

공공데이터와 사물주소와의 연계 · 활용 방안 모색

Exploring Method to Integrate and Utilize Open data and Address of Things

김지영

Kim, Ji Young

要 旨

행정안전부에서는 특정 시설물에 사물주소를 부여하고 전자지도와 시설물에 대한 일반적인 속성자료를 제공하고 있다. 이때 주소가 부여되는 시설물은 대부분 공공데이터에서 보다 자세한 속성정보가 관리되고 있다. 따라서 사물주소를 구축하고 관리함에 있어 공공데이터와의 연계는 필수적인 부분으로, 본 연구에서는 사물주소와 공공데이터의 연계를 위하여 사물주소를 연계를 위한 키로 사용함을 제안하고, 기구축된 사물주소는 공공데이터와 이름이나 도로명주소나 지번, 위도나 경도를 이용한 연계 방안을 제안하였다. 기구축된 둔치주차장 사물주소와 파일로 제공되는 전국주차장정보표준데이터에 적용하였으며, 사물주소를 구축 시 초기단계부터 공공데이터와의 연계가 고려될 필요가 있음을 확인하였다.

핵심어 : 표준데이터셋, 사물주소, 둔치주차장, 매칭

Abstract

The Ministry of the Interior and Safety assigns addresses of things(AOT) to specific facilities and provides digital maps and general attribute data for facilities. At this time, more detailed attribute information is managed in most open data for facilities to which addresses are assigned. Therefore, in establishing and managing AOT, integration with open data is an essential part. This study proposes to use AOT as a key for connection to integrate AOT and open data. A integration method was proposed using facility name, street name address or parcel number, latitude or longitude. It was applied to parking lot standard open dataset provided as file and the existing riverside parking lot assigned AOT, and it was confirmed that the integration with open data needs to be considered from the initial stage when constructing the AOT.

Keywords : Standard Open Dataset, Address of Thing, Riverside Parking Lot, Matching

1. 서 론

정부는 공공데이터 활용을 위하여 2010년 한국지능정보사회진흥원에 공공데이터활용지원센터를 설치하고, 2011년 공공데이터포털을 구축하였다. 2021년 1월 기준 953개 개방기관에서 37,427개 파일데이터, 오픈 application programming interface(API) 6,527개가 개방되어 있다. 뿐만아니라 2013년에는 「공공데이터의 제공 및 이용 활성화에 관한 법률(공공데이터법)」을 시행하여 국민의 공공데이터 이용권을 보장하고, 공공데이터 활용을 통한 경제효과 창출 및 다양한 기회를 이용한 민간시장 활성화를 도모하였다(Lee and Kim, 2020). 이후 공공데이터와 관련된 연구는 이용 활성화

(Kang, 2014; Lee and Nam, 2014; Hong, 2014), 품질(Kim et al., 2015, Yun and Hyun, 2019), 정보체계 구축(Yoon, 2013; Kim, 2017) 등과 관련된 연구가 꾸준히 진행되고 있다. 최근에는 공공데이터와 이종의 정보를 연계하여 활용하는 연구가 진행되고 있으며, 특히 공공빅데이터나 빅데이터 플랫폼 구축 등 빅데이터와 관련된 연구에서 공공데이터와 민간데이터와의 연계는 필수적으로 포함되어 있다(Jung et al., 2017; Choi et al., 2020; Kim, 2020; Lim and Lee, 2020). 또한 공공데이터를 활용하여 공간정보를 구축하는 연구도 활발히 진행되고 있다. Yeon et al. (2014)은 새로운 공간정보서비스 창출을 위하여 공공데이터와 오픈플랫폼 간의 자료 연계를 효율적으로 지원하기 위한 연계서버 모

Received: 2021.03.09, revised: 2021.03.24, accepted: 2021.03.26

* 정희원 · 건국대학교 Social Eco Tech 연구소 학술연구교수(Member, Research professor, Social Eco-Tech Institute, Konkuk University, elliekim@konkuk.ac.kr)

형을 제안하였다. Kim et al.(2014)은 전문가 설문조사를 바탕으로 국가 공간정보 플랫폼의 문제점을 파악하고, 이를 토대로 효율적인 공간정보서비스를 제공하기 위한 국가 공간정보 플랫폼 연계 모델 및 공공데이터와의 융합을 고려한 기술 및 정책 방안을 제시하였다. Bae et al.(2020)은 지하도상가와 이에 속한 개별 점포들을 대상으로 국토교통부 실내공간정보, 서울특별시 실내지도 데이터, 조달청 building information modelling(BIM) 데이터를 이용하여 3차원 공간정보를 구축하고, 공간의 권리관계 정립을 통하여 재산권이 보호되는 등록방안을 제시하였다. Yang(2020)은 통계청 전국사업체조사, 건축물대장, 도로명주소기본도 등을 연계하여 조연결건물정보를 구축하는 방법을 제안하였다. Ko et al.(2020)은 화재관리를 위하여 도로명주소 정보, geographic information system(GIS), 건물통합 정보시스템, 건축행정시스템, 화재발생이력정보 등의 건물 단위의 속성정보를 융합하는 연구를 진행하였다. 살펴본 바와 같이 공공데이터 뿐만 아니라 민간데이터까지 연계하여 새로운 정보나 서비스를 개발하는 연구는 다양한 분야에서 꾸준히 진행되고 있다. 특히 공공데이터포털에 공개된 통계자료에 따르면 2011년 1월부터 2020년 12월까지 오픈 API 활용신청이 높은 상위 20(TOP 20)에 과학기술정보통신부 우정사업본부 도로명주소 우편번호 조회서비스가 14위에 포함되어 있을 정도로 주소에 대한 활용은 높은 편이다. 그에 반해 우리나라에서는 주소를 개인이나 법인의 소재지를 문자로 표현한 수단으로 인식하고 있어 주소를 정보로 연계하고 활용하는 연구는 미비하였다. 다만 도로명주소기본도를 무료로 개방하면서 도로명주소기본도와 다른 공간정보를 융합하여 활용하는 연구는 다수 진행되었다.

그러나 국외에서는 주소를 정보로 정의하고, what3 words나 Zippr 등과 같이 주소를 기반으로 한 산업도 등장하고 있다. 국제표준화기구인 international organization for standardization(ISO)의 표준에서는 주소는 실 세계의 객체의 위치를 표시하고 식별하기 위한 구조화된 정보로 정의하고 있다(ISO, 2015). 이는 주소가 단순히 공적장부에 관리되는 문자가 아니라 정보로 그 역할이 있음을 제시하는 것이라 해석할 수 있다. 이에 행정안전부(Ministry of the Interior and Safety, MOIS)에서는 주소를 주소정보로 그 개념 및 역할을 확대하는 내용이 담긴 ‘제3차 주소정책 추진 종합계획(’18.~’22.)’을 발표하였다. 또한 전부 개정되어 2021년 6월 9일부터 시행될 ‘도로명주소법’에는 국민이 많이 사용하고 안전과 관련된 시설물이나 장소에 사물주소를 부여하

여 국민의 안전 및 주소기반 산업을 활성화를 위한 내용이 포함되어 있다. MOIS에서는 사물주소를 부여하기 위한 제도 마련 및 정보 구축을 위한 시범사업을 2019년부터 진행하였다(Kang, 2019).

Kim and Yang(2020)은 주소개념모델 표준(ISO, 2015)을 바탕으로 사물주소에 대한 개념을 정립하는 연구를 수행하였으며, Kim(2020)은 기구축된 사물주소 데이터를 분석하여 국제표준을 준용한 외부 데이터와 연계가 가능한 사물주소 데이터베이스를 설계하는 연구를 진행하였다. 그러나 설계만 진행하고 이에 대한 구체적인 방법론을 제시하지 못하고 있다.

