

공공데이터포털 속성데이터의 공간정보 연계를 위한 기술개발 전략*

Technology Development Strategy for Spatial Information Linkage of Public Data Portal Attribute Data

민경주** · 이성훈*** · 유선철**** · 안종욱*****

Min, Kyung-Ju · Lee, Sung-Hun · Yu, Seon-Cheol · Ahn, Jong-Wook

Abstract

The demand for spatial information in the era of the 4th Industrial Revolution is expanding. Additionally, interest in attribute data related to geography or location is increasing. In the field of spatial information, spatial information policies and services tailored to the public can be provided through linkage and integration with new attribute data, and these data are resources for this purpose. In order to meet this expanding and diverse demand for spatial information utilization, it is necessary to develop technologies for linking and utilizing various attribute information such as public data. In this study, we aim to present a technology development strategy for linking and integrating attribute data and spatial information through a review of theories related to data linkage and integration, the current status of data on public data portals, and existing prior research. As a result, it was suggested that the data identifier of the attribute data to be linked should be used to develop linkage technology between spatial information and attribute data, and an attribute data linkage process that can be used when designing a prototype for technology development was presented.

Keywords: Attribute, Public data portal, Data linkage, Spatial information, Linkage technology

* 본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 디지털 국토정보 기술개발사업(과제번호 RS-2022-00143804)의 지원을 받아 수행되었음

** 스마트도시공간연구소 책임연구원 Smart Urban Space Institute (first author: altair0521@gmail.com)

*** (주)에스지앤아이 상무 SG&I Co., Ltd. (shlee@esgi.co.kr)

**** 안양대학교 스마트시티공학과 교수 Department of Smart City Engineering, Anyang University (scyu@anyang.ac.kr)

***** 안양대학교 스마트시티공학과 교수 Department of Smart City Engineering, Anyang University (corresponding author: ajw0603@anyang.ac.kr)

1. 서론

현재 제4차 산업혁명으로 대표되는 인공지능 혹은 클라우드 등의 새로운 정보기술 패러다임의 등장에 따라 그 기반이 되는 데이터에 대한 관심이 고조되고 있다(함유근, 2017). 공간정보 분야에서는 “정보의 약 80%는 지리 또는 위치와 관련 있다”라고 회자하며, 이러한 데이터를 공간정보 기반으로 융합하여 구축한다면 국민 맞춤형의 공간정보 정책뿐만 아니라 서비스를 추진하는데 보다 정확하고 나은 통찰력을 얻을 수 있을 것으로 기대한다. 공간정보는 국토의 균형발전 및 국가 경제발전의 기초가 되는 국가 인프라로서의 의미가 있다. 현재 공간정보는 위치와 공간을 표현하는 도구로서 활용되던 LBS(Location Based Service) 위주에서 벗어나, 세상을 이해하는 도구로서 활용 범위를 넓혀가고 있다. 이러한 흐름에서 다른 분야의 데이터들과 연계 또는 융합되어 혁신하는 것이 필요하게 되며, 이를 통해 공간정보 활용을 더욱 촉진하게 된다.

최근 정부는 다양한 출처의 이기종데이터를 디지털 국토정보로 전환·구축하여 디지털 국토정보의 활용 기반을 확대함으로써 초연결·초융합 시대에 부응하는 디지털 국토¹⁾를 실현하고자 한다. 구체적으로, 행정, 통계, 센서스 통계, 건설정보 등 비공간정보²⁾를 공간 DB에 자동 연계하여 “국가 및 민간에서 생산되고 있는 다양한 정보가 초연결된 디지털 국토”를 실현하고자 하는 것이다(국토교통과학기술진흥원, 2021). 공간정보의 활용 대상과 활용 수요가 다양해지고 있는 지금, 공간정보의 활용성을 높이기 위해서는 데이터 간의 연계 및 통합을 통해 새로운 공간정보를 발굴하는 것이 중요하다. 이때 데이터에 포함된 위치정보의 추정과 위치정보 연계의 정확성이 중요한 요소가 된다. 데이터를 효율적으로 연계할 방법을 정확하게 파악해야 디지털 국토정보의 활용 기반인 시스템 간의 연계와 통합을 효과적으로 할 수 있고, 이를 통해 생성된 새로운 데이터를 통하여 시민들에게 서비스를

제공하는 등 공간정보 활용 범위를 확대할 수 있다.

본 논문에서는 데이터 연계·통합과 관련한 이론 및 현황과 기존 선행연구의 검토를 통해 속성데이터를 공간정보에 연계·통합하는데 고려해야 하는 시사점을 도출하였다. 이를 바탕으로 연계 가능한 속성데이터 수집시 고려해야 하는 기준, 연계 대상이 되는 속성데이터의 구조화를 위해 필요한 사항, 마지막으로 속성데이터의 연계 프로세스 측면에서 속성데이터-공간정보의 연계·통합을 위한 기술개발 전략을 제시한다. 본 연구에서 공간정보는 건물데이터, BIM, 수치지형도v2.0(1:5000)을 대상으로 하고 있다³⁾.

2. 이론적 고찰 및 선행연구 검토

2.1. 데이터 연계의 필요성

데이터 기반의 의사결정이 플랫폼 경제에서 핵심 경쟁력으로 작동함에 따라(김미정 외, 2019), 데이터로 인한 경제적 가치가 발생하게 되었고, 이에 따라 데이터 경제(Data-driven economy)가 등장하였다. 데이터 경제는 생산에서 고부가가치가 창출되던 과거와는 달리 플랫폼 상에서 데이터의 교환을 통해 고부가가치가 창출된다. 이러한 플랫폼 경제에서 공간정보의 역할이 데이터에 위치정보(Location information)를 부여하고 이를 기반으로 의사결정에 필요한 위치기반 지능화(Location intelligence)를 제공하여 디지털 혁신과 경제성장에 기여하는 것으로 변화(Forrester, 2018; 김미정 외, 2019)하였다. 즉, 데이터 간 연계 또는 통합은 공간정보의 품질을 높이고, 효율적인 분석뿐 아니라 새로운 결과의 도출을 통해 학술적, 정책적 함의 등 다양한 분야에서 새로운 가치를 제시할 수 있다는 것이다.

‘국가공간정보기본법’에서는 공간정보를 “지상·지하·수상·수중 등 공간상에 존재하는 자연적 또는 인공적인 객체에 대한 위치정보 및 이와 관련된 공간적

Table 1. Classification of spatial information
Source: Hyeonjong Song, 2020

Classification criteria	Kind	Contents
data format	shape data	terrain and features
	attribute data	Natural, social and economic characteristics
unit of information	National spatial information	Topography, geology, land use, natural environment, statistical data
	Urban spatial information	Roads, land, houses, water and sewage systems, gas, electricity supply facilities, etc.

인지 및 의사결정에 필요한 정보"로 정의한다. 공간정보는 Table 1과 같이 데이터 형태와 정보의 단위를 기준으로 분류할 수 있다(송현종, 2020).

