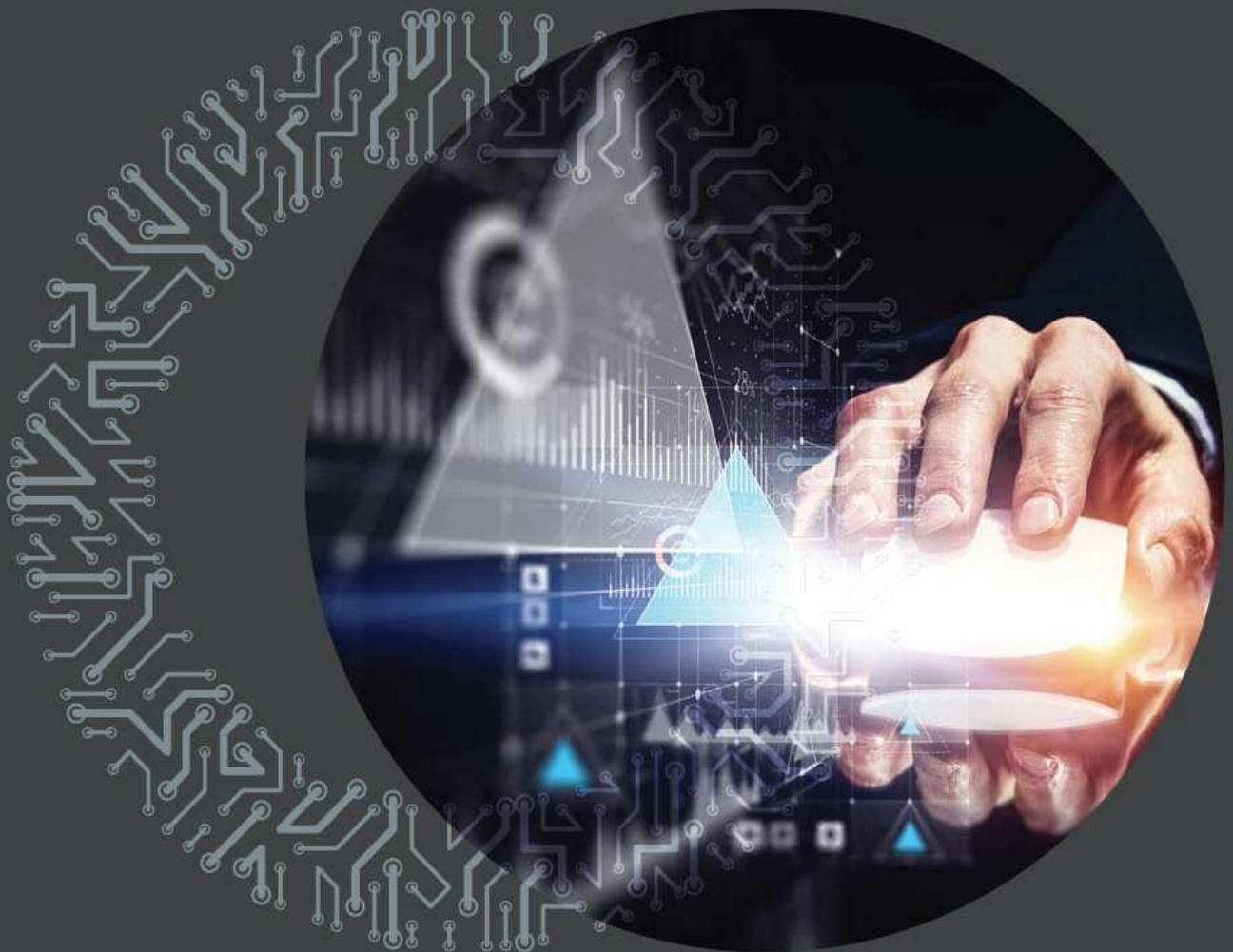


## Insight Report

# 공공연구기관의 사용자 참여형 혁신연구 동향과 과제



※ 본 보고서의 내용은 필자의 개인적인 견해이며, 한국전자통신연구원의 공식 견해가 아님을 알려드립니다.



본 저작물은 공공누리 제4유형: 출처표시+상업적이용  
금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.



요 약 .....	1
I. 연구배경 .....	6
II. 사용자 참여형 R&D 혁신연구 동향 .....	11
III. 공공연구기관의 사용자 참여형 혁신연구 동향 ...	19
IV. 혁신사례로 본 출연연의 자원과 과제 .....	29
참고문헌 .....	35



## 요 약

### 연구배경

#### ● 문제해결 중심의 과학기술 역할 강조

- 국가·사회적 문제 심화에 따라 지속가능한 발전, 삶의 질 제고, 해결하기 어려운 도전과제에서 과학기술이 실질적인 대안과 해법을 제시할 것에 대한 기대 증대

#### ● 공공연구기관의 공공성 강화와 비전의 변화

- 난제해결 및 국가 전략적 중대형 연구개발 참여 등의 공공분야에서 공공성의 재확인과 이를 기반으로 국가·사회적 현안에 대한 대응력을 높이고 과학기술을 통한 사회혁신을 주도하는 경향성이 유럽과 일본·대만 등에서 확산
- 우리 정부는 사회이슈 해결을 위한 과학기술정책을 구체화하기 위한 출연연의 책임과 역할을 강조하고, 출연연을 국민생활·사회문제해결 연구의 중추기관으로 육성할 계획

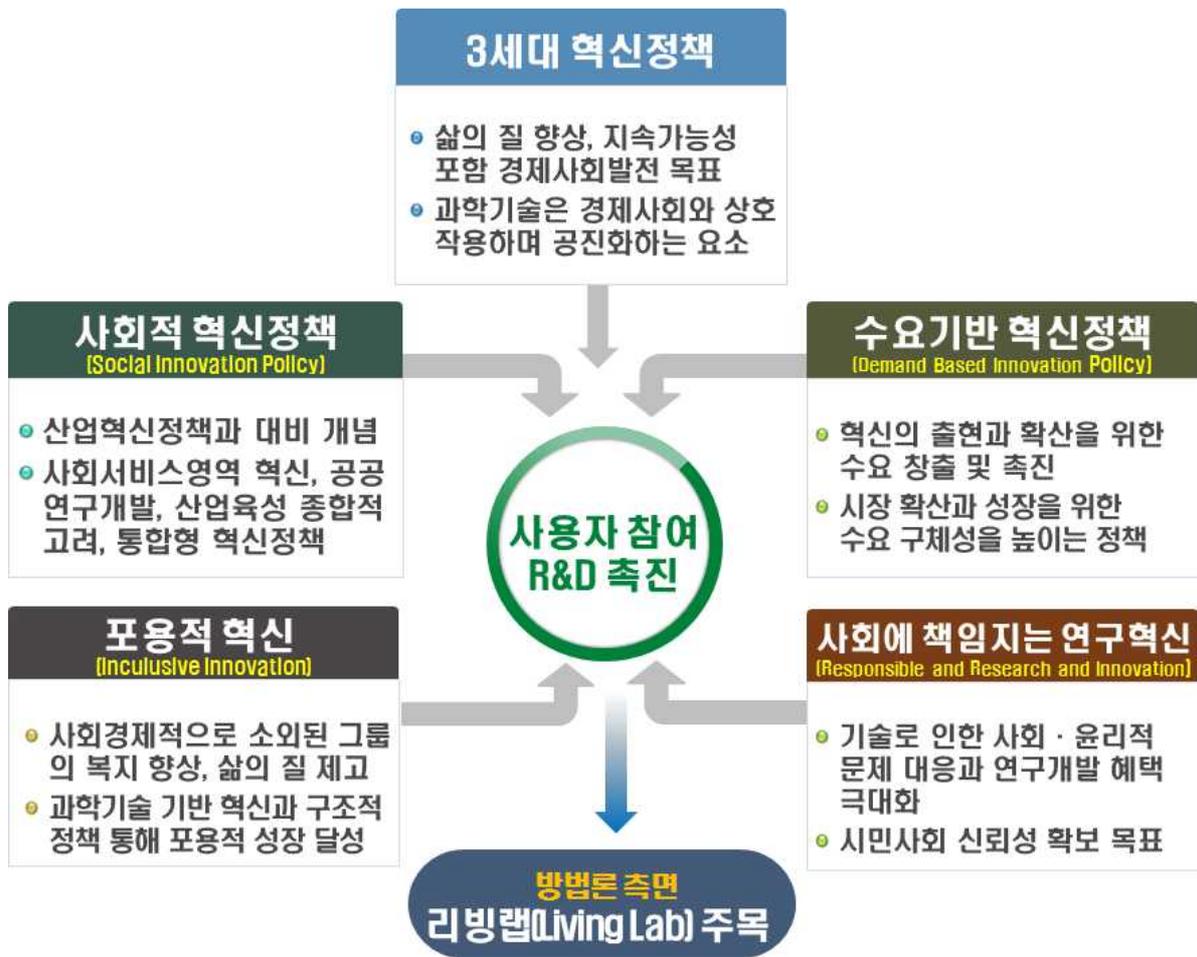
#### ● 기술 공급자 중심 R&D 한계 극복 위한 시민·사용자 참여형 R&D 부각

- 과학기술 기반의 문제 해결 범위가 확대됨에 따라 소수 전문가와 연구자 중심 주의에서 벗어나 시민·수요자 등 다양한 주체의 참여와 역량 활용 필요성 인식
- 시민의 관점에서 과학기술과 사회적 해법의 과정에 적극적으로 참여하는 ‘시민 과학(Citizen Science)’과 사용자주도형 혁신 방법론인 ‘리빙랩(Living Lab)’ 부각

#### ● 본 보고서에서는 공공연구기관의 사용자 참여형 R&D 혁신연구 동향에 대해 살펴보고, 출연연의 참여의미와 활성화 방안에 대한 시사점을 도출하고자 함

### 사용자 참여형 R&D 혁신의 등장 및 확산

- 과학기술의 사회적 책임과 사회적 수요에 대한 역할을 강조하는 기존 패러다임 전환을 넘어 사용자가 직접 R&D에 참여하고 주도하는 사용자 참여형 R&D혁신으로 진화
- 기술개발의 혁신과정에서 사용자의 적극적 참여가 이루어지는 리빙랩은 공공 연구부문, 대학, 민간, 시민 협력의 다양한 혁신 영역에서 주목받으며 확산



### ■ 사용자 중심의 혁신연구 방법, 리빙랩 도입 및 확산

- ‘사용자 참여형 혁신공간’을 의미하는 리빙랩은 사용자 주도형 R&D 혁신의 모델로 다양한 영역의 정책과 사업에서 도입·확산되고 있음
  - (중앙정부) 기술의 문제해결 가능성을 높이고 사용자 관점에서 수용성을 확장하기 위해 일부 정부연구개발사업에서 리빙랩을 도입하여 운영 중이며, 향후 「국민생활연구사업」, 「커뮤니티비즈니스활성화 사업」 등에 확대 반영 예정임
  - (지방정부) 지역사회 및 현장문제해결을 위한 사회혁신의 새로운 모델로 리빙랩 사업을 추진하고, 실생활 기반의 스마트 시티, IoT 실증사업의 주요 방법론으로 활용됨
  - (산업) 중소기업과 사회적기업·협동조합과 같은 사회경제조직의 참여 활발하나, 기술역량 확보는 아직 미흡한 실정

- (대학) 특정 전공분야나 교수 개별 관심 중심에서 교육부 LINC+사업단 등 대학 차원의 산학협력 사업으로 확대·결합하는 추세
- (민간) 기존에 형성된 공동체와 네트워크 기반으로 지역·사회혁신 활성화 흐름과 맞물려 시민사회와 지역·마을 단위의 공동체 등 비영리조직에서 높은 확장성

