

# 리빙랩기반 스마트시티서비스 모델링을 통한 도시혁신플랫폼구축 방법론에 관한 연구

김희대\*, 김수진°, 임정택\*

## The Study for City Innovation Platform Using Living Lab-Based Smart City Service Modeling

Hee Dae Kim\*, Su Jin Kim°, Jeong Taek Lim\*

### 요약

본 연구는 지속가능한 도시혁신생태계의 구축방법으로, 대구에서 진행되고 있는 리빙랩 기반의 스마트시티 서비스에 활용되고 있는 도시혁신플랫폼을 소개한다. 도시혁신플랫폼의 구성내용과 작동원리, 운영철학을 소개하고, 지속가능한 리빙랩 기반 스마트시티 서비스를 모델링하는 과정을 탐색한다. 대구 도시혁신플랫폼은 상부구조와 하부구조로 구성되어 있다. 상부구조는 스마트시티준과 시민과학자를 도시 내에 확산하고, 하부구조는 구체적인 장소와 맥락에서 도시문제를 해결하기 위해 훈련된 시민과학자들과 이해관계자가 공동창조하는 다양한 리빙랩으로 구성되어 있다. 리빙랩기반 스마트시티서비스를 활용한 도시혁신플랫폼은 자발적인 시민 커뮤니티와 도시의 숙의성을 촉진하며, 창조적 개인과 공간을 다층적으로 연결 확장하여 도시의 혁신밀도를 높인다.

**키워드** : 도시혁신시스템, 대구리빙랩, 시민과학, 소셜리빙랩, 스마트시티서비스

**Key Words** : City Innovation Platform, Daegu Creative Living Labs, Citizen Science, Social Living Lab, Smart-city service

### ABSTRACT

The purpose of this study is to introduce the components, operational mechanism, operational philosophy, and sub-models of Daegu Living Labs to apply smart city use-case to establish constant city innovation eco-system and sustainability. Operating living labs for smart city use-case is a platform that transforms the city into self-organized innovation environments consisted of superstructure and infrastructure. The superstructure is the program aiming to increase smart citizens and innovative facilitators. The infrastructure is a process of co-creation with a citizen panel in a specific place with various living labs. As city innovation platform expanded its voluntary citizen panel, distributed democracy became more active, and the creative individuals were linked to each other in a multi-layered manner in living labs, increasing the density of innovation in the city.

### I. 서론

행정과 경제의 복합시스템인 도시는 한정된 자원

속에서 보안, 편의, 기회, 번영이라는 시민들의 요구를 적극적으로 만족시켜야 한다. 스마트시티는 도시가 직면한 이러한 요구를 ICT기술 기반으로 연결·지능화하

\* First Author : Daegu Technopark, kimheedae@gmail.com, 센터장, 정회원

° Corresponding Author : Daegu Technopark, kimsj@ttp.org, 팀장, 정회원

\* Daegu Technopark, jtlim@ttp.org, 팀장

논문번호 : 201906-116-0-SE, Received June 10, 2019; Revised September 24, 2019; Accepted September 26, 2019

여 해결하려는 결과물이자 과정이다. 대구는 이러한 스마트시티를 추진함에 있어 시민참여형 생활속 실험실(리빙랩)을 활용함으로써 지속가능하고 회복력 높은 도시 기반을 구축해 가고 있다.

리빙랩은 생활속의 실험실이란 말로 도시, 지역, 기업, 제3섹터, 연구개발조직, 시민들이 함께 가치를 창출하는 활동이며, 규모와 속도를 높이는 빠른 프로토타입과 테스트활동을 수행하는 검증된 개방형 혁신생태시스템이다<sup>2)</sup>.

대구는 오랫동안 대한민국 동남부에서 교육, 산업, 문화의 중추도시 역할을 수행하였다. 역사적으로 1970년 전까지만 하더라도 다양한 이념들이 서로 경쟁하면서 혁신 감수성이 매우 높은 도시였으며, 국난들을 극복하는 데 최후의 보루를 담당했던 경험을 보유한 도시이다. 그러나, 약 25년 전부터 점차 도시의 주력 산업이 쇠퇴하기 시작했고 지정학적이고 정치적인 보수성으로 문화적 개방성이 점차 약화되었다.

이를 극복하기 위해 대구는 지속가능성과 회복력을 목표로 글로벌 도시들이 채택하고 있는 스마트시티를 2015년부터 본격적으로 도입 추진하여왔다. 그림 1은 대구에서 추진된 스마트시티 관련 프로젝트들이다.

2014년 발족한 <포럼 창조도시를 만드는 사람들>은 다양한 혁신주체들이 시민 변화 프로그램을 운영하면서, 도시문제해결과정을 관리하는 도시혁신플랫폼 기능을 수행하여 왔다. 특히, 2018년 국가혁신성장동력 실증도시로 대구가 선정되면서 도시혁신플랫폼은 시민주도의 스마트시티 서비스개발에 중요한 역할을 수행하게 되었다. 스마트시티 프로젝트들은 도시혁신플랫폼 기반위에서 리빙랩 형태로 운영되고, 훈련된 시민들이 개별 리빙랩에 참여된다. 도시혁신 플랫폼은 궁극적으로 도시의 지속가능성(subsustainability)과 회

복력(resilience)을 높이는 수단으로 진화되고 있다.

