

# 사회문제 해결형 기술개발사업에서의 리빙랩 적용 사례 분석

성지은\* · 정서화\*\* · 한규영\*\*\*

■ 본 논문은 STEPI 정책 연구인 『국내 리빙랩 현황 분석과 발전 방안 연구』의 제5장인 “국가 연구개발 리빙랩의 현황과 과제”를 기반으로 새롭게 재작성하였다. 일부는 이 과제의 중간 성과물인 『사회목표 지향 공공연구개발 모델 연구: 사회혁신 구조의 형성과 국가 역할의 진화』(정서화, 서울과학기술대학교 박사학위논문)에 포함되었다.

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

\*\* 한국행정연구원 초청연구위원 전자우편: jsh@kipa.re.kr

\*\*\* 과학기술정책연구원 연구위원 전자우편: han2me@stepi.re.kr

이 같은 사회문제 해결형 기술개발사업에서 진행된 리빙랩 활동을 검토하고 그 의의와 과제를 분석하고자 한다. 분석 사례는 2014년에서 2015년에 과학기술정보통신부(구 미래창조과학부)가 추진한 사회문제 해결형 기술개발사업 중 대표 사례인 ‘안저카메라 기술개발’과 ‘보행자 자동감지 시스템 개발’을 대상으로 한다. 분석 결과 두 사례 모두 리빙랩 방법론을 활용하여 기술개발부터 실용화 단계까지 사용자 참여형 연구개발 구조로 설계되었다. 즉 리빙랩은 최종 사용자의 지속적인 상호작용을 통해 최종 수요를 구체화하고, 제품과 서비스를 개선·실증할 수 있는 있는 하부구조로 기술-제품-서비스를 진화시키는 시스템으로 작동하였다. 1차 시도된 단계이나, 그 과정에서 최종 수혜자인 국민의 관점을 반영하면서 R&D 성과를 확산시키고 새롭게 일하는 방식을 만드는 계기를 만들어내고 있다. 향후 리빙랩이 확대되기 위해서는 중앙정부 및 지자체의 명확한 문제 인식과 일하는 방식의 변화가 필요하다. 또한 최종사용자, 매개사용자, 기업, 시민사회 등 관련 주체의 적극적인 참여 및 조직화를 필요로 한다. 현재 리빙랩 활동은 소수의 전문가가 의제를 주도하고 있기 때문에 다양한 리빙랩 실험과 함께 시행착오를 통한 학습 체계의 구축이 중요한 과제이다. 또한 현장지향성 문제해결을 위해서는 일반시민·담당 공무원을 포함한 과학기술자, 정책 전문가, 현장 활동가 등을 포함하는 다학제·초학제 연구팀의 구성과 운영이 필수적이다.

주제어 | 리빙랩, 사회문제 해결형 기술개발사업, 안저카메라, 지방부 횡단보도, 국가연구개발 사업 혁신

## 1. 서론

그동안 일정한 성과를 거뒀던 연구개발 및 혁신시스템이 한계를 드러내면서 새로운 전환기를 맞고 있다. 재빠른 모방·학습에 기반을 둔 추격형 혁신 전략, 정부 주도의 하향식 사업 추진, 기술공급자 중심의 연구개발, 대기업 및 특정산업 중심의 산업혁신, 기술 및 인프라 중심의 지역 개발·혁신 등 그동안 성공적으로 작동되었던 일하는 방식과 정책·혁신·연구개발 시스템 전반이 변화를 요구받고 있다(송위진 외, 2007; 성지은·송위진, 2010; 성지은 외, 2010; 2012; 송위진, 2010; 송위진 외, 2017).

특히 과학기술도 사회문제 해결, 삶의 질 제고, 국민행복 추구의 중요한 요소가 되면서 그 역할에 대한 새로운 자리매김이 국내외적으로 이뤄지고 있다. 제3세대 혁신정책, 사회문제 해결형 혁신정책, 수요 기반형 혁신정책, 포용적 혁신(Inclusive Innovation) 등의 등장도 그 변화의 흐름 속에서 나온 것이다(성지은 외, 2010; 2012). 이처럼 사용자 참여, 포용적 성장, 문제해결 지향성, 협력적 거버넌스가 강조되면서 연구개발 패러다임 또한 기술 공급자 중심에서 수요자인 국민과 사회·현장 중심으로 바뀌고 있다(성지은 외, 2016d). 이를 반영하듯 국내에서도 사회 주체(주민, 사용자 등) 주도형 혁신모델이자 지역·현장 기반형 혁신의 장으로서 리빙랩이 도입·적용되고 있다. 중앙부처뿐만 아니라 지자체 등이 리빙랩 사업을 도입하여 제품·서비스 개발, 공공인프라 조성, 지역사회혁신

및 지역문제 해결을 시도하고 있다(성지은·박인용, 2016; 성지은 외, 2016d).

특히 주목할 점은 국내에서는 기존 연구개발사업의 새로운 혁신 방식으로서 리빙랩이 도입·적용되었다는 것이다. 과학기술정보통신부(구 미래창조과학부)는 2013년부터 사회문제 해결형 기술개발사업을 시행하면서 사회기술 통합기획, 최종 사용자가 연구개발 활동에 참여하는 리빙랩, 사회적 활용을 위한 제품·서비스 전달체계 모색 등과 같은 새로운 방식을 도입해 왔다. 사회문제 해결형 기술개발사업이 문제해결 중심적 접근을 통해 사회문제 해결에 기여할 뿐만 아니라 기존 기술공급 중심의 연구개발체제를 혁신하고 있다(송위진·정서화, 2016; 성지은 외, 2016a; 2016b).

이 글은 사회문제 해결형 기술개발사업에서 진행된 리빙랩 활동을 검토하고 그 의의와 과제를 분석한다. 대표적인 사례로 ‘안저카메라 기술개발’과 ‘보행자 자동감지 시스템 개발’을 선정했으며, 각 사업의 목적과 개요, 운영체계, 성과 및 과제를 살펴보고 정책적 시사점을 도출한다. 본 연구를 통해 소규모 실험 단계에 있는 리빙랩 경험과 성과를 분석하고 그 적용 및 확대가능성을 도출한다.

## 2. 리빙랩 도입의 배경과 과정

### 1) 혁신환경의 변화와 새로운 혁신모델의 탐색

우리나라의 기술혁신 환경이 급속히 변하고 있다. 그동안 성공적으로 작동되어 온 추격형 혁신이 한계를 드러내면서 우리의 독자적인 궤적을 개척해야 하는 탈추격 혁신 상황에 있다. 중국·인도 등의 후발 국가들이 막대한 자본투입과 내수 시장을 앞세워 우리와 선진국을 추격하고 있으며, 안으로는 저성장과 고령화, 양극화, 기후변화, 청년 일자리 문제 등 그동안 우리 사회가 경험하지 못한 새로운 문제들이 나타나고 있다. 과학기술혁신 영역에서도 전통적인 빈곤 및 실업 문제와 함께 고령화, 양극화, 기후변화, 환경·에너지 문제에 대한 대응이 중요한 과제가 되면서 기존의 기술개발 중심의 혁신활동을 새롭게 전환해야 할 시점에 있다(송위진 외, 2007; 송위진, 2010; 송위진·성지은, 2013; 성지은 외, 2009; 2010; 2012; 성지은·송위진, 2017).

그 동안의 추격형 혁신과정에서는 기술의 진화방향도 드러나 있고 개발된 제품·서비스가 어디에 쓰이는지 상당부분 알고 있기 때문에 고려해야 할 기술의 범위, 제품·서비스의 사용영역을 사전에 파악할 수 있었다. 그러나 탈추격형 혁신은 기존에 없는 제품·서비스를 개발하는 것이기 때문에 추격체제에서는 접할 수 없었던 기술적 불확실성과 함께 시장적 불확실성을 동시에 해결해야 한다. 기술적 불확실성을 해결하기 위해 다양한 영역의 기술을 융합하는 활동을 해야 하고 시장도 기존 제품·서비스의 영역을 넘어 새로운 분야를 탐색해야 한다. 때문에 기술과 사회 분야의

다양한 주체들과 상호작용하면서 여러 기술 분야와 다양한 활용 영역을 통합적으로 검토하는 작업이 필요하다(송위진 외, 2007; 송위진, 2010; 송위진·성지은, 2013; 성지은·송위진, 2017).

또 기술이 어떤 궤적으로 진화될지 알 수 없기 때문에 다양한 기술적 가능성을 검토하면서 어떤 것이 지배적 설계(dominant design)로 부상할 것인지 탐색해야 하고 그 기술과 관련된 법·제도·문화적 측면까지 고려해야 한다. 따라서 일정 기간 동안 계속해서 기술궤적과 법·제도, 사회적 수용 등을 검토하는 ‘실험을 통한 학습(learning-by-experiment)’이 필요하다(송위진, 2010; 송위진·성지은, 2013; 성지은·송위진, 2017).

탈추격 혁신과 사회문제 해결형 혁신은 사용자의 새로운 수요 영역을 발견하고 만들어가는 혁신이라는 점에서 공통점을 갖고 있다. 탈추격 혁신은 새로운 궤적의 기술을 개발하면서 동시에 그동안 잠재해있던 새로운 수요를 만들어낸다. 사회문제 해결형 혁신은 그동안 해결하지 못했던 사회적 수요를 발굴하고, 이를 충족하기 위한 기술을 발전시켜 나간다. 이런 방식의 혁신이 이뤄지기 위해선 기술이 활용되고 확산되는 현장과 사회, 최종 사용자에 대한 이해와 고려가 기존보다 더 중요해진다(성지은 외, 2016c; 송위진 외, 2017; 성지은·송위진, 2017).

그 동안 최종 사용자를 혁신주체로 고려해서 기술공급자와 같이 혁신을 수행하는 방식은 거의 없었다. 최종 사용자는 혁신의 주체가 아니라 객체이자 대상이었다. 산·학·연 전문가, 기업 중심의 혁신활동이 주류를 이뤄 왔기 때문이다(송위진 외, 2017; 성지은·송위진, 2017). 최근에는 이에 대한 한계를 인식하고 기술 공급자 중심에서 수요자인 국민으로 연구개발 패러다임이 바뀌고 있다.

‘사회문제 해결형 기술개발사업’, ‘국민생활연구’가 그 변화의 흐름을 대변하고 있으며, 문제의 발굴·기획·실증·평가 등 R&D 전 과정에서 기존의 연구개발사업과는 다른 새로운 방식을 시도하고 있다(송위진·정서화, 2016; 성지은 외, 2016c; 송위진 외, 2017).