### 공공연구기관의 사용자 참여형 혁신연구 동향

- (해외) 벨기에의 VITO와 iMinds, 독일의 부퍼탈 연구소 및 프라운호퍼연구소 등 SusLab NWE 프로젝트 참여 공공연구기관, 대만 정보산업연구원(III), 공업 기술연구원(IERI) 등의 공공연구기관이 리빙랩 방식을 활용하고 프로젝트 진행
- (국내) 한국건설기술연구원과 한국에너지기술연구원이 정부연구개발사업에서 리빙랩을 도입하고 있는 「사회문제해결형기술개발사업」과 「에너지기술 수용성 제고 및 사업화 촉진」 사업에 각각 참여하여 R&D 수행

### 출연연과 사회문제해결형 R&D

- R&SD 관점 내부적 형성시기
  - 기관 고유사업에서 R&SD 관점을 반영해 기획을 추진하고 연구사업 수행하고 있으나, 사용자 참여공간과 기회 반영은 여전히 미흡
  - 출연연은 ‘연구개발 솔루션 연구(R&SD)’ 확대·강화를 표명하는 등 솔루션 관점의 중요성과 도입 필요성을 인식하는 자체진화의 초기단계
- 출연연의 사회문제해결형 R&D 참여 현황
  - 중장기 대형과제 특성을 갖는 다부처사업에는 출연연을 포함한 공공연구기관들이 다수 참여하여 기술개발사업 수행
  - 문제해결 목적의 단기소형과제 중심인 해당 연구사업 특성 등이 반영되어 정부 사회문제해결형 연구개발사업에서의 출연연 참여율은 상당히 낮은 편
  - 기관별 주요사업 등을 통해 자체적으로 사회문제해결형 연구개발사업 추진

### 출연연의 사회문제해결형 R&D 활성화 장애요인

- 경제성장·기술고도화 중심의 정부 과학기술정책 및 예산 운용

- 높은 정부수탁비중과 정부 정책 의존성에 따른 사업 및 예산구조의 경직성
- 출연연 R&D 특성 상 단기소형과제 중심 연구사업에 대한 접근성 저하
- 사회적 고려 미흡 및 유형적 결과물 중심의 연구평가체계
- 사회문제해결 영역은 출연연의 임무와 역할이 아니라는 현장연구자 인식 및 정서

### 출연연 자원과 혁신의 중요성

- 대형과제 위주의 연구사업, PBS 기반의 R&D 수행 환경, 원천기술 강조 문화 등 출연연의 시스템과 환경에 대한 이해를 전제로 점진적 전환과 변화 해석 필요
- 출연연은 소규모 기초연구와 시장실패의 보완기능, 융합연구의 기획·수행 측면에서 가장 적합한 연구조직으로 공공R&D 영역에서 혁신의 속도와 확장 견인

### 출연연의 사용자 참여형 연구혁신을 위한 과제

- 임무 영역·비중 조정과 전략적 투자를 통한 출연연 참여 공간 확대
  - 공공·인프라 R&D 및 사회문제해결형 R&SD 역할 비중 확대와 조직 내부적인 동의 기반 확보
  - 안정예산 및 정부수탁 R&D 투자 확대와 사회적 도전(Societal Challenge) 영역 사업 규모화 등을 통한 R&D 패러다임의 실질적 변화 견인
- 기술 활용 극대화를 위한 새로운 성과확산 경로 구축
  - 기술이전·기술사업화와 같은 기술 활용과 확산의 신규 경로로 확장
  - 기술혁신 모델과 기술사업화 모델의 수정·확장을 통한 조기정착 도모
- 사용자 및 현장 수용성 향상을 위한 운영·프로세스 개선
  - 사회문제해결에 적용 가능한 자체 기술역량 점검·탐색과 발굴 활동 전개
  - 공동 R&D 이슈 발굴과 수요 현장과의 공동 협력·학습·모색 활동 강화
  - R&SD 전주기 지식공유 통합플랫폼 구축 및 정보 제공
- 연구현장과 국민·시민사회와의 협력체계 마련 및 인식 제고 노력

- 사회문제 및 지역의 문제해결을 위한 과학기술과 출연연 역할에 대한 내외부의 인식 제고 노력
- 지자체, 산학연, 시민사회 그룹 등과의 MOU 및 협력회의 구성 등 협력활동을 위한 기반 구축

● **공공성 강화를 위한 개방형 혁신 환경 조성**과 생태계 구축

- 출연연 보유기술의 사회적 기업 매칭 및 기술역량 지원 강화
- 연구시설·장비 등 자원 공유 및 공동 활용체계 마련
- R&D 프로세스 상 출연연에 대한 요구사항 및 생태계와 네트워크 측면 보완 필요

● **평가지표 개선 및 포상제도 도입을 통한 과학기술인 참여 유도**

- 과제 선정, 중간·최종평가, 성과확산 등에서 문제 해결력 중심으로 평가·측정
- 평가체계에 다중이해관계자의 참여 및 효과적 협력체계 구축 등의 ‘구성지표’와 기획·활동·운영·정리·기록 등과 같은 ‘과정지표’ 반영
- 공익적 연구자에 대한 대정부 차원 포상 및 연구자의 사회적 기여에 대한 동기 촉진

● **R&SD의 중추적 기관으로 출연연 육성·지원**

- 공공성에 기반 한 출연연이 과학기술을 통해 사회혁신을 주도할 수 있도록 발전 방향 재정립
- 출연연 R&SD위원회 구성 및 출연연별 대표 국민생활연구 선정하고 융합분야에서 출연연 간 공동연구체제 구축

## ☐ 문제해결 중심의 과학기술 역할 강조

- 빈곤, 실업, 보건·복지문제와 같은 전통적인 문제에 더하여 기후변화, 고령화, 양극화, 에너지·환경·자원·안전·식량 문제와 같은 국가·사회적 문제 심화
- 경제성장 및 산업경쟁력의 수단으로 활용되어 온 과학기술은 지속가능한 발전과 삶의 질 제고, 해결하기 어려운 도전과제에서 실질적인 대안과 해결 방법을 제시할 것에 대한 기대가 높아짐
- 유럽연합은 Horizon 2020을 구체화하며 사회문제해결(societal challenge)을 핵심 의제로 제시하고 가장 많은 예산을 배정(성지은 외, 2015b)
  - (EU) Horizon 2020 제8차 프레임워크 프로그램(2014-2020)에서, 사회문제 해결분야에 약 38%의 예산 투입 : 연구수월성, 산업경쟁력 강화보다 높은 비중
  - 핀란드는 ‘수요지향형 혁신’, 스웨덴은 ‘challenge-driven형 혁신’, 덴마크는 ‘Denmark-A Nation of Solution’ 전략을 수립하는 등 Horizon 2020 전략에 발맞추어 사회문제해결형 혁신연구 및 비전 수립
  - 영국은 글로벌 도전과제 해결을 위한 개도국 지원의 뉴턴기금(Newton Fund) 증액
- 일본은 제5기 과학기술기본계획을 통해 사회·경제적 도전과제에 대응하는 ‘지속 성장과 지역사회의 자율적 발전’, ‘국가·국민의 안전과 삶의 질 향상’, ‘글로벌 도전과제 대응 및 인류 발전에 공헌’을 과학기술 목표로 제시(한국 과학기술기획평가원, 2016)
  - 도전과제를 해결하기 위한 정책과제 13개를 선정하고, 연구개발 과정에서 기술의 적용과 실현에 이르기까지 일체형으로 추진
  - 글로벌 도전과제 중 ‘전염병 대응을 위한 기본계획(’15~’20)’<sup>1)</sup>을 마련하는 등 도전적 연구지원을 위한 과학연구비 개혁<sup>2)</sup>을 통해 새로운 패러다임을 이끄는 연구 강화

1) (5대 프로젝트) 개도국 전염병대책, 국제전염병 대응관련 인재 육성, 전염병 위기관리체제 강화, 전염병 연구체제 추진, 전염병 국내 대처 능력 강화

2) 과학연구비는 기반연구, 도전적 연구(신학술영역 연구, 도전적 연구), 신진연구로 구분

- 개방형 혁신 시스템을 위해 기업, 대학, 국립연구개발법인의 연계체제 강조, 산학연 연계에서 국립연구개발법인의 중간 역할 강화
- 미국은 경제성장 촉진과 함께 국가적 당면과제 해결을 위한 ‘미국혁신전략 (A Strategy for American Innovation)’ 개정안 발표(The White House, 2015; 한국과학기술기획평가원, 2016에서 재인용)
  - 연방정부의 역할을 구현할 3대 전략계획 수립 : ▷국가적 당면과제의 해결 ▷양질의 일자리 창출과 지속적인 경제 성장 ▷국민과 함께하는 혁신적인 정부 구현
  - 직면한 국가적 이슈를 해결하기 위한 전략적 목표 11개 분야 제시 : Grand Challenges 해결, 질병극복, 새로운 신경기술개발, 의료서비스 혁신, 교통사고 사망자수 감소, 스마트도시, 에너지효율, 교육혁명, 우주기술, 컴퓨팅기술, 글로벌 빈곤해소
- 독일은 「하이테크 전략 2020」을 통해 국가 책임성과 사회적 관련성이 높은 영역에 우선순위를 두고 과학기술 정책과 전략 추진(한국과학기술기획평가원, 2017)
  - 인수공통감염병 대응을 핵심 R&D분야로 설정. 4개 부처 간 연구협약 체결, 향후 5년간 인수공통감염병 국가연구네트워크에 4천만 유로 지원 예정('16)
- 국내에서는 ‘과학기술기반 사회문제해결 종합실천계획’(국가과학기술심의회, 2013), ‘과학기술을 통한 국민생활연구 추진 체계 수립’(과학기술정보통신부, 2017), 관련 분야 정부연구개발투자 확대 등을 통해 과학기술의 국가·사회 문제해결 노력 강화
  - 문재인 정부는 국민의 안전과 생명을 지키는 안심사회 구축을 최우선국정전략으로 정립하고, 국정운영 5개년 계획에 반영
  - 국민의 삶을 위한 것이 과학의 목표라는 믿음으로, ‘사람 중심 과학기술 정책’을 추진 표방(제50회 과학의 날, 문재인 대통령 연설 중)

## 공공연구기관의 공공성 강화와 비전의 변화

- 글로벌 과제, 사회적 현안, 난제해결, 국가 전략적 중대형 연구개발 참여 등 공공연구기관 본연의 국가·사회적 책무 강화와 공공성 확대 요구에 직면

- EU의 공동연구센터(Joint Research Centre) : 환경영향과 핵에너지와 같은 기존 영역 중 새로운 정책도전들과 직면한 사건들에 대응하기 위하여 글로벌 도전과제 분야에서의 연구 추진
- 독일의 프라운호퍼연구회(FHG) : ‘지속가능성 주도 계획(sustainability initiative)’ 출범('10년), 18개 프라운호퍼 연구소간 ‘지속가능성 네트워크’ 추진, 투자 촉진
- 벨기에 VITO : 전략적 연구센터로 지속가능발전에 기여하는 기술혁신 강조, 지속가능발전을 미래 활동의 핵심 원리로 수용하고 조직의 설립목적과 임무에 명시
- 일본의 RISTEX : ‘과학기술의 사회적 활용’을 위해 사회기술 연구개발을 전담하는 공공연구기관으로 출범, 문제 해결형 연구개발사업을 추진하는 핵심기구
- 국내에서도 정부가 사회문제 해결을 위한 과학기술의 정책적 지향을 명확히 하며, 이를 구체화하기 위한 출연연의 책임과 역할 강조(국가과학기술심의회, 2013). 출연연을 국민생활·사회문제해결연구의 중추기관으로 육성할 계획임
- 공공분야에서 공공성의 재확인과 이를 기반으로 국가·사회적 현안에 대한 대응력을 높이고, 과학기술 통해 사회혁신 주도
- 출연연은 소규모 기초연구와 시장실패 영역을 보완하고, 문제해결 연구의 주요 필수 요소인 융합연구가 가능한 연구조직이며, 변환된 환경에서 사회문제해결을 위한 연구개발은 출연연의 임무와 역할을 명확히 할 수 있는 핵심 분야임
- ‘출연(연) 발전위원회’의 미래혁신전략 보고서(출연(연) 혁신위원회, 2017)에서도 기존 논문과 특허 등 정량적 성과에서 벗어나 국가·사회가 안고 있는 현안과 산업적 이슈를 해결하는 '문제해결형 솔루션 연구(R&SD)'에 집중(디지털타임즈, 2016)하는 것으로 연구개발방향을 선회할 것과 구체적 추진방안 제시
- 과학기술정보통신부는 ‘국민생활연구 추진체계’(관계부처 합동, 2017)에서 반복되고 파급효과가 큰 국민생활 관련 이슈에 대해 출연연을 중점 모니터링 기관으로 지정하여 집중 관리할 계획임을 밝힘

