

# 수요자 중심의 소방연구개발, 소방 리빙랩



성 지 은  
과학기술정책연구원 연구위원

## 1. 서론

세월호 참사 등 대형 재해·재난 사고가 빈번해지면서 국민의 안전과 삶의 질에 대한 관심이 커지고 있다. 이에 따라 연구개발 투자 확대부터 관련 컨트롤타워 강화, 법제도 개선에 이르기 까지 다양한 시도가 이뤄지고 있으나 최종 수요자인 일반국민이나 현장에서 일하는 소방대원 등의 실질적인 만족도 및 체감도는 여전히 낮은 편이다.

문재인 정부 출범이후 「사람을 위한 과학기술」이 표방되면서 소방연구개발의 패러다임도 기술공급자 중심에서 기술수요자 중심으로 변화하고 있다. 소방연구개발은 세부사업 단위에서 신설과 분화·통합의 과정을 거치며 현재의 「현장중심형 소방구조활동지원기술개발」사업으로 발전해 왔다. 2007년 「차세대핵심소방안전기술개발」이라는 세부사업으로 착수되어 2015년에는 「특수재난현장 긴급대응기술개발사업」과의 통합을 거치며 진화해 온 것이다(인터젠컨설팅, 2017).

주목할 점은 소방연구개발 분야에서도 리빙랩(Living Lab.) 개념을 통해 기술의 수요자 및 현장지향성을 높이고자 한다는 것이다. 리빙랩은 ‘우리 마을 실험실’, ‘살아 있는 실험실’, ‘일상 생활 실험실’이라는 뜻으로, 특정지역의 생활공간을 설정하고 공공-민간-시민 협력을 통해 문제를 해결하는 수단이자 방식이다. 핀란드, 벨기에, 스웨덴 등 EU 국가들뿐만 아니라 대만을 비롯한 아시아 국가들도 이미 수년 전부터 리빙랩을 도입하여 기술과 사용자·생활환경을 조화·발전시키는 프로그램으로 다양하게 추진하고 있다. 국내에서도 사회 주체(지역주민, 사용자 등) 주도형 혁신모델이자 사회·현장·지역 기반형 혁신의 장으로서 리빙랩이 강조되고 있다. 중앙정부 주도의 하향적 정책추진, 공급자 중심의 기술개발, 대기업과 경제성장 중심의 산업혁신의 한계를 넘어 사용자·지역·사회·주민·현장 중심의 혁신과 문제 해결의 핵심 수단으로서 리빙랩이 부각되고 있는

것이다. 현재 리빙랩은 과학기술정보통신부 등의 중앙부처뿐만 아니라 서울, 대전 등 지자체, 서울혁신파크, 성남고령종합체험관 등의 중간지원조직, 풀뿌리 조직 등 다양한 주체들이 리빙랩 방식을 도입해 기술·제품·서비스 개발, 공공인프라 조성, 지역재생 및 혁신, 지역문제 해결 등을 시도하고 있다(성지은·송위진·박인용, 2014; 성지은·박인용, 2016; 성지은·한규영·정서화, 2016; 성지은 외, 2017).

이 글에서는 소방청 산하 중앙소방학교 소방과학연구실에서 시도한 소방 리빙랩을 살펴보고 정책적 과제를 도출하고자 한다.

## 2. 소방 리빙랩의 추진 배경과 내용

### (1) 추진 배경

그동안 소방연구개발 예산은 연평균 7.1% 수준으로 꾸준히 증가해 왔으며, '07~'16년 동안 총 865억 원을 투입하여 기술, 논문, 특허, 시제품 등을 포함한 총 336건의 성과를 창출해 왔다(인터젠컨설팅, 2017).