앞서 언급된 데이터 연계(Data linkage)는 “서로 다른 복수의 데이터 파일을 결합해 더 풍부한 정보를 제공해 줄 수 있는 하나의 완전한 통합데이터를 만드는 방법”으로 정의(오미애, 2015)될 수 있으며, 데이터 통합(Data integration), 데이터 매칭(Data matching)의 개념으로도 사용된다. 데이터의 연계 통합은 여러 장점이 있다. 이는 곧 데이터 간의 연계 통합의 필요성으로 설명되곤 한다. 무엇보다도 데이터 연계는 정보를 추가함으로써 보다 복잡한 문제를 해결할 수 있게 해준다. 그리고 서로 다른 유형의 데이터를 매칭하여 새로운 데이터의 생성이 가능하다. 이때 서로 다른 데이터셋(dataset)의 정보를 비교해 봄으로써, 자료에 대한 정확성과 신뢰성을 확인할 수도 있다. 결과적으로 데이터 연계를 통해 정확한 정보를 확보할 수 있으며, 나아가 데이터의 품질을 확보하는 데 드는 시간과 비용의 절감 효과를 기대할 수 있다.

공공기관이 생산한 공공 및 공간정보의 융·복



Figure 1. Increased value due to spatialization of public information
Source: Junhwan Go, 2010

합을 통해 부가가치가 높은 정보를 생산할 수 있다(고준환, 2010). 실제 정보의 80%가 공간적 위치와 관련이 있어 공공정보가 공간화되면 데이터 구축, 관리, 활용 측면에서 모두 그 가치가 증대될 것으로 기대된다(Figure 1).

2.2. 이론적 고찰

속성은 어원적으로 가공되지 않은 것 혹은 원천적인 것이라는 의미를 포함하고 있다. 데이터 모델링 관점에서 “업무에서 필요로 하는 인스턴스로 관리하고자 하는 의미상 더는 분리되지 않는 최소의 데이터 단위”로 정의할 수 있다. 속성데이터는 사회적으로 중요한 가치나 사실을 다수 담고 있다. 속성데이터의 증가 속도는 예측할 수 없는 정도로 빠르며, 속성데이터에 대한 관심은 저장매체 기술과 통신 인프라의 발달로 빅데이터를 수집·활용할 수 있게 된 데에서 출발한다. 지난 2020년 1월 ‘데이터 3법⁴⁾’이 통과되어 빅데이터 시대 즉, 데이터 경제로의 진입이 예상되면서 그 관

심은 고조되었다. 이는 4차 산업혁명 시대에서 핵심자원이 되는 ‘데이터’ 활용의 근거가 마련된 것으로, 민간이 데이터를 활용할 수 있는 폭을 넓히고 데이터에 기초한 연구와 제품 개발 등 데이터 활용의 활성화를 기대한다.

‘공공데이터의제공및이용활성화에관한법률’ 제2조에서 공공데이터는 “데이터베이스, 전자화된 파일 등 공공기관이 법령 등에서 정하는 목적을 위하여 생성 또는 취득하여 관리하고 있는 광(光) 또는 전자적 방식으로 처리된 자료 또는 정보”를 말한다. 정부는 2013년부터 공공데이터포털을 운영하고 있으며, 현재 포털에는 16개 분야의 국가 중점데이터를 개방하여 66,093건(2023년 10월 기준)의 정형화된 표준데이터가 구성되어 있다. 공공데이터 중 많은 정보가 공간정보와 연관되지만 대부분 텍스트 기반의 정보이며, 데이터 제공방식의 제약으로 인해 활용하는 데 한계가 있다(연현성 외, 2015). 그런데도 이러한 “공공데이터 개방 추세는 대중의 공간정보 활용을 더욱 촉진(강지훈 외, 2015)”할 것으로 기대한다.

일반적으로 공공데이터는 자료의 형태에 따라 정형, 반정형, 비정형 데이터로 구분되는데, 공공데이터 포털에서는 정형 정보와 비정형 정보로 분류한다 (Table 2). 건축물대장 정보, 토지거래 정보 등과 같이

Table 2. Classification according to the type of public data

Source: Hyeonjong Song, 2020

Structured information		Unstructured information
Structured	Semi-Structured	Unstructured
Standard information Transaction information Aggregated information, etc.	HTML XML GIS, etc.	video image sound documents, etc.

DB로 관리가 가능한 구조화된 정보와 공간정보 분야에 활용 가능한 XML, GIS 등의 반구조화 정보를 정형 정보로 분류하며, 문서, 종이지도, 설계도면 등 곧바로 공간분석에 활용할 수 없는 이미지나 문서 등의 비구조화 정보를 비정형 정보로 분류되어 있다.

비정형 정보를 활용하기 위해서는 정형화된 형태로 변환하는 전처리 작업이 필수적이다. 비정형 정보는 정형의 것보다 더욱 작업하기 어려울 수 있으나, 정형 정보에는 없는 풍부하고 상세한 정보를 포함하는 경우가 많다. 하지만, 비정형과 정형 정보를 연계·통합하는 것은 사전 정의된 데이터 모델이 없다면 복잡할 수 있다.

한편, 공공데이터는 빅데이터(Big Data)의 특징을 고스란히 갖고 있는데, 빅데이터는 “규모가 방대하고, 생성 주기가 짧으며, 기존의 수치, 문자, 영상 데이터까지를 포함하는 대규모의 데이터”를 말한다. 정지선(2012)은 공공데이터의 처리 과정을 데이터 소스로부터 수집, 저장, 처리, 분석, 표현의 과정으로 제시하고 있다(Figure 2).

이상민(2015)은 이러한 공공데이터의 처리를 위한 주요 기술적인 특징을 5가지로 설명하였다. 첫째는 자료를 수집하는 단계로, 기업 또는 기관에서 조직의 내·외부에 여러 종류의 분산된 데이터를 검색 후 수집하며 여기서 데이터 정제를 위한 변환 작업 등 데이터 수집기술이 필요하다. 대표적으로 홈페이지 등에서 뉴스 기사나 데이터베이스 서버나 사무기기 등의 로

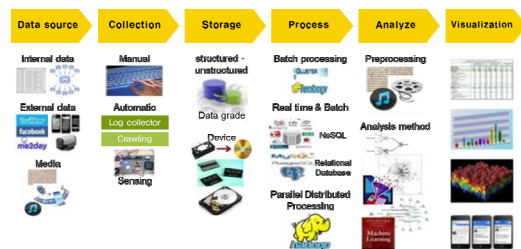


Figure 2. The process of big data processing
Source: Jiseon Jeong, 2012

그 기록을 수집하는 크롤링 기술이 있다. 둘째는 저장하는 단계로, 데이터 규모에 상관없이 데이터 기반의 의사결정을 위해 필요한 데이터의 저장기술이 필요하다. 병렬 데이터베이스(Parallel Database) 시스템과 하둡 등이 대표적이다. 세 번째는 데이터 처리 단계로, 대규모의 데이터를 관리 및 분석하기 위한 처리 과정이다. 데이터 처리기술은 실시간 데이터 처리와 데이터를 분산 병렬 처리하는 기술 등이 있다. 네 번째는 분석하는 단계로, 데이터를 효과적으로 분석하여 업무 영역 등에서 활용하는 단계이다. 이와 관련한 기술에는 데이터 마이닝과 텍스트 마이닝 등의 분석기술이 사용되고 있다. 마지막으로 활용하는 단계로, 분석된 자료를 시각적으로 표현하는 단계이다. 여기서 필요한 기술로는 정보 및 데이터를 시각화하는 기술이 사용되고 있다.

