5   |
|             | 35.연안 재해 관리      | 68.9    | 78.6    | 47.7    | 2.0   | 47.8    | 46.3    | 120.3   | 2.9   | -30.6 | -41.1 | 152.3  | 45.0    |
|             | 소계               | 659.6   | 243.1   | 257.2   | 33.5  | 634.1   | 294.3   | 512.1   | 6.0   | -3.9  | 21.1  | 99.1   | -82.2   |
|             | 36.감염 질병 관리      | 328.0   | 234.2   | 298.6   | 51.4  | 463.7   | 272.7   | 437.6   | 122.0 | 41.4  | 16.4  | 46.5   | 137.6   |
| XII. 건강     | 37.식품 안전 예방      | 68.7    | 15.0    | 30.8    | 9.0   | 59.3    | 16.9    | 29.6    | 15.4  | -13.8 | 12.7  | -3.9   | 70.6    |
|             | 소계               | 396.7   | 249.2   | 329.4   | 60.4  | 523.0   | 289.6   | 467.2   | 137.4 | 31.8  | 16.2  | 41.8   | 127.6   |
|             | 38.산림 생산 증진      | 153.6   | 102.4   | 93.1    | -     | 145.3   | 95.7    | 105.4   | -     | -5.5  | -6.6  | 13.2   | -       |
|             | 39.산림피해저감        | 40.3    | 83.4    | 92.1    | 1.5   | 40.3    | 88.2    | 94.1    | 5.8   | 0.0   | 5.8   | 2.1    | 285.0   |
|             | 40.생태·모니터링·복원    | 194.6   | 45.4    | 37.0    | 2.4   | 292.7   | 64.2    | 35.3    | 0.2   | 50.4  | 41.4  | -4.5   | -93.8   |
|             | 소계               | 388.5   | 231.1   | 222.2   | 3.9   | 478.2   | 248.0   | 234.7   | 5.9   | 23.1  | 7.3   | 5.6    | 51.9    |
| XIII. 산림육상  | 41.신재생에너지 하이브리드  | 0.8     | 77.6    | 28.0    | -     | 2.9     | 86.8    | 35.8    | -     | 290.8 | 11.8  | 28.0   | -       |
|             | 42.저전력 소모 장비     | 8.3     | 19.6    | 20.8    | 22.9  | 2.3     | 23.0    | 23.7    | -     | -72.9 | 17.5  | 14.3   | -100.0  |
|             | 43.에너지 하베스팅      | 68.6    | 41.5    | 55.9    | 0.1   | 65.2    | 52.5    | 58.2    | 1.4   | -4.9  | 26.5  | 4.2    | 1,155.8 |
|             | 44.인공광합성         | 39.1    | 6.8     | 0.1     | -     | 43.6    | 7.3     | -       | 0.2   | 11.6  | 6.6   | -100.0 | -       |
|             | 45.기타 기후변화 관련 기술 | 296.4   | 225.0   | 384.2   | 32.2  | 317.6   | 204.1   | 422.6   | 42.9  | 7.1   | -9.3  | 16.0   | 33.2    |
|             | 소계               | 413.2   | 370.6   | 469.0   | 55.3  | 431.6   | 373.7   | 540.4   | 44.5  | 4.5   | 0.9   | 15.2   | -19.5   |
| 적용 및 융복합 총계 |                  | 3,504.6 | 2,905.5 | 2,986.3 | 474.3 | 3,606.8 | 3,395.0 | 3,566.1 | 370.0 | 2.9   | 16.8  | 19.0   | -22.0   |

