발 간 등 록 번 호
B551982-2020-000010-10

2020
지방자치단체 빅데이터 분석
사례집



KLID 한국지역정보개발원
Korea Local Information Research & Development Institute

한국지역정보개발원 소개

설립근거 및 목적

한국지역정보개발원은 전자정부법 제72조에 따라 설립되어 전자지방정부 구현 및 지역정보화에 기여하고 있습니다. 안전하고 스마트한 최고의 지역정보화 전문기관으로서 정보화사업지원, 지방자치단체 위탁사무, 연구 및 교육, 정보시스템의 개발 구축 확산, 국제교류·협력 및 국외 확산·보급을 위해 힘쓰고 있습니다.

미션, 비전 및 핵심가치

미션

전자지방정부 및 자치단체 정보화사업 지원을 통해 지역간 균형발전 및 지역정보화 촉진에 기여

비전

KLID

디지털 혁신을 선도하는 지역정보화 전문기관

핵심가치

- 신뢰와 고객만족
- 상생과 공헌
- 도전과 혁신
- 청렴과 소통

주요업무

- 지방자치단체 행정정보시스템 구축 및 안정적 운영지원
- 지방자치단체 정보시스템 장애와 사이버공격으로부터 보호
- 지방자치단체의 체계적인 정보화 발전을 위한 연구와 컨설팅 지원
- 중앙 및 지방자치단체의 전자정부와 개인정보 보호를 위한 인프라 제공
- 지역경제 활성화와 정보화 글로벌 역량 강화를 위해 전자상거래 및 정보화 교육 제공

주요연혁

- 1997 지역정보화지원재단 설립
- 2003 자치정보화조합 설립
- 2006 지역정보센터 개설
- 2008 한국지역정보개발원 설립
- 2009 시·도 사이버침해대응 지원센터 개소
- 2010 정보보호관리체계 (G-ISMS) 인증 획득
- 2013 지방자치단체 정보공유분석센터 (ISAC) 승인
- 2015 클라우드컴퓨팅 전담기관 지정
- 2016 한국지역정보개발원 청사 개청식
- 2018 첨단서비스 지원사업 전문기관 지정
- 2019 NEW 비전 및 핵심가치 선포

■ 미션 & 비전

미 션 — 전자지방정부 및 자치단체 정보화사업 지원을 통해 지역간 균형발전 및 지역정보화 촉진에 기여

비 전 — 디지털 혁신을 선도하는 지역정보화 전문기관

핵심가치

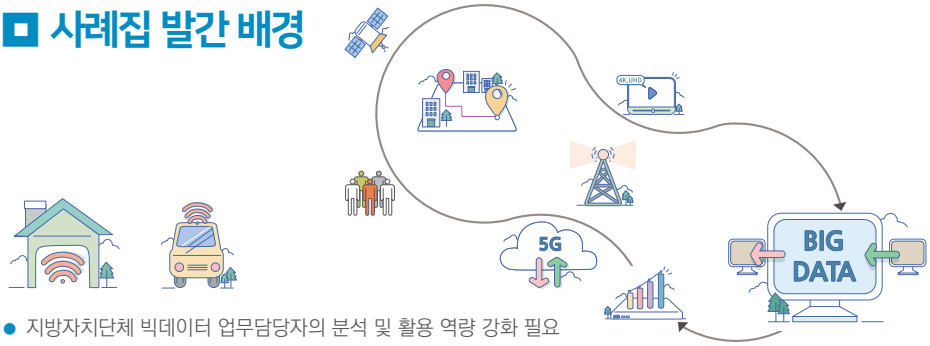
- 신뢰와 고객만족
- 상생과 공헌
- 도전과 혁신
- 청렴과 소통

경영방침

- 국민감동
- 상생경영
- 혁신성장
- 성과경영

전략목표	주요과제
1 지방분권 및 디지털 지역혁신 선도	1. 국민 체감 스마트 공공서비스 구현 2. 지역정보화 정책기획 연구 및 지원체계 강화 3. 지역정보화 성과의 글로벌 확산 및 수출 지원 4. 지방자치단체 지역정보화 역량제고
2 정보서비스 및 관리체계 차세대 전환	1. 차세대 정보시스템 구축 확대 2. KLID 운영시스템 통합관리체계 구축 3. 지방행정 데이터의 과학적 분석체계 강화 4. 지방업무관리시스템 클라우드 전환
3 클라우드 및 정보보호 운영기반 강화	1. 클라우드 인프라 확충 및 운영역량 강화 2. 정보보호 종합지원체계 마련 및 보안분석 강화 3. 관제분석 영역별 침해대응 전문화 4. 차세대 전자정부 新인증서비스 체계 구현
4 사회적 가치 및 지속가능한 경영 실현	1. 공정하고 투명한 조직문화 조성 2. 과학적인 경영관리체계 확립 3. 지역사회와의 상생 · 협력 동반성장 4. 재무건전성 제고 및 청사관리 효율화

사례집 발간 배경

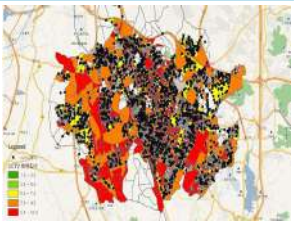
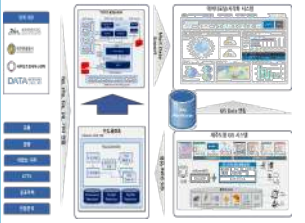


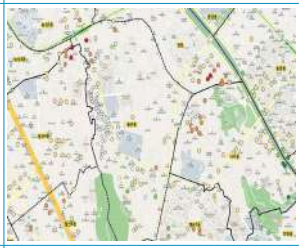
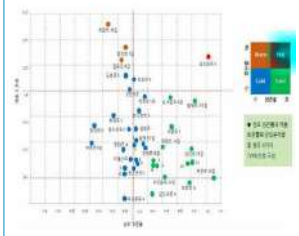
- 지방자치단체 빅데이터 업무담당자의 분석 및 활용 역량 강화 필요
- 지방자치단체 간 빅데이터 분석 및 활용 수준 격차 완화
- 사례 중심의 실무자 맞춤형 빅데이터 분석 사례 제공
- 지방자치단체 빅데이터 분석 추진 시 활용도 높은 사례집 발간

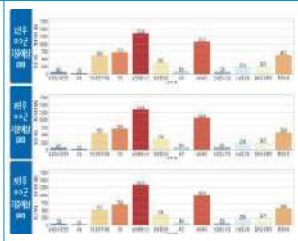
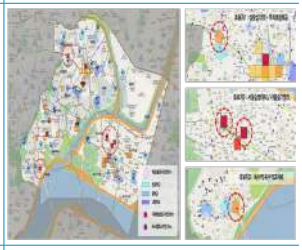
연도별 빅데이터 분석 우수 사례 발굴 목록

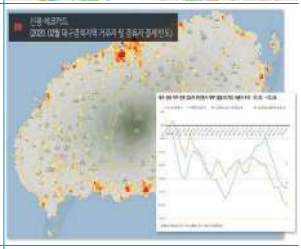
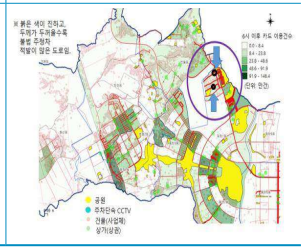
연도	사례명	연도	사례명
2016년 (2종)	“경기 남양주시” 기초 인구분석 “경기도” CCTV 사각지대 분석	2019년 (5종)	“KLID” 사회 경제적 예측 분석을 통한 지자체 효율적 예산 수립 “KLID” 도로미세먼지 발생량 예측 및 노면 청소차량 운행 효율화 “부산광역시” 기상조건에 따른 시내버스 정류장 정시성 분석 “제주특별자치도” 전기차 충전 인프라 운영 관리 및 콜센터 운영 정책 수립을 위한 민원 분석 “서울 성동구” 금연구역 후보지 도출 및 관리를 위한 흡연 민원지역 빅데이터 분석
2017년 (5종)	“제주특별자치도” 공공데이터 활성화 정책 “부산광역시” 도시양극화 분석 “경상남도” 응급환자 골든타임확보를 위한 분석 “경기 남양주시” 보건의료지표의 행정 활용 “경기 광주시” 당직민원 빅데이터 분석		
2018년 (5종)	“제주특별자치도” 대중교통 활용 이동형 BT 플랫폼 구축 “광주광역시” 도시안전 제고를 위한 취약지 분석 “서울 성북구” 빅데이터 기반 지역 경제 활성화 분석 “경기 평택시” 민생경제 빅데이터 분석 “충북 청주시” 무인민원발급기 이용 현황 분석	2020년 (6종)	“KLID” 사회경제적 세수추계 기반 지자체 가용재원 예측 모델 “KLID” 주민 안전을 위한 재난 공공시설물 관리 모델 “제주특별자치도” 코로나19 효과적 정책 대응을 위한 빅데이터 분석 활용 사례 “서울 성동구” 스마트 횡단보도 대상지 선정을 위한 빅데이터 분석 “광주 북구” 교통 안전 및 사고 예방대책 마련을 위한 교통사고 현황 빅데이터 분석 “경기 화성시” 주·정차 단속 CCTV 관리 효율화를 위한 불법 주·정차 적발 분석

■ 연도별 빅데이터 분석 우수 사례 요약

연도	과제명	주요내용	시각화
2016년 (2건)	기초 인구 분석 (경기 남양주시)	주민데이터, 부동산거래가 및 주민 신용정보를 활용한 인근 외부지역(서울 등)에서의 급속한 인구 유입에 따른 관련 정책 수립 지원	
	CCTV 사각지대 분석 (경기도)	민원에 의해 설치 요청된 CCTV 위치와 범죄지수, CCTV 취약지수 등을 고려하여 가중치 반영 후 CCTV 우선 설치 구역 도출 및 설치 효율성 개선	
2017년 (5건)	공공데이터 활성화 정책 (제주특별자치도)	지자체 공공빅데이터 활용 체계를 구현하기 위한 마스터 플랜 제시(주도적 데이터 생산, 데이터 매쉬업, 민간활용 컨설팅, 도민 인식 확산 방안 등)	
	도시 양극화 분석 (부산광역시)	과거(5개년) 금융데이터 구축, 소득, 지가, 교통 접근성, 공공서비스 접근성, 유통서비스 접근성, 자연환경 등을 고려하여 도시양극화 발생 확률 예측 및 양극화 영향 요인 파악	
	응급환자 골든 타임 확보를 위한 분석 (경상남도)	응급환자 생존율 향상을 위하여 119 구조 구급대의 골든타임 확보에 저해요인을 분석하고, 응급환자 발생 위험 지역을 분석하여 예방 활동에 활용	
	보건의료지표의 행정 활용 (경기 남양주시)	국민건강보험공단의 지역의료이용지표(건강지표, 만성질환지표 등)를 활용하여 읍면동별 맞춤형 보건의료 행정서비스 지원 및 보건 의료 행정 서비스 향상	

연도	과제명	주요내용	시각화
2017년 (5건)	당직민원 빅데이터 분석 (경기 광주시)	당직근무 중 발생한 미해결 민원데이터 분석을 통해, 취약시간대 민원 대응 문제점 진단 및 정책 수립, 시민 생활환경 개선에 반영	
2018년 (5건)	대중교통 활용 이동형 BT 플랫폼 구축 (제주특별자치도)	버스의 정확한 위치정보를 기반으로 운행정보와 위험 운행정보를 수집하고, 향후 고정밀위치정보 단말기와 이기종 IOT 센서 부착을 통해 이동형 플랫폼을 구축하고자 함	
	도시안전 제고를 위한 취약지 분석 (광주광역시)	전력사용량 활용 빈집 판별 및 범죄 발생 다발지역의 범죄 위험지수, 유동인구 분포지수 산출, 기존 CCTV 설치 현황 분석으로 CCTV 우선 설치지역 도출	
	빅데이터 기반 지역 경제 활성화 분석 (서울 성북구)	상권분석을 통한 소비자 행동 유형 및 상권 전략적 위치 파악으로 상권 확대, 경제 활성화를 지원할 수 있는 정책적 전략 수립 지원	
	민생경제 빅데이터 분석 (경기 평택시)	인구 증감 분석을 통한 인구정책 수립 근거 마련, 공공·유아복지시설 사각지대 분석 및 부동산 변동 분석을 통한 도시 발전 방향 모색	
	무인민원발급기 이용현황 분석 (충북 청주시)	무인민원발급기 분석을 통한 심야(새벽) 운영 정책 수립 및 발급기 신규·추가 설치 위치 선정, 읍면지역 주말 일직 폐지에 따른 옥외부스 이전 배치 방안 마련	

연도	과제명	주요내용	시각화
2019년 (5건)	사회 경제적 예측 분석을 통한 지자체 효율적 예산 수립 (KLID)	예산/지출/인구데이터 현황분석을 통한 주요 요인을 도출하고 세목별 지출예측 모델 생성 및 인구데이터 추계를 통한 지자체별/세목별 중·장기적 지출액 예측	
	도로미세먼지 발생량 예측 및 노면청소차량 운행 효율화 (KLID)	교통량, 속도, 도로길이 등의 데이터를 활용하여 도로 미세먼지 발생량을 추정하고, 구간별 미세먼지 발생량과 도로 소통 판정을 활용한 노면 청소차량 노선 설계	
	기상조건에 따른 시내버스 정류장 정시성 분석 (부산광역시)	기상악화에 따른 대중교통 불편사항을 분석하고, 기상조건별 대중교통 이용 현황 대시보드 구성 및 시민 중심의 대중교통 정책 수립 지원	
	전기차 EV 콜센터 민원분석 (제주특별자치도)	콜센터 민원분석을 통한 반복 민원에 대한 불편사항 해소 및 주요 고장 발생지, 고장 원인 파악을 통한 예산 수립 정책 지원, 충전기 유료화에 따른 개선점 도출	
	흡연 민원지역 빅데이터 분석 (서울 성동구)	흡연민원과 단속 과태료 현황을 파악하고, 흡연유발지수 개발 및 연령층별 유형화를 통한 금연구역 후보지 도출	
2020년 (6건)	사회경제적 세수 추계 기반 지자체 가용재원 예측 모델 (KLID, 광주 광산구)	세입(지방세, 지방세외수입, 국비)데이터와 사회·경제적 변수를 활용, 신규 알고리즘을 적용하여 세입액 예측, 기존 세수추계 간 정확도를 비교, 지출(지방재정) 예측값 활용 가용재원 도출	

연도	과제명	주요내용	시각화
2020년 (6건)	주민 안전을 위한 재난 공공시설물 관리 모델 (KLID, 경기 광명시)	재난별 대피시설 및 인구데이터 특성 분석을 통한 공공시설물 관리 방안 마련 및 대피시설 위치 정보를 포함한 직관적 긴급재난 문자 알림 서비스 지원 방안 모색	
	코로나19 효과적 정책 대응을 위한 빅데이터 분석 활용 사례 (제주특별자치도)	코로나19 신속·최적 대응을 위하여 통신사, 신용카드, 버스카드, 공공와이파이 등 데이터를 활용한 방역우선시행지역, 소비동향 및 마스크 사각지역 분석 및 활용 방안 소개	
	스마트 횡단보도 대상지 선정을 위한 빅데이터 분석 (서울 성동구)	스마트 횡단보도 설치 필요지역을 종합적으로 분석하여 교통약자 관점에서 교통사고 위험이 높은 지점에 스마트 횡단보도를 설치하고 보행자 교통사고 사전예방	
	교통 안전 및 사고 예방대책 마련을 위한 교통사고 현황 빅데이터 분석 (광주 북구)	과거 발생 교통사고 현황분석을 통한 지역별, 시기별, 대상별 사고 예방 방안 마련, 사고 다발지역에 대한 교통안전 취약요인 예측을 통한 시설물 보강, 교통안전 수준 향상에 기여	
	주·정차 단속 CCTV 관리 효율화를 위한 불법 주·정차 적발 분석 (경기 화성시)	불법 주정차 빈발지역을 파악하고, 시간대별, 지역별 불법 주정차 요인분석 및 민원·이동차량 단속 빈발 지점에 대한 우선 순위 검토를 통한 추가 단속용 CCTV 입지 선정	

한국지역정보개발원 소개 02

발간배경 04

01+
[KLID, 광주광역시 광산구청] 사회·경제적 세수추계 기반 지자체 가용채원 예측모델 10

02+
[KLID, 경기도 광명시청] 주민 안전을 위한 재난 공공시설물 관리 모델 43

03+
[제주특별자치도청] 코로나19 효과적 정책 대응을 위한 빅데이터 분석 활용 사례 64

04+
[서울특별시 성동구청] 스마트 횡단보도 대상지 선정을 위한 빅데이터 분석 96

05+
[광주광역시 북구청] 교통 안전 및 사고 예방대책 마련을 위한 교통사고 현황 빅데이터 분석 110

06+
[경기도 화성시청] 주·정차 단속 CCTV 관리 효율화를 위한 불법 주·정차 적발 분석 137

부록 1+
[KLID, 세종특별자치시청] 전기차 충전 인프라 운영·관리 및 민원 대응 정책수립 민원 분석 151

부록 2+
[KLID, 경기도 광명시청] 도로미세먼지 발생 영향도 추정 및 노면청소차량 운행 효율화 빅데이터 분석 178

2020년 신규분석모델①
사회·경제적 세수추계 기반 지자체 가용재원 예측모델

| 한국지역정보개발원, 광주광역시 광산구청 |

요 약

2020년 한국지역정보개발원에서는 「KLID 공공빅데이터 분석모델 개발·확산 및 센터 운영전략 수립」 사업을 통해 전국 지자체에서 공통적으로 적용 가능한 신규분석모델을 발굴하여 시범 분석을 진행하였다.

그 중 첫 번째 과제인 「사회·경제적 세수추계 기반 지자체 가용재원 예측모델」은 지자체 수입재원(지방세, 지방세외수입, 국비)의 예측 정확도를 높이고, 가용재원(可用財源) 예측을 통해 데이터 기반의 과학적인 지방재정 운용 지원을 목적으로 추진되었다.

분석에 활용한 데이터는 광주광역시 광산구 지방세·세외수입·지방재정 등 행정데이터 5종과 전입·전출자수, 사업체 및 종사자수 등 사회·경제적 데이터 12종을 수집하여 활용하였다. 주요 분석내용은 광산구의 지방세, 지방세외수입, 국비 등 수입 데이터 및 지출 현황을 분석하고, 과거 세수추계 방법인 회귀분석에 머신러닝 기법(Random Forest)을 추가하여 세수를 예측하고, 정확도를 비교하였다. 마지막으로 예측한 세입(지방세, 지방세외수입, 국비)과 지출(지방재정) 데이터를 활용하여 2020 ~ 2022년 가용재원을 도출하였다.

향후, 지자체별 특성(시, 도, 시군, 구)을 반영한 세수 예측과 전국 지방자치단체 공동활용을 위해 인구통계 및 사회경제적 환경 변수를 추가하고, 전문가 검증을 통해 분석모델 고도화하여 확산할 예정이다.

※ 본 분석모델은 광주 광산구에서 제공한 데이터를 바탕으로 한국지역정보개발원에서 분석을 진행하였으며, 세입·세출 예측값은 선형회귀분석, 최근값 대체 등을 활용한 추정치로 실제 광주 광산구 통계와 차이가 있을 수 있습니다.



분석 개요

▌추진배경

- 기존 지방세 세수추계 방식의 정확도 검증 요구에 따라 데이터 기반 세수추계 모델 개발 필요
- 지자체 의무성 지출의 지속적인 확대로 보다 정확한 가용재원 도출 필요

▌분석 목적

- 지역 맞춤형 세수추계 예측 정확도 향상 필요
  - 기존 일률적인 세수추계 방식에서 지역적 특성(산업, 인구 등)과 사회·경제적 세수 증감 요인을 반영하여 세수 예측 정확도 향상
- 데이터기반 가용재원 도출로 지자체 예산편성 등 효율적인 지방재정 운용을 지원하여 지방재정 건전성 도모

▌기대효과

- 기존 방식보다 정확한 세수 예측이 가능하여 지자체의 효과적인 재정 집행계획 수립 등 의사결정 정책지원
- 전국 지방자치단체 공동활용 가능한 분석모델 표준화 기반 제공

나 분석 설계

▌요구사항 정의

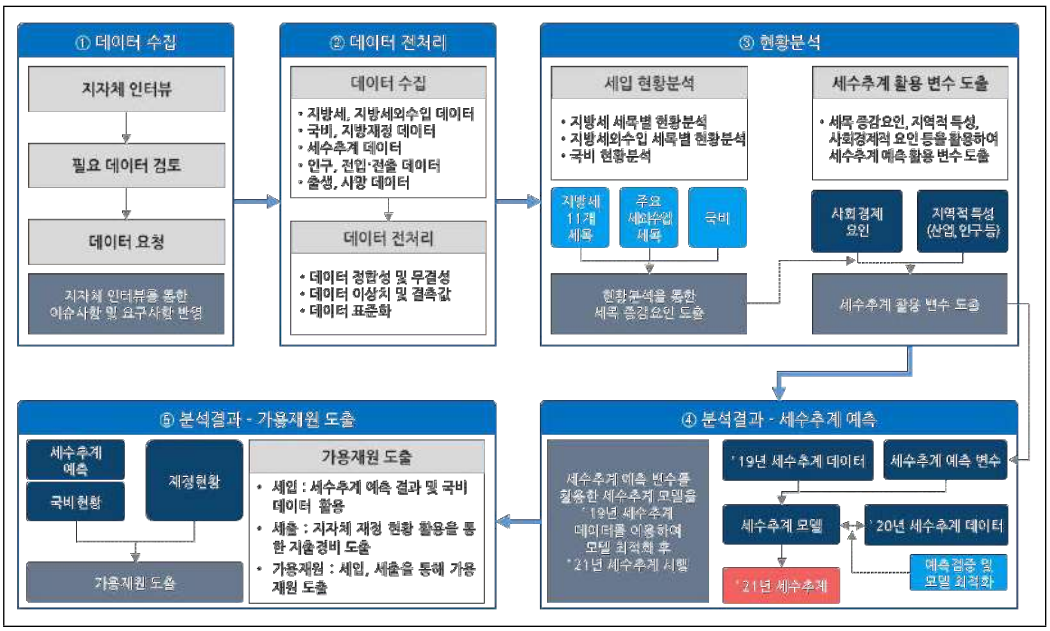
- 신규 분석과제 도출 및 시범 적용 지자체 선정
  - KLID 주요부서의 인터뷰 및 지자체 빅데이터 분석과제 전수조사를 활용한 43건의 후보 분석과제(1차) 도출
  - 데이터 수집 가능 여부, 분석 가능 여부, 전수조사 수요과제 파악, 표준분석 모델 중복 여부를 검토하여 11건의 분석과제(2차) 도출
  - 신규 분석과제(안) 11건 중 지자체 공무원 및 자문위원 대상 서면평가를 진행하여 최종 분석과제 2건 도출을 도출하고, 시범 적용 지자체 선정
- 사회경제적 세수추계 기반 지자체 가용재원 예측 모델 개발
  - 지방세, 지방세외수입, 국비, 지방재정의 세부 과목을 활용한 신규 알고리즘 개발·적용 및 가용재원 예측
- 학계 및 지자체 공무원 등 전문가 자문의견을 반영한 분석 프로세스(시나리오) 개선방안 도출 및 분석모델 개선

▌분석목표 도출

- 현황분석
  - 지방세, 지방세외수입, 국비, 지방재정, 사회 · 경제적 변수 데이터를 대상으로 연도별·과목별 증감 추세 및 특이 현황 도출
  - 기존 지방세 세수추계 연도별·과목별 예측 정확도 및 연도별 편차 도출
- 세수추계 예측
  - 지방세 및 사회·경제적 변수와 신규 알고리즘을 적용하여 지방세 수입 예측을 진행하고 기존 지방세 추계액과 비교하여 예측 정확도를 비교
  - 2014 ~ 2020년 지방세외수입, 국비, 지방재정 데이터 시계열 예측 가능성 여부 판단 후 세 가지 유형으로 분류
  - 각 유형에 적합한 알고리즘을 적용하여 2020 ~ 2022년 세입 예측값 도출
- 가용재원 도출
  - 2020 ~ 2022년 세입(지방세, 지방세외수입, 국비)과 지출(지방재정)의 예측값 총액을 비교하여 2020 ~ 2022년 가용재원 도출

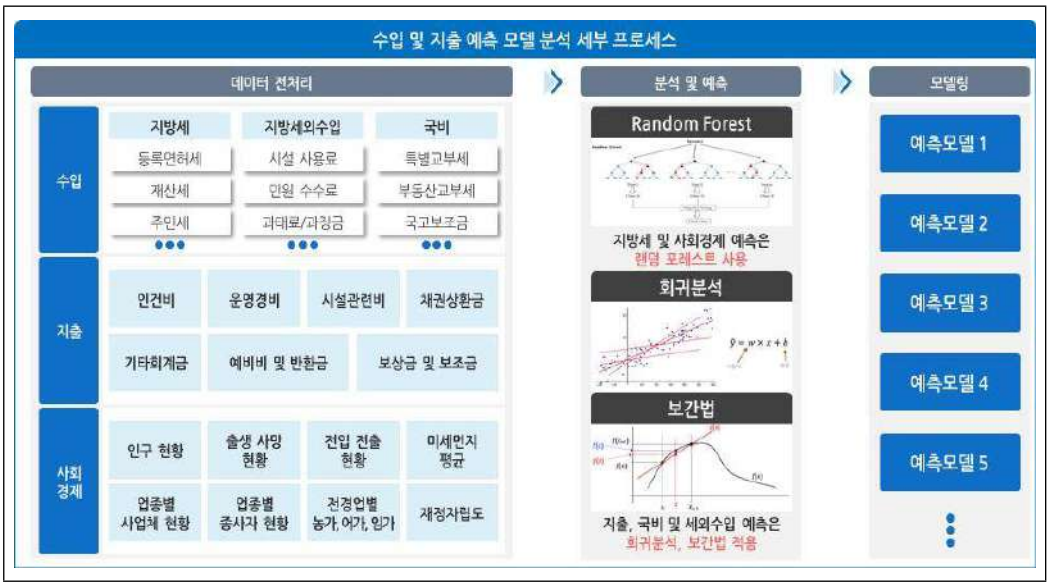
▌분석 시나리오

• 전체 프로세스



〈그림 1-1〉 분석 프로세스

• 상세 프로세스



〈그림 1-2〉 수입 및 지출 예측 분석 세부 프로세스

▌분석 데이터

- 분석 범위
  - 공간적 범위 : 광주광역시 광산구
  - 시간적 범위 : 2014 ~ 2020년(총 7개년)
- 분석 활용데이터

〈표 1-1〉 활용데이터 목록

구분	데이터명	주요항목	형태	기간
지자체 데이터 (5종, 광산구)	지방세입	회계연도, 세입과목, 금액	xlsx	'14 ~ '20
	지방세외수입	회계연도, 세목코드, 세목명, 부과금액	xlsx	'14 ~ '20
	지방재정	회계연도, 세출과목, 금액	xlsx	'14 ~ '19
	국비 (보조금, 지방교부세)	회계연도, 세입과목, 금액	xlsx	'14 ~ '19
	세수추계	연도, 세입과목, 금액	xlsx	'14 ~ '19
공공 데이터 (12종, 통계청)	주민등록인구	연도, 행정구역, 총인구	xlsx	'15 ~ '19
	전입전출	연도, 행정구역, 전입인구, 전출인구	xlsx	'14 ~ '19
	출생사망	행정구역, 연도, 출생인구, 사망인구	xlsx	'14 ~ '19
	시군구별 산업 소분류 총괄	연도, 행정구역, 산업소분류, 사업체 수, 종사자 수	xlsx	'10, '15
	행정구역별 면적 및 축적	행정구역, 산림 면적	xlsx	'15
	도시별재정현황하수도	연도, 행정구역, 하수도 사업비	xlsx	'15 ~ '18
	미세먼지 PM2.5	연도, 월, 광산구 미세먼지 PM2.5	xlsx	'15.01 ~ '20.05
	전겸업별농가	연도, 행정구역, 전겸업별 농가 수	xlsx	'10, '15
	전겸업별 어가(해수면)	연도, 행정구역, 전겸업별 어가(해수면) 수	xlsx	'10, '15
	전겸업별 어가(내수면)	연도, 행정구역, 전겸업별 어가(내수면) 수	xlsx	'10, '15
	전겸업별 임가	연도, 행정구역, 전겸업별 임가 수	xlsx	'10, '15
	재정자립도	연도, 행정구역, 재정자립도	xlsx	'15 ~ '20

※ '행정구역별 면적 및 축적 데이터'와 '도시별 재정현황하수도'의 경우 수급하였으나, 분석에 활용하지 않음

• 활용데이터 상세 예시

〈표 1-2〉 활용데이터 상세(예시)

지방세입

연도	세목	금액
2014	등록면허세(등록)	10,983,395,630
2014	등록면허세(면허)	1,136,225,660
2014	자동차세(소유)	28,597,461,780
2014	재산세(건축물)	10,758,117,990
2014	재산세(기타)	194,272,760
2014	재산세(주택)	14,558,876,240
2014	재산세(토지)	18,503,062,850
2014	주민세(개인균등)	532,061,770
2014	주민세(개인사업)	501,015,460
2014	주민세(법인균등)	393,541,330
⋮	⋮	⋮

지방세외수입

회계연도	세목코드	세목명	부과금액
2014	202001	시도유재산대부료	6,500
2014	202001	시도유재산대부료	390
2014	202001	시도유재산대부료	69,170
2014	202001	시도유재산대부료	57,890
2014	202001	시도유재산대부료	281,180
2014	202001	시도유재산대부료	6,510
2014	202001	시도유재산대부료	76,800
2014	202001	시도유재산대부료	5,010
2014	202001	시도유재산대부료	5,010
2014	202001	시도유재산대부료	17,850
⋮		⋮	⋮

지방재정

회계연도	세출과목	100 일반회계	200 기타특별회계
2014	10101 보수	38,472,746,000	886,631,550
2014	10102 기타직보수	3,629,080,330	-
2014	10103 무기계약근로자보수	8,718,350,525	506,111,090
2014	10104 기간제근로자등보수	9,631,809,815	-
2014	20101 사무관리비	5,999,156,906	52,524,960
2014	20102 공공운영비	6,733,653,934	479,407,100
2014	20103 행사운영비	709,791,850	-
2014	20104 맞춤형복지제도시행경비	1,786,228,095	-
2014	20201 국내여비	2,847,952,900	48,765,000
2014	20203 국외업무여비	10,551,070	17,850
⋮		⋮	⋮

국비

➔ 보조금

회계연도	세입과목	100 일반회계	200 기타특별회계
2014	51101 국고보조금	173,620,769,600	557,503,000
2014	51102 광역 · 지역발전특별회계보조금	8,397,083,000	-
2014	51103 기금	6,532,081,000	-
2014	52101 시 · 도비보조금등	102,345,348,600	785,214,000
⋮	⋮	⋮	⋮

➔ 교부세

회계연도	세입과목	200 기타특별회계
2014	31102 특별교부세	1,966,172,000
2014	31104 부동산교부세	5,893,000,000
2014	31102 특별교부세	4,905,000,000
2014	31103 부동산교부세	6,248,956,000
⋮	⋮	⋮

데이터	상세 내용

세수추계

연도	세목	금액
2014	취득세(주택)	42,184,267,510
2014	취득세(토지)	24,560,216,952
2014	취득세(건축물)	12,728,794,000
2014	취득세(차량)	26,125,876,742
2014	취득세(기타)	2,538,892,382
2014	주민세(개인균등)	435,457,358
2014	주민세(재산분)	1,646,931,000
2014	주민세(개인사업)	382,756,848
2014	주민세(법인균등)	283,956,309
2014	재산세(단독주택)	1,847,223,000
⋮	⋮	⋮

- 데이터 전처리

  - (지방세) 추계 세목과 지방세 세목의 비교를 통한 세목 통일화

지방세 과목 현황

	기존 추계 세목	지방세수 세목	비교 결과
등록면허세	• 총 2종 • 등록, 면허	• 총 2종 • 등록, 면허	• 세목 일치
자동차세	• 총 1종 • 소유	• 총 1종 • 소유	• 세목 일치
재산세	• 총 5종 • 건축물, 공동주택, 기타, 단독주택, 토지	• 총 4종 • 건축물, 기타, 주택, 토지	**• 공동주택, 단독주택 항목을 주택으로 통합**
주민세	• 총 5종 • 개인균등, 개인사업, 법인균등, 재산분, 종업원분	• 총 5종 • 개인균등, 개인사업, 법인균등, 재산분, 종업원분	• 2014년 종업원분 금액 없음 **• 2014년 지방소득세(종업원분)의 값을 산입**
지방교육세	• 총 5종 • 등록면허세, 자동차세, 재산세, 주민세, 취득세	• 총 5종 • 등록면허세, 자동차세, 재산세, 주민세, 취득세	• 세목 일치
지방소득세	• 총 5종 • 법인세, 양도소득, 종업원분, 종합소득, 특별징수	• 총 4종 • 법인세, 양도소득, 종합소득, 특별징수	• 2015년 이후 종업원분 금액 없음 **• 2015년 이후 종업원분 금액 주민세로 산입**
지역자원시설세	• 총 5종 • 건축물, 공동주택, 기타, 단독주택, 특정자원	• 총 2종 • 특정자원, 특정부동산	**• 건축물, 공동주택, 기타, 단독주택을 특정부동산으로 통합**
취득세	• 총 5종 • 건축물, 기타, 주택, 차량, 토지	• 총 3종 • 기타, 부동산, 차량	**• 건축물, 주택, 토지 항목을 부동산으로 통합**

※ 2014~2020년 모든 값이 0 또는 null인 경우는 제외

〈그림 1-3〉 지방세 전처리 결과

- (지방세외수입) 세외수입 과목 코드 앞 2자리를 기준으로 8가지 과목으로 구분하여 전처리 진행

지방세외수입 과목 구성

지방세외수입 과목 개요	• 총 234개 과목 • 6자리 코드로 관리 중

과목	과목수(개)
20 부동산관련 점유/사용료	14
21 시설 사용료 및 민원 수수료	29
22 농업 관련 과태료	1
23 교부금 및 이자금	14
24 주차 및 사업수입	2
25 매각수입	2
28 과태료/과징금/범칙금	149
29 부가가치세 및 사업수입	19
76 공사/공단 관련 전입금	1
77 금융 회수수입/융자금	3

- 코드 앞 2자리 22 과목 농업 관련 과태료는 '19년 '20년만 값이 존재
  → 28 과목 과태료/과징금/범칙금으로 산입
- 코드 앞 2자리 76 과목 공사/공단 관련 전입금은 '16년 값만 존재
  → 77 금융 회수수입/융자금으로 산입

분석 대상 지방세외수입 과목

코드 2자리 대상으로 분석

20 부동산관련 점유/사용료	• 시도, 시군구 재산 대부료, 도로점용료, 하천 및 시장 사용료 등
21 시설 사용료 및 민원 수수료	• 도서관 등 공공시설 사용료, 증지수입, 쓰레기 봉투 판매금, 보건소 수입, 견인료 수입 등
23 교부금 및 이자금	• 시도세 징수 교부금, 환경개선 부담금 징수 교부금, 공공예금 이자수입 등
24 주차 및 사업수입	• 주차요금, 기타 사업수입
25 매각수입	• 시도 재산매각, 시군구 재산매각
28 과태료/과징금/범칙금	• 개발부담금, 각종 법 위반 과태료/과징금/범칙금(22 농업관련 과태료 산입)
29 부가가치세 및 사업수입	• 부가가치세, 소송비용회수수입, 부당이득금, 복지관프로그램 사업수입 등
77 금융 회수수입/융자금	• 민간융자금회수수입, 주민소득지원융자금 등 (76 공사/공단 관련 전입금 산입)

〈그림 1-4〉 지방세외수입 전처리 결과

- (국비) 총 9개 과목을 6개 과목으로 통합하여 전처리 진행

	국비과목		2014	2015	2016	2017	2018	2019
	31102	특별교부세	1,966,172,000	4,905,000,000	7,553,000,000	9,827,000,000	8,681,000,000	11,721,500,000
①	31103	부동산교부세		6,248,956,000	6,408,485,000	6,535,926,620	8,759,324,740	12,727,235,200
①	31104	부동산교부세	5,893,000,000					
	51101	국고보조금	174,178,272,600	188,478,688,054	199,360,653,000	197,715,399,520	225,789,250,820	268,071,369,360
	51102	광역·지역발전특별회계보조금	8,397,083,000					
	51102	국가균형발전특별회계보조금					12,745,239,000	15,748,439,000
	51102	지역발전특별회계보조금		9,102,850,345	6,966,127,000	6,767,316,000		
②	51102	특별회계보조금						
	51103	기금	6,532,081,000	5,963,090,000	6,926,252,000	11,731,175,500	8,307,149,000	13,577,539,000
	52101	시·도비보조금등	103,130,562,600	117,515,428,381	116,817,020,070	122,388,640,020	131,297,837,040	190,137,246,180

<광산구 국비 데이터>

① 부동산 교부세

- 코드번호 31103, 31104는 '부동산교부세'로 31104는 '14년 데이터가 있으며, 31103은 '15년 ~ '19년 데이터가 있음
- 동일 명목의 데이터이므로 최근 연도 사용된 코드번호 31103으로 31103, 31104 2개의 값을 병합하여 분석 진행함

② 특별회계 보조금

- 코드번호 51102의 데이터는 '광역·지역발전특별회계보조금', '국가균형발전특별회계보조금', '지역발전특별회계보조금' 3가지로 명목이 구분됨
- 3가지의 명목 데이터로 구분된 '특별회계보조금'은 51102 코드를 활용하여 병합하여 분석 진행함

〈그림 1-5〉 국비 전처리 결과

- (지방재정) 지방재정 과목 코드 앞 3자리를 기준으로 8가지 과목으로 구분하여 전처리 진행, 사업비 코드는 402, 403으로 확인됨

지출 과목 구성

지출 과목 개요
- 총 117개 과목
- 5자리 코드로 관리 중

과목	코드 3자리 과목(개)	과목수 (개)
1. 인건비	1	4
2. 운영경비	7	34
3. 보상금 및 보조금	10	49
4. 시설관련비	6	17
5. 출자금	1	1
6. 채권상환금	1	1
7. 기타회계금	3	4
8. 예비비 및 반환금	2	7

- 코드 앞 1자리 5 과목(출자금관련)은 '14년 이후 값이 없음 → 분석제외
- 코드 앞 3자리 406 과목(기타자본이전)은 '20년 값만 존재 → 분석제외
- 코드 앞 3자리 701 과목(기타회계전출금)은 '19년 이후 값이 없음 → 분석제외
- 코드 앞 3자리 706 과목(적립금 및 내부유보금)은 '16년 값만 존재 → 분석제외
- 코드 앞 3자리 801 과목(예비비관련)은 값이 없음 → 분석제외

분석 대상 지출 과목

코드 3자리 대상으로 분석

1.인건비	• 1개 과목 (코드 101)
2.운영경비	• 7개 과목(코드 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207)
3.보상금 및 보조금	• 10개 과목(코드 301~309, 311)
4. 시설관련비	• 코드 401~405 까지 5개 과목(코드 406은 제외) • 코드 402, 403 은 사업비 항목으로 현황분석에는 포함, 추계시 제외하여 분석
6. 채권상환금	• 1개 과목(코드 601)
7. 기타회계금	• 1개 과목(코드 702) • 코드 701, 706은 제외
8. 예비비 및 반환금	• 1개 과목(코드 802) • 코드 801는 제외

〈그림 1-6〉 지방재정 전처리 결과

- (사회·경제적 변수) 보간법 적용을 통한 데이터전처리 진행

사회경제적 변수 전처리 기준

활용 대상 사회경제적 변수

출생사망 데이터	전입 전출 데이터	재정자립도
시군구별 사업소 분류 총괄 데이터	행정구역별 면적 및 축적 데이터	도시별 재정현황 하수도 데이터
미세먼지 PM 2.5 데이터	전경업별 농가 데이터	전경업별 어가(해수면) 데이터
전경업별 어가(내수면) 데이터	전경업별 임가 데이터	

사회경제적 변수 전처리 기준 도출
- 예측 알고리즘 적용을 위한 데이터셋은 모든 데이터가 있어야 사용가능
- 데이터 셋의 대상연도는 '14~'20년으로 총 7년, 7개 데이터로 구성

1. 4개 이상의 데이터를 가진 변수는 선형회귀를 이용한 보간 처리
2. 3개 이하의 데이터를 가진 변수는 동일값의 활용을 이용한 보간 처리
3. 1개 또는 0개의 데이터를 가진 변수의 경우 불용 처리

사회경제적 변수 전처리 결과

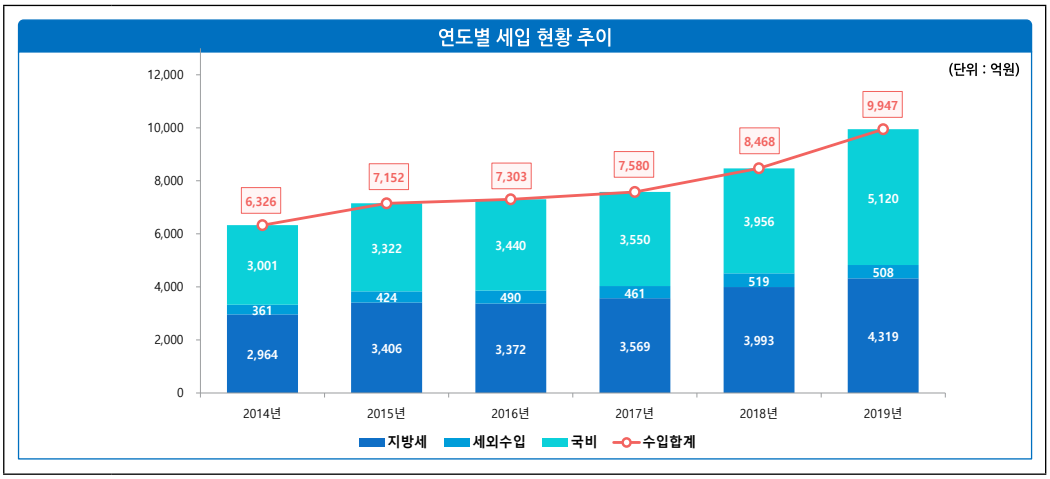
데이터 보유 7개 (사용가능)	• 미세먼지 PM2.5
데이터 보유 4개 이상 (선형회귀 보간처리)	<6개 보유> • 전입전출 데이터 • 출생 사망 데이터 • 재정자립도 <5개 보유> • 인구 데이터
데이터 보유 3개 이하 (동일값 활용 보간처리)	<'10년, '15년 2개 값 보유> • 시군구별 산업소분류 총괄 데이터 • 전경업별 농가 데이터 • 전경업별 어가(해수면) 데이터 • 전경업별 어가(내수면) 데이터 • 전경업별 임가 데이터
데이터 보유 1개 (불용처리)	• 행정구역별 면적 및 축적 데이터 • 도시별 재정현황 하수도 데이터 (2개, 모두 0값 이므로 0개)

〈그림 1-7〉 사회 · 경제적 변수 전처리 결과

다 분석결과

▌탐색적 데이터 분석(EDA : Exploratory Data Analysis)

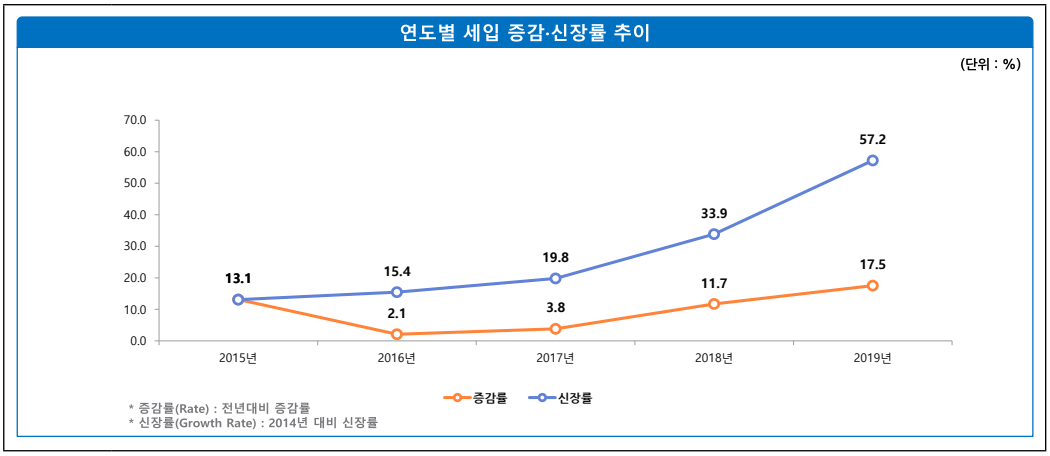
• 연도별 세입 전체 현황



〈그림 1-8〉 연도별 수입 현황

- 광주 광산구 연도별 지방세, 지방세외수입, 국비 수입은 증가 추세를 보임
- 세입액 규모는 국비 〉 지방세 〉 세외수입 순으로 나타남

• 연도별 세입 증감 신장률 추이

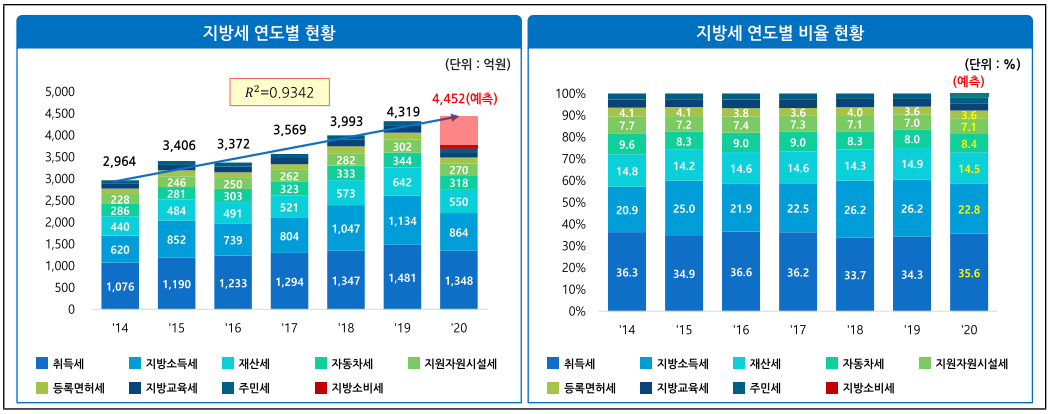


〈그림 1-9〉 연도별 수입 증감률

- 2018년 대비 2019년 세입 증감률은 17.5%로 5.8%p 증가함
- 2014년 대비 2019년 세입 신장률은 57.2%임

• 연도별 지방세 세입과목별 현황

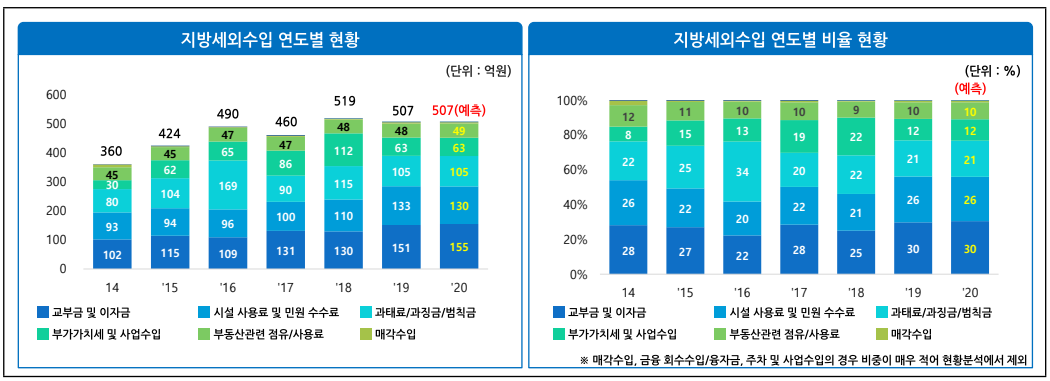
※ 2014 ~ 2019년은 연도별 회계 종료시점의 징수액이며, 2020년은 9월 30일 기준 징수액임



〈그림 1-10〉 지방세 연도별 현황

- 지방세는 연도별로 꾸준한 증가 추세를 보이며, 선형가정 시 R^2=0.93으로 2020년 지방세입 예상액은 4,452억 원임
- 세목별 구성 비율을 살펴보면 취득세 〉 지방소득세 〉 재산세 〉 자동차세 순으로 나타남
- 취득세와 지방소득세 비율 합계는 전체 지방세의 50% 이상을 차지함

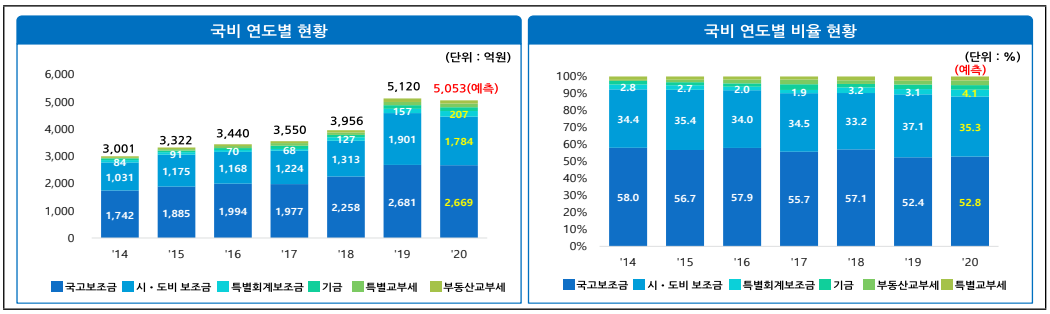
• 연도별 지방세외수입 세입과목별 현황



〈그림 1-11〉 지방세외수입 연도별 현황

- 지방세외수입은 대체로 증가하는 추세를 보이며, 세목별 구성 비율은 교부금 및 이자금 〉 과태료/과징금/범칙금 〉 시설 사용료 및 민원 수수료 순으로 나타남
- 2016년 과태료/과징금/범칙금 세입은 169억 원, 2019년 시설 사용료 및 민원 수수료는 133억 원으로 다른 연도에 비해 높게 나타남
- 2020년 부가가치세 및 사업수입은 147억 원(28.9%)으로 급증하였음

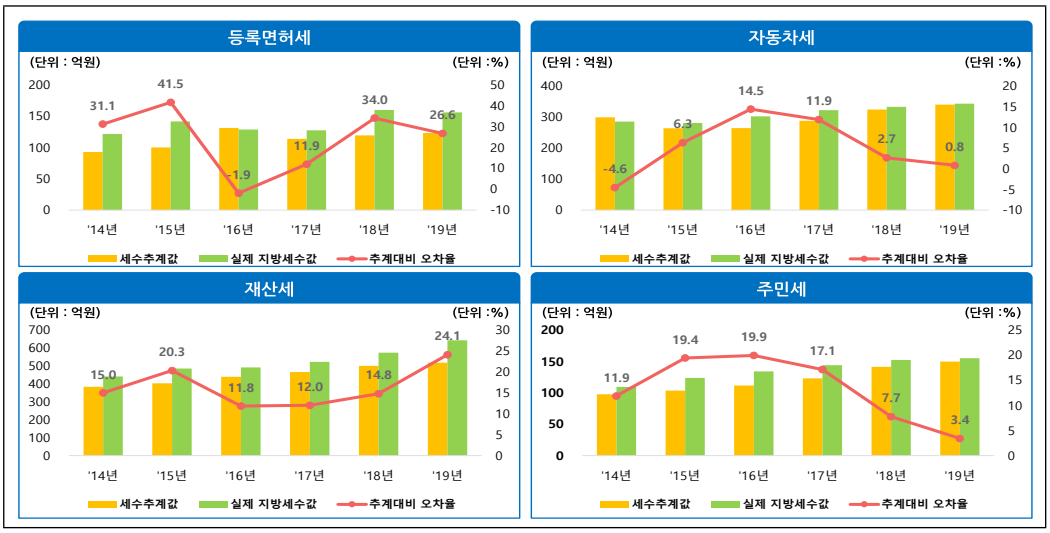
• 연도별 국비 세입과목별 현황



〈그림 1-12〉 국비 연도별 현황

- 국비는 지속적 증가 추세를 나타내며 선형가정 시 2020년 국비 세입 예상액은 5,053억 원임
- 국고보조금은 2014년 58.0%에서 2019년 52.4%로 5.6%p 감소하였으며, 시 · 도비 보조금은 34.4%에서 37.1%로 2.7%p 증가하였음
- 기금은 2014년 2.2%에서 2019년 2.7%로 0.5%p 증가하였음
- 부동산교부세는 2014년 2.0%에서 2019년 2.5%로 0.5%p 증가, 특별교부세는 2014년 0.7%에서 2.3%로 1.6%p 증가하였음

• 기존 세수추계 현황



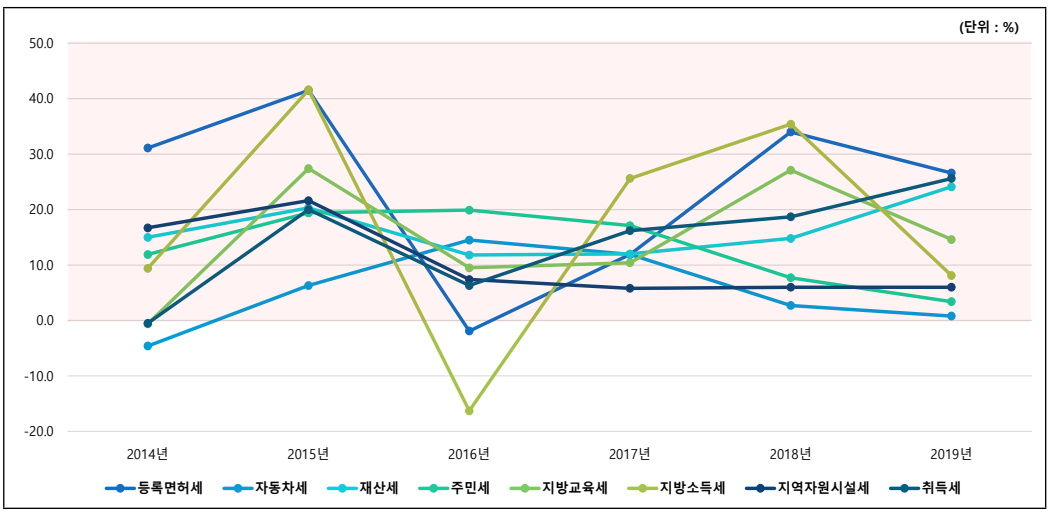
〈그림 1-13〉 지방세 세목별 세수추계 현황(1/2)

- 등록면허세, 자동차세, 재산세, 주민세는 세수추계를 실측값 대비 낮게 예측하는 경향을 보임
- 등록면허세는 오차율이 -1.9% ~ 41.5%로 편차가 큰 것으로 나타남



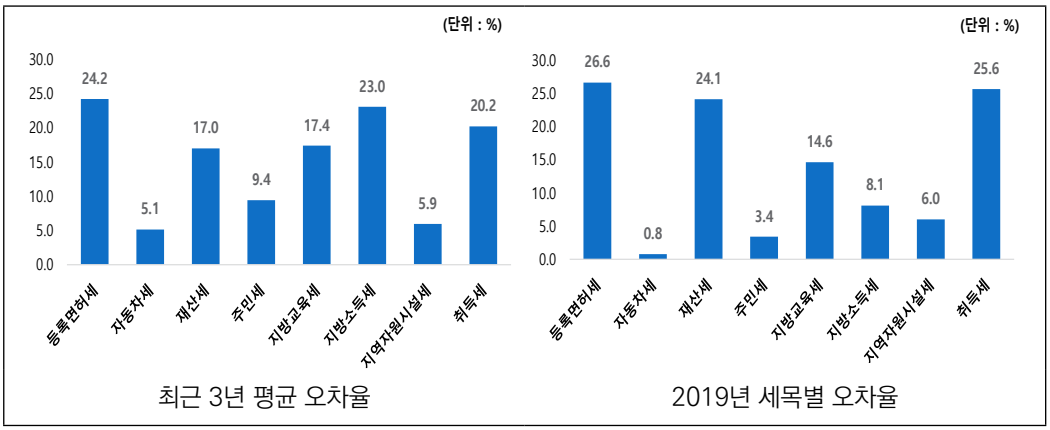
〈그림 1-14〉 지방세 세목별 세수추계 현황(2/2)

