

20CTAP-
C152002-
02

보안 과제(), 일반 과제(○) / 공개(○), 비공개()발간등록번호()

국토교통기술촉진연구사업 최종보고서

R&D / 20CTAP-C152002-02

도시활동 입지선택 지원 목적의 보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템 개발 최종보고서

2020. 12

주관연구기관 / 서울시립대학교 산학협력단
위탁연구기관 / (주) 이룸CNS

지식형
정보
제공
시스템
개발
최종보고서

도시활동
입지선택
지원
목적의
보행생활권
기반

2020

국토교통과학기술진흥원
국토교통부

국토교통부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통과학기술진흥원장 귀하

‘도시활동 입지선택 지원 목적의 보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템 개발’(연구개발 기간 : 2019.04.15 ~ 2020.12.31) 과제의 최종보고서 10부를 제출합니다.

2020. 12. 31.

주관연구기관명 : 서울시립대학교 산학협력단 (대표자) 김 강 주 (인)



주관연구기관책임자: 이 승 일

국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제29조에 따라 최종보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

과제 고유 번호	20CTAP-C152 002-02	해당 단계 연구 기간	2020.01.01. - 2020.12.31	단계구분	2차년/2차년
연구사업명	중사업명	국토교통기술촉진연구사업			
	세부사업명	기초원천			
연구과제명	대과제명	-			
	세부과제명	도시활동 입지선택 지원 목적의 보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템 개발			
연구책임자	이 승 일	해당단계 참여연구원 수	총: 14명 내부: 11명 외부: 3명	해당단계 연구비	정부:206,000천원 민간: 천원 정부외: 천원 상대국: 천원 계:206,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 16명 내부: 13명 외부: 3명	총 연구비	정부:369,000천원 민간: 천원 정부외: 천원 상대국: 천원 계:369,000천원
연구기관명 및 소속 부서명	서울시립대학교 산학협력단			참여기업명	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명:주식회사 이름씨엔에스			연구책임자: 강 경 훈	

※ 국내·외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	일반(보안과제에 해당되지 않음)
-------------------------	-------------------

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 · 장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기 탁 번호	7건	1건				6건					

국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설 · 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

본 연구는 최종적으로 기술성숙도 TRL4 수준의 시스템을 개발하였으며, 44종의 공간 빅데이터와 21종의 지식형 정보를 구축하였음. 이는 공공데이터를 단일 체계로 변환하여 데이터를 표준화·일원화한 데이터로써, 높은 활용도와 일관성을 가짐. 보행생활권역 생성기법은 자체 개발하였으며, 기존 방식의 한계를 보완하고 Arc GIS 라이선스 비용을 절감하는 효과가 있었음. 양적 성과로는 특허출원 1건, 논문(SCI) 2건, 논문(비SCI) 5건, 학술발표 14건, 인력양성 석·박사 각각 4건과 1건, 시제품 1건, S/W 6건이 있음.

보고서 면수

119

요약문

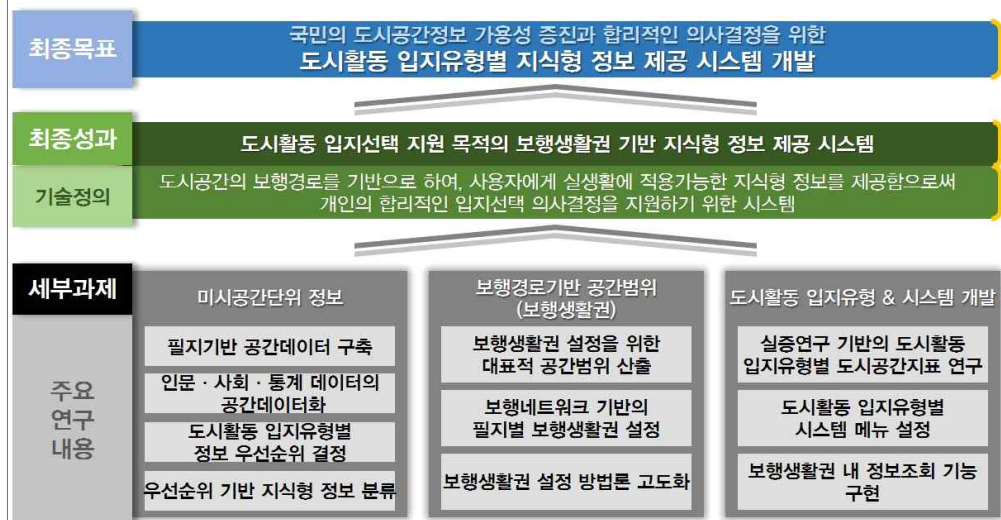
연구의
목적 및 내용

<연구개발의 최종 목표>

보행생활권 기반의 정보 제공 시스템을 통해 지식형 정보를 제공함으로써 국민의 도시공간정보 가용성을 증진하고 합리적 도시활동 의사결정을 지원함

<최종성과물 명칭>

도시활동 입지선택 지원 목적의 보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템 개발



<연구의 목적 및 내용>

[주관연구기관]

[1차 년도 연구목표] 공간데이터의 수집과 보행경로기반 보행생활권 산출 및 적용

①미시공간단위(필지단위) 정보

공공데이터 중 구득이 가능한 거시·미시단위의 공간형상(행정구역과 필지)·속성정보(기초특성과 인문·사회·통계정보)를 수집하고 이를 결합함. 이 과정에서 표준화·체계화된 기준을 적용하여 정보의 가용성을 높임

②보행경로기반 공간범위

보행경로기반의 공간범위 설정을 위해 필지의 주변지역을 정의하는 대표적 활동범위를 산출하고 이를 기반으로 보행생활권을 설정함. 미시공간의 보행경로 분석을 위해 보행자 네트워크 정보를 활용하고자 함. 설정된 보행생활권을 ①에서 구축한 공간데이터에 적용하여 보행생활권 별 공간형상·속성정보를 정의함

③도시활동 입지유형

도시활동 입지유형을 주거입지와 상업입지로 정의하고, 이들의 입지와 관련된 지식형 정보를 제공하고자, 적합한 정보 분류가 필요함. 이를 위해, 도시활동 입지유형별 영향요인에 대한 문헌검토를 진행하고, 실증연구를 통해 입지와 관련된 도시공간지표를 연구함. 실증연구결과를 바탕으로 1차적인 지식형 정보를 생성함

[2차 년도 연구목표] 공간데이터와 지식형 정보를 결합, 지식형 정보 분류 ①미시공간단위(필지단위) 정보: 1차 년도 연구를 통해 표준화·체계화된 공간데이터와 1·2차 년도 실증연구 결과(③)를 통해 생성한 지식형 정보를 결합함. 이를 통해 본 연구의 최종목표인 도시활동 입지유형별 지식형 정보 제공 시스템 개발의 기반을 마련함 ②보행경로기반 공간범위 1차 년도 연구에서 적용한 보행생활권 별 공간형상·속성정보와 1차 년도 실증연구 결과(③)를 바탕으로, 대표적 활동범위에 기반한 보행생활권의 적정성을 검증함. 검증을 통해 도시활동 입지유형별 보행생활권 설정을 고도화함 ③도시활동 입지유형 고도화된 보행생활권 설정 방법을 적용하여 도시활동 입지유형별 실증연구를 수행하고, 2차적인 지식형 정보를 생성함. 거시·미시단위 공간데이터 기반의 정보생성을 위해, 도시활동 입지유형별 주변지역의 공간 요인을 검토하고, 정보를 분류함으로써 도시활동 입지유형별 지식형 정보 조회를 위한 기반을 마련함 [위탁연구기관] 1차 년도 연구목표는 주관연구기관의 ③도시활동 입지유형 1차 년도 연구결과를 바탕으로, 도시활동 입지유형별 시스템의 카테고리를 구성하고, 입지유형별 정보 제공을 위한 정보 조회 기능 알고리즘을 개발하는 것임 2차 년도 연구목표는 주관연구기관의 1·2차 년도 도시활동 입지유형별 실증연구(③)를 바탕으로 보행생활권 내 정보조회 기능을 구현하고, 이에 미시공간단위 정보(①)를 연계하여 도시활동 입지유형별 지식형 정보제공 시스템을 개발함		
연구 개발 성과	기술적 기대성과	<기술 자립 및 표준체계 확립> 공간데이터의 표준화 및 체계화를 국내 순수 기술 개발로 실현하고 지식형 정보 제공 공간빅데이터 DB 제공 <범용·실용 시스템 개발> 손쉽게 접근 가능한 웹 기반 범용 시스템 개발로 각종 관련 분야의 기초 및 지식형 자료 제공 <알고리즘 개발> 공간데이터 구축의 일련과정의 알고리즘 개발
	경제·산업 기대성과	<의사결정지원> 보행생활권 기반 지식형 정보 제공을 통하여 도시활동 입지선택 시 합리적인 선택을 하도록 지원 <도시민 삶의 질 향상> 도시활동자에게 지식 정보제공으로 도시민 삶의 질 향상 <신규 산업 창출> 인문·사회·통계데이터의 공간데이터화와 새로운 공간 빅데이터 생산을 통한 신산업 창출 효과 기대
	정책적 기대성과	<스마트시티 구현의 기초자료> 효율적인 스마트시티 서비스와 정책구현을 위한 기초정보로 활용 <도시계획·설계 분야 과학적 준거 확보> 공간정보 활용·분석 등 기술력 향상과, 도시분야 평가 심의시 활용 가능한 데이터 제공
	양적성과	<예상되는 연구개발성과 유형>

		구분	논문	특허	보고 서 원문	인력양성	기술요약 정보	소프트 웨어	시제품	생명자원		신품종	
		예상성과 (N/Y)	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	생명 정보	생물 자원	정보	실물
										N	N	N	N
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<도시민(일반인)>												
	- 보행생활권 입지조건 제공으로 활동효율성 제고 - 공간·도시정보 제공으로 도시활동자에게 지식체계화 지원 - 공간과 도시정보의 통합적 데이터 제공으로 도시활동자에게 다양한 서비스 창출												
	<중앙정부·지방정부>												
	- 표준화와 체계화된 시스템 기술로 통합적인 공간정보의 관리·구축이 용이 - 도시공간정보를 활용한 공간의 효율적인 균형발전과 4차산업관련 정책 자료 제시 - 빅데이터 시각화로 대국민 서비스 지원												
	<공기업·민간기업·연구원·대학>												
	- 도시공간 개선을 위한 계획 및 설계 기초자료 지원 - 도시와 공간계획 등 관련 연구분석 지원 - 도시계획·설계, 공간정보, 스마트도시 관련 학과의 강의 자료 활용												
국문핵심어 (5개 이내)	도시공간 빅데이터	지식형 정보		입지선택 지원			보행생활권		정보제공 시스템				

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요	1
1.1. 연구개발 명칭	1
1.2. 연구 개발의 최종목표	1
1.3. 연구개발의 필요성	2
1.4. 기대효과 및 적용분야	5
1.5. 최종 연구성과물(예시)	5
1.6. 기존 기술과의 차별성	6
 2. 연구수행내용 및 성과	 11
2.1. 미시공간단위(필지단위)정보 제공을 위한 DB구축	11
2.2. 필지단위 도시공간 보행경로 및 범위설정	19
2.3. 도시활동목적별 지식형 정보제공 시스템 구축	25
2.4. 연구결과의 기대효과	37
 3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	 39
3.1. 핵심성과별 목표와 달성도	39
3.2. 양적 목표와 달성도	40
3.3. 기술성숙도 목표와 달성도	41
3.4. 목표 미달성시 원인(사유) 및 차후대책	42
3.5. 향후 연구개발 보완과 개선사항	42
 4. 연구개발성과의 활용 계획 등	 43
4.1. 연구 성과의 활용 방안	43
4.2. 실용화 및 기대효과	45
붙임. 참고 문헌	48

<별첨1> 주관연구기관의 자체평가 의견서

<별첨2> 보행권역 정확도 테스트

<별첨3> 지도 표출 정확도 측정

<별첨4> 자바 스크립트 구문오류 검증

1. 연구개발과제의 개요

1.1 연구개발 명칭

도시활동 입지선택 지원 목적의 보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템 개발

- 본 연구의 최종 목표와 성과는 국토교통부(2018)의 “제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합 계획(2018-2027)”의 추진전략 중 ‘4차 산업혁명 대응 혁신성장동력 육성’의 실천과제인 지능형 공간정보 공유·제공 서비스와 연계됨
- 입지정보를 원하는 모든 사람에게 도시공간 빅데이터에 대한 가용성을 증진시킬 뿐 아니라, 공간정보를 정제하여 지식형 정보를 전달할 수 있는 시스템을 개발하고자 함

1.2 연구 개발의 최종목표

보행생활권 기반의 정보 제공 시스템을 통해 지식형 정보를 제공함으로써 국민의 도시공간정보 가용성을 증진하고 합리적 도시활동 의사결정을 지원함

- 정부는 빅데이터를 통한 미래산업을 육성하기 위하여 제1·2차국가중점데이터 개방계획을 통하여 48개 분야 387개 데이터셋, 약 300억 건의 데이터를 개방하였으며, 향후에도 신산업 핵심데이터 분야를 선정하고 개방할 예정임(공공데이터전략위원회, 2018)
- 공공, 기업을 중심으로 한 빅데이터 활용은 신산업 육성, 일자리 창출, 사회문제의 효율적인 해결 등의 부가가치가 있으나 국민이 직접 이용하기에는 한계가 있음
- 특히, 도시공간과 관련한 데이터는 국민생활과 밀접한 관련성이 있음에도 불구하고 방대한 양과 비정형적 특성을 가지며, 공간기반의 위치 정보를 포함하고 있기 때문에 국민들이 쉽게 접근하고 활용하기 어려움
- 이들의 활용성 증진을 위해서는 공간형상(形象)정보와 결합된 1차 정보(속성정보+공간정보)와 전문적 기술과 지식을 통해 가공된 2차 정보(1차 정보 기반의 지식형 정보)가 요구됨



그림 1. 연구개발의 최종목표

- 본 연구의 최종목표는 사용자 관점에서 1차·2차정보에 대한 가용성을 증진시키고자 “도시 활동 입지선택 지원 목적의 보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템”을 개발하는 것임
- 개별 필지의 보행경로 기반 공간범위(보행생활권)를 설정하고, 공간범위 내에 해당되는 주변지역 필지의 정보를 사용자에게 제공함으로써 1차 정보(필지정보)와 2차 정보(주변지역 필지 정보)를 모두 제공하고자 함(그림 1 참조)
- 이 시스템은 입지정보를 원하는 사용자에게 개별 필지와 필지 주변지역 간의 특성 차이를 쉽게 비교할 수 있는 수단으로 활용될 수 있음. 즉, 입지정보 검색을 위해 선택한 필지의 정보와 주변지역 필지의 정보를 사용자에게 제공하여, 합리적인 입지선택 의사결정이 가능하도록 지원함

1.3 연구개발의 필요성

○ 연구의 필요성

- 국토교통부에서는 4차 산업혁명을 새로운 도약기회로 활용하고 삶의 질 향상 등 사회적 요구에 효과적으로 대응할 수 있도록 기술개발 전략을 수립함(국토교통부, 2018)
- 국토공간분야에서는 새로운 공간 서비스를 제공하기 위하여 ‘지능형 공간정보 공유·제공 서비스’를 개발 하고자 함
- 주요내용은 4개의 측면으로 요약할 수 있음. 사용자 측면에서 국민들이 손쉽게 접근 가능한 공간정보 제공, 기술적 측면의 공간데이터 변환·최적화기술, 공간빅데이터의 활용 측면에서 공간정보와 통계, 인문·사회정보를 융합한 지식형 정보 구축, 사회적 측면의 사용자 맞춤형 공간정보 서비스 제공과 스마트시티 산업과 연계가 주된 내용임(그림 2 참조)



그림 2. 제 1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획 내용

사용자 측면	국민들이 손쉽게 접근 가능한 공간정보 서비스 제공
--------	-----------------------------

○ 활용도가 높은 지식형 정보 구축과 제공서비스

- 데이터, 정보, 지식, 지혜 간에는 계층적 구조관계(DataInformationKnowledgeWisdom Hierarchy)를 갖고 있음(그림 3 참조). 데이터를 사용하여 정보를 생성할 수 있고, 정보는 지식을 창조하며, 지식은 지혜를 창출하는데 사용됨(Rowley, 2006). 빅데이터 시대에서 데이터 양은 매우 방대하지만 활용가능성은 낮음. 반면, 상위계층의 정보는 양이 적으나 활용가능성은 높

음(그림 3 참조)

- 다양한 분야에서 데이터 생산 및 개방으로 빅데이터가 쏟아져 나오고 있는 상황에서 활용도가 높은 지식형정보를 구축하여, 국민들이 손쉽게 접근·사용 가능한 서비스를 마련하는 것이 중요함

○ 공간정보 서비스의 필요성

- 인구감소·저성장시대에는 규모는 작지만 다양한 도시개발이 수시로 발생할 것으로 보임. 즉, 개인 및 기업의 입지수요에 따라 민간주도/필지단위의 개발(도시재생, 리모델링, 정비와 수선, 용도의 변경 등)이 끊임없이 발생할 것으로 예상됨. 입지수요에 따른 개발은 미시정보 즉, 필지단위에서의 미시적 특성과 주변환경 정보에 의존하여 의사결정이 이루어질 수밖에 없음(조운성·이승일, 2018)



그림 3. 정보의 양과 질 간의 상관관계

- 하지만, 공공에서 제공되는 필지단위 정보는 공간형상정보와 개별 필지특성 정보만을 제공하기 때문에 의사결정 지원을 위한 지식형 정보로서의 역할을 하지 못함. 지식형 정보가 충분하지 못할 경우, 입지선택의 실패확률이 높으며, 입지선택의 실패는 개인에게 커다란 경제적 손실을 끼칠 뿐 아니라 사회적 비용을 증가시키고, 지속가능한 발전을 저해함(Salguerio & Erkip, 2014; 이임동 외, 2010; 중소기업연구원, 2015)

시사점

- ▶ 도시활동 패턴을 분석하여 지식형 정보를 생산하고 도시인프라 통합정보를 제공함으로써 도시정보에 대한 접근성을 향상 시킬 수 있다면, 개인/기업의 합리적인 의사결정을 유도할 수 있음
- ▶ 따라서, 공공은 미시공간단위에서의 공공빅데이터 정보제공과 함께 이를 기반으로 개인/기업이 합리적 의사결정을 할 수 있도록 누구나 쉽게 사용가능한 지식형 정보를 제공해야 함

기술적 측면

공간데이터 변환·최적화 기술

○ 공간데이터 정제 및 변환기술의 필요성

- 공간데이터의 전처리와 타 부문의 정보와의 결합을 위해서는 전문적이고 복잡한 기술이 요구됨(국토연구원, 2014)
- 공공에서 제공하는 공간정보는 표준화된 기준이 없기 때문에, 기관별로 제공되는 다양한 형태의 정보를 취합과 결합하는데 한계가 존재함
- 도시의 인문·사회·경제부문 등 관련 데이터를 공간데이터화하기 위한 기술이 필요함
- 공간데이터를 하나의 체계화·표준화된 정보의 형태로 변환하고, 접근과 활용이 수월한 수단이 필요함

○ 공간데이터 구축의 최적화 기술

- 도시와 관련된 데이터를 공간데이터로 구축하는 작업은 매우 복잡한 일련의 절차를 거치기 때문에 일련의 과정을 알고리즘으로 구현하여 주기적으로 갱신하고 관리할 필요가 있음

시사점

- ▶ 도시공간 빅데이터를 구축은 데이터 전처리, 변환, 결합, 공간데이터화와 같은 다양한 전문적인 기술이 요구됨. 또한 이러한 일련의 과정을 알고리즘화하여 주기적으로 갱신함으로써 신뢰성 있는 정보를 생산해야 함

공간데이터 활용 측면

공간정보와 통계, 인문·사회정보를 융합한 지식형 정보 구축

○ 지식형 정보 구축의 필요성

- 개별 개체(건물/필지 등) 또는 지역(행정동/자치구/시 등)에 대한 정보만을 제공할 경우, 사용자가 실생활에 적용 가능한 정보로써 가치가 낮음. 통계, 인문·사회정보를 융합한 지식형 정보를 생산·구축한다면, 사용자로 하여금 적합한 입지선택을 할 수 있도록 지원할 수 있음

○ 보행경로기반 지식형 정보 제공의 필요성

- 필지와 주변지역정보의 비교를 통해 사용자는 해당필지의 장·단점을 판단할 수 있음. 특히, 보행생활권을 고려한 주변환경 정보는 실생활과 밀접한 지식형 정보로써 가치가 높음. 이를 구현하기 위해서는 주변 보행생활권을 정의하여 해당 정보를 추출할 수 있는 기술이 요구됨

시사점

- ▶ 공간정보와 통계, 인문·사회정보를 융합한 지식형 정보를 생산·구축하고, 보행생활권의 주변정보를 제공함으로써, 사용자로 하여금 적합한 입지선택을 할 수 있도록 유도함

사회적 측면

사용자 맞춤형 공간정보 서비스 제공과 스마트시티 구현

○ 맞춤형 정보 제공을 통한 개인간 정보격차 해소 필요

- 누구나 쉽게 접근·활용 가능한 사용자 맞춤형 공간정보제공을 통해 개인의 입지선택 실패 확률을 낮추고, 사회적비용을 절감시킬 수 있으며 공간정보에 대한 정보격차를 해소할 수 있음

○ 사용자 체감형 스마트시티 서비스 필요

- 4차 산업혁명과 함께 초연결 도시 구현을 위해 다양한 기술이 도입되고 있으나, 실생활에서

개인에게 필요한 지식형 정보제공 관련기술은 보편화되지 못하였음

- 제안하는 연구의 시스템은 지식형 정보 제공만을 다루지만, 향후 시스템을 활용한 정보와 입지선택결과물이 동시에 구축된다면, 효율적인 스마트시티 서비스와 정책구현의 기초정보로 활용될 수 있음

시사점

- ▶ 사용자 맞춤형 공간정보 서비스를 통해 공간정보에 대한 정보격차 해소와 사용자를 위한 스마트 시티 서비스를 제공해야 함

1.4 기대효과 및 적용분야

- 본 연구에서 제안하는 DB시스템이 성공적으로 개발될 경우, 필지단위의 지식형 정보제공이 가능하기 때문에 도시활동 입지(주거입지, 상업입지 등) 의사결정을 지원할 수 있음
- 또한, 보행생활권을 기준으로 필지 간 입지효용의 비교를 통해 합리적으로 도시활동 입지를 선택할 수 있음
- DB시스템을 통한 개인의 합리적인 도시활동 입지선택 의사결정이 이루어질 경우, 개인의 도시활동(거주, 소비, 근로, 통행 등)의 효율성을 제고할 수 있으며, 공공은 지속가능한 도시공간 구현이 가능함
- 입지정보를 원하는 사용자에게 공간빅데이터 기반의 지식형 정보제공이 수월해지기 때문에 공간빅데이터의 가용성을 증진시킬 수 있으며, 개인 간 정보격차를 해소할 수 있음
- 공공에서 제공되는 공간빅데이터를 개인의 실생활에 활용가능한 형태로 정제하여 제공하기 때문에 체감형 스마트시티 서비스 구현이 가능함(이상호 외, 2017)

1.5 최종 연구성과물 (예시)

- Web 기반의 정보 조회 시스템을 구현함으로써, 필지 내부정보 뿐만 아니라(그림 4 참조), 보행생활권 기반의 주변정보 조회 및 비교가 가능함(그림 5 참조)



그림 4. 필지 내부 정보 조회

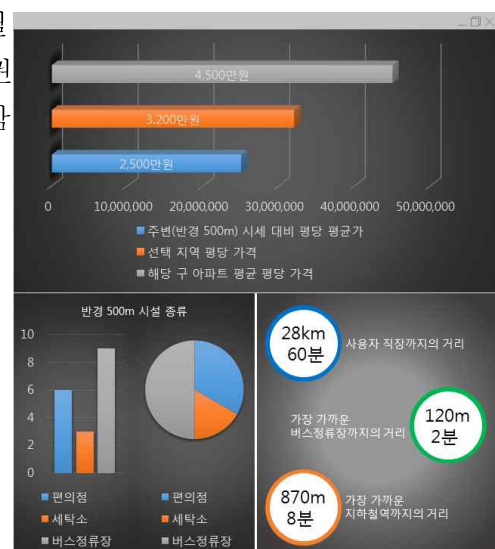


그림 5. 보행생활권 기반 필지 주변지역 정보 조회

1.6 기존 기술과의 차별성

가. 국내 현황

○ 1) 공공데이터포털 (data.go.kr)

- 공공데이터포털은 행정안전부, 한국정보화진흥원에서 운영하는 공공데이터 통합제공 시스템으로, 중앙정부가 보유한 공공데이터를 개방하여 누구나 편리하고 손쉽게 접근할 수 있는 시스템임
- 국가중점데이터와 데이터 카테고리로 구분하여, 분야별 대용량 빅데이터를 파일 다운로드 또는 오픈 API를 통해 개방하고 있음
- 공공데이터포털의 데이터는 공공에서 제공되는 정보를 통합적으로 제공하는 시스템으로, 정보의 즉각적인 표출, 조화가 불가능하며, 지식형 정보의 정제를 위해서는 사용자의 직접적인 정제기술이 요구됨

○ 2) VWORLD 공간정보오픈플랫폼

- ‘VWORLD 공간정보오픈플랫폼(이하, VWORLD)’은 국토교통부와 공간정보산업진흥원에서 운영하고 있는 공간정보 오픈 플랫폼임
- VWORLD에서는 국가에서 공개 가능한 공간정보를 2차원과 3차원으로 구분하고, 단순 조회 및 원시 데이터 제공 기능을 제공함
- 단순한 원천정보의 제공·표출의 기능만 갖추고 있기 때문에, 지식형 정보 제공에는 한계가 존재함

○ 3) 우리마을가게 상권분석서비스

- ‘우리마을가게 상권분석서비스(이하, 상권분석서비스)’는 서울시에서 운영하는 상권 공간정보 오픈 플랫폼임
- 상권분석서비스에서는 서울신용보증재단, 소상공인진흥공단 등에서 개인에게 제공되지 않는 상업시설 관련 정보를 제공·시각화함
- 이는 사용자가 원하는 지역 또는 상권 분석정보를 보고서(리포트) 형태로 제공하며, 업종과 매출, 인구 위주의 기초적인 정보만 제공하며, 단순 반경을 활용한 주변지역을 활용함

○ 4) 공간빅데이터 분석 플랫폼

- ‘공간빅데이터 분석 플랫폼’은 국토교통부에서 운영하는 공간빅데이터 분석 플랫폼임
- 이는 개방가능한 공간 빅데이터를 최대한 활용하며, 지리정보시스템(GIS)에서 활용되는 기본적인 분석기능이 탑재되어 강점이 존재함
- 그러나 공간 빅데이터의 이해도(원천정보, 제공 형태 등)와 GIS 분석기능의 숙련도(분석 방법과 절차, 활용성, 예상결과 등)에 높은 수준이 요구되어 일반인(비전문가)들의 접근과 활용이 어려움