## ■ 기술 공급자 중심 R&D 한계 극복 위한 시민·사용자 참여형 R&D 부각

- 기존 기술공급 중심의 정책에 대한 반성과 새로운 기술 개발과 그 기술 활용을 위한 시장 및 제도 창출이 요구되는 탈추격 혁신활동 상황으로 수요 기반 혁신정책의 중요성이 커지고 있음(성지은, 2011)

- 사용자 및 수요 현장과의 긴밀한 연계노력을 통한 문제해결 역량 확보가 필요하며, 혁신의 다양한 영역에서 사용자 중심 R&D 방식이 결합·강조 되는 추세
- 과학기술 기반의 문제 해결 범위가 확대됨에 따라 전문가·연구자 중심주의에서 벗어나 시민·수요자 등 다양한 주체의 참여와 역량 활용 필요성 증대
- 주요국은 시민 역량을 결집하여 혁신을 창출하기 위한 다양한 제도와 프로그램 시행 중(한국과학기술기획평가원, 2016)
  - (일본) 연구의 공정성과 정책형성 과정에서의 자문, 논리적·법제도적·사회적 공동 대응 등 과학기술 혁신과 사회와의 관계 심화를 위해 사회의 다양한 이해관계자와 대화 및 협력 강화
  - (미국) 백악관 과학기술정책실(Office of Science and Technology Policy)을 중심으로 상금 수여를 통해 시민참여를 촉진하고, 연방기관의 공모형 과제 설계 시 필요한 컨설팅 및 툴킷 제공, 민간 재단 등 비정부기구의 참여 독려, 연구비 규모 확대 등의 다양한 전략 추진
  - (유럽) Horizon 상을 통해 전세계 혁신가를 유럽에 결집시켜 과제를 수행하는 한편, 동기부여를 위해 과학기술에 대한 시민의 이해를 높이고 연구 결과가 사회적으로 활용될 수 있도록 독려
  - (영국) 우주 산업 과제 R&D 공모를 통해 지역 내 아이디어를 사업화에 연결하는 등의 지역 기반 혁신을 추진하고, 성공 사례를 지속적으로 공유하여 기술 기반의 사업화를 촉진
- 과학기술 혁신활동 수행 및 의사결정 과정에 과학기술자 외 비전문가가 시민의 관점에서 적극적으로 참여하여 과학기술과 사회적 해법을 찾는 ‘시민과학(Citizen Science)’과 사용자주도형 혁신 방법론인 ‘리빙랩(Living Lab)’ 활동 활발히 전개
  - 미국의 시민과학 포럼<sup>3)</sup>에서 개방형 혁신과 시민참여 활성화 정책 발표('15.9). 시민과학 포럼에서는 민·정·산·학·연의 다양한 주체가 모여 시민과학 확산과 활성화 방안을 함께 모색
  - 천문·의료·생화학 분석 등의 분야에서 ICT 콘텐츠 기술 등을 활용하여 과학

3) “열린 과학과 혁신: 시민의, 시민에 의한, 시민을 위한” 포럼으로 OSTP와 정책위원회(Domestic Policy Council, DPC)가 개최, 시민과학과 크라우드소싱에 대한 인식 제고를 통해 많은 정부기관과 시민이 함께 할 수 있도록 독려

기술 연구개발 영역에 다수의 시민들이 직접 참여하는 시민과학 프로그램을 활용하고 있으며, 이를 통해 중요한 연구 및 치료 성과들을 도출

- 2006년 유럽에서 본격화된 리빙랩 활동 모델은 세계 각지로 확산되어 현재 170여개의 리빙랩이 운영 중(누적 기준 약 400개)

- 국내에서도 연구개발의 효율적 추진을 위해 시민·사용자 참여형 연구방법을 도입한 정부연구개발사업들이 시행 중이며, 국민참여형 「국민생활연구 R&D」 본격 추진 예정

☞ **본 보고서에서는 공공연구기관의 사용자 참여형 R&D 혁신연구 동향에 대해 살펴보고, 출연연의 참여의미와 활성화 방안에 대한 시사점을 도출하고자 함**

## II 사용자 참여형 R&D 혁신연구 동향

### ■ 사용자 참여형 R&D 혁신의 등장 및 확산

- 과학기술의 사회적 책임과 사회적 수요에 대한 역할을 강조하는 과학기술의 기존 패러다임 전환을 넘어 사용자가 직접 R&D 혁신에 참여하고 주도하는 R&D 혁신으로 빠르게 진화
  - 이러한 배경에는 3세대 혁신정책과 사회적혁신정책, 수요기반 혁신정책, 포용적 혁신정책, 사회에 책임지는 연구와 혁신의 정책적 흐름이 있음(송위진 외, 2013)
- ① ‘3세대 혁신정책’은 주요 참여주체 확장 및 지속가능한 발전을 지향(김왕동 외, 2014)
  - 제1세대 혁신정책: 기술의 혁신은 ‘기초연구→응용연구→개발연구→상업화’의 과정으로 이루어진다는 선형적 관점임. 과학기술 및 정책은 경제성장을 위한 목표 하에 진행된다는 정책 이론
  - 제2세대 혁신정책: 1세대 혁신정책과 같이 경제성장 중심이나, 여러 다른 경제 주체와 함께 시스템적 접근을 통해 혁신 친화적인 정책을 추진함
  - 제3세대 혁신정책: 혁신의 주요 주체가 사용자 및 시민사회까지 확장되었으며, 삶의 질 제고 및 지속가능 발전을 목표로 함
- ② ‘사회적 혁신정책(Social Innovation Policy)’은 기술혁신을 통한 사회문제 해결을 지향(송위진, 2010)
  - 기술혁신을 촉진하여 산업의 경쟁력 강화와 경제성장을 지향하는 ‘산업혁신 정책(industrial innovation policy)’과 대비되는 개념
  - 사회서비스 영역에서 기술혁신을 촉진하여 삶의 질을 향상시키고 사회의 지속가능성을 강화시키는 정책을 의미
- ③ ‘수요기반 혁신정책(Demand Based Innovation Policy)’은 기술공급 혁신 정책의 반성을 토대로 등장(성지은, 2011)
  - 혁신의 출현·확산을 위한 수요를 창출하거나 촉진하고, 시장의 확산과 성장을 위한 수요 구체성을 높이기 위한 일련의 정책을 의미
  - 기존의 기술공급 중심적 혁신정책에 대한 반성을 토대로 우리 사회가 당면하고 있는 복잡한 문제해결에 대한 요구가 증가함에 따라 수요에 기반한 기술개발과 기술의 수용성 제고를 위한 정책적 근거를 제공
- ④ 과학기술정책 기반의 포용적 성장을 위한 ‘포용적 혁신 정책(Inclusive

Innovation)'은 '사회·경제적으로 소외된 그룹의 복지를 향상시킴으로써 경제 성장을 이룰 수 있도록 하는 혁신'을 의미(장용석 외, 2016)

- 기존 혁신 정책은 경제적 성장에만 초점을 맞춘 반면, 포용적 혁신 정책은 경제 성장과 고용 창출에 기여할 수 있으며, 혁신 활동에 대한 사회 전부문의 참여를 촉진하고 혁신의 성과를 골고루 분배하고자 하는 정책
- 과학기술정책을 기반으로 하는 혁신과 구조적 정책을 통한 포용적 성장 달성을 목표(허장, 2016)로 하고 있으며, 빠르게 확대되고 있는 경제적·비경제적 격차로 인해 포용적 혁신 정책에 대한 사회적 수요 증가

⑤ 더 나은 사회를 위한 과학, '사회에 책임지는 연구와 혁신(Responsible and Research and Innovation)'은 기술로 인해 발생하는 사회적 문제에 대한 대응과 연구개발의 사회·경제적 혜택 극대화, 시민사회의 신뢰성 확보를 목표로 제시(박희제 외, 2015)

- 유럽에서 시작된 '사회에 책임지는 연구와 혁신' 비전이 주요국으로 확산

● 기술개발의 혁신과정에서 사용자의 적극적 참여가 이루어지는 사용자 중심의 개방형 혁신 생태계이자 혁신의 활동인 리빙랩(Living Lab)이 공공연구부문, 대학, 민간, 시민 협력의 다양한 혁신 영역에서 주목받으며 확산

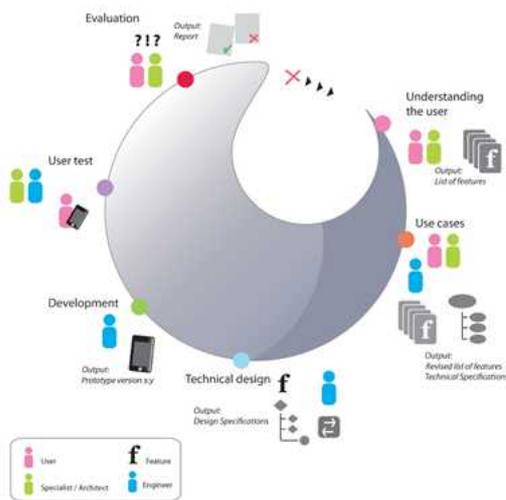
### 사용자 참여형 R&D 촉진의 정책적 배경



## 📖 사용자 중심의 혁신연구 방법, 리빙랩

- (개념) 리빙랩(Living Lab)은 ‘살아있는 실험실’, ‘일상생활 실험실’ 또는 현장과 지역성의 의미를 강조한 ‘우리 마을 실험실’ 등 다양한 의미로 해석되며, 사용자들이 연구혁신의 대상이 아니라 연구혁신 활동의 주체로 기능하는 ‘사용자 참여형 혁신공간’을 의미함(성지은 외, 2015a)
  - 리빙랩은 사용자가 참여하여 니즈를 반영하고 연구개발과정에서 기술혁신을 수행하는 등 사용자가 주도하는 개방형 혁신의 대표적인 모델
  - 개방형 기반과 혁신을 삶의 맥락 속으로 끌어들이므로써 사회 문화적 환경이 혁신 환경에 접목되는 플랫폼이며, 실제 상황에서 발생하는 다양한 상호작용을 통해 상황조작과 반영이 가능한 연구방법
  - 수요의 발견과 개념의 정의, 시제품의 제작과 구현, 기술 적용 및 서비스 평가의 전 과정에서 개발자와 사용자간의 협업이 이루어짐

### 사용자 중심의 리빙랩 운영 특성



출처 : ENoLL

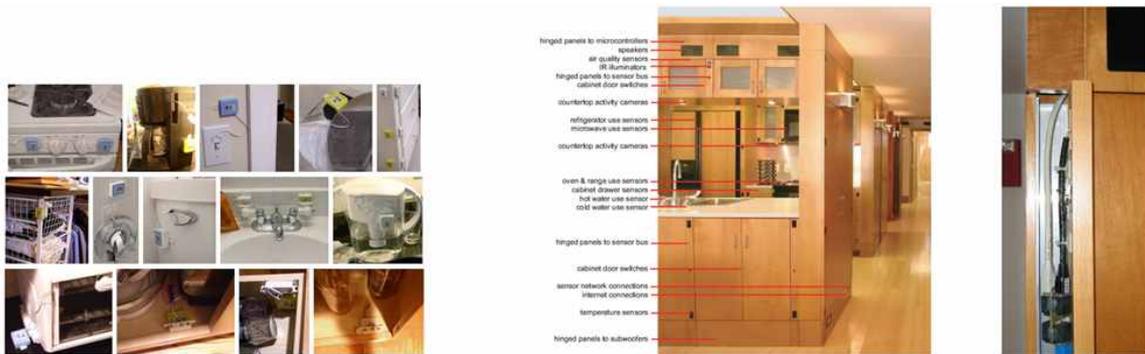
- (역할) 리빙랩은 다음의 세 가지 측면에서 역할을 수행
  - 개방형·협업형 혁신을 촉진하고 육성하는 ‘실천주도형 조직’
  - 개방형 혁신 및 사용자 혁신 프로세스를 학습하고 실험에 적용하여 새로운 해결책을 개발하는 ‘실생활 기반의 환경 또는 실천의 장’

