

일반연구논문

사회문제 해결형 연구개발은 어떻게 수행되는가? ■

송위진* · 성지은**

* 과학기술정책연구원 선임연구위원 전자우편: songwc@stepi.re.kr

** 과학기술정책연구원 연구위원 전자우편: jeseong@stepi.re.kr

사회문제 해결형 연구개발은 수월성과 산업적 활용을 지향하는 연구와 비교할 때 그 목표와 과정이 다르다. 사회적 가치를 추구하며 최종 사용자인 시민사회의 적극적인 참여가 이루어진다. 본 연구에서는 성공적인 사회문제 해결형 연구개발로 평가받는 과제를 사례 분석해서 그 특성을 도출하고자 한다. 과학기술부가 시행한 사회문제 해결형 기술개발사업 중에서 최우수 평가를 받은 사례를 중심으로 특성을 살펴보았다. 1) 문제해결을 위한 사회·기술기획 2) 참여형 기술개발 3) 사회적 효과 실현을 위한 법·제도·전달체계 구성 4) 새로운 연구개발방식의 확장이라는 4개의 측면에서 사례를 분석하고 정책방안을 제시했다. 사회·기술기획을 효과적으로 수행하는데 필요한 도구와 지원 서비스, 전문가와 사용자가 상호작용하면서 의견을 조정하는 리빙랩의 역할, 기술개발만큼이나 중요한 법·제도 개선 활동, 최종 사용자와의 상호작용을 통한 연구자의 변화 등이 사례연구를 통해 파악된 중요한 이슈들이다.

주제어 | 사회문제 해결형 연구개발, 사례연구, 리빙랩, 모델

1. 서론

‘사회문제 해결을 지향하는 정책(societal challenge-driven innovation policy)’이 과학기술혁신정책의 중요한 축으로 부상하면서, 국민생활연구, 과학기술기반 사회문제 해결을 위한 종합계획 등 새로운 정책들이 만들어지고 있다. ICT분야의 경우에는 2022년까지 신규 R&D투자의 45%를 사회문제 해결에 투입하겠다는 계획도 제시하고 있다(과학기술정보통신부, 2108a; 2018b; 송위진 외, 2018). 사회문제 해결형 연구개발이 새로운 연구영역으로 등장하고 있는 것이다.

이로 인해 공공연구기관에서도 사회문제 해결형 연구개발에 대한 관심이 높아지고 있다. 물론 그 동안 국가연구개발사업의 일환으로 국가현안과제 대응을 위한 연구개발사업이 없었던 것은 아니다. 그러나 사업의 목표만 사회문제 해결로 제시되었을 뿐 실제 연구개발 과정은 기존 방식으로 추진되는 경우가 많았다. 최근 논의되고 있는 사회문제 해결을 위한 연구개발은 사업의 목표와 추진방식이 기존 사업과 다르다는 것을 강조하면서 새로운 추진체제를 명확히 제시하고 있다(미래창조과학부·한국과학기술기획평가원, 2017; 과학기술정보통신부, 2018a).

이렇듯 새로운 관점에서 사회문제 해결을 지향하는 정책과 사업이 전개되고 있지만 사회문제 해결형 연구개발이 기존 연구개발과 차별화되는 특성은 충분히 논의되고 있지 않다. 아직 많은 경험과 지식이 축적되어 있지 않기 때문이다. 이와 함께 과학적

수월성과 산업혁신에 초점을 맞추어왔던 연구자들이 어떻게 새로운 추진체제를 받아들여 문제해결 중심의 참여형 연구개발을 수행할 것인가에 대해서도 충분한 검토가 이루어지지 않았다.

본 연구는 이런 상황을 극복하기 위해 현재 전개되고 있는 사회문제 해결형 연구개발의 특성을 탐색하고자 한다. 그리고 그 특성이 현장 연구자들에게 확산되기 위해서 어떤 접근이 필요할 것인지 전망한다. 이를 통해 사회문제 해결형 연구개발의 특성을 명확히 하고 베스트 프랙티스(best Practice)를 도출하여 과학기술혁신정책에서 사회문제 해결형 연구개발활동을 주류화하는 데 일조하고자 한다.

이를 위해 기존에 수행된 연구개발사업 중에서 성공을 거두었고 사회문제 해결과 시민참여라는 사회문제 해결형 연구개발의 기본 원칙을 구현하고 있는 과제를 바탕으로 사례연구를 수행한다. 사례연구에 기반한 질적 연구방법론은 연구의 초기단계에 다양한 이론적 명제를 탐구하는 ‘이론 형성형’ 연구에 적합하다(Yin, 2003). 사회문제 해결형 연구개발은 최근에 구체화되고 있기 때문에 이에 대한 연구도 초기 단계에 있고 다양한 이론들을 개발해야하는 상황이다. 따라서 사례연구는 사회문제 해결형 연구개발의 특성을 파악하고 이론화하는데 적절한 방식이라고 할 수 있다.

본 연구에서는 과학기술정보통신부가 추진한 ‘사회문제 해결형 기술개발사업’에서 최우수 평가를 받은 과제를 대상으로 연구개발 추진과정을 분석하고 그 특성을 정리하며 성과와 한계를 논의한다.

2. 개념적 준거틀과 연구 방법

1) 개념적 준거틀

사례를 분석하기 위해서는 연구주제와 관련된 주요 개념들을 정의하고 그 개념들의 관계를 연결하는 ‘개념적 준거틀(conceptual framework)’이 필요하다. 그리고 이 준거틀을 바탕으로 사례조사를 통해 얻어진 경험적 자료들이 의미 있게 배열하고 사회문제 해결형 연구개발에 대한 새로운 가설들이 도출될 수 있다. 이 가설들은 향후 이론적·경험적 일반화를 위한 출발점이 될 것이다(남궁근, 2010: 제4장).

이 글에서는 사회문제 해결형 연구개발의 기본 구조를 정리하고 연구자·행정가에게 그 특성을 설명하기 위해 개발된 “사회문제 해결형 연구개발 운영·관리 가이드라인”을 개념적 준거틀로 설정한다. 이 가이드라인은 과학기술정보통신부가 다수의 연구자와 관리기관, 공무원들과 함께 그 동안 이루어진 연구와 실천 경험을 종합해서 만들었다(미래창조과학부·한국과학기술기획평가원, 2017). 이는 새로운 사업에 익숙하지 않은 공무원과 연구자들에게 사회문제 해결형 연구개발이 갖는 특성과 수행방식을 알려주기 위해 개발되었다. 가이드라인은 그 동안 이루어진 사회문제 해결형 연구의 특성과 사례에 대한 연구(송위진·성지은, 2013b; 송위진 외, 2018), 정책적 지침(국가과학기술위원회, 2013)을 종합하고 현장에서 축적된 경험(성지은 외, 2016a; 2016b)을 반영하여 도출된 틀이며 일종의 사회문제 해결형 연구개발 모델이라고 할 수 있다. 사회문제 해결형 연구개발에 대한 사회과학연구자, 현장 사업담당 공무원, 연구관

리 기관의 사업관리 담당자가 참여하여 기존 논의들을 종합했고 또 연구와 정책현장에서의 적용 가능성을 고려하여 설계·개발했다. 때문에 사회문제 해결형 연구개발과 관련된 정책·연구공동체에서는 논의의 출발점이 되는 ‘개념적 준거틀’로 자리잡고 있다.

