



## 도시문제 해결을 위한 범죄예방설계 분야의 시민참여 리빙랩 적용사례 - 고양시 화정동 그림자조명 스마트 리빙랩을 중심으로 -

*A Case Study on Application of Citizen Participatory Living Lab for Urban Problem Solving  
- Focusing on Shadow-Lighting Smart Living Lab in Hwajeong-dong, Goyang City*

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:** With increasing citizen's interests in public design, the demands for citizen participation in public design is growing. The purpose of this study was to present a measure to plan expansion strategy for public design and local innovation by analyzing the implication of Living Lab as a methodology of crime prevention through environmental design urging the cooperation among multidisciplinary stakeholders and the citizen participation. **Method:** This in-depth case study describes the development process of shadow-lighting system for improvement of walking environment safety in the case of Living Lab for crime prevention through environmental design. First, the related concepts such as Living Lab, crime prevention through environmental design, and citizen participation-based public design and second, the in-depth case study for the crime prevention through environmental design Living Lab based on citizen participation. Lastly, based on the results of in-depth case study described in the perspectives of crime prevention through environmental design and citizen participation design methodology, the effectiveness of Living Lab in public design was discussed. **Result:** The application of Living Lab in crime prevention through environmental design allows the effective implementation of program based on the practical awareness and demands by citizens, especially in the perspective of urban environment improvement, and, in the process of solving urban problems, is expected to enhance the citizens' awareness of crime prevention activities and to affect qualitatively the reinforcement of local community. It is hoped that the Living Lab is applied broadly as a methodology for local innovation and social problem solving.

### KEYWORD

ICT 리빙랩  
CPTED 디자인  
공공디자인  
LTC 지역 커뮤니티  
블루존

ICT Living Lab  
CPTED Design  
Public Design  
LTC Local Community  
Blue-zone

### ACCEPTANCE INFO

Received Mar. 22, 2021  
Final revision received Apr. 14, 2021  
Accepted Apr. 19, 2021

© 2021. KIEAE all rights reserved.

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 목적

리빙랩(Living-Lab)이란 사용자의 실제 생활 현장에서 사용자와 공급자가 공동으로 혁신을 만들어가는 연구방식으로, 연구 혁신 과정의 전 단계의 의사결정과정에 사용자를 적극적으로 참여시킨다는 것을 특징으로 한다. 특히 국내 스마트시티의 실현에 있어 리빙랩이 주요 국정 과제로 등장함에 따라, 지역주민 참여를 통해 효과적인 지역사회 문제해결을 가능하게 하는 방법론으로 리빙랩이 주목받고 있다[1].

시민참여, 또는 주민참여란 지역의 거주민이 주체가 되어 지역사회 문제 해결과정에 참여하는 것을 뜻한다[2]. 공적 목적을 바탕으로 수행되는 환경 개선사업, 그중에서 범죄예방환경 및 공공디자인의 설계와 서비스 제공에 있어 실제 이용자인 시민의 요구를 반영하는 것은 지역성을 강화하고 성과물의 실효성과 사용의 지속성을 확보하는데 효과적이다. 반면, 현행되는 공공디자인 사업에 있어 시민

의 의견은 피상적 수준에서 반영되고 실제로는 제공자의 입장에서 서비스가 설계, 제공됨에 따라 공공디자인이 본질적인 목적을 잃고 성과를 보여주기 위한 전시행정 수준에 머무르고 있다는 비판의 목소리가 높아지고 있다[3][4].

이러한 배경에서 본 연구는 지역사회 안전문제의 발굴 및 문제해결을 위한 의사결정 전반에 시민의 의견을 반영하여 공공디자인의 본래의 목적과 사용의 지속성을 확보하기 위한 방안으로서 리빙랩의 활용을 제안하기 위하여 수행되었다. 범죄예방설계 분야의 리빙랩 운영사례를 심층 분석하여 리빙랩의 효용성을 파악하고 시민참여 기반 범죄예방설계 전략에 관한 방안을 제시하고자 한다.

### 1.2. 연구의 방법

지역주민의 문제인식에서 출발하는 지역사회 문제해결 리빙랩의 실제 현장에서 발생하는 효익에 대한 실증적인 탐구는 리빙랩 운영 및 집행의 원리를 구축해 나가는 데 효과적임에 따라 리빙랩 운영사례에 대한 심층 사례분석 연구가 다수 수행되고 있다[5-7]. 본 연구는 범죄예방설계 분야의 리빙랩 활용사례로 보행환경안전 개선을 위한 그림자 조명 시스템 개발 과정을 소개하고자 한다. 특히, 시스템의 개발과 실증에 있어 리빙랩이 적용된 방법을 상세히 기술하며,

다분야 이해관계자의 협력과 시민참여를 바탕으로 하는 범죄예방설계 방법론으로서 리빙랩의 효용성과 의의를 고찰하여 지역혁신을 위한 공공디자인의 확장전략에 관한 방안을 제시하고자 한다. 연구는 다음과 같은 순서로 진행된다. 첫째, 리빙랩, 범죄예방설계, 시민참여기반 공공디자인 등 관련 개념을 고찰하고, 둘째, 시민참여기반으로 운영된 범죄예방설계 리빙랩의 심층사례분석을 실시하며, 셋째, 범죄예방설계와 시민참여디자인 방법론의 관점에서 기술된 사례분석결과를 바탕으로 범죄예방설계 및 공공디자인에 있어 리빙랩의 효용성을 검토하였다.

## 2. 관련 개념 고찰

### 2.1. 리빙랩의 정의와 주요 프로세스

리빙랩은 2000년대 중반부터 유럽지역을 중심으로 본격적으로 추진된 ‘사용자들의 기술 활용을 실시간으로 관찰하여 연구에 활용하는 장소’로, 실제 생활환경에서 사용자 참여를 통해 혁신을 만들어가는 테스트베드이자 기존의 공급자 중심의 접근방법에서 벗어나 사용자가 서비스에 주도적으로 참여하는 플랫폼을 뜻한다. 리빙랩은 사용자 경험의 활용 및 시범장소이자 실증을 위한 인프라로 활용되며, 리빙랩 과정에 사용자는 그들의 사회적, 문화적 경험에 기반하여 혁신에 적극적·지속적으로 기여하며, 리빙랩은 최종 사용자의 참여를 통해 기술혁신의 수용성을 높이는 효과를 동반함에 따라 특히 사용자 주도 혁신에 중요한 역할을 수행할 수 있다[7-8].

