

디지털 트윈을 활용한 도시계획 기초조사정보 구축전략

Urban Planning Basic Survey Information Building strategy for Digital Twin

김흥철* · 박기현** · 엄정섭***

Kim, Heung Cheol · Park, Ki Heon · Um, Jung Sup

요 약

지금까지 형식적으로 추진되던 도시계획 기초조사가 2019년 관계 법령의 개정에 따라 데이터 기반의 계획을 지원 하도록 하고 있다. 하지만 개정된 기초조사항목은 여전히 현황과 과거자료만을 활용하도록 되어 있으며, 분석과 활용에 있어서도 미래를 예측하고 현재의 현황을 고려하여 계획수립을 한다는 측면에서 단순한 분석과 기존 활용태두리에서 벗어나지 못하고 있다. 따라서 이러한 도시계획기초조사에 대해 디지털 트윈기반의 도시계획기초조사정보 구축을 통해 계획수립에 있어 현재의 기초조사항목에 있어서 현실여건을 반영한 기초조사항목을 제시하고자 한다. 또한 활용에 있어서도 보다 다양한 분야에 디지털 트윈기반의 상시적인 검토기반 마련하여 다양한 예측과 분석결과를 계획에 반영하고 그 결과에 대해 환류를 거쳐 상시적으로 활용 가능한 기초조사정보의 구축을 제시하고자 한다.

주요어 : 도시계획, 기초조사, 디지털 트윈, 조사항목

ABSTRACT

The Basic Survey of Urban Planning is intended to support data base planning for the basic urban planning survey, which was formally implemented in accordance with the revision of the law in 2019. However, the revised basic survey items are still required to utilize only the current and past data. In the analysis and application, they do not deviate from the simple analysis and the existing use frame in that they plan to predict the future and take into consideration the current situation. Therefore, we will present basic research items that reflect the actual condition of the current basic research items in planning through the construction of basic information on urban planning based on the digital twin. In addition, we will provide a basis for constant review based on digital twin in diverse fields to feedback various forecasting and analysis results to plan, and to suggest basic survey information that can be utilized at all times after returning to the result.

Keywords : Urban Planning, Basic Survey, Digital Twin, Survey Item

* 정회원·경북대학교 대학원 공간정보학과 박사수료(E-mail: mir@uitgis.com)

** 정회원·교신저자·경일대학교 부동산지적학과 조교수(E-mail: khpark@kiu.kr)

*** 경북대학교 사회과학대학 지리학과 교수(E-mail: jsaom@knu.ac.kr)

1. 서 론

세계경제포럼을 통해 글로벌 이슈로 부상한 4차 산업혁명에 있어 물리적 세계와 사이버 세계를 융합하는 사이버물리시스템이 4차 산업혁명의 핵심요소로 부상하면서 디지털 트윈이 주목받고 있다. 디지털 트윈은 다양한 분야 중 제조분야를 중심으로 시작되어 교통, 물류 등과 함께 현재는 스마트시티 추진사업 등 그 영역이 확장되어 점차 시간요소를 포함한 동적인 공간의 상황정보를 얻을 수 있는 방향으로 발전하고 있다. 디지털 트윈은 물리적 자산이나 프로세스를 디지털로 복제(Modeling)한 것으로, 물리적 자산으로부터 생산되는 데이터와 실시간 연계되어 제조분야를 중심으로 교통, 물류 등과 함께 다양한 분야에서 적용되고 있으며 UAV 등을 통한 3차원 모델링, 위성, IOT 등의 기술을 활용하여 실세계의 다양한 정보의 수집과 분석 및 모니터링을 통해 현실세계의 문제해결 및 예측에 활용되고 있다.

하지만 현재 도시계획분야의 계획수립을 위한 사전검토 및 분석 등에 있어서는 이러한 디지털 트윈 기반에서의 적용은 이루어지지 않고 있다.

도시계획기초조사는 도시계획의 계획수립에 있어 법적으로 시행되는 절차상의 제도로서 종전의 도시계획 기초조사의 방식은 기존의 통계자료나 문헌자료, 기 구축된 정형화된 정보만을 가지고 검토와 분석이 이루어지고 있어 데이터기반에 의한 정확한 기초자료에 대한 검토 및 활용이 이루어지지 않고 있었다.

이에 2019년 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 개정을 통해 기초조사정보체계의 구축을 통한 데이터기반의 합리적인 도시계획에 대한 의사결정을 지원토록 하고 있다. 이번에 개정된 도시계획기초조사정보체계의 구축은 기초조사항목에 대한 중복 항목의 재조정 등과 자료출처에 대한 기준을 제시하였으나 기초조사항목들은 종전의 항목에서 큰 변동 없이 현실여건 등을 고려한 항목의 반영은 이루어지지 않았다.