그림 6. 공공데이터포털 메인화면

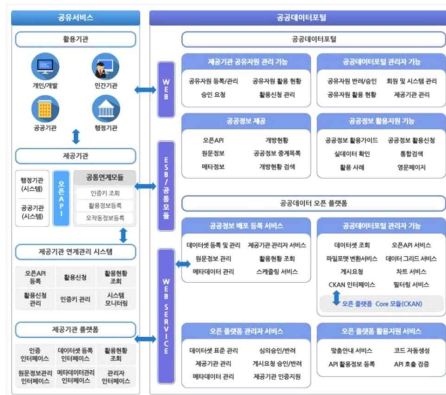


그림 7. 공공데이터포털 시스템 구성도



그림 8. VWorld 공간정보오픈플랫폼

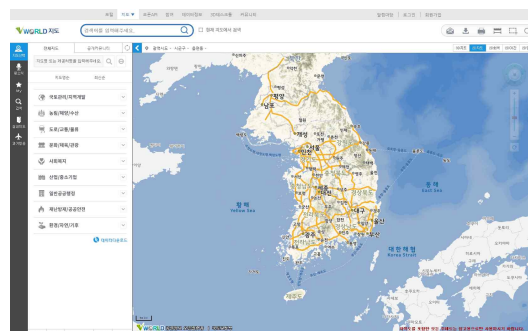


그림 9. VWorld 통합지도 서비스

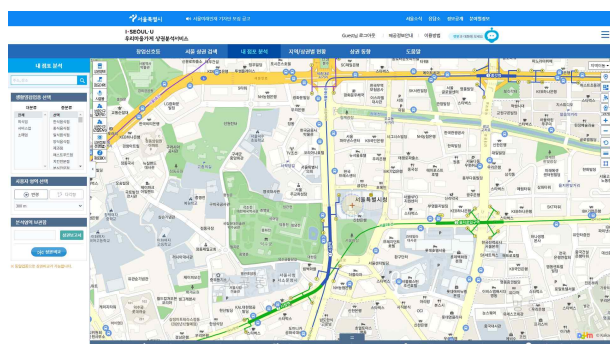


그림 10. 우리마을가게 상권분석서비스

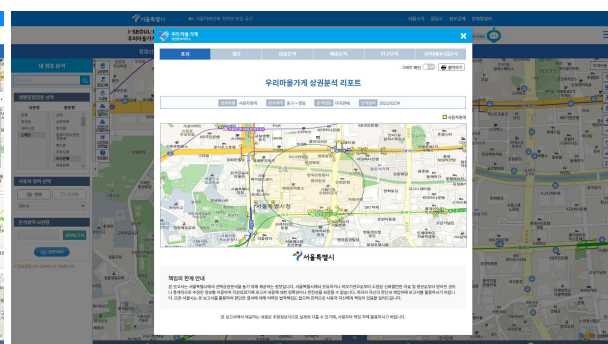


그림 11. 우리마을가게 상권분석서비스 리포트

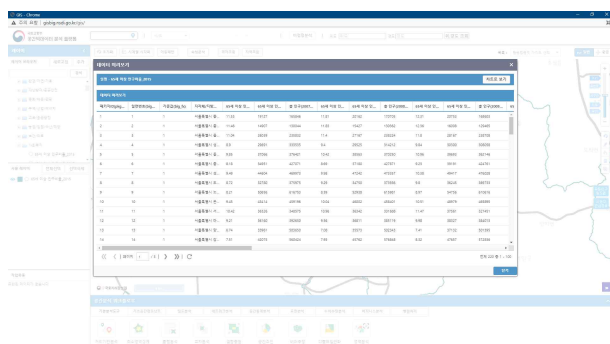


그림 12. 공간빅데이터 분석 플랫폼

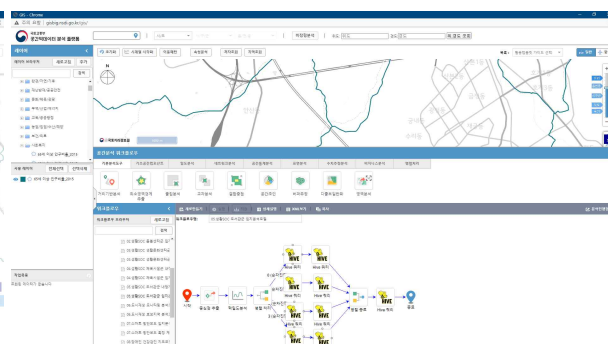


그림 13. 공간빅데이터 분석 플랫폼 분석기능

나. 국외 현황

○ 1) 미국 CARTO

- 위치 및 공간정보를 기반으로 서비스 경로, 최적의 판매지역, 도시관리 및 전략적 계획정보를 효율적으로 전달함
- 특히, 공간데이터 뿐만 아니라 통계, 인문·사회 데이터를 결합한 데이터를 생산하고 도보 및 주행거리를 고려한 데이터를 제공함

○ 2) 미국 Pitney bowes

- 공간정보를 활용하여 사람, 장소 및 사물간의 관계를 보다 깊이 이해할 수 있는 새로운 방법인 Spectrum Spatial Analyst를 개발하여 활용중임
- 즉, 지식형 정보를 생산하여 리스크관리, 신규입지, 의사결정을 지원하고자 함

○ 3) 영국 Clever Analytics

- Clever Analytics는 공간데이터 시각화, 입지분석 및 계획, 경쟁업체분석, 권역분석 등 다양한 공간솔루션을 제공하고 있음
- 특히, Retail solution는 상권분석 시스템이며, 지정한 지역의 임대료, 수입뿐만 아니라 상권범위 내 인구수, 가구수, 경쟁점포 수 등 주변지역의 정보를 동시에 제공함

○ 4) 독일 WIGeoGIS

- Geomarketing이라는 개념을 도입하여 공간참조가 있는 내부 및 외부데이터를 수집하고 GIS를 이용하여 정보를 분석함
- 잠재적 위치평가, 매장위치분석, 지점위치와 대안간의 비교, 지역마케팅 및 영업활동 계획 등 공간정보를 통해 의사결정을 지원함

○ 5) 미국 TANGO

- Goespatial Location Platform을 통하여 부지, 상점, 사무실, 생산시설, 임대와 관련한 공간정보를 제공할뿐만 아니라 분석 및 매핑에 필요한 빅데이터 처리기능을 제공함
- 이를 통하여 사용자로 하여금 합리적인 입지선택을 할 수 있도록 지원함. 주요기능으로 직장, 주거지, 쇼핑, 호텔 및 기타용도에 대하여 수요자 맞춤형으로 지역을 분석하고 고객에게 정보를 제공함

○ 6) 미국 TIBCO

- TIBCO는 위치 정보와 함께 관련된 지식형 정보를 함께 제공함으로써, 사용자에게 입지와 관련된 통찰력 제공을 목적으로 하는 공간솔루션임
- 다양한 공간형상정보를 중첩적으로 표출함으로써 통합적인 정보제공 뿐만 아니라, 속성정보

와 연계한 정보를 제공함

- 또한, 주소기반의 정보 정제를 기반으로 하여 주변지역 정보도 포함하기 때문에, 미시공간 단위에서 지식형 정보 제공이 가능함

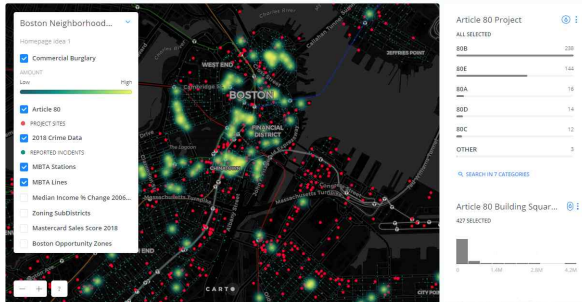


그림 14. 미국 CARTO
<https://carto.com/>

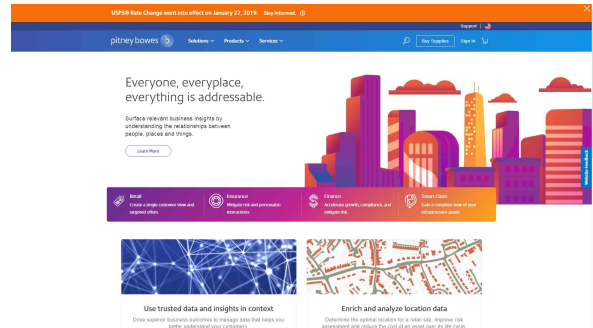


그림 15. 미국 Pitney bowes
<https://www.pitneybowes.com/>

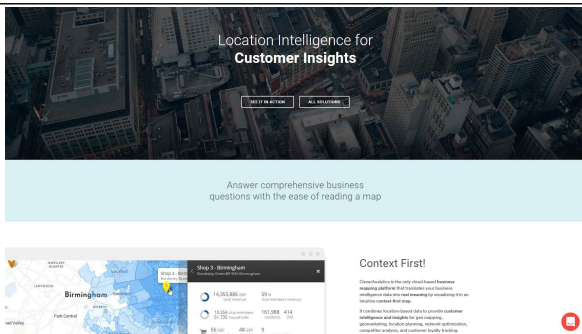


그림 16. 영국 Clever Analytics
<https://www.cleveranalytics.com/>

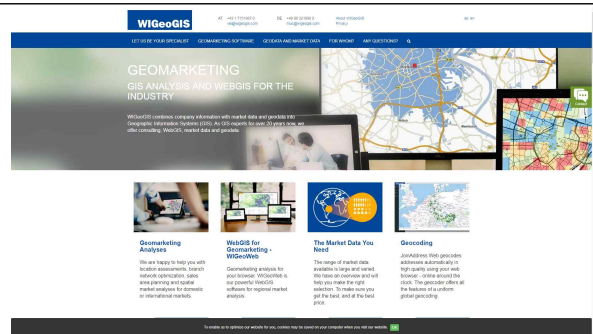


그림 17. 독일 WGeoGIS
<https://www.wigeogis.com/en/home>

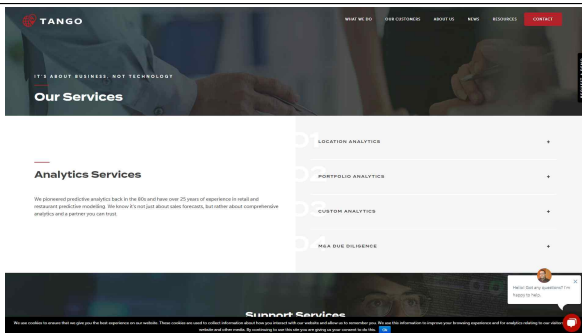


그림 18. 미국 TANGO
<https://tangoanalytics.com/products/geospatial-location-platform/>

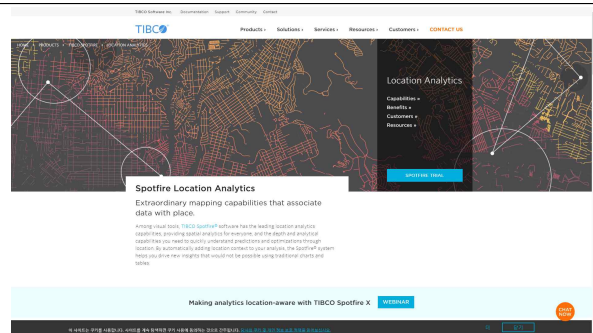


그림 19. 미국 TIBCO
<https://www.tibco.com/products/tibco-spotfire/location-analytics>

다. 소결 및 연구의 차별성

표 1. 연구 개발 대상의 국내·외 현황과 연구제안 시스템 비교

	기술명	공간정보 조회	정보표출	인문사회 정보	목적별 정보	주변 정보	기초 통계 정보
1	공공데이터포털			◎			
2	VWORLD	◎	◎	△			◎
3	우리마을가게 상권분석서비스		◎	△		△	△
4	공간빅데이터 플랫폼	◎	◎	◎		△ (직접 분석 要)	△
5	CARTO	◎	◎	△	◎		
6	Pitney bowes	◎	◎	◎			
7	Clever Analytics	◎	◎	◎		◎	◎
8	WIGeoGIS	◎	◎			◎	◎
9	TANGO	◎	◎				◎
10	TIBCO	◎	◎			◎	◎
연구제안 시스템		◎	◎	◎	◎	◎	◎

◎: 지원, △: 일부 지원

- 국내의 도시공간 정보 제공 시스템은 중앙관리 방식의 플랫폼을 통해, 기관별 제공 정보를 통합적으로 제공하고 있으며, 지식형 정보가 아닌 원시정보만 제공하고 있음. 또한, 공간정보와 관련된 충분한 정보제공에 한계가 있음을 확인함
- 반면 국외기술의 경우, 사용자에게 합리적인 입지선택 의사결정 지원을 위해 고도화된 분석 기술과 다양한 지식형 정보 및 공간정보를 활용하고 있음
- 대부분의 기술은 상업입지에 관련한 정보제공에 초점을 맞추고 있음. 한편 미국의 CARTO는 주변정보와 기초 통계와 관련된 정보 제공에 한계가 존재함
- 본 연구는 앞서 살펴본 연구개발의 배경과 필요성에 따라 기존에 개발된 기술들과 다음과 같은 차별성을 지님(그림 20 참조)



그림 20. 본 연구의 차별성

2. 연구수행내용 및 성과

2.1 미시공간단위(필지단위)정보 제공을 위한 DB 구축

2.1.1 미시공간단위 DB 구축

○ 필지기반 공간데이터와 인문·사회·통계데이터의 공간데이터화

- 본 연구에서는 필지단위에서 개별 개체가 갖는 특성과 주변 환경 특성을 제공하고, 더 나아가 필지가 위치한 지역의 거시적 특성까지 제공 가능한 시스템을 개발하고자 함
- 이를 위해 공공에서 제공하는 거시·미시단위의 빅데이터를 수집하고 공간형상정보와 결합하여 공간데이터로써 기초DB를 구축함
- 이는 서울시 90만개 필지를 대상으로 구축한 DB 이며, 1차년도 목표치인 필지의 50% 이상에 대해, 공간데이터 15종과 공간데이터 외 17종의 기초 DB를 구축하였음 (1차년도 목표치: 서울시 필지 50%이상 DB 구축, 공간데이터 외 10개 이상 데이터 구축)

표 1. 공간데이터(21종)와 공간데이터 외(17종) 구축 데이터 목록

TYPE		NAME	CONTENT
공간데이터 15종	Polygon	서울시 발달상권	발달상권 경계
	Polygon	서울시 골목상권	골목상권 경계
	Polygon	서울시 전통시장	전통시장 경계
	Polygon	서울시 관광특구	관광특구 경계
	Point, Table	서울시 일반음식점	Point, Table 위치(경위도 X, Y), 업종유형, 개업일, 폐업일(폐업의 경우)
	Point, Table	서울시 휴게음식점	Point, Table 위치(경위도 X, Y), 업종유형, 개업일, 폐업일(폐업의 경우)
	Point, Table	서울시 병원	Point, Table 위치(경위도 X, Y), 업종유형, 개업일, 폐업일(폐업의 경우)
	Point, Table	서울시 의원	Point, Table 위치(경위도 X, Y), 업종유형, 개업일, 폐업일(폐업의 경우)
	Point, Table	서울시 약국	Point, Table 위치(경위도 X, Y), 업종유형, 개업일, 폐업일(폐업의 경우)
	Point, Table	서울시 동물병원	Point, Table 위치(경위도 X, Y), 업종유형, 개업일, 폐업일(폐업의 경우)
	Point, Table	서울시 미용업	Point, Table 위치(경위도 X, Y), 업종유형, 개업일, 폐업일(폐업의 경우)
	Point, Table	서울시 이용업	Point, Table 위치(경위도 X, Y), 업종유형, 개업일, 폐업일(폐업의 경우)
	Point, Table	서울시 세탁업	Point, Table 위치(경위도 X, Y), 업종유형, 개업일, 폐업일(폐업의 경우)
	Point, Table	서울시 제과점업	Point, Table 위치(경위도 X, Y), 업종유형, 개업일, 폐업일(폐업의 경우)
	Polygon	서울시 필지 특성	필지 공간정보, 지목 코드, 용도지역 코드, 도로접면 코드
공간데이터 외 17종	Table	지번	필지 고유 지번
	Table	대표용도	필지의 대표 용도
	Table	건축연도	필지 내 건축물의 건축연도
	Table	연면적	필지 내 건축물의 연면적
	Table	도로율	필지 주변지역의 도로율
	Table	수계까지거리	필지부터 수계까지 거리
	Table	녹지까지거리	필지부터 녹지까지 거리
	Table	공시지가	공시지가
	Table	평균층수	필지 주변지역의 평균 층수
	Table	건축면적	필지 내 건축물 건축면적

Table	용도지역	필지 지정된 토지이용특성
Table	총인구수(집계구)	집계구 내 총 인구수
Table	총인구수(행정동)	행정동 내 총 인구수
Table	총인구수(시군구)	시군구 내 총 인구수
Table	총가구수(집계구)	집계구 내 총 가구수
Table	총가구수(행정동)	행정동 내 총 가구수
Table	총가구수(시군구)	시군구 내 총 가구수

- 또한, 위 데이터는 시스템에 탑재되어 공간정보로써 지도표출이 가능함(그림 21 참조)

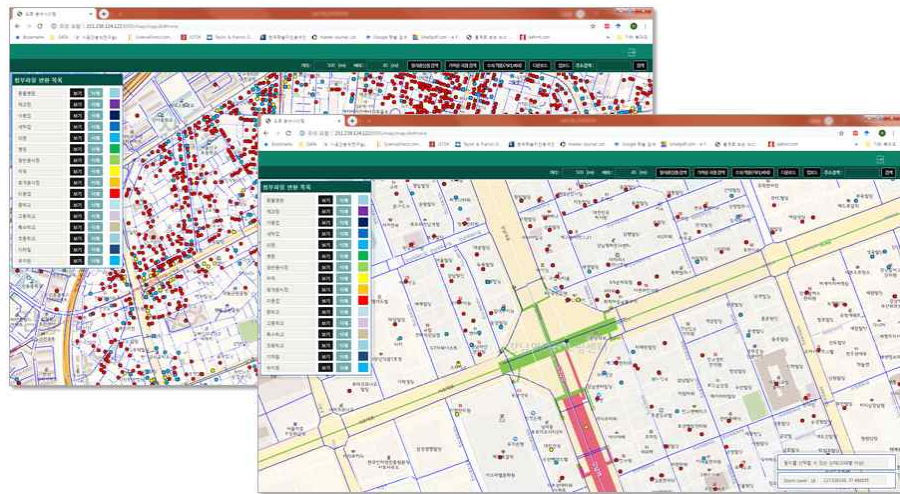


그림 21. 공공데이터의 공간 정보화 예시

- 서울특별시 필지 기준 대표용도, 건축연도, 연면적, 도로율, 수계까지거리, 녹지까지거리, 공시지가, 평균층수, 건축면적, 용도지역 데이터 확보율 측정
- 시스템에서 사용하고 있는 필지 기준으로 수집된 다양한 데이터를 각 필지 별로 매칭하고 이에 대한 확보율을 계산함
- 필지의 수는 총 975,217개로 확인하였으며, 각 데이터 별 확보 개수 및 확보율을 확인해 본 결과는 다음 표 2와 같음

표 2. 데이터 확보 개수 및 확보율

구분	대표 용도	건축 연도	연면적	도로율	수계 까지 거리	녹지 까지 거리	공시 지가	평균 층수	건축 면적	용도 지역
개수	537,929	537,929	537,929	975,217	975,217	975,217	923,029	549,013	571,725	972,934
확보율	55.2%	55.2%	55.2%	100%	100%	100%	94.6%	56.3%	58.6%	99.8%

필지번호	주소	지번	건물연면적	건축면적	영문층수	대표용도	건축년도	수계까지거리	녹지까지거리	도로폭	종도지역	공시지가	
1174011000107270000	서울특별시 강동구 강일동	727 대	4639	632.106350000652	5	노유자시설	2013	372	58	32.0519614414449	종우거지역	4923000	
1174011000106440017	서울특별시 강동구 강일동	644-1 필						343	156	30.3433611427629	자연녹지지역		
1174011000106600000	서울특별시 강동구 강일동	660전						0	800	14.6366776424896	자연녹지지역	93700	
1174011000106600000	서울특별시 강동구 강일동	660전						0	770	23.6057856247896	자연녹지지역	93700	
1174011000200080010	서울특별시 강동구 강일동	신9-10필						361	28	13.0638127157297	제2종일반주거지역		
1174011000200080006	서울특별시 강동구 강일동	신9-6필						123	61	11.3279536204616	제2종일반주거지역		
1174011000200070002	서울특별시 강동구 강일동	신7-2필						114	202	24.8862933841019	자연녹지지역	140200	
1174011000200080009	서울특별시 강동구 강일동	신9-9필						159	37	9.10449794917866	제2종일반주거지역		
1174011000200080003	서울특별시 강동구 강일동	신9-3필						198	45	10.60475369535879	제2종일반주거지역		
1174011000200080005	서울특별시 강동구 강일동	신9-5필						159	64	10.5704631601912	제2종일반주거지역		
1174011000200080007	서울특별시 강동구 강일동	신9-7필						89	33	10.6087398433382	제2종일반주거지역		
1174011000200080008	서울특별시 강동구 강일동	신9-8필						123	32	10.0547364825173	제2종일반주거지역		
1174011000200100005	서울특별시 강동구 강일동	신10-5 도						339	42	19.4705835609235	자연녹지지역	168300	
1174011000200100006	서울특별시 강동구 강일동	신10-6 도						342	35	18.9149676327119	자연녹지지역	168300	
1174011000200100007	서울특별시 강동구 강일동	신10-7 도						375	45	19.40988646874707	자연녹지지역	168300	
1174011000200100010	서울특별시 강동구 강일동	신10-10 도						372	49	18.3466016905258	자연녹지지역	168300	
1174011000200110005	서울특별시 강동구 강일동	신11-5 도						373	0	21.081539959039	자연녹지지역	168300	
1174011000200110009	서울특별시 강동구 강일동	신11-9 도						365	34	18.5821087244938	자연녹지지역	168300	
1174011000200110012	서울특별시 강동구 강일동	신11-12 도						408	51	19.0877604485517	자연녹지지역		
1174011000200110014	서울특별시 강동구 강일동	신11-14 도						445	50	19.9099331476083	자연녹지지역	168300	
1174011000200130003	서울특별시 강동구 강일동	신13-3 도						491	95	27.586116351089	자연녹지지역	168300	
1174011000200130006	서울특별시 강동구 강일동	신13-6 도						555	45	30.968703389987	자연녹지지역	168300	
1174011000200130008	서울특별시 강동구 강일동	신13-8 도						453	49	24.9579020198977	자연녹지지역	168300	
1174011000200130009	서울특별시 강동구 강일동	신13-9 도						494	104	27.8613681620817	자연녹지지역		
1174011000200130010	서울특별시 강동구 강일동	신13-10 도						554	49	30.2581490034577	자연녹지지역		
1174011000200190002	서울특별시 강동구 강일동	신19-2 필						573	14	30.7561918030345	자연녹지지역		
1174011000200190003	서울특별시 강동구 강일동	신19-3 필						559	0	27.4258147284626	자연녹지지역	168300	
1174011000200190004	서울특별시 강동구 강일동	신19-4 필						559	7	28.9823160489654	자연녹지지역		
1174011000200190005	서울특별시 강동구 강일동	신19-5 필						590	0	29.1120612419186	자연녹지지역	168300	
1174011000200210002	서울특별시 강동구 강일동	신21-2 필						548	54	27.2015369263049	자연녹지지역	252000	
1174011000200210007	서울특별시 강동구 강일동	신21-1 필						584	0	28.8546840990939	자연녹지지역	168300	
1174011000200220011	서울특별시 강동구 강일동	신22-11 도						557	54	25.8209410393778	자연녹지지역	140200	
1174011000200220003	서울특별시 강동구 강일동	신22-3 필						521	53	24.122690895451	자연녹지지역	252000	
1174011000200220084	서울특별시 강동구 강일동	신22-84 필						377	301	3.32171341651803	자연녹지지역	264000	
1174011000200220099	서울특별시 강동구 강일동	신22-99 도						412	141	23.345147429576	자연녹지지역		
1174011000200220090	서울특별시 강동구 강일동	신22-90 필						347	217	3.73009060000468	제2종일반주거지역	245000	
1174011000200220100	서울특별시 강동구 강일동	신22-100 필						417	0	21.086706826101	자연녹지지역		
1174011000200220107	서울특별시 강동구 강일동	신22-107 필						344	303	3.04006095791252	자연녹지지역	264000	
1174011000200220102	서울특별시 강동구 강일동	신22-102 필						269	281	4.71894136167639	제2종일반주거지역	403100	
975217		975217	537929	571725	549013		537929	975217	975217	975217		972954	923029
			55.2%	58.6%	56.3%		55.2%	55.2%	100.0%	100.0%		99.8%	94.6%

그림 22 개별 필지에 확보된 데이터 일부

- 시스템에 적용되어 있는 데이터는 공공데이터로 기준이 정해지지 않은 데이터를 필지 고유 번호(PNU)를 기준으로 결합한 데이터이며(그림 22 참조), 각 결합 데이터의 확보율이 필지 별로 100% 수집 되지 않은 이유는 Raw-Data가 없거나 보유하고 있는 데이터와 필지간의 매칭이 이루어지지 않은 데이터로 판단할 수 있음
- 공공에서 제공하는 데이터를 활용하여 도시활동 입지선택의 대표적 활동인 주거입지·상업 입지와 관련된 데이터를 구축함. 이는 관련 선행연구와 이론 검토를 통해 구축하였으며, 구축된 데이터는 시스템 개발과 실증연구의 기초자료로써 활용 가능함

2.1.2 미시공간단위 지식형 정보 DB 구축

○ 지식형 정보 구축을 위한 최종 DB 개선과 고도화

- 1차년도에서 구축한 미시공간단위 기초 DB를 선행연구 검토와 실증연구를 통해 목록화, 분류, 구축방식 등을 지속적으로 개선함.
- 또한 기초 DB를 기반으로 지식형 정보를 구축·호출할 수 있는 시스템 알고리즘을 개발함
- 미시적 공간단위의 데이터는 총 28종으로 편의시설, 교육시설, 공공편의시설, 건축물정보를 포함하고 있으며, 시스템 내 탑재된 데이터는 보행생활권역 단위로 집계하여 통계기능을 통해 다양한 값으로 도출 가능함
- 거시적 공간단위의 데이터는 총 16종으로 상권단위의 상권특성정보, 행정동 단위의 인문사회정보를 포함하고 있음
- 따라서 총 44종의 거시·미시단위 공간빅데이터 구축하여 시스템 내 탑재하였으며, 시스템 표출 예시 화면은 그림 23, 그림 24와 같음

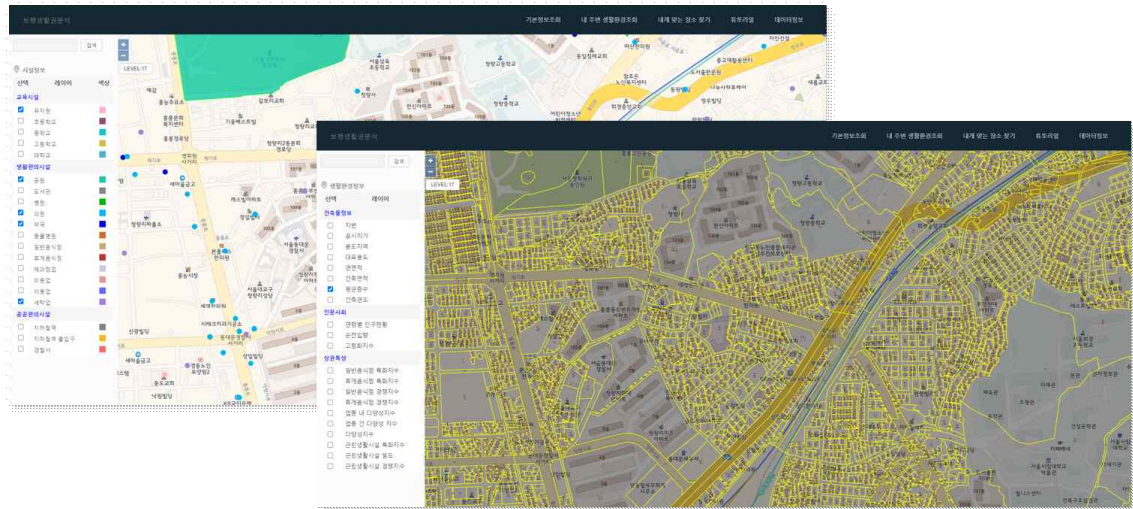


그림 23. 미시단위 데이터 구축 및 표출 화면



그림 24. 거시단위 데이터 구축 및 표출 화면

- 실증연구 결과를 바탕으로 주거입지·상업입지선택에 요구되는 정보의 우선순위를 바탕으로 총 44종의 거시·미시단위의 빅데이터를 구축하여 시스템에 탑재함. 구축한 데이터 목록은 표 3과 같음(2차년도 목표치: 활동목적별 우선순위 항목 5개 이상 도출)

표 3. 미시적 공간데이터(28종)와 거시적 공간데이터(16종) 구축 데이터 목록

공간단위	카테고리	데이터명	출처	기준연도
필지	편의시설	일반음식점	행정안전부 지방행정인허가정보	2019
		휴게음식점		
		병원		
		의원		
		약국		
		동물병원		
		미용업		
		이용업		
		세탁업		

		제과점업		
		도서관	문화체육관광부	2018
		공원	도로명주소	2019
	교육시설	유치원	서울시교육청	
		초등학교	도로명주소	
		중학교		
		고등학교		
		대학교		
	공공 편의시설	경찰서, 파출소, 지구대		
		지하철역 출입구		
		지하철역		
	건축물	지번	국토교통부 GIS건물통합정보	2019
		공시지가		
		용도지역		
		대표용도		
		연면적		
		건축면적		
		평균층수		
		건축연도		
행정동	인문사회	연령별 인구현황	통계청	2019
		순인구유입률		
		고령화지수	sgis	2018
상권	상권특성	상권유형구분	서울 신용보증재단	2019
		상권 고유 코드		
		상권 한글 명		
		일반음식점 특화지수	데이터 자체 생성	
		휴게음식점 특화지수		
		일반음식점 경쟁지수		
		휴게음식점 경쟁지수		
		업종 내 다양성 지수		
		업종 간 다양성 지수		
		다양성 지수 (RV+UV)		
		근린생활시설 특화지수		
		근린생활시설 밀도		
		근린생활시설 경쟁지수		