- 혁신 또는 사업의 규모 확대를 위해 시민, 연구기관, 도시 및 지역을 연결하여 협업에 기반한 가치의 공동창출 및 신속한 프로토타입 구현과 검증 활동을 지원하는 '중개자 역할'

● (태동) MIT의 W. Mitchell 교수가 리빙랩 개념 제시

- 'Open Source Building' 모델을 제시하며 2004년 아파트 공간에 '미래의 집' 탐색연구 공간을 조성하고 센서·PDA 등 신기술 적용하여 사용자 행태를 관찰·검증하기 위한 실험 공간으로부터 시작

MIT의 PlaceLab 센서 시스템 및 탐색연구 공간



출처 : MIT Media Lab

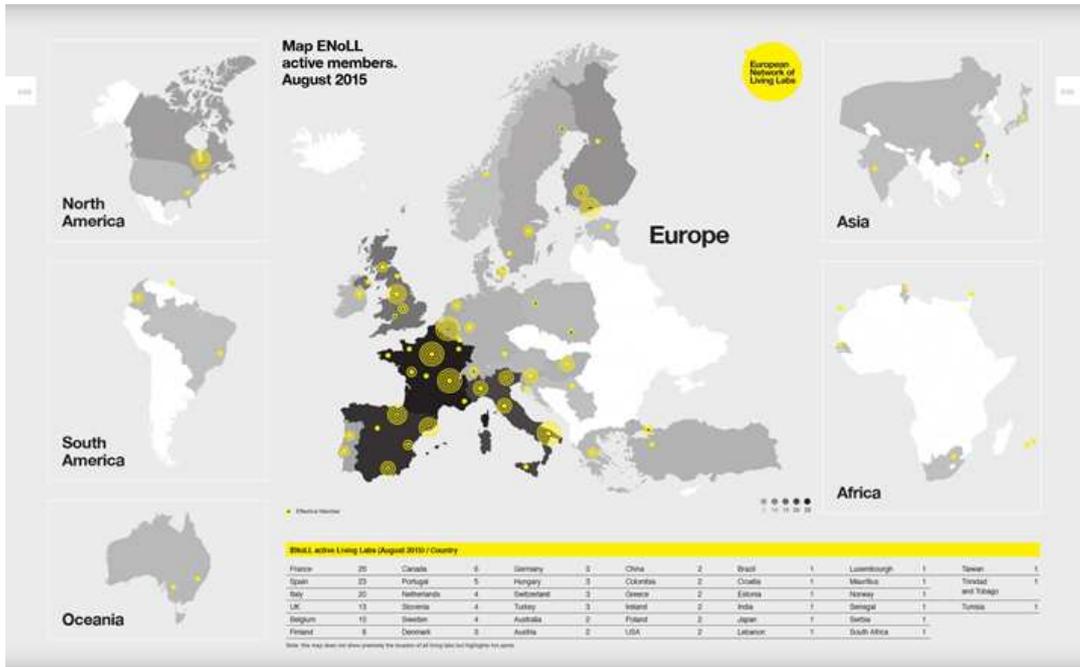
● (개념 확장 및 확산) 사용자 참여와 혁신생태계 조성 관점을 강화하는 유럽형 모델로 확장

- MIT 사례와 달리 사용자가 관찰 대상이 아닌 혁신활동의 중요한 주체 역할 수행하는 등 사용자들이 제품개발 초기단계부터 적극 참여하며, 개방형 혁신을 추구하는 혁신생태계로 발전
- 2006년 헬싱키 선언을 통해 리스본 전략<sup>4)</sup> 실현과 공공-민간-시민 협력을 통한 혁신의 공동창출에 기반한 새로운 유럽혁신 시스템을 제안하였으며, 이를 토대로 유럽지역 19개 리빙랩 네트워크(ENoLL) 출범
- 2015년 기준으로 전 세계에서 170여개의 리빙랩 조직들이 ENoLL에 참여하여 활동 중 (누적 기준 395개)

4) 경제개혁, 고용증대, 사회통합을 통해 미국을 추월하는 지식기반 경제권을 구축하고자 하는 EU의 혁신전략

- (성장) 사용자 주도형 R&D 혁신의 모델로서 리빙랩은 다양한 혁신의 영역에서 주목받으며 빠르게 확산
  - ENoLL을 중심으로 유럽에서 시작하여 아프리카(남아프리카, 튀니지, 세네갈 등), 아시아(대만, 중국, 일본) 등으로 빠르게 확산

전 세계 리빙랩 운영 현황 (2015년 8월 기준)



출처 : European Network of Living Labs(2015)

● 리빙랩 활성화 배경

- (개방형 혁신 생태계에 대한 필요와 요구) 기술개발 시 내부 R&D 역량에 의존해 오던 폐쇄적 혁신 체계에서 벗어나 외부 자원·역량을 함께 활용하는 개방형 혁신에 대한 인식 확대
- (시장실패 요인 보완할 수 있는 혁신방법) 정보의 비대칭성, 불완전한 정보, 높은 진입비용, 규모의 경제 달성을 위한 임계량 확보의 어려움을 사용자 참여로 돌파할 수 있다는 기대
- (사용자 주도형 혁신 플랫폼) 기술사용자의 니즈와 수용성이 강조되는 기술수요 환경 속에서, 수동적 고객이 아닌 혁신활동 공동 참여의 중요한 주체로서 사용자의 역할 부상

- (사회혁신의 방법으로 리빙랩 주목) 기존의 리빙랩은 사회문제해결 R&D, 지역 기반 혁신 영역에서 주로 활용되었으나, 기술사업화, 복지 R&D 영역, 사회혁신 방법론으로 확산되고 있음

## ■ 국내외 시도와 성장

- 국내에서는 기술의 문제 해결 가능성을 높이고 사용자의 수용성 관점을 확장하기 위하여 과학기술정보통신부와 산업통상자원부가 각각 사용자 주도형 연구사업인 「사회문제해결형 기술개발사업」과 「에너지기술 수용성 제고 및 사업화 촉진사업」 추진 및 운영
- 사회문제해결형 기술개발사업 개요(미래창조과학부, 2015)
  - 과학기술에 기반한 국민생활과 밀접한 문제 해결을 위해 국민들이 직접 문제를 도출하고, 해결과정에서 기술을 체험·검증하는 R&D 사업으로 운영
  - 기술개발 중심 과제기획을 탈피하여 직면한 문제를 해결하기 위한 ‘사회·기술 통합 실용화 과제기획’ 도입. 단기간(2~3년) 내 성과창출이 가능하도록 ‘전문가 멘토단’을 운영하고, 연구개발과 실증과정에서 현장의 요구를 보다 적극적으로 반영할 수 있도록 ‘리빙랩’ 도입 및 적용을 의무화

표 1 「사회문제해결형 기술개발사업」과 기존 R&D사업의 차이점

구분	기존 R&D	사회문제해결형 기술개발사업
목적	.국가전략 또는 경제성장	.삶의 질 향상
목표	.과학기술 경쟁력 확보	.사회문제 해결
주체	.연구개발부서 중심	.연구개발부서와 정책부서 협업
특징	.공급자 중심 연구개발	.수요자 참여형 연구개발 .기술 + 인문사회 + 법·제도 운영

출처: 미래창조과학부(2015)

- 에너지기술 수용성 제고 및 사업화 촉진 사업 개요(산업통상자원부, 2017)
  - 기술의 현장 및 지역사회 수용성을 고려하지 않아 발생하는 연구개발의 실패와 기술적 성공에도 불구하고 발생하는 사업화에 실패 사례 다수. 특히 에너지기술은 다양한 설비 및 장치가 결합된 시스템으로 도입·운영 과정에서의 수용성 문제가 사업화 저해요인으로 작용함에 따라 수용성 관점에서 에너지분야 문제를 우선 해결하는 것이 필요

- 이에 에너지 분야 수용성 문제 해결을 통한 사업화를 지원하고, 사용자와 이해관계자가 R&D 수요발굴-기획-개발과정에 직접 참여하여 기술공급자와 협업하는 연구개발 체계를 정립하고자 2016년 「에너지기술 수용성 제고 및 사업화 촉진」 시범사업 운영 후 2017년부터 본격 추진
- 이 사업은 이미 보급된 제품·서비스를 대상으로 사용자가 적극적으로 추가 연구개발 활동에 참여하는 대표적인 ‘사용자 주도형 기술혁신 모델

표 2 「에너지기술 수용성 제고 및 사업화 촉진」 사업과 기존 R&D사업의 차이점

구분	기존 R&D	에너지기술 수용성 제고 및 사업화 촉진 사업
목표	.기술경쟁력 확보	.현장 문제해결 및 사업화
주체	.공급자	.사용자 + 공급자
특징	.간접적으로 시장수요를 파악	.직접적으로 현장 문제를 진단분석
지원	.기술개발	.비즈니스 모델 기획+기술개발

출처 : 산업통상자원부(2017)

● 국민생활연구·커뮤니티비즈니스활성화 사업 추진 계획

- 올해 10월 국정현안점검조정회의에서 과학기술정보통신부가 마련한 ‘과학기술을 통한 국민생활문제 해결방안’ 확정(관계부처 합동, 2017)
  - ‘국민생활연구’는 과학기술을 통해 국민생활과 밀접하게 연관되어 있는 다양한 문제의 근원적인 해결과 불안감을 해소하기 위한 것으로, 과학기술을 기반으로 문제를 사전에 예측하여 최종 수요자인 국민의 시각에서 신속하게 대응하는 새로운 방식의 R&D 추진체계임(과학기술정보통신부, 2017)
- 산업통상자원부는 지역 일자리와 소득 창출의 신주체인 협동조합 등 사회적 경제 기업에 대한 성장성을 지원하는 ‘커뮤니티비즈니스활성화사업’에서 지역 기반 리빙랩 방식 반영 예정(The Science Times, 2017)
  - 일괄적으로 추진하기 보다는 주력 산업과 지역 자원 등을 고려하여 시도별 특성에 맞도록 사회적 경제 분과로 특화, 사회적경제연합회와 시도별 중간 지원조직, 출연연, 지역 혁신기관 등이 컨소시엄 구성을 유도할 계획

● 지방정부는 지역사회 및 현장의 문제해결을 위한 사회혁신의 새로운 모델로 리빙랩 도입

- 실생활 기반의 스마트 시티, IoT 실증사업의 주요 방법론으로 활용

- 서울시는 중앙정부의 연구개발사업과 차별화를 위한 지역문제 해결형 연구개발사업인 「서울형 R&D 지원사업」의 일환으로 「도시문제 해결형 기술개발 지원사업」 추진
- 대전시에서는 대전테크노파크를 통해 「시민참여형 지역사회 문제해결 협력사업」과 대전정보문화산업진흥원을 통해 「ICT융합 지역사회 개선사업」 등 추진
- 지자체 산하기관 및 중간지원기관은 지역사회와 R&D를 연결하고 촉진하는 역할을 강화하고 있음