구분	일반 R&D	사회문제해결형 R&D
최종 목표	• 기술고도화 / 경제적 성과 창출	• 사회문제해결
발굴	• 해당분야의 기술과 사업화에 대한 전문가 중심(연구자, 기업 등) 참여	• 사회문제의 당사자인 사용자(국민), 해결방법을 연구·개발하는 연구자·기업, 해결의 책임을 갖고 있는 정부가 함께 참여
기획	• 전문가 중심의 기술고도화 기획 • 경제적 성과 창출을 위한 사업화 과정 고려	• 최종 사용자, 연구자·기업 등이 동참하여 해결해야 할 문제를 고려한 ‘사회문제·기술개발 통합 기획’ 실시 • 법·제도개선, 전달체계까지 고려
운영 관리	• 기술고도화, 경제적 성과 창출을 위한 R&D 전문가 위주의 협업 시스템 구축·운영 ※ 산·학·연 삼중나선 구조	• 연구성과물(기술, 제도, 전달체계)이 실질적인 문제해결로 연결될 수 있도록 최종 사용자와의 상시 피드백 시스템 (리빙랩 방식) 운영 ※ 민·산·학·연 사중나선 구조
평가	• 기술적·경제적 성과(논문, 특허, 매출 등)를 중점적으로 평가	• 사회적 영향(문제해결정도, 사용자 평가, 파급력 등)을 중점적으로 평가
성과 활용 확산	• 우수기술 확보·향상 • 사업화를 통한 경제적 성과 창출 ※ 영리기업 주도	• 정부주도 제도개선, 공공구매 • R&D성과를 사업화를 통한 문제해결 ※ 사회혁신기업* 주도 • 우수 해결사례의 보급·확산

* (사회혁신기업) 사회문제해결활동을 수행하는 기업으로 소셜벤처, 사회적경제조직, 공유가치 창출형 기업 등을 지칭

〈그림 1〉 사회문제 해결형 R&D의 특성
 자료: 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원(2017)

가이드라인에 따르면 공공연구개발사업으로 추진되는 사회문제 해결형 기술개발의 최종 목표는 사회문제 해결을 통한 사회적 가치의 창출이다. 문제 발굴도 당사자, 연구자, 정부 등이 참여하는 참여적 거버넌스를 통해 진행된다. 이런 참여적 거버넌스는 사회문제 해결형 연구개발 전 과정에 그대로 적용된다. 동시에 연구의 기획과정은 기술기획을 넘어 사회·기술기획의 내용을 지닌다. 기술적 해결방안 뿐만 아니라 개발된 기술을 활용해서 사회문제를 해결하는데 필요한 법·제도적 대응 방안, 기술을 최종사용자에게 전달하는 체계까지도 고려하며 기술을 넘어 사회·기술혁신의 전망을 다룬다. 연구수행과정에서는 사용자 참여형 프로그램인 리빙랩을 운영하여 연구자와 사용자가 지속적인 상호작용을 하면서 기술을 진화시키게 된다. 연구평가는 기존의 수월성과 상업성을 넘어서 연구개발을 통한 사회적 효과(social impact)를 중심으로 진행되어야 한다고 주장한다. 제도개선과 공공구매 방안을 고려한 사업화 방안도 깊이 있게 고려해야할 사항이다.

본 연구에서는 4가지 요소를 개념적 틀을 구성하는 핵심 변수로 설정하고자 한다. 3가지 변수는 앞의 가이드라인에서 강조되는 요소들로서 문제해결을 위한 일반적인 과정과 관련된 것이다. 문제발굴과 정의(발굴·기획) → 문제 해결을 위한 대안 개발(운영관리 및 평가) → 대안을 적용해서 문제를 해결하는데 필요한 조직구성(성과 활용·확산)과 관련된 요소들이다.

마지막 요소는 사회문제 해결형 연구개발의 확장가능성에 대한 것이다. 이는 사회문제 해결형활동이 특정 프로젝트에 한정된 일시적 활동이 아니라 같은 연구팀 내, 그리고 조직 내·외부로 스케일 업(scale-up)되고 확대·확장되어 새로운 패러다임으로 발

전할 가능성을 검토하는데 도움이 된다. 마지막 요소는 새로운 모델을 공공연구기관의 핵심활동으로 발전시키기 위한 요소이다. 이것이 뒷받침되어야 사회문제 해결형 활동이 특정 분야의 활동이 아니라 공공연구개발의 새로운 패러다임으로 자리 잡게 된다.

(1) (발굴·기획) 문제해결을 위한 사회·기술기획

사회문제 해결형 연구개발 활동을 효과적으로 수행하기 위해서는 기술적 문제뿐만 아니라 사회문제에 대한 이해가 필요하다. 사회문제를 이해하기 위해 사회문제 관련 당사자들과의 협의를 통한 문제 파악과 구체화가 요구된다. 이를 위해 사업 초기부터 기술개발과 관련된 이해당사자, 가치사슬의 주요 과정, 법·제도 문제, 전달체계에 대한 이미지를 형성하는 사회·기술기획이 필요하다(송위진·성지은, 2013a).

(2) (운영관리) 참여형 기술개발

해당 사회문제 해결과 관련된 주체들의 참여는 사회문제 해결형 연구개발의 핵심적 요소이다. 참여의 방식은 매우 다양하다. 리빙랩(living lab) 방식과 같은 연구자와 조직화된 사용자와의 반복적인 상호작용은 개발된 기술의 현장 적용성을 높인다. 그리고 이 과정을 통해 현장의 암묵지와 과학기술계의 형식지가 상호작용하면서 지식창출이 이루어진다. 참여형 연구개발은 혁신 과정에서 다양한 이해관계를 반영하면서 민주성을 높이고 동시에 지식창출을 촉진하는 역할을 한다(성지은 외, 2014; 송위진 외, 2017; Nonaka, 1994).

(3) (성과 활용·확산) 사회적 효과 실현을 위한 법·제도·전달체계 구성

개발된 제품과 서비스가 사회적 효과(social impact)를 내기 위해서는 민간 시장이나 공공시장에서 구매되어 사용되어야 한다. 사회문제 해결형 연구개발은 그 동안 해결되지 않았거나 잠재되었던 문제를 해결하기 위해 새로운 제품·서비스를 개발해 시장을 형성하게 된다. 사회문제를 새로운 방식으로 해결하는 저렴한 제품·서비스를 개발함으로써 이런 작업을 수행하게 된다. 새로운 제품·서비스이기 때문에 인증·표준 문제를 해결해야 하고, 공공구매나 규제와 같이 수요 형성에 영향을 미치는 법·제도 개선 활동에도 관심을 기울여야 한다. 그리고 개발된 기술이 현장에서 쓰이게 하는 전달체계를 구축해야 실질적인 사회적 효과를 낼 수 있다. 이 때에 사회적 가치에 기반한 비즈니스를 수행하는 ‘사회적 경제조직’, 사회적 가치와 경제적 가치를 동시에 형성하는 ‘공유가치 창출형 영리기업’ 등과 같은 사회혁신조직들이 사업화를 담당하는 경우가 많다.

(4) (새로운 연구개발방식의 확장) 연구팀의 행동변화

사회문제 해결형 연구개발을 수행하면 연구 그 자체로 끝나는 것이 아니라 공공연구개발의 새로운 추진방식에 대한 전망을 수반하는 경우가 많다. 사회문제 해결을 지향하는 연구개발을 수행하는 연구조직은 시스템 전환을 위한 니치가 되는 경우가 많다. 연구개발 과정에서 기존에는 접할 수 없었던 새로운 경험을 하고 현 시스템의 변화 필요성을 느끼기 때문이다. 이 연구조직에서는 새로운 시스템에 대한 전망을 형성하고, 관련 지식을 학습하고 확산하는 활동이 전개된다. 이런 활동을 통해서 다른 곳에서 유사한

작업을 수행한 연구조직과 연계되면서 새로운 연구개발방식의 영향력이 확대된다. 네트워크가 형성되면서 새로운 시스템을 구현하는 플랫폼이 등장하게 된다(송위진 역음, 2017; 사회혁신팀, 2014; Geels, 2004).