### 03 연구수행주체별 45대 기후기술 R&D 투자규모

| 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       | -      | -   | 1,225.2 | 55.2 | 253.8   | 11.4 | 116.1   | 5.2  | 26.6    | 1.2  | 52.9    | 23.9 | -    | 68.4    | 3.1  | 2,220.0  | 100.0 | -  | - |
|           | 2. 핵융합발전       | -      | -   | 1,835.0 | 96.7 | 53.7    | 2.8  | 3.6     | 0.2  | -       | -    | 4.9     | 0.3  | -    | -       | -    | 1,891.1  | 100.0 | -  | - |
|           | 3. 청정화력발전      | -      | -   | 84.1    | 24.6 | 34.2    | 10.0 | 80.2    | 23.4 | 8.0     | 2.3  | 105.4   | 30.8 | -    | 30.4    | 8.9  | 342.4    | 100.0 | -  | - |
|           | 소계             | -      | -   | 3,144.3 | 70.5 | 341.7   | 7.7  | 200.0   | 4.5  | 34.6    | 0.8  | 640.2   | 14.4 | -    | 98.9    | 2.2  | 4,456.6  | 100.0 | -  | - |
|           | 4. 수력          | -      | -   | 0.6     | 0.4  | 7.4     | 6.0  | 44.8    | 35.9 | -       | 66.9 | 53.6    | -    | -    | 5.1     | 4.1  | 124.8    | 100.0 | -  | - |
|           | 5. 태양광         | -      | -   | 337.7   | 18.2 | 482.0   | 25.9 | 131.9   | 7.1  | 133.6   | 7.2  | 742.0   | 38.9 | -    | 32.9    | 1.8  | 1,800.1  | 100.0 | -  | - |
| II. 재생에너지 | 6. 태양열         | 0.5    | 1.8 | 8.5     | 30.3 | 11.1    | 39.5 | -       | -    | 1.4     | 5.0  | 6.6     | 23.4 | -    | -       | -    | 28.0     | 100.0 | -  | - |
|           | 7. 지열          | 1.3    | 4.5 | 6.9     | 24.9 | 5.9     | 21.5 | -       | -    | -       | -    | 12.3    | 44.7 | -    | -       | -    | 24.4     | 100.0 | -  | - |
|           | 8. 풍력          | -      | -   | 141.8   | 16.6 | 34.7    | 4.1  | 217.4   | 25.4 | 90.6    | 10.6 | 318.4   | 37.2 | -    | 53.0    | 6.2  | 865.9    | 100.0 | -  | - |
|           | 9. 해양에너지       | -      | -   | 201.8   | 78.9 | 17.1    | 6.7  | -       | -    | -       | -    | 36.8    | 14.4 | -    | -       | -    | 256.7    | 100.0 | -  | - |
|           | 10. 바이오에너지     | 18.6   | 4.2 | 70.5    | 15.7 | 102.4   | 22.8 | -       | -    | -       | -    | 210.9   | 47.0 | -    | 45.9    | 10.2 | 448.4    | 100.0 | -  | - |
|           | 11. 폐기물        | 2.6    | 1.8 | 46.0    | 31.6 | 16.3    | 11.2 | -       | -    | 7.3     | 5.0  | 73.4    | 50.4 | -    | -       | -    | 145.6    | 100.0 | -  | - |
| III. 신에너지 | 소계             | 23.0   | 0.6 | 813.8   | 21.7 | 677.0   | 18.1 | 394.1   | 10.5 | 232.8   | 6.2  | 1,467.2 | 39.2 | -    | 138.2   | 3.7  | 3,746.1  | 100.0 | -  | - |
|           | 12. 수소 제조      | 1.0    | 0.1 | 176.1   | 17.8 | 302.9   | 30.7 | 34.8    | 3.5  | 16.5    | 1.7  | 296.2   | 30.0 | -    | 150.6   | 16.2 | 897.2    | 100.0 | -  | - |
|           | 13. 연료전지       | 0.5    | 0.0 | 260.1   | 16.7 | 155.4   | 10.0 | 209.6   | 13.5 | 230.0   | 14.8 | 542.8   | 34.9 | -    | 198.7   | 10.2 | 1,557.2  | 100.0 | -  | - |
|           | 소계             | 1.5    | 0.1 | 436.3   | 17.1 | 468.3   | 18.0 | 244.4   | 9.6  | 246.5   | 9.7  | 839.0   | 33.0 | -    | 318.3   | 12.5 | 2,544.3  | 100.0 | -  | - |
|           | 14. 전력 저장      | 0.5    | 0.0 | 449.1   | 15.7 | 546.2   | 19.1 | 137.5   | 4.8  | 165.0   | 5.8  | 1,064.3 | 37.2 | -    | 50.4    | 17.5 | 2,664.0  | 100.0 | -  | - |
|           | 15. 수소 저장      | 0.5    | 0.0 | 236.2   | 20.0 | 63.4    | 5.6  | 11.9    | 1.0  | 109.2   | 9.6  | 389.1   | 34.2 | -    | 327.1   | 28.8 | 1,137.4  | 100.0 | -  | - |
| IV. 에너지저장 | 소계             | 1.0    | 0.0 | 685.3   | 17.1 | 609.6   | 15.2 | 149.4   | 3.7  | 275.2   | 6.9  | 1,453.4 | 36.3 | -    | 87.5    | 20.7 | 4,001.4  | 100.0 | -  | - |
|           | 16. 송배전 시스템    | -      | -   | 149.7   | 16.5 | 137.5   | 15.1 | 106.5   | 11.9 | 11.1    | 1.2  | 343.2   | 37.7 | -    | 159.7   | 17.6 | 903.7    | 100.0 | -  | - |
|           | 17. 전기 에너지 저장  | -      | -   | 194.5   | 24.6 | 26.9    | 4.3  | 24.1    | 3.8  | 32.7    | 5.2  | 272.6   | 43.4 | -    | 116.8   | 18.6 | 627.5    | 100.0 | -  | - |
|           | 소계             | -      | -   | 684.7   | 18.0 | 164.5   | 10.7 | 132.6   | 8.6  | 43.8    | 2.8  | 615.8   | 40.1 | -    | 276.5   | 18.0 | 1,837.3  | 100.0 | -  | - |
|           | 18. 수소 유통화     | -      | -   | 248.1   | 44.8 | 113.8   | 6.8  | 6.4     | 0.4  | 171.2   | 10.2 | 1,177.6 | 66.6 | -    | 21.9    | 1.3  | 1,679.0  | 100.0 | -  | - |
|           | 19. 신산업 유통화    | -      | -   | 443.8   | 37.6 | 256.0   | 21.7 | 56.0    | 4.7  | 6.6     | 0.6  | 270.0   | 22.9 | -    | 146.9   | 12.5 | 1,179.2  | 100.0 | -  | - |
| V. 송배전전력  | 소계             | -      | -   | 1,346.6 | 23.1 | 602.4   | 10.3 | 134.6   | 2.3  | 530.6   | 9.1  | 2,080.9 | 35.7 | -    | 1,140.5 | 19.5 | 5,835.7  | 100.0 | -  | - |
|           | 21. CCS        | -      | -   | 371.1   | 34.6 | 222.5   | 20.4 | 261.3   | 24.0 | 100.0   | 0.9  | 161.7   | 14.8 | -    | 58.2    | 5.3  | 1,008.5  | 100.0 | -  | - |
|           | 22. Non-CO2 저장 | 3.1    | 2.2 | 5.5     | 4.0  | 74.5    | 54.1 | 29.6    | 21.5 | 20.2    | 14.7 | 4.3     | 3.1  | -    | 0.4     | 0.3  | 137.8    | 100.0 | -  | - |
|           | 소계             | 3.1    | 0.2 | 382.6   | 31.1 | 296.9   | 24.2 | 300.9   | 23.7 | 30.2    | 2.5  | 166.1   | 13.5 | -    | 58.6    | 4.8  | 1,278.3  | 100.0 | -  | - |
|           | 23. 건축 유통화     | 28.6   | 0.1 | 7,113.1 | 30.5 | 3,190.3 | 13.5 | 1,945.9 | 6.6  | 1,393.8 | 6.0  | 7,262.6 | 31.1 | -    | 2,889.4 | 12.2 | 23,352.7 | 100.0 | -  | - |
|           | 소계             | 28.6   | 0.1 | 7,113.1 | 30.5 | 3,190.3 | 13.5 | 1,945.9 | 6.6  | 1,393.8 | 6.0  | 7,262.6 | 31.1 | -    | 2,889.4 | 12.2 | 23,352.7 | 100.0 | -  | - |