본 연구는 이러한 리빙랩기반의 스마트시티 서비스를 지원하는 도시혁신플랫폼의 구성내용과 작동원리, 운영철학, 하위 리빙랩 모델을 소개하고, 어떻게 지속가능성 높은 도시로 변화시켜 가는지를 설명하고자 한다. 특히, 과학기술적 측면과 시민사회적인 측면을 고려하여 스마트시티를 추진하는 도시에 적용되는 리빙랩 운영모델을 확립함으로써 향후 리빙랩 기반 스마트시티 운영자의 편의성과 효율성을 지원하고자 한다.

## II. 본 론

### 2.1 도시혁신플랫폼의 등장배경

도시 생태계의 근본적인 목적인 지속가능성과 회복력을 높이기 위해 산업혁신을 중심으로 하는 혁신수준(level)과, 사회혁신을 중심으로 하는 혁신범위(scope)가 결합되어야 한다. 다시 말하면, 국가혁신시스템(NIS), 산업혁신시스템(SIS)과 지역혁신시스템(RIS), 그리고 기업혁신시스템으로 하방경직되는 혁신수준의 세로축과, 창의·공감·연결(CEL DNA: Creativity·Empathy·Link)의 속성을 지닌 창조적 시민들을 즉각적으로 연결(도시인구의 1%까지)하여 창조적 도시공동체를 만드는 혁신 범위(scope)의 가로축이 결합(compromising)되어야 한다<sup>7,8)</sup>.

이러한 혁신수준과 범위의 결합을 가능하게 하는 것이 바로 도시혁신플랫폼이며, 도시혁신 플랫폼의 구체화된 형태가 리빙랩이다. 오늘날 지속가능을 추구하는 많은 도시와 국가들이 행하고 있는 모든 도시적 노력들의 성공을 위해, 도시혁신플랫폼과 리빙랩이라는 매개를 적극적으로 활용할 것을 권고하고 있다.

### 2.2 도시변화 플랫폼의 운영 철학과 프레임워크

스마트시티 구축의 기반이 되는 도시변화플랫폼의 철학을 전체프레임워크로 체계화하면 그림 2에서 보여주는 것처럼 표현된다.

Curley & Salmelin은 Open Innovation 2.0을 설명하면서 혁신플랫폼에 참여하는 다양한 주체들(기업, 대학, 스타트업, 정부환경, 창조문화, 투자자)에 대한 네트워크 관계를 설명하고 있지만<sup>6)</sup>, 구체적인 운영체계와 작동원리, 보유하고 있는 자원에 대한 설명이 생략되어 있다. 이에 본 연구에서 기존 혁신플랫폼에서 설명하지 못한 여러 구성요소를 대구에서 임상한 결과를 바탕으로 구체화하였다.

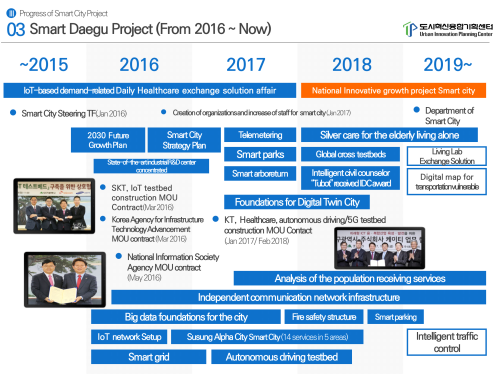


그림 1. 대구 스마트시티 프로젝트 추진과정  
Fig. 1. The Process of Daegu Smart City Projects

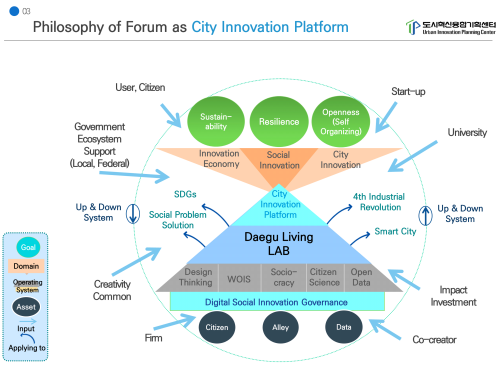


그림 2. 대구 도시혁신플랫폼 구조  
Fig. 2. The Framework of Daegu City Innovation Platform

2.2.1 운영체계

하나의 플랫폼이 작동되어지기 위해서는 참여자들이 한명이라도 소외됨 없이 주체적인 참여가 가능한 의사소통체계, 방법론, 개방성이 확보되어야 한다. 그래서 도시혁신플랫폼은 다음의 다섯 가지 도구 및 시스템이 필요하다, 이해당사자가 직접 참여하여 문제를 정의하고 솔루션을 만들어 가는 디자인사고(Design Thinking)<sup>[13,17]</sup>, 솔루션을 만들어 가는 과정에서 현재의 자원과 이상적인 목표사이에서 발생하는 모순(contradiction)을 포함하면서(compromising) 새로운 대안을 만들어가는 모순지향혁신도구(Widespruche Oriented Innovation System)<sup>[10]</sup>, 소수 의견을 소외하지 않고 공동의 합의를 끝까지 만들어 가는 숙의민주주의 방식(Sociocracy)<sup>[4]</sup>, 자발성과 역동성을 가지고 도시의 공동목표를 위해 헌신하는 시민과학자(Citizen Science)<sup>[19,22]</sup>, 그리고 리빙랩 운영의 전과정에서 생성되는 데이터 자원을 재사용(recycle)할 수 있도록 체계화 하는 개방형데이터환경(Open Data) 등을 운영원칙으로 적용한다<sup>[6]</sup>.