## 2) 사용자 주도형 혁신모델로서의 리빙랩 개념의 등장

리빙랩은 '살아있는 실험실' 또는 '사용자 참여형 혁신공간' 등으로 정의되며, 사용자 주도형 혁신모델, 정부·민간·시민 간의 파트너십, 과학·사회·현장의 통합모델을 시도하는 새로운 개념이자 방법론이다. 이미 여러 국가에서는 산업뿐만 아니라 건강·환경·교통·농업·물·교육 등의 다양한 분야에서 문제 해결형 혁신방식으로 활용되고 있다. 여기서 사용자는 수요 조사와 같은 단순한 참여가 아니라 제품·서비스를 전문가·기업과 공동으로 창조(co-creation)하는 활동을 수행한다. 즉, 혁신의 주체로서 사용자가 강조되지만 상호협력하는 다수의 행위자 집합체를 의미 있는 혁신을 만들어내는 주체로 본다. 이는 공동창조라는 개념으로 구체화된다. 개발자와 사용자가 반복적으로 상호작용을 하면서 수요도 구체화하고 그것을 충족시키는 기술을 공진화시키는 나선형적 진화과정이 전개된다(송위진, 2012; 성지은·송위진·박인용, 2013; 2014; 성지은·박인용, 2016; 성지은 외, 2016d).

리빙랩 개념은 2004년 미국 MIT의 윌리엄 미첼(William J. Mitchell) 교수가 전통적인 연구실의 한계를 극복하기 위해 최초로 도입하였다. 미첼 교수에 의한 초기 리빙랩은 스마트 홈을 지정해 사용자와 IT기기와의 상호작용을 관찰하고 모니터링하는 소극적

인 수준에 머물러 있었다. 이후 유럽으로 확장되면서 사용자를 혁신활동의 주체로 인식하고 개방형 혁신생태계 조성을 강조하는 것으로 그 개념과 철학이 확장되었다(송위진, 2012). 핀란드, 덴마크 등 EU 주요국들은 이미 수년 전부터 리빙랩 개념을 도입해 사용자를 혁신 주체로 인식하고 실제 생활 현장에서의 다양한 프로그램을 진행하고 있다. 아프리카에서는 기존 ODA 사업의 한계를 극복하는 대안으로서, 대만 등 아시아 국가에서는 기술 중심의 한계를 넘어 사용자 주도형 혁신 모델로의 전환을 시도하고 있다(성지은 외, 2016d).

### 3) 국내에서의 리빙랩 추진 현황

국내에서는 리빙랩 추진주체에 따라 다양한 특성을 가진 리빙랩이 전개되고 있다<표 1>. 중앙정부가 추진주체인 경우, 기존 연구개발사업의 한계를 극복하는 새로운 혁신 방법론으로 리빙랩을 활용하고 있다(성지은·박인용, 2016; 성지은 외, 2016d). 과학기술정보통신부의 '사회문제 해결형 기술개발사업'과 산업부의 '에너지기술 수용성 제고 및 사업화 촉진 사업'이 대표적이다. 지자체 리빙랩의 경우, 크게 쓰레기, 교통, 주거 등 지역의 특정 문제 해결을 위한 공모 사업으로 추진되는 사례(예: 포항시의 '포항을 바꾸는 100일의 생활실험')와 공공서비스 고도화 및 상시적인 문제해결 방식으로 진행되는 플랫폼 사업으로 구분할 수 있다. 서울혁신파크, 성남고령친화종합체협관, 소방청의 소방과학연구실 등은 중앙정부 및 지자체에서 지원을 받으면서 사회·현장·사용자 중심의 다양한 리빙랩 사업을 시도하고 있다. 대전시와 서울시 동작구의 성대골



등의 지역 풀뿌리 조직에서도 지역문제 해결을 위한 방안으로 리빙랩을 수행하고 있다. 또한 대학에서도 교육부 사회 맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업의 목표이자 방법론으로 리빙랩을 도입하여 추진 중이다. 대전대, 동국대, 제주대가 대표적이라고 할 수 있다. 사업 유형도 현장밀착형 교육체계에서부터 산학협력 활성화 사업, 지역문제해결 및 지역혁신사업 등으로 다양하게 진화하고 있다.

**〈표 1〉 한국에서의 리빙랩 추진 현황**

| 추진주체                 | 대표 사례  | 사업 유형   |
|----------------------|--|---|
| 중앙정부                 | • 과학기술정보통신부 사회문제 해결형 기술개발사업                            | • 공공주도, 민간주도/제품 개발형, 서비스 개발형  |
|                      | • 산자부 에너지기술 수용성 제고 및 사업화 촉진                            | • 제품설비 현장 문제해결형<br>• 중대형 R&D 수용성 진단형  |
|                      | • 과학기술정보통신부 SW융합 기반 서비스 R&D 지역 확산 사업                   | • 미래형 신서비스 산업 육성형<br>• SW 활용 지역사회 현안 해결형  |
| 지자체 및 중간지원 조직        | • 서울시 북촌 IoT 리빙랩                                       | • 특정 지역문제해결 및 사회혁신을 위한 공모사업으로 추진<br>• 공공서비스 고도화 및 테스트베드 등 리빙랩 플랫폼 방식 운영                         |
|                      | • 포항시 포항을 바꾸는 100일의 생활실험                               |   |
|                      | • 대전시 센서기반 오정동 농수산물시장관리 리빙랩                            |   |
|                      | • 서울혁신파크의 '사회혁신 X 리빙랩' 프로젝트                            |   |
|                      | • 성남고령친화종합체험관의 한국 시니어리빙랩                               |   |
| • 소방청 소방과학연구실의 소방리빙랩 |  |   |
| 풀뿌리 조직               | • 대전 건너유 프로젝트  | • 특정 지역 문제 해결 사업<br>• 지역 커뮤니티 및 기술 실험을 위한 테스트베드 사업  |
|                      | • 성대골 에너지 전환 리빙랩                                       |   |
| 대학                   | • 한동대의 PRIME(산업연계 교육 활성화 선도대학) 사업의 일부로서 리빙랩 시도         | • 대학 기반의 테스트베드 공간으로서 리빙랩 운영<br>• 현장지향성 교과 운영 및 교육체계<br>• 지역혁신 및 지역문제 해결 사업<br>• 산학협력 비즈니스 모델 사업 |
|                      | • 동국대, 제주대, 대전대의 LINC+(교육부 사회 맞춤형 산학협력 선도대학) 사업으로서 리빙랩 |   |

출처: 저자 작성.

#### 4) 리빙랩 운영 모델

리빙랩은 동일한 신념이나 철학에 기반을 두었다고 하더라도 활용 맥락이나 목적 등에 따라 그 방법론이 매우 다양하다(Almirall, et al., 2012; Corallo, et al., 2013; 성지은·정병걸, 2017).

ENOLL(2015), iMinds(2015), Jespersion(2008)은 6단계 기술개발 과정에 따라 리빙랩 운영을 탐색(exploration) → 실험(experiment) → 평가(evaluation) 3단계로 구분하였다(표 2). 각 단계는 전문가와 사용자의 공동학습과 공동창조 과정을 거친다. 전체 과정을 전부 운영하는 리빙랩도 있지만 이 중 일부 단계만을 거치는 리빙랩도 많다. 이미 활용되고 있는 제품의 개선을 목표로 하는 경우 평가 단계에 초점을 맞춘 리빙랩을 운영하면 된다(성지은 외, 2016c; 송위진 외, 2017).

우선 시제품 개발 전까지는 탐색(exploration) 단계로 아이디어 및 개념 정립 중심의 리빙랩을 운영한다. 그 다음 실험(experimentation) 리빙랩 단계에서 다양한 행위자들의 상호작용을 토대로 시제품을 개발하게 된다. 마지막으로 평가(evaluation) 단계는 사업화 전후에 운영되는 리빙랩으로 사업화 후에 발생할 혹은 발생될 여러 문제를 사전에 막기 위한 평가 테스트 방식으로 운영할 수 있다(성지은 외, 2016c; 송위진 외, 2017; Schuurman, et al., 2016).

단계별로 구체적인 활동 내용을 보면, 탐색 단계에는 해결해야 할 문제와 함께 사용자들의 행태를 면밀히 관찰·분석하여 문제 발생 원인이나 충족되지 않은 니즈를 구체화한다. 예를 들어 에너지 문제를 해결하기 위해 사용자 가정의 에너지 사용행태, 복지전달체계 개선을 위해 고령자나 장애인들의 복지시스템 활용

행태 등을 관찰·분석하는 것이다. 참여관찰, 로그분석, 서베이, 인터뷰 등 다양한 방법을 활용할 수 있으며, 수집된 데이터를 통해 문제의 원인 분석과 제품·서비스의 기본 개념 설계가 가능하다.

실험 단계에는 리빙랩을 대상으로 기본 개념을 구현한 프로토타입의 설계와 설치가 진행된다. 프로토타입 제품과 서비스를 일정 공간에서 구현한 뒤 사용자의 행태 변화나 사고의 변화를 관찰하고 분석한다. 문제관련 행동의 변화 정도, 새로운 문제의 발생 여부, 변화한 상황에 대한 사용자의 의미부여, 제품 사용시 제도와의 상충 문제 등 다각도로 프로토타입에 대한 피드백을 수집 및 분석한다.

평가 단계에서는 제품·서비스의 개발 및 실증을 통한 최종 평가가 이뤄진다. 리빙랩에서의 피드백 정보를 기반으로 제품 보완 작업을 반복적으로 실행한다. 현장에서의 실증을 통해 문제 해결 효과, 제품·서비스 개선 및 보완사항뿐만 아니라, 사회적 수용성을 높이기 위한 제도 개선 사항 등을 도출한다. 또한 인증 및 평가관련 문제를 도출하고, 해결방안을 모색하여 실용화 전략이 진행된다(성지은 외, 2016c; 송위진 외, 2017).