(억원, %)

| 중분류              | 소분류             |       | 구분연구소   |       | 대역      |       | 대기업   |      | 중견기업  |      | 중소기업    |       | 정부부처 |      | 기타    |       | 총계       |         |       |
|------------------|-----------------|-------|---------|-------|---------|-------|-------|------|-------|------|---------|-------|------|------|-------|-------|----------|---------|-------|
|                  | 금액              | 비중    | 금액      | 비중    | 금액      | 비중    | 금액    | 비중   | 금액    | 비중   | 금액      | 비중    | 금액   | 비중   | 금액    | 비중    | 금액       | 비중      |       |
| VII. 농업수산        | 23.우전지연유전개발     | 39.10 | 59.2    | 24.8  | 4.4     | 124.0 | 22.2  | 15.3 | 2.7   | 6.0  | 1.1     | 53.6  | 9.6  | -    | -     | 4.9   | 0.9      | 595.5   | 100.0 |
|                  | 24.작물재배생산       | 47.11 | 41.5    | 21.5  | 1.9     | 359.1 | 31.6  | 1.7  | 0.2   | 7.3  | 0.6     | 214.9 | 18.9 | 5.3  | 0.5   | 54.7  | 4.8      | 1,135.6 | 100.0 |
|                  | 25.기축질병관리       | 154.0 | 38.2    | 50.8  | 12.6    | 115.8 | 28.8  | -    | -     | 2.6  | 0.6     | 75.6  | 18.8 | -    | -     | 4.0   | 1.0      | 402.8   | 100.0 |
|                  | 26.기축자랑유동       | 30.3  | 36.1    | 1.8   | 2.1     | 36.2  | 43.1  | 0.6  | 0.7   | 1.0  | 1.2     | 10.1  | 12.0 | 2.9  | 3.4   | 1.2   | 1.4      | 84.0    | 100.0 |
|                  | 소계              | 986.5 | 45.2    | 98.8  | 4.5     | 635.1 | 29.1  | 17.6 | 0.8   | 16.9 | 0.8     | 354.2 | 16.2 | 8.2  | 0.4   | 64.7  | 3.0      | 2,181.9 | 100.0 |
|                  | 27.수계-수생태계      | 36.1  | 7.1     | 177.5 | 35.0    | 195.3 | 38.5  | 1.9  | 0.4   | 15.4 | 3.0     | 78.5  | 15.5 | -    | -     | 2.2   | 0.4      | 506.9   | 100.0 |
| IX. 물            | 28.수자원 확보 및 공급  | -     | -       | 84.9  | 25.3    | 106.7 | 32.3  | 29.3 | 8.7   | -    | -       | 102.6 | 30.5 | -    | -     | 10.6  | 3.2      | 336.0   | 100.0 |
|                  | 29.수처리          | 13.3  | 1.9     | 75.7  | 10.7    | 179.2 | 25.3  | 21.5 | 3.0   | 31.4 | 4.4     | 37.2  | 52.5 | -    | -     | 15.5  | 2.2      | 708.1   | 100.0 |
|                  | 30.수제해 관리       | 36.0  | 20.4    | 58.0  | 32.8    | 45.6  | 25.8  | 7.1  | 4.0   | 0.8  | 0.4     | 26.2  | 14.9 | -    | -     | 3.0   | 1.7      | 176.6   | 100.0 |
|                  | 소계              | 85.5  | 4.9     | 396.0 | 22.9    | 528.7 | 30.6  | 59.8 | 3.5   | 47.5 | 2.7     | 579.9 | 33.5 | -    | -     | 31.3  | 1.8      | 1,728.7 | 100.0 |
| X. 기후변화예측        | 31.기후 예측 및 모델링  | 247.1 | 18.9    | 459.2 | 35.1    | 341.5 | 26.1  | 27.5 | 2.1   | 5.0  | 0.4     | 79.7  | 6.1  | 47.9 | 3.7   | 100.0 | 7.6      | 1,307.9 | 100.0 |
|                  | 32.기후 정보 시스템    | 146.8 | 29.4    | 137.4 | 27.6    | 116.1 | 23.3  | -    | -     | -    | -       | 59.4  | 11.9 | 35.6 | 7.1   | 3.3   | 0.7      | 498.6   | 100.0 |
|                  | 소계              | 393.9 | 21.8    | 596.7 | 33.0    | 457.6 | 25.3  | 27.5 | 1.5   | 5.0  | 0.3     | 139.0 | 7.7  | 83.5 | 4.6   | 103.3 | 5.7      | 1,806.6 | 100.0 |
| XI. 해양수산연안       | 33.해양생태계        | 63.1  | 10.6    | 164.3 | 27.6    | 292.5 | 47.5  | 6.7  | 1.1   | -    | -       | 65.4  | 11.0 | -    | -     | 12.5  | 2.1      | 594.5   | 100.0 |