● 산업부문에서는 중소기업 중심으로 중앙정부부처 연구개발사업에 참여

- 사회적기업·협동조합과 같은 사회경제조직의 참여가 활발하나 기술역량 확보 및 축적 미흡

● 대학은 특정 전공분야나 교수 개별 관심 중심으로 중앙정부부처 사업에 대한 참여가 이루어졌으나, 최근에는 교육부 LINC+사업단 등 대학차원의 산학협력 사업으로 확대하여 결합이 이루어지고 있음

- 지역사회와의 결합력을 높이며 지역문제 해결의 주요 주체로서 자리매김하기 위한 새로운 대학혁신의 비전과 방법의 일환으로 리빙랩 활용 모색
- 지역 거점 대학의 경우 리빙랩을 통한 지역사회와의 결합력을 높이면서 청년 실업률 제고 및 고용창출의 기회로 활용하기 위한 노력도 함께 경주

● 민간부문에서는 현장 및 지역기반의 사용자 참여가 강조되면서 시민사회와 지역·마을 단위의 공동체 등 비영리조직의 참여가 눈에 띄게 확대되고 있음

- 기존에 형성된 공동체와 네트워크를 기반으로 지역·사회혁신 활성화 흐름과 맞물려 높은 확장성을 나타내고 있음
- 다만 과학기술과의 결합력이 약하다는 한계를 보완할 필요가 있음

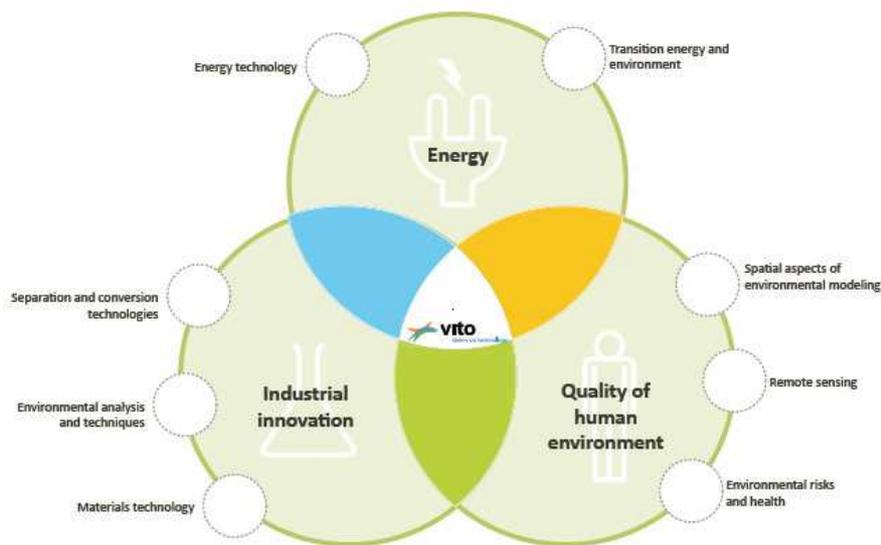
### III 공공연구기관의 사용자 참여형 혁신연구 동향

#### 해외 동향

- (글로벌 공공R&D) 광범위한 공공지향 임무들(public-oriented missions)을 중심으로 특정 부문·산업·분야·업무에 집중화되는 경향을 나타냄. 수많은 과업에 따라 다양한 목표를 갖고 있으나, 산업 성장 및 생산성 향상 지원을 위한 목표가 주로 언급되고 있으며 그 외에는 사회 편익 제공, 정책관련 연구 등이 있음(김왕동 외, 2014)
- 벨기에 VITO(Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek)(박미영 외, 2014; VITO 홈페이지)
  - VITO는 벨기에 플랑드르 기술연구원으로 청정 기술 및 지속 가능한 개발 분야의 선도적인 유럽 독립연구기관으로서, 지속가능발전에 기여하는 기술혁신을 강조
    - 정부와 산업의 미래 정책을 결정할 수 있는 객관적인 연구와 시사점 도출을 위해 기업 및 중소기업의 경쟁 우위 확보를 위한 지능형·고품질 솔루션 제공
  - 에너지, 환경, 제조 혁신의 3개 영역과 전 세계의 국제 프로젝트에 참여하는 약 750 명의 연구원이 있으며, 2014년 VITO의 총 매출액은 1억 4천만 유로
  - VITO는 ▷기후 변화 ▷식량 안보 ▷원자재 부족 ▷재생가능 에너지 공급 ▷노후화 등 오늘날의 주요 사회적 과제에 초점을 두고 연구 및 프로젝트 진행
  - 내부 구성원의 참여적 논의과정을 통해 ‘책임 있는 사용’에 기여하는 VITO의 관점과 비전 제시
    - i) 지속가능한 체계로의 전환을 위한 과학기술 기반의 해결책 개발 및 소개
    - ii) 책임 있는 연구와 활용을 위한 통합 솔루션 제시
    - iii) VITO 구성원은 지속가능하고 책임있는 사회를 선택하고 그것을 위해 복무
      - 조직문화에서 지속가능발전 반영, 구성원들이 지속가능한 생활방식을 의식적으로 선택하도록 개인적 참여(engagement) 요구
  - VITO는 지속가능한 미래 연구활동의 방법론으로 리빙랩을 제시하고 수용함
    - 연구의 전환과 전환 연구를 위해 ‘▷시스템적 사고방식(systems thinking) ▷간학제성과 초학제성(inter-and transdisciplinarity) ▷행동연구(action research) ▷책임과 결과를 의식한 선택’의 연구방법 제시

- 시스템에 관련된 모든 행위자를 고려하여 기존의 단순한 ‘협력’을 넘어 모든 이해관계자를 포함하기 위한 능동적 태도와 실제적인 ‘공동창출 (co-creation)’ 필요성 강조
- VITO는 정책적 제시와 실험을 통해 지속가능한 발전은 사회 시스템 내 이해관계자들과의 협력과 개방적이고 투명한 사고방식을 통해서만 실현될 수 있음을 강조

## VITO 핵심연구 분야



출처 : VITO(2012), 박미영 외(2014)에서 재인용

### ● 벨기에 iMinds(성지은 외, 2017; Imec 홈페이지)

- iMinds는 ICT와 광대역 기술 활용에 초점을 둔 벨기에의 ICT분야 대표적인 정부연구소로, 나노전자 및 디지털 기술 분야의 다국적 선도 연구기관인 Imec과 2016년 합병하여 ICT 전분야를 다루고 있는 연구기관으로 변모하였으며, 연간 5억 유로의 연구비를 집행하고 약 4000명의 연구원이 R&D 수행
- 리빙랩 연구방법 적용 등 사용자 참여형 R&D 경험 풍부
  - 프로젝트 파트너 1100개사, 70여개의 스타트업 육성은 물론 산업체와 380개의 프로젝트를 수행하는 등 유럽 내 정보통신 관련 뛰어난 네트워크로 유명
  - 전문연구자들을 활용하여 R&D, 창업, 보육 지원 등 다양한 이해관계자와 협업을 진행하고, 성공적 연계의 대표 사례로 평가받고 있음

- iMinds Living Lab 운영(성지은 외, 2017)
  - 연구협력과 협업의 경험이 풍부한 iMinds를 중심으로 파트너십이 가능한 ICT 기반 기업과 사용자와의 컨소시엄을 구축하여, iMinds 소재 플랑드르 지역에 ICT 기술에 대한 사용자 참여 및 결합을 위한 실험 플랫폼(Flemish Living Lab Platform)을 설립(2010년) 및 운영한 바 있음
  - 연구개발 과정에서의 참여관찰과 포커스 그룹 운영 등 사용자 참여를 촉진할 수 있는 여러 가지 방법론 활용
- Imec의 Smart City Living Lab(Imec, 연도불명)
  - 플랑드르(Flanders) 및 안트워르펜(Antwerp) 지방정부와의 공동프로젝트로, iMinds 산하 Imec 연구소의 전문성을 바탕으로 개방적이고 안전하며 확장 가능한 인프라로 스마트도시 구축 계획을 수립하고 사업 수행
  - 스마트기술을 바탕으로 도시전체가 생활을 즐겁게 만드는 생활실험실을 안트워르펜(Antwerp)에 마련, 350개 이상의 신생기업이 창업하고 10개 디지털 혁신 분야의 기업이 성장 중
  - 도시는 이동성, 보안, 지속 가능성 및 시민과의 디지털 상호 작용이라는 4가지 전략적 우선순위를 두고 도시 주민, 개발자, 기업, 정부, 연구센터가 함께 프로젝트에 참여
- 독일 SusLab NWE 프로젝트 참여 공공연구기관(Kim Daniel 외, 2015)
  - ‘지속가능한 주거공간(sustainable home)’ 시스템 구현을 목표로 EU지원을 받아 진행된 SusLab NWE 프로젝트에는 서북유럽국가 4개국(스웨덴·독일·영국·네덜란드)의 11개 연구기관 참여
    - 건축, 산업디자인, 컴퓨터공학, 사회학, 심리학, 정책학 등 다차원적인 연구를 통해 주민들의 녹색생활이 가능할 수 있는 연구를 진행
  - 독일 중서부에 위치한 루르(Ruhr) 지역을 필두로 지역 단위의 에너지 전환 시도. 주정부, 지자체, 기업, 연구기관 등이 연합 프로젝트에 활발하게 참여
    - 독일의 리빙랩 프로젝트에는 지역적·국가적·세계적 환경문제와 지속가능 개발을 위한 독일의 정부산하 연구소인 부퍼탈 연구소(Wuppertal Institute)가 민간기업 컨소시엄인 루르 이니셔티브그룹 및 혁신도시 루르와 같은 공공기관과 함께 진행하면서, 기술정책과 기술응용을 중점적으로 연구하고 제공함으로써 SusLab NWE 프로젝트 진행의 정책기능 담당
  - 이 프로젝트의 일환으로 보트롭(Bottrop)을 파일럿 도시로 선정, 파일럿 프로젝트 ‘Model City Bottrop’ 진행

- 보트롭 SusLab NWE 프로젝트 수립 과정에서 루르 이니셔티브 그룹 외, 기업-연구-공공 분야의 상호지원과 시너지 창출을 기대하며 26개 연구기관과 6개 공공기관이 참여. 부퍼탈 연구소외에 프라운호퍼연구소, 에센문화학 연구소, 아헨자동차연구소, 에센가스난방연구소, E.On에너지연구센터 등의 공공연구기관이 이 프로젝트에 참여

### SusLab NWE 프로젝트 참여기관 현황

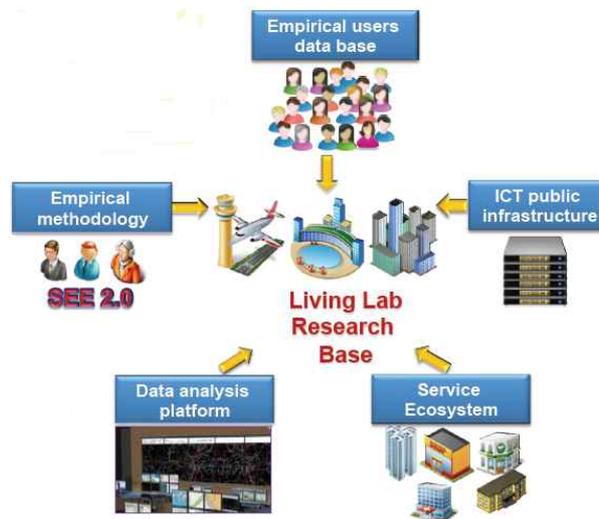
사기업	연구기관	정부기관
Accenture	부퍼탈 연구소	법정부 실무반 Interministerielle Arbeitsgruppe (IMAG)
Agiplan	프라운호퍼 연구소	노르트라인베스트팔렌 주청사 Federführung Staatskanzlei NRW
Arcadis	루르 대학	혁신, 학문, 연구부 Ministerium für Innovation, Weissenschaft und Forschung (MIWF)
AT Kearney	뒤스부르크 대학	건설, 주택, 도시개발, 교통부 Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr (MBWSV)
Bautreff Pawella	도르트문트 기술대학	경제, 에너지, 산업부 Ministerium für Wirtschaft Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk (MWEIMH)
Bayer Material Science	함-립스타트 대학	기후, 환경, 소비자보호, 식품농업부 Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur-und Verbraucherschutz (MKULNV)
Betrem	에센 문화학 연구소	
Bosch	아헨 자동차 연구소	
BP	포르크방 예술대학	
Brabus	서루르 대학	
Brotje	에센 가스난방 연구소	
Buderus	아헨 공학 대학	
con energy	E.ON 에너지 연구 센터	
Deutsche Annington		
Deutsche Rockwool		
ELE		
E.ON		
E.ON Ruhrgas		
Emschergenossenschaft		
Lippeverband		
EnergieAgenture NRW		
Evonik		
Frank GmbH		
GBB		
Gelsenwasser		
Hellweg		
Hochtief		
Junkers		
Kermi		
LoTherm		
NRW BANK		
RAG		
RAG Montan		
Immobilien		
Remondis		
Rehau		
Rhein Ruhr Collin		
RWE		
Siemens		
Sparkasse Bottrop		
Steag Fernwärme		
Steag Power Minerals		
Stiebel Eltron		
ThyssenKripp		
TRIMET		
TUV Nord		
TUV Rheinland		
Vaillant		
vE&K		
Viessmann		
Vivawest		
Volksbank Bottrop		
Weishaupt		
Wilo		
Zenit		

