

스쿨존 보행환경 개선을 위한 시민참여형 스마트시티 리빙랩 커뮤니티 플랫폼 구현

장선영, 김두식*
한국건설기술연구원 스마트시티연구센터

Implementation of a citizen-driven smart city living lab community platform to improve pedestrian environment of school zone

Sun-Young Jang, Dusik Kim*
Smart Cities Research Center, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

요약 스마트시티의 성공을 위한 주요한 전략 중 하나로 시민참여와 리빙랩이 주목받고 있다. 리빙랩은 기술의 최종 사용자인 시민들이 문제를 정의하고 해결하기 위한 대안의 탐색에 참여하며, 순환적 과정으로 대안을 검증하기 위한 실험을 반복한다. 본 연구의 목적은 도시문제 개선을 위한 시민참여형 온라인 커뮤니티 플랫폼의 운영모형을 제시하고, 이를 구현 및 테스트하여 활용 가능성을 확인하는 것이다. 이를 위해 도시문제 개선을 위한 시민참여형 온라인 커뮤니티 플랫폼의 운영모형을 제시하고, 운영모형이 추구하는 기능이 반영될 수 있도록 온라인 플랫폼을 설계 및 구현하였다. 최종적으로 경기도 고양시 일산서구 소재 오마초등학교를 사례로 하여 기능에 대한 파일럿 테스트를 수행하였다. 본 연구에서 제시한 운영모형은 도시의 여러 문제가 밀집될 수 있는 보행환경과 위험 환경에 취약한 어린이를 염두에 두고 계획되었다. 결과적으로 참여자들 간에 도시문제 사례의 공유와 이에 대한 의사소통이 이루어지는 것을 통해 커뮤니티 플랫폼의 활용 가능성을 확인하였다. 커뮤니티 플랫폼의 관리자는 위치정보를 기반으로 사용자가 게시한 도시문제 사례를 지도로 가시화하여 볼 수 있었으며, 이를 히트 맵 형식으로 가시화함으로써 도시문제가 밀집된 위치들을 파악할 수 있었다.

Abstract Citizen participation and Living Lab are attracting interest as one of the major strategies for the success of smart cities. In a Living Lab, citizens, who are the end-users of technology, participate in the search for alternatives to define and solve problems and repeat experiments to verify alternatives in a circular process. The purpose of this research was to present an operating model of a citizen-participating online community platform to improve urban problems, implement and test it, and show its applicability. To this end, an operation model of a citizen-participating online community platform was proposed to improve urban problems. An online platform was designed and implemented to reflect the functions pursued by the operation model. Finally, a pilot test for the function was performed using the Oma Elementary School case located in Ilsan, Goyang-si, Gyeonggi-do. The operating model was designed with the city's pedestrian environment and children. As a result, the sharing and communicating process of urban issues among community members worked appropriately according to the designed intention. The Living Lab coordinator could visualize and view urban issues posted by users on a map based on location information. Visualizing the urban problem as a heat map confirmed that urban problems were concentrated in a specific area.

Keywords : Urban Problem, Living Lab, Citizen Participation, Community Mapping, Smart City

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었습니다. (과제번호 21TSRD-B151228-03).

*Corresponding Author : Dusik Kim(Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology)

email: dusikkim@kict.re.kr

Received November 23, 2020

Revised December 31, 2020

Accepted January 8, 2021

Published January 31, 2021

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

스마트시티는 도시에 정보통신기술(ICT), 빅데이터와 같은 새로운 기술을 접목하여 다양한 도시 문제를 해결하고, 삶의 질 개선을 목적으로 하는 도시 모델이다[1]. 우리나라는 2008년 유비쿼터스 도시 건설 법률 제정을 시작으로 스마트시티 사업 이전에 유비쿼터스도시(U-City) 사업을 추진해왔다. 그러나 지난 10여 년간 추진되어 온 U-City 사업은 인프라 중심의 단순 도시개발 및 관리, 시민 체감이 어려운 기술 중심의 서비스, 공공 주도의 진행으로 인한 지속가능성의 한계 등의 문제를 남겼다. 이와 같은 평가와 반성을 바탕으로 새로운 정부 정책이 수립되었으며 스마트시티의 성공을 위한 주요한 전략 중 하나로 시민참여와 리빙랩(living lab)이 대두되었다.

리빙랩은 시민들이 실제로 생활하는 공간을 대상으로 시민과 전문가, 정부-지자체가 결속하여 함께 연구한다. 리빙랩은 기술의 최종 사용자인 시민들이 문제를 정의하고 해결하기 위한 대안의 탐색에 참여하며, 순환적 과정으로 대안을 검증하기 위한 실험을 반복한다[2].