또한 데이터기반의 공간분석을 통한 증거기반의 의사결정 지원이라는 개정된 법률의 취지에 비추어 보았을 때도 구체적인 분석방법과 활용에 대한 제시가 이루어지지 않고 있다.

따라서 이러한 도시계획기초조사에 대해 디지털 트윈기반을 활용한 도시계획기초조사정보의 구축 및 활용방안 마련을 통해 계획수립에 있어 상시적인 의사결정이 가능하도록 제시하고 현재의 기초조사항목에 있어서도 실세계의 항목의 추가 반영을 통한 기초조사항목의 개선방안을 제시함으로써 현실세계에 대한 예측에 있어 다양한 데이터기반의 도시계획기초조사정보의 구축전략에 대한 방안 마련이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 기존 도시계획기초조사 방식에 있어 디지털 트윈기반의 구축전략을 제시하기 위해 다음과 같이 연구의 목적을 제시한다.

첫째, 2019년 개정된 법률에 따른 도시계획 기초조사항목 157개에 대한 자료에 대한 활용가능범위에 대한 분석과 함께 기초조사에 대한 개선항목을 검토한다.

둘째, 기존의 단순한 참고자료로서의 활용이 아닌 기초조사 항목에 있어 실제 분석 및 결과를 통해 기초조사정보에 대한 다양한 활용방안을 제시한다.

셋째, 디지털 트윈기반의 기초조사정보체계의 구축을 통한 기초조사정보체계의 장기적인 미래상을 제시한다.

2. 선행연구 및 이론적 배경

2.1 선행연구

디지털 트윈과 관련하여 공간정보분야에 대한 대표적인 선행연구를 살펴보면, 지능정보사회에 대응한 차세대 국가공간정보 전략 연구로 국토연구원의 사공호상 외(2017)와 4차 산업혁명을 견인하는 ‘디지털 트윈 공간(DTS)’ 구축 전략(사공호

상외1-국토정책 Brief, Vol. - No.661, [2018])에서는 실제공간과 똑같은 디지털 공간을 ‘디지털 트윈 공간(Digital Twin Space, DTS)’이라고 칭하고, 차세대 국가공간정보가 추구해야 할 목표로 제시함과 동시에 DTS의 공간적 범위를 국토, 지역, 도시, 블록, 건물, 시설물 등으로 활용목적에 따라 다르지만 대체로 활용목적과 운영주체에 따라 구분하고 있다고 했다.

이외 공간정보분야 외에 있어서는 국내 디지털 트윈과 관련된 연구는 현재 산업분야 및 품질경영 등과 국방분야 등에 있어 적용방안 등에 일부 연구가 진행되고 있으며 현재 도시계획분야에 있어서는 연구는 스마트시티 등에 적용방안 연구는 진행되고 있으나 도시계획의 계획수립에 있어 의사결정지원 측면에 있어서는 국내선행연구와 해외선행연구에 있어서도 진행되지 않고 있다.

또한 도시계획기초조사에 있어서는 2019년 법 개정에는 대부분 법제도 및 지침개정과 관련된 연구중심이 중심이었으며 법개정과 함께 기초조사정보의 구축에 있어서는 대한국토·도시계획학회의 인구감소시대에 대응한 도시계획체계 개편방안(2019)에서 기초조사에 대한 지침개정에 따른 사전 연구이되는 별도로 진행되지 않고 있다.

2.2 이론적 배경

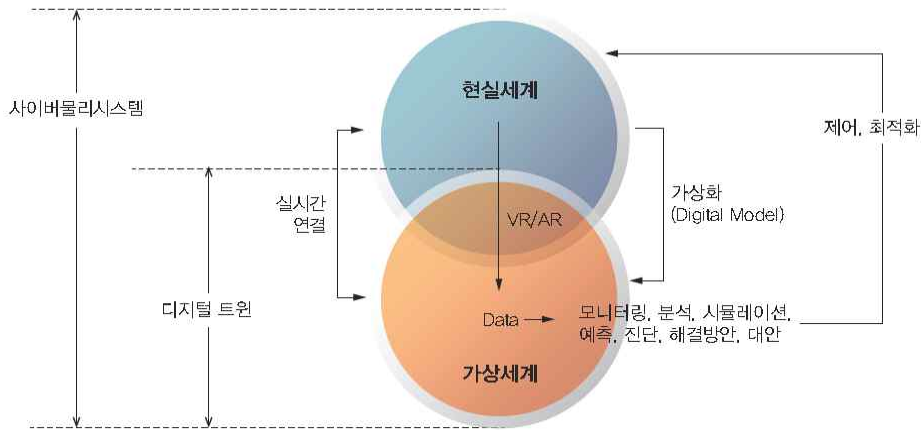
도시계획기초조사는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따라 광역계획, 도시·군 기본계획, 도시·군 관리계획 수립에 있어 자연환경, 인문환경, 인구, 경제·산업, 토지이용, 주거, 시설, 재정 등에 대한 기초조사 항목을 조사하여 계획수립 시 활용하도록 하고 있다.