따라서 본 연구에서는 Kim(2020)이 제시한 사물주소 데이터베이스 모델을 기반으로 공공데이터에서 관리되고 있는 시설물에 대한 속성정보는 공공데이터와 연계를 통하여 활용함으로써 사물주소를 구축 시 그 중복 구축에 따른 비용을 절감하는 방안을 모색하고자 한다. 이를 위하여 사물주소를 부여하여 공공데이터와 연계하기 위한 키로 활용함을 제안하고, 기구축된 사물주소의 경우는 공공데이터와 속성 및 도형자료를 연계하는 방법을 제안하고자 한다.

2. 공공데이터와 사물주소에 관한 고찰

2.1 공공데이터의 표준데이터셋

「공공데이터법」 제2조에서 공공데이터를 데이터베이스, 전자화된 파일 등 공공기관이 법령 등에서 정하는 목적을 위하여 생성 또는 취득하여 관리하고 있는 광(光) 또는 전자적 방식으로 처리된 자료 또는 정보라 정의한다(MOIS, 2020). 개방되고 있는 공공데이터의 품질에 대해서는 여전히 논란이 되고 있다. 이에 MOIS에서는 제공하는 공공데이터 관리지침 및 개방표준, 목록 등록가이드 등을 통해 공공데이터 관리에 관한 사항을 제시하고 있다. 공공데이터 관리지침은 공공데이터 관리 및 제공과 관련하여 공공기관이 준수해야 할 원칙과 기준을 제시한다. 이 지침은 공공데이터의 주요 용어개념 및 관리원칙에서부터 제공 단계(생성·수집, 처리·운영, 등록·관리, 제공, 사후관리)별 기준, 개방표준, 품질 관리 단계(계획, 구축, 운영, 활용)별 기준, 중복·유사 서비스 금지에 관한 사항으로 구성되어 있다. 이 과정에서 활용도가 높은 공공데이터를 제공 시 개방표준을 준수하여 생성한 데이터 묶음을 표준데이터셋이라 구분하여 별도로 관리하고 있다(Seo, 2020). 표준데이터셋은 제공기관에서 생성한 자료를 등록하면 전문기관인 한국지능정보사회진흥원에서 그 자료를 확인하고 점검을 진행한다. 점검 결과를 바탕으로 제공기관

은 표준데이터셋 오류를 수정 및 보완하는 현행화 등의 관리를 수행한다. 이런 과정을 통하여 표준데이터셋의 품질이 관리되고 있다. 2020년 현재 확정된 표준데이터셋은 주차장정보, 공중화장실, 도시공원정보, 낚시터 정보, 무인민원발급정보, 전통시장, closed circuit television(CCTV) 등 122종으로, 표준데이터셋은 공공기관을 대상으로 수요 조사를 검토하여 확정 고시한다. 표준데이터셋은 공공데이터포털 및 표준데이터셋 제공 시스템을 통해서 직접 데이터파일을 내려받거나 오픈 API를 신청하여 사용할 수 있다.

표준데이터셋은 데이터별로 그 속성이 상이하나 공통적으로 관리번호(있는 경우), 명칭, 소재지도로명주소(상세주소, 설치장소주소 등), 소재지지번주소, 관리기관명, 데이터작성 기준일자, 위도와 경도(일부 선택) 등이 필수로 제공되어야 하는 속성이다. 결과적으로 표준데이터셋과 다른 정보의 연계는 관리번호나 명칭, 위치정보(주소나 위·경도) 등을 통하여 연계가 가능할 것이다. 그러나 표준데이터셋에 포함되어 있는 주소는 도로명주소로 사물주소와 상이하여 기구축된 사물주소와의 연계 시 주소는 활용이 불가능하다.

2.2 사물주소 및 그 데이터

개정 「도로명주소법」 제2조제12호에는 기초번호, 도로명주소, 국가기초구역, 국가지점번호, 사물주소(address of things, AOT)에 관한 정보를 주소정보로 정의하고 있다. 주소정보에 새롭게 사물주소가 포함되었으며, AOT는 도로명과 기초번호를 활용하여 건물등에 해당하지 아니하는 시설물의 위치를 특정하는 정보를 의미한다(동법 제2조제10호). AOT가 부여되는 시설물은 육교 및 철도 등 옥외시설에 설치된 승강기, 옥외 대피 시설, 버스 및 택시 정류장, 주차장 등이다(동법 제24조제1항). MOIS에서는 2018년부터 AOT 도입

을 위한 시범사업으로 육교승강기, 둔치주차장, 지진옥외대피장소, 택시승강장에 대하여 AOT를 부여하였다. AOT가 부여된 시설물에 대해서는 주소 및 공간정보를 구축하여 도로명주소안내시스템을 통해 배포하고 있다. 기존의 도로명주소는 지자체 담당 공무원이 국가주소정보시스템(korea address information system, KAIS)에서 주소 및 공간정보를 구축하여 주소를 부여하는 체계였다면 AOT는 사업발주를 통하여 주소 및 공간정보를 구축하고 AOT를 부여하여 KAIS에 등록한 후 지자체 담당 공무원이 승인하는 체계로 구축되고 있다.

구축된 AOT를 살펴보면 육교승강기는 승강기(point), 육교(polygon), 출입구(point)에 대한 공간정보를 제공하며, 출입구 레이어에 AOT 필드가 있다. 그 외 시설물은 시설물 마스터(table), AOT(table), 시설물 경계(polygon), 출입구(point), 연결로(polyline)로 구축되었다(Table 1). 단 택시승강장은 시설물 마스터와 시설물 위치(point)로만 구성된다. 출입구가 여러 개인 시설물은 모든 출입구에 AOT가 부여되어 출입구 레이어에 구축되어 있으며, 주된 출입구가 아닌 출입구에 부여된 AOT를 대체주소로 구분한다.

2.3 공공데이터와 AOT의 비교

본 연구에서 목표로 하는 공공데이터와 AOT의 연계를 위해서는 공공데이터 중에서 표준데이터셋과 AOT에 대한 비교가 선행될 필요가 있다.

따라서 MOIS에서 구축을 계획하는 시설물 중 표준데이터셋으로 관리되는 데이터를 조사하고, AOT가 부여된 시설물의 시설물 마스터 테이블과 그 속성값을 비교하고자 한다.

MOIS에서는 35종의 시설물에 AOT를 부여하고자 하며, 이들 시설물 중 표준데이터셋에 포함되어 있는

Table 1. Data list of AOT (Kim and Yang, 2020)

Year	Type of facility	Data and layers	
		Table	Spatial information (layer name)
2018	Elevator	-	Elevator, Pedestrian overpass, Entrance Boundary(TLV_SPOT_RIVERPK_AREA), Entry-and-entry junction line(TLV_SPOT_RIVERPK_LINE), Entrance(TLV_SPOT_RIVERPK_POINT)
2019	Riverside Parking lot	Master(TV_SPOT_RIVERPK_M), AOT(TV_SPOT_RIVERPK_ADRES)	Boundary(TLV_SPOT_EQOUT_AREA), Entry-and-entry junction line(TLV_SPOT_EQOUT_LINE), Entrance(TLV_SPOT_EQOUT_POINT)
	Emergency Assembly Area	Master(TV_SPOT_EQOUT_M), AOT(TV_SPOT_EQOUT_ADRES)	Location point (TLV_SPOT_TAXIST_POINT)
	Taxi Stand	Master(TV_SPOT_TAXIST_M), AOT(TV_SPOT_TAXIST_ADRES)	

Table 2. Comparison of AOT and open data: Colored cells represent standard open datasets

