



## 노인복지시설 내 실내 공기질 문제해결을 위한 시민참여 리빙랩 운영사례 분석 - 공공기관 주도형 리빙랩 퍼실리테이터의 역할을 중심으로 -

*Case Study on Citizen Participatory Living Lab to Solve Indoor Air Quality Problems in Elderly Welfare Facilities:  
Focusing on Role of Enabler-Driven Living Lab Facilitator*

박소임\* · 장수정\*\*

So-Im Park\* · Soo-Jung Chang\*\*

\* Research Professor, Kangnam Univ., South Korea (soimhousing@naver.com)

\*\* Corresponding author, Senior Researcher, ePPS, South Korea (reliving@naver.com)

### ABSTRACT

**Purpose:** The Living Lab methodology is attracting attention as a public projects to solve problems of local communities and to build smart city. The purpose of this study was to present the role of facilitator to promote interaction among stakeholders by analyzing the case of the citizen participatory enabler-driven Living Lab operated to solve practical community problems. **Method:** The main method of this paper is in-depth case analysis. The reference factors, before analysis, were identified based on the interaction characteristics of Living Lab. The domestic cases of Living Lab were analyzed based on the identified factors and the role of the Living Lab facilitator, as the implications of the analysis, contributing to the enhancement of interaction characteristics of Living Lab were presented. **Result:** The results showed that various interactions are occurring in public, private, and civil areas according to the characteristics of Living Lab and that the middle support team, which exercises strong leadership in the operation of Living Lab, formed a central point to encourage participation of each stakeholder group and thus was deeply involved in all interaction processes through independent activities. The Living Lab facilitators, together with the middle support team composed of representatives of each stakeholder group, should play the role of leading the interaction among stakeholder groups by adjusting the values in advance that may cause conflict among them and establishing effectively the plan for the entire process of project.

### KEYWORD

실내 공기질  
노인복지시설  
ICT 리빙랩  
LTC 지역 커뮤니티

Indoor Air Quality  
Elderly Welfare Facilities  
ICT Living Lab  
LTC Local Community

### ACCEPTANCE INFO

Received Mar. 2, 2021  
Final revision received Apr. 8, 2021  
Accepted Apr. 13, 2021

© 2021. KIEAE all rights reserved.

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 목적

리빙랩(Living-Lab)이란 지역사회 문제해결 및 혁신에 시민 참여를 유도하여 사업의 지속성을 강화할 수 있는 실증 중심의 효과적인 방법론이다. 리빙랩은 시민과 함께하는 새로운 방식의 혁신 확산을 통해 보다 효과적인 지역사회 문제해결을 실현하는 방안으로 주목받고 있다. 이에 따라 시민참여 기반 지역문제해결 및 도시개발을 위한 방법론으로써 리빙랩이 공공사업모델로 채택되고 있으나, 아직 서구 유럽 국가들에 비해 그 운영원리나 원칙들이 견고하게 구축되어 있지 못하는 한계가 있는 것으로 알려져 있다[1].

리빙랩은 최종사용자의 실제 생활환경에서 기술을 실증하고 개선하는 것을 장점으로 하는 혁신모델임에 따라, 최종사용자를 비롯한 각종 이해관계자의 적극적인 참여와 협력이 그 성패를 좌우한다 해도 과언이 아니다. 특히 사회문제 해결을 목적으로 계획되는 공공기관 주도의 리빙랩 사업의 경우 민·관·산·학 그리고 시민으로 구성되는 다양한 이해관계자들의 의사결정 참여를 강화할 수 있는 체계의 존재여부가 사업의 성과에 큰 영향을 미친다[2].

리빙랩의 성과는 개별사업의 추진배경, 목적, 지역특성에 직·간접적인 영향을 받으며 중점을 두는 목표에 따라 상이하게 다른 절차와 활동이 나타나기 때문에, 실제 현장에서 발생하는 효익과 장애요인에 대한 실증적인 탐구는 리빙랩 운영 및 집행의 원리를 구축해 나가는 데 효과적이다[1]. 이러한 배경에서 본 연구는 실제 지역사회 문제해결을 위하여 시민참여 기반으로 운영된 공공기관 주도의 리빙랩 운영사례를 심층 분석하여 리빙랩 운영 현장에서 어떠한 상호작용이 발생할 수 있는지, 어떠한 구조적 특징이 발현되는지 살펴보고자 한다. 더불어 리빙랩 구조에서 이해관계자 상호작용을 촉진하기 위한 퍼실리테이터의 역할에 관해 제언하여 효율적인 리빙랩 운영 방안을 구축하는 것에 기여하고자 한다.

### 1.2. 연구의 방법

본 연구는 2019년 진행된 고양시 스마트시티 리빙랩 실증 사업을 사례분석의 대상으로 하였다. 본 실증 사업은 경로당, 어린이집 등 취약계층 생활시설의 실내 공기질 문제 해결을 위하여 ICT (Information and Communications Technology) 기반 실내 공기질 솔루션을 적용하기 위한 목적으로 진행되었다. 본 연구는 다음과 같은 순서로 진행되었다.

첫째, 관련 개념 고찰을 통하여 리빙랩의 상호작용 특성에 기반을

두는 사례분석의 기준 요소를 식별하였다. 둘째, 식별된 분석기준을 바탕으로 국내 리빙랩 운영사례의 분석을 실시한다. 셋째, 리빙랩 운영사례 분석의 시시점으로서 리빙랩의 상호작용 특성을 강화할 수 있는 리빙랩 퍼실리테이터의 역할을 제시한다.

## 2. 관련 개념 고찰

### 2.1. 리빙랩의 정의와 유형

리빙랩이란 사용자의 실제 생활환경에서 혁신실험을 수행하여 연구자가 사용자를 관찰하고 사용자는 문제해결과 연구혁신과정에 적극적으로 참여할 수 있는 방법론을 의미한다. 리빙랩은 최종사용자의 참여를 통해 기술혁신의 수용성을 높이는 효과를 동반함에 따라 특히 사용자 중심 혁신에 중요한 역할을 수행할 수 있다[3]. 리빙랩은 혁신의 주체에 따라 기업 주도형(Utilizer-driven), 연구기관 주도형(Provider-driven), 사용자 주도형(User-driven), 공공기관 주도형(Enabler-driven)의 네 가지 유형으로 구분되며 유형별 주요 특징은 다음과 같다[4-5].

기업 주도형 리빙랩은 상품 개발 및 테스트를 목적으로 기업이 직접 리빙랩을 주도하여 연구개발 활동을 수행하는 유형이다. 빠른 성과의 창출이 중요함에 따라 리빙랩 활동 주기가 단기간 집약적으로 수행되는 장점이 있는 반면, 상대적으로 사용자의 참여도가 낮기 때문에 지속성이 확보되기 어렵다는 단점이 있다.

연구기관 주도형 리빙랩은 대학, 연구소 등 연구기능을 가진 주체가 중심이 되는 유형으로, 주로 이미 생산된 기술을 활용하는데 초점을 맞추며 연구의 성과를 리빙랩 네트워크 내에서 확산시켜 다른 프로젝트에 연계·응용하는 혁신의 순환구조를 형성하게 된다.

사용자 주도형 리빙랩은 사용자 중심의 상향식(bottom-up)의 혁신활동 방식으로 기존의 하향식(top-down) R&D 프로세스의 문제점을 완화할 수 있다는 장점이 있다. 리빙랩의 운영 네트워크는 사용자 커뮤니티를 중심으로 형성되며, 사용자의 지역·생활과 관련된 관심사에서 파생된 혁신활동에 주 초점을 맞추는 경향을 보인다.

마지막으로 공공기관 주도형 리빙랩은 지방자치단체 등의 공공기관이 조력자로서 혁신활동에 참여하는 형태로 사회문제 해결을 위해 조직된 공동체를 통해 시민참여가 이루어진다는 특징을 가진다. 상대적으로 넓은 범주에서 공익적 목표를 둔 활동이 가능하며, 혁신네트워크가 기업, 연구기관 등 특정 혁신주체에 편향되지 않음에 따라 혁신활동의 지속성이 상대적으로 높은 편이다[5].