리빙랩은 다양한 네트워크 채널에 기반한 각 사회조직의 참여, 그 중에서도 최종 사용자인 시민의 참여를 바탕으로 사업 결과물의 실효성을 초기단계부터 검토할 수 있다는 것을 장점으로 한다. 이에 따라 스마트시티 구축, 도시문제 해결 등 지역사회의 사회적·공적 목적을 달성하기 위해 지방자치단체가 주도하는 시민참여 리빙랩 사업이 확산되고 있다. 시민참여 리빙랩은 ‘지역문제 해결과 지역혁신 창출을 위해 지역사회 구성원이 능동적으로 참여하는 리빙랩’을 뜻하며, 정해진 실험공간이 아닌 실제 생활환경에 근간한 지역성을 중심으로 운영되는 특징을 가진다(Fig. 1.). 또한 일반적인 주민참여활동보다 뚜렷한 실험적 목적을 바탕으로 시민은 수동적인 공공정책 및 사회서비스의 수혜자가 아닌 협력의 주체로서 혁신을 위한 실험적 활동에 깊게 관여하게 된다[9].

리빙랩은 최종 사용자 참여를 통한 개방형 혁신을 구체화한 모델로 일반적으로 문제 및 사용자 요구사항의 파악과 개념화, 아이디어 구체화를 통한 솔루션 구현과 실증, 사용자 피드백 수렴 및 확산의 과정으로 운영된다[10]. 리빙랩 운영 프로세스에 따른 주요 단계별 목표는 Table 1.과 같다.

### 2.2. 범죄예방설계

범죄예방설계, 혹은 셉티드 디자인(CPTED, Crime Prevention Through Environmental Design)은 일반적으로 환경설계를 통한 범죄예방을 뜻하며, 미국의 범죄예방연구소(National Crime Prevention Institute, NCPI)의 정의에 따르면 적절한 디자인과 주어진 환경의 효과적인 활용을 통해 범죄발생수준 및 범죄에 대한 두려

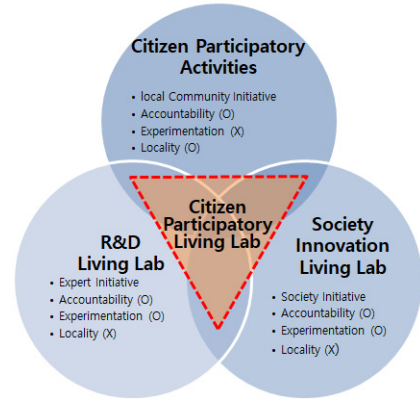


Fig. 1. Conceptual Category of Citizen Participatory Living Lab [9]

Table 1. Living Lab Process [11]

Phase	Sub-phase	Activities
Planning & Preparation	Goal Setting	High demand by citizen and the solution within smart technology.
	Resource Securing & Systematization	Asking for cooperation to relevant public institution, Selection of private company with relevant capacity, Recruitment of citizen participation group
Co-creation	Idea-deriving	Deriving Idea to accomplish goal
	Prototype Making	Technological goal setting & prototype based on smart technology
Demonstration	Prototype Demonstration	Demonstration of prototyped service for users
	Feedback Collection	Feedback for improvement and its implementation
Expansion	Detail Idea	Discussion of detail business model through demonstrated prototype
	Evaluation & Expansion	Evaluation & expansion to secure sustainability of program outcomes

움을 감소시키고 삶의 질을 향상시키는 것을 뜻한다[12]. 범죄예방설계는 방어적인 디자인을 통해 범죄 발생 기회를 줄이고 시민의 안전감을 유지하여 궁극적으로 삶의 질을 향상시키는 종합적인 범죄예방 전략임에 따라 도시설계에 있어 주요한 디자인 개념으로 활용되고 있다[13-14].

사회구성원 간의 활발한 상호작용은 지역 내 행동규범과 질서를 공유하는 집단을 형성시킨다. 이러한 집단은 서로의 안전에 대하여 책임의식과 신뢰를 형성함으로써 비공식적인 사회통제를 실현하여 사회의 질서를 유지하게 된다. 이와 같이 범죄예방에 있어 시민들의 관계와 자발적인 통제가 중대한 영향을 미치기 때문에 효과적인 범죄예방을 위해서는 지역사회 시민들이 활동의 주체가 되어야 한다[15]. 범죄예방설계는 감시, 접근통제, 영역성 확보, 유지관리 등 물리적인 방법을 중심으로 하는 초기 개념에서 발전하여 활동성 증대, 지역사회 구축 등 자연적 감시를 유도할 수 있는 사회적 측면의 접근 방식의 중요성이 확대됨에 따라 지역사회 구성원의 범죄예방 의지를 형성하고 강화하는 자생적인 방향으로 발전하고 있다[16]. 이에 따라 공공기관의 주도하에 진행되는 도시환경의 범죄예방설계에 있

Table 2. Basic Principles of Crime Prevention Through Environmental Design [16]

Principles	Measures	Method
Natural Surveillance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surveillance enhancement by establishing local facilities for citizens.</li> <li>Environment improvement to secure vision for rescue signal by lighting, walker environment, and obstacle removal</li> </ul>	Facility improvement and design development
Natural Access Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discouraging criminal intention in advance by adjusting walking environment</li> <li>Creation of environment that is familiar for local residents but unfamiliar for strangers.</li> </ul>	
Territoriality	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suppression of criminal impulse by establishing territoriality for local residents.</li> </ul>	
Increase Activity	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementation of various program and projects to support activity of local residents.</li> <li>Encouragement of communication with neighbors</li> </ul>	Citizen engagement activity
Establishment of Local Community	<ul style="list-style-type: none"> <li>Increase surveillance by residents by formation of community spirit and effective planning for outside spaces</li> </ul>	
Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quick repair to induce awareness that the facility is managed thoroughly</li> <li>'Broken Windows' Theory</li> </ul>	Customized support

어 단순한 조명 개선 등 물리적 환경개선에 치중하는 기성의 방식에는 한계가 존재한다는 목소리가 높아졌다. 특히 범죄예방설계의 성공과 자생적인 지속가능성을 확보하기 위해 사전분석, 지역공동체 참여, 지속적인 주민 교육 및 홍보, 사후관리, 법적 기반을 통한 제도화 및 확산방안에 관한 체계적인 절차수립이 필요하다. 개인이 지역의 안전에 기여하는 바를 인지하고 지역주민과 경찰, 자치단체가 중심이 되어 지역사회의 문제점을 함께 발견, 대안을 마련·시행하는 시민참여기반 문제해결활동으로 체계화될 때 자연적이며 자생적인 범죄예방환경의 실효적 의미를 성취할 수 있다[14][17].