2) 연구방법

사례분석은 문헌분석과 현장관찰, 인터뷰 등을 통해 다양한 자료를 입수하고 그것을 정리하는 방식으로 진행되었다. 필자들은 미래창조과학부의 의뢰를 받아 사회문제 해결형 기술개발사업을 멘토링하는 과제를 수행했다(성지은 외, 2016a; 2016b). 이를 통해 사업단의 사업기획 보고서, 중간평가 보고서, 최종평가 보고서를 수집하고 관련 내용들을 분석했다. 또 여러 분야의 전문가들과 함께 연구현장과 리빙랩 운영 현장을 4차례 이상 방문하여 사업단의 연구수행 과정을 관찰했고 멘토링 활동을 수행하면서 인터뷰를 했다. 사회문제 해결형 기술개발사업 종료 후 성공적인 과제를 수행했던 연구단의 책임자들을 대상으로 포커스 그룹 인터뷰를 수행했다(산학뉴스, 2018).

자료 수집 및 해석과정에 필자들만이 아니라 다른 전문가들이 참여했으며, 필자들과 함께 연구 대상 사업팀의 연구자들, 멘토링에 참여했던 전문가들의 토론이 이루어졌다. 포커스 그룹 인터뷰를 통해 사회문제 해결형 기술개발 사업의 특성에 대한 연구자들의 의견이 수렴되었다. 본 연구에서는 이런 과정을 통해 사례분석 내용의 객관성을 확보하려고 노력했다.

3. 사례 분석

사회문제 해결형 연구개발은 과학기술정보통신부(구 미래창조과학부)가 2013년 ‘사회문제 해결형 기술개발사업’이라는 명칭의 사업을 시행하면서 본격화되었다. 본 사업은 크게 생활환경, 재난안전, 격차해소로 구분되었다. 생활환경 부문은 시민들이 일상생활에서 체감하는 문제를 대상으로 하며, 특히 건강 및 환경문제에 집중되어 있다. 재난안전 부문은 유해가스 유출, 폭발사고 등 지역·국가 단위에서 발생할 수 있는 재난·재해를 핵심 문제로 설정하고, 이를 해결하는 제품·서비스를 개발하고 있다. 격차해소 부문에서는 실생활에서 발생하는 사회·경제적 격차를 주된 문제로 설정하고, 취약계층 보호를 위한 저가·양질의 제품 및 서비스를 개발한다(미래창조과학부·한국과학기술기획평가원, 2016).

〈표 1〉 사회문제 해결형 연구개발사업의 특성

구분	AS-IS 기술획득형	TO-BE 사회문제 해결형 프로그램
목적	· 국가의 경제발전에 초점을 둔 성장 중심 R&D · R&BD → R&SD(Research & Solution Development)	· 경제발전과 함께 삶의 질 향상을 추구하는 인간중심
1차 목표	· 과학기술경쟁력 확보	· 사회문제 해결
특징	· 기술융합 · 공급자 위주 연구개발	· 문제해결형 융합 (기술+인문사회+법·제도) · 수요자 위주 연구개발

구분	AS-IS 기술획득형	TO-BE 사회문제 해결형 프로그램	
단계별특성	기획	· 연구개발부서 중심	· 연구개발부서와 정책부서 협업 중심
	관리	· 연구개발 진도 중심 관리 (Program Manager)	· 문제해결 및 변화 관리 (Solution Consultant)
	평가	· 논문특허 등 연구 산출물 · 연구 성과 실증확산	· 재화나 서비스의 생산전달, 인식변화, 제도개선 등을 통한 사회문제 해결 정도
중점 추진단계	· 기술개발	· 사회문제 탐색 및 서비스 전달 시스템화	

자료: 국가과학기술위원회(2012), 『신과학기술 프로그램 추진전략』.

사례 연구 대상이 된 과제는 ‘야간 작업자의 사고 예방을 위한 자가 발전 기술 기반 융합형 안전장비 제작 및 실증’ 프로젝트다. ‘사회문제 해결형 기술개발사업’의 일환으로 추진된 과제로서 최우수(S) 등급을 받았다. 그리고 사업 추진과정에서 사회문제 해결형 연구개발의 가이드라인을 구현하려고 노력한 과제라고 할 수 있다.

1) 과제 개요

야간작업자나 지하 같은 어두운 공간에서 일하는 작업자들은 항상 위험에 노출되어 있다. 교통사고에 특히 취약한데 야간에 보행자 및 작업자의 식별이 어렵기 때문에 이런 현상이 나타나고 있다. 현재 야간 안전장비가 이용되고 있지만 여러 가지 문제점이 있다. 일반적으로 많이 사용되는 반사형 안전조끼는 외부 광원이

비추어져야만 식별이 가능하고 순간적으로 운전자가 움직임을 놓치는 경우가 많다,

〈표 2〉 사례 과제의 개요

과제명	야간 작업자의 사고 예방을 위한 자가 발전 기술 기반 융합형 안전장비 제작 및 실증
총괄 과제책임	성태현(한양대학교)
참여기관	성균관 대학교, 누리가온협동조합
연구기간	총연구기간 : 2015.10.1-2017.9.30
연구비	총연구비 : 1,100백만원 내외
분야	사회문제 해결형 기술개발사업의 격차해소 기술개발

자료: 성태현(2017)

본 과제는 ‘야간 작업자의 사고 예방을 위한 자가발전 기술 기반 융합형 안전장비를 제작 및 실증’하는 것을 목표로 하고 있다. 즉 사용자의 움직임에서 발생하는 에너지를 전기에너지로 바꾸는 자가 발전 모듈, 그것을 빛으로 바꾸는 발광 모듈, 이를 구비한 안전 의복을 개발하고 실증하는 과제다.

작업자가 이 장치와 의복을 착용하면 자가 발전된 에너지로 LED가 빛을 내기 때문에 시인성이 높아져서 운전자가 작업자의 존재를 확인할 수 있다. 이 장치는 인체의 운동에너지를 빛에너지로 바꾸기 때문에 배터리를 바꾸지 않고도 오래 사용할 수 있다.

이 과제는 한양대학교의 전기공학과, 의류학과, 기계공학과, 미래자동차 공학과, 행정학과, 성균관대학교의 신소재공학과가 융합연구를 수행했으며 사회적 경제조직인 누리가온협동조합을 중심으로 성동구청, 세종시 등의 환경미화원 조직이 참여했다.

2) 문제 해결을 위한 사회·기술 기획

이 사업의 연구책임자인 성태현 교수는 에너지 하베스팅(Energy Harvesting) 분야에서 원천기술을 보유하고 있으며 문제해결 지향성이 강하고 소통능력이 있는 연구자다. 그는 운동과 압력을 에너지로 전환하는 기술을 통해 우리 사회가 직면한 에너지 문제를 해결하는 연구를 해왔다. 한전 전력연구원에서도 근무했고 기업도 운영해봤기 때문에 현장 기술개발에도 상당한 경험이 있다. 또한 리더십과 관련된 대중 강연을 많이 하는 강사여서 일반인들과의 소통에도 능통하며 하는 일에 대한 가치를 중시했다.¹⁾ 연구실에만 있는 연구자가 아니라 현장과 소통하는 능력을 가지고 있는 연구자라고 할 수 있다. 뒤에서 살펴보겠지만 연구기간 동안 거의 매주 현장을 방문해서 최종 사용자들과 숙의를 할 수 있었던 것도 이런 개인적 지향과 경험이 뒷받침되었기 때문이라 할 수 있다.