**〈표 2〉 리빙랩 진행 단계**

| 기술 개발 단계 | 아이디어 발굴            | 개념화 | 시제품 개발                 | 출시 전              | 출시 | 출시 후 |
|----------|--------------------|-----|------------------------|-------------------|----|------|
| 리빙랩 단계   | A. 탐색(exploration) |     | B. 실험(experimentation) | C. 평가(evaluation) |    |      |
| 리빙랩 수행   | 사용자 행태분석 및 '개념설계'  |     | '프로토타입 개발' 및 구현        | '제품·서비스 개발' 및 실증  |    |      |

| 기술 개발 단계  | 아이디어 발굴  | 개념화 | 시제품 개발   | 출시 전 | 출시 | 출시 후   |
|-----------|--|-----|--|------|----|--|
| 리빙랩 수행    | ① 문제관련 사용자 행태 분석 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 일반 사용자 행태 분석</li> <li>· 핵심 사용자 행태 분석</li> </ul> ② 문제해결을 위한 제품·서비스 개념 설계 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 사용자와 협업을 통한 공동설계</li> </ul>   |     | ① 프로토타입 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 공동작업을 통한 프로토타입 개발</li> </ul> ② 프로토타입 실험 및 사용자 피드백 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 프로토타입 설치 및 피드백</li> <li>· 참여관찰, 참여자 만족도 조사</li> </ul> |      |    | ① 제품·서비스 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 프로토타입 결과를 바탕으로 시제품 개발</li> </ul> ② 제품·서비스 실증 및 피드백 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 확장된 사용자 대상으로 피드백</li> </ul> |
| ↑         |  |     |  |      |    |  |
| 리빙랩 사전 준비 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 리빙랩 추진체제 설계               <ul style="list-style-type: none"> <li>· 연구주제 설정</li> <li>· 참여 조직 및 추진체제</li> <li>· 인프라 구축: 임상실험 및 실증, 장소 선정, 관련 기술하부구조</li> <li>· 지적재산권 관리 규정</li> </ul> </li> <li>○ 최종 사용자 조직화               <ul style="list-style-type: none"> <li>· 최종 사용자집단 구성 방안</li> <li>· 사용자 참여 동기부여 방안</li> <li>· 사용자 의견 수집 방안(현장방문, 심층인터뷰, 포커스 그룹 인터뷰, 설문조사)</li> <li>· 사용자 및 과학기술자 교육프로그램 구성</li> </ul> </li> </ul> |     |  |      |    |  |

출처: ENoLL(2015); 성지은 외(2016c); 송위진 외(2017)를 기반으로 재정리.

본 연구에서는 사회문제 해결형 기술개발사업에서 진행된 ‘안저카메라 기술개발’과 ‘보행자 자동감지 시스템 개발’ 사례를 중심으로 연구의 추진 배경과 리빙랩 개요, 리빙랩 단계별 운영 방법 및 절차, 리빙랩의 성과와 의의를 살펴본다. 사회문제 해결형 기술개발사업에서 현장, 사용자, 사회와의 연계를 가장 적극적으로 시도한 사례를 분석의 대상으로 삼았다.

리빙랩 운영 방법 및 절차에 관한 분석의 경우 ENoLL(2015) 등의 구분을 기반으로 리빙랩 사전준비, 탐색, 평가로 나눠 진행하였다. 다만 사례별로 실제 진행 상황에 맞춰 융통성 있게 생략하거나 합쳐서 분석하고자 했다. 이를 기반으로 사례 요약과 특징을 도출하고 그 의의를 검토한다. 대상 사례의 분석은 저자들이 「사회문제 해결형 기술개발사업」에 대한 기술활용멘토링을 진행하면서 파악된 내용을 기반으로 새롭게 재작성되었다.

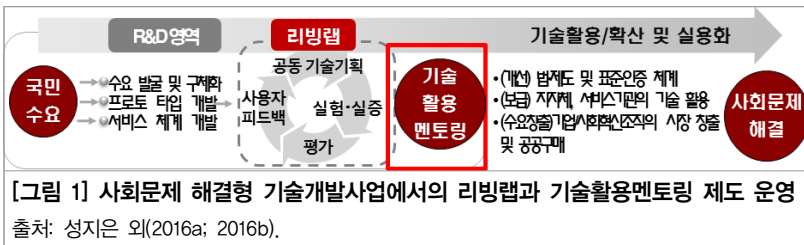
### 3. 사회문제 해결형 기술개발사업에서의 리빙랩 사례 분석

#### 1) 사회문제 해결형 기술개발사업의 추진 방법론으로서의 리빙랩

사회문제 해결형 기술개발사업은 국민행복 증진을 위해 과학기술 역할이 증대됨에 따라 삶의 질 등 사회문제를 해결하기 위해 추진되는 국책 사업이다(미래창조과학부, 2016). 이 사업은 과학기술정보통신부(구 미래창조과학부)가 주관해 왔으며, 기존의 연구개발사업과는 달리 산업발전이 아니라 사회문제 해결을 연구의 목적으로 제시하고 있다. 양극화와 고령화, 그리고 환경 및 복지 문제 등 국민생활과 직결된 사회문제의 해결을 과학기술로 모색한다는 점이 특징이라 할 수 있다. 이에 따라 최종 사용자의 문제를 해결하기 위한 기술개발뿐만 아니라 법·제도 개선, 인증·표준 획득 등을

통합적으로 수행한다(송위진·정서화, 2016; 성지은 외, 2016a; 2016b).

특히, 본 사업은 리빙랩 방식을 추진체제로 도입하여 실제 생활공간에서 최종 사용자와 연구자가 함께 제품을 개발하고 실증·평가하는 개방형 혁신활동을 촉진하고자 했다. 이때 리빙랩은 최종 사용자의 지속적인 상호작용을 통해 최종 수요를 구체화하고(demand articulation), 제품 및 서비스의 개선·실증을 수행할 수 있는 하부구조로 기술-제품-서비스를 진화시키는 시스템으로 작동된다(송위진·정서화, 2016). 이와 함께 본 사업의 사회문제 해결 가능성 제고를 위해 기술활용멘토링(이하 멘토단) 제도를 도입하였다. 멘토단은 기술, 리빙랩, 사업화, 마케팅, 법제도, 특허 등 각 분야 전문가들로 구성되었으며, 현장 컨설팅을 통해 사업 진행과정에서 발생하는 문제에 대한 해결책을 공동으로 탐색하는 역할을 수행하였다(성지은 외, 2016a; 2016b).



사회문제 해결형 기술개발사업은 <표 3>과 같이 크게 생활환경, 재난안전, 격차해소로 나뉘 진행되었다. 생활환경 부문은 시민들이 일상생활에서 체감하는 문제를 대상으로 하며, 특히 건강 및 환경문제에 개발방향이 집중되어 있다. 재난안전 부문은 유해가스 유출, 폭발사고 등 지역·국가 단위에서 발생할 수 있는 재난·

재해를 핵심 문제로 설정하고, 이를 해결할 수 있는 제품·서비스를 개발한다. 격차해소 부문에서는 실생활에서 발생하는 사회·경제적 격차를 주된 문제로 설정하고, 취약계층 보호를 위한 저가·양질의 제품 및 서비스를 개발한다(미래창조과학부, 2016).

**<표 3> 사회문제 해결형 기술개발사업(2013-2014년) 목록**

| 대분류      | 과제명   | 연구목표  |
|----------|---|---|
| 생활<br>환경 | 녹조로부터 안전한 물 공급체계 구축                                       | 식수원의 녹조 발생 시 국민들에게 안전하고 믿을 수 있는 식수를 제공하기 위한 실증지역 중심의 정수처리 선진화 방안 연구   |
|          | 초미세먼지 통합형 인체유해성 실시간 진단, 예보모델 개선 및 저감 기술 개발                | 초미세먼지(PM 2.5) 예보모델 개선, 저감장치 개발 및 위해성 연구를 통해 국민을 미세먼지로부터 보호할 수 있는 초미세먼지 피해 저감 및 통합관리체계 구축 및 실증                           |
|          | 환경호르몬으로부터 국민 건강을 보호하기 위한 기술개발                             | 환경호르몬인 프탈레이트, 비스페놀-A, 노닐페놀 등이 없는 대물질 개발 및 안전성 평가, 신속 검출을 위한 감지센서 개발·적용, 제조공정 저감 공법 및 평가모델 개발 등을 통해 환경호르몬으로부터 국민의 건강을 보호 |
| 재난<br>안전 | 인체공학적인 디자인과 신소재기술을 적용한 보급형 소방/방호장비 및 응급구난장비 기술개발 및 리빙랩 운영 | 개인용 소방/방호장비 및 응급구난장비에 대한 성능을 향상하여 현장요원의 작업효율성을 증진하고, 기능성 디자인을 도입하여 사용자 편의성을 제고할 수 있는 보급형 기술개발 및 '17년도 현장 보급화            |
|          | 현장요원 안전 확보를 위한 이동형 재난정보통신망 구축 기술개발                        | 재난현장 긴급 구조 통신망 기술개발 및 운영 및 매뉴얼 개발   |
| 격차       | 주거환경 개선을 위한 저가보급형   | 저가보급형 습도조절용 세라믹 패넬  |

| 대분류 | 과제명  | 연구목표   |
|-----|--|--|
| 해소  | 습도조절용 세라믹 패넬 및 도료 개발                           | 및 도료를 개발하여 고습도로 인한 세균, 곰팡이 등 취약계층의 주거환경 문제를 해결                             |
|     | 야간 작업자의 사고 예방을 위한 자가 발전 기술 기반 융합형 안전장비 제작 및 실증 | 야간 작업자 및 보행자의 안전사고를 예방하기 위해 시인성과 편의성 높은 착용형 안전키트 개발 및 보급                   |
|     | 지방부 횡단보도 보행자 자동감지 통합시스템 개발                     | 어린이, 고령자, 장애인 등 보행자의 사고가 빈번한 지방부 횡단보도의 안전성을 향상시킬 수 있는 자동감지 통합시스템 개발        |
|     | 건강불평등 해소를 위한 안질환 선별 검사용 휴대형 안저카메라 개발           | 의료서비스 취약계층의 안저 병변 조기 진단을 위한 휴대 가능 안저카메라 개발 및 보급                            |
|     | 보급형 저통증 인슐린 주입 기술개발                            | 취약계층의 당뇨환자를 위한 보급형 저통증 정량주입 인슐린 주입 기술 개발 및 보급                              |
|     | 알코올/마약류 중독 진단평가 시스템 개발                         | 알코올/마약류 중독성 진단평가시스템 개발 및 보급을 통한 중독률 감소                                     |
|     | 양방향 소통의 치매 돌봄 서비스 플랫폼 개발                       | 치매환자의 보호자들이 의료진과 소통하며 치매환자의 치료 및 대응에 적극적으로 참여할 수 있는 치매환자 돌봄 어플리케이션 개발 및 보급 |
|     | 시각장애인을 위한 보급형 점자기기 개발                          | 시각장애인에게 저가에 보급할 수 있는 인식률 높은 점자기기 개발  |
|     | 공동주택 층간소음 방지용 건축 내장재 개발                        | 주거환경이 취약한 저소득 계층의 공동주택 층간소음 문제를 해결하기 위한 공동주택 층간소음 방지용 흡음 건축자재 개발 및 보급      |
|     | 소독 수준 맞춤형/보급형 all-in-one 표면 소독 기술 및 기기 개발      | 병원이나 요양시설의 침상 등 위생 관리를 위한 보급형 다용도·다기능 소독기기 개발 및 보급                         |

출처: 미래창조과학부(2016).