〈표 1〉 소방연구개발 추진 성과('07~'16)

투입 예산 ('07~'16년)	주요 성과 (건)					프로그램 ('15)
	기술 공개	시제품 개발 ('15)	특허		SCI 논문	
			등록	출원		
865억 원	55	72	41	124	20	29

자료: 인터젠컨설팅(2017)

그러나 현장에 적용된 과제는 총 4건(1.1%)에 불과했으며, 적용된 기술의 하나였던 화재진압 활동용 무인방수 로봇은 현장에서 제 기능을 발휘하지 못했다. 글로벌 수출 분야에서도 안전관리국제협약(ISO18000)과 무역장벽 등에 막혀 수출은 1% 수준으로 매우 저조하게 나타나고 있다(인터젠컨설팅, 2017).

이는 소방연구개발의 기획부터 추진체계 및 실증 전반에 이르기 까지 여러 한계를 총체적으로 드러낸 것으로 볼 수 있다. 그동안 소방연구개발 기획이 연구개발자 중심으로 진행되면서 소방공무원을 중심으로 한 현장의 수요나 긴박하고 제한적인 재난 현장을 체계적으로 반영하지 못했다. 또한 그 동안 소방청은 2000년대까지 행정자치부나 안전행정부의 외청으로 존재<sup>1)</sup> 하면서 소방연구개발의 고유한 특성에 기반을 둔 체계적인 정책추진이 어려웠으며, 기술의 실용성을 높일 수 있는 현장 실증 장비 및 인프라가 부족한 것도 그 원인으로 지적될 수 있다(중앙소방학교 소방과학연구실, 2016; 인터젠컨설팅, 2017).

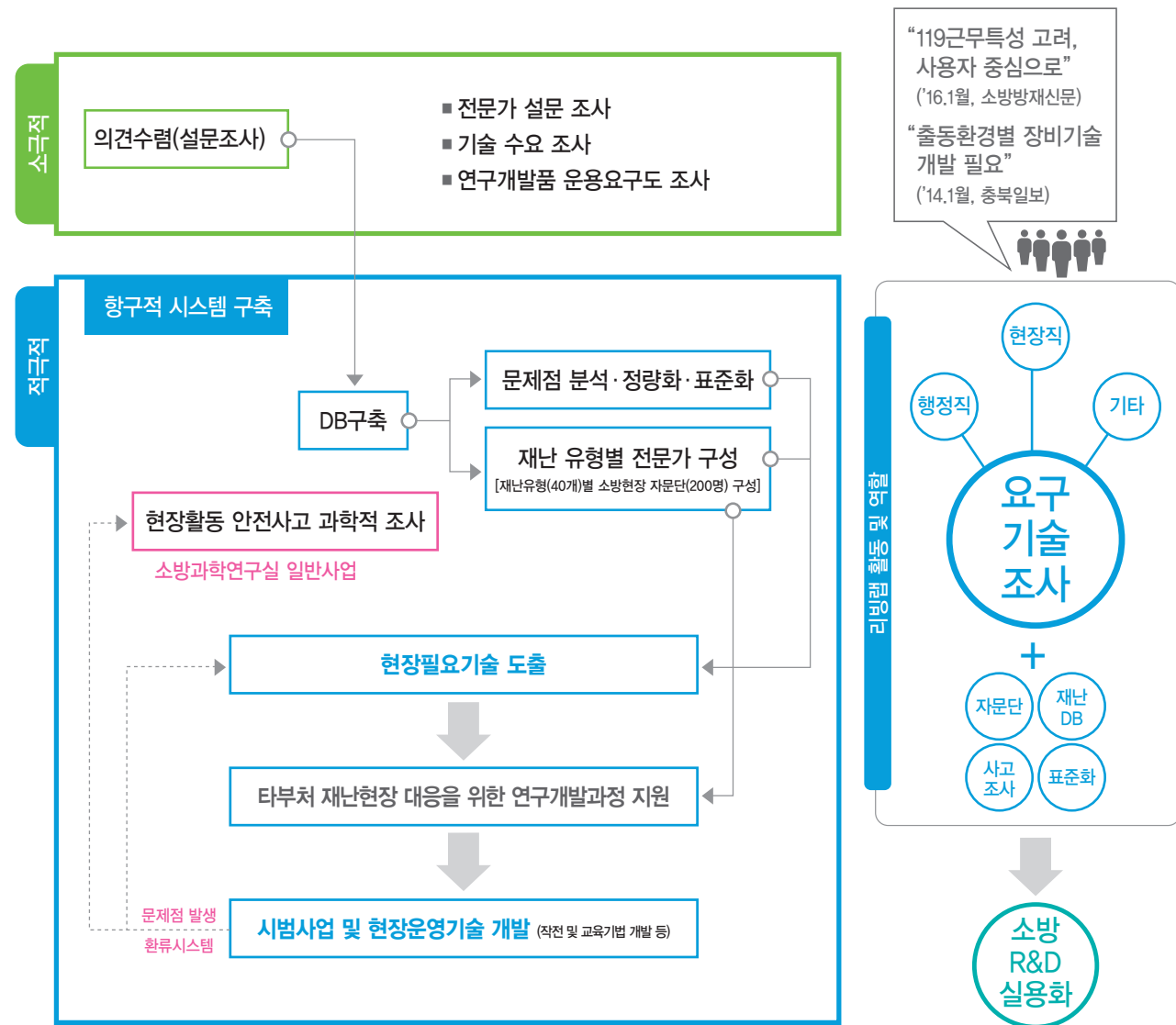
이에 대해 2014년 「과학기술을 활용한 효과적인 재난대응」에 대한 16차 과학기술자문회의에서 현장인력 및 수요 의견 반영의 필요성이 제기되었다. 이 자리에서 대통령지시사항으로 “구난 장비를 연구개발 할 때 소방대원이나 현장인력의 의견을 듣고 현장 상황과 수요를 반영해서 개발할 것”을 강조하였다. 이후 국민안전처는 소방현장의 특수성을 반영하기 위한 현장 의견 수용 및 수요 반영을 위해 2016년 사용자 참여형 연구사업으로서 소방 리빙랩을 도입하였다(중앙소방학교 소방과학연구실, 2016).