커뮤니티 매핑(community mapping)은 시민참여의 맥락에서 도시문제 해결을 위한 집단 지성의 예시를 보여주고 있는 솔루션이다. 커뮤니티 매핑은 참여형 지도 제작 활동으로 사람들이 특정한 주제와 관련하여 직접 정보를 수집하고 지도에 표현하여 함께 완성한다. 이 과정을 통해 지역사회 개선을 위한 정보를 수집하고 지도로써 내용을 공유한다. 커뮤니티 매핑은 특정 점포의 위치 공유와 같은 내용부터 재난 시 피해 대응을 위한 주제까지 다양하게 진행되고 있다. 지도 기반의 데이터 공유 방법은 지역사회의 문제점을 위치와 연동하여 파악하는데 용이하다. 또한 지역을 잘 아는 주민들이 직접 참여함으로써 지역 사회의 특징적이고 상세한 정보를 파악하는데 유용한 방법이 될 수 있다.

커뮤니티 매핑의 온라인 지도기반 정보공유 방식은 리빙랩의 추진에 있어서 정보 및 의견의 신속한 공유와 흥미 유발, 적극적인 참여를 도모할 수 있는 장점을 가진다. 리빙랩의 과정에서 가장 중요하지만 어려운 것 중 하나는 적극적인 시민참여를 이끌어 내는 것인데, 커뮤니티 매핑의 장점은 적극적인 시민참여를 이끌어내기 위한 하나의 방법으로서 유용하게 활용될 가능성이 있다. 리빙랩은 시민참여를 기반으로 하기 때문에 시민이 의견을 개진하고 전문가 또는 지자체와 소통할 수 있는 온-오프라

인 공간이 마련될 필요가 있으며, 지역사회의 문제가 어디에 있는지 가시적인 형태로 공유할 수 있는 방법이 필요하다. 시민들은 지역사회의 문제 발생 위치가 추상적인 좌표가 아닌 나와 가까운 공간이라는 의식을 가짐으로써 한층 관심을 가지고 소통할 수 있게 된다.

본 연구의 목적은 도시문제 개선을 위한 시민참여형 온라인 커뮤니티 플랫폼의 운영 모델을 제시하고, 이를 구현 및 테스트하여 활용 가능성을 확인하는 것이다. 본 연구에서 “커뮤니티 플랫폼”은 시민참여를 용이하게 하여 지속가능한 리빙랩을 지원하는 온라인 커뮤니티를 의미한다. 본 연구에서는 커뮤니티 플랫폼의 본격적인 도입에 앞서 플랫폼의 프로토타입을 개발하고 초등학교 보행 환경에 대한 파일럿 테스트를 수행하였다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구는 국내·외 스마트시티 리빙랩 사례를 분석하고, 시사점을 통해 커뮤니티 플랫폼의 운영모델을 도출하였다. 커뮤니티 플랫폼은 다양한 도시문제 유형 중 스쿨존 보행환경 개선을 주제로 한다. 보행의 안전과 편리함은 근린환경에서 도시민에게 중요하며[3], 특히 어린이는 신체적·인지적 특성으로 보행안전에 취약하다. 본 연구에서는 어린이를 고려하여 운영 모델을 제시하였다.

제시한 운영 모델은 온라인 플랫폼을 중심으로 시민참여와 정보공유가 이루어지도록 계획되었다. 본 연구에서는 온라인 플랫폼의 기능과 시스템 구조를 설계하고, 안드로이드 모바일 어플리케이션(android mobile application)과 웹(web)의 형태로 구현하였다.

구축된 어플리케이션은 경기도 고양시 일산서구 소재 오마초등학교를 대상으로 적용하였으며 결과를 바탕으로 플랫폼의 적용가능성과 시사점에 대하여 논의하고자 한다. 커뮤니티 플랫폼 테스트의 공간적 적용 범위는 「어린이·노인 및 장애인 보호구역의 지정 및 관리에 관한 규칙」 제3조제6항의 어린이 보호구역지정 범위인 학교 주 출입문을 중심으로 반경 300m 이내의 보행로로 하였다.

2. 이론적 고찰 및 사례 분석

2.1 국내·외 리빙랩 적용 사례의 운영 모델 분석

리빙랩은 유럽을 시작으로 전 세계적으로 확산되고 있는 추세이다. 대표적인 해외 리빙랩 적용 사례는 네덜란드 암스테르담, 덴마크 코펜하겐, 핀란드 헬싱키, 미국 미

네소타, 브라질 빅토리아, 대만 민성 지역 등이 있다. 각 사례들은 도시별로 해결이 필요한 문제들을 선정하고 그에 적합한 운영 방식을 구축해 나가고 있다.

본 연구에서 리빙랩 운영모델은 리빙랩의 수행이 가능하도록 구성된 체계로 연속적으로 발생하는 단계 또는 프로세스를 의미한다. 이론적 고찰 및 사례 분석에서는 네덜란드 암스테르담, 핀란드 헬싱키, 국내 마곡 스마트시티 사례를 통해 리빙랩 운영을 위한 모델을 분석하였다(Table 1). Table 1은 각 도시가 인식한 문제를 누가 주도하여 어떤 도구와 과정을 거쳐 리빙랩이 진행되는지를 알아보기 위해 도시문제 및 목표, 프로젝트, 리빙랩의 유형, 시민참여 도구, 운영모델로 분석 항목을 설정하였다.

도시문제 및 목표는 각 도시가 해결하기 위해 설정한 문제이다. 도시문제 유형에 따라 리빙랩의 접근 방법도 달라질 수 있으므로 문제의 유형별로 어떠한 추진전략을 가지고 리빙랩을 운영하였는지 분석할 필요가 있다.