- 지방교육세, 지방소득세, 지역자원시설세, 취득세 또한 세수추계를 실측값 대비 낮게 예측하는 경향을 보임
- 지방소득세의 경우 오차율이 -16.3% ~ 41.6%로 편차가 큰 것으로 나타남



〈그림 1-15〉 연도별 세수추계 오차율 현황(종합)

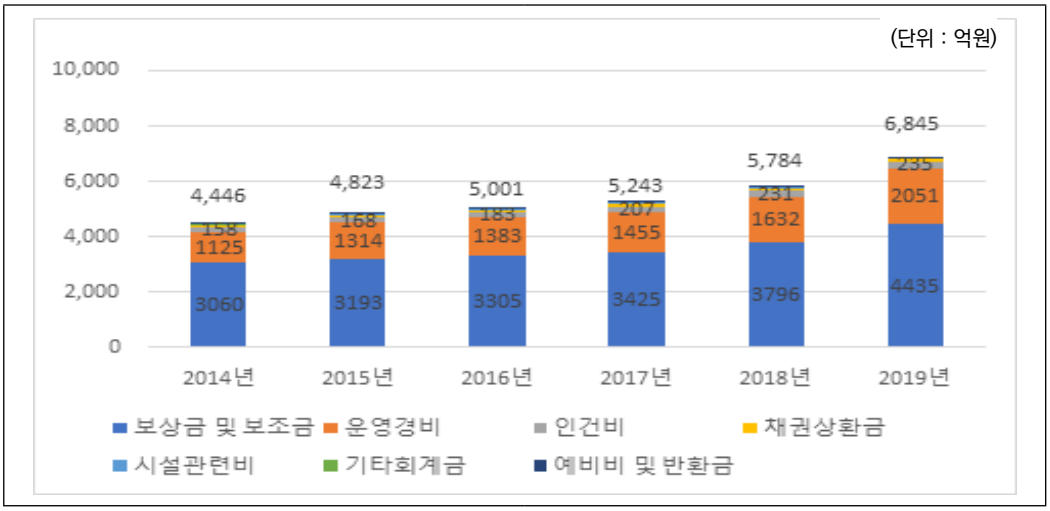
- 지방소득세 오차율 편차가 가장 크며, 상대적으로 자동차세 오차율 편차가 작은 편임
- 2014년 자동차세와 취득세, 2016년 등록면허세와 지방소득세 세목은 실측값에 비해 세수추계 값을 높게 예측하였음



〈그림 1-16〉 세수추계 오차율 비교(3년 평균, 2019년)

- 최근 3년 평균 오차율은 등록면허세가 24.2%로 가장 높으며, 다음으로 지방소득세, 취득세 등의 순으로 나타남
- 2019년 과목별 오차율은 등록면허세가 26.8%로 가장 높았으며 다음으로 취득세, 재산세 등의 순으로 나타남
- 2019년 지방소득세는 최근 3년 평균 오차율에 비하여 큰 폭으로 감소하였음

• 연도별 지방재정 지출 현황

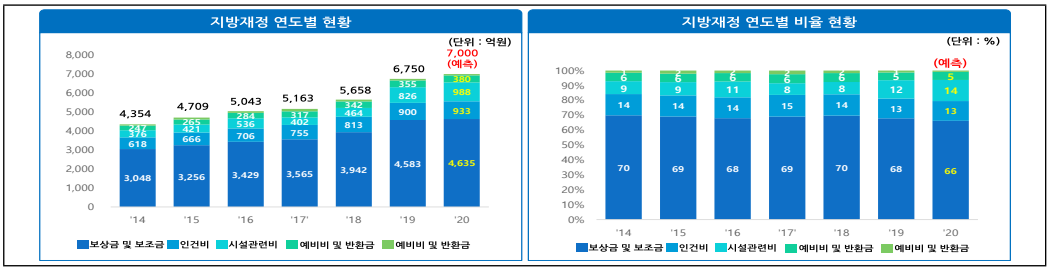


〈그림 1-17〉 연도별 지방재정 지출 현황

- 광주 광산구 연도별 지방재정 지출액은 지속적인 증가세를 보임
- 특히, 2018년 대비 2019년 지출액이 크게 증가함(약 1,061억 원)
- 보상금 및 보조금(사회보장적수혜금, 민간위탁금 등), 시설관련비(시설비 등)의 지출 증가가 두드러짐

• 연도별 지방재정 세출과목별 현황

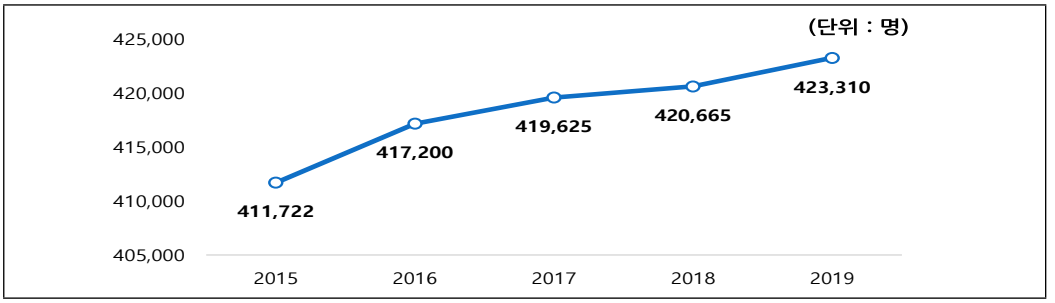
※ 기타회계금, 채권상환금의 경우 비중이 매우 적어 본 분석에서 제외하였음



〈그림 1-18〉 지방재정 연도별 현황

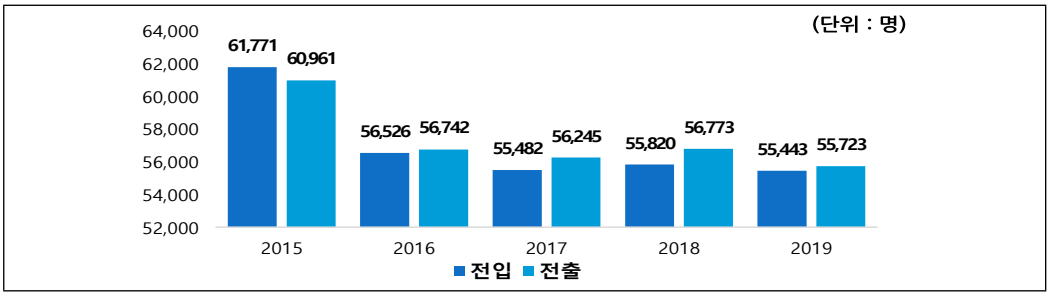
- 지방재정 지출은 지속적 증가 추세를 나타내며 선형가정 시 2020년 지방재정 세출 예상액은 7,000억 원임
- 보상금 및 보조금 과목이 전체의 66% ~ 70% 비율을 차지함
- 연도별 인건비, 운영경비, 예비비 및 반환금은 편차가 거의 없는 것으로 나타남

• 사회·경제적 요인 현황



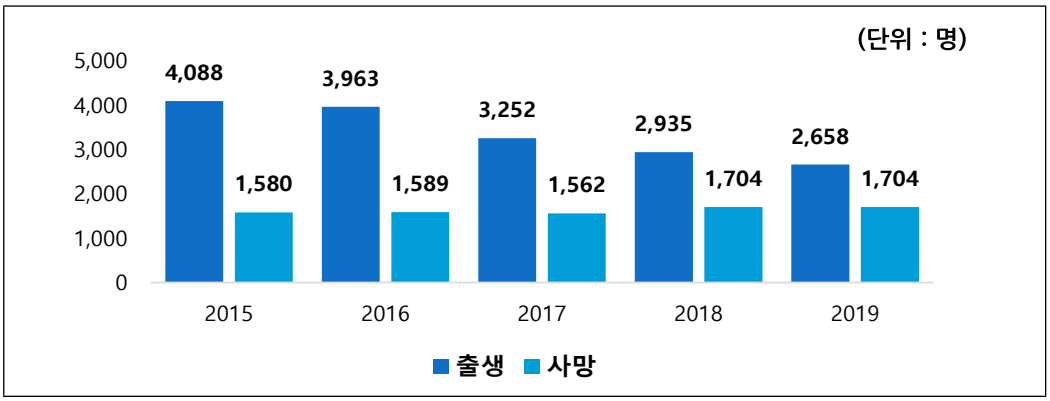
〈그림 1-19〉 인구 현황

- 광주 광산구 인구는 2019년 423,310명이며, 지속적인 증가세를 보임



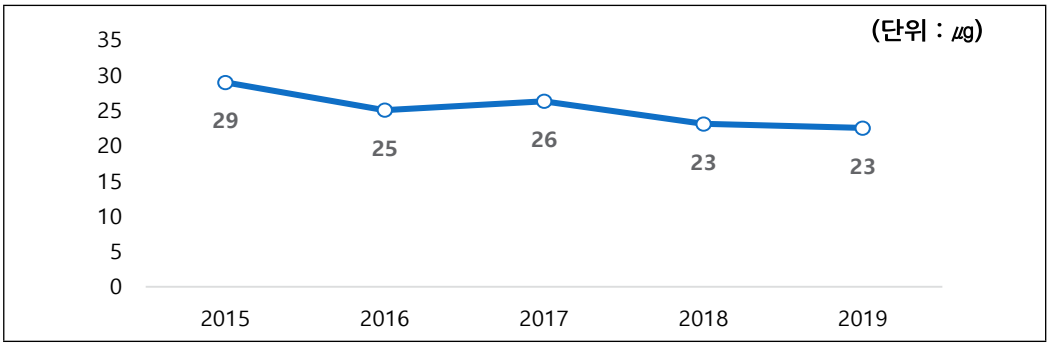
〈그림 1-20〉 전입·전출 인구 현황

- 광산구는 2015년부터 전입·전출 인구 모두는 지속적으로 감소중임
- 2016년부터는 전출인구가 전입인구를 초과하였음



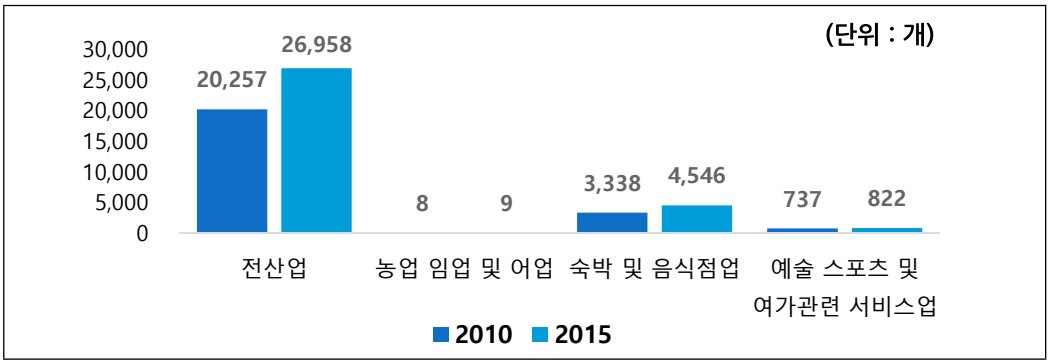
〈그림 1-21〉 출생·사망 인구 현황

- 출생인구는 지속적 감소 추세를 나타내며, 사망인구는 증가 추세를 보임
- 출생인구, 사망인구 간 편차가 줄어들고 있는 것으로 나타남



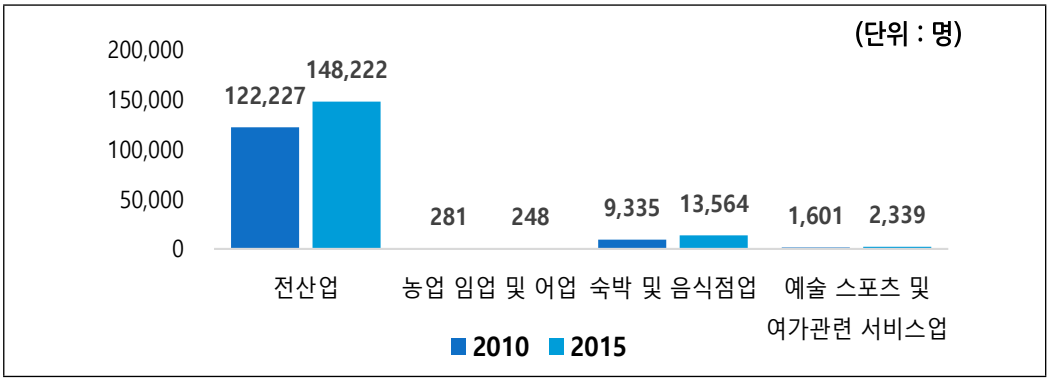
〈그림 1-22〉 미세먼지 평균 현황

- 미세먼지는 지속적으로 감소 추세를 보임



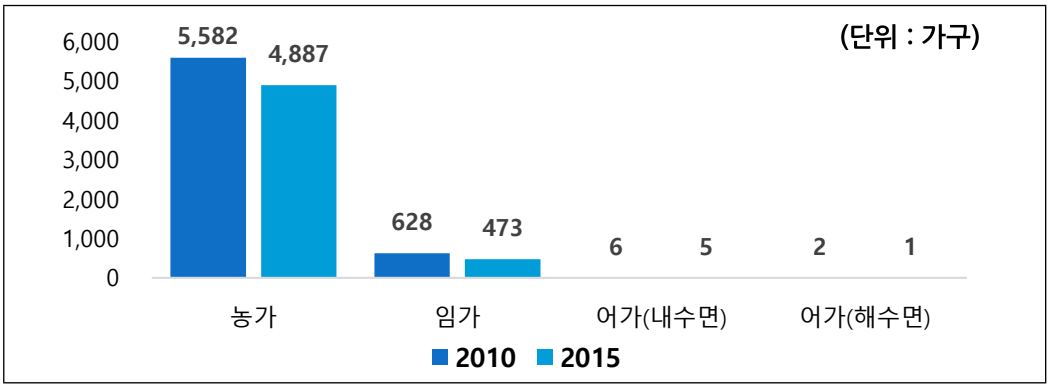
〈그림 1-23〉 업종별 사업체 현황

- 광산구 사업체 수는 2010년에 비해 2015년에 모든 업종에서 증가하였으며, 특히 전산업, 숙박 및 음식점업의 향상이 두드러짐



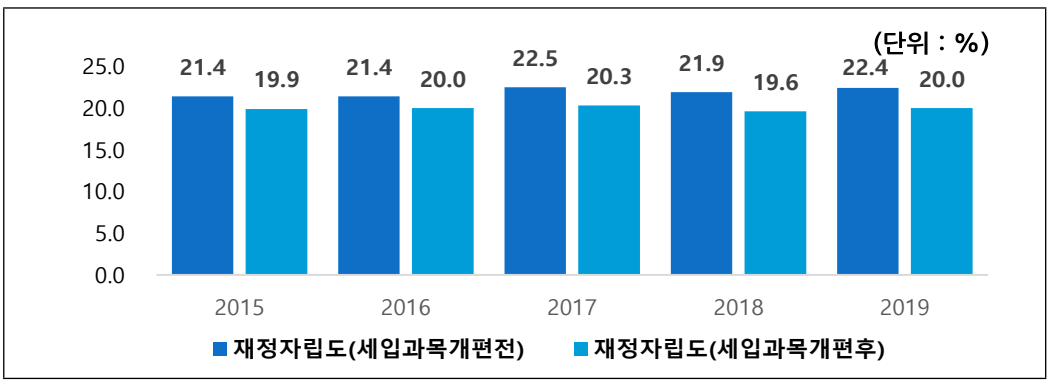
〈그림 1-24〉 업종별 종사자 현황

- 업종별 종사자 수는 2010년에 비해 모두 증가하였으며 사업체 수와 비슷한 형태를 나타냄



〈그림 1-25〉 전겸업별 농가, 어가, 임가 현황

- 전겸업별 농가, 어가, 임가의 현황은 모두 감소 추세를 보임

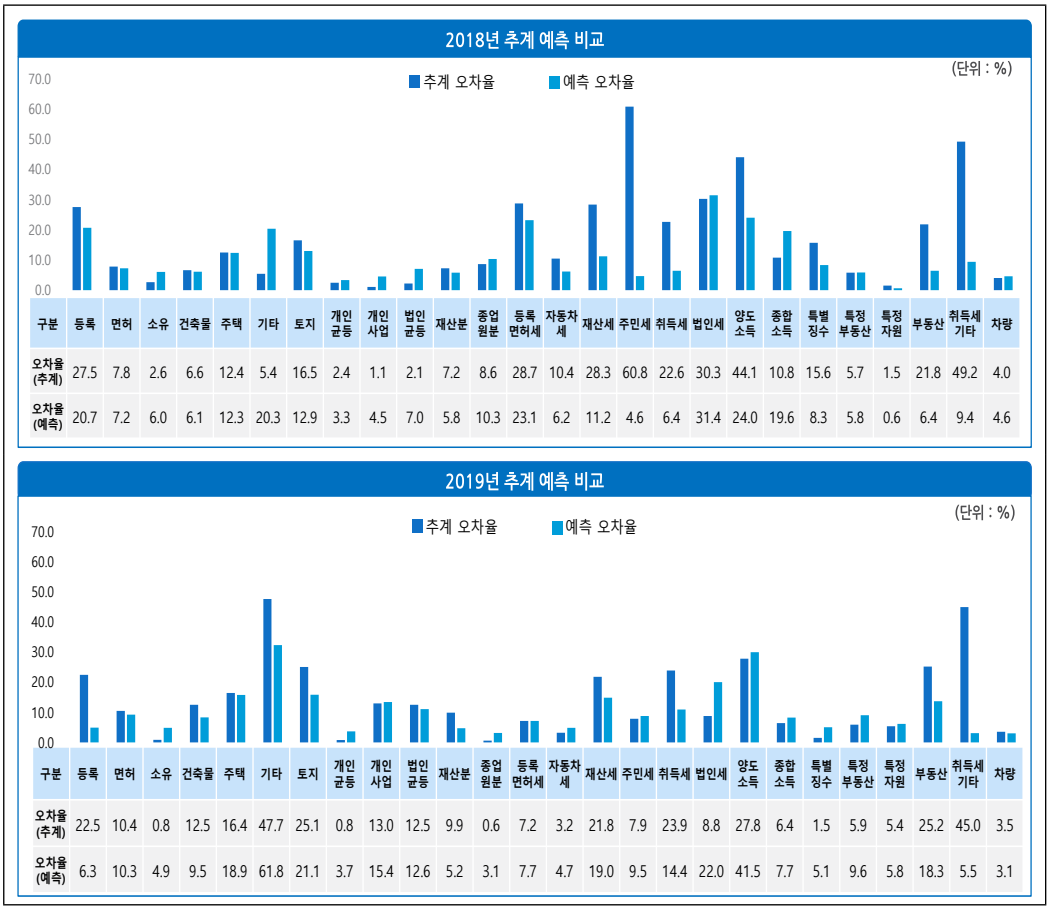


〈그림 1-26〉 재정자립도 현황

- 재정자립도 현황은 근소하게 증가 중인 것으로 나타남

▌데이터 분석결과 및 검증

• 2018 ~ 2019년 지방세 세수추계 및 검증



구분	등록	면허	소유	건축물	주택	기타	토지	개인 균등	개인 사업	법인 균등	재산분	종업 원분	등록 면허세	자동차 세	재산세	주민세	취득세	법인세	양도 소득	종합 소득	특별 징수	특정 부동산	특정 자원	부동산	취득세 기타	차량
오차율 (추계)	27.5	7.8	2.6	6.6	12.4	5.4	16.5	2.4	1.1	2.1	7.2	8.6	28.7	10.4	28.3	60.8	22.6	30.3	44.1	10.8	15.6	5.7	1.5	21.8	49.2	4.0
오차율 (예측)	20.7	7.2	6.0	6.1	12.3	20.3	12.9	3.3	4.5	7.0	5.8	10.3	23.1	6.2	11.2	4.6	6.4	31.4	24.0	19.6	8.3	5.8	0.6	6.4	9.4	4.6

구분	등록	면허	소유	건축물	주택	기타	토지	개인 균등	개인 사업	법인 균등	재산분	종업 원분	등록 면허세	자동차 세	재산세	주민세	취득세	법인세	양도 소득	종합 소득	특별 징수	특정 부동산	특정 자원	부동산	취득세 기타	차량
오차율 (추계)	22.5	10.4	0.8	12.5	16.4	47.7	25.1	0.8	13.0	12.5	9.9	0.6	7.2	3.2	21.8	7.9	23.9	8.8	27.8	6.4	1.5	5.9	5.4	25.2	45.0	3.5
오차율 (예측)	6.3	10.3	4.9	9.5	18.9	61.8	21.1	3.7	15.4	12.6	5.2	3.1	7.7	4.7	19.0	9.5	14.4	22.0	41.5	7.7	5.1	9.6	5.8	18.3	5.5	3.1

〈그림 1-27〉 2018 ~ 2019년 추계-예측값 비교

※ 2018 ~ 2019년 기타항목은 오차율이 높아 현 세수추계 모델에서는 제외하고 정확도 분석 진행

- 분석결과 지방세 세부세목별 추계 예측값이 기존 세수추계 결과보다 실제 세입액에 근사함(평균 오차율이 5.0%낮음)

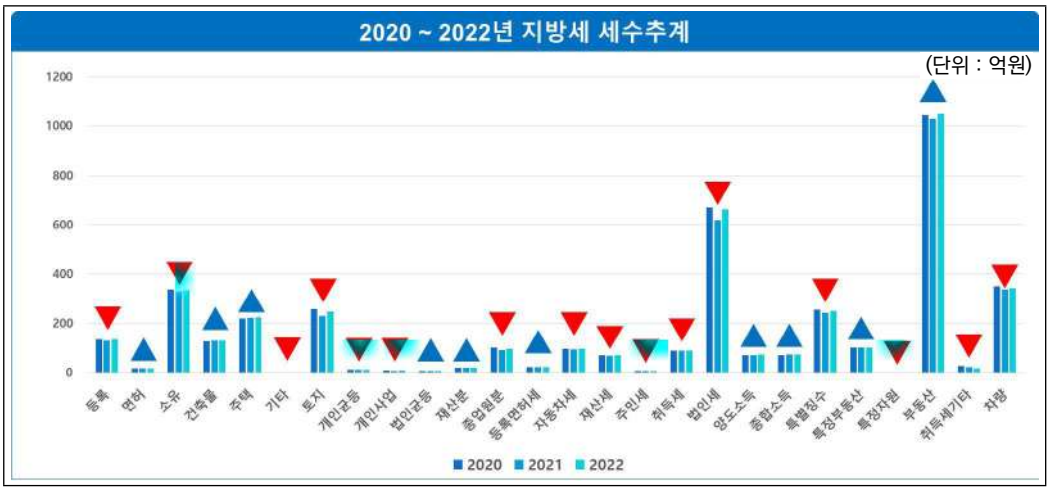
〈표 1-3〉 2018 ~ 2019년 실측값-기존추계-예측값(오차율) 비교

(단위 : 억원, %)

세목	세부세목	2018년			2019년		
		실측	추계	예측	실측	추계	예측
등록면허세	등록	142	103 (27.5)	112.7 (20.7)	136.9	106.1 (22.5)	130.2 (4.9)
	면허	17.4	16.0 (7.8)	16.1 (7.2)	18.7	16.8 (10.4)	17 (9.3)
재산세	소유	333.3	324.6 (2.6)	313.2 (6.0)	343.7	340.8 (0.8)	327.1 (4.8)
	건축물	124.2	116.0 (6.6)	116.7 (6.1)	132.5	116 (12.5)	121.5 (8.3)
	주택	205.1	179.6 (12.4)	179.8 (12.3)	233.2	195.0 (16.4)	196.5 (15.8)
	기타	1.4	1.3 (5.4)	1.7 (20.3)	2.2	1.2.0 (47.7)	1.5 (32.3)
	토지	242.3	202.3 (16.5)	210.9 (12.9)	273.8	205.2 (25.1)	230.4 (15.8)
주민세	개인균등	12.4	12.1 (2.4)	12.0 (3.3)	12.7	12.6 (0.8)	12.3 (3.7)
	개인사업	8.8	8.7 (1.1)	8.4 (4.5)	10.1	8.8 (13.0)	8.7 (13.4)
	법인균등	7.2	7.0 (2.1)	6.7 (7.0)	7.9	6.9 (12.5)	7.0 (11.0)
	재산분	21.1	19.6 (7.2)	19.9 (5.8)	21.7	19.6 (9.9)	20.7 (4.7)
	종업원분	102.6	93.8 (8.6)	92.1 (10.3)	102.4	101.8 (0.6)	99.2 (3.1)
지방교육세	등록면허세	24.7	17.6 (28.7)	19.0 (23.1)	24.1	22.35 (7.2)	22.34 (7.1)
	자동차세	96.1	86.1 (10.4)	90.2 (6.2)	99.1	102.2 (3.2)	94.3 (4.8)
	재산세	67.8	48.6 (28.3)	60.2 (11.2)	76.3	59.6 (21.8)	64.9 (14.9)
	주민세	7.1	2.8 (60.8)	6.8 (4.6)	7.7	7.1 (7.9)	7.0 (8.8)
	취득세	86.2	66.7 (22.6)	80.7 (6.4)	94.6	72.0 (23.9)	84.3 (10.9)
지방소득세	법인세	657.6	458.6 (30.3)	450.9 (31.4)	717.2	654.3 (8.8)	573.5 (20.0)
	양도소득	62.1	34.7 (44.1)	47.2 (24.0)	81.4	58.8 (27.8)	57.0 (30.0)
	종합소득	73	65.2 (10.8)	58.7 (19.6)	74.4	79.2 (6.4)	68.3 (8.2)
	특별징수	253.9	214.2 (15.6)	232.8 (8.3)	260.8	256.9 (1.5)	247.6 (5.0)
지역자원시설세	특정부동산	98.1	92.5 (5.7)	92.4 (5.8)	105.7	99.5 (5.9)	96.2 (9.0)
	특정자원	1.7	1.65 (1.5)	1.67 (0.6)	1.6	1.67 (5.4)	1.68 (6.1)
취득세	부동산	971.6	760 (21.8)	909.3 (6.4)	1100.1	822.9 (25.2)	949.3 (13.7)
	취득세(기타)	29.5	15.0 (49.2)	26.8 (9.4)	28.2	15.5 (45.0)	29.0 (3.0)
	차량	346.2	360 (4.0)	330.4 (4.6)	352.5	340 (3.5)	341.8 (3.0)

※ 파란색으로 표기된 부분은 본 분석의 예측값이 기존 추계 결과보다 오차율이 낮은 경우임

• 2020 ~ 2022년 지방세입 예측



〈그림 1-28〉 2020 ~ 2022년 지방세입 예측 결과

- 2020년 ~ 2022년 지방세 과목별 세수추계 결과, 2020년 4,153억, 2021년 4,001억, 2022년 4,122억 원으로 예측되며 전체적으로 감소 추세가 나타남
- 특히, 2021년 법인세는 2020년대비 52.3억 원의 감소가 예상되며, 다음으로 토지 28.0억원, 부동산 16.1억 원의 감소가 예상됨
- 2022년의 경우 2020년의 세수추계 결과와 비슷한 양상이 나타남

〈표 1-4〉 2020 ~ 2022년 지방세입 예측 결과표 (단위 : 억원)

세목	세부세목	2020년 예측값	2021년 예측값	2022년 예측값	추세
등록면허세	등록	135.2	135.2	135.0	▽
	면허	18.1	18.1	18.4	▲
재산세	소유	338.7	338.7	336.5	▽
	건축물	128.8	128.8	130.8	▲
	주택	220.9	220.9	225.2	▲
	기타	2.0	2.0	1.8	▽
	토지	259.3	259.3	249.6	▽
주민세	개인균등	12.6	12.6	12.3	▽
	개인사업	9.6	9.6	9.4	▽
	법인균등	7.58	7.58	7.61	▲
	재산분	21.4	21.4	21.5	▲
	종업원분	101.7	101.7	98.0	▽

세목	세부세목	2020년 예측값	2021년 예측값	2022년 예측값	추세
지방교육세	등록면허세	23.6	23.6	23.7	▲
	자동차세	97.6	97.6	97.0	▽
	재산세	72.5	72.5	71.9	▽
	주민세	7.4	7.4	7.3	▽
	취득세	91.1	91.1	91.0	▽
지방소득세	법인세	671.3	619.1	663.0	▽
	양도소득	73.1	72.2	74.6	▲
	종합소득	72.9	74.4	74.3	▲
	특별징수	257.3	244.3	252.1	▽
지역자원시설세	특정부동산	102.4	103.1	103.6	▲
	특정자원	1.6	1.5	1.5	▽
취득세	부동산	1047.2	1031.1	1051.3	▲
	취득세(기타)	29.0	24.0	18.6	▽
	차량	349.7	337.2	344.4	▽
합계		4123.6	3979.2	4101.9	▽

• 지방세외수입 예측

(1) 예측 방법

- 회귀분석 결과, 결정계수가 0.7 이상일 경우 모델에 대한 설명력이 높다고 판단하여 예측값을 사용
- 결정계수가 0.7 미만일 경우 모델에 대한 설명력이 낮다고 판단, 전년도 값을 그대로 가져옴(직전연도 값 대체)

(2) 유형 분류

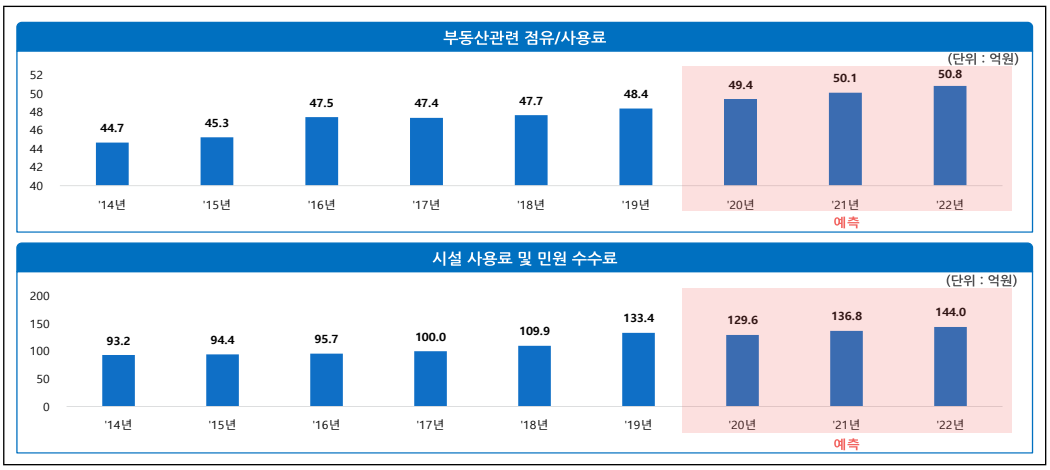
- 수집된 데이터 형태에 따라 3가지 유형으로 구분

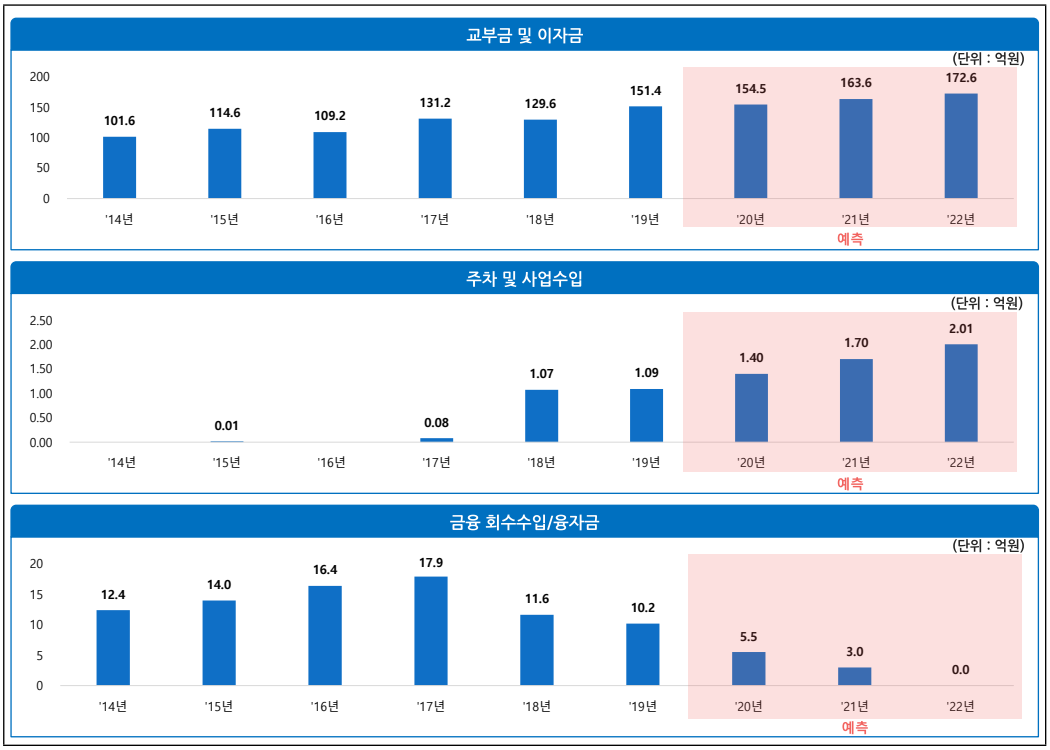
〈표 1-5〉 유형 분류기준

구분	내용	해당세목	예측방법
유형 ❶	최근 6개년(2014~2019) 데이터 모두 존재, 결정계수 0.7 이상	▪ 부동산관련 점유/사용료 ▪ 시설 사용료 및 민원 수수료 ▪ 교부금 및 이자금 ▪ 주차 및 사업수입	회귀분석 예측값
유형 ❷	최근 3개년(2017~2019) 데이터만 존재, 결정계수 0.7 이상	▪ 금융 회수 수입/융자금	회귀분석 예측값
유형 ❸	유형 1,2를 제외한 나머지	▪ 매각수입 ▪ 과태료/과징금/범칙금 ▪ 부가가치세 및 사업수입	전년도 값

(3) 예측 결과

- 〈유형 ❶, ❷〉 회귀분석 예측값 적용





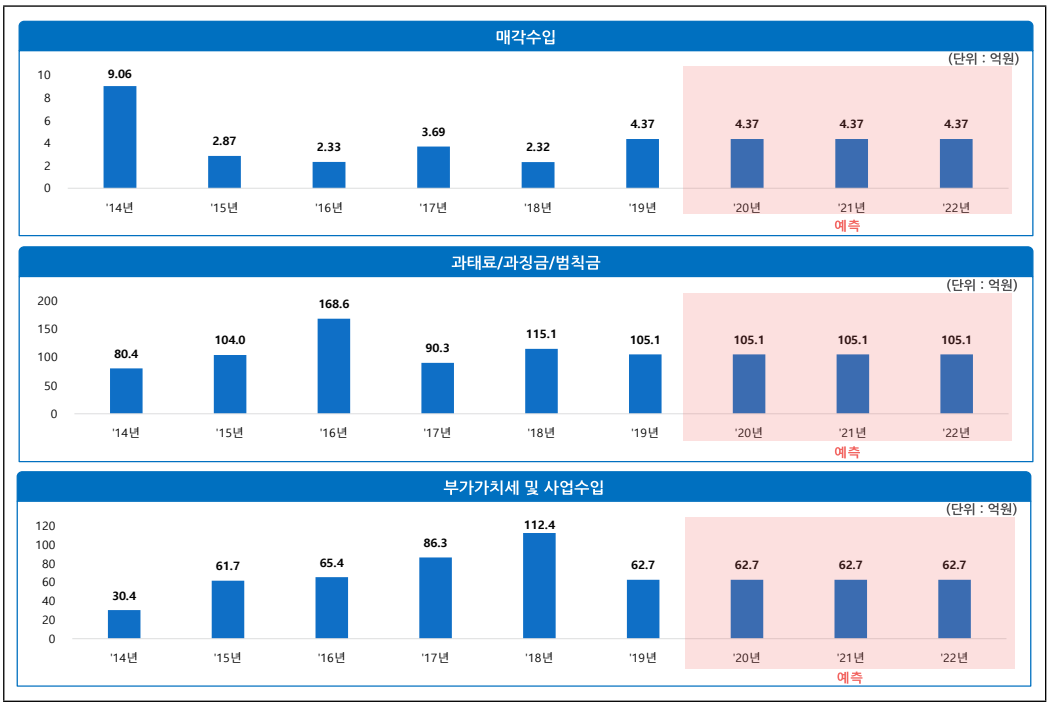
〈그림 1-29〉 지방세외수입 유형 ❶, ❷ 예측 결과

〈표 1-6〉 지방세외수입 유형 ❶, ❷ 예측 결과표

(단위 : 억원)

과목	2018년	2019년	2020년 (예측)	2021년 (예측)	2022년 (예측)
부동산 관련 점유/사용료	47.7	48.4	**49.4**	**50.1**	**50.8**
시설 사용료 및 민원 수수료	109.9	133.4	**129.6**	**136.8**	**144.0**
교부금 및 이자금	129.6	151.4	**154.5**	**163.6**	**172.6**
주차 및 사업수입	1.07	1.09	**1.40**	**1.70**	**2.01**
금융 회수수입/융자금	11.6	10.2	**5.5**	**3.0**	**0.0**

- 부동산 관련 점유/사용료, 시설 사용료 및 민원 수수료, 교부금 및 이자금 등은 회귀분석을 이용하여 세입 예측을 진행하였음



〈그림 1-30〉 지방세외수입 유형 ❸ 예측 결과

〈표 1-7〉 지방세외수입 유형 ❸ 예측 결과표

(단위 : 억원)

과목	2018년	2019년	2020년 (예측)	2021년 (예측)	2022년 (예측)
매각수입	2.32	4.37	**4.37**	**4.37**	**4.37**
과태료/과징금/범칙금	115.1	105.1	**105.1**	**105.1**	**105.1**
부가가치세 및 사업수입	112.4	62.7	**62.7**	**62.7**	**62.7**

- 매각수입, 과태료/과징금/범칙금 등은 2019년 값으로 대체함

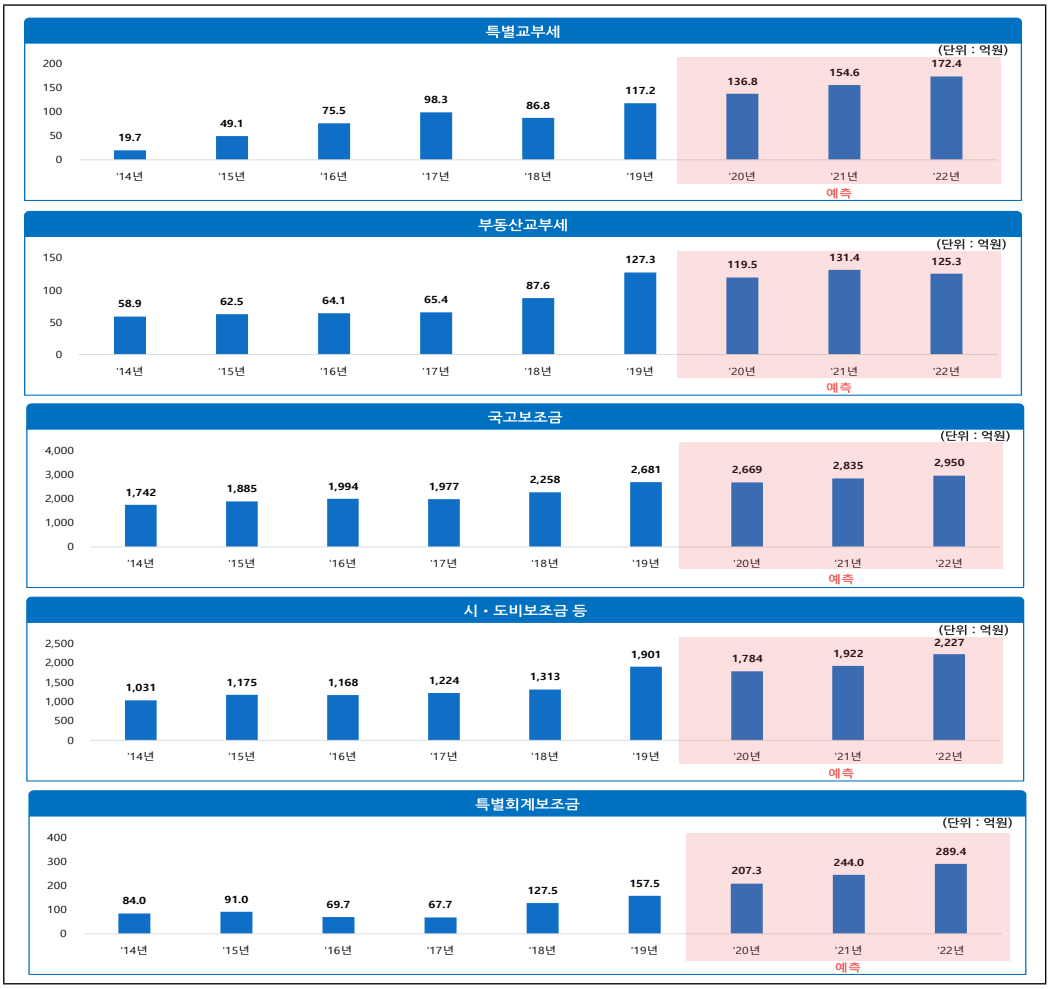
• 국비 예측

(1) 예측 방법

- 지방세외수입 예측방법과 동일하게 회귀분석과 전년도 값 대체를 통해 2020년, 2021년, 2022년 세부과목별 세입 예측을 진행하였음

(2) 예측 결과

- 〈유형 ❶, ❷〉 회귀분석 예측값 적용



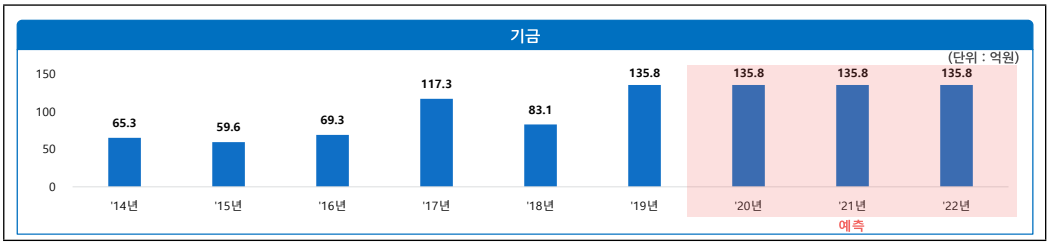
〈그림 1-31〉 국비 유형 ❶,❷ 예측 결과

〈표 1-8〉 국비 유형 ❶,❷ 예측 결과표

(단위 : 억원)

과목	2018년	2019년	2020년 (예측)	2021년 (예측)	2022년 (예측)
특별교부세	86.8	117.2	**136.8**	**154.6**	**172.4**
부동산교부세	87.6	127.3	**119.5**	**131.4**	**125.3**
국고보조금	2,258	2,681	**2,669**	**2,835**	**2,950**
시 · 도비보조금 등	1,313	1,901	**1,784**	**1,922**	**2,227**
특별회계보조금	127.5	157.5	**207.3**	**244.0**	**289.4**

- 특별교부세, 부동산교부세 등은 회귀분석을 이용하여 세입 예측을 진행하였음



〈그림 1-32〉 국비 유형 ❸ 예측 결과

〈표 1-9〉 국비 유형 ❸ 예측 결과표

(단위 : 억원)

과목	2018년	2019년	2020년 (예측)	2021년 (예측)	2022년 (예측)
기금	83.1	135.8	**135.8**	**135.8**	**135.8**

- 기금은 전년도 값으로 대체하였음

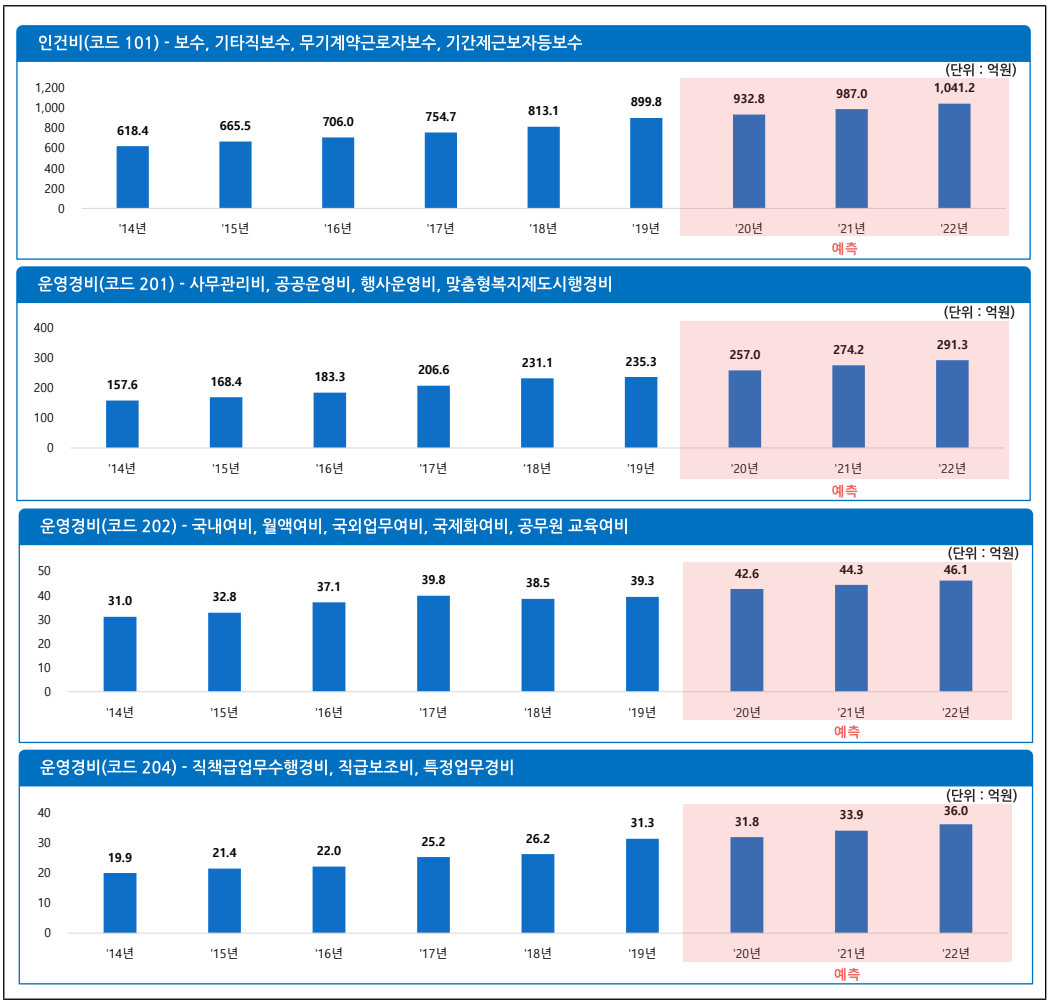
• 지방재정 추계

(1) 예측 방법

- 지방세외수입 예측방법과 동일하게 회귀분석과 전년도 값 대체를 통해 2020년, 2021년, 2022년 세부과목별 세입 예측을 진행 하였음

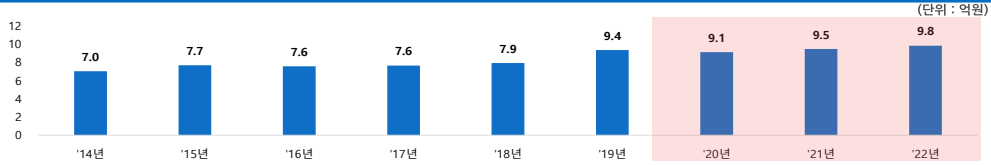
(2) 예측 결과

- 〈유형 ❶,❷〉 회귀분석 예측값 적용



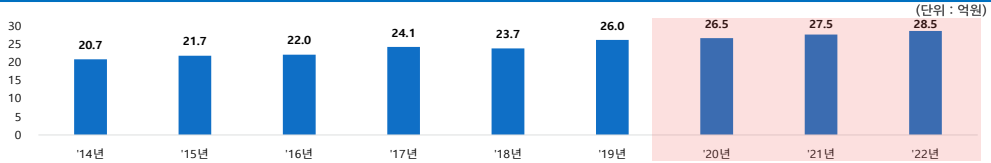
운영경비(코드 205) - 의정활동비, 월정수당, 의원국내여비, 의원국외여비 등

(단위 : 억원)



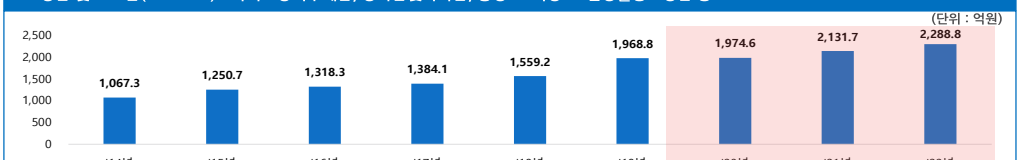
운영경비(코드 206) - 재료비

(단위 : 억원)



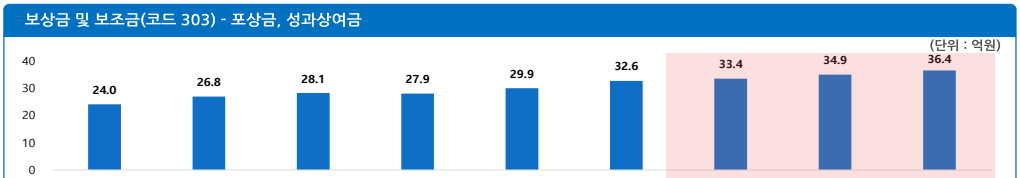
보상금 및 보조금(코드 301) - 사회보장적수혜금, 장학금및학자금, 통장 · 이장 · 반장활동보상금 등

(단위 : 억원)



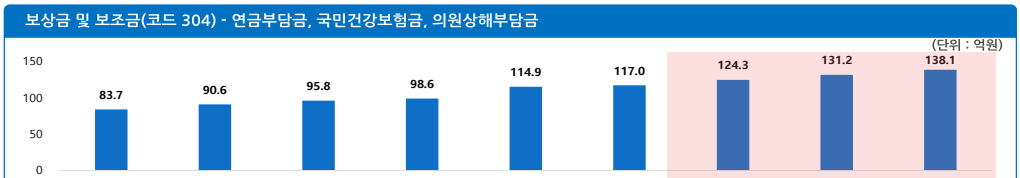
보상금 및 보조금(코드 303) - 포상금, 성과상여금

(단위 : 억원)



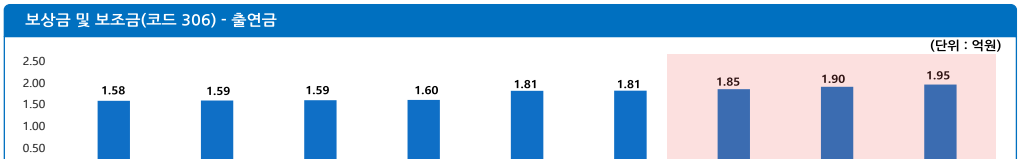
보상금 및 보조금(코드 304) - 연금부담금, 국민건강보험금, 의원상해부담금

(단위 : 억원)



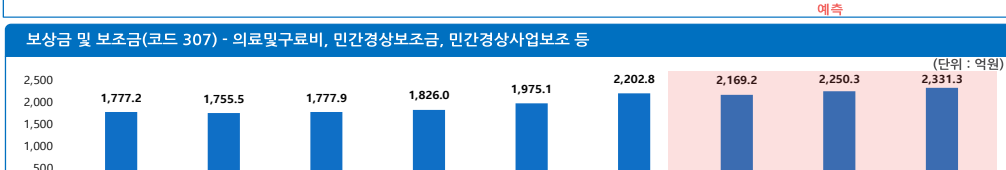
보상금 및 보조금(코드 306) - 출연금

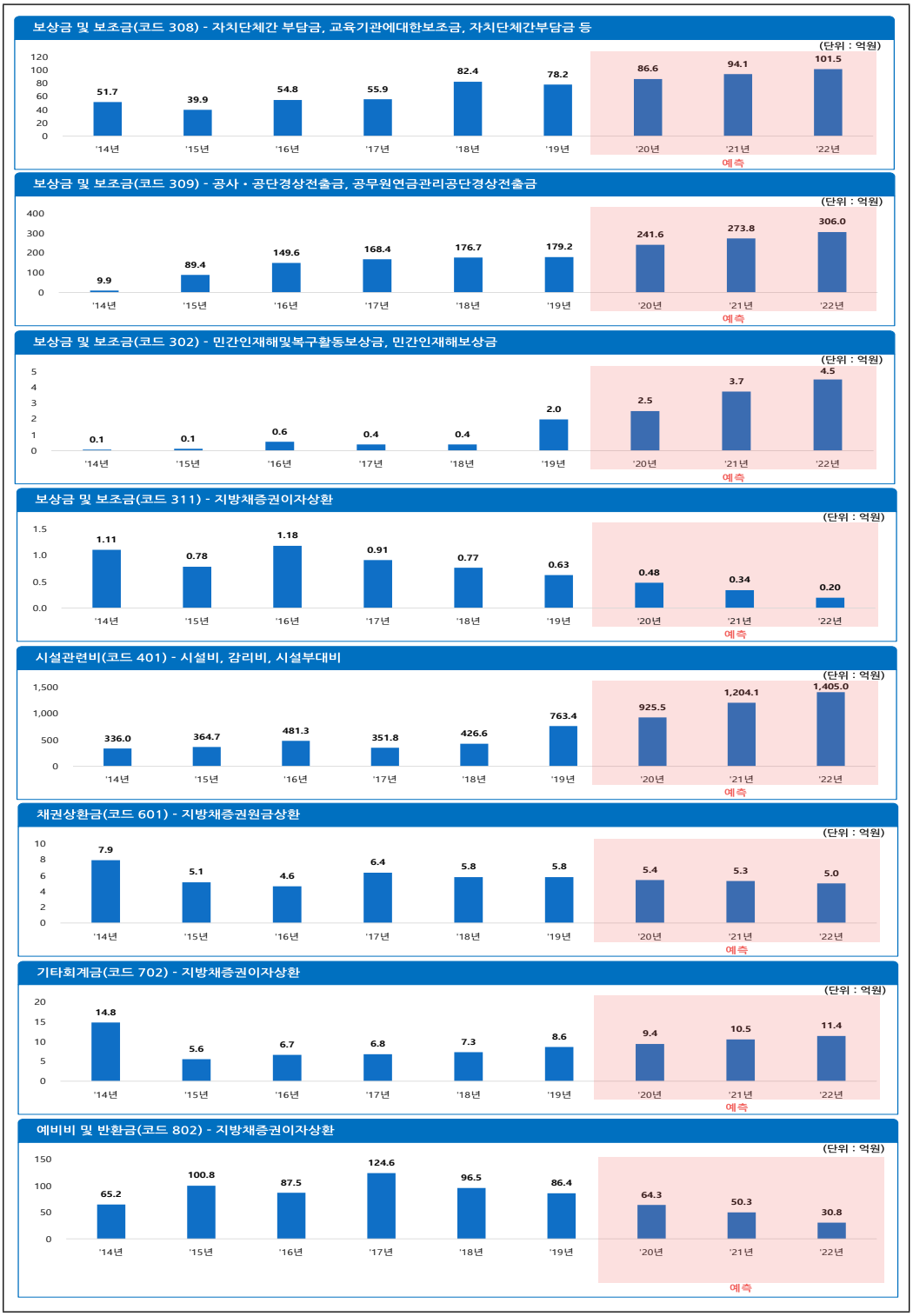
(단위 : 억원)



보상금 및 보조금(코드 307) - 의료및구료비, 민간경상보조금, 민간경상사업보조 등

(단위 : 억원)