- 주거입지의 경우, 크게 주택 특성, 근린환경특성, 지역적 특성에 따라 주거입지가 결정됨
- 전통적 주거입지 이론에 따르면, 가구의 주거입지는 한계주거비용(MHC:Marginal Housing Cost)과 한계교통비용(MCC:Marginal Commutation Cost)에 의해 결정되며, 총비용이 극소화 되는 지점에서 주거가 결정됨. 그러나 도심에 거주하는 인구구조와 가구형태가 점차 다양해짐에 따라, 주거입지를 단순히 주거비용과 교통비용으로 설명하기에 한계가 있음
- 최근에는 근린환경에 대한 중요성이 강조됨에 따라, 주거지로부터 10분 권역 내에 생활인프라를 구축하는 ‘생활 SOC 사업’이 활발히 논의되고 있음. 특히, 우리나라는 높은 교육열에 따라, 교육여건이 주거입지선택을 위한 근린환경의 중요한 요인으로써 대두되고 있음
- 또한, 가구의 생애주기에 따라 주거입지 영향요인이 다르게 나타남. 따라서 주거입지 선택을 위한 의사결정을 지원하기 위해서는 주거입지요인이 다양하게 구축되어야 함을 의미함
- 2차년도에 수행한 실증분석결과를 바탕으로 1차년도에 구축한 주거입지요인 5종을 제외하

고, 4종의 데이터를 추가하여, 총 20종의 주거입지요인을 도출하였음

- 이는 전통적 주거입지 요인인 지역의 인문사회특성, 교육시설, 교통여건과 더불어, 도시민의 일상생활을 영위하기 위해 요구되는 기초적 편의시설 및 생활 SOC 시설을 포함하고 있음
- 상업입지의 경우 필지가 갖는 공간적 입지 매력도에 기반하여 입지선택이 이루어지며, 이 입지 매력도는 단순히 필지 자체가 갖는 특성과 필지가 위치한 지역의 특성에 의해 형성됨
- 상업입지에서 필지 자체 특성과 이에 따른 입지 매력도는 지대격차 이론(rent gap theory)에 기반함. 지대격차란 필지가 갖는 현재의 실제 가치와 잠재적 가치의 차이로써 이 격차가 클수록 잠재적 가치가 높으며, 최소투자 대비 최대효율을 얻을 수 있음을 의미함
- 이러한 필지의 잠재적 가치는 주변특성에 의해 결정되는 것이 일반적이며, 이를 통해 도시 활동자는 상업입지를 선택하는 것을 확인함. 이에 관련 선행연구 검토를 통해 대표용도, 건축연도, 도로율, 층수, 용도지역, 수계·녹지까지의 거리(공간데이터 외 데이터)등을 구축하였음
- 상업입지에서 필지가 위치한 지역의 특성은 필지가 위치한 상권과 지역이 포함됨. 상업시설은 동종·이종업종과 집적하여 입지하는 경향을 나타내며, 이를 바탕으로 집적경제의 동태적 외부효과(dynamic externalities)를 형성함. 이는 특화(specialization), 다양성(diversity), 경쟁(local competition)으로 구분되며 선행연구 검토를 통해 상업시설의 업종별 입지와 영업기간에 각각 다른 영향을 미침을 확인함. 또한, 지역적 특성의 경우 상업시설의 잠재적 소비자와 배후지역 수요를 대변하는 인구사회학적 특성이 포함됨
- 이와 같은 선행연구 검토 결과를 바탕으로 집적경제의 동태적 외부효과를 측정하기 위한 LQ지수(특화), 엔트로피지수(다양성), 허쉬만-허핀달 지수(경쟁) 도출하고자 하며 이를 위해 업종별 위치정보가 요구되기 때문에 상업시설의 공간정보를 우선적으로 구축함. 또한, 지역적 특성의 경우 상업시설의 잠재적 소비자와 배후지역 수요를 거시적·미시적으로 확인하고자 공간단위 규모별 인구사회학적 특성을 구축함

○ 보행생활권역 결합을 통한 지식형 정보 구축

- 본 연구는 자체 개발한 10분 보행생활권역 설정방식을 통해 사용자의 실제 보행생활권역의 주거입지·상업입지 환경 정보를 제공하며, 사용자 체감형 도시공간 빅데이터를 구축함 (보행생활권역 설정 방식은 2.2에 서술함)
- 이처럼 보행생활권역에 기반하여 가공·정제된 데이터는 주거입지·상업입지 선택을 지원하는 목적의 지식형 정보로써 의미가 있음
- 특히, 보행생활권역의 입지정보를 가공하여 제공하는 시스템은 국·내외적으로 부족한 상태이며, 최근 우리나라는 주거지 주변 환경의 질적 향상에 대한 사회적 욕구가 더해져 본 연구의 시스템 개발이 시기상으로도 적절하다고 할 수 있음

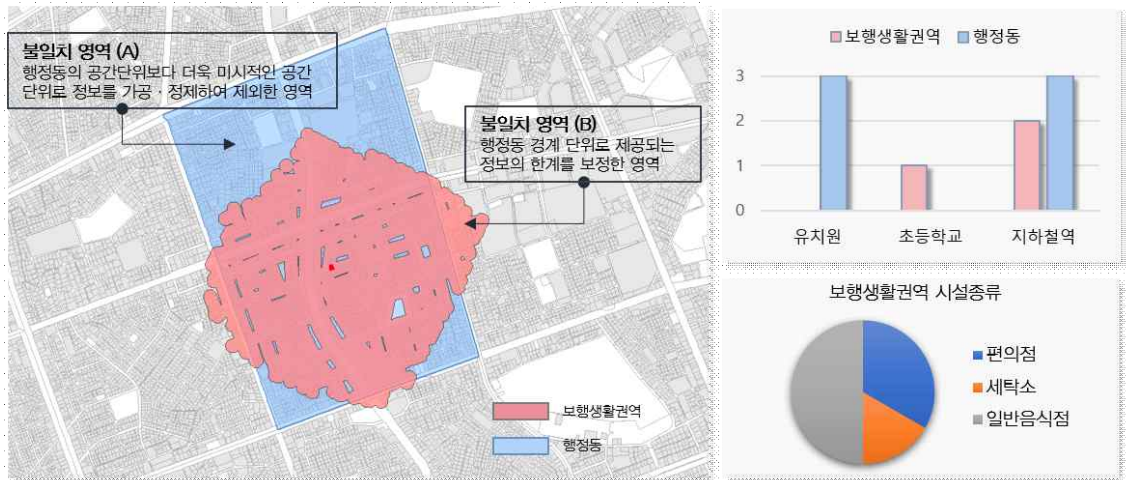


그림 25 기존 집계데이터와 보행생활권역에 기반한 지식형 정보의 차이 예시

- 정부에서 제공하는 시설 집계데이터의 최소 공간단위는 행정동이며, 이는 사용자의 주거입지·상업입지 선택을 지원하기에 다소 거시적 단위의 데이터라는 한계가 있음
- 특히 입지선택에서 접근성이 중요하게 고려되는 시설의 경우, 더욱 미시적인 공간 단위의 정보제공이 요구됨. 본 연구에서 구축한 지식형 정보는 더욱 미시적인 공간 단위의 집계데이터를 제공하며, 보행생활권역과 행정동 면적 차이의 예시는 그림 25의 불일치 영역(A)과 같음
- 또한, 행정구역경계 외에 있는 시설은 집계되지 않는 행정동 데이터의 한계를 보완함으로써 더욱 정확한 보행생활환경 데이터를 제공 가능함. 이는 그림 10의 불일치 영역(B)에 해당함
- 본 연구는 보행생활권역에 기반한 21종의 지식형 정보를 구축하였음(그림 26 참조)(2차년도 목표치: 우선순위 기반 지식형 정보 5개 이상 구축)
- 이는 사용자가 실생활에서 체감하는 주거환경·상업환경에 대한 정보를 제공함으로써 보다 효율적인 주거입지·상업입지 선택을 지원 가능하며, 생활 SOC 정책의 우선순위 지역선정 및 사업 추진을 위한 기초자료로써 높은 활용성을 가짐

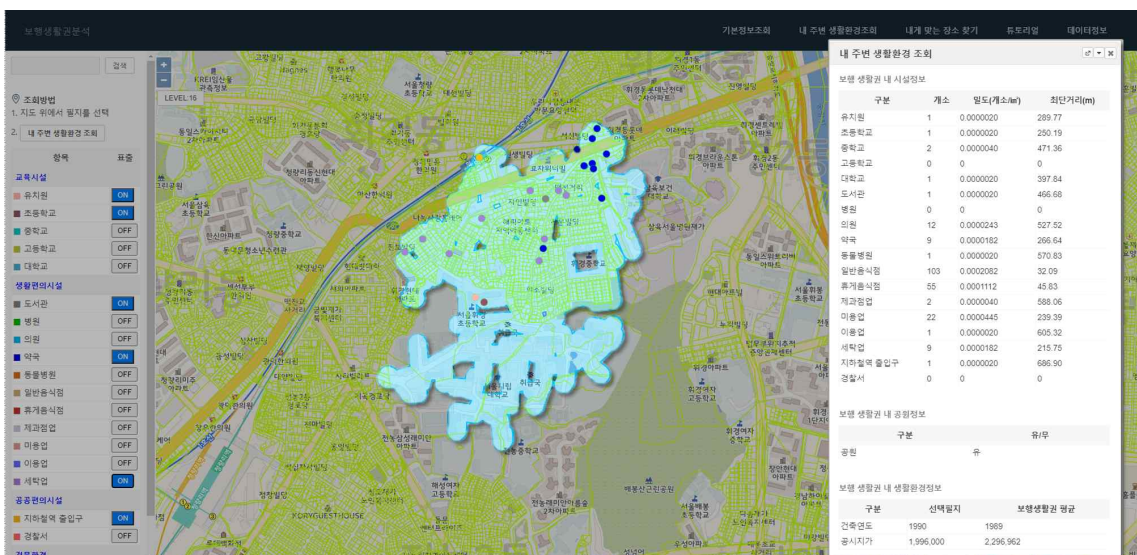


그림 26. 보행생활권역에 기반한 지식형 정보 도출 화면

- 보행생활권역 정보 조회를 위한 시스템 사용방식과 화면구성은 아래와 같음(그림27, 그림28 참조)
 - 보행생활권역 정보를 조회하고자 하는 필지를 선택
 - ‘내 주변 생활환경 조회’를 클릭하여 보행생활권역 및 정보 팝업창 생성
- 생성된 팝업창에는 필지와 보행생활권역의 시설정보 및 생활환경정보를 도출하며, 시설정보는 개소수, 밀도(개소/km²), 최단거리(m)에 대한 정보를 포함하고 있음



그림 27. 보행생활권 정보 조회 시스템 사용 방식 예시

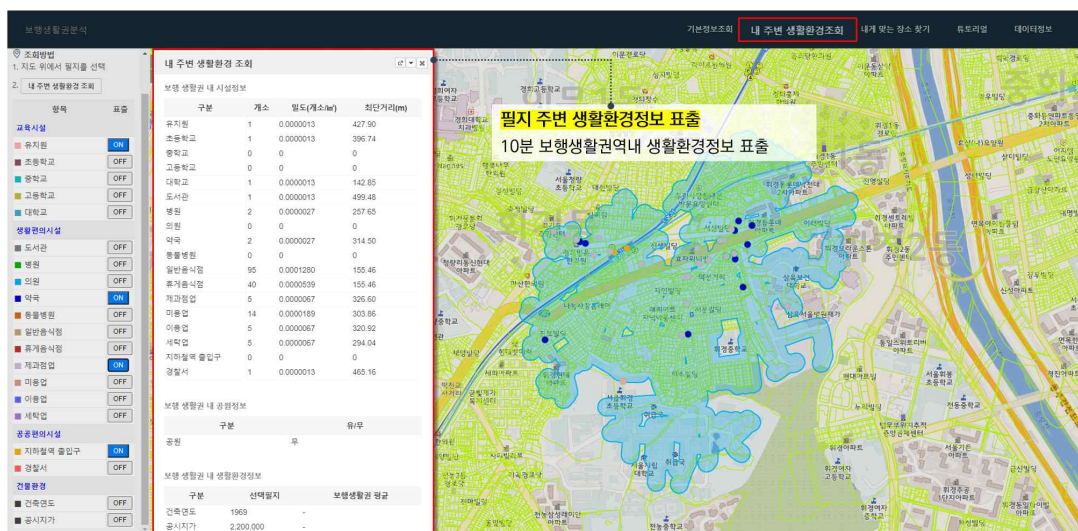


그림 28. 보행생활권역 정보 조회 결과화면 예시

2.1.3 연구결과 시사점과 주요성과

○ 일반인과 비전문가의 공공 공간정보 접근성 향상

- 미시공간단위 DB는 공공에서 제공하는 도시의 대용량 공간정보에 대한 분석과 자료 정제를 수행
- 이는 일반인과 비전문가에게 도시공간 분석과 입지선택 등에 있어, 대용량 공간정보에 대한

접근성을 개선하기 때문에 다양한 목적을 위해 활용될 수 있음

○ 보행생활권역 정보 조회를 통한 의사결정 지원 가능

- 기존의 공간정보 조회는 특정 건물, 토지 또는 행정경계 등에 한정되어 제공되었으나, 본 연구를 통해 보행생활권역에 대한 정보를 통합적으로 조회할 수 있음
- 이는 단순히 사용자가 입지하고자 하는 대상지뿐만 아니라 주변지역에 대한 정보를 전달·제공하기 때문에 합리적 도시활동 의사결정을 지원함

○ 주요 연구성과

- 이와 관련하여, 인력양성(석사)1(2)건(2건 2021년 달성 확정), 논문 (SCI) 1건, 논문(비SCI) 3건, 학술발표 5건, S/W 등록 2건의 성과를 달성함

2.2 필지단위 도시공간 보행경로 및 범위설정

2.2.1 도시공간 보행경로 및 범위설정

○ 보행생활권역 범위 설정

- 본 연구에서는 입지정보를 원하는 사용자에게 실생활에 활용·적용가능한 지식형 정보를 제공하고 보행경로기반의 공간범위 설정 방법을 활용함(그림 29 참조)
- 보행경로분석에 기반이 되는 데이터는 국가교통DB의 Level 1 도로망 데이터이며, 이를 바탕으로 GIS툴을 사용하여 기본적인 보정작업(무결성검증, 언더슈트, 오버슈트 등)이 1차적으로 이루어졌음
- 또한 위 과정을 통해 구축한 도로망 데이터를 Arc GIS의 위성사진과 비교하여 변경사항이 있는 도로에 대하여 수정·보완하였음
- 이후 경로탐색 알고리즘을 적용하여 보행생활권역을 추출하는 과정에서 경로추출 오류가 난 지역을 대상으로 2차 네트워크 보정작업이 이루어져 서비스에 적용하였음
- GIS에서 제공되는 서비스권역 분석을 통한 보행생활권 설정 방식은 최대 보행가능 지점에 위치한 필지를 임의적으로 절삭한다는 한계를 갖고 있음. 즉, 실제 도시공간 내에서는 보행 가능한 최대 지점에 위치한 시설 이용이 가능하나, 기존 설정방식은 최대 지점에서 공간을 임의로 절삭하기 때문에 현실적인 생활권 설정에 한계가 존재함
- 이는 실제 보행생활권에 해당되는 정보를 포함하지 못하며, 본 연구에서는 이러한 한계점을 극복하고자 출발점 기준으로부터 최대 이동 가능한 경로를 추적하고, 해당 경로에 권역(buffer)을 설정하여 실제 이동 가능한 범위와의 차이를 최소화하고자 함

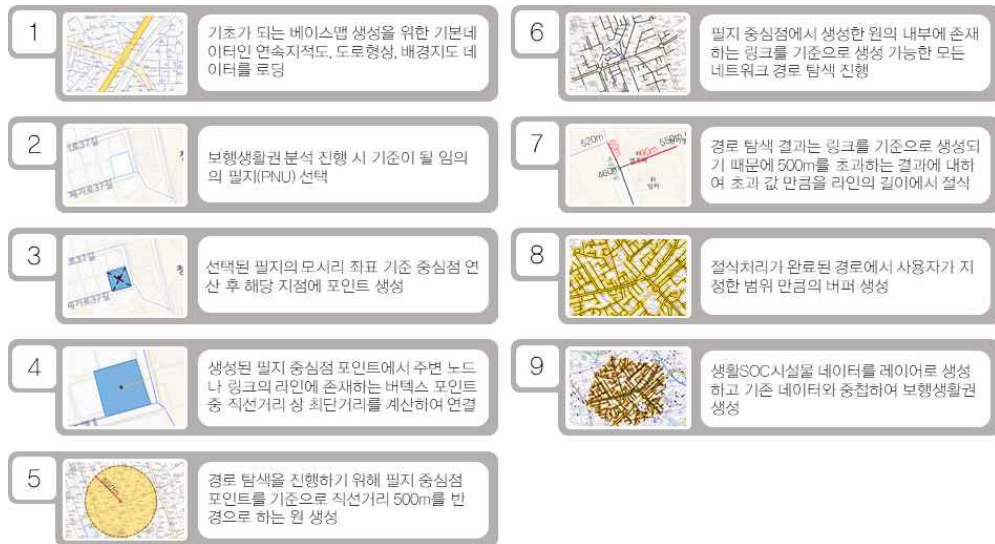


그림 29 보행네트워크 기반 경로추적과 반경을 활용한 보행생활권 설정

- 위의 방법을 적용할 경우, 도로망 환경에 따라 동일한 거리와 반경(buffer)을 설정하였음에도 보행생활권의 차이가 발생함을 확인하였음 (그림 30 참조)
- 즉, 보행환경에 따라 동일한 시간 내 도달할 수 있는 거리가 다르며, 보행생활권역에 기반한 지식형정보제공이 요구됨

▼ [거리값: 150m, 반경(buffer): 15m] 적용 결과 비교



그림 30. 도로망 특성에 따른 보행생활권 차이 예시

- 이는 보행생활권의 확장된 범위으로써, 경로추적과 반경설정만을 활용한 정보제공의 한계를 추가적으로 보완할 수 있을 것으로 기대함(그림 31, 그림 32 참조)



그림 31. 서비스권역을 활용한 보행생활권 적용에 따른 필지 임의절삭 예시



그림 32. 임의절삭 문제를 보완하기 위해 현재 개발한 보행생활권 적용 방식 예시

- 위 보행생활권역 설정 방식을 통해 필지별 보행생활권역에 기반한 지식형정보를 도출하며, 보행생활권역은 10분(약 720m)을 기준으로 도출함
- 근린주구 이론에 따르면 거주지로부터 최대 800m 반경을 거주자의 일상생활을 영위하는 이상적 단위로 제시하고 있으며, 실제로 도시민의 이동 거리에 따른 분담률을 조사한 결과 1km 이하의 거리에서 도보의 수단분담률이 가장 높게 나타남(표 4 참조)
- 또한, 최근 우리나라는 ‘10분동네 생활SOC 확충 3개년 종합계획’을 수립하였으며, 시민의 주거환경 개선을 위해 생활SOC 사업을 적극 추진하고 있음
- 관련 이론 고찰, 도시민의 보행패턴, 정책 활용도를 종합적으로 고려했을 때, 10분(약 720m) 보행생활권역의 설정이 적절할 것으로 판단하였음

표 4. 이동수단별 이동 거리에 따른 분담률

이동수단	이동거리(km)				
	1km 이하	1~2.5km 이하	2.5~5km 이하	5~7.5km 이하	7.5km 이상
도보	64	23	7	2	0
차량	9	31	52	65	84
대중교통	0	0	3	3	5
PM	26	45	37	29	8
기타	1	1	1	1	3
합계	100	100	100	100	100

(Source: IRS Global, 2015)

○ 보행권역 정확도 측정

- 시스템을 통해 생성되는 보행권역의 정확도를 측정하기 위하여 포털사이트에서 제공하고 있는 출발지-목적지 간의 도로 경로탐색을 진행하여 해당 결과와 시스템의 POI까지의 보행권역을 측정하여 생성된 보행권역의 정확도를 측정함
- 측정 정확도는 포털사이트인 네이버 지도서비스에서 제공하고 있는 도로 길 찾기 서비스를 활용하여 테스트하였으며, 보행권역의 경우 영역 내의 POI까지 거리를 네이버 도로 길 찾기 서비스에서 검색한 결과를 기준으로 하였음
- 현재 네이버 지도에서 제공하고 있는 도로 길 찾기 서비스는 다익스트라 알고리즘을 사용하며, 다익스트라 알고리즘은 정점간의 연결하는 경로 중 간선들의 가중치의 합이 최소가 되는 경로를 찾는 알고리즘으로 가중치 인접 행렬을 활용하여 정점에서 정점으로 가는 최단거리를 분석하는 알고리즘임(그림 33 참조)

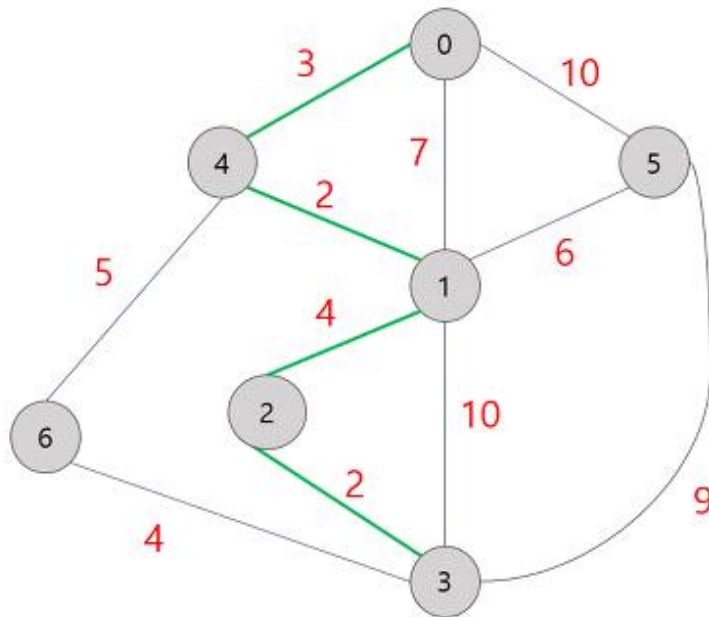


그림 33 다익스트라 알고리즘 예시

- 위 그림에서 표현하는 녹색 선의 가중치 값과 같이 가중치의 합이 가장 낮은 경로를 최단거리로 인식하고 이를 통해 0정점에서 3정점을 향함
- 네이버 지도의 도로 길 찾기 서비스의 가중치 값과 연산 방식을 정확하게 알 수는 없으므로 도로 길 찾기 서비스 기준 550m, 7분 이내에 해당하는 결과를 보행권역으로 판단하도록 함

표 5. 데이터 테스트 리스트

번호	기준점 주소	목적지 주소	소요시간	거리(m)
001	서울특별시 동대문구 제기동 684	서울특별시 동대문구 청량리동 205-363	6분	452m
002	서울특별시 동대문구 제기동 684	서울특별시 동대문구 청량리동 564	6분	430m
003	서울특별시 동대문구 제기동 928-5	서울특별시 동대문구 제기동 182-24	6분	405m
004	서울특별시 동대문구 제기동 928-5	서울특별시 동대문구 제기동 730-11	4분	277m
005	서울특별시 동대문구 제기동 928-5	서울특별시 동대문구 제기동 701	4분	273m
006	서울특별시 동대문구 제기동 928-5	서울특별시 동대문구 제기동 714	6분	402m
007	서울특별시 동대문구 제기동 928-5	서울특별시 동대문구 제기동 525	6분	414m
008	서울특별시 동대문구 제기동 928-5	서울특별시 동대문구 제기동 252-1	4분	318m

009	서울특별시 강남구 논현동 83-9	서울특별시 강남구 논현동 68-23	4분	308m
010	서울특별시 강남구 논현동 83-9	서울특별시 강남구 논현동 73-8	5분	357m
011	서울특별시 강남구 논현동 83-9	서울특별시 강남구 논현동 81-1	4분	287m
012	서울특별시 강남구 논현동 83-9	서울특별시 강남구 논현동 115-13	5분	380m
013	서울특별시 강남구 논현동 83-9	서울특별시 강남구 논현동 90-7	5분	376m
014	서울특별시 성북구 정릉동 16-212	서울특별시 성북구 정릉동 16-6	3분	250m
015	서울특별시 성북구 정릉동 16-212	서울특별시 성북구 길음동 1286	7분	491m
016	서울특별시 성북구 정릉동 16-212	서울특별시 성북구 정릉동 16-319	3분	204m
017	서울특별시 성북구 정릉동 16-212	서울특별시 성북구 정릉동 16-342	2분	191m
018	서울특별시 성북구 정릉동 16-212	서울특별시 성북구 정릉동 139-3	7분	488m
019	서울특별시 성북구 정릉동 16-212	서울특별시 성북구 정릉동 16-486	5분	349m
020	서울특별시 성북구 정릉동 16-212	서울특별시 성북구 정릉동 132-46	3분	259m
021	서울특별시 성북구 정릉동 16-212	서울특별시 성북구 정릉동 139-55	8분	537m
022	서울특별시 성북구 정릉동 16-212	서울특별시 성북구 정릉동 178-63	4분	315m
023	서울특별시 성북구 정릉동 16-212	서울특별시 성북구 정릉동 16-12	4분	272m
024	서울특별시 성북구 정릉동 16-212	서울특별시 성북구 정릉동 16-131	1분	114m
025	서울특별시 성북구 정릉동 16-212	서울특별시 성북구 정릉동 139-39	8분	551m
026	서울특별시 종로구 체부동 198	서울특별시 종로구 필운동 278-4	5분	355m
027	서울특별시 종로구 체부동 198	서울특별시 종로구 내자동 180	6분	447m
028	서울특별시 종로구 체부동 198	서울특별시 종로구 적선동 80	4분	326m
029	서울특별시 종로구 체부동 198	서울특별시 종로구 적선동 100-1	3분	262m
030	서울특별시 강남구 논현동 161-14	서울특별시 강남구 논현동 51-9	7분	516m
031	서울특별시 강남구 논현동 161-14	서울특별시 강남구 논현동 134-15	7분	475m
032	서울특별시 강남구 논현동 161-14	서울특별시 강남구 논현동 185-4	6분	413m
033	서울특별시 강남구 논현동 161-14	서울특별시 강남구 논현동 120	7분	495m
034	서울특별시 강남구 논현동 161-14	서울특별시 강남구 논현동 148-22	5분	389m
035	서울특별시 강남구 논현동 161-14	서울특별시 서초구 반포동 736-6	6분	439m
036	서울특별시 강남구 논현동 161-14	서울특별시 강남구 논현동 142-3	5분	338m
037	서울특별시 강남구 논현동 161-14	서울특별시 강남구 논현동 200-7	7분	524m
038	서울특별시 마포구 연남동 226-19	서울특별시 서대문구 연희동 739	6분	419m
039	서울특별시 마포구 연남동 226-19	서울특별시 마포구 연남동 229-61	6분	399m
040	서울특별시 마포구 연남동 226-19	서울특별시 서대문구 연희동 188-8	6분	457m
041	서울특별시 마포구 연남동 226-19	서울특별시 서대문구 연희동 353-100	3분	232m
042	서울특별시 마포구 연남동 226-19	서울특별시 서대문구 창천동 493	4분	317m
043	서울특별시 마포구 연남동 226-19	서울특별시 서대문구 연희동 365-14	6분	460m
044	서울특별시 마포구 연남동 226-19	서울특별시 서대문구 연희동 192-32	9분	601m
045	서울특별시 마포구 연남동 226-19	서울특별시 서대문구 연희동 188-7	7분	472m
046	서울특별시 마포구 연남동 226-19	서울특별시 마포구 동교동 147-3	7분	476m
047	서울특별시 마포구 연남동 226-19	서울특별시 서대문구 창천동 515-1	8분	534m
048	서울특별시 도봉구 도봉동 623-134	서울특별시 도봉구 도봉동 623-32	4분	304m
049	서울특별시 도봉구 도봉동 623-134	서울특별시 도봉구 도봉동 623-35	5분	335m
050	서울특별시 도봉구 도봉동 623-134	서울특별시 도봉구 방학동 717-6	6분	444m
051	서울특별시 도봉구 도봉동 623-134	서울특별시 도봉구 방학동 653-17	6분	418m
052	서울특별시 도봉구 도봉동 623-134	서울특별시 도봉구 도봉동 636-12	4분	307m
053	서울특별시 도봉구 도봉동 623-134	서울특별시 도봉구 도봉동 617-15	4분	310m
054	서울특별시 도봉구 도봉동 623-134	서울특별시 도봉구 마들로 684-9	9분	599m
055	서울특별시 도봉구 도봉동 623-134	서울특별시 도봉구 도봉2동 95-67	4분	310m
056	서울특별시 도봉구 도봉동 623-134	서울특별시 도봉구 방학동 717-7	6분	456m
057	서울특별시 도봉구 도봉동 623-134	서울특별시 도봉구 도봉동 619-20	6분	405m
058	서울특별시 도봉구 도봉동 623-134	서울특별시 도봉구 도봉동 612	6분	448m
059	서울특별시 영등포구 문래동4가 30-1	서울특별시 영등포구 문래동6가 5-2	6분	463m
060	서울특별시 영등포구 문래동4가 30-1	서울특별시 영등포구 문래동6가 5	7분	503m
061	서울특별시 영등포구 문래동4가 30-1	서울특별시 영등포구 문래동3가 77-30	4분	277m
062	서울특별시 영등포구 문래동6가 5	서울특별시 영등포구 문래동6가 5-2	6분	463m
063	서울특별시 중랑구 면목동 96-49	서울특별시 중랑구 망우동 524-1	6분	450m
064	서울특별시 중랑구 면목동 96-49	서울특별시 중랑구 면목동 91-10	6분	410m
065	서울특별시 중랑구 면목동 96-49	서울특별시 중랑구 면목동 74-35	4분	291m
066	서울특별시 중랑구 면목동 96-49	서울특별시 중랑구 면목동 97-35	3분	241m
067	서울특별시 중랑구 면목동 96-49	서울특별시 중랑구 망우동 523-5	6분	404m
068	서울특별시 중랑구 면목동 96-49	서울특별시 중랑구 망우동 517-47	8분	558m
069	서울특별시 중랑구 면목동 96-49	서울특별시 중랑구 면목본동 126-39	7분	494m
070	서울특별시 중랑구 면목동 96-49	서울특별시 중랑구 면목본동 226-10	6분	457m