사회문제 해결형 기술개발사업에서 진행되는 리빙랩 유형이나 추진 단계는 사업별로 다른 모습을 취하고 있다. 먼저 리빙랩 유형을 ‘공공 수요’와 ‘민간 수요’로 크게 나눌 수 있으며, 개발되는 성과나 시작품에 따라 ‘제품’과 ‘서비스’로 나눌 수 있다. 또한 사업별로 리빙랩의 시행시기와 활용 목적이 상이하게 나타났다. 리빙랩은 개념 및 탐색 단계에서 설문조사의 형태로 시도되거나 프로토타입 및 실증 단계에서 사용성 및 만족도 평가 형태로 활용되기도 한다. 일부 사업은 일련의 과정을 모두 거치는 경우도 있다. 수요자 및 이해 당사자도 일반국민부터 특정 대상인까지 다르며, 이로 인해 리빙랩 추진 형태 및 장소도 다르게 나타나고 있다. 사회문제 해결형 기술개발사업에서 진행된 리빙랩 유형과 리빙랩 대상 및 추진방법을 정리하면 <표 4>와 같다.

**<표 4> 사회문제 해결형 기술개발사업의 리빙랩 유형과 참여자**

| 리빙랩 유형        | 과제 구분  | 대표 창출성과 (기술/시작품)          | 시작품 형태    | 리빙랩 참여자 (연구성과 수요자 /end-user) | 리빙랩 개최 장소 | 리빙랩 개최 형태 |
|---------------|--------|---------------------------|-----------|------------------------------|-----------|-----------|
| 공공 제품/서비스 개발형 | 보행자 감지 | 보행자 자동감지 통합시스템            | 공공시설물     | 지자체 공무원, 지역주민                | 도로        | 상시        |
|               | 식수원 녹조 | 산화제/응집제/흡착제 녹조 모니터링 시스템   | 화학약품 전문장비 | 특정직업 종사자 (정수장)               | 정수장       | 상시 실험     |
|               | 발광키트   | 착용형 안전키트 (발광키트)           | 전문장비      | 특정직업 종사자 (환경미화원)             | 야간 도로     | 시연회       |
|               | 중독진단   | 알코올/마약류 중독진단 평가시스템        | 어플리케이션    | 취약계층 (중독 위험군)                | 제한 없음     | 제한 없음     |
|               | 치매 돌봄  | 의료진-환자 쌍방향 커뮤니케이션 채널(App) | 어플리케이션    | 취약계층 (치매환자, 조호자)             | 제한 없음     | 제한 없음     |

| 리빙랩 유형        | 과제 구분   | 대표 창출성과 (기술/시작품)        | 시작품 형태       | 리빙랩 참여자 (연구성과 수요자 /end-user) | 리빙랩 개최 장소 | 리빙랩 개최 형태 |
|---------------|---------|-------------------------|--------------|------------------------------|-----------|-----------|
| 민간 제품/서비스 개발형 | 안저카메라   | 휴대용 안저카메라               | 전문장비 (의료기기)  | 특정직업 종사자 (안과의사)              | 병원        | 시연회       |
|               | 표면 소독   | 다용도 소독기기                | 전문장비         | 특정직업 종사자 (청소업체 종사자)          | 병원 등      | 시연회       |
|               | 초미세 먼지  | 마스크 공기청정기               | 일용 및 내구성 소비재 | 일반인                          | 주택 등      | 상시        |
|               | 점자기기    | 보급형 점자기기                | 내구성 소비재      | 취약계층 (시각 장애인)                | 제한 없음     | 제한 없음     |
|               | 인슐린 주사침 | 인슐린 주사침                 | 전문장비 (의료기기)  | 취약계층 (당뇨병 환자)                | 병원 등      | 시연회       |
|               | 환경 호르본  | 대체물질 (노닐페놀/프탈레이트/비스페놀A) | 저감재 활용 생활용품  | 일반시민                         | 제한 없음     | 제한 없음     |
|               | 방습 방재   | 습도조절용 세라믹 패널/도료         | 소비재 (건축자재)   | 거주민                          | 주택        | 상시        |
|               | 층간 소음   | 층간소음 방지재                | 소비재 (건축자재)   | 거주민                          | 주택        | 상시        |

출처: 성지은 외(2016a; 2016b)를 기반으로 저자 작성.

## 2) 휴대형 안저카메라 기술개발 사례

### (1) 연구의 추진 배경과 리빙랩 개요

이 사례는 의료 서비스 취약계층의 안저 병변을 조기 진단하기 위해 휴대형 안저카메라를 개발하고 보급하는 것을 목표로 한다. 휴대형 안저카메라연구팀(이하 안저카메라 연구팀)에 따르면 노령화로 인해 실명을 유발하는 주요 4대 망막질환 환자는 2009년에는 38만 2,247명에서 2013년에는 51만 413명으로 5년 간 35.1%가 증가하였다. 이 중 실명 원인 1위는 당뇨망막병증으로, 이는 안저 검사를 통한 조기 진단으로 예방이 가능하다(성지은 외, 2016a: 196).

특히 노인과 거동이 불편한 자, 격지 및 오지 거주자 등 의료서비스 취약 계층을 위한 방문 및 이동 안저 촬영 검사의 필요성이 높아지고 있다.

그러나 안저 촬영장비는 고가의 장비이기 때문에 보건소 등의 일반 의료기관, 검진 기관에서는 이를 구비하지 못하고 있다. 기기가 갖추어진 안과 의원 또는 병원급의 의료기관에 내원해야만 안저 검사가 가능하며, 기존의 휴대용 안저카메라가 일부 국가에서 생산되고 있지만 이동이 용이하지 않고 성능의 한계가 존재한다. 이러한 점을 고려해 이 사업은 사용 편의성과 휴대성을 고려한 디자인과 GUI 소프트웨어 개발을 목표로 진행되었다.

안저카메라 연구팀은 기술 개발자와 리빙랩 운영 및 검증, 인허가 분야 전문가, 사용자 및 보급 분야 기관과 협력하여 리빙랩을 운영하였다. 1차 리빙랩에서는 휴대형 안저카메라의 사양을 결정하기 위한 기초자료 수집이 이루어졌다. 저가격대의 적정기술로 휴대형 안저카메라를 개발하기 위해 사용자가 요구하는 성능과 필요로 하지 않는 성능에 대한 의견을 수렴하고, 제품 개발에 이를 반영하였다. 2차 리빙랩에서는 1차 리빙랩 결과에 따라 개발된 휴대형 안저카메라의 사용성 평가 및 성능 테스트가 이루어졌다. 현장에서 사용하면서 제품의 장단점을 평가하고 이를 바탕으로 프로토타입을 지속적으로 수정하였다.

〈표 5〉 휴대형 안저카메라 기술개발 리빙랩 주요 참여자

| 과제 단계    | 핵심과제                            | 주요 참여자   |
|----------|---------------------------------|--|
| 기술개발     | 휴대형 촬영기기 개발                     | (주)이루다, 동국대학교  |
|          | 휴대형 안저카메라 표준 시스템 구축             |  |
| 제품 시험·실증 | 비전문의 대상 교육 프로그램 및 매뉴얼 개발 리빙랩 운영 | 동국대학교, 이대여자대학교(목동병원) 종합병원 관계자, 병(의)원 관계자, 의료협동조합 관계자 |
| 제품 활용·확산 | 정책·법·제도 개선 및 홍보 연구              | (주)이루다, 이대여자대학교(목동병원)                                |

출처: 안저카메라 연구팀(2016. 4) 1차 멘토링 회의 발표 내용을 표로 정리.

## (2) 리빙랩 단계별 운영 방법 및 절차

본 연구의 리빙랩은 현재까지도 시작품의 제작 및 시험이 진행되고 있어, 시험단계와 평가 단계의 명확한 구분이 어려워 하나의 단계로 분석하였다.

### 가. 리빙랩 사전준비 단계

안저카메라 연구팀은 본격적인 리빙랩 운영에 앞서 사전 준비단계로 리빙랩 추진체계를 설계하였다. 임상시험 및 실증을 위한 장소를 선정하고, 기술하부구조에 대해 점검하는 등의 기본 인프라를 구축하였다. 또한, 보건 의료 분야의 리빙랩에서 최우선적으로 추진되어야 할 부분인 임상 성능 평가를 위한 기관생명윤리위원회(IRB: Institutional Review Board) 인증을 리빙랩 사전준비 단계에서 획득하였다. 실제 사람을 대상으로 하는 설문조사 및 시험이 행해지는 경우

안전성을 보장하는 IRB 인증을 받아야 하는데, 인증 기간이 상당히 소요되기 때문에 연구팀은 이를 위한 인증 절차를 리빙랩 준비단계부터 진행하였다. 또한 최종 개발품인 안저카메라가 의료기기임에 따라 의료기기 제조 인증을 위한 과정을 동시에 추진하였다.

또 다른 사전준비 단계로 최종 사용자를 조직화하기 위해 리빙랩 참여 기관인 대학병원, 안과 병(의)원, 의료사회적협동조합과 사전 협의를 맺었다. 아래 <표 6>과 같이 리빙랩 대상자들을 조직화하고, 리빙랩 참가자를 위한 제품 매뉴얼과 제품 피드백을 위한 설문지를 제작했다. 다만, 사용자 피드백 수렴 시기에 따라 리빙랩의 운영 목적과 성과물의 특징이 다르기 때문에 이에 맞도록 사용자 집단을 달리 구성하였다.