도시환경의 범죄예방설계 적용에 있어 시민참여의 중요성이 높아지는 가운데 각 지자체를 중심으로 도시범죄예방설계사업에 시민참여를 강화하려는 노력이 이어지고 있다. 예를 들어, 세종시는 지역공동체 참여 기반 범죄예방설계사업을 실시하여 안심디자인월, 비상벨함, 벽화, 조명올타리, 그림자 조명 등 시설물의 설계부터 시공까지 지역주민이 직접 참여하는 시민참여기반 방식으로 진행하였다[18]. 또한 서울시 종로구의 경우 돈의동 쪽방 지역을 지속가능한 안전마을로 조성하기 위해 관련 범죄예방사업을 추진하였다. 마을의 안전을 위한 기본 인프라 정비 후 안점 거점이 될 주민공동이용시설을 짓고 상담소 운영, 각종 프로그램 제공, 마을회관, 공동 세탁장, 샤워실 등을 갖추었으며, 주민 안전을 위한 자생력과 지속적 유지 관리를 위해 주민 역량 강화를 시행하였다[19].

Table 3. Methodology for Citizen Participation into Public Design [21]

	Categories			Activities
	Large	Medium	Small	
Technique of Participation	Passive	Information Delivery	Measurement, Case study, Display, Ad, Prints, News, Idea contest	
		Indirect Survey	Questionnaire, Interview, Mapping, Diagram	
	Active	Participation into Group	Brainstorming, Game & Role playing, Design game, Focus group, Workshop	
		Public Participation	Public forum, Public view, Community planning forum, public meeting / Listening.	
Type of Participation	Cooperation		Establishment of cooperation system for problem solving by multiple participants.	
	Delivery (Co-design)		Outcomes reflecting the opinions of participants	
	Process (Co-creation)		Value creation by the process of cooperative problem-solving	
	Interaction (Crowd Sourcing)		Shared process through network including internal and outer shareholders and public	

### 2.3. 시민참여기반 공공디자인

공공디자인이란 일반 공중을 위하여 국가, 지방자치단체, 지방공기업, 혹은 공공기관이 조성·제작·설치·운영 또는 관리하는 공공시설물 등에 대하여 공공성과 심미성 향상을 위하여 디자인하는 행위 및 그 결과물을 뜻한다[20]. 다수의 시민을 수혜의 대상으로 하는 공공디자인은 많은 주체들의 참여와 협력으로 추진될 때 더욱 실효적이며 지속가능한 결과물의 창출이 가능해진다. 특히 최종 사용자라 할 수 있는 시민의 의견을 적절히 반영하기 위하여 시민의 참여와 소통을 보장하는 제도적 기반을 마련하는 것은 효과적이다[3][21]. 따라서 공공디자인의 설계는 민·관·연·시민 등 다양한 참가 주체로 구성되는 유기적인 협업체계의 구축이 선행되어야 하며, 협업 과정으로 도출된 디자인 결과물의 실증과 활용이 수반되어야 한다[4].

시민참여기반 공공디자인은 협력과 실증과정을 통한 가치창출에 주안점을 두에 따라 시민의 참여를 강화할 수 있는 다양한 방법의 활용이 요구된다. 공공디자인에 있어 시민참여 방법은 기법과 유형에 따라 다음과 같이 분류된다[21]. 먼저, 공공디자인의 시민참여 기법은 크게 소극적 기법과 적극적 기법으로 구분된다. 소극적 기법은 측정, 분석, 광고, 공모 등 기본적인 정보의 수집과 전달 기법, 그리고 설문조사, 인터뷰, 매핑, 다이어그램 구성 등의 간접조사 기법으로 구분되며, 적극적 기법은 브레인 스토밍, 게임과 역할놀이, 워크숍 등의 그룹참가 기법과 포럼, 공방, 공공회의 및 청취 등의 공공참가 기법으로 구분된다. 참여의 유형에 따른 분류는 네 가지로 구분되며 이는 여러 사람이 함께 협력하여 문제를 해결하는 협업체계의 구축을 뜻하는 '협력'과, 참여자들의 의견이 반영되어 결과를 완성하는 공동디자인을 뜻하는 '전달', 협력적으로 문제를 해결하여 가치를 창출하는 공동창조의 '과정', 그리고 내·외부 관계자를 비롯하여 대중과 공유하고 협력하는 네트워크 체계를 통한 '교류'로 구성된다.