〈그림 1-33〉 지방재정 유형 ❶,❷ 예측 결과

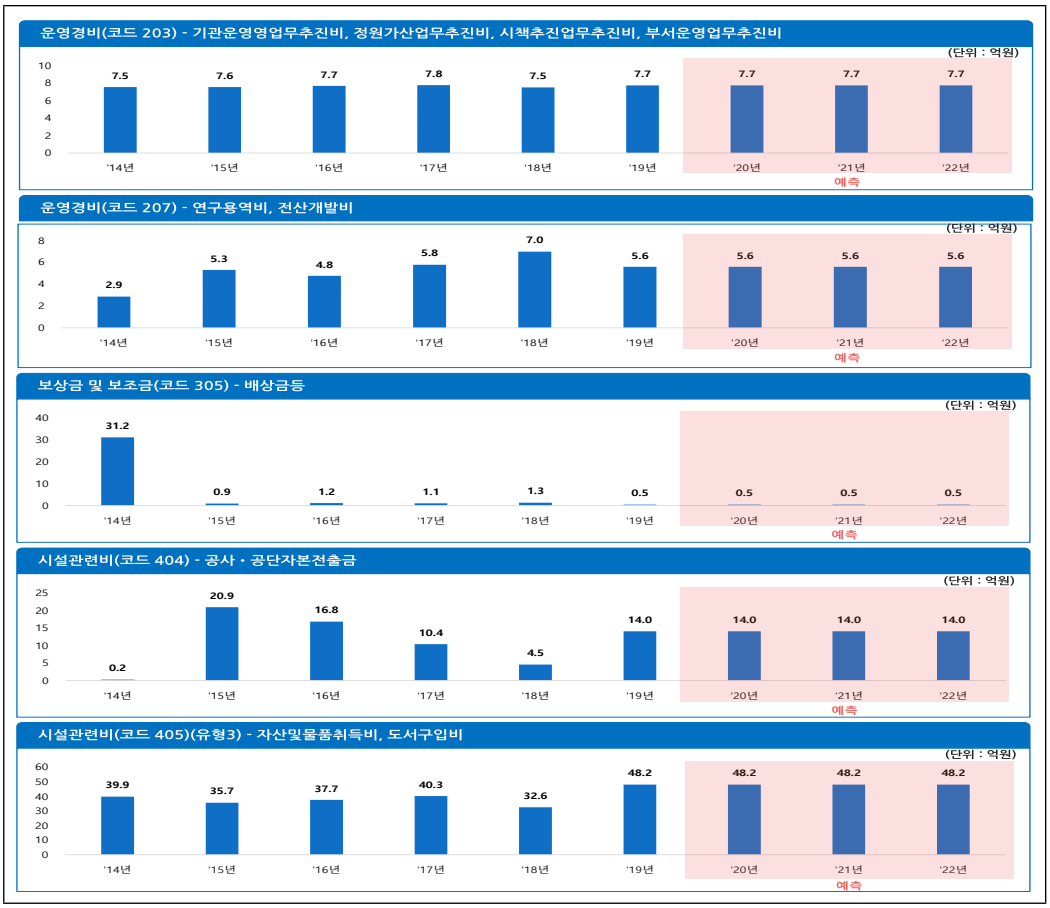
〈표 1-10〉 지방재정 유형 ❶,❷ 예측 결과표

(단위 : 억원)

코드	내용	2018년	2019년	2020년 (예측)	2021년 (예측)	2022년 (예측)
101	인건비(보수)	813.1	899.8	932.8	987.0	1,041.2
201	운영경비(관리비)	231.1	235.3	257.0	274.2	291.3
202	운영경비(여비)	38.5	39.3	42.6	44.3	46.1
204	운영경비(경비)	26.2	31.3	31.8	33.9	36
205	운영경비(의정비)	7.9	9.4	9.1	9.5	9.8
206	운영경비(재료비)	23.7	26	26.5	27.5	28.5
301	보상금 및 보조금 (장학금)	1,559.2	1,968.8	1,974.6	2,131.7	2,288.8
303	보상금 및 보조금 (포상금)	29.9	32.6	33.4	34.9	36.4
304	보상금 및 보조금 (연금,국민건강보험)	114.9	117	124.3	131.2	138.1
306	보상금 및 보조금 (출연금)	1.81	1.81	1.85	1.90	1.95
307	보상금 및 보조금 (의료,구료)	1,975.1	2,202.8	2,169.2	2,250.3	2,331.3
308	보상금 및 보조금 (교육기관 보조금)	82.4	78.2	86.6	94.1	101.5
309	보상금 및 보조금 (전출금)	176.7	179.2	241.6	273.8	306.0
302	보상금 및 보조금 (재해,복구)	0.4	2.0	2.5	3.7	4.5
311	보상금 및 보조금 (이자상환)	0.77	0.63	0.48	0.34	0.20
401	시설관련비 (시설비)	426.6	763.4	925.5	1,204.1	1,405.0
601	채권상환금 (증권원금상환)	5.8	5.8	5.4	5.3	5.0
702	기타회계금 (증권이자상환)	7.3	8.6	9.4	10.5	11.4
802	예비비 및 반환금 (증권이자상환)	96.5	86.4	64.3	50.3	30.8

- 인건비(보수), 운영경비(관리비) 등은 회귀분석을 이용한 예측을 진행하였음

- 〈유형 ❸〉 전년도 값 대체



〈그림 1-34〉 지방재정 유형 ❸ 예측 결과

〈표 1-11〉 지방재정 유형 ❸ 예측 결과표

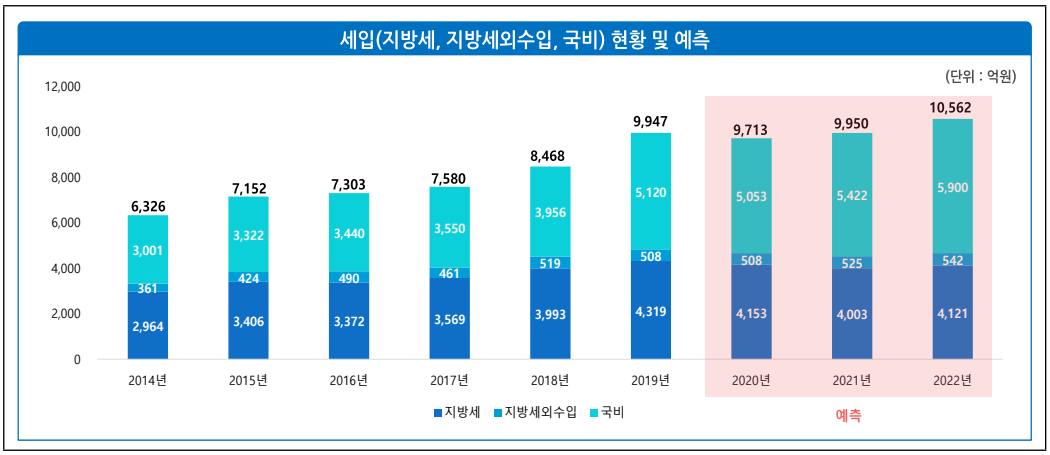
(단위 : 억원)

코드	내용	2018년	2019년	2020년 (예측)	2021년 (예측)	2022년 (예측)
203	운영경비 (업무추진비)	7.5	7.7	7.7	7.7	7.7
207	운영경비 (연구용역비)	7.0	5.6	5.6	5.6	5.6
305	보상금 및 보조금 (배상금 등)	1.3	0.5	0.5	0.5	0.5
404	시설관련비 (자본전출금)	4.5	14.0	14.0	14.0	14.0
405	시설관련비 (물품,도서취득비)	32.6	48.2	48.2	48.2	48.2

- 운영경비(업무추진비), 보상금 및 보조금(배상금 등) 등은 전년도 값으로 대체하였음

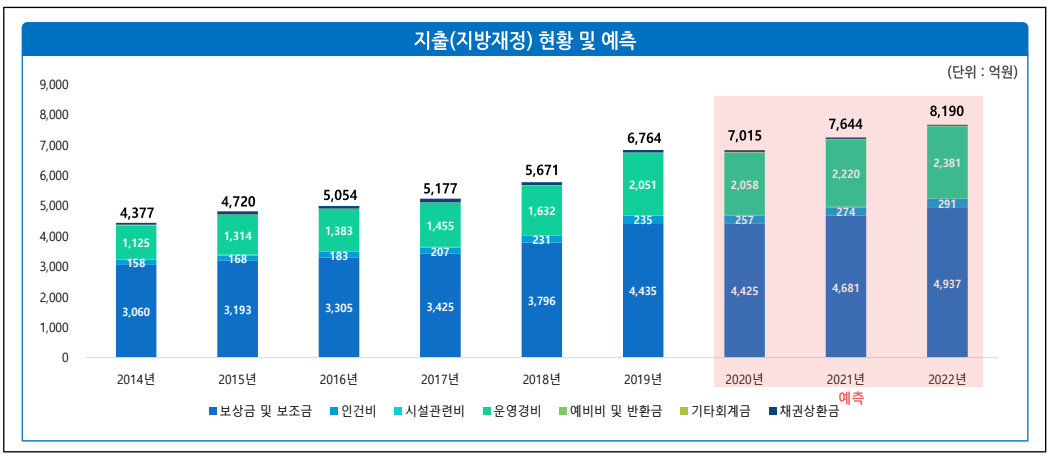
• 가용재원 도출

- 총 세입과 총 지출금액을 예측하고 이를 비교하여 가용재원을 도출함



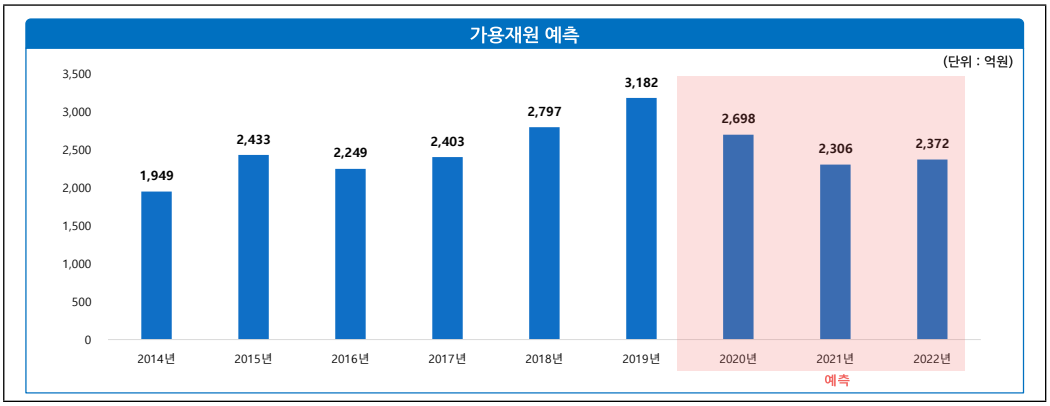
〈그림 1-35〉 세입 현황 및 예측

- 세입에 해당하는 지방세, 지방세외수입, 국비에 대하여 2020년 ~ 2022년까지의 세입액 예측을 진행하였으며, 2022년 예측액은 10,562억 원으로 2021년, 2022년 모두 증가 추세를 보일 것으로 예측됨
- 국비의 증가폭이 커 세입이 증가 추세를 보이는 것으로 나타남
- 지방세는 감소할 것으로 예측되었으며, 지방세외수입은 근소한 증가가 예상됨



〈그림 1-36〉 지출(지방재정) 현황 및 예측

- 지출에 해당하는 지방재정에 대하여 2020년 ~ 2022년 지축액을 예측한 결과, 2022년은 8,190억원으로 증가 추세가 나타날 것으로 예측됨
- 보상금 및 보조금의 증가 추세가 나타났으며 2019년과 비교하여 2022년에는 512억원의 증가가 예상됨



〈그림 1-37〉 가용재원 예측

- 총 세입액과 총 지출금액을 예측하고 이를 비교하여 가용재원을 도출함
- 예측된 가용재원은 2021년 2,306억원, 2022년 2,372억원으로 나타남
- 2020년 ~ 2022년 가용재원은 2019년 대비 감소할 것으로 예상됨
- 지방재정의 보상금 및 보조금과 운영경비의 급격한 증가로 인한 가용재원의 감소가 예상됨

라 활용방안 및 정책 제언

▌분석의 한계점(시사점)

- 실시간성 데이터가 아닌 특정 시점의 과거 데이터를 수급하여 분석하는 경우, 변수별로 취합된 데이터의 기간 차이가 발생하는 한계 존재
- 의존재원은 중앙정부의 정책 변화에 따른 변동성으로 시계열 예측에 어려움이 있어 지자체별 정확한 의존재원 파악이 필요함
- 본 분석에서는 지방세입 중 자치구세와 광역시세를 구분하지 않고 모두 포함하여 분석을 진행하였음
- 향후, 지방세 구조의 특성에 따라, ①특·광역시, ②도, ③시·군, ④구로 구분하여 네 가지 유형별 표준화 및 고도화를 통해 전 지자체 확산이 필요함



▌활용방안

- 기존 세수추계 방법을 보완하여 중기재정예산 수립 시 기초자료로 활용하여 과학적인 지방재정 운용 가능
- 지자체별 예산 과목별 특성을 파악하고, 지역 특성 인사이트를 발굴하여 지자체 맞춤형 가용재원 도출 가능



2020년 신규분석모델②
주민 안전을 위한 재난 공공시설물 관리 모델

| 한국지역정보개발원, 경기도 광명시청 |

요 약

2020년 한국지역정보개발원에서는 「KLID 공공빅데이터 분석모델 개발·확산 및 센터 운영전략 수립」 사업을 통해 전국 지자체에서 공통적으로 적용 가능한 신규분석모델을 발굴하여 시범 분석을 진행하였다.

그 중 두 번째 과제인 「주민 안전을 위한 공공시설물 관리 모델」은 기후변화로 인한 이상기후에 따른 재난이 빈번히 일어나 인명피해 및 재산피해가 증가하고 있으며, 이에 따라 재난별 대피시설 및 인구데이터 특성분석을 통해 공공시설물 관리 지원에 목적을 두고 추진되었다.

국내에서 규정된 재난은 「재난 및 안전관리 기본법」에서 자연재난과 사회재난으로 분류하고 있으며, 본 분석은 자연재난을 대상으로 한 분석과제이므로 사회재난은 제외하였고, 「국민재난안전포털」의 재난별 행동요령 파악을 통한 대피시설이 필요한 자연재난 대상으로 분석을 진행하였다.

분석에 활용한 데이터는 경기도 광명시의 대피시설 관련 지진 옥외 대피장소, 임시주거시설 데이터와 인구데이터 및 민간(유료)데이터 통신사 유동인구 데이터를 활용하였다. 주요 분석 내용은 대피시설 현황 파악을 통해 자연재난 종류별 공공시설물 및 대피유형을 분류 · 매칭하고, 재난별 분류 · 매칭된 대피시설 수용 가능 인원을 격자 내 시간별 유동인구 데이터와 비교 분석하였다. 마지막으로, 대피시설의 효율적 운영 활성화 지원방안을 도출하고, 시각화하였다.

분석결과를 바탕으로 지자체에서는 대피시설 취약지역을 파악하고, 재난·재해별 대피시설 목록을 현행화하여 시민들에게 홍보 및 재난 발생 시 대피시설에 대한 위치, 수용가능인원 등 직관적인 정보 발송 등을 통해 주민의 안전성을 확보할 수 있기를 기대한다.

가 분석 개요

▌추진 배경

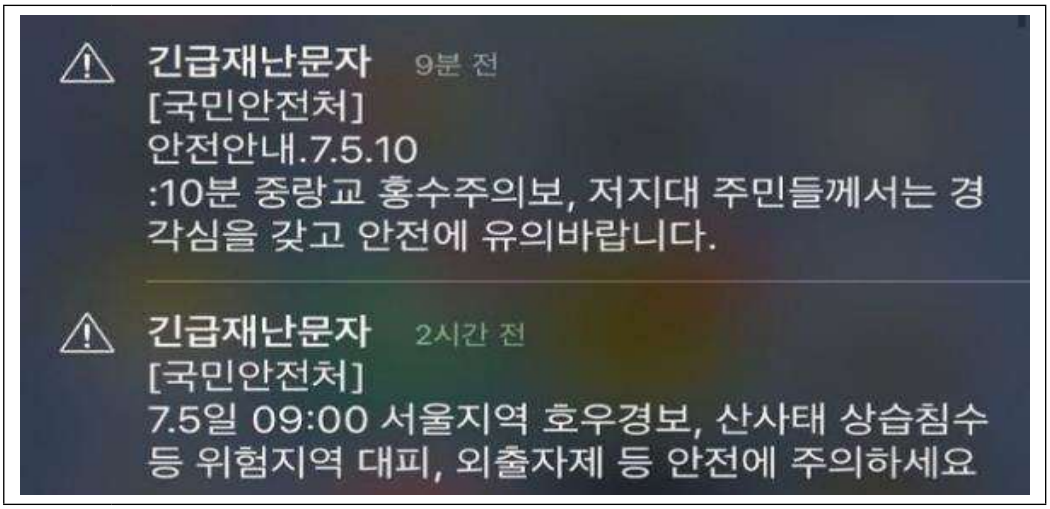
- 기후변화로 인한 이상기후 발생으로 자연 재난이 빈번히 일어나 인명피해 및 재산피해가 증가하고 있음



〈그림 2-1〉 재난 발생 및 인명피해

※ 출처 : e-나라지표

- 국가 및 지자체 대피발령 선포에 따른 긴급재난문자 발송 시 별도 시설 또는 장소로의 대피 안내 내용 없이 대부분 재난 상황에 대한 정보만 전달함



〈그림 2-2〉 긴급재난문자(예시)

▌분석 필요성 및 목적

- 시민 안전성 확보
  - 자연재난으로 인한 인명피해 및 재산피해가 증가에 따른 재난별 대피시설 관리를 통한 시민 안전성 확보 필요
- 재해별 대피시설 관리
  - 재난 발생에 대비하여 주거인구 및 유동인구, 대피시설 데이터 분석을 통해 대피시설 목록 정비 및 현행화 필요
- 맞춤형 알람 서비스 지원
  - 유동인구 위치데이터를 활용하여 재난 발생 시 위치 기반 효율적 대피 정보 알림 서비스 지원 필요

▌기대효과

- 재난 발생시 시민들에게 주변 대피시설의 직관적인 정보를 전달하여 대피에 효과적인 긴급재난문자 알림 발송을 통한 시민의 안정성 확보
- 자연재난별 대피시설 취약지역 도출을 통한 추가 대피시설 지정 검토 및 효율적 운영 관리방안 마련
- 타 지자체와 인접한 대피시설 취약지역에 대한 관리 방안으로 지자체 간 대피시설 관리 협조를 통해 효율적 시설 운영 관리 방안 마련
- 데이터 기반 과학적 행정 서비스 및 정책 결정 지원

나 분석 설계

▌요구사항

- 신규 분석과제 도출 및 시범 적용 지자체 선정
  - KLID 주요부서의 인터뷰 및 지자체 빅데이터 분석과제 전수조사를 활용한 43건의 후보 분석과제(1차) 도출
  - 데이터 수집 가능 여부, 분석 가능 여부, 전수조사 수요과제 파악, 표준분석 모델 중복 여부를 검토하여 11건의 분석과제(2차) 도출
  - 신규 분석과제(안) 11건 중 지자체 공무원 및 자문위원 대상 서면평가를 진행하여 최종 분석과제 2건 도출을 도출하고, 시범 적용 지자체 선정
- 주민 안전을 위한 재난 공공시설물 관리 모델 개발
  - 선정된 2건의 시범 분석과제 중 하나로 지자체 데이터 3종, 공공 데이터 2종, 민간 데이터 1종으로 총 6종의 데이터를 적용하여 분석

▌분석목표 도출

- 경기 광명시 대피시설 데이터 활용 분석용 데이터 셋 구축
  - 대피시설 관련 데이터인 지진 옥외 대피장소, 임시주거시설 데이터 활용
- 국내 규정 재난을 활용한 광명시 적용 재난 도출
  - '재난 및 안전관리 기본법'에 정의된 국내 규정 재난의 대피시설이 필요한 자연재난 중에서 광명시와 협의하여 태풍, 홍수, 침수, 지진 4가지 재난 적용
- 재난별 대피시설 유형 및 대피시설 종류 분류 · 매칭
  - '국민재난안전포털'의 재난 행동요령 파악을 통한 재난별 대피시설 유형 및 대피시설 종류 분류 · 매칭 수행
- QGIS를 활용한 읍면동별 주거인구대비 대피시설 수용인원 현황, 대피시설 현황, 재난별 대피시설 현황 등 시각화

▌분석 시나리오(분석 프로세스)

• 전체 프로세스

- 데이터 수집 → 데이터 전처리 → 현황 분석 → 공공시설물 운영 관리방안 도출



〈그림 2-3〉 분석 프로세스

• 세부 프로세스

〈표 2-1〉 세부 프로세스

세목	주요 내용
데이터 수집	▪ 지자체 데이터 - 지진 옥외 대피장소, 임시주거시설, 주거인구데이터 ▪ 공공데이터 - 격자데이터(행정동 경계 데이터) ▪ 민간데이터 - SKT 유동인구 데이터
데이터 전처리	▪ 대피시설 데이터 - 데이터 테이블 융합 및 분석 필요 변수 추출 • 민방위 대피시설(관할동, 위치, 건물명, 규모, 수용) • 최종 임시주거시설(관할동, 상세주소, 시설명, 면적, 수용) • 지진 옥외 대피장소(장소명, 면적, 수용, 주소) - 필요 변수 생성(장소, 경위도, 행정동) - 195행 분석 데이터 생성 ▪ 유동인구 데이터 - 월별 데이터 통합 - 요일별 데이터 통합

세목	주요 내용
현황 분석	▪ 대피시설 현황 분석 - 수용인원 분석 - 대피시설 현황 분석 - 재난 대피시설 현황 분석 - 재난 대피시설 수용인원 현황 분석 ▪ 유동인구 현황 분석 - 월별 유동인구 현황 분석 - 요일별 유동인구 현황 분석 - 시간별 유동인구 현황 분석
공공시설물 운영 관리 방안 도출	▪ 공공시설물 운영 관리방안 도출 - 대피시설 수용범위 설정 - 행정동별 최대 유동인구 분석 - 재난별 대피시설 수용범위 시각화 - 수용범위별 대피시설 목록 - 수용범위별, 재해별 대피시설 통계 - 활용방안

▌분석 데이터

• 분석대상

(1) 공공시설물

- 광명시에서 보유한 모든 공공 대피시설을 대상으로 분석 진행

(2) 재난

- 재난 및 안전관리 기본법에 정의된 국내 규정 재난인 자연재난과 사회재난 중 행동요령 파악을 통해 대피시설이 필요한 자연재난 대상으로 분석 진행
- 광명시와 협의를 통해 최종적으로 태풍, 홍수, 침수, 지진을 대상으로 분석 진행

※ 대피시설이 필요한 자연재난으로는 태풍, 홍수, 침수, 지진, 산사태, 화산폭발, 낙뢰, 해일, 해수면 상승이 있음

• 분석 범위

(1) 공간적 범위 : 경기도 광명시

(2) 시간적 범위 : 2019년 08월 ~ 2020년 07월 (1개년)

• 분석 활용데이터

〈표 2-2〉 분석 활용데이터

데이터명	형태	내용	출처
지진 옥외대피장소 데이터	xlsx	장소명, 구분, 주소(도로명), 면석, 수용인원, 안내 표지판, 방향 표지판 등	지자체
임시주거시설 데이터	hwp	관할동, 상세주소, 시설명, 면적, 수용, 관리자연락처, 내진설계	지자체
민방위대피시설 데이터	xlsx	관할동, 위치, 건물명, 소유자, 용도, 실적, 규모, 활용 가능 인원 등	지자체
주거인구 데이터	xlsx	읍면동, 전체인구, 남성 인구, 여성 인구	지자체
유동인구 데이터	csv	일자, 시각, 좌표, 성명, 연령대, 유동인구 수 등	SKT
격자 데이터	shp	시군구, 읍면동, 지리정보	국토교통부

• 데이터 수급 방법

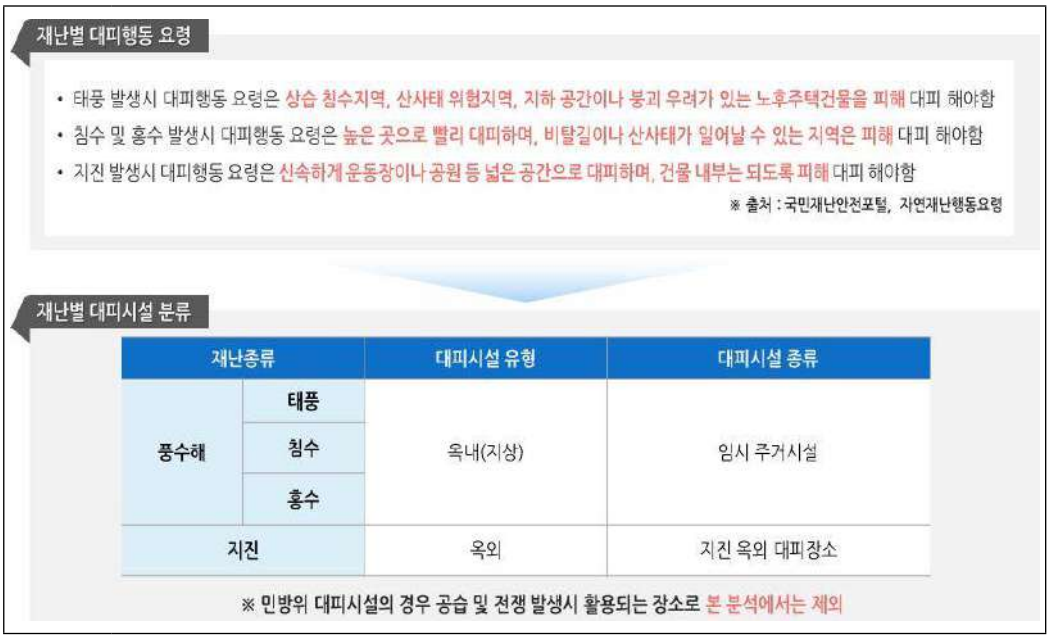
〈표 2-3〉 분석 데이터 수급 방법

데이터명	수급 방법
대피시설데이터	▪ 지자체에서 보유한 재난 관련 대피시설 데이터 요청 - 지자체에서 보유하고 있는 대피시설의 데이터별 구성항목이 상이하므로 규모, 수용인원, 상세주소를 필수항목으로 요청 필요 - 대피시설 주소의 지오코딩을 통한 행정동 및 법정동으로 주소 변환 필요
유동인구데이터	▪ 통신사 유동인구 데이터 구매 - 50m X 50m 격자의 최근 1개년 유동인구 데이터 구매 - 시간대별(0시 ~ 23시) 유동인구 데이터 요청
주거인구데이터	▪ 지자체 홈페이지를 활용하여 읍면동 주거인구 데이터 수급 - 지자체 미보유시 통계청을 활용한 데이터 수급
격자데이터	▪ '국토지리정보원' 홈페이지를 활용한 지자체 격자 데이터 수급

다 분석결과

▌현황 분석

• 재난별 대피시설 분류



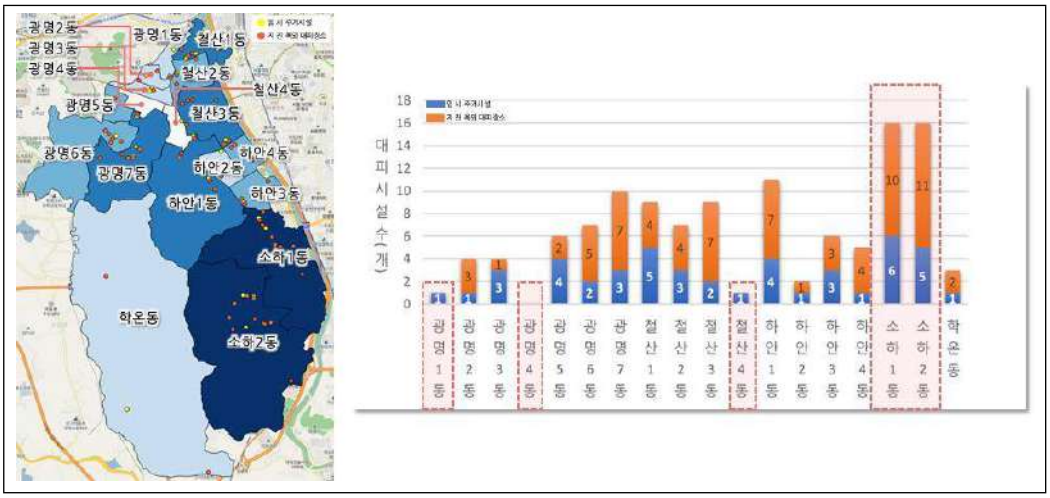
〈그림 2-4〉 재난별 대피시설 분류

- '국민재난안전포털'의 행동요령 파악을 통해 광명시 분석 대상인 4개 재난(태풍, 홍수, 침수, 지진)의 대피시설 유형 및 대피시설 종류의 분류 · 매칭 수행
- 민방위 대피시설의 경우 공습 및 전쟁 발생시 활용되는 장소로 본 분석에서는 제외함

〈표 2-4〉 재난별 대피시설 분류

재난 종류		대피시설 유형	대피시설 종류
풍수해	태풍	옥내(지상)	임시주거시설
	침수		
	홍수		
지진		옥외	지진 옥외 대피장소

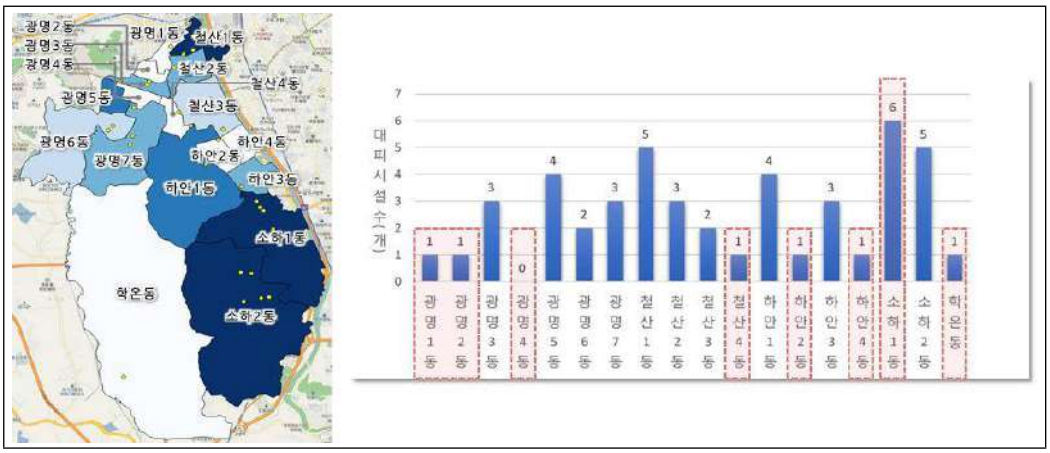
• 대피시설 현황 분석



〈그림 2-5〉 광명시 행정동별 전체 대피시설 현황

- 소하1, 2동에 모든 대피시설이 타 행정동에 비해 많은 것으로 나타남
- 임시 주거시설은 광명4동, 옥외 대피장소는 광명1, 4동과 하안2동은 대피시설이 존재하지 않으며, 추가 대피시설 검토가 필요함

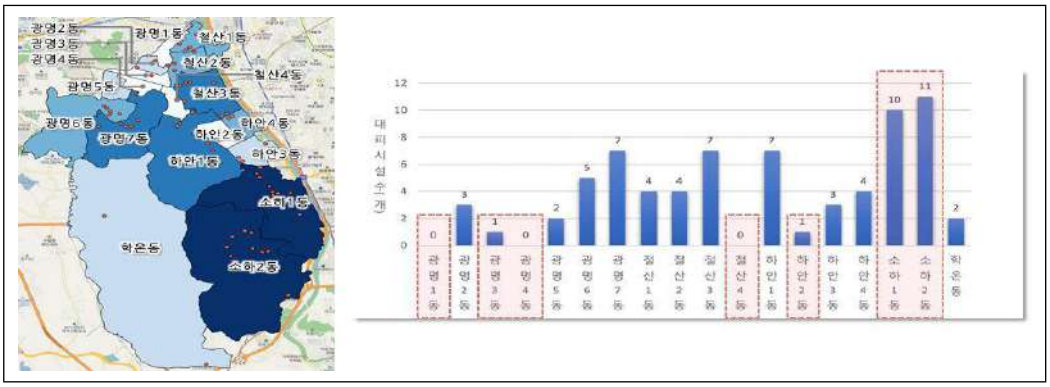
• 풍수해 대피시설 현황 분석



〈그림 2-6〉 재난별 대피시설 분류

- 광명시 풍수해 대피시설의 경우 소하1동이 6개로 가장 많은 것으로 나타났으며, 광명4동이 대피시설이 없는 것으로 나타남
- 광명1, 2, 4동, 철산4동, 하안2, 4동, 학온동은 풍수해 발생 시 취약할 것으로 예상됨

• 지진 대피시설 현황 분석



〈그림 2-7〉 행정동별 지진 대피시설 현황

- 소하1, 2동에 지진 대피시설이 많이 분포되어 있으며, 광명1, 4동, 철산4동에는 지진 대피시설이 적어, 지진 발생 시 취약할 것으로 예상됨

• 대피시설 수용인원 현황 분석



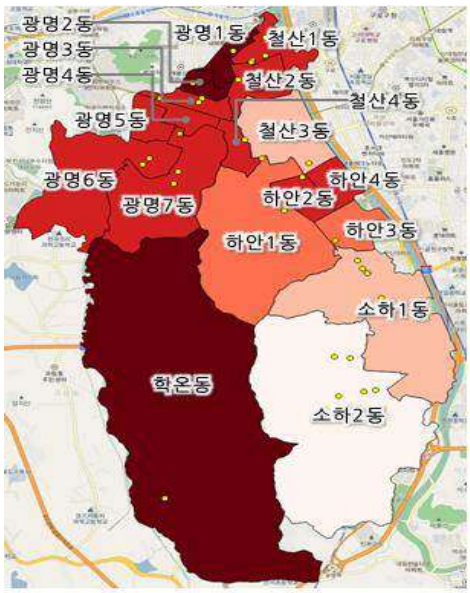
행정동	인구수	수용인원	여유인원	수용률(%)
광명1동	1,896	35	-1,861	1.85
광명2동	4,357	3,514	-843	80.65
광명3동	9,837	14,602	4,765	148.44
광명4동	14,247	0	-14,247	0.00
광명5동	14,802	14,301	-501	96.62
광명6동	10,887	53,320	42,433	489.76
광명7동	16,967	75,436	58,469	444.60
철산1동	11,636	34,183	22,547	293.77
철산2동	11,324	38,042	26,718	335.94
철산3동	32,991	90,019	57,028	272.86
철산4동	13,570	47	-13,523	0.35
하안1동	26,564	90,160	63,596	339.41
하안2동	14,281	12,818	-1,463	89.76
하안3동	20,908	36,812	15,904	176.07
하안4동	12,716	45,016	32,300	354.01
소하1동	32,257	111,089	78,832	344.39
소하2동	51,292	106,882	55,590	208.38
학온동	2,229	20,916	18,687	938.36
합계	302,761	747,192	444,431	

〈그림 2-8〉 대피시설 수용인원 현황 및 수용률

- 광명시의 주거인구 대비 대피시설의 수용인원은 전반적으로 여유가 있는 것으로 나타남
- 광명1, 4동, 철산 4동의 경우, 주거인구 대비 대피시설 수용률이 낮아 추가 대피시설 검토가 필요함
- 총 18개 동 중 6개 동이 모든 주거인구를 수용하지 못하지만 면적이 작고 인접 대피시설이 존재하는 것으로 판단됨
- 학온동, 광명6동, 하안1동의 경우 대피시설이 일부 지역에 편중되어 있는 것으로 나타나며, 지리적 여건에 의한 편중일 수 있으므로 지리적 검토가 필요함

※ 여유인원 : 수용인원 – 인구수
※ 수용률 계산식 : (수용인원/인구수)x100

• 풍수해 대피시설 수용인원 현황 분석



행정동	풍수해			전체
	인구수	수용인원	여유인원	여유인원
광명1동	1,896	35	-1,861	-1,861
광명2동	4,357	38	-4,319	-843
광명3동	9,837	436	-9,401	4,765
광명4동	14,247	0	-14,247	-14,247
광명5동	14,802	398	-14,404	-501
광명6동	10,887	434	-10,453	42,433
광명7동	16,967	255	-16,712	58,469
철산1동	11,636	919	-10,717	22,547
철산2동	11,324	170	-11,154	26,718
철산3동	32,991	256	-32,735	57,028
철산4동	13,570	47	-13,523	-13,523
하안1동	26,564	1,003	-25,561	63,596
하안2동	14,281	81	-14,200	-1,463
하안3동	20,908	418	-20,490	15,904
하안4동	12,716	731	-11,985	32,300
소하1동	32,257	1,109	-31,148	78,832
소하2동	51,292	850	-50,442	55,590
학온동	2,229	126	-2,103	18,687

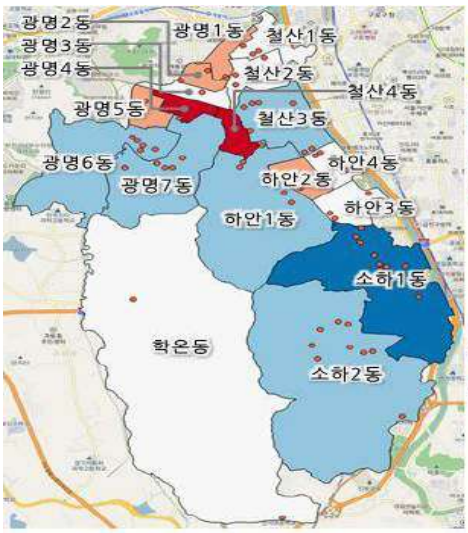
〈그림 2-9〉 광명시 태풍 대피시설 수용인원 현황

- 풍수해 대피시설은 수용인원이 적어 광명시의 모든 주거인구를 수용할 수 없는 것으로 나타남
- 소하1, 2동, 철산3동 등 인구가 많은 동에서는 풍수해에 취약할 수 있을 것으로 예상됨
- 따라서 주거인구가 많은 행정동을 중심으로 풍수해를 대비한 추가 대피시설 검토가 필요함

※ 전체 여유인원 : 전체 대피시설 수용인원 – 인구수

※ 여유인원 : 풍수해 대피시설 수용인원 – 인구수

• 지진 대피시설 수용인원 현황 분석



행정동	지진			전체
	인구수	수용인원	여유인원	여유인원
광명1동	1,896	0	-1,896	-1,861
광명2동	4,357	3,476	-881	-843
광명3동	9,837	14,166	4,329	4,765
광명4동	14,247	0	-14,247	-14,247
광명5동	14,802	13,903	-899	-501
광명6동	10,887	52,886	41,999	42,433
광명7동	16,967	75,181	58,214	58,469
철산1동	11,636	33,264	21,628	22,547
철산2동	11,324	37,872	26,548	26,718
철산3동	32,991	89,763	56,772	57,028
철산4동	13,570	0	-13,570	-13,523
하안1동	26,564	89,157	62,593	63,596
하안2동	14,281	12,737	-1,544	-1,463
하안3동	20,908	36,394	15,486	15,904
하안4동	12,716	44,285	31,569	32,300
소하1동	32,257	109,980	77,723	78,832
소하2동	51,292	106,032	54,740	55,590
학온동	2,229	20,790	18,561	18,687

〈그림 2-10〉 광명시 지진 대피시설 수용인원 현황

- 지진 대피시설의 여유인원은 전체 대피시설의 여유인원과 유사한 것으로 나타남
- 광명1, 2, 4, 5동, 철산4동, 하안2동의 경우 주거인구 대비 수용인원이 부족하여 지진 발생시 취약할 것으로 예상됨
- 특히, 광명4동, 철산4동은 지진에 많이 취약할 것으로 예상하여 지진 발생을 대비한 추가 대피시설 검토가 필요함

※ 전체 여유인원 : 전체 대피시설 수용인원 – 인구수

※ 여유인원 : 지진 대피시설 수용인원 – 인구수

• 월별 유동인구 현황 분석



〈그림 2-11〉 2019년 8월 ~ 2020년 7월 월별 시간당 평균 유동인구

- 유동인구가 가장 적은 달은 2020년 3월이었으며, 2019년 9월에 유동인구가 가장 많은 것으로 나타남

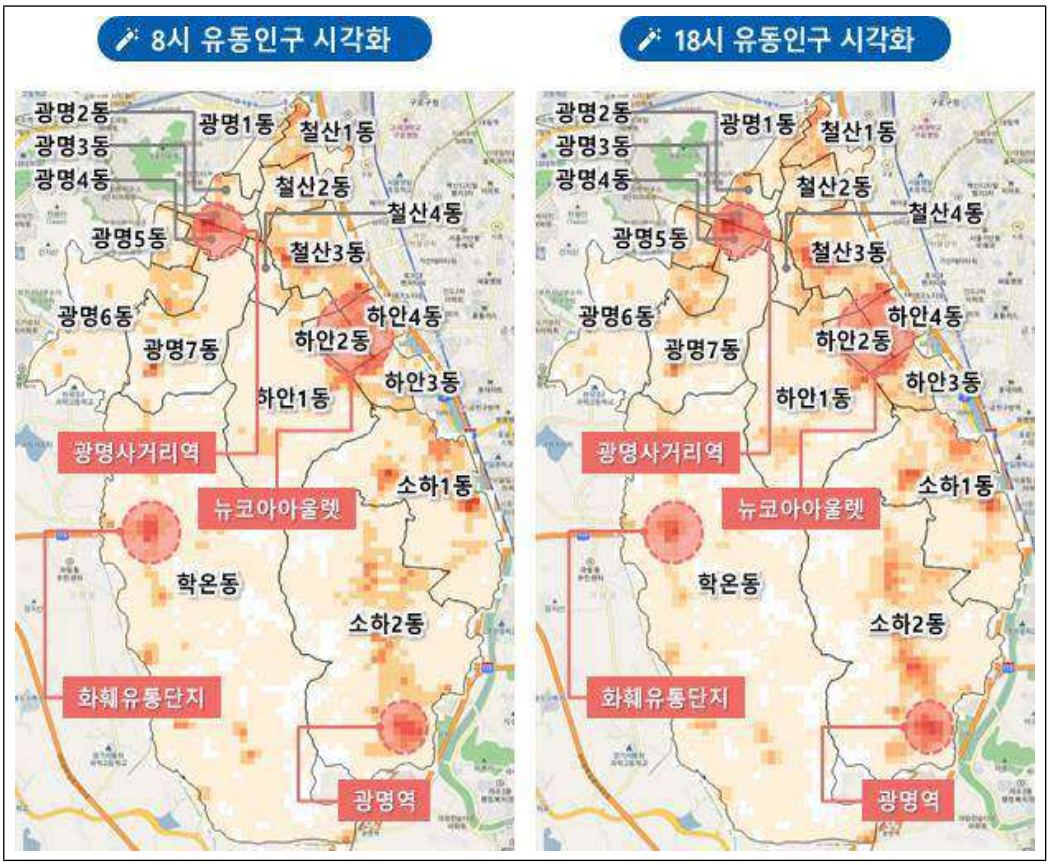
- 2019년 10월 ~ 2020년 3월까지 유동인구가 감소 이후 다시 증가하고 있는 것으로 나타남
- 특히, 2020년 2월, 3월에는 유동인구가 급감한 것으로 나타났으며, 이는 COVID-19의 영향으로 보임

• 시간별 유동인구 현황 분석



〈그림 2-12〉 2019년 8월 ~ 2020년 7월 시간별 유동인구 데이터 평균

- 유동인구가 가장 적은 시간대는 3시였으며, 18시에 유동인구가 가장 많은 것으로 나타남
- 8시와 16시 ~ 18시의 유동인구가 높으며, 이는 출·퇴근 시간대의 유동인구 증가로 보임
- 비활동시간(①)은 주거인구를 활용, 활동 시간(②)은 유동인구를 활용한 대피시설별 운영방안 마련이 필요함



〈그림 2-13〉 주요 시간 유동인구 시각화

- 광명시의 시간별 유동인구가 가장 많은 시간대인 8시와 18시를 대상으로 Jenks Natural Breaks Classification*을 사용하여 격자 등급을 분류하고 히트맵시각화

* 등급 내 분산을 줄이고 등급 간 분산은 최대화하는 분류방법, 지도 히트맵 제작시 7등급 이하로 구분할 때 주로 사용됨

- 8시와 18시의 유동인구 시각화 결과 광명역, 화훼유통단지 등 역사 주변 및 산업단지에 유동인구가 많이 분포되어 있는 것으로 나타남
- 역사 주변 및 산업단지에 유동인구가 많이 분포되어 있는 것은 출·퇴근으로 인해 유동인구가 집중되어 있는 것으로 보임

▌공공시설물 운영 관리방안 도출

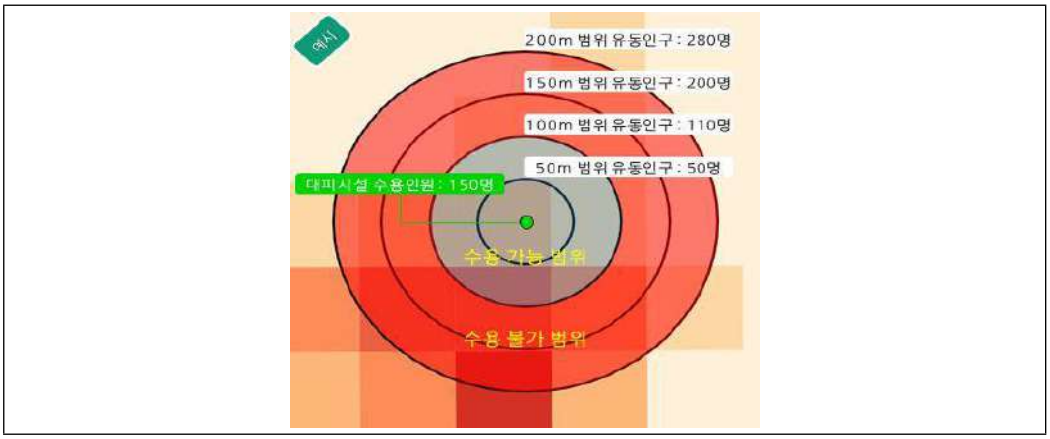
• 공공시설물 운영관리 방안 도출



〈그림 2-14〉 공공시설물 운영관리 방안 도출 프로세스

- 지대피시설별 수용인원을 고려하여 공공시설물 대피방안 마련 필요
- 재난 발생 시 특정 시간대의 실제 인구 분포 반영을 위해 유동인구 데이터를 활용함
- 대피시설별 근처 유동인구가 상이하며, 각 대피시설별 수용범위 설정을 통한 대피 알림 범위 설정 필요
- 유동인구 데이터의 경우 100m 격자 단위이므로, 대피시설 범위는 반경(반지름) 50m 단위로 설정하는 것이 적절함

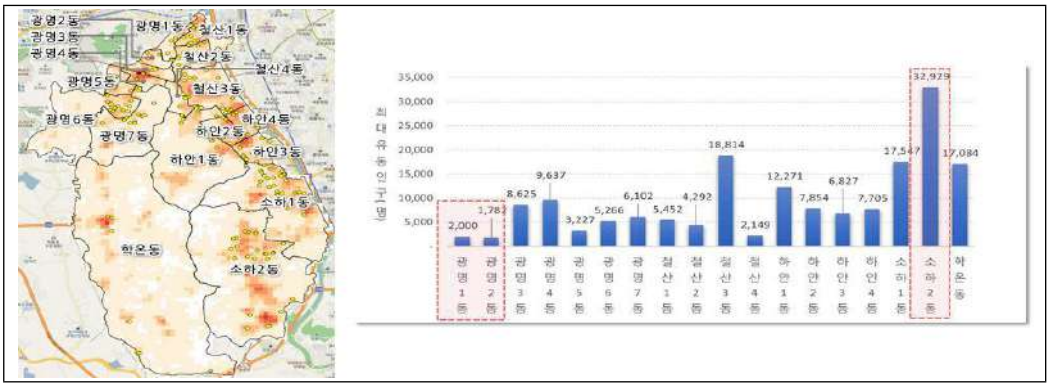
• 대피시설 수용범위 예시



〈그림 2-15〉 대피시설 수용범위 예시

- 대피시설 수용인원을 150명으로 가정 시, 반경 100m까지의 유동인구는 수용이 가능하나, 150m부터 대피시설 수용인원을 초과하여 수용이 어려움

• 행정동별 최대 유동인구 분석



〈그림 2-16〉 행정동별 최대 유동인구

- 재해에 대한 대피 분석은 보수적으로 산정해야 하므로, 연중 유동인구 중 최대값을 활용하여 분석을 진행하였음
- 연중 최대 유동인구*가 가장 많은 곳은 소하2동이며, 광명1, 2동의 경우 2,000명 이하로 가장 작은 편임

* 최대 유동인구 : 연중 시간별 최대 유동인구

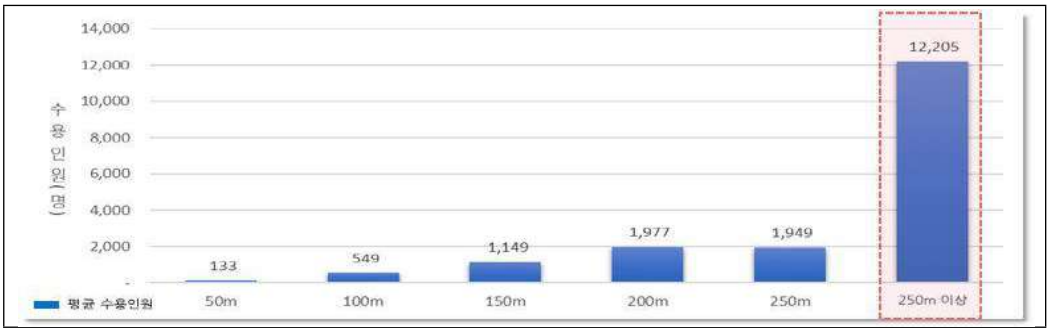


행정동	수용인원	최대 유동인구	수용률(%)
광명1동	35	2,000	1.75
광명2동	3,514	1,782	197.19
광명3동	14,602	8,625	169.30
광명4동	0	9,637	0.00
광명5동	14,301	3,227	443.17
광명6동	53,320	5,266	1,012.53
광명7동	75,436	6,102	1,236.25
철산1동	34,183	5,452	626.98
철산2동	38,042	4,292	886.35
철산3동	90,019	18,814	478.47
철산4동	47	2,149	2.19
하안1동	90,160	12,271	734.74
하안2동	12,818	7,854	163.20
하안3동	36,812	6,827	539.21
하안4동	45,016	7,705	584.24
소하1동	111,089	17,547	633.09
소하2동	106,882	32,929	324.58
학온동	20,916	17,084	122.43

〈그림 2-17〉 광명시 수용인원 대피 유동인구 수용률

- 광명시 대피시설의 수용인원 대비 유동인구의 수용률은 약 441%로 유동인구모두 수용 가능한 것으로 나타남
- 광명1, 4동 철산 4동은 최대유동인구 대비 수용률이 10% 미만으로 대피시설의 추가 설치나 인접동과의 연계 운영방안의 도출이 필요
- 특히, 광명 6, 7동, 철산 2동, 하안 1, 3, 4동, 소하1동의 경우 수용률이 500% 이상으로 인접동과 연계 운영을 통해 운영 효율을 높이는 방안 마련 필요

• 대피시설 수용범위 설정

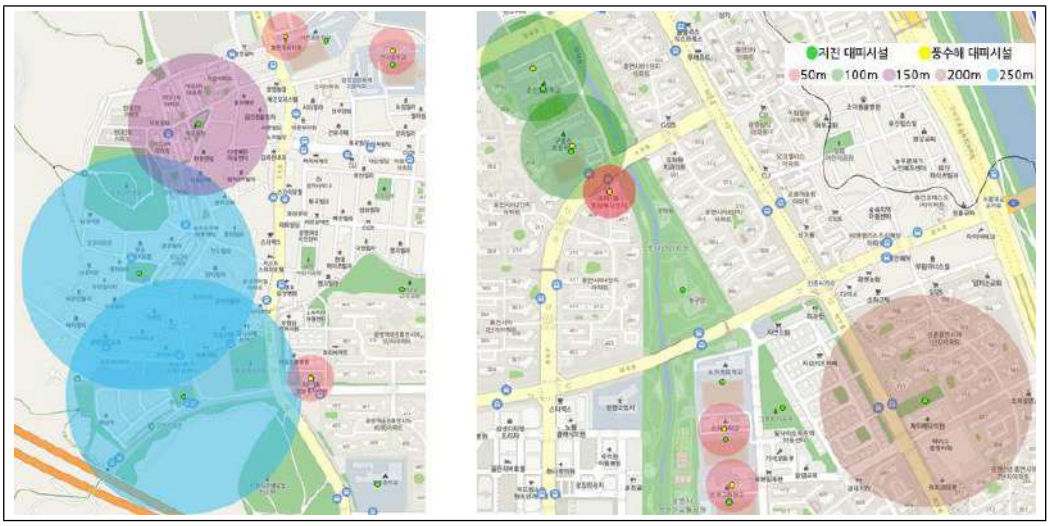


〈그림 2-18〉 범위별 대피시설 평균 수용인원

- 대피시설 기준 250m 이상을 수용할 수 있는 시설의 평균 수용인원은 12,205명으로 나타났으며, 광명시의 대피시설 수용인원 총합은 주거인구보다 많으므로 재해 대피시간이 충분한 경우 모든 인원을 대피시킬 수 있을 것으로 분석됨
- 따라서 250m 범위 이상 대피시설은 대피시간이 긴 재해 대상, 50m ~ 250m 까지 범위의 대피시설은 대피시간이 짧은 재해를 대상으로 대피 알림이 필요함

▌대피시설 수용범위 시각화

• 대피시설 수용범위별 시각화



〈그림 2-19〉 대피시설 수용범위 시각화

- 재난 발생 시 재난별 적합한 대피시설로 대피하여야 하며, 지진 발생시 ●로 대피, 풍수해 발생시 ●로 대피



〈그림 2-20〉 광명동, 철산동, 학온동 대피시설 수용범위 시각화

- 대피시설이 없는 광명4동의 경우, 광명2동, 광명7동 등 인접한 행정동의 대피시설 이용 가능
- 학온동의 대피시설 수용범위 시각화 결과 면적이 넓은 것에 비해 대피시설이 적은 것으로 나타남



〈그림 2-21〉 하안동, 소하동 대피시설 수용범위 시각화

- 하얀동과 소하동은 지진 및 풍수해 대피시설이 고루 분포되어 있음

라 활용방안 및 정책 제언

▌활용방안

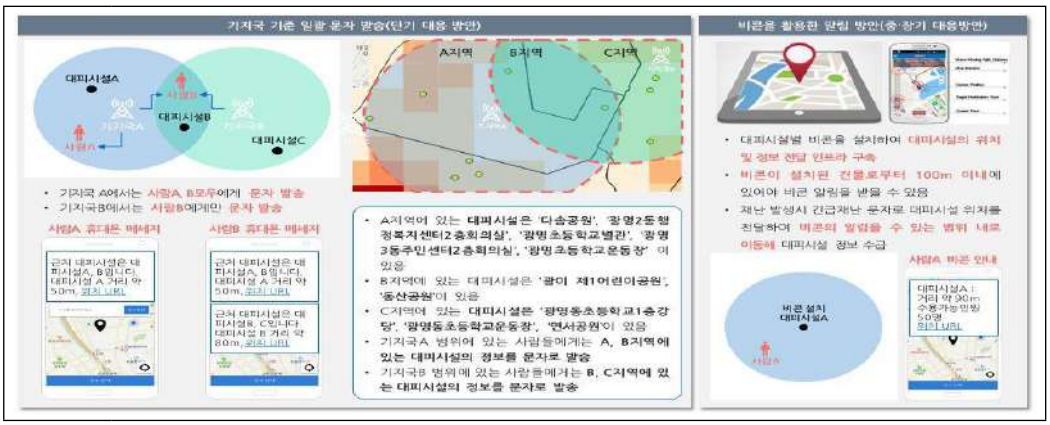
• 재난 발생 예방



〈그림 2-22〉 재난 발생을 대비한 대피시설 홍보방안

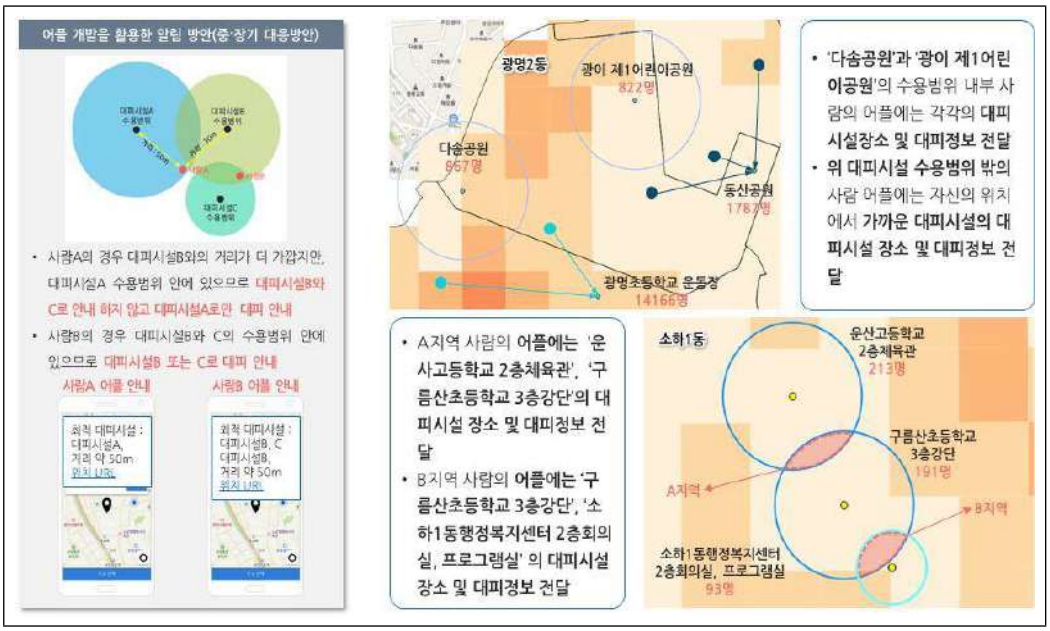
- 대피시설 관련된 사항에 대하여 다양한 홍보 방법(광명시 홈페이지 게시, 현수막, 표지판, 문자 발송 등)을 활용하여 재난 발생에 대비한 예방 대응

