

기존도시의 스마트도시화를 위한 도시서비스데이터의 통합우 선순위 분석

Analysis on Integration Priority of City Service Data for Evolution of
Existing City to Smart City

조준혁*
Jo, Joon Hyok

Abstract

The purpose of this study is to derive city service data that can improve the efficiency of urban management when integrated management and analysis among existing city service data of large cities and to analyze their integration priorities. Through this, we sought ways to evolve existing cities into data-driven smart cities. The case of this study is Goyang city where more than 1 million citizens live. The research methods are case analysis and in-depth interviews. The contents and types of 118 kinds of information systems and city services operated by Goyang City were analyzed, and two-level in-depth interviews were conducted for 36 department officials who operate them. Based on this, the priority of urban service data integration was derived by analyzing the degree of ease and demand for city service data integration. As a result, the high level of priority for integration among city service data was education, crime prevention, living environment, disaster prevention, and public transportation management. Therefore, it is better to consider the integration of city service data by prioritizing education, crime prevention, disaster prevention, living environment, and public transportation management when building infrastructure such as data hub center to build the foundation of data-driven smart cities.

.....
색인어 : 스마트도시, 기성도시, 도시서비스데이터, 데이터허브, 데이터경제

Keywords : Smart City, Existing City, City Service Data, Data Hub, Data Economy

* 고양지식정보산업진흥원 산업진흥팀장, 도시계획학박사 (주저자: jjhyok@gmail.com)

I. 서론

지난 20년 사이에 정보통신기술은 빠르게 발전하였다. 컴퓨팅속도는 폭발적으로 증가하였고, 네트워크비용은 급감하였으며, 디지털 디바이스는 개인들에게까지 확산 보급되었다. 이러한 변화는 스마트도시가 등장 할 수 있는 기반이 되었다. 도시가 제공하는 각종 서비스도 디지털로의 변화가 빠르게 진행 중이다. 세금, 시설물, 에너지, 행정 민원과 정보, 교통, 안전, 방범, 방재, 보건, 관광, 교육, 폐기물, 생활환경 등 사람들의 일상 속 모든 부분에서 디지털변혁이 일어나고 있으며, 시시각각 데이터가 생겨나고 있다. 이러한 변혁은 U-city의 한계를 넘어서, 스마트도시의 등장을 이끌고 있다(조준혁, 2018).

그럼에도 불구하고, 스마트도시가 정말 어떤 의미인지, 무엇이 도시를 스마트하게 만드는지에 대한 의견은 분분하며, 스마트도시에 대한 정의도 여러 주장이 있다 (Albino et al., 2015). 그런데 이들이 갖는 공통점은 시민의 삶의 질을 개선하고, 도시를 원활히 운영하고 도시에 경쟁력을 갖추는데 정보통신기술(ICT)로 대표되는 첨단기술을 동원한다는 점이다. 도시의 여러 구성요소들이 정보통신기술로 밀접하게 연결되면, 도시 운용의 효율성이 높아지고, 새로운 경제적 기회가 등장할 것이라 기대한다(ITU-T, 2014; PCAST, 2016).

현재 대다수의 시민은 이미 만들어진 기존 도시에 살고 있다. 30여 년 전에 만들어진 1기 신도시에만도 100만 명 이상의 사람들이 살고 있다(장윤배, 한지혜, 2019; 장윤배 외, 2011). 또한 도시문제의 대부분이 기존도시에서 나타난다. 따라서 사람들의 삶의 질을 개선하고, 도시운용의 효율성을 높이고, 도시에서 새로운 경제적 기회를 찾으려는 스마트도시 본연의 목적을 이루기 위해서는 기존도시를 스마트도시로 진화시키는 일을 소홀히 해서는 안 된다. 기존의 도시시스템에 정보통신기술이 결합되어 지능화된 기반시설은 이용자의 사용패턴, 시설의 물리적 상태, 사람과 차의 움직임, 각종 사건사고의 발생, 정보의 흐름 등을 포착한다. 이를 바탕으로 도시를 운영하는 시 정부는 시민들의 수요를 더 소상히 파악하고, 발 빠르게 대응할 수 있으며, 합리적 의사결정을 위해 필요한 탄탄한 데이터를 확보할 수 있다(조준혁, 김민재, 2019; McKinsey Global Institute, 2018).

이러한 맥락에서, 이 연구가 주목하는 것은 도시운영을 위해 도시정부가 제공하는 기존의 도시서비스데이터 가운데 칸막이 식으로 나뉘어 있는 것을 통합하여 관리, 분석하면 기성도시를 데이터 주도 스마트도시로 진화시키는 방안이 될 수 있다는 점이다. 도시정부가 다양하고 복합적인 형태의 도시시설물 정보시스템, 시민의 의견 수렴을 위한 여러 채널과 시스템으로부터 수집, 저장, 분석 되는 도시서비스데이터를 통합적으로 관리하고 분석하면, 이를 기반으로 도시의 운영효율을 개선하고, 시민들의 삶의 질을 높이

기 위한 정책을 기획하고 집행할 수 있기 때문이다. 따라서 이 연구의 목적은 대도시의 기존 도시서비스데이터 가운데 통합적으로 관리하고 분석하면, 도시운용의 효율성을 개선할 수 있는 도시서비스데이터를 도출하고, 이들의 통합 우선순위를 분석하는 것이다.

연구방법으로는 사례분석과 심층인터뷰를 활용한다. 고양시의 정보시스템과 도시서비스를 사례로 하여, 서비스의 유형을 구분한다. 그리고 도시서비스를 운용하고 관리하는 공무원을 대상으로 심층인터뷰를 진행하여 도시서비스데이터의 통합 요구와 효과를 조사한다. 이들의 의견을 조사하는 것은 매우 중요한 부분인데, 왜냐하면, 도시서비스데이터를 운용하는 공무원은 운용과정의 경험을 암묵지로 가지고 있기 때문이다. 또한 도시서비스데이터를 통합할 경우 연구자의 기대대로 통합모델이 작동할 것인지를 미루어 짐작하는데 관련된 공무원의 경험을 참조하는 것이 의미 있기 때문이다. 마지막으로 도시서비스데이터의 통합필요와 용이성의 정도를 결합하여 통합우선순위를 분석한다.

연구의 대상은 고양시이다. 고양시는 2019년 기준 106만 명이상의 사람들이 거주하고 있다(고양시청 홈페이지 통계자료, 2020). 또한 1기 신도시를 대표하는 일산이 있으며, 조성인 완료 된지 30여 년의 시간이 지났다. 최근에는 삼송지구, 원흥지구, 덕은지구, 향동지구와 같은 택지개발사업이 진행되고 있다. 그뿐만 아니라 3기 신도시인 창릉신도시의 조성이 계획되어 있다(국토부, 2019). 또한 고양시는 2000년대 초부터 새롭게 조성된 대규모 주거단지에 U-city사업을 추진하여 관련된 기반시설을 보유하고 있다. 그러므로 고양시는 이 연구의 목적을 달성하는데 필요한 조건을 보유하고 있다. 나아가 기존도시를 스마트도시로 진화시키기 위한 도시서비스데이터의 통합이 고양시에서 성공적으로 추진된다면, 비슷한 시기에 조성된 1기 신도시에서도 성공적인 결과를 낼 것으로 예상할 수 있다.

이 연구는 다섯 부분으로 구성되어 있다. 서론에 이어 2장에서 이론적 고찰을 진행한다. 우리나라가 추구하는 스마트도시의 특징, 스마트도시서비스의 유형 등에 대한 선행연구들을 검토한다. 3장에서 고양시의 스마트도시계획과 사업현황에 대해 간략히 살펴보고, 고양시의 도시서비스 및 고양시 공직자 대상 심층 인터뷰를 분석한다. 4장에서 도시서비스데이터의 통합우선순위 결과를 제시하고 이에 대해 논의한다. 5장에서 연구를 종합하고 결론과 시사점으로 마무리한다.