2.2.2 목표(Goals)

도시혁신플랫폼은 도시 자원을 재활용성을 높여 다음 세대에게 잘 전달되도록 하는 지속가능성(Substantiality)과 외부 환경변화에 대한 높은 회복력(resilience)을 궁극적인 지향점으로 잡고 있다. 리빙랩의 운영 과정에서 혁신 주체들의 연결, 여유롭고 긍정적이며 다채로운 도시민의 언어 발견, 새로운 혁신 인재들의 유입 등을 중간 목표로 채택한다<sup>[11,14,16]</sup>.

2.2.3 자원

도시혁신플랫폼은 세 개의 내적 자원을 사용하여

작동된다. 리빙랩의 목표이자 수단이며 또한 주체로써 역할을 수행하는 스마트 시티즌, 혁신의 구체적인 기본 공간단위인 도시의 골목, 그리고 공간과 사람이 만나서 생성하는 수많은 데이터가 그것이다<sup>[3]</sup>.

도시혁신플랫폼에 사람은 대상이자 주체이며, 활용되어지는 자원의 중심에 있다. 시민을 중심으로 시간과 공간을 자원으로 활용하며 확장된다<sup>[22]</sup>. 시간 자원은 데이터로 기록되어지며 리빙랩의 프로토타입을 버전별로 관리하거나, 축적된 데이터의 개방을 통해 새로운 혁신을 창출한다. 공간자원은 골목을 기본단위로 활용한다. 골목은 시민들 삶이 교차하는 최소한의 단위이기 때문에, 혁신이 발생하는 장소로써 최소단위 역할을 한다<sup>[15]</sup>.

2.3 도시혁신플랫폼의 구조

우리는 도시혁신플랫폼을 상부와 하부의 두 개의 구조로 나누었다. 상부구조는 도시혁신의 핵심 구성요소인 자발적인 문제해결 능력을 갖춘 시민들을 확보하는 것과 연결되어 있고, 하부구조는 구체적인 장소와 맥락안에서 실현되고 있는 리빙랩의 세가지 형태와 관련이 있다.

2.3.1 도시혁신플랫폼 상부구조

대구 도시혁신플랫폼의 상부구조는 자극-훈련-실습-확산의 과정으로 진행되는 실제적인 변화 매커니즘에 중점을 둔다. 혁신이 이루어지려면 변화의 필요성을 인지하는 자극이 자연스럽게 이루어져야 하는데, 창조도시포럼(The Creativity City Forum)은 이러한 변화에 대한 자극을 제공하는 교육과 학습 프로그램을 운영한다. 다음 단계로, 관심분야별 커뮤니티를 구성하고 분야별 문제정의와 솔루션기획을 수행하는 소셜다이닝이나 관심분야에 대한 심화된 정책을 만들어내는 포커스연구를 수행한다. 그 다음은 시민패널을 조직화하는 퍼실리테이팅 실습과 도시 미래에 대한 아이디어부터 프로토타이핑까지 실습하는 리빙랩시민학교를 수행한다. 훈련된 시민들은 오픈주제 포럼, 창조도시 CEO 포럼 등의 다양한 프로그램으로 확산하며 변화 매커니즘에 활력을 제공한다<sup>[5,14]</sup>. 그림 3은 변화과정에 대한 이러한 일련의 흐름을 표현한 것이다.

혁신플랫폼의 상부구조는 도시내 혁신을 확산하는 스마트 시티즌 확보와 퍼실리테이터 훈련을 통해 리빙랩 운영 자원확보를 목표로 한다. 상부구조에 참여한 패널과 퍼실리테이터의 혁신성 정도를 측정하기 위해 이효수는 VITAL지수를 개발하였<sup>[16]</sup>, 추가적으로 창의·공감·연결에 관한 평가지수들을 개발하고

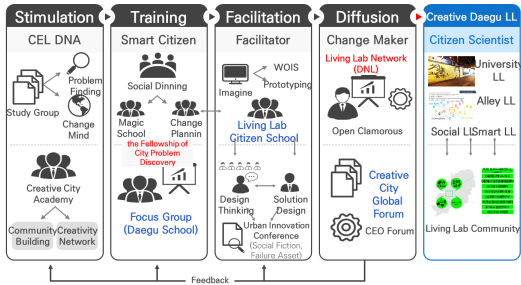


그림 3. 도시혁신플랫폼 상부구조  
Fig. 3. Superstructure of City Innovation Platform

있다.