출처 : ICLEI(2014), Kim Daniel 외(2015)에서 재인용

- 대만 정보산업연구원(III), 공업기술연구원(IERI)(성지은 외, 2015a)
  - 대만정부가 공동 R&D, 기술이전, 인력양성 등 산업고도화를 위한 중심 주체로 육성하기 위하여 설립한 공공연구기관인 공업기술연구원(ITRI; Industrial Technological Research Institute, 1973), 정보산업연구원(III; Institute for Information Industry, 1979) 등이 ICT를 기반으로 사용자 중심의 혁신 서비스 및 제품 개발에 적극적 활동 전개
  - 공공연구기관을 주축으로 한 R&D 컨소시엄 구성과 민간에 대한 기술이전 및 창업 등을 통해 ICT산업을 대만 경제성장의 주축으로 발전시키는데 기여
  - III의 부속 연구소인 IDEAS(Innovative DigiTech-Enabled Applications & Services)가 중심이 되어 지역 전체를 사용자 참여형 혁신 플랫폼으로 활용하는 리빙랩 구축

- 리빙랩 구축 이후 5년 간 안전, 금융, 보건, 편의성 등 시민 생활에 밀접한 분야에서 50여 건의 성과 창출
- 리빙랩을 통해 지역과 인재를 모두 개발 프로세스에 포괄하고, 이를 기반으로 한 개발활동 자체를 지역 발전의 원동력으로 활용
- III의 핵심가치인 혁신, 연민, 효과성을 리빙랩에 투영하여 지역 주민의 참여 실험을 설계하고 다양한 IT 서비스를 제공
  - Minsheng 지역을 기반으로 아시아 최초로 Living Lab Taiwan 운영

Living Labs Taiwan의 구성요소



출처 : Chen(2014), 성지은 외(2015a)에서 재인용

## 📖 국내 출연연의 사용자참여형 혁신연구 참여 현황

- (출연연의 리빙랩 방식 사업 참여) 정부연구개발사업에서 리빙랩 방식을 도입하고 있는 과기정통부의 「사회문제해결형 기술개발사업」과 산업자원부의 「에너지기술 수용성 제고 및 사업화 촉진」사업에 각각 한국건설기술연구원과 한국에너지기술연구원이 참여하여 R&D 수행
- (건설기술연구원) 「사회문제해결형 기술개발사업」에 건설기술연구원이 주관기관으로 참여하여 “저소득층 주거환경 개선을 위한 습도조절 및 층간소음 저감 건축자재 개발” 과제 수행
  - ▷저가보급형 친환경 층간차음 저감재 개발 ▷보급확산을 위한 시공기술개발·신뢰성 검증 ▷공공보급 확산을 위한 방안 연구를 통해 취약계층의 주거환경 및 사회적 격차라는 사회문제를 해소하고자 함
  - 사용자 중심의 연구활동을 위해 ▷사업자 협동조합으로 취약계층 지원사업의 다양한 경험을 보유한 ‘HD건설협동조합’ ▷해당 지역의 ‘경기광역자활센터’ ▷기술개발 외 법·제도·정책적 지원을 위한 ‘사회적경제연구센터’가 컨소시엄 구성하여 사업에 참여
- (한국에너지기술연구원) 출연연으로는 유일하게 한국에너지기술연구원이 '17년 신규지원 10개 과제 중 하나인 “기초에너지 사용량 모니터링을 통한 복지 서비스 제공 수용성 향상” 과제에 주관기관으로 참여
  - 이 과제는 진단플랫폼과 연계한 기초에너지 사용량 모니터링 플랫폼 구축을 통한 저소득층 적정 에너지복지 시스템 제언을 위한 사업
  - 에너지 빈곤은 저소득과 주거영역의 에너지저효율이 복합원인으로 저소득층의 삶의 질 저하와 에너지 측면의 사회적 비용 초래로 대책이 시급함에 따라 저소득 가구 기초에너지 및 안전관리 시스템 설치·보급 활성화 방안 도출하기 위한 목적으로 진행
  - 저소득층의 기초에너지 소비 패턴을 분석하고, 가구 거주 확인 등 안전관리 모니터링 시스템 통해 복합적인 에너지복지 종합관리시스템 도입 가능할 것으로 기대

## 출연연과 사회문제해결형 R&D

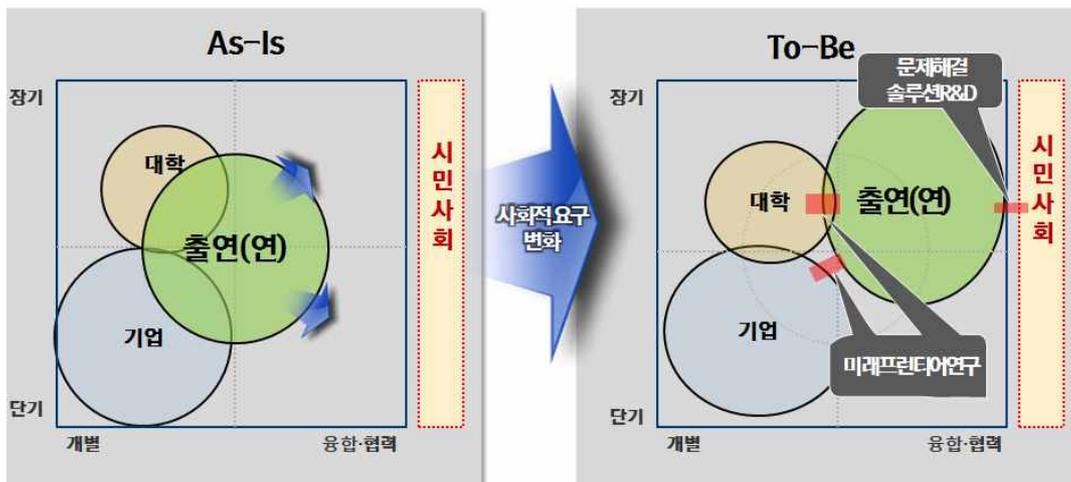
### R&SD 관점 내부적 형성시기

- 기관 고유사업에서 R&SD 관점 반영한 기획 추진 및 연구사업 수행 추진하고 있으나, 사용자 참여공간과 기회 반영은 여전히 미흡
- 현재는 기존 사업의 한계 극복을 위해 솔루션 관점의 중요성과 R&SD 도입 필요성을 인식하는 자체진화 초기단계

### 출연연은 미래혁신전략보고서의 자기주도 혁신방안을 통해 국가·사회적인 현안 문제와 이슈 해결을 위한 '연구개발 솔루션 연구(R&SD)'의 확대·강화를 표명 (출연연) 혁신위원회, 2017)

- 사회적 요구 변화에 따라 출연연의 미래발전방향 및 설계에도 변화 필요

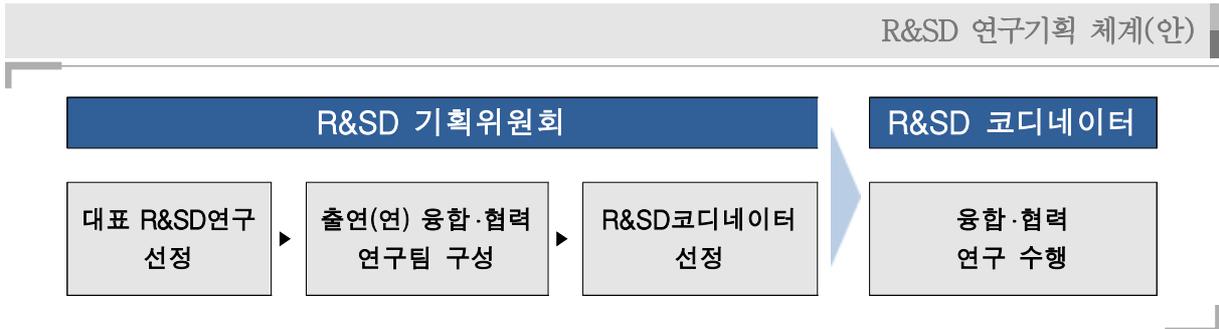
사회적 요구 변화에 따른 출연연 미래발전방향



출처 : 출연연) 혁신위원회(2017)

- 출연연이 자발적으로 구성한 '출연연) 발전위원회'에서 출연연 스스로의 혁신 방안인 '미래혁신전략 보고서' 마련
  - 출연연) 발전위원회를 중심으로 'R&SD 기획위원회'를 운영하고 실질적인 연구기획을 위한 R&SD 코디네이터 선정
  - 연구개발 방향도 기존 논문과 특허 등 정량적 성과에서 벗어나 국가·사회가 안고 있는 현안과 산업적 이슈를 해결하기 위한 연구에 집중

- 출연연이 보유한 지식재산(IP) 공유, 공동으로 활용할 수 있는 시스템 구축, 사회적 이슈에 대한 상시적인 모니터링 강화
- 출연연별 대표 솔루션 연구를 선정하고, 협업·융합이 필요한 분야에 대하여 R&SD 코디네이터 중심의 공동연구체제 구축



출처 : 출연(연) 혁신위원회(2017)

## 출연연의 사회문제해결형 정부연구개발사업 참여 현황

### 다부처 사회문제해결형 R&D사업

- 부처별로 분산 추진 중인 R&D 및 정책, 사업 등을 연계·조정할 수 있는 제도적 수단이나 체계가 부재함에 따라 사회문제를 효과적으로 해결하기 위해 여러 부처가 R&D와 관련 제도, 정책 등을 연계하여 다부처 사회문제해결형 R&D 사업 시행
  - 하나의 다부처사업 내에서 다부처 연계체계 하에 부처별로 각각의 사업을 운영하고, 부처별로는 목적과 여건에 따라 하나 혹은 복수의 내역사업을 선정하여 수행하는 사업 구조를 가짐
- 중장기 대형과제 특성을 갖는 다부처사업에는 출연연을 포함한 공공연구기관 등이 다수 참여하여 기술개발사업 수행
  - 2014년부터 시작된 4개의 시범사업을 포함하여 총 15개의 다부처사업 중 9개 사업에 ETRI·KIST·한국건설기술연구원 등 출연연과 국립환경과학원·국립재난안전연구원·국립농업과학원 등 국립연구기관 다수 참여