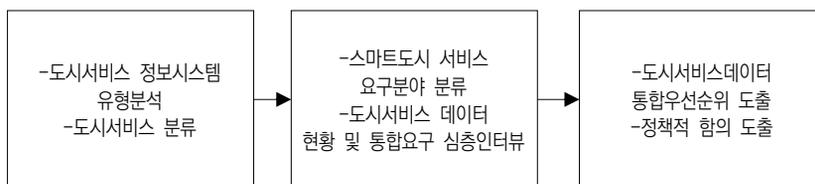


그림 1. 연구의 흐름

II. 선행연구고찰

우리나라가 추구하는 스마트도시의 모델은 ‘스마트도시 조성 및 산업진흥에 관한 법률(이하, 스마트도시법)’에 잘 나타나 있다. 스마트도시법은 스마트도시를 도시의 경쟁력과 삶의 질의 향상을 위하여 건설·정보통신기술 등을 융·복합하여 건설된 도시기반시설을 바탕으로 다양한 도시서비스를 제공하는 지속가능한 도시라 정하고 있다(법제처, 2020). 스마트 도시의 정의를 뜯어보면, 스마트도시의 구성요소가 건설·정보통신기술 등을 융·복합하여 건설된 도시기반시설 즉 ‘스마트 도시기반시설’과 이를 활용하여 제공되는 ‘스마트도시서비스’임을 알 수 있다.

구체적으로 스마트도시기반시설은 전통적 기반시설 또는 공공시설에 건설·정보통신 융합기술을 적용하여 지능화된 시설, 각종 정보통신망과 정보의 수집·가공·제공을 위한 장치, 스마트도시의 관리·운영에 관한 시설 등 이다(법제처, 2020). 또한, 스마트도시서비스는 스마트도시기반시설 등을 통하여 행정, 교통, 보건·의료·복지, 환경·에너지·수자원, 방범·방재, 시설물 관리, 교육, 문화·관광·스포츠, 물류, 근로·고용, 주거 등 도시의 주요 기능별 정보를 수집한 후 그 정보 또는 이를 서로 연계하여 제공하는 서비스이다.

스마트도시법의 스마트도시에 대한 정의는 해외 연구자들의 결론과도 일맥상통한다. 연구들을 살펴보면, 스마트도시는 네트워크 인프라의 활용을 극대화하여, 경제와 정책의 효율성을 개선하고 사회, 문화, 도시 등의 개발을 촉진하는 도시이다(Hollands, 2008). 사람과 사회적 자본, 기존의 기반시설과 통신 인프라 등에 대한 투자, 참여 거버넌스를 통한 자원관리 등이 도시가 스마트화 하는데 중추적 역할을 한다. 도시의 스마트화가 지속 가능한 경제 성장과 삶의 질 개선으로 연결 될 때 비로소 기존의 도시는 스마트도시로 진화할 수 있다(Caragliu et al., 2011; Michel, 2005; Kuk & Janssen, 2011).

기존 도시에 살고 있는 도시민들은 도시서비스는 이용하면서 방대한 데이터를 생성한다. 출퇴근길에 이용하는 대중교통, 차량의 동선, 정기적인 건강검진과 진료, 집과 사무실에서 쓰는 전기, 점심과 저녁식사를 위해 사용하는 신용카드, 인터넷을 통한 제품 구매, 도시운영에 대한 의견표출, 인터넷을 통한 해외 유명 대학의 강의 수강, 아파트 단지에서 수거하는 재활용쓰레기의 종류와 양 등 도시민의 일상이 스마트기술과 결합하면서 데이터가 되고 있다(McKinsey Global Institute, 2018). 초자동화, 초연결화로 상징되는 4차 산업혁명이 진전되면서, 데이터는 21세기의 원유로 불리게 되었다. 만약 창조성을 가진 도시민들이 이러한 데이터를 비즈니스에 편리하게 활용할 수 있다면 데이터는 도시성장과 혁신의 자원이 될 수 있다(조준혁, 2018; 관계부처합동, 2018).

그러므로 기존도시가 스마트도시로 진화하기 위해서는 전통적 도시기반시설과 도시

서비스를 스마트도시기반시설과 스마트도시서비스로 진화시켜야 한다. 특히, 스마트도시서비스는 도시정부가 도시의 주요 기능별 정보를 수집하고, 이를 서로 연계하여야 가능하다. 데이터수집과정은 도시가 보유한 기존의 기반시설과 자산을 ICT 기기를 활용하여 지능화하므로 시작된다. 지능화된 도시가 생성하는 도시서비스데이터는 데이터허브에서 통합관리 되면서 품질이 향상되고, 도시 운영의 복잡성을 낮추고, 새로운 도시 서비스를 발굴하는 등 부가가치를 창출한다. 또한 기업이나 시민은 활용성이 높아진 도시서비스데이터를 비즈니스, 연구, 정책참여 등에 활용할 수 있게 되고, 도시운영자는 도시민이 삶의 질 개선을 체감할 수 있는 도시서비스를 만들어 가는데 이 데이터를 활용할 수 있다(박도휘 외, 2019).

이를 위해서는 필연적으로 도시서비스데이터의 통합과 데이터 주도의 스마트도시가 필요하다. 데이터 주도 스마트도시란 데이터의 가능성에 초점을 두고, 도시를 운영하는 과정에 생성되는 도시데이터를 연계하여 도시운용의 효율성을 높이고, 이를 기회로 이해관계자들이 혁신적 비즈니스를 실현하도록 하여 도시민의 삶의 질과 도시의 경쟁력을 높이는 스마트도시이다(한국정보화진흥원, 2018; 4차산업혁명위원회, 2018; Koh et al., 2017; Kupczak, 2018). 데이터주도 스마트도시의 작동방식은 데이터 수집->데이터 통합->부가가치창출->도시민이 체감하는 삶의 질 개선으로 이어지는 선순환 과정이다. 이러한 디지털 전환의 시대에도 변함없이, 도시를 관리해야 하는 지방정부는 도시의 물리적 구조체를 잘 관리하면서, 사회구성원 사이의 상호작용, 물리적 구조체와 사회구성원의 상호작용 등을 원활하게 해야 할 책임이 있다(조준혁, 2018; TAFI, 2015). 스마트도시가 시민의 삶의 질을 높여가기 위해서 제공하는 새로운 서비스도 자연스럽게 이 범주에 집중된다. 세계 50여개 국가를 대상으로 조사한 스마트도시 관련 서비스는 안전, 건강, 이동성(mobility), 에너지, 물, 폐기물, 주거와 경제개발, 참여와 커뮤니티 등 8개 분야 60개 서비스로 축약된다(McKinsey Global Institute, 2018; 표 1 참조).

2012년부터 2018년까지 발표된 스마트도시 서비스에 대한 해외학술연구 63편에서 언급된 스마트도시 서비스의 횡수를 분석한 결과를 살펴보면, 교통94%, 건강83%, 도시관리행정83%, 안전78%, 교육67%, 주거 및 부동산50%, 사회 및 커뮤니티44%, 에너지39%, 문화33%,물관리28%, 관광28%, 시설관리22%의 순으로 언급 횡수가 많았다(Oktaria et al., 2017). 또한 2008년부터 2017년까지 추진된 국내의 스마트도시 관련 정책과 사업 352개를 대상으로 서비스의 유형을 분석한 연구의 결과는 방법방재, 교통, 보건의료복지, 환경 등의 순으로 서비스의 빈도가 크게 나타났다(김민주, 정승현, 2019).