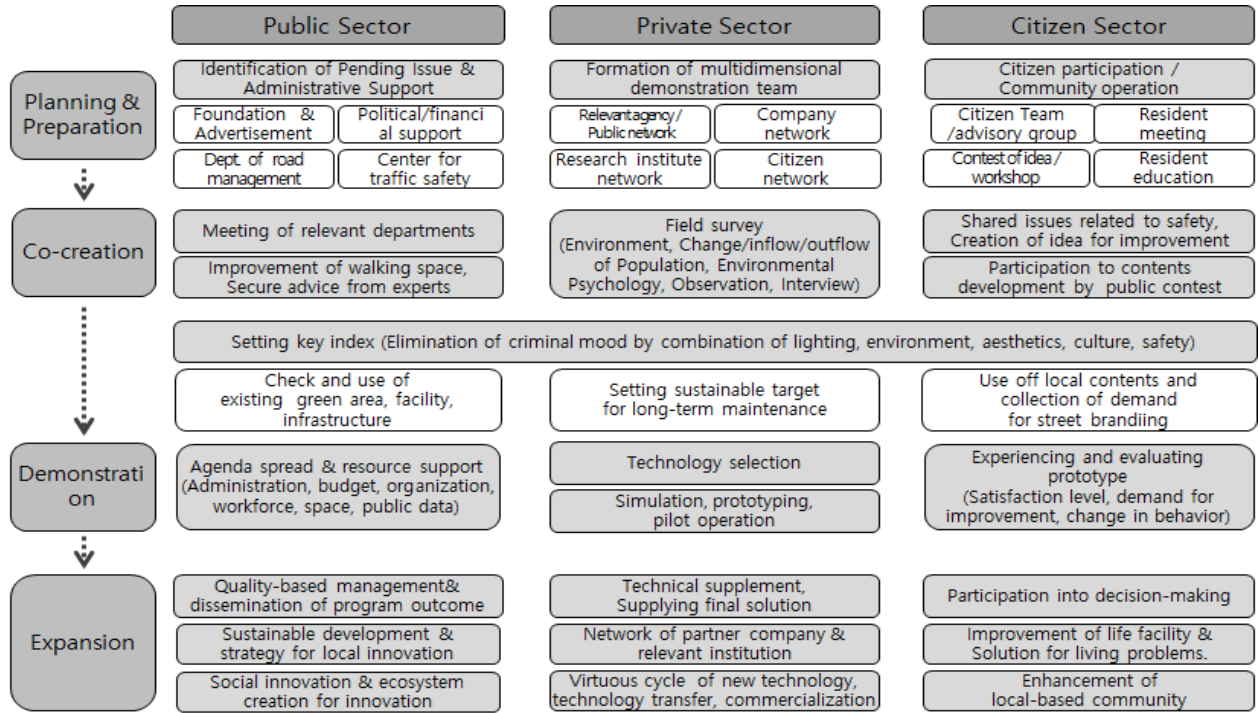


Fig. 2. Overall Process of Case Living Lab [22]

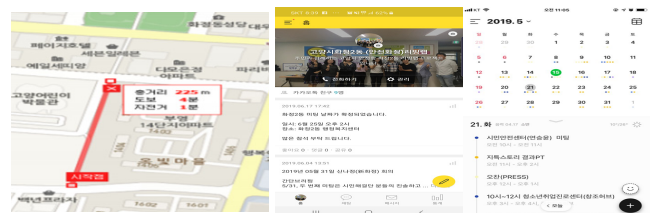
Table 4. Measure for Enhancement of Citizen Participation

Measures	Activity	Goal
Establishment of Citizen Community	Middle support team consisted of representatives of each stakeholder group	<ul style="list-style-type: none"> <li>Composed of field activist, rep. of citizen and private company, public institution manager, expert</li> <li>Establishment of channel for co-creation community based on online &amp; SNS</li> </ul>
Development of Method for Collection of Citizen Opinion	Citizen participatory meeting, two times per a month (Idea creation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>7-8 times</li> <li>Encouragement of participation of citizen and relevant institutions</li> <li>Planning for Living Lab operation, process share, &amp; opinion collection</li> </ul>
Planning Workshop	Opinion collection by large scale workshops for each key decision-making points	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participation of rep. from public, private, &amp; citizen sectors including 20 or more citizens.</li> </ul>
Planning Resident Education	Raising citizens' awareness of operation and maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Educational seminar for citizen</li> </ul>

### 3. 시민참여 리빙랩 사례분석

#### 3.1. 분석개요

본 연구는 심층사례분석 연구로서 2019년 진행된 고양시 스마트 시티 리빙랩 실증 사업을 대상으로 리빙랩의 주요 단계별(Table 1.) 운영사례 심층분석을 실시하였다. 본 리빙랩 운영사례는 2019년 4월부터 12월까지 경기도 고양시 화정2동의 실증지역의 보행로 안전



a) Selection of Area for Demonstration (Left) b) Establishment of Community Channels (Right)

Fig. 3. Planning and Preparation Phase







을 개선하기 위한 목적을 바탕으로 운영되었다. 기획 및 준비, 공동 창출, 실증, 확산의 단계로 진행되었다(Fig. 2.).

#### 3.2 분석결과

##### 1) 기획 및 준비

기획 및 준비는 리빙랩 사업의 방향과 투입자원을 설정하는 단계로 먼저 지역의 민원자료를 종합 분석하여 문제 해결 수효가 높은 현안문제를 파악하였다. 분석 결과 야간 통행 시 보행자를 위한 안전 확보 요구가 상당하였으며, 이는 지역사회의 안전과 삶의 질에 치명적인 영향을 미치는 문제라는 인식에 기반하여 해당 안전에 대한 문제 해결을 사업의 주 목표로 설정하였다. 실증지역은 주요 민원지역인 덕양구 화정2동의 고양 어린이 박물관과 옥빛14단지 사이의 통행로로 해당 지역은 주변에 인적이 드문 공터가 인접하여 야간 통행 시 안전 문제에 대한 개선 요구가 높았으며 특히 하절기 가로수 및 어두운 조명으로 인해 주민의 안전 위험에 관한 민원이 수집되었다. 이에 따라 가로등을 LED조명이나 태양열 조명 등으로 교체하여 조도를 개선하고 보행자 통행 안전을 위해 범죄예방설계를 고려하여

Table 5. Issues and Improvement Measures for Crime Prevention Through Environmental Design

Principles	Issues	Hwajeong 2-dong (Day time/Night time)	Improvement Measures
Natural Surveillance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dark lighting</li> <li>• Administrative issues such as noise, roadside tree</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Using additional lighting sources such as bench</li> <li>• Creation of organized roadside scene</li> </ul>
Natural Access Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impression of relatively dark and dangerous road due to forest tunnel</li> <li>• Roadside tree hiding streetlight in summer</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creation of forest tunnel and garden with warm feeling</li> <li>• Installation of lighting system illuminating lower parts</li> </ul>
Territoriality	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessity to enhance local characteristics</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategy to create cultural space for residents to experience various cultures while staying at street</li> </ul>
Increase Activity	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tension due to dark light and nearby empty lot and bar</li> <li>• Opinion of avoiding walking at night</li> </ul>		
Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mood of criminal area due to un-arranged roadside tree</li> <li>• Necessity to develop continuous, not temporary, improvement measures</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolution of problems related to budget and maintenance by using thin and lightweight aluminum, metal, or wood material</li> </ul>
Establishment of Local Community	-		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contents discovery through contest for citizen and advertisement</li> </ul>

통행로 환경을 개선하는 것이 사업의 주 목표로 설정되었다.