연구팀은 야간 작업자의 교통안전 문제는 에너지 하베스팅 기술을 통해 해결할 수 있다는 판단 하에 과제를 수행하게 되었다. 에너지 하베스팅 기술을 활용하면 작업자의 운동에너지를 이용해서 오랫동안 쓸 수 있는 발광형 작업복을 만들어 안전문제에 기여할 수 있을 것이라고 생각했다. 문제 상황과 문제해결 과정에 대한 전체적인 파악은 피상적이었다.

이 때 한국연구재단은 사회문제 해결형 연구개발의 특성을 구현하기 위해서는 문제 파악에서도 새로운 접근이 필요하다고 생각했다. 때문에 연구자들에게 문제의 특성과 전체 과정을 인식

1) 성태현 교수는 학생과 일반인들을 대상으로 하는 리더십 교육을 꽤 오랫동안 해왔다. 일반인들이 성태현 교수의 대중강연활동에 대해 내리는 평가는 상당히 우호적이다. 이에 대해서는 <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=briantracykr&logNo=220027889835>를 참조할 것.

시킴을 위해서 기술기획 과정에 새로운 방식을 도입했다. 한국연구재단은 ‘9블록 모델’을 연구팀이 협의를 통해 작성하도록 함으로써 문제가 무엇이고 개발된 제품·서비스가 어떤 과정을 거쳐 현장에 도달하는지에 대한 이미지를 그리도록 하였다. 일종의 사회·기술기획 툴을 제공하여 문제를 정리하고 이해관계자를 살펴보게 한 것이다.

9블록 모델은 기업 영역에서 비즈니스 모델을 설계하기 위해 활용하는 비즈니스 모델 캔버스(Business Model Canvas)²⁾를 국가연구개발사업에 사용하기 위해 변형시킨 것으로서 최종 수요자, 전달체계, 해결해야 할 문제, 결과물들을 정리하는 일종의 툴이다. 연구팀은 9블록 모델을 작성하면서 문제해결과 관련된 연구개발의 구도를 잡을 수 있었다(알렉산더 오스트왈더 외, 2011).

그러나 현장의 구체적인 문제는 이런 모델로 포괄되지 않는 좀 더 심화된 지식과 정보를 필요로 한다. 연구팀은 작성된 모델을 가지고 기술개발에 들어갔지만 현장의 사용자가 어떤 맥락에서 그 기술을 받아들이고 활용하는지에 대해서는 충분한 정보와 지식이 없었다. 때문에 리빙랩을 통해 프로토타입을 개발하고 평가받으면서 여러 시행착오를 겪게 되었다. 그리고 이 과정에서 현장 상황에 대한 구체적인 내용을 알게 되었다. 또 법·제도 문제도 초기부터 검토하고 대응방안도 짚지만 그 문제를 풀기 위해서는 해당 부처와의 협업, 지자체의 조례 개편 등과 같은 작업도 필요하다는 것을 추후에 알게 되었다.

2) 비즈니스 모델 캔버스는 기업이 고객에게 어떤 가치를 어떤 방법으로 전달하고 어떻게 수익을 창출하는가를 한 눈에 볼 수 있게 해준다. 기업활동의 핵심 파트너, 핵심활동, 핵심자원, 비용, 가치제안, 고객관계, 채널, 고객 그룹, 수익 등을 종합적으로 보여주는 표다(알렉산더 오스트왈더 외, 2011).

〈표 3〉 사회문제 해결형 기술개발 9블록 모델 작성 결과

관련부처 및 협력 조직	문제 및 해결방안	결과물	중간단계 (생산, 판매)	사용자와 사용자 요구사항
· 시, 도 지자체 - 심사 및 선정 구매발주 및 용역발주 - 피드백주체 · 의복제작업체 - 제작 / 생산 · 청소용역업체 - 구매발주 - 피드백주체	· 고가의 LED → 저가업체 모색 · 스마트웨어 세탁문제 → 탈부착 형태 모색 · 장비로 인한 작업복 무게증가 → 소재의 경량화	발광 키트 포함 안전 장치 자가발전 기반 스마트 웨어	· 생산 기술 개발에 참여한 업체가 담당	· 실사용자 - 야간작업자(환경미화원 노동자) 시인성, 고휘도, 착용성, 경량성, 유지보수 용이, 내구성 - 야간보행자(교통안전취약계층) 시인성, 고휘도, 착용성, 경량성, 유지보수 용이, 내구성 - 자전거/원동기 운전자 시인성, 고휘도, 착용성, 경량성, 유지보수 용이, 내구성, 심미성
	핵심요소기술 및 중간 성과물		· 지자체홍보 담당공무원 → 협력업체 초청 전시 및 발표 · 전문가 홍보 → 학회참가 및 발표 · sns를 통한 대국민 홍보 → 시드센터 태그 이벤트	· 구매자 - 지자체 (도시청결과) 향상된 시인성, 내구성 합리적 가격, 보급용이 - 청소용역 업체(지자체 입찰) 향상된 시인성, 내구성 합리적 가격, 보급용이
법적, 제도적 방안		경제적, 사회적 혜택		
· 지자체조례 수정·보완 · 입찰평가 항목 다양화 → 품질기준 등 도입		· 경제적 : 안전기술 시장 수익창출 · 사회적 : 안전취약 계층 생명보호		

자료: 성지는 외(2016a)

정리하면 연구팀은 9블록 모델을 활용해 일반적이고 추상적인 차원에서 사회·기술기획 활동을 수행했다. 그러나 이런 정도의 사회·기술기획 활동은 현장의 맥락을 이해하는데 부족했고 결국 최종 사용자 및 현장과 상호작용하면서 내용이 심화되고 진화되는 양상을 보여주었다. 9블록 작성이나 전문가 회의 등 사회·기술기획이 이루어졌지만 추상수준이 높은 활동이었기 때문에 현장 맥락에 기반한 니즈와 정보·지식, 법·제도 개선 사항을 충분히 파악할 수 없었다. 따라서 이런 지식과 정보는 리빙랩을 운영하면서 ‘실행을 통한 학습’을 통해 알게 되었다. 사전적으로 사용자의 맥락과 관련 세부 사항에 대한 심화된 정보를 얻을 수 있었다면 시행착오를 줄일 수 있었지만 우리사회에 축적된 경험과 정보가 많지 않기 때문에 어려움을 겪었다.

3) 참여형 기술개발

본 과제의 가장 큰 특징은 매우 적극적으로 리빙랩 활동이 이루어졌다는 점이다. 연구실에서 제품을 개발한 후 최종 사용자 의견을 듣는 선형적 방식이 아니라 제품 개발 과정에서 중간결과물을 바탕으로 최종 사용자와 숙의하는 활동이 진행되었다.