2.3.2 도시혁신플랫폼 하부구조

상부구조에서 훈련된 스마트 시티즌은 다양한 형태의 생활속 실험실에 참여하여 리빙랩 활동을 수행한다. 골목리빙랩, 소셜리빙랩, 스마트리빙랩은 대구에서 수행하는 대표적인 리빙랩 형태이다. 개별 리빙랩들은 상이한 방향과 차별화된 목적, 그리고 다양한 추진주체로 운영되지만 통합하여 대구리빙랩(Daegu Creative Living Labs)라는 이름하에 관리된다. 대구리빙랩은 2019년 9월 유럽리빙랩네트워크(ENoLL)에 한국 최초로 멤버십을 승인 받았다. 각 리빙랩들은 운영 프로세스, 스마트시티즌을 포함한 인적자산, 운영 매뉴얼과 노하우를 포함한 지적자산을 공유한다.

대구리빙랩은 대부분의 리빙랩에서 표준적인 운영 방식으로 채택하는 탐색·실험·평가의 흐름을 확장하여, 조직화·개념화·구체화·실체화·공유화·사업화라는 여섯 개의 단계로 운영하고 있다. 각 단계의 활동들은 매뉴얼화하여 제공한다. 개별 문제들은 기술탐색과 매핑되고, 필요로 하는 사회기술(Civic Tech)이 에자일 방식으로 개발된다. 단계별 생성된 데이터는 새로운 서비스나 다음 프로토타입을 위해 표준화된 데이터 프레임워크로 설계된다<sup>1),20,21)</sup>.

(1) 골목리빙랩을 통한 도시재생모델

대구리빙랩의 초기모델로 낙후된 도시골목을 재생하는 과정에서 다수의 리빙랩 모형이 실험되었다. 대표적인 성공사례로 젊은 예술가들이 거주하는 시민들과 함께 골목의 문제들을 정의하고, 골목의 벽체들을 활용하여 공동 예술작품을 만들어 도시재생에 성공한 김광석거리(1980년대 활동한 한국의 유명 포크송가수)이다. 또한 슬럼화된 원도심(the old and original city center)의 공구상 장인들이 골목 리노베이션에 직접 참여하고, 공구축제라는 새로운 축제프로토타입을

만들어낸 북성로거리, 역사적 자산을 가지고 있음에도 주목받지 못한 근대 골목들의 주민들이 역사적 콘텐츠를 복원하고 골목해설사라는 직업을 새롭게 창조한 근대골목리빙랩도 주요한 사례이다. 도시는 더 많은 골목을 중심으로 사용자 참여형 혁신을 확대하고 있다.

(2) 소셜리빙랩기반 도시문제해결 및 사회적 기업 확산

2017년부터 훈련된 청년 퍼실리테이터를 중심으로 실제 생활공간을 실험실 삼아 다양한 이해관계자들과 협업을 통해 사회문제의 해결책을 찾고, 공동작업으로 프로토타입을 만드는 새로운 청년문화가 정착되어가고 있다.

청년들이 스스로 여러 분야의 사회문제를 발굴하고 해결방법을 도출할 수 있도록 교육, 멘토링, 컨설팅 등을 통해 리빙랩 운영역량 강화를 지원한다. 청년들은 사회혁신 아이디어를 기반으로 사회적 비즈니스 모델을 발굴하여 ‘소셜 스타트업’이나 ‘소셜벤처’로 성장하고 있다.

(3) 스마트리빙랩기반 스마트시티

우수한 정보통신 인프라를 가진 대한민국의 여러 도시들은 스마트시티 도입에 경쟁이 치열하다. 하드웨어를 중심으로 구축하는 다른 도시들과 달리, 대구는 다양한 도시문제를 ICT를 활용하여 공공과 시민, 민간기업, 대학, 지원기관이 함께 특정한 문제를 해결하는 솔루션 중심으로 접근하고 있다. 이를 위해 다수의 시민들이 참여하는 스마트리빙랩을 운영하고 있다. 대구 스마트시티는 얼마나 첨단화 되었는가에 초점을 두지 않고 얼마나 많은 시민패널이 참여하여 공동의 솔루션은 만드느냐에 초점을 두고 있다.

2016년부터 수성알파지구(대구 도시 남서쪽에 위치)의 물리적 공간위에 첨단 ICT인프라 구축과 함께

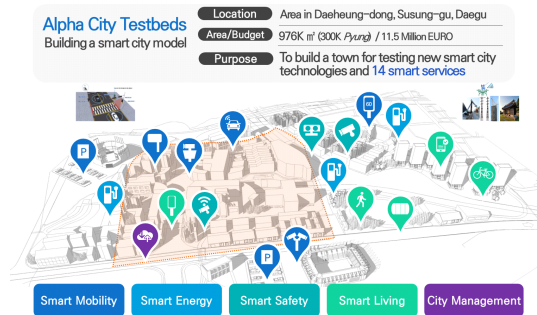


그림 4. 리빙랩기반 스마트시티 서비스  
Fig. 4. Smart City Services based on living labs

사이버 공간에도 ‘Digital Twin City’를 구축하고 있다. 또한, 에너지, 자율형 이동체, 도시재난관리 등의 분야에서 ICT도구를 사용하는 주민이 직접 참여하는 스마트리빙랩이 운영될 예정이다. 스마트리빙랩 안에서 새로운 비즈니스 모델과 제품이 개발될 수 있도록 생성된 데이터를 정제 및 표준화하여 개방을 추진하고 있다.