|                  | 34.수산자원         | 233.8 | 36.8    | 27.6  | 4.3     | 192.5 | 30.3  | -    | -     | -    | 147.2   | 23.2  | -    | -    | 33.6  | 5.3   | 634.7    | 100.0   |       |
|                  | 35.연안 재해 관리     | 9.0   | 4.1     | 83.3  | 38.3    | 58.3  | 26.8  | -    | -     | 5.0  | 2.3     | 54.1  | 24.9 | -    | -     | 7.6   | 3.5      | 217.3   | 100.0 |
|                  | 소계              | 306.9 | 21.1    | 275.2 | 19.0    | 533.3 | 36.9  | 6.7  | 0.5   | 5.0  | 0.3     | 268.8 | 18.4 | -    | -     | 53.7  | 3.7      | 1,446.5 | 100.0 |
|                  | 36.감염 질병 관리     | 154.0 | 11.9    | 267.7 | 20.7    | 489.4 | 37.8  | 21.5 | 1.7   | 16.0 | 1.2     | 178.9 | 13.8 | -    | -     | 168.7 | 13.0     | 1,296.0 | 100.0 |
| XII. 건강          | 37.식품 안전 예방     | 29.6  | 24.5    | 9.7   | 8.0     | 59.0  | 48.7  | -    | -     | -    | 19.3    | 15.9  | 1.6  | 1.3  | 1.9   | 1.6   | 12.1     | 100.0   |       |
|                  | 소계              | 183.6 | 13.0    | 277.3 | 19.6    | 548.4 | 38.7  | 21.5 | 1.5   | 16.0 | 1.1     | 198.2 | 14.0 | 1.6  | 0.1   | 170.6 | 12.0     | 1,417.1 | 100.0 |
|                  | 38.신림 생산 증진     | 228.9 | 66.1    | 6.4   | 1.8     | 62.6  | 18.1  | -    | -     | -    | -       | 34.0  | 9.8  | -    | -     | 14.4  | 4.1      | 946.3   | 100.0 |
| XIII. 산림육성       | 39.산림피해저감       | 67.1  | 29.4    | 41.2  | 18.0    | 86.3  | 37.8  | -    | -     | -    | 20.3    | 8.9   | -    | -    | 13.4  | 5.9   | 226.3    | 100.0   |       |
|                  | 40.생태-모니터링-복원   | 234.8 | 59.9    | 1.0   | 0.3     | 108.2 | 27.6  | -    | -     | -    | 26.0    | 6.6   | -    | -    | 22.3  | 5.7   | 392.3    | 100.0   |       |
|                  | 소계              | 530.8 | 54.9    | 48.6  | 5.0     | 257.2 | 26.6  | -    | -     | -    | 80.3    | 8.3   | -    | -    | 50.1  | 5.2   | 965.9    | 100.0   |       |
|                  | 41.신재생에너지 하이브리드 | -     | -       | 20.4  | 16.2    | 3.4   | 2.7   | -    | -     | 9.6  | 7.6     | 9.2   | 73.4 | -    | -     | -     | -        | 125.6   | 100.0 |
| XIV. 나무이중첩       | 42.저전력 소모 장비    | 1.0   | 2.0     | 7.3   | 14.9    | 7.4   | 15.0  | -    | -     | -    | 22.7    | 46.4  | -    | -    | 10.6  | 21.6  | 49.0     | 100.0   |       |
|                  | 43.에너지 하베스팅     | -     | -       | 51.6  | 29.1    | 81.3  | 45.8  | -    | -     | 13.6 | 7.7     | 30.8  | 17.4 | -    | -     | -     | -        | 177.4   | 100.0 |
|                  | 44.인공광합성        | -     | -       | 11.9  | 23.3    | 39.2  | 76.7  | -    | -     | -    | -       | -     | -    | -    | -     | -     | -        | 51.1    | 100.0 |
| 45.기타 기후변화 관련 기술 | 108.6           | 11.1  | 208.6   | 21.1  | 347.2   | 35.2  | 4.5   | 0.3  | 32.4  | 3.3  | 249.5   | 25.3  | -    | -    | 35.5  | 3.6   | 987.2    | 100.0   |       |
|                  | 소계              | 110.6 | 8.0     | 299.7 | 21.6    | 478.5 | 34.4  | 4.5  | 0.3   | 55.6 | 4.0     | 351.1 | 28.4 | -    | -     | 46.1  | 3.3      | 1,300.2 | 100.0 |
| 적용 및 융합합계        | 2,596.8         | 23.7  | 1,992.3 | 18.2  | 3,488.6 | 31.4  | 137.6 | 1.3  | 145.9 | 1.3  | 2,013.5 | 18.4  | 93.3 | 0.9  | 519.8 | 4.8   | 10,937.9 | 100.0   |       |