연구팀은 최종 사용자와 이해당자자의 의견을 듣고 관련 프로토타입을 평가 받기 위해 1차 년도 35회, 2차 년도 24회의 리빙랩 방식의 사용자 만남이 이루어졌다. 사용자의 니즈를 구체화하고 개발된 제품의 착용감과 느낌, 편의성들을 조사하기 위해서 야간 작업자들이 근무하는 새벽에 현장에서 리빙랩 활동이 진행되기도 했다. 본 과제에 참여한 사회적 경제조직인 누리가온협동조

합은 이러한 현장 방문 및 리빙랩 활동을 연계하는 역할을 했다. 조직화된 사용자 그룹을 섭외하고 연계하는 역할을 했다. 방문한 현장에서는 설문조사, 참여관찰, 포커스 그룹 인터뷰 등 다양한 방식의 조사와 의견 교환이 이루어졌다.³⁾

초기에 환경미화원들은 연구팀을 경계했다. 자신들을 이용해서 무엇인가를 하려는게 아닌가라는 의심이 눈초리로 바라보았다. 그러나 여러 번 지속적으로 만나고 청소 작업 후 아침식사를 같이 하면서 친밀도가 높아짐에 따라 활발한 참여가 이루어지기 시작했다. 그리고 매우 적극적인 의사표현도 하기 시작했다. 성동구청, 중구청, 공주시청, 세종시청 등의 환경미화원을 중심으로 현장 작업자와의 소통이 이루어졌다. 이와 함께 청소업무를 담당하고 있는 지자체를 방문하여 청소 작업의 현황, 문제점, 안전성 확보 방안들을 탐색하였다.

이 과정에서 파악된 사용자의 목소리는 나름대로 현장을 분석적으로 접근했던 연구자의 상상력을 넘어서는 것들이 많았다. 성태현 교수는 다음과 같이 이야기하고 있다(산학뉴스, 2018).

야간 작업자의 안전성 확보를 위해 시인성을 좋게 하려고 LED를 밝게 하려고만 했다. 그런데 현장에서 사용자가 착용해보니 눈이 부셔 불편함을 호소했다. 오히려 밝기를 줄여야 했다. 만약에 리빙랩을 하지 않았다면, 연구실에선 누가 가장 밝게 만들까 경쟁을

3) 필자들도 새벽에 이루어진 리빙랩 진행과정에 참여한 적이 있다. 새벽 3시에 최종 사용자인 환경미화원이 작업하는 곳에 가서 개발된 의복 착용 경험과 의견을 나누는 자리였다. 연구팀에 대한 환경미화원들의 의견 개진은 거리낌이 없었다. 쓴 소리도 자주 이루어졌다. 작업이 끝난 후 10-20여명의 환경미화원과 식당에서 식사를 같이 하면서 설문조사와 함께 포커스 그룹 인터뷰가 이루어졌다. 여기서도 활발한 의견 교환이 이루어졌다. 여러 번의 교류가 있으면서 적극적인 의견 교환이 이루어질 수 있는 환경이 조성된 것이다.

했을 것이다. 그런데 현장에서는 적당한 간접 조명이 필요했던 것이다.

게다가 초기 프로토타입은 압전기술을 활용한 자가발전장비를 작업복의 팔 부분에 공간을 만들어 끼우는 방식을 택했다. 이는 작업자의 동작에 대한 시뮬레이션을 통해 도출된 효율성이 가장 좋은 기술적 해법이었다. 그러나 사용자의 입장에서 이것은 적절한 대안이 되질 못했다. 작업자들은 작업이 끝난 후 즉시 작업복을 벗기 때문에 2-3분 정도의 시간을 투입해서 관련 장치를 팔 부분에 빼고 넣는 작업을 하지 않았다. 기술적 대안으로서는 훌륭했으나 현장 사용자들은 그것을 수용하지 않았다. 이것도 연구팀이 애초에 생각하지 못했던 상황이었다.

문제해결을 위한 핵심적 대안이 난관에 봉착하자 과제 RFP에는 없었지만 우회적인 방법이 논의되었다. 그 대안 중의 하나는 압전기술을 활용해서 빛을 내는 작업화를 만들어 시인성을 높이는 것이었다. 개발된 작업화는 배터리 사용기간이 길고 재미있기도 해서 사용자들에게 의외로 큰 호응을 얻었다.



〈그림 2〉 리빙랩 운영과정에서 문제해결을 위해 추가로 개발한 자체발광 작업화

자료: 성태현(2017)

이런 난관을 거치면서 장비의 시인성을 높이고 사용자들의 수용성을 높이기 위한 노력이 이루어져 허리띠와 조끼 형태의 자체 발광 장치가 만들어졌다. 이것을 착용하고 벗는 데에는 많은 시간이 걸리지 않기 때문에 초기 제품의 문제점이 해결되고 제품의 수용성이 높아졌다. 결국에는 최종 수용자가 만족할만한 제품이 개발된 것이다.

그리고 과제와 직접 관련된 것은 아니지만 작업복 개발에 대한 새로운 수요도 발견할 수 있었다. 젊은 미화원들은 옷과 몸에 배인 냄새문제를 매우 심각하게 생각했다. 냄새문제는 미화원이 집으로 돌아갔을 때 이웃이나 가족들로부터 계속 지적을 받는 것으로서 상당한 스트레스를 주는 문제였다. 리빙랩을 통해 냄새를 막는 제품과 서비스에 대한 사용자들의 강한 잠재적 니즈가 파악되었다

반복적인 사용자들과의 상호작용을 통해 연구팀은 일반적인 조사와 관찰로는 파악될 수 없는 실제 요구사항과 잠재적 수요를 파악할 수 있었다. 그리고 그 수요를 반영하여 사용자들에게 좀 더 유용한 제품을 진화시켜 나갈 수 있었다. 또 새로운 내밀한 수요도 발굴할 수 있었다.



〈그림 3〉 세종시에서 진행된 안전의복 착용 현장 의견 수렴

자료: 성태현(2017)

4) 사회적 효과 구현을 위한 법·제도·전달체계 구성

법·제도적 요인에 대한 조사·분석은 초기부터 수행되었다. 이는 한국연구재단이 초기 단계부터 연구팀에 요구한 것으로서 세부 과제의 형태로 법·제도 조사·분석 작업이 진행되었다. 그러나 개발된 기술이 사회적으로 활용되기 위해서는 넘어야 할 법·제도적 장벽이 높았다.

인증 문제는 이미 존재하고 있는 일반 전기기기 관련 과정을 통과해서 큰 어려움은 없었다. 그렇지만 최종 사용자들을 대상으로 한 제품 실증과 관련해서 IRB(생명윤리위원회) 심의 및 인증 획득이 문제가 되었다. 야간작업자를 대상으로 하는 ‘설문조사’를 심의 받는 데에도 1달 정도의 시간이 소요되어 제품개발이 늦춰지는 상황이 발생했다.

이런 과정을 통해 개발된 자가발전 기술을 탑재한 작업복은 작업자들에게 여러 측면에서 도움이 되는 것이었다. 개발된 제품은 빛을 내면서 시인성을 높여 위험을 회피할 수 있도록 했고, 가벼운 소재를 사용해서 착용성도 향상되었다.

그러나 이것이 현장에 적용되는 과정에서는 구매·확산을 막는 어려운 문제가 도사리고 있었다. 환경 미화원을 위한 작업복과 장비를 구매하는 권한은 지자체에 있고, 여기서 야간 작업자의 안전은 중요한 고려 사항이 아닌 경우가 많기 때문에, 제품 판매에 장벽이 생긴 것이다. 환경 미화원과 관련된 예산은 지자체가 자율적으로 결정하기 때문에 최소 예산으로 제작된 작업복을 구매하는 관행이 있다. 안전장비 미 착용시 처벌한다는 조항만 있을 뿐 그 구체적인 기준은 없기 때문에 기존 재귀반사판을 활용한 보호

능력이 떨어지는 값싼 작업복이 계속 사용되고 있다. 환경 미화원의 인건비도 매우 낮고 작업환경도 좋지 않기 때문에 안전성이 향상된 작업복 구매는 처우 개선과 관련해서도 우선순위가 낮았다.