• 재난 발생시 대응 방안



〈그림 2-23〉 재난 발생시를 대비한 대응방안(1)

- 재난 발생시 대시민의 안전한 대피를 위해 기지국을 기준으로 한 대피시설 시설명, 위치, 수용인원, 규모 등의 정보 일관 문자 발송
- 대피시설에 비콘을 설치하여 재난 발생시 대피시설을 기준으로 한 대시민 안내 서비스 및 재난 알림



〈그림 2-24〉 재난 발생시를 대비한 대응방안(2)

- 재난 발생에 대비한 어플을 개발하여 사람을 기준으로 한 대시민 안내 서비스 및 재난 알림

▌정책적 제언

- 재난별 대피시설 취약지역을 검토하여 대피시설의 추가 설치 · 확장 방안 검토
- 대피시설 기준 안내 거리와 재난문자 서비스를 활용한 효과적인 지역 대피 안내 방안 검토
- 차후 효과적인 재난 대피를 위해 주민 대상 근거리 재난별 대피시설 홍보방안 검토



향후 계획

▌향후 개선방안

- 분석대상 재난의 확대
  - 본 모델에서 분석한 재난은 광명시의 특성을 반영한 4가지(태풍, 침수, 홍수, 지진) 재난으로 타 지자체 확산을 고려하여 대상 재난의 확대 필요
- 실제 대피경로 및 거리를 고려한 알림 범위 설정
  - 향후, 해당 대피시설의 실제 대피경로 및 거리 파악을 통해 현안을 반영한 실질적인 알람 범위 설정 필요
- 격자 주거인구 데이터 활용
  - 본 분석에서는 유동인구 데이터만 활용하여 알람 범위를 설정하였으나, 추후 격자 주거인구 데이터를 추가 활용하여 유동인구 데이터와 비교분석을 통한 대피시설별 효과적인 알람 설정 방안 마련
- 재난별 알람 범위 설정
  - 본 분석에서는 범위별 유동인구 대비 대피시설의 수용인원과 비교하여 알람 범위를 설정하였으나, 추후 재난별 대피요령, 대피시간, 대피방법 등의 파악을 통해 재난별 알람 범위 설정이 필요함
- 재난 빈도 현황 분석
  - 해당 지역에 발생하는 재난(자연재난 및 사회재난) 빈도, 인명피해, 재산피해 등의 현황 분석결과의 가중치 반영을 통해 행정동별 특성을 고려한 맞춤형 운영방안 마련 필요

3

코로나19 효과적 정책 대응을 위한 빅데이터 분석 활용 사례

| 제주특별자치도청 / 김기홍, 박기범 |

요 약

◌ **추진배경 및 필요성**

- 코로나19 확진자 발생에 따른 후행조치 위주 행정조치 한계 극복 필요
- 예방관점의 선제적 대응전략 강구 필요
- 급박한 시간, 한정된 인력·예산 모두 감안한 최적 대응기준 수립 수단 모색

◌ **분석형태**

- 예방 관점의 코로나19 신속·최적 대응 위한 빅데이터 기반 시·공간 우선대응 Insight 제공

◌ **활용데이터**

- 통신사 접속이력, 신용카드, 버스카드, 공공 와이파이, 렌터카, 일일 입도객 통계, 공적마스크 수급현황, 도로명주소 전자지도, 행정경계 데이터 등

◌ **주요 분석 방법(제주 빅데이터 플랫폼 인프라 통한 분석의 즉시성 활용성 확보)**

〈방역우선시행지역 분석〉

- 통신사 접속이력 및 도로명주소 전자지도 데이터를 매핑, 이동빈도 다수지역 도출 및 시각화
- 버스카드 및 렌터카 데이터 활용, 실외거점 도출 및 시각화
- BC카드 및 공공 와이파이 데이터 활용, 실내집객거점 도출 및 시각화

※ 거주지역 또는 특정기간 제주도 외 특정 타 지역 결제자 등 유입지 기준별 유형분류·격자단위 집계

〈소비동향 분석〉

- 통신사 유동인구로 평균 체류일수 산정 후, 일일 입도객 통계에 적용하여 체류지표 산출
- 산출데이터는 카드데이터 정보(거주지, 업종, 연월일, 이용금액)와 융합하여 분석 결과 도출·시각화

〈마스크 사각지역 분석〉

- 거점별 마스크 공급시기와 공급수량, 소진시기, 잠재구매수요 등을 종합, 상대적으로 공급공백주기가 긴 지역(마스크 사각지역) 도출

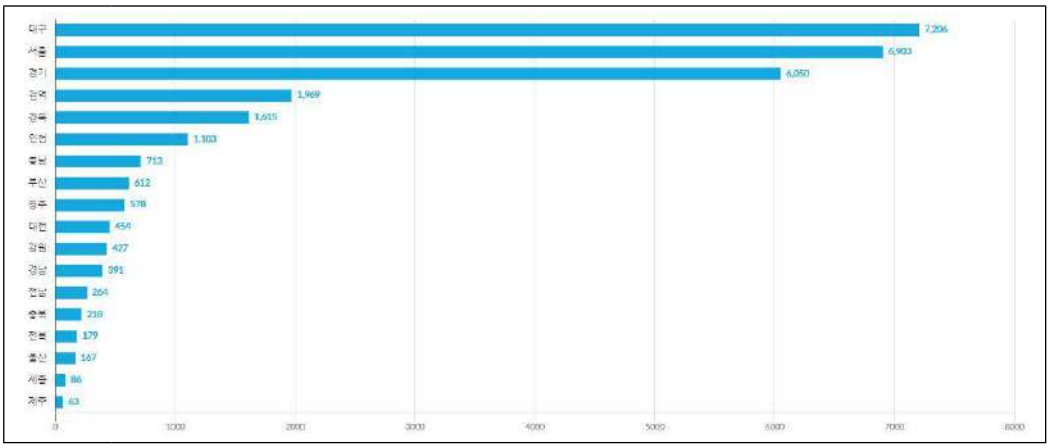
◌ **분석결과 활용(제주특별자치도의 데이터기반행정 컨설팅 시행체계 활용)**

- (방역우선시행지역 분석) 최적방역체계(선순위→후순위 순차적 방역 형태) 수행에 적용
- (소비동향 분석) 중국인 관광객 의존도가 높은 상권(누웨마루, 칠성통) 집중 관리
- (마스크 사각지역 분석) 마스크 사각지역 대상 수소드론 긴급운송체계 구축·가동

가 분석 개요

▌추진배경

- 코로나19 확산 장기화에 따른 심각한 도내 안전·경제문제 발생



〈그림 3-1〉 지역별 코로나19 확진자 수*(2020.11.17. 기준)

* 출처 : 질병관리청 코로나19 현황사이트(http://ncov.mohw.go.kr/)

▌분석 필요성

- 코로나19 확진자 발생에 따른 후행 조치 위주 행정조치 한계 절감
- 예방관점의 선제적 대응전략 강구 필요
- 급박한 시간, 한정된 인력·예산을 감안한 최적의 대응기준 수립 수단 모색

▌분석 목적

- 우선방역지역, 타격이 큰 상권, 마스크 사각지역 파악
  - 방역 최우선 시행지역·자영업자 골든타임 확보·공적마스크 공급공백지역 최소화 전략 수립 등 한정된 시간·인력·예산을 고려한 빅데이터 기반 최적 활용 근거 마련

▌기대효과

- 데이터기반 과학행정 구현을 통한 전국 최저 수준의 코로나 확진자 발생 빈도 유지 및 지역감염 발생 선제적 차단 효과

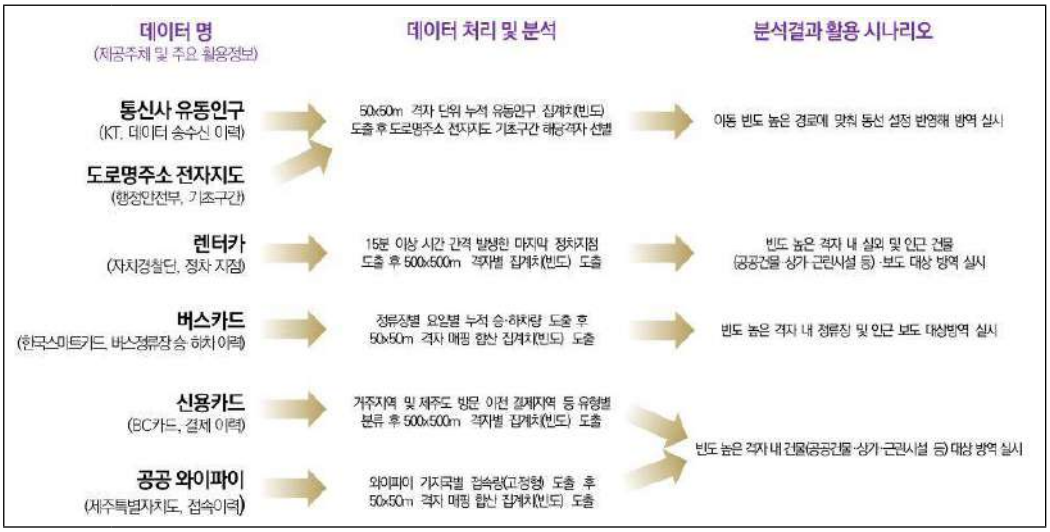
나 분석 설계

▌요구사항 및 분석목표

- (방역우선시행지역 분석) 빅데이터 기반 최우선 방역대상지역 도출로 한정된 시간·인력·예산의 최적 활용 목표
- (소비동향 분석) 코로나19에 의한 도내 소비동향을 분석, 자영업자 관리전략 수립 등 시기·지역별 최적대응 판단자료로 활용 목표
- (마스크 사각지역 분석) 공적마스크 공급관련 수급공백상태가 긴 지역을 선별해 IT 기술 활용 긴급운송체계 최우선 적용 목표

▌분석 프로세스 및 방법론

- 방역우선시행지역 분석



〈그림 3-2〉 분석·시각화·활용 프로세스(방역우선시행지역 분석)

- 통신사 접속이력 및 도로명주소 전자지도 데이터를 매핑, 이동빈도 다수지역 도출 및 시각화
- 버스카드 및 렌터카 데이터 활용, 실외거점 도출 및 시각화
- BC카드 및 공공 와이파이 데이터 활용, 실내집객거점 도출 및 시각화

※ 거주지역 또는 특정 기간 제주도 외 특정 타 지역 결제자 등 유입지 기준별 유형 분류·격자 단위 집계

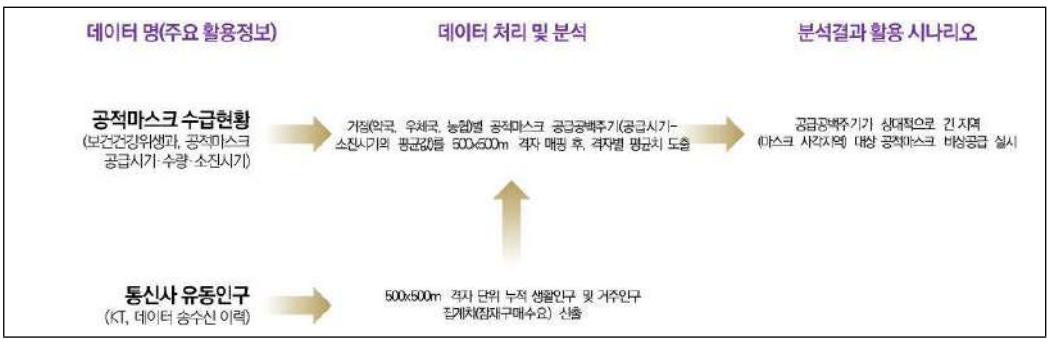
• 소비동향 분석



〈그림 3-3〉 분석·시각화·활용 프로세스(소비동향 분석)

- 통신사 유동인구로 평균 체류일수 산정 후, 일일 입도객 통계에 적용하여 체류 지표 산출
- 산출데이터는 카드데이터 정보(거주지, 업종, 연월일, 이용금액)와 융합하여 분석 결과 도출·시각화

• 마스크 사각지역 분석



〈그림 3-4〉 분석·활용 프로세스(마스크 사각지역 분석)

- 거점별 마스크 공급시기와 공급수량, 소진시기, 잠재구매수요 등을 종합 분석, 상대적으로 공급공백주기가 긴 지역(마스크 사각지역) 도출

▌분석 데이터

• 분석 범위

- 공간적 범위 : 제주도 전역
- 시간적 범위 : 2019 ~ 2020년

• 분석 활용데이터

- 제주빅데이터센터(플랫폼)의 수집·적재 데이터 중심 활용

〈표 3-1〉 분석·활용 프로세스

데이터명	형태	내용	출처
통신사 접속이력 (KT)	csv	50m x 50m 공간격자 단위 특정시각별 인원 집계	제주빅데이터센터
렌터카	csv	30초 단위 이동지점 표시	자치경찰단 교통정보센터
공공 와이파이	csv	기지국별 접속이력 집계	제주빅데이터센터
BC 카드	csv	500m x 500m 공간격자 단위 집계	제주빅데이터센터
버스카드	csv	버스정류장별 승하차 인원 집계	제주빅데이터센터
일일 입도객 통계	csv	일별 국내외 관광객 입도 수 집계	제주관광협회
공적마스크 수급현황	csv	공적마스크 공급시기, 수량, 소진시기 등	보건건강위생과
제주특별자치도 표준격자	shp	규격별 공간격자	제주빅데이터센터
행정구역 경계	shp	시도, 읍면동 기준 행정경계	제주빅데이터센터
도로명주소 전자지도	shp	제주도 내 도로 구간 공간정보화	행정안전부

다 분석 결과

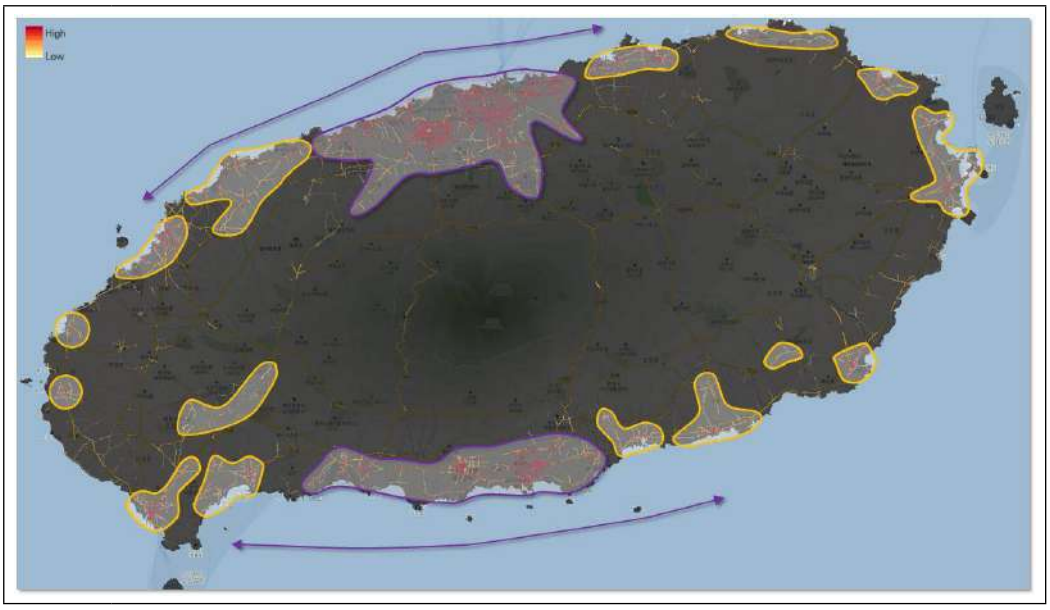
▌방역우선시행지역 분석

(1) 분석결과 요약

- (이동빈도 분석) 도심지를 중심으로 해안선 인근 위주로 주요 거점이 분포하고 있으며 경로 이동 빈도가 높은 특징을 보임
- (실외거점 분석) 도심지 및 해변가 관광지에 집중되어있는 양상을 나타냄
  - 통신사 접속이력 데이터로 도출된 이동빈도 결과와 유사한 경향을 보임
- (실내거점 분석) 체인화 편의점, 한식 음식점업, 슈퍼마켓, 서양식 음식점업, 면세점 등의 업종에서 실내집객빈도가 상대적으로 높게 나타남

(2) 데이터 시각화

- 직관적 방역 동선·거점 설정 및 실시계획 수립이 가능하도록 시각화
- 이동빈도 분석
  - 통신사(KT) 접속 이력 데이터를 기반으로 공간집계 도출·시각화하였음
  - 도심지를 중심으로 해안선 인근 위주로 주요 거점이 분포하고 있으며, 경로이동빈도가 높은 특징을 보임



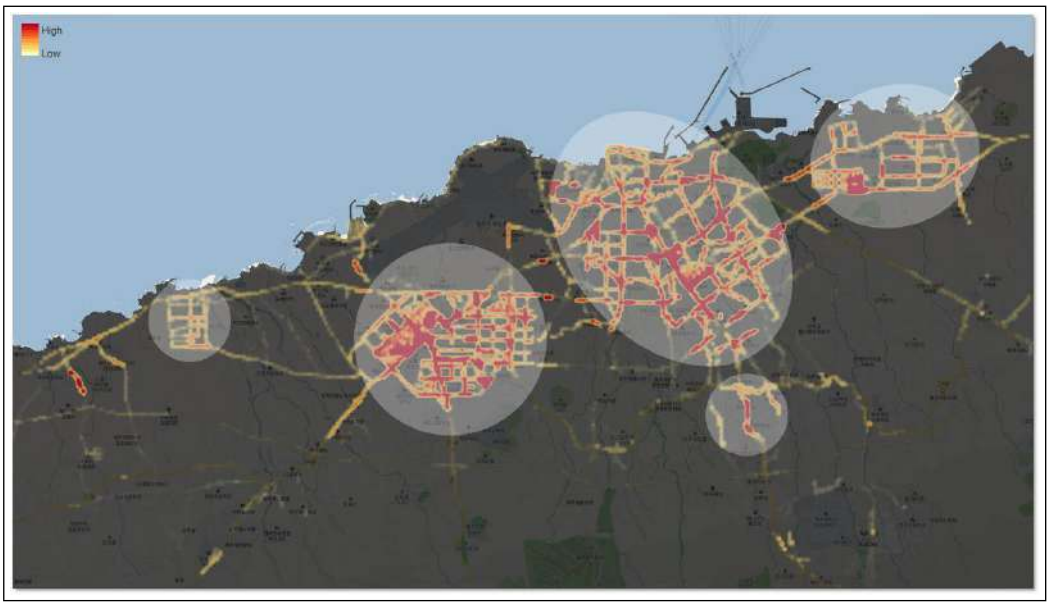
〈그림 3-5〉 이용빈도 분석·시각화 결과(제주도 전체)

- (제주시) 연·노형동, 일도·이도·삼도동, 용담동, 아라동, 화북·삼양동, 외도동 등을 중심으로 좌우로 해안선 인근에 주요 거점 분포

  * 주요거점 : 애월·곽지·납읍리 일대, 금능·옹포·한수리 일대, 신창리포구 일대, 고산리 일대, 조천읍 사무소·함덕해수욕장 일대, 김녕·월정리해수욕장 일대, 평대리 일대, 하도해수욕장 일대

- (서귀포시) 서귀포시청 제1·2청사, 중문관광단지, 효돈동 주민센터 등을 중심으로 좌우로 해안선 인근에 주요 거점 분포

  * 주요거점 : 산방산·화순리 일대, 하모리·모슬봉 일대, 제주신화월드 일대, 위미·신례초등학교 일대, 금호제주리조트·남원종합경기장·의귀보건진료소 일대, 염동·가세오름 일대, 제주해비치리조트호텔·표선면사무소 일대, 성산일출봉·섭지코지 일대



〈그림 3-6〉 이용빈도 분석·시각화 결과(제주시 도심지)

- 도심지 각 생활권(연·노형동 및 일도·이도·삼도동, 용담동, 아라동, 화북·삼양동 일대) 내부 경로이동빈도가 높은 것으로 나타남
- 연·노형동은 월광·도령·노형로와 신광·신대·연북로를 축으로 중심가의 모든 도로 이용빈도가 높게 나타났으며, 연동↔일도·이도·삼도동 이동 시에는 연삼로 경로이동빈도가 높은 것으로, 노형동↔외도동 이동 시에는 일주서로와 우평로를 고루 이용하고 있는 것으로 확인됨
- 일도·이도·삼도동 역시 중앙·고마·서사로를 축으로 중심가 모든 도로의 경로이동빈도가 높았고, 일도동↔ 화북동 이동 시에는 일주동로와 연삼로를 고루 이용하는 것으로 나타남

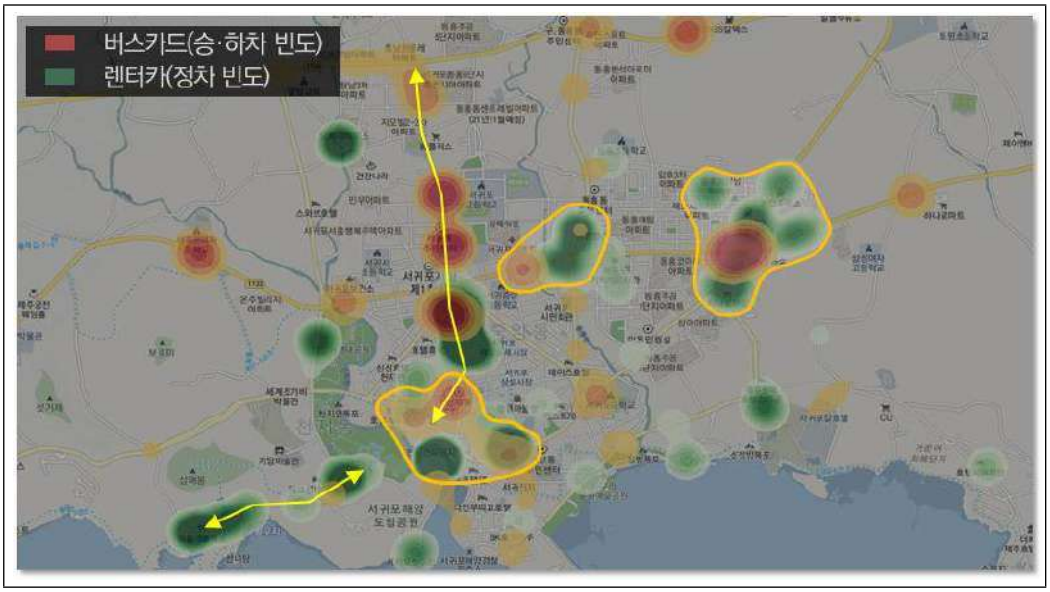


〈그림 3-7〉 이용빈도 분석·시각화 결과(서귀포시 도심지)

- 제주시와 마찬가지로 각 생활권 내부 경로이동빈도가 높게 나타났으나, 생활권 간 연결 도로 중 일주동로 외에는 상대적으로 경로이동빈도가 높지 않은 것으로 확인됨
- 서귀포시청 제1청사 일대는 중앙·일주동로, 서문·동문로, 동흥·정방·태평로, 부두로, 소암로 등 모든 도로의 이용빈도가 높게 나타남
- 서귀포시청 제2청사 일대도 제1청사와 마찬가지로 생활권 내 모든 도로의 이용빈도가 높았음
- 효돈동 주민센터 일대는 농협하나로마트를 중심으로 일주동로 및 하신상·칠십리로의 이용빈도가 높은 것으로 확인됨
- 중문관광단지 일대는 주로 중문초등학교입구교차로를 중심으로 1100·중문관광로 및 천제연로의 이용빈도가 높았고, 중문향토시장 인근 중문상로의 이용빈도가 높은 것으로 확인됨

• 실외거점 분석

- 버스카드 및 렌터카 데이터를 기반으로 분석·시각화하였음

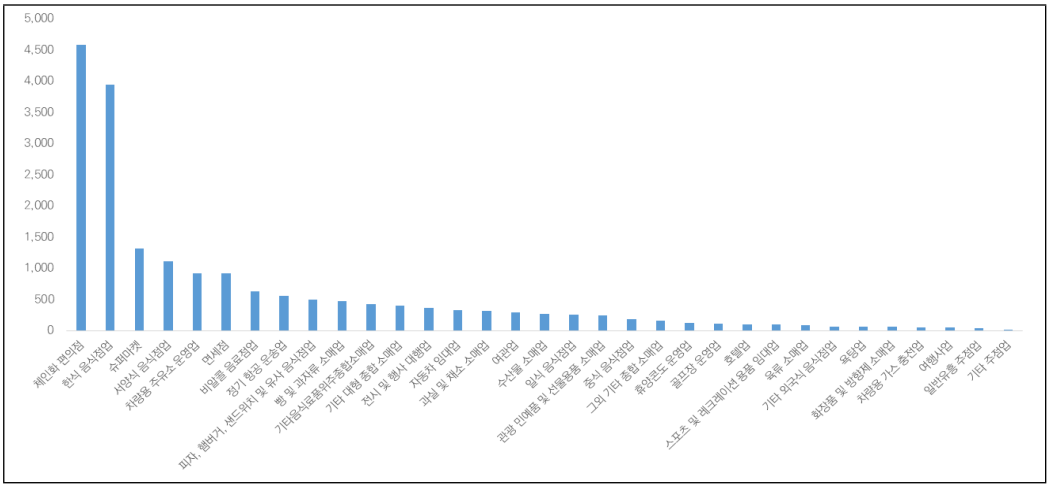


〈그림 3-8〉 실외거점 및 주변길 분석·시각화 결과(서귀포시 도심지)

- 주로 도심지 및 해변가 관광지에 상대적으로 집중된 양상을 나타냄
- 렌터카 데이터로 도출된 실외거점은 통신사 접속이력 데이터로 도출된 이동빈도 분석 결과와 유사하였음

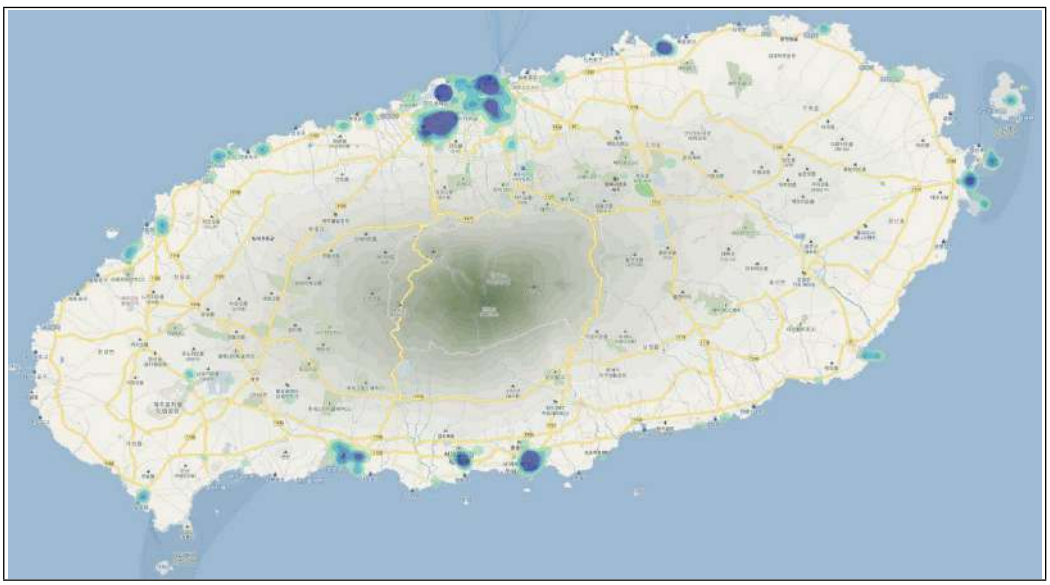
• 실내거점 분석

- 신용카드 및 공공 와이파이 데이터를 기반으로 분석·시각화하였음



〈그림 3-9〉 실내거점 분석(제주시 도심지)

- 체인화 편의점, 한식 음식점업, 슈퍼마켓, 서양식 음식점업, 면세점 등의 업종에서 실내집객빈도가 상대적으로 높게 나타남



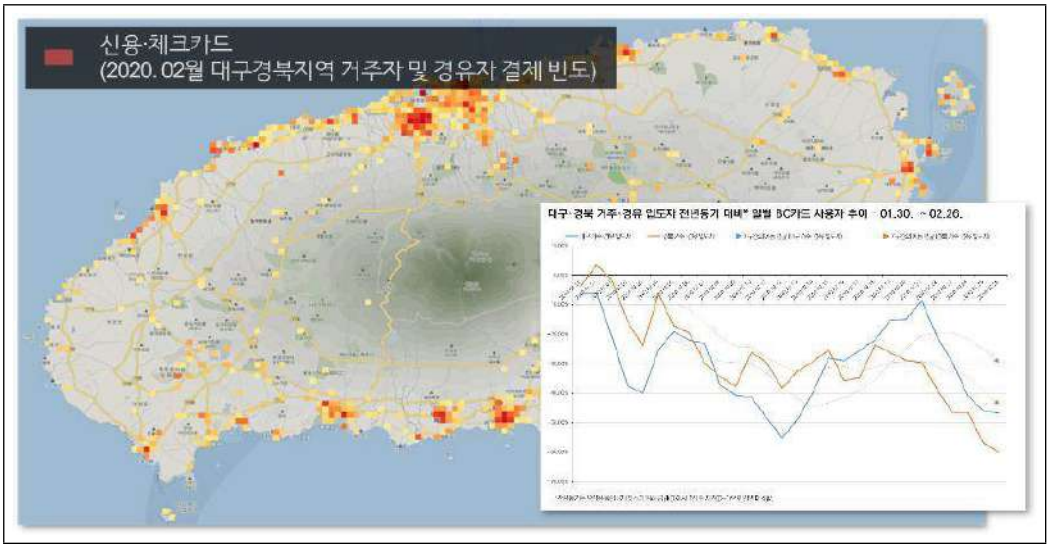
〈그림 3-10〉 실내거점 분석(제주도 전체)

- 구제주·신제주 도심지, 서귀포시청 및 터미널, 중문관광단지 섭지코지·성산포, 함덕해수욕장 일대에서 상대적으로 집객빈도가 상대적으로 높게 나타남



〈그림 3-11〉 실내거점 분석(제주시 도심지)

- 제주공항 및 구제주·신제주 도심지 일대에 상대적으로 집중된 양상을 보임
- 공공와이파이 접속빈도로 도출된 실내거점은 신용카드 결제 빈도가 높은 지역과 유사하였음



〈그림 3-12〉 실내거점 분석(제주도 전체)

- 특정시점 감염다발지역 거주자 및 그 지역을 경유 → 제주도를 방문한 유형의 군집 양상도 분석·시각화* 한 결과, 실내거점 분석결과와 유사한 것으로 나타남

* 2020. 02월 동안 대구 및 경북지역 거주자 및 해당지역에서 카드결제이력이 있는 관광객이 제주도를 방문해 카드결제한 공간빈도를 분석하여 그 결과를 시각화함

▌소비동향 분석

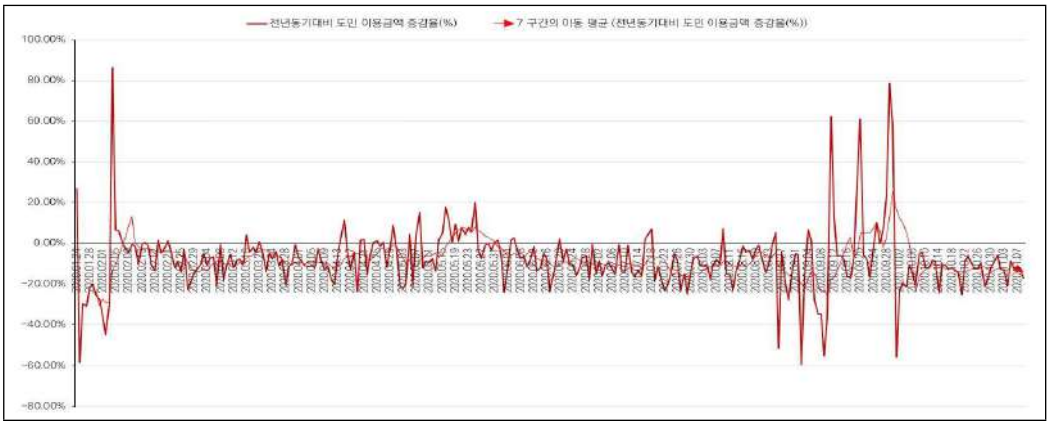
(1) 분석결과 요약

- 제주도민은 전반적으로 소비심리 위축이 지속되는 양상을 보였고, 국내 관광객은 코로나19가 장기화 국면에 접어들면서 소비가 반등추세를 나타냄
- 중국인 관광객은 4월 하순 일시적 반등세를 보였으나, 이내 이용금액이 바닥권으로 회귀하였음

(2) 데이터 시각화

- (제주도민) 전년동기 대비 일별 이용금액 비교* 추이

  * 2019.01.25. ~ 11.11. VS 2020.01.24. ~ 11.09.



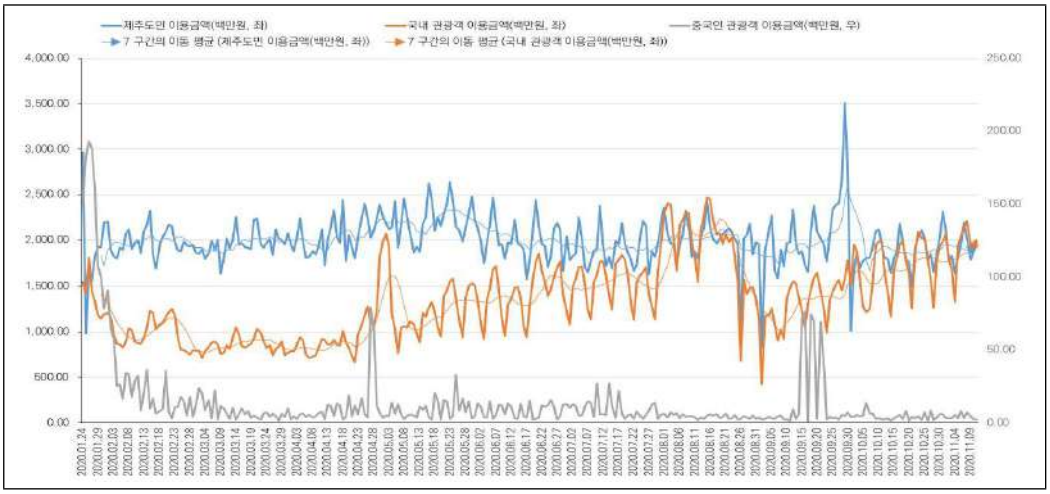
〈그림 3-13〉 전년동기 대비 일별 이용금액 비교 추이(제주도민)

* 산식 : (금년)일별 이용금액/(전년)일별 이용금액 x 100(%)*

- 전년대비 Level-Down 된 상태가 지속되고 있었으나 4월 하순 이후로 휴일 및 주말을 중심으로 상대비율이 +로 전환함
- 5월 중순 이후부터는 평일도 상승으로 전환되었으나 5월 말 이후에는 추세가 약세로 전환한 것으로 확인됨
- 이는 제주형 재난긴급생활지원금 및 정부 긴급재난지원금 사용 부양효과에 따른 것이며 결과적으로는 일시적 효과에 그친 것으로 사료됨(하지만, 일시적 부양 자체도 자영업 골든타임 확보 관점에서는 그 자체로 의미가 있다고 판단됨)
- 2월 4일이 전년동기 대비 금년 이용금액이 크게 상승한 이유는 2월 4일에 해당하는 전년 매칭일(2019.02.05.)이 설 명절 당일이었기 때문*인 것으로 판단됨

* 전년동기는 일별 요일을 맞추기 위해 1~2월은 금년(D):전년(D+1), 3월 이후 시기는 금년(D):전년(D+2)으로 매칭함

• 계층별·일별 이용금액 추이



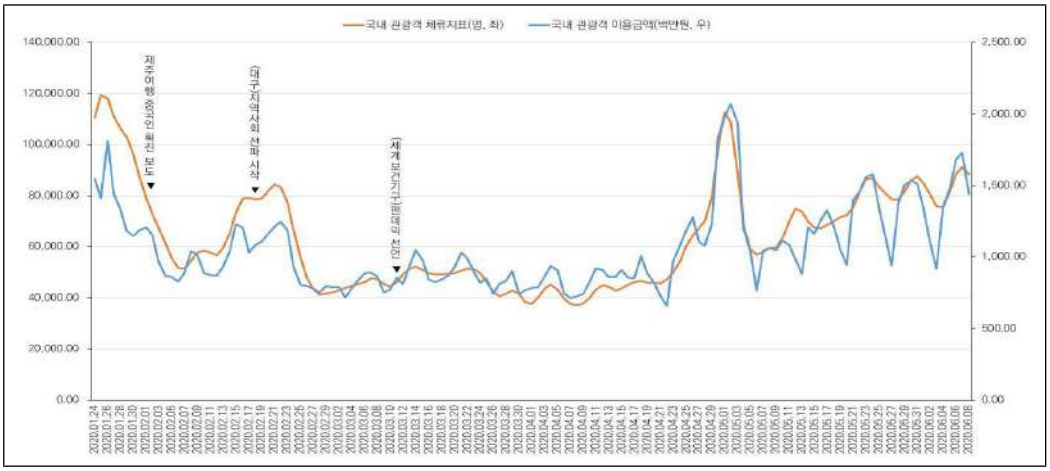
〈그림 3-14〉 계층별·일별 이용금액 추이

- (제주도민) 이용금액의 추가 감소 없이 일정 수준을 유지하는 양상을 보이다 4월 하순 이후 추세상승으로 전환되었으나 5월 말 이후 감소·Level-Down된 상태를 유지 중인 것으로 확인됨(5월 일시적 상승은 재난지원금, 8월 말~9월 변동성 심화는 태풍, 전년 동기 추석연휴 등의 영향으로 확인됨)
- (국내 관광객) 5월~8월 중순까지 반등 추세가 지속되었고, 9월 중순 이후에는 재반등·추세 유지하는 양상을 보임

  * 4월 하순 일시적 급상승은 황금연휴 방문객 증가, 8월 말~9월 말 급락·변동성 증가는 코로나 재유행 및 태풍으로 항공기 및 선박 일부·전편 결항 등에 따른 것으로 확인됨

- (중국인 관광객) 4월 하순 일시적 반등세를 보여줬으나, 이내 이용금액이 바닥권으로 회귀하였음

• (국내 관광객) 일일 체류지표*·이용금액 추이

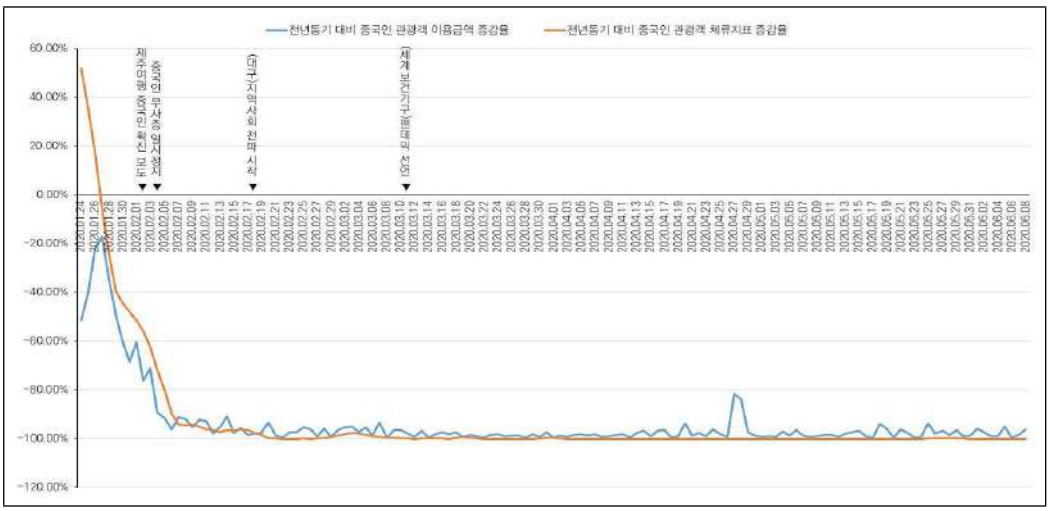


〈그림 3-15〉 (국내 관광객) 일일 체류지표*·이용금액 추이

- 국내 관광객의 체류지표와 이용금액은 서로 유사한 추이를 나타냄
- 2.23 기점으로 급락, Level-Down 상태가 유지되었다가 4월 하순 이후 추세상승이 점진적으로 지속되는 양상을 보임
- 4월 하순의 일시적 급상승은 연휴기간 방문객 증가에 따른 것으로 확인되며, 추세상승이 점진적으로 지속되는 이유는 해외여행이 사실상 봉쇄된 데 따른 반대급부인 것으로 판단됨

* 체류지표 : 일별 입도객 수치에서 KT 유동인구(2019.12.)로 산출한 국내 관광객 평균 체류일수(3.004일)을 반영해 추정 집계한 수치임(실제 해당일 국내 관광객 체류인원과 다소 상이할 수 있음)

• (중국인 관광객) 전년동기* 대비 일일 체류지표**·이용금액 증감율 추이



〈그림 3-16〉 전년동기 대비 일일 체류지표·이용금액 증감율 추이(중국인 관광객)

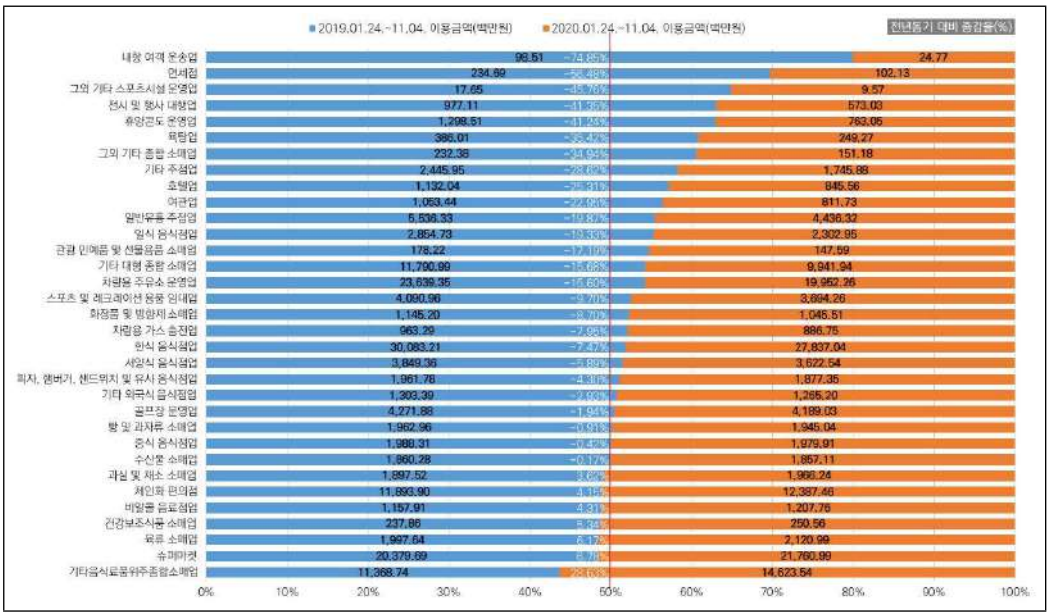
- 중국인 관광객의 체류지표와 이용금액의 전년동기 대비 증감율은 유사함
- 4월 하순 일시적 반등세를 보여줬으나, 이내 이용금액이 바닥권으로 회귀하였음
- 궁극적인 이용금액 회복을 위해서는 코로나19 및 무사증 일시정지 상황 해제가 선결되어야 할 것으로 사료됨

* 전년동기는 일별 요일을 맞추기 위해 01- 2월은 금년(D):전년(D+1), 03월 이후 시기는 금년(D):전년(D+2) 로 매칭함

** 체류지표 : 일별 입도객 수치에서 KT 유동인구(2019.12.)로 산출한 중국인 관광객 평균 체류일수(3.453일, 국내관광객 평균 체류일수는 3.004일)을 반영해 추정 집계한 수치임(실제 해당일 중국인 관광객 체류인원과 다소 상이할 수 있음)

• (제주도민) 업종별 전년동기 대비 이용금액 비교*

* 2019.01.24. ~ 11.04. VS 2020.01.24. ~ 11.04.

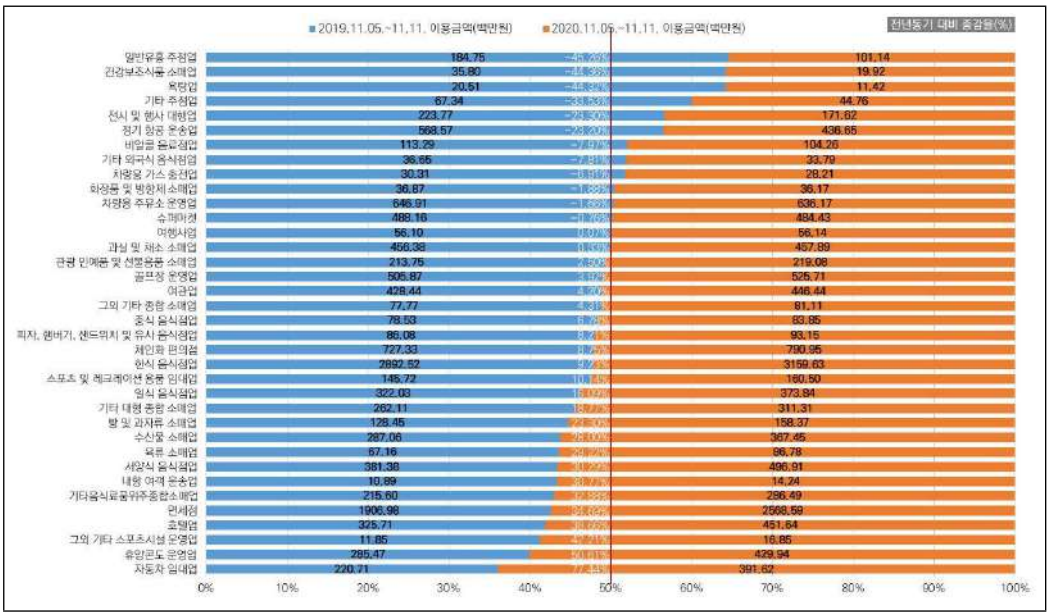


〈그림 3-17〉 업종별 전년동기 대비 이용금액 비교(제주도민)

- 일부 소매업, 슈퍼마켓, 비알콜 음료점업, 체인화 편의점을 제외한 대다수 업종에서 전년동기 대비 이용금액이 감소한 것으로 확인됨
- 운송업, 면세점, 전시 및 행사대행업, 숙박관련업 등은 전반적으로 부진이 이어지고 있는데, 이는 코로나에 의한 지역 내 경제적 여건 악화로 소비심리 위축이 지속되고 있는데 따른 현상인 것으로 사료됨

• (국내관광객) 업종별 전년동기 대비 이용금액 최근 7일 비교*

* 2019.11.05. ~ 11.11. VS 2020.11.05. ~ 11.11



〈그림 3-18〉 업종별 전년동기 대비 이용금액 최근 7일 비교(국내 관광객)

- 전년동기 대비 이용금액 증가 업종 수가 감소 업종 수를 상회하여 전주의 추세가 지속되고 있는 것으로 확인됨
- 이는 코로나19 여건에 따라 제주도가 해외여행, 신혼여행 등의 대체관광지로 부각되어 소비를 견인하는데 따른 것으로 사료됨
- 이 시기에 농수축 소매업 중 과실 및 채소 소매업은 약보합 수치를 나타냈고, 육류 소매업은 전년동기 대비 약 29% 이상, 수산물 소매업은 28% 상승하여 전주 대비 모두 개선된 것으로 확인됨

▌마스크 사각지역 분석

• 분석결과

- 거점별 마스크 공급시기와 공급수량, 소진시기, 잠재구매수요 등을 종합, 상대적으로 공급공백주기가 긴 지역(마스크 사각지역)을 도출하였음

• 가파도, 비양도, 마라도 등 제주도 인근 섬 지역이 상대적으로 공급공백주기가 긴 것으로 나타남

※ 현업부서 확인 결과, 공급공백주기가 긴 것은 주 공급 거점(약국) 부재 및 기동성 저하 등이 원인인 것으로 확인됨

▌분석결과 활용

• 방역우선시행지역 분석

〈보건건강위생과 활용내역〉

1) 분석결과 기반 최적방역체계(선순위→후순위 순차적 방역 형태) 수행

2) 방역소독 완료 시설·업체 중 희망업소 대상'청정제주 클린존'인증마크 부착



〈그림 3-19〉 최우선 방역완료업체 대상 청정제주 클린존 마크 부착

〈복지정책과(방역전략기획팀) 활용내역〉

1) 제주안심코드 시스템의 우선적용권역 설정 기반자료로 활용



〈그림 3-20〉 제주안심코드 우선적용권역 설정 기반자료로 활용

• 소비동향 분석

- 2020. 01월 이후 매주 소비 동향 분석보고서를 제작, 총 41번(2020. 11월 현재) 도청 각 현업부서 및 산하기관에 제공하여, 정책판단 근거자료*로 활용

〈소상공인기업과 활용내역〉

1) 상대적으로 중국인 관광객 의존도가 높은 상권(누웨마루, 칠성통) 대상 집중 관리에 활용

2) 2020. 02.~03. 공무원 복지포인트의 조기 소진(상품권 전환 등) 독려 정책 추진 근거로 활용

• 마스크 사각지역 분석

- 현업부서(스마트시티·드론팀)와 공조, 수소드론* 긴급운송체계를 구축·가동

* 지속시간이 긴 수소 연료전지팩을 장착, 기존 드론으로는 불가능했던 장기간 비행이 가능하여, 도서지역 운송의 신규 활용 수단으로 부각되고 있음



〈그림 3-21〉 마스크 사각지역 대상 수소드론 긴급운송체계 구축·가동

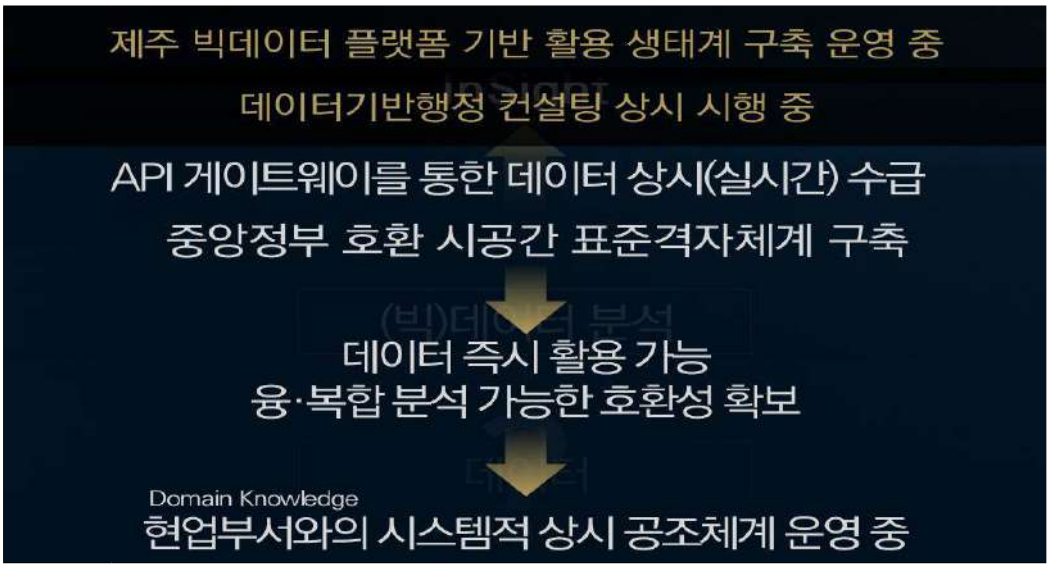
▌분석의 한계점(시사점)

- 방역우선시행지역 분석의 경우, 현재 통신접속이력은 경로 도출 용이한 이용자별 시계열 통신위치가 아닌 특정시각 통신위치(Spot)를 격자(50mx50m) 형태로 수급받고 있다는 한계요인이 있었음
  - 이용자별 시계열 통신위치는 개인정보·통신비밀보호법 등 규제로 수급이 불가능한 상황이었음
  - 따라서, 07·09·12·15·18·20시 각각 스냅샷 수치의 격자단위 누적값을 통해 경로 이동빈도를 도출·시각화하였음

라 활용방안 및 정책 제언

▌행정 적용 사항

- 상시 도정문제를 해결하기 위해서는 데이터기반 행정체계의 지속 운영·발전이 선결되어야 함
  - 다양한 데이터의 상시활용이 가능하도록 지속적으로 수집 및 갱신되고 있는 지자체는 많지 않은 실정임
  - 제주특별자치도의 경우 이러한 요소가 상대적으로 잘 구축되어 있음



〈그림 3-22〉 제주특별자치도 데이터기반행정체제 핵심요소

(1) 데이터기반행정 추진배경

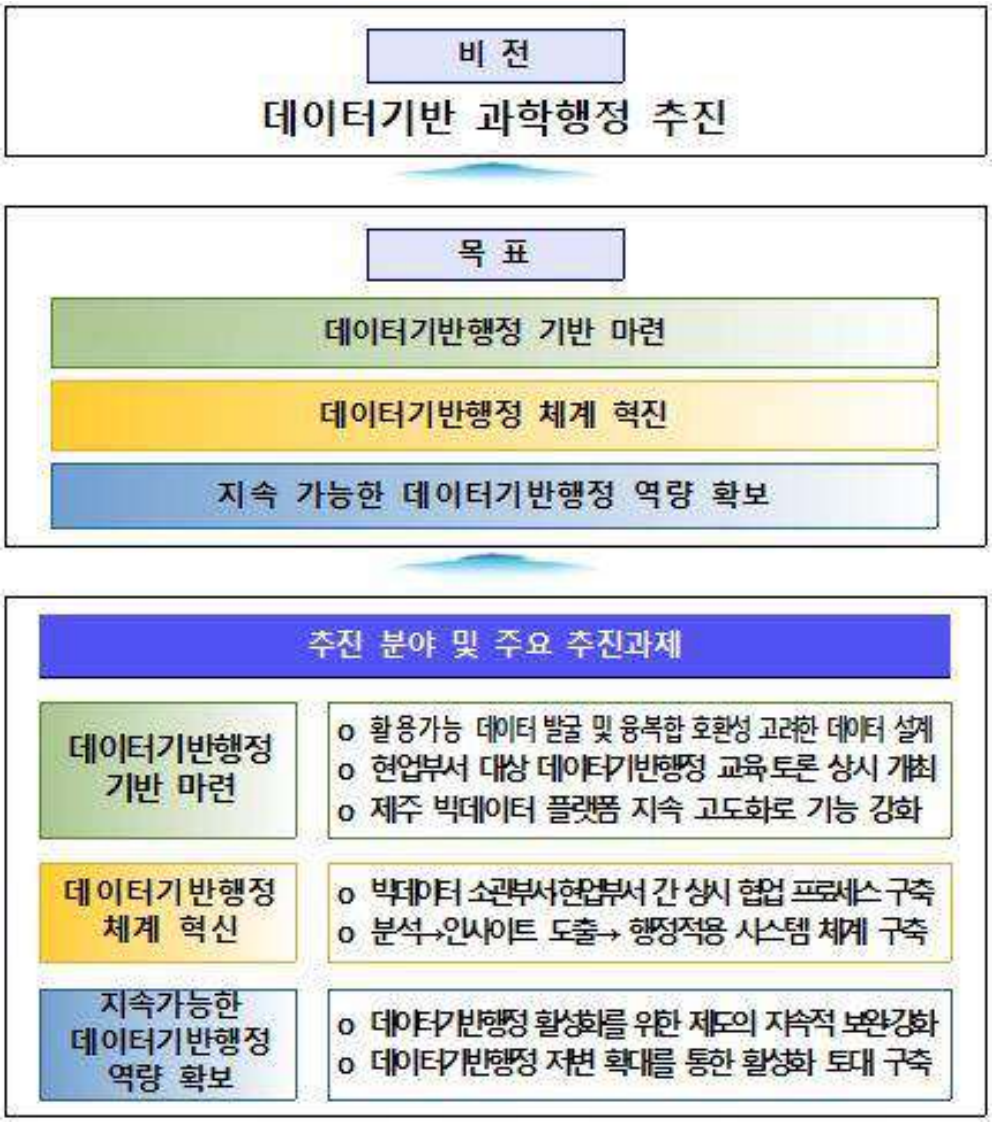
- 데이터기반 의사 결정 체계 구축을 위한 데이터 관리 기반 필요
  - 기관 내부에서 수집 관리하는 데이터의 통합 관리
  - 데이터 활용을 위한 통합 관리 데이터의 융복합 분석
- 수집된 데이터에 대한 분석 및 활용 체계 구축 필요
  - 도정 전반에 걸친 과학적·체계적 정책 수립을 위한 데이터 공유 및 데이터 융·복합 분석 기반 마련
  - 행정 기관 내 업무 담당자의 데이터기반행정 능력 향상을 위한 교육 추진
- 경험·직관 중심의 정책 수립 탈피를 위한 과학행정 구현 요구 증가

- 데이터의 융·복합 분석을 통한 도민의 요구사항 사전 파악 등 수요예측 기반의 정책 수립
- 도정 수집 데이터 공유 기반 마련을 통한 저변 확산 필요

※ 도민 필요 데이터의 가공을 통한 개방 요구 증대

※ 데이터 및 데이터 분석 결과 공유를 통한 정보서비스 제공 수단 필요

(2) 데이터기반행정 추진 목표



〈그림 3-23〉 데이터기반행정 추진 비전 및 목표

(3) 데이터기반행정 추진 현황

• 데이터 전담 조직·인력

〈표 3-2〉 데이터 전담 조직 현황(제주특별자치도)

실국	부서명	전담인력	지정(설립)연도
제주도청 미래전략국	제주도청 디지털융합과 빅데이터팀	4명	2018년
제주테크노파크	디지털융합센터 빅데이터사업팀 (제주빅데이터센터)	4명	2019년

• 데이터 수집·저장·활용시스템(인프라)

〈표 3-3〉 데이터 수집·저장·활용시스템 현황(제주특별자치도)

기관명	시스템명	운영조직명	운영인력 수
제주도청 미래전략국	제주 빅데이터 플랫폼	제주도청 디지털융합과 빅데이터팀	1명

• 데이터 수집·연계 및 표준화를 통한 관리체계 구축

- 스마트관광 데이터 저장·분석 시스템 구축 : 2016. 11. ~ 12.