### 2.3.3 도시혁신플랫폼 상하부구조의 연결

스마트시티즌을 양성하고 확산하는 상부구조와 구체적인 공간을 중심으로 다양한 리빙랩모형이 실험되는 하부구조는 상호 피드백을 주고받으며 점증적으로 진화한다. 이러한 상호연결을 매개하는 것이 리빙랩 거버넌스이다. 대구 리빙랩거버넌스는 개별 리빙랩 운영자와 퍼실리테이터들로 구성된 네트워크 조직체이다. 조직체는 도시혁신의 미래 어젠다를 발굴하고, 리빙랩 표준매뉴얼을 상호 학습한다. 표준 매뉴얼은 모듈방식으로 구성되었으며, 패널확보, 데이터관리, 문제정의, 솔루션탐색, 실험, 평가과정, 구체적인 사용도구, 훈련 프로그램 등이 포함되어 있다. 또한 조직체는 도시 보유데이터에 대한 개방과 표준화에 필요한 행동, 시민참여형 비즈니스 모델 발굴 활동을 수시로 수행한다.

## III. 리빙랩기반 스마트시티 모델링

암스테르담, 헬싱키 등 스마트시티 추진하는 선진 도시들이 시민참여형 리빙랩 구축 과정을 체계화하려고 노력해왔다. 기존의 리빙랩 매뉴얼들을 참조하여 대구에서 스마트시티 리빙랩을 구축하는데 필요한 과정을 조직화·개념화·구체화·실체화·공유화·사업화 등의 여섯 개 단계로 리빙랩 모델링 과정을 정의하였다. 그림 5는 이러한 여섯 개의 단계들과 각 모듈내에 하위 활동요소들을 포함하여 점증되는 서비스 모델링 과정을 표현하였다.

**조직화**는 문제를 통해 가치를 만들어 낼 수 있는 혁신 조직을 갖추는 단계이다. 혁신 조직 구축은 가치와 비전 체계 정립, 4P(People-Public-Private Partnership) 기반의 자원·예산 확보 체계, 다양한 이해관계자들이 참여하는 거버넌스 구축을 포함한다. **개념화**단계는 본격적인 리빙랩 운영을 통해 새로운 가치를 만들어 나아가는 과정으로 문제 발굴·인식·공감·문제 정의를 통해 가치의 구체적 기회를 포착하고, **구체화**단계는 포착한 가치를 이해관계자들과 함께 반복되는 공동창조 과정을 통해 솔루션을 설계

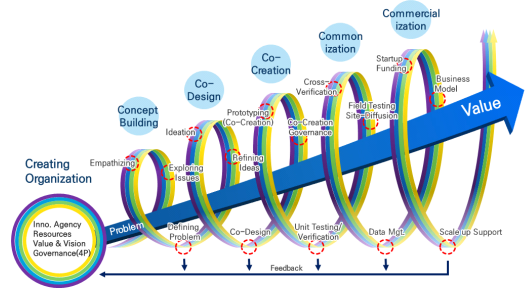


그림 5. 리빙랩기반 스마트시티 서비스모델링 단계  
Fig. 5. Living lab based smart city service modeling

하는 모듈들로 구성된다. **실체화**단계는 문제해결을 위한 솔루션을 프로토타이핑하고 실험함으로써 가치 획득기회를 실제적으로 구현하고 검증하는 과정이다. 이렇게 구현된 제품과 서비스는 여러 현장으로 확산 적용하는 **공유화**단계를 거치면서 다양한 피드백을 수렴한다. 이러한 피드백과 현장적용을 마감한 솔루션은 비즈니스 모델과 결합되어 시장에 진출하여 사업화되는 **상용화**단계로 마무리된다.

서비스모델링 전체과정은 문제에서 출발하여 효능감 높은 유즈케이스를 공동작업으로 만들어가는 과정을 구체적으로 나타낸다. 운영과정의 모듈화는 단계별로 단위 투입요소와 산출요소를 명확하게 정의하고, 운영과정에서 발생될 수 있는 새로운 요구조건과 기법들을 개방적으로 수용하여 업그레이드가 가능하다는 장점을 제공한다.

대구 스마트시티서비스 운영모델링은 처음 문제를 정의하는 활동에서부터 해결책을 프로토타이핑하고 실증하는 전과정을 운영자 관점에서 모듈화 하였다. 나아가, 문제에서 혁신을 만드는 과정에서 필요한 지원환경 구축도 전체 모듈의 하나로 포함시켰으며, 검증 완료된 혁신제품/서비스에 대하여 사업화하는 부분까지 모듈화하여 제시하였다. 스마트시티서비스 운영 모델링 활동의 특징을 좀 더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

### 3.1 컨텍스트 기반의 스마트시티 서비스 구현

#### 3.1.1 도시혁신플랫폼 상하부구조의 연결

대구는 스마트시티 서비스의 효능감을 높이기 위해 자발적인 시민들로 구성된 도시문제발굴단을 구성하였다. 총209명의 도시문제발굴단은 15개분야에서 도시가 직면한 올바른 문제를 도출하고 문제를 정의하였다. 올바른 문제란 가치있고 현실적이며, 해결 욕구가 높은 문제를 말한다. 도시문제발굴단 구성원은 3개

월 동안 스마트시 시티즌 및 디자인씽킹 훈련을 통해 도시문제를 도출하는 시민과학자로 활동한다. 이들 시민과학자는 솔루션들이 리빙랩으로 구체화되는 단계에서 패널리자, 실제 데이터를 생성하고 서비스를 평가하는 주체가 되며, 또한 실제 서비스의 적용 대상이 된다.