이런 상황은 사회문제 해결형 기술개발에 대해 중요한 시사점을 제공한다. 사회적 가치를 반영한 좋은, 적절한 가격의 제품이 개발되어도 그것이 구매되어 현장에서 활용되기 위해서는 정책적 뒷받침이 있어야 한다는 것이다. 약간의 비용이 더 들더라도 작업자와 시민들의 안전을 위해 지출을 더 해야 한다는 정책적 접근과 문화가 형성되어야 하고, 정부와 소비자들의 영역인 수요 부문에서도 사회적 가치를 중시하는 접근이 이루어져야 개발된 기술이 활용될 수 있다는 것이다. 그리고 제품 가격도 가능한 저렴하게 해야 공공구매와 관련된 난관을 돌파할 수 있다.

그러나 현실은 각박해서 각 지자체로부터 관련 제품의 대량 구매는 이루어지지 않고 있다. 제품의 가격을 낮추고 기능을 더 개선하기 위해서는 수요 확대가 필수적인데 이를 위해서는 조례 개선이나 정책개발이 필요하다.

한편 대량의 공공구매는 어렵지만 기술 그 자체는 다양한 공공적·상업적 활용가능성을 내포하고 있다고 할 수 있다. 이는 연구자 커뮤니티에서 사회문제 해결형 기술개발 방식의 확장 가능성을 높이는 동력이 될 수 있다. 연구팀에서 개발한 기술은 야간작업이 이루어지는 지하철, 항공관련 노동자, 군인, 노인과 같은 사람들에게 도움이 될 수 있다. 또 상업적 측면에서 빛이 나는 신발이나 발광 패드는 아웃도어 의복에도 적용될 수 있는 기술이다. 실제로 발광신발 관련 기술은 영리기업에게 기술이전 되었다.

사회문제 해결형 기술개발은 그 동안 충족되지 않았던 니즈

를 찾아 새로운 제품을 개발하는데, 취약계층을 대상으로 하기 때문에 가격이 저렴하고 기능이 단순하다. 유니버설 디자인으로서 취약계층 뿐만 아니라 일반인들에게도 유용하기 때문에 제품들이 널리 확산될 수 있다. 이를 위해서 시장 확대를 위한 법·제도 측면에서의 대안 개발(안전·환경관련 법률, 조례 제정 등), 문화적인 운동(안전·환경·인권 관련 소비 활성화 등), 다양한 유통채널 확보(공공시장과 일반 시장, 기업의 사회적 책임 관련 시장 개발 등)와 같은 노력이 필요하다.

본 과제에서는 연구팀이 법·제도 개선, 유통채널 개발과 관련된 대안들을 탐색하는 활동을 수행했다. 그러나 이런 작업들은 연구팀 활동만으로는 가능한 일이 아니다. 정부 부처, 지자체, 국회, 기업 등 다양한 주체들과 협업과 협상이 필요하기 때문이다. 연구팀의 이런 다양한 활동을 지원해줄 수 있는 기반이 약하기 때문에 새로운 시장을 형성하고 전달체계를 구축하는데 어려움에 직면하고 있다.

5) 연구팀의 행동변화

사업단은 리빙랩을 운영하면서 새로운 경험과 지식을 쌓았고 리빙랩을 기본방법론으로 채택했다. 응용을 지향하는 연구는 반드시 리빙랩을 운영해야 한다는 것이 연구팀의 신조가 되었다. 또 사회 문제 현장에서 활동하고 있는 사용자들과 함께 하면서 사회적 가치를 지향하는 연구개발 활동에 대한 새로운 성찰을 하게 되었다. 사회적 가치와 사용자 참여형 혁신 방식을 연구의 기본 틀로 설정하게 된 것이다.⁴⁾

연구팀은 사회문제 해결형 연구개발사업에서 리빙랩을 경험한 이후 그것을 다음 프로젝트에도 적용했다. 도로에서 압전기술을 활용한 가로등 조명용 발전 시스템을 구축하는 사업에서 리빙랩 방식을 활용한 것이다. 과거 같으면 시스템을 개발해서 실증하는 곳에서 기술시스템의 작동을 살펴보는 것으로 만족했지만 리빙랩을 경험한 이후에는 차량들이 많이 드나드는 곳에 시스템을 구축해서 사람들의 행태까지 종합적으로 검토하게 되었다. 이를 통해 압전 발전시스템이 눈에 띄지 않게 설치되어야 사람들이 시스템을 피하지 않고 밟고 가기 때문에 의도한 효과가 나온다는 것을 발견했다.

이러한 과정을 거치면서 성태현 교수는 리빙랩 전도사가 되었고 다양한 곳에서 리빙랩 적용 사례와 그 의의를 발표하고 있다. 그는 사회문제 해결형 기술개발사업 연구자들이 참여한 그룹 인터뷰에서 다음과 같이 이야기하고 있다(산학뉴스, 2018).

“실생활 적용을 목적으로 하는 상용화 연구를 한다면, 리빙랩을 꼭 한 번 검토해볼 필요가 있다. 우리 실험실의 모든 연구원은 리빙랩의 중요성을 인식하고 있고 모든 연구는 당연히 리빙랩으로 해야 하는 줄 알고 있다. 연구방법에 리빙랩을 도입하면 개발 제품과 현장의 괴리를 극복하면서 제품 수정에 필요한 시간과 비용을 대폭 줄일 수 있다.”

4) 현재 성태현 교수는 한양대학교 산학협력단장과 LINC+ 사업단장을 맡고 있다. 소셜벤처나 사회적기업들과 협력 사업을 펼치면서 기술과 사회혁신을 결합하는 작업을 하고 있다.

사회문제 해결형 기술개발 과제를 수행하는 과정에서 연구팀의 인식과 행동에 변화가 이루어졌다. 그리고 사회적 가치와 사용자 참여에 기반한 새로운 연구개발방식은 연구팀의 연구활동을 앞으로도 계속 규율해나갈 것으로 보인다.

〈표 4〉 야간 작업자를 위한 자체 발광키트 개발사업의 특성

	특성
문제해결을 위한 사회·기술 기획	<ul style="list-style-type: none"> · 현장 기술개발에 대한 다양한 경험이 있고 시민강좌 프로그램 등을 통해 일반 시민들과의 소통경험이 있음 · 9블록모형을 활용해 기술개발에서 전달까지의 과정에 대한 이해가 있지만 추상적인 상황. 구체적인 문제 상황과 요구에 대해서는 리빙랩 운영을 통해 파악하게 됨
참여형 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> · 사회적 협동조합을 통한 최종 사용자그룹과 연계 맺음 · 리빙랩 방식을 통해 현장 최종 사용자와 지속적으로 상호작용하면서 니즈를 구체화하고 제품을 진화시킴 <ul style="list-style-type: none"> - 문제해결을 위해 과제 RFP에서 논의되지 않은 새로운 제품 개발 - 냄새 제거와 관련된 사용자들의 숨겨진 니즈 발견
사회적 효과 구현을 위한 법·제도·전달 체계 구성	<ul style="list-style-type: none"> · 사회문제해결을 위해 개발된 기술이 활용될 수 있는 법·제도 개선 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 저가 구매가 이루어지는 지자체의 환경 미화원 관련 제도 개선 필요 - 수요분야에서도 사회적 가치의 중요성이 강조되어야 함 · IRB 제도의 과도한 적용 문제 있음 · 환경미화원 외에도 다른 공공적·상업적 수요를 창출할 수 있는 가능성이 큰 기술을 개발 · 제도적 개선이 이루어져야 시장이 형성되고 생태계가 발전할 수 있음 <ul style="list-style-type: none"> - 법·제도 개선 문제를 풀어주는 인프라 필요
연구팀의 행동변화	<ul style="list-style-type: none"> · 연구팀 내에 사회적 가치를 지향하는 리빙랩 기반 연구추진 방식이 중요해짐

5. 종합과 제언

사회문제 해결형 연구개발은 수월성과 산업적 활용을 지향하는 연구와 목표와 과정이 다르다. 사회적 가치를 추구하며 시민참여형 과정을 필요로 한다. 따라서 사회문제 해결형 연구개발은 일종의 연구개발의 혁신이라고 할 수 있다.