이처럼, 스마트도시가 다루는 서비스의 종류와 전략 등에 대한 선행연구는 교통, 안전, 복지, 에너지 등이 공통적으로 등장하는 서비스임을 보여준다(표 2 참고). 주로 도시의 기반시설운영과 공공재로서 역할을 하고 있음을 짐작할 수 있다. 관련된 스마트도시 기반기술도 비슷한 역할을 한다(표 3 참조). 스마트도시 서비스를 시민중심으로 유

표 1. 2025년까지 도시에 유용한 스마트 어플리케이션(MGI, 2018), 저자 재작성

구분	주요 서비스
안전	예측적 치안, 실시간 범죄 매핑, 총격 탐지, 스마트 감시, 비상 대응 최적화, 웨어러블 카메라, 재난 조기 경보 시스템, 개인 경보 어플리케이션, 주택 보안 시스템, 데이터 주도 건물 검사, 클라우드 매니지먼트
건강관리	원격 진료, 원격 환자 모니터링, 라이프 스타일 웨어러블, 응급 조치 알림, 실시간 대기 질 정보, 전염병 감시, 데이터 기반 공중 보건 : 모자 보건, 데이터 기반 공중 보건 : 위생 및 보건, 온라인 간호 검색 및 예약, 환자 통합 관리 시스템
이동성	실시간 대중 교통 정보, 디지털 대중 교통 결제, 자율 주행 차, 교통인프라 예측 유지관리, 지능형 교통 신호, 스마트 혼잡 통행료 부과, 수요 기반 소형운송, 스마트 주차장, 공유 자동차, 공유 자전거, 대중 교통수단 통합 정보, 실시간 도로 안내, 스마트 화물공간 매칭 서비스, 스마트 보관함
에너지	빌딩 자동화 시스템, 가정 에너지 자동화 시스템, 가정 에너지 소비 추적, 스마트 가로등, 동적 전기요금, 유통 자동화 시스템
물	물 소비량 모니터링, 누수 감지 및 제어, 스마트 관개, 수질 모니터링
폐기물	폐기물 처리 경로 모니터링 및 요금지불 폐기물 수거 경로 최적화
경제발전과 주거	디지털 사업등록 및 허가, 디지털 세금 신고, 온라인 재교육 프로그램, 개인 맞춤형 교육, 지역 전자 경력 센터, 디지털 토지 이용 및 건축 허가, 개방형 지적 데이터베이스, 1대1 숙박 시설 플랫폼
참여와 커뮤니티	지역 시민 참여 어플리케이션, 지역 연결 플랫폼, 디지털 시민 서비스

형화를 시도한 연구도 서비스의 대부분류는 다른 연구들과 비슷하다(Lee and Lee, 2014).

선행연구들은 스마트도시서비스의 유형이 비슷하고, 데이터통합이 필요하다는 점 등을 밝히고 있다. 그러나 선행연구들은 기존 도시의 도시서비스데이터를 통합하기 위해 어떤 데이터와 어떤 데이터를 연결시킬 것인지 구체적인 내용을 보여주지는 못하고 있다. 특히, 칸막이식으로 나뉘어 있는 정보를 상호 참조하고 연결하여 시민들의 실제적 요구에 더욱 부합하면서, 부가가치가 더 높은 도시서비스를 만들어야 한다는 당위성에도 불구하고 이를 해결하기 위한 구체적 논의가 부족한 점도 아쉽다. 이 연구는

표 2. 스마트도시서비스 유형 비교

스마트도시 서비스	McKinsey Global Institute	Dita et al.	김민주, 정승현
1.교통(이동성)	○	○	○
2.도시행정(도시관리)		○	○
3.안전(방법,방재)	○	○	○
4.복지(교육, 건강관리)	○	○	○
5.에너지	○	○	○
6.물	○	○	○
7.환경(쓰레기, 폐기물)	○		○
8.경제발전	○		
9.부동산(주거, 건물)	○	○	○
10.시민참여, 커뮤니티	○		○

표 3. 스마트도시기반 기술(PCAST, 2018), 저자 재작성

부문	기술과 개념	목적
교통	-ICT 앱과 모델을 활용한 대중 교통수단 통합 -디지털 수요기반 대중교통 -자전거타기와 걷기 좋은 디자인 -동력교통수단 전기화 -자율주행차	-시간절약, 편안함과 생산성 -저비용 이동과 무장애 접근 -대중교통공급자의 운영비용 저감 -배출가스, 추돌, 사망 제로화 -소음저감, 라이프스타일 변화 -사회적약자 맞춤형 솔루션
에너지	-분산형 재생, 공동발전, 지역냉난방 -저비용에너지저장 -스마트그리드, 마이크로그리드 -에너지효율조명, 첨단공조시스템	-에너지효율, 공기오염 제로화 -소음저감 -물과 교통관련 자원관리의 시너지 -기후변화, 자연재해 회복성 개선
건설 및 주거	-새로운 건설기술과 디자인 -생애주기 디자인과 최적화 -실시간 공간관리를 위한 감지와 대응 -적응형 공간디자인 -혁신을 유도하는 금융, 규제와 표준	-지불 가능한 주거 -건강한 주거 및 업무환경 -비싸지 않은 혁신과 기업환경 -쾌적한 온도 -회복성 개선
물	-통합 물관리체계 디자인 -지역단위 재생 -스마트미터링을 통한 물관리 효율화 -건물과 지역에서의 재사용	-능동적 생태계 통합 -물, 위생, 홍수통제, 농업, 환경 등을 하나의 체계로서 스마트 통합 -회복성 개선
도시형 제조업	-첨단기술, 수요 대응형 3D프린팅 -소규모 일괄 제조업 -인적자본과 디자인이 필요한 고부가가치 활동 -혁신파크	-새로운 일자리 창출 -교육 훈련 -도시 공간 변환 및 재사용 -직주 근접
도시농장	-도시농업과 수직농장	-물을 더 적게 사용, 더 청결한 배송 -더 신선한 생산

도시 운영의 일선에 있으면서, 도시서비스 운영과정에 문제점과 애로사항을 가장 잘 알고 있는 지방정부의 공직자를 대상으로 도시서비스데이터의 통합우선순위를 조사하고 분석하므로 선행연구의 아쉬운 부분을 채우고자 한다.

Ⅲ. 고양시 도시서비스 분석

1. 분석 방법

기존 도시를 스마트도시로 바꾸어 가는데 우선 검토되어야 할 것은 현재 도시를 운영하는 데 활용되는 정보시스템과 서비스들이다. 이미 구축되어 있는 기반시설과 거버넌스를 활용하면 효율적으로 스마트도시를 만들 수 있는 가능성이 있기 때문이다. 이 연구의 대상인 고양시는 106만 명이 넘는 시민이 사용하는 기반시설을 관리하고, 시민에게 도시서비스를 제공하고 있다. 이 가운데 스마트도시와 관계를 맺을 수 있는 고양

시의 정보시스템과 스마트서비스 118종을 분석대상으로 삼았다. 각 정보시스템과 서비스를 운영목적과 서비스 내용, 선행연구의 스마트도시 서비스분야 등을 고려하여 분류하였다. 이를 대상으로 1차적으로 데이터허브를 구성하면 데이터 통합의 효과가 있을 것으로 예상되는 것과 시스템통합의 필요성은 있으나 데이터허브를 통한 데이터 통합의 필요성이 크지 않을 것으로 예상되는 것을 구분하였다. 후자는 주로 홈페이지와 앱이 차지하였다. 연구의 목적이 기존 도시의 도시서비스데이터의 통합우선순위를 분석하는 것이기 때문에, 홈페이지와 앱과 같이 정보표출의 단말 성격을 하는 서비스는 도시서비스 데이터를 생성하는 주체로 보기 어려우므로, 1단계로 이를 구분하여 분석대상에서 제외하였다. 그 결과 118개 분석대상 가운데 정보시스템 및 서비스는 50종, 홈페이지 및 앱은 68종 이었다.