사업 과제의 선정 후 관내 자원 확보와 조직화를 통해 리빙랩 이해관계자 컨소시엄을 구성하고, 리빙랩의 시민참여를 강화하기 위하여 시민참여 방안을 사전에 수립하는 과정이 이어졌다(Table 4.). 고양시 및 고양지식정보산업진흥원, 주민자치회 및 시민위원회, 유관기관 전문가로 구성되는 시민해결단을 구성하였으며, 시민이 주체가 되어 의사결정 과정과 사업 시행 전후 변화를 충분히 인지 할 수 있도록 온라인 플랫폼 및 현장기반 커뮤니티 채널을 구축하였다.

2) 공동창출

본격적인 아이디어 도출을 위하여 실증지역에 대한 주요 안전이슈를 공유하고 실증방법을 논의하기 위하여 주민자치위원회를 중심으로 시민참여회의를 진행하였다. 이 과정에서 실증지역은 약 225m의 구간에 11개의 가로등과 2개의 CCTV가 설치되어 있음에도 불구하고 울창한 가로수로 인하여 숲터널이 형성되어 있으며, 낮은 조도의 가로등과 인근에 위치한 주점과 공터로 인하여 불안감이 조성될 수 있는 환경으로 파악되었다. 특히, 하계의 경우 가로수로 인하여 가로등의 상부가 가려져 상대적으로 더 어두운 환경이 조성되었다. 현안문제의 개선방식에 대해 시민의 의견을 종합한 결과, 기본적인 환경정비 및 조도개선과 더불어 인근에 위치한 고양 어린이 박물관 등 지역기반시설의 정보와 콘텐츠 공유를 통해 ‘아름다운

거리’, ‘브랜드화 거리’ 등 안전을 접목시킨 체험공간으로의 개선에 대한 수요가 파악되었다.

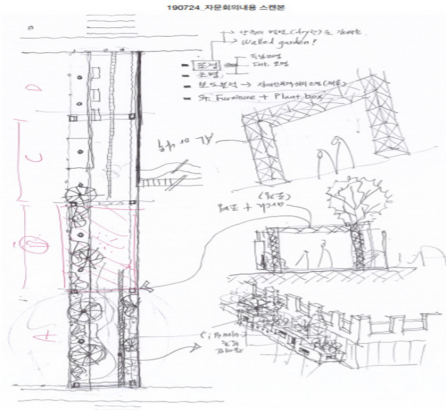
이어서 유관부서 회의를 통한 기초적인 인프라 분석 및 타당성 검토가 이어졌다. 고양시청 도로관리과 기전시설팀과 교통안전센터의 검토를 통하여 지역 내 추가 시설물 설치가능 여부, 전원 용량 및 전원 연결 방식, CCTV 망을 연계한 전용회선 구축 여부, 서버 이양 방식 등 사업의 타당성과 중·장기적 실효성 확보를 위한 기본적인 기술사양을 파악하였다.

시민의견, 유관부서의 검토사항을 바탕으로 전문가 중심의 현장 분석이 이어졌다. 실증지역의 구체적인 현황과 범죄예방을 위한 보행환경 개선안을 파악하기 위하여 현장실사 및 전문가 자문을 실시하였다. 현장실사를 통해 인구조동과 유입변화, 환경심리, 조경환경 등에 대한 분석 및 보행자 인터뷰를 낮과 밤에 걸쳐 진행하였으며 공공건축 전문가, 범죄예방설계 전문가, 조경전문가의 자문을 통해 해당 지역의 위험요소 및 개선안을 파악하였다(Table 5.).

현장분석 결과, 어두운 조도와 가로경관에 대한 개선을 통해 자연적 감시를 실현하는 것이 최우선적으로 요구되었다. 또한 기존의 숲터널의 자연친화적 공간 분위기를 유지하되, 청결도를 유지하여 긴장감과 위화감을 해소하고 자연적인 접근통제가 가능하도록 보행환경을 정비해야한다는 의견이 수집되었다. 더불어, 지역성을 강화하



a) Citizen-centered Idea Proposal      b) Expert-centered Technology Meeting



c) Opinion of Advisory Group

Fig. 4. Co-creation of Idea

Table 6. Setting Technical Target for Prototype Manufacturing

Type	Index	Target
Technique Development	Waterproof Dustproof	IP65
	Lighting	> 500 Ansi Lumen
	Inner Temp.	< 80°C
	Consumption	< 800W
Technique Demonstration	Installation	Five places (6ea)
	On-site due diligence	• Solution for problems found after prototype demonstration
Contents Development	Contest for citizens	• Development of lighting contents based on citizen participation

기 위하여 인근에 위치한 박물관과의 조명을 통한 연결가능성에 대한 검토가 요구되었으며, 주민들이 보행환경에 오래 머무르는 것을 유도할 수 있도록 문화와 체험 프로그램을 구성하는 것이 권장되었다. 또한 장기적인 유지보수를 고려하여 저렴하고 관리가 쉬운 소재의 사용이 권장되었으며, 해당 보행환경을 통한 지역사회 공동체 의식 구축을 위하여 리빙랩 참여를 독려하는 시민공모전을 운영할 것이 제안되었다.