**<표 6> 안저카메라 리빙랩 대상 조직화**

|                  | 분류                       | 특성   | 전문성(숙련도)  | 리빙랩 역할   |
|------------------|--------------------------|--|---|--|
| 안과<br>전문가<br>집단  | 종합병원<br>집단<br>(선도사용자)    | · 잠재적 구매자  | · 안저 영상 판독 및 촬영 경험이 많음<br>· 기관 휴대형 안저 카메라 보유로 다수의 안저 촬영 장비 경험 | · 안저 사진의 질 평가<br>· 촬영 경험 공유<br>· 타 기기와 비교 (사용성 평가) |
|                  | 안과<br>병(의)원<br>집단        | · 잠재적 구매자<br>· 실제 시장성 평가에 가장 적합                      | · 안저 영상 촬영 경험이 많음<br>· 많은 환자의 빠른 촬영 경험으로 숙련도 높음               | · 촬영 경험 공유<br>· 시장성 평가<br>· 사용성 평가                 |
| 안과<br>비전문가<br>집단 | 의료사회적<br>협동조합<br>(일반사용자) | · 잠재적 구매자<br>· 안과 초기 진단 및 원격 진료 등의 필요성을 가장 잘 이해하고 있음 | · 안저 촬영 경험이 없음  | · 비숙련자의 시각 제공<br>· 매뉴얼 제작 시 여러 자문 제공               |

출처: 성지은 외(2017).

매뉴얼은 총 3가지 버전으로 기기 매뉴얼, 기기 사용 안내 매뉴얼, 간단한 진단과정이 포함된 비전문가용 킷매뉴얼이 제작되었다. 한편, 제품 피드백을 위한 설문은 사전평가 단계와 실제 사용 중 평가 단계로 나누어 진행되었다. 사전평가는 ① 사용처의 요구사항은 무엇인가? ② 어떤 도움이 필요한가? ③ 리빙랩은 어떻게 구성해야 하는가? 라는 질문으로 구성하였다. 사용 중 평가 설문은 반복 사용에 따른 숙련도 파악을 위해 3일간 평가가 진행되도록 하였다. 이러한 설문 결과를 바탕으로 프로토타입의 사양을 결정하였다.

#### 나. 탐색 단계

본 단계는 사용자의 행태를 분석하고 문제해결을 위한 제품·서비스의 개념을 설계하는 단계로, 본 사업에서는 1차 리빙랩에 해당된다. 1차 리빙랩은 2015년 12월 4일부터 31일까지 한 달간 on/off 방식의 설문 형태로 실시하였다. 1차 리빙랩에서는 제품 사양을 결정하기 위해 기존에 안저카메라 사용 경험이 있는 사용자 의견을 수렴하였다. 그러므로 대상자는 망막과 유리체 질환에 특화된 200여 명의 안과 전문의 그룹으로 구성되었고, 그 중 83명이 설문에 응답하였다. 우선 응답자의 95.3%가 안저카메라를 사용 중이고 2.3%는 휴대형 안저카메라를 사용 중이라고 답해 휴대용 안저카메라의 이용률이 현저하게 낮은 것을 확인할 수 있었다. 그 이유로는 높은 가격(30.1%), 낮은 사진의 질(29.2%), 촬영의 어려움(15.1%) 등을 꼽았다. 또한, ‘고해상도’, ‘경량화’, ‘무산동 촬영’이 안저카메라에 반드시 필요한 기능으로 나타났다. 애초에 안저카메라 연구팀은 기

존 카메라 모듈을 활용하여 값싸고 성능 좋은 제품 개발하는 것을 목표로 삼았다. 그러나 최종 사용자들이 원하는 안저카메라를 개발하기 위해서는 사진의 높은 해상도의 확보가 최우선이라는 의견을 반영하여 디스플레이 자체 개발로 방향을 틀었다.<sup>11)</sup> 연구팀은 전문가들이 제시한 의견을 반영하여 1인치 크기의 CCD, IR LED-White LED의 이중 광원(dual light source) 등이 포함된 새로운 프로토타입을 개발하였다.

#### 다. 실험 및 평가 단계

실험단계에서는 프로토타입을 개발하고 실험하여 피드백을 수렴한다. 본 사업에서는 2차 리빙랩이 이 단계에 해당된다. 2차 리빙랩의 참여 대상은 크게 안과 전문가 집단과 안과 비전문가 집단으로 나누어 구성되었다. 전문가 집단은 다시 의료기관 분류에 따라 1,2차 수준의 안과 병(의)원 집단과 3차 수준의 종합병원으로 나누어 대상을 조직화하였다. 이러한 분류는 안저카메라 관련 지식과 기술 숙련도에 따른 리빙랩 운영 방식의 차별화를 주기 위함이다. 안과 비전문가 집단은 의료사회적협동조합을 대상으로 조직화하였다. 이들은 안저 촬영 경험이 전혀 없지만 안과 조기진단의 필요성이나 원격 진료 등의 필요성을 가장 잘 이해하고 있는 집단이다. 즉, 제품 개발의 목적을 가장 잘 파악하고, 적극적으로 제품 개발 과정에 참여하는 잘 조직화된 시민사회 집단으로 볼 수 있다. 또한 이들은 최종사용자이면서 동시에 최종수혜자에게 개발될 서비스 전달체계 역할을 수행한다.

<sup>11)</sup> 디스플레이 자체 개발로 인해 목표 가격치 보다는 상승하지만 디스플레이를 제작하여도 기존 제품에 비하면 여전히 저렴하기 때문에 의견을 받아들여기로 하였다(김윤택, 2017).

2차 리빙랩은 1차 리빙랩을 토대로 개발된 프로토타입의 성능평가 및 제품의 업그레이드를 위하여 영상의 질과 사용용이성, 기기접근 용이성, 기존 기기와의 차별성에 중점을 두고 진행되었다. 이 단계는 앞서 서술한 3개의 리빙랩 대상 집단과 함께 추가로 2016년 9월 1일부터 30일까지 301명을 대상으로 진행하였다.

촬영한 영상의 질에 대한 평가는 전문가가 타 기관의 촬영 결과를 판독하게 하였다. 사용 용이성은 의사, 간호사, 안과기사 등과 함께 촬영상의 어려움을 중점적으로 실증하였다. 마지막으로, 기기 접근 용이성을 위하여 비안과 전문의를 대상으로 안저카메라 촬영 실험을 반복하였다. 이를 통해 “적은 교육으로도 안저카메라 촬영이 가능한지”에 대해 확인하였다.

실험에 대한 피드백 항목은 촬영의 난이도, 타기기와의 비교, 디스플레이 추가 필요성, 소프트웨어 접근성 등이 있었다. 안과 비전문가 집단에서는 초기 실험에 많은 시행착오를 겪었으며, 촬영 지점 식별조차 어렵게 느꼈다. 촬영 3일차부터 조금씩 나아졌지만, 거치형과 비교하여 여전히 조작의 어려움을 제기하였다. 이러한 피드백을 반영하여 자체 디스플레이, 주시점 등을 고려해 2차 프로토타입을 구축했고 촬영 매뉴얼 개발로 이어졌다. 또한 낙하로 인한 손상방지용 스트랩 등 제품 디자인 수정 요청이 있어서 사용자 편의성을 추가로 고려하고 있다. 비숙련자용 기기사용 가이드라인, 교육프로그램, 영상의 질을 높이기 위한 지표 개발 등에 대해서도 추가 피드백을 얻었다. 또한 비전문가를 위한 간단한 의료 지식 안내 책자 제작에 대한 요청도 제기되었다. 안저카메라는 2차 리빙랩에서 요구된 필요를 수용하여 4차 시제품까지 개발이 진행되었으며, 이를 기반으로 다양한 실증 및 사업화



를 모색하고 있다(김윤택, 2017).

### (3) 리빙랩의 성과와 의의

휴대형 안저카메라 리빙랩은 다양한 사용자 집단을 조직화하고, 프로토타입의 구상부터 제작, 실험까지 적극적으로 참여시켜 의견을 수렴하였다. 그 결과, 사용자 친화적인 제품으로의 업그레이드를 이루었다. 또한 전문가 집단인 안과 의사, 안과 비전문의, 비전문가집단이 고루 분포되어 직업군과 숙련도의 차이에 따른 피드백을 얻을 수 있었다. 이러한 다양한 행위자 참여는 최종사용자 친화적 디자인과 기술을 탑재한 제품 개발을 피하며 제품의 구매 매력도를 상승시켰다. 안질환 전문가 집단, 다수의 최종 사용자 집단인 병(의)원 관계자, 제품의 필요를 가장 잘 이해하는 시민사회 집단인 의료사회적협동조합 등 잠재적 구매자의 직접적인 피드백을 통해 제품의 홍보와 연구개발 결과의 실용화 가능성이 증대되었다.

한편, 다양한 집단을 통해 얻은 여러 학습효과는 원격의료 시 발생할 수 있는 여러 문제에 대처하기 위한 다양한 대안을 개발하는 결과를 낳았다. 예를 들어 비숙련자를 위한 좀 더 자세한 매뉴얼과 교육프로그램, 촬영의 질을 높일 수 있는 지표 개발 필요성 등이 기존의 안과 전문의는 미처 생각하지 못한 부분이다. 이러한 부분은 제품이 더욱 널리 쓰일 수 있는 보완재적 역할을 할 것이다. 또한 비전문가용 질환 소개 책자 및 표준 안저 사진 등을 함께 개발하여 비전문가도 간단한 안질환을 조기 진단할 수 있는 서비스를 제공하였다.

안저카메라 리빙랩은 의료격차해소를 위한 노력으로 보급형의 안저카메라 개발을 통해 제품 보급을 확대하고자 했다. 뿐만 아니라 안과의만의 고유영역이었던 안저 촬영 서비스 제공을 비전문의 뿐만 아니라 일반시민까지 장벽을 낮춰 개방형 서비스화를 시도하였다. 이러한 제품과 서비스의 동시 확산을 위해 별도의 교육 프로그램을 제작하여 문제 해결력을 높이는데 힘을 쏟았다.

기술 개발 뿐만 아니라, 촬영 및 판독용 앱 또는 전용 프로그램을 개발하였다. 또한 기술성과의 실용화 및 보급을 위한 법·제도적인 개선사항을 도출하고 관계기관과의 협의를 진행하여 제품이 시장에 보급되고 확산되기 위한 시스템을 구축하였다는 것에 의의가 있다.