※ 빅데이터 클러스터 데이터노드 등 구성

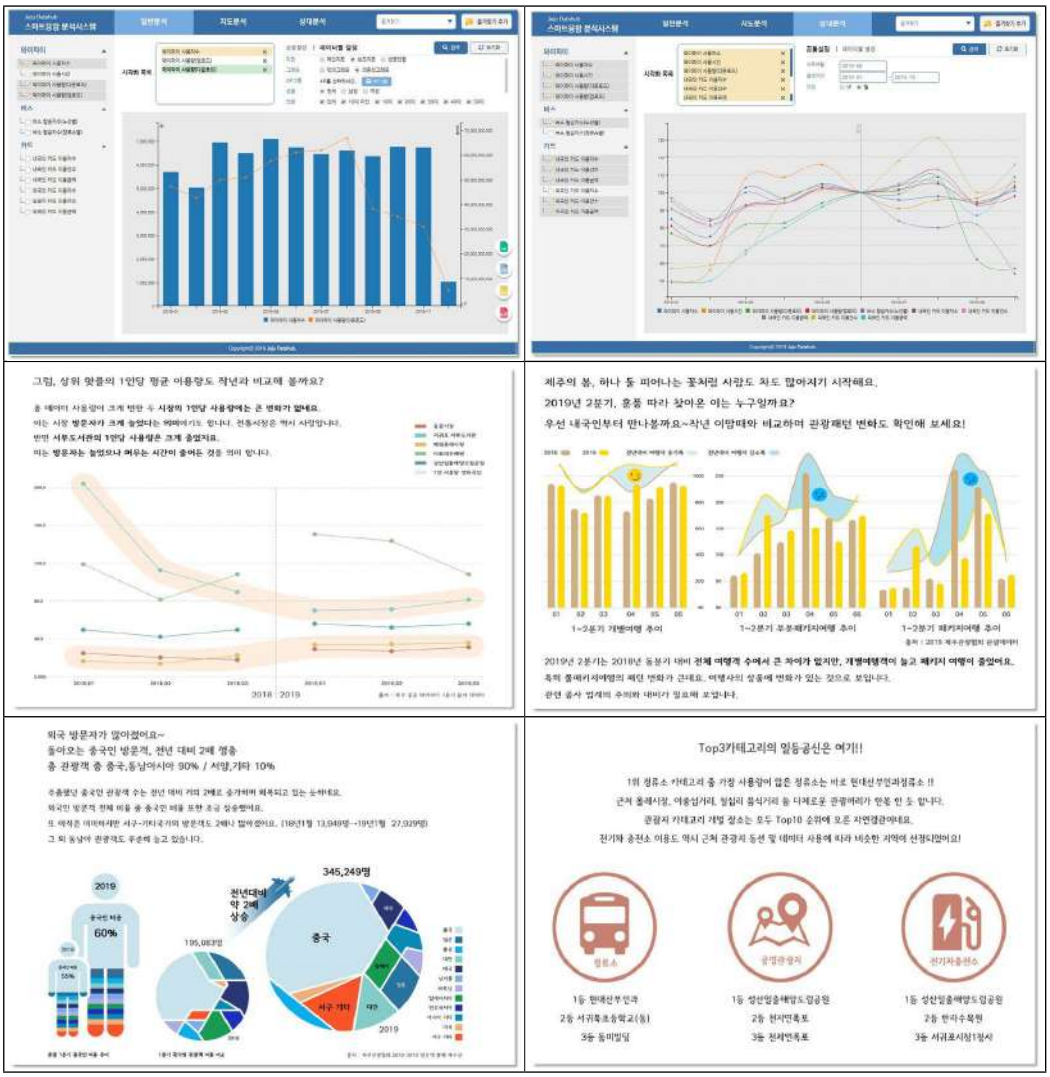
※ 빅데이터 저장·분석 솔루션 도입 등

- 제주데이터허브 구축 및 고도화 : 2017. 06. ~

※ 공공+민간 빅데이터를 통합한 민간대상 오픈형 데이터 유통활용체계 구축

※ 제주도 보유 빅데이터를 활용하여 통계 및 분석한 결과를 다양한 차트로 정보 제공

※ 다양한 조건에 맞는 분석으로 여러 비즈니스에 활용 가능하며 사용자 편의성 최적화 된 맞춤형 데이터 제공



〈그림 3-24〉 제주데이터허브 제공 주요 시각화 결과 예시

- 제주 빅데이터 플랫폼 활용체계 구축 : 2017. 06. ~ 12.

※ 통합 데이터마트(Data Mart) 구축* 및 시각화

* 구축대상(10종) : 버스정보시스템(BIS), 교통정보시스템(ITS), 교통카드, 폐기물, 인구통계, 관광정보(신용카드매출+관광통계), 유동인구현황(통신빅데이터), 기상정보, 공공 와이파이

※ 분야별 빅데이터 분석* : 교통, 관광, 차없는거리, 공동주택, CCTV, 민원

* 공동주택, CCTV, 민원 업무는 행안부 표준분석모델 활용

- 빅데이터 업무포털 구축 및 고도화 : 2018. 03. ~ 12.

※ 제주 빅데이터 플랫폼 기반 분야별 직관적 정책결정 지원시스템(시각화) 구축

- 2019년 빅데이터 업무포털 고도화 : 2019. 05. ~ 11.

※ 기 구축 분야(교통, 관광, 감귤 등) 데이터 및 시각화 모델 고도화

※ 2018년 표준분석모델 구축 사업 등을 통해 도출된 분석모델*의 시스템화

* 생활인구, 주·정차 위반(제주시), 월동무 통계(서귀포시)

※ 신재생 에너지 발전현황 데이터 수집을 위한 제주 전력거래소 DB 연계

- 2020년 업무포털 고도화 : 2020. 05. ~ 11.

※ 기 구축 분야(교통, 관광, 감귤, 쓰레기, 기초통계, 물관리) 데이터 현행화 및 시각화 모델 고도화

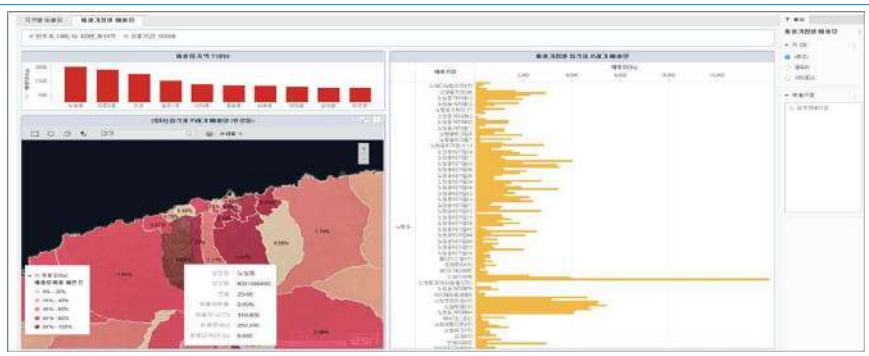
※ 빅데이터 통합 플랫폼 수집 데이터에 대한 민간개방(제주데이터허브 연계 등)을 위한 API(또는 DB 연계) 개발

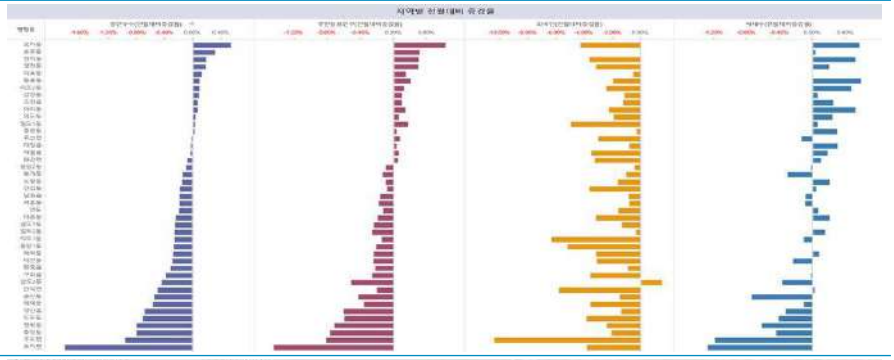
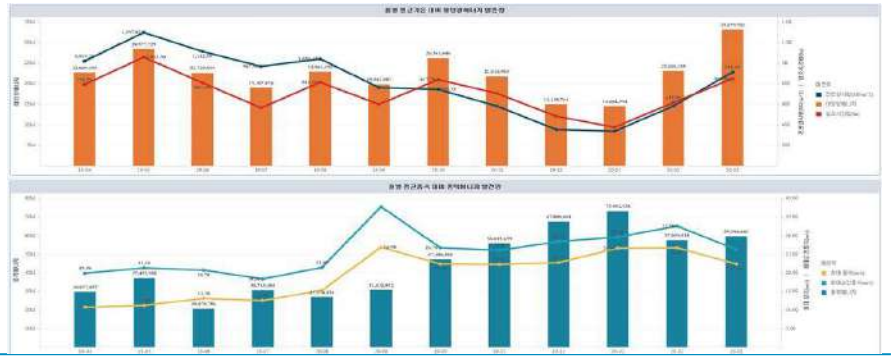
※ 신규 빅데이터 수집 및 처리 (민원, 전기차민원, 화재취약지역, 버스노선정보 등)

※ 빅데이터 플랫폼 보유 데이터 메타 정보 제공 등

〈표 3-4〉 빅데이터 업무포털 제공 주요 시각화 결과 예시

구분	예시화면
메인화면	

구분	예시화면
관광 입도객 현황	
구간별 교통량	
음식물 쓰레기 배출량 (클린하우스 단위)	
버스 이상운전 빈도	

구분	예시화면
기상정보	
지역별 인구 증감율	
주·정차 민원 빈도	
신재생 에너지 발전량	

• 데이터기반행정 관련 제도 정비

- 데이터기반행정 활성화에 관한 규정 수립 : 2018. 05.

※ 데이터를 기반으로 하는 행정의 활성화에 필요한 사항 규정

※ 데이터기반행정 실무협의회 정의

※ 데이터기반행정 책임관 지정 (빅데이터 업무담당 부서의 장) 등

- 공공데이터의 제공 및 이용 활성화에 관한 조례 일부개정 : 2019. 03.

- 빅데이터 활용에 관한 조례 일부개정 : 2019. 03.

• 데이터 전문역량 강화

- 데이터기반행정 실무협의회 분기별 상시 운영 : 2019. 01.~

※ 현업 부서 요구에 대응하여 디지털융합과(빅데이터팀)에서 빅데이터 분석 방안 등 기술 지원

※ 현업 부서 이해도 제고 및 데이터 활용저변 확산을 위한 교육 병행 실시

- 데이터기반행정 컨설팅 시행 : 2019. 01.~

※ 도정 주요정책을 대상으로 데이터기반행정 공조 체계를 시행하여 업무 혁신 도모

※ 현업부서에서 주요 정책판단·수립·적용 시 빅데이터 담당부서(디지털융합과)에 검토 의뢰 : 빅데이터 분석 통한 시각화·InSight 도출 등

※ 운영시기 / 대상 : 연중 수시 (비예산*) / 도 전부서

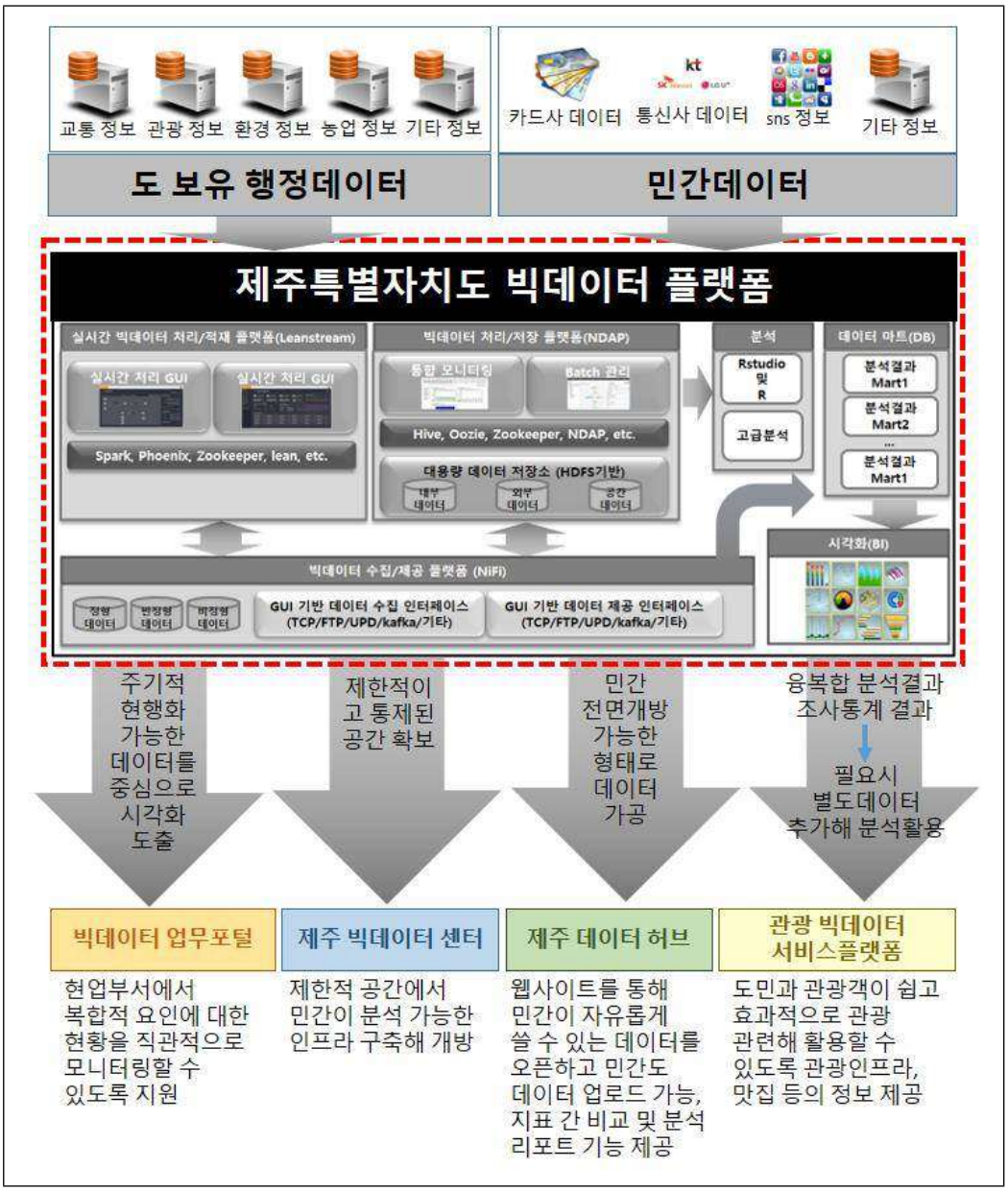
* 컨설팅 건의 지속 서비스 여부 판단 후 자체사업(분야별 빅데이터 분석 사업, 제주 빅데이터 플랫폼 고도화 사업 등)과 연계 추진

* 결과는 제주 빅데이터 플랫폼의 빅데이터 업무포털을 활용, 현업부서의 직관적 정책판단 용이한 시각화 결과 상시 지원

- 운영절차

〈표 3-5〉 데이터기반행정 컨설팅 시행 프로세스(제주특별자치도)

데이터기반행정 컨설팅 신청서 작성제출	▶	빅데이터 활용 가능여부 검토	▶	정책판단·수립·적용 가능한 분석결과 (Insight) 도출
정책판단·수립·적용 필요한 현업부서		빅데이터 담당부서 검토 후 회신 (7일 이내)		분석 간 신청부서 대상 수시 미팅 (Domain Knowledge 공유)



〈그림 3-25〉 제주 빅데이터 플랫폼 기반 활용생태계 구조도

▌정치적 제언

(1) 과학행정을 위한 체계개선방향

• 데이터 수집·관리체계의 지속적 개선 필요

- 현업 부서 데이터 수집·관리 체계 강화로 데이터 즉시 활용성 향상 필요
- (개선방향) 부서별 데이터의 현황 확인 및 데이터의 정확성 확보, 제주 빅데이터 플랫폼 기반 데이터 관리 체계 강화

• 사고·민원 등에 의한 후행조치 위주 행정 적용 최소화 노력 요구

- 데이터 활용의 어려움으로 인해 사고·민원 등에 의한 후행조치 및 경험 의존적 행정 적용 사례
- (원인) 전산직 공무원이라 하더라도 실제 분석을 수행할 역량·시간 부족, 일정기간 이후 보직변경(임기제 제외) 등 이 부분의 해결이 쉽지 않음
- (개선방향) 데이터 분석·활용 사례 안내 및 직관적 시각화 수단 등을 통한 현업부서 담당자 관점의 활용 방안 제시 및 데이터 전담부서 협업체계 강화

(2) 데이터기반행정 발전전략

• 분야별 정책판단 및 문제해결을 위한 빅데이터의 즉시 상시활용 생태계 구축·운영·지속 고도화

• 현업부서 보유데이터의 활용 가능 형태 확보 및 변환

- 품질 점검 및 지속성·활용가능여부 등을 종합적으로 검토*하여 제주 빅데이터 플랫폼 내에 적재 관리 추진

  * 농산물 수급, 렌터카(2021년), 양식장(2022년) 등 활용가능 데이터의 제주 빅데이터 플랫폼 주기적 수집·적재·활용 추진

  * 비전산 형태로 구축된 행정데이터 대상 단계별 디지털 전산화 추진

• 고가치 공공·민간데이터 등 데이터풀 확보

- 기관에서 활용가능하고 필요로 하는 민간데이터 구매, 업무협약 등을 통한 데이터 수급 추진
- 매년 유동인구(통신사 데이터 사용이력 집계), 신용카드 데이터(업종군 단위 오프라인 결제이력 집계, 상품군 단위 온라인 결제이력 집계), 포스데이터, 기타 기업정보 등 구매

  – 기타 업무협약 등을 통한 데이터 확보 추진 등

• 수집된 데이터의 공동활용체계 구축 등 데이터 공동활용 활성화를 위한 지원체계 강화 노력 필요

- 기관에서 활용 가능하고 필요로 하는 민간데이터 구매, 업무협약 등을 통한 데이터 수급 추진 필요
- 융·복합 분석사례 등을 통한 데이터 공동 활용 방안 제시
- 수시 융·복합 활용 사례 안내 및 데이터기반행정 컨설팅을 활용해 타부서 데이터 공동 활용 방안 제시 등
- 농업·관광 분야 등 시의성 높은 분야의 융·복합 분석→패턴 도출을 통한 현업부서·민간 판단 가능한 지표화 추진
- 데이터 유통개방 공간인 제주데이터허브를 활용한 행정 공감대 제고 필요
- 제주 빅데이터 플랫폼 수집 데이터 대상 외부 공개 가능한 형태로 가공 구축 범위 확대 노력 경주 필요
- 데이터를 직관적이고 쉬운 시각화 콘텐츠(인포그래픽) 형태로 가공하여 제공함으로써 지역민·관광객의 행정 공감대 제고 및 데이터 기반 주체적 판단 기준 마련
- 공공데이터 개방 및 품질관리 지속 추진 필요
- 공공데이터 개방 수요가 점차 증대함에 따라 민간수요가 높은 데이터를 지속적으로 발굴·개방, 고가치·고품질 데이터 제공을 위한 현행화·표준화

• 제주 빅데이터 플랫폼 기반 활용생태계 지속 고도화

- 시각화 포털(빅데이터 업무포털)의 지속적 기능 고도화로 현업부서 담당자 접근성 강화
- 데이터의 지속적인 갱신 및 시·공간 상호 호환체계 구축으로 시각화 결과현행화 유지
- 사용자 중심 화면설계 등 제주데이터허브 리뉴얼로 도민 접근성 향상 추진
- 인포그래픽, 멀티미디어 콘텐츠, AI리포트 등 기능 지속적 추가
- Open API 수급 데이터 대상 이용편의성 및 접근성 향상을 위한 형태로 데이터를 가공 변환 업로드 실시
- 신규 데이터셋 확보 및 제주 빅데이터 플랫폼과의 자동연계 위한 Open API 개발로 다양하고 분석 활용성 높은 데이터셋 유지
- 유동인구 Hot-Spot, 소비패턴, 관광행태 등 데이터셋 간 융·복합 분석결과 기반 분기별 트렌드리포트 주기적 게재
- 제주빅데이터센터* 운영 지속 추진

* 제주빅데이터센터는 접근권한 등의 이유로 민간개방 어려운 데이터의 활용이 가능한 인프라가 갖춰진 공간임

- 전문적인 빅데이터 연구 및 지역기업의 데이터기반 활용여건 지속 지원
- 거버넌스, 스마트관광, 모빌리티 분야별 데이터랩실의 발전적 운영
- 데이터 과학자 커뮤니티 등을 활용한 데이터 분석 경진대회 주기적 개최
- 관광·교통·농축수산 분과 빅데이터 연구, 과제 발굴 및 성과보고회, 빅데이터 포럼 운영 등을 통한 민간과 협업 지속 강화
- 빅데이터 및 AI분야 제주 지역 빅데이터 인력양성 상시 교육 실시

(3) 제도적 기반 강화 방안

• 데이터기반행정 활성화를 위한 제도적 기반 강화 노력 경주

- 데이터기반행정 활성화를 위한 조례 등 검토 추진
- 공공데이터의 제공 및 이용활성화에 관한 조례, 빅데이터 활용에 관한 조례, 데이터기반행정 활성화에 관한 규정 등에 대하여 실효성을 높일 수 있도록 지속적 검토 추진
- 보완 필요 시 해당 조례개정 등 추진
- 주기적인 빅데이터 ISP 등 수립 추진
- 빅데이터 기본계획에 따른 부서별 시행계획 수립
- 부서별 빅데이터 관련 사업 발굴 및 지원 방안 마련

• 데이터기반행정 활성화 유도를 위한 문화 조성

- 빅데이터 활용 우수 부서 포상 추진

※ 빅데이터 활용 우수 부서에 대한 자체 평가를 통한 지자체장 단위 포상 추진(개인 또는 부서)

4

스마트 횡단보도 대상지 선정을 위한 빅데이터 분석

| 서울특별시 성동구청 / 강성호, 이현정, 강수인 |

요 약

성동구의 스마트 포용도시는 '모두를 위한 배려를 토대로 스마트 기술의 융합을 통해 구민이 행복하게 삶을 누릴 수 있는 도시'를 위해 지속적으로 노력하고 있다. 특히 서울 동북권 중심지인 왕십리를 중심으로 서울의 스마트 교통도시를 향해 발돋움하며, 스마트 기술을 통해 어린이, 고령자, 장애인 등 교통약자의 이동편의를 증진하기 위한 정책을 펼치고 있다.

국민권익위원회 보고에 따르면 교통약자의 하나인 어린이 보행자 교통사고는 89.9%가 어린이 보호구역 밖에서 발생하고 있다. 또한, 우리나라 어린이 교통사고 평균 건수는 OECD 회원국들의 평균 수치를 상회하고 있다. 어린이 보호구역은 어린이들의 보행안전을 예방하기 위한 교통안전 시설이 집중적으로 설치되어 있지만, 보호구역 이외의 지역에서 발생하는 어린이 교통사고의 경우 제 역할을 발휘하지 못하고 있다. 더욱 우려되는 상황은 이를 해결할 뾰족한 대안이 없다는 게 가장 큰 문제다.

성동구는 어린이 안전취약요소를 진단하고 선제 대응할 수 있는 체계 구축은 더 이상 미룰 수 없는 사회적 과제로 판단하고 어린이 보행교통사고 발생 문제에 대한 근본적인 원인을 찾고 대응하기 위해 2016년도부터 3년간 관내 전체 21개 초등학교를 대상으로 빅데이터를 활용한 「안전한 어린이 등하굣길 만들기」 분석을 완료하였다. 해당 분석에서는 무단횡단 충동유발 위험지역과 횡단 시 보행안전 위협이 있는 위험지역이 도출되었으며 이러한 위험지역의 종합적 대응방안으로 스마트 횡단보도의 설치의 필요성이 대두되었다.

이러한 필요성으로부터 시작된 스마트 횡단보도 사업은 교통사고 발생 확률이 높은 지점에 성동형 스마트 횡단보도를 설치하여 횡단보도 주변 교통사고 사고를 예방하는 것이 목적이다. 대상지 선정 기준 마련을 위해 스마트 횡단보도 필요 지수 도출 모델을 개발하여 입지 선정에 과학적 근거로 제시하고자 한다. 스마트 횡단보도 입지를 위해서는 횡단보도 수요, 교통사고 위험도, 교통약자를 배려한 포용의 관점을 고려하였다.

스마트 횡단보도의 세부 기능으로는 횡단보도 집중조명, 차량번호 자동인식, 보행신호 음성안내, CCTV, 로고라이트, 보행자 활주로형 유도등, 바닥형 보행신호등 등이 있으며, 현재 2019년 14개소, 2020년 3개소를 설치하였으며 2021년까지 총 62개소를 확대 설치하여 더불어 행복한 스마트 포용도시 성동구에서 교통약자 보행환경 개선을 위한 스마트 기술의 적용으로 모두가 안전하게 통행할 수 있는 스마트 도시 환경을 조성하고자 한다.

가 분석 개요

▌추진배경

- 교통약자 어린이 보행자 교통사고의 89.9% 어린이 보호구역 밖에서 발생
- 우리나라 어린이 교통사고 평균 건수는 OECD 회원국 평균 수치를 상회
- 어린이는 교통 위기상황 시 상황판단 인지 능력이 떨어지기 때문에 스마트 기술을 통해 보완할 수 있는 대안이 필요
- 성동경찰서 교통사고 취약지역 보행안전을 위한 횡단보도 집중조명 설치요청
- 경찰청 보행신호 음성안내 보조장치 표준지침 및 바닥형 보행신호등 보조장치 표준지침

▌분석 필요성

- 안전한 어린이 등하굣길 만들기 분석 사업 시 종합적 대응방안으로 스마트 횡단보도의 설치 필요성 대두
  - 무단횡단 충돌유발 위험지역 및 횡단 시 보행안전 위협이 있는 위험지역
- 스마트 횡단보도 설치 필요지역의 대상지 선정을 위한 빅데이터 분석 필요
  - 횡단보도 이용률, 교통사고 위험도, 교통약자를 배려한 포용의 관점을 고려한 스마트 횡단보도 필요 지수 개발 필요

성동형 스마트 횡단보도란?

횡단보도에 [사물인터넷(IOT),정보통신기술(ICT),인공지능(AI)활용] 다양한 8종 시설물을 설치하여 보행자의 안전성과 편의성을 높인 성동구 특화 사업임

스마트 횡단보도 기술적 요소

○ 사물인터넷(IOT) : 횡단보도집중조명, 보행신호 음성안내
  – 시설물에 센서를 장착하여 실시간으로 보행자 감지 유무에 따라 작동
○ 정보통신기술(ICT) : 보행량 측정 CCTV, 횡단보도 방범용 CCTV
  – 보행량 자동수집된 자료를 스마트도시 통합운영센터 서버에 자동 전송 기능
○ 인공지능(AI) : 차량번호 자동인식
  – 적법, 위법 차량의 번호판을 자동 구분 후 인식한 정보를 전광판에 표출



〈그림 4-1〉 성동형 스마트 횡단보도

▌분석 목적

- 스마트 횡단보도 설치 필요지역을 종합적으로 분석하여 대상지 선정의 과학적 근거를 제시하고 단계별 설치 계획을 위한 우선순위 분류

▌기대효과

- 관내 교통사고 위험이 높은 지점에 교통약자 보행환경 개선을 위한 성동형 스마트 횡단보도를 설치하여 교통사고 및 보행자 사고를 사전에 예방

나 분석 설계

▌요구사항

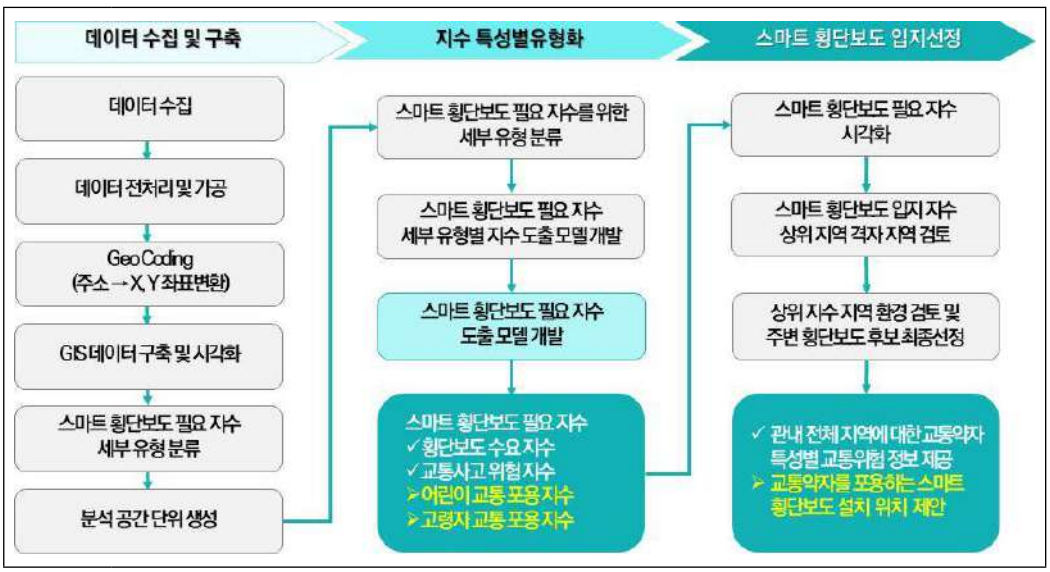
- 교통사고 발생 가능 특성 분류를 통한 입지지수 모델 개발로 스마트 횡단보도 기존 설치 지역의 적정성을 검토하고 신규 대상지 입지 선정
  - 횡단보도 수요
  - 교통사고 위험도
  - 교통약자를 배려한 포용

▌분석목표 도출

- 빅데이터 분석을 기반으로 한 스마트 횡단보도 입지선정으로 교통약자를 세심하게 배려하는 스마트 포용도시 성동을 구현하고자 함
  - 교통약자의 관점에서 교통사고 위험이 높은 지점에 성동형 스마트 횡단보도를 설치하여 횡단보도 주변 보행자 교통사고를 사전에 예방하고자 함

▌분석 시나리오(분석 프로세스)

- 전체 프로세스



〈그림 4-2〉 분석프로세스

▌분석 데이터

- 분석 대상 : 성동구 관내 횡단보도
- 분석 범위
  - 공간적 범위: 성동구
  - 시간적 범위: 2018년
- 분석 활용데이터 (내부데이터, 외부데이터(공공, 민간))

〈표 4-1〉 분석활용 데이터

데이터명	유형	형태	기준연도	출처
횡단보도 이용 지수				
생활인구	csv	polygon	2018년	서울열린데이터광장
지하철 출구	shp	point	2019년	성동구
버스정류장	csv	point	2019년	서울열린데이터광장
횡단보도	shp	polygon	2018년	서울열린데이터광장
교통사고 위험 지수				
교통사고 발생 위치	shp	point	2017년~2019년	도로교통공단 TAAS
참여형데이터	shp	point	2017년~2019년	성동구
교통 포용 지수				
유치원	csv	point	2018년	성동구
어린이집	csv	point	2018년	성동구
어린이보호구역	shp	polygon	2018년	성동구
초등학교	shp	polygon	2018년	성동구
중학교	shp	polygon	2018년	성동구
고등학교	shp	polygon	2018년	성동구
어린이 생활인구	csv	polygon	2018년	서울열린데이터광장
경로당	csv	point	2018년	성동구
노인복지관	csv	point	2018년	성동구
노인보호구역	csv	point	2018년	공공데이터포털
노인 생활인구	csv	polygon	2018년	서울열린데이터광장
공원 및 녹지	csv	polygon	2018년	성동구

▌분석 방법론

• 어린이 교통약자의 교통 포용 지수

- 어린이 및 청소년 교통약자의 경우 초·중·고등학교 인근 지역 및 어린이 보호구역과 어린이 교통안전 분석 사업에서 수집한 등하굣길 동선의 교통 위험 경험 및 인식 지역을 중심으로 교통사고 위험지역을 도출

※ 미취학 아동의 경우 어린이집 및 유치원은 보호자가 동행하도록 되어있고 전체 미취학 아동 인구 중 일부만 교육기관에 통학하므로 어린이집 및 유치원 반경 300m 지역만 고려

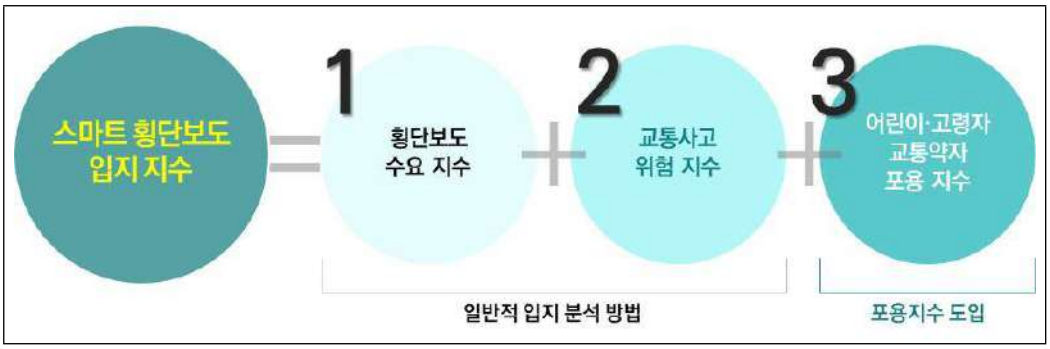
• 고령자 교통약자의 교통 포용 지수

- 고령자 교통약자의 경우 65세 노인층 기준 연령의 생활인구 밀집지역과 경로당, 노인복지관, 노인보호구역을 중점으로 분석 대상으로 하였으며, 노인보호구역을 포함

▌분석 모델링

• 스마트 횡단보도 입지 지수

- 스마트 횡단보도 설치 필요지역을 종합적으로 분석하여 대상지 선정의 과학적 근거를 제시하고 단계별 설치 계획을 위한 우선순위 분류



〈그림 4-3〉 스마트 횡단보도 입지지수 모델

• 횡단보도 수요 지수

- 횡단보도를 이용할 확률이 높은 지역을 식별하기 위해 정량화된 지수로 산출
- 횡단보도 간 이격거리, 생활인구, 지하철 출입구, 버스정류장 데이터를 활용

• 교통사고 위험 지수

- 교통사고가 발생할 위험이 높은 지역을 식별하기 위해 정량화된 지수로 산출
- 교통사고 발생 위치, 어린이 교통안전 잠재 위험지역 참여형 데이터 활용

※ 어린이 교통안전 참여형 데이터는 2017년도부터 시행한 어린이 교통안전 빅데이터 분석사업에서 수집한 관내 초등학생을 대상으로 교통안전 잠재 위험지역을 식별한 정보

• 교통 포용 지수

- 교통약자가 활동 및 횡단할 가능성이 높은 지역을 식별하기 위해 정량화된 지수로 산출
- 교통약자별 생활인구, 활동지역 및 시설물 데이터를 활용

다 분석결과

▌탐색적 데이터 분석(EDA : Exploratory Data Analysis)

• 횡단보도 주변 교통사고 현황분석

- 전체 교통사고는 2018년 소폭 증가하는 것 외에 전반적으로 고른 추이
- 2019년 보행자 교통사고는 전년대비 약 17% 감소
- 2019년 보행자 교통사고의 50% 이상이 횡단보도 주변에서 발생하였고, 전년대비 약 13% 감소



〈그림 4-4〉 횡단보도 주변 교통사고 현황분석 그래프

- 횡단보도 반경 20m와 40m 내에 교통사고 발생건수가 많은 상위 5개 지역

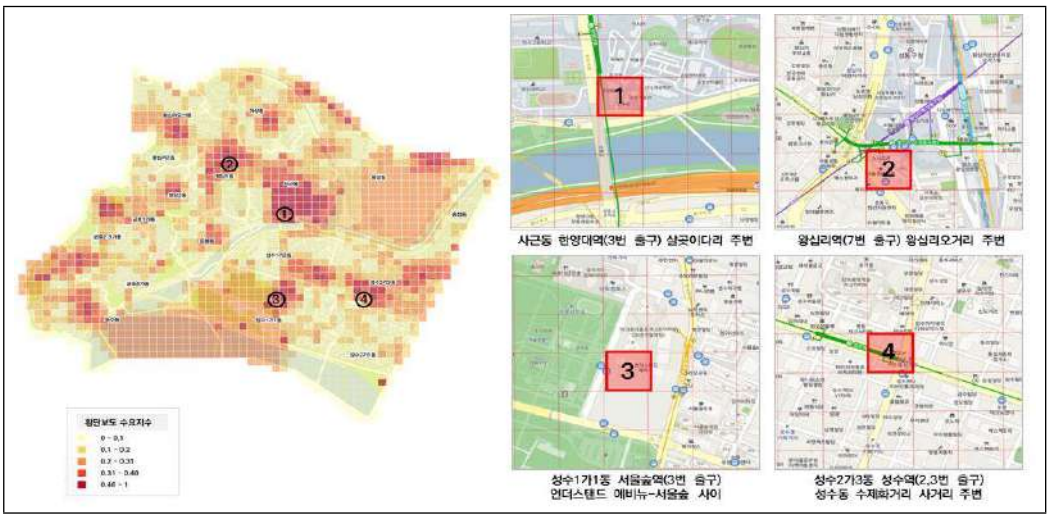


〈그림 4-5〉 횡단보도 주변 교통사고 다발지역 상위 5개

▌분석결과 요약

• 횡단보도 수요 지수

- 횡단보도의 수요가 높은 지역을 식별하기 위해 횡단보도 간 이격거리, 생활인구, 지하철 출입구, 버스정류장 데이터를 활용
- 횡단보도 수요지수 상위지역은 지하철역 주변과 대규모 집객시설 인근에 위치



〈그림 4-6〉 횡단보도 수요 지수 결과 전체 지역 및 상위 지역

• 교통사고 위험 지수

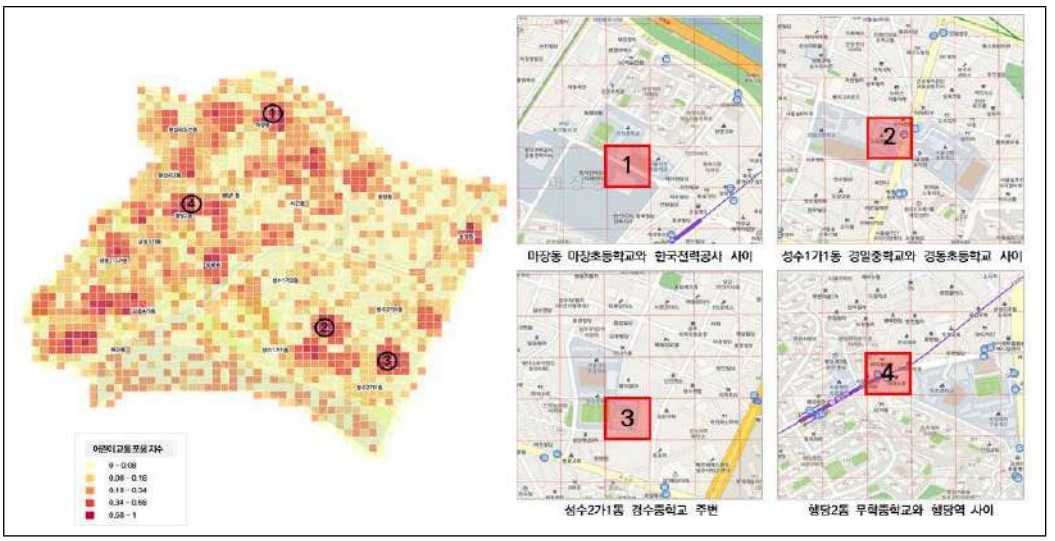
- 교통사고 발생 위험이 높은 지역을 식별하기 위해 교통사고 발생 위치, 어린이 교통안전 잠재 위험지역 참여형 데이터 활용



〈그림 4-7〉 교통사고 위험 지수 결과 전체 지역 및 상위 지역

• 교통 포용 지수

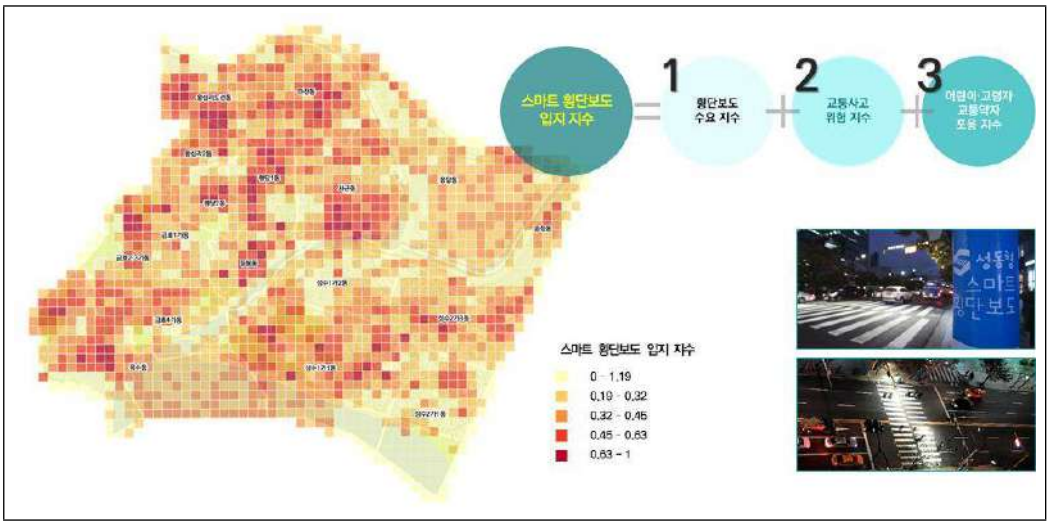
- 교통약자가 횡단할 가능성이 높은 지역을 식별하기 위해 교통약자별 생활인구, 활동지역 및 시설물 데이터를 활용



〈그림 4-8〉 어린이 교통 포용 지수 결과 전체 지역 및 상위 지역

• 스마트 횡단보도 입지 지수

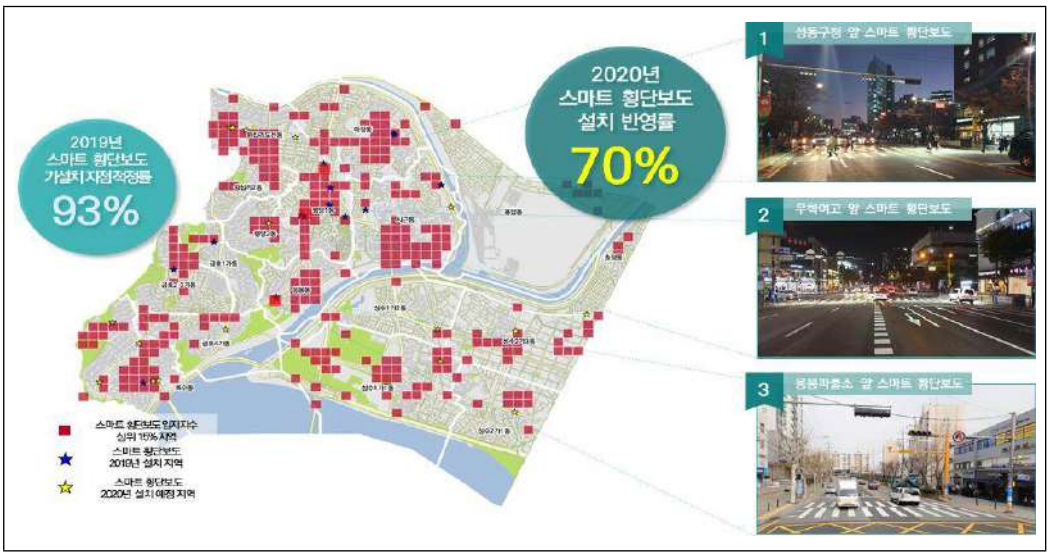
- 스마트 횡단보도 설치 필요지역을 종합적으로 분석하여 대상지 선정의 과학적 근거를 제시하고 단계별 설치 계획을 위한 우선순위 분류



〈그림 4-9〉 스마트 횡단보도 입지 지수 결과

▌데이터 분석결과 및 검증

- 스마트 횡단보도 입지 지수 상위 15% 지역 및 스마트 횡단보도 설치(예정)지역
  - 2019년 스마트 횡단보도 기설치 지점 적정률 93%
  - 2020년 스마트 횡단보도 설치 반영률 70%, 그 외 지역은 현장 상황과 민원 내용 등을 반영하여 설치 대상지 선정



〈그림 4-10〉 스마트 횡단보도 입지 지수 결과와 스마트 횡단보도 설치 및 예정지역

▌분석의 시사점

- 혁신적 포용국가라는 국가비전에 부합하는 포용적 정책 사례
- 교통약자의 눈높이에 맞는 참여형 데이터를 활용함으로써, 주민이 체감할 수 있는 결과 도출
- 공공빅데이터 외에 참여형 데이터를 분석에 활용하는 새로운 공공 빅데이터 분석 모델 수립
- 지자체 단위로 적용 가능한 빅데이터 분석 모델로 전국적인 지자체로 확산 가능
- 빅데이터를 활용한 혁신적 스마트 교통포용정책 추진으로 데이터 기반 과학적 행정 구현의 모범사례로 활용 가능

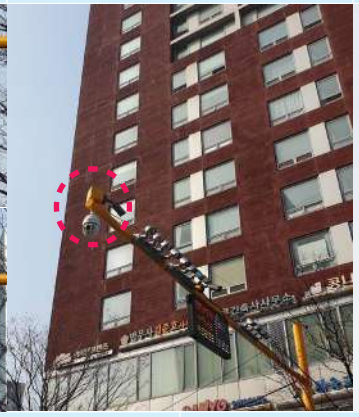
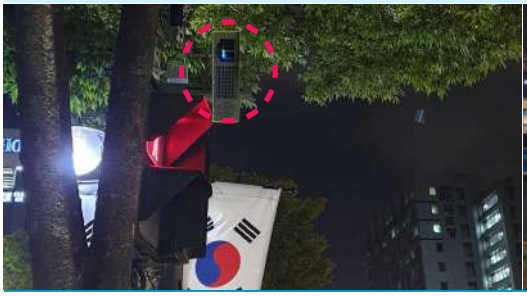
라 활용방안 및 정책 제언

▌행정 적용 사항

- 스마트 횡단보도 설치 및 유지관리

  - 스마트 횡단보도는 여러 기능이 접목된 시설물로 하자보수기간 이후 각 시설물별 지속적이고 효율적인 설치 및 운영·관리 필요

〈표 4-2〉 스마트 횡단보도 기능

횡단보도 집중조명	고보조명(로고라이트)	활주로형 유도등
		
차량번호 자동인식	**횡단보도 방범용 CCTV**	**보행량 측정 CCTV**
		
보행신호 음성안내 보조장치	**바닥형 보행신호등 보조장치**	
		

• 스마트 횡단보도 설치효과

- 스마트 횡단보도 설치 지역의 차량 정지선 위반 건수 70% 감소
- 횡단보도 시인성 강화에 따른 주민 체감도 및 만족도 상승



〈그림 4-11〉 스마트 횡단보도 설치효과

▌정책적 제언

• 스마트 횡단보도 3개년 추진 방안

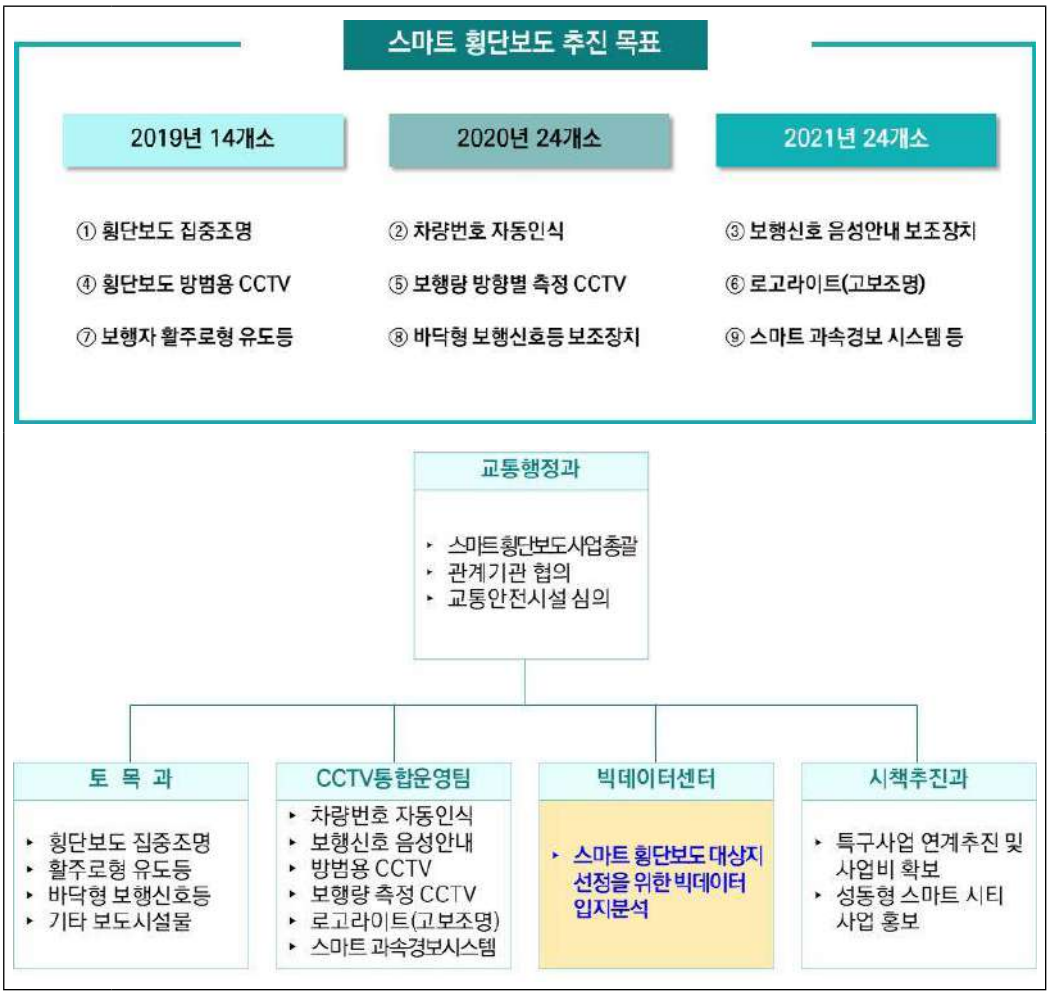
- 확대 설치를 위해 연차적 연구를 통해 인구 및 시설물 현황을 반영하여 추가 활용 필요

마 향후 계획

▌향후 추진계획

- 스마트 횡단보도 3개년 계획 총 62개소 설치를 목표로 확대 추진하여 부서별 협업을 통해 스마트 횡단보도 입지선정부터 시설물 설치와 유지관리까지 원활한 사업 추진 및 지속성을 확보

〈표 4-3〉 3개년 추진계획 및 부서별 역할분담



5

교통 안전 및 사고 예방대책 마련을 위한 교통사고 현황 빅데이터 분석

| 광주광역시 북구청 / 김여송 |

요 약

광주광역시 북구는 광주광역시 5개 자치구 중 주민등록 인구수 기준으로 인구가 가장 많고, 자동차 등록 대수도 가장 많은 지자체로 해마다 늘어가는 인구수와 자동차등록대수와 더불어 발생하는 교통사고 현황에 대한 객관적인 정황 판단을 위해 종합적인 분석이 필요하였다.

또한 민선7기 공약사항인 '안전한 지역사회 만들기' 실천사항의 일환으로, 교통 안전에 대해 데이터 기반의 기초자료를 마련하여 북구형 교통안전 종합대책 수립에 기여하고자 분석을 실시하게 되었다.

교통 안전 및 사고 예방대책 마련을 위한 교통사고 현황 분석에서, 2016년부터 2019년까지 최근 4년간 광주광역시 북구에서 발생한 교통사고 현황 약 5만 여 건의 데이터를 통해 교통사고 다발지역 및 유형별 현황에 대한 시각화를 구현하고, 교통사고 예방에 주력할 수 있는 방향 설정 등에 대한 결과를 도출했다.