현장분석 결과에 기반하여 실증지역 인근 거주 주민들을 대상으로 현안에 대한 개선안 및 프로토타입 제작 아이디어를 수집하였으며, 시청 관리자, 유관 전문가를 중심으로 기술회의를 진행하여 사업의 목표, 현장 여건, 제도적 범주에 맞는 구체적인 솔루션의 형태와 기술목표를 설정하였다(Table 6., Fig. 5.). 공동창출 단계를 통해 구체화된 솔루션은 디지털 콘텐츠 기반 그림자 조명 시스템으로, 실

Process of Prototype Manufacturing

- (1) Proposal of Citizen-centered Idea for Solution
- (2) Setting Expert-centered Technical Target
- (3) On-site Investigation & Experts' Advice
- (4) Citizen Participatory Development and Test of Contents

\* Regular test for each phases by citizens

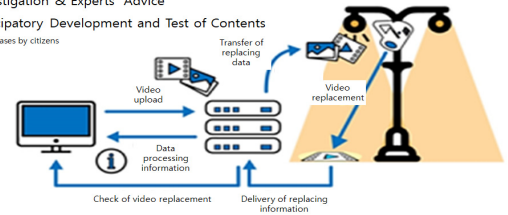


Fig. 5. Prototype Manufacturing



Fig. 6. Development of Citizen Participation-based Digital Contents through Contest



a) Arrangement (1)

b) Prototype Demonstration (1)



c) Prototype Demonstration (2)

d) Public Workshop

Fig. 7. Demonstration

증지역 환경요소의 특성과 주민의 의견을 반영하여 그림자 조명의 영상 콘텐츠를 활용하여 지역문화 체험의 공간을 조성하는 것을 주요 목표로 삼았다.

설정된 기술목표와 관련 기술을 보유한 민간기업을 중심으로 프로토타입 제작에 들어갔으며 실증을 위한 설치장소 선정, 사후 유지 관리 방안 수립, 실증 피드백을 통한 차기 고도화 및 확산방안 수립 등 지속가능한 추진체계 방안에 관한 추가논의가 진행되었다. 또한 아이디어 도출 단계에서 제안된 바와 같이 지역사회의 구심점을 형성하고 리빙랩 참여와 관심을 확대하기 위하여 조명의 디지털 콘텐츠에 관한 시민공모전을 개최하였다. 공모전을 통해 수집된 시민의 의견은 프로토타입 제작에 적용되었다.

3) 실증

이전 단계에서 구축된 프로토타입을 중심으로 7일 간 시범 운영을 진행하였다. 공동창출과정을 통해 구축된 프로토타입은 디지털



Fig. 8. Expansion

콘텐츠 기반 그림자 조명 시스템으로, 현장 분석의 결과를 적용하여 설정된 기술적 목표를 달성하도록 설계되었다. 또한 시민공모전을 통해 수집된 시민 의견을 바탕으로 조명의 디지털 콘텐츠가 제작되어 공간의 친밀함을 강화할 수 있도록 지역공동체 형성 전략이 반영되었다.

프로토타입 실증 결과 및 리빙랩 운영 전반에 관한 정보를 공유하고 이해관계자 의견을 수렴하기 위하여 공개 워크샵이 개최되었다. 워크샵에는 주민자치위원회 및 대표시민, 시청 유관부서 관계자 및 국회의원, 관련 기업 및 단체 등 100여명의 시민들이 적극적으로 참여하여 시민 공모전 결과, 프로토타입 실증 결과, 향후 공급 및 운영 방안에 관한 의견을 교류하였다. 특히, 리빙랩의 결과물이 일시적인 환경개선이 아닌 지역 및 제도와 결합되어 자생적이며 지속가능하게 운영되도록 향후 확산방안을 수립하기 위해 공공과 시민 영역의 협력을 촉구하는 의견교류와 협의가 진행되었다.

4) 확산

확산단계에서는 이전 단계에서 실증된 프로토타입을 중심으로 본격적으로 공급 및 운영을 실시하였다. 조명 시스템의 관리, 특히 그림자 조명의 콘텐츠 보관, 관리, 삭제 방법에 대한 단말과 서버의 유지관리 방안이 수립되었으며 사업 결과물의 지속성 확보를 위해 사업 평가 및 확산 활동이 이어졌다. 사업의 평가 및 결과물의 지속성과 확산방안을 수립하기 위하여 리빙랩의 특성을 고려한 성과지표의 개발과, 시민들의 요구사항 반영 여부와 심리적 안정효과를 파악하는 성과분석이 수행되었다. 또한 지속적이며 확장된 시민참여를 유도하기 위하여 시민이 직접 조명 콘텐츠의 메시지나 영상을 신청할 수 있는 절차를 안내하는 안내 현판을 세우는 작업이 이어졌다. 이어서 사업의 종료 후에도 공공기관 실무자 및 전문가 중심의 포럼, 리빙랩 참여 시민 중심의 토크콘서트 등 다분야의 홍보 및 확산 활동을 실시하였다. 이러한 평가 및 확산 활동은 지역사회 공적목적 중심으로 수행되는 리빙랩 사업이 단일의 일시적인 환경개선 사업에서 종료되는 것이 아닌 사업 결과물의 확산, 실증기반 정책화, 유관 사업과의 연계 및 확장 등 지역사회 내 혁신의 지속을 확보하는데 효과적이다.

Table 7. Effects of Living Lab on Crime Prevention Through Environmental Design

Category		Measures	
Technique	Passive	Informat ion	• On-site analysis, claim analysis, idea contest, promotion
		Indirect	• Questionnaire, interview
	Active	Group	• Brainstorming, citizen meetin (focus group), workshop
		Public	• Public forum, Public view, Community planning forum, public meeting / Listening.
Type	Cooperation		• Public(relevant department of Goyang City, charged agency, TF team) - Private(technique company, academy institute) - People (local resident) - Partnership
	Delivery		• Citizen meeting, workshop, reflection of citizen opinions in the process and outcomes through contest
	Process		• Target setting through private-public cooperation based on citizen opinion and prototype manufacturing reflecting them
	Interaction		• Promotive press release, public forum, talk concert
Crime Prevention Design	Natural Surveillance		• Securing additional lighting & road arrangement
	Natural Access Control		• Elimination of sense of incongruity through environment improvement • Tension resolution through familiar shade-lighting contents
	Territoriality		• Enhancement of locality and sense of belonging using lighting contents crated through citizen participation
	Increase Activity		• Creation of cultural space by lighting improvement and familiar lighting contents
	Maintenance		• Strategy for system maintenance • Designation of maintenance charger from public institution
	Establishment of Local Community		• Increase interest in municipal administration and creation of fundamental for policy-making by inducing attention and participation of local community through community channel, workshop, and citizen contest

3.3. 운영효과

화정2동 리빙랩 사례는 도시환경 개선 및 범죄예방설계의 주요 방법론으로 시민 참여를 적극적으로 독려하는 리빙랩을 활용하였다. 리빙랩 운영을 통해 보행 안전 취약지구의 안전 문제 도출부터 해결방안 수립 및 실증 전 과정에 있어 다양한 사회조직의 이해관계자 협업과 지역주민의 참여를 통한 공동설계를 진행했으며, 주요 현안의 해결방안으로 디지털 콘텐츠 기반 그림자 조명 시스템을 개발 및 공급하였다. 본 사례분석을 통해 도출된 범죄예방설계 및 공공디자인에 있어 리빙랩 활용의 의의는 다음과 같다(Table 7.).