071	서울특별시 중랑구 면목동 96-49	서울특별시 중랑구 망우동 522-37	5분	371m
072	서울특별시 중랑구 면목동 96-49	서울특별시 중랑구 면목본동 74-35	4분	291m
073	서울특별시 중랑구 면목동 96-49	서울특별시 중랑구 망우동 524-30	6분	457m
074	서울특별시 중랑구 면목동 96-49	서울특별시 중랑구 면목동 97-39	4분	282m
075	서울특별시 마포구 성산동 246-9	서울특별시 마포구 성산동 산23-2	2분	161m
076	서울특별시 마포구 성산동 246-9	서울특별시 마포구 성산동 산11-31	3분	234m
077	서울특별시 마포구 성산동 246-9	서울특별시 마포구 서교동 457-5	4분	303m
078	서울특별시 마포구 성산동 246-9	서울특별시 마포구 성산동 253-18	6분	419m
079	서울특별시 마포구 성산동 246-9	서울특별시 마포구 서교동 5-2	6분	407m
080	서울특별시 마포구 성산동 246-9	서울특별시 마포구 망원동 482-6	7분	522m
081	서울특별시 마포구 성산동 246-9	서울특별시 마포구 성산동 260-39	7분	467m
082	서울특별시 마포구 성산동 246-9	서울특별시 마포구 성산동 232-4	7분	517m
083	서울특별시 마포구 망원동 432-3	서울특별시 마포구 망원동 426-5	2분	175m
084	서울특별시 마포구 망원동 432-3	서울특별시 마포구 망원동 467-1	2분	186m
085	서울특별시 마포구 망원동 432-3	서울특별시 마포구 망원동 474-1	7분	514m
086	서울특별시 마포구 망원동 432-3	서울특별시 마포구 망원동 478-8	7분	518m
087	서울특별시 마포구 망원동 432-3	서울특별시 마포구 망원동 426-15	4분	320m
088	서울특별시 마포구 망원동 432-3	서울특별시 마포구 망원동 474-15	6분	433m
089	서울특별시 마포구 망원동 432-3	서울특별시 마포구 망원동 474-1	7분	514m
090	서울특별시 마포구 망원동 432-3	서울특별시 마포구 망원동 427-19	6분	423m
091	서울특별시 용산구 이촌동 300-77	서울특별시 용산구 이촌동 301-78	5분	356m
092	서울특별시 용산구 이촌동 300-77	서울특별시 용산구 이촌동 301-75	3분	213m
093	서울특별시 용산구 이촌동 300-77	서울특별시 용산구 이촌동 302-88	7분	497m
094	서울특별시 용산구 이촌동 300-77	서울특별시 용산구 이촌동 402	6분	412m
095	서울특별시 용산구 이촌동 300-77	서울특별시 용산구 이촌동 301-110	7분	497m
096	서울특별시 용산구 이촌동 300-77	서울특별시 용산구 이촌동 409	4분	296m
097	서울특별시 동작구 대방동 44-113	서울특별시 동작구 대방동 23-24	3분	253m
098	서울특별시 동작구 대방동 44-113	서울특별시 동작구 노량진동 287-1	4분	319m
099	서울특별시 동작구 대방동 44-113	서울특별시 동작구 노량진동 275-1	6분	434m
100	서울특별시 동작구 대방동 44-113	서울특별시 동작구 대방동 13-2	5분	378m
101	서울특별시 동작구 대방동 44-113	서울특별시 동작구 대방동 44-3	1분	85m
102	서울특별시 동작구 대방동 44-113	서울특별시 동작구 노량진동 267-48	6분	400m
103	서울특별시 동작구 대방동 44-113	서울특별시 동작구 노량진동 288-4	4분	282m
104	서울특별시 동작구 대방동 44-113	서울특별시 동작구 대방동 44	5분	367m

- 총 104개의 데이터를 확인해 본 결과 7분 초과 소요되는 데이터가 4개 있었으며, 551m이상 되는 데이터는 2개 있었음(표 5 참조)
- 그러므로 총 104개 중 4개 데이터가 기준을 초과하므로 데이터의 정확도는 약 96%로 확인 됨(* 데이터 비교 화면은 별첨 2에 첨부)

2.2.2 연구결과 시사점과 주요성과

- 보행생활권역 개발을 통한 기존 기술의 한계 보완
 - 기존의 주변지역 탐색을 위해 적용되어오던 단순 반경방식(buffer)과 경로기반 서비스권역 방식(service area)의 한계점 보완을 위한 보행생활권역 도출 방식 개발
 - 이는 기존의 한계(도달 불가능 지역, 임의 절삭 등)를 혁신적으로 개선한 방식으로, 주변 환경 조화를 위한 최적의 기술을 제공함
- 자체개발 기술을 통한 기술 비용 최소화
 - 또한, 이 기술은 자체적으로 개발한 기술로써, 시중 프로그래밍 사용으로부터 독립적 수행이 가능하여 프로그래밍 라이선스 비용 절감효과를 기대할 수 있음
- 주요성과
 - 이와 관련하여, 논문 (SCI) 1건, 학술발표 3건의 성과를 달성함

2.3 도시활동목적별 지식형 정보제공 시스템 구축

2.3.1 정보제공 시스템 개발

○ 정보제공 시스템 메뉴 구성 및 알고리즘 개발

- 본 연구에서는 보행경로기반의 미시공간단위 정보를 제공하고자, 주거입지와 상업입지를 도시활동 입지의 대표적 유형으로 설정하고, 이들의 입지선택 의사결정 지원을 위한 정보조회 시스템을 개발하고자 함
- 이를 위해 미시공간단위 DB를 활용하여, 도시활동 유형별 공간적 입지 특성을 분석함(ex. 주거입지·환경, 상업입지·상권특성 등)
- 사회과학 자료 분석, 공간분석, 통계 패키지 활용 및 문헌연구를 통하여, 도시활동 유형별 도시공간정보를 도출하고, 이를 바탕으로 카테고리를 분류함 (1차년도 목표치: 활동목적별 카테고리 5개 이상 설정)
- 1차년도 연구결과, 주거입지와 상업입지선택에 요구되는 입지요소를 명백히 구분하기에 어려움이 있음을 확인함
- 2차년도에는 주거입지와 상업입지요소를 통합한 형태로 재조합하였으며, 카테고리명을 생활용어로 전환한 후, 시스템 UI를 재설계하는 작업을 수행함
- 카테고리를 재구성함으로써 비전문가도 쉽게 이해하고 접근 가능한 시스템을 구축하였으며, 보다 더 유연한 서비스를 제공함(그림 34 참조)
- 더불어 시스템 내 데이터 업데이트의 용이성을 고려하여, 데이터 업데이트의 갱신주기를 단축하고자 함. 또한, 현재의 통합데이터(Data pool) 관리 방식에서 개별 데이터 수정이 가능한 기능을 차년도 연구개발에서 개발·탑재하고자 함

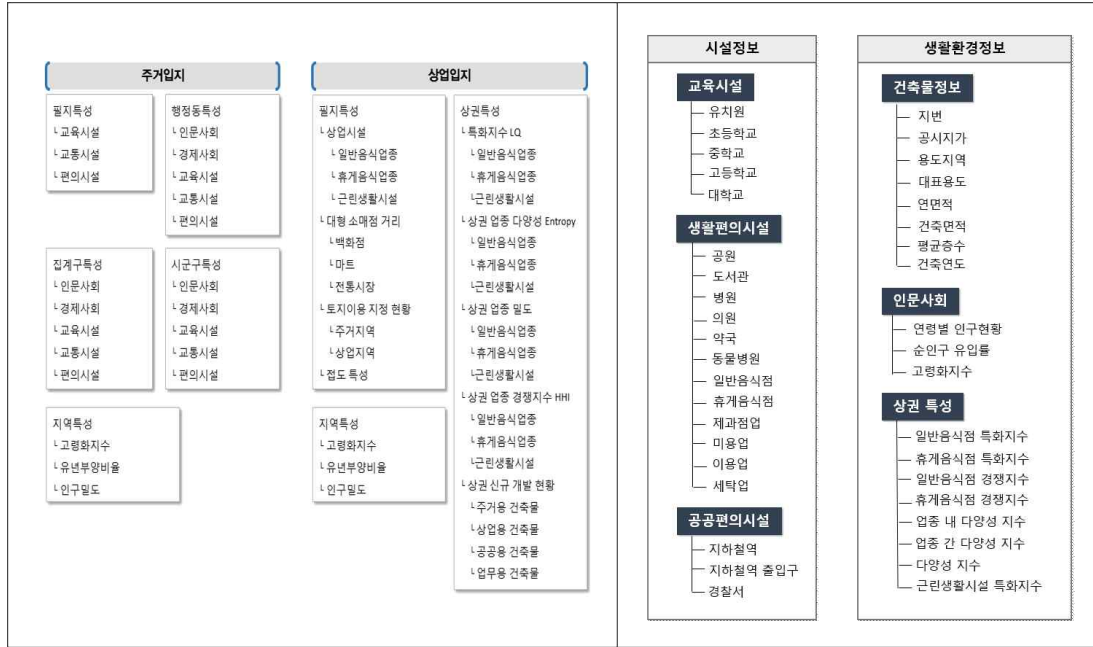


그림 34. 시스템 카테고리 구성 ((좌)1차년도 (우)2차년도)

- 또한 앞선 단위성과물과 DB의 시스템화를 위해 정보제공 시스템 구현을 위한 알고리즘 개발을 수행함
- 현재 이 시스템은 공공에서 제공되는 데이터의 좌표체계를 일원화하여 지도표출 정확도를 95%이상 확보하였음 (1차년도 목표치: 데이터의 지도표출 정확도 95% 이상)
- 시스템의 알고리즘은 데이터 수집, 데이터 가공, 데이터 표출의 3단계로 이루어지며 아래의 도식과 같음 (그림 35 참조)

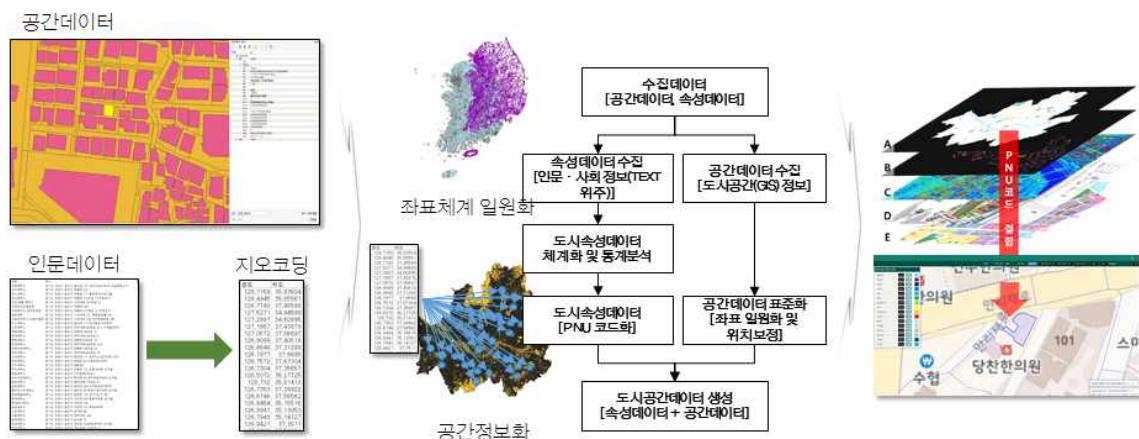


그림 35 정보제공 시스템 내 데이터 수집, 가공, 표출 과정에 대한 알고리즘

- 데이터 수집 과정 : 1) 본 과제에서 사용되는 공간데이터는 shp파일 형태로 제공됨.
2) 인문·사회 데이터는 지도상에 직접 표출할 수 없어 지오코딩과정을 거쳐 공간데이터화가 필요 (주소→좌표)
- 데이터 가공 과정 : 1) 수집된 공간데이터는 각각 다른 기관에서 생성한 데이터로 구축 시 사용된 좌표체계나 타원체의 종류가 서로 다를 수 있어 기준이 되는

지도의 좌표체계로 프로젝션 툴을 활용한 일원화 과정이 필요 (prj파일 참조)

2) 지오코딩을 통해 생성된 데이터는 체계화 과정을 통해 도시공간데이터화가 필요 (공간정보화)

- 데이터 표출 과정 : 1) 데이터 표출 과정에서는 수집한 데이터를 공간데이터 표준화 과정과 도시속성데이터화 과정을 통해 도시공간데이터로 가공

2) 이를 표출체계상에서 각각의 레이어로 표출하고, 이를 PNU 코드를 기준으로 카테고리에 맞게 표출하는데 사용함

- 이상의 과정을 바탕으로 현재 정보제공 시스템은 공간데이터와 공간데이터 외 데이터를 조회하는 기능을 탑재 완료함. 또한, 좌표체계를 일원화 하는 데이터 가공 과정을 통해, 데이터가 갖는 좌표체계가 다르더라도 정확한 지도표출이 가능함 (그림 36~42 참조)

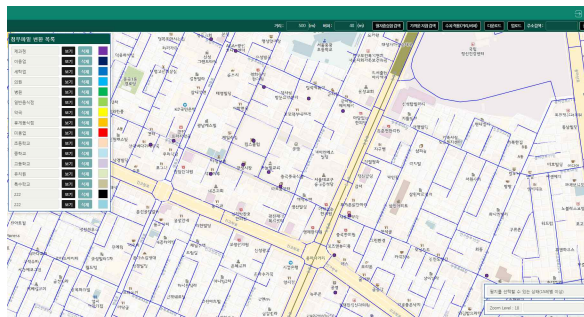


그림 36. 제과점 입지 조회

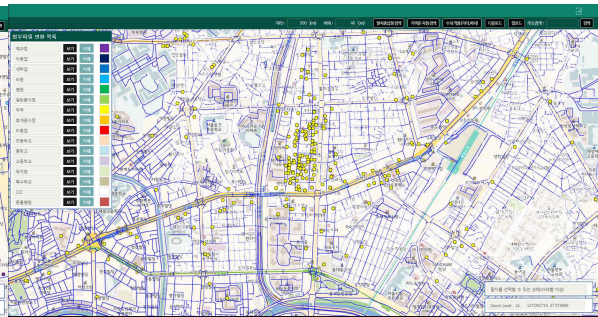


그림 37. 약국 입지 조회

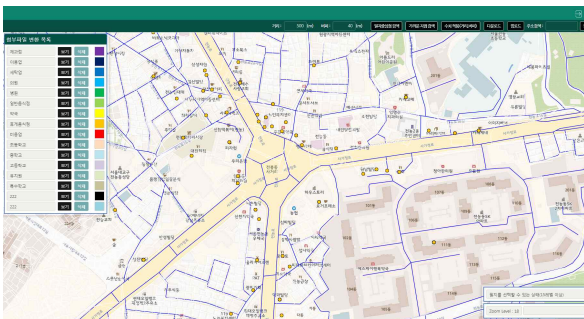


그림 38. 휴게음식점 입지 조회

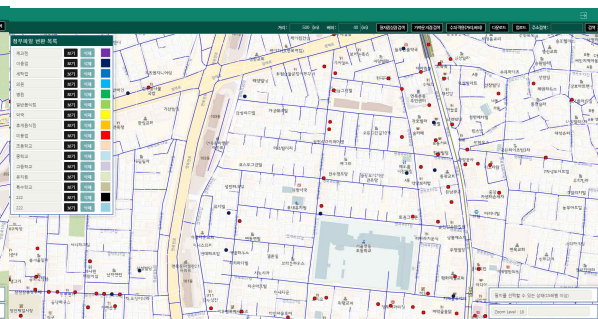


그림 39. 이·미용업 입지 조회

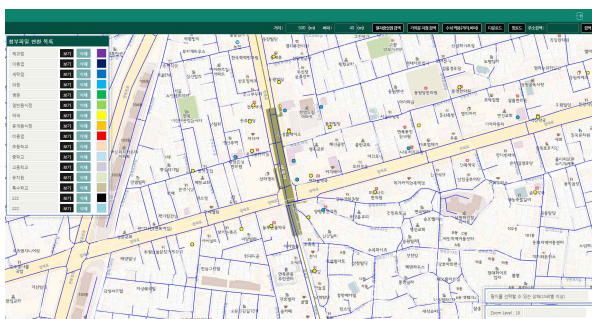


그림 40. 의원·병원 입지 조회

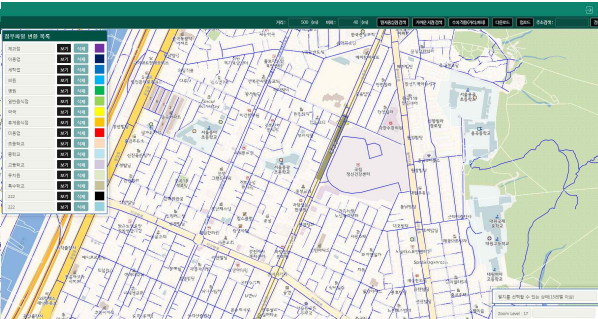


그림 41. 교육시설 입지 조회

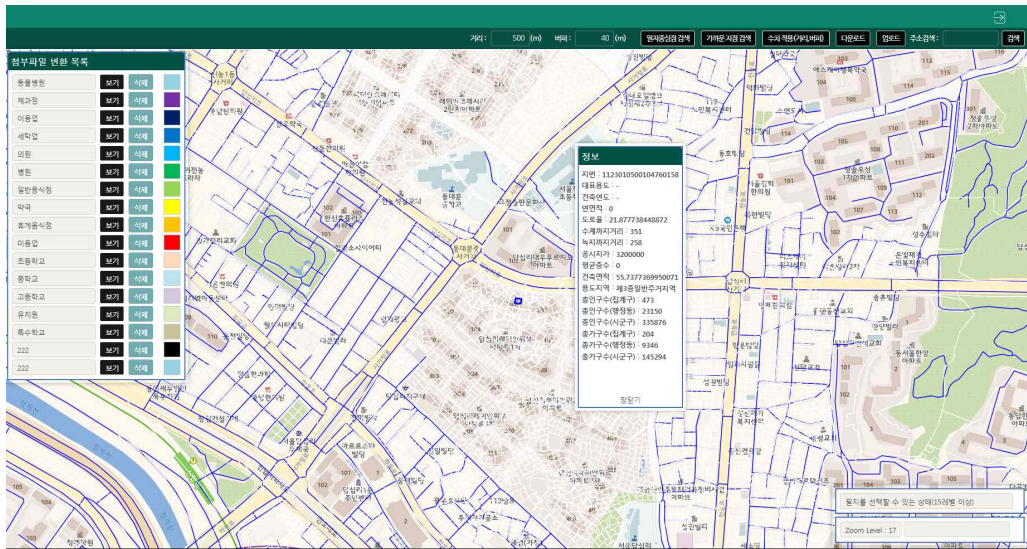


그림 42. 필지 특성 조회

○ 시스템 내 지도표출 정확도 측정

- 본 연구에서 활용한 데이터는 모두 공공데이터로 데이터의 정교한 정제과정이 요구됨. 1차년도에 구축한 데이터의 오류 여부를 검토한 결과, 도로명주소와 지방행정인허가정보 데이터에서 오류가 발견됨
- 이는 건물이 이전하여 바뀐 시설에 대한 정보가 갱신되지 않아 실제 건물 위치와 상이한 문제, 창업·폐업에 대한 정보가 변경되지 않고 누적되어 한 건물에 시설이 과도하게 밀집한 형태로 나타나는 등의 오류임
- 위와 같은 데이터상의 오류를 해결하기 위해 건물데이터의 지번과 POI 간의 정합성 테스트를 거쳐 부적절한 데이터를 제거함. 이후 구축한 데이터를 난수로 추출하여 포털사이트(네이버)의 건물 위치와 직접 비교하여 재점검함으로써 원데이터(raw data)의 한계를 보완함
- 구축한 데이터의 지도 표출 정확도를 측정하기 위해 수집한 생활 SOC POI 데이터의 상호, 주소 등을 기준으로 포털사이트에서 제공하고 있는 정보와 직접적인 비교를 진행하고자함
- 데이터는 세탁업, 의원, 병원, 일반음식점, 약국, 휴게음식점, 미용업, 초등학교, 중학교, 고등학교, 특수학교, 동물병원, 유치원 등으로 구성되어 있음
- 지도 표출 정확도를 측정하기 위하여 주소를 기준으로 포털사이트인 네이버의 지도서비스를 활용하여 직접 위치를 비교하였음

표 6. 데이터 비교 리스트

번호	구분	상호	주소	위치 동일 여부
001	세탁업	형국컴퓨터크리닝	서울특별시 동대문구 청량리동 54-8	O
002	세탁업	청량세탁	서울특별시 동대문구 청량리동 318-4	O
003	세탁업	백양컴퓨터세탁	서울특별시 동대문구 청량리동 205-282	O
004	세탁업	에이원세탁소	서울특별시 동대문구 신설동 42-1	O
005	세탁업	백양크리닝	서울특별시 종로구 숭인동 232-12	O
006	세탁업	백양세탁소	서울특별시 중구 초동 53-7	O

007	세탁업	스타사	서울특별시	중구 남산동2가 44	O
008	세탁업	크린세탁소	서울특별시	중구 회현동1가 100-121	O
009	의원	명문한의원	서울특별시	성동구 마장동 744	O
010	의원	연세세봄의원	서울특별시	성동구 마장동 773	O
011	한의원	동화한의원	서울특별시	성동구 행당1동 196-9	O
012	치과의원	유치과의원	서울특별시	성동구 행당동 317-8	O
013	의원	성모우리이비인후과의원	서울특별시	성동구 금호동1가 710	O
014	의원	한빛안과의원	서울특별시	성동구 금호동3가 802-1	O
015	의원	포레피부과의원	서울특별시	성동구 옥수동 191-3	O
016	한의원	성광한의원	서울특별시	성동구 금호동1가 1763	O
017	병원	다일천사병원	서울특별시	동대문구 전농동 497-77	O
018	병원	효림요양병원	서울특별시	동대문구 답십리동 497-66	O
019	병원	멘토스병원	서울특별시	동대문구 답십리동 12-262	O
020	병원	동부참사랑요양병원	서울특별시	광진구 화양동 24-17	O
021	병원	건국대학교병원	서울특별시	광진구 화양동 4-12	O
022	병원	혜민병원	서울특별시	광진구 자양동 627-3	O
023	병원	재단법인자생의료재단 잠실자생한방병원	서울특별시	송파구 방이동 22-3	O
024	병원	청병원	서울특별시	강동구 성내동 553-17	O
025	약국	메디팜대야약국	서울특별시	강서구 화곡동 340-53	O
026	약국	일준약국	서울특별시	양천구 신월4동 514-2	O
027	약국	수정약국	서울특별시	양천구 신정동 1031-1	O
028	약국	민트약국	서울특별시	구로구 구로동 636-89	O
029	약국	우리약국	서울특별시	구로구 구로동 147-3	O
030	약국	도림우리들약국	서울특별시	영등포구 도림동 226-1	O
031	약국	유명약국	서울특별시	영등포구 신길1동 115-1	O
032	약국	21세기약국	서울특별시	영등포구 신길7동 674	O
033	미용업	LUCY&J헤어살롱	서울특별시	마포구 상암동 1680	O
034	미용업	정미용실	서울특별시	은평구 수색동 364-9	O
035	미용업	J2헤어	서울특별시	은평구 증산동 184-9	O
036	미용업	윤재헤어	서울특별시	은평구 증산동 191-2	O
037	미용업	헤어톡톡	서울특별시	은평구 증산동 157-24	O
038	미용업	더라인헤어	서울특별시	은평구 신사동 336-3	O
039	미용업	리안헤어 응암오거리점	서울특별시	은평구 응암동 590-2	O
040	미용업	몽구리헤어뷰티크	서울특별시	서대문구 북가좌동 333-7	O
041	초등학교	청운초등학교	서울특별시	종로구 청운동 123	O
042	초등학교	용강초등학교	서울특별시	종로구 대흥동 51	O
043	초등학교	윤중초등학교	서울특별시	영등포구 여의도동 38	O
044	초등학교	반원초등학교	서울특별시	서초구 잠원동 72	O
045	초등학교	신동초등학교	서울특별시	서초구 잠원동 54-5	O
046	초등학교	압구정초등학교	서울특별시	강남구 압구정동 461	O
047	초등학교	청담초등학교	서울특별시	강남구 청담동 142	O
048	초등학교	잠일초등학교	서울특별시	송파구 잠실동 19-1	O
049	중학교	행당중학교	서울특별시	성동구 행당동 66-3	O
050	중학교	신구중학교	서울특별시	강남구 신사동 621	O
051	중학교	원촌중학교	서울특별시	서초구 반포1동 22	O
052	중학교	경원중학교	서울특별시	서초구 잠원동 66-1	O
053	중학교	방배중학교	서울특별시	서초구 반포4동 586-1	O
054	중학교	이수중학교	서울특별시	서초구 방배동 974-22	O
055	중학교	서문여자중학교	서울특별시	서초구 방배4동 1514	O
056	중학교	동작중학교	서울특별시	동작구 동작동 59-1	O
057	중학교	중앙대학교 사범대학부속중학교	서울특별시	동작구 흑석동 86	O
058	중학교	동양중학교	서울특별시	동작구 흑석동 198-79	O
059	중학교	성남중학교	서울특별시	동작구 대방동 375-1	O
060	고등학교	성동공업고등학교	서울특별시	중구 홍인동 1-1	O
061	고등학교	대경상업고등학교	서울특별시	중구 신당동 333-579	O
062	고등학교	서울방송고등학교	서울특별시	중구 옥수동 556-1	O
063	고등학교	성동고등학교	서울특별시	중구 신당5동 161	O
064	고등학교	서초고등학교	서울특별시	서초구 서초3동 1504	O
065	고등학교	서울여자상업고등학교	서울특별시	관악구 봉천동 1695	O
066	고등학교	영락의료과학교등학교	서울특별시	관악구 봉천동 1558-1	O
067	고등학교	신림고등학교	서울특별시	관악구 미성동 산197-1	O
068	고등학교	관악고등학교	서울특별시	영등포구 양평동2가 23-2	O