새롭게 등장하는 혁신적인 연구개발 과정이기 때문에 이 활동을 활성화하기 위해서는 그 특성을 규명하고 향후 발전 방향을 모색하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 성공적인 사회문제 해결형 연구개발의 사례로 평가받는 과제를 대상으로 그 특성과 과제를 살펴보았다.

다음에서는 앞의 사례분석을 종합해서 사회문제 해결형 연구개발의 특성을 정리하고 각 변수별로 사회문제 해결형 연구개발을 효과적으로 수행하는데 필요한 활동을 제시한다. 이는 향후 사회문제 해결형 연구개발에 대한 이론을 발전시키고 그것을 확대하는 필요한 정책방안을 도출하는 데 출발점이 될 수 있을 것이다.

1) 문제해결을 위한 사회·기술 기획

우선 사례에서 본 바와 같이 연구책임자는 현장문제 해결을 지향하고 있으며 이로 인해 기술 중심의 접근을 넘어 문제해결에 참여하는 동기와 의지를 갖추고 있었다. 연구를 위한 연구를 지향하는 연구책임자는 사회문제 해결형 기술개발과정에서 요구되는 과정과 상호작용을 감당하기에는 여러 어려움이 있다.

한편 문제를 정의하는 과정에서 사업관리기관인 한국연구재단에서 사회문제 해결형 기술개발사업의 특성을 반영해서 문제해결 전 과정에 대한 이미지를 형성하도록 했다. 기존 기술개발사업과의 차별성을 지적하고 비즈니스 캔버스 모델을 변형한 연구개발 9 블록모델을 작성하는 프로그램을 운영하면서 개발된 기술이 사회적 효과와 연결되는 통로를 그려보도록 했다. 이를 통해 기술개발을 통해 사회문제를 해결하는 전체과정에 대한 추상적 수준의 틀이 제시되었다.

그러나 연구팀은 해당 사회문제에 대한 전문적인 연구자도 아니고 현장과 직접적인 연계가 없었기 때문에 최종 사용자의 내밀한 수요에 대해서는 충분한 이해가 부족했다. 따라서 기획과정에서 문제 상황에 대한 구체적인 접근이 어려웠다. 결국 리빙랩 과정을 거치면서 사회·기술문제에 대한 이해가 심화·확대되는 양상이 나타났다.

때문에 사회·기술기획 초기 단계에 문제현황, 사회적 효과 구현을 위해 문제의 특성, 법·제도 문제, 인증 문제, 전달체계 문제를 좀 더 깊이 있게 점검할 수 있는 방안이 필요하다. 이런 작업을 효과적으로 수행할 수 있는 분석 도구를 보급하거나 문제 분석에 도움을 줄 수 있는 컨설팅 활동을 활성화하는 것도 필요하다. 분석도구의 경우에는 이미 여러 방법들이 개발되어 있다. 시스템 전환을 위한 시스템 분석 방법론(사회혁신팀, 2014), 사회적 비즈니스 모델 방법론 등이 있는데 우리나라의 조건에 맞는 방법론을 개발해서 활용하고 경험을 축적하는 것이 필요하다.

2) 참여형 기술개발

연구팀은 리빙랩을 운영하면서 조직화된 사용자 그룹을 연계해주는 사회적 협동조합, 지자체를 파트너로 삼아 지속적으로 신뢰를 쌓아나가는 활동을 수행했다. 무작위로 선택된 대중이 아니라 일정한 지식을 지닌 시민(informed citizen), 관심있는 시민(concerned citizen)이 리빙랩의 파트너로 참여했다. 이는 반복적인 상호작용을 통해 기술을 진화시키고, 개별 민원처리 수준을 넘어서는 기술개발의 공공성을 확보하는데 상당한 도움이 되었다. 현장지향성과 소통능력을 바탕으로 좋은 파트너가 될 수 있는 사회적경제 조직을 선택해 리빙랩을 운영할 수 있는 토대를 마련한 것이다. 최종 사용자들은 초기에 수동적인 경우가 많은데 자신들의 의견이 반영된 제품이 나오기 시작하면 적극적인 참여가 이루어진다.

리빙랩에서는 프로토타입을 제시하고 최종 사용자들로부터 피드백을 받아 제품·서비스를 빠르게 진화시키는 활동이 이루어졌다. 사용자의 숨겨진 니즈들이 발현되고 이를 만족시키는 대안들이 개발되는 반복적 과정이 진행되었다. 연구자들은 알 수 없었던, 또 사용자 스스로도 표현할 수 없었던 사용자의 잠재적 니즈가 프로토타입을 기반으로 한 반복적인 소통을 통해 드러나는 것이다.

한편 리빙랩 과정은 연구기관, 기업과 같은 전문조직, 사회적경제와 같은 시민사회 조직, 지자체 등 다양한 행위자가 참여하는 활동을 효과적으로 통합하고 조정하는 기제가 되고 있다. 서로 다른 영역에 있던 조직들이 리빙랩을 거치면서 일종의 숙의과정을 경험하게 되는 것이다. 리빙랩은 여러 주체들의 다양한 의견과

활동이 통합·조정·연계될 수 있는 혁신 플랫폼을 제공한다고 볼 수 있다.

3) 사회적 효과 실현을 위한 법·제도·전달체계 구성

개발된 기술이 현장에서 활용되어 사회적 효과를 내기 위해서는 관련 법·제도를 정비하고 인증·표준과정에 대비해야 한다. 이런 점을 감안하여 관리기관인 한국연구재단은 세부과제 형태로 법·제도 조사분석이 이루어지도록 하고 인증을 반드시 획득하도록 했다. 이와 함께 IRB 사전 준비도 필요했다. IRB 과정에 익숙하지 않은 연구팀은 이 작업 수행에 상당한 시간이 걸렸다.

법·제도 조사분석을 통해 문제를 인식한다고 해도 법·제도 개선은 연구팀 수준에서 해결될 수 있는 문제가 아닌 경우가 많다. 여러 부처 또는 지자체와 관련된 경우가 많기 때문이다. 이로 인해 제품이 개발되어도 출시가 제약되거나 빠른 시장확대가 어려운 상황에 직면하게 된다. 개발된 제품이 새로운 범주의 제품인 경우가 많기 때문에 스스로 인증 체계를 마련하거나 기존 인증 방식을 우회하는 새로운 접근을 찾아야 하는 경우도 발생한다.

이를 해결하기 위해서는 법·제도 개선과 새로운 인증체계 도입을 빠르게 수행할 수 있는 새로운 프로세스 개발이 필요하다. 지자체 조례 개선, 법·제도 개선 분야를 제출하면 그것을 빠르게 심의해서 관련 기관에서 개선을 권고하는 위원회나 제도가 필요하다.