이중, 국내 지방자치단체를 주축으로 논제의 발의부터 사후평가까지 사업의 전 과정에 시민 참여를 유도하여 사회적·공적 목표를 달성하는 공공기관 주도형 리빙랩 사업이 전국적으로 활성화 되고 있다[4,6]. 대부분의 공공기관 주도형 리빙랩 사업은 지역사회 문제해결 및 지역개발의 맥락에서 민·산·학·연의 다양한 이해관계자와 지역주민의 참여하여 기술개발·전환관리를 수행하기 위한 목적을 바탕으로 수행된다[4-5]. 특히 국내 스마트시티의 실현에 있어 리빙랩이 주요 국정 과제로 등정함에 따라 시민참여형 혁신방법론으로 리빙랩이 부각되고 있다[7].

### 2.2. 리빙랩의 특성

리빙랩은 단순한 모의 실험개념이 아닌 실생활의 맥락 속에서 실제 현실을 대상으로 하는 혁신과정으로, 최종사용자는 리빙랩의 전 과정에 참여하는 공동창조자의 역할을 수행한다. 따라서 리빙랩의 기본 구조는 협력에 대한 공유된 동기와 리빙랩 생태계에서의 참여에 대한 열정, 그리고 리빙랩 네트워크 안에서 공유되는 이해관계자들의 경험에서 우리나라의 지식과 기술을 근간으로 한다[1]. 이와 같은 배경에서 주경일 (2020)은 리빙랩의 주요 특성을 개방형 혁신, 실험, 네트워크, 공동창조, 리더십, 지속성, 그리고 학습으로 요약하였다(Table 1).

리빙랩의 각 특성들은 공통적으로 내·외부 네트워크를 통한 이해관계자의 참여와 소통을 비롯한 각종 상호작용 과정과 관련된다. 이는 혁신활동의 수혜자의 실증과 의사결정 참여가 리빙랩의 성과를 달성하는 중요한 축을 담당하기 때문이다[8,5]. 예를 들어, “개방형 혁신”은 다양한 관심을 가진 실험주체들을 초기단계부터 모집하고 의사결정 참여를 독려하여 독창적인 아이디어를 제시할 수 있는 활발한 상호작용 환경과 협력 체계를 조성하는 것과 관련된다. 또한 지속적인 상호작용과 쉬운 의견 제시를 가능하게 하는 “네트워크” 구축과 참여를 강화하는 “리더십”, 제안된 기술을 다양한 분야의 참여자를 통해 실증하는 프로토타입 테스트 및 “실험”, 그리고 일련의 과정을 바탕으로 다양한 주체들의 “공동창조”를 실현하는 것은 민주적 참여를 근간의 방법론으로 삼는 리빙랩의 본질적인 특성이라 할 수 있다. 특히 대부분의 리빙랩이 혁신기술의 도입을 위한 테스트베드로 활용되는 점을 고려하였을 때 “학습”은 반드시 수행되어야 하는 과정이다. 혁신기술의 도입은 사용자의 기술수준에 대한 고려가 선행되어야 한다. 따라서 어려운 사용성에 대한 인식, 혹은 혁신에 대한 저항을 감소시키기 위하여 적절한 수준의 교육을 진행하거나 사용의 어려움이 생겼을 때 쉽게 도움을 받을 수 있는 지원체계를 수립하는 것은 기술의 수용을 높일 수 있는 전략적 접근이 될 수 있다. 이러한 배경에서 리빙랩은 혁신 연구의 전 과정에 최종사용자 및 수혜자를 대상으로 학습 성과를 달성할 수 있음에 따라 혁신기술의 수용성과 “지속성”을 높이기 위한 효과적인 방법론으로 주목받고 있다.

Table 1. Key Features of Living-Lab [1]

Feature	Description
Open Innovation	A governance system that allows various participants to pursue innovation, to share information, and to give opinion based on close interaction
Experiment	Test for the relevance of technologies presented by participants from various field.
Network	Building of Living Lab network operating continuously or periodically.
Co-creation	The process in which various actors participate in the solution development, from the planning stage through continuous relationship with other actors.
Leadership	The role of encouraging active experiments while contributing to the formation of close network among Living Lab participants.
Continuity	Maintaining continuous relationship between users and innovation actors and continuity of project.
Learning	Participants develop competencies and achieve learning socially through Living Lab, and experience learning outcomes by applying new knowledge and policies to actual situations.

### 2.3. 리빙랩 퍼실리테이터

도시재생 및 지역사회 문제해결을 위해 시민참여를 촉구하는 공사사업의 경우, 참여를 통해 지역주민의 이익을 극대화하고 민주적인 의견 수렴과 의사결정을 거쳐 사업의 정당성과 합리성을 확보할 수 있다는 장점이 있는 반면, 시민의 능동적인 참여를 이끌어내기 위해 많은 시간과 노력, 자본, 그리고 노하우가 요구된다는 어려움이 있다[9]. 그중에서도 리빙랩은 공공, 민간, 시민 등 다양한 영역의 이해관계자가 협업하는 혁신모델임에 따라 정책 및 공공 문제에 대한 다수의 이해관계자 조직의 이해관계가 상충될 수 있다는 장애물이 있다. 예를 들어, 소프트웨어를 개발한 기술자와 플랫폼을 보유한 자, 실제로 이것을 필요로 하는 자가 분리되어 있을 경우 이를 연결하는 작업엔 어려움이 뒤따를 수 있다. 이러한 배경에서, 리빙랩의 성공적인 운영에 있어 각 이해관계자 영역을 밀접하게 연결할 수 있는 퍼실리테이터의 역할이 중요하다 할 수 있다[10].

퍼실리테이터는 집단이 정한 공동 목적을 성공적으로 달성하기 위해 효율적인 의사결정 프로세스를 설계하고 지원하는 촉진자를 뜻한다. 리빙랩 추진과정에서 발생하는 각종 갈등문제의 해결과 시민참여 독려, 네트워크의 확장 및 비전공유에 이르기까지 지역기반을 공고히 다지기 위하여 리빙랩을 이끌어어나가는 리더그룹의 조직화 여부가 리빙랩의 성공적 운영을 담보하는 전제라고 할 수 있다[1]. 특히, 리빙랩을 이끌어어나가는 리더그룹은 리빙랩 활용 목표를 달성하기 위해 내·외부 조직에게 리빙랩 운영 서비스를 원활하게 운용할 수 있는 리빙랩 플랫폼 기반을 제공하는 중간지원조직의 역할을 수행한다[11]. 따라서 리빙랩 퍼실리테이터는 개방형 혁신에 있어 리더십을 바탕으로 참가자의 의사결정 참여를 독려하고 프로세스 측면을 효율적으로 운영할 수 있게 지원함으로써 리빙랩의 성과에 결정적인 영향을 미칠 수 있다[1][12-14].

## 3. 풍산동 시민참여 리빙랩

### 3.1. 리빙랩 운영 배경

본 연구는 2019년 진행된 고양시 스마트시티 리빙랩 프로젝트 실증 사업 중 풍산동 리빙랩 운영사례를 바탕으로 한다. 본 사례는 어린이집, 경로당 등 취약계층 생활시설의 실내 공기질 문제 해결을 목적으로 ICT 기반 실내 공기질 솔루션을 개발 및 도입하기 위하여 2019년 4월부터 12월에 걸쳐 고양시 풍산동의 경로당을 비롯한 취

약계층 생활시설 대상으로 운영되었다(Table 2.).