다음단계로, 50종의 정보시스템 및 서비스를 대상으로 지방정부차원에서 도시서비스데이터의 통합 가능성과 효과를 기준으로 통합가능집단과 단독운영집단으로 분류하였다. 통합가능집단은 도시 통합데이터 허브로 구성할 경우, 통합의 효과가 매우 클 것으로 예상되는 정보시스템과 서비스이다. 반면, 단독운영집단은 중앙정부에서 제공하는 시스템으로, 전국 혹은 광역차원에서 데이터가 수집, 분석, 관리 되는 정보시스템과 서비스로 단기간에 지방정부차원에서 이를 통합하기 어려운 정보시스템과 서비스이다.

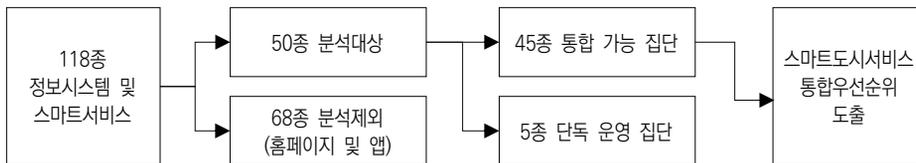


그림 2. 분석 과정

2. 고양시의 스마트도시 계획 및 관련 사업 현황

고양시는 스마트도시 중장기계획을 수립하여 단계적으로 고양시 전체를 스마트도시로 발전시킬 계획을 가지고 있다(고양시, 2018). 시민주도의 리빙랩을 운영하여, 새로운 스마트도시서비스를 지속적으로 발굴하고 개발할 예정이며, 고양 스마트시티지원센터를 개방형 데이터 플랫폼으로 발전시킬 계획이다. 이를 위하여 고양시는 3단계의 스마트도시 추진 로드맵을 가지고 있다. 1단계는 고양형 스마트도시 생태조성기이다. 현재 고양시는 스마트도시를 구현하기 위한 기반환경을 조성하고 관련 규정을 마련하

- 1 고양시, 보건소 등 기관의 홈페이지, 고양시통합앱, 건강앱 등이 포함된다.
- 2 한국토지정보시스템, 도로상하수도시설물 전산화, 도시계획정보체계, 지적공부영구기록물시스템, 홍수정보관리시스템 등이 포함된다.

여, 기존 서비스를 고도화하고 새로운 대표 서비스를 발굴하고 있다. 2019년에는 영국 표준협회(bsi)로부터 스마트시티 국제 인증(ISO 37106)을 획득하였고, 국토교통부로부터는 스마트시티 시범인증을 획득하였다(고양스마트시티 홈페이지, 2020). 2단계는 고양형 스마트도시 정착기이다. 스마트도시 통합운영센터를 구축하고, 이를 중심으로 스마트도시사업을 연계, 통합하여 스마트도시서비스를 확장할 계획이다. 3단계는 고양형 스마트도시의 확산 및 고도화기이다. 리빙랩 등을 통해 실증된 도시서비스를 고양시 전역에 확산하고, 다른 도시나 유관기관과 협력체계를 구체화 할 계획이다.

고양시는 2008년부터 도시개발 및 택지개발사업지구에 U-City 사업을 추진하였으며, 2013년에는 ‘고양시 유비쿼터스도시 건설 및 관리운영에 관한 조례’를 제정하였다. 예를 들어, 식사지구는 교통, 방법, 환경, 가로등, 자가망 등의 분야를 중심으로 추진되었고, 덕이지구는 교통, 주정차단속, 방법, 자가망 등을 중심으로 추진되었다. 그리고 삼송지구는 행정, 교통, 방법 및 방재, 시설물관리, 환경 등의 분야가 핵심적 내용을 구성한다(고양시, 2018).

또한 2016년부터 추진된 고양 사물인터넷 융·복합 시범단지 조성사업이 있다. 이 사업을 위하여 고양시의 호수공원, 어린이집(10개), 바이오매스, 주요 가로변, 자유로(이산포 IC, 킨텍스IC, 장항IC), 초등학교(2개)에 관련된 주요 시설물이 설치되었다(그림 3 참조). 사업기간은 2016년부터 2022년까지이다. 2016년부터 2017년까지 시설물 조성을 완료하



그림 3. 고양 사물인터넷 융·복합 시범단지의 서비스 주요 내용과 위치

고, 2022년까지 시설물을 운영하여 그 효과를 실증한다. 이 사업이 제공하는 서비스는 스마트 공원 환경 서비스(호수공원 내), 스마트 생활환경 서비스, 스마트 생태 환경 서비스, 스마트 쓰레기 수거관리 서비스, 안심주차 서비스 등 총 5가지의 사물인터넷 서비스이다.

3. 고양시 도시서비스데이터 통합우선순위 분석

1) 고양시 도시서비스데이터 현황 분석

도시정보시스템과 스마트서비스로 구성된 고양시 도시서비스데이터를 이 연구의 분석방법에 따라 1차 분류하여 표 4와 같이 50종의 도시서비스데이터를 도출하였다. 50종의 서비스를 통합가능 서비스와 단독운영 서비스로 구분하였으며 각각 45종, 5종으로 분류되었다. 이를 문헌연구를 통해 도출한 스마트도시서비스 유형에 따라 분류하였다. 통합 가능한 수가 많은 분야는 환경, 교통, 안전 분야로 나타났다. 이에 비하여, 단독운영 수가 많은 분야는 도시행정(도시관리)분야였다. 환경분야는 생활환경서비스가 11개로 많았으며, 교통분야는 주정차관리 분야 서비스가 6개, 안전분야는 방범서비스가 6개로 많았다. 도시행정분야 서비스는 시설물관리가 7개로 많았으며, 복지분야는 보건과 교육 서비스가 각각 1개로 나타났다.

표 4. 통합가능 도시서비스데이터 분류

스마트도시서비스유형	세부	서비스명	통합가능 서비스 수	단독운영 서비스 수
도시행정 (도시관리)	시설물관리	공간정보활용시스템(UIS)	1	
		도로관리시스템	1	
		상수도통합관리시스템	2	
		하수도통합관리시스템	1	
		한국토지정보시스템(KLIS)		1
		정수장, 배수지 CCTV	1	
		무선검침시스템(상수도)	1	
	도로 및 상하수도 시설물 전산화		1	
	행정	도시계획정보체계(UPIS)		1
		지적공부 영구기록물 시스템		1
교통 (이동성)	교통관리	지능형교통체계(ITS)	1	
	대중교통 관리	공공자전거(피프틴)	1	
		버스정보시스템(BIS)	2	
	주정차관리	불법 주정차 단속 시스템	1	
		안심주차서비스	1	
		주차정보시스템(PIS)	2	
		스쿨존 교통사고 방지 시스템	2	

스마트도시서비스유형	세부	서비스명	통합가능 서비스 수	단독운영 서비스 수
안전	방법	CCTV 영상 통합 연계 시스템	1	
		방법 CCTV	2	
		지능형 솔루션	1	
		치매노인 위치 추적 시스템	1	
		여성 홈 방법서비스	1	
	방재	산불 무인감시 시스템	1	
		홍수정보 관리 시스템		1
		고양시 재난안전대책본부	1	
		재난안전CCTV	1	
		문화재관리CCTV	1	
복지	보건	독거노인 응급 안전 돌보미 시스템	1	
	교육	공공도서관 표준자료관리 시스템	1	
환경	폐기물	스마트 쓰레기수거차량관리 서비스	1	
		스마트 쓰레기 수거 관리 서비스	1	
		스마트 클린 하우스	1	
		쓰레기 문단 투기 CCTV	1	
		태양광 쓰레기통	1	
	생활환경	복합환경가로등	3	
		스마트 공원 환경 서비스	3	
		스마트 방역 서비스	1	
		스마트 생태 환경 서비스	2	
		스마트 생활 환경 서비스	2	
		계		45