이러한 우리나라의 기초조사는 시·군에서 발하는 통계연보의 과거 10년간의 표위주의 나열식 작성과 형식적인 조사가 진행되어 실제 도시계획에 있어 절차적인 이행의 목적이되는 활용이 없었다. 현재 일본의 경우는 데이터 수집방법, 데이터 작성방법, 집계방법, 시·정·촌 협력 방법에 대한 구체적인 작성요령을 정하고 있어 분석결과의 시계열적인 시각화로 실제 도시계획 수립 과정에서 합리적 의사결정을 위한 자료로 활용되고 있다. 이에 한국도 최근 저출산·고령화, 저성장 등 그간 확장위주의 도시정책에서 관리위주의 도시정책으로 도시관리정책의 전환과 함께 도시공간구조 설정에 있어서 지속가능하고 효율적인 공간정책수립을 위해 2019년 2월 기초조사에 대한 정보체계 구축으로 데이터 기반의 기초조사정보를 구축하도록 되었다.

법률개정을 통해 기초조사항목에 대해서는 기초조사정보를 구축하고 기초조사정보를 구축하여



(그림 1) 도시계획기초조사 현행체계 및 연혁



자료 : 사공호상 외, 「4차 산업혁명을 견인하는 디지털 트윈 공간(DTS)구축 전략, 국토연구원 Brief, Vol. - No. 661, 2018, p.3

(그림 2) 현실세계와 가상세계의 융합 개념도

5년마다 기초조사 자료를 갱신토록 하고 있으며 현재 도시계획에 대한 기초조사는 1971년 최초 시행되어 실제 기초조사에 대한 정보화를 통한 체계 구축과 이를 통한 활용에 있어서는 2019년 처음으로 시행이 된다.

미국 제너럴 일렉트릭(GE : General Electric)에서 만든 개념인 ‘디지털 트윈’이란 컴퓨터에서 현실에서 발생할 수 있는 상황을 실제 물리적인 자산 대신 소프트웨어로 가상화한 자산의 디지털 트윈을 만들어 시뮬레이션을 통해 그 결과를 미리 예측하는 기술로 최근 그 기술에 있어 디지털 트윈은 거의 모든 산업 분야에 실질적으로 적용될 수 있다는 장점이 있다.

‘디지털 트윈 공간(DTS)’ 구축 전략(사공호상외 1-국토정책 Brief, 2018)에서는 디지털 트윈은 물리적 자산이나 프로세스를 디지털로 복제(Modeling)한 것으로, 물리적 자산으로부터 생산되는 데이터와 상시 연계되어 있는 살아 있는 시스템으로 정의 하고 있으며 디지털 트윈기술은 물리적 환경과 연계된 각종 데이터를 이용하여 현실세계를 모니터링하거나 문제를 분석하고 동시에 해결방안을 모색하여 현실세계에 반영이 가능하다고 하고 있다.

이처럼 디지털 트윈의 경우 가상세계에서 데이터의 분석 및 시뮬레이션을 통해 현실세계에 대한 예측과 진단은 물론 다양한 대안마련이 가능하며 이러한 부분의 경우 도시계획에 있어 다양한 기초조사항목들을 통한 향후 계획수립에 대한 기준을 마련하고 이에 대한 구체적인 데이터 기반의 분석과 시뮬레이션을 통한 예측 및 계획수립의 기초가 될 수 있을 것이다.

3. 도시계획 기초조사정보 현황분석

3.1 기초조사 항목의 분석

2019년 개정된 기초조사구축항목에 있어 개정 이전과 비교검토 한 결과 기초조사항목의 경우 14개의 대분류 188개 세부항목에서 8개의 대분류 157개 세부항목으로 변경이 되었다.