경로당은 노인여가복지시설의 유형으로서 거동이 불편한 노인이 주거공간과 가까운 곳에서 사회적 교류를 형성하고 다양한 서비스를 제공받을 수 있는 공적인 복지기관의 역할을 수행한다[15]. 하지만 경로당은 시설의 설치규모만큼 충분한 재정적·인적 자원에 대한 투자가 이루어지지 못하였다. 특히 실내 공기질의 측면에서, 「다중이용시설 등의 실내공기질 관리법」에 따르면 노인복지시설 중 연면적 1,000㎡ 이상의 노인요양시설만이 실내 공기질 관리대상에 포함되며, 연면적 기준에 해당하지 않는 소규모의 노인복지시설은 실내 공기질 관리법의 제도의 사각지대에 위치한다. 또한 사회적으로 실내 공기질에 대한 관심이 증대되고 있는 반면 시설이용자들의 실내공기 오염의 원인과 관리방법에 대한 인식이 미흡하여 적절한 대응과 실천이 이어지지 못하고 있다. 따라서 각 시설의 관리자나 이용자를 대상으로 관리 교육을 실시하고 모니터링 체계를 구축하여 실내공기질의 자발적인 유지관리를 유도하는 것이 필요하다[16]. 이와 같은 배경에서 본 사례연구의 대상인 풍산동 리빙랩은 시민참여 기반 지역사회 문제해결의 일환으로 경로당의 실내 공기질을 개선하기 위하여 운영되었다.

### 3.2 리빙랩 진행과정

리빙랩의 절차는 일반적으로 현안 파악을 통한 문제 개념화, 해결 방안 구체화, 프로토타입 실증, 그리고 사용자 피드백을 통한 개선의 순으로 진행된다[17]. 이와 같은 배경에서 본 풍산동 리빙랩 사례는 다음과 같은 과정을 바탕으로 진행되었다(Table 3.).

첫째, 논제를 설정하기 위하여 관내 자원을 식별하고 분류하였다. 온라인 플랫폼을 통해 조직, 공간, 인력 등의 관내 자원을 식별하였으며, 환경, 교통, 교육, 주거, 복지 등 부문별 민원분석을 통해 지역의 현안을 파악하여 기본 전략목표를 설정하였다.

둘째, 리빙랩 조직체계를 구성하였다. 리빙랩의 참여자를 모집하였으며 특히 원활한 시민사회 연결을 위한 중간지원체계를 조직화하였다. 또한 리빙랩 운영과 정보공유의 거점으로서 기존 동자치조직을 활용하기 위해 협력을 요청하였다.

셋째, 본격적으로 리빙랩을 통한 문제해결이 필요한 지역사회 현안과 의제를 선정하였다. 초기 단계에서 제안된 사업 외 영역이라도 웹 플랫폼을 통해 ‘좋아요’를 100개 이상 획득한 경우 의제화를 진행하였다. 중간지원조직은 의제 별 적절한 관내 자원(조직, 인력, 공간 등)을 연결하고, 의제확산 및 해결을 지원(행정, 예산 등)하도록 역

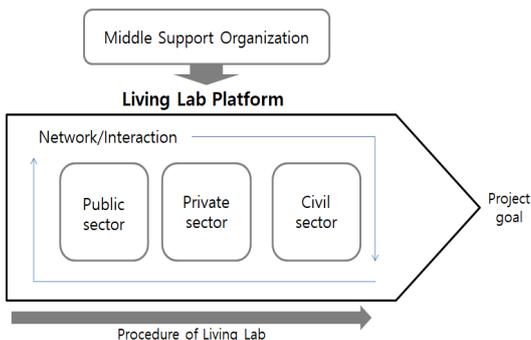


Fig. 1. Role of Living Lab Middle Support Organization[11]

Table 2. Outline of Poongsan-dong Living Lab

Category	Contents
Project Purpose	① Identifying urban issues based on citizen awareness and demand ② Development of a Smart City Service Based on Citizens' Demand and Participation
Main Issue	Poor quality of indoor air of senior citizen living facility
Period	From Apr. to Dec., 2019
Local	Poongsan-dong, Ilsandong-gu, Goyang city
Main Target	Welfare facilities for the elderly and children

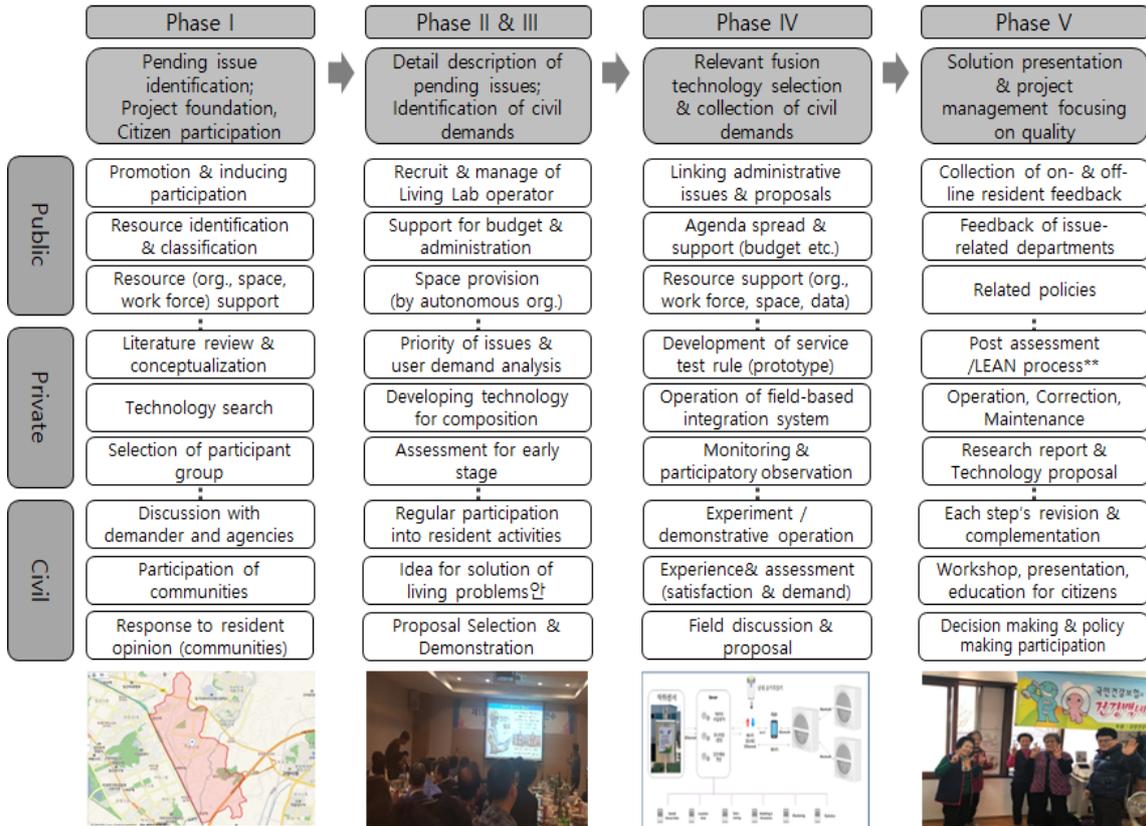


Fig. 2. Major Performance Tasks for Each Area of Stakeholders according to the Progress of the Living Lab

할과 범주가 설정되었다. 또한 선정된 의제를 중심으로 현안해결을 위한 융합기술 실증을 위하여 관련 기술을 보유하고 있는 민간기업을 선별하는 과정이 진행되었다.

넷째, 현안과 관련하여 시민의 요구사항을 수렴하였다. 이해관계자 회의, 온라인 건의, 시정홍보, 워크숍, 오프라인 체험 및 프로토타입 테스트 등 다양한 방법을 통한 교육과 의견청취를 진행하였으며, 관련 부처의 의견을 종합하여 현안을 해결할 수 있는 기술, 즉 솔루션을 개선하여 실증지역에 공급하였다.

마지막으로 리빙랩 사업의 성과평가와 정책화 과정, 그리고 다른 자원들과의 연계를 통한 확대 시행방안 검토를 통해 사업의 품질관리 및 지속성을 확립하였다.