### 3) 보행자 자동감지 통합시스템 개발 사례

#### (1) 연구의 추진 배경과 리빙랩 개요

한국의 지방도로는 교통시설이 열악하여 어린이, 노약자, 장애인 등 교통약자의 횡단보도 교통사고 위험률이 높다. 이러한 교통 문제를 해결하고자 보행자 자동감지 통합시스템 개발 연구팀(이하 보행자 자동감지 시스템 연구팀)은 보행자 자동감지 통합시스템 개발을 진행하였다. 시스템은 특히 교통약자의 편의성과 안전성을 증진시키는 것에 주안점을 두었다. 기술적인 측면에서는 기존 시설물과 연결하여 감지존 내에 객체인식과 추적기술을 적용하였다. 그리고 보행자 영상 자동감지 정확도를 99%로 만드는 것을 목표로 설정하였다.

본 리빙랩 사례는 상용화 수준의 제품을 개발하기 위해 대학의 도시공학 전문가와 영상 감지기 개발 기업이 함께 교통인프라가 취약한 곳을 대상으로 운영했으며, 3단계에 걸쳐 진행되었다. 우선적으로 리빙랩 참여자와 대상지를 선정하였다. 대상지를 선정한 이후에는 보행 시뮬레이션 프로그램인 VISWALK<sup>2)</sup>을 활용하여 사전 효과 분석을 병행하였다. 다음으로 리빙랩 실증을 위해 지역 주민, 공무원, 시설관리자, 관련 전문가, 보행자 자동감지 시스템 연구팀 등이 LEC(Living lab Experience Community) 네트워크를 구축하여 제품의 제안 → 점검 → 체험 → 적용 → 개선 → 검증 전 과정을 공동으로 진행하고자 하였다. 마지막으로, 자동감지 통합 시스템을 설치하고 운용하며 제품을 지속적으로 보완하는 연구를 수행하였다. 이때 협의체 피드백 및 로그 분석을 토대로 제품 업그레이드 및 시장 보급을 위한 제반환경을 구축하고자 하였다.

〈표 7〉 보행자 자동감지 통합시스템 개발 리빙랩 주요 참여자

| 과제 단계       | 핵심과제                | 주요 참여자   |
|-------------|---------------------|--|
| 기술개발        | 영상 감지기 개발           | 한국전기교통(주), (주)핀텔,<br>서울시립대학교,<br>전북발전연구원   |
|             | 인터페이스보드 개발 및 시작품 제작 |  |
|             | 로그 및 파일관리 S/W 개발    |  |
|             | 무선원격관리시스템 개발        |  |
| 제품<br>실험·실증 | 통합시스템 구축            | 서울시립대학교, 홍익대학교,<br>전북도청, 전주시청,<br>도로교통공단(전북지부),<br>전북지방경찰청,<br>전북발전연구원,<br>익산지방국토관리청, 전주<br>주민대표 |
| 제품<br>실험·실증 | LEC 운영              |  |

2) the software tool for pedestrian simulation

| 과제 단계       | 핵심과제               | 주요 참여자                       |
|-------------|--------------------|------------------------------|
| 제품<br>활용·확산 | 설치, 운영·관리 전략 및 사업화 | 한국전기교통(주),<br>서울시립대학교, 홍익대학교 |
|             | 정책·법·제도 개선방안       |                              |

출처: 보행자 자동감지 시스템 연구팀(2016. 4) 1차 멘토링 회의 발표 내용을 표로 정리.

## (2) 리빙랩 단계별 운영 방법 및 절차

본 연구의 리빙랩은 앞선 사례와 마찬가지로 기술개발 단계별 사업화에 따라 네 단계로 진행되어야 하나, 리빙랩 사전준비 단계와 탐색 단계의 명확한 구분이 어려워 하나의 단계로 분석하였다.

### 가. 리빙랩 사전준비 및 탐색 단계

본 연구팀은 본격적인 리빙랩 실행에 앞서 후보지 선정뿐만 아니라 현장 조사 등의 기획 과정에 많은 노력을 기울였다. 지방부 도로 특성이 강하고 보행자 교통사고 위험성이 높은 지역 중에서 사업을 시행하는 지자체의 의지가 강하고, 관련기관 간 협의가 원활한 곳을 리빙랩 우선 대상 후보지로 선정하였다. 그 결과, 전라북도를 최적 대상지역으로 선정하였다.

리빙랩 대상지 선정에는 우선 보행 유발 시설의 유무, 지역 주민 의견, 신호운영 방식, 카메라 검지가능 여부 등을 고려하였다. 지역 주민 의견을 통해 보행자 사고가 자주 발생하는 지점, 또는 발생 가능성이 높은 지점을 추천받아 버스 정류장, 배후 주거단지, 노인 회관, 상업시설, 공장, 교회, 학교 등을 포함했다. 이를 기반으로 보행량 및 차량 통행량의 다양성, 도로 기하구조의 평이성, 사고 발생건수 빈도 등을 고려하여 전라북도 전주의 4곳

을 최종 선정하였다.

보행자 자동감지 시스템 연구팀은 플랫폼 LEC를 구축하여, 구성원들이 정기적으로 의견을 교환하는 자리를 마련하였다. 그리고 최소한 3개 분야 이상의 전문가를 참여시켜 제품의 기획 및 개발, 설치 과정에 능동적으로 참여하도록 유도하였다. LEC는 연구팀을 포함하여 전라북도, 전주시, 경찰서, 대학, 전북발전연구원, 도로교통공단, 전주시민 등이 참여하였다.

리빙랩은 전주시 실무자, 제품 설계자문을 위한 타지자체 실무자, 교통 전문가로 구성하여 운영되었다. 전주시 실무자는 시스템 설치·운영과 관련해 다양한 실무 조언을 하였고, 타 지자체 실무자도 제품 개발 과정에서의 행정 체계에 대한 의견을 제시하였다. 교통 전문가는 시스템 설치 및 운영, 향후 계획 등 운영 전반에 관하여 자문하였다. 주민대표는 시스템이 설치되는 곳의 통반장들로서 인터넷 활용능력이 있고, 자발적 참여의지가 있는 사람들로 구성되었다. 추가로 전주시 담당 공무원의 추천을 받은 본 사업에 관심이 있는 주민들이 참여했으며, 주민대표의 성별 및 연령, 직업은 최대한 다양하게 구성되도록 했다. 총 14인으로 구성된 주민대표는 시스템 설치과정에서의 문제점을 파악하여 연구진에게 알리는 역할을 맡았다. 이들은 시스템 설치 이후에는 다른 지역주민들에게 홍보하는 역할도 담당하였다.

〈표 8〉 보행자 자동감지 시스템 리빙랩 대상 조직화

| 분류       | 역할                             | 특성   | 구성원                                   |
|----------|--------------------------------|--|---------------------------------------|
| 전문가 집단   | 시스템 개발<br>제품 인증                | 시스템 개발자와<br>법/제도 관련 분야의<br>협업을 통한 제도적<br>정합성 확보      | 도로교통공단<br>해당지역 경찰서<br>개발업체            |
| 실무자 집단   | 리빙랩 운영<br>시스템 위험 관리            | 교통시스템 실무자와<br>교통 분야 교수와의<br>협업을 통한 운영의<br>실효성·전문성 확보 | 해당 행정기관 및 타<br>행정기관 실무자<br>교통관련과 전공교수 |
| 최종사용자 집단 | 리빙랩 참여 및<br>피드백<br>지역 주민 대상 홍보 | 사회문제 해결에<br>관심이 많음<br>IT 리터러시 능력보유                   | 4개 지역 주민대표                            |

출처: 성지은 외(2017).

#### 나. 실험 단계

교통과 관련된 리빙랩은 생명과 직접적으로 연계되기 때문에 바로 시제품을 실증하는 것이 어렵다. 이에 대한 보완으로 보행 시뮬레이션 프로그램인 VISWALK를 활용하여 대상지 4곳의 사전 효과분석을 실시하였다.<sup>3)</sup> 분석결과 시내도로 팔달로 47을 제외한 3개 지점에서 시스템을 도입한 이후 약 70% 차량의 평균지체시간 개선효과가 나타났다. 반면 보행자의 평균통행시간은 약 40-50% 감소하면서 확실한 개선효과를 보였다. 따라서 본 시스템이 차량 운전자와 보행자에게 긍정적인 효과를 나타낸다는 것을 알 수 있었다.

3) 시뮬레이션 분석은 보행자 자동감지 시스템 설치 전후의 차량과 보행자 행태 변화를 계량화된 수치로 산출 및 쌍대비교를 통한 시스템 설치효과 확인이 가능하다. 분석 항목으로 차량은 차량당 평균 지체시간, 평균 정지횟수, 평균 탄소배출량, 평균 연료소비량, 평균 통행시간 등이 있으며 보행자는 평균 통행시간 항목이 있다.

이어 시제품 개발을 위하여 전문가와 주민의 실시간 피드백을 받았다. 횡단보도 시스템에 대한 법적인 기준 확인, 시스템 설치 협조 등이 필요했으며, 최고 결정자인 경찰청과 지자체의 실무 담당자 요구사항 등 의견을 추가적으로 제공받았다. 또한 시스템 설치 및 운영의 위험에 대응하기 위하여 주민대표 의견을 실시간으로 수렴하고자 하였다. 주민대표들을 대상으로 시스템을 소개하는 설명회를 열었으며 참여를 독려했다. 카메라 설치로 인한 사생활 침해 이슈를 사전에 방지하기 위해 주민동의를 위한 공청회도 열었다.

#### 다. 평가 단계

연구팀은 신호운영에 대한 시스템 설치 전후 데이터를 비교·검토하였고, 시스템 설치 효과를 계량화 및 분석하였다.<sup>4)</sup> 단, 시스템 안정성 검증이 완료되지 않았기 때문에 보행자에게 실제로 녹색 신호를 부여하지 않았다. 대신, 사람과 보행자의 검지 횟수를 기준으로 보행자 신호 횟수를 간접적으로 산정하였다.<sup>5)</sup>

2016년 9월 1일부터 20일까지 대상지 4개 지점으로부터 리빙랩 1차 로그를 수집하였다. 분석한 결과, 보행자의 녹색신호 부여 횟수가 최대 23%에서 최소 10%까지 감소하였다. 이 결과는

4) 자동감지 횡단보도 시스템 운영을 관장하는 제어부에서는 보행자를 감지하고 횡단의지가 있는 보행자로 확정한 시점, 보행자 신호를 부여한 시점과 시간 등에 대한 내용을 모두 기록하게 되어있다.