리빙랩의 유형은 Leminen *et al.* (2012)이 제시한 리빙랩의 유형 구분에 따라 분류하였다. Leminen *et al.*은 주도적으로 활동하는 주체에 따라 기업(utilizer-driven), 지자체(enabler-driven), 연구기관(provider-driven), 사용자(user-driven) 주도 유형으로 분류하였다[4]. 리빙랩은 활동을 주도하는 주체에 따라 다른 특성을 가지는데 기업 주도는 상품과 서비스 개발을 염두하여 비즈니스 모델과 유사한 면이 있고, 지자체 주도는 사회문제 해결 및 지역개발의 맥락에서 접근하는 특성이 있다[4]. 연구기관 주도는 기술과의 통합 및 활용을 고려하며, 사용자 주도는 사용자 커뮤니티 중심 및 협력활동을 통한 문제해결을 주된 목적으로 한다[4].

시민참여 도구는 각 사례에서 문제와 의견을 교류하는 목적으로 어떤 도구를 사용하였는지에 대한 것이다. 도구에는 기술적 도구뿐만 아니라 방법론적 도구도 포함한다. 운영 모델은 앞서 언급한 리빙랩의 작동이 가능하도록 구성된 단계 및 연속적인 프로세스를 의미한다.

Table 1에서 다룬 사례들은 모두 복수의 프로젝트가 엮인 대규모 사업이다. 따라서 리빙랩의 유형은 시민 주도, 지자체 주도, 공공 및 기업주도로 분류하되 복합적인 면이 있음을 고려해야 한다.

유형에 따른 시민참여 도구를 살펴보면 시민 주도의 암스테르담 스마트시티는 온·오프라인 플랫폼을 활발하게 사용하여 시민이 프로젝트를 계획하고 진행할 수 있도록 한 점이 큰 특징이다. 지자체 주도형인 헬싱키 스마트시티는 지역 내 주민과 공무원, 연구자, 민간단체 활동가 등으로 구성된 혁신가 클럽을 운영하며 주기적으로

Table 1. Operating model of domestic and foreign living lab cases

City/ Living Lab Project	Netherlands, Amsterdam Smart city	Helsinki, Finland Smart Calasatama	Korea, Magok Smart City Living Lab
Urban issues/ Goals	Energy, Water, Waste, Mobility, Education, etc./ A livable and sustainable city	Population increase/ New city development, smart city life & service experiment. Improving the quality of life	Population concentration, odor, traffic congestion/ Commercialization of technology and products
Representative Project	Sustainable Neighbor, Cargo Hopper, City-zen, etc.	Shared electric vehicle, waste collection system, smart grid, etc.	Odor community mapping project, fire situation awareness system construction, etc.
Types of Living Lab [4]	Citizen-driven, complex (differences by project) [5]	Close to local government initiative, complex, (Supervised the initiative of the municipal subsidiary FVH) [6,7]	Blend of utilizer-driven and enabler-driven [8]
Citizen Participation Tool	Online/offline platform (Citizens can lead the project)	Innovators' club (composed of residents, public officials, scholars, & activists of civic groups)	Online Community (BBS in Magok Love), Citizen Participation Group
Operation Model	Connecting (municipalities, partners, citizens) → Accelerating (doing/learning) → Strengthening (smart solutions, market development, business models, replication) → Accelerating (circulation) [5]	Grounding phase (Ideation) → Foundation stage (setting of citizens & community-centered participation groups) → Co-design phase (Prototype development) → Appropriation & implementation stage (public test) [6,7]	Problem discovery (local residents or organizations that have or intend to develop technology) → Search for a solution (technology combination) → Development & demonstration [8]

모여 사업 진행에 대해 논의한다. 국내 마곡 스마트시티는 공공 및 기업주도형 사업으로 공공이 먼저 참여하여 시민들이 모인 커뮤니티를 찾고 활발한 사업 참여 촉구와 모집활동을 한 사례이다. 마곡 스마트시티의 프로젝트 중 “냄새 커뮤니티 패핑사업”은 시민들이 온라인 지도 구축에 참여하는 프로젝트로 온·오프라인 방식을 포함하고 있다. 사례들은 도시의 실제 문제를 해결하고자 하는 만큼 오프라인 활동을 기본으로 하여 의사소통을 배가시키는 전략으로 온라인 커뮤니티를 적극 활용하고 있다.

주도하는 집단에 따라 운영 모델도 차이를 보인다. 시민 주도의 암스테르담 사례는 연결 단계를 시작으로 가속,

강화, 순환의 과정을 거친다. 헬싱키 스마트시티는 기반형성 단계에서 아이디어를 구상하고 참여집단을 설정한다. 기반형성 단계 후 상호반복적인 공동설계 단계에서 프로토타입을 개발하고 최종적으로 적용 및 실험 단계에 도달한다. 마곡 스마트시티는 기술을 보유했거나 개발하고자 하는 주관기관의 주도로 문제를 설정하고 기술이 결합된 해결방법을 모색하여 제품과 서비스를 개발하고 실증한다.