## 04 지역별 기후기술 R&D 투자규모(중분류)

(억원, %)

• 감축(증감)은 2020년 투자액 대비

| 구분    | I. 비재생에너지 |       | II. 재생에너지 |         | III. 신에너지 |        | IV. 에너지저장 |       | V. 송배전전력 |         | VI. 에너지수요 |         | VII. 온실가스조정 |       | 총계    |         |       |         |         |       |       |          |       |         |
|-------|-----------|-------|-----------|---------|-----------|--------|-----------|-------|----------|---------|-----------|---------|-------------|-------|-------|---------|-------|---------|---------|-------|-------|----------|-------|---------|
|       | 금액        | 비중    | 금액        | 비중      | 금액        | 비중     | 금액        | 비중    | 금액       | 비중      | 금액        | 비중      | 금액          | 비중    | 금액    | 비중      |       |         |         |       |       |          |       |         |
| 서울특별시 | 254.3     | 5.7   | -3.9      | 660.2   | 17.4      | 37.6   | 38.1      | 15.0  | 128.2    | 48.1    | 12.0      | 85.9    | 338.6       | 22.1  | 35.2  | 684.0   | 11.4  | -251.6  | 177.3   | 14.4  | 61.4  | 2,947.6  | 12.6  | 98.0    |
| 부산광역시 | 98.1      | 2.2   | -0.2      | 194.6   | 5.2       | 21.8   | 48.8      | 1.9   | -20.5    | 107.9   | 2.7       | 55.2    | 10.1        | 0.7   | -0.6  | 169.4   | 2.9   | -91.3   | 26.5    | 2.2   | -8.0  | 695.5    | 2.8   | -53.5   |
| 대구광역시 | 6.8       | 0.2   | 1.5       | 43.8    | 1.2       | -15.3  | 57.0      | 2.2   | 15.8     | 68.4    | 1.7       | -8.6    | 19.8        | 1.3   | 0.7   | 177.0   | 3.0   | -128.5  | 9.7     | 0.8   | 2.9   | 383.6    | 1.6   | -131.4  |
| 인천광역시 | 19.3      | 0.4   | -3.9      | 61.6    | 1.6       | 3.6    | 24.2      | 1.0   | 5.7      | 13.0    | 0.3       | -8.7    | 18.1        | 1.2   | 3.1   | 93.1    | 1.6   | -48.9   | 3.2     | 0.3   | -1.1  | 232.5    | 1.0   | -50.2   |
| 광주광역시 | 21.2      | 0.5   | -13.0     | 122.9   | 3.3       | 1.0    | 47.6      | 1.9   | 17.4     | 88.0    | 2.2       | 10.8    | 124.7       | 8.1   | 17.3  | 69.1    | 1.2   | -38.7   | 19.6    | 1.6   | 2.0   | 493.2    | 2.1   | -3.3    |
| 대전광역시 | 3,301.5   | 74.0  | 141.0     | 577.3   | 15.4      | -139.0 | 364.6     | 14.3  | 67.0     | 525.1   | 13.1      | 129.2   | 132.0       | 8.6   | -14.6 | 827.9   | 14.2  | 121.5   | 429.6   | 35.0  | 211.0 | 6,157.9  | 28.4  | 516.1   |
| 울산광역시 | 65.1      | 1.9   | 3.0       | 124.2   | 3.6       | -3.8   | 138.5     | 5.4   | 57.1     | 103.8   | 2.6       | 20.8    | 17.2        | 1.1   | 2.0   | 67.0    | 1.1   | -57.7   | 46.1    | 3.8   | 41.1  | 592.0    | 2.5   | 62.6    |
| 세종시   | -         | -     | -0.7      | 9.7     | 0.3       | 3.6    | 6.1       | 0.2   | 3.6      | 3.9     | 0.1       | -0.8    | -           | -     | -     | 106.6   | 1.8   | -69.3   | 3.2     | 0.3   | 0.5   | 129.5    | 0.6   | -63.1   |
| 강원도   | 15.2      | 0.3   | 2.5       | 58.6    | 1.6       | 33.2   | 23.6      | 0.9   | 17.6     | 51.5    | 1.3       | 44.4    | 1.9         | 0.1   | -6.2  | 36.0    | 0.6   | -21.9   | 8.5     | 0.7   | 2.0   | 195.3    | 0.8   | 71.6    |
| 경기도   | 203.1     | 4.6   | -47.7     | 534.3   | 14.3      | -77.1  | 424.5     | 16.7  | 161.4    | 531.3   | 13.3      | 88.9    | 488.6       | 29.8  | 74.8  | 1,123.4 | 19.3  | -79.2   | 188.0   | 15.4  | 48.9  | 3,494.1  | 14.8  | 1,699.9 |
| 강상남도  | 115.0     | 2.6   | -7.3      | 468.4   | 12.2      | 35.8   | 111.6     | 4.4   | -23.9    | 218.9   | 5.5       | 31.9    | 150.4       | 9.8   | -4.2  | 136.5   | 2.3   | -131.4  | 33.3    | 2.7   | 23.4  | 1,224.2  | 5.2   | -75.7   |
| 강상북도  | 190.2     | 4.3   | 33.3      | 112.1   | 3.0       | 16.7   | 54.4      | 2.1   | 10.0     | 147.6   | 3.7       | 7.3     | 19.7        | 1.3   | 15.7  | 150.5   | 2.6   | -83.7   | 78.6    | 6.4   | 65.6  | 753.1    | 3.2   | 64.8    |
| 전라남도  | 20.8      | 0.5   | -4.2      | 123.7   | 3.3       | 3.7    | 48.0      | 1.9   | 3.9      | 40.6    | 1.0       | -1.0    | 116.3       | 7.6   | -33.8 | 93.8    | 1.6   | -25.1   | 103.6   | 8.4   | 8.6   | 546.9    | 2.3   | -47.9   |
| 전라북도  | 6.1       | 0.1   | -4.9      | 206.6   | 5.5       | -57.6  | 52.8      | 2.1   | 23.4     | 147.9   | 3.7       | 59.6    | 14.6        | 0.9   | -6.4  | 87.5    | 1.5   | -132.8  | 6.9     | 0.6   | -3.4  | 522.4    | 2.2   | -122.2  |
| 충청남도  | 58.3      | 1.3   | 13.2      | 87.9    | 2.3       | 7.1    | 126.9     | 5.0   | 43.2     | 183.7   | 4.6       | 22.2    | 4.9         | 0.3   | 3.3   | 266.5   | 4.6   | 58.0    | 58.7    | 4.8   | 40.4  | 786.9    | 3.4   | 187.4   |
| 충청북도  | 40.1      | 0.9   | -0.7      | 90.6    | 2.4       | -37.9  | 114.9     | 4.5   | 50.9     | 156.5   | 3.9       | 57.5    | 19.3        | 1.3   | -1.7  | 67.2    | 1.2   | -31.3   | 13.7    | 1.1   | -10.2 | 502.4    | 2.2   | 26.6    |
| 제주도   | 4.2       | 0.1   | 0.1       | 61.8    | 1.6       | -25.2  | 74.4      | 2.9   | 31.4     | 6.8     | 0.2       | 4.5     | 32.3        | 2.1   | 8.9   | 23.2    | 0.4   | 13.5    | 0.4     | 0.0   | 0.4   | 203.2    | 0.9   | 33.7    |
| 해외    | 11.3      | 0.3   | 11.3      | 55.3    | 1.5       | 35.3   | 19.2      | 0.8   | 19.2     | -       | -         | 24.0    | 1.6         | 24.0  | 49.0  | 0.8     | 34.6  | 0.4     | 0.0     | 0.4   | 159.1 | 0.7      | 124.7 |         |
| 기타    | 8.0       | 0.2   | 8.0       | 162.5   | 4.3       | 132.0  | 426.0     | 16.7  | 228.7    | 1,124.5 | 28.1      | 516.8   | 33.7        | 2.2   | 7.6   | 1,627.7 | 27.9  | 1,023.6 | 20.0    | 1.6   | 20.0  | 3,402.3  | 14.6  | 1,936.6 |
| 총계    | 4,459.6   | 100.0 | 117.3     | 3,746.1 | 100.0     | -24.5  | 2,544.3   | 100.0 | 840.2    | 4,001.4 | 100.0     | 1,115.8 | 1,537.3     | 100.0 | 125.1 | 5,835.7 | 100.0 | 60.0    | 1,228.3 | 100.0 | 505.8 | 23,327.7 | 100.0 | 2,739.7 |

● 적용 및 융복합(증감은 2020년 투자액 대비)