변경된 기초조사항목을 살펴보면 기존의 항목과 별반 차이가 없으며 현황정보와 과거자료를 통해 활용되는 틀에서 크게 벗어나지 않았으며 개정은 일부 중복된 항목의 재조정이나 용어에 대한 현행화 정도에서 변경이 되었다. 따라서 현재의

〈표 1〉 도시계획기초조사 구축항목의 변동현황

기초조사 세부항목 및 조사항목 (대분류 : 14개, 중분류 : 83개, 소분류 : 188개)			기초조사 세부항목 및 조사항목 (대분류 : 8개, 중분류 : 60개, 소분류 : 157개)		
1. 자연환경	재해위험요소	방화/방수/방풍/사범/방조	1. 자연환경	가구(2)	재해위험요소(4)
지형 및 경사도	미기후 환경 변화 요소	9. 공공문화체육시설	지형 및 경사도(2)	생활권별 인구(1)	미기후 환경 변화 요소(2)
지질, 토양	4. 인구	교육문화시설	지질, 토양(2)	인구이동현황(3)	6. 주거
자원	인구총수의 변화	복지시설	지하수(3)	4. 경제·산업	주택수(4)
지하수	인구밀도	공공청사	수리·수문·수질(3)	지역총생산(1)	주택보급률(2)
수리/수문·수질	인구의 구성	10. 공간시설	기후(6)	산업(2)	주거수준(2)
기후	주야간 인구	공원/유원지	풍수해 기록, 가능성	특화산업(2)	임대주택(1)
풍수해 기록, 가능성	산업별 인구	녹지	지진 기록, 가능성	경제활동인구(1)	주택공급(1)
지진 기록, 가능성	가구	광장/공공공지	생태/식생(6)	기업체(1)	7. 시설
동식물 서식지	생활권별 인구	11. 환경기초시설	동식물 서식지(3)	5. 토지이용	교통시설(10)
녹지현황	5. 주거	대기오염	환경계획 및 정책(2)	공간구조(1)	공간시설(5)
환경계획 및 정책	주거수준	소음/진동/안취	2. 인문환경	용도별 면적, 분포(3)	유통 및 공공시설(9)
2. 인문환경	주택보급률	수질오염	시·군의 역사	토지의 소유(1)	공공 문화체육시설(8)
시·군의 역사	주거수준	토양오염	행정(4)	지가(2)	방재시설(1)
행정	임대주택	폐수의 발생	문화재, 전통건물 등	지목별 면적, 분포(1)	보건위생시설(3)
문화재, 전통건물 등	주택공급	쓰레기/폐기물처리	기타 문화자원	농업진흥지역(1)	환경기초시설(9)
기타 문화자원	6. 경제	12. 보건위생시설	각종 관련계획	산지(1)	8. 재정
각종 관련계획	지역총생산	화장장/납골시설	용도별 면적, 분포	3. 인구	재정자립도(1)
3. 토지이용	산업	공동묘지	토지의 소유	시가지동향(4)	재정세수입(2)
용도별 면적, 분포	특화산업	도축장	지가	인구총수의 변화(2)	지방채수입(2)
토지의 소유	경제활동인구	의료시설	지각	인구밀도(1)	지방채발행(2)
지각	기업체	13. 유통공급시설	지목별 면적, 분포	인구의 구성(2)	재산세(1)
지목별 면적, 분포	7. 교통시설	상수도	농업진흥구역	주야간 인구(2)	교부금(1)
농업진흥구역	도로	전기	임상	산업별 인구(5)	
임상	철도	통신	시가지동향		
시가지동향	항만	가스공급	주거용지 조사		
주거용지 조사	공항	열원공급	상업환경조사		
상업환경조사	버스터미널	14. 재정자립도	공정적지 지가현황		
공정적지 지가현황	교통량	재정자립도	GIS 구축내용		
GIS 구축내용	8. 방재시설	지방채수입			
주요 개발사업	하천/유수지/저수지	지방채발행			
		재산세/교부금			

도시계획에 대한 기초조사 항목 및 정보구축에 있어서는 현실세계의 유동데이터나 센서데이터 등 동적인 자료의 활용이나 현실에 대한 정보의 활용이 없는 실정이다.