또 사회·공공서비스 영역에서 서비스의 질을 높이고 서비스 제공자의 안전하고 편리한 노동환경 조성을 위한 노력도 필요

하다. 적은 비용으로 질 낮은 서비스를 안전하지 않은 환경에서 공급하는 경우가 많은데 이런 환경을 개선하는 노력이 필요하다. 이를 통해 서비스의 질 제고, 서비스 노동자의 노동환경 개선과 함께 사회문제 해결형 기술의 초기 시장도 안정적으로 형성될 수 있다.

한편 법·제도 개선이나 조례 개선이 쉽지 않아 개발된 제품의 수요 창출과 확대가 어려운 경우에는 차선책으로 영리시장에서 시장을 형성하고 그것을 바탕으로 문제해결활동 영역에 들어가는 방식(1개 구매시 나머지 1개는 취약계층에 기증하는 방식 등), 기업의 사회적임 활동을 활용하는 우회형 비즈니스 모델 개발도 필요하다.

4) 연구팀의 행동 변화

사례에서 본 바와 같이 사회문제 해결형 기술개발사업을 성공적으로 수행한 팀은 최종 사용자와 협업하는 리빙랩 방식을 높이 평가하고 이후의 연구에도 그것을 활용한다. 그리고 사회문제 해결 기술개발에 대한 자부심도 상당히 높다. 이로 인해 해당 연구팀은 사회문제 해결형 기술개발, 리빙랩 방식의 연구의 옹호자가 된다. 사회문제 해결형 기술개발의 의의와 추진 방법을 외부에 알리는 선도자의 역할을 하는 경우가 많다.

사회적 가치를 추구하는 참여형 기술개발방식이 확산되기 위해서는 이 사업의 의의와 특성을 멘토링하는 프로그램이 필요하다. 관련 사업을 추진하는 새로운 연구팀에게 가능성과 비전을 제시해줄 수 있기 때문이다. 기존 사회문제 해결형 기술개발 사업

에서 성공적인 결과를 낸 연구책임자나 관련자들은 이런 측면에서 훌륭한 멘토가 될 수 있다.

이와 함께 새로운 기술개발방식의 확산을 위한 제도 개선도 필요하다. 계속 지적되지만 과학기술을 통한 사회적 기여도 논문·특허·기술료만큼이나 중요한 성과임을 알리고 정당하게 평가받을 수 있게 해야 한다. 더 나아가 주요 학술지에 게재된 연구만이 아니라 우리사회가 직면한 여러 문제를 해결한 연구도 그 못지않게 중요한 연구라는 것을 인정받는 것이 요구된다. 사회문제 해결형 기술개발에 대한 서사 작성, 언론 홍보 등을 통해 사회적 정당성을 높이고 사회적 공헌상 같은 것을 제정하여 상징성과 정당성을 높이는 것이 필요하다.

참고문헌

- 과학기술정보통신부 (2018a), 『I-Korea 4.0: ICT R&D 혁신전략』.
- 과학기술정보통신부 (2018b), 『국민생활연구 추진전략』.
- 국가과학기술위원회 (2012), 『신과학기술 프로그램 추진전략』, 국가과학기술위원회.
- 국가과학기술위원회 (2013), 『과학기술기반 사회문제해결 종합실천계획』, 국가과학기술위원회.
- 남궁 근 (2010), 『행정조사방법론 4판』, 법문사.
- 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원 (2017), 『사회문제 해결형 R&D사업 운영·관리 가이드라인』.
- 사회혁신팀 편역 (2014), 『지속가능한 사회·기술시스템으로의 전환: 이론과 실천』. (Sterrenberg L., Andringa, J., Loorbach, D., Raven, R., and Wiczorek, A.(2013), Low-carbon transition through system innovation Theoretical notions and application, Pioneers into Practice Mentoring Programme 2013), 과학기술정책연구원.
- 산학뉴스 (2018), “현장 연구자가 말하는 리빙랩”, <http://www.sanhak.co.kr/news/articleView.html?idxno=428>
- 성지은·송위진·김종선·장영배·정서화·한규영 (2016a), 『사회문제해결형 기술개발사업 시민연구멘토단 구성·운영을 위한 전문기관 선정』, 미래창조과학부.
- 성지은·송위진·김종선·정서화·한규영 (2016b), 「멘토링을 통해 본 사회문제 해결형 기술개발사업」, 『STEPI Insight』, 191, 과학기술정책연구원.

- 성지은 · 송위진 · 박인용 (2014), 「사용자 주도형 혁신모델로서 리빙랩 사례 분석과 적용 가능성 탐색」, 『기술혁신학회지』, 제17권 제2호.
- 성태현 (2017), 『야간작업자의 사고 예방을 위한 자가 발전 기술 융합형 안전방비 제작 및 실증 최종보고서』, 한국연구재단.
- 송위진 역음 (2017), 『사회.기술시스템 전환: 이론과 실천』, 한올아카데미.
- 송위진 · 성지은 (2013a), 「사회문제 해결형 혁신과 사회-기술기획」. 『과학기술학연구』, 제13권 제2호.
- 송위진 · 성지은 (2013b), 『사회문제 해결을 위한 과학기술혁신 정책』, 한올아카데미.
- 송위진 · 정서화 · 한규영 · 성지은 · 김종선 (2017), 「리빙랩을 활용한 공공 연구개발의 사업화」, 『기술혁신학회지』, 제20권 제2호.
- 송위진 · 성지은 · 김종선 · 강민정 · 박희제 (2018), 『사회문제 해결을 위한 과학기술과 사회혁신』, 한올아카데미.
- 알렉산더 오스터왈더, 팀 클락, 예스 피그누어(2011), 『비즈니스 모델의 탄생』, 타임비즈.
- Geels, F. (2004), "From Sectoral Systems of Innovation to Socio-technical Systems Insights about Dynamics and Change from Sociology and Institutional theory", Research Policy, 33: 897-920.
- Hess, D. (2007), Alternative Pathways in Science and Industry: Activism, Innovation, and the Environment in an Era of Globalization, Cambridge, MA: MIT Press.
- Nonaka, I. (1994), "A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation", Organization Science, Vol.5, No. 1.
- Radjou, N and Prabhu, J. (2016), 『검소한 이노베이션(Frugal Innovation)』, Mindful Books.

- Yin, R. (2003), Case Study Research: Design and Methods, 3rd edition, Sage Publication, London. 신경식·서아영 역, 『사례연구방법』, 한경사.

논문 투고일	2018년 09월 02일
논문 수정일	2018년 10월 27일
논문 게재 확정일	2018년 11월 05일

How is the Social Problem–Solving R&D Done?

Song, Wichin·Seong, Ji–Eun

ABSTRACT

The social problem–solving R&D is different from the goal and process in comparison with research aimed at scientific excellence and industrial innovation. It pursues social values and active participation of the end–user civil society. In this study, we try to derive its characteristics by analyzing the cases that are evaluated as successful social problem solving R&D project. In order to analyse the social problem–solving R & D case, these four variables are selected; 1) social and technological planning for problem solving 2) participatory technological development 3) law, system and delivery system development for innovation deployment 4) scale–up of new R&D process. Those are important issues identified through case studies: 1) the tools and support services needed to carry out social and technical planning effectively, 2) the role of the Living Lab to coordinate opinions with experts and users, 3) the legislative and institutional improvement activities as important as technological development, 4) researcher's change through interaction with end user

Key terms | social problem solving R&D, case study, living lab, model