### 3.1.2 시빅테크를 통한 해결서비스 수렴과정

도시문제발굴단을 통해 도출된 각각의 문제정의서를 바탕으로 해결가능한 기업 혹은 연구기관들과 함께 솔루션을 모색하는 단계를 거친다. 각각의 문제들은 문제정의 기술서에 의해 공개되고, 유사한 솔루션을 가진 기업과 기관들이 초청되어 집단워크숍을 통해 아이디어를 만든다. 이렇게 만들어진 아이디어는 공모를 통해 두배수로 선정을 하고 초기 기획비용을 제공한다. 시빅테크 기획서에는 해당되는 커뮤니티와 공동작업비안, 리빙랩운영 장소와 기간, 적용기술과 해결방안, 핵심 KPI, 시민패널을 통한 평가방법, 피드백을 통한 리빙랩 검증방법 등한 관한 기획을 포함한다.

이렇게 시민커뮤니티/시민과학자와 함께 설계된 과정은 선발과정을 거쳐 개발 예산이 투입되고, 선정되지 못한 과정은 도시문제은행으로 관리하여 문제와 해결책을 숙성시키는 과정을 거친다.

### 3.1.3 시민과학자/커뮤니티와 공동창조

커뮤니티, 시민과학자와 개발기업(기관)은 개발과정 전체에서 협력관계를 유지한다. 주로 시민커뮤니티는 서비스의 디자인 및 UI/UX를 담당하고, 기업/기관은 시스템적인 안정성과 기술적인 개발을 담당한다. 이 과정에는 문제 우선순위확정과 솔루션의 공동개발, 문제해결을 위한 비전과 목표공유, 문제해결 역량확보와 과정설계, 관리기준을 만드는 일련의 활동이 포함된다.

### 3.1.4 프로토타입 점증을 통한 서비스 효능감 증대

도시 문제해결을 위해 개발과정 중에 지속적으로 피드백을 받으며 제품과 서비스를 제작한다. 참여파트너들은 공동창조과정에서 다양한 공간과 도구를 활용하면서 유연하고 긍정적인 상태를 유지하도록 한다. 사용자들은 개념적·실질적 실험이 가능한 프로토타입을 여러번 제작한다.

공동창조 결과물에 대한 실효성을 확인하기 위해 사용자그룹(시민패널)이 테스트하여 검증함으로써, 프로토타입에 대한 핵심기능 중심의 평가뿐만 아니라,

문제정의/솔루션에 대한 개념적인 평가도 수행한다. 이를 통해 스마트시티 서비스의 효능감을 높인다.

## 3.2 자기조직화 가능한 리빙랩기반 스마트시티

도시혁신플랫폼은 항구적인 안정화를 위해 자기조직화(Self-organization)하도록 설계되어야 한다. 그림 6은 대구 스마트시티 서비스를 리빙랩 형태로 운영하면서, 지원되는 개별 사업들간 관계를 자기조직화 관점으로 모델링한 것이다. 리빙랩 기반의 스마트시티는 도시혁신플랫폼의 자기 조직화를 가능하게 한다. 이러한 자기조직화가 가능한 시스템을 갖추기 위해서는 다음과 같은 네가지 기능이 상호보완적으로 작동해야 한다.

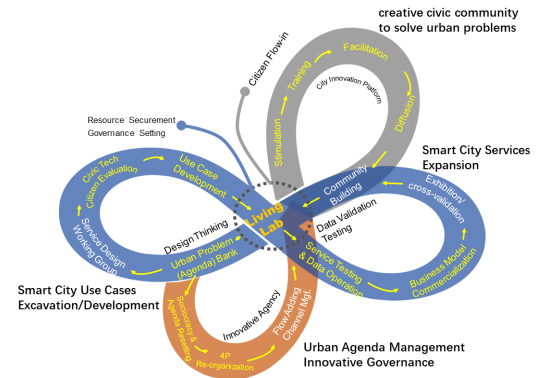


그림 6. 리빙랩기반 스마트시티를 위한 자기조직화 시스템  
Fig. 6. Self-Organizing System for Smart-City based on Living lab

### 3.2.1 도시문제를 해결하는 창조적 시민커뮤니티

도시문제 발굴을 위한 전초작업으로 시민들을 훈련하고 의제별 커뮤니티가 자연스럽게 생성되는 과정이 필요하다. 각 커뮤니티는 도시문제를 도출하고 정의하는 역할을 담당한다. 도시에 창조인들이 공감, 연결되는 과정이며, 도시혁신플랫폼의 상부구조의 프로그램들을 통해 구체적인 시민과학자들을 확보되는 과정이기도 하다.