세 유형의 사례로 일반화하는 것은 어렵지만 운영 모델의 첫 단계에서부터 접근 방식의 분명한 차이가 있음을 알 수 있다. 운영모델로만 보아 암스테르담의 사례는 참여집단들 간의 연결을 우선으로 한다. 반면에 헬싱키와 마곡의 사례는 문제 발굴, 아이디어 구상과 같은 공통의 목표가 먼저 설정된다.

이와 같은 접근 방법의 차이는 리빙랩의 유형과도 관련이 있다. 암스테르담의 사례는 시민들이 문제와 의견을 제시하고 온라인 플랫폼에 업로드하여 함께 해결할 이웃을 모집하는 시민주도적 성격이 강하다. 암스테르담의 온라인 플랫폼에는 현재 300여개 이상의 프로젝트가 게시되고 있다.

Table 1에서 헬싱키와 마곡의 사례는 리빙랩의 유형 중 지자체, 기업 주도의 유형으로 분류되었는데, 지자체는 해결해야 할 문제에 대해, 기업은 문제 해결을 위한 제품 개발을 위해 사전에 목적과 과정, 결과, 비용 등에 대하여 계획한다. 이 경우에 주민들은 기획된 틀에서 활동하고 아이디어를 도출하게 되므로 암스테르담의 사례와 다르게 주민들이 직접 문제라고 여기는 부분이 다루어지지 않을 수도 있다. 그러나 지자체나 기업에 의해 사전에 갖추어진 틀은 방향을 잃지 않고 목적을 완수하는 수단으로 작용할 수 있다.

헬싱키의 시민참여 방안 중 하나인 혁신가 클럽은 지구(district)의 개발에 참여하는 모든 사람을 위한 협력 네트워크로, 네트워크에 소속된 시민들은 프로젝트에 대해 정기적으로 정보를 제공받고 1년에 2회 가량 모여서 토론한다. 혁신가 클럽의 목적은 네트워킹과 공유를 통해 지구 단위에서 더 쉽게 파트너를 찾고 공동의 프로젝트를 계획할 수 있도록 하는 것이다. 혁신가 클럽에서 대상으로 하는 지구 단위의 프로젝트는 문제의 설정과 해결 방법에 일반화된 방법이 아닌 해당 지역만의 특징과 거주민의 의견을 포함한다.

결론적으로 성공한 리빙랩 사례들을 통해볼 때, 시민들의 적극적인 참여 장려를 위해서는 거주지역에 대한 문제의식의 공감과 시민들 간의 연결, 의견을 개진할 수 있는 온라인 또는 오프라인의 공간이 필요하다고 사료된다.

효과적인 리빙랩의 운영 모델은 사례 모델의 단계별





작용과 사업의 효과를 검토하여 벤치마킹 할 수 있는 장점들을 추출하고 지역에 맞도록 녹여내어 구축할 필요가 있다. 본 연구에서 리빙랩의 성공은 적극적인 시민참여를 기반으로 이루어진다고 여기며, 이를 장려하기 위해 사례들에서 유용한 전략으로 활용했던 온라인 커뮤니티의 활동과 헬싱키 혁신가 클럽의 역할에서 모티브를 얻고자한다.

2.2 온라인 커뮤니티 플랫폼을 통한 시민참여

사용자를 이해하고 소통하기 위해 활용하는 방법은 설문조사, 인터뷰, 디자인 씽킹, 온라인을 통한 의견 수집 등이 있다[2]. 특히, 시민참여를 위한 온라인 커뮤니티 플랫폼은 점차 보편화되고 있는 추세이며, 신속한 의견공유와 장소에 구애받지 않는 지속적인 상호작용이 가능하다는 점에서 장점이 있다.

본 연구에서는 시민참여형 온라인 커뮤니티 플랫폼 중 커뮤니티 매핑 사례의 가능성에 주목한다. 커뮤니티 매핑은 참여자들이 집단지성을 활용하여 지도를 만듦으로써 지역사회를 더 좋은 공동체로 만들어 나가는 과정으로 소통과 참여, 공유를 강조한다[9]. Table 2에서는 단순 위치정보 공유가 아닌 도시문제의 해결 및 공유에 시민이 참여한 국내·외 사례를 살펴보았다.

Table 2. Community Mapping Case for Solving Urban Problems

Case	Goal	Content	Image
Clean Streets LA [10]	Decreased road cleanliness index	Cleanliness score is given to about 3,540km of streets and alleys. Prioritize road cleaning	
Mapping Gas Station [11]	Gas station information sharing	Citizens share information on gas stations that can get oil for self-generators in New Jersey, damaged by Hurricane Sandy	
Map of hazardous facilities & traffic safety at Soongduck Elementary School [12]	Sharing child safety information and calling for attention	Students, parents, and volunteers classify facilities around the school and express them on a map	
Magok Smart City Scent Community Mapping [13, 14]	Efforts to improve the odor problem and draw ideas	Citizens measure and collect information with odor detectors and store it in maps and databases	