#### 4. 풍산동 리빙랩 사례분석

##### 4.1. 분석의 틀

리빙랩 운영과 내부의 상호작용 과정에 있어 퍼실리테이터의 역할을 파악하기 위하여 Table 1.에서 제시된 바와 같이 다양한 이해관계자 참여와 소통을 근간으로 하는 리빙랩의 상호작용 특성을 기준으로 리빙랩 운영사례를 분석하였다. 리빙랩의 특성은 주경일 (2020)이 제시한 개방형 혁신, 리더십, 네트워크, 공동창조, 실험, 학습, 지속성의 7가지 기준으로 분류하였으며, 리빙랩의 운영 과정에 있어 각 특성으로 대표되는 상호작용사례와 그 내용, 그리고 상호작용의 주체를 파악하였다. 분석의 틀은 Table 4.와 같다.

Table 3. Process of Living Lab

Phase	Main activity
phase I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identification and classification of resources (such as organization, space, work force) in Goyang City.</li> <li>Classification of categories according to four visions of Gu administration and seven strategic targets (environment, transportation, education, etc).</li> </ul>
phase II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recruitment and management of Living Lab participants</li> <li>Formation of middle support team</li> <li>Asking for cooperation to Dong autonomous organization.</li> </ul>
phase III	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selection of pending issues to be solved and agenda</li> <li>Determination of role of middle support team: Linking relevant resources (such as organization, space, work force) and support of spreading agenda and settlement (such as administration and budget).</li> <li>Review of methods to cooperate with social ventures or startups in each area.</li> </ul>
phase IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Collection of citizen feedback through online and offline. (offline experience and test of current experiment, collection of citizen opinion, citizen participatory workshop, education, and promotion).</li> <li>Collection of feedback from departments related to agendas (though TF for each agenda).</li> </ul>
phase V	<ul style="list-style-type: none"> <li>Project evaluation after solution presentation and review of plan for project expansion.</li> </ul>

Table 4. Analysis Framework

Feature	Analysis Criteria	Analysis Contents	Analysis Data	Interaction Subjects
Open Innovation	Recruitment of participants from various field and establishment of multi-sector cooperation system including citizen, public, industry, & academy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organized project system of group members</li> <li>persons interested from private circles, industries, universities and institutes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Project system of Living lab</li> </ul>	Public / Private / Middle Support Org. / Civil Sectors
Leadership	Role of forming close network among participants and encouraging participation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presence of an organized leader group</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Project system of Living lab</li> </ul>	
Network	Network channel operating continuously or periodically.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participant communication tools</li> <li>All actions through network channels such as communication, conflict coordination, monitoring, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diverse methodologies for interaction</li> </ul>	
Co-creation	Process of cooperation and interaction to develop solution.	<ul style="list-style-type: none"> <li>All democratic decision-making processes through stakeholder engagement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Management of network channels such as workshops, seminars, programs, etc.</li> </ul>	
Experiment	Opportunity for experiment & experience such as test bed & prototyping.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rationality and feasibility in the production, demonstration and evaluation process of prototype</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prototype production process</li> <li>Prototype test data</li> <li>Post-assessment data</li> </ul>	
Learning	Achievement of competency development & social learning by providing new knowledges about related technology & social issues.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organization of training programs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provided citizenship training program</li> </ul>	
Continuity	Maintenance of continuous relationships among stakeholders and continuity in findings & projects.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenance plan of research findings,</li> <li>Utilization and ripple effects of performance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technology maintenance strategies</li> <li>Achievement spread strategies</li> </ul>	

4.2. 분석결과

1) 개방형 혁신

본 리빙랩은 고양시 행정담당자, 민간 기술제공기업, 연구진과 관련 전문가, 그리고 관련 생활시설의 실제 이용자를 포함하는 지역주민 등으로 구성된 20~30명 규모의 참가자를 중심으로 운영되었다. 본 리빙랩의 핵심 목표는 실내 공기질 현안의 직접적 이해당사자인 노약자와 풍산동 지역주민들의 생활 속 실내 공기질 솔루션 실증을 통해 취약계층 생활시설의 실내 공기질 개선방안을 파악하는 것이다. 따라서 실효성 있는 솔루션 이용환경을 조성하기 위하여 노인과 어린이, 지역 주민이 연구의 주체이자 참여자로서 리빙랩에 참가하였다. 주민들은 실내 공기질 문제를 비롯한 지역의 현안과 일상속 생활 문제 해결을 위한 리빙랩 운영 아이디어를 제안하였다.

리빙랩 사업의 조력자인 공공기관(고양시식정보산업진흥원)은 기본계획 수립부터 리빙랩 설명회 총괄과 자료 작성, TF팀 운영, 의제별 모니터링, 피드백, 의제해결 사업 시행, 오프라인 모임 공간 제공 등 다양한 형태로 관내·외 자원을 지원하여 리빙랩 운영을 보조하였다. 특히 시민참여 인센티브로 문화행사 무료입장권, 노래교실 무료교육권, 도식 식당 식사 할인권 등을 지급하거나, 노인일자리 만들기 사업과의 연계로 공공시설환경 관리자 일자리를 창출하는 등 지역주민의 리빙랩 참여를 독려했다.

본 리빙랩은 취약계층이 상주하는 생활시설의 실내 공기질 개선을 목적으로 함에 따라 혁신연구의 결과물의 범주가 실내 공기질 솔루션을 적용하는 것에 맞춰져있다. 따라서 관련 시스템 설계기술을 보유한 민간기업이 이해관계자로 참여하였으며, 민간기업은 기술



a) Discussion and Suggestions      b) Citizen Participation Workshop

Fig. 3. Relevant Photos of Open Innovation

의 개발, 시범 및 실증과 관련된 영역을 담당하여 현장기반 시스템 설계 및 개발, 테스트운영, 실증운영 및 보완 및 설치, 기술운영지침 및 측정지표 개발 등의 업무를 수행하였다.

대학교를 중심으로 하는 연구기관은 리빙랩 고도화 기획 및 설계, 운영 총괄, 지역 거버넌스 구축, 기술설계 협업 전략 및 사용자 현장 실증단 운영, 성과측정지표 개발 및 적용활성화 등 리빙랩의 코디네이터 역할을 수행하였으며, 그 외 사업의 타당성 확보를 위하여 시민 전문가, 대학교, 연구소 등 전문가 자문을 실시하였다.

이와 같이 본 리빙랩은 다분야 이해관계자의 참여에 기반을 둔 개방형 혁신을 달성하기 위하여 공공-민간-시민 파트너십(4p, Public-Private-People Partnerships)을 근간으로 하였다. 특히 대표적 성격을 가지는 시민해결단(중간지원조직)을 결성하여 지역주민 및 경로당 이용자, 공무원, 시설관리자, 관련전문가, 연구진 등의 다양한 영역의 참여를 독려하여 민관산학의 협업을 바탕으로 하는 개방형 협력체제로 운영되었다.

Table 5. Composition of Middle Support Team

Position	Job	Affiliation
Manager	Project feasibility study, Resource support	Public agency
Coordinator	Management of Living Lab middle support team and project assessment	Research center
	Planning & Promotion; Planning and field analysis of project-specific technology	
Solution Development & Demonstration	technology review; solution verification; development of measurement index	Private company
	Solution management and operation (R&D, design, technology support)	
	Coordination of plan & demonstration; other operations.	
Community Group Leader	Organize meeting of resident community; Role assignment	Civil

2) 리더십

리빙랩 운영의 리더십을 확보하기 위하여 각 이해관계자 영역이 포함된 중간지원조직이 구성되었으며, 중간지원조직은 실험의 기획자이면서 동시에 평가자와 개선의 주체로 역할을 수행하였다. 중간지원조직은 공공영역, 민간영역, 시민영역으로 구성되는 리빙랩 이해관계자 영역의 대표성을 지니고 있으며 지역 주민의 실내 공기질 개선에 대한 의견을 모으기 위한 현장 활동의 주체가 되었다. 중간지원조직은 1차 워크숍을 시작으로 리빙랩 전 프로세스에 있어 문제 해결방안 도출과 기능개선·보완, 실증사업 평가 등 모든 과정을 주도하였으며, 현장지원을 통해 지역주민의 시설환경에 대한 개선사항과 공기질 현안문제를 파악하고, 환기 시스템의 시범적용을 통해 만족도와 사용성, 개선사항 등을 수집하였다. 특히 각계각층의 참가자들과 효율적 소통을 진행하기 위하여 연구진과 행정 담당자를 구심점으로 네트워크 커뮤니티를 운영하였다(Table 5.).