2.3. 선행연구 검토

데이터 구조를 최적화할 수 있다면 데이터 연계, 통합, 활용이 훨씬 용이해질 것이다. 데이터 구조화란 구조화되지 않은 데이터에 숨겨진 유용한 정보를 추출하여 가치있는 인사이트(Insight)로 활용하는데 필요한 형식으로 변환하는 것으로 설명할 수 있다. 선행연구에서는 데이터 구조화 방안으로 지오코딩의 성능을 확인하는 연구가 주로 진행되었으며, 최근에는 AI 기술인 머신러닝을 활용하고자 하는 연구가 진행되고 있다(Table 3). 즉 데이터가 구조화된 경우, 유용한 정보를 얻을 수 있는 훌륭한 소스가 되므로 이를 처리하기 위한 기술이 요구된다. 본 연구에서는 구조화되지 않은 데이터를 구조화된 데이터로 변환하거나 개선하는 방법론 발굴에서 나아가, 공간정보와 속성정보를 연계·통합하기 위한 기술개발의 전략을 도출하고자 한다.

한편, 데이터를 연계하는 방법에는 데이터의 항목, 속성 등을 연계하는 방법이 있다(유희민, 2014). 항목

연계는 객체 간의 매핑(Mapping)을 수행하여 연관성을 분석하는 방법이다. 황정래 외(2012)는 CityGML과 IFC의 연계에 사용 가능 방법으로 항목 연계를 제안하였는데, 객체의 특성을 분석하고 분석결과를 토대로 동일한 수준의 새로운 객체를 생성하였으며, 객체의 속성정보에 따라 세분화하여 객체들을 매핑함으로써 데이터 연계를 수행하였다. 항목 연계방법을 활용하기 위해서는 공간객체의 명칭이 같거나 혹은 다르더라도 같은 공간객체를 지칭하고 있어야 두 데이터의 항목 간 매핑이 가능하다. 속성을 연계하는 방법은 객체가 가지고 있는 속성정보를 이에 대응되는 객체로 복사하여 그 객체의 속성정보를 갱신 또는 추가하는 방법으로 이종의 객체 정보가 동일한 경우에 사용한다(유희민, 2014). 즉, 공간객체의 매핑을 위해 공간정보, 지번 등의 주소나 명칭의 부가적인 속성정보를 이용하며 각각의 데이터를 단일 좌표계로 변환하고 매핑을 위한 속성정보의 공통 요소를 정규화(Normalization)⁵⁾한다. 공간 및 속성정보의 매핑 유형은 Equal 매칭과 Semantic 매칭으로 구분할 수 있다. Equal 매칭은 POI와 도로명주소 전자지도 검색 범위 내의 매칭 후보 건물 객체의 지번정보를 비교하여 같은 지번정보를 갖는 유일한 객체 쌍이 존재하면 해당 관리번호로 매칭 테이블을 작성하고, 이후 다수의 후보 객체와 지번정보가 일치하고, 건물군 번호를 부여 받은 아파트와 같은 집합건물이라면 구체적인 동 정보를 이용하여 1:1 매칭을 시도하는 것이며, Semantic 매칭은 비교 객체의 명칭 정보의 유사도를 분석하여 유사도가 가장 높은 객체 쌍에 대해 매칭 테이블을 작성하는 것을 의미한다(유희민, 2014). 이와 같은 매칭 방법을 사용하여 속성 매칭을 수행할 수 있다(김정옥 외, 2009). 속성 연계를 위해서는 공통의 속성필드와 속성값을 가져야 연계 가능하다.

Table 3. Review of previous research

Researcher	Research name	Detail
Jung-ok Kim et al. (2009)	Matching Method of Digital Map and POI for Geospatial Web Platform	Present a method of efficiently integrate distributed heterogeneous spatial databases such as the digital maps and POIs from other data sources
Jung-rae Hwang et al. (2012)	A Study on The Correlation Analysis Between IFC and CityGML for Efficient Utilization of Construction Data and GIS Data	Analyzed the correlation of IFC and CityGML by performing mapping between IFC and CityGML objects from view point of building
Abdullah and Ahmad (2013)	The mapping process of unstructured data to structured data	Proposes a process to extract metadata from existing unstructured data and map it to the organization's database structure
Hee-min You (2014)	Developing a Method for Attribute Data Integration of Spatial Data - Focusing on Road Network Data of Korea NGII and KOTI	For deriving necessary conditions about spatial data integration, and the integration method proposed based on class, attribute and correlation between objects on space
Eun-jeong Yang and Cheol-soo Hwang (2014)	Exploring methods to automate spatial visualization of unstructured data	Present a method of separating words from which location information can be inferred, automatically geocoding them, converting them into spatial data, and then visualizing them
Ho-shin Jo et al. (2015)	Integrated geocoding schema and implementation method for indoor, outdoor environment based on addressgeospatial and indoor topological information	Presenting an indoor/outdoor integrated geocoding scheme and method to provide integrated location information of indoor features
Sung-Hyun Yeon et al. (2015)	A Study on Geo-Data Appliance for Using Geospatial Information of Public Open Data	Suggests that the components of the appliance system for the purpose of providing and using the public data of spatial reference type efficiently
Kang-jae Lee et al. (2020)	Improving address matching in geocoding using machine learning	To improve address matching performed on street addresses, we propose an address geocoding system using machine learning

2.4. 시사점

뉴질랜드 통계청은 주요 데이터 연계 단계와 데이터 연계 시 고려해야 할 원칙을 규정(Statistics New Zealand, 2006)하였는데, 이를 참고하여 데이터 연계 기술개발 관점에서 재정리하면 다음과 같다. 데이터 연계의 단계는 '연계 목표 설정→데이터 이해→데이터 연계→검증 및 품질 진단→데이터 활용'으로 요약할 수 있다.

여기서 고려해야 할 사항은 다음과 같다. 첫째, 데이터 연계를 통해 통계를 새로 생성하거나 기존 통계의 질을 제고할 수 있는 경우, 비용을 줄이거나 품질을 높이는 등 연계의 가치가 있는 경우에만 고려한다. 즉 명확하게 데이터 연계의 목표를 설정하는 것이 중요하다. 둘째, 연계할 대상이 되는 데이터가 법률이나 정책적 문제, 개인정보보호 및 보안 문제는 없는지, 데이터 제공자 및 데이터 이용자들과의 관계는 어떠한지, 그리고 데이터 출처는 어디

인지 등 데이터의 범위나 대상을 분명히 이해하여야 한다. 셋째, 데이터 수집 시에는 반드시 데이터 제공 동의를 얻어야 하며, 필요 이상의 데이터나 변수를 연계하지 않아야 한다. 넷째, 데이터 연계 정확성을 확보할 수 있는 매칭 방법을 결정하여 매칭을 수행하며, 연계된 데이터의 유효성을 확보할 뿐만 아니라 개인정보보호 등에 대한 품질을 진단하여야 한다. 마지막으로, 연계된 데이터에는 외부기관에서 사용하고 있는

개인정보 또는 개인식별자(예: ID 등) 등을 포함하지 않아야 하며, 연계된 데이터는 공식적인 통계나 관련 연구에서만 사용되어야 한다.