환경분야 도시서비스데이터는 대부분 IoT융복합 실증사업을 통해 구축된 소규모 단위 시스템이기 때문에 데이터 통합의 효과가 클 것으로 예상된다. 교통분야의 경우, 지능형교통체계, 주정차관리, 버스정보시스템, 공공자전거 등 여러 요소들이 결합된 스마트서비스로 데이터 통합을 통하여 더 효과적인 서비스를 구상 할 수 있을 것으로 예상된다. 안전분야는 방법, 방재 관련 시스템이 주요 구성요소이다. 각종 CCTV영상을 연계하고 이를 효율적으로 모니터링 하여 대응한다면 그 효과가 클 것으로 예상되므로, 데이터 통합의 필요성이 크다. 도시행정(도시관리)분야의 공간정보활용시스템, 도로관리 시스템, 상수도 및 하수도 통합관리시스템, 정수장과 배수지CCTV, 무선검침시스템 등은 데이터 통합을 통하여 입체적인 도시관리가 가능할 것으로 예상된다. 이에 비하여 한국토지정보시스템, 도로 및 상하수도 시설물 전산화, 도시계획정보체계, 지적공부 영구기록물 시스템 등은 서비스운영의 효율성을 위해 단독운영이 적합할 것으로 예상된다.

2) 고양시 공직자 심층 인터뷰 분석

연구를 위한 심층인터뷰분석은 2단계로 진행되었다. 1단계는 고양시 스마트도시 중 장기 계획 수립을 위해 진행된 면담 결과서를 재분석하여 고양시 36개 부서의 주요 요구사항과 스마트도시관점에서의 시사점을 도출하였다. 조사대상은 정보통신과, 교통정책과, 시민안전과, 토지정보과, 대중교통과, 도로정책과, 공보실, 마이스산업과, 신한류관광과, 지역경제과, 통일한국실리콘밸리추진단, 도시재생과, 상하수도사업소(수도계획팀), 복지정책과, 노인복지과, 장애인복지과, 위생정책과, 아동청소년과, 여성가족과, 평생교육과, 문화예술과, 체육진흥과, 농업정책과, 녹지과, 공원관리과, 환경보호과, 청소행정과, 도서관(화정, 아람누리, 대화), 보건소(덕양, 일산동구, 일산서구), 서구청(자치행정과 정보통신팀, 환경녹지과, 교통지도과) 등이다.

가장 많은 요구사항은 도시통합데이터허브의 필요성이었다. 정보통신과, 교통정책과, 시민안전과, 토지정보과, 대중교통과, 도로정책과, 수도시설과, 노인복지과, 실리콘밸리추진단, 도시재생과, 공보실, 여성가족과, 도서관센터(화정/아람누리) 등에서 이를 공통적으로 요구하였다. 다음으로는 4차 산업혁명의 핵심기술인 ICBMAi³를 활용한 스마트도시서비스가 필요하다는 의견이 많았다. 이에 대한 의견은 복지정책과, 노인복지과, 문화예술과, 농업정책과, 대화도서관, 보건소 등에서 제시하였다. 이어서 통합 교통정보기반의 교통정책, 도시공간정보공유, 스마트생활환경서비스 등이 필요하다는 의견이 비슷한 수를 보였다.

표 5. 1단계 심층인터뷰 요구사항과 시사점

부서	요구사항	시사점
정보통신과	통합플랫폼 컨트롤 타워 운영시 보안 확보 필수, 스마트도시사업 계획 시 정보통신과 사전협의, 개별 운영 스마트도시서비스 데이터 통합 활용 필요	스마트도시 통합 운영 계획 필요 데이터 활용 목적에 따른 기준 및 권한 규정 필요
교통정책과	교통정보(버스, 주차정보) 공유가능	주차정보와 도로, 대중교통 정보를 연계한 교통정책 수립 시도 가능
시민안전과	드론서비스는 실시 전 면밀한 검토 필요	안정성, 항행구역, 무선보안, 개인정보 등이 대상이 될 수 있음
토지정보과	지하시설물, 관로 등 공간정보는 보안자료이므로 보안성 확보가 중요	DB는 권한이 부여된다면, 타 부서에 공유 가능
대중교통과	빅데이터 활용의 필요성에도 불구하고 활용에 어려움이 있음 자율주행차, 신교통수단에 대한 대비 필요	자료요청이 복잡하고 오랜 시간이 걸림 사전 대응을 위한 준비가 필요함
도로정책과	공공자전거의 직영 유지관리 대비	다양한 교통수단과 연계한 정책 구상 필요
공보실	스마트서비스를 위한 별도체계 필요	행정망 데이터를 시민서비스가 가능하도록 변형할 필요 스마트서비스를 위한 고속네트워크 필요

3 IoT(사물인터넷), Cloud Computing, Big Data, Mobile, AI(인공지능)가 결합된 용어.

부서	요구사항	시사점
마이스산업과	전시정보공유체계 필요	전시정보 제공을 위한 스마트서비스 필요
신한류관광과	관광산업 경쟁력 확보 필요	IT서비스와 연계한 종합관광서비스 발굴 필요
지역경제과	신재생에너지 활성화를 위한 에너지 통합관리 필요	도시에너지통합관리시스템 도입 필요
수도시설과	상수도 관리 시스템을 활용하여 관망도, 설치 연도 등 현황 파악 가능	공간위치 파악을 위한 GIS 연계 필요, 원격누수감지 시스템 구축 필요
복지정책과	기부금품 및 사회복지시설 관리의 연계 필요	기부자와 수혜자 간 필요 품목 등 지능화, 사회복지지도 연계필요
노인복지과	경로당, 노인정 적용 서비스 필요	노인층의 이용이 쉬운 스마트서비스 필요
장애인복지과	장애인 버스운영과 관광프로그램 연계	맞춤형 정보 제공을 위한 서비스 필요
위생정책과	대중집합시설 맞춤형 검색 필요	대중 집합시설 정보에 대한 스마트서비스 필요
아동청소년과	중복사업 검토 필요	스마트서비스 컨트롤 센터 필요
여성가족과	유사 서비스 정보 공유 필요	데이터 허브 등의 컨트롤 센터 필요 공공과 민간의 데이터를 복합한 종합데이터 분석 필요
평생교육과	교육관련 포털, 도서관리 통합필요	플랫폼기반 참여형, 능동형 교육 프로그램 혁신 필요
문화예술과	문화재관리CCTV 시민안전센터 이관 사이버 역사박물관 강화 필요	AR/VR 도입 가능
체육진흥과	정보접근성 개선 필요	개인별 맞춤형 시설, 행사 정보 제공 필요
농업정책과	스마트팜을 위한 플랫폼 필요	ICT융복합 확산사업과 연계
녹지과	산불감시CCTV 시민안전센터 이관	위험인자 패턴분석 등 고도화 가능
공원관리과	호수공원관리, 안내경고알리미 필요	공원관리를 위한 스마트서비스 필요
환경보호과	신속한 현장업무 처리 단말기 필요	생활환경정보 통합 필요
청소행정과	청소체계 개편 필요	실시간 정보 수집, 관리 필요
화정/아람누리도서관	맞춤형 도서 추천 서비스 필요	빅데이터 시기반 스마트서비스 필요
대화도서관	태양광가로등 관리필요, 도서관 내 어린이 위 치파악 필요	에너지관리시스템 도입 검토 위치파악을 위한 스마트서비스 검토
보건소	공공WiFi필요, 건강정보연계제공 필요 건강프로그램 참여확대 인센티브 필요	ICT를 활용한 지역화폐 등 검토
서구청 자치행정과	SNS 구민 의견 청취 필요	SNS 등과 민원정보 연계 필요
서구청 환경녹지과	불법투기 단속 필요	CCTV영상 활용 고도화 필요
서구청 교통지도과	교통영상정보 이용 효율화 필요	단속정보, 교통행정 정보 등 통합관리 필요
도시재생과	도시디자인에 활용할 플랫폼 필요	도시디자인을 위한 스마트도시 플랫폼 구상
실리콘밸리 추진단	도시개발사업 등에 스마트도시계획 반영 필요	스마트도시 가이드라인 필요 데이터허브와 같은 플랫폼 필요

2단계 분석에서는 1단계 분석에서 가장 필요하다는 의견이 많았던 도시통합데이터 허브 구축을 위한 도시서비스의 속성과 통합 데이터의 활용성을 검토하였다. 2단계 분석의 심층인터뷰 대상은 도시서비스데이터의 통합필요성에 대한 의견을 피력하였으며, 정보통신시스템과 같이 스마트도시서비스와 직접적인 관계가 있는 토지정보과, 상하수도사업소 수도시설과, 교통정책과, 시민안전과, 노인복지과, 도서관센터 시설팀 등 6

개 부서를 대상으로 하였다. 각 부서를 대상으로 현황과 요구사항을 인터뷰하였다.