3) 네트워크

시민의 의사결정 참여가 리빙랩 성공의 큰 축을 담당하는 만큼, 시민의 요구사항을 다각도로 수집하기 위하여 중간지원조직을 주축으로 다양한 온·오프라인 네트워크 채널을 구축하였다. 현안파악의 단계부터 홈페이지(온라인)과 주민 센터(오프라인)등에서 시민들의 다양한 의견을 수렴해 지역사회 문제 발굴과 해결방안 도출을 위한 기초자료를 수집하였다. 또한 리빙랩의 전 과정에 있어 정기적인 소규모 회의를 통해 리빙랩 운영 현황을 공유하고 의견교환 및 기초교육을 진행하였으며, 비정기적으로 대규모 워크숍을 개최하여 대내외 이해관계자들의 의견을 수집하고 주민들의 기술 사전학습을 실시하였다. 그 외에 SNS(네이버, 페이스북, 밴드, 카카오톡) 등 범용적 온라인 플랫폼을 통해 찬반투표 및 의견제안, 주민 모임, 조별 역할분담 등의 지속적인 그룹 활동을 진행하였다(Table 6.).

온·오프라인 네트워크 채널은 리빙랩의 상호작용을 강화하는 다양한 형태의 거점이 되었으며, 중간지원조직은 네트워크 채널을 통

Table 6. Establishment of Network Channel

Type	Main Agenda	Place	Frequency
Meeting (Small scale)	Opinion exchange, regular communication & report, education	Offline	Regular
Workshop (Large scale)	Opinion exchange, interim outcome share, pre-learning of technology	Offline	Irregular
Resident center	Resident opinion survey	Offline	Irregular
Homepage	Resident opinion survey	Online	Irregular
SNS	Poll, opinion, community organization	Online	Irregular

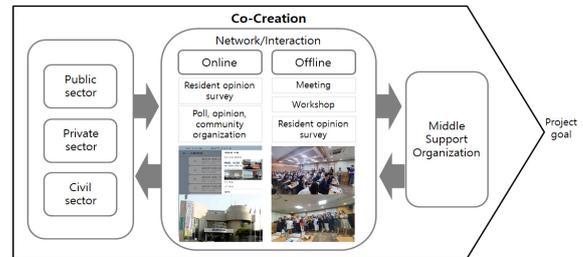


Fig. 4. Co-Creation Process

하여 리빙랩 참여자들의 조직화를 도모하고 이해관계자 간 균형을 유지하는 역할을 수행하였다.

4) 공동창조

공동창조 과정은 온·오프라인 네트워크 채널을 통해 이루어지는 이해관계자 참여기반 의사결정 및 혁신활동을 의미한다. 최종사용자인 시민의 참여를 통한 공동창조과정의 일환으로서 초기 주요 안건의 설정단계부터 온·오프라인 네트워크 채널을 통해 주민제안운영방안을 체계화하여 주요 시정에 대한 주민의견을 조사하였다. 주민제안의 주 내용은 일상 속 생활문제 해결에 관한 아이디어 제안이었으며 실제 정책화, 실증화를 가정하여 프로토타입 실증, 기술제안, 시스템 연계 등 리빙랩의 전반적인 프로세스에 대한 제안과 공론화, 의견교환, 토론 과정을 포함하였다.

또한 모든 리빙랩 이해관계자가 참여하는 워크숍을 개최하여 현황을 공유하고 의사결정 참여를 촉진하였다. 워크숍은 문제 인식에 대한 공감 단계부터 수집된 시민 의견 및 인터뷰 결과를 공유하고 실제 지역주민의 실내 공기질 관련 문제점을 파악하는 것에 주력하였으며 실내 공기질 솔루션에 관한 사전 학습이 진행하였다.

리빙랩 공동창조 과정은 온·오프라인 네트워크 채널을 통해 참여를 강화하고 각 이해관계자 영역의 상충되는 의견을 조율하는 중간지원조직의 리더십을 바탕으로 이루어졌다. 특히, 본 사례의 경우 사용자 요구분석, 전문가 및 유관부서 협의를 통한 프로토타입 구

측, 사용자 실증 및 개선, 평가 등 모든 이해관계자가 참여하는 리빙랩 실험을 통한 실증 측면의 공동창조과정이 두드러졌다. 리빙랩 실험과정은 다음 목에서 자세히 살펴보고자 한다.

5) 실험

리빙랩 실험과정은 사용자 요구분석과 요구를 반영한 성능목표의 구성, 그리고 이와 같은 과정으로 개발된 솔루션의 실증을 통한 실내 공기질 개선효과 측정과 사용자 만족도 조사 등 실증적 관점에서 이루어졌다. 먼저, 사용자 요구분석의 일환으로 주민 제안 및 현장실사를 통해 취약계층 생활시설의 실내 공기질 문제를 수집하였다. 조사결과, 대부분의 시설이용자들은 실내 공기질 문제로 인한 환기 설비의 도입 필요성에 공감하였다. 대부분의 경로당은 환기 설비가 미비하여 창문으로 환기를 하지 않으면 냄새제거가 불가능한 실정이었다. 특히 외부 악취가 심한 지역일수록 환기에 관한 민원이 많이 발생하였다. 경로당 이용자와 담당자가 인식하는 실내공기 악화의 주된 원인은 음식냄새, 연소 등에 의한 악취로 나타났다. 즉, 실내 공기질 관리법으로 명시된 실내공기 오염물질 외에도 이용자들이 체감하는 공기질에 관한 문제사항이 파악되었다. 또한 대상 시설의 환경적 특성에 대한 고려가 필요하다는 의견이 접수되었다. 특히, 노후한 시설의 경우 환기 시스템을 설치하기 위한 비용이 큰 부담으로 작용하였기 때문에, 다양한 시설환경에 쉽게 설치할 수 있도록 구조적 가변성이 요구되었다.

요구분석 결과를 바탕으로 구축된 실내 공기질 솔루션 프로토타입 체형을 통해 개선사항을 수집하였다. 프로토타입 체형 결과, 공기질 개선에 대해선 대부분의 시설 이용자가 쾌적성을 크게 체감하였다. 반면, 공기질의 실제 개선효과를 시각적으로 확인할 수 없는 점에 대한 요구사항이 추가적으로 수집되었다. 또한 시설 관리자 및 사업 주관부서의 관점에서, 시설 인근의 공기질 측정소의 공공데이터와 시설에서 실측된 실내 공기질 데이터를 종합하여 공기질을 자동관리하고 사용데이터를 추적할 수 있도록 중앙서버의 구축이 추가적으로 요구되었다.

요구분석 및 프로토타입 실증 결과를 바탕으로 관련 민간영역 전문가와 공공기관 유관부서의 실무회의를 통해 실내 공기질 솔루션의 성능목표를 설정하였다. 악취 문제해결에 관한 요구사항을 반영하여 미세먼지와 악취의 실내 유입을 차단하는 센서와 환기기능이 우선적으로 반영되었으며, 공기질 현황을 시각화하는 대쉬보드의 추가 설치가 고려되었다. 또한 시설 내·외의 공기질 데이터를 수집하고 모니터링 할 수 있도록 중앙 관제 서버와 관리자용 관리 프로그램이 추가 개발되었다. 더불어, 시설의 환경적 특성을 고려하여 설치비용을 절감하고 리모델링에 대한 부담을 완화하기 위하여 모듈형 구조의 환기시스템 구축이 요구되었다. 이와 같이 리빙랩 실험 과정에서 나타난 요구분석 결과와 실내 공기질 솔루션의 성능목표는 Table 7.와 같다.