커뮤니티 매핑과 그 활동을 통해 만들어진 지도의 정보는 주민의 목소리를 도시계획의 수립과 정책 결정에 효율적으로 반영할 수 있도록 돕는다[13]. Table 2의 사례들은 도시의 문제를 위치정보와 함께 가시화함으로써 정보공유를 도울 뿐만 아니라 지역사회와 지자체로 하여금 문제를 해결하도록 촉구하는 목소리를 내고 있기도 하다. 실제로 Clean Street LA 사례는 시 공무원이 도로 청소의 우선순위를 결정하는데 도움을 주었고 깨끗하지 않은 거리를 감소시켰다. 뉴저지의 Mapping Gas Station 사례는 허리케인의 피해를 입은 긴급한 상황에서 생존에 필요한 정보를 공유함으로써 커뮤니티 매핑의 유용성과 가능성이 부각된 사례이다. 송덕초등학교와 마곡 스마트시티 냄새 커뮤니티 사례는 도시문제 해결을 위한 정보공유와 데이터베이스화로 커뮤니티 매핑의 가능성을 보여준다. 송덕초등학교와 마곡 냄새 커뮤니티 사례의 문제는 주민과 지자체의 협동적인 활동에 의해 해결할 수 있다. 비록 즉각적인 문제의 해결로 연결되지는 못하였으나 해당 문제를 해결할 수 있는 주체들에게 어필하고 정책 결정에 목소리를 내는 도구로서 작용하여 향후 점차적으로 개선될 수 있는 가능성을 보여준다.

본 장에서는 사례를 통해 리빙랩의 운영모델과 시민참여를 통한 지도기반 문제공유 방식의 사회적 영향과 효과를 고찰하였다. 결과적으로 도출된 시사점은 본 연구에서 추구해야 할 스마트시티 리빙랩 커뮤니티 플랫폼의 운영모델 구성과 기능 구현을 위해 참고하고자 한다.

3. 스마트시티 리빙랩 커뮤니티 플랫폼

3.1 커뮤니티 플랫폼의 운영 모델

연구에서 제안하는 "스마트시티 리빙랩 커뮤니티 플랫폼(이하 커뮤니티 플랫폼)"은 지역의 문제를 공유하고 소통을 통해 솔루션을 발굴하는 온라인 플랫폼이다. 커뮤니티 플랫폼은 도시문제 유형 중 스쿨존 보행환경 개선을 목적으로 한다. 기존의 스쿨존 환경개선 활동은 어른들을 중심으로 이루어진 반면 본 연구에서는 스쿨존 보행로를 이용하는 어린이의 역할을 적극적으로 고려하였다. 커뮤니티 플랫폼은 사용자를 초등학교 고학년(5, 6학년)으로 설정하였다. 어린이를 주축으로 하여 어린이가 도시문제를 제기하고 토론하는 주체적인 역할을 할 수 있도록 하며 부모님, 선생님, 인근 주민, 연구진, 지자체가 기획과 운영과정에 연결될 수 있도록 하였다.

본 연구에서는 헬싱키 혁신가 클럽에서 모티브를 얻어

젊은 혁신가 클럽(YIC, Young Innovators' Club)을 기획하였다. YIC의 목표는 어린이 생활권에 대한 도시문제의 발굴과 솔루션 도출이다. 약 40~60명 내외의 어린이 단원이 학교를 중심으로 활동하며 연도별 기수를 운영하는 방식으로 기획하였다. 적극적인 참여를 위한 운영계획의 일환으로서 플랫폼 내에 보상(reward) 체계를 설정하였고 기수별 퓨처 저널리스트(future journalist), 퓨처 이노베이터(future innovator) 등의 시상을 구상하였다.

YIC의 활동은 스마트시티 솔루션 발굴 프로세스에 하나의 큰 축으로 작용한다. 스마트시티 솔루션 발굴 프로세스는 순환적 과정으로 구성되어 있다(Fig. 1). 프로세스의 첫 번째 단계는 시민참여를 기반으로 도시문제를 파악하는 것이다. 시민들은 인지도 도시문제를 온라인 플랫폼에 업로드하여 공유하고 토론한다. 이 과정에서 문제해결을 위한 솔루션을 도출하며 문제해결의 실행과 정책 반영을 위해 지자체에 제안한다. 실현가능한 솔루션은 지역사회, 지자체, 연구진 등이 참여하여 구현하고 사용자는 피드백한다. 최종적으로 솔루션을 평가하고 문제가 있다면 솔루션을 개선하는 과정을 거친다. Fig. 1의 솔루션 발굴 프로세스에서 YIC 프로그램은 녹색의 범위에 해당한다.



Fig. 1. Operation Model of Smart City Living Lab Community Platform

Fig. 1에서 제시한 운영모델 프로세스는 온라인에서의 정보공유와 토론 등의 활동이 활발한 구조이다. 이 프로세스를 실현하기 위한 중요한 수단으로써 본 연구에서는 커뮤니티 플랫폼이라는 온라인 플랫폼을 기획하였다. 커뮤니티 플랫폼은 이동하면서 발견할 수 있는 보행로의 문제를 쉽게 업로드하고 공유할 수 있도록 모바일 중심으로 계획되었다. 운영모델의 프로세스 중 온라인에서 이루어져야 하는 주요한 기능인 도시문제의 업로드, 토론,

솔루션 도출, 피드백, 문제 발생 위치의 파악, 지도를 통한 가시적인 정보표현 등이 가능하도록 플랫폼의 기능 구조를 도출하였다.