각 부서 별로 운영하고 있는 주요 정보시스템을 살펴보면, 토지정보과는 공간정보활용시스템(UIS), 도로관리시스템, 상수도통합관리시스템, 하수도통합관리시스템 등을 운영하고 있다. 수도시설과는 상수도시설 자동감지 제어시스템, 정수장과 배수지 CCTV등을 운영하고 있다. 교통정책과는 광역버스정보시스템, 불법주정차 단속 및 민원처리시스템, 스쿨존 교통사고 방지CCTV, 어린이보호구역 내 보행자 안전대기 장치등을 운영하고 있다. 시민안전과는 공영주차장, 일반방범, 문화재, 재난안전, 클린지킴이 등에 CCTV를 활용하고 있으며, 관련된 CCTV 영상통합관제시스템, 모니터링 지능형 솔루션, 비상벨, 산불무인감시시스템 등을 운영하고 있다. 노인복지과와 도서관시설팀은 각각 노인돌봄서비스와 도서관리시스템을 운영하고 있다.

2단계 심층인터뷰를 종합하면, 도시기반시설 관련 데이터는 보안이 특히 요구되는 부분이므로, 이를 분석하고 결과를 제공하는 데이터허브와 같은 별도의 체계가 필요한 것으로 나타났다. 교통과 안전분야의 경우 이미 구축된 단위시스템을 공유하고 이를 민간데이터와 결합하면 비교적 어렵지 않게 새로운 서비스를 구성할 수 있을 것이란 의견이 있었다. 방범방재분야는 기존에 CCTV등과 같은 정보시스템 자산과 도시서비스가 잘 갖추어져 있어 이로부터 수집되는 영상데이터와 결합하여 범죄예방지도, 재난안전지도 등과 같은 새로운 스마트도시서비스를 구상할 필요성이 제기되었다. 보건복지나 교육분야에는 취약계층을 지원하고 돌보기 위한 서비스나 평생교육의 플랫폼으로써 기존의 시스템을 고도화하는 스마트도시서비스가 필요하다는 의견도 지속적으로 제기되었다.

표 6. 2단계 심층인터뷰의 대상 부서의 주요 도시정보시스템 현황과 요구사항

부서	주요시스템	현황 및 요구사항	서비스유형
토지정보과	공간정보활용시스템	-도로관리시스템, 상수도관리시스템, 하수도관리시스템, 인터넷GIS공간정보활용시스템, 공간데이터관리시스템 등으로 구성 -자율주행, 디지털트윈등에 대한 사전 대응 없음	도시관리 (시설물관리)
수도시설과	정수장, 배수지CCTV	-정수장은 구내시설감시용이며, 배수지는 재난감시용으로 시민안전센터에서 모니터링	도시관리 (시설물관리)
교통정책과	광역버스정보시스템	-국토부의 광역버스정보시스템 일함 -공공데이터와 교통카드, 이동통신 등의 민간데이터를 활용하는 방안 필요	교통
	불법주정차 단속 및 민원처리시스템	-불법 주정차 인근 가로변 교통량과 주차장의 주차가능면수 등을 연계한 도시서비스 필요	교통
	스쿨존 교통사고 방지 CCTV	-고양시는 교통안전지수가 낮은 등급이므로, 빅데이터 기반의 사고발생 지역 분석 필요	교통 안전
	어린이 보호구역 내 보행자 안전대기장치	-보행자 진입 등에 대한 데이터를 수집하여 보행안전시설의 운영 효과 검증하고 개선 필요	교통 안전

부서	주요시스템	현황 및 요구사항	서비스유형
시민 안전과	공영주차장 CCTV	-주차장 안전관리 -교통정보센터에서 주차 잔여 면수 정보 수집	교통 안전
	CCTV영상 통합관리시스템	-고양시 내 약5000대의 CCTV 영상 수집, 저장 -경찰서, 군부대, 재난안전대책본부 데이터 공유	방법 방재
	CCTV 모니터링 지능형 솔루션	-지능형 검지 및 관제 등 입체모니터링 필요 -공간정보, 범죄자 정보 등을 결합하여 범죄예방지도 등의 스마트서비스 구상 필요	방법 방재
	방법CCTV비상벨	-CCTV 폴에 설치되어 있으며, 불법투기 감시 역할 병행	방법 방재
	일반방법용CCTV	-범죄차량 추적 등은 수사기관의 역할 -솔루션은 비용문제가 있음	방법 방재
	문화재CCTV 산불무인감시시스템 재난안전 CCTV	-시민안전센터에서 저장, 필요시 해당부서 열람	방법 방재
	클린지킴이 CCTV	-쓰레기 무단투기 감시	환경
노인 복지과	노인돌봄서비스	-주2회 현장 방문 및 기록, 취약노인지원시스템 운영 -노인돌봄서비스와 의료정보를 연계하여 스마트도시서비스 구상 검토 필요	복지 (보건)
도서관 시설팀	도서관리시스템 (KOLAS)	-이용자 맞춤형 검색 및 도서추천 등의 스마트도시서비스 구상 검토 필 요, 기존시스템의 효과적인 활용 필요	복지 (교육)

IV. 결과 및 논의

고양시가 보유하고 있는 정보시스템과 도시서비스 총 118종을 분석하여 도시서비스 데이터의 통합이 가능하다고 예측되는 45종을 도출하였다. 이후 이들 서비스를 운영하고 있는 36개 부서의 고양시 공직자를 대상으로 두 단계의 심층인터뷰를 실시하여 도시서비스데이터의 통합에 대한 용이정도와 요구정도를 분석하였다. 심층인터뷰 결과 기존의 정보시스템이나 도시서비스가 비교적 잘 갖추어져 있어 이들을 연계하면 도시서비스데이터의 통합이 가능할 것으로 판단되는 경우 용이정도가 크다고 분석하였다. 심층인터뷰결과 도시서비스데이터의 통합이 필요하다는 의견이 큰 경우 요구정도가 크다고 분석하였다.

이상의 분석결과를 종합하여 그림 5와 같이 스마트도시서비스의 통합 우선순위를 도출하였다. 7점 척도를 기준으로 하였으며, 점수가 낮을수록 통합이 어렵거나(용이도가 1에 가까움), 통합요구가 낮은 경우(요구도가 1에 가까움)이다. 그림의 1사분면은 도시서비스데이터통합의 우선순위가 높은 분야이다. 교육, 방법, 생활환경, 방재, 대중교통관리가 속하여 있다.