Facility of AOT	Open data	Facility of AOT	Open data
Elevator (육교승강기)	Overpass (육교정보)	Emergency Water Supply Facility(비상급수시설)	National Disaster Portal
	National Elevator Information Center		
Emergency Assembly Area (Earthquake)(지진 옥외대피장소)	Emergency Assembly Area (Earthquake)	Recycling Bin (재활용분리수거함)	-
Riverside Parking lot (둔치주차장)	Parking lot (주차장정보)	Street Parking (노상주차장)	Parking lot (주차장정보)
Bus Stop (버스정류장)	Ministry of Land, Infrastructure and Transport	OffStreet Parking (노외주차장)	Parking lot (주차장정보)
Taxi Stand (택시승강장)	Local government	Bicycle Rack (자전거보관대)	Bicycle Storage (자전거보관소)
Phone Booth (공중전화부스)	Local government	Forest Fire Lookout Post (산불감시초소)	-
Rest Area (졸음쉼터)	Rest Area	Movement Control Checkpoint (이동통제초소)	-
Emergency Assembly Area (Tsunami) (지진해일 긴급대피장소)	Emergency Assembly Area (Tsunami)	Solar Power Facility (태양광발전시설)	Local government
Outdoor Performance Venue (야외공연장)	Local government	Public Wi-Fi (공공와이파이)	Free Wi-Fi (무료와이파이)
Pocket Park (소공원)	City Park (도시공원정보)	Fountain (분수대)	Local government
Children's Park (어린이공원)	City Park (도시공원정보)	Outdoor Rock Climbing Walls (야외 암벽장)	-
Drone Delivery Point (드론 배달점)	-	Outdoor Pool (야외 수영장)	Local government
Autonomous Robot Delivery Point (자율주행 로봇 배달점)	-	Campground (야영장)	Campground (야영(캠핑)장)
Kiosk (무인정보단말기)	Unmanned Civil Application Machine(무인민원발급정보)	Fishing Area (낚시터)	Fishing Area (낚시터정보)
Water Life-Saving Equipment (인명구조함)	Local government	Ecology Park (생태공원)	-
Monument (기념물)	Local cultural relics (향토문화유적)	Sports Complex (종합체육시설)	Local government
Food Truck Area (푸드트럭영업지역)	Food Truck Area (푸드트럭허가구역)	Outdoor Sports Facilities (야외체육시설)	Local government
Electric Vehicle Charging Station (전기차충전소)	Electric Vehicle Charging Station		

경우는 16종으로(Table 2), 자체 구축이 필요한 배달점 2종을 제외한 AOT가 부여될 시설물 33종을 기준으로 했을 때 48%가 표준데이터셋에 포함되어 있다. 그 외 정부기관이나 지방자치단체(지자체)별로 구축하고 있는 공공데이터까지 포함하면 28종(84.8%)에 이른다.

2.1절에서 살펴본 바와 같이 표준데이터셋은 관리번호, 소재지도로명주소, 소재지지번주소, 명칭, 위도와 경도(world geodetic system: WGS, 84 타원체) 등을 포함하고 있으나, AOT 부여 시설물에 해당하는 지자체별로 구축되고 있는 공공데이터는 도로명주소, 명칭을 주로 포함하고 있으며 관리번호나 위도와 경도는 없

는 경우가 대부분이다.

표준데이터셋을 비롯하여 그 외 정부기관이나 지자체별로 제공되고 있는 공공데이터와의 연계성을 위해서는 도로명이나 지번주소, 명칭, 위도와 경도가 공통된 정보로 활용이 가능하다. 시설물의 명칭은 정부 차원의 통합시스템으로 관리되지 않는 이상 관리 기관별로 그 명칭이 상이하다는 한계를 가지고 있다. 도로명주소도 건물이나 아닌 시설물은 도로명주소가 없는 경우가 있으며, 도로명주소와 지번주소가 갱신되지 않거나 행정구역명까지만 입력되어 있는 등 정제되지 않는 주소정보가 포함된 경우가 있다. 마지막으로 위도와 경도는 필

Table 3. Required attribute information on national parking lot standard open data including riverside parking lot

Facility of AOT	Open data	
	Name	Required attribute information
Riverside Parking lot	Parking lot	Parking management number, Parking name, Classification, Type, Street name address, Number of parking divisions, Grade, No-driving system, Operating day, Weekday operation start time, Weekday operation end time, Saturday operation start time, Saturday operation end time, Holiday operation start time, Holiday operation end time, Fee information, Basic parking time, Basic parking fee, Management institution name, Data reference date

수로 입력해야 하는 정보가 아니다 보니 동일한 공공데이터에서도 어느 시설물에는 위도와 경도가 없는 경우가 있다. 이에 공통적으로 활용될 수 있는 주소, 명칭, 위도와 경도 중 하나만을 이용하여 연계하는데 한계가 있다.

AOT가 부여된 시설물 중 표준데이터셋이 있는 주차장에 대해서 살펴보았다(Table 3). 전국주차장정보표준데이터는 주차장법 등에 따라 지자체가 관리하는 노상, 노외, 부설 공영·민영 주차장을 대상으로 하며, 6개월 단위로 갱신된다. 주차장정보는 ‘권역번호(3자리)-유형번호(1자리)-일련번호(6자리)’로 구성된 주차장관리번호, 주차장명, 주차장구분, 주차장유형, 소재지도로명주소 등이 필수 입력되어야 하는 속성정보이고, 주차장 주출입구의 위도와 경도는 선택적으로 입력된다. 주차장구분은 공영과 민영 여부에 대한 정보이고, 주차장유형은 노상, 노외, 부설에 대한 정보를 입력한다. 주차장관리번호가 주차장정보의 주된 키(primary key, PK) 역할을 한다. 소재지도로명주소는 필수로 입력되는 속성정보로, 도로명까지만 입력되어 있거나 동일한 주차장명을 가진 주차장도 그 도로명주소가 상이하게 입력되어 있거나 ‘송도동 노상14 주차장(경상북도 포함시 남구 송도해안길 32~송도해안길 8-2)’과 같이 주차장의 시작부터 끝지점까지의 도로명주소 등 다양하게 입력되어 있다. 또한 주차장의 도로명주소가 없는 경우는 선택적으로 지번주소가 입력되는데, 행정구역까지만 표기되어 있거나 ‘자인 교촌리 주차장(경상북도 자인면 교촌리 192-4, 192-8, 192-22, 192-9, 385)’과 같이 포함되는 모든 지번이 입력되어 있다. 주차장에 대한 도로명주소가 부여되지 않은 현재 어디를 기준으로 주소를 입력해야 하는지에 대한 명확한 기준이 정의되어 있지 못하니 부정확하게 입력된 경우가 상당수이다. 다음으로 주차장명은 필수적으로 입력되는 속성정보이나 명확한 명칭이 없는 경우는 대원동 98-2번지 공영주차장, 차릉로(차릉사거리~사화로 접합부) 공영주차장, 차릉로(차릉사거리~차릉삼거리) 공영주차장 등 그 위치를 포함하여 이름으로 활용되고 있었다. 마지막으로 전

국주차장정보표준데이터는 주차장의 주된 출입구의 위도와 경도가 선택적으로 입력되는 속성정보이며, 위도나 경도 중 하나만 입력되어 있거나 둘 다 입력되지 않은 경우도 있다.