3.2 커뮤니티 플랫폼의 구현

커뮤니티 플랫폼은 안드로이드(Android) 운영체제의 모바일 어플리케이션(mobile application) 형태로 구현되었다. 플랫폼의 기능 요소들은 앞서 2장의 커뮤니티 매핑 사례들을 참고하여 도출되었다. 도출된 커뮤니티 플랫폼의 기능 구조는 다음과 같다.

- 지역 내의 다양한 도시문제 사례들을 지역 주민 및 YIC가 상시 게시(사진, 위치정보 표시)
- 사용자는 공감 및 댓글로 해당 콘텐츠의 관심 표현
- 공감도에 따라 관리자(리빙랩 코디네이터)는 해당 문제를 토론 주제로 지정
- 관리자는 각종 유형별 도시문제 핫스팟(hotspot)을 지도 가시화 기능을 통해 확인 가능
- 커뮤니티 매핑을 통해 어느 지역이 어떤 유형의 도시 문제로 불편을 겪고 있는지 파악
- 도시문제 지점의 포인트 데이터(좌표 및 속성정보)는 별도 서버에 저장하여 관리

위의 프레임워크는 주요 기능과 솔루션 발굴 프로세스를 반영한 것으로 구현된 결과는 Fig. 2와 같다.



Fig. 2. Implementation of Smart City Living Lab Community Platform

4. 사례 적용 및 분석

4.1 파일럿 테스트

구축된 커뮤니티 플랫폼은 경기도 고양시 일산서구 소재 오마초등학교를 대상으로 파일럿 테스트를 수행하였다. 테스트는 설계 시 의도한 사례문제를 업로드하고 문제 위치의 지도 가시화가 가능한지 등을 배포 전에 시험해보고 보완점을 찾기 위함이다.



Fig. 3. Smart City Living Lab Community Platform Prototyping result and application example

파일럿 테스트는 생활권에 거주하는 조사자들의 참여로 수행되었다. 조사자들은 사전에 플랫폼의 목적과 기능, 사용 방법 등에 대하여 설명을 듣고 본 테스트에 참여하였다. 테스트는 조사자들이 대상 초등학교에 투입되어 정문을 중심으로 반경 300m 내의 보행로에서 보행환경에 문제가 있는 사례를 촬영하여 내용과 함께 커뮤니티 플랫폼에 업로드 하는 방식으로 수행되었다. Fig. 3은 커뮤니티 플랫폼의 오마초등학교 사례 적용 결과와 토론방 활용 예시이다.

4.2 테스트 결과 분석

커뮤니티 플랫폼을 활용한 파일럿 테스트에서는 조사자들이 현장에서 보행환경에 대한 문제를 발견하고 이를 플랫폼에 업로드 하여 의견을 공유하는 과정(댓글, 추천, 토론방으로 주제 이전 등)이 원활하게 작동되는지를 확인하였다. 또한 플랫폼의 핵심적인 기능인 지도 가시화에 대해서도 문제지점이 지도상에 정확하게 표현되고 그 결과물이 보행환경의 현황 파악에 유용한지 시범적으로 테스트하였다.

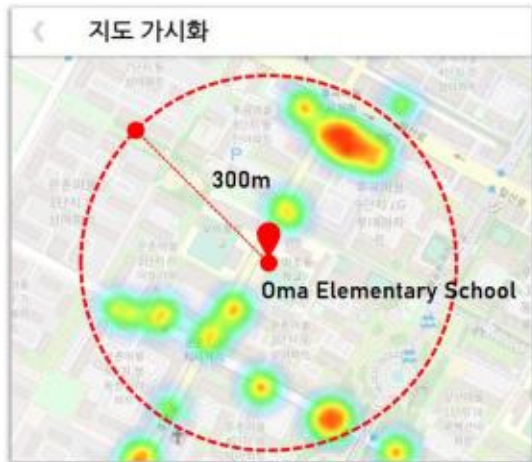


Fig. 4. Heat map visualization of the Oma elementary school

결과적으로 커뮤니티 멤버들 간에 도시문제 사례를 공유하고 이에 대한 의사소통을 하는 과정 등의 기능이 설계 의도에 따라 적절하게 작동함을 확인하였다. 또한, 리워드 기능을 통해 사용자(조사자)들의 적극적인 참여를 유도할 수 있었다. 이를 통해 사용자로 하여금 게임과 같은 흥미를 자극하는 요소가 참여율 향상에 기여하는 것을 발견하였다.

관리자는 위치정보를 기반으로 사용자가 게시한 도시문제 사례를 지도로 가시화하여 볼 수 있으며, 이를 히트맵(heat map) 형식으로 가시화함으로써 특정 지역에 시민들이 인식한 도시문제 사례가 밀집되어 있음을 확인할 수 있었다(Fig. 4).