수립된 성능목표를 바탕으로 ICT 기반 실내 공기질 솔루션의 프로토타입이 개선되었으며, 개선된 솔루션은 2019년 7월부터 9월에 걸쳐 고양시 풍산동 일대 실증지역(경로당) 6곳에 설치되었다. 리빙랩 결과물의 성과를 측정하고 시민 요구분석결과에 따라 개선된 솔루션의 실효성과 타당성을 검증하기 위하여 실증지역 내 실내 공기

Table 7. Functional Characteristics of ICT-based Indoor Air Quality Solution

Process	Description	Basis for Derivation
Main Problems & Demands	<ul style="list-style-type: none"> <li>Odor management</li> <li>Easy and affordable and installation</li> <li>Visualization of air quality</li> <li>Liking with and using public data</li> <li>Central management server to collect and manage data about air quality</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residents' opinion (online/offline network channel)</li> <li>Facility analysis (field analysis)</li> <li>Facility user interview</li> <li>Prototype test</li> </ul>
Proposed Solutions	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installation of sensor to detect air pollutants and odor</li> <li>Adjustable installation method (window-type)</li> <li>Optimized ventilation system using public data from near air quality station</li> <li>Central control server</li> <li>Management program and dashboard for administrator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reflecting user analysis results</li> <li>Consultation between experts and related departments of public institutions</li> </ul>
Specifications for ICT-based indoor air quality solution	<ul style="list-style-type: none"> <li>Air volume : Outflow 400CHM/Inflow 200CMH</li> <li>Noise : 45db</li> <li>Power consumption : 43W</li> <li>Size : 80cm * 39cm</li> <li>Installation method : Flexible design that can be easily installed on windows</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Derive a compositional technology that reflects technical performance goals and user demand analysis results</li> </ul>

질 개선효과 실측과 이용자 만족도 조사가 실시되었다.

실내 공기질 개선효과를 측정하기 위해 활용된 오염물질은 초미세먼지와 이산화탄소량이며, 각 오염물질의 측정은 환기 시스템이 설치된 창호와 인접한 위치에서 환경부 인증을 취득한 측정기기를 통해 수행되었다. 일상생활 속 혁신기술의 활용과 그 과정에서 발생하는 각종 상호작용에 주안점을 두는 리빙랩의 특성을 고려하여 실내 공기질 측정은 별도의 조건이 통제되지 않은 일상 환경 속에서 이루어졌다. 이용자들의 불편을 최소화하고 통제되지 않은 조건에서의 측정오류를 줄이기 위하여 5일간의 측정값 평균이 개선효과 분석에 투입되었다. 최종적으로 솔루션 설치 전(2019년 7월 18일부터 5일 간, 총 120시간)과 설치 후(2019년 9월 18일부터 5일 간, 총 120시간)에 측정된 오염물질 측정값이 분석에 활용되었다.

만족도 조사는 조사에 동의한 경로당 이용노인 8명과 시민해결단(중간지원조직) 소속 시민 5명을 대상으로 대면으로 진행되었다. 조사는 노인의 특성을 고려하여 반구조화된 개방형 인터뷰 방식으로 진행되었으며, 만족도의 측정 지표는 서비스 활용도 및 수요충족도로, 응답자들은 각 지표에 관하여 자유롭게 응답하도록 요구되었다. 실내 공기질 개선효과와 사용자 만족도 조사를 포함하는 ICT 기반 실내 공기질 솔루션의 실효성 분석결과는 Table 8.과 같다.

실내 공기질 개선효과와 경우, 실증지역 경로당 6곳의 오염물질



Fig. 5. Relevant Photos of Experiment

Table 8. Results of Effectiveness Analysis for Solutions [5]

Criteria		Variables		Method
Improvement of indoor air quality	Measured time (Total)	Particulate Matter	CO <sub>2</sub>	Quantitative analysis
	Before installation	54.2 hour (120 hours)	12.6 hour (120 hours)	
		45% (100%)	10% (100%)	
	After installation	3.5 hour (120 hours)	2.9 hour (120 hours)	
		3% (100%)	2% (100%)	
	Service usage	- Automated and optimized ventilation systems - Improvement of air quality - Positive evaluation of education through prototype demonstration and workshop		
Fulfillment of demand		- Most were positive reports - Reflection of demands collected through Living Lab - Easy identification of indoor and outdoor air quality and system operation status through visualized dashboard		

측정값의 평균을 계산하였을 때 초미세먼지는 솔루션 설치 전 120시간 중 54.2시간에서 3.5시간으로 감소하였으며 이산화탄소량은 설치 전 12.6시간에서 2.9시간으로 감소하였다. 만족도 조사의 경우 대부분의 경로당에서 솔루션을 적극적으로 사용하고 있었으며, 시설이용자들은 실내 공기질에 대한 개선효과를 인지하고 있는 것으로 확인되었다. 특히, 요구분석 과정에서 큰 축을 차지한 악취문제의 개선효과를 체감하고 있었다.

종합하였을 때, 리빙랩의 실험 과정은 설계된 기술의 적합성을 평가하고 개선하는 과정으로, 본 사례의 경우 사용자 요구 분석, 실내

공기질 솔루션 프로토타입의 실증과 개선, 그리고 평가의 과정으로 운영되었다. 이때중간지원조직은 실험 과정에 시민을 체험에 직접 시키고 수요와 요구사항이 충족되도록 민간영역과 시민영역의 공동 창조활동체계를 유지 및 강화하는 역할을 수행하였다.

6) 학습

대부분의 경로당은 실내공기 정화시설이 미흡하고 시설이용자들의 실내공기 오염의 원인과 관리방법에 대한 이해가 부족하여 적절한 대응과 개선이 이루어지지 못하고 있는 실정이다[16,18]. 첨단 기술은 단순히 기능적 혁신만이 아닌 대상 사용자와 환경특성에 적합한 방식으로 도입되는 것이 중요하다. 기술의 사용법에 대한 이해의 부족은 기술의 혜택 제공에 장애를 발생시키거나 오히려 상황을 악화시킬 수 있다. 본 리빙랩 운영 중에도 이러한 사례를 찾아볼 수 있었다. 예를 들어, 프로토타입의 체험 과정에서 창문을 개방한 후 실내 공기질 솔루션을 작동하여 실외 오염물질이 유입됨에 따라 오히려 실내 공기질이 악화된 사례가 발생하기도 하였다. 이러한 배경에서 중간지원조직은 지속적이며 올바른 사용을 유지하기 위하여 민간기업 전문가와의 협력을 통해 체험과 참여를 통한 시민교육을 주기적으로 진행하였다. 이와 같이 혁신기술의 도입 시 적절한 학습을 통하여 기술의 올바르고 자발적인 사용을 유도하는 과정이 필요하며, 이는 사업 전체의 지속성 강화방안과도 연관될 수 있다.

7) 지속성

리빙랩 결과물의 지속성을 확보하는 것은 혁신 및 성과의 확산과 긴밀하게 연관된다. 이에 따라 공공영역과 중간지원조직을 중심으로 리빙랩의 지속성을 강화하기 위한 방안이 수립되었다. 리빙랩의 지속성 강화방안은 기술의 지속성, 사용의 지속성, 사업의 지속성의 측면에서 계획되었다. 먼저, 기술의 지속성을 확보하기 위하여 서비스 업데이트 및 유지보수를 통한 지속적인 기술의 사용이 가능하도록 관리 및 서비스 개발 체계를 수립하였다.

기술의 수용을 촉진하고 자발적인 사용을 유도하기 위해서는 요구에 충실한 기능의 확보는 물론, 충분한 사전교육과 사후평가, 그리고 지속적인 지원과 관리가 이루어져야 한다. 따라서 사용의 지속성을 확보하기 위하여 수차례의 시민참여 소규모 회의, 대규모 워크숍을 통해 기술사용에 관한 사전교육을 실시하여 사용자 관점의 지속가능한 올바른 사용과 자발적인 유지관리를 유도하고자 하였다.