1) '04년 행정자치부 외청, '08년 행정안전부 외청, '13년 안전행정부 외청, '14년 행안부 산하 국민안전처로 찾은 조직변경이 이뤄졌으며, '17년 <정부조직법> 개정에 따라 안전 업무는 행정안전부로, 소방관련 업무는 소방청으로 인계되었다.

## (2) 소방 리빙랩 추진 내용

소방 리빙랩은 소방연구개발을 관리하는 소방청 산하 중앙소방학교 소방과학연구실(이하 소방과학연구실)을 중심으로 추진되고 있다. 재난대응 현장의 특수성과 제한성을 극복하기 위한 방안이자 현장의 수요 및 의견을 반영할 수 있는 방법론으로서 리빙랩을 도입한 것이다. 실제 개발된 기술·제품·서비스의 최종 사용자인 현장대원들을 위해 설문조사 등 소극적인 의견수렴부터 개발과정에 같이 참여하는 적극적인 활동에 이르기까지 리빙랩 적용 서비스를 다양화하였다(중앙소방학교 소방과학연구실, 2016).



자료: 중앙소방학교 소방과학연구실(2016)

〈그림 1〉 대통령 지시사항 관련 현장 의견 수용 및 수요 반영 방안 추진 체계도

2016년에는 40개 재난 유형별로 200명의 자문위원으로 구성된 자문단을 운영해 현장 의견 수렴부터 시제품 제작 및 평가 등의 역할을 담당하였다(김수영, 2017.5.2). 2017년에는 현장의 수요와 개발된 기술·제품의 의견을 들을 수 있는 300명의 현장 자문단을 구성했으며, 관련 기획 및 개발과정에 자문위원으로 참여하였다(인터젠컨설팅, 2017).