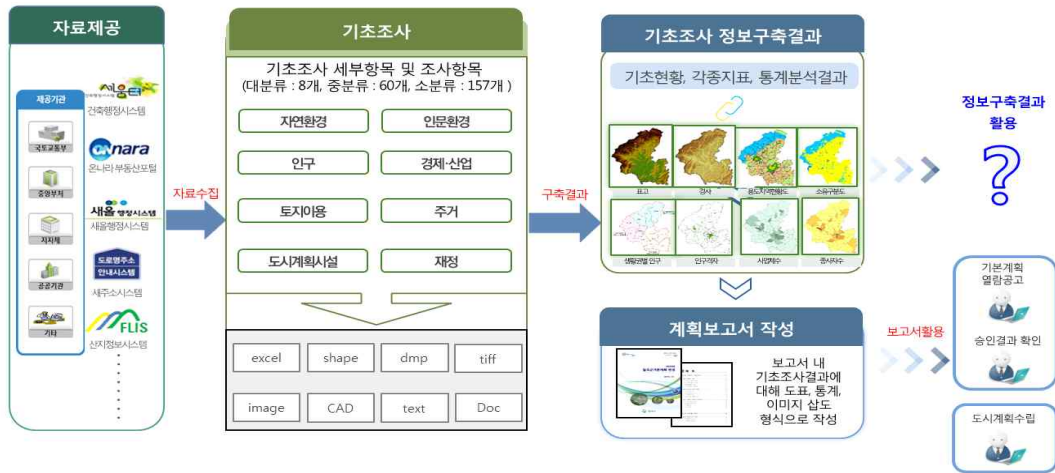
3.2 기초조사 분석 및 결과의 활용

2019년 시행된 기초조사정보체계는 기초조사항목에 대한 분석 및 활용에 있어서는 현재 별도의 가이드는 없으며 활용측면에 있어서도 도시계획기초조사정보체계는 광역계획, 도시·군 기본 계획, 도시·군 관리 계획 수립에서만 활용하도록 되어 있다. 일반적으로 현재 지자체별 도시계획수립에 있어 도시계획기초조사는 157개 항목에 대해 관련 자료의 관리부처 및 부서별로 다양한 형태의 자료를 수집하고 수집된 자료에 대한 가공을 거쳐 현

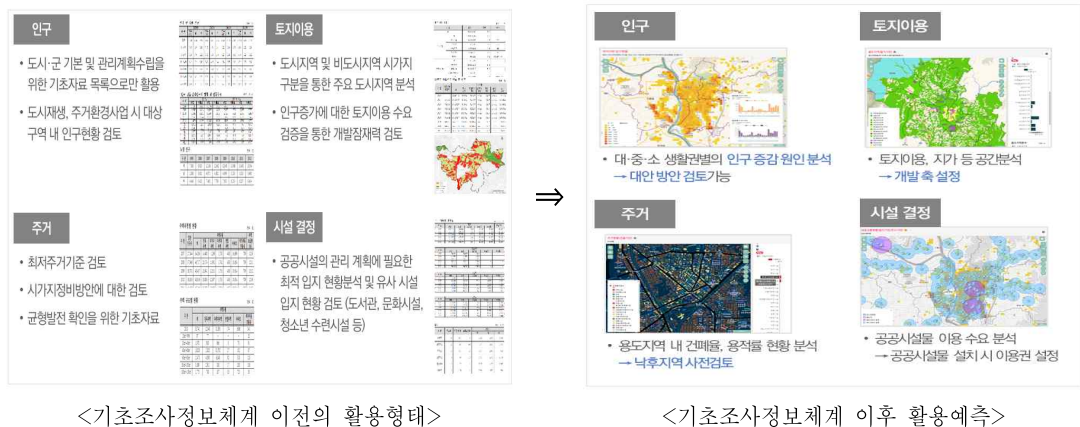
황이나 각종 지표와 통계형태로 정리를 하고 이 결과를 도시계획수립에 있어 기초자료 보고서를 작성하는 과정을 거치게 된다.

이번 기초조사정보체계 구축의 시행으로 종전에 도시·군 기본 계획, 도시·군 관리 계획 수립에 있어 보고서 내에 도표 및 그림형태로 삽입되어 작성하던 형태에서 도시계획과 관련된 다양한 기초조사항목에 대한 데이터의 구축결과를 통해 인구에 대한 증감원인 분석, 토지이용에 대한 공간 분석을 통한 개발축 설정 등의 활용이 가능할 것으로 예측이 된다.

하지만 이에 대해서는 현재 제도 시행초기로 실제 정보체계의 구축을 통한 활용사례가 미진한 실정이며 이 또한 현재로서는 도시계획 이외 분야에 있어 활용방안 및 사례는 없다.



(그림 3) 현행 도시계획기초조사의 구축 및 활용 프로세스



(그림 4) 도시계획기초조사정보의 제도권내에서의 활용분석

4. 디지털 트윈기반의 기초조사정보 구축전략

현재의 도시계획기초조사에 대한 항목과 활용 실태 등에 대한 현황분석결과와 자료수집항목과 그 범위 등은 광역계획, 도시·군 기본계획, 도시·군 관리계획만을 고려하여 조사 및 구축이 이루어지고 있다.

또한 도시계획에 대한 기초조사항목은 과거부터 정해진 도시계획에 있어 일반적인 기초조사항목의 범위에서 크게 벗어나지 않고 있으며 그 결

과의 활용에 있어서 법적인 절차로서만 인식되고 있다.

이러한 현행 도시계획기초조사의 자료수집 및 구축과 활용에 있어서는 사전에 분석 및 예측을 통한 효과적이고 과학적인 도시계획의 계획수립지원을 위해 디지털 트윈기반에서의 구축방안마련이 필요하며 이를 요약하면 다음과 같다.