### 3.2.2 도시문제 은행관리

도시문제발굴단, 시민커뮤니티를 통해 발굴된 도시 문제들을 문제은행으로 관리한다. 도시문제는 이해관계자, 진도관리, 자발적인 의견개선 등이 가능하고 시민을 포함한 모든 이해관계자가 관찰 가능하도록 공개되어지고, 데이터가 공유될 수 있도록 설계한다. 도시문제은행의 우선순위는 6개월 단위로 평가하여 도

시민 의식흐름(Waving Agenda)을 추적하는 창구가 되며, 시민참여형 소셜클라우드의 원천 자원으로 활용된다.

### 3.2.3 스마트시티 유즈케이스 발굴 및 개발

우선순위가 높은 스마트시티 서비스는 유즈케이스 형태로 개발하여 프로토타입을 검증시키며 개발된다. 개발은 기존 연구개발과정과 달리 한번의 프로토타입으로 완성되는 것이 아니라 여러번의 반복과 실패경험을 자산화해 가는 과정을 포함한다.

### 3.2.4 스마트시티 서비스 확산

지역 단위에서 실증되는 스마트시티 유즈케이스 서비스는 기업에게는 비즈니스 기회를 제공하고, 도시민에게는 서비스품질의 안정성을 제공해야 한다. 이를 위해 다양한 방식의 교차실증과 비즈니스 모델화 지원을 통해 사업확장의 기회를 제공한다. 관련하여 대구시는 2017년 산악지대에 거주하는 독거노인을 대상으로 IoT리빙랩형태로 개발한 유즈케이스인 <상수도 원격검침 솔루션>을 암스테르담시의 IoT리빙랩과 협의하여 현지에 실증하는 프로젝트를 추진하였다. 이를 위해 암스테르담의 교차실증 프로그램인 CITIXL (City Innovation Exchange Lab) 참여하면서, 2018년 12월 암스테르담 De Cuevel에 대구에 적용한 상수도 원격검침 제품을 1차 교차검증 완료하였다. 이러한 교차실증은 기업 제품의 해외진출 교두보를 제공할 뿐만 아니라, 스마트시티서비스에 대한 기술적, 문화적 차이에 대한 사전 경험을 제공해주었다.

## IV. 결 론

이상에서 240만 대도시인 대구에서 실험되고 있는 리빙랩기반 도시혁신플랫폼의 구조와 운영메카니즘을 소개하였다. 대구는 김광석길, 근대골목, 북성로 등 골목을 중심으로 주민참여형 공동 협업(co-creation)이 오래전부터 실험되어 왔으며, 다양한 리빙랩들이 도시 전역에 확대되고 있다. 다양한 리빙랩이 실험되어져 왔지만, 대구리빙랩은 아직 젊고 계속 진화 중에 있다.

대구 도시혁신플랫폼은 상부와 하부구조가 유기적으로 운영되면서 많은 유의미한 결과를 만들어 냈다. 플랫폼의 확장과 함께 자발적인 시민패널이 확보되면서 시민원탁회의, 주민참여예산제 등 직접민주주의 활성화에 기여하였다. 혁신의 점(개인)-선(골목)-면(리빙랩)이 다층적으로 연결되면서 도시에 혁신밀도가 높아졌다. 스마트시티나 새로운 공공정책이 공급

될 때마다 기존의 탐다운 방식에서 벗어나서 리빙랩 활용을 우선적으로 고려하며, 스타트업과 청년들에게 사회진입의 다양한 경로를 실험하도록 도와준다.

이러한 혁신플랫폼은 도시의 지속가능성과 회복력을 목표로 추진되고 있는 리빙랩 기반의 스마트시티 서비스에 자연스럽게 연결되어, 시민들에게 정책만족도 높은 서비스를 제공하고 혁신이 쉬운(degree of facility) 도시환경을 촉진한다. 혁신이 쉬운 도시환경이란 시민이 변화하고자 하는 것이 있으면 즉각적이고 자발적으로 의제(agenda)를 만들 수 있고, 이해관계자를 만나 커뮤니티를 구축하고, 문제 정의와 해결책을 생활속 실험실 모형(Living Lab prototype)으로 적용할 수 있으며, 그 결과를 지속적으로 되먹임(feedback)할 수 있는 도시환경을 말한다.

또한 리빙랩 기반 스마트시티 모델링을 통해 도시는 지속가능 발전 목표(SDGs)를 구체적으로 실현하도록 지원한다. 리빙랩 거버넌스는 지속가능 발전목표가 도시의 핵심 어젠다이자 일차적인 관심이 되도록 개발 리빙랩을 독려한다.

여전히 남은 문제가 있다. 그것은 도시혁신플랫폼으로써 리빙랩기반 스마트시티의 모형과 데이터를 정교하게 표준화하는 문제, 구체적 리빙랩들의 성과를 시계열적으로 분석하거나 리빙랩기반 스마트시티서비스를 구현하는 과정에서 발생하는 다양한 갈등관리와 리더십문제 등이 그것이다. 그것은 우리의 다음 단계의 연구 기회와 도전이다.