〈표 2〉 소방 리빙랩의 대표적인 자문지원 현황(2017)

자문유형	연구사업명	주관기관	연구기간	연구내용
기획	국민안전로봇 프로젝트	한국로봇융합원	2016.11.1~2022.11.31. (총 6년간)	<ul style="list-style-type: none"> <li>로봇개발 관련 현장 활용 시나리오 제작 및 자문</li> <li>센서 시험을 위한 모의화재 실험 지원 요청</li> <li>화재상황에서 센서 평가 방법에 대한 자문</li> </ul>
개발	현장요원 안전확보를 위한 이동형 재난정보통신망 구축 기술개발	국민대학교	2016.1.1~2017.12.31. (총 2년간)	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구개발 기술 관련 시제품 시험 및 장소 지원 요청</li> <li>리빙랩 관련 연구 지원 및 협조</li> </ul>
	도심지 지하붕괴 매몰지역 인명탐지 및 긴급구호기술 개발	한국건설기술연구원	2015.1.1~2017.12.31. (총 3년간)	<ul style="list-style-type: none"> <li>소방 현장 특성 자문 및 필요 기술 자문</li> <li>지중붕괴 테스트베드 구축을 위한 부지 확보 협의</li> <li>세부 과제별 개발 기술에 대한 현장 적용 여부 자문</li> <li>현장 특성 고려한 기술 개발의 방향성 제시</li> <li>굴착기술을 활용한 구호품 공급 통로 및 인명 이동통로 설치 기술 시연 및 참여</li> </ul>

자료: 인터젠컨설팅(2017)

소방과학연구실은 소방 리빙랩의 중요한 과제로 현장 전문화를 제고하기 위한 시스템으로서 ‘정책 및 교육개발’, ‘과학적 소방 활동 사고 분석’, ‘전문연구 및 장비개발(R&D)’, ‘자체 연구 및 DB 분석’으로 나누어 진행하고 있다(김수영, 2017.3).



〈그림 3〉 소방재난 현장 지원체계 역할 모델

자료: 김수영(2017.3)

특히 소방 대응력 향상을 위한 연구개발 지원 사업으로 ‘리빙랩 서비스’를 추진하였다. 리빙랩 서비스는 리빙랩과 관련된 다양한 지원 활동을 말하며, ‘리빙랩 지원 시스템 개발’, ‘리빙랩 필드테스트 플랫폼 개발’, ‘소방대원 대응력 회복탄력성 연구(수요도출 현장문제해결)’로 구성되어 추진되고 있다(김수영, 2017.5.2).

〈표 3〉 소방대응력 향상을 위한 연구개발 지원 사업 과제목록

내역사업명	과제명
리빙랩 지원 시스템 개발	소방안전 분야 리빙랩 플랫폼 구축 연구
	현장지원 실용화 전략 기초 연구
	소방력 개선을 위한 연구개발 프로세스 개선 방안 연구
	소방현장활동 시나리오 및 기술 분석 연구(표준화)
	소방력 미래대응역량 강화 기초 연구
리빙랩 필드테스트 플랫폼 개발	소방대원 훈련을 위한 디바이스 및 플랫폼 구축
	소방대원 훈련을 위한 재난상황별 분석 콘텐츠 개발
	VR/AR기반 소방장비 사용 교육 프로그램 개발
	무각본 소방훈련 프로그램 개발
	소방대원 훈련 평가 프로그램 개발
	한국형 소방/구조/구급 훈련용 더미 개발
소방대원 대응력 회복탄력성 연구(수요도출 현장문제해결)	소방공무원 체력 강화를 위한 맞춤형 프로그램 개발
	소방공무원 심리적 소진 방지를 위한 맞춤형 프로그램 개발
	소방 현장의 유해인자로부터 소방대원 회복을 위한 기반 구축 연구
	건강추적관리체계 기반 소방공무원 건강위해성 평가 및 관리방안 연구
	빅데이터를 활용한 소방대원 개인 맞춤형 정밀의료서비스 구축