3. 속성데이터 연계 기술현황 분석

3.1. 공공데이터포털의 데이터 현황분석

Table 4. Status of public data that can be linked to spatial information

<Building Information - Namdong-gu, Incheon Metropolitan City_Post Office Status>								
Serial number	Post office name	Location		Contact	Data base date			
...			
<Building information - Namwon-si, Jeollabuk-do_Post office status>								
Serial number	Post office name	Street name address	Parcel number address	Phone number	Fax number	Data base date		
...		
<BIM - Wonju-si, Gangwon-do_Apartment Information>								
Apartment name	Address		Conditions of sale	Management office phone number	Project approval date	Use inspection date	Management agency	Data base date
...
<BIM - Siheung-si, Gyeonggi-do_Apartment Status>								
Division	Building name	Parcel number address	Street name address	Completion date	Contact information	Data base date		
...		
<Digital Map - Jung-gu, Incheon Metropolitan City_Public Parking Lot Status>								
Serial number	Location			Number of parking spaces	Type	Fare	Data base date	
...	
<Digital Map - Seo-gu, Daejeon Metropolitan City_Status of Paid Public Parking Lots>								
Serial number	Administrative district	Operating method	Parking lot name	Parcel number address	Street name address	Detailed Address	Grade land	
...	

본 연구에서는 공간정보와 연계하기 위한 속성정보를 정의하기 위해 현재 데이터 확보가 가능한 공공데이터포털의 공공데이터를 수집하여 데이터의 구조를 살펴보았다. 그리고 여기서는 연계 대상이 되는 공간객체(공간정보)를 건물, BIM, 수치지형도v2.0 (1:5000) 레이어 등을 예로써 설정하고 있다. 공공데이터포털에 공간정보와 관련된 많은 데이터가 공개되어 있다. 공개된 데이터 가운데 공간객체와 연계 가능한 데이터는 전체 64,770건 중에서 13,523건(2022년 9월 검색 기준)으로 파악되었다.

공간객체와 연계 가능한 주요 데이터의 구조를 살펴보면 다음 Table 4와 같다. 건물 공간객체의 '우체국' 경우에는 공공데이터의 지자체별 '우체국 현황'과 연계가 가능하다. 다만, 지자체별로 데이터 구조가 상이하여, 위치정보를 설명하는 칼럼명이 다양하게 정의되고 있는 것을 알 수 있다. 그럼에도 데이터 연계에 활용할 수 있는 연결자로서 '위치', '도로명주소', '지번주소' 등의 데이터 항목이 존재하는 것을 알 수 있다. 건설정보(BIM)의 'ifcBuilding' 경우에는 공공데이터의 지자체별 '아파트 정보'와 연계가 가능하고, 수치지도의 '주차장'의 경우에는 공공데이터의 지자체별 '공영주차장 현황'과 연계가 가능한 것으로 파악된다. 마찬가지로, 공공데이터의 각각의 속성데이터의 구조가 상이하여, 데이터 간의 연계 통합에는 어려움이 있다는 것을 알 수 있다. 마찬가지로, 데이터 연계에 활용할 수 있는 연결자로서 '주소', '도로명주소', '지번주소', '위치', '행정구역', '상세주소' 등의 데이터 항목이 존재하는 것을 알 수 있다.

정리하면, 공공데이터포털에서 데이터를 수집하여 사용하는 경우 여러 기관이나 지자체에서 개별적으로 공공데이터를 업로드함에 따라 동일 주제의 데이터인데도 불구하고 해당 데이터베이스의 스키마 구조가 서로 상이한 경우가 빈번히 발생하고 있다는 것이다. 이는 데이터 간 연계·통합에 어려움으로 작용한다. 그렇지만, 공공데이터포털에서 공개되는 데이터 구조

를 살펴본 결과, 공간적 위치를 표현하는 데이터 항목을 보유하고 있다. 이에 공간객체와 속성데이터 간의 연계 통합을 위해서는 위치기반의 데이터 연결자를 통한 정확한 데이터 매칭이 가능함을 알 수 있다. 즉, 데이터 간 연계 및 데이터 융합을 통해 다양한 사회 현상에 대한 분석이 가능하게 하려면 위치정보 추출 및 정제 기술개발이 필요함을 알 수 있다.

3.2. 데이터 연계 기술현황 분석

데이터 경제 진입에 따라 데이터의 일치성과 연결성 확보를 위한 공간정보의 역할이 강조된다. 데이터의 일치성은 사람이나 사물이 존재하는 현실공간의 위치 및 경계와 일치하는 정확한 공간정보를 생산하는 것이 필요하다는 것을, 데이터의 연결성은 의사결정에 필요한 통합적 공간 상황정보를 적시에 생성하기 위하여 사물인터넷 등으로 실시간 생산되는 데이터를 수집하여 공간정보와 연결하고 종합하여 분석하는 것이 필요하다는 것을 의미한다(김미정 외, 2019).

공간정보에 데이터를 연계하는 방법과 기술에는 지오코딩(GeoCoding), 지오타깅(Geotagging), 지오매핑(Geomapping) 등이 대표적이며, 최근에는 개별적인 기술이 아닌 다양한 데이터 소스와 데이터 통합환경을 포괄하는, 바로 초연결사회를 대비하는 데이터 아키텍처 개념으로써 데이터 패브릭(Data Fabric)이 제시된다. 각 기술의 설명과 특징은 다음 Table 5와 같다.

이상과 같은, 공간정보 기술은 데이터를 실제 공간과 연결하여 도시의 운영 상태를 측정하고 모니터링 할 방법을 제공할 수 있다. 즉, 데이터 그 자체나 분석을 통해서 얻은 정보를 공간적으로 표출하는 것이 매우 유용해짐에 따라, 스마트시티에서 도시 운영과 관리 현황을 직관적으로 이해하는 데 효과적이라는 것이다.

앞서 공공데이터의 데이터 구조와 데이터 연계기술 현황을 살펴본 결과, 공간정보와 속성데이터 간의 연

Table 5. Methods of link data to spatial information

Division	Explanation	Characteristic
Geo Coding	The process of assigning a coordinate system, such as longitude and latitude or rectangular coordinates, to the point represented by the data based on data describing location information.	Used as a technology to convert quasi geospatial data such as addresses into geospatial data.
Geo tagging	The process of storing geographic location information in metadata such as image data and video.	In general, image data is acquired by taking a photo using a mobile phone or digital camera, and the longitude and latitude coordinates of the location are obtained through a GPS module and stored in metadata.
Geo mapping	Technology for visually representing geographic information.	Geographic elements such as points, lines, and planes can be displayed on a map and various information can be conveyed. Through this, we can display various information on the map and identify spatial patterns.
Data Fabric	It is a data architecture that encompasses the existing logical data warehouse and becomes a common 'Net' that connects integrated data from multiple data and application sources and delivers it to various data consumers.	A new data management design concept to achieve flexible, reusable, and augmented data management through metadata, i.e., better semantics and data integration and organization.

계를 위해서는 지오코딩 방법이 적절한 것으로 판단되며, 이때 데이터 연결을 위한 식별자를 활용하는 것이 중요하다. 데이터 연결자로서 활용할 수 있는 데이터 항목으로는 공간의 위치를 참조할 수 있는 '주소'와 같은 항목을 기술에 적용할 수 있다.