다음 단계의 이러한 연구를 위해 도시내 더 많은 리빙랩기반 스마트시티 서비스 실험이 필요하며, 스마트시티형 리빙랩을 운영하고 있는 유럽리빙랩네트워크(ENoLL) 멤버도시와 연대가 촉구된다. 연대는 리빙랩의 교차실증과 공동학습, 생성된 데이터의 상호교환을 가능하게 한다. 이를 통해 더 많은 스마트 시티즌, 중간조직, 퍼실리테이터가 연결되고 더 다채롭고 지속가능한 리빙랩 기반 스마트시티를 만들 수 있을 것이다.

## References

- [1] E. Almirall, M. Lee, and J. Wareham, "Mapping living labs in the landscape of innovation methodologies," *Technol. Innovation Manag. Rev.*, pp. 12-18, Sep. 2012.
- [2] B. Bergvall-Kåreborn and A. Ståhlbröst, "Living Lab: An open and citizen-centric approach for innovation," *Int. J. Innovation*

- and *Regional Develop.*, vol. 1, no. 4, pp. 356-370, 2009.
- [3] S. Bror, "Innovation at every level: Open innovation ecosystems in policy perspective," *Living Lab Open days 2017*, Krakow, 2017.
- [4] J. Buck and S. Villines, *We the People: Consenting to a Deeper Democracy* 2nd Ed., Sociocracy Info., Washington DC, 2017.
- [5] H. W. Chesbrough, *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Boston: Harvard Business School Press, 2003.
- [6] M. Curley and B. Salmelin, "Open innovation 2.0: A new paradigm," *Open Innovation 2.0 Conf.*, Amsterdam, 2016.
- [7] P. F. Drucker, *Innovation and Entrepreneurship*, ISBN-13: 978-0060851132, New York: Harper Collins, 1993.
- [8] Y. Franz, "Designing social living labs in urban research," *Info.*, vol. 17, no. 4, pp. 53-66, 2015.
- [9] F. Malerba, "Sectoral systems of innovation and production," *Research policy*, vol. 31, no. 2, pp. 247-264, 2002.
- [10] G. Herr, *Die Unlogik der Innovation: Wie Sie durch Widersprüche Leadership meistern*, Frankfurt: FATIZ Communication GmbH, 2017.
- [11] T. Hirvikoski, "Living lab-based social innovation and cooperative governance for the next generation," *The Creativity City Forum*, Daegu, Nov. 2017.
- [12] T. Hirvikoski, P. Lehto, and A. Aväri, "Development and experimentation platform for social, health wellbeing services in the context of Kalasatama health and wellbeing centre," *Laurea Julkaisut*: Laurea Publications, 2016.
- [13] IDEO, *Human-Centered Design Toolkit: An Open-Source Toolkit To Inspire New Solutions in the Developing*, 2011.
- [14] C. Landry, *The Creative City: A Toolkit for Urban Innovators*, London: Earthscan Publication, 2000.
- [15] C. Landry, *The Art of City Making*, London: Routledge, 2006.
- [16] H. S. Lee, *Creative Economy*, Seoul: Maeil Business News Korea, 2014.
- [17] J. Liedtka and T. Ogilvie, *Designing for Growth: A Design Thinking Tool Kit for Managers*, Columbia Business School, 2011.
- [18] H. D. Kim, *Datanomics*, Seoul: Communication Books, 2017.
- [19] B. J. Robertson, *Holacracy: The New Management System for a Rapidly Changing World*, New York: Henry Holt and Company, LLC, 2015.
- [20] D. Schuurmann, "Bridging the Gap between Open and User Innovation?: Exploring the Value of Living Labs as a Means to Structure User Contribution and Manage Distributed Innovation," Dissertation for Doctoral Degree, Ghent University, 2015.
- [21] A. Ståhlbröst and M. Holst, *The Living Lab Methodology Handbook*, A Transnational Nordic Smart City Living Lab Pilot - SmartIES, 2012.
- [22] Zurich Univ., "Standards for Citizen Science: Principles and guidelines for citizen science projects an universities and other research institutions," *Citizen Sci. Workshop*, Zurich, 2015.

김희대 (Hee Dae Kim)



2003년 2월 : 한국과학기술원 기술경영학과 석사  
 2014년 2월 : 한국과학기술원 기술경영학과 박사  
 2017년 9월~현재 : 대구테크노파크 도시혁신융합센터장

<관심분야> 스마트시티기반기술, 데이터모델링, 디지털사회혁신, 융합소프트웨어

[ORCID: 0000-0002-1072-6468]



김수진 (Su Jin Kim)



2003년 2월 : 영남대학교 통계학과 졸업  
2005년 2월 : 영남대학교 통계정보학 석사  
2014년 3월~현재 : 경북대학교 컴퓨터학과 박사과정

<관심분야> 데이터모델링, 통계분석, 스마트시티  
[ORCID: 0000-0002-0982-129X]

임정택 (Jeong Taek Lim)



2008년 2월 : 경북대학교 경영정보학과 석사  
2011년 2월 : 경북대학교 경영정보학과 박사수료  
2019년 7월~현재 : 대구테크노파크 도시혁신융합센터 팀장

<관심분야> 빅데이터기술, 데이터모델링, 블록체인  
[ORCID: 0000-0001-7280-0857]