또한 사업의 지속성 확보의 관점에서 실증 지역 내 솔루션 확산 계획을 수립하여 2019년 10개소, 2021년(과제 종료 후 2년) 50개소, 2023년(과제종료 후 4년) 200개소까지 확대할 것을 계획하였다. 실증확산 계획을 통해 사업 대상지 이외에 지역 내 위치한 기관들로 실증사업을 확산하여 악취로 인한 지역의 고충을 해결하고자 하였으며, 실증확산이 달성될 경우 실내 공기질 솔루션을 사용함으로써 수집된 각종 악취발생 데이터를 근거로 악취발생 원인의 해결안을 유도할 수 있을 것으로 기대되었다. 또한 공공시설 개선을 위한 기술도입은 도시재생사업의 중요한 해결수법으로 사용될 수 있기 때문에 향후 리빙랩 사업과 도시재생 사업에서 함께 주민참여를 유도하면 더욱 실질적인 도시문제 해결로 연결되어 시너지를 발휘할 수 있을 것으로 기대되었다 (Table 9.).

Table 9. Continuity Measures for Project

Measure	Activities
Sustainable operation	• Best service through continuous management and operation of odor sensor and ventilation system
Indoor air quality update service	• Continuous update and new service using bid data for improvement of ventilation
User education	• User education to induce correct usage & spontaneous maintenance
Spread of solution for indoor air	• Spread of solution to other institutions so solve odor problem. • Preventive measures based on the data about source of odor

Table 10. Results of Case Analysis

Feature	Results	Actors
Open Innovation	Living Lab committee composed of 20-30 individuals of researcher, resident, public officer, and relevant expert.	Pu, Pr, M/F, C
Leadership	An organization representing each stakeholder group and being regarded as subject of all the field activities.	M/F
Network	Establishment of multiple online & offline regular and irregular network channels	Pu, Pr, M/F, C
Co-creation	Public & research center: Meeting and workshop / Private: solution demonstration and improvement / Civil: Opinion feedback & demand-solution analysis.	Pu, Pr, M/F, C
Experiment	Demand analysis; air quality solution; prototype demonstration & improvement	Pr, M/F, C
Learning	Pre-education of technology usage through several citizen participatory small-scale meeting and large-scale workshop	Pr, M/F, C
Continuity	Plan to obtain continuity of technology, usage, and project; governance establishment	Pu, M/F

Note) Pu: Public; Pr: Private; M/F: Middle Support Team/Facilitator; C: Civil

### 4.3 소결

분석결과, 공공, 민간, 시민의 영역에서 다양한 상호작용 특성이 확인되었으며 특히 강력한 리더십을 발휘하는 중간지원조직은 각 이해관계자 영역의 참여를 독려할 수 있는 구심점을 형성하여 모든 상호작용 과정에 깊게 관여되었다(Table 10.). 먼저 중간지원조직은 공공영역과의 협력을 통하여 사업 전반의 지속성을 유도하는 역할을 수행하였다. 특히 사업의 확장 및 연속성을 확보하기 위하여 사업의 초기단계부터 행정적, 기술적으로 지속가능한 계획을 수립하고 거버넌스를 구축하였다. 또한 중간지원조직은 개방형 혁신체계를 중심으로 네트워크 채널을 통해 시민의 공동창조 참여를 유도하는 역할을 수행하였으며, 기술개발 및 실증을 맡은 민간기업의 실험과 학습이 효율적으로 운영되도록 보조하였다. 더불어 모든 이해관계자 영역에 있어서 중간지원조직은 리더십을 발휘하여 모든 프로세스를 효율화 하는 것이 요구되었다.

분석을 통해 나타난 리빙랩 상호작용 양상을 살펴보았을 때, 본 사례의 중간지원조직을 통해 리빙랩 퍼실리테이터의 특성과 역할을 가능해볼 수 있을 것이다. 리빙랩 퍼실리테이터는 이해관계자 간 상충될 수 있는 가치를 사전에 조정하고 사업의 실행부터 확산까지의

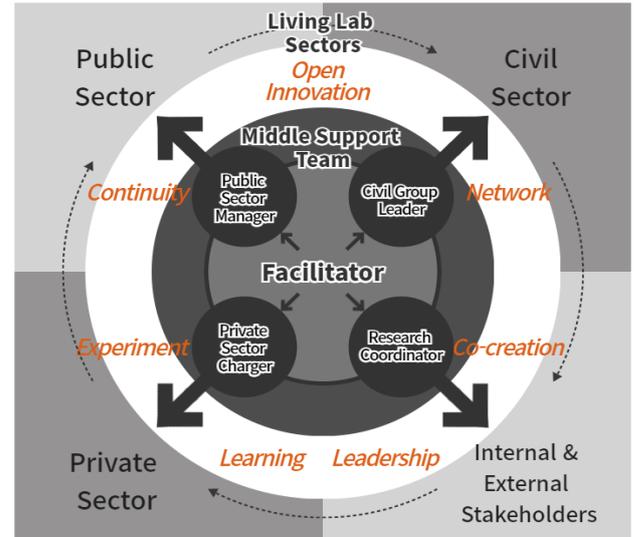


Fig. 6. Interaction Pattern and Role of Facilitator in Enabler-driven Living Lab.

전 과정의 계획을 효과적으로 수립하며, 실제 리빙랩 운영 과정에 있어서 각 이해관계자 영역과 밀접하게 연결되어 상호작용을 촉진한다. 예를 들어, 리빙랩 퍼실리테이터는 그룹화된 시민 커뮤니티의 리더와 함께 네트워크 채널을 통해 시민의 의견 제안을 촉진하고 제안된 의견을 수집하며 이를 충족하도록 기술개발과정을 조정하는 역할을 수행한다. 또한 민간기업의 전문가와 함께 실험, 학습 등 시민 실증 과정에 협력하며, 공공영역과 함께 개방형 혁신체제와 사업의 지속성을 확보하기 위한 거버넌스 구축관련 협의를 진행하게 된다. 마지막으로 세 영역에 속하지 않은 독립된 연구기관은 퍼실리테이터와 함께 모든 이해관계자 영역을 대상으로 공동창조 과정과 리더십을 강화하는 코디네이터 역할을 수행하게 된다(Fig. 6.).

### 5. 결론

혁신 목표달성에 있어서 시민의 참여를 적극적으로 도입하는 리빙랩은 기술의 공급과 수요, 사용에서 발생하는 격차를 해소하는 데 효과적이다. 본 연구는 지역사회의 현안문제를 해결하기 위해 ICT 기술을 도입하는 과정에 있어 최종사용자들을 의사결정 과정에 적극적으로 참여시키는 리빙랩 운영사례 분석을 실시하였다. 분석을 통해 공공기관 주도형 리빙랩의 상호작용 특성을 살펴보고 이해관계자 소통과 참여를 강화할 수 있는 퍼실리테이터의 역할과 특성을 분석하였다.

사회문제 해결을 위한 공공사업은 기성의 하향식 R&D 사업모델로는 최종사용자 참여와 사용의 지속성을 확보하기 어렵다. 반면 시민주도의 상향식 접근법은 공적 자원의 활용에 한계가 발생함에 따라 성과의 지속과 다양한 계층의 조직화에 어려움이 있을 수 있다. 이와 같은 배경에서 다양한 사회조직의 참여를 바탕으로 하는 공공기관 주도형 리빙랩은 공공과 시민을 연결하여 하향식과 상향식, 두 영역의 장점을 강화하고 단점을 보완할 수 있는 방법론이다. 이때 리빙랩의 효과와 성과를 더 강화하기 위해서 이해관계자 영역을 연결하고 상호작용을 강화하는 리빙랩 퍼실리테이터의 역할이 중요하다

할 수 있다. 공공주도형 리빙랩의 퍼실리테이터는 각 이해관계자 영역의 상호작용을 효율화하기 위하여 리빙랩의 모든 과정에 있어 주도적인 역할을 수행하며, 개념화-구체화-실증-피드백을 통한 개선의 모든 단계에 주체적으로 참여해야 할 것이다.

본 연구는 상대적으로 조명되지 못한 리빙랩 퍼실리테이터의 역할과 그 범주를 제안하였다는 것에 의의가 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 단일 사례 분석에 기반을 둔에 따라 정량화된 자료로서 객관성을 확보하는 데 한계가 있다. 이후의 연구에서는 더욱 다양한 선도적 사례를 추적하여 리빙랩의 운영구조에 따른 퍼실리테이터의 역할을 체계화하는 과정이 이어져야 할 것이다.