4. 속성데이터 연계를 위한 기술 전략

공간정보와 속성데이터 간의 연계 기술개발을 위해 연계 가능한 속성데이터 수집시 고려해야 하는 기준을 제시하였으며, 연계 대상이 되는 속성데이터의 구조화를 위해 데이터 식별자를 활용해야 함을 제안하였다. 마지막으로 기술개발의 프로토타입 설계에 활용할 수 있는 속성데이터 연계 프로세스를 정립하였다.

4.1. 연계 가능 속성데이터의 수집

연계할 데이터의 수집은 다음과 같은 조건을 따를

필요가 있다. 먼저 공간객체를 명확히 정의할 수 있는 데이터 즉, 공간객체와의 연결관계를 정의할 수 있는 데이터를 우선 고려해야 한다. 예를 들어, 서울특별시 인구통계 등과 같이 광역적이고 공간객체와 연계가 어려운 데이터 제외될 필요가 있다. 다음으로 연계할 수 있는 연결자가 정의되어 있는 데이터 즉, 해당 속성을 포함하는 객체의 위치를 추정할 수 있는 데이터를 고려하여야 한다. 예를 들어, 데이터베이스 스키마 항목 중 좌표, 주소(지번, 새주소), 부가정보(건물명, 동, 층, 호 등), 시멘틱 정보(방향, 거리 등) 등의 정보를 포함하는 데이터는 연계가 용이하다. 마지막으로 개인 정보와 같은 민감정보를 포함하지 않아 개인정보보호 법이나 국가보안법 등 관련 보안규정에 저촉되지 않고 공개가 가능한 데이터를 연계가 가능한 데이터로 규정할 수 있다.

4.2. 연계 속성데이터의 구조화

공공데이터포털에서 공공데이터는 “국가나 지자체 등 공공기관이 보유하고 있는 데이터를 국민이 쉽게 사용할 수 있도록 공개하는 데이터”로, 그 형식이 매우 다양하다. 공간적, 비공간적 데이터를 모두 포함하고 있어서, 공간분석을 위해서는 비공간 데이터를 공간 데이터로 변환하는 등 데이터 가공·처리 작업이 필요하다. 이때 공간-속성정보 간 데이터 연계 통합을 위한 매핑 기술이 요구되는데, 우선적으로 데이터 식별자가 정의되어야 한다. 즉, 데이터 모델의 차이에 따른 정보 통합의 어려움을 해소하는 것이 중요하다는 것이다. 식별자는 메인 데이터의 식별자, 참조 데이터의 식별자를 활용하는 것으로 구분하여 정의할 수 있다.

메인 데이터 식별자 정의에서는 좌표, 주소, 시멘틱 정보를 통해 데이터를 연결한다. 좌표는 가장 기본이 되는 정보로서 공간객체와 속성정보를 연결하는 핵심 매개체 역할을 수행하며, 모든 속성에 대한 정보는 기본적으로 좌표정보를 기반으로 연계하는 것이 높은 정확성과 신뢰성을 확보할 수 있다. 따라서, 좌표정보가 존재하는 경우 좌표를 최우선 식별자로 하여 해당 속성을 연결한다. 하지만, 이러한 좌표정보가 존재하지 않고 주소정보가 존재하는 경우, 주소정보를 식별자로 지오코딩을 통해 좌표정보를 추출한 후 해당 속성을 연결한다. 주소 이외의 부가 정보(동, 층, 호실 등)가 존재하는 경우에는 실내공간 내의 객체 또는 BIM 데이터와의 연계를 통해 정확한 위치를 결정할 수도 있다. 반면, 좌표나 주소정보가 없고 위치 설명이

Table 6. Master table schema of attribute data to be linked

No	Field name(physics)	Field name(Logical)	Explanation
1	Non-spatial information PK	PK	PK
2	MAPPINGTYPE	Division	Classification of building, BIM, and outdoor objects(Building: 1/BIM: 2/Outdoor objects: 3)
3	BLDRGST_TITLE	Building Registers_title book	PK representing building-specific information in Building Registers
4	BLDRGST_EXPOS	Building Registers_private section	PK representing house-by-house information in Building Registers
5	GIS_BULD_PK	GIS Integrated building information PK	GIS Integrated building information PK
6	FILE_NAME_5000	FILE_NAME_5000	When connected as an outdoor object, the connected 1:5000 file name
7	PK_5000	PK_5000	When connected as an outdoor object, PK inside the connected 1:5000 file
8	BIM_FILE_NM	BIM_FILE_NM	If connected as a BIM object, the connected BIM file name
9	BIM_DATA_PK	BIM_DATA_PK	When connected as a BIM object, PK inside the connected BIM file
10	coordinates	coordinates	If coordinates are included, x,y,z coordinates example : {"x":"****", "y":"****", "z":"****"}
11	ETC_PROP	ETC_PROP	Other attribute information is stored in a random array

나 방향, 거리 등 위치정보를 추정할 수 있는 시멘틱 정보를 포함하는 경우에는 해당 위치에 대해 개략적으로 추정 후 추가적인 정보를 통해 정확한 객체 매핑을 하도록 한다. 이때는 시멘틱 정보에 대한 유의미한 데이터를 추출하기 위하여 크롤링, 형태소 분석 알고리즘 등에 대한 개발 및 적용이 추가로 요구된다.

참조 데이터의 식별자 정의에서는 데이터의 테이블 컬럼 내 유일한 값(Unique)을 가지며 빈 값이 없는 (Not Null) 특징을 가지는 기본키(PK, Primary Key)를 통해 데이터를 연결할 수 있다. 건물의 위치정보를 확인하기 위해 GIS건물통합데이터에 존재하는 건축물대장의 식별자(건축물대장 PK)를 데이터 연결자로 활용할 수 있다. GIS건물통합정보 PK를 해당 건물에 대한 고유 식별자로 활용 가능하며, 이를 통해 해당 건물의 정확한 위치 결정이 가능하다. 그리고, 건축물대장 세대정보의 속성 중 층, 호실 등에 대한 부가정보를 참조하여 정확한 위치에 대한 결정이 가능하며, 경우에 따라서는 BIM을 연결할 수 있는 식별자로도 활용이 가능하다. 수치지형도v2.0(1:5000)에 존재하는 실외 공간객체정보를 연결하고자 할 때는, 객체의 주소 정보를 확인하고 위치를 결정하기 위해서 연속지적도의 PK 정보를 연결자로 활용할 수 있다.

공공데이터포털로부터 수집한 속성정보는 기본적으로 좌표정보와 해당 객체의 특징 등을 이용하여 데이터 항목을 구성하고, 이를 마스터 테이블(Master table)로 정의하여 관리할 수 있다(Table 6). 마스터 테이블의 PK 값을 기준으로 필요에 따라 개별 속성정보 테이블로부터 해당 정보를 추출하고, 이를 공간객체와 연결하는 것이 데이터를 효율적으로 관리 측면에서 더욱 효과적일 것으로 보인다.

4.3. 속성데이터 연계 프로세스 정립

속성데이터를 공간정보에 연계하기 위한 기술 개발에 있어서 다음 Figure 3과 같은 프로세스

형태를 기초로 하여 프로토타입을 설계할 필요가 있다.