문제의 밀도가 높아 강한 붉은색으로 표시된 지점은 우선적으로 개선이 필요한 지역으로 분류할 수 있다. 이를 다수의 초등학교 어린이 보호구역에 적용한다면 동, 구, 시 단위로 학교들 간의 현황 파악 및 상호 비교를 해 볼 수 있을 것이며, 지자체는 예산 편성 및 환경관리를 위한 우선적인 지역이나 학교를 선정할 수 있을 것이다. 학교 또한 현황 파악을 통해 스스로 환경개선 활동에 동참할 수 있을 것으로 사료된다. 결과적으로 주민의 제보를 통한 도시문제의 제기에서 토론 및 공유, 해결을 위한 활동으로 연결될 수 있는 가능성이 있다고 판단된다.

수행된 테스트에서는 기능적인 측면에서 포인트 맵의 가시화 결과가 다시 사례문제로 연결되는 부분에 대한 보완이 필요하다는 의견과 제기된 도시문제 사례에 대한 투표 기능이 있었으면 좋겠다는 의견을 얻었다. 기능적 보완점들은 커뮤니티 플랫폼의 본격적인 배포 전에 반영할 수 있도록 할 예정이다.

5. 논의 및 결론

세계 각국은 도시문제를 해결하기 위한 방법으로 스마트시티 리빙랩을 적용 중에 있다. 리빙랩은 기술의 최종 사용자인 시민들이 문제정의와 해결을 위한 탐색에 참여한다. 리빙랩의 접근 방법은 과거 전문가 중심의 프로젝트 주도에서 비롯되었던 시민이 체감하지 못하는 서비스의 단점을 보완할 수 있을 것으로 여겨지고 있다. 우리나라에서도 리빙랩에 대규모 사업비를 책정하며, 정착할 수 있도록 학·연·민·관이 협력하여 매년 사례를 확대하고 있다.

본 연구에서는 도시문제 개선을 위한 시민참여형 온라인 커뮤니티 플랫폼의 운영 모델을 제시하고, 운영 모델이 추구하는 기능이 반영될 수 있도록 온라인 플랫폼을 설계 및 구현하였다. 최종적으로 오마초등학교를 사례로 하여 기능에 대한 파일럿 테스트를 수행하였다. 본 연구에서 제시한 운영 모델은 도시의 여러 문제가 밀집될 수 있는 보행환경과 위험 환경에 취약한 어린이를 염두에 두고 계획되었다. 어린이의 안전을 고려하면서 초등학생들도 하나의 주체자로서 어른들과 같이 도시문제를 인식하고 토론을 통해 해결방안을 생각할 수 있다는 기획의

도를 담았다.

온라인 플랫폼은 장소와 시간에 구애받지 않고 쉽게 접근 가능하다는 장점이 있다. 커뮤니티 플랫폼에서 사진을 통한 문제의 공유는 문제의 유형, 내용, 심각성 정도를 직관적으로 파악할 수 있고 댓글, 추천의 기능을 통해 다수의 참여자들로부터 즉각적인 피드백을 받을 수도 있다. 오프라인으로는 참석하기 어려운 참여자들도 열려있는 게시판과 토론방을 통해 현재 가까운 초등학교의 문제가 무엇인지 어떤 해결점을 도출해가고 있는지 과정을 지켜 볼 수 있다.

그러나 커뮤니티 플랫폼은 운영전략에 대한 수립이 미비하다는 단점도 가지고 있다. 지역의 삶의 질 격차와 관심도에 따라 참여도가 달라질 수 있고 참여도가 높은 지역만 결과적으로 보장이 필요한 것처럼 보일 수도 있다. 따라서 시민참여단을 지역에 따라 적절한 비율로 구성하는 등의 운영전략이 뒷받침되어야 할 필요가 있다. 현재 커뮤니티 플랫폼은 관리자가 상시로 게시판과 토론방을 살펴도록 되어 있어 온라인에서의 유지관리를 위한 인력과 자원을 조달할 수 있어야 한다. 또한 일회성의 이벤트로 종료되지 않도록 운영전략과 더불어 지속적인 관리방안을 사전에 계획할 필요가 있다.

본 프로젝트에서 제시한 운영모델은 순환적 구조를 가지고 있으며, YIC의 활동을 주요한 축으로 하고 있다. 운영모델의 참여주체는 학교와 어린이, 학부모, 지자체, 기업, 전문가 등으로 주체별 기대효과는 다음과 같다.

학교는 어린이들의 정부 스마트시티 정책 참여 경험을 통해 미래 스마트시티 인재 육성 활동으로 본 프로그램을 활용할 수 있으며, 학교 주변 환경에 대한 문제점을 파악하고 환경 개선방안을 도출할 수 있을 것이다. YIC의 주체인 어린이들은 참여활동에 대한 중요성을 이해하고 도시문제 고찰을 통해 원인분석 능력의 배양 및 문제 해결을 위한 올바른 토론 문화를 습득할 수 있는 기회를 얻을 수 있을 것이다. 학부모는 자녀들의 교육경험을 확보하는 동시에 안전한 통학로를 함께 만들어가며 생활환경 개선을 할 수 있다. 지자체는 확산 잠재력을 보유한 지역사회 스마트시티 리빙랩 커뮤니티를 구성할 수 있고, 시민들을 위한 안전한 생활환경을 만들 수 있다. 기업은 보유한 기술적 솔루션을 실증 및 확산할 수 있는 기회를 가질 수 있으며, 연구기관 등 전문가 집단은 지역 혁신가 리빙랩 커뮤니티 플랫폼의 구축 및 운영을 통해 경험적·기술적 토대를 마련하는 계기가 될 수 있을 것이다.