3. 공공데이터와 AOT의 연계 활용 방법

3.1 AOT DB 구축

Kim(2020)이 제안한 AOT의 개체-관계 다이어그램(entity-relation diagramm, ERD)은 AOT를 중심으로 대체주소 테이블(AlternativeAddress), 시설물 테이블(Thing), 주소구성요소 테이블(AddressComponent)이 연계되어 있다. 시설물은 다시 사물주소위치 레이어(AOTPosition)와 일대다관계, 시설물속성 테이블(ThingExternal)과 일대일관계로 제안되었다. 또한 주소구성요소(AddressableObject)는 주소기반대상 테이블(ReferenceObject)과 일대일관계로 정의되었다. 그러나 사물주소(AOT)와 대체주소 테이블(Alternative AOT)이 모두 사물주소위치 레이어와 연계되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 이를 보완하고, 주소구성요소와 주소기반대상을 명확히 하여 AOT ERD를 오픈소스 웹 기반 도구인 ERDCloud를 이용하여 모델링하였다(Fig. 1). 사물주소 테이블(AOT)이 대체주소 테이블(AlternativeAOT)과 일대다관계이고, 사물주소 및 대체주소 테이블은 주소구성요소에 해당하는 행정구역명(ADMName), 도로명(RoadName), 기초번호(Basic Number)와 일대일관계이다. 이때, 주소구성요소는 주소기반대상인 행정구역(ADM), 도로구간(RoadSection), 기초간격(BasicSection) 레이어와 연계된다. 또한 이들 사물주소는 사물주소위치 레이어(AOTPosition)와 일대일관계이다. 시설물 레이어(Facility)와 AOT위치 레이어는 일대다 관계이며, 시설물 레이어는 외부 데이터인 공공데이터 테이블(OpenData)과 ID관계 테이블(MatchedID)로 연계된다.

Fig. 1에서 사물주소 테이블(AOT)는 Kim and Yang (2020)이 제안한 외부 및 건물 내부에 있는 AOT의 구

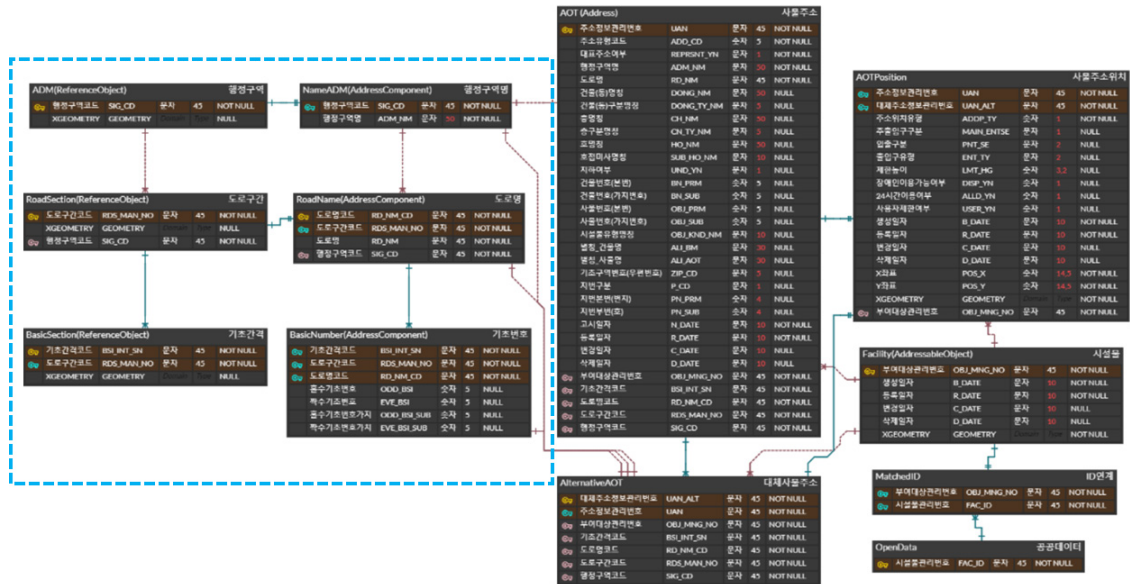


Figure 1. Modified ERD of AOT based on Kim(2020)

성요소를 모두 고려하여 테이블을 설계하였다. 외부에 있는 시설물의 AOT는 ‘행정구역명, 도로명, 사물번호, 시설물유형의 명칭’으로 구성된다. 이외 도로명주소가 부여된 건물 내부에 있는 시설물은 ‘도로명주소와 시설물유형의 명칭’이 결합되어 AOT로 표기된다. 따라서 사물주소 테이블은 동·층·호까지 포함된 도로명주소의 주소구성요소를 정의하였다. 이때, 대체주소는 사물주소 테이블과 동일한 속성정보로 구성되나 키(key)만을 제시하였다. 또한 주소구성요소 및 주소기반대상 테이블들은 기존 건물에 부여되는 도로명주소에 정의된 테이블을 준용하므로 키와 주요한 속성정보만 제시하였다(Fig. 1에서 점선). 마지막으로 AOT와 대체주소는 모두 주소정보코드(UAN, Unique Address Number)를 PK로 다른 테이블 및 레이어와 연계되어 있다. UAN은 주소구성요소의 코드를 순서대로 결합하여 생성된다. 자세히 말하면 UAN(39자리)은 ‘시군구코드(5자리) + 도로명코드(7자리) + 지하구분코드(1자리) + 건물/사물번호(5자리) + 가지번호(5자리) + 동·층·호(10자리) + 시설물유형코드(6자리)’으로 이루어진다.

현재 배포되고 있는 AOT DB는 제안된 ERD와 상이하여 이를 변환하여야 한다. 첫째, 사물주소 테이블은 현행 사물주소 테이블(AOT in Table 1)을 활용한다. 현행 사물주소 테이블의 시설물유형코드(OBI_KND_CD)를 시설물유형명칭(OBI_KND_NM)으로 변경하였다. 또한 AOT와 대체주소가 혼재되어 있어 출입구 레이어(Entrance in Table 1)에서 주출입구구분(MAIN_

ENTSE) 필드의 값이 보조출입구(RS)인 사물관리번호(OBJ_MNG_NO)와 출입구공간일련번호(PNT_SP_NO)를 추출한다. 현행 사물주소 테이블에서 추출된 사물관리번호와 출입구공간일련번호가 모두 일치하는 주소로 대체주소 테이블(AlternativeAOT)을 생성한다.

둘째, 사물주소위치 레이어(AOTPosition)는 현행 출입구 레이어의 도형정보를 활용하였으며, 제한된 속성정보 중 주소위치유형(ADDP_TY), 출입구구분(MAIN_ENTSE), 출입코드(PNT_SE), 출입구유형(ENT_TY), 제한높이(LMTT_HG), 생성일자(B_DATE), X좌표(POS_X), Y좌표(POS_Y)를 생성한다.

셋째, 시설물 레이어(Facility)도 현재 배포되고 있는 경계(Table 1에 제시된 Boundary) 레이어의 도형정보에 부여대상관리번호(BOJ_MNG_NO), 생성일자(B_DATE)를 추가한다.

넷째, 행정구역(ADM) 및 행정구역명 테이블(NameADM)은 현행 도로명주소기본도의 법정구역시도(TL_SCCO_CTPRVN), 법정구역시군구(TL_SCCO_SIG), 법정구역읍면동(TL_SCCO_EMD), 법정구역리(TL_SCCO_LI) 레이어, 도로구간(도로명)은 도로구간(TL_SPRD_MANAGE) 레이어, 기초간격(기초번호)은 기초구간(TL_SPRD_INTRVL) 레이어를 사용한다.

현재 시설물 마스터 테이블(Master in Table 1)에 구축되어 있는 정보는 공공데이터에서 제공하는 테이블로 대체하여야 하므로, 공공데이터와의 연계가 요구된다. 따라서 공공데이터 테이블(OpenData)과 ID관계 테

이블(MatchedID)은 3.2절의 방법을 적용하여 생성할 수 있다.