자료: 김수영(2017.5.2)

현재 소방 리빙랩은 단순 자문 위주의 의견제시를 넘어 공급자-매개자-수요자 전반으로자문단을 확대하고 기획-개발-성과평가 등 전주기에 걸쳐 실질적인 수요자 참여가 이뤄질 수 있도록 진화하고 있다. 특히 소방연구개발과 관련해서 정보 및 지식, 관련 인프라를 제공할 수 있는 효과적인 리빙랩 플랫폼 구축을 향후 발전 방안에 포함하여 운영 중에 있다(인터젠 컨설팅, 2017).

### 3. 향후 과제

소방 리빙랩은 2016년에 착수되어 소방 자문단 등의 일부 실험이 이뤄진 초기 진행 사업이다. 그 필요성과 적용 가능성은 일부 확인되었지만, 여전히 기존의 사업 틀 내에서 진행되면서 많은 노정(路程)이 남아 있다. 사용자·수요자 기반의 소방 연구개발 패러다임으로서 기술공급자와 사용자·수요자가 함께 만들어가는 문제해결형 혁신 거버넌스로서 소방 리빙랩이 역할을 하기 위해서는 다음과 같은 과제가 필요하다.

첫째, 소방연구개발의 패러다임 전반을 최종 수요자 및 사용자 중심으로 전환할 필요가 있다. 이는 소방과학연구실 인원의 일부로 진행될 사항이 아니며, 소방청의 중장기 정책 방향 정립부터 전략적인 소방 예산·인력 배분, 관련 부처와의 연계·협력, 관련 조직 및 법제도 개편에 이르기까지 소방정책 전반의 혁신을 요구한다. 특히 리빙랩 활동은 기존의 국가연구개발 지침이나 규정에서 담아내지 못하는 혁신적인 요소를 많이 가지고 있다. 소방 리빙랩이 소방청의 작은 사업에 머물지 않고 소방 정책 및 연구개발의 큰 틀로 진행되기 위해서는 소방청의 중장기 비전 및 전략의 한 축으로 가져가되, 체계적인 전환 노력이 필요하다. 또한 소방 리빙랩 관련 활동이 국가연구개발 사업 지침이나 가이드라인으로 반영될 수 있도록 과학기술 정보통신부와 의 조율 작업은 물론, 관련 조례·규정 개정을 위한 일선소방조직이나 관련 지자체와의 연계·협력 노력도 중요한 과제이다.

둘째, 소방 현장대원 등 실제 소방연구개발의 최종 수요 주체에 대한 조직화된 사용자 패널 구성·관리 및 DB 구축이 필요하다.

같은 현장 소방공무원일지라도 접하는 화재 종류는 해양·내륙·산지 등 자연환경뿐만 아니라, 도시·지역 등의 인구사회학적 환경, 소방 현장 상황별(화재진압, 구조, 구급 등)로 다양하다. 현재 화재진압, 구조, 구급의 대분류 하에 42개 중분류 체계를 따르고 있으나, 소방현장의 특수성과 다양성을 반영하기에는 한계가 있다(인터젠컨설팅, 2017).

셋째, 연구개발과 소방현장 모두를 이해하고 서로 매개시켜 나갈 수 있는 주체에 대한 교육 및 인력 양성이 필요하다. 현재 활동하고 있는 소방현장 자문단은 소방 및 소방현장에 대한 지식은 풍부하나, 기술 및 R&D에 대한 지식은 다소 부족한 상황이다. 이로 인해 자문의 방향성이 왜곡되거나 일관성을 확보하지 못하는 경우가 일어나기도 한다(인터젠컨설팅, 2017). 소방현장 자문단뿐만 아니라 소방 리빙랩을 운영·관리하는 소방과학연구실에서도 연구개발과 소방현장을 이해시키는 교육 강화와 함께, 이를 매개시켜 나갈 수 있는 기술코디네이터 등의 전문 인력 양성도 중요한 과제이다.