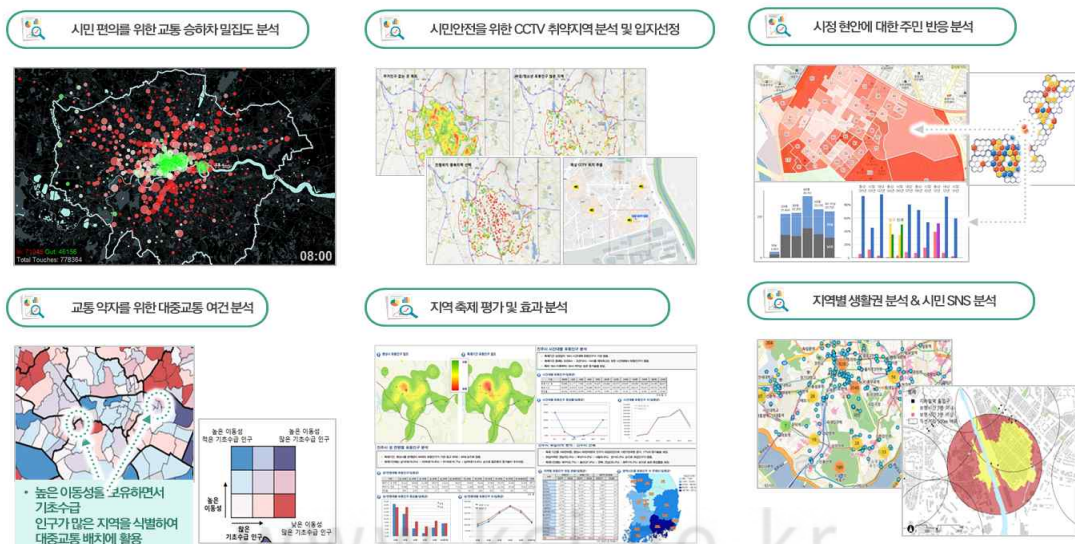
이러한 도시계획기초조사에 대한 현황 및 문제점에 대해서는 현실세계의 항목에 대한 보완과 함께 디지털 트윈기반의 체계 마련이 필요하다.

〈표 2〉 도시계획기초조사 운영현황 및 디지털 트윈기반의 구축전략

도시계획기초조사 운영상의 현황 및 문제점		디지털 트윈기반의 구축
자료수집 측면	<ul style="list-style-type: none"> 기 작성되어진 자료를 통해 정보수집 최근 자료를 활용하고 별도 실세계 현황에 대한 반영은 없음 유동데이터 및 민간데이터 활용은 저조 장기계획수립을 위한 과거자료 및 현황자료 의존 	<ul style="list-style-type: none"> 인구관련 데이터의 강화: 유동데이터 정보 교통시설 조사항목 중 교통량 측정: IOT센서, CCTV 등 시설물현황과목: UAV의 상시활용 민간데이터의 활용: 카드매출, 통신정보 등
구축및 관리측면	<ul style="list-style-type: none"> 기초조사항목에 대한 정보구축에 대한 구체적 방법과 분석에 대한 방안의 부재 광역계획, 도시·군 기본계획, 도시·군 관리계획 등의 계획수립을 위해서만 정보를 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 별도의 구축정보에 대한 기초조사플랫폼 구축 대시보드 형태의 자료현황관리 지자체별 행정구역 전역이 아닌 소단위, 매쉬단위 분석 시각화를 통한 직관적인 자료활용 시계열적인 정보의 지속적인 관리를 통한 기초조사정보의 빅데이터 구축
활용측면	<ul style="list-style-type: none"> 광역, 도시·군기본, 도시·군 관리계획에서만 활용 목표년도 계획인구에 의존한 계획으로 157개 항목에 대한 활용방안의 부재와 최초 조사이후 여건변화 및 실세계 변화에 따른 변화 반영불가 	<ul style="list-style-type: none"> 공공데이터 포털에서의 정보공개로 통한 다양한 기초조사항목의 공유 도시계획 수립에 있어 개별적인 단위도시계획 및 지자체별 도시계획 현안에 있어 상시적 검토 수단으로 개선 도시계획 이외 기초조사를 진행하는 관련부서에서 정보의 공동활용

기초조사 항목에 있어서 기존 도시계획과 관련된 항목이외의 실시간 CCTV정보의 상시 활용을 통한 취약지역에 대한 분석과 안전지원, 인구의 이동 및 분포현황분석을 통한 교통약자를 위한 대중

교통지원 등 다양한 측면에서 기존 기초조사항목의 개선과 민간데이터의 추가활용을 통해 보다 많은 분야에 있어 모니터링하고 이를 다시 현실에 반영하는 선순환 구조의 디지털 트윈기반의 기초