3.2 공공데이터에서 AOT 현황정보 연계

도로명주소는 지자체 담당 공무원이 도로구간, 기초 간격, 건물, 출입구 등의 형상정보를 생성하여, 주된 출입구와 인접한 도로구간에 부여된 도로명과 기초간격에 할당된 번호로 도로명주소를 부여하여 고시한 후 KAIS에 탑재된다. 그러나 AOT는 형상정보를 외부 기관에서 구축하고 주소를 할당하여 지자체 담당 공무원에게 확인을 요청하면 지자체 담당 공무원이 이를 확인하고 승인하여 고시한 후, KAIS에 탑재되는 방식이다. 결과적으로 AOT 부여 시 일괄적인 방법을 적용하여 구축할 수 있다. 따라서 AOT를 구축할 때에는 구축 대상 시설물에 대한 공공데이터가 있는 경우 해당 공공데이터에서 관리되고 있는 PK를 포함하여 시설물에 대한 속성정보를 별도로 구축하고 관리하여 중복 비용이 발생되지 않도록 해야 할 것이다. 이 과정에서 PK를 포

함하지 않은 공공데이터의 경우는 공공데이터 관리 담당기관인 한국지능정보사회진흥원과의 협의를 통하여 PK가 부여되어 관리되어야 한다. 이때 새로운 PK를 정의할 수도 있지만 공공데이터에서 필수적으로 포함하고 있는 주소를 이용하는 것이 타당할 것이다. 이때, MOIS에서는 시설물에 부여될 AOT를 제공함으로써 공공데이터에 제안한 UAN가 포함될 수 있도록 하여, 공공데이터와 AOT가 상호 연계될 수 있도록 해야할 것이다. 또한 나아가 AOT가 부여될 시설물에 대한 속성정보를 포함하고 있는 공공데이터는 개방표준을 준수하여 구축될 수 있도록 즉 표준데이터셋에 포함되어 그 정보가 관리될 수 있어야 한다.

그러나 이미 MOIS에서는 2.2절에 제시한 바와 같이 AOT를 구축하여 부여된 사물주소 테이블, 시설물 현황정보 테이블, 시설물 경계 레이어, 출입구 레이어 등을 제공하고 있다. 따라서 기구축된 AOT와 공공데이터를 연계하기 위한 방안이 마련되어야 한다. 2절에서 기구축된 AOT와 공공데이터는 살펴본 바와 같이 도로

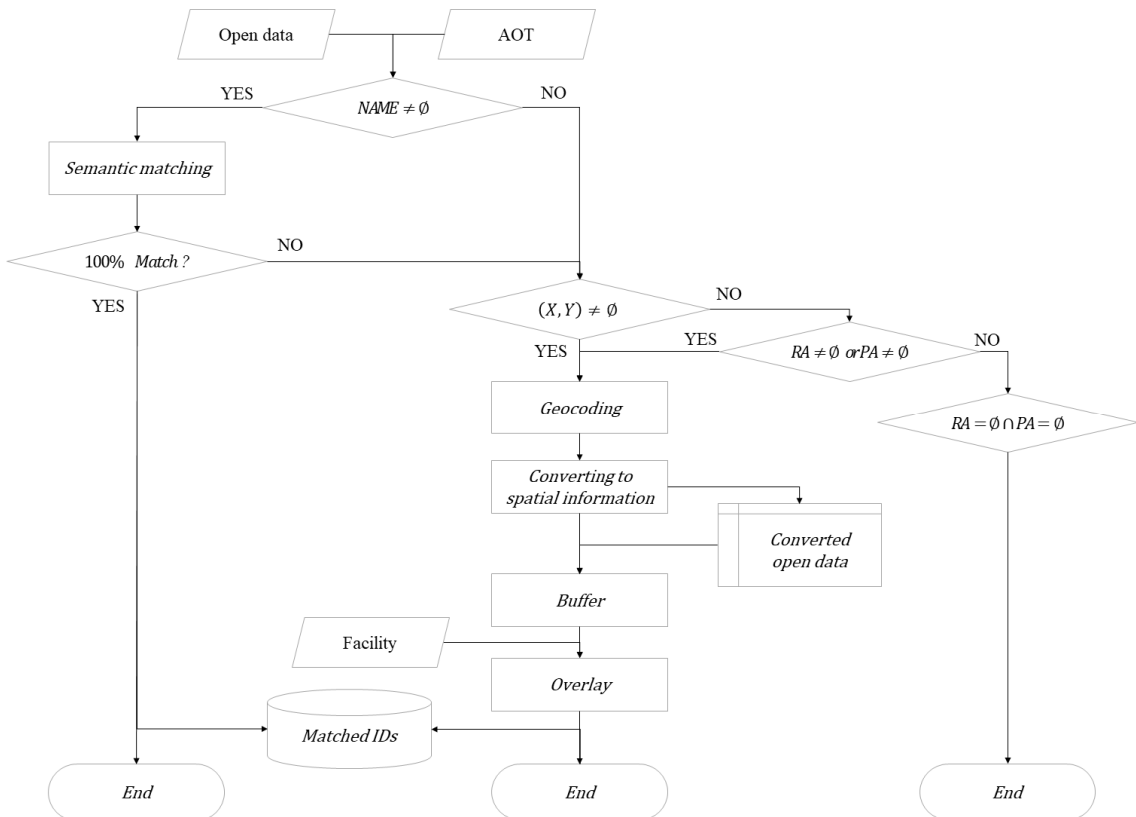


Figure 2. Proposed method for matching the existing facility assigned AOT and open data ; (X, Y) means a pair of latitude and longitude in open data, RA means a road address in open data, and PA means a parcel number in open data

명주소, 지번주소, 데이터 명칭, 위도와 경도를 모두 사용하여 연계할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 Fig. 2와 같은 순서로 기구축된 AOT와 공공데이터의 연계를 제안한다.

먼저, 공공데이터와 AOT에서 명칭이 있는지 확인을 한 후, 명칭이 있는 데이터는 공공데이터의 명칭(NAME in Fig. 2)과 사물주소 테이블의 별칭_사물명(ALI_AOT)을 이용하여 문자열 매칭(semantic matching)을 수행한다. 동일한 이름인 주차장이 여러 지역이 있을 수 있어, 추가로 행정구역명(시도 및 시군구명)과 명칭이 100% 일치하는 경우만 AOT와 공공데이터가 연계된다. 이렇게 연계된 AOT가 부여된 시설물 레이어(Facility)의 PK와 공공데이터의 PK를 각각 ID관계 테이블(Matched ID)에 저장한다. 다음으로, 명칭이 없는 데이터와 매칭되지 않은 데이터에 대해서는 위도와 경도(X, Y in Fig. 2)가 있는 데이터는 그 값을 이용하여 점(point)인 공간정보를 생성한다. 위도와 경도(X, Y)가 없는 데이터는 도로명주소(RA in Fig. 2) 또는 지번주소(PA in Fig. 2)가 있는 경우는 이들 주소를 이용하여 지오코딩(geocoding)하여 공간정보를 생성한다. 이와 같이 공간정보로 변환된 공공데이터와 시설물 레이어(Facility)를 중첩(overlay)한다. 이때, 점인 공공데이터에 대하여 버퍼 1m를 균등하게 적용하여 기구축된 시설물 레이어(Boundary in Table 1)와 교차하는 공공데이터만 연계한다. 이때, 이중의 건물 데이터의 매칭 시 적용되는 버퍼 1m를 그대로 적용하였으나(MOLIT, 2019), 향후 이에 대한 검토는 필요하다. 앞선 과정의 결과와 같이 중첩되는 시설물 레이어의 PK와 공공데이터의 PK를 ID관계 테이블(MatchedID)에 저장하고, ID관계 테이블에 저장된 공공데이터의 PK와 일치하는 공공데이터로 공공데이터 테이블(OpenData)을 생성한다.