공간정보에 연계하기 위해 입력되는 모든 속성데이터는 스키마 구조가 다르기 때문에 인터페이스 DB를 임시 저장 공간으로 활용하여 인터페이스 DB에 업로드 후 필요한 속성을 추출하는 것이 최우선이다. 이후, 좌표가 존재하는 경우에는 좌표를 중심으로 위치를 추정한다. 좌표가 없고, 주소가 존재하는 경우에는 주소를 중심으로 주소 표준화(주소정제) 후 위치를 추정한다. 여기서, 주소의 형태가 지번주소일 경우는 행정안전부 행정표준코드시스템의 행정표준코드를 활용하여 주소를 표준화하고, 주소의 형태가 도로명주소일 경우는 행정안전부 도로명주소안내시스템의 도로명주소 건물 속성데이터를 활용하여 주소를 표준화하도록 한다. 좌표도 없고, 주소도 없는 경우에는 기존 공공데이터 DB를 한차례 탐색하여 의미론적인 요소를 확인하고 시멘틱 알고리즘을 통한 위치추정을 수행하도록 한다.

구체적으로 위치를 추정하는 프로세스는 다음과 같다. 주소정보를 이용한 건물 객체와의 매핑은, 연결하

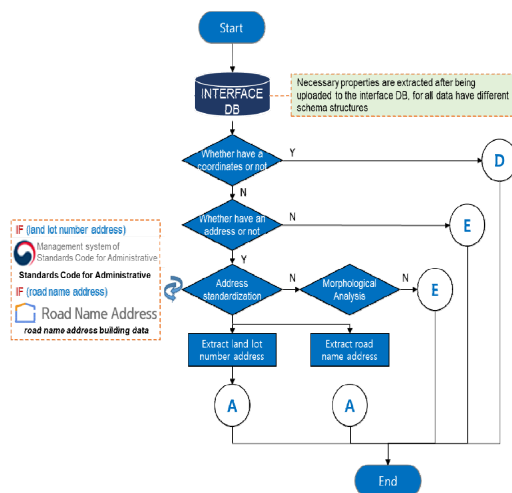


Figure 3. Mapping process of public data to spatial information

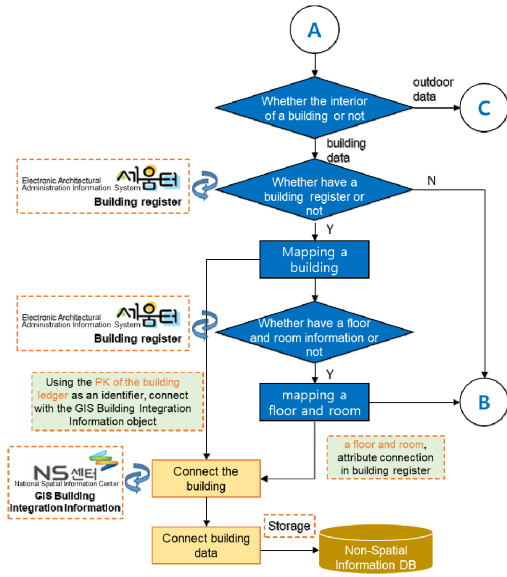


Figure 4. Process A; Mapping with building object using address

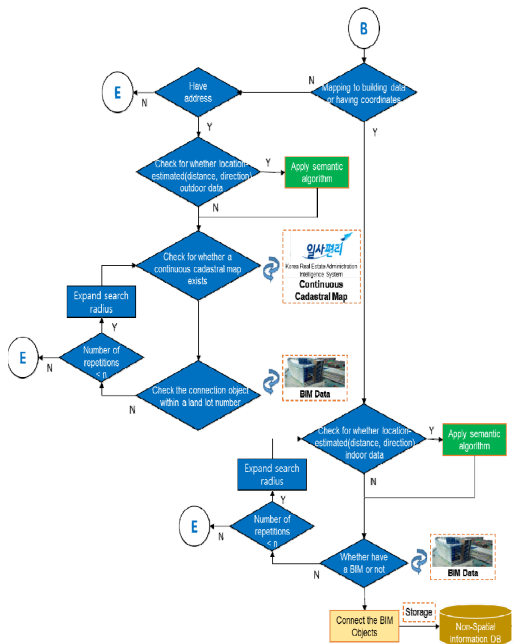


Figure 5. Process B; Mapping with BIM object using address or coordinates

려는 속성유형이 건물 내부 매핑 유형일 경우 프로세스 A를 진행(Figure 4)하며, 속성유형이 실외데이터일 경우 프로세스 C(실외객체 매핑)로 진행(Figure 5)한다.

- 해당 건물데이터가 인허가된 건축물대장 보유데이터일 경우에는 건축물대장과 연결하여 건축물대장의 PK 정보 취득
- 연결하려는 속성데이터에 층, 호실 정보가 있는 경우 건축물대장의 전유부(세대정보)까지 연결하여 정확한 위치정보 확정
- 층, 호실 정보까지 연결된 경우 BIM 데이터와의 연결을 고려해 프로세스 B(BIM 객체 매핑)로 진행(Figure 6)하는 것이 더 효율적
- 취득된 건축물대장 PK를 이용하여 GIS건물통합정보와 연결함으로써 별도의 지오크딩 과정없이 정확한 건물 위치 취득
- 연결된 정보는 비공간정보 DB로 저장해 관리 좌표정보를 보유한 경우의 매핑은 프로세스 D를 진행(Figure 7)한다. 해당 속성의 형태가 건물이면 GIS 건물통합정보로 바로 공간 조인(Join)을 통해 PK 정

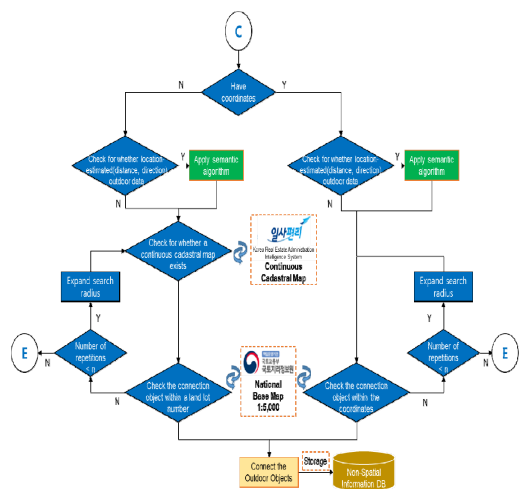


Figure 6. Process C; Mapping with Outdoor object using coordinates

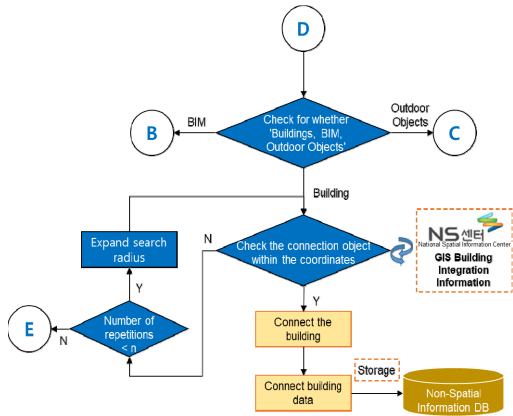


Figure 7. Process D; Mapping of case the including coordinate

보를 연결하며, 해당 속성의 형태가 BIM이면 프로세스 B, 실외객체이면 프로세스 C로 진행하도록 한다.