069	고등학교	홍익디자인고등학교	서울특별시 마포구 연남동 369-1	O
070	고등학교	서울중앙여자고등학교	서울특별시 서대문구 북아현동 190-1	O
071	고등학교	한성고등학교	서울특별시 서대문구 북아현동 170-1	O
072	특수학교	서울광진학교	서울특별시 광진구 구의동 587-52	O
073	특수학교	밀알학교	서울특별시 강남구 일원동 713	O
074	특수학교	광성교회누리학교	서울특별시 동작구 대방동 395-2	O
075	특수학교	성베드로학교	서울특별시 구로구 향동 1-1	O
076	특수학교	서울정진학교	서울특별시 구로구 궁동 242	O
077	특수학교	한국우진학교	서울특별시 마포구 중동 64-2	O
078	특수학교	서울맹학교 종로 캠퍼스	서울특별시 종로구 신교동 1-4	O
079	특수학교	국립서울농학교	서울특별시 종로구 신교동 1-1	O
080	특수학교	서울경운학교	서울특별시 종로구 경운동 2	O
081	특수학교	서울정애학교	서울특별시 강남구 삼성동 74-13	O
082	동물병원	제연동물병원	서울특별시 동대문구 전농동 652-1	O
083	동물병원	그린동물병원	서울특별시 동대문구 용두동 790	O
084	동물병원	웰니스 클리닉 청계천점	서울특별시 중구 황학동 2545	O
085	동물병원	메종동물병원	서울특별시 중구 신당동 102-6	O
086	동물병원	대한동물병원	서울특별시 중구 충무로4가 93-1	O
087	동물병원	윤신근동물병원	서울특별시 중구 필동2가 53	O
088	동물병원	남산동물병원	서울특별시 용산구 후암동 63-1	O
089	동물병원	이수의과동물병원	서울특별시 용산구 후암동 216	O
090	동물병원	영클장동물병원	서울특별시 용산구 원효로1가 133-3	O
091	동물병원	열린동물종합병원	서울특별시 용산구 원효로2가 84-10	O
092	유치원	이대부속유치원	서울특별시 서대문구 대현동 33-107	O
093	유치원	신현유치원	서울특별시 서대문구 대현동 62-1	O
094	유치원	공덕초등학교병설유치원	서울특별시 마포구 공덕동 256-4	O
095	유치원	돌샘유치원	서울특별시 마포구 신공덕동 155	O
096	유치원	계성유치원	서울특별시 용산구 산천동 1-1	O
097	유치원	서울금화초등학교병설유치원	서울특별시 서대문구 천연동 13-1	O
098	유치원	세종유치원	서울특별시 종로구 필운동 278-4	O
099	유치원	서울제동초등학교병설유치원	서울특별시 종로구 가회동 210	O
100	유치원	봄샘유치원	서울특별시 종로구 종로6가 210-1	O
101	유치원	청룡유치원	서울특별시 종로구 숭인동 48-2	O
102	유치원	명신초등학교 병설유치원	서울특별시 종로구 창신동 7-40	O
103	유치원	동신초등학교병설유치원	서울특별시 성북구 보문동3가 228	O

- 위 표 6과 같이 103개의 데이터를 직접 비교해 본 결과 네이버 지도서비스에서 제공하고 있는 POI 데이터의 경우 POLYGON(면)형태로 제공되고 있고 공공데이터의 경우 주소 또는 좌표 형태로 제공되고 있어 이를 가공하여 POINT(점)형태로 변환한 데이터를 직접 비교하였음
- 비교하였을 때, 서비스 형태가 상이하어 완벽한 비교는 불가능하였지만 점 데이터가 면 데이터와 동일한 위치이거나 면의 영역 안에 해당하는 지역에 위치하고 있는 것을 확인할 수 있었음
- 이외에도 수집한 공공데이터의 경우 과거에 존재했던 자료를 포함하기 때문에 더 많은 데이터가 포함되어 있음(* 데이터 비교 화면은 별첨 2에 첨부)

2.3.2 지식형 정보제공 시스템 구현

- 본 연구에서는 보행경로기반의 미시공간단위 정보를 제공하고자, 주거입지와 상업입지를 도시활동 입지의 대표적 유형으로 설정하고, 이들의 입지선택 의사결정 지원을 위한 정보조회 시스템을 개발하고자 함
- 보행권역 내 주거입지·상업입지 정보를 효율적으로 전달하기 위하여, 9종의 통계기능을 탑재하였음(2차년도 목표치: 통계기능 5종 이상 구현)(표 7 참조)

표 7. 시스템 탑재 통계기능 9종

시스템 메뉴명	통계기능	단위
내 주변 생활환경 조회	(A) 보행권역 면적	km ²
	(B) 보행권역 시설 개소수	개
	(C) 최단거리	m
	(D) 보행권역 시설 밀도	개/km ²
	(E) 보행권역 필지정보	-
	(F) 보행권역 필지 개수	개
	(G) 보행권역 필지정보 평균	필지정보의 합계/필지개수
내게 맞는 장소 찾기	(H) 부등호($\leq$ $\geq$)	-
	(I) 등호(=)	-

- 통계기능이 탑재된 메뉴는 ‘내 주변 생활환경 조회’탭과 ‘내게 맞는 장소 찾기’ 탭이며, 전자에서는 통계 기능을 통해 값을 도출하며, 후자에서는 (A)~(G) 값을 바탕으로 부등식·등식의 조건을 만족하는 요청 정보를 도출하는 기능을 수행함
- 9종의 통계기능과 각 기능별 관계도 및 시스템에 탑재한 기능 구현 예시에 대한 설명은 다음과 같음 (그림 43 참조)



그림 43. 시스템 내 통계기능 관계도와 구현 예시

- (A) 보행권역 면적: 필지를 중심으로 10분 보행권역(720m)에 해당하는 폴리곤(polygon)을 형성한 후에, 해당 폴리곤의 면적을 산출함
- (B) 보행권역 시설별 개소수: 필지를 중심으로 10분 보행권역(720m) 내에 속하는 시설의 시설별 개소수 합계를 계산함
- (C) 최단거리: 필지를 중심으로 10분 보행권역(720m) 내에 속하는 시설 중, 필지로부터 가장 가까운 시설까지의 직선거리 값을 시설별로 산출함
- (D) 보행권역 시설 밀도($\frac{B}{A}$): 필지 주변의 도로망 환경에 따라 10분 보행권역의 면적이 상이함. 따라서 필지별 상대비교를 위하여 단위면적당 시설개수의 값을 도출하는 통계기능이 요구됨. 이에 앞서 도출한 ‘(A) 보행권역 면적’과 ‘(B) 보행권역 내 시설별 개소수’ 값을 사용하여 ‘(C) 보행권역 내 단위면적당 시설밀도’ 값을 계산함
- (E) 보행권역 필지정보: 필지를 중심으로 10분 보행권역(720m) 내에 속하는 필지가 갖는 필지정보(속성정보)의 합계를 계산함
- (F) 보행권역 필지 개수: 필지를 중심으로 10분 보행권역(720m) 내에 속하는 필지 개수의 합계를 계산함
- (G) 보행권역 필지정보 평균: 필지를 중심으로 10분 보행권역(720m)내 생활환경의 질적 수준을 직관적으로 판단하기 위하여, ‘(E) 보행권역 내 속성정보 합계’와 ‘(F) 보행권역 내 필지 개수 합계’ 값을 사용하여 ‘(G) 보행권역 내 필지정보 평균’ 값을 계산함
- (H) 부등호, (I) 등호: 사용자에게 입지 후보지를 추천하기 위하여, 부등호와 등호 조건문을 통해 해당 조건을 만족하는 필지를 선별적으로 도출하는 연산기능을 수행함

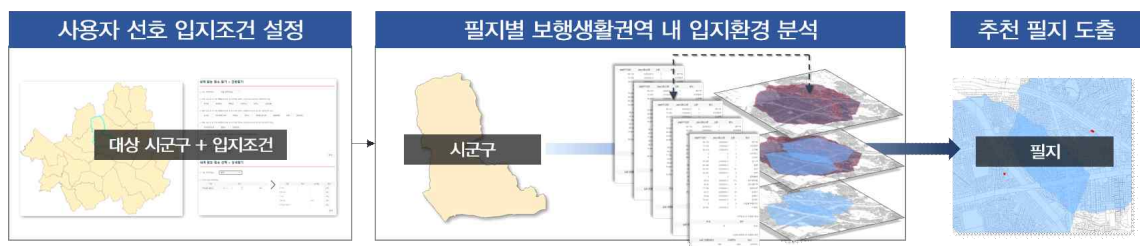


그림 44. 입지후보지 도출 과정

- 더 나아가 사용자의 입지선택을 효과적으로 지원하기 위해 통계기능으로 도출한 정량적 수치를 바탕으로 사용자의 입지선택에 적합한 후보지를 도출함(그림 44 참조)
- 후보지 도출을 위한 서비스 제공 방식은 ‘질의응답형’과 ‘통계형 쿼리 생성’의 두 가지 방식으로 제공되고 있어, 사용자의 선호에 따라 ‘간편설정 방식’과 ‘상세설정 방식’을 선택적으로 이용 가능함
- 두 방식 모두 사용자의 입지조건에 만족하는 필지단위의 입지후보지를 도출하는 알고리즘으로 설계되었으며, 기능의 사용방법은 다음과 같음
 - 첫째, 사용자가 보행생활권 내에 선호하는 주거입지·상업입지요인의 조건과 시군구

를 설정하여 필지단위의 입지후보지를 도출함

- 둘째, 후보지비교 메뉴에서 앞서 도출한 입지후보지 리스트의 주소를 각각 입력함
- 셋째, 입지후보지 보행생활권역내 주거입지·상업입지 환경을 표와 그래프를 통해 비교함으로써, 최종 입지선택을 지원함

- 사용 예시는 다음과 표 8과 같음

표 8. 후보지 도출을 위한 '내게 맞는 장소찾기' 메뉴 사용 예시

구분	화면 예시	내용																																													
간편 찾기	1. 아래 시설 중 내 주변 생활환경 범위 내 위치하길 원하는 교육시설이 있나요? (중복선택 가능) ☒ 유치원 ☒ 초등학교 ☒ 중학교 ☐ 고등학교 ☐ 대학교 ☐ 상관없음 2. 아래 시설 중 내 주변 생활환경 범위 내 위치하길 원하는 생활편의시설이 있나요? (중복선택 가능) ☒ 도서관 ☒ 의료·병원·약국 ☒ 미용실 ☒ 세탁소 ☐ 재래시장·농시점 ☒ 동물병원 ☒ 공원 ☐ 상관없음 3. 아래 시설 중 내 주변 생활환경 범위 내 위치하길 원하는 공공편의시설이 있나요? (중복선택 가능) ☒ 지하철역·역 입구 ☒ 우체국 ☐ 상관없음 4. 나의 집/상가가 주변 생활환경 범위의 평균 지가보다 저렴하길 원하시나요? ☒ 네 ☐ 아니요 ☐ 상관없음 5. 나의 집/상가의 건축물 노후 정도가 주변 생활환경 범위의 건축물보다 신축이길 원하시나요? ☒ 네 ☐ 아니요 ☐ 상관없음 III 선택하신 구 내 후천지역 리스트 중 239개 <table> <tr> <th>No</th> <th>지역</th> <th>비고</th> </tr> <tr><td>1</td><td>서울특별시 종로구 사직동 304-1</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>2</td><td>서울특별시 종로구 사직동 304-15</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>3</td><td>서울특별시 종로구 사직동 304-16</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>4</td><td>서울특별시 종로구 사직동 304-17</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>5</td><td>서울특별시 종로구 사직동 304-18</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>6</td><td>서울특별시 종로구 사직동 304-25</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>7</td><td>서울특별시 종로구 사직동 304-36</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>8</td><td>서울특별시 종로구 사직동 304-43</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>9</td><td>서울특별시 종로구 사직동 311-32</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>10</td><td>서울특별시 종로구 신촌로2가 1-75</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>11</td><td>서울특별시 종로구 신촌로2가 1-74</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>12</td><td>서울특별시 종로구 신촌로2가 1-73</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>13</td><td>서울특별시 종로구 신촌로2가 1-69</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>14</td><td>서울특별시 종로구 신촌로2가 1-68</td><td>자세히보기</td></tr> </table> 1 2 3 4 5 > 	No	지역	비고	1	서울특별시 종로구 사직동 304-1	자세히보기	2	서울특별시 종로구 사직동 304-15	자세히보기	3	서울특별시 종로구 사직동 304-16	자세히보기	4	서울특별시 종로구 사직동 304-17	자세히보기	5	서울특별시 종로구 사직동 304-18	자세히보기	6	서울특별시 종로구 사직동 304-25	자세히보기	7	서울특별시 종로구 사직동 304-36	자세히보기	8	서울특별시 종로구 사직동 304-43	자세히보기	9	서울특별시 종로구 사직동 311-32	자세히보기	10	서울특별시 종로구 신촌로2가 1-75	자세히보기	11	서울특별시 종로구 신촌로2가 1-74	자세히보기	12	서울특별시 종로구 신촌로2가 1-73	자세히보기	13	서울특별시 종로구 신촌로2가 1-69	자세히보기	14	서울특별시 종로구 신촌로2가 1-68	자세히보기	○ 사용자가 선호하는 입지요인 조건 응답 - 질문형식 1: 아래 시설 중 내 주변 생활환경 범위 내 위치하길 원하는 교육시설/ 편의시설 / 공공편의시설이 있나요? - 질문형식 2: 나의 집/상가가 내 주변 생활환경 범위의 평균 지가보다 저렴/ 건축물보다 신축이길 원하시나요?
No	지역	비고																																													
1	서울특별시 종로구 사직동 304-1	자세히보기																																													
2	서울특별시 종로구 사직동 304-15	자세히보기																																													
3	서울특별시 종로구 사직동 304-16	자세히보기																																													
4	서울특별시 종로구 사직동 304-17	자세히보기																																													
5	서울특별시 종로구 사직동 304-18	자세히보기																																													
6	서울특별시 종로구 사직동 304-25	자세히보기																																													
7	서울특별시 종로구 사직동 304-36	자세히보기																																													
8	서울특별시 종로구 사직동 304-43	자세히보기																																													
9	서울특별시 종로구 사직동 311-32	자세히보기																																													
10	서울특별시 종로구 신촌로2가 1-75	자세히보기																																													
11	서울특별시 종로구 신촌로2가 1-74	자세히보기																																													
12	서울특별시 종로구 신촌로2가 1-73	자세히보기																																													
13	서울특별시 종로구 신촌로2가 1-69	자세히보기																																													
14	서울특별시 종로구 신촌로2가 1-68	자세히보기																																													
		○ 도출한 입지후보지 리스트 확인 - ex) 서울특별시 종로구 사직동 304-1 - 비교란에 자세히보기를 클릭하면 필지의 위치를 지도를 통해 확인 가능																																													
상세 찾기	<table> <tr> <th>구분</th> <th>기호</th> <th>조건문</th> <th>비고</th> </tr> <tr> <td>유치원</td> <td>>=</td> <td>1</td> <td> 삭제 </td> </tr> <tr> <td>초등학교</td> <td>>=</td> <td>1</td> <td> 삭제 </td> </tr> <tr> <td>중학교</td> <td>>=</td> <td>1</td> <td> 삭제 </td> </tr> <tr> <td>도서관</td> <td>>=</td> <td>2</td> <td> 삭제 </td> </tr> <tr> <td>병원</td> <td>>=</td> <td>1</td> <td> 삭제 </td> </tr> <tr> <td>약국</td> <td>>=</td> <td>1</td> <td> 삭제 </td> </tr> <tr> <td>동물병원</td> <td>>=</td> <td>1</td> <td> 삭제 </td> </tr> <tr> <td>지하철역 출입구</td> <td>>=</td> <td>1</td> <td> 삭제 </td> </tr> <tr> <td>건축연도</td> <td>>=</td> <td>2,000</td> <td> 삭제 </td> </tr> </table> 검색	구분	기호	조건문	비고	유치원	>=	1	삭제	초등학교	>=	1	삭제	중학교	>=	1	삭제	도서관	>=	2	삭제	병원	>=	1	삭제	약국	>=	1	삭제	동물병원	>=	1	삭제	지하철역 출입구	>=	1	삭제	건축연도	>=	2,000	삭제	○ 사용자가 선호하는 입지요인 조건 입력 - 조건입력형식: (유치원 ≥ ‘1’) and (병원 ≥ ‘1’) and (건축연도 ≥ ‘2000’) and ... - ‘간편찾기’ 보다 구체적으로 입지조건을 입력할 수 있음					
구분	기호	조건문	비고																																												
유치원	>=	1	삭제																																												
초등학교	>=	1	삭제																																												
중학교	>=	1	삭제																																												
도서관	>=	2	삭제																																												
병원	>=	1	삭제																																												
약국	>=	1	삭제																																												
동물병원	>=	1	삭제																																												
지하철역 출입구	>=	1	삭제																																												
건축연도	>=	2,000	삭제																																												
	III 상세찾기 결과 중 16개 <table> <tr> <th>No</th> <th>지역</th> <th>비고</th> </tr> <tr><td>1</td><td>서울특별시 종로구 양명동 446-1</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>2</td><td>서울특별시 종로구 양명동 451</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>3</td><td>서울특별시 종로구 양명동 452</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>4</td><td>서울특별시 종로구 양명동 453</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>5</td><td>서울특별시 종로구 양명동 456</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>6</td><td>서울특별시 종로구 양명동 460</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>7</td><td>서울특별시 종로구 양명동 500</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>8</td><td>서울특별시 종로구 양명동 503</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>9</td><td>서울특별시 종로구 양명동 507</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>10</td><td>서울특별시 종로구 양명동 511</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>11</td><td>서울특별시 종로구 양명동 535</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>12</td><td>서울특별시 종로구 양명동 1367</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>13</td><td>서울특별시 종로구 양명동 1,367</td><td>자세히보기</td></tr> <tr><td>14</td><td>서울특별시 종로구 양명동 1,400</td><td>자세히보기</td></tr> </table> 1 2 > 	No	지역	비고	1	서울특별시 종로구 양명동 446-1	자세히보기	2	서울특별시 종로구 양명동 451	자세히보기	3	서울특별시 종로구 양명동 452	자세히보기	4	서울특별시 종로구 양명동 453	자세히보기	5	서울특별시 종로구 양명동 456	자세히보기	6	서울특별시 종로구 양명동 460	자세히보기	7	서울특별시 종로구 양명동 500	자세히보기	8	서울특별시 종로구 양명동 503	자세히보기	9	서울특별시 종로구 양명동 507	자세히보기	10	서울특별시 종로구 양명동 511	자세히보기	11	서울특별시 종로구 양명동 535	자세히보기	12	서울특별시 종로구 양명동 1367	자세히보기	13	서울특별시 종로구 양명동 1,367	자세히보기	14	서울특별시 종로구 양명동 1,400	자세히보기	○ 도출한 입지후보지 리스트 확인 - ex) 서울특별시 종로구 사직동 304-1 - 비교란에 ‘자세히보기’를 클릭하면 필지의 위치를 지도를 통해 확인 가능
No	지역	비고																																													
1	서울특별시 종로구 양명동 446-1	자세히보기																																													
2	서울특별시 종로구 양명동 451	자세히보기																																													
3	서울특별시 종로구 양명동 452	자세히보기																																													
4	서울특별시 종로구 양명동 453	자세히보기																																													
5	서울특별시 종로구 양명동 456	자세히보기																																													
6	서울특별시 종로구 양명동 460	자세히보기																																													
7	서울특별시 종로구 양명동 500	자세히보기																																													
8	서울특별시 종로구 양명동 503	자세히보기																																													
9	서울특별시 종로구 양명동 507	자세히보기																																													
10	서울특별시 종로구 양명동 511	자세히보기																																													
11	서울특별시 종로구 양명동 535	자세히보기																																													
12	서울특별시 종로구 양명동 1367	자세히보기																																													
13	서울특별시 종로구 양명동 1,367	자세히보기																																													
14	서울특별시 종로구 양명동 1,400	자세히보기																																													

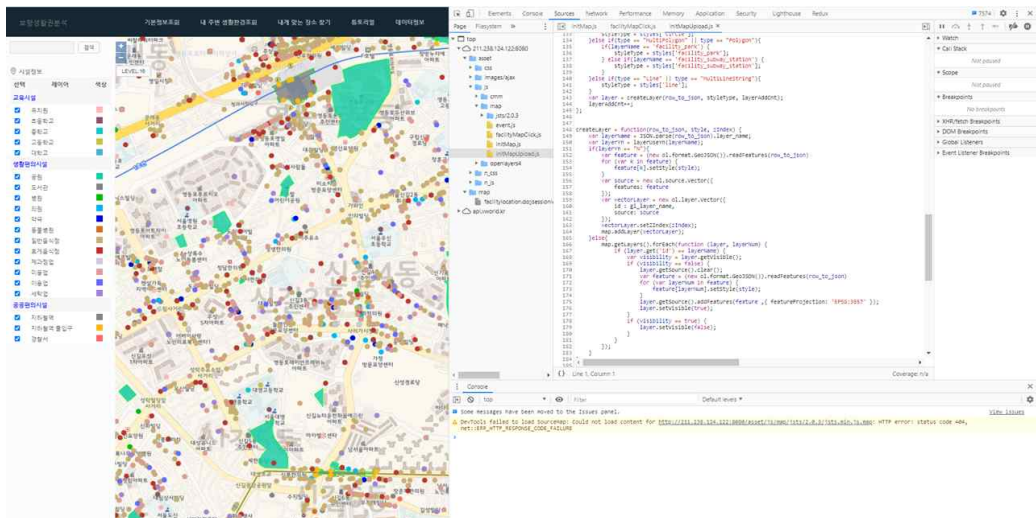


그림 45. 기본정보조회 Test 예시(1)

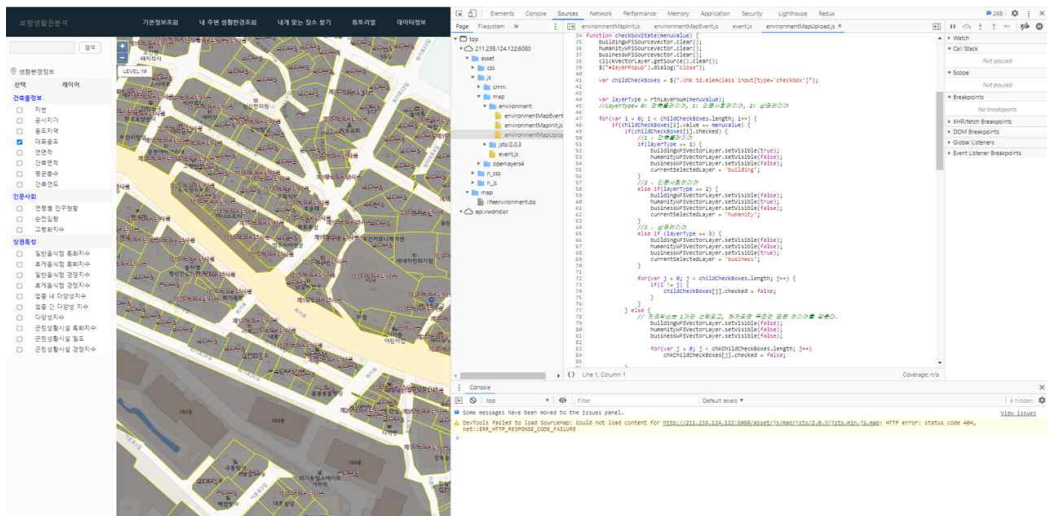


그림 46. 기본정보조회 Test 예시(2)

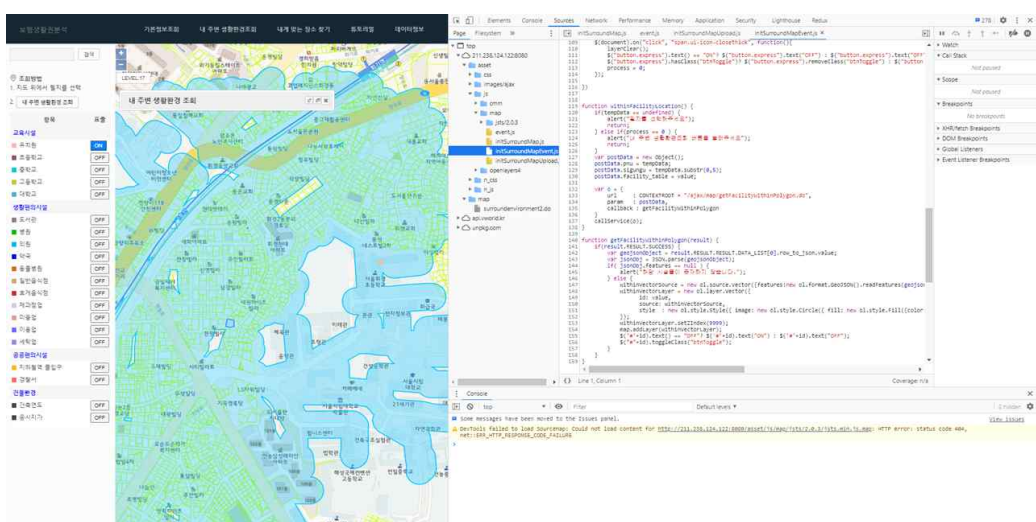


그림 47. 내 주변 생활환경 조회 Test 예시

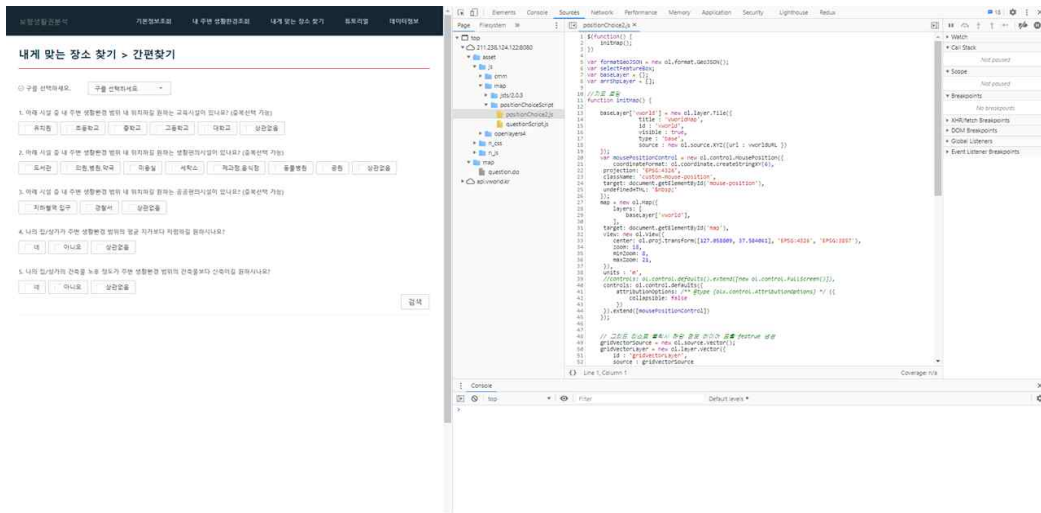


그림 48. 내게 맞는 장소찾기 Test 예시

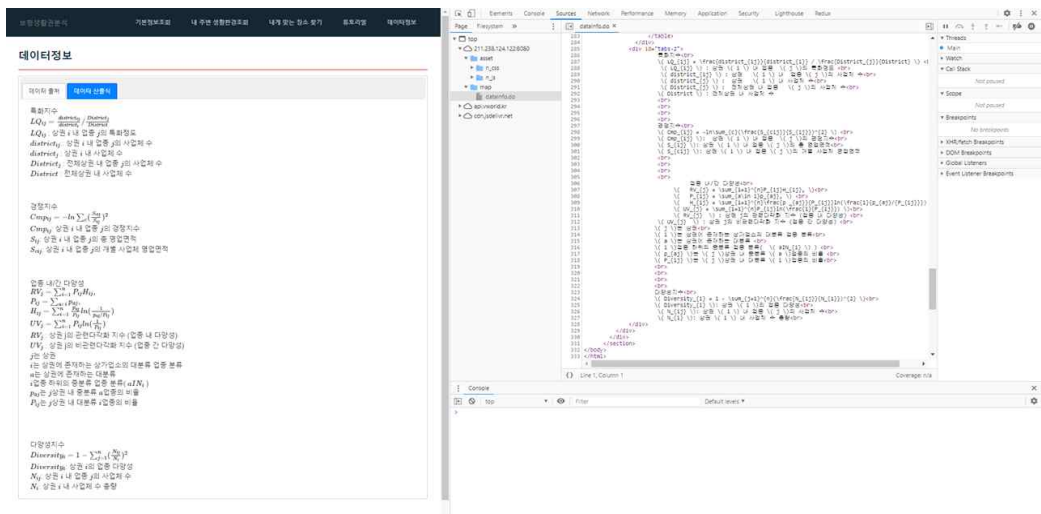


그림 49. 데이터정보 Test 예시

2.3.3 연구결과 시사점과 주요성과

○ 안정적이고 정확한 정보 조회 시스템 구현

- 미시공간정보 DB와 이에 기반한 지식형 정보 호출 등 데이터 지도표출의 정확도 확보하였으며, 정보 호출 과정에서 시스템 안정성을 확인함

- 이는 본 연구의 최종 성과인 정보조회 시스템이 대용량의 도시공간 정보 조회와 의사결정 지원에 있어 기술적으로 높은 정합성을 가짐을 의미함

○ 통계기능 탑재를 통한 고도화된 지식형 정보 조회 가능

- 미시공간정보 DB에 기반한 보행생활권역 별 지식형 정보조회기능 탑재함
- 또한, 보행생활권역 별 지식형 정보는 다양한 수식을 통해 통계결과를 도출할 수 있으며, 이를 활용하여 간편 찾기, 상세 찾기, 후보지 비교 등 입지선택 의사결정 지원을 위한 고도화된 지식형 정보를 제공함