사례분석 결과, 리빙랩은 다양한 시민참여 디자인 기법 및 참여유형을 활용함에 따라 자생적인 범죄예방환경 구축방안의 단서를 제공한다. 리빙랩은 다양한 이해관계자의 공동창조 과정에 주 목적과

가치를 두는 혁신연구방법론으로, 현안 발굴, 아이디어 제안, 개발과 검증, 확산의 전 과정에 있어 지속적인 시민참여가 이루어지는 구조를 바탕으로 함에 따라 이해관계자의 의사결정 참여를 강화하기 위하여 다양한 도구와 방법론의 활용이 필연적이다.

화정2동 리빙랩 사례의 경우 온·오프라인 네트워크 채널을 통한 상시 교류, 공모전을 통한 콘텐츠 개발 참여 등 비대면·대면, 직·간접, 내·외부의 다양한 시민참여 디자인방법이 활용되었으며, 실증지역 시민들의 공동 참여로 설계된 디지털 콘텐츠를 활용하여 보행로에 지역친화 이미지를 형성하는데 기여하였다. 즉, 조도개선, 가로수 정비와 같은 물리적인 환경개선만이 아닌 자연감시, 자연적 접근 통제, 영역성, 활동성증대, 유지관리, 지역사회 구축 등 범죄예방설계의 확장된 디자인 원칙을 적용하였으며, 시민의 주체적인 참여와 지속성 수립을 통해 범죄예방환경의 사회적 기능을 설계하기 위한 방법론으로서 리빙랩의 효용성을 확인하였다(Table 7.).

범죄예방환경설계에 있어 시민참여 디자인 방법의 활용은 실증지역 현안문제의 해결방식을 시민이 직접 제안함에 따라 지역에 맞춤형 수요자 중심 전략을 수립하는 데 효과적이다. 지역사회 시민들이 주체가 되는 범죄예방활동은 지역 내 행동규범과 질서를 공유하는 집단을 형성시키며, 서로의 안전에 대하여 책임의식과 신뢰를 형성함으로써 비공식적인 사회통제를 실현할 수 있다. 이와 같은 맥락에서 지역사회를 구심점으로 시민참여를 통해 운영되는 리빙랩은 범죄예방설계의 기본원칙, 그중에서도 영역성과 지역사회 구축을 위한 효과적인 방법론으로 기대된다. 범죄예방설계에 있어 지역주민의 사회적 감시와 관심, 자발적인 예방활동을 유도하기 위해 지속적인 교육과 사회적 상호작용을 유도하는 것이 중요하기 때문에, 기반조성을 통해 지속적인 교류를 형성하는 리빙랩은 지역소속감 및 공동체 의식 강화와 사회적·자생적 범죄예방활동의 단초를 마련할 수 있다.

#### 4. 결론

리빙랩은 사회혁신에 효과적인 방법론으로 특히 공공기관과 민간기업, 시민 등 다양한 사회조직의 참여를 강화할 수 있기 때문에 공공디자인 분야에 있어 그 효과를 극대화 할 수 있다. 본 연구는 리빙랩 운영사례분석을 통하여 지역사회 커뮤니티를 구심점으로 도시환경의 감시 및 통제기능을 강화시킬 수 있는 범죄예방설계의 방법론으로서 리빙랩의 의의를 모색하였다. 범죄예방설계에 있어 리빙랩 방법론의 활용은 특히 도시환경 개선의 관점에서 시민의 실제적 인식과 요구를 바탕으로 실효성 있는 사업수행이 가능하며, 도시문제 해결 과정에 참여하는 시민의 내재적 성장과 지역공동체 강화에 관한 질적 효과를 기대할 수 있다. 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

로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (과제번호: NRF-2019R1C1C1008639).