전 세계적인 고령화가 예고되는 가운데, 활동적이고 자생적인 지역 혁신은 지역의 지속가능한 지역혁신의 단초를 마련할 수 있으며, 이때 리빙랩은 혁신 기술의 도입에 있어 사용자 중심적 설계와 자발적 유지관리, 그리고 사업의 지속가능성을 확보하기 위한 전략으로서 효과적일 것이다. 리빙랩이 지역 혁신과 사회문제 해결을 위한 방법론으로 널리 활용되길 바라는 바이다.

### Acknowledgement

본 연구는 한국생태환경건축학회 2020년도 추계학술대회 발표 논문을 확장한 것으로 2019년 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (과제번호: NRF-2019R1C1C1008639).

### Reference

[1] 주경일, 국내 리빙랩 성공사례 분석을 통한 리빙랩 운영의 시사점 도출, 한국자치행정학보, 제34권 제3호, 2020, pp.293-313. // (K.I. Joo, The Derivation of Implications of Living Labs Operation through Successful Case Analysis of Domestic Living Labs, Korean Journal of Local Government & Administration Studies, 34(3), 2020, pp.293-313.)

[2] 박소임, 장수정, 정부-주민주도형 ICT를 활용한 스마트시티 리빙랩의 성과지표에 관한 연구: 경기도 고양시 화정2동 ICT 스마트리빙랩 실증사례를 중심으로, 한국비교정부학보, 제24권 제4호, 2020.12, pp.89-110. // (S.I. Park, S.J. Chang, A Study on Performance Indicators of Resident Participatory Smart City Living Lab: Focusing on An Empirical Case of Living Lab in Hwajeong 2-dong, Goyang City, Korean Comparative Government Review, 24(4), 2020.12, pp.89-110.)

[3] 이정연, 송하진, 동네 기반 품앗이 지원 모바일 사회서비스 프로토타입 개발: 이해관계자 참여 리빙랩을 중심으로, 한국: 한국디지털콘텐츠학회 논문지, 제20권 제4호, 2019.04, pp.683-695. // (J.Y. Lee, H.J. Song, The Neighborhood-based Pumas Support Application 'Our Neighborhood Heart Store' Prototype Development, Journal of Digital Contents Society, 20(4), 2019.04, pp.683-695.)

[4] 성지은, 송위진, 박인용, 리빙랩의 운영 체계와 사례, STEPI Insight, 제127호, 2013.10, pp.1-46. // (J.E. Seong, W.C. Song, I.Y. Park, The Operatig System and Case of Living Lab, STEPI Insight, 127, 2013.10, pp.1-46.)

[5] 박소임, 장수정, 지역사회 문제 해결을 위한 시민참여형 공공주도 리빙랩 운영사례 및 성과 분석- ICT 기반 스마트 환기 시스템을 통한 경로당 실내 공기질 개선효과 및 사용자 만족도를 중심으로-, 한국생태환경건축학회 논문집, 제21권 제1호, 2021.02, pp.1-9. // (S.I. Park, S.J. Chang, A Case study and Performance Analysis of Citizen Participatory Public-led Living Labs for Solution of Local Community Problems- Focusing on Improvement and User Satisfaction with Indoor Air Quality of Senior Center using ICT-based Smart Ventilation System -, KIEAE Journal, 21(1), 2021.02, pp.1-9.)

[6] 송위진 외, 리빙랩을 활용한 공공연구개발의 사업화 모델 도출, 기술혁신학회지, 제20권 제2호, 2017.06, pp.458-486. // (W.C. Song et al., Technology Commercialization Model of Public R&D Based on Living Labs, Journal of Korea Technology Innovation Society, 20(2), 2017.06, pp.458-486.)

[7] 성지은, 이유나, 스마트시티 리빙랩 사례 분석과 과제, 동향과 이슈, 제47호, 2018.04, pp.1-37. // (J.E. Seong, Y.N. Lee, Smart City Living Lab Case Analysis and Challenges, Science & Technology Policy, 47, 2018.04, pp.1-37.)

[8] 한국과학기술기획평가원, 사회문제해결형 R&D사업 운영관리 가이드라인, 한국: 한국과학기술기획평가원, 2017, pp.1-98. // (Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning (KISTEP), Guidelines for Operation and Management of Social Problem Solving R&D Projects, Korea: Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning, 2017, pp.1-98.)

[9] 류동길, 박원석, 주민참여를 통한 항만형 도시재생사업의 활성화방안: 부산 북항 재개발을 중심으로, 한국경제지리학회지, 제13권 제3호, 2010, pp.381-380. // (D.G. Ryu, W.S. Park, Activation of Harbor City Renovation Projects based on Residents Participation: Case Study of Busan North Harbor Redevelopment Project, Journal of the Economic Geographical Society of Korea, 13(3), 2010, pp.381-397.)

[10] 유재연, 사회문제 해결형 과학기술: 성찰과 새로운 도전, 과학기술정책, 제27권 제10호, 2017, pp.58-63. // (J.Y. You, Social Problem Solving Science and Technology: Reflections and New Challenges, Science & Technology Policy, 27(10), 2017, pp.58-63.)

[11] 성지은, 한규영, 중간지원조직의 리빙랩 현황과 플랫폼으로서의 발전 가능성 탐색, 기술혁신학회지, 제20권 제4호, 2017.12, pp.915-938. // (E. Seong, K.Y. Han, Exploring Possibilities of Intermediary Living Lab as a Platform, Journal of Korea Technology Innovation Society, 20(4), 2017.12, pp.915-938.)

[12] 박상혁, 김창완, 오승희, 개방형 혁신체계 구축을 위한 퍼실리테이터를 활용한 중소기업 집단문제해결 모형에 대한 연구. 벤처창업연구, 제9권 제5호, 2014, pp.43-52. // (S.H. Park, C.W. Kim, S.H. Oh, Open Innovation Model using Problem Solving Process and Facilitator for SMEs, Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship, 9(5), pp.43-52.)

[13] J. Svensson, C.I. Eriksson, E. Ebbesson, User Contribution in Innovation Processes-Reflections from a Living Lab Perspective, In 2010 43rd Hawaii International Conference on System Sciences, 2010.01, pp.1-10.

[14] S. Claude, S. Ginestet, M. Bonhomme, N. Moulène, G.Escadeillas, The Living Lab Methodology for Complex Environments: Insights from the Thermal Refurbishment of a Historical District in the City of Cahors, France. Energy research & social science, 32, 2017, pp.121-130.

[15] 이종섭, 경로당 운영방식에 따른 이용노인의 생활만족도 영향요인 연구. 한국사회복지행정학, 제16권 제4호, 2014, pp.249-273. // (J.S. Lee, A study on life satisfaction of the users in compliance with operation type of Senior Citizen Center, Journal of Korean social welfare administration, 16(4), 2014.11, pp. 249-273.)

[16] 최유진, 어린이집·경로당의 실내공기질 향상 방안, 한국: 서울연구원, 제193호, 2015. // (Y.J. Choi, A Study on the Improvement of Indoor Air Quality in Daycare Center and Senior Citizen Center, Korea: The Seoul Institute, 2015.)

[17] 박소임, 최소라, 리빙랩 (Living-Lab) 활성화를 통한 초고령사회 스마트리빙의 발전 방향, 한국생태환경건축학회 학술발표대회 논문집, 제17권 제2호, 2017, pp.154-155. // (S.I. Park, S.L. Kim, A Study on the Development Direction of the Living environment in a Post-Aged Society through Living-Lab, Conference proceeding of Korea Institute of Ecological Architecture and Environment, 17(2), 2017.02, pp.154-155.)

[18] 최유진 외 4인, 서울시 복지시설의 실내공기질 관리방안 연구: 어린이집과 경로당 중심으로. 서울연구원 정책과제연구보고서, 2014. // (Y.J. Choi et al., A Study on Indoor Air Quality Management of Welfare Facilities in Seoul : Focusing on Day Nurseries and Senior Citizens Centers, Korea: The Seoul Institute, 2014.)