(그림 5) 기초조사항목의 개선을 통한 도시계획이외 분야의 활용



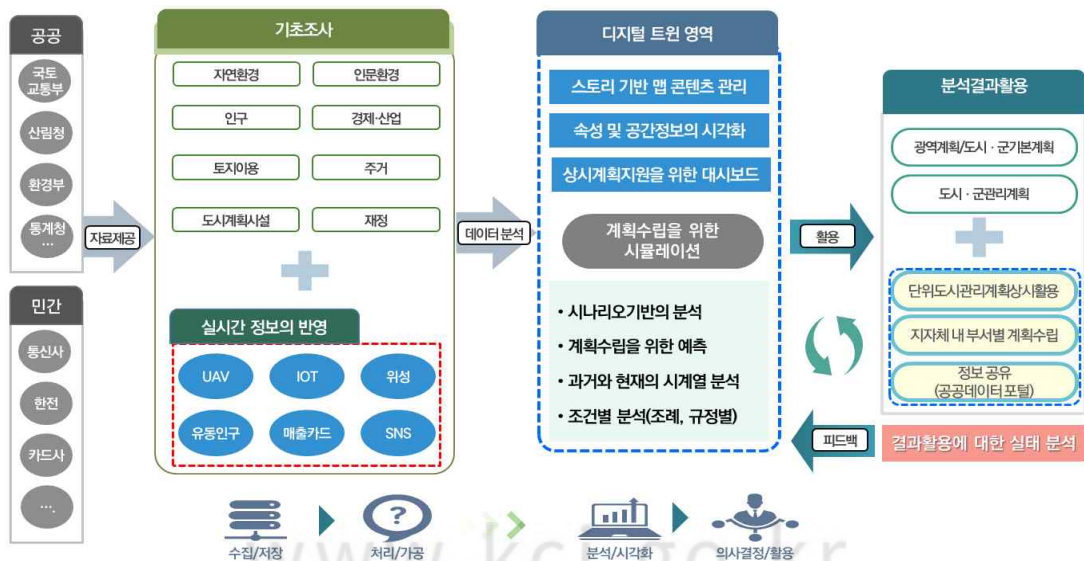
〔그림 6〕 도시계획기초조사정보의 서비스 및 활용(안)

조사 운영이 가능할 것이다.

또한 구축된 정보 등을 통해 시계열적인 변화추이를 등을 모니터링하고 이를 대시보드 형태로 관리 및 서비스를 함으로써 보다 체계적인 관리가 가능할 것이다. 또한 기존 도시계획에 대한 계획수립을 위한 활용이 시나리오기반의 다양한 분석활용이 가능하다. 입지분석 부분에 있어 시나리오기반에 따른 분석 및 예측을 통해 의사결정에 대한

지원이 가능하다. 이러한 분석은 도시계획기초조사항목에 정보구축이 이루어지고 있는 현재의 여건에서 충분히 가능하며 이를 통해 보다 다양한 분야에서 예측분석을 통해 현실세계에 대한 문제해결에 있어 보다 효율적이고 정확한 판단 및 계획수립 등이 가능할 것이다.

지금까지의 도시계획의 기초조사는 단순히 절차상의 과정으로 지자체별 개발논리에 따라 형식



〔그림 7〕 디지털 트윈을 활용한 도시계획기초조사 추진전략

적인 조사 및 구축이 이루어지고 있다. 기존 도시계획기초조사에 있어서 이러한 기존 방식의 디지털 트윈 기반의 실세계 자료취득을 통한 데이터의 취득이 이루어져야 하며 이를 바탕으로 데이터의 시각화 및 시나리오기반의 분석과 계획에 대한 예측을 통해 실세계에 대한 보다 정확하고 객관적인 계획수립지원이 가능하다.

또한 일회성 활용이 아닌 단위 도시관리계획에서 상시 검토는 물론 지자체 내에 부서별 공동 활용을 통해 연속성을 가지고 다양한 분야에서 합리적인 계획수립이 가능하다. 활용된 결과에 대해서는 상시적인 피드백과정을 통해 지속적으로 현실 세계와 가상세계에 있어서의 연결이 가능할 것이다. 디지털 트윈을 활용한 도시계획기초조사 구축 방안을 제시하면 다음과 같다.

5. 결 론

2019년 도시계획에 있어 오랜 기간 형식적으로 운영되어 오던 도시계획기초조사는 법개정으로 도시계획기초조사의 정보구축을 통해 데이터 기반의 도시계획에 대한 합리적인 계획수립을 지원하기 위한 목적으로 새로이 시작하는 시점에 있다.