교육과 방법분야는 데이터의 통합에 대한 용이성과 요구도가 모두 높았다. 도서관시

스텝과 여타 분야의 도시서비스데이터를 통합하면 시민들에게 더 의미 있는 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대되었다. 고양시가 보유한 5000대 이상의 각종 CCTV와 이를 모니터링 하는 시스템으로부터 수집되는 데이터를 다른 데이터와 통합하면 방법측면에서 더 효과적인 서비스가 가능할 것으로 기대되었다. 최근 국토부가 추진하고 있는 스마트도시 통합플랫폼 기반구축사업이 이러한 가능성의 연장선에 있는 정책이다.

이에 반하여, 3사분면에 있는 폐기물이나 시설물관리는 용이성과 요구도가 모두 낮았다. 폐기물의 경우 폐기물 수집과정이 외주화 되어 있고, 외주기업도 영세하여 정보화되어 있지 않으며, 폐기물 수거를 담당하는 현장 인력은 스마트기기 등을 사용하는 것과 그로부터 수집되는 데이터에 따라 평소의 작업 절차를 변경하는 것에 대해 불편함을 호소하고 있기 때문으로 해석된다. 시설물관리의 경우, 관련된 시스템들은 대부분 중앙정부가 운영하는 것을 지방정부가 활용하는 것이고 정보의 내용이 국가기밀의 성격을 가지고 있어 다른 도시서비스데이터와 통합하는 것이 쉽지 않기 때문으로 해석된다.

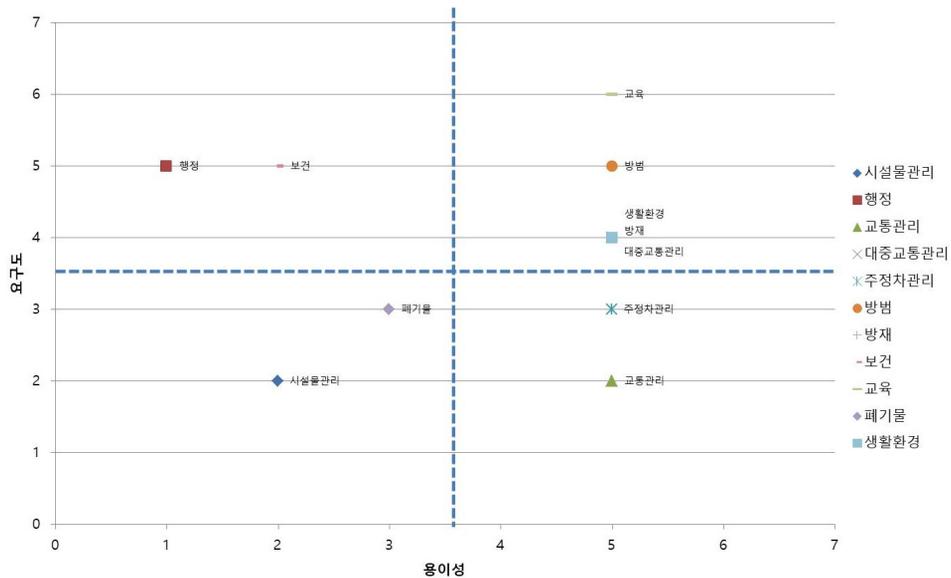


그림 4. 도시서비스데이터의 통합우선순위

2사분면에 있는 행정과 보건은 도시서비스데이터 통합의 요구는 높지만, 통합이 쉽지 않은 것으로 나타났다. 행정의 경우, 도시계획정보체계와 지적공부 영구기록물 시스템처럼 국가가 운영하는 시스템이며, 사적정보들이 다수를 차지하고 있어 다른 도시서비스데이터와 통합의 요구는 높지만, 통합의 용이성은 낮은 것으로 해석된다. 보건

은 노인돌봄서비스와 같이 취약계층을 대상으로 하는 도시서비스데이터로, 개인정보 등이 다수를 차지하고 있어 데이터통합에 법적 장벽이 있기 때문으로 해석된다.

4사분면에 있는 주정차 관리와 교통관리는 통합의 용이성은 크지만, 요구도는 비교적 크지 않은 것으로 나타났다. 주정차관리는 불법주차를 단속하고, 주차정보를 제공하거나, 스쿨존의 교통사고를 방지하는 서비스 등으로, 기존의 시스템에서 수집되는 데이터를 통합하는 것은 어렵지 않은 것으로 해석된다. 다만, 주차가능면수를 포출하는 등의 소극적인 활용이외에 공직자들 입장에서 이를 어떻게 다른 도시서비스데이터와 연계할 수 있을지에 대한 지향점이 구체적이지 않기 때문으로 짐작된다. 교통관리는 지능형 교통체계가 대표적이 서비스인데, 공직자들 입장에서 서비스 자체가 교통관리에 집중되어 있어 서비스의 폐쇄성이 높아 이를 다른 서비스데이터와 통합하여 활용할 필요성을 느끼지 못하는 것으로 해석된다.

V. 결론

이 연구의 목적은 대도시의 기존 도시서비스데이터 가운데 통합적으로 관리하고 분석하면, 도시운용의 효율성을 개선할 수 있는 도시서비스데이터를 도출하고, 이들의 통합 우선순위를 분석하는 것이다. 만약, 도시정부가 자신이 이미 가지고 있는 다양한 정보시스템과 도시서비스로부터 수집, 저장, 분석 되는 도시서비스데이터를 통합적으로 관리하고 분석한다면, 도시정부는 이를 기반으로 도시운영의 효율과 삶의 질을 더욱 개선할 수 있는 정책을 기획하고 집행할 수 있을 것이다. 이러한 접근이 대다수의 시민들이 이미 살고 있는 기존의 도시를 데이터 주도 스마트도시로 진화시키는 방안이다.

연구는 1기 신도시인 일산이 있고, 도농복합도시이며, 100만 명 이상의 시민이 살고 있는 고양시를 대상으로 하였다. 연구방법은 사례분석과 심층인터뷰이다. 고양시가 운영하고 있는 정보시스템과 도시서비스 118종의 내용과 유형을 분석하고, 이를 운영하는 36개 부서 공직자를 대상으로 두 단계의 심층인터뷰를 진행하였다. 인터뷰를 통하여 공직자들이 가진 도시서비스데이터 운용에 대한 암묵지를 구체화하여 정리하였고, 이를 바탕으로 도시서비스데이터 통합의 용이정도와 요구정도를 분석하여, 도시서비스데이터 통합우선순위를 도출하였다.

분석결과, 도시서비스데이터 통합의 용이성과 요구도가 모두 높은 서비스 유형은 교육, 방법, 생활환경, 방재, 대중교통관리였다. 이에 비하여 통합의 용이성은 크지만 요구도가 낮은 유형은 주정차관리와 교통관리였다. 반대로 통합의 요구도는 높지만, 용이성이 낮은 유형은 행정과 보건이었다. 통합의 용이성과 요구도가 모두 낮은 유형은

시설물관리와 폐기물이었다. 따라서 데이터 주도 스마트도시의 기반을 구축하기 위해서 데이터 허브센터 등의 기반시설을 조성할 때 교육, 방법과 방재, 생활환경, 대중교통관리 유형을 우선하여 도시서비스데이터의 통합을 고려하는 것이 좋을 것으로 판단된다.

또한 통합의 요구도가 높지만 용이성이 낮은 분야인 행정과 보건 유형은 용이성이 낮은 이유를 파악하여 이를 개선하기 위한 정책을 마련한다면, 도시서비스 데이터 통합을 가속하는데 유용할 것이다. 후속연구에서 자세히 다루어야 할 분야이나, 현재로서 그 이유를 짐작해보면, 관련 법규정이 데이터통합을 뒷받침하지 못하기 때문이 아닌가 생각된다. 통합의 용이성은 높지만, 요구도가 낮은 주정차관리, 교통관리 유형은 새로운 관점에서 데이터 통합을 통해 부가가치를 창출할 수 있는 서비스를 구상할 필요가 있다. 특히 민간부문과 협력을 통하여 창의적인 접근을 시도하는 것이 유용할 것으로 판단된다. 통합의 용이성과 요구도가 모두 낮은 폐기물, 시설물관리 유형은 도시서비스데이터 통합 이전에 개별적으로 정보시스템을 갖추고 이를 더욱 안전하고 효과적으로 운용하기 위한 노력이 필요해 보인다. 추후 단계적으로 도시서비스데이터 통합에 참여시킬 필요가 있다.