5) 신호기관 관련 행정책임을 맡고 있는 관할 경찰서에서는 감지유무에 따른 인명사고 발생가능성을 우려하여 실제 작동을 보류시켰다. 횡단대기 중인 보행자를 감지하지 못하여 장시간 신호를 부여하지 못한 상황에서 해당 보행자가 무단횡단을 하여 교통사고가 발생할 경우 법적 책임 문제 및 안전상의 문제가 더욱 크게 제기될 수 있기 때문이다.

하루에 720회씩 녹색신호를 나타내는 횡단보도가 약 10-20% 수준으로 떨어지더라도 보행자, 차량 둘 다 안전하고 효율적으로 통행할 수 있음을 시사한다. 그러나 시내부는 주중, 주말 보행량의 차이가 크기 때문에 상대적으로 운영의 효율성은 떨어지는 것으로 보인다. 보행자 신호가 지나치게 많이 부여될 경우 차량의 흐름을 오히려 차단하게 될 가능성이 높기 때문이다. 그러므로 시내부의 지점 2개소는 신호간격을 바꾸거나 특정한 시간에 맞추어 시스템을 운영하는 방식을 검토할 필요성이 있다.

### (3) 리빙랩의 성과와 의의

1차년도 완료되는 시점을 기준으로 보행자 자동감지 시스템 연구팀의 리빙랩 성과는 다음과 같다. 리빙랩 연구 커뮤니티인 LEC를 구축하고, 제품 개발·설치에 있어 여러 방면으로 참여할 수 있는 시스템을 만들었다. 특히 지역 주민대표가 참여하여 이용자입장에서 보다 편리하게 사용할 수 있도록 하였다. 보행자 자동감지 시스템의 설치비용은 기존의 25% 수준으로 가격경쟁력 측면에서 상용화 및 보급에 장점이 있다. 또한, 보행자와 차량 모두의 통행 시간 절감효과를 확인할 수 있었다.

또한 본 사례는 대상지 선정에 있어서 최대한 다양한 횡단보도에서 시스템을 테스트하였다. 이를 통해 시스템이 최고의 효율을 보일 수 있는 유형을 점진적으로 압축해나가는 방식을 채택했는데, 이 방법이 매우 적절했음을 입증하였다. 특히 리빙랩 운영 협의체 구성원들의 현장경험을 활용해 관할경찰서 및 관할시·군청 담당자들의 리빙랩 운영 지점을 추천받았다. 이를 기반으로



리빙랩 운영대상지를 선정함으로써 더욱 효과적인 결과를 낳았다. 외부연구자의 현장조사로는 알 수 없는 각 대상지의 맥락을 지역 내 관계자를 통해 도출한 것이다.

보행자 자동감지 시스템 개발 사례는 도시교통협의체를 구성하며 일종의 도시 전환랩(Urban Transition Lab)의 역할을 수행하고 있다. 새로운 기술을 도입할 때에 지역주민, 공무원, 경찰관 등 지역사회의 지속적인 교류는 시민사회의 일상행동 변화를 불러온다. 결국 이러한 꾸준한 상호작용을 통해서 기술시스템 구축과 함께 지방부 도로의 사고위험을 줄일 수 있다. 이 사례는 교통문제 해결의 성공적인 대안으로 평가받고 있다.

#### 4. 연구의 종합과 과제

본 연구 사례에서 살펴보았듯이 사회문제 해결형 기술개발사업에 리빙랩을 도입·적용하여 기술 공급자 중심의 연구개발사업을 혁신하고 있다. 기존 연구개발사업과 다른 방식으로 추진되면서 기술개발을 사회문제 해결에 필요한 하나의 요소로 인식하고, 기술개발과 함께 주체, 제도, 시장 등을 고려하여 사회문제 해결로 연결시키려는 노력이 진행된 것이다. 국가연구개발사업에 적용된 리빙랩 방법론은 최종 수혜자인 국민의 관점을 반영하면서 R&D 성과의 실용화 가능성을 높이고 새롭게 일하는 방식을 만드는 계기를 만들어내고 있다. 지자체, 기업, 공공기관, 사회혁신조직 등 다양한 전달주체들을 연구개발사업에 참여시키고, 의견을 수렴하기

위한 초석을 마련한 것이다. 본 연구에서 살펴본 사례를 요약 정리하면 다음과 같다.

첫째, 문제해결을 위한 중요한 수단으로서 리빙랩을 활용한 것이다. 두 사례 모두 의료격차 문제해결과 지방부 교통 문제해결이라는 각각의 목표를 위해 서로 다른 리빙랩 운영을 시도하였다. 휴대형 안저카메라 기술개발의 경우 핵심사용자를 중심으로 리빙랩을 통해 제품 개발 개념과 사양을 결정한 후, 사용자의 의견을 훨씬 풍부하고 다양한 시각으로 분석하며 제품을 완성해나갔다. 리빙랩 활동을 통해 의료격차 문제 해결 및 신시장을 확보한 사례라고 볼 수 있다. 반면에 보행자 자동감지 통합시스템 개발 사례는 지자체·시민·기업 등이 참여한 리빙랩 활동을 통해 도시 문제를 해결하기 위한 노력을 기울인 사례이다.

둘째, 연구개발의 성과인 기술·제품의 실용화와 현장 적용을 위해 제품 및 서비스 전달체계, 법·제도 개선에 대한 고려가 동시에 진행되었다. 휴대형 안저카메라 기술개발 사례의 경우 사회혁신조직을 참여시킴으로써 실제로 필요한 사람들에게 개발된 제품이나 서비스가 잘 전달될 수 있도록 노력하였다. 보행자 자동감지 시스템 개발 사례의 경우에도 기술의 성능 인증뿐만 아니라 안전성평가 시스템 구축을 위한 행정기관, 교통 시스템 유관기관 등과의 협의를 이뤄가고 있다.

셋째, 기술개발 단계별 맞춤형 리빙랩 운영은 제품 기획부터 제품 실증에 이르기까지 최종사용자의 참여공간을 구체화시키면서 기술개발의 성과를 최대치로 끌어올렸다. 이때 최종 사용자 뿐 아니라 다양한 기업의 참여는 연구개발 성과가 바로 사업화로 이어질 수 있는 기회를 제공하였다. 이는 사용자 주도 개방형 혁

신의 효과성을 확인함과 동시에 아이디어 기반의 중소기업으로 하여금 새로운 혁신 방식의 가능성을 제공한다. 이상의 논의는 아래 제시된 <표 9>에 정리하였다.

<표 9> 본 연구의 리빙랩 사례 요약

|                 |                    |   |  |
|-----------------|--------------------|---|--|
|                 |                    | 휴대형 안저카메라 기술개발  | 보행자 자동감지 시스템 개발                                      |
| 개발목적            |                    | 의료격차 문제해결   | 지역 교통 문제 해결  |
| 리빙랩 사전 준비       | 제도 인프라 구성 및 사이트 선정 | 잠재적 구매자 중심의 컨택 및 IBR 통과   | 교통 문제가 심각한 곳을 엄선하여 교통 시스템 유관기관과의 협조 요청               |
|                 | 최종사용자 집단 조직화       | 제품 기획을 위한 전문가 집단 조직화<br>제품 실증을 위한 잠재적 구매자로의 확대                  | 제품 기획을 위한 실무자 중심 조직화<br>제품 실증을 위한 해당 지역 주민으로의 확대     |
| 리빙랩 탐색          |                    | 제품 스펙 구성을 위한 탐색 리빙랩 운영 설문지, 인터뷰 등을 활용                           | 시뮬레이션 분석을 통해 사전효과 분석<br>교통협의체 내 분석결과 공유 및 피드백        |
| 리빙랩 실험          |                    | MVP(Minimum viable product) 제작<br>잠재적 구매자의 피드백 수집               | 프로토타입을 설치하여 로그분석 실시<br>장소 맞춤형 제품 스펙 결정               |
| 리빙랩 평가          |                    | 4차 프로토타입 평가   | 보행자 신호 횡수 산정   |
| 리빙랩 성과 및 실용화 전략 |                    | 사회혁신조직 참여를 통한 서비스 전달체계 개선<br>사용자 교육 서비스를 동반한 사업화 모델 개발 및 신시장 개척 | 교통협의체 구축을 통한 문제해결정책 확산<br>교통법 인증체계 개발과 위험관리 모델 개발    |
| 리빙랩 네트워크 특징     |                    | 잠재적 구매자로서의 최종사용자 참여<br>서비스 전달체계 개선을 위한 사회혁신조직 참여                | 지역 주민으로서 시민사회 참여<br>행정기관, 교통 시스템 실무자, 지역주민의 교통협의체 구축 |

출처: 저자 작성.

한국에서 리빙랩은 새로운 개념이고 시행 초기에 있다. 사회문제 해결형 기술개발사업에서의 리빙랩도 일차적으로 시도된 단계이며, 그 가능성을 점검하는 소규모 실험의 형태로 진행되고 있다. 그 과정에서 기존의 관성과 법제도 등과 같은 관련 기반이 부족하여 연구자들은 상당한 어려움을 겪고 있다. 뿐만 아니라 문제해결을 위해서는 실질적인 부처 간 협업이 필요함에도 불구하고 신규 사업 기획시 일부 협의를 제외하고는 표준·인증, 실증·사업화, 법제도 개선 등을 위한 노력은 미흡한 상황이다(송위진·정서화, 2016). 향후 리빙랩의 안착 및 확산을 위한 의의와 과제는 다음과 같다.

첫째, 리빙랩이 성공적으로 추진되기 위해서는 중앙정부 및 지자체의 명확한 문제 인식과 일하는 방식의 변화가 필요하다. 기존 R&D 중심의 국가연구개발사업 기획·추진·평가체계는 리빙랩 추진도 어려울 뿐만 아니라 성과를 담보하기가 어렵다. 그동안 국가연구개발사업은 혁신 주체인 산·학·연 전문가 중심으로 추진되어 왔기 때문에 일반시민, 사회적기업의 참여가 쉽지 않다. 기존 국가연구개발사업 지침 하에서는 연구 활동 및 리빙랩에 참여하는 일반국민 및 사회적 경제조직에 대한 인건비·전문가 활용비 집행 등이 어려운 상황이다. 또한 일반 기업 대비 상대적으로 경쟁력이 취약한 기술기반의 사회적 기업이나 협동조합 등을 지원할 수 있는 제도적 지원 장치가 거의 없다. 따라서 리빙랩 추진 체계 및 평가 지표뿐만 아니라 일반시민의 참여 및 역할에 대한 수당지급, 전문가활동비 등 예산집행의 유연성 확보도 중요한 과제이다.