○ 주요성과

- 이와 관련하여, 논문(비SCI) 2건, 학술발표 6건, 특허출원 1건, 인력양성 2건(석사 1, 박사1), S/W 등록 4건, 시제품 1건의 성과를 달성함

2.4 연구결과의 기대효과

2.4.1 기술적 기대효과

○ 미시공간단위 DB 구축을 통한 도시공간 정보 활용도 증가

- 본 연구에서 수행한 미시공간단위 DB 구축과 도시공간 지식형 정보 DB 구축을 통해 도시공간에서 대용량으로 생성되는 공간정보를 효율적으로 관리할 수 있음
- 또한, 제공되는 단위와 형태가 다른 정보들을 단일 체계로 변환·축적하여 일반인과 비전문가의 도시공간 정보 활용도를 증진함

○ 보행경로기반 보행생활권역 도출을 통한 기존 기술의 한계 극복

- 기존의 대상지(건물, 필지단위) 주변지역 탐색을 위해 활용되오던 단순 반경방식과 경로기반 서비스권역 방식의 한계점을 기술개발을 통해 극복하였으며, 이는 관련 실증연구와 도시공간 정보 구축 등에서 활용가치가 높은 기술임

○ 통계기능이 탑재에 따른 기존 정보제공 기술의 확장·발전

- 본 연구의 최종성과인 정보제공 시스템에서는 통계기능에 기반하여 사용자의 의사결정을 지원할 수 있는 입지를 탐색·조회할 수 있음
- 이는 단순히 정보를 제공·전달하는 기존 기술에서 확장·발전된 형태로, 합리적인 의사결정 지원이 가능한 정보제공 기술임

2.4.2 경제적 기대효과

○ 다수의 도시공간 정보 일원화를 통한 관리비용 최소화

- 본 연구의 최종성과인 정보제공 시스템은 제공처별로 다른 정보의 공간단위와 형태를 일원화 할 수 있는 알고리즘을 탑재함
- 이를 통해 다양한 부처별로 제공되는 도시공간 정보를 단일화 할 수 있으며, 이에 투입되는 관리비용 절감이 가능

○ 자체개발한 보행생활권역 도출 알고리즘을 통한 프로그래밍 라이선스 비용 절감

- 기존의 대상지(건물, 필지단위) 주변지역 탐색을 위해 활용되오던 단순 반경방식과 경로기반 서비스권역 방식은 GIS 프로그래밍을 위한 라이선스 비용이 요구됨
- 본 연구를 통해 자체적으로 개발한 보행생활권역은 라이선스 비용이 요구되지 않기 때문에 시스템 운영과정에서 부수적인 비용에 대한 절감효과를 기대할 수 있음

○ 합리적 의사결정 지원을 통한 사회적 비용 최소화

- 보행생활권역 기반 지식형 정보와 통계기능 탑재를 통한 고도화된 정보 제공은 사용자의 도

시활동 목적별 입지선택 의사결정을 지원하는 수단으로 활용 가능

- 이를 통해 사용자는 최적의 입지선택이 가능하기 때문에, 개인의 입지선택 실패 최소화와 사회적 비용 절감 가능

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

3.1 핵심성과별 목표와 달성도

핵심성과	단위성과	목표치	달성도	달성 내용
미시공간단위(필지단위)정보제공을 위한 DB구축	미시공간단위 DB 구축	① 서울시 필지 50% 이상 DB 구축	100%	- 서울시 전체 필지(약 90만개) 대상 DB 구축 완료 - 건축물과 관련한 공간정보(용도, 면적 등)는 건축물이 위치한 필지만 대상으로 구축
		② 공간데이터 외 10개 이상 데이터 구축	100%	- 공간데이터(21종)외 도시공간 정보(17종)을 활용하여 최종 44개의 데이터 구축 완료 - 거시적(행정경계), 미시적(필지, 건축물)단위로 구축 완료
	미시공간단위 지식형 정보 DB구축	① 활동목적별 우선순위 항목 5개 이상 도출	100%	- 주거입지 선행연구, 상업입지 선행연구 수행을 통해 도시활동 목적별 항목 도출 - 공간단위 별 도시공간정보 항목 도출
		② 우선순위 기반 지식형 정보 5개 이상 구축	100%	- 우선순위 항목별 보행생활권역 기반 지식형 정보 구축 완료 - 구축된 지식형 정보는 미시공간단위 DB와 결합
필지단위 도시공간 보행경로 및 범위 설정	도시공간 보행경로 및 범위설정	① 보행 권역 설정 정확도 90%이상 (평균자료기준)	100%	9단계를 통한 보행네트워크 기반 경로추적과 반경을 활용하여 보행권역 설정 - 자체개발 보행생활권역 기술의 정확도 약 96% 확보
도시활동목적별 지식형 정보제공 시스템 구축	정보제공 시스템 개발	① 활동목적별 카테고리 5개 이상 설정	100%	- 지식형 정보제공 시스템 구현을 위한 미시공간단위 DB의 시스템 표출 카테고리 구상 - 단순 필지, 행정동 단위 DB와 함께 보행생활권역 기준의 지식형 정보 카테고리 설정
		② 데이터의 지도표출 정확도 95% 이상	100%	- 네이버 지도 서비스에서 제공하는 POI(면형태)와의 비교를 통해 DB가 동일 위치 표출 여부 확인 - 구축된 DB의 시스템 내 지도표출 정확도 확보 (130회 중 103회, 100% 성공)
	지식형정보 제공시스템 구현	① 시스템 Fail Rate 5% 이하	100%	- 자바스크립트 구동과 시스템 표출과정의 연동과 구현 여부 확인 - 구축된 DB의 시스템으로 호출 정확도 확보 (100회 중 100회 성공)
		② 통계기능 5종 이상 구현	100%	- 통계기능 구현과 최적 입지선택 지원 - 내주변 생활환경 조회(7종)와 내게 맞는 장소찾기(2종) 기능 구현을 통해 통계기능 9종 구현 및 시스템 탑재 완료

3.2 양적 목표와 달성도

구분		목표	달성	달성도	비고
국외 논문 게재	SCI	3	2	67%	1건 Land use policy 심사 중
	비SCI	-	-	-	
	계	3	2	67%	
국내 논문 게재	SCI	-	-	-	
	비SCI	2	5	250%	(초과달성)
	계	2	5	250%	
학술 발표	국내	-	9	100%	(초과달성)
	국외	-	5	100%	(초과달성)
	계	-	14	100%	
특허 출원	국내	1	1	100	
	국외	-	-	-	
	계	1	1	100%	
특허 등록	국내	-	-	-	
	국외	-	-	-	
	계	-	-	-	
인력 양성	석사	2	2(2)	200%	석사 (2)인 2021년 2월 학위취득 (초과달성)
	박사	1	1	100%	
	계	3	5	166%	
기술 이전	계약건수	-	-	-	
	계약액	-	-	-	
	징수액	-	-	-	
국제 표준 화	기고서 제출	-	-	-	
	기고서 채택	-	-	-	
	표준안 채택	-	-	-	
국내 표준 화	기고서 제출	-	-	-	
	기고서 채택	-	-	-	
	표준안 채택	-	-	-	
등록 ·기 탁 대상 성과 물	보고서 원문	-	-	-	
	연구시설·장비	-	-	-	
	기술요약정보	-	-	-	
	생 명 자 원	생명정보	-	-	
		생물자원	-	-	
		신품종	-	-	
	소프트웨어	4	6	150%	(초과달성)
	화학물	-	-	-	
기타	시제품	1	1	100%	연구의 최종성과물
	성과 홍보	-	-	-	
	일자리 창출	-	-	-	

3.3 기술성숙도 목표와 달성도

○ 기술성숙도 목표

- ‘도시활동 입지선택 지원 목적의 보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템’의 TRL을 연구 기간과 연구자의 수행역량, 추진전략, 시스템 기능에 준하여 설정함
- 이에 연구착수시 기술성숙도를 “기본적인 원리 관찰 및 파악단계”인 TRL1 수준으로, 최종 연구성과의 기술성숙도를 “시스템의 성능평가 및 신뢰성 시험단계”인 TRL 4 수준으로 설정

구분		연구착수	연구종료	단계별 설명	
기초연구 단계	TRL 1	■	□	TRL 1	이론적 연구단계
	TRL 2	□	□	TRL 2	기술적 개념정립 단계
실험 단계	TRL 3	□	□	TRL 3	실험적 증명 단계
	TRL 4	□	■	TRL 4	실험실 성능평가 단계
시작품 단계	TRL 5	□	□	TRL 5	유사환경 시험 단계
	TRL 6	□	□	TRL 6	유사환경 기술시험 단계
실용화 단계	TRL 7	□	□	TRL 7	실제환경 시작품 데모 단계
	TRL 8	□	□	TRL 8	시제품 설치 및 성능시험 단계
사업화 단계	TRL 9	□	□	TRL 9	현장적용/사업화 단계

최종성과물	기술성숙도(TRL)		설정근거
	연구 시작시	연구 종료시	
도시활동 입지선택 지원 목적의 보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템	TRL 1	TRL 4	-연구시작시: TRL 1 : 보행경로 기반의 공간범위 설정(보행생활권) 방법론에 대한 이론적·기술적 원리 고찰이 요구됨 : 도시활동 입지유형에 대한 정보 분류 및 제공을 위해, 도시활동 입지유형별 도시공간요인에 대한 실증연구가 요구됨 : 이러한 이론적 고찰과 실증연구를 기반으로 본 연구가 최종 목표하는 시스템 개발의 기틀을 마련하고자 함 -연구종료시: TRL 4 : 본 연구는 이론적 연구단계에서의 연구결과를 기반으로 시스템을 개발하는 것을 최종 목표로 함 : 이를 위해 기술적 개념정립과 해석적·실험적 연구(TRL2~3)를 바탕으로 연구의 최종 목표 달성을 위한 기반을 마련함 : 연구종료시, 본 연구 제안의 최종목표는 지식형 정보 제공 시스템을 구현하는 것이며, 1차 년도 연구결과를 통해 이를 실현하고자 함 : 시스템 구현을 위해 연구종료시, 개발된 시스템의 성능평가 및 신뢰성을 시험함

○ 기술성숙도 목표 달성도

- 연구의 최종성과인 ‘보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템’은 보행경로 기반의 공간범위 설정 방법론이 요구되며, 본 연구에서는 자체개발 기술을 통해 이를 구현함
- 또한, 도시공간 내 입지요인에 대한 실증연구를 통해 정보제공 시스템 내 카테고리 분류 및 정보제공을 위한 DB 구축을 완료함
- 위와같은 연구개발을 바탕으로 최종성과인 ‘보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템’을 개발 완료하였으며, 이는 기타 상황이 통제된 환경에서 성능평가를 수행함
- 성능평가 수행을 위해 수행한 100회의 시스템 실험 결과 오류없이 구동됨을 확인함

3.4 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)

○ 논문(SCI) 1건 미달성 사유

- 현재 관련 성과는 Land Use Policy (SSCI, IF(3.682))에 심사중임
- 연구종료 이후에도 지속적인 모니터링을 통해 학술지 게재 완료를 달성할 예정임

3.5 향후 연구개발 보완과 개선방안

- 본 연구는 최종적으로 총 44종의 도시공간데이터를 탑재하였으며, 이는 주거입지·상업입지 선택에 우선적으로 요구되는 주요 시설임
- 그러나 최근 사회적 약자를 위한 도시환경조성의 필요성이 부각되고 있는 시점에서 사회적 약자를 위한 주거입지·상업입지 요소에 대한 추가적인 연구와 데이터구축이 요구됨
- 따라서 향후 관련 실증연구과 데이터구축(치안시설, 사회복지시설, 보건소, 사회교육시설, CCTV 등)을 통해 시스템의 활용성·범용성을 확장하고자 함
- 사회적약자를 위한 보행생활권역 기반 정보제공 시스템의 실현을 위해서는 데이터구축과 더불어 보행생활권역 설정 기법의 고도화가 요구됨
- 신호등·고도 등의 보행환경과 장애인·고령자 등 사용자 유형별 보행특성을 고려하여 사용자 맞춤형 보행생활권역 설정 기법을 개발하고자 함
- 이는 소외계층 삶의 질 향상을 지원하는 기술기반 서비스로써 의미가 있으며, 궁극적으로 사회통합 정보제공 플랫폼 구축에 기여할 것으로 기대됨

4. 연구개발성과의 활용 계획 등

4.1 연구 성과의 활용 방안

4.1.1 수요자별 연구결과 활용 방안

- 본 연구 개발의 최종목표인 ‘도시활동 입지선택 지원 목적의 보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템 개발’은 도시와 공간에서 생성된 빅데이터를 사용자의 접근성과 활용성 증진을 위한 시스템임
- ‘도시활동 입지선택 지원 목적의 보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템 개발’은 개인, 중앙정부 및 지방정부, 도시·공간 관련 공기업, 민간기업, 연구원, 대학교 등에서 활동하고 있는 도시활동자들의 의사결정에 활용성이 높음
- 도시공간에 생성된 빅데이터의 방대성과 비정형적인 특성을 공간데이터의 표준화와 체계화로 비전문가(일반인)에게는 시각적인 정보전달이 가능하며(부동산연구원, 2016), 중앙정부·지방정부(공공)에서는 일원화된 데이터 활용으로 각종 서비스와 정책적 자료 사용이 가능함. 또한, 공기업·민간기업·연구원·대학교(전문가) 등에서는 효과적인 도시·공간 계획과 설계, 연구 자료로 활용성이 높음

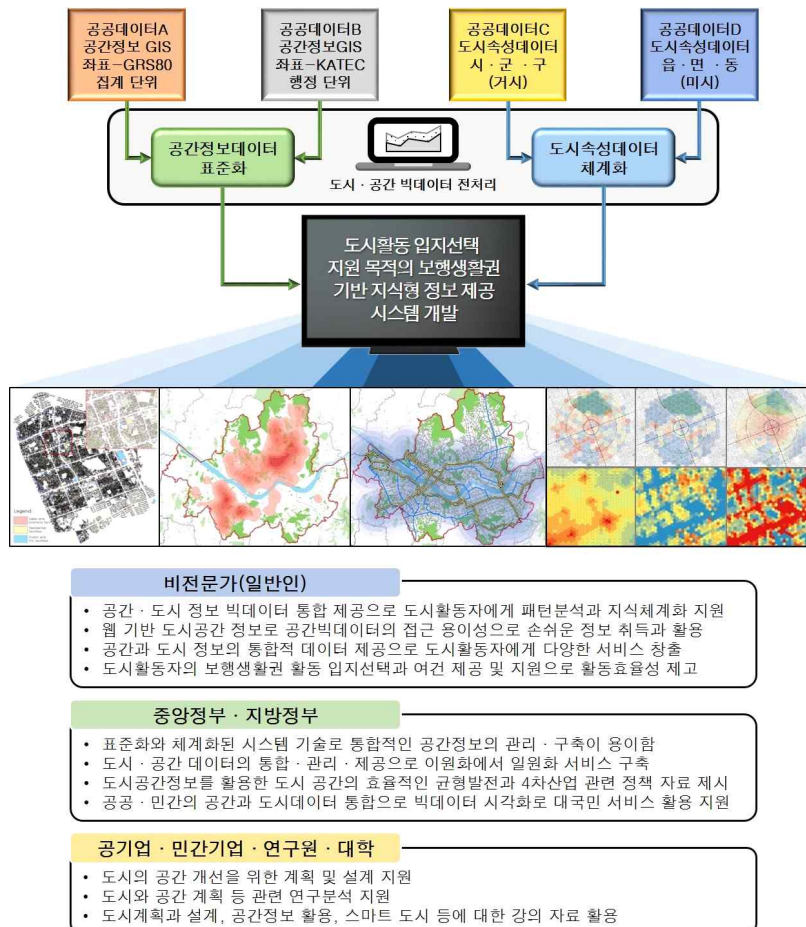


그림 50 도시활동자별 주요 활용 방안

4.1.2 시스템의 활용 발전 방안

- 본 연구의 핵심성과인 ‘도시활동 입지선택 지원 목적의 보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템’은 현장적용, 소프트웨어, 신사업 창출 등으로 구분될 수 있으며, 웹기반의 공유 플랫폼으로써 스마트 기기가 있는 곳에서 활용 가능함

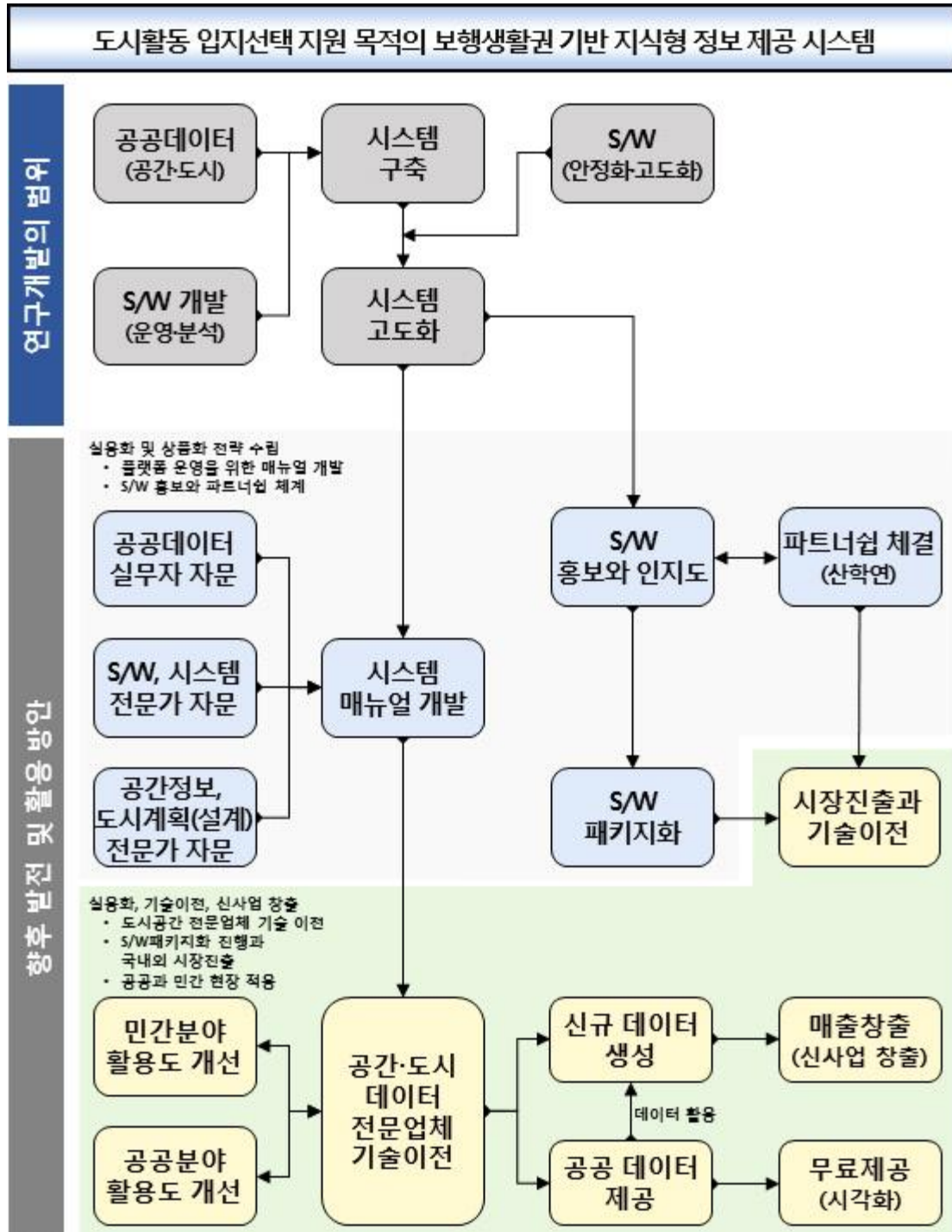


그림 51. 연구개발의 범위와 향후 발전 및 활용 방안

4.2 실용화 및 기대효과

4.2.1 실용화 방안

- 본 연구개발 성과물이 실용화가 이루어질 경우, 비전문가(일반인)가 도시공간정보에 접근성이 향상되고, 공간정보와 도시정보를 연계한 시각화로 손쉬운 도시공간정보를 취득할 수 있음. 각 분야별 전문가 집단에서는 각종 규제와 제도 적용 전 도시공간의 객관적인 기초 현황 자료 근거 제시가 가능하며, 도시계획(설계)·건축계획(설계) 등 세부계획 수립 시 기초현황 분석 자료로 활용이 가능함. 이외에 표준화와 체계적인 정보제공으로 기존 복수적으로 분석·제공된 자료에 대한 일원화로 효율적인 연구·정책 등의 자료로 활용이 가능함

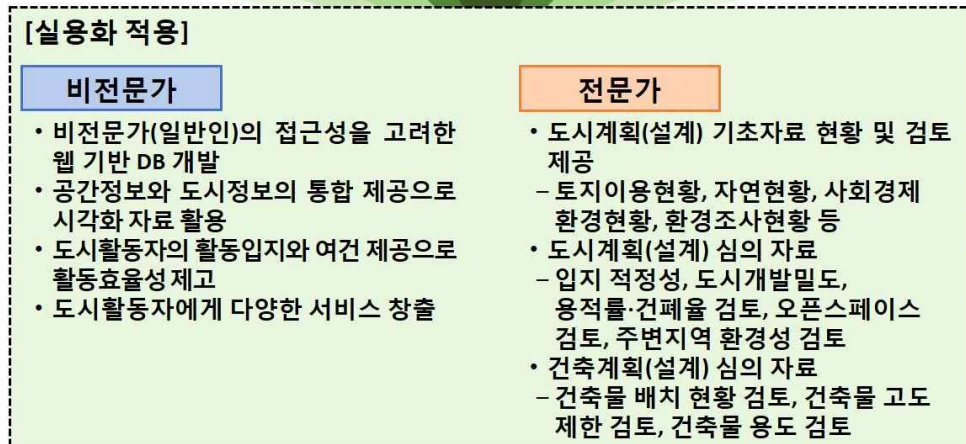
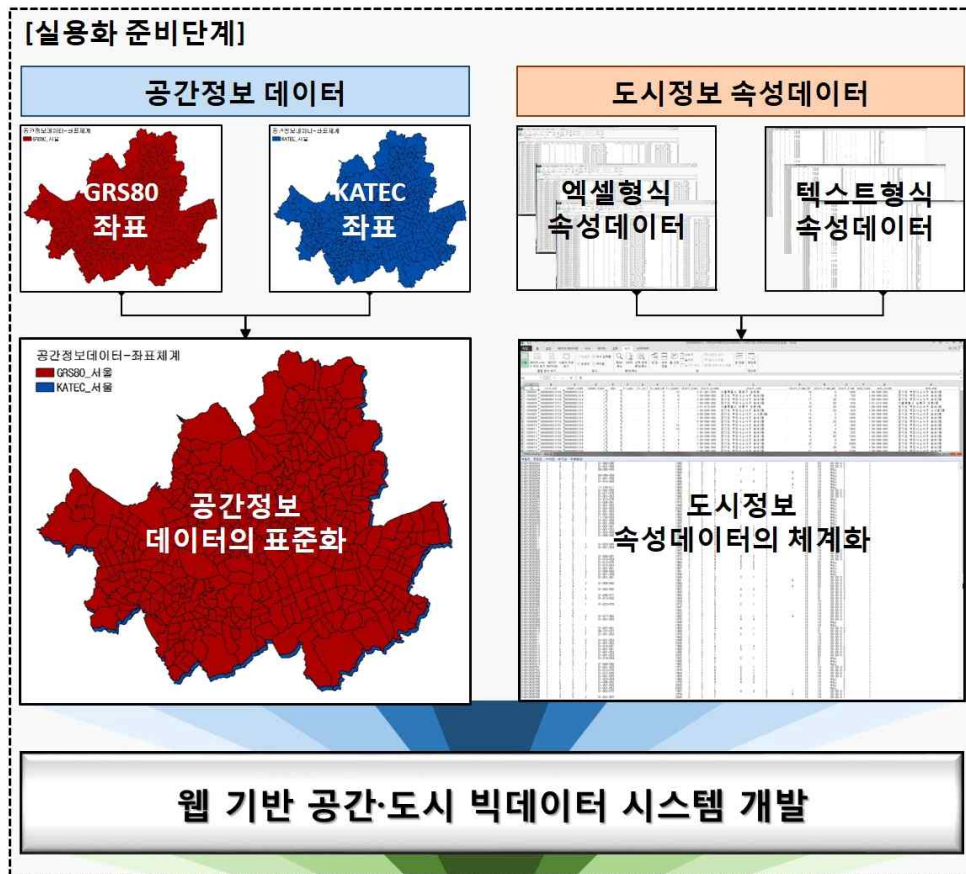


그림 52. 시스템의 실용화 가능성

4.1.3 관련 제도 건의 및 개선 방안

- 본 연구의 핵심성과인 ‘도시활동 입지선택 지원 목적의 보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템’은 공공데이터 중 공공과 개인이 무료로 취득이 가능한 데이터만을 활용함. 최근의 공간데이터는 무료 취득이 가능한 분야 이외에도 부동산(다방, 직방, 한국부동산원 등), 배달 서비스(배달의 민족, 요기요 등), 민간 지도 서비스(카카오맵, 네이버 지도 등) 등에서 다양한 정보를 보유하고 있음
- 이들 정보는 개인정보 보호법에 의거, 정보 제공이 제한·금지되어 있음. 이를 활용할 경우 더욱 다양한 보행생활권 정보제공이 가능할 것임
- 이를 위해서는 향후 이에 대한 개인정보 처리 절차 개선을 통해 이들 정보의 적극적인 개방이 필수적으로 요구되며(데이터 3법 개정 등), 이 과정에서 공공은 개인정보 보호에 대한 엄격한 관리를 위한 관련 제도를 개선하고 제공처와의 긴밀한 협력체계를 형성하여야 함
- 또한, 개인정보가 보호되는 범위 내에서 자유로운 정보공유가 가능한 체계와 제도 개선(기관 간 양해각서(MOU) 체결 지원, 공유 플랫폼 지원, 공동연구 지원 등)을 통해 협력효과를 기대할 수 있음

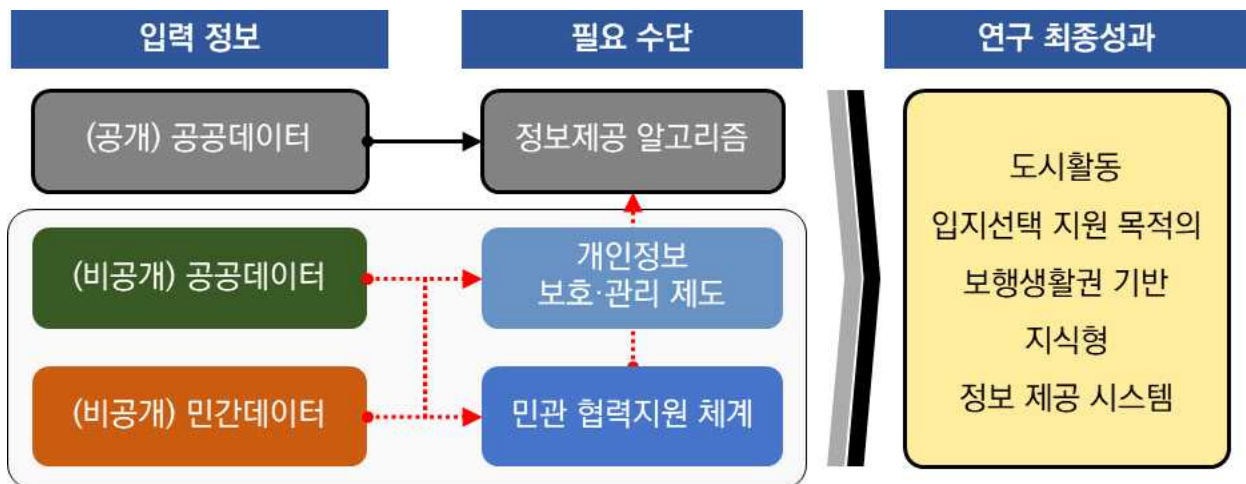


그림 53 연구개발 향후 발전을 위한 관련 제도 건의 및 개선 방안의 연계

4.2.2 수요처 별 기대효과

○ <도시민(일반인)>

- 보행생활권 입지조건 제공으로 활동효율성 제고
- 공간·도시정보 제공으로 도시활동자에게 지식체계화 지원
- 공간과 도시정보의 통합적 데이터 제공으로 도시활동자에게 다양한 서비스 창출

○ <중앙정부·지방정부>

- 표준화와 체계화된 시스템 기술로 통합적인 공간정보의 관리·구축이 용이
- 도시공간정보를 활용한 공간의 효율적인 균형발전과 4차산업관련 정책 자료 제시
- 빅데이터 시각화로 대국민 서비스 지원

○ <공기업·민간기업·연구원·대학>

- 도시공간 개선을 위한 계획 및 설계 기초자료 지원
- 도시와 공간계획 등 관련 연구분석 지원
- 도시계획·설계, 공간정보, 스마트도시 관련 학과의 강의 자료 활용

붙임. 참고문헌

- 공공데이터전략위원회, 2018, 2018년도 「국가중점데이터」 개방 계획(안)
- 국토교통부, 2018, 제1차 국토과학기술 연구개발 종합계획
- 국토연구원, 2014, 공간 빅데이터를 활용한 국토도시 정책방안 연구
- 이상호 · 임윤택 · 안세윤, 2017, 스마트시티
- 이임동 · 이찬호 · 강상목, 2010, “편의점 매출에 영향을 미치는 입지요인에 대한 실증연구” , 부동산학연구 16(4):53-77.
- 조윤성 · 이승일, 2018, “강남구 일대의 신설역 개설을 전후로 발생하는 개발 건축행위의 변화양상과 영향요인 분석” , 국토계획 53(3):335-354.
- 중소기업연구원, 2015, 소상공인 지원정책과 사회적 비용 연구
- Rowley, J. (2007). The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy. Journal of information science, 33(2), 163-180.
- Salgueiro, T. B., & Erkip, F. (2014). Retail planning and urban resilience—An introduction to the special issue. Cities, 36(SI), 107-111.