4. 적용 및 결과

기구축된 AOT와 공공데이터에 대하여 제안하는 연계 방법을 적용하였다. 이때 실험 자료는 기구축된 AOT 중에서 파일로 다운로드가 가능한 공공데이터이고, 표준데이터셋을 그 대상으로 하였다. 그 결과, 도로명주소안내시스템에서 배포 중인 AOT DB 중 둔치주차장(336개, 2019년)과 도로명주소기본도(2021년 1월), 그리고 공공데이터포털에서 제공 중인 전국주차장정보표준데이터(14,609개, 2021년 2월)를 선정하였다. 현재 기구축된 시설물 중에서 실내에 있는 시설물에 대해서는 AOT가 부여되지 않아, 실외 시설물에 부여된 AOT만이 실험에 이용되었다. 실험 환경은 QGIS

3.10.10과 Python 3.8.8에서 진행하였으며, 지오코딩은 브리월드 Geocoder API 2.0을 사용하였다.

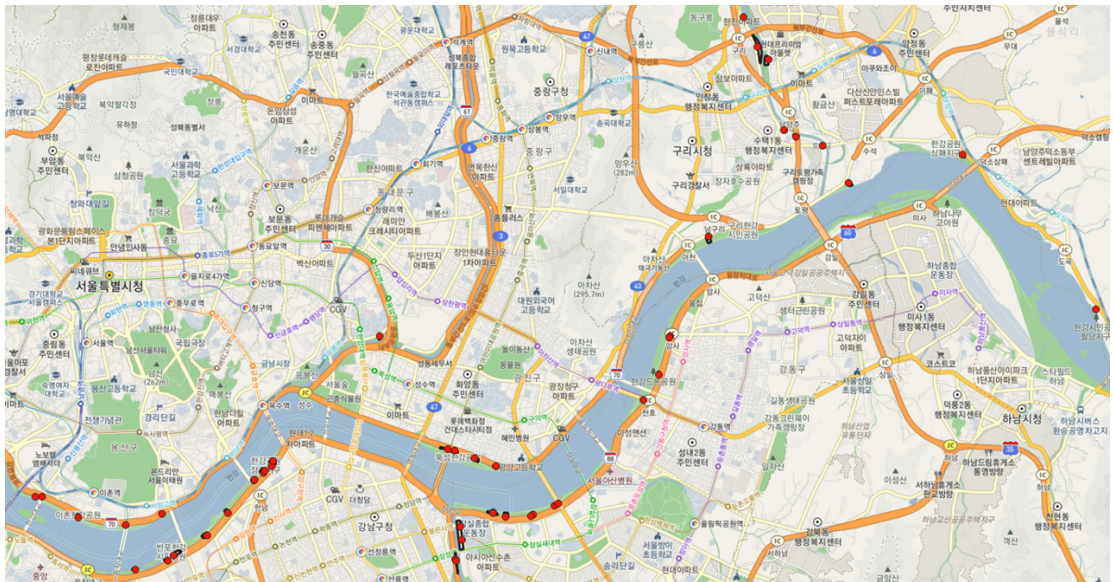
제안된 AOT DB를 구축하기 위하여 둔치주차장과 도로명주소기본도의 행정구역 및 도로구간, 기초구간 레이어를 활용하여 제안된 AOT DB 중 ID관계 및 공공데이터 테이블을 제외하고 구축하였다. Fig. 3은 구축된 사물주소(AOT)(Fig. 3(a))과 사물주소위치 레이어(AOTPosition) (Fig. 3(b))이다. Fig. 3(b)에는 하나의 둔치주차장에 AOT위치가 2개인 경우가 있으며, 이는 주출입구가 아닌 출입구에 부여된 대체주소가 포함되어 있음을 의미하며, Fig. 3(a)에서 대표주소여부(PRESENT_YN) 필드에 대표주소가 아님을 의미하는 'N'으로 입력된다. 예를 들어 '대저생태공원주차장2'는 '부산광역시 강서구 공향로 1268 둔치주차장'이 대표주소이고, 다른 2개의 보조출입구에는 '부산광역시 강서구 공향로 1262 둔치주차장'과 '부산광역시 강서구 공향로 1274 둔치주차장'라는 대체주소가 각각 부여되어 있다(Red box in Fig. 3(a)). 사물주소 테이블(AOT) (Fig. 3(a))의 행정구역(CTP_KOR_NM, SIG_KOR_NM)과 별칭_사물명(ALI_AOT)필드와 전국주차장정보표준데이터의 소재지도로명주소 또는 소재지지번주소 필드와 주차장명 필드로 문자열 매칭을 수행하여 100% 일치하는 데이터를 10개를 추출하였다. 다음으로 매칭되지 않은 14,599개 전국주차장데이터의 주소를 이용하여 점인 공간정보를 생성하고 중첩분석을 수행하였다. 그 결과, 위도와 경도를 가지고 있는 데이터 중에서는 11개, 주소로 지오코딩된 데이터 중에서는 14개가 AOT가 부여된 시설물 레이어와 중첩되었다(Table 4). 명칭이 일치하는 것을 포함하여 전국주차장정보표준데이터셋 중에는 35개의 둔치주차장정보가 AOT와 연계되었으며, 둔치주차장 AOT의 'UAN'과 전국주차장데이터의 '주차장관리번호'가 ID관계 테이블에 저장되었다. 현행 둔치주차장 시설물 마스터(TV_SPOT_RIVERPK_M in Table 1)에서 제공되는 시설형태, 주차가능대수, 위험등급, 하천명 등의 정보 이외에 이용요금이나 시간 등의 추가적인 정보를 취득할 수 있었다.

그러나 전체 14,609개의 전국주차장정보표준데이터 중 AOT와 연계되는 데이터가 0.199%, AOT가 부여된 둔치주차장 336개와 비교하여도 8.63%로 연계되는 비율이 매우 낮게 나타났다.

현재 둔치주차장에 대한 위치정보가 포함된 참조 자료(reference data)가 없는 상황에서 제안된 방법의 정확도를 검증하는데 한계가 있었다. 따라서 본 연구에서는 3가지의 방법으로 검증을 수행하였다.

UAN	ADD_CD	REPRESENT_YN	CTP_KOR_NM	SIG_KOR_NM	RN	OBJ_PRM	OBJ_SUB	OBJ_KND_NM	ALI_AOT	SGG_CD	RN_NM_CD
3111031690200064000000CB0100000	20	Y	울산광역시	중구	강북로	64	0	둔치주차장	성남둔지공원주차장	31110	3169002
311104307399000380000000CB0100000	20	N	울산광역시	중구	철암로2거리	38	0	둔치주차장	성남둔지공원주차장	31110	4307399
31110316902000128000000CB0100000	20	Y	울산광역시	중구	강북로	128	0	둔치주차장	강북공원주차장	31110	3169002
29200428675200470000000CB0100000	20	Y	광주광역시	광산구	통영정길	470	0	둔치주차장	원단교다목적공원 둔치주차장	29200	4286752
292004289478000174000000CB0100000	20	Y	광주광역시	광산구	우산천변길	174	0	둔치주차장	창조미술다목적공원 둔치주차장	29200	4289478
292004857314000054000000CB0100000	20	Y	광주광역시	광산구	선운강변길	54	0	둔치주차장	황룡천수공원다목적공원 둔치주차장	29200	4857314
292004857314000060000000CB0100000	20	N	광주광역시	광산구	선운강변길	60	0	둔치주차장	황룡천수공원다목적공원 둔치주차장	29200	4857314
292004857314000136000000CB0100000	20	Y	광주광역시	광산구	선운강변길	136	0	둔치주차장	황룡강 친수공원 주차장	29200	4857314
264403136003000494000000CB0100000	20	Y	부산광역시	강서구	공항로	494	0	둔치주차장	맥도생태공원주차장	26440	3136003
264403136003001318000000CB0100000	20	Y	부산광역시	강서구	공항로	1318	0	둔치주차장	대저생태공원주차장1	26440	3136003
1177041061550000500715CB0100000	20	Y	서울특별시	용산구	서빙고로62길	5	715	둔치주차장	이촌5주차장(생태놀이터 옆)	11770	4106155
26440313600300126800000CB0100000	20	Y	부산광역시	강서구	공항로	1268	0	둔치주차장	대저생태공원주차장2	26440	3136003
26440313600300126200000CB0100000	20	N	부산광역시	강서구	공항로	1262	0	둔치주차장	대저생태공원주차장2	26440	3136003
26440313600300127400000CB0100000	20	N	부산광역시	강서구	공항로	1274	0	둔치주차장	대저생태공원주차장2	26440	3136003
26440313600300125600000CB0100000	20	N	부산광역시	강서구	공항로	1256	0	둔치주차장	대저생태공원주차장3	26440	3136003
26440313600300125400000CB0100000	20	Y	부산광역시	강서구	공항로	1254	0	둔치주차장	대저생태공원주차장3	26440	3136003
26440313600300117400000CB0100000	20	N	부산광역시	강서구	공항로	1174	0	둔치주차장	대저생태공원주차장4	26440	3136003
26440313600300117000000CB0100000	20	Y	부산광역시	강서구	공항로	1170	0	둔치주차장	대저생태공원주차장4	26440	3136003
26440313600300116200000CB0100000	20	N	부산광역시	강서구	공항로	1162	0	둔치주차장	대저생태공원주차장4	26440	3136003
26440313600300104600000CB0100000	20	Y	부산광역시	강서구	공항로	1046	0	둔치주차장	대저생태공원주차장5	26440	3136003