## 기관별 사회문제해결형 R&D 수행 현황

### ● 한국과학기술연구원(KIST)

- 국민 삶의 질 개선과 사회문제해결을 위하여 ‘할 수 있는 연구’ 아닌 ‘해야만 하는 연구’ 발굴 목적으로 추진
- 국가 현안문제의 해결을 목표로 하는 개방형연구사업(ORP, Open Research Program)으로 과제 및 외부 연구단장 영입
- 자체 묶음예산 활용하여 사회문제해결형 연구개발사업 수행
- (주요 기술개발사업) ▶치매조기 진단 기술개발 ▶녹조 예방 및 제거 기술 개발 ▶내시경 기반 소화기암의 조기진단 및 치료 ▶심혈관 질환의 조기진단 및 치료 ▶사회적 취약계층을 위한 복지서비스 로봇생태계 ▶조류독감 현장 진단 및 모니터링 시스템 등

### ● 한국화학연구원(KRICT)

- 국가 현안 해결 및 사회이슈형 기술개발을 기관의 핵심가치의 하나로 설정, 정관에 반영. 사회문제형 R&D 추진 전략 수립 및 운영
- 사회이슈 대응형 연구개발 본격 착수. 수요자 중심 문제해결 연구를 위해 지역 사회욕구조사 및 원내 기술 수요조사, 사회·기술 기획 도입
- 사회문제해결형 연구개발 토론헤 운영을 통해 국민과 원내 구성원의 공감대 확대하고 문제 발굴 및 솔루션 탐색
- 국민생활에 큰 영향을 미치고 있는 미세먼지 대응을 위한 KRICT R&SD 포럼 운영('16년). 미세먼지 관련 기술개발사업이 주요사업과 다부처사업을 통해 추진
- (주요 기술개발사업) ▶녹조 제거기술 ▶황사 및 미세먼지 필터기술 ▶신종플루 신속진단기술 ▶구제역 침출수 처리기술 ▶유해화학물질 사고예방 기술 ▶포트홀 및 도로결빙 대응기술 ▶쓰레기 매립지 가스 전환기술 개발

### ● 한국기계연구원(KIMM)

- 자체 연구예산 활용, 기계분야 국민행복기술 개발 과제 출범. 자체 예산을 활용하여 해당 사업 참여자 인건비 부담, 참여율 제한 없이 연구자 참여 가능
- 연구원 전체 대상 제안서 접수 후 5개 연구과제 선정 및 운영('13년)
- 국가적 이슈에 대한 선도적 대응을 위해 연구조직을 원천기술 연구와 사회문제

해결형 연구 등에 주력하기 위한 체제로 재편. 과제별 운영위원회를 통해 국가·시장의 수요 등 점검('17년)

- (기술개발사업) ▶마이크로웨이브를 이용한 음식물 처리기 ▶수액 주입용 선형 유량조절장치 ▶공동주택 중량 충격음 층간 소음 저감 기술 ▶기계ICT융합 맞춤형 정량운동 관리 플랫폼 ▶미세기포 이용 고형물 부상제거 및 산소공급기 개발

#### ● 한국생명공학연구원(KRISS)

- 바이오분야 국가·사회적 현안 해결 위한 5개 전문연구단 출범('16년)
- 주요사업 연구비 중 20% 지원, 2018년까지 총 200억 원 투입. 연구몰입도 제고 및 안정적 연구환경 조성 위해 수탁사업 참여 제한, 인건비의 80% 지원
- (사업단 운영) ▶근골격 노화제어 연구단 ▶유전체 맞춤형료 연구단 ▶위해 요소감지 BNT연구단 ▶희귀난치성 장애연구단

#### ● 한국전자통신연구원(ETRI)

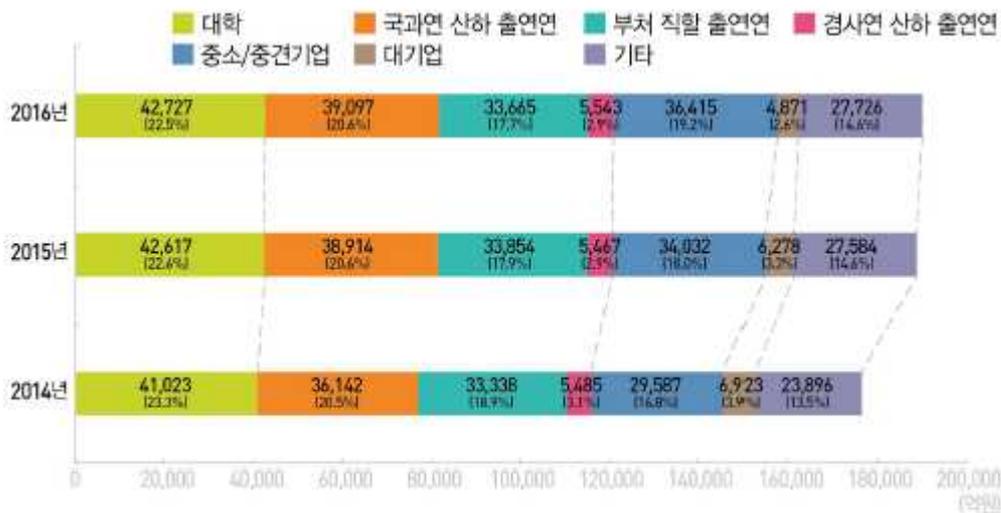
- 가치 중심의 ICT Mission 재정립을 통해 사회적 가치 제고를 위한 R&D 활동 전개. 사회적으로 요구되는 다양한 사회현안과 ETRI 주요 기술개발 영역 매핑 분석을 통해 사회를 위한 Warm ICT, 공감 R&D 추진('15년)
- 국가 경제·사회시스템 가운데 IDX를 우선적으로 추진할 14대 분야 도출, IDX 플랫폼 기반 R&D를 통한 문제해결력 강화 추진('16년)
- 협업형 기획으로 전략적 기술선점을 목표로 Top-Down 형태의 사회문제해결형 기술기획을 반영한 '전략기술 연구과제' 트랙과 연구부서 개별 연구자 제안을 통한 창의적 아이디어와 도전적 연구과제를 발굴하는 Bottom-Up 형태의 '창의 도전'트랙 운영 병행('17년)
- (주요 기술개발사업) ▶질환검진용 현장진단기술 ▶장애인 접근성 전자책 저작 기술 ▶IoT기반 지하공간 그리드 시스템 개발 ▶실내위치기반 서비스 플랫폼 기술 ▶소방관용 개인방호·임무수행 솔루션 기술 개발

## IV 혁신사례로 본 출연연의 자원과 과제

### 출연연의 사회문제해결형 R&D 활성화 장애요인

- 정부연구개발사업 중 출연연의 사회문제해결형 R&D 참여율 저조
  - 경제성장·기술고도화 중심 정부 과학기술정책과 정부 정책에 민감한 출연연 특성, 문제해결 목적의 단기소형과제 중심의 해당 연구사업 특성 등이 반영되어 출연연의 정부 사회문제해결형 연구개발사업 참여율은 상당히 낮은 편
  - 그러나 「다부처사업」 참여 사례에서 보여지듯 중장기 대형과제에는 다수 출연연 및 국립연구기관 참여하는 특성을 나타냄. 또한 다부처사업 수행의 대부분 사례에서 여전히 사용자 참여형 혁신의 방식 활용에는 소극적
- 사업 및 예산구조의 경직성
  - 정부 R&D 연구수행 주체 중 가장 많은 투자 비중(41.2%) 차지하고 있으나, 높은 정부수탁 비중(51.6%)으로 정부 정책 의존성 탈피 어려운 환경적 요인
    - 연구 자율성 저조, 조직 및 제도 운영의 유연성 부족

연구수행주체별 국가연구개발사업 집행 추이(2014-2016)



출처 : 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원(2017)

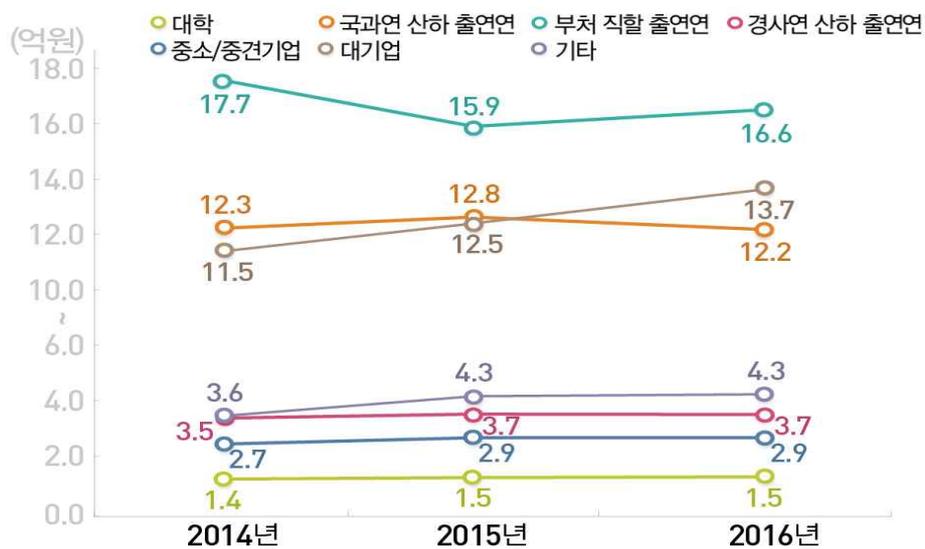
25개 출연연 직접 출연금과 정부 수탁금 집행 추이(2014-2016)



출처 : 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원(2017)

- 정부 R&D 연구수행 주체 중 가장 큰 연구비 규모(16.6억원)를 차지, 단기소형 과제 중심 사회문제해결형 연구사업에 대한 접근성 결여
  - 부처 직할 출연연 16.6억원, 국과연 산하 출연연 12.2억원

연구수행주체별 과제 당 연구비 추이(2014-2016)



출처 : 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원(2017)

- 과제 당 평균연구비 3.5억원, 대학(1.5억원), 중소/중견기업(2.9억 원)

연구비 구간별 세부과제 수와 연구비 집행현황(2016)



출처 : 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원(2017)

● 사회적 효과를 고려한 성과 평가체계 미흡

- 논문/특허/기술이전 실적 등 양적 평가지표 중시 체계 지속
- 유형적 결과물 중심의 연구평가체계에서는 단기적 연구성과에 치중

● 사회문제해결형 R&D의 의미 및 새로운 연구방법에 대한 이해와 경험 부족

- 사회문제해결 영역은 적정기술 활용 위주의 활동에 해당한다는 인식과 기술 고도화 외 난이도 낮은 기술혁신 영역은 출연연의 임무와 역할이 아니라는 현장 연구자들의 배타적 인식 및 정서
- 현장 적용성 높은 기술 요구, 최종 연구결과물 도출 및 적용, 리빙랩 반영 의무화 등 사회문제해결형 연구사업 특성 충족에 대한 부담감으로 익숙한 연구방식으로 회귀 경향 나타냄

## 출연연 자원과 혁신의 중요성

- 출연연 시스템과 환경에 대한 이해를 전제로 출연연 점진적 전환과 변화를 해석하고 이해할 필요가 있음
  - 대형과제 위주의 R&D 수행 환경, 원천기술 강조 문화 및 PBS 기반의 대외 의존성 등 환경적 특성에 대한 이해 필요
  - 출연연의 특성화된 조직 및 사업구조는 대학 및 기업 대비 R&D 환경변화에 따른 능동적 대처를 어렵게 하는 요인으로 작용
  - 출연연의 포트폴리오에서 공공·인프라 영역 중 사회문제해결형 R&D 비중은 여전히 일부에 불과
- 출연연은 국가 R&D의 공공성 강화와 확대를 위한 가장 큰 잠재력 보유
  - 사회문제해결 및 사용자 참여형 혁신과 관련하여 제도 정비 및 재원확보 등을 통해 정책 및 사업 수용성이 제고되고 보다 효과적인 운영 시스템이 마련될 경우, 공공R&D 영역에서 혁신의 속도와 확장 견인하는 역할 수행 가능
  - 출연연은 소규모 기초연구와 시장실패를 보완하는 기능을 갖고 있고 융합연구의 기획과 수행 측면에도 가장 적합한 연구조직으로, 공공성 강화를 위한 국가 R&D 패러다임 전환과 저변 확대 및 모델 확산의 측면에서 잠재력이 가장 큰 R&D 혁신조직임