이 연구는 도시 운영의 일선에 있으면서, 도시서비스 운영과정에 문제점과 애로사항을 가장 잘 알고 있는 지방정부의 공직자를 대상으로 도시서비스데이터의 통합우선순위를 조사하고 분석하므로 선행연구의 아쉬운 부분을 채우고자 하였다. 스마트도시서비스에 대한 선행연구들은 스마트도시서비스의 유형이 비슷하고, 데이터통합이 필요하다는 점 등을 밝히고 있지만, 구체적으로 어떤 도시서비스데이터를 상호 참조하고 연결시킬 것인지를 구체적으로 다룬 연구가 부족하다는 아쉬움이 있었다.

이 연구는 사례분석연구로서, 도시서비스데이터 통합의 우선순위 결정에 고양시의 개별성이 작용한 점을 배제할 수 없다. 따라서 연구결과를 일반화하기에는 조심스런 부분이 있다. 그럼에도 불구하고, 고양시의 도시특성과 100만 명이 넘는 인구수를 고려하면, 비슷한 특성을 지닌 도시가 도시서비스데이터의 통합을 고려할 때 연구결과로부터 시사점을 얻을 수 있을 것이다. 향후 우선순위에 속한 분야에서 도시서비스데이터를 통합하여 개발할 수 있는 서비스에 대한 연구와 논의가 필요할 것이다.

단계적으로 기존도시를 스마트도시로 진화시켜 간다면, 시민들은 더 안심하고 밤길을 걷고, 더 빠르고 편리하게 대중교통을 이용하여 시간을 아끼게 될 것이다. 더 쉽게 건강복지 혜택을 누리고, 질병이 생기기 전에 예방하고, 더 깨끗한 공기를 마실 수 있을 것이다. 마음 맞는 사람들과 쉽게 모여서, 소속감을 느끼고, 도시의 변화를 주도하면서 행복감을 가질 것이다. 원하는 일자리를 가질 수 있고, 생활에 들어가는 비용을 줄이게 되면서 삶이 좋아졌다고 느낄 수 있을 것이다.

정책적 시사점

이 연구는 대도시의 기존 도시서비스데이터 가운데 통합적으로 관리하고 분석하면, 도시운영의 효율성을 개선할 수 있는 도시서비스데이터를 도출하고, 이들의 통합 우선순위를 분석하였다. 도시정부가 자신이 이미 가지고 있는 다양한 정보시스템과 도시서비스데이터를 통합적으로 관리하고 분석한다면, 이를 기반으로 도시운영의 효율과 삶의 질을 더욱 개선할 수 있는 정책을 기획하고 집행할 수 있을 것이다. 이러한 접근이 대다수의 시민들이 이미 살고 있는 기존의 도시를 데이터 주도 스마트도시로 진화시키는 방안이다.

단계적으로 기존도시를 스마트도시로 진화시켜 간다면, 시민들은 더 안심하고 밤길을 걷고, 더 빠르고 편리하게 대중교통을 이용하여 시간을 아끼게 될 것이다. 더 쉽게 건강 복지 혜택을 누리고, 질병이 생기기 전에 예방하고, 더 깨끗한 공기를 마실 수 있을 것이다. 마음 맞는 사람들과 쉽게 모여서, 소속감을 느끼고, 도시의 변화를 주도하면서 행복감을 가질 것이다. 원하는 일자리를 가질 수 있고, 생활에 들어가는 비용을 줄이게 되면서 삶이 좋아졌다고 느낄 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 고양시(2018) “2020~2024 고양시 스마트도시 중장기 계획(안)”.
2. 관계부처합동(2019) “혁신성장전략투자-데이터·AI경제활성화계획”.
3. 박도휘 외(2019) “데이터 중심의 도시운영, Data-Driven 스마트시티를 주목하라”. 삼정 KPMG경제연구원.
4. 법제처(2020) “스마트도시 조성 및 산업진흥에 관한 법률”.
5. 장운배·이성룡·채명진(2011) “1기 신도시의 도시재생과 관리방안 연구”. 경기개발연구원.
6. 장운배·한지혜(2019) “1기 신도시 리모델링이 필요한가?”. 이슈&진단, 397. 경기연구원.
7. 조영태 외(2018) LH 스마트시티 미래비전 및 추진전략. 토지주택연구원.
8. 한국정보화진흥원(2018) “대한민국 혁신성장, 데이터경제에서 길을 찾다”. Hot Issue Report.
9. 김민주·정승현(2019) “국내 스마트시티 서비스 적용 경향 분석”. 「한국콘텐츠학회논문지」 19(2): 194-203.
10. 조준혁(2018) “4차 산업혁명시대의 도시변화와 디지털트윈 기반 스마트도시 계획모델”. 「도시정책연구」 9(3): 89-108.
11. 조준혁·김민재(2019) “4차 산업혁명 디지털변혁의 플랫폼으로서 스마트도시 정책방향 연구 - 싱가포르 스마트국가 전략 심층 분석 -”. 「대한건축학회연합논문집」 21(4): 71-80.

12. ITU-T Focus Group on Smart Sustainable Cities(2014) Smart sustainable cities: An analysis of definitions.
13. Koh, J. et al.(2017) Data Hub Architecture for Smart Cities. 1-2. 10.1145/3131672.3137001.
14. Kupczak, M.(2018) *Data Driven Applications-Use Cases & Demo*. SAP Switzerland.
15. Kurzweil, R.(2005) *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. New York: Viking Penguin.
16. Lee, J., & Lee, H.(2014) Developing and validating a citizen-centric typology for smart city services, *Government Information Quarterly*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.giq.2014.01.010>
17. McKinsey Global Institute(2016) The age of analytics: Competing in a data-driven world.
18. McKinsey Global Institute(2018) Smart cities Digital Solutions for a more Livable Future.
19. Oktaria, D., Suhardi, S., & Budi Kurniawan, N.(2017) Smart City Services : A Systematic Literature Review. 10.1109/ICITSI.2017.8267944.
20. PCAST(2016) *Technology and the Future of Cities*.
21. TAFA(2015) *City Anatomy: A Framework to support City Governance, Evaluation and Transformation*. City Protocol Agreement(CPA-I 001).
22. Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M.(2015) “Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives”. *Journal of urban technology*, 22(1): 3-21.
23. Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P.(2011) “Smart cities in Europe”. *Journal of urban technology*, 18(2): 65-82.
24. Hollands, R. G.(2008) “Will the real smart city please stand up?”. *City*, 12: 303-320.
25. Kuk, G., & Janssen, M.(2011) “The business models and information architectures of smart cities”. *Journal of Urban Technology*, 18(2): 39-52.
26. Michel, H.(2005) “e-Administration, e-government, e-governance and the learning city: A typology of citizenship management using ICTs”. *The Electronic Journal of e-Government*, 3(4): 213-218.
27. 고양 스마트시티 홈페이지 <https://www.smartcitygoyang.kr/>.
28. 고양시청 홈페이지 통계정보 http://www.goyang.go.kr/www/statistics/BD_selectStatisticsView.do
29. 국토교통부(2019) “수도권 주택30만호 공급방안: 제3차 신규택지 추진계획”. 「보도자료」.
30. 대통령직속 4차산업혁명위원회(2019) “혁신플랫폼, 함께 만드는 스마트시티”. 「관계부처 합동 보도자료」.

논문접수: 2020.01.23

1차심사완료: 2020.06.05

게재확정: 2020.08.11