(a)



(b)

Figure 3. A part of address tables : (a) AOT table, (b) AOTPosition layer (red point is position and black line is boundary of riverside parking lot)

첫 번째로, 민간에서 제공 중인 카카오맵에 연계된 둔치주차장을 중첩하여 시각적으로 평가한 결과 35개 모두 하천변에 위치하고 있음을 확인하였다(Fig. 4(a)).

두 번째로, 카카오맵과 네이버지도에서 서비스되고 있는 둔치주차장 관련 정보와 연계된 둔치주차장을 시각적으로 평가하였다(Fig. 4(b)). 이를 위하여 카카오맵과 네이버지도에서 ‘둔치주차장’과 ‘하상주차장’ 키워드로 검색된 정보를 크롤링하여 주소가 읍면동까지만 제공되는 경우, 이름만 둔치 및 하상주차장이고 그 위

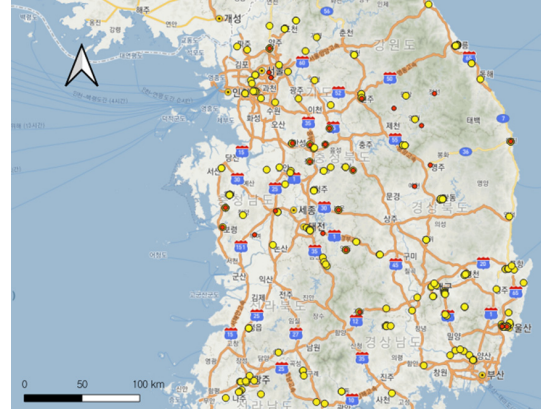
치가 하천에서 멀리 떨어져 있는 경우, 복개된 주차장인 경우는 제외하였다. 이렇게 추출된 정보에서 주차장이름이 중첩되거나 그 위치가 중첩되는 경우를 제외하고 총 215개(카카오맵 89개, 네이버지도 126개)의 둔치주차장정보(이하 민간둔치주차장정보)를 추출하였다. 그 결과, 민간둔치주차장정보와 일치하는 둔치주차장이 14개, 일치하지 않는 둔치주차장이 11개로 나타났다. 일치하는 둔치주차장 14개에는 민간둔치주차장에 명칭이 ‘둔치주차장’이라고 저장된 경우도 포함되어 있

Table 4. Results of the riverside parking lots which are not matched by name (No.)

Process \ Case	Name $\neq \emptyset$	(X, Y) $\neq \emptyset$	RA $\neq \emptyset$ or PA $\neq \emptyset$	RA = \emptyset and PA = \emptyset	Total
Semantic matching	10	-	-	-	10
Overlay	-	11	14	0	25
Total	10	11	14	0	35



(a)



(b)

주차장	주차장	주차장1	사물관	사물명	사물명	관리부	고유번호
277-2-000005	조심동하상주차장	공영	OBJ014374000000002	조심동하상주차장	NULL	건설교통과	437400601
287-2-000024	하상주차장	공영	OBJ013011000000003	하상주차장	NULL	교통과	301100201
276-2-000001	금구천 하상주차장	공영	OBJ014373000000001	금구천 하상주차장	NULL	도시교통과	437300401
192-2-000011	성남둔지공영주차장	공영	OBJ013111000000001	성남둔지공영주차장	NULL	중구도시관리공단	311100101

(c)

Figure 4. Visual evaluation : (a) between results by the proposed method (red point) and Kakao map, (b) between results by the proposed method (red point) and results searched in Kakao and Naver map as 'riverside parking lot' (yellow point), (c) semantic matching between open data and AOT

었다.

마지막으로, 전국주차장정보표준데이터와의 비교를 수행하였다. 주차장명 필드가 '둔치주차장' 또는 '하상주차장'인 89개 데이터를 추출하였다. 이후 AOT와 이름이 일치하는 경우가 4개(Fig. 4(c)), 위도와 경도가 일치하는 경우가 4개, 지번으로 지오코딩되어 중첩된 경우가 5개로 나타났다. 13개를 제외한 76개의 정보는 AOT와 이름, 위도와 경도, 도로명주소나 지번이 상이하여 동일한 주차장임을 판단할 수가 없었다. 이런 이유로 본 연구에서 제안하는 방법으로 AOT의 8.63%만이 전국주차장정보표준데이터와 연계된 것으로 판단된다. 13개의 둔치주차장에 제안된 방법으로 연계된 모든 둔치주차장이 포함됨을 확인하였다.

둔치주차장에 대한 참조 자료를 생성하는데 한계가 있어 3가지의 방법으로 시각적 평가를 수행한 결과, 본 연구에서 제안하는 방법으로 공공데이터와 연계가 가능함을 알 수 있었다. 그러나 그 비율이 매우 낮았으나

그것은 개방표준을 준용한 공공데이터임에도 불구하고 이름, 위도와 경도, 주소 등에 정확한 정보가 입력되지 않아 활용에 한계가 있었다. 해당 결과는 AOT 구축 단계부터 공공데이터와 연계되지 않으면 향후 이중의 데이터를 연계하여 활용하는 것에 대한 어려움을 보여준다. 따라서 AOT와 공공데이터와의 연계는 AOT를 구축하는 초기 단계에서부터 고려되어야 하며, 기구축된 AOT와 공공데이터와의 연계를 위해서는 공공데이터에 대한 표준을 보다 정교하게 정의하고, 이를 준용한 데이터가 제공될 수 있는 제도적 보완이 필요할 것이다.

5. 결론

AOT는 유지관리가 가능하고, 사람들이 많이 이용하거나 안전과 관련된 시설물에 대하여 부여되는 주소로, MOIS에서는 2018년부터 시범적으로 부여되고 있으며,

이와 관련된 주소정보 및 전자지도가 제공되고 있다. 즉 AOT는 시설물에 주소를 부여하여 시설물의 위치를 표시하고 식별하는 것이 목적이다. 따라서 AOT에서 구축하고 있는 시설물에 대한 정보는 MOIS에서 자체적으로 구축하는 것보다는 공공데이터를 활용하는 것이 타당하다. 최근에는 공공데이터의 품질을 향상시키기 위하여 표준을 제정하여 이를 준용하도록 하고 있으며, 이를 준용하고 그 활용도가 높은 데이터를 표준데이터셋으로 관리하고 있다.