교통사고 현황 분석은 교통여건과 교통사고 현황으로 구분하여 분석했다. 교통여건 현황은 인구, 자동차 등록수, 운전면허 소지자 현황을 광주광역시 자치구와 비교 분석하였고, 교통사고 현황은 연도별, 동별, 사고유형별, 도로형태별 등 14개 현황에 대해 데이터 유형별로 사고 발생원인 연관관계에 대해 분석했다. 또한 사고 현황분석을 통해 교통사고 다발지역 지점 도출 및 시각화하였으며, 사망사고 현황에 대해서도 동별, 사고종별 등으로 분류하여 분석하였다.

빅데이터 분석결과를 통해 교통사고 예방교육, 홍보 캠페인 강화 등 교통안전 계도 활동 위치 선정 및 교통안전시설물 설치지역 선정 시 사고다발지점을 우선순위로 반영하고, 교통안전종합계획 수립 및 교통안전협의체 안건 상정 등 정책 기초자료로 활용하고 있다.

유기적인 분석 수행을 위해 교통행정 및 교통지도 업무 수행 현업부서와 실무적 협업 과정을 거쳤으며, 데이터 수급을 위해 관내 경찰서 데이터 제공 의뢰 및 교통사고 통계 데이터 등 수급 절차를 통해 보다 활용가치가 높은 결과 도출에 노력하였다.

분석 일련의 과정에서 공표 데이터 최신성 미비 및 위치정보 정확성 부족 등으로 인한 시행착오가 있었지만 향후 교통사고 데이터 한계에 대한 고민을 통해 최신의 데이터 및 보다 정확한 위치정보 데이터를 확보하여 사고 위험요소 및 발생요인에 대한 주기적 연계 분석을 실시할 예정이다.

가 분석 개요

▌추진배경

- 매년 발표되는 교통사고 관련 통계 및 기초자치단체별 교통안전지수 산출결과 등을 통해 교통사고 현황 및 발생 요인에 대한 문제의식 발현

〈표 5-1〉 교통사고 발생건수 / 출처 : 통계청

구 분	2019		2018		2017	
	교통사고 발생건수	자동차 등록대수	교통사고 발생건수	자동차 등록대수	교통사고 발생건수	자동차 등록대수
동구	517	40,670	443	37,558	492	37,028
서구	1,918	148,351	1,800	149,589	1,725	148,176
남구	812	91,705	685	88,536	732	87,306
북구	**2,097**	**195,220**	**1,963**	**194,026**	**1,982**	**189,027**
광산구	1,860	200,335	1,721	194,607	1,717	187,756

〈표 5-2〉 교통안전지수 산출결과 / 출처 : 도로교통공단

교통안전지수			사업용 자동차	자전거 및 이륜차	보행자	교통약자	운전자	도로환경
전체 평균		78.98	79.01	78.95	79.00	78.99	78.95	78.95
그룹 평균		73.39	73.13	74.83	75.81	74.84	72.36	69.38
2019년	점수	77.66	78.56	80.60	74.92	74.80	80.57	76.50
	등급(순위)	D(49)	C(35)	B(24)	D(54)	E(64)	C(40)	D(58)
2018년	점수	75.19	75.50	77.14	74.37	70.48	79.37	74.32
	등급(순위)	D(59)	D(47)	D(50)	D(48)	E(69)	D(48)	D(61)
개선도	개선순위	10	19	11	38	4	25	19
	개선율(%)	3.28	4.06	4.48	0.74	6.14	1.52	2.94

- 관내 교통안전 및 사고 예방을 위한 시책 수립에 있어 데이터 기반 행정 추진 근거자료 확보
- 민식이법(도로교통법과 특정범죄 가중처벌 등에 관한 법률) 개정에 따른 실효성 있는 대책 마련에 동참

▌분석 필용성

- 광주광역시 북구는 광주광역시 5개 자치구 중 주민등록 인구수 기준으로 인구가 가장 많고, 자동차등록 대수도 가장 많은 지자체로, 해마다 늘어가는 인구수와 자동차등록대수와 더불어 발생하는 교통사고 현황에 대한 객관적인 정황 판단을 위해 종합적인 분석이 필요
- 민선7기 공약과제인 '안전한 지역사회 만들기 모델사업 추진' 실천사항의 일환으로 교통안전에 대해 데이터 기반의 기초자료를 마련하여 북구형 교통안전 종합대책 수립 필요



〈그림 5-1〉 민선7기 공약 사항 / 출처 : 광주 북구 홈페이지

- 과거에 발생한 교통사고 현황에 대한 종합적 분석을 통해 차량등록대수 및 인구가 가장 많은 광주광역시 북구의 특성에 맞는 교통사고 안전 정책 수립의 근거자료 확보 필요

▌분석 목적

- 우리구에서 과거에 발생한 교통사고 현황 종합분석을 통해 지역별, 시기별, 대상별 구체적인 사고 예방 방안 마련 등 맞춤형 정책 기초자료 제공
- 우리구 교통사고 다발지역에 대한 교통안전 취약요인 예측을 통해 교통 시설물 보강 및 예방활동을 위한 의사결정 지원
- 교통 여건 및 사고 현황 분석으로 광주 북구 교통안전 수준 향상에 기여

▌기대효과

- 교통행정과 지도단속에 대한 북구형 교통안전 종합대책 수립에 기여
- 과거 발생 현황 분석을 통해 미래를 예측하는 데이터 기반의 행정 의사결정 지원에 대한 방향 전환 및 제시

나 분석 설계

▌요구사항

- 분석시점에서 최근 3년간 관내 교통사고 추세에 대한 현황 분석
- 교통사고 취약계층 사고 발생 유형별 분석 및 시각화

▌분석목표 도출

- 교통사고 다발지역 및 유형별 현황에 대한 시각화 도출
- 교통사고 현황 분석을 통해 교통안전 취약요인 예측

▌분석 시나리오(분석 프로세스)

- 전체 프로세스

데이터 수집	데이터 전처리	분석 및 시각화
인구, 자동차, 교통 통계 데이터 추출 해당포털에서 추출 북부경찰서 소관 데이터 제공 협조 요청	유형별로 상이한 데이터 정형화 빅데이터 분석 가능형태로 매시업	데이터 유형별 현황 구분 지역별 사고현황 등 시각화

〈그림 5-2〉 분석 프로세스

- 세부 프로세스

- 데이터 수집
  - 인구, 자동차, 교통 통계 데이터 관련 포털 사이트에서 추출
  - 북부경찰서 소관 교통사고 데이터 제공 협조 요청
- 데이터 전처리
  - 유형별로 상이한 데이터에 대해 분석 가능한 형태로 정형화
  - 교통사고 데이터를 빅데이터 분석이 가능하도록 매시업
- 데이터 분석(현황 및 상세) 및 시각화
  - 데이터 유형별 특성 파악 후 현황 구분
  - 지역별 사고 현황 및 지도 시각화

▌분석 데이터

- 분석 대상 : 교통사고 발생 현황
- 분석 범위

(1) 공간적 범위 : 광주광역시 북구

(2) 시간적 범위 : 2016년 ~ 2019년 (4개년)

※ 교통사고 통계 데이터 : 2016년 ~ 2018년 (3개년)

- 분석 활용데이터 (내부데이터, 외부데이터(공공, 민간))

〈표 5-3〉 분석데이터

데이터명	형태	내용	시간적범위	출처
인구	csv	동별 주민등록 인구	'19년	국가통계포털
자동차	csv	자동차 등록 현황	'15~'19년	공공데이터포털
교통사고	xls	교통사고 발생 현황	'16~'18년	북부경찰서
		교통사고 다발지역	'16~'18년	교통사고분석시스템(TAAS)
		교통사고 지표 현황	'16~'18년	교통안전정보관리시스템(TMACS)
교통정보	shp	교통정보 개방데이터	'16~'18년	도시교통정보센터포털

▌분석 방법론

- 빅데이터 분석 방법론에 의거한 분석 추진

- 주 분석 데이터인 교통사고 및 교통정보에 대한 통계 데이터 현황에 대해 분석 기획, 데이터 준비, 데이터 분석, 평가 및 전개에 거쳐 일반분석 및 결과 도출로 소규모 빅데이터 분석 방법론에 의거하여 진행

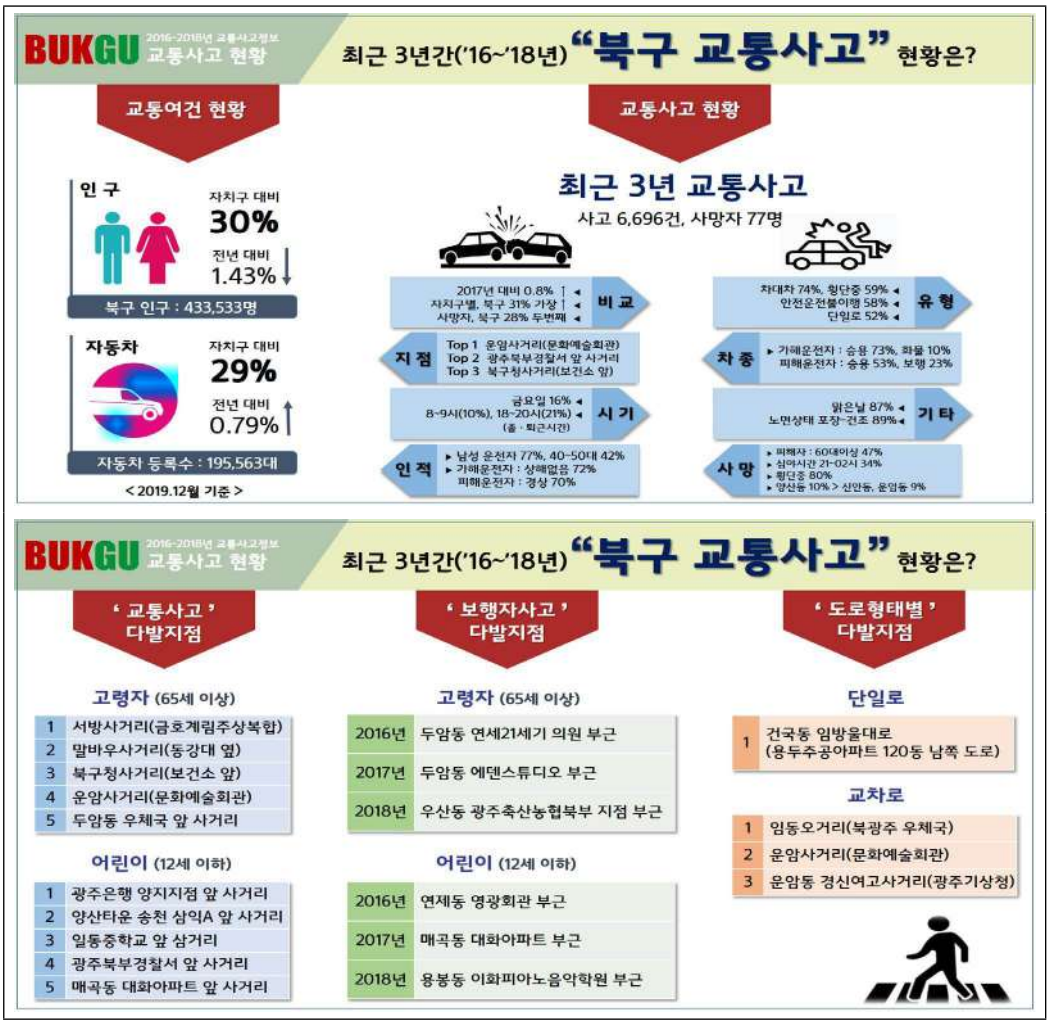
다 분석결과

▌탐색적 데이터 분석(EDA : Exploratory Data Analysis)

- 교통여건 및 사고 현황 개별 데이터 속성 간의 관계 분석 및 시각화
- 교통사고 데이터 유형별 분석을 통해 사고 발생 원인에 대한 예측

▌분석결과 요약

- 분석 시점인 2020년 3월 기준으로 공표된 최신 데이터가 2018년임에 따라 공표된 데이터 기준 최근 3년간(2016 ~ 2018년) 데이터로 분석 진행
- 주민등록 인구수 기준 북구가 433,533명(30%)으로 인구수가 가장 많음
- 광주광역시 자동차 등록현황과 비교하면 북구가 160,085대(29%)로 가장 많이 등록되었으며, 2019년 북구 자동차 등록대수는 195,563대로 전년대비 0.79% 증가함
- 2017년 대비 교통사고발생 0.8% 증가 (2018년 기준)
- 자치구 중 북구 사고율이 가장 높고, 사망자는 두 번째로 많음
- 차대차 사고 및 안전운전불이행 유형의 사고가 높게 발생함
- 출퇴근 시간인 8시, 18시에 사고가 가장 많이 발생함
- 금요일에 사고율이 가장 높지만 요일별로 비슷한 양상을 보임
- 사고발생 차종은 승용차가 가장 많았고, 피해 유형 중 보행자 사고발생율이 높게 나타남
- 가해 차량보다 피해 차량 운전자의 상해 정도가 더 심각하게 나타남
- 남성 운전자 사고율이 월등히 높게 나타남
- 가해 및 피해자 연령은 50대가 가장 높게 나타남
- 노면 및 기상상태 분석결과, 교통사고 주요 발생 원인은 아님
- 사망사고의 경우 야간시간에 많이 발생하였으며, 피해자의 경우 60대 이상이 47%를 차지함
- 주요 교통사고 다발지점은 운암사거리, 광주북부경찰서 앞 사거리, 북구청사거리, 동운고가도로, 용봉IC사거리로 나타남



〈그림 5-3〉 분석결과 요약 인포그래픽

▌데이터 분석결과 및 검증

- 교통여건 현황

- 인구 (북구 433,533명, 전년 대비 1.4% 감소)
  - 광주광역시 5개 자치구 중 북구가 인구수가 가장 많음
  - 북구(30%) 〉 광산구(28%) 〉 서구(20%) 〉 남구(15%) 〉 동구(7%)

- 자동차 등록 (북구 195,563대, 인구 대비 45% 자동차 소유)
  - 광주광역시 5개 자치구 중 북구 자동차 등록대수가 가장 많고, 2019년 기준 전년대비 0.79% 증가함
  - 북구(29%) 〉 광산구(28%) 〉 동구(28%) 〉 서구(23%) 〉 남구(14%)

- 운전면허 소지자

・성별 : 남(56%) 〉 여(44%)

・연령 : 40대(27%) 〉 50대(22%) 〉 30대(22%) 〉 20대(17%) 〉 60대(9%)

• 교통사고 현황

- 교통사고 발생 현황 (2016~2018년 누적)

〈표 5-4〉 교통사고 발생현황 출처 : 도로교통공단 교통사고 분석시스템(TAAS)

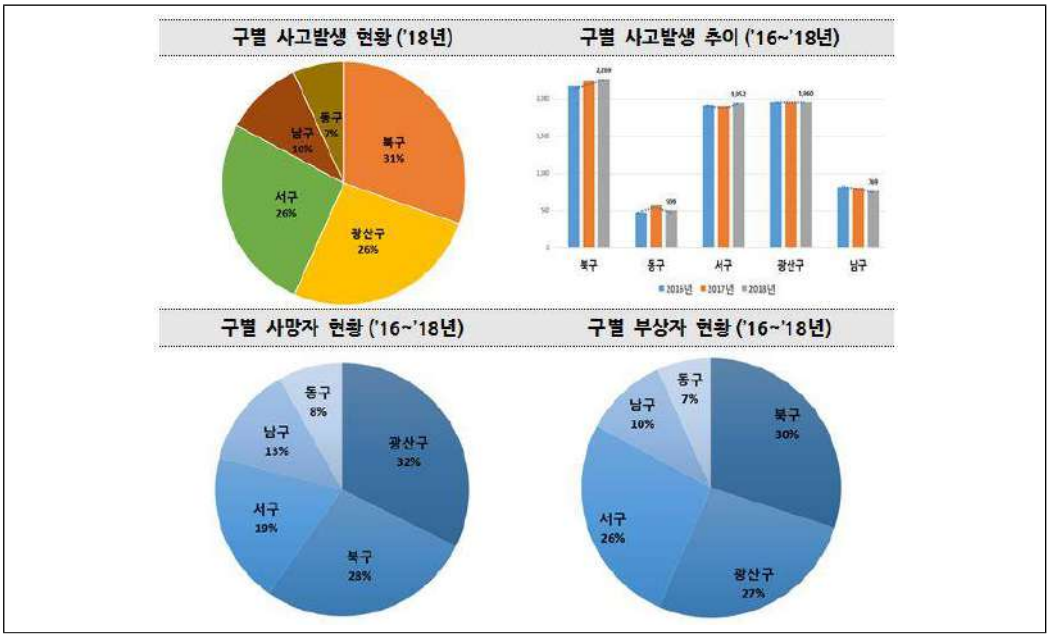
구 분	사고건수		사망자수		부상자수	
북구	**6,696**	**31%**	77	28%	**10,734**	**30%**
동구	1,556	7%	23	8%	2,426	7%
서구	5,788	26%	54	19%	9,430	26%
남구	2,396	10%	36	13%	3,700	10%
광산구	5,876	26%	**91**	**32%**	9,529	27%

- 자치구별 (TAAS / 2016~2018년 기준)

・사고발생 : 북구(31%) 〉 광산구(26%) 〉 서구(26%) 〉 남구(10%) 〉 동구(7%)

・사망자 : 광산구(32%) 〉 북구(28%) 〉 서구(19%) 〉 남구(13%) 〉 동구(8%)

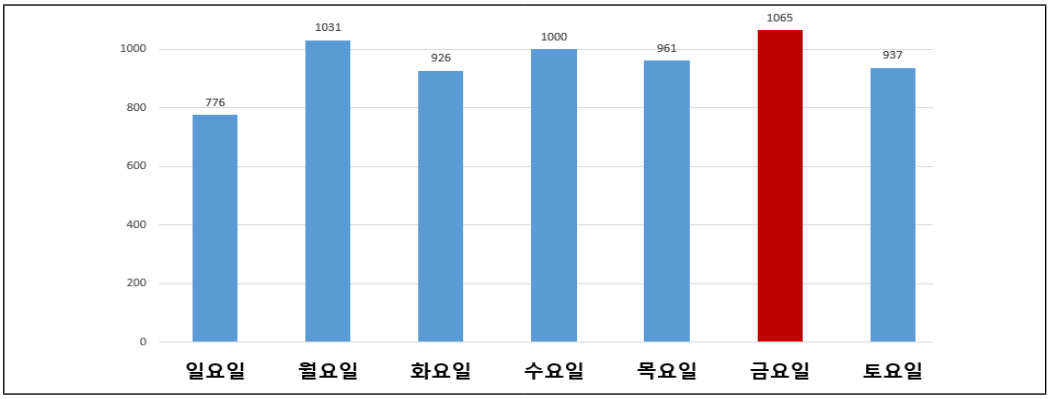
・부상자 : 북구(30%) 〉 광산구(27%) 〉 서구(26%) 〉 남구(10%) 〉 동구(7%)



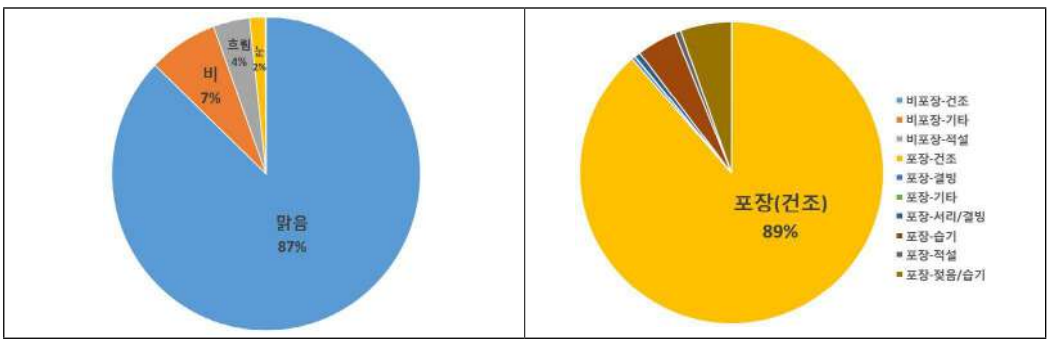
- 발생 시간별 (TAAS / 2016~2018년 기준)
  - 출·퇴근 시간인 8시, 18시에 교통사고가 가장 많이 발생함
  - 출·퇴근 시간 집중 관리가 필요함



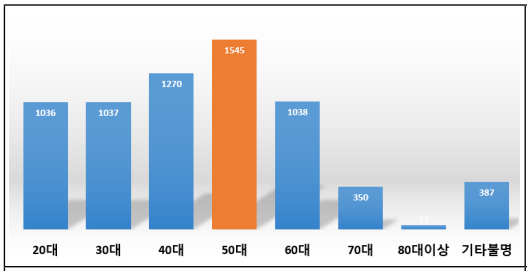
- 발생 요일별 (TAAS / 2016~2018년 기준)
  - 금요일에 가장 많은 사고가 발생하였지만 요일별로 비슷한 양상을 보임



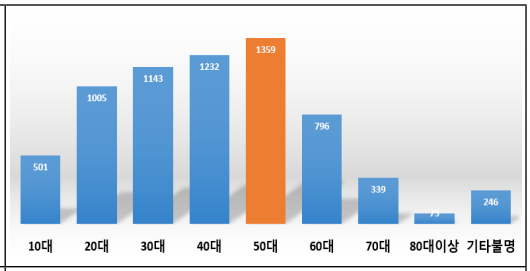
- 기상 및 노면 상태별 (TAAS / 2016~2018년 기준)
  - 맑음(87%) 〉 비(7%) 〉 흐림(4%), 기상상태가 사고의 주된 요인은 아님
  - 포장(건조) 89%로 노면상태도 사고의 주된 요인은 아님을 알 수 있음



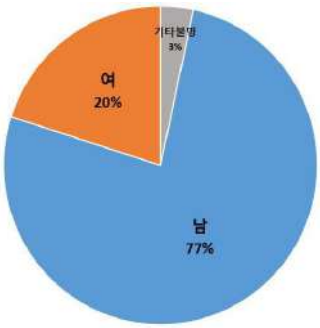
- 가해·피해 운전자 연령 및 성별 (TAAS / 2016~2018년 기준)
  - 가해 및 피해 운전자 모두 50대가 가장 많았음
  - 가해 및 피해 운전자 모두 남성이 여성보다 월등히 많았음
  - 교통사고 계도 활동 타겟층 선정 등에 참고자료로 활용



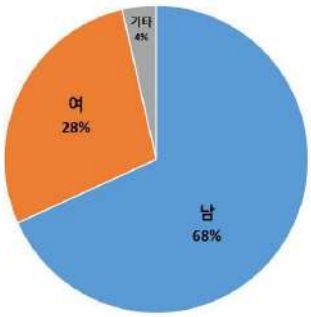
가해 운전자 연령



피해 운전자 연령

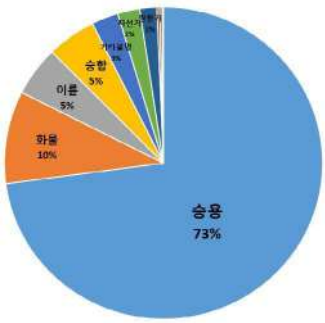


가해 운전자 성별



피해 운전자 성별

- 가해·피해 운전자 차종별 (TAAS / 2016~2018년 기준)
  - '가해' 운전자 차종 : 승용차(73%) 〉 화물(10%) 〉 이륜(5%)
  - '피해' 운전자 차종 : 승용차(53%) 〉 보행자(23%) 〉 이륜(7%)
  - 안전운전 이행을 위한 운전자별 맞춤형 홍보 활동 등 참고자료로 활용



가해 운전자 차종



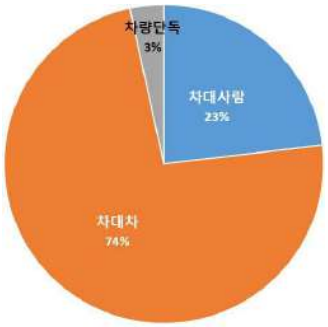
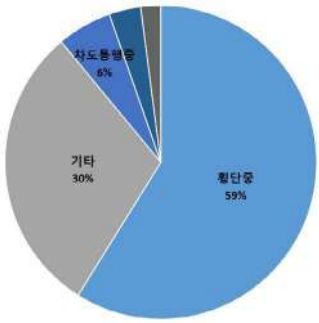
가해 운전자 차종

- 사고 유형별 (TAAS / 2016~2018년 기준)

• 차대차(74%) ➤ 차대사람(23%) ➤ 차량단독(3%)

↓↓ ↓↓ ↓↓

측면충돌(34%) 횡단중(59%) 공작물충돌(기타 제외)(27%)

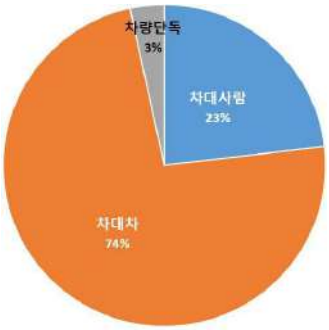
<table>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>사고유형별 전체</td><td>차대차</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>차대 사람</td><td>차량단독</td></tr>
</table>

- 가해·피해 운전자 상해정도 (TAAS / 2016~2018년 기준)

• 가해 운전자 : 상해없음(72%) 〉 경상(16%) 〉 기타불명(8%)

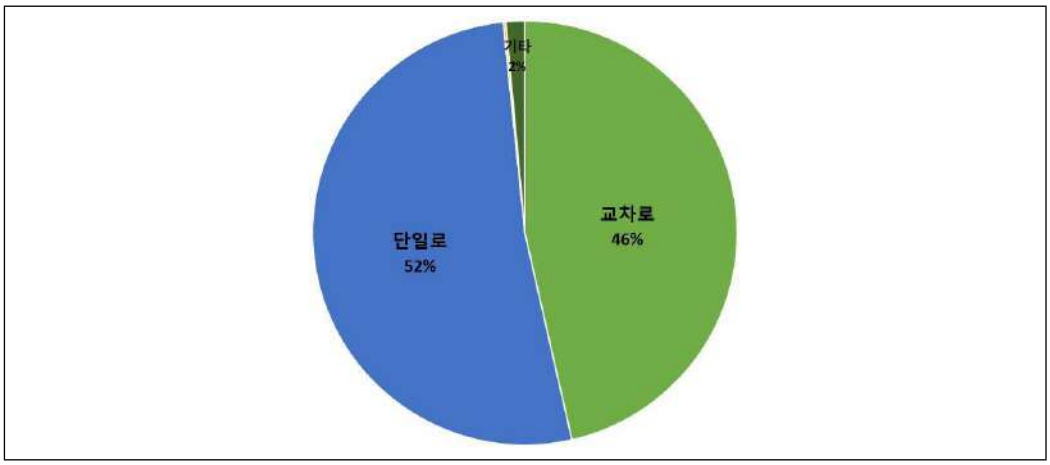
• 피해 운전자 : 경상(70%) 〉 중상(13%) 〉 기타불명(3%)

• 피해 차량의 운전자의 상해정도가 더 심한 것으로 나타남

<table>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>사고유형별 전체</td><td>차대차</td></tr>
</table>

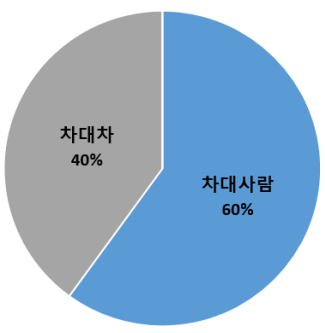
- 도로형태별 (TAAS / 2016~2018년 기준)

・단일로(52%) 〉 교차로(46%)

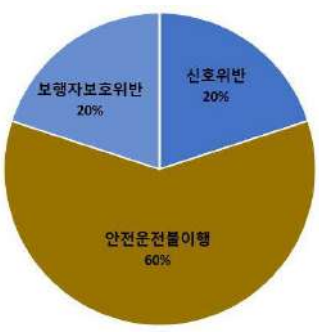


・단일로 사고 다발지점 : 건국동 임방울대로 (용두주공아파트 120동 남쪽 도로)

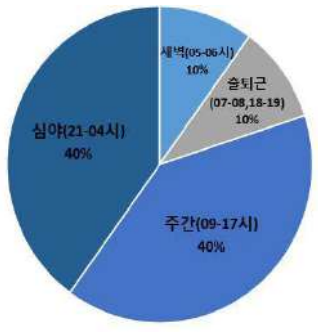




사고유형



법규위반 유형

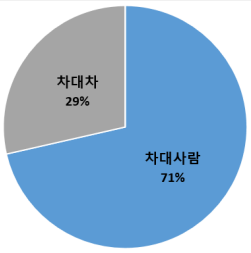


사고시간대

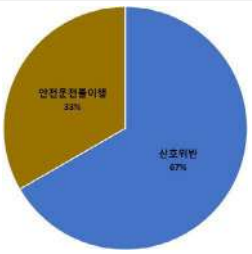
• 교차로 사고 다발지점 : 임동오거리, 운암사거리, 경신여고사거리

임동 임동오거리(북광주 우체국)

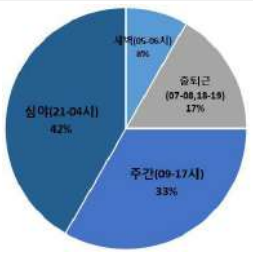




사고유형



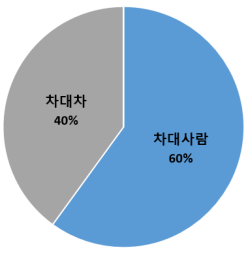
법규위반 유형



사고시간대

운암동 운암사거리(문화예술회관)

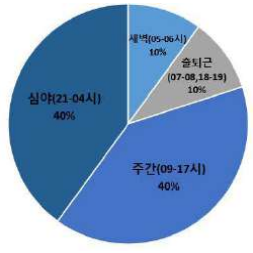




사고유형



법규위반 유형



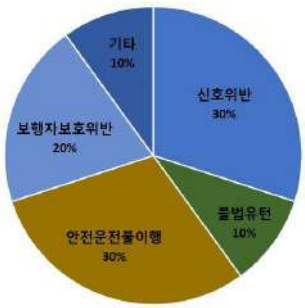
사고시간대

운암동 경신여고사거리(광주기상청)

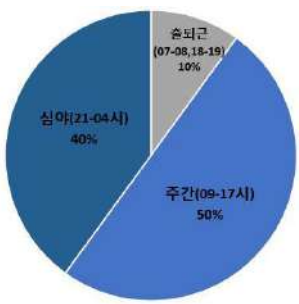




사고유형

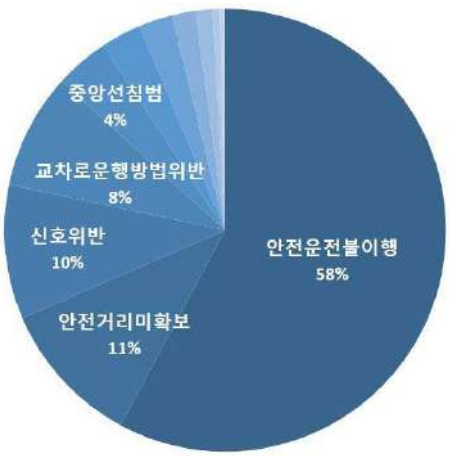


법규위반 유형

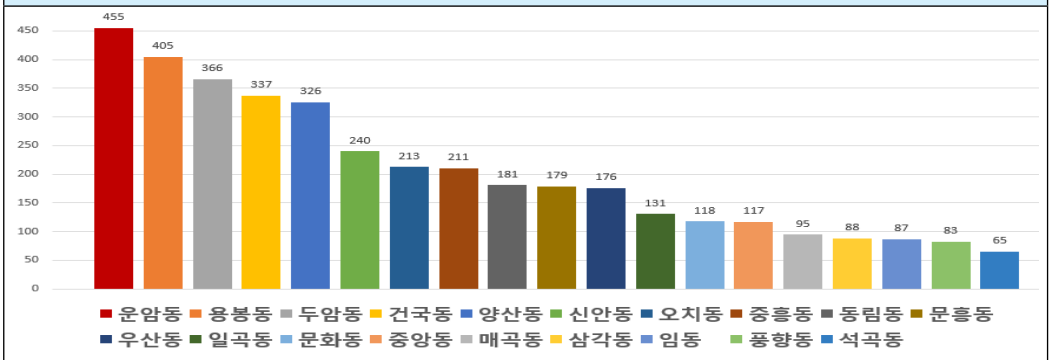


사고시간대

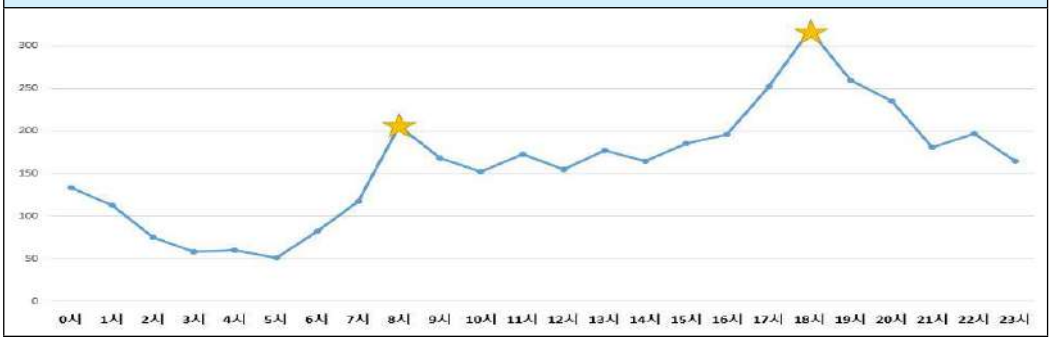
- 법규위반별 (TAAS / 2016~2018년 기준)
  - 안전운전불이행*(58%) 〉 안전거리미확보(11%) 〉 신호위반(10%)
    - ➥ 동별 : 운암동(12%) 〉 용봉동(10%) 〉 두암동(9%) / 시간별 : 8시, 18시



[안전운전운행불이행] 동별



[안전운전운행불이행] 시간별

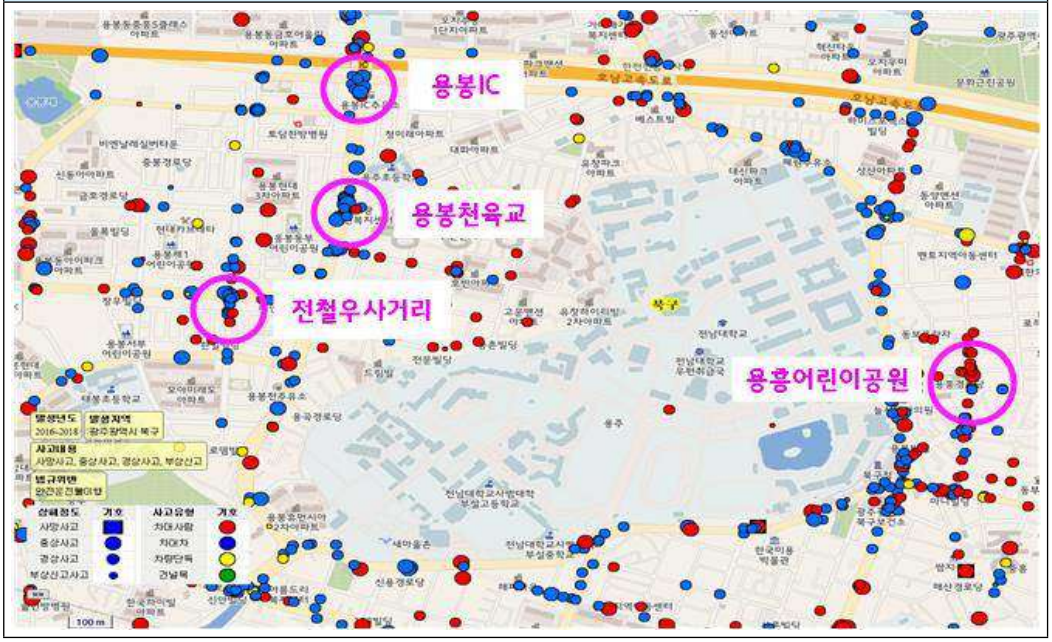


• 안전운전불이행 교통사고 다발지점

운암동



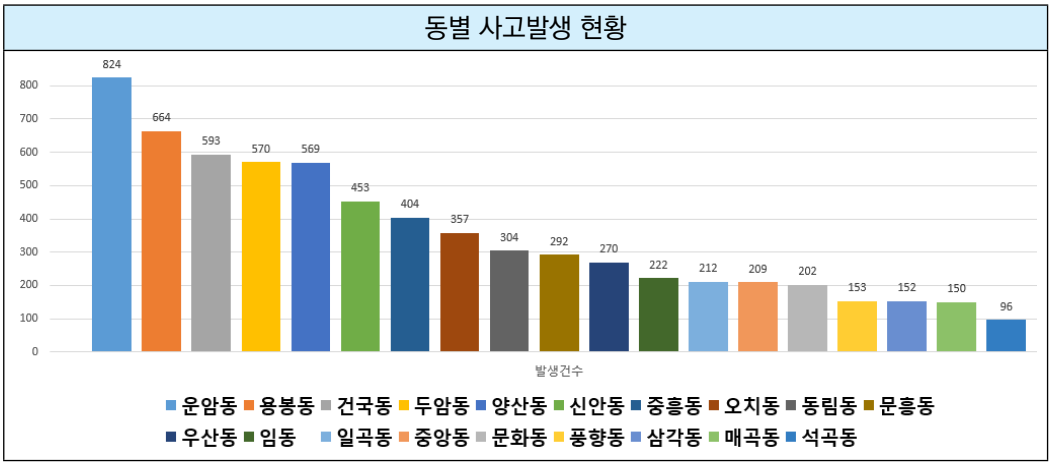
용봉동



- 동별 교통사고 발생현황 (TAAS / 2016~2018년 기준)
  - 운암동(12%) 〉 용봉동(10%) 〉 건국동(9%) 순으로 사고가 많이 발생함
  - 교통사고 예방 정책 및 홍보활동 우선순위 지역 참고자료로 활용

동별 사고발생 현황 분포도





- 교통약자 사고 다발지점 (TMACS / 2016 ~ 2018년 모두 사고 발생한 지점)

・고령자 (65세 이상)

연번	지 점 명	사고	사망	중상	경상	부상	주요사고유형
1	서방사거리(금호계림주상복합)	33	2	4	27	0	- 측면직각충돌 - 차대차-기타
2	말바우사거리(동강대 앞)	31	1	7	23	0	- 측면직각충돌 - 차대차-기타 - 보도통행중 - 횡단중
3	북구청사거리(보건소 앞)	31	1	3	23	4	- 측면직각충돌 - 차대차-기타 - 정면충돌 - 횡단중
4	운암사거리(문화예술회관)	30	2	9	19	0	- 측면직각충돌 - 횡단중
5	두암동 우체국 앞 사거리	29	0	7	20	2	- 측면직각충돌
6	오치주공1단지 앞(101동 북동)	22	0	12	10	0	- 측면직각충돌 - 횡단중
7	무등경기장 사거리(북동)	15	2	8	4	1	- 횡단중
8	양동교 서단(양동휴먼시아)	9	3	5	1	0	- 측면직각충돌 - 횡단중

• 어린이 (12세 이하)

연번	지 점 명	사고	사망	중상	경상	부상	주요사고유형
1	광주은행양지지점 앞 사거리	16	0	9	7	0	- 정면충돌 - 횡단중
2	양산타운송천삼익 앞 사거리	15	2	3	10	0	- 측면직각충돌 - 차대사람-기타 - 횡단중
3	일동중 앞 삼거리	15	0	4	11	0	- 측면직각충돌 - 정면충돌 - 추돌(진행중)
4	광주북부경찰서 앞 사거리	11	0	0	11	0	- 측면직각충돌 - 횡단중
5	대화아파트 앞 삼거리	10	0	5	5	0	- 측면직각충돌 - 횡단중
6	금호아파트 앞 사거리(4동 동쪽)	9	0	0	9	0	- 측면직각충돌 - 차대사람-기타 - 횡단중
7	문흥동우체국 부근 사거리(남쪽)	9	0	2	5	2	- 측면직각충돌 - 차대사람-기타
8	파리바게트용봉점 앞 도로	9	0	0	9	0	- 횡단중
9	군왕로지역아동센터 앞 사거리	7	0	2	5	0	- 차대사람-기타 - 횡단중

• 보행자

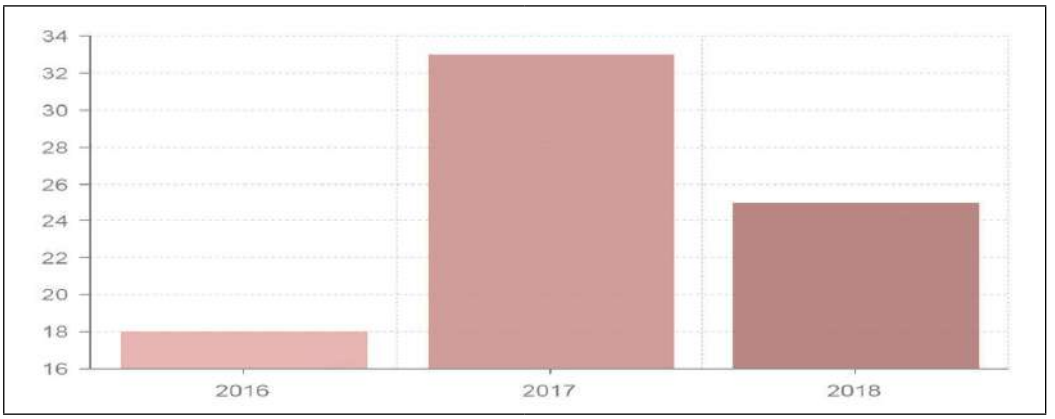
연번	지 점 명	사고	사망	중상	경상	부상	주요사고유형
1	용봉어린이공원 남쪽 사거리	78	0	16	59	3	- 차대사람-기타 - 길가장자리구역 통행중 - 횡단중
2	동신자동차학원 부근 삼거리(남서)	42	0	17	24	1	- 횡단중
3	우산119안전센터 앞 사거리	38	1	12	25	0	- 차대사람-기타 - 보도통행중 - 횡단중
4	오치주공1단지 앞(101동 북동)	34	0	15	15	4	- 횡단중
5	문흥지구(문흥2동주민센터)	25	0	13	12	0	- 차대사람-기타 - 횡단중
6	중흥3동주민센터 삼거리(북동)	23	0	6	17	0	- 횡단중 - 보도통행중
7	경신여고사거리(광주기상청)	22	0	12	10	0	- 횡단중
8	금호아파트 앞 사거리(4동 동쪽)	22	0	10	11	0	- 보도통행중 - 횡단중
9	광주북구청 사거리(북동)	21	2	5	14	0	- 횡단중

• 사망사고 현황 (TAAS / 2016~2018년 기준)

- 연도별

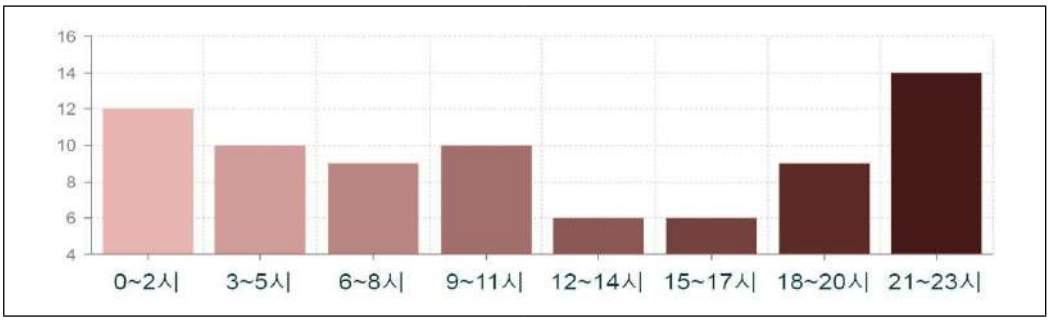
・2017년(33건) 〉 2018년(25건) 〉 2016년(18건)

・2017년도에 사망사고가 가장 많이 발생함



- 시간대별

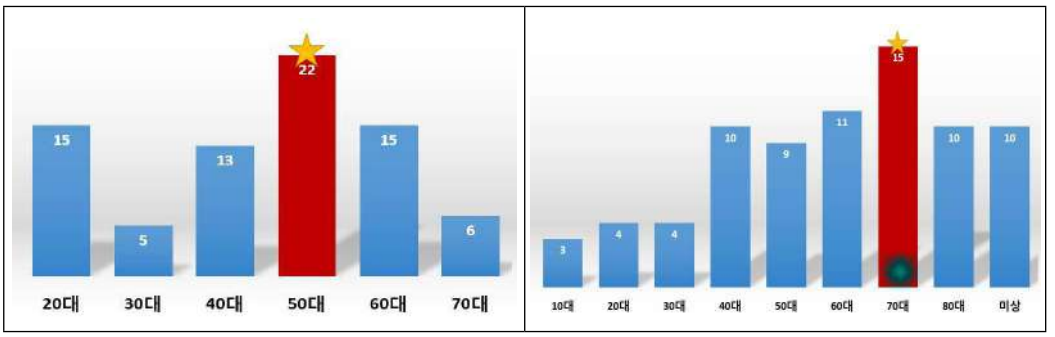
・21~23시, 0~2시 심야시간에 사망사고가 많이 발생함



- 연령별

・가해자 : 50대 〉 20대, 60대 〉 40대

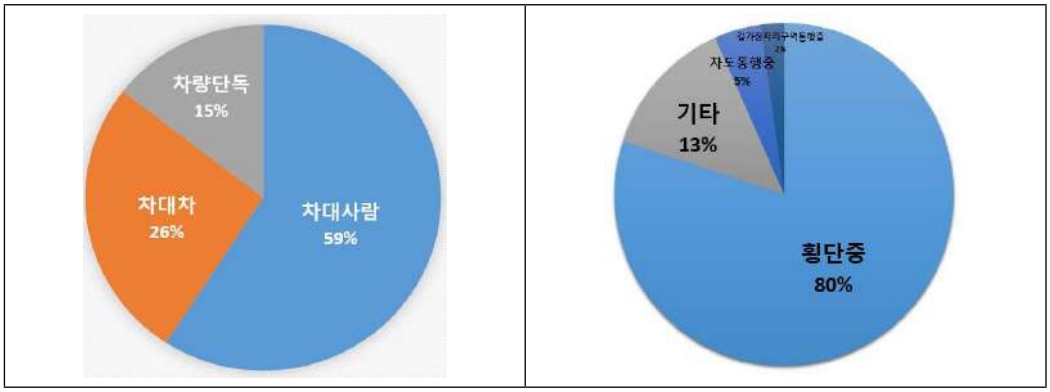
・피해자 : 70대 〉 60대 〉 80대, 40대



- 사고종별

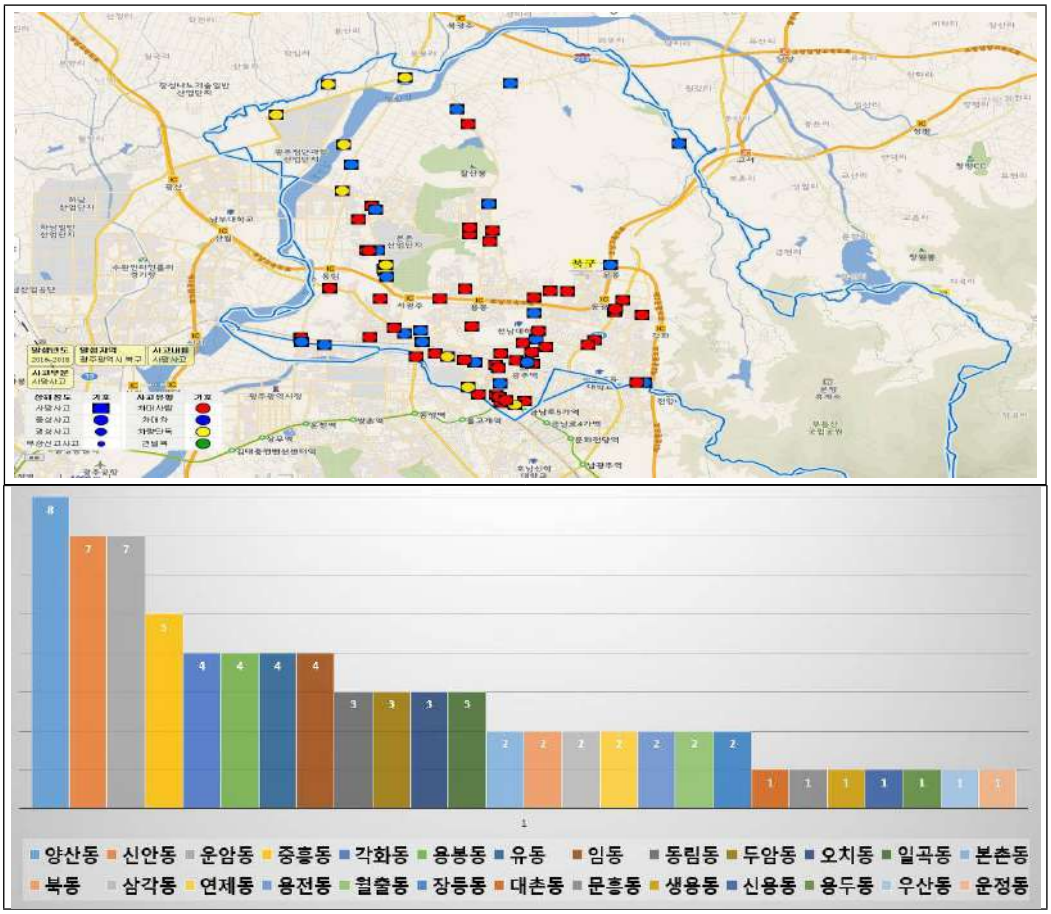
・차대사람(59%) 〉 차대차(26%) 〉 차량단독(15%)

➥ 횡단중(80%) 〉 기타(13%) 〉 차도통행중(5%)



- 동별

・양산동 〉 신안동, 운암동 〉 중흥동 순으로 사망사고가 많이 발생함



- 사망자 발생 주요지점

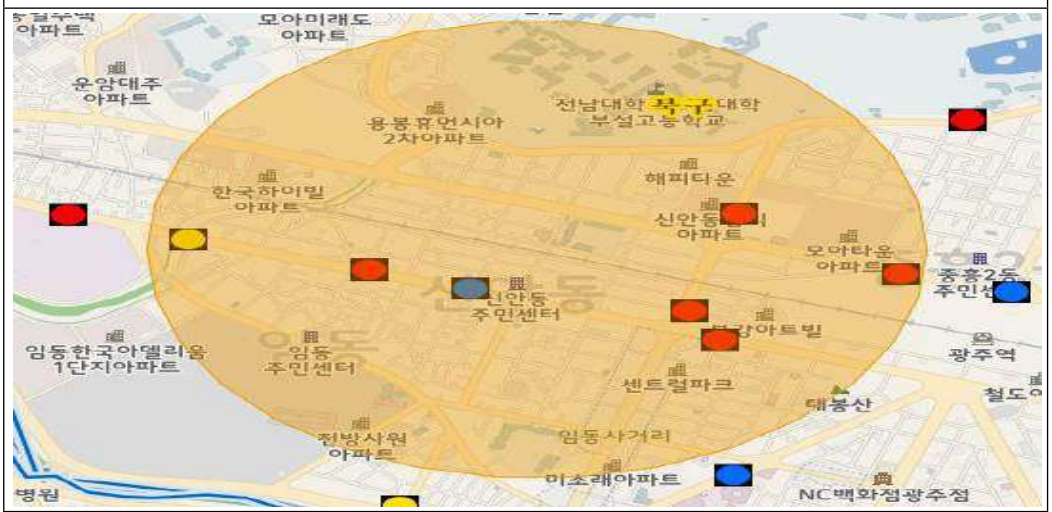
[양산동]

- 사망자수 : 8명
- 사고유형 : 차대차 2, 차대사람 3, 차량단독 3
- 법규위반 : 안전운전불이행 5, 교차로운행방법위반 2, 과속 1
- 도로형태 : 단일로 4, 교차로 4
- 차　　종 : 가해(승용 6, 이륜 1, 특수 1), 피해(승용 2, 보행 2, 기타 1)



[신안동]

- 사망자수 : 7명
- 사고유형 : 차대차 1, 차대사람 5, 차량단독 1
- 법규위반 : 안전운전불이행 5, 보행자보호의무위반 1, 기타 1
- 도로형태 : 단일로 7
- 차　　종 : 가해(승용 4, 화물 2, 건설기계 1), 피해(보행 5, 자전거 1, 기타 1)



[운암동]

- 사망자수 : 7명
- 사고유형 : 차대차 3, 차대사람 4
- 법규위반 : 안전운전불이행 5, 중앙선침범 1, 기타 1
- 도로형태 : 단일로 4, 교차로 2, 기타 1
- 차　　종 : 가해(승용 7), 피해(승용 1, 화물 1, 보행 4, 자전거 1)



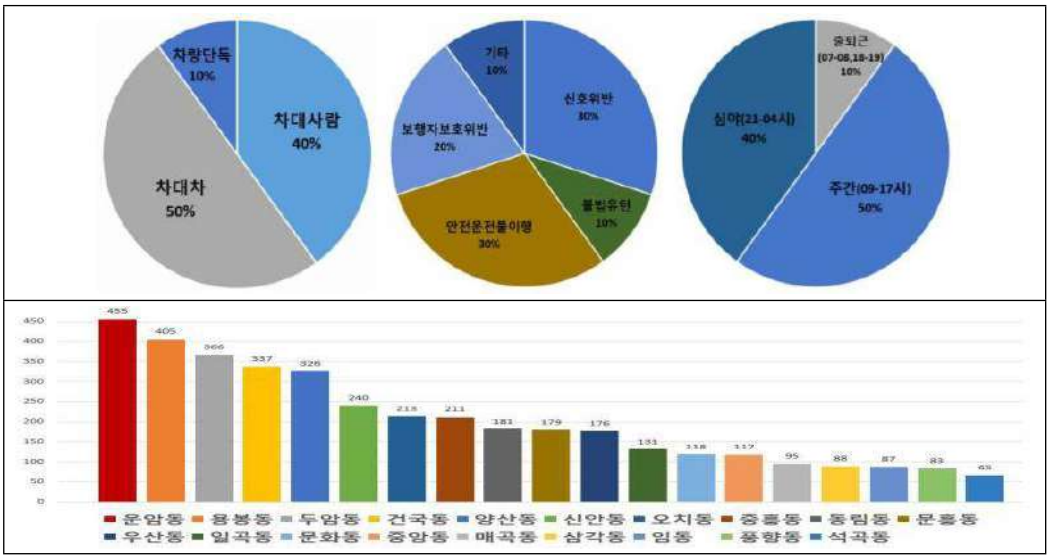
- 데이터 검증

- 교통안전법 제52조, 제59조, 동법 시행령 제48조 제3항에 따라 경찰·보험사· 공제조합 등의 교통사고 자료를 수집, 통합·분석하여 교통안전 정책 수립 등에 활용할 수 있도록 교통사고 정보를 제공하는 시스템인 도로교통공단 교통사고 분석시스템(TAAS) 및 한국교통안전공단의 교통안전정보관리시스템(TMACS)에서 제공하는 통계 데이터 기반으로 분석한 결과임

※ 북부경찰서 협조로 제공받은 교통사고 데이터의 경우 주소데이터 미정확성 문제로 참고자료로만 활용함

▌데이터 시각화

- 교통여건 및 교통사고 현황에 대한 연도별 추이, 비율, 발생지점 분포도 등에 대해 시각화
- 교통사고 현황분석을 위한 기본데이터의 형태가 CSV, XLS임에 따라 엑셀프로그램을 통한 도식화



〈그림 5-4〉 데이터 차트 표현

- 교통관련 사이트에서 제공하는 위치 기반 GIS 분석 메뉴 활용
- 교통사고 발생지역에 대해 포털사이트 지도 로드뷰 기능 활용하여 시각화



〈그림 5-5〉 교통사고 발생 지점 현황 GIS 및 로드뷰

▌분석의 한계점(시사점)

• 교통사고 지점의 정확한 위치정보 및 최신의 자료 필요

- 교통사고 현황 데이터에 대해 경찰청, 교통안전공단 등에서 다양한 형태로 수집·가공·보관되고 있으나, 개인정보보호, 데이터의 불완전성 등 여러 가지 문제로 데이터 제공(공유)에 어려움이 있음

※ 북부경찰서 제공 데이터의 경우 주소데이터 정확성 문제로 참고자료로만 활용하였으며, 데이터 한계 보완을 위해 중앙 경찰청에 자료를 요청하였으나 제공받지 못하였음

- 북부경찰서 데이터 한계로 인해 차선 데이터로 활용된 교통사고분석시스템(TAAS) 및 교통안전정보관리시스템(TMACS) 데이터의 경우, 분석시점보다 1년 이전 통계 데이터로 데이터 최신성 결여

- 정확한 결과 도출을 위해 등 중앙 교통사고 현황 관리 기관에서 정확하고 최신 위치 기반 데이터 관리 필요

• 데이터 수집부터 활용까지 부서 및 기관 간 긴밀한 협력 체계 구성 필요

- 자치구 여건상 데이터 분석 업무 전담 담당자 지정 운영이 어려운 환경으로 다른 업무와 병행하며 기한 내 프로젝트를 완성해야 함에 따라 다소 부족한 결과물을 도출하기도 함

- 분석 요구 부서와 데이터 분석 이행 부서의 이원화에 따라 분석과정 상 발생하는 부족한 점이 분석결과까지 영향을 끼침에 따라, 향후 빅데이터 분석 추진 시 TF팀 구성 등 별도의 협력 체계 구성으로 체감도 및 활용도 높은 결과 도출 필요



활용방안 및 정책 제언

▌행정 적용 사항

- 교통안전 시행계획 및 북구 보행안전 및 편의 증진 시행 계획 수립 등 행정정책 기초자료로 활용
- 교통안전협의체 실무회의 및 교통안전 시설설치 등을 위한 부서간 협업 회의 시 활용
- 교통안전 캠페인, 사고예방교육 등 교통안전 계도 활동 위치 선정을 위한 기초자료 활용

▌정책적 제언

- 2016 ~ 2018년 자료 기준, 매년 자동차등록대수가 늘고 있고, 광주 자치구 중 관내 교통사고 및 사상자가 가장 많이 발생함에 따라 사고예방에 주력할 수 있는 방향 설정

- 유형별 분석결과를 활용하여 관련 부서·기관 간 협조를 통해 예방 대응 활동 추진 필요
- (가해)안전운전불이행, (피해)횡단중 교통사고가 많이 발생하고 있어 교통 사고 유발 원인에 대한 맞춤형 정책 마련
- 교통사고 예방교육, 홍보 캠페인 강화 등 교통안전 계도 활동 위치 선정을 위한 기초자료로 활용
- 향후 교통안전시설물 설치지역 선정 시 사고다발지점 등 분석결과를 기초로 우선순위 반영 추진

마 향후 계획

▌주기적 연계 분석 추진

- 최신 데이터 및 정확한 위치정보 데이터 확보 후 사고위험요소 및 발생 요인 분석을 위해 주기적으로 연계 분석 추진

▌분석결과에 대한 행정 활용방안 강구

- 빅데이터 과제 관리카드 운영을 통해 분석결과에 대해 실무적으로 행정에 활용하고 적용한 사례 주기적 관리
- 빅데이터 정책활용 우수사례 경진대회(기관내) 추진을 통해 빅데이터 분석 기반 정책 활용 분위기 조성(2020.11월 예정)

▌교통행정 및 지도단속 관련 정책 개선 활동 강화

- 교통사고 분석 데이터, 기법, 결과 등에 대해 지역 교통안전협의체 협의회 회의 시 안건 상정 건의 및 관련 부서간 정책방향 논의 등을 통해 내·외부에서 데이터기반의 정책 추진
- 교통안전지수 개선 및 사망자 감축 등을 위한 교통안전 종합정책 수립 및 교통안전 계도 활동을 위한 기초자료 활용



주·정차 단속 CCTV 관리 효율화를 위한 불법 주·정차 적발 분석

| 경기도 화성시청 / 신환철, 장운호, 최나리, 오예림 |

요 약

도로 정체 관리는 시민들의 교통 복지 차원에서 중요한 요인이지만, 불법 주·정차 단속이 민원으로 연결되고, 단속으로 인해 오히려 도로 정체가 심화되는 경우도 있어 데이터 분석을 통하여 교통 흐름을 반영한 불법 주·정차 관리 인사이트 도출이 필요하다고 판단하였다.