하지만 개정된 기초조사정보체계에 있어 기초조사 항목과 그 활용에 있어서는 급변하고 있는 4차산업혁명시대에 있어서 단순한 현재의 현황과 일부 도시계획수립의 수립에만 일부 한정하여 활용되고 있어 당초 개정취지인 도시공간구조 설정에 있어서 지속가능하고 효율적인 공간정책수립에 있어서는 한계를 가지고 있다.

이러한 도시계획기초조사정보의 구축에 있어 현재 157개의 조사항목에 대해서는 공공데이터에 대한 실세계를 반영할 수 있는 데이터의 활용 및 민간데이터의 활용기반을 조성하여 현재시점과 과거의 정적인 정보의 활용이 아닌 동적인 정보의 활용을 통해 보다 현세계의 신속한 현상에 대한 분석 및 모니터링이 가능하다.

또한 도시계획 기초조사의 기초조사정보체계 구축에 있어 지금까지 단순 계획수립만을 위한 기초조사의 자체 활용이나 관련 유사 제도등과의 연계활용이 아닌 디지털 트윈을 활용한 상시적인 검토기반 마련을 통해 현상에 대한 예측과 분석을 통해 계획에 반영하고 계획수립결과에 대해서 다시 피드백하여 기존 계획을 수정 및 보완하는 순환구조가 만들어져야 한다.

이를 통해 현재 도시계획기초조사에 있어서 디지털 트윈을 활용한 상시적인 계획의 검토기반을 마련하고 보다 과학적이고 객관적인 기반에서 도시계획기초조사를 지원할 수 있을 것으로 기대된다. 아울러 이러한 디지털 트윈기반의 도시계획기초조사를 통해 다양하게 진행되고 있는 다른 분야의 기초조사와의 연계기반 마련을 통해 계획의 일관성에 대한 확보와 별도 추진되는 기초조사에 대한 비용절감도 가능할 것으로 기대된다.

현재의 도시계획기초조사는 광역계획, 도시·군기본계획, 도시·군관리계획 수립에서만 활용하도록 되어 있으며 이에 대해서는 단위도시계획과 해당 지자체별 관련부서별 계획에서도 공동활용 할 수 있는 법적인 근거 마련을 통해 단순 도시계획에 대한 기초조사로서의 역할뿐만이 아닌 다양한 분야에 있어 관련계획의 검토 및 수립에 필요한 기초조사 시 함께 활용 할 수 있도록 제도적인 기반 마련이 필요할 것이다. 또한 공공데이터의 개방에 대한 범위와 민간데이터 활용에 대한 제도적인 개선이 함께 이루어져야 할 것이다.

향후 연구는 2019년 2월 시행된 도시계획기초조사정보체계에 있어 현재 이를 실시하고 있는 지자체를 대상으로 도시계획기초조사정보구축에 있어서의 현재 문제점과 디지털 트윈의 필요성에 대해 검증하는 절차를 거칠 예정이다.

〈참고문헌〉

1. 국토연구원, 지능정보사회에 대응한 차세대 국

- 가공간정보 전략 연구, 사공호상 외, 2017.
2. 대한국토·도시계획학회 외, 인구감소시대에 대응한 도시계획체계 개편방안, 2019.
3. 국토연구원, 4차 산업혁명을 견인하는 ‘디지털 트윈 공간(DTS)’ 구축 전략, 사공호상외, 국토정책 Brief, Vol. - No. 661, 2018.
4. 국토연구원, 스마트시티의 성공을 위한 디지털 트윈 적용방안, 임시영외1, 국토정책 Brief, Vol. - No. 687, 2018.
5. 일본 국토교통성, 都市計畫基礎調査實施要領 (도시계획기초조사실시요령), 2013. 6.
6. 국토교통부, 도시·군기본계획수립지침, 2018.
7. 2030년 충주 도시기본계획 보고서, 충주시, 2018.
8. 대한국토도시계획학회, 2012, 정보화 사업의 도시계획 활용방안에 관한 연구, 국토교통부.
9. GE리포트 코리아(<https://www.gereports.kr>), GE Technology Story For Disruptive Innovation, Ge, The Digital Industrial Company.
10. 과학적 정책 과정을 실현하는 도시행정 디지털 트윈 개발, 정영준 외, 대한산업공학회 춘계학술대회논문집, Vol. 2018 No.4 [2018].
11. 효율적인 도시 행정 스마트 시티 구축을 위한 디지털 트윈 정책 제언, 박소아 외, 한국경영과학회 학술대회논문집, Vol. 2018 No. 04 [2018].
12. 미래창조과학부, 2016 기술영향평가 보고서(가상·증강현실 기술), 2016.
13. 국토교통부, 2019~2023년 국토이용정보체계 구축계획 수립을 위한 연구, 2018. 8.

(접수일 2019.07.10., 심사일 2019.07.17., 심사완료일 2019.07.26.)