본 연구는 커뮤니티 플랫폼의 운영모델 개발과 구축을 수행하였으며 시민들에게 개방되기 전에 적용가능성을

살펴보기 위한 연구로서 파일럿 테스트에 머물렀다. 그러나 향후 테스트의 결과를 반영하여 플랫폼을 고도화하고, 지역의 초등학교들과 연계하여 어린이들의 참여를 도모할 예정이다. 또한 보행환경의 위험지역을 단순히 가시화하는 것에서 나아가 심화분석을 위한 어린이 보행환경 평가지표를 개발하고 커뮤니티 플랫폼을 기반으로 주민의 참여가 반영된 평가를 계획하고 있다.

스마트시티 리빙랩의 성공은 중앙·지방정부의 적극적인 의지와 역할 수행을 기반으로 플랫폼과 같은 적절한 의사소통 도구의 활용, 조직화된 시민들의 참여가 주요한 요건이다. 리빙랩의 성공은 사업을 통해 조직된 생태계가 단발성이 아닌 지속적인 관심과 참여로 살아있도록 하는 노력이 수반되어야 하며, 이를 위해서는 학·연·민·관의 연계 협력이 필요하다. 본 연구는 운영 모델과 플랫폼 구현을 통해 리빙랩의 원활한 운영을 위한 기반을 구축하였으며, 향후 도시문제를 공유하는 지속가능한 플랫폼으로서 역할을 할 수 있기를 기대한다.

References

- [1] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, The 3rd Smart City Comprehensive Plan (2019~2023), Korea, p.3.
- [2] Ministry of Science and Technology Information and Communication, Living Lab Assistant, Korea, pp.16-35.
- [3] S. Y. Lee, J. S. Lee, "Neighborhood Environmental Factors Affecting Child and Old Adult Pedestrian Accident", *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, Vol.15, No.6, pp.5-15, 2014.
- [4] S. Leminen, M. Westerlund, A.G. Nyström, "Living Labs as Open-Innovation Networks", *Technology Innovation Management Review*, Sept. 2012, pp. 6-11, 2012
- [5] Netherlands Amsterdam, Twopager Amsterdam Smart City brochure [cited 2016 May 19], Available From: <https://issuu.com/amsterdamsmartcity3/docs/asc-two-pager-0416> (accessed Dec. 30, 2020)
- [6] E. Almirall, M. Lee, J. Wareham, "Mapping living labs in the landscape of innovation methodologies", *Technology innovation management review*, Vol.2, No.9, pp.12-18, 2012.
- [7] Finland Helsinki, Smart Kalasatama, Available From: <https://fiksukalasatama.fi/en/> (accessed Dec. 30, 2020)
- [8] J. H. Park, Citizen-driven Smart City Living Lab Case Analysis - Focusing on the 2019 Magok Smart City Living Lab business, The Hope Issue, No. 53, Apr. 2020.

- [9] S. H. Chung, B. M. Lee, A Study on Community Mapping as a Practical Expression of Collective Intelligence for Local Community, Seoul Studies, Vol.15, No.4, pp. 185-204, 2014.
- [10] CleanStat (Clean Street LA), Available From: <https://lahub.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=4b62eb4528944af9ac1535817da965c4> (accessed Dec. 30, 2020)
- [11] W. S. Im, "Community Mapping", in Conference proceeding of The Korean Association For Policy Analysis And Evaluation , pp. 211-248, Jul. 2019.
- [12] Soongduck Elementary School Community Mapping for Hazardous Facilities and Traffic Safety, Available From: <http://www.mappler.net/soongduck/> (accessed Dec. 30, 2020)
- [13] Community Mapping Center, Available From: <http://cmckorea.org/> (accessed Dec. 30, 2020)
- [14] Magok Smart City Scent Community Mapping, Available From: www.mapplerk3.com/smartmagok/ (accessed Dec. 30, 2020)

장 선 영(Sun-Young Jang)

[정회원]



- 2010년 2월 : 건국대학교 건축대학 건축설계전공 (공학사)
- 2014년 2월 : 성균관대학교 대학원 건축학과 (건축학석사)
- 2019년 8월 : 성균관대학교 대학원 건축학과 (건축학박사)
- 2019년 9월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 박사후연구원

<관심분야>

공간경험, 증강공간, 건축문화유산, 디지털 헤리티지, Content Management System (CMS)

김 두 식(Dusik Kim)

[정회원]



- 2011년 2월 : 인하대학교 지리정보공학과 (공학석사)
- 2015년 8월 : 인하대학교 지리정보공학과 (공학박사)
- 2016년 2월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 수석연구원

<관심분야>

공간정보, 스마트시티