데이터 점검 및 분석 결과, 2019년 10월 말 기준 화성시 차량등록대수는 46만대이고, 건축물대장 기준 화성시 주차 가능 대수는 66만대로 추정되었다. 전체적으로 주차공간의 부족은 없으나 범위를 좁혀보면 국지적으로 과부족이 나타나는 것을 알 수 있었고, 불법 주·정차 중 65%는 화성시 등록 차량이 아닌 외부 차량에 의한 것임을 파악할 수 있었다.

화성시는 크게 동탄 등 동(洞)지역을 중심으로 한 동부권역과 주로 농업과 공업 위주의 읍(邑)·면(面)지역으로 구성된 서부권역으로 구분되는데, 동부권역과 서부권역 모두 불법 주·정차 적발 건수와 저녁 시간대(18시~24시) 신용카드 이용건수의 상관관계가 높은 것으로 나타났으며, 인근에 사업체들과 상점(상권)이 밀집된 건물이 있고, 주변에 공원이 있다는 특징을 보였다. 출·퇴근 시간대의 교통 혼잡은 주로 동탄을 중심으로 한 동부권역에서, 불법 주·정차 역시 인근의 주요도로에서 발생하고 있었으며, 대부분 장소를 CCTV로 감시하고 이동 차량 단속으로 보완하고 있음에도 시민들의 단속 민원이 많이 발생하고 있었다.

CCTV를 제외하고 민원 및 이동 차량 단속으로 범위를 좁혀 핫스팟을 시각화 한 결과 CCTV 추가 설치 필요 지점 3곳을 파악할 수 있었으며, 검증 결과 동탄권역에서 2020년 상반기에 신설한 불법 주·정차 단속 CCTV 3개 중 2개가 추가 설치 필요 1순위 지점 인근에 설치되었음이 확인되었다. 또한 동부권역에서도 분석자료를 바탕으로 2020년 하반기에 중점 단속지역을 재정비하였고 고정형 CCTV 추가 설치를 추진 중이다.

가 분석 개요

▌추진배경

• 현업부서인 화성시청 동탄출장소 교통건설과의 데이터 분석 요청

- 도로 정체 관리는 시민들의 교통복지차원에서 중요한 요인이나, 불법 주·정차 단속이 민원 등으로 연계되고, 단속으로 인해 도로 정체가 오히려 가중되는 경우도 있어서 교통 흐름을 반영한 불법 주·정차 단속 정책 수립에 도움이 되는 결과를 희망함

▌분석 필요성

• 현업부서에서 직관적으로 불법 주·정차 빈발 지점 파악 요청

- 불법 주·정차 위치를 도로망과 연결하여 시각화함으로써 업무 활용성 제고

• 한정된 예산의 효과적인 활용을 위한 불법 주·정차 원인 파악 필요

- 시간대/지역별(동탄/동부/본청) 불법 주·정차 요인분석

• 상시적 감시/감독 필요지점에 대한 우선순위 평가를 통한 현장 적용 필요

- 단속용 CCTV 미설치 지점 중 민원·이동차량 단속 빈발 지점에 대한 우선순위 검토를 통한 추가 단속용 CCTV 입지 선정 등

▌분석 목적

• 불법 주·정차 무인단속 CCTV 설치지역 결정 시 객관적 근거자료로 활용

• 주요 주·정차 단속지역의 부당함을 제기하는 민원에 구체적 증거자료로 제시하여 대처

▌기대효과

• 분석 결과의 현장 적용을 통한 시민 교통복지 개선에 기여

- 버스 트립체인(Trip Chain, 통행경로 또는 통행사슬) 데이터 등 지자체 보유 데이터의 신규 활용 사례 발굴

나 분석 설계

▌요구사항

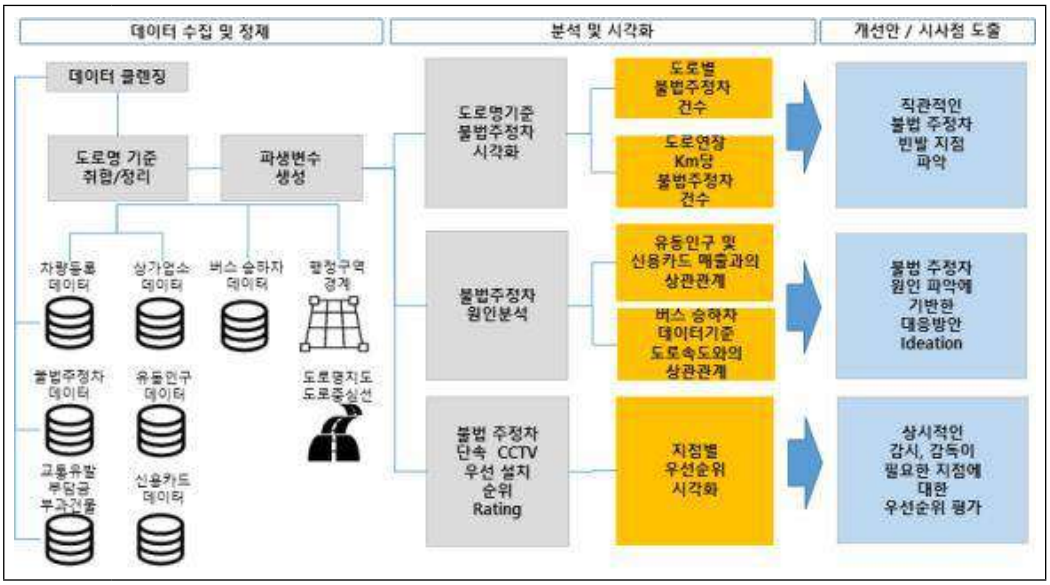
- 동탄 출장소 : 불법 주·정차 빈발 지역 시각화, CCTV 단속을 제외한 민원/이동 단속 빈발 지역을 별도로 시각화
- 동부 출장소 : 시간대별 불법 주·정차 현황 분석 반영

▌분석목표: 현업의 요구사항 반영을 통한 시민 편리 제고

- 상시적인 감시·감독 필요 지점에 대한 우선순위 도출
  - 현업부서에서 직관적으로 불법 주·정차 빈발 지점 파악이 가능하도록 지원

▌분석 시나리오

- 행정안전부 주·정차 표준분석모델 리뷰를 통한 기본 활용 데이터 List-Up
- 현업 요구사항 충족을 위해 필요한 추가 데이터 발굴
  - 유동인구/신용카드 매출, 버스 승하차 트립체인 데이터 등
- 데이터 정제 및 현업과의 1차 리뷰를 통한 분석 계획 확정
  - 불법 주·정차 단속 데이터와 도로명 매칭 등
- GIS 기반의 핫스팟(Hot spot) 분석 및 시각화



〈그림 6-1〉 분석프로세스

▌분석 데이터

- 불법 주·정차와 관련된 이동수단 및 이동 행태 파악에 직간접적으로 도움이 되는 데이터는 가급적 최대한 발굴하는 것이 중요하다고 판단하였음
- 화성시 권역을 공간적 대상으로 하고, 시간적 범위는 데이터별로 상이함

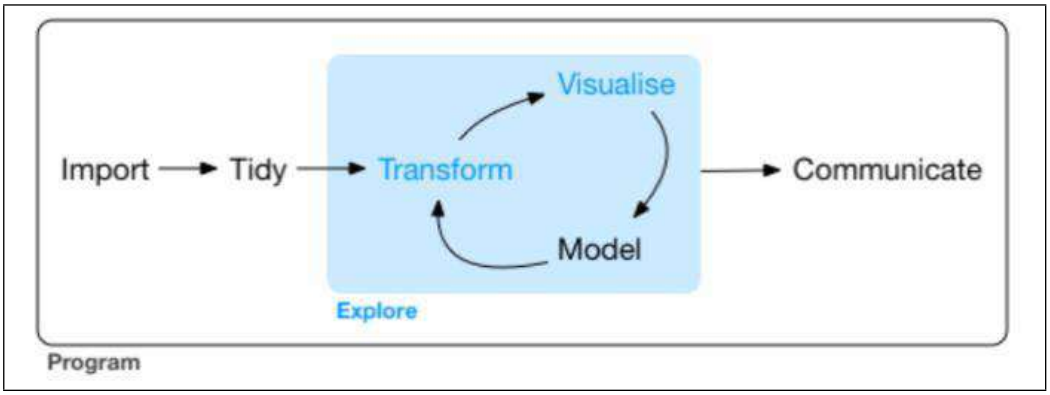
〈표 6-1〉 주요 분석 활용 데이터

데이터명	형태	내용	출처
불법 주·정차 단속 데이터	xlsx	CCTV/민원/이동차량 등 단속유형별 과태료 정보(2018. 11.~2019. 10.)	내부 데이터
차량등록데이터	xlsx	차량번호 비식별화 적용 (2019년 10월말 기준)	내부 데이터
교통유발 부담금 부과건물 데이터	xlsx	교통유발 부담금 부과 건물별 부담금 부과 내역 (2018. 11.~2019. 10.)	내부 데이터
버스 승/하차 트립체인	shp	버스 정류장 위치와 연결하여 구간별 속도 추정에 활용(2018. 7. 1. ~ 7. 4.)	내부 데이터
유동인구 및 신용카드 매출	DB	화성시 자체구축 데이터 플랫폼 "데이터로" 적재 데이터 활용	내부(민간/구매) SKT/신한카드
상가(상권) 데이터	txt	화성시내 업종별 소상공인 데이터 (2019년 9월말 기준)	외부(공공) 소상공인진흥공단
건축물 대장 표제부/총괄표제부	txt	화성시 전체 주차가능 대수 추정에 활용(2019년 9월말 기준)	외부(공공) 건축행정시스템

▌분석 데이터

- 행정안전부 공공 빅데이터 분석참조모델 분석 방법론 및 R 분석 방법론을 융합하여 분석 목적 및 데이터 상황에 맞게 반복적으로 적용 및 조정

※ Hardley Wickham 저, "R for Data Science" 인용



〈그림 6-2〉 분석 방법론

▌분석 모델링

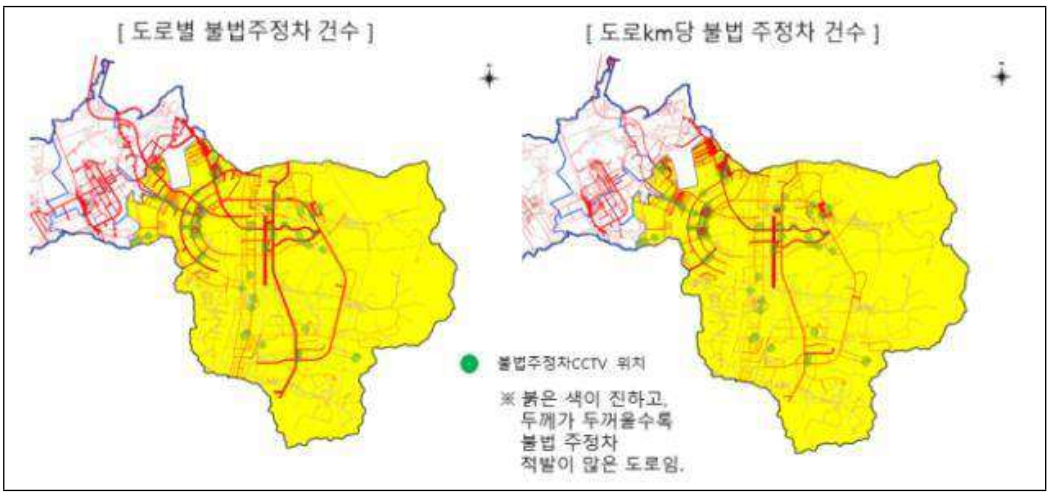
- 핵심이 되는 불법 주·정차 단속 데이터 점검 결과, 점 좌표 수준의 위치 추출이 가능한 데이터의 비중이 5%미만으로 시각화와의 연계를 위하여 도로명을 기준으로 단속 실적을 집계할 수밖에 없는 상황으로, 수학적인 분석 모델링을 구축하기에는 적절치 않았음

  ※ 도로명은 하나이나, 각각의 도로가 나타내는 길이는 0.5km부터 31km까지 다양함

구분	건수	문제점 및 대응방안	해석시 주의사항
화성시 불법 주정차 적발 총건수	267,394건	점좌표 추출이 가능한 데이터의 비율이 4.7% 수준으로, 도로명 수준까지만 구분이 가능	도로명기준으로 집계시, 도로명당 도로의 길이가 0.5km부터 31km까지 다양해서 특정지점에 불법주정차 집중 시에도 도로전체가 불법주정차 집중 발생 지역으로 오인될 수 있음. **(도로km당 불법주정차 건수 등의 통계치를 같이 보면서 해석할 필요가 있음)**
도로명주소 도로명 추출가능	84,013건	도로명외에 위치파악의 기초가 되는 건물본번과 부번정보가 없는 경우가 많음	
지번주소 추출가능	12,912건	지번주소 기준의 점좌표 추출이 가능하나, 도로명과의 연결을 위하여 최근접 도로명과 별도로 매칭 필요	
상점명 등으로 위치표시 (예: 진안동 그리누리 앞)	170,759	위반장소명 기준으로 집계시 위반장소수는 625개로 다음지도에서 상점명 등을 수동 검색후 최근접 도로명과 매칭	
도로명주소 연결가능 건수	266,175건	※ 지난 2018. 11.~2019. 10. 전체 불법주정차건수의 **99.4%** 수준임.	

〈그림 6-3〉 불법 주·정차 단속 데이터 점검 결과

- 대안으로 GIS의 핫스팟 분석을 원용하여, 분석 결과물의 도로별 또는 지역적인 분포를 구한 후, 이들 결과물들을 지도상에 중첩되게 쌓아 올리는 시각화에 기반한 인사이트 도출 방안을 모색하였음



〈그림 6-4〉 지도상의 중첩적 시각화 사례

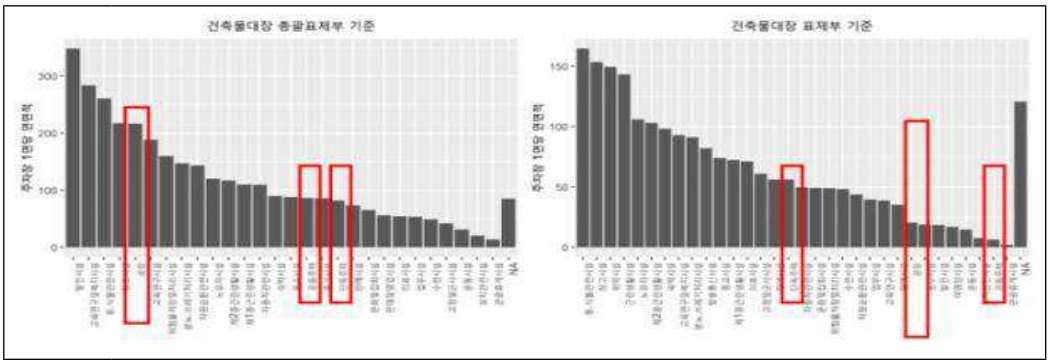
다 분석결과

▌탐색적 데이터 분석(EDA: Exploratory Data Analysis)

- 불법 주·정차는 주차 공간과의 연관성이 큰 바, 화성시 전체의 주차공간을 확인하는 것이 필요하다고 판단하였으나, 건축물 대장 등의 공공데이터를 활용하여 신뢰성 있는 수치를 얻기 어려웠음

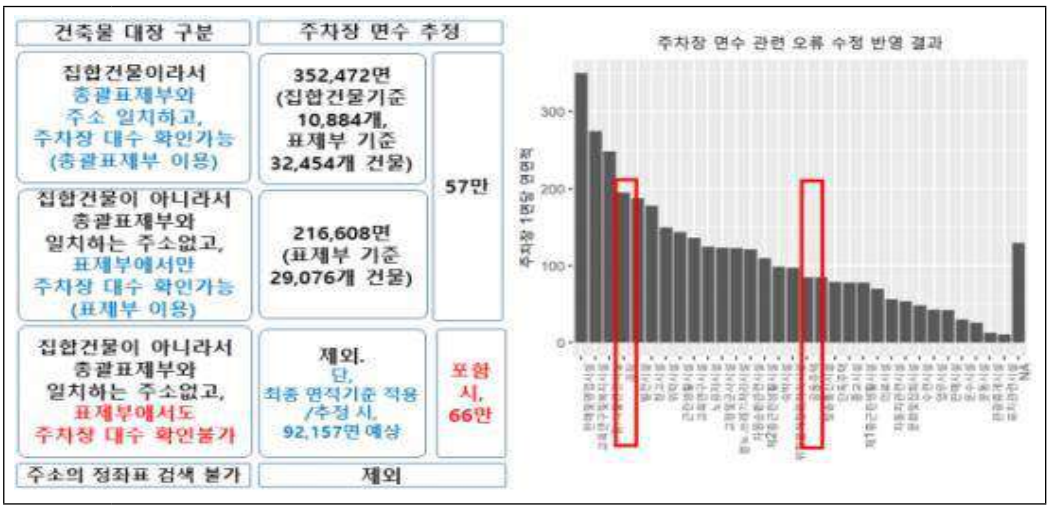
- 주차장법 시행령상의 건물별 주차장 면수 산정기준

※ 공동주택(용적율 산정 연면적의 1/85 또는 1/70), 공장(용적율 산정 연면적 / 350)



〈그림 6-5〉 건축물 대장의 건물유형별 주차장 1면당 평균 연면적 분포

- 주차장법 상의 산정기준을 적용하여 건축물 대장을 근거로 화성시 총 주차면수를 재추정한 결과, 약 60만 내외 수준으로 판단하였음

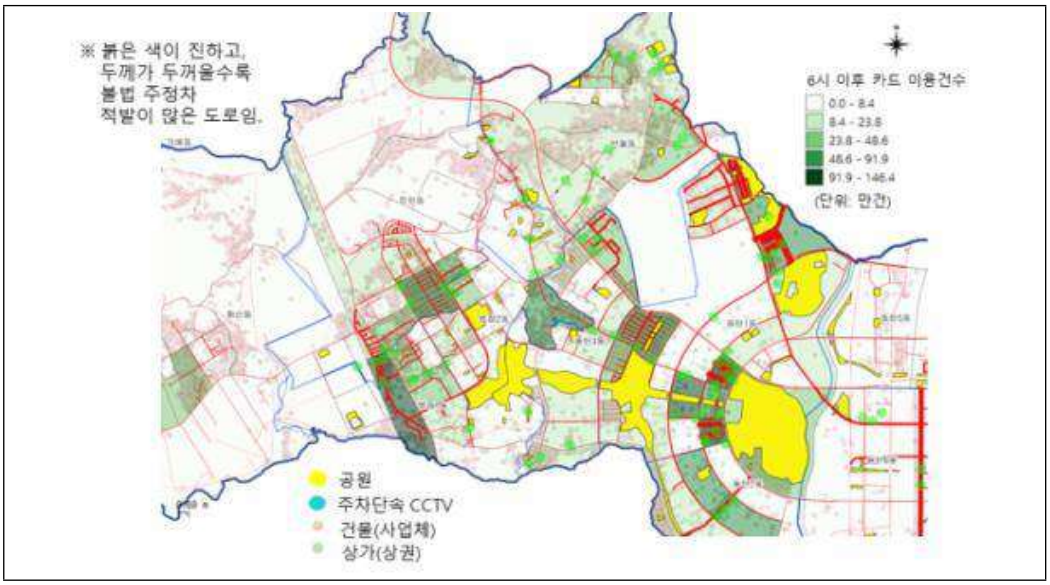


〈그림 6-6〉 주차장 면수 추정 내역

▌분석결과 요약

- 불법 주·정차는 저녁시간대(18 ~ 24시) 카드 이용건수가 많고, 주변에 공원이 있으며, 사업체와 상점이 밀집되어 있는 곳 인근에서 빈번하게 발생됨

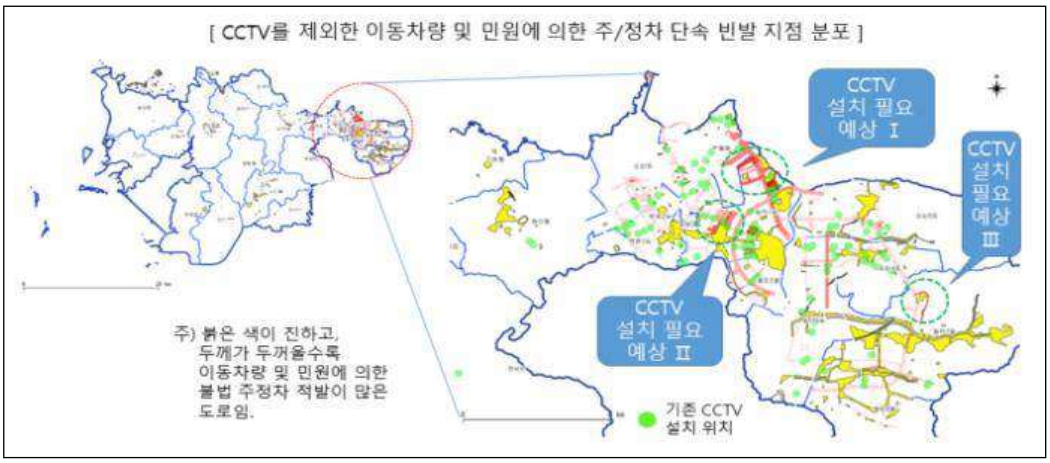
  - 퇴근 후 여가시간 활용과의 관련성이 높음을 알 수 있음



〈그림 6-7〉 불법 주·정차 빈발도로 및 인근 입지 특성

- 주·정차 단속 유형 3가지 중, 민원 및 이동 차량에 의한 단속이 빈발하는 지역에 대한 불법 주·정차 단속용 CCTV 추가 설치 방안 검토 필요

  - 출/퇴근 정체와 연계되는 병목지점이 검토 필요 I순위 지점으로 판단됨

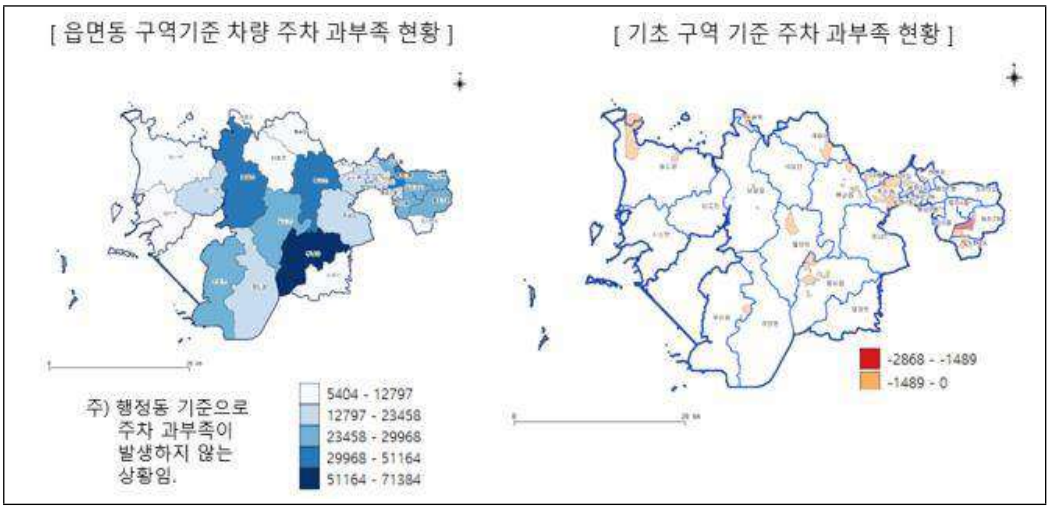


〈그림 6-8〉 불법 주·정차 단속 CCTV 추가 설치 검토 필요 지점

▌데이터 분석 및 시각화 결과

• 읍면동별 차량 등록 및 주차면 분포

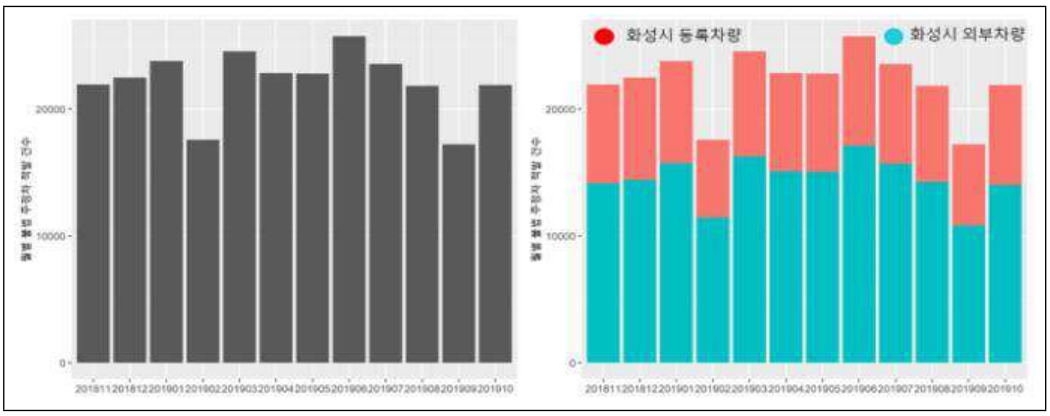
- 2019년 10월말 기준 화성시 등록차량 대수 46만 대 대비, 건출물 대장 기준의 화성시 주차가능 대수는 66만 대로 추정되어, 과부족은 없으나 불법 주·정차는 국지적인 성격이 강하여 분석 범위 세분화가 바람직함



〈그림 6-9〉 읍면동별 차량등록 및 주차면 분포

• 차량 등록지 기준 불법 주·정차 단속 현황

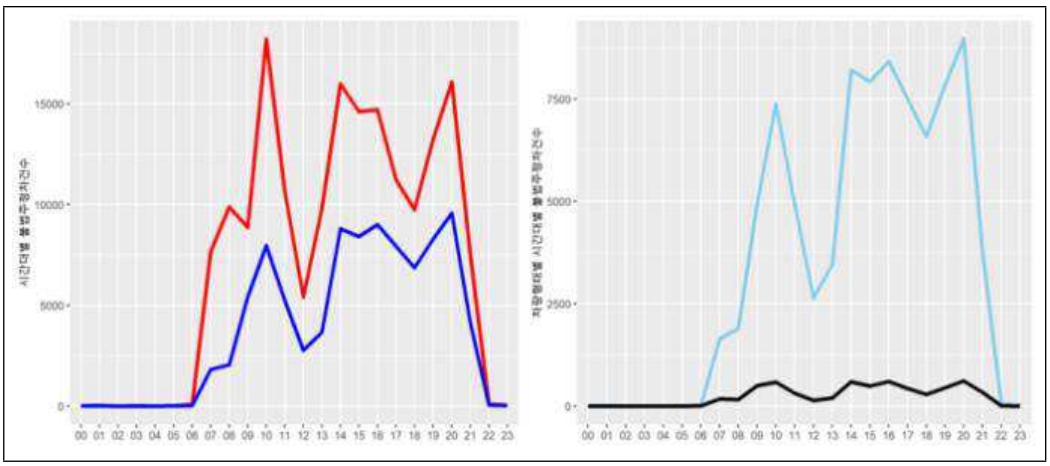
- 불법 주·정차는 화성시 전체로 월평균 2.2만 건 정도 발생하고 있으나, 이중 65%는 화성시 등록차량이 아닌 화성시 외부 차량에 의한 불법 주·정차로 판단됨



〈그림 6-10〉 차량등록지 구분별 불법 주·정차 단속 현황

• 시간대별, 차종별 불법 주·정차 단속 분포

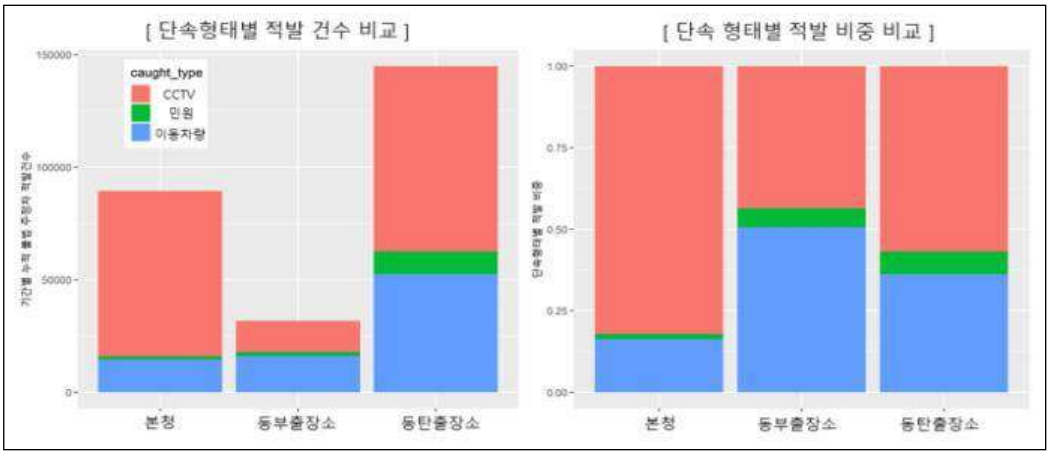
- 시간대별로는 이동 및 민원 주차 단속원들의 중식 및 석식에 기인한 단속 감소에 다른 영향이 있어 보이며, 전반적으로 승용차량의 적발비중이 높음



〈그림 6-11〉 시간대별, 차종별 불법 주·정차 단속 현황

• 기관별, 단속 형태별 적발 건수 및 비중 비교

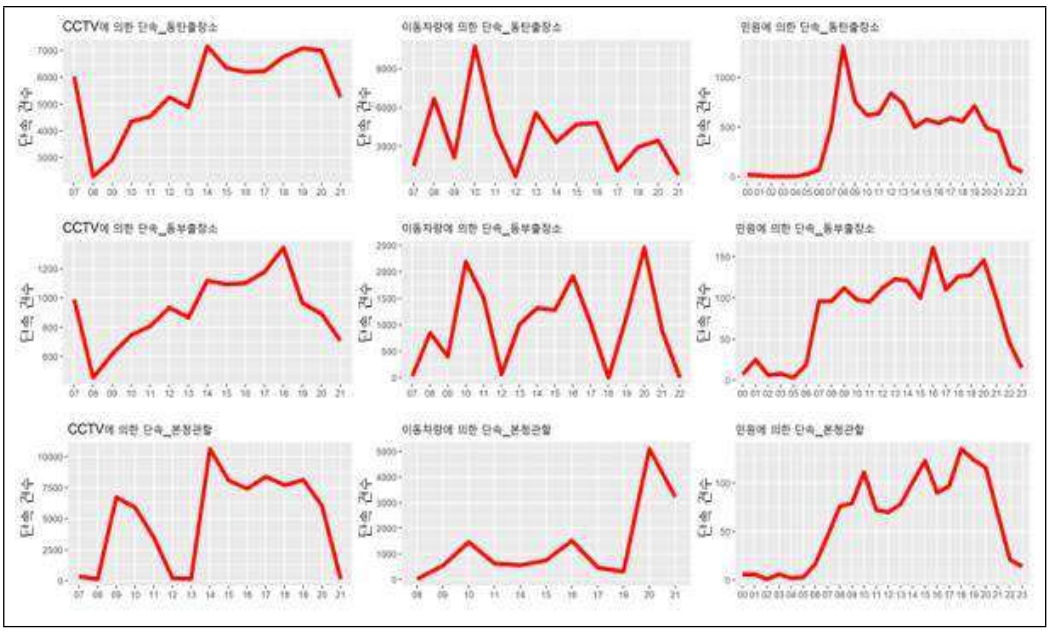
- 전체적으로 단속용 CCTV에 의한 적발의 비중이 높으며, 동부 및 동탄 출장소의 경우는 이동 차량 및 민원에 의한 단속 비중이 상대적으로 높음



〈그림 6-12〉 기관별, 단속 형태별 적발 건수 및 비중 비교

• 기관별, 단속형태별, 시간대별 적발 건수 분포 비교

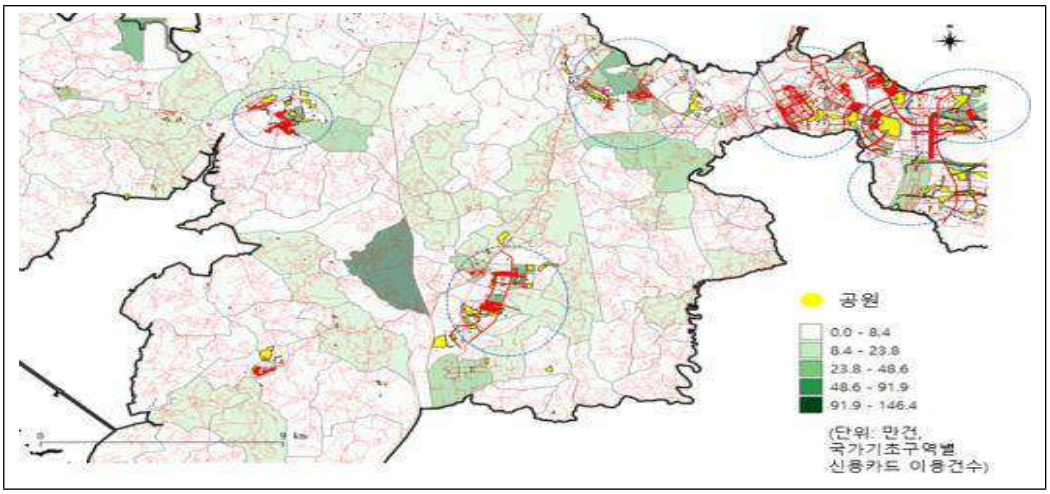
- 동탄 출장소 관할 건은 출/퇴근 중심 유형으로 보이며, 동부 출장소 및 본청 관할은 업무 시간대 및 퇴근 후 여가 활동과 관련성이 높아 보임



〈그림 6-13〉 기관별, 단속 형태별, 시간대별 적발 건수 분포 비교

• 불법 주·정차 관련 요인 분석

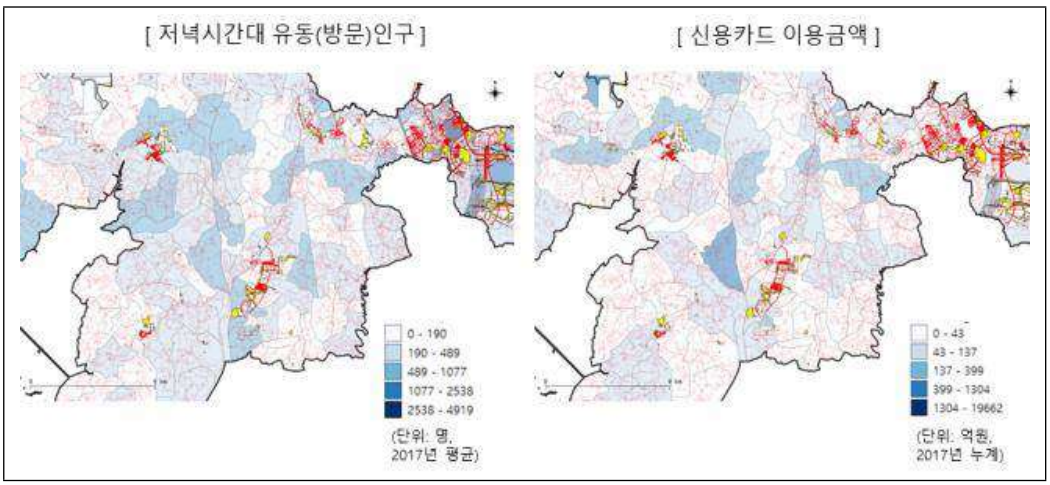
- 불법 주·정차 적발 건수와 저녁 시간대(18 ~ 24시) 신용카드 이용 건수의 상관관계가 높게 나타남



〈그림 6-14〉 도로별 적발건수 및 인근의 신용카드 이용건수 분포 비교

• 유동인구 및 신용카드 이용금액과의 상관관계 비교

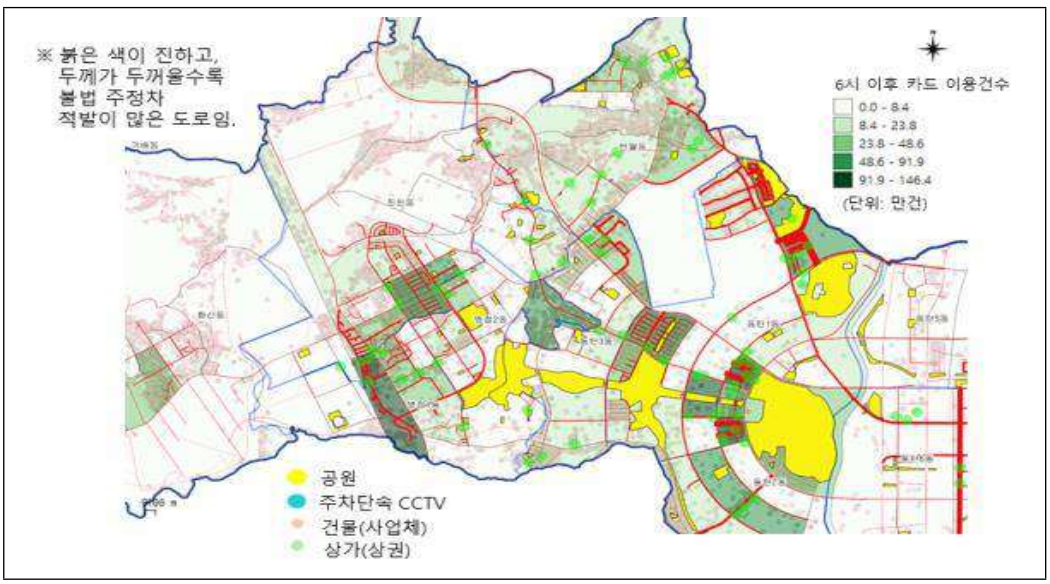
- 기초구역 기준 유동인구와 신용카드 매출액 전체 합산 결과는 방문을 위한 주·정차 이외의 원인에서도 차이가 발생할 수 있는바, 신용카드 이용건수 대비 불법 주·정차와의 지역적인 상관성이 떨어지는 것으로 판단됨



〈그림 6-15〉 도로별 적발건수 및 유동인구/신용카드 이용금액 분포 비교

• 도로별 적발 건수 분포와 주변 환경 종합 비교

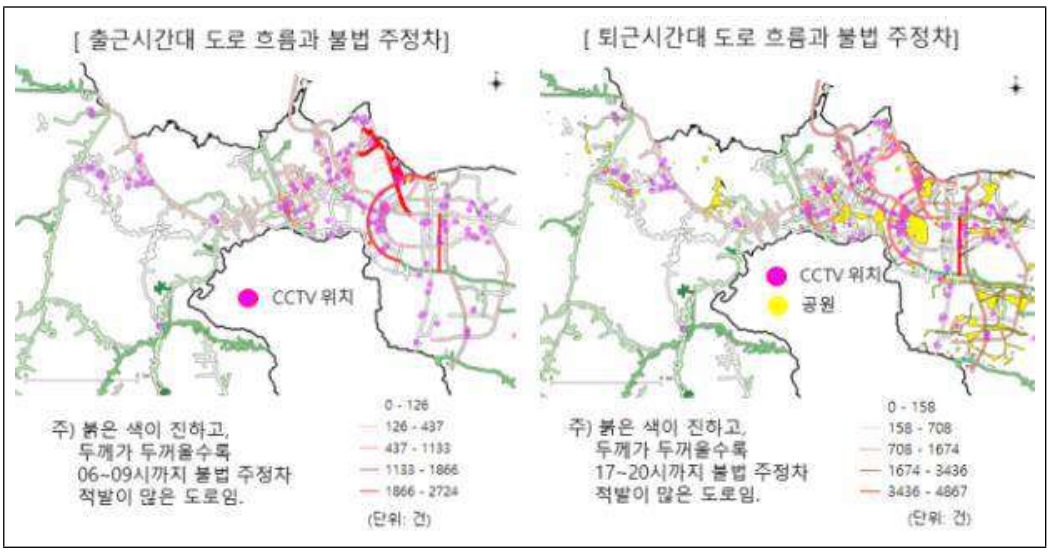
- 전반적으로 사업체들과 건물이 밀집된 상권이 위치하며, 저녁시간대(18 ~ 24시) 카드 이용건수가 많고, 인근에 공원이 있다는 특징이 확인됨



〈그림 6-16〉 도로별 적발건수 분포와 주변 환경 종합 비교

• 교통 혼잡 시간대의 교통 흐름과 불법 주·정차 발생 비교

- 출퇴근 시간대의 혼잡은 주로 동탄 출장소 관할로, 불법 주·정차 역시 인근의 주요 도로에서 발생하고 있으며, 대부분의 장소가 CCTV로 감시되고, 이동차량 단속으로 보완되고 있음

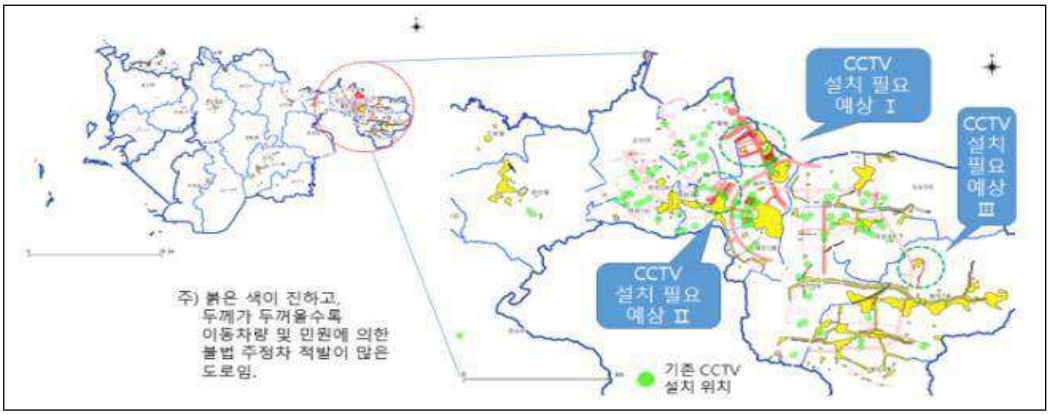


〈그림 6-17〉 출근/퇴근 시간대 도로별 교통흐름과 적발건수 분포 비교

• 단속용 CCTV 추가 설치 검토 필요 지점(안)

- 기존 CCTV 설치 지역외에 추가로 민원 및 이동 차량에 의한 단속이 빈발하는 지역에 대한 CCTV 추가 설치 등의 대안 고려 필요

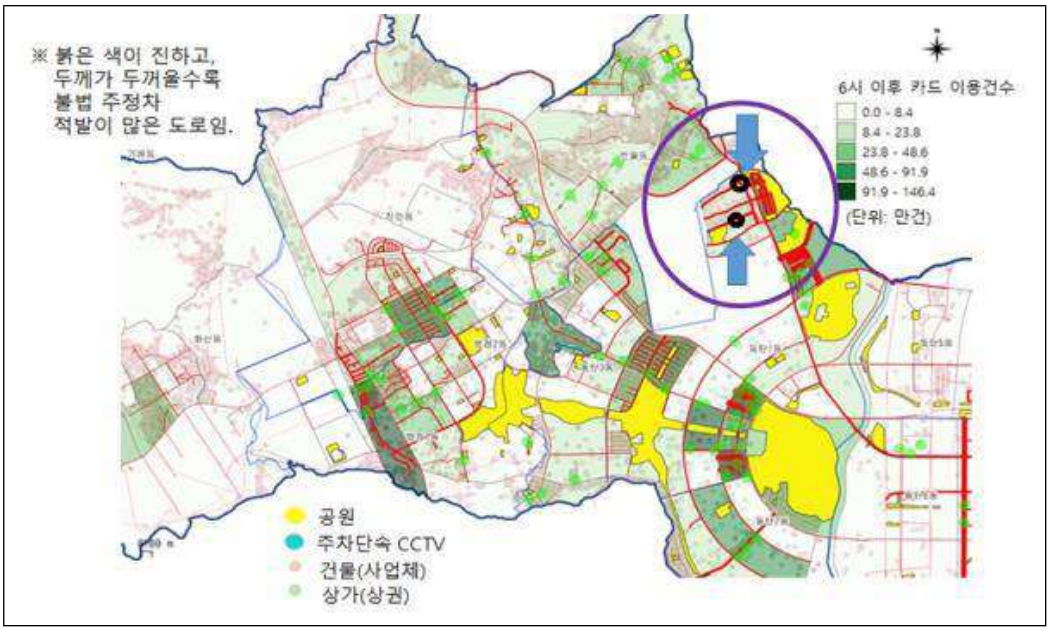
※ 실제 설치 여부는 교통 흐름 등과 설치 여건 등을 현장 실사를 통해 확인 후, 진행하는 것이 바람직할 것으로 판단됨



〈그림 6-18〉 단속용 CCTV 추가 설치 검토 필요 지점 Top3(안)

▌검증

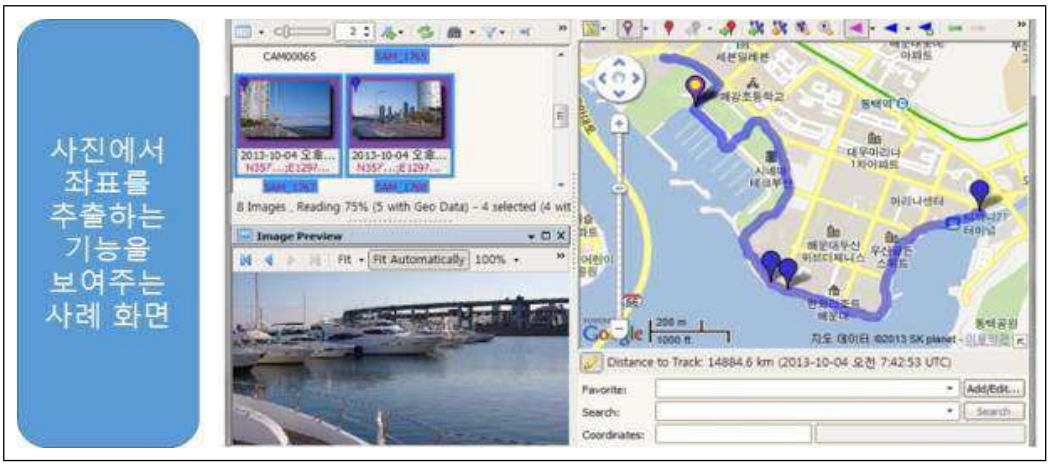
- 현업 부서에서 2020년 상반기에 설치한 3대의 주·정차 단속용 CCTV 중 2대를, 분석 결과로 도출된 '설치 필요 예상 Ⅰ지역' 인근에 설치



〈그림 6-19〉 2020년 상반기 동탄출장소 단속용 CCTV 설치 지점 위치

▌분석의 한계점

- 적발 지점에 대한 좌표 추출에 한 달 이상의 기간이 소요됨에 따라, 현업 활용성이 떨어질 것으로 예상되므로 증거용 사진을 활용하는 등의 대안 검토 필요



〈그림 6-20〉 사진에서 좌표를 직접 추출하여 활용하는 사례

라 활용방안 및 정책 제언

▌행정 적용 사항

- 상기 검증 결과와 같이, 분석 이후의 불법 주·정차 CCTV 설치 시에 입지 선정 고려사항으로 활용
- 도시개발계획 수립 시 주·정차 관련 사항에 기초자료로 반영

▌정책적 제언

- 지자체에서는 도로 정체관리를 위해서 지자체에서는 수십억의 예산을 들여서 도로별 소통 속도를 파악하여 흐름을 제어하고 있음
- 공공데이터의 성격이 강한 버스 승하차 트립체인 데이터와 비식별화된 불법 주·정차 데이터의 수집 및 자동화된 데이터 정제가 가능할 경우, 데이터 분석을 통해 비용 효율적인 흐름 관리 방안의 도출이 가능할 것으로 예상됨

※ 버스 승하차 트립체인 데이터는 지역 버스 사업조합 등의 협조로 입수 가능하나, 추출에 3개월 이상이 소요됨

부록 1

전기차 충전 인프라 운영·관리 및 민원 대응 정책수립 민원 분석

| 한국지역정보개발원, 세종특별자치시청 |

요 약

환경부에서는 온실가스와 미세먼지 저감 방안으로 2025년까지 전기자동차를 승용·버스·화물차 누적 113만대 보급하고, 전기차 충전 기반시설은 누적 4만5천기를 확충하는 계획을 추진하고 있다. 2020년 8월 기준 전국 전기차 보급 대수는 11만 8천대를 돌파하였고 세종특별자치시의 전기차 보급 대수는 1천대를 돌파하여 약 0.91%를 점유하고 있다. 전기차 보급 확대 정책으로 인하여 향후 세종특별자치시의 전기차 보급 대수는 지속적으로 증가할 것으로 예상된다.

한국지역정보개발원에서는 2019년 『KLID 소관 정보시스템 보유데이터 현황조사 및 분석모델 개발』 사업을 통해 발굴한 『전기차 충전 인프라 운영·관리 및 콜센터 운영정책 수립을 위한 EV콜센터 민원분석』 모델을 2020년 고도화하고 지자체에 적용 및 확산하였다.

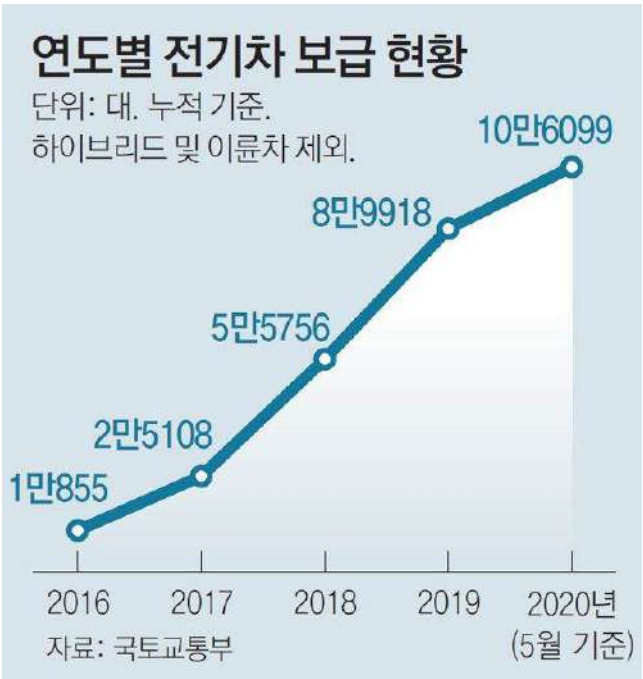
이 모델은 전기차 및 전기차 충전 인프라 관련 민원 빅데이터 분석 모델이며, 전기차 보급 확대 및 사용자의 전기차 이용 급증으로 인해 민원이 계속 증가하면서 EV콜센터로 접수된 민원 내용을 분석하고, 민원에 대한 재분류를 통해 효율적 민원 대응 방법을 모색한 기존 분석 모델을 기반으로 세종특별자치시 특성에 맞게 분석을 수행하였다. 세종시는 지속적으로 전기차 보급률이 증가하고 있으며, 전기차 충전 인프라 관련 민원이 2018년 이후 꾸준히 증가하고 있다. 따라서 전기차 및 충전 인프라 시설을 효율적으로 운영·관리할 수 있는 관련 정책 수립과 효율적인 민원 대응 방안의 체계 개선이 필요하다.

본 분석의 주요 분석 내용으로는 전기차 충전소 설치 현황, 전기차 및 일반 자동차 등록 현황, 주민등록인구 현황, 민원콜센터/시민의창/국민신문고의 민원 접수 현황, 불법주차 민원 현황 분석 등을 수행하고, 텍스트 마이닝 분석을 통한 다빈도 민원 키워드 도출 및 반복 민원 파악, 전기차 충전 인프라 관련 민원 주요 키워드의 의미연결망 분석을 통한 민원 카테고리 분류 및 민원 대응업무 강화 방안을 도출하였다. 또한, 지역별·아파트 단지별 신규 충전소 필요 지역 도출 분석을 수행하였다.