공간객체 연결을 실패한 경우, 기존에 저장된 비공간정보 DB를 재탐색하는 프로세스 E를 진행(Figure 8)한다. 공공데이터의 공간정보 매핑 과정뿐만 아니라 A~D까지의 모든 경우에 대해서도 해당 객체와의 연결이 실패한 경우, 기존에 저장된 비공간정보 DB를 탐색한 후 재실행함으로써 성공 확률을 제고하도록 한다.

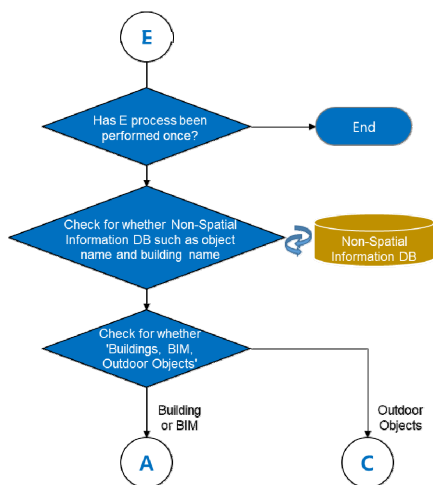


Figure 8. Process E; In case the Spatial Object Connection Failed

5. 결론

4차 산업혁명 시대에서 공간정보 수요에 대응하기 위해서는 공공데이터 등 다양한 속성정보와의 연계·활용 기술의 개발이 필요하다. 공공 및 민간에서 생성되는 다양한 자료를 연결시킬 수 있는 가장 좋은 식별자는 공간정보이기 때문이며, 최근 공간과 빅데이터를 연계한 공간빅데이터 기술 등이 상용화되고 있는 것이 이를 뒷받침한다(국토교통과학기술진흥원, 2021). 본 연구에서는 공간정보와 속성데이터 간의 연결을 위해 현재 많이 활용되는 주소와 지번 정보를 활용한 지오코딩 뿐만 아니라, 복합규칙 기반의 위치정보 추출과 정제 기술개발의 필요성과 방향성을 제안하고 있다. 본 연구는 데이터 간 연계 및 데이터 융합이 가능하고, 여러 사회 현상에 대해 복합적인 분석을 가능하게 하는 것을 통해 디지털 국토정보 및 공간정보 기반 서비스 산업의 활성화를 촉진하는 기술적 기반으로 활용될 수 있다는 점에서 의의가 있다.

다만, 본 연구에서는 데이터의 정확도, 신뢰성 확보를 위해 구축해야 하는 데이터 환경을 고려하지 못하고 데이터 연계에 초점을 두고 있다. 예컨대, 속성데이터에서 위치정보(도로명주소, 지번주소, 좌표)를 추정해 내더라도 실제 공간객체의 위치정보 정확도가 부재한 이유, 공간객체와 속성데이터 간의 공간상 연관성 또는 관계성 정도의 차이 등으로 데이터 간의 정확한 좌표를 결정하지 못하는 사례가 발생할 수 있다. 때문에, 향후 연구에서는 데이터의 정확도, 신뢰성 확보 등 상호 연계된 데이터의 품질을 담보할 수 있도록 속성데이터와 공간정보의 연계를 위한 기준이나 범위, 방법에 관해 연구될 필요가 있다. 그리고 속성데이터의 공간정보 연계 전략에 대한 타당성을 확보하기 위해 다양한 출처의 데이터를 대상으로 연계하는 등 실험적인 연구가 뒷받침되어야 할 것이다. 이러한 논의가 향후 연구로 이루어진다면, 속성데이터의 공간정

보 연계를 위한 기술의 표준화까지도 달성할 수 있을 것으로 기대한다.

- 주1. 김병선 외(2021)는 “표준화된 참조 모델을 기반으로 국토의 형상과 속성 등을 수치화한 3차원 공간정보로, 다양한 시간 축척에 따라 물리적 국토 공간과 상호 작용하는 디지털 트윈”을 디지털 국토로 정의하였다.
- 주2. 여기서, 비공간정보(非空間情報)는 “공간의 지리적 특성을 나타내는 정보가 아닌, 공간의 사회적, 경제적, 행정적 특성을 나타내는 정보”를 의미한다.
- 주3. 건물데이터는 디지털 트윈국토를 구현하고 활용하기 위한 건물에 대한 공간정보로, 건물 데이터 모델에는 건물 구조, 건물 관련 행정정보, 높이정보, 시멘틱 정보, 실내정보, 센서정보, 이력정보가 제시되어 있다. BIM은 설계, 시공, 유지관리 등 시설물의 전 생애주기 동안 생성되는 정보를 통합적으로 관리하기 위해 3D 데이터로 구축한 디지털 모델로서 현재 국가 차원에서 정책적으로 공공건설사업을 중심으로 확대 전략이 진행 중이다. 수치지형도v2.0(1:5000)은 정보처리시스템을 이용하여 분석, 편집 및 입력·출력할 수 있도록 제작된 것으로 도형정보와 속성정보를 포함하고 있으며, 지형지물에 부여되는 코드(UFID)로 작성되어 있어 데이터 연계, 활용, 분석이 가능하다. 이들 공간정보는 디지털 국토정보에서 주요하게 다루어지는 것으로, 데이터의 통합, 융복합 등에 대해 지속적으로 논의되고 있다.
- 주4. 개인정보보호법, 정보통신망법, 신용정보법 개정안을 '데이터 3법'이라고 하며, 이 법의 골자는 개인을 식별할 수 없도록 처리된 '가명 정보'를 데이터로 활용하는 한편 현행법상 분산된 개인정보보호 체계를 일원화하는 것이다.
- 주5. 관계형 데이터베이스 설계에서 중복을 최소화하도록 데이터를 구조화하는 과정을 정규화라고 한다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 · 국토교통과학기술진흥원의 디지털 국토정보 기술개발사업(과제번호 RS-2022-00143804)의 지원을 받아 수행되었습니다.

참고문헌

References

강지훈, 김현덕, 김정옥. 2015. 브이월드 데스크톱을 위한 대용량 공간정보 데이터 지원 방안 연구. 지적과 국토정보. 45(1):169-179.

Kang JH, Kim HD, Kim JO. 2015. A Study on the Improvement of Large-Volume Scalable SpatialData for VWorldDesktop. *Journal of Cadastre & Land InformatiX*. 45(1):169-179.

고준환. 2010. 공간정보 융·복합 산업의 활성화 방안. 국토연구원. 국토 통권347호. p. 44-51.

Go JH, 2010. Measures to revitalize the spatial information convergence industry. Korea Research Institute for Human Settlements. *Journal of National Territory* vol.347. p. 44-51.

국토교통과학기술진흥원. 2021. 디지털 라이브 국토 정보 기술개발사업 기획 최종보고서.

Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement. 2021. *Planning report for Digital live national information technology development project.*

김미정, 허용, 임시영, 이민과, 양계용, 김지현, 최병남. 2019. 데이터경제 활성화를 위한 공간정보 생산 체계 혁신 전략, 세종: 국토연구원.