| 구분    | VII. 농업축산 |       | IX. 물 |         | X. 기후변화예측 |       | XI. 해양수산연안 |       | XII. 건강 |         | XIII. 신재생에너지 |       | XIV. 다분야융합 |       | 총계    |       |       |       |         |       |       |          |       |         |   |
|-------|-----------|-------|-------|---------|-----------|-------|------------|-------|---------|---------|--------------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|----------|-------|---------|---|
|       | 금액        | 비중    | 금액    | 비중      | 금액        | 비중    | 금액         | 비중    | 금액      | 비중      | 금액           | 비중    | 금액         | 비중    | 금액    | 비중    |       |       |         |       |       |          |       |         |   |
| 서울특별시 | 188.0     | 7.7   | -11.4 | 400.1   | 23.1      | -88.1 | 374.9      | 20.8  | 63.7    | 129.7   | 9.0          | 27.2  | 438.7      | 31.0  | 73.2  | 389.3 | 37.2  | -1.6  | 316.2   | 22.7  | -26.9 | 2,186.9  | 20.0  | 36.1    |   |
| 부산광역시 | 29.0      | 1.3   | 8.5   | 72.3    | 4.2       | -5.9  | 289.3      | 16.6  | 31.0    | 435.2   | 30.1         | 74.1  | 8.8        | 0.6   | -0.5  | 10.5  | 1.1   | 4.6   | 51.3    | 3.7   | 6.5   | 906.4    | 8.3   | 118.3   |   |
| 대구광역시 | 78.4      | 3.6   | 15.5  | 338     | 2.0       | 2.1   | 136        | 0.8   | 2.3     | 10.0    | 0.7          | -4.4  | 12.5       | 0.9   | -1.1  | 19.9  | 2.1   | 6.3   | 21.5    | 1.5   | -11.7 | 188.6    | 1.7   | 9.0     |   |
| 인천광역시 | 41.0      | 1.9   | 32.6  | 62.8    | 3.6       | 6.8   | 307.9      | 17.0  | 46.8    | 105.3   | 7.3          | -9.8  | 93.1       | 6.6   | 71.5  | 42.3  | 4.4   | 8.1   | 91.6    | 6.6   | 51.9  | 744.0    | 6.8   | 207.9   |   |
| 광주광역시 | 66.8      | 3.1   | -71.2 | 65.0    | 3.8       | 18.0  | 47.6       | 2.6   | -8.5    | 75.0    | 5.2          | 13.0  | 17.9       | 1.3   | -4.8  | 16.0  | 1.7   | 4.6   | 31.3    | 2.3   | 0.7   | 318.6    | 2.9   | -48.2   |   |
| 대전광역시 | 125.8     | 5.8   | -11.6 | 207.1   | 12.0      | -18.4 | 155.9      | 8.6   | 8.9     | 125.4   | 8.7          | 34.4  | 250.6      | 17.7  | 73.2  | 66.1  | 6.8   | 19.7  | 286.0   | 20.6  | -16.8 | 1,216.8  | 11.1  | 89.4    |   |
| 울산광역시 | -         | -     | -1.0  | 53.3    | 3.1       | 10.6  | 28.1       | 1.6   | -3.0    | 10.7    | 0.7          | -10.8 | 13.6       | 1.0   | 9.4   | 0.2   | 0.0   | -     | 44.9    | 3.2   | 13.7  | 150.8    | 1.4   | 19.0    |   |
| 세종시   | 6.2       | 0.3   | -1.6  | 17.1    | 1.0       | 5.6   | 13.2       | 0.7   | -12.0   | 7.8     | 0.5          | -1.3  | 15.2       | 1.1   | 6.2   | -     | -     | -0.4  | 17.0    | 1.2   | -12.7 | 78.5     | 0.7   | -16.3   |   |
| 강원도   | 136.7     | 6.3   | 7.2   | 34.0    | 2.0       | 5.1   | 9.2        | 0.5   | -0.7    | 38.6    | 2.7          | 5.7   | 51.3       | 3.6   | 26.8  | 56.2  | 5.8   | 1.9   | 10.6    | 0.8   | 4.6   | 336.6    | 3.1   | 50.6    |   |
| 경기도   | 211.9     | 9.7   | -5.8  | 389.4   | 21.4      | -68.6 | 101.4      | 5.6   | 14.7    | 161.4   | 11.2         | 64.8  | 182.1      | 12.8  | 27.4  | 220.7 | 22.8  | 21.0  | 159.2   | 11.5  | -3.1  | 1,408.3  | 12.9  | 50.4    |   |
| 강성남도  | 208.1     | 9.5   | 63.6  | 82.8    | 4.8       | -1.1  | 9.0        | 0.5   | 4.0     | 61.7    | 4.3          | 22.6  | 10.0       | 0.7   | 4.8   | 19.9  | 2.1   | -0.6  | 64.2    | 4.6   | 17.6  | 453.8    | 4.2   | 110.9   |   |
| 강성북도  | 127.7     | 5.6   | 2.6   | 39.5    | 2.3       | -47.8 | 14.0       | 0.8   | -1.4    | 20.7    | 1.4          | -0.2  | 12.1       | 0.9   | 6.7   | 48.7  | 5.0   | 2.6   | 18.3    | 1.3   | -6.7  | 276.0    | 2.5   | -44.1   |   |
| 전라남도  | 93.2      | 4.3   | 32.1  | 16.9    | 1.0       | 1.6   | 6.1        | 0.3   | 0.7     | 87.6    | 6.1          | 24.1  | 4.6        | 0.3   | 0.3   | 10.0  | 1.0   | 4.9   | 63.7    | 4.6   | 12.9  | 282.0    | 2.6   | 76.6    |   |
| 전라북도  | 529.0     | 24.2  | 51.0  | 25.6    | 1.5       | -13.4 | 30.3       | 1.7   | -4.5    | 43.2    | 3.0          | 10.9  | 79.8       | 5.6   | 31.2  | 8.4   | 0.9   | 2.4   | 17.4    | 1.3   | -2.1  | 733.7    | 6.7   | 75.4    |   |
| 충청남도  | 134.0     | 6.1   | -44.2 | 44.4    | 2.6       | 15.6  | 13.9       | 0.8   | -14.9   | 25.2    | 1.7          | -10.4 | 11.2       | 0.8   | 1.5   | 39.2  | 4.1   | 20.3  | 27.2    | 2.0   | 6.6   | 295.1    | 2.7   | -26.6   |   |
| 충청북도  | 125.8     | 5.8   | 13.3  | 39.8    | 2.3       | 10.8  | 163.5      | 9.1   | 20.7    | 2.6     | 0.2          | 0.6   | 156.0      | 11.0  | 11.6  | 15.5  | 1.6   | 5.9   | 40.5    | 2.9   | 3.4   | 543.8    | 5.0   | 68.2    |   |
| 제주도   | 76.6      | 3.5   | 6.3   | 1.8     | 0.1       | -1.8  | 195.6      | 10.8  | 40.7    | 72.8    | 5.0          | 9.6   | -          | -     | -     | 18.1  | 1.9   | 11.5  | 38.0    | 2.6   | 28.6  | 400.9    | 3.7   | 94.9    |   |
| 해외    | 13.7      | 0.6   | 3.4   | -       | -         | -     | -          | -     | -       | -       | -            | -     | -          | -     | -     | 0.2   | 0.0   | 0.2   | -       | -     | -     | -        | -     | -       | - |
| 기타    | 15.2      | 0.7   | -12.5 | 162.9   | 9.4       | 115.0 | 22.9       | 1.3   | 8.4     | 33.5    | 2.3          | 3.2   | 59.7       | 4.2   | 44.1  | 15.8  | 1.6   | 9.8   | 93.2    | 6.7   | 16.5  | 403.0    | 3.7   | 184.6   |   |
| 총계    | 2,181.9   | 100.0 | 76.7  | 1,728.7 | 100.0     | -53.9 | 1,836.6    | 100.0 | 196.3   | 1,446.5 | 100.0        | 253.2 | 1,417.1    | 100.0 | 381.4 | 966.9 | 100.0 | 121.3 | 1,330.2 | 100.0 | 82.2  | 10,937.9 | 100.0 | 1,057.2 |   |