## 출연연의 사용자 참여형 연구혁신을 위한 과제

- 임무 영역·비중 조정과 전략적 투자를 통한 출연연 참여 공간 확대
  - 공공·인프라 R&D 및 사회문제해결형 R&SD 역할 비중 확대와 조직 내부적인 동의 기반 확보
  - 관련 영역에 대한 안정예산 및 정부수탁 R&D 투자 확대로 R&D 패러다임의 실질적 변화 견인
  - 사회적 도전(Societal Challenge) 영역 사업 규모화 등 과제규모 확대를 통해 시스템으로 움직일 수 있는 토대 마련
  - 일몰사업 우선배정, 묶음예산 지원, 주요사업의 전략적 배분, 융합연구단 확대 등 참여 공간 확대 전략 필요

## ● 기술 활용 극대화를 위한 새로운 성과확산 경로 구축

- 기술이전·기술사업화와 병행 가능한 기술 활용과 확산의 신규 경로로서 재인식하고 의미 확장
- 자체 기술성과의 활용을 확대하고 성공사례 발굴을 통해 성공 경험을 축적·공유하는 과정 형성
- 기술혁신 모델과 기술사업화 모델의 수정·확장을 통한 조기정착 도모

## ● 사용자 및 현장 수용성 향상을 위한 운영·프로세스 개선

- 사회문제해결에 적용 가능한 자체 기술역량 점검·탐색과 발굴 활동 전개
  - 본 사업 수행 전 기획·탐색 연구를 위한 시범사업 수행 및 별도 기획연구 제도 운영
- 공동 R&D 이슈 발굴과 수요 현장과의 공동 협력·학습·모색 활동 강화
- R&SD 전주기 지식공유 통합플랫폼 구축 및 정보 제공
  - ▷발굴된 사회이슈 및 과학기술 니즈 업로드 ▷문제요소별 기술현황 및 보유 기관·연구자 정보 제공 ▷수요와 기술 영역 상호 공유 및 매칭 지원 ▷문제해결형 연구개발 과제 통합 정보 제공

## ● 연구현장과 국민·시민사회와의 협력체계 마련 및 인식 제고 노력

- 사회문제해결형 R&D 관련 영역 연구자들을 우선대상으로 리빙랩 운영 및 동향, 일반국민·시민사회와의 소통과 협력의 방식 등에 대한 교육 추진 및 확장
- 사회문제 및 지역 문제해결을 위한 과학기술과 출연연의 역할에 대한 내외부 인식 제고 노력
- 지자체, 산학연, 시민사회 그룹 등과 MOU 및 협력회의 구성 등 협력활동을 위한 기반 구축

## ● 공공성 강화를 위한 개방형 혁신 환경 조성 및 생태계 구축

- 출연연 보유기술의 사회적 기업 매칭 및 기술역량 지원 강화
  - 사회적 가치 창출을 지향하는 기술기반의 사회적경제기업에 대한 출연연의 기술 지원 및 역량 강화를 위한 역할 수행
  - 기존 기업지원 기능 확대를 통해 기술기반 사회적기업 인큐베이팅, R&D 및 실증지원 등 지원 구조 형성

- 출연연 내 기술기반 사회적경제기업과의 전용 협력 R&D 사업 추진
- 연구시설·장비 등 자원 공유 및 공동 활용체계 마련
  - 인력·기술 역량과 시설·장비 등의 출연연 공동 자원 수집 및 상호 연결
  - 공동연구장비 집적화 및 장비·시설 DB 활용률 제고와 바우처 운영 등을 통한 공동 활용체계 마련
- R&D 프로세스 상 출연연에 대한 요구사항 및 생태계와 네트워크 측면 보완 필요

#### ● 평가지표 개선 및 포상제도 도입을 통한 과학기술인 참여 유도

- 과제 선정, 중간·최종평가, 성과확산 등의 전 과정에서 문제 해결력을 중심에 두고 평가·측정
- 사용자 등 다중이해관계자의 참여 및 효과적 협력체계 구축 등의 ‘구성지표’와 통합·협력 활동 및 현장 활동의 기획·운영, 활동과정 정리 및 기록 등과 같은 ‘과정지표’를 평가체계에 반영
- 공익적 연구자에 대한 대정부 차원 포상 및 대국민 홍보를 통해 연구자의 사회적 기여에 대한 동기 촉진

#### ● R&SD의 중추적 기관으로 출연연 육성·지원

- 공공성에 기반 한 출연연이 과학기술을 통해 사회혁신을 주도할 수 있도록 발전 방향 재정립
- 출연연 R&SD위원회 구성 및 출연연별 대표 국민생활연구 선정하고 융합분야에서 출연연 간 공동연구체제 구축

## ※ | 참고문헌

- 국가과학기술심의회(2013), “과학기술 기반 사회문제 해결 종합실천계획(안)” (국가과학기술심의회 안건자료, 2013.12.19.).
- 과학기술정보통신부(2017), “과학기술로 내 삶을 안전하고 편리하게” (보도자료), 2017.10.19.
- 과학기술정책연구원(2014), “Societal Challenge, 과학기술의 새로운 지평”, 『과학기술정책』 제24권 제2호.
- 관계부처 합동(2017), “과학기술을 통한 국민생활문제 해결 방안 - 과학기술로 내 삶을 안전하고 편리하게” (국정현안점검조정회의 회의자료, 2017.10.19.).
- 국무조정실(2017), “어린이 맞춤형 안전대책 추진한다” (보도자료), 2017.10.19.
- 김민수(2017), “리빙랩 이해하기” (「지역사회 개선을 위한 리빙랩 협의체 발대식」 발표자료, 2017.11.15.), 대전정보문화산업진흥원.
- 김왕동·박미영·장영배·송위진, “사회적 도전과제 해결을 위한 출연(연)의 역할과 과제”, 『정책연구』, 2014-12, 과학기술정책연구원.
- 디지털타임즈(2016), “출연연 ‘프론티어 연구·R&SD’ 집중”, 2016.11.28.
- 미래창조과학부(2015), “사회문제해결을 위한 「시민연구사업」 본격추진” (보도자료), 2015.2.
- 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원(2017), 『2016년도 국가연구개발사업 조사·분석보고서』.
- 박미영·김왕동·장영배(2014), “전환 연구와 지속가능한 발전 : 벨기에 플랑드르 기술연구소(VITO) 사례”, 『동향과 이슈』 제18호, 과학기술정책연구원.
- 박희제·성지은(2015), “사회에 책임지는 연구혁신(RRI)의 현황과 함의”, 『한국과학기술학회』, 제15권 제2호, 통권 30호.
- 산업통상자원부(2017), “사용자 참여형 공동연구로 에너지기술 현장문제 해결” (보도자료), 2017.1.29.

- 성지은(2011), “수요기반 혁신정책: 개념과 사례”, 『ISSUES & POLICY』, 제28호, 과학기술정책연구원.
- 성지은·송위진·김종선·박인용(2015a), 『ICT 분야의 한국형 리빙랩 구축 방안 연구』 (연구보고서), 과학기술정책연구원.
- 성지은·송위진·장영배·박인용·서세욱·정병걸·박희제(2015b), “사회문제해결형 혁신정책의 글로벌 이슈 조사연구”, 『조사연구』 2015-02, 과학기술정책연구원.
- 성지은·정병걸(2017), “리빙랩 방법론:현황과 과제”, 『STEPI Insight』, 제284호, 과학기술정책연구원.
- 송위진(2010), “사회문제해결을 지향하는 ‘사회적 혁신정책’ : 개념과 방향”, 『ISSUES & POLICY』, 2010-13, 과학기술정책연구원.
- 송위진·성지은(2013), 『사회문제 해결을 위한 과학기술혁신정책』, 한울아카데미
- 송위진·정서화(2016), “사회문제해결형 연구개발사업의 현황과 과제”, 『STEPI Insight』, 제185호, 과학기술정책연구원.
- 아시아경제(2017), “‘지역경제 살리기’ 위원회…내년 4909억 투입”, 2017.12.20.
- 연합뉴스(2017), “기계연구원 '4차 산업혁명·미세먼지 연구 중심' 조직개편”, 2017.5.16
- 장용석·이명진·신태영·김승현·성지은·김성아·최용인·이혜숙(2016), “포용적 혁신과 글로벌 협력 전략”, 『정책연구』, 2016-16, 과학기술정책연구원.
- 출연(연) 혁신위원회(2017), “4차 산업혁명 선도와 지속가능한 성장을 위한 GRI Innovation 4.0 Initiative - 출연(연)의 자기주도 혁신방안” (출연(연) 미래혁신전략 보고서).
- 한국과학기술기획평가원(2016), “주요국의 과학기술 전략·정책”, 『과학기술&ICT 정책·기술 동향』, 제64호.
- 한국과학기술기획평가원(2017), “국가별 과학기술혁신정책 트렌드”, 『과학기술&ICT 정책·기술 동향』, 제96호.
- 허장(2016), “포용적 성장을 위한 생산성 증대 어떻게?”, 『나라경제』, 2016년 4월호.
- Chen, B.(2014), “Taiwan Living Lab experience, Presented at Openlivinglab Days 2014”, 『Amsterdam』.

European Network of Living Labs(2015), 『Introducing ENoLL and its Living Lab community』.

ICLEI(Local Governments for Sustainability)(2014), “Bottrop, Germany, InnovationCity Ruhr - Model City Bottrop: Revitalizing an industrial region through low-carbon redevelopment and active public-private partnerships”, 『ICLEI Case Studies』.

Imec(연도불명), “Imec collaborates with City of Antwerp and Flanders to establish Smart City Living Lab” (웹페이지 : <https://www.imec-int.com/en/articles/imec-collaborates-with-city-of-antwerp-and-flanders-to-establish-smart-city-living-lab>).

Kim Daniel·성지은(2015), “지속가능한 에너지 시스템전환을 위한 리빙랩 : SusLab NWE의 독일 보트롭 사례”, 『STEPI Insight』, 제125호, 과학기술정책연구원.

VITO(2012), “Transition in Research, Research in Transition : When Technology Meets, Sustainability”, 『Vision on Transition Series』.

The Science Times(2017), “‘내년 리빙랩 R&D 꽃핀다.’ 과기정통부, 관련 사업 본격화”, 2017.10.26.

The White House, President Barack Obama(2015), “FACT SHEET: The White House Releases New Strategy for American Innovation, Announces Areas of Opportunity from Self-Driving Cars to Smart Cities” (<https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/10/21/fact-sheet-white-house-releases-new-strategy-american-innovation>).

<홈페이지>

European Network of Living Labs, “Open Living Labs | The First step towards a new Innovation System” (ENoLL 홈페이지 : <http://www.openlivinglabs.eu>).

Imec, “Imec R&D, nano electronics and digital technologies” (Imec 홈페이지 : <https://www.imec-int.com/en/home>).

VITO, “VITO” (VITO 홈페이지 : <https://vito.be>).

## 저자소개

---

원용숙 ETRI 미래전략연구소 기술경제연구본부 기술경제연구그룹  
e-mail: wys@etri.re.kr Tel. 042-860-5153

김민수 ETRI ICT소재부품연구소 광무선융합연구본부 광융합부품연구그룹  
e-mail: kimms@etri.re.kr Tel. 042-860-1187

## 공공연구기관의 사용자 참여형 혁신연구 동향과 과제

---

발행인 : 한성수

발행처 : 한국전자통신연구원 미래전략연구소 기술경제연구본부

발행일 : 2017년 12월

---

**ETRI** 한국전자통신연구원  
미래전략연구소

(34129) 대전광역시 유성구 가정로 218  
전화 : (042) 860-3874, 팩스 : (042) 860-6504

\* 주의 : 본서의 일부 또는 전부를 무단으로 전재하거나 복사하는 것은  
저작권 및 출판권을 침해하게 되오니 유의하시기 바랍니다.