주관연구기관 자체평가의견서

1. 과제 현황

		과제번호			20CTAP-C152002-02			
사업 구분		국토교통기술촉진연구사업						
연구 분야		대 : 건설 교통 , 중 : 국토공간개발기술 , 소 : 국토지능화 공간정보			과제 구분		일반	
사업명		국토교통기술촉진연구사업					주관	
주관과제		-			주관연구책임자		이 승 일	
세부과제명		-			과제 유형		기초	
연구기관		서울시립대학교 산학협력단			연구책임자		이 승 일	
연구 기간 연구비 (천원)		연차	연구개발기간	정부출연금	민간부담금	정부 외 출연금	상대국 부담금	계
		1차 연도	2019.04.15. - 2019.12.31.	163,000	-	-	-	163,000
		2차 연도	2020.01.01.- 2020.12.31.	206,000	-	-	-	206,000
		계	2019.04.15. - 2020.12.31.	369,000	-	-	-	369,000
참여기업		위탁연구기관: 이룸 CNS (위탁연구기관 책임자: 강 경 훈)						
상대국				상대국 연구기관				

※ 총연구 기간이 5차 연도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성

2. 평가일: 20.12.31

3. 평가자(연구책임자):

소속	직위	성명
서울시립대학교	교수	이 승 일

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가 대상 과제에 대한 연구 결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 이 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초 자료로 활용되기를 바랍니다.

확약	
----	--

I. 연구 개발 실적

※ 다음 각 평가 항목에 따라 자체 평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구 개발 결과의 우수성/창의성

■ 등급: (아주 우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

본 연구는 보행생활권역 기반의 지식형 정보를 제공하여 입지선택을 지원하는 시스템을 개발하였으며, 이처럼 미시적 공간단위로 입지정보를 가공하여 지식형정보를 제공하는 사례는 국·외적으로 상당히 부족함. 따라서 이 연구는 타 정보제공시스템과의 차별성이 뚜렷하며, 데이터 생산에 대한 사회적 니즈가 더해져 연구결과의 시의성 및 창의성이 매우 높다고 판단함

2. 연구 개발 결과의 파급 효과

■ 등급 : (아주 우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

본 연구에서 개발한 입지선택지원 시스템은 지식형정보를 이용한 주거입지·상업입지 후보지도출 알고리즘을 통해 사용자 맞춤형 정보제공 서비스를 제공하고 있음. 이는 수요맞춤형 주택정책 및 상권의 지속가능성 증진을 위한 정책과 기존의 부동산업(직방, 다방 등)의 서비스개선 등 정부기관 뿐 만 아니라 민간업체에 미치는 파급효과가 클 것으로 예상됨

3. 연구 개발 결과에 대한 활용 가능성

■ 등급 : (아주 우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

본 연구에서 생산한 데이터는 사용자가 실생활에서 체감하는 주거환경·상업환경에 대한 지식형정보로써 보다 효율적인 주거입지·상업입지 선택을 지원함. 이는 비전문가의 주거입지·상업입지선택, 관련 분야 전문가의 연구 활동, 정부의 생활 SOC 정책의 우선순위 지역선정 및 사업 추진을 위한 자료로써 높은 활용성을 가짐

4. 연구 개발 수행 노력의 성실도

■ 등급: (아주 우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

본 연구의 양적·질적 성과의 대부분이 목표치를 초과하여 연구수행내용 및 성과물을 성공적으로 완수하였음. 특히, 시스템 개발의 완성도가 높게 나타남. 이는 연구기간 동안 주관연구기관-위탁개발기관 간의 원활한 소통과 체계적 업무 분담을 통해 이루어진 결과이며, 연구책임자와 연구진들은 계획된 연구 추진일정에 따라 연구개발을 성실히 수행함

5. 공개 발표된 연구 개발 성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급: (아주 우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

주관연구기관은 특허출원1건, SCI 2건, 비SCI 2건, 인력양성(석사) 1건, 인력양성(박사) 1건, 시제품 1건, S/W 3건 중 SCI 1건을 제외한 모든 성과를 달성 혹은 초과달성(비SCI 1건, 학술발표 6건, 인력양성(석사) 2건, S/W 2건)하였음. 미달성한 SCI 1건은 현재 투고중이며, 연구종료 이후 목표한 성과를 달성할 예정임

II. 연구 목표 달성도

세부 연구 목표 (연구 계획서의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
미시공간단위 지식형 정보 DB구축	53.4	53.4	- 정부에서 제공하는 집계데이터의 최소 공간단위는 행정동이며, 이는 사용자의 주거입지·상업입지 선택을 지원하기에 다소 거시적 단위의 데이터라는 한계가 있음. - 본 연구는 보행생활권역에 기반한 21종의 지식형 정보를 구축하였으며, 2차년도 목표치(우선순위 기반 지식형정보 5개 이상 구축)를 초과하는 성과를 달성함 - 이는 필지단위의 미시적인 공간데이터이며, 행정구역경계 외에 시설은 집계되지 않는 행정동 데이터의 한계를 보완함으로써 더욱 정확한 보행생활환경 데이터를 제공 가능함
지식형정보 제공시스템 구현	46.6	46.6	- 본 연구에서 개발한 보행생활권역 기반의 지식형 정보제공 시스템은 탑재된 9종의 통계기능을 통해 다양한 값을 제공하며, 2차년도 목표치(통계기능 5종 이상 구현)를 초과하는 성과를 달성함 - 통계기능이 탑재된 메뉴는 ‘내 주변 생활환경 조회’탭과 ‘내게 맞는 장소 찾기’ 탭이며, 전자에서는 통계 기능을 통해 값을 도출하며, 후자에서는 사용자 입력 조건을 만족하는 요청 정보를 도출하는 기능을 수행함 - 더불어 시스템이 안정적으로 구현되는지 확인하기 위해 자바스크립트 구문오류 검증을 수행한 결과, 100% 정상 표출되어 시스템이 안정적으로 구현됨을 확인함
합계	100점	100점	

III. 종합 의견

1. 연구 개발 성과에 대한 종합의견

본 연구의 최종 성과물인 ‘보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템’은 도전적이고 창의적인 정보제공 형태를 보임. 국내외 관련 분야에서는 데이터를 단순 제공하고 있지만, 본 연구의 시스템은 데이터를 가공·정제하여 지식형 정보 형태로 제공하고 있으며, 더 나아가 지식형 정보를 활용하여 사용자의 입지선호에 적합한 후보지를 필지단위로 제공하고 있다는 점에서 높은 활용성과 발전 가능성을 가짐. 또한, 현재 이 시스템은 전문업체 호스팅이 완료된 상태로 높은 기술성숙도를 가지며, 상용화 및 사업화 단계까지의 기반이 갖추어져 있음

2. 평가 시 고려할 사항 또는 요구사항

본 연구는 보행생활권 기반의 정보 제공 시스템 개발을 목표로 함. 2차년도 연구 결과 시스템 내 ‘사용자 선호조건에 부합하는 필지 단위의 후보지 도출’ 기능을 탑재하여 기존의 연구계획인 ‘정보 제공’의 기능을 넘어서는 성과를 달성함. 때문에 향후 상용화를 위해선 해당 기능을 재검토 할 필요가 있으며, 부동산 매물 등 실시간성 정보가 결합된다면 더욱 유용한 정보제공 시스템이 구축될 수 있을 것임.

또한, 본 연구는 대부분 공공기관의 데이터를 가공하여 사용하였기 때문에, 유동인구, 매물 여부, 매물 정보 등 사용자의 입지선택지원을 위해 요구되는 유용한 데이터가 누락되어있다는 한계점을 갖고 있으나, 향후 업데이트 될 데이터에 대해 높은 정합성을 가진다는 장점이 있음

3. 연구 결과의 활용 방안 및 향후 조치에 대한 의견

본 연구에서 개발한 시스템은 도시민, 정부, 민간, 연구기관 등 다양한 목적별로 활용이 가능함. 현재 10분 보행생활권역을 기준으로 지식형 정보를 제공하고 있지만, 향후 후속연구를 통해 보다 다양한 보행생활권역별 지식형 정보를 제공함으로써 시스템의 가용 범위를 넓히고자 함

IV. 보안성 검토

(해당사항 없음)

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성(연구책임자의 보안성 검토 의견, 연구기관 자체의 보안성 검토 결과를 기재)

1. 연구책임자의 의견

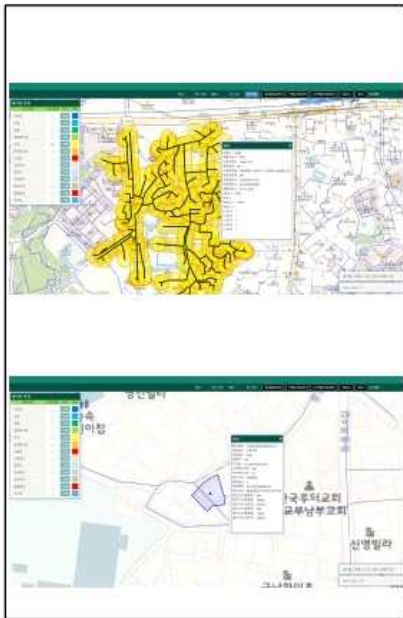
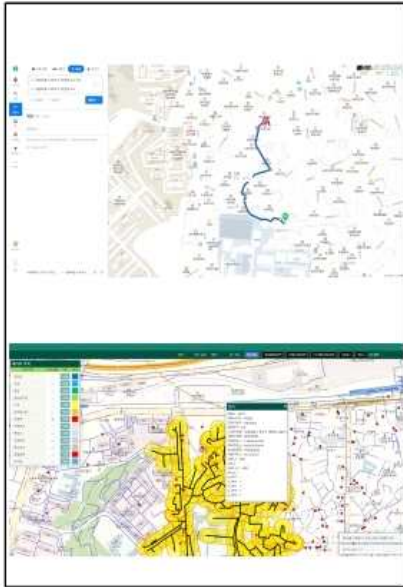
(해당사항 없음)

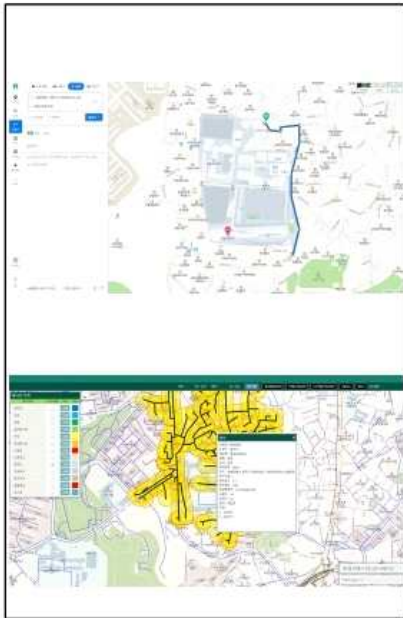
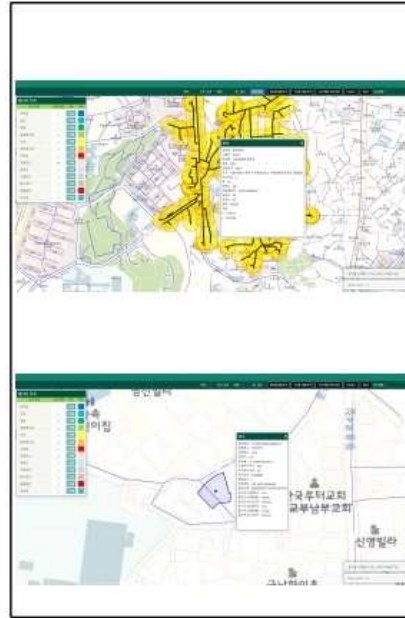
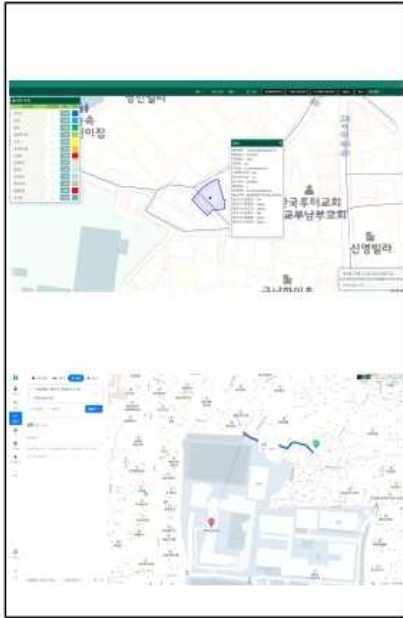
2. 연구기관 자체의 검토 결과

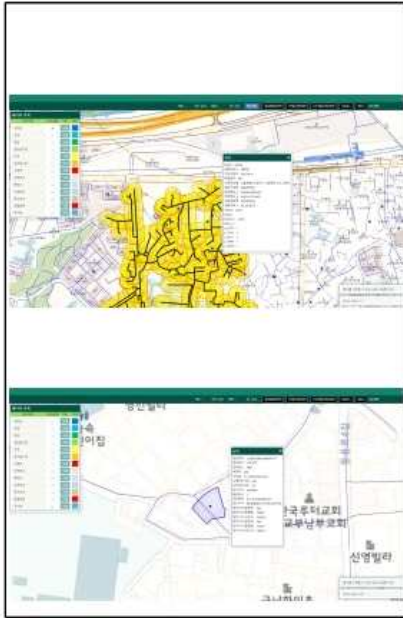
(해당사항 없음)

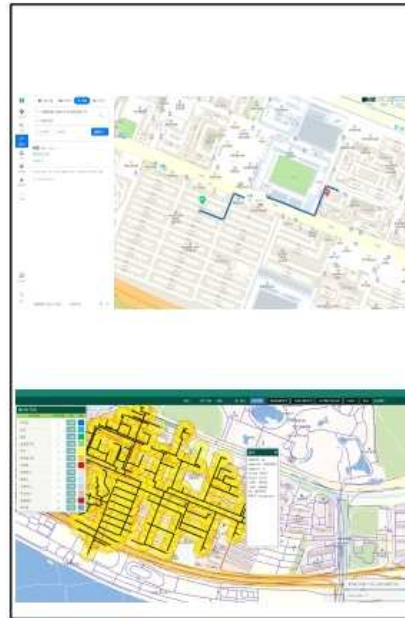
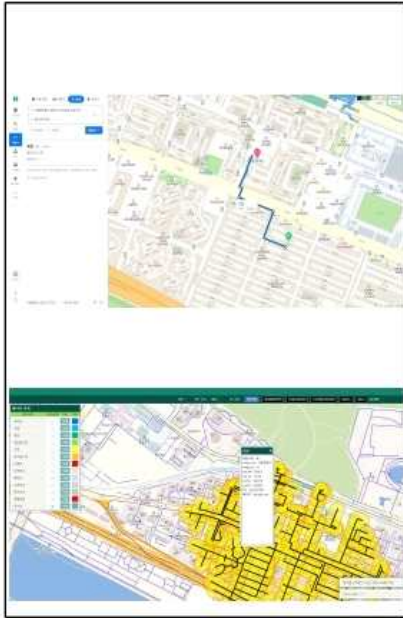
< 별첨 2 >

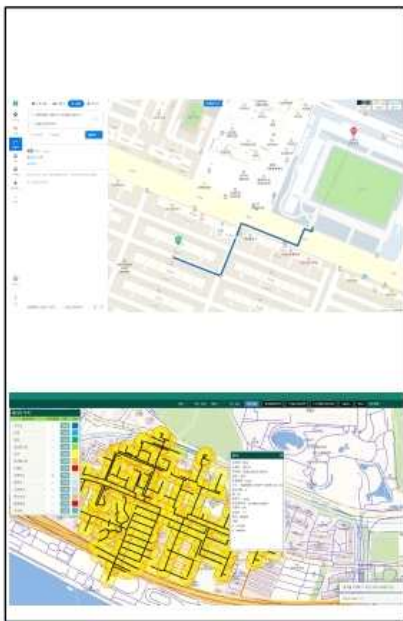
[첨부 - 보행권역 테스트 데이터]

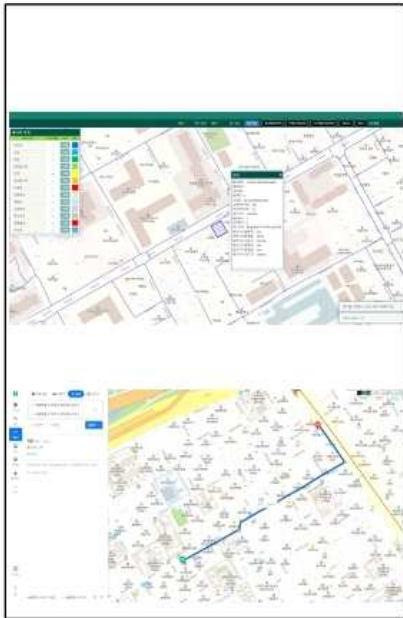
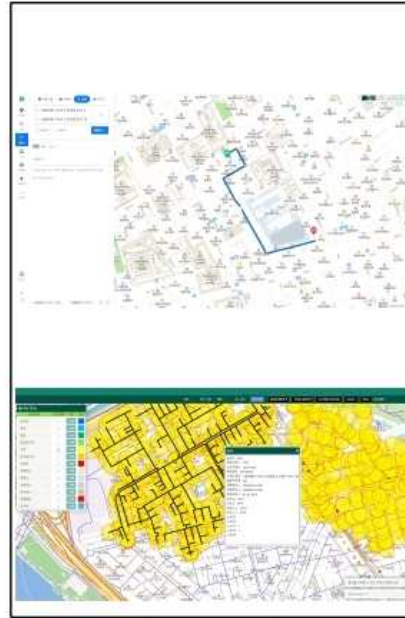




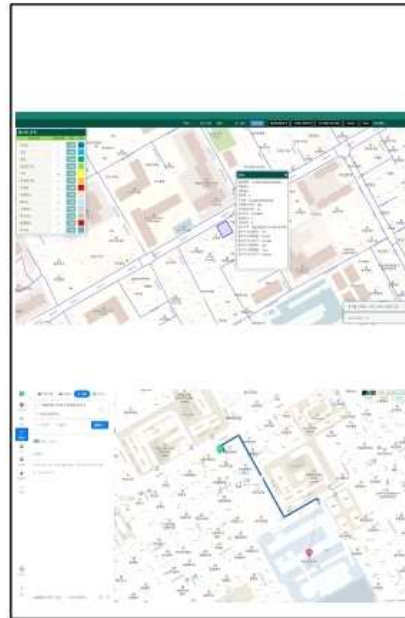


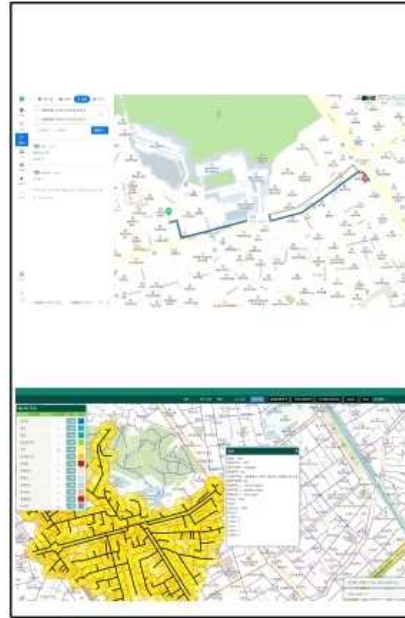


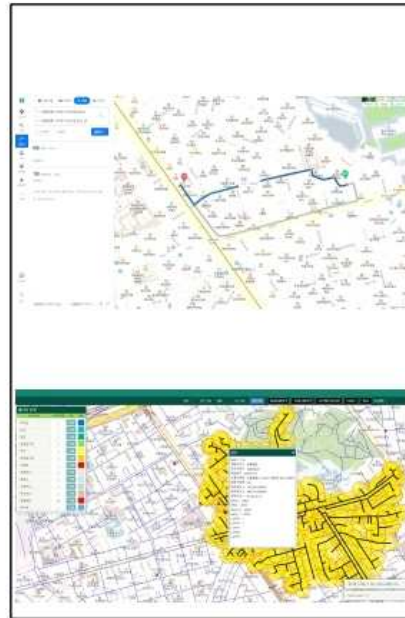
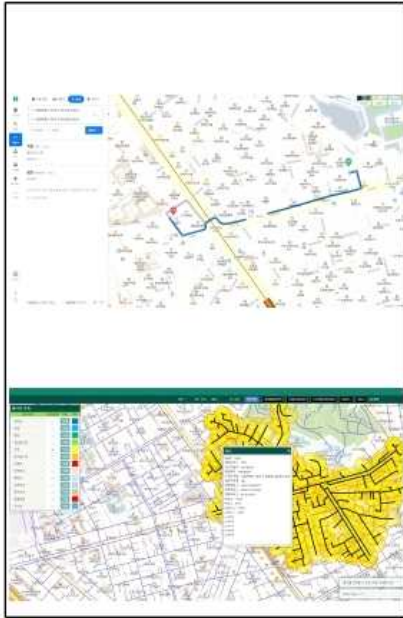


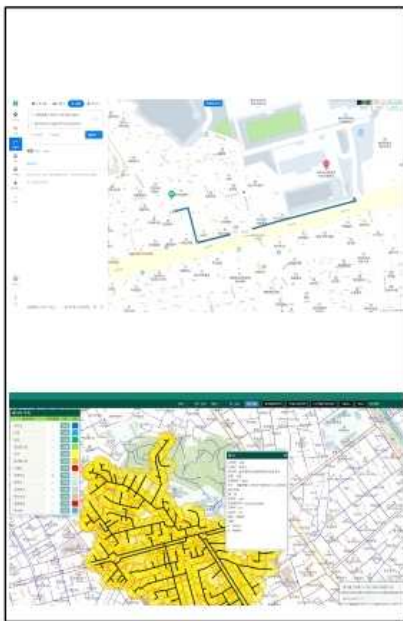


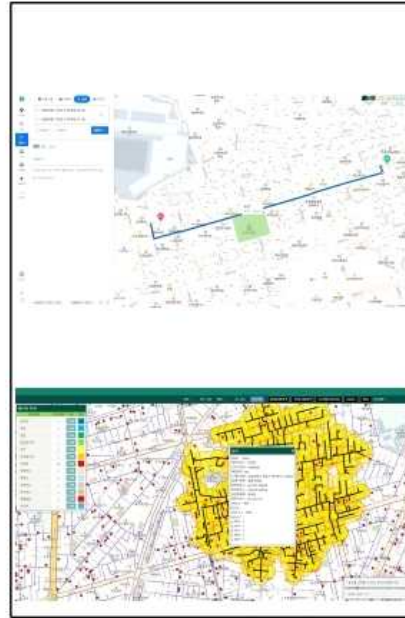








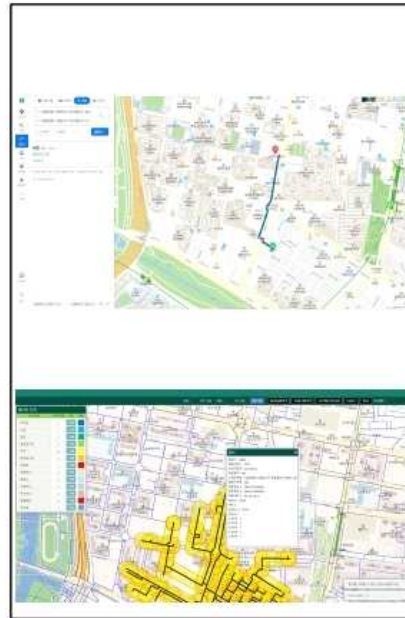


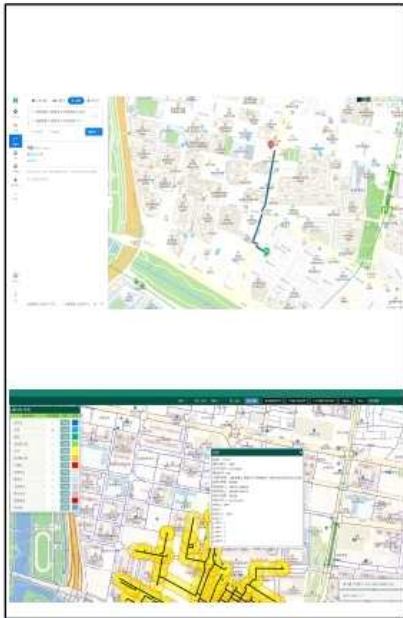


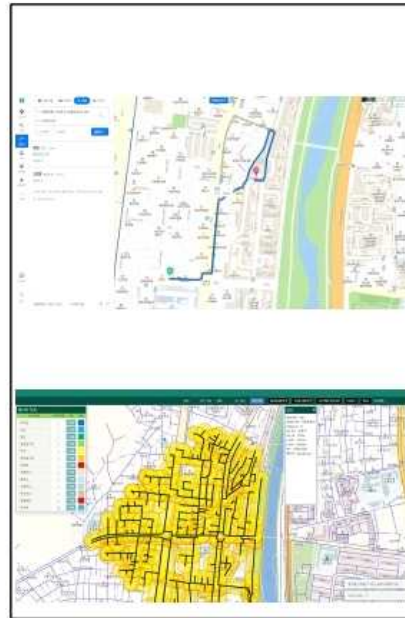




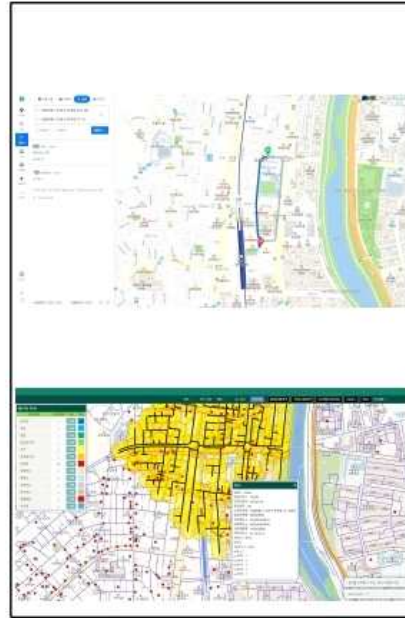


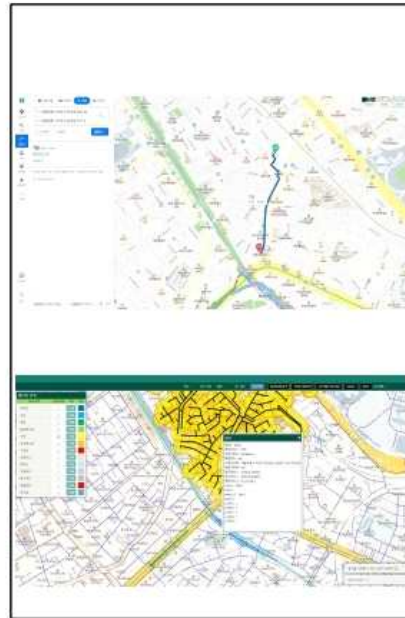
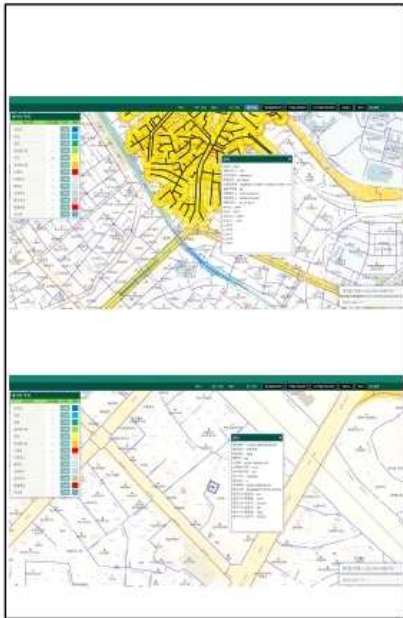