# Appendix

## 기후기술 분류체계 기술범위

2021  
기후기술 국가연구개발사업  
조사·분석 보고서



Appendix 기후기술 분류체계 기술범위

[표 3-1] 감축 기술 분류 및 정의

| 소분류     | 세부기술 분류체계 (세분류)   | 기술정의   |
|---------|---|--|
| 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                   |
|         | 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 |
| 비재생 에너지 | 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 최소화한 전환형 발전 기술                              |
|         | 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               |
|         | 1. 중저온 태양열<br>2. 중고온 태양열<br>3. 태양에너지추력<br>4. 재생열변환장치  | 태양복사에너지(일사)를 유용한 열 및 전기 에너지로 변환, 저장 및 이용에 관련된 제반 기술  |
| 태양열     | 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   |
|         | 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   |
|--------|--|--|
| 해양 에너지 | 1. 조력발전<br>2. 조류발전<br>3. 파력발전<br>4. 해수온도차발전<br>5. 해수열병난방<br>6. 염도차발전<br>7. 해양플랜트기술   | 조류, 조력, 파력, 해수온도차, 해수염도차 등 이산화탄소를 배출하지 않는 해양의 클린에너지를 이용하기 위한 관련 기술   |
|        | 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, 오폐수, 폐산, 폐알칼리, 동물의 사체 등으로서 사람의 생활이나 사업 활동에 필요하지 아니하게 된 물질"을 말하며, 폐기물에너지회수기술(WTE)은 가연성폐기물, 유기성 폐기물, 매립가스, 산업폐가스 등을 열화학적 또는 생물학적 방법으로 열, 전력, 연료 등으로 에너지화 하는 기술을 의미 함 |
|        | 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   |
| 신에너지   | 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 생산하는 기술  |
|        | 1. 리튬이온전지<br>2. 전고체전지<br>3. 레독스흐름전지<br>4. 차세대배터리 (리튬공기, 리튬황, 마그네슘, 나트륨전지등)<br>5. 슈퍼커패시터<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  |
| 에너지 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 수소화 합물의 형태로 안전하고 효율적으로 저장하며 수송하는 기술   |

| 소분류      | 세부기술 분류체계 (세분류)        | 기술정의  |   |
|----------|------------------------|---|---|
| 송배전·전력IT | 송배전 시스템                | 1. 마이크로그리드<br>2. 배전운영시스템(ADMS)<br>3. HVDC 기술<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. ESS 및 EMS 연계 기술<br>4. 전기차 충전시스템<br>5. 수요관리   | 전력의 이용 손실을 줄이고 에너지 절약 효과를 극대화시키기 위한 제품, 기술, 시스템 및 연계 기술   |
| 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·자원고부가치순환<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/기존건축물의 에너지 성능 유지 및 향상 기술<br>3. 온실가스 감축을 위한 구조 기술<br>4. 가전 및 사무기기의 효율 향상 기술<br>5. 조명 효율 향상 기술<br>6. 정보인프라 구축 및 예측/최적 제어 기술<br>7. 에너지 관리 및 진단 기술<br>8. 신재생 에너지 적용 및 융합 기술 | 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 건물 에너지 절감 및 온실가스 감축을 위한 건축·기계·전기·신재생·리모델링·에너지관리 분야의 에너지 효율화 기술 |
| 온실가스 고정  | CCUS                   | 1. CO <sub>2</sub> 포집 기술<br>2. CO <sub>2</sub> 수송 기술<br>3. CO <sub>2</sub> 저장 기술<br>4. CO <sub>2</sub> (직접)활용 기술<br>5. CO <sub>2</sub> 전환 기술  | CO <sub>2</sub> 를 대량 발생원으로부터 포집한 후 압축, 수송 과정을 거쳐 육상 또는 해양저중에 안전하게 저장하거나 직접 활용 및 유용한 물질로 전환하는 기술   |
|          | Non-CO <sub>2</sub> 저감 | 1. CH <sub>4</sub> 포집 및 활용 저장 기술<br>2. N <sub>2</sub> O 수송 기술<br>3. 불화가스류 저감 기술<br>4. Non-CO <sub>2</sub> 온실가스 통합관리 기술  | Non-CO <sub>2</sub> 온실가스의 발생현황을 모니터링 및 데이터베이스화하고, 이를 저감하고자 포집, 정제, 활용 및 분해처리 기술과 배출을 원천적으로 개선할 수 있는 대체물질 및 대체프로세스를 개발하는 기술  |