Kim MJ, Huh Y, Lim SY, Lee MP, Yang GY, Kim JH, Choe BN. 2019. Strategies for Innovation of Geospatial Information Production System to Encourage Data Economy. *Korea Research Institute for Human Settlements*.

김병선, 유재준, 홍상기. 2021. 디지털 트윈 국토 참조 모델 및 데이터 모델 표준구축을 위한 기초 연구. 지적과 국토정보. 51(1):5-22.

Kim BS, Yoo JJ, Hong SK. 2021. A Fundamental Study on the Standardization of Reference Model and Data Model in Digital Twin for Land. *Journal of Cadastre & Land InformatiX*. 51(1):5-22.

김정옥, 허용, 이원희, 유기윤. 2009. 공간정보 플랫폼 구축을 위한 전자지도와 POI 정보의 매칭 방법, 한국지형공간정보학회지. 17(4):23-29.

- Kim JO, Huh Y, Lee WH, Yu KY. 2009. Matching Method of Digital Map and POI for Geospatial Web Platform. *Journal of Korean Society for Geospatial Information System*. 17(4):23-29.
- 송현중. 2020. 건축설계의 공공데이터 공간정보 유형화(有形化) 연구. 박사학위논문. 경상대학교
- Song HJ. 2020. *A study on making spatial information tangible in the public data for architectural design*[Doctoral thesis]. Gyeongsang National University
- 양은정, 황철수. 2014. 비정형 데이터의 공간적 시각화 자동화 방법 탐색. *대한지리학회. 대한지리학회 학술대회논문집 Vol.2014 No.6*. p. 277-278.
- Yang EJ, Hwang CS. 2014. Exploring methods to automate spatial visualization of unstructured data. *The Korean Geographical Society Academic conference papers Vol.2014 No.6*. p. 277-278.
- 연성현, 김현덕, 이인수. 2015. 개방형 공공데이터의 공간정보 활용을 위한 Geo-Data Appliance 구현 방안. *지적과 국토정보*. 45(2):71-85.
- Yeon SH, Kim HD, Lee IS. 2015. A Study on Geo-Data Appliance for Using Geospatial Information of Public Open Data. *Journal of Cadastre & Land InformatiX*. 45(2):71-85.
- 오미애. 2015. 보건복지분야 데이터 연계 필요성 및 활용방안. *한국보건사회연구원. 보건복지포럼 227권*. p. 17-28.
- Oh MA. 2015. On the Need for Data Linkage in the Health and Welfare Sectors. Korea Institute for Health and Social Affairs. *Health and Welfare Policy Forum No.227*. p. 17-28.
- 유희민. 2014. 공간 데이터간의 속성데이터 연계 방법에 관한 연구: 수치지도와 교통연구원의 도로 데이터 중심으로. 석사학위논문. 서울시립대학교.
- Yoo HM. 2014. *Developing a Method for Attribute Data Integration of Spatial Data*[Master's thesis]. University of Seoul.
- 이강재, Claridades Alexis Richard, 이지영. 2020. 머신러닝을 활용한 지오코딩의 주소매칭 개선방안. *한국측량학회. 한국측량학회 학술대회자료집 Vol.2020 No.7*. p. 113-115.
- Lee KJ, Claridades A.R., Lee JY. 2020. Improving address matching in geocoding using machine learning. *Korean Society Of Subveying Geodecy, Photogrammetry And Cartography conference papers Vol.2020 No.7*. p. 113-115.
- 이상민. 2015. 빅데이터와 산업체 활용. *한국과학기술 정보연구원. KISTI Institutional Repository 2015-095*. p. 25-28.
- Lee SM. 2015. Big Data and Industrial Applications. Korea Institute of Science and Technology Information. *KISTI Institutional Repository 2015-095*. p. 25-28.
- 정지선. 2012. 성공적인 빅데이터 활용을 위한 3대 요소: 자원, 기술, 인력. *한국정보화진흥원. IT & Future Strategy 제3호(2012. 4)*
- Jeong JS. 2012. Three elements for successful big data utilization: Resources, technology, people. National Information Society Agency. *IT & Future Strategy 2012. 4*
- 조호신, 김학철, 한혁, 진성일. 2015. 주소기반의 지리 공간과 실내 지형지물의 위치정보를 제공하는 실내·외 통합 지오코딩 스키마 및 방법. *대한공간정보학회. 한국공간정보학회 학술대회 Vol.2015 No.9*. p. 218-219.
- Cho HS, Kim HC, Han H, Jin SI. 2015. Integrated geocoding schema and implementation method for indoor, outdoor environment based on address geospatial and indoor topological information. *Korea Spatial Information Society*

- Conference Vol.2015 No.9. p. 218-219.
- 함유근. 2017. 빅데이터 시대의 데이터 통합 전략: 공공부분 사례 분석. 한국EA학회. 정보화연구. 14(2):115-128.
- Hahm YK. 2017. Data Integration Strategy in Big Data Era: A Public Sector Case Analysis. Korea Institute of Enterprise Architecture. *Journal of Information Technology and Architecture*. 14(2):115-128.
- 황정래, 강태욱, 홍창희. 2012. 건설데이터와 GIS데이터의 효율적 활용을 위한 IFC와 CityGML 간의 연관성 분석 연구. 한국공간정보학회지. 20(5): 49-56.
- Hwang JR, Kang TW, Hong CH. 2012. A Study on The Correlation Analysis Between IFC and CityGML for Efficient Utilization of Construction Data and GIS Data. *Journal of Korea Spatial Information Society*. 20(5):49-56.
- Abdullah, M.F., Ahmad, K. 2013. The mapping process of unstructured data to structured data. *IEEE*
- Forrester. 2018. *Location intelligence drives competitive edge in the digital age*.
- Statistics New Zealand. 2006. *Data Integration Manual*.
-
- 2023년 10월 25일 원고접수(Received)
2023년 10월 26일 1차심사(1st Reviewed)
2023년 11월 10일 2차심사(2st Reviewed)
2023년 11월 29일 게재확정(Accepted)

초 록

4차 산업혁명 시대의 공간정보 수요가 확대되고 있으며, 지리 또는 위치와 관련된 속성데이터에 대한 관심이 고조되고 있다. 공간정보 분야에서는 이러한 데이터의 연계-통합을 통해 국민 맞춤형의 공간정보 정책과 서비스를 제공하는 새로운 토대, 즉 자원으로 활용할 수 있게 된다. 이처럼 넓어지고 다양해지는 공간정보 활용수요에 부응하기 위해 공공데이터 등 다양한 속성정보와의 연계-활용 기술의 개발이 필요하다. 본 연구에서는 데이터 연계-통합과 관련한 이론 및 공공데이터포털을 대상으로 한 데이터 현황과 기존 선행연구의 검토를 통해 속성데이터-공간정보의 연계-통합을 위한 기술 개발 전략을 제시하고자 하였다. 결과적으로, 공간정보와 속성데이터 간의 연계 기술개발을 위해 연계 대상이 되는 속성데이터의 데이터 식별자를 활용해야 함을 제안하고, 기술개발의 프로토타입 설계 시에 활용할 수 있는 속성데이터 연계 프로세스를 제시하였다.

주요어 : 속성데이터, 공공데이터포털, 데이터 연계, 공간정보, 연계기술