따라서 본 연구에서는 배포 중인 AOT와 공공데이터를 살펴본 후, 이들 정보의 연계를 위하여 Kim(2020)이 제안한 AOT DB의 ERD를 보완하였다. Kim and Yang(2020)이 제안한 실외와 실내에 있는 AOT의 주소구성요소를 모두 포함할 수 있도록 하였으며, 공공데이터와의 연계를 위한 테이블을 구체적으로 설계하였다. 이를 위하여 AOT를 코드화한 UAN을 제안하였으며, UAN을 기반으로 AOT와 AOT가 부여된 시설물과 관련된 공공데이터가 연계되어야 함을 제안하였다. 또한 기구축된 AOT의 경우는 이름, 위도나 경도, 도로명 주소나 지번을 이용하여 공공데이터와의 연계를 위한 방법을 제안하였다. 기구축된 AOT 중 둔치주차장과 공공데이터 중 전국주차장정보표준데이터에 제안된 방법을 적용하여 그 가능성을 평가하였다. 그 결과 전국주차장정보표준데이터와 35개의 AOT가 연계되었으며, 전체 14,609개의 전국주차장정보표준데이터 중 AOT와 연계되는 데이터가 0.199%, AOT가 부여된 둔치주차장 336개와 비교하여도 8.63%로 연계되는 비율이 매우 낮다. 참조 자료가 없는 상황에서 제안된 방법으로 연계된 둔치주차장과 카카오맵과의 중첩한 결과 모두 하천변에 위치하는 것을 시각적으로 확인하였다. 또한 카카오맵과 네이버지도에서 추출한 민간둔치주차장 정보와 비교한 결과, 14개가 일치하였고 11개는 일치하지 않았다. 마지막으로 전국주차장정보표준데이터에서 이름만으로 둔치주차장정보를 추출한 결과, 13개를 제외하고 76개는 이름, 위도와 경도, 주소가 AOT와 상이하여 연계할 수가 없었다. 13개 둔치주차장에는 제안된 방법으로 연계된 둔치주차장이 모두 포함되어 있었다. 이와 같은 결과를 통하여 AOT를 구축할 때, 공공데이터와의 연계를 위한 노력이 필요함을 확인하였다.

이를 위하여 AOT가 부여될 시설물이 공공데이터 중 표준데이터셋으로 선정되어 유지 및 관리될 수 있도록 하여야 하겠다. 또한 부여된 AOT는 공공데이터에서 활용될 수 있도록 그 정보를 제공할 필요가 있다. AOT가 공공데이터와 연계되면 공공데이터의 위도와 경도는 AOT위치를 활용하면 된다. 이 과정을 통하여 공공

데이터를 공간정보로 변환 시 그 정확도가 확보가 되어 다양한 분석이 수행될 수 있을 것으로 기대된다. 다만 현재 AOT가 구축되어 있으나 구축된 AOT에 대한 갱신 방안이 마련되어 있지 않으며, 구축 방법이나 정확도 등에 대한 정보가 없어 이에 대한 보완이 조속히 이루어져야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 2020년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2020R1I1A1A01075363)

References

1. Bae, S.K., Kim, S.M. and Lee, Y.J., 2020, Construction of underground space registration information using public data, Journal of the Korean Society of Cadastre, Vol. 36, No. 2, pp. 23-37.
2. Choi, J.W., Jung, J.W., Kim, Y.A. and Shin, Y.T., 2002, Study on the big data platform construction of fisherie, KIPS Transactions on Computer and Communication Systems, Vol. 9, No. 8, pp. 181-188.
3. Hong, Y.W., 2014, A study on the invigorating strategies for open government data, The Journal of the Korean Data and Information Science Society, Vol. 25, No. 4, pp. 769-777.
4. ISO (2015), ISO 19160-1 Addressing - Part 1: Conceptual model, pp. 7.
5. Jeong, D.W., Yi, M.S. and Shin, D.B., 2017, A study on the linkability of public information using social network analysis, Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography, Vol. 35, No. 6, pp. 461-470.
6. Kang, A.T., 2019, Enhancement of address system and pilot project for the creation of the 4th industry, Research report, LX Spatial Information Research Institute, Korea, pp. 49-61.
7. Kang, H.J., 2014, Policy challenges for the use of public data, STEPI Insight, No. 156, pp. 1-30.
8. Kim, B.S., Ahn, J.W. and Shin, D.B., 2014, A study on the construction of service-oriented connection model among national geospatial information platforms, Journal of Korea Spatial Information Society, Vol. 22, No. 2, pp. 11-18.
9. Kim, H.G., 2020, Developing a big data analysis

- platform for small and medium-sized enterprises, Journal of the Korea Society of Computer and Information, Vol. 25, No. 8, pp. 65-72.
10. Kim, H.R., 2017, Building knowledge graph of the korea administrative district for interlinking public open data, The Journal of the Korea Contents Association, Vol. 17, No.12, pp. 1-10.
11. Kim, J.Y., 2020, Address of things database design based on the address concept model suggested in the standard, Journal of Korean Society for Geospatial Information Science, Vol. 28, No. 3, pp. 85-92.
12. Kim, J.Y. and Yang, C.S., 2020, Definition of address of things based on standards in preparation for revision of road name address act, Journal of Korean Society for Geospatial Information Science, Vol. 28, No. 2, pp. 49-57.
13. Kim, S.H., Lee, C.S., Chung, S.H., Kim, H.C. and Lee, C.S., 2015, An organizational maturity assessment model for public data quality management, Informatization Policy, Vol. 22, No. 1, pp. 28-46.
14. Ko, K.S., Ga, C.O., Cho, J.H., Ko, H.S. and Kim, H.J., 2020, A study on convergence of attribute information of building objects for fire prediction, The Journal of Korea Information and Communications Society, Vol. 45, No. 7, pp. 1219-1227.
15. Lee, H.J. and Nam, Y.J., 2014, A study on revitalizing the use of korean public data: focused on linked open data strategy, Journal of the Korean Society for Information Management, Vol. 31, No. 4, pp. 249-266.
16. Lee, W.J. and Kim, H.K., 2020, A study on security technology response measures for each cause of data error in public Data quality environment, The Korea Institute of Information Security and Cryptology, Vol. 30, No. 4, pp. 77-89.
17. Lim J.B. and Lee, S.H., 2020, Study on estimating housing area per capita using public big data - focusing on detached houses and flats in seoul -, Journal of the Korean Regional Science Association, Vol. 36, No. 1, pp.51-67.
18. MOIS, 2017, Road name address act, Korea Law Information Center, <http://www.law.go.kr/법령/도로명주소법> (last date accessed: 7 March 2021).
19. MOILT, 2019, Ministry of Government Legislation (MOLEG), Spatial object registration number management and operation guidelines, <https://www.law.go.kr/LSW/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2100000179457> (last date accessed: 7 March 2021).
20. MOIS, 2020, MOLEG, <https://www.law.go.kr/법령/공공데이터의제공및이용활성화에관한법률> (last date accessed: 7 March 2021).
21. Seo, J.I., 2020, A study on the improvement of data set management in government information systems: a comparison with public data, Journal of Korean Society of Archives and Records Management, Vol. 20, No. 4, pp. 41-58.
22. Yang, S.C., 2020, A study on construction of hyper-connected building database using public data, Proc. of 2020 the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography, the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography, Online, pp. 82-84.
23. Yeon, S.H., Lee, I.S. and Tcha, T.K., 2014, Interface server model for the effective data link between public data portal and open platform, Journal of cadastre, Vol. 44, No. 1, pp. 113-125.
24. Yoon, S.Y., 2013, A study on national linking system implementation based on linked data for public data, Journal of the Korean society for information management, Vol. 30, No. 1, pp.259-284.
25. Yun, S.O. and Hyun, J.W., 2019, An analysis of open data policy in Korea: focused on national core data in open data portal, Korean Public Management Review, Vol. 33, No. 1, pp. 219-247.