#### Reference

- [1] 성지은, 이유나, 스마트시티 리빙랩 사례 분석과 과제, 동향과 이슈, 제 47호, 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.)
- [2] 이효연, 최익서, 지역 정체성 기반 주민참여형 커뮤니티 아트 활성화에 관한 연구 - 국내 지역 연계 프로젝트 사례 중심으로, 한국공간디자인 학회 논문집, 제15권 제7호, 2020.10, pp.311-318. // (H.Y. Lee, I.S. Choi, A Study on the Activation of Community Art based on Local Identity - Focused on local projects in Korea, Journal of the Korea Institute of Spatial Design, 15(7), 2020.10, pp.311-318.)
- [3] 조운성, 김문석, 모바일 증강현실을 활용한 참여적 공공디자인 연구, 디자인지식저널, 19, 2011.09. pp.124-133. // (Y.S. Cho, M.S. Kim, A Study on the Participatory Public Design Using Mobile Augmented Reality, Journal of Korea Design Knowledge, 19, 2011.09. pp.124-133.)
- [4] 송하진, 시민이 주도하는 공공서비스디자인, 한국: 희망제작소, 2013, pp.1-11. // (H.J. Song, Citizen-led Public Service Design Korea: The Hope Institute, 2013, pp.1-11.)
- [5] 전나영 외 3인, 교통분야의 리빙랩 적용사례 연구: 보행자 자동감지 횡단보도 시스템을 중심으로, 한국 ITS 학회 논문지, 제17권 제2호, 2018.04, pp.1-17. // (N.Y. Jeon et al., A study on the Application of Living Lab in Transportation : Focused on the Auto-Image Sensing Signal System for Pedestrian, The Journal of the Korea Institute of Intelligent Transport Systems, 17(2), 2018.04, pp.1-17.)
- [6] 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.)
- [7] 이정연, 송하진, 동네 기반 품앗이 지원 모바일 사회서비스 프로토타입 개발: 이해관계자 참여 리빙랩을 중심으로, 한국디지털콘텐츠학회 논문지, 제20권 제4호, 2019.04, pp.683-695. // (J.Y. Lee, H.J. Song, The Neighborhood-based Pumasi Support Application 'Our Neighborhood Heart Store' Prototype Development, Journal of Digital Contents Society, 20(4), 2019.04, pp.683-695.)
- [8] S.C. Kang, Initiation of the Suan-Lien living lab—a living lab with an elderly welfare focus, International Journal of Automation and Smart Technology, 2(3), 2012, pp.189-199.
- [9] 한국정책학회, 주민참여 리빙랩 실태조사를 통한 확산·공유 방안 연구, 한국: 한국정책학회, 2019.10, pp.1-49. // (The Korean Association for Policy Studies, A Study on the Spread and Sharing of Living Lab through the Survey of Living Lab Based on Residents' Participation, Korea: The Korean Association for Policy Studies, 2019.10, pp.1-49.)
- [10] 박소연, 최소라, 리빙랩 (Living-Lab) 활성화를 통한 초고령사회 스마트트러빙의 발전 방향, 한국생태환경건축학회 학술발표대회 논문집, 제 17권 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.)
- [11] 이재혁, 이정훈, 조경환, 디지털 사회 혁신에서 리빙랩 프로젝트의 성과지표에 대한 연구, 한국 IT 서비스학회지, 18, 2019.12, pp.193-207. // (J.H. Lee, J.H. Lee, K.H. Cho, A Performance Indicators of Living Lab Project in the Digital Social Innovation, Journal of Information Technology Service, 18, 2019.12, pp.193-207.)
- [12] 신의기 외 5인, 범죄예방을 위한 환경설계의 제도화 방안, 한국: 형사정책연구원 연구총서, 2008.12, pp.25-589. // (E.G. Shin et al., How to Institutionalize CPTED in Korea, Korea: Korean Institute of Criminology, 2008.12, pp.25-589.)
- [13] 경찰청, 환경설계를 통한 범죄예방(CPTED) 방안, 한국: 경찰청, 2005.09, pp.1-77. // (Korean National Police Agency, Crime prevention (CPTED) through Environmental Design, Korea: Korean National Police Agency, 2005.09 pp.1-77.)
- [14] 김성식, 박광섭, 지방자치단체의 환경설계를 통한 범죄예방 정책연구-범죄예방 도시디자인 조례를 중심으로-, 아주법학, 제8권 제4호, 2015,



- pp.457-489. // (S.S. Kim, K.S. Park, A Policy Study on Local Government's Crime Prevention through Environmental Design - focused on Ordinance of City Design for Crime Prevention-, Ajou Law Review, 8(4), 2015, pp.457-489.)
- [15] 강용길, 시민의 범죄예방활동 참여 사례에 관한 연구-미국과 영국의 사례를 중심으로, 경찰법연구, 10(1), 2012.06, pp.231-260. // (Y.G. Kang, A Study on the Cases of the Citizens' Participation in Crime Prevention Practices, Journal of Police & Law, 10(1), 2012.06, pp.231-260.)
- [16] 이호상, 커뮤니티디자인을 기반으로 한 범죄예방환경설계(CPTED) 방법론 연구 -서울시 범죄 예방 디자인 프로젝트를 중심으로, 한국과학예술포럼, 제14권, 2013.12, pp.371-384. // (H.S. Lee, A Study on the Methodology of CPTED(Crime Prevention through Environmental Design) Based on Community Design - Focused on Seoul Root out Crime by Design -, KOREA SCIENCE & ART FORUM, 14, 2013.12, pp.371-384.)
- [17] 경찰청 생활안전국, 범죄예방 환경개선 (CPTED) 정책의 바람직한 방향, <https://crimeprevention.joins.com/sub03.asp>, 2021.03.02. // (Korean National Police Agency, Desirable Direction of the Crime Prevention Environment Improvement (CPTED) Policy, <https://crimeprevention.joins.com/sub03.asp>, 2021.03.02.)
- [18] 충남모바일방송, 세종시, 범죄예방 ‘셉테드’ 지역공동체 참여로 완성, <http://www.cmbnews.kr/news/articleView.html?idxno=2573>, 2021.03.02. // (CNB NEWS, Sejong City is completed with the participation of the crime prevention “CPTED”, <http://www.cmbnews.kr/news/articleView.html?idxno=2573>, 2021.03.02.)
- [19] 대한민국 범죄예방대상, 대한민국 범죄예방대상 명예의 전당, <https://crimeprevention.joins.com/sub05.asp>, 2021.03.02. // (Korea Crime Prevention Award, Korea National Crime Prevention Hall of Fame, <https://crimeprevention.joins.com/sub05.asp>, 2021.03.02.)
- [20] 문화체육관광부, 공공디자인의 진흥에 관한 법률, 2016.02.03. // (Ministry of Culture, Sports and Tourism, Public Design Promotion Act, 2016.)
- [21] 김미선, 이정교, 시민참여와 공공디자인의 상관관계에 관한 연구 -도시 재생 사업을 중심으로-, 한국공간디자인학회 논문집, 제14권 제7호, 2019.12, pp.157-169. // (M.S. Kim, J.G. Lee, A Study on the Relationship between Citizen Participation and Public Design - Focusing on the Urban Regeneration Projects-, Journal of the Korea Institute of Spatial Design, 14(7), 2019.12, pp.157-169.)
- [22] 장수정, 박소임, 보행환경 안전 개선을 위한 스마트환경 LTC 리빙랩 모델 제안, 한국생태환경건축학회 학술발표대회 논문집, 제20권 제2호, 2020.12, pp.54-55. // (S.J. Chang, S.I. Parck, A Proposal of Smart Environment LTC Living Lab Model for Improving Pedestrian Safety, Proceeding of Conference of the Korea Institute of Ecological Architecture and Environment, 20(2), 2020.12, pp.54-55.)