둘째, 리빙랩 활동은 최종사용자, 매개사용자, 기업, 시민사

회 등 관련 주체의 적극적인 참여 및 조직화를 필요로 한다. 리빙랩 활동이 성공하기 위해서는 현장 문제에 대한 종합적 인식, 다양한 혁신주체들과의 의견 조정, 최종 사용자 조직과의 지속적인 상호작용 등의 다차원적인 능력이 요구된다. 따라서 효과적으로 추진하기 위한 리빙랩 교육 프로그램의 개발·운영이 중요한 과제이다. 또한 제한된 시간·자원·능력을 가진 연구자와 사회적경제조직 등이 리빙랩 활동을 수행하기 위해서는 사용자 행태 조사·분석, 사용자와의 공동디자인 작업 수행 등에 요구되는 다양한 툴킷 및 도구를 개발·확산하는 것도 필수적인 과제이다(성지은·정병길, 2017).

셋째, 중앙·지방정부뿐만 아니라 중간지원조직, 사회적 경제조직 등의 다양한 주체들이 사업에 착수하고 있으나, 여전히 소수의 전문가가 의제를 주도하고 있을 뿐 리빙랩 전반에 대한 이해는 여전히 부족한 상황이다. 이를 위해서는 다양한 리빙랩 실험과 함께 시행착오를 통한 학습 체계 구축이 중요한 과제이다. 실패를 하더라도 경험과 학습으로 축적될 수 있도록 해야 한다. 이를 위해서는 각 사업의 활동을 체계적으로 분석·정리해서 지속적으로 학습시켜 나가는 체계가 필요하다. 우선 각 사업에서 진행되는 구체적인 리빙랩 활동과 성과는 무엇이고, 향후 개선되거나 보완되어야 할 사항은 무엇인가에 대한 지속적인 모니터링과 점검이 필요하다. 최근 우리나라도 한국 리빙랩 네트워크(KNoLL: Korean Network of Living Labs) 포럼을 통해 리빙랩 활동 간의 네트워크를 구축하고 각 사례의 학습 및 벤치마킹을 시도하고 있다(성지은 외, 2016d).

넷째, 현장지향성 문제해결을 위해서는 일반시민·담당 공무원을 포함한 과학기술자, 엔지니어, 의사, 디자이너, 심리학자, 소통 전문가, 정책 전문가, 현장 활동가 등이 포함된 초학제 연구팀

의 구성과 운영이 필수적이다. 이를 촉진하고 중간에서 조율해 나가는 주체가 필요한데, 먼저 여러 분야의 전문가와 엔지니어를 이어주는 기술 거간꾼이 필요하다. 이와 함께 새로운 기술·제품·서비스 개발과 응용·확산을 담당하는 주체와 인간과 사회시스템을 이해하려는 사회학자·심리학자 등과 같은 인문사회 연구 주체를 이어줄 수 있는 주체로서 퍼실리테이터, 코디네이터, UX 디자이너, 소통 전문가 참여가 필수적이다(성지은 외, 2017). 서로 다른 프레임과 언어, 수요 및 관심사를 갖고 있기 때문에 일회적인 연구팀 으로서는 문제해결이 어렵다. 플랫폼 구축을 통해 중장기적인 관점에서 서로 다른 목적과 목표를 공유하고 상호 신뢰에 기반을 둔 연계·협력이 이뤄질 때 진정한 문제해결이 가능하다. 또한 리빙랩 활동과 관련하여 자문과 멘토링 역할을 할 수 있는 기술, 정책, 법제도, 사회 혁신 및 현장 활동가 등 다양한 영역의 전문가 협의체 구성·관리도 필요하다.

## 참고문헌

- 김윤택 (2017), 「Living Lab: Bench to Clinic: 휴대형 안저카메라 개발 관련 리빙랩 현황과 과제」, 『제1회 한국 리빙랩 네트워크: 리빙랩 플랫폼의 현황과 과제』.
- 미래창조과학부 (2016), 『사회문제 해결형 R&D사업 가이드라인(안)』.
- 보행자 자동감지 시스템 연구팀 (2016. 4), 『기술활용멘토단 1차 기술 활용멘토링회의 발표문』.
- 성지은·송위진·장영배·정병걸·한재각 (2009), 「통합적 혁신정책을 위한 정책조정방식 설계」, 『정책연구』, 과학기술정책연구원.
- 성지은·송위진(2010), 「탈추격형 혁신과 통합적 혁신정책」, 『과학기술학연구』, 10(2).
- 성지은·송위진·정병걸·장영배 (2010), 「미래지향형 과학기술혁신 거버넌스 설계 및 개선방안」, 『정책연구』, 과학기술정책연구원.
- 성지은·송위진·정병걸·김민수·박미영·정연진 (2012), 「지속가능한 과학기술혁신 거버넌스 발전 방안」, 『정책연구』, 과학기술정책연구원.
- 성지은·송위진·박인용 (2013), 「리빙랩의 운영 체계와 사례」, 『STEPI Insight』, 127, 과학기술정책연구원.
- 성지은·송위진·박인용 (2014), 「사용자 주도형 혁신모델로서 리빙랩 사례 분석과 적용 가능성 탐색」, 『기술혁신학회지』, 17(2): 309-333.
- 성지은·박인용 (2016), 「시스템 전환 실험의 장으로서 리빙랩: 사례분석과 시사점」, 『기술혁신학회지』, 19(1): 1-28.
- 성지은·송위진·김중선·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·김종선·정서화·한규영 (2016c), 「기술 사업화 및 사회적 활용·확산을 위한 리빙랩 구축 방안 연구」, 미래창조과학부.
- 성지은·한규영·박인용 (2016d), 「국내 리빙랩의 현황과 과제」, 『STEPI Insight』, 184, 과학기술정책연구원.
- 성지은·정병걸 (2017), 「리빙랩 방법론: 현황과 과제」, 『STEPI Insight』, 208, 과학기술정책연구원.
- 성지은·송위진 (2017), 「혁신환경 변화에 대응한 표준 정책 및 거버넌스 개편 방안 연구」, 『한국공공관리학보』, 31(3).
- 성지은·송위진·정병걸·최창범·윤찬영·정서화·한규영 (2017), 「국내 리빙랩 현황 분석과 발전 방안 연구」, 『정책연구』, 과학기술정책연구원.
- 송위진·성지은·김연철·황혜란·정재용 (2007), 「脫추격형 기술혁신체제의 모색」, 『정책연구』, 과학기술정책연구원.
- 송위진 (2010), 『창조와 통합을 지향하는 과학기술혁신정책』, 한울아카데미.
- 송위진 (2012), 「Living Lab: 사용자 주도의 개방형 혁신모델」, 『Issue & Policy』, 59, 과학기술정책연구원.
- 송위진·성지은 (2013), 『사회문제 해결을 위한 과학기술혁신정책』, 한울아카데미.
- 송위진·정서화 (2016), 「사회문제 해결형 연구개발사업의 현황과 과제」, 『STEPI Insight』, 185, 과학기술정책연구원.



- 송위진·정서화·한규영·성지은·김종선 (2017), 「리빙랩을 활용한 공공연구개발의 사업화 모델 도출」, 『기술혁신학회지』, 20(2).
- 안저카메라 연구팀 (2016. 4), 『기술활용멘토단 1차 기술활용멘토링 회의 발표문』.
- 정서화 (2017), 『사회목표 지향 공공연구개발 모델 연구』, 서울과학기술대학교 박사논문.
- Almirall, Esteve, Melissa Lee, & Jonathan Wareham (2012), “Mapping Living Labs in the Landscape of Innovation methodologies”, *Technology Innovation Management Review*, September 2012: 12-18.
- Corallo, Angelo, Maria Elena Latino & Neglia Grazia (2013), *Methodology for User-Centered Innovation in Industrial Living Lab*, ISRN Industrial Engineering, 2013.
- ENoLL (2015), *Living Lab Services for business support & internationalisation*, ENoLL.
- iMinds (2015), *Living lab Research: What We Do*, iMinds(Accessed October 2, 2016).
- Jespersen, K. R. (2008), *User Driven Product Development: Creating a User-Involving Culture*, Copenhagen: Samfundslitteratur.
- Schuurman, D., Marez, L.D., and Ballon, P. (2016), “The Impact of Living Lab Methodology on Open Innovation Contributions and Outcomes”, *Technology Innovation management Review*, 6(1): 7-16.

|           |              |
|-----------|--------------|
| 논문 투고일    | 2018년 1월 5일  |
| 논문 수정일    | 2018년 2월 26일 |
| 논문 게재 확정일 | 2018년 3월 12일 |

## Analysis of Living Lab Cases in R&D Initiatives for Solving Societal Problems and Challenges

Seong, Ji Eun · Han, Kyu Young · Jeong, Seo Hwa

### ABSTRACT

This study examines the case of living lab applied in the R&D initiatives for solving societal problems and challenges. It discusses how to use the living lab in national R&D projects.

The analyzed cases are ‘Develop portable fundus camera for eye disease screening test to resolve health inequalities’ and ‘Auto-sensing integrated system development in rural pedestrian crosswalk’ .

As a result of the analysis, both cases were designed as a user participatory R&D structure by utilizing living lab. In other words, living lab has operated as a system that evolves technology-products-services into an infrastructure. It can realize final demand specification, product, service improvement and demonstration through continuous interaction of end users.

As a result of the case analysis, the following policy tasks can be derived. First, living lab is a new concept and it is in the early stage of implementation in Korea. Therefore, it is necessary to monitor and evaluate living lab experiments and build suitable models for Korean society by sharing cases and achievements. Second, the strategic niche management are necessary for the introduction of living lab. Third, living lab can be used as a tool to transform the existing technology acquisition centered innovation policy to the policy for customer needs and problem solving. Fourth, there is a need for flexibility and adaptability in strategy and system to correct errors that appear in the living lab processes.

**Key terms** | Living lab, R&D Initiatives for Solving Societal Problems and Challenges, Fundus Camera, Crosswalk on Rural Highways, National R&D Program