| 소분류   | 세부기술 분류체계 (세분류) | 기술정의  |  |
|-------|-----------------|---|--|
| 농업·축산 | 유전자원·유전자원개발     | 1. 내재해 품종 개발<br>2. 유전자원 보존 및 관리   | 작물·동물 유전자원은 인간의 생존을 위해 필수적인 자원으로 활용될 수 있는 모든 동식물체를 의미하며, 작물·동물 유전자원은 고온 및 건조 스트레스, 침수 스트레스와 같은 기후변화에 대처하기 위한 유전자원 수집 및 관리 기술, 전통 및 분자 육종 기술, 유육 외래 유전자 도입 기술, 유전체 편집 기술 등의 유전자원 연구 기술을 포함                              |
|       | 작물재배·생산         | 1. 기상재해 피해 경감<br>2. 농업환경변동예측<br>3. 시스템 자동화<br>4. 작물병해충 진단 방제<br>5. 작물 안정 생산<br>6. 토양 흡수 원 및 토양 관리 | 논, 밭, 과수원, 온실, 묘상 등과 같은 재배 시설에서 농업적 목적으로 작물을 재배·생산하는 데 관련된 다양한 요소 기술로서, 고온 등 이상기상의 조기경보, 농업환경·작물재배환경 모니터링, 온실을 포함한 시설재배, 작물재배 기계, 생산 과정상의 경우, 관개, 파종, 이식, 비료 살포, 작물보호제 살포, 수확 등을 포함                                    |
|       | 가축 질병관리         | 1. 가축 사양 관리<br>2. 가축 사육 인프라<br>3. 가축 질병 진단/방제   | 가축 질병 제어 및 대응 시스템을 의미하며, 기후변화의 영향으로 증가하는 가축 질병 전파의 매개체가 되는 곤충 등의 제어 및 농축산물에 대한 공황이나 항만의 체계적 검역 시스템 및 고온기의 적절한 사육 밀도, 축사 내 환기 시스템 개선 등 효율적인 콜리시 시스템과 부족한 노동력을 보완하는 ICT 융복합 스마트팜 등의 기술을 포함                               |
| 물 관리  | 가공·저장·유통        | 1. 농축산물 가공<br>2. 농축산물 저장/유통   | 농축산물의 수확 후 가공·저장·유통 과정에 관련된 일련의 기술로 이산화탄소를 줄일 수 있는 에너지 저장 대체가공 기술과 식품 안전 확보 기술을 포함   |
|       | 수계·수생태계         | 1. 수질 및 수생태 모니터링<br>2. 수리구조물 관리<br>3. 수질 및 수생태 관리<br>4. 통합수계 진단 및 관리                              | 수계 및 수생태계의 온전성을 과학적으로 평가하는 기술 및 행위로, 수생태계의 물리·화학적 요소, 경관적 요소, 수리·수문학적 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, 군집 변화 예측 기법 등을 포함 |
|       | 수자원 확보 및 공급     | 1. 가뭄 대응<br>2. 물재이용<br>3. 빗물 관리<br>4. 지하수<br>5. 해수담수화<br>6. 수자원 평가                                | 댐, 취수, 정수, 배수 시설 등 수자원 개발 및 공급 시설의 용수 공급 능력 평가, 연계 운영을 통한 안정적 용수 공급 및 지역 간 수급 불균형을 해소하는 기술이며, 직접 취수 이외의 해수담수화, 빗물 재이용, 지하수 건설, 강변여과수 이용, 중수도, 인공강우 등과 같은 대체수 자원 기술 등을 포함   |
| 수처리   | 수처리             | 1. 상수<br>2. 하·폐수<br>3. 농업용수<br>4. 선박수   | 물리·화학적 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. 적응 및 대응   | 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  |
|-------------|---|---|
| 기후 예측 및 모델링 | 1. 관측 및 감시<br>2. 기후변화정보DB구축<br>3. 지구시스템모델링<br>4. 미래전망산출및분석<br>5. 기후변화매커니즘분석및원인규명<br>6. 예측및모델링 | 기후시스템을 구성하는 기권, 수권, 생물권, 빙권 등에 대한 이해를 바탕으로 기후 및 대기질을 관측·진단분석·모델링하고 미래 기후 변화를 예측하는 기술  |
|             | 1. 국한기후 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 극한 기후 발생을 예측하고 예·경보하는 시스템. 세부적으로 극한기후의 예측 및 실시간 감시 기술, 예·경보 전파 기술과 극한기후에 대한 취약성 평가 기술 등으로 구분   |
| 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   |
| 해양·수산·연안    | 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   |
|             | 1. 연안침식 및 인공류<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 관리 기술을 포함                             |
| 감염 질병 관리    | 1. 예측 및 정보 분석<br>2. 감염병진단및치료제개발<br>3. 조기감시및속주방제<br>4. 확산방지및관리체계                               | 기후변화에 따른 감염병을 예방하고 대응하는 기술로, 전염병의 조기감지 및 대응 시스템 구축, 신·변종 감염병에 대비한 백신과 진단키트 개발, 제독 및 방역장비 개발, 신속 투명한 정보제공과 소통 체계 구축 등을 포함  |
| 건강          | 1. 식중독<br>2. 식품안전   | 기후변화 영향에 따른 식품유래 위해인자(병원성 미생물, 곰팡이 독소, 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<br>1. 산림자원 육성·관리<br>2. 목재이용  | 산림의 이산화탄소 흡수·저장 증진 및 배출 감소를 위한 기술로, 산림의 탄소흡수능력 강화, 신규 산림탄소흡수원 확보, 목재와 산림 바이오매스의 이용 활성화 등을 포함하는 기술   |
|           | 산림피해 저감<br>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 통찰예보체계 구축, 산지토 사재해 위험지 관리, 산림병해충의 기후변화 영향평가, 산림병해충 발생예측 및 친환경 방제기술 등을 포함  |
|           | 생태·모니터링·복원<br>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 배지 기술, 모니터링 및 적응관리 기술을 포함 |
| 감축/적응 융복합 | 신재생 에너지 하이브리드<br>1. 분산형·독립형 전력 및 열 생산 시스템<br>2. 고효율탄소저감형신재생에너지하이브리드 시스템<br>3. 에너지저장및저탄소화NRE-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, 산업 단지 에너지 고도화, 주거·생활 에너지, 에너지 수송 등을 포함   |
|           | 저전력 소모 장비<br>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<br>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<br>1. (광)전기화학전지<br>2. 이산화탄소환원전극<br>3. 물산화전극<br>4. 인공광합성용전해질막<br>5. 광촉매   | 운실가스인 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<br>1. 기후변화 대응 융합기술 (신재생하이브리드 제외)<br>2. 기후변화대응공통기술(에너지소재, 에너지 데이터, 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)   |



2021  
기후기술  
국가연구개발사업  
조사·분석 보고서

2021년 기후기술 국가연구개발사업 조사·분석 보고서

발 행 2022년 8월  
발 행 인 정병기  
발 행 처 과학기술정보통신부/한국과학기술연구원 부설 녹색기술센터(GTC)  
서울시 중구 퇴계로 173(충무로 3가) 남산스퀘어 17층  
인 쇄 처 (주)동진문화사

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

녹색기술센터 기술총괄부

집필·교정 한수현, 안세진, 최원준

문의 02-3393-3935, sue@gtck.re.kr