넷째, 리빙랩 플랫폼 구축을 장기 전망에 두고 진행할 필요가 있다. 리빙랩은 사용자와 개발자가 반복적인 상호작용을 통해 문제를 해결하는 혁신활동이다. 이 과정에서 축적된 신뢰·지식·네트워크는 이후 이뤄지는 기술과 서비스 개발에 중요한 자산이 되면서 문제해결을 위한 플랫폼으로서 기능을 한다(성지은 외, 2017). 때문에 소방 리빙랩의 경험·노하우·시설·네트워크를 축적해 나가는 플랫폼을 장기 전망에 두고 소방과학연구실의 활동이나 공주의 실증 테스트베드 등의 관련 사업을 의미 부여하고 재정립해 나갈 필요가 있다.

다섯째, 소방을 포함한 재해·재난분야에서 제기되는 다양한 문제를 해결하기 위해서는 다양한 주체의 적극적인 참여 및 협업을 확대해 나갈 필요가 있다. 그동안 소방·경찰·해경 등 재해·재난 대응 분야의 경우 일부 연구개발자가 선별적으로 참여하고 있을 뿐, 사회와 유리된 외딴 섬으로 존재해 왔다. 소방을 포함한 긴급재난 대응의 경우 기술적용의 난이도가 가장 높은 분야로(김수영, 2017.5.2), 획일적인 “재난 전주 기적 관리”나 일부 연구개발자와 소방현장대원만으로는 해결될 수가 없다. 현장실용화 등 실질적인 문제해결까지 이어지기 위해서는 관련 부처뿐만 아니라 기술·정책·인문사회 등을

포함하는 관련 전문가, 관련 기업·현장 활동가·시민사회 등을 포함하는 사회적·경제적 주체의 적극적인 참여 및 협업을 필수적이다. 관련 지식·정보·인프라를 활용하고 다양한 주체의 참여 및 협업을 유도하기 위해서는 소방청 차원의 적극적인 역할과 지원이 필수적이다. 또한 소방을 포함한 재해·재난 분야의 수요와 문제에 대한 조사·분석·모니터링이 필요하며, 이를 문제은행이나 체계적인 DB 구축을 통해 개방하고 공유해 나갈 필요가 있다.

### 참고문헌

- 김수영(2017.3), 「재난대응연구개발에서의 리빙랩 발전 방향」, 중앙소방학교 소방과학연구실.
- 김수영(2017.5.2), 「소방과학연구실 재난대응분야 리빙랩 시스템 서비스 사업 설명서」, 「과학기술+사회혁신 포럼」 발표자료.
- 성지은·박인용(2016), 「시스템 전환 실험의 장으로서 리빙랩: 사례 분석과 시사점」, 「기술혁신학회지」, 19(1), pp. 1-28.
- 성지은·송위진·박인용(2014), 「사용자 주도형 혁신모델로서 리빙랩 사례 분석과 적용 가능성 탐색」, 「기술혁신학회지」, 17(2), pp. 309-333.
- 성지은·송위진·정병걸·최창범·윤찬영·정서화·한규영(2017), 「국내 리빙랩 현황 분석과 발전 방안 연구」, 과학기술정책연구원 정책 보고서.
- 성지은·한규영·정서화(2016), 「지역문제 해결을 위한 국내 리빙랩 사례 분석」, 「과학기술학연구」, 16(2), pp.65-98.
- 인터젠컨설팅(2017), 「소방 현장 활동 연구개발 실용화 지원을 위한 방안 연구(II)」, 중앙소방학교 수탁과제 보고서.
- 중앙소방학교 소방과학연구실(2016), 국민안전처 연구개발 문제점 및 현장 반영 시스템 구축, STEPI 세미나 발표자료.