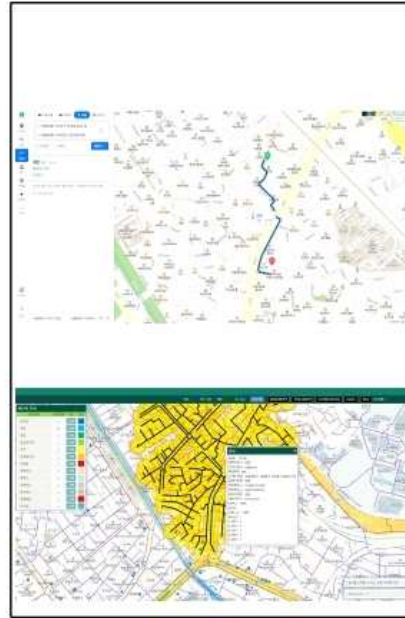










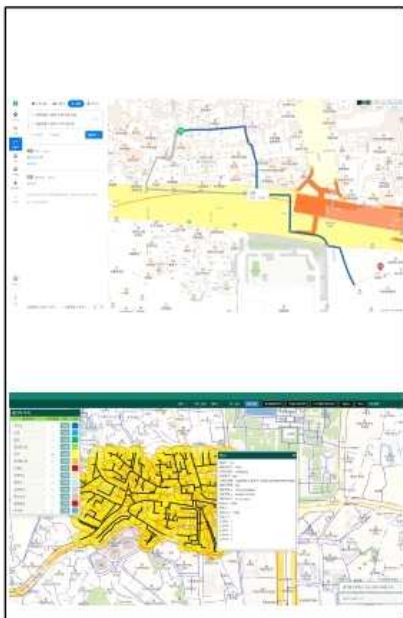




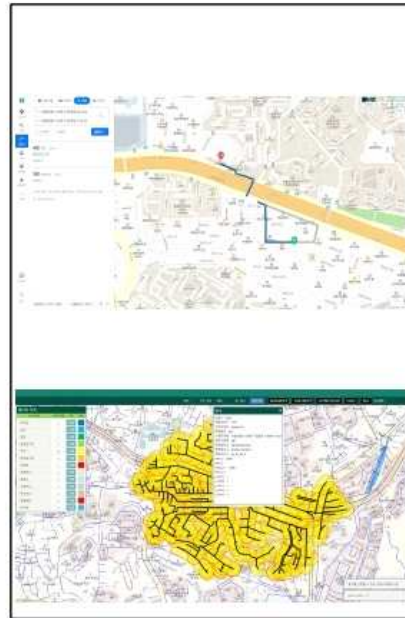


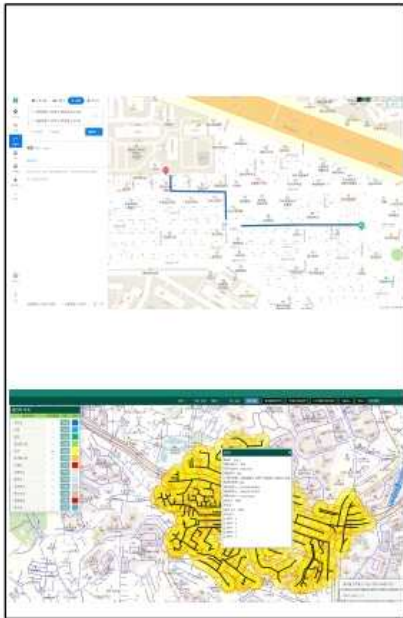


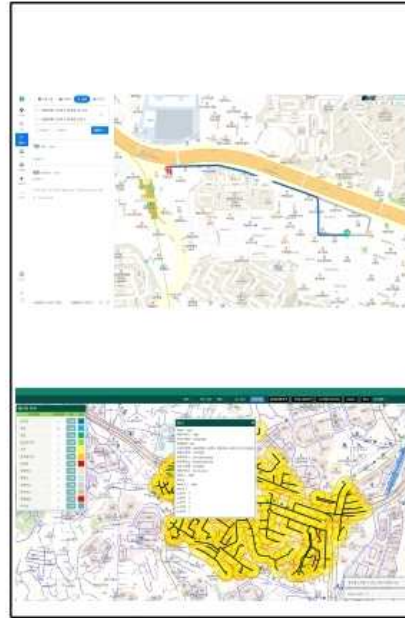






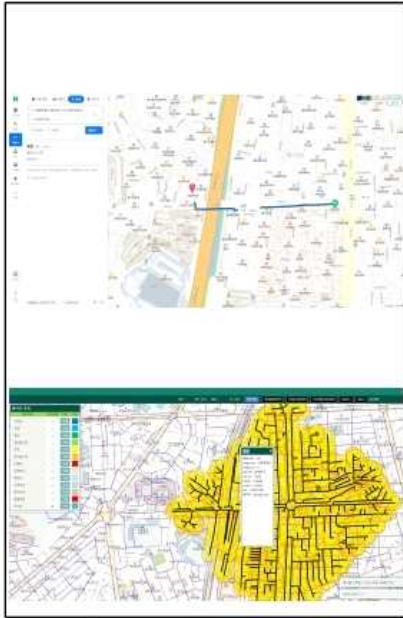


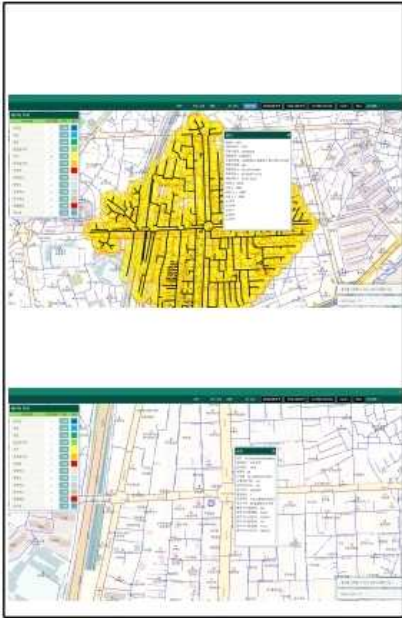


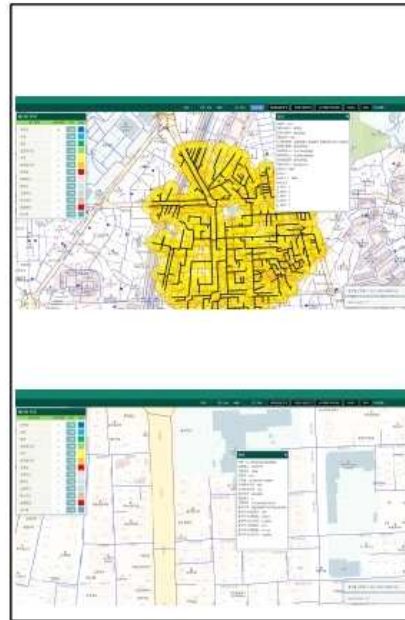
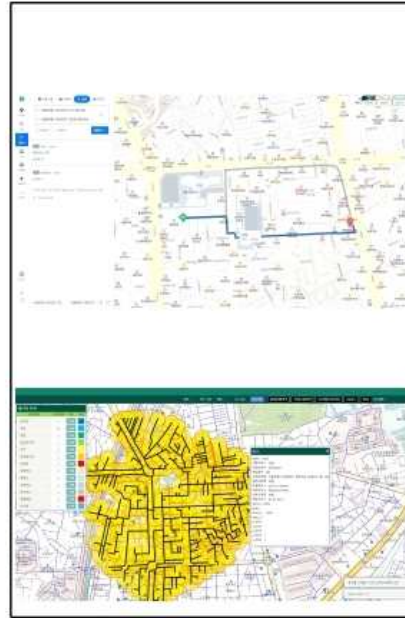








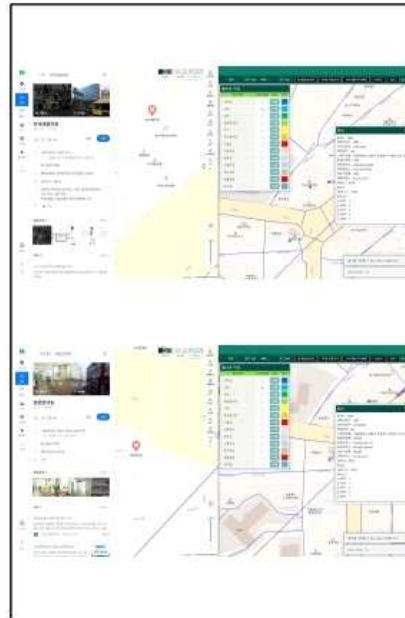
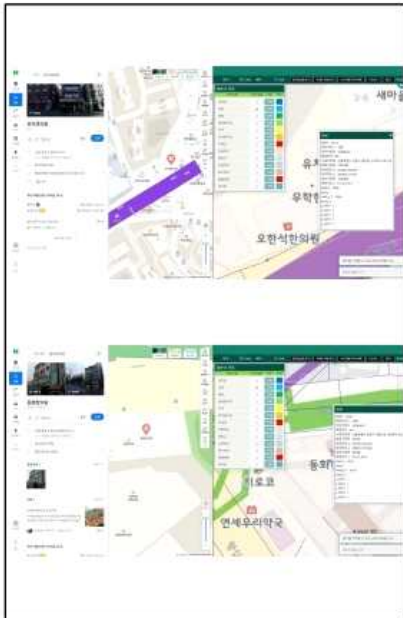
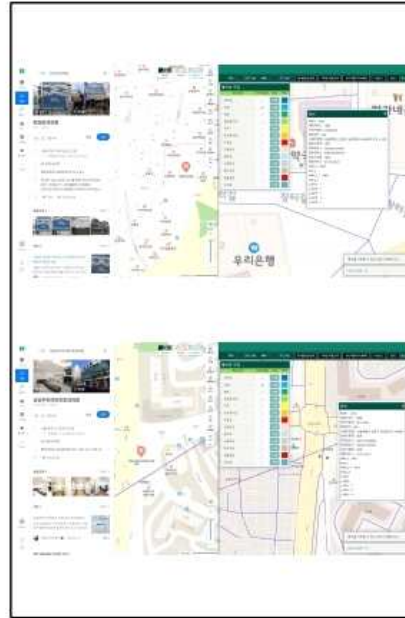




< 별첨 3 >

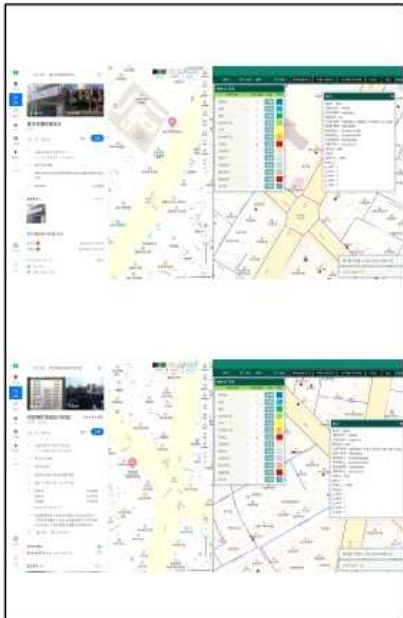
[첨부 - 지도 표출 정확도 측정 데이터]

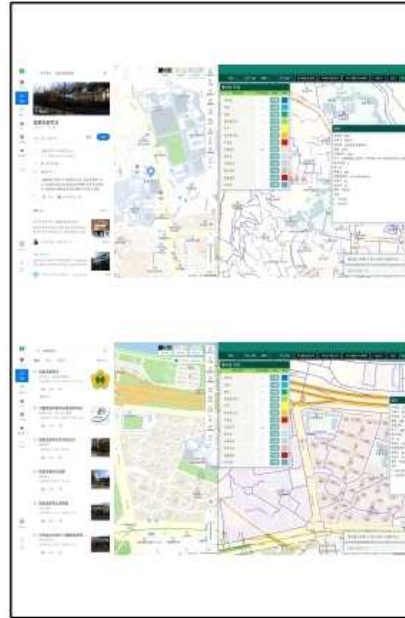


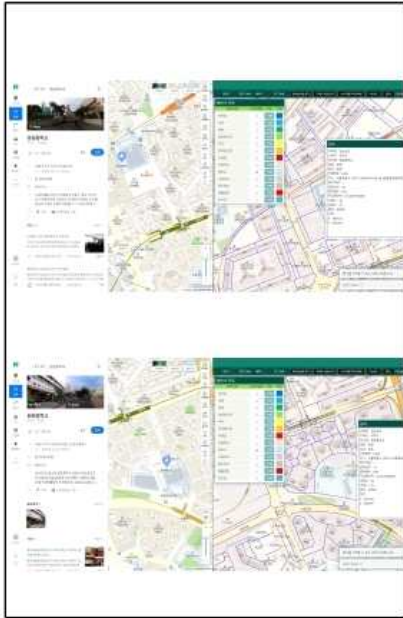




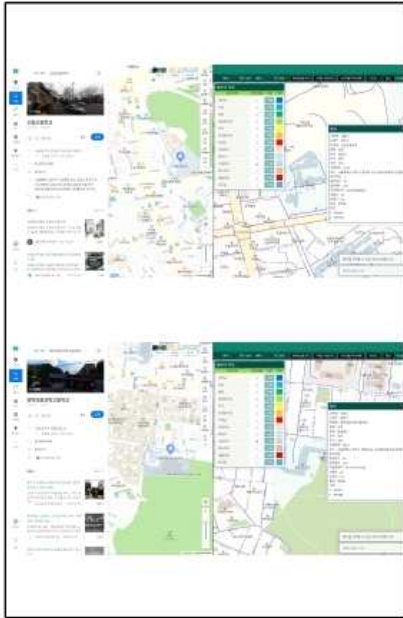


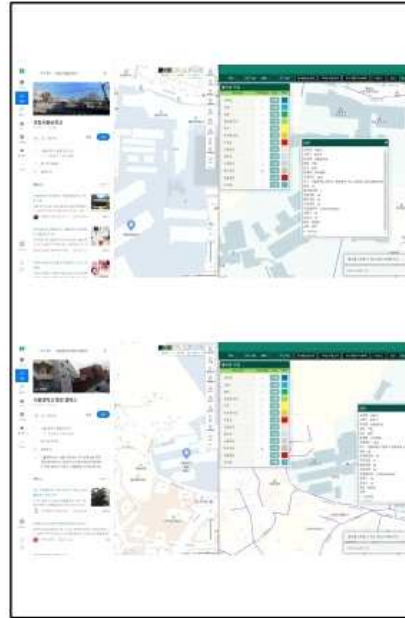


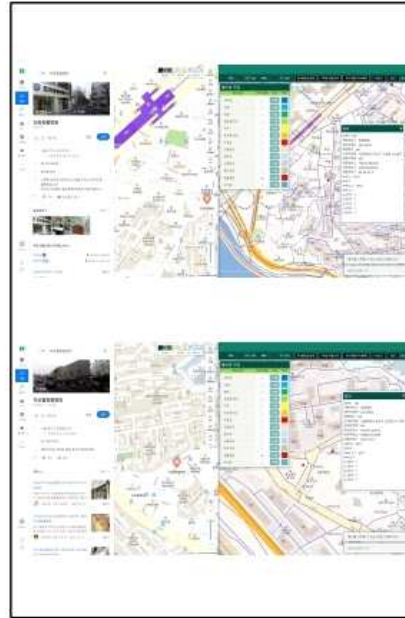




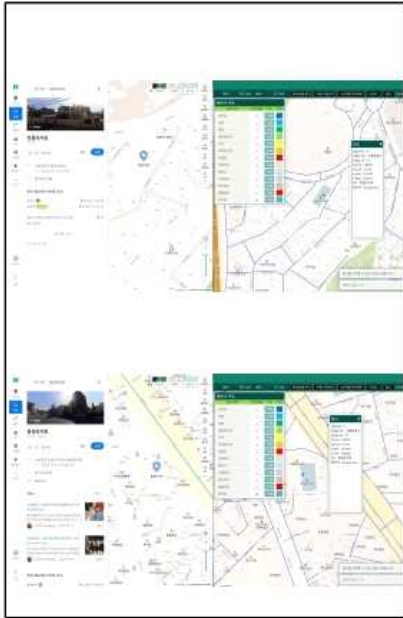


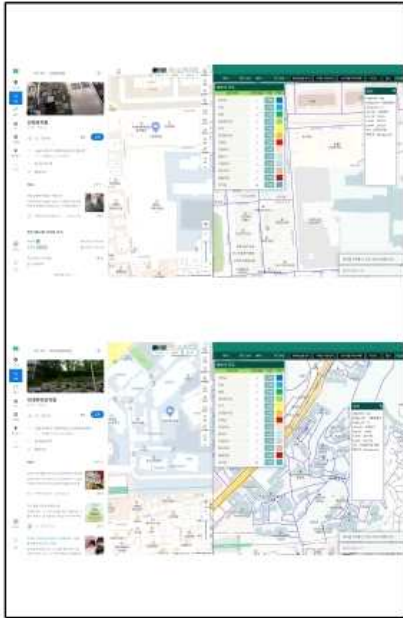












< 별첨 4 >

보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템 자바스크립트 구문오류 검증 테스트

- 본 테스트는 보행생활권 기반 지식형 정보 제공 시스템의 자바스크립트 구문오류 검증을 위한 테스트로 시스템의 기능을 실행하고, 구문오류가 발생하는 것을 확인하고자 테스트를 진행함
- 본 테스트의 실험환경은 LAB 환경에서 진행하고자하며, 테스트 PC는 시스템 개발 PC로 개발 환경은 다음과 같음

사양	
CPU	Intel Xeon(R) W-2123 @ 3.60 GHz
RAM	32 GB
Video	NVIDIA Quadro P2000
SSD	250 GB
HDD	2 TB
NIC	Ethernet 10 / 100 Mbps • 1 Port
OS	Windows 10 Pro for Workstations (64 bit)
WEB BROWSER	Chrome 78.0.3904.97
S/W	Eclipse IDE for Enterprise Java Developers Version: 2019-03 (4.11.0)
NETWORK DATA	DOWNLOAD: 59.75 Mbps / UPLOAD: 65.92 Mbps
TRANSMISSION SPEED	DELAY TIME: 3.89ms / LOSS FACTOR: 0%

- 저장된 데이터를 불러오는 테스트를 100회 진행해 본 결과 스크립트 구문 오류는 발생하지 않음
- 데이터 업데이트에 대한 테스트는 업데이트 시 시스템 적용에 수시간 내지 수일에 걸쳐 진행해야하는 항목이 있어, 현재 적용된 데이터를 업데이트 결과가 정상적으로 표시되는 것으로 대체함

- 저장된 데이터를 불러오는 테스트를 100회 진행해 본 결과 스크립트 구문 오류는 발생하지 않음
- 데이터 업데이트에 대한 테스트는 업데이트 시 시스템 적용에 수시간 내지 수일에 걸쳐 진행해야하는 항목이 있어, 현재 적용된 데이터를 업데이트 결과가 정상적으로 표시되는 것으로 대체함



Test 001회차



Test 002회차



Test 003회차

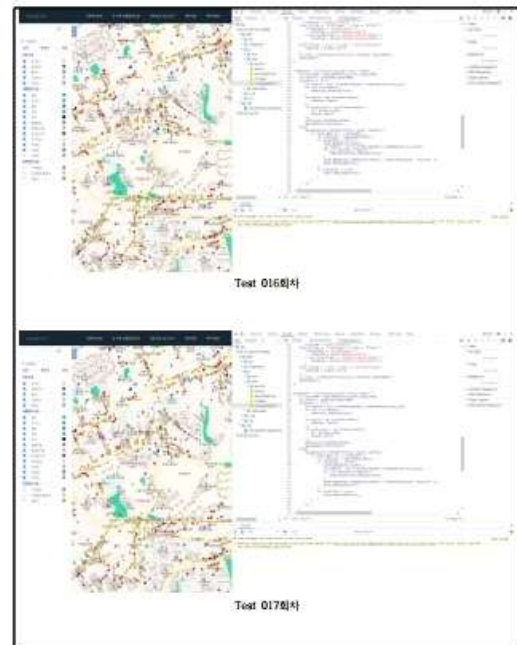
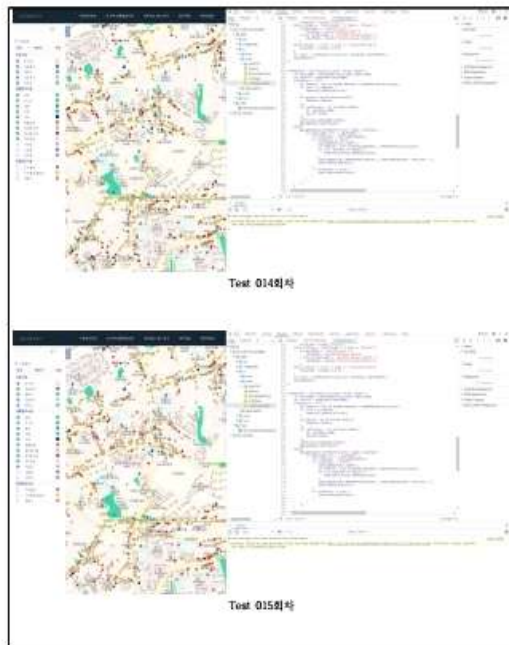


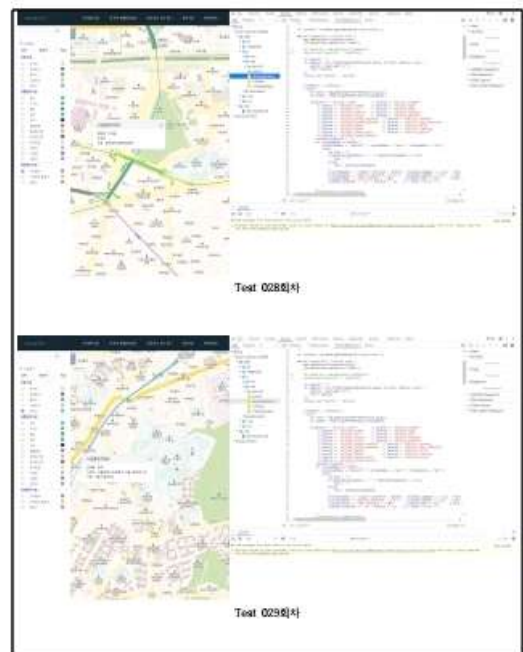
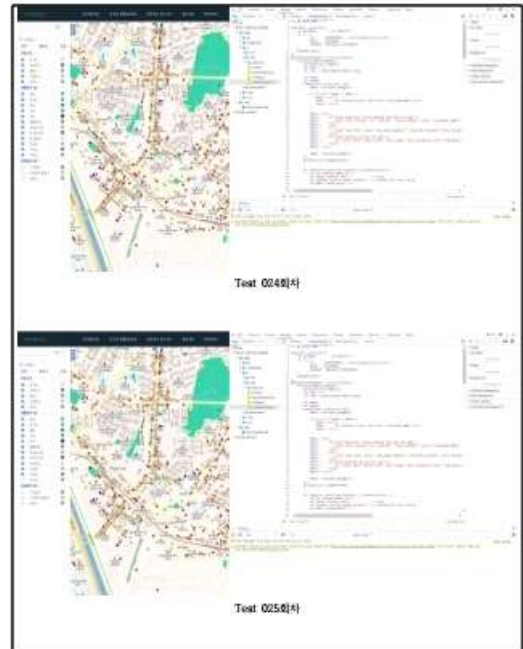
Test 004회차



Test 005회차











Test 038회차



Test 040회차



Test 039회차



Test 041회차



Test 042회차



Test 044회차



Test 043회차



Test 045회차



Test 046화차



Test 048화차



Test 047화차



Test 049화차



Test 050화차



Test 052화차



Test 051화차



Test 053화차



Test 054화차



Test 055화차



Test 056화차



Test 057화차



Test 058화차



Test 059화차



Test 060화차



Test 061화차



Test 062화차



Test 064화차



Test 063화차



Test 065화차



Test 066화차



Test 068화차



Test 067화차



Test 069화차



Test 070화차



Test 071화차



Test 072화차



Test 073화차



Test 074화차



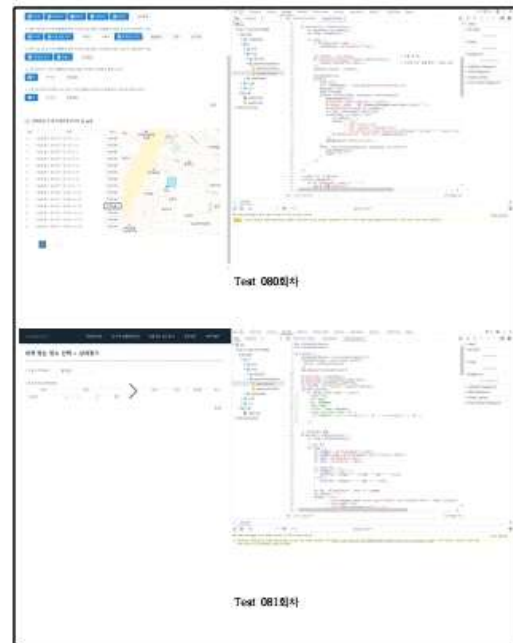
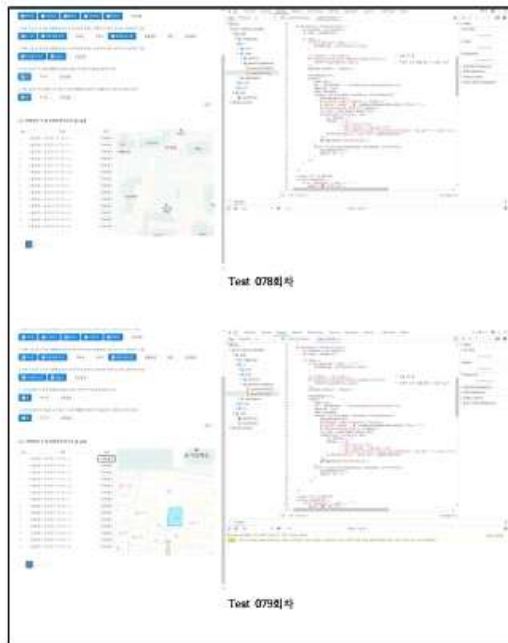
Test 075화차

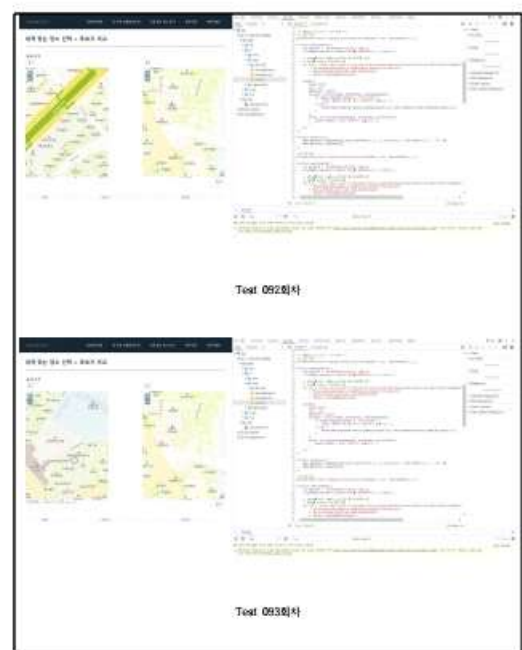


Test 076화차



Test 077화차







Test 094화자



Test 095화자



Test 096화자



Test 097화자



Test 098화자



Test 099화자



Test 100화자

주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 국토교통기술촉진연구사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토교통부에서 시행한 국토교통기술촉진연구사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.