가 분석 개요

▌추진배경

- 2020년 8월 기준 전국 전기차 보급 대수는 11만 8천대를 돌파했으며, 세종시의 전기차 보급 대수는 1천대를 돌파하여 전기차 보급률이 전국 전기차 기준 0.91%, 세종시 일반 승용차 기준 0.62%를 점유하고 있음



- 세종시의 전기차 충전기는 2020년 5월 기준 급속 충전기 181개, 완속 충전기 807개로 총 988개가 설치되어있는 것으로 파악되고 있으나 민간 업체에서 운영하고있는 전기차 충전기 현황은 세종시에서 정확하게 파악하지 못하고 있어 실제 전기차 충전기의 개수는 더 많을 것으로 예상됨
- 세종시의 민원콜센터, 시민의창 그리고 국민신문고를 통해 2015년 7월부터 전기차 및 충전 인프라 관련 민원이 접수되고 있으며, 2017년부터 민원이 증가하기 시작하여 2018년부터는 약 1천건 정도의 민원이 매년 접수되었고 앞으로 더욱 증가할 것으로 예상됨
- 세종시는 전기차의 보급이 점차 확대되면서 전기차 충전구역의 일반차량 주차로 인한 불법주차 민원이 계속 증가하여, 2019년 1월 1일부터 전기차 충전구역 주차·방해·훼손 등에 대해 과태료 부과를 시행함. 전기차 충전구역 내 과태료 부과가 시작된 이후로 매월 10~20건의 적발 사례가 꾸준히 발생하고 있음
- 전기차 보급의 확대로 인한 전기차 충전소 부족, 충전구역 일반차량 불법주차, 전기차 구매 지원사업 문의 등의 관련 민원이 지속적으로 증가하고 있어 전기차 충전 인프라 운영·관리 방안과 효율적인 민원 대응 방안의 체계 개선이 필요함

▌분석 필요성 및 목적

- 환경부에서는 온실가스와 미세먼지 저감 방안 중 하나로 2025년까지 전기자동차는 승용·버스·화물차 누적 113만대를 보급하고, 전기차 충전 기반시설은 누적 4만 5천기 확충 계획을 추진하고 있음
- 전기차의 확산을 위해 보조금 지원 시한을 최대 2025년까지 연장하고 지원물량을 대폭 확대할 예정이며, 세제 혜택 연장과 함께 충전요금 부과체계 개선 등도 적극적으로 추진하고 있음
- 2020년 8월 기준 한국의 전기차 등록 대수는 11만8천대이고, 전기차 충전기는 2만2천개로 향후 몇 년 동안 전기차의 보급 대수가 매우 증가할 것으로 예상됨
- 세종시 또한 지속적으로 전기차 보급률이 증가하고 있으며, 전기차 충전 인프라 관련 민원이 2018년 이후 꾸준히 증가하고 있음. 따라서 전기차 및 전기차 충전 인프라를 효율적으로 운영·관리할 수 있는 관련 정책 수립이 필요함
- 본 분석에서는 전기차 충전 인프라 민원 데이터를 활용한 텍스트 마이닝 분석과 전기차 충전소 설치 현황, 전기차 등록 현황 등의 데이터를 활용한 충전소 필요지역 도출을 통해 효율적인 전기차 충전소 신규 설치 및 유지관리 방안과 전기차 충전 인프라 민원 관리 체계를 개선하기 위한 방안을 제시하고자 함

▌기대효과

- 전기차 충전소 운영 현황 파악 및 관리 방안 마련
- 반복 및 단순 민원에 대한 유형별 패턴화를 통해 민원 카테고리 분류 및 유관부서의 민원 대응 리소스 절감 방안 추진
- 향후 민원콜센터 운영 정책 수립 및 전기차 민원 응대 방안 검토를 통한 실무자 업무 효율 고도화 (예. 챗봇서비스 활용방안)
- 지역별·아파트 단지별 전기차 충전소 신규 설치 필요지역 도출

나 분석 설계

▌요구사항 정의

- 2019년 'KLID 공공빅데이터 분석모델' 고도화
  - 지자체 보유데이터 외 분석데이터의 추가 활용을 통한 모델 고도화
- 전기차 충전 인프라 운영·관리 및 콜센터 운영정책수립 민원 분석
  - 민원데이터, 전기차 충전 인프라 관련 데이터 외 추가 활용 가능 데이터 발굴 및 적용
- 고도화 모델 지자체 적용·확산
  - 시도 및 시군구 대상 수요조사 결과에 따라 선정된 분석모델을 2개 기관에 확대 적용하여 분석
- 학계, 연구계 및 기관 전문가 자문을 통한 분석모델 추가 분석 필요사항 검토, 분석 프로세스(시나리오) 개선방안 도출을 통해 고도화된 분석모델 검증 및 반영

▌분석목표 도출

- 세종특별자치시의 전기차 충전소 설치 현황, 전기차 및 일반승용차 등록 현황, 주민등록 인구 현황 분석
- 세종특별자치시의 민원콜센터, 시민의창 그리고 국민신문고에 접수된 전기차 및 전기차 충전 인프라 관련 민원 데이터를 기반으로 한 민원 접수 현황 분석
- 전기차 충전 구역의 일반자동차 불법주차 신고와 관련하여 접수된 민원 중에서 주소정보가 있는 데이터를 기반으로 한 불법주·정차 현황 분석
- 민원 데이터의 텍스트 마이닝 분석을 통한 주요 다빈도 민원 키워드 도출 및 반복 민원 파악
- 전기차 및 충전 인프라 관련 민원 주요 키워드의 의미연결망 분석을 통한 민원 카테고리 분류 및 민원 대응업무 강화 방안 모색
- 읍면동별 세대수, 전기차 등록수 대비 전기차 충전소 비율 등을 고려한 지역별 및 아파트 단지별 신규 충전소 필요지역 도출

▌분석 모델 고도화

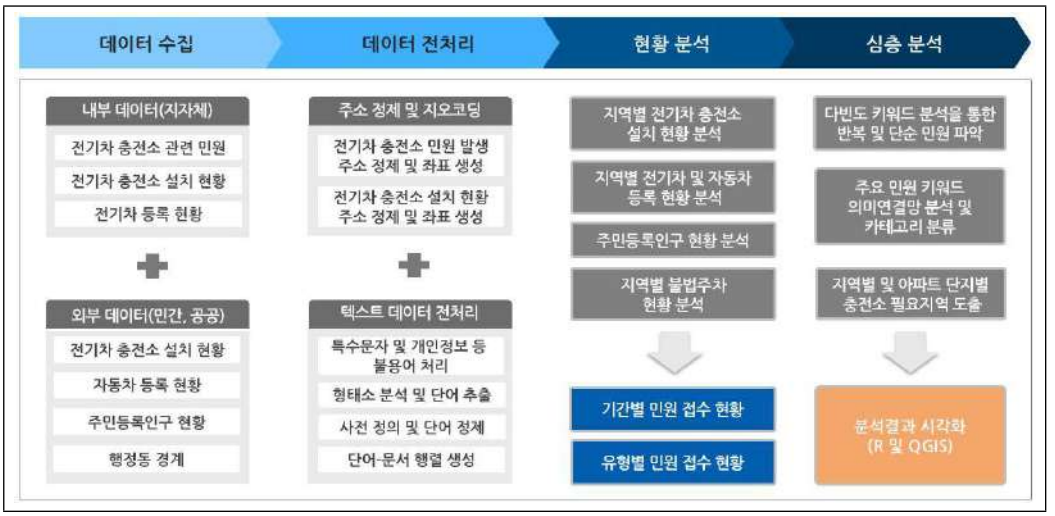
〈부록 표 1-1〉 분석 모델 고도화 방안

단계	'19년 모델(As-Is)	'20년 고도화 모델(To-Be)
데이터 수집 및 표준화	▪ 제주특별자치도 내 설치된 EV콜센터에 접수된 전기 자동차 이용자의 전기차 충전 인프라 관련 민원 데이터 수집 ▪ 개방형 공공 및 민간 충전기 설치 현황 및 위치 정보 데이터 수집	▪ 국민신문고, 민원콜센터, 시민의창 등 다양한 민원 창구로 접수된 전기차 관련 민원데이터 활용 ▪ 생활권 블록 단위 정보 주소 변환 및 표준화 ▪ 읍면동별 전기차등록현황 데이터 추가 활용
분석방법 및 알고리즘 개선	▪ 민원 데이터를 활용한 연도별 반복 민원 키워드 분석 ▪ 민원 및 충전기 설치 현황 데이터를 활용한 주요 고장 발생지 및 고장 원인 분석 ▪ 의미연결망 분석을 통한 민원 카테고리 재정비	▪ 불법주차 민원의 주소 정보를 활용한 불법 주차 현황 파악 ▪ 인구(세대수) 및 전기차 등록수 대비 급속 충전기 비율 기반 지역별 신규 충전소 설치 필요 지역 도출 ▪ 아파트 단지별 신규 전기차 충전소 필요 지역 도출
분석결과 및 활용방안 개선	▪ 단순 반복민원 파악을 통한 근본적인 문제점 해소 및 사전 예방 방안 마련 ▪ 주요 고장 발생지 및 원인 파악을 통한 업무 효율성 제고	▪ 효율적 전기차 충전소 설치 및 유지관리 방안 제시 ▪ 주요 민원 대응 정책 지원 및 신규 충전소 설치 지역 검토

▌분석 프로세스

• 전체 프로세스

- 데이터 수집 → 데이터 전처리 → 현황분석 → 심층분석 → 시각화



〈부록 그림 1-1〉 분석 프로세스

• 세부 프로세스

〈부록 표1-2〉 분석 세부 프로세스

단계	주요 내용
데이터 수집	▪ 내부 데이터 - 전기차 및 충전 인프라 관련 민원 데이터, 전기차 충전소 설치 현황 데이터, 전기차 등록 현황 데이터 수집 ▪ 외부 데이터 - 전기차 충전소 설치 현황 데이터(공공), 자동차(일반승용차) 등록 현황, 데이터, 주민등록인구 현황 데이터, 행정동경계 데이터 수집
데이터 전처리	▪ 주소 정제 및 지오코딩 - 전기차 충전 인프라 민원 발생 주소 정제 및 지오코딩 좌표 생성 - 전기차 충전소 설치 위치 주소 정제 및 지오코딩 좌표 생성 ▪ 텍스트 데이터 전처리 - 특수문자 및 개인정보 등 불용어 처리, 말뭉치 생성 - 형태소 분석 및 토근화/정규화를 통한 단어 추출 - 사전 정의 및 단어 정제 - 단어-문서 행렬(Term-Document Matrix) 생성
현황분석	▪ 전기차 충전소 위치 좌표 기반 현황 분석 ▪ 전기차 및 일반 승용차 등록 현황, 주민등록인구 현황 분석 - 읍면동별 전기차 등록 현황 - 읍면동별 일반 승용차 등록 현황 - 읍면동별 주민등록인구 현황 ▪ 불법주차 민원 좌표 기반 현황 분석 ▪ 민원 접수 현황 분석 - 기간별(연도, 월, 요일) 민원 접수 현황 - 유형별(전기차, 충전 인프라, 기타) 민원 접수 현황
심층분석	▪ 텍스트 마이닝 키워드 빈도 분석 - 다빈도 민원 키워드 도출을 통한 반복 및 단순 민원 파악 ▪ 민원 주요 키워드 의미연결망 분석 ▪ 신규 충전소 필요지역 도출 - 읍면동별 신규 충전소 필요지역 도출 - 아파트 단지별 신규 충전소 필요지역 도출
시각화	▪ QGIS를 활용한 현황 분석 시각화 ▪ 워드클라우드를 활용한 민원 분석 결과 시각화

▌분석 데이터

- 분석 범위
  - 공간적 범위 : 세종특별자치시
  - 시간적 범위 : 2015년 7월 ~ 2020년 7월(5개년)
- 분석 활용데이터

〈부록 표 1-3〉 분석 활용 데이터

데이터명	형태	내용	출처
전기차 충전 인프라 민원	xlsx	구분, 접수일시, 접수번호, 제목, 내용, 신고장소, 처리내용, 처리일시, 처리부서 등	시민의창 국민신문고 민원콜센터
전기차 충전소 설치 현황	xlsx	시군구, 읍면동, 충전소id, 충전소명, 주소, 상세 위치, 충전타입(급속/완속), 사용가능시간 등	세종시
전기차 등록 현황	xlsx	차모델명, 소유자 성별, 소유자 연령대, 소유자 주소(행정동), 제작업체명, 원동기형식명 등	세종시
자동차 등록 현황	xlsx	읍면동, 용도, 승용차, 승합차, 화물자동차, 특수자동차 등	공공데이터 포털
주민등록인구 현황	xlsx	읍면동, 인구수, 세대수, 인구밀도, 인구증가율, 면적 등	세종시청 홈페이지
행정동 경계	shp	시군구, 읍면동, 지리정보	통계지리 정보서비스

• 활용데이터 예시

〈부록 표 1-4〉 활용데이터 상세 내용 예시

데이터: 전기차 충전 인프라 민원

구분	접수일시	접수번호	카테고리	내용	신고장소	처리부서
국민신문고	2017-12-20	2AA-1712-210374	전기차	소형 전기차 도입 건의.		소방행정과
국민신문고	2018-01-25	2AA-1801-266902	충전인프라	전기자동차 급속 충전소 확충계획 문의.		환경정책과
국민신문고	2018-02-05	2AA-1802-028973	충전인프라	전기차 전용 주차구역 위반.	세종특별자치시 마음로 152	민원과
국민신문고	2018-02-06	2AA-1802-054462	충전인프라	아름동, 종촌동 공영주차장 전기자동차 충전기 언제 사용 가능한지와 충전소 구축계획 문의.	세종특별자치시 보람동로 14	환경정책과
국민신문고	2018-05-23	2AA-1805-274098	충전인프라	전기차 충전장소에 일반차동차 주차로 전기차 충전불가.	세종특별자치시 고운동?	건축과
국민신문고	2018-05-28	2AA-1805-340335	충전인프라	아파트 주차장 전기차 충전시설내 일반자동차 무단주차.	세종특별자치시 마음로 152	건축과
국민신문고	2018-07-27	2AA-1807-409586	충전인프라	조치원읍에 전기자동차 충전소 확충 요청.	세종특별자치시 도움1로 105	환경정책과
국민신문고	2018-09-04	2AA-1809-050024	충전인프라	전기차 충전구역에 일반자동차 주차에 대한 조치 요청.	세종특별자치시 마음안로 13	환경정책과
국민신문고	2018-10-02	2AA-1810-042437	전기차	세종시청 전기차 공모 관련 문의드립니다.		환경정책과
국민신문고	2018-11-30	2AA-1811-563874	전기차	2019년 세종시 전기차 지원 계획 문의.		환경정책과
국민신문고	2019-03-08	2AA-1903-145273	충전인프라	전기차 충전구역에 일반자동차 주차에 대한 조치 요청.	세종특별자치시 조치원읍 신흥리 123	환경정책과
국민신문고	2019-04-16	2AA-1904-342394	충전인프라	공용전기로 전기차 충전.	세종특별자치시 소담동 9-186	주택과
국민신문고	2019-05-31	2AA-1905-875188	충전인프라	전기차 충전구역 충전방해 행위 조치 요청.	세종특별자치시 대평동 584-6	환경정책과
국민신문고	2019-09-06	2AA-1909-161192	충전인프라	전기차 충전구역에 일반자동차 주차에 대한 조치 요청.	세종특별자치시 보람동 624-6	환경정책과
국민신문고	2019-10-07	2AA-1910-148306	충전인프라	고운동 복컴 지하 주차장 내 전기차 충전시설 이용 불편.	세종특별자치시 밝은뜰로 15	환경정책과
국민신문고	2019-10-21	2AA-1910-431493	충전인프라	전기차 충전구역에 일반자동차 주차로 신고합니다.	세종특별자치시 대평1길 38	환경정책과

데이터: 전기차 충전소 설치 현황

시군구	읍면동	충전소명	주소	급속	완속
세종특별자치시	어진동	파이넨스센터3	세종특별자치시 가름로 180	0	2
세종특별자치시	어진동	케이비부동산신탁(주)	세종특별자치시 가름로 194	0	2
세종특별자치시	어진동	세종비지니스센터	세종특별자치시 가름로 232	1	0
세종특별자치시	어진동	LH 세종본부	세종특별자치시 가름로 238-1	2	3
세종특별자치시	다정동	대우	세종특별자치시 가온로 10	2	0
세종특별자치시	다정동	금호	세종특별자치시 가온로 9	0	2
세종특별자치시	어진동	세종에비뉴힐B	세종특별자치시 갈매로 351	0	1
세종특별자치시	어진동	세종에비뉴힐A	세종특별자치시 갈매로 353	0	1
세종특별자치시	어진동	파이넨스센터1	세종특별자치시 갈매로 363	0	2
세종특별자치시	어진동	세종청사15동(지상)	세종특별자치시 갈매로 388	1	0
세종특별자치시	어진동	세종청사14동(지상)	세종특별자치시 갈매로 408	1	0
세종특별자치시	어진동	세종청사4동(지상)	세종특별자치시 갈매로 477	1	1
세종특별자치시	어진동	연금공단	세종특별자치시 갈매로 479	1	3
세종특별자치시	어진동	포스코	세종특별자치시 갈매로 480	0	6

데이터: 전기차 등록 현황

차모델명	모델연도	성별	연령대	원동기형식명	제작업체명	행정동
쏘울 EV	2018	남자	40대	MG80	기아자동차(주)	세종특별자치시 새롬동
아이오닉 일렉트릭	2018	여자	60대	EM09	현대자동차(주)	세종특별자치시 한솔동
아이오닉 일렉트릭	2018	남자	50대	EM09	현대자동차(주)	세종특별자치시 연동면
아이오닉 일렉트릭	2018	여자	50대	EM09	현대자동차(주)	세종특별자치시 아름동
니로 EV	2019	남자	40대	EM16	기아자동차(주)	세종특별자치시 새롬동
CHEVROLET BOLT EV	2018	남자	30대	MMF	한국지엠주식회사	세종특별자치시 연서면
TWIZY	2018	여자	30대	3CG	르노삼성자동차(주)	세종특별자치시 고운동
코나 일렉트릭	2019	남자	50대	EM16	현대자동차(주)	세종특별자치시 새롬동
아이오닉 일렉트릭	2018	미상	미상	EM09	현대자동차(주)	세종특별자치시 도담동
아이오닉 일렉트릭	2018	남자	50대	EM09	현대자동차(주)	세종특별자치시 연서면
CHEVROLET BOLT EV	2018	남자	30대	MMF	한국지엠주식회사	세종특별자치시 소담동
SM3 Z.E.	2015	남자	40대	5AM	르노삼성자동차(주)	세종특별자치시 한솔동
니로 EV	2019	남자	40대	EM16	기아자동차(주)	세종특별자치시 고운동
쏘울 EV	2018	남자	50대	MG80	기아자동차(주)	세종특별자치시 고운동
코나 일렉트릭	2019	남자	70대	EM16	현대자동차(주)	세종특별자치시 연기면
코나 일렉트릭	2019	남자	50대	EM16	현대자동차(주)	세종특별자치시 새롬동

• 데이터 수급

〈부록 표 1-5〉 데이터 수급 방법

데이터	수급 방법
자동차 등록 현황	▪ 공공데이터포털 홈페이지(https://www.data.go.kr)에 접속하여 세종시 자동차 등록 현황 검색하여 다운로드
주민등록인구 현황	▪ 세종시청 홈페이지의 세종통계월보 pdf파일 다운로드
행정동경계 데이터	▪ SGIS 통계지리정보서비스 홈페이지(https://sgis.kostat.go.kr)에 접속하여 회원가입 후,'자료신청'게시판에서 신청 ▪ '통계지역경계' 데이터 중에서 해당 지자체의 최신 센서스용 '행정구역경계' 데이터 신청완료 후, 담당자의 승인 후에 다운로드 가능

▌분석 방법론

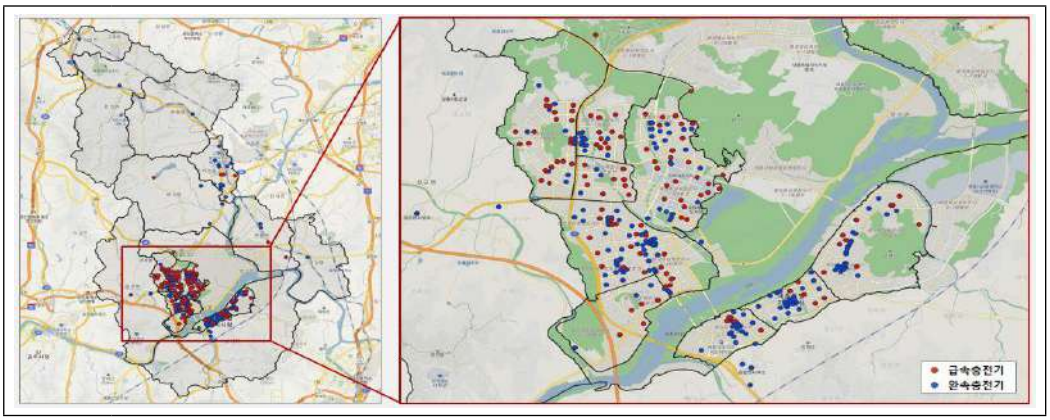
〈부록 표 1-6〉 분석 방법론

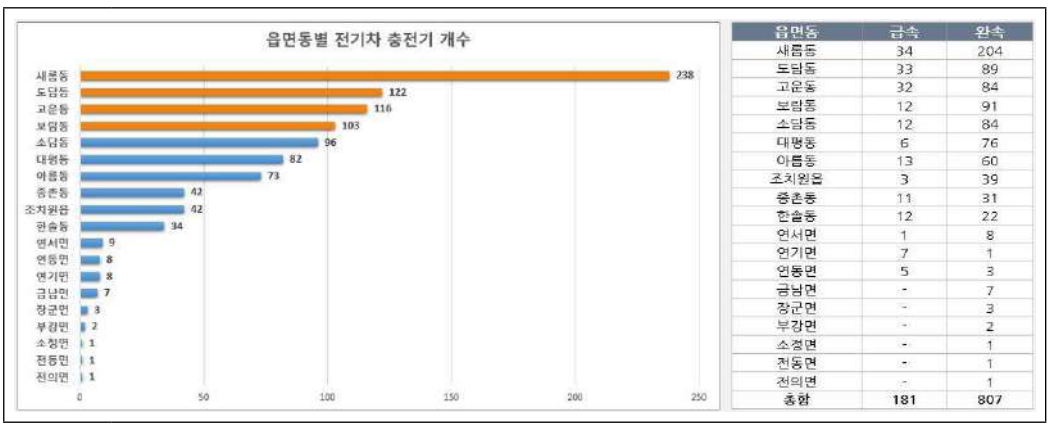
구분	분석 방법론
텍스트 마이닝 분석	▪ 텍스트 마이닝(Text Mining) 분석이란 구조화되지 않고 자연어로 이루어진 비정형 텍스트 데이터에서 가치와 의미가 있는 정보를 찾아 내는 분석 방법 ▪ 자연어 처리 기법의 형태소 분석을 통해 단어를 추출하고 전처리를 수행하여 데이터의 주요 키워드 및 핵심 개념을 도출하고 단어 간의 연계성 및 의미를 파악
의미 연결망 분석	▪ 의미연결망 분석(Semantic Network Analysis)이란 텍스트 마이닝 분석 과 소셜네트워크 분석을 결합한 형태로, 텍스트마이닝 분석을 통하여 텍스트에서 의미 있는 단어들을 추출하고, 추출된 주요 단어들의 관계를 네트워크 매트릭스 데이터로 변환하여 그 네트워크 안에서 노드 간의 관계와 구조를 살펴보는 소셜네트워크 분석을 실시하는 기법 ▪ 즉, 의미연결망 분석은 텍스트 데이터 내의 단어들 간의 관계와 위치, 구조를 파악할 수 있는 분석 방법

다 분석결과

▌탐색적 데이터 분석(EDA : Exploratory Data Analysis)

• 세종시 전기차 충전기 설치 현황



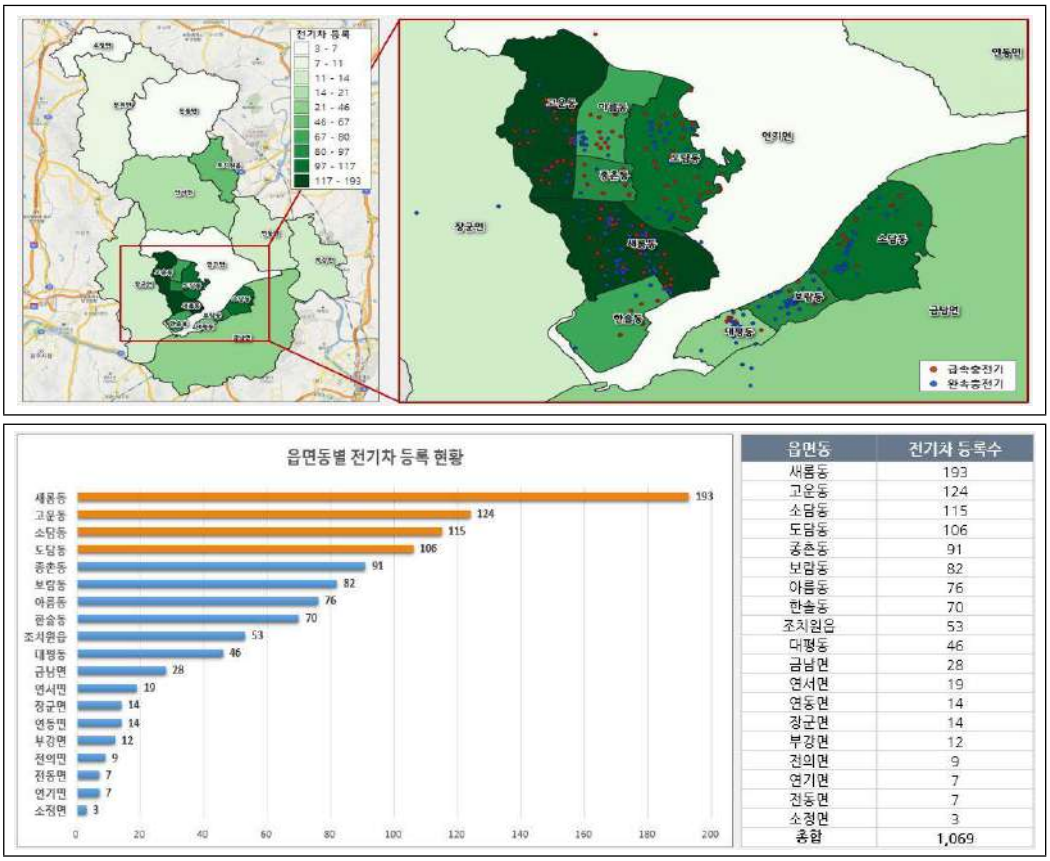


읍면동	급속	완속
새롬동	34	204
도담동	33	89
고운동	32	84
보람동	12	91
소담동	12	84
대평동	6	76
아름동	13	60
조치원읍	3	39
종촌동	11	31
한솔동	12	22
연서면	1	8
연기면	7	1
연동면	5	3
금남면	-	7
장군면	-	3
부강면	-	2
소정면	-	1
전동면	-	1
전의면	-	1
총합	181	807

〈부록 그림 1-2〉 전기차 충전기 설치 현황

- 세종시 전기차 충전기는 총 988개로 대부분 도심 지역에 집중되어 있으며, 새롬동에 238개로 가장 많이 설치되어 있음
- 전기차 충전기 988개 중에서 급속충전기 181개, 완속충전기 807개가 설치되어 있어 급속충전기의 비중이 약 18%를 차지함
- 급속 충전기는 새롬동, 도담동, 고운동에 30개 이상, 완속 충전기는 새롬동에 204개로 가장 많이 설치 되어 있음
- 부강면, 장군면, 전의면, 전동면, 소정면에는 충전기가 3개 이하로 설치되어 있음

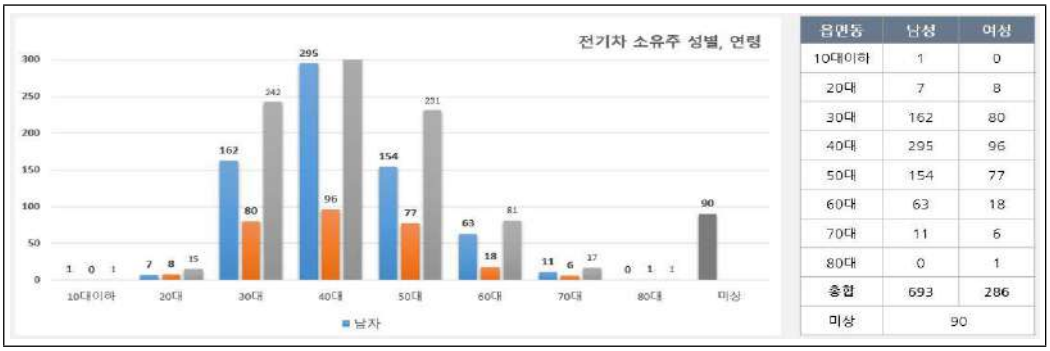
• 세종시 전기차 충전기 설치 현황



읍면동	전기차 등록수
새롬동	193
고운동	124
소담동	115
도담동	106
종촌동	91
보람동	82
아름동	76
한솔동	70
조치원읍	53
대평동	46
금남면	28
연서면	19
연동면	14
장군면	14
부강면	12
전의면	9
연기면	7
전동면	7
소정면	3
총합	1,069

〈부록 그림 1-3〉 전기차 등록 현황

- 2020년 8월 기준 세종시의 등록된 전기차 전기차 대수는 1,069대로 전기차 충전소와 마찬가지로 주로 도심 지역에 많이 분포되어 있음
- 읍면동별 전기차 등록 현황은 새롬동이 193대로 가장 많이 등록되어 있으며, 그 다음으로 고운동, 소담동, 도담동에 100대 이상이 등록되어 있음



읍면동	남성	여성
10대이하	1	0
20대	7	8
30대	162	80
40대	295	96
50대	154	77
60대	63	18
70대	11	6
80대	0	1
총합	693	286
미상	90	

〈부록 그림 1-4〉 전기차 등록 소유주 현황

- 세종시에 등록된 전기차 소유주의 성별은 남성이 693명, 여성이 286명, 미상이 90명으로 나타남
- 연령대는 30대가 242명, 40대가 391명, 50대가 231명으로, 40대 남성이 가장 많이 소유하고 있는 것으로 나타남

• 세종시 자동차(일반승용차) 등록 현황



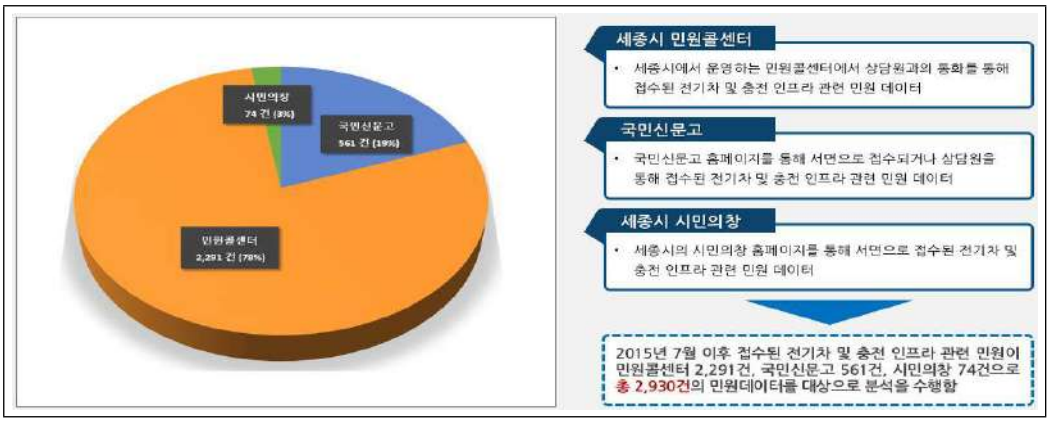
읍면동	승용차 등록수	전기차 등록수
조치원읍	16,739	53
연기면	1,221	7
연동면	1,435	14
부강면	2,791	12
금남면	3,853	28
장군면	3,153	14
연서면	3,070	19
전의면	2,341	9
전동면	1,342	7
소정면	1,067	3
한솔동	8,081	70
새롬동	24,058	193
도담동	26,520	106
아름동	20,332	76
종촌동	12,181	91
고운동	15,046	124
소담동	14,405	115
보람동	8,849	82
대평동	5,138	46
총합	171,622	1,069

〈부록 그림 1-5〉 일반승용차 등록 현황

※ 승용차는 승차정원 10인 이하의 자동차를 의미함

- 도담동, 새롬동, 아름동, 조치원읍에 일반승용차가 가장 많이 등록되어 있으며, 승용차 등록 수는 전기차 등록 수와 비슷한 패턴을 보이고 있음
- 예외적으로 도담동, 아름동, 조치원읍은 승용차 대비 전기차 등록 수가 적은 것으로 나타남

• 세종시 전기차 충전 인프라 민원 접수 현황



〈부록 그림 1-6〉 민원 접수 현황

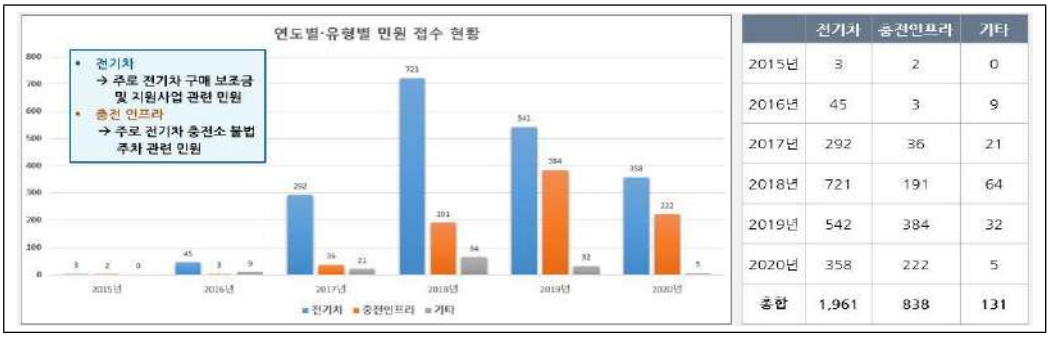
- 2015년 7월 이후 세종시에 접수된 총 2,930건의 전기차 및 충전 인프라 관련 민원 데이터를 대상으로 분석을 수행함
- 민원콜센터의 민원이 2,291건, 국민신문고 561건, 시민의창 74건으로 민원 콜센터의 비중이 78%로 가장 많이 접수 되었음



읍면동	승용차 등록수	전기차 등록수
조치원읍	16,739	53
연기면	1,221	7
연동면	1,435	14
부강면	2,791	12
금남면	3,853	28
장군면	3,153	14
연서면	3,070	19
전의면	2,341	9
전동면	1,342	7
소정면	1,067	3
한솔동	8,081	70
새롬동	24,058	193
도담동	26,520	106
아름동	20,332	76
종촌동	12,181	91
고운동	15,046	124
소담동	14,405	115
보람동	8,849	82
대평동	5,138	46
총합	171,622	1,069

〈부록 그림 1-7〉 연도별·월별 민원 접수 현황

- 2015년 7월 이후부터 전기차 및 충전 인프라 관련 민원이 접수되고 있으며, 2018년 이후부터 민원 접수 건수가 크게 증가하였음
- 월별 민원 접수 현황을 살펴보면, 1월, 2월, 7월에 총 300건 이상으로 가장 많이 접수되었고, 그 다음으로 6월, 9월에 250건 이상의 민원이 접수됨

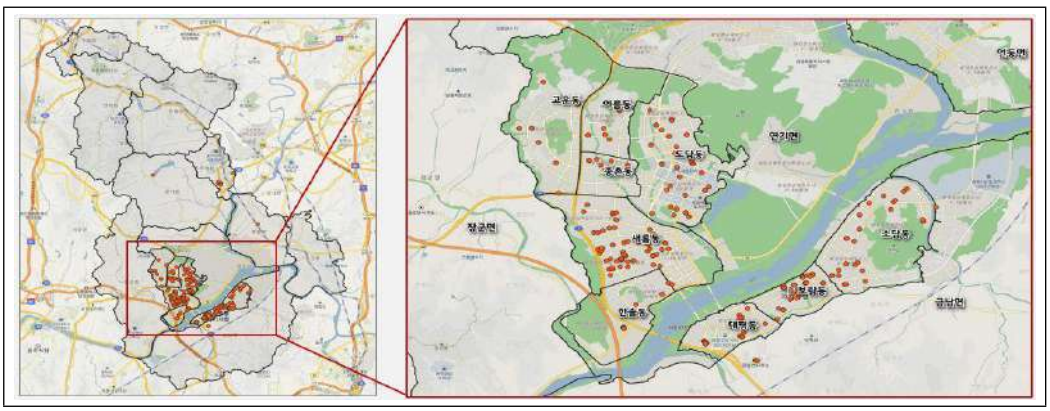


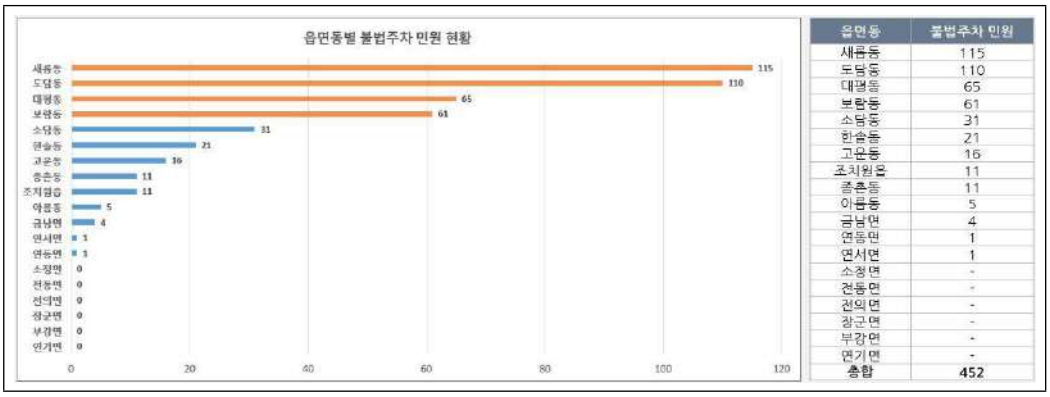
	전기차	충전인프라	기타
2015년	3	2	0
2016년	45	3	9
2017년	292	36	21
2018년	721	191	64
2019년	542	384	32
2020년	358	222	5
총합	1,961	838	131

〈부록 그림 1-8〉 불법주차 민원 현황

- 민원 유형별 접수 현황은 전기차 유형 민원이 1,961건, 전기차 충전 인프라 유형 민원이 838건, 기타 유형 민원이 131건 접수되었음
- 전기차 구매 보조금 관련 민원은 2018년 이후 감소하는 추세이며, 전기차 충전구역의 불법주차 관련 민원은 지속적으로 증가하고 있음

• 세종시 전기차 충전소 불법주차 민원 접수 현황





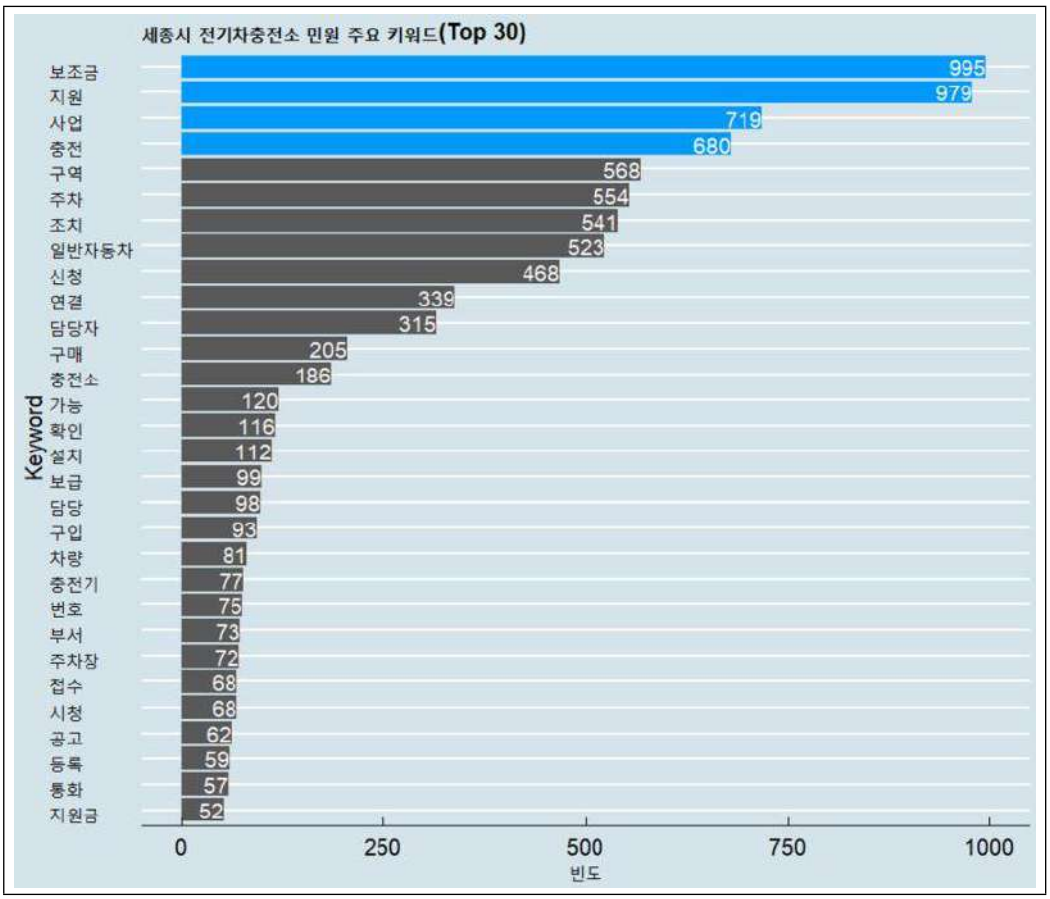
읍면동	불법주차 민원
새롬동	115
도담동	110
대평동	65
보람동	61
소담동	31
한솔동	21
고운동	16
조치원읍	11
종촌동	11
아름동	5
금남면	4
연동면	1
연서면	1
소정면	-
전동면	-
전의면	-
장군면	-
부강면	-
연기면	-
총합	452

〈부록 그림 1-9〉 불법주차 민원 현황

- 전기차 충전 구역의 일반자동차 불법주차 신고 민원 중에서 주소 정보가 있는 452건에 대하여 현황 분석을 수행함
- 새롬동, 도담동, 대평동, 보람동에서 불법주차 민원이 자주 접수된 것으로 나타나 과태료 안내표지판 설치 등의 주요 관리가 필요함

▌분석 결과 시각화

• 민원 다빈도 키워드 분석(unigram)



〈부록 그림 1-10〉 민원 다빈도 키워드 분석

- 전체 민원 데이터의 주요 상위 키워드는 보조금, 지원, 사업, 신청 등의 전기차 구매 지원사업 관련 키워드가 반복적으로 많이 발생함
- 또한 충전, 구역, 주차, 일반자동차, 조치 등의 전기차 충전 구역의 불법주차 관련 키워드도 다수 발생함

• 연도별 민원 다빈도 키워드 분석(unigram)

순위	'17년 이전		'18년		'19년		'20년		전체	
	키워드	빈도	키워드	빈도	키워드	빈도	키워드	빈도	키워드	빈도
1	지원	176	보조금	388	충전	328	충전	219	보조금	995
2	보조금	129	지원	282	보조금	323	지원	213	지원	979
3	담당자	77	신청	228	지원	308	사업	188	사업	719
4	연결	77	사업	212	구역	304	구역	183	충전	680
5	신청	60	담당자	140	주차	293	조치	173	구역	568
6	사업	54	연결	136	조치	287	주차	167	주차	554
7	확인	40	충전	113	일반자동차	279	일반자동차	159	조치	541
8	구매	38	주차	93	사업	265	보조금	155	일반자동차	523
9	충전소	29	충전소	86	신청	107	구매	86	신청	468
10	구입	26	일반자동차	85	연결	84	신청	73	연결	339
11	담당	23	구역	81	담당자	71	연결	42	담당자	315
12	설치	23	조치	81	충전소	47	보급	29	구매	205
13	계획	21	구매	49	가능	45	공고	28	충전소	186
14	번호	20	보급	46	구매	32	담당자	27	가능	120
15	충전	20	주차장	45	설치	29	충전소	24	확인	116
16	지원금	18	가능	44	담당	26	행위	23	설치	112
17	부서	17	설치	43	등록	26	가능	22	보급	99
18	차량	17	접수	42	부서	25	구입	22	담당	98
19	통화	16	확인	42	차량	25	방해	22	구입	93
20	방법	14	담당	36	충전기	24	폐차	18	차량	81

〈부록 그림 1-11〉 연도별 민원 다빈도 키워드 분석



2017년 이전 2018년

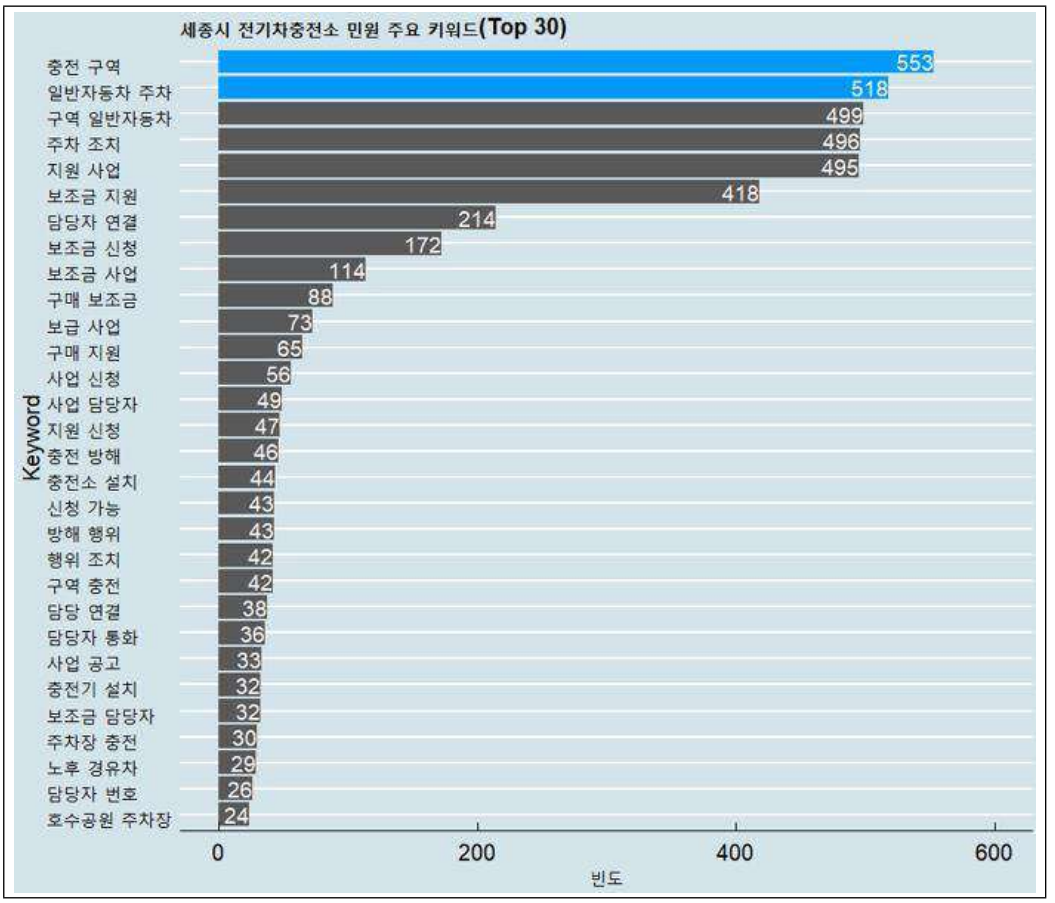


2019년 2020년

〈부록 그림 1-12〉 연도별 다빈도 키워드 시각화

- 2018년 이전에는 지원, 보조금, 사업, 신청 등의 키워드가 높은 빈도로 나타나, 전기차 구매 지원에 대한 문의가 많이 접수된 것을 알 수 있음
- 2019년 이후에는 충전, 구역, 주차, 조치, 일반자동차 등의 키워드가 매우 증가하여 전기차 충전 구역의 불법주차 민원 신고가 많이 발생하고 있다는 것을 알 수 있음
- 담당자, 연결 키워드는 2017년 이전에는 높은 비중을 차지하였으나 조금씩 감소하여 2019년 이후로 매우 낮은 빈도를 나타냄

• 민원 다빈도 키워드 분석(bigram)



〈부록 그림 1-13〉 민원 다빈도 키워드 분석

- 연속되어 나타나는 2개의 단어에 대한 다빈도 키워드 분석 결과, 주요 상위 키워드는 충전 구역, 일반자동차 주차, 주차 조치, 지원 사업, 보조금 지원 등이 많이 나타남
- 충전 구역에 주차되어 있는 일반자동차에 대한 조치를 요청하는 키워드들이 연속되어 많이 사용된 것을 알 수 있음

• 연도별 민원 다빈도 키워드 분석(bigram)

순위	'17년 이전		'18년		'19년		'20년		전체	
	키워드	빈도	키워드	빈도	키워드	빈도	키워드	빈도	키워드	빈도
1	보조금 지원	50	보조금 지원	131	충전 구역	294	충전 구역	179	충전 구역	553
2	담당자 연결	49	지원 사업	104	일반자동차 주차	276	일반자동차 주차	158	일반자동차 주차	518
3	지원 사업	42	담당자 연결	91	구역 일반자동차	272	구역 일반자동차	153	구역 일반자동차	499
4	구매 지원	14	보조금 신청	86	주차 조치	268	주차 조치	152	주차 조치	496
5	지원 신청	10	일반자동차 주차	84	지원 사업	214	지원 사업	135	지원 사업	495
6	구입 지원	9	충전 구역	80	보조금 지원	171	보조금 지원	66	보조금 지원	418
7	지원 담당자	9	주차 조치	76	담당자 연결	52	구매 보조금	47	담당자 연결	214
8	보조금 담당자	8	구역 일반자동차	74	보조금 신청	50	보조금 신청	30	보조금 신청	172
9	하이브리드 차량	8	보조금 사업	57	보조금 사업	32	사업 신청	29	보조금 사업	114
10	구매 보조금	7	보급 사업	35	신청 가능	24	구매 지원	27	구매 보조금	88
11	담당자 번호	7	주차장 충전	25	충전 방해	18	보급 사업	25	보급 사업	73
12	충전기 설치	7	호수공원 주차장	24	구역 충전	17	사업 공고	25	구매 지원	65
13	담당자 통화	6	담당자 통화	21	방해 행위	17	담당자 연결	22	사업 신청	56
14	보조금 신청	6	담당 연결	19	행위 조치	17	충전 방해	22	사업 담당자	49
15	사업 담당자	6	지원 신청	19	구매 보조금	16	구역 충전	21	지원 신청	47
16	신청 방법	6	구매 보조금	18	사업 담당자	16	방해 행위	21	충전 방해	46
17	신청 절차	6	보조금 담당자	18	지원 신청	14	행위 조치	21	충전소 설치	44
18	충전소 설치	6	구매 지원	17	담당 연결	11	보조금 사업	20	방해 행위	43
19	확인 경로	6	사업 신청	14	보급 사업	11	조기 폐차	15	신청 가능	43
20	담당 연결	5	충전소 설치	14	충전소 설치	11	노후 경유차	14	구역 충전	42

〈부록 그림 1-14〉 연도별 민원 다빈도 키워드 분석



2017년 이전 2018년



2019년 2020년

〈부록 그림 1-15〉 연도별 다빈도 키워드 시각화

- 연속되어 나타나는 2개의 단어에 대한 연도별 다빈도 키워드 분석 결과, 2018년 이전에는 보조금 지원, 보조금 신청, 지원 사업, 구매 지원 등 전기차 구매 지원에 대한 키워드들이 연속되어 많이 사용된 것을 알 수 있음
- 2019년 이후에는 충전 구역, 일반자동차 주차, 구역 일반자동차, 주차 조치 등의 키워드가 같이 사용되는 빈도가 매우 증가하여, 전기차 충전 구역의 일반자동차 불법주차 민원이 증가한 것을 알 수 있음
- 담당자 연결 키워드는 '19년 이후로 매우 감소하였음

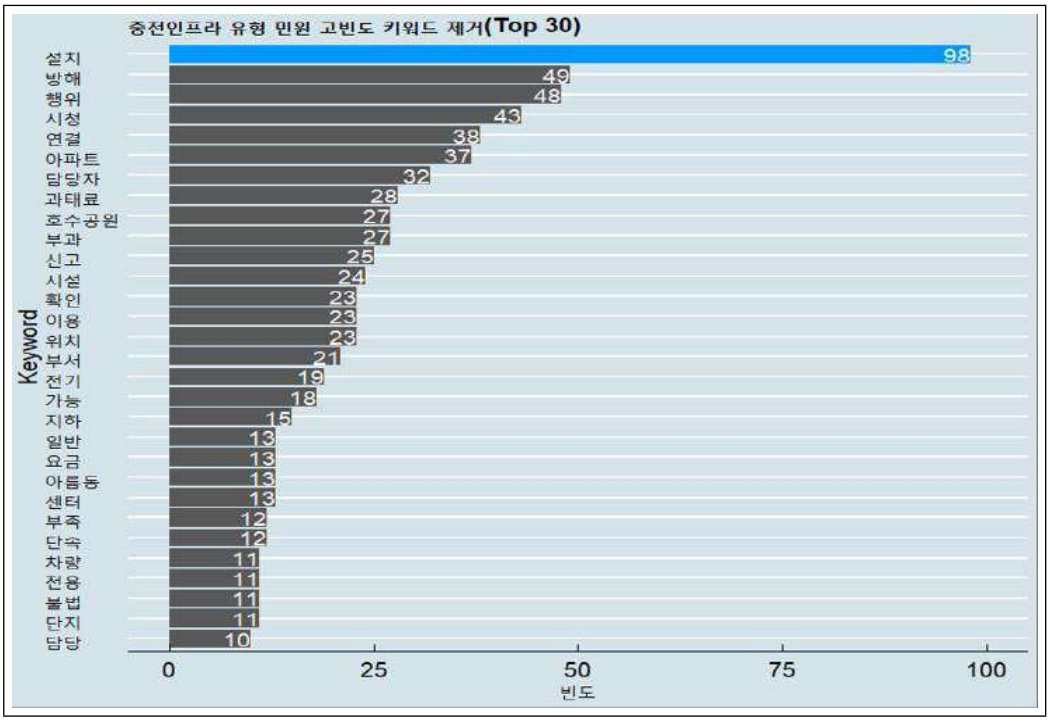
• 유형별 민원 다빈도 키워드 분석

순위	전기차		충전인프라		기타		전체	
	키워드	빈도	키워드	빈도	키워드	빈도	키워드	빈도
1	보조금	994	충전	674	담당자	79	보조금	995
2	지원	971	구역	568	연결	67	지원	979
3	사업	713	주차	553	담당	27	사업	719
4	신청	463	조치	540	번호	19	충전	688
5	연결	234	일반자동차	523	통화	17	구역	568
6	구매	205	충전소	181	부서	9	주차	554
7	담당자	204	설치	98	환경	7	일반자동차	546
8	가능	100	주차장	69	대리점	6	조치	541
9	보급	99	충전기	65	시청	6	신청	468
10	확인	90	방해	49	운행	6	연결	339
11	구입	86	행위	48	어디	4	담당자	315
12	차량	69	시청	43	시간	3	구매	205
13	접수	66	연결	38	연락처	3	충전소	186
14	공고	62	아파트	37	확인	3	가능	120
15	담당	61	담당자	32	가능	2	확인	116
16	등록	58	과태료	28	공장	2	설치	112
17	지원금	52	부과	27	관공서	2	보급	99
18	번호	46	호수공원	27	답변	2	담당	98
19	하반기	45	신고	25	모달	2	구입	93
20	환경정책	44	시설	24	민원	2	차량	81

〈부록 그림 1-16〉 유형별 민원 다빈도 키워드 분석

- 전기차 유형의 민원에서는 전기차 구매 관련 세종시의 보조금, 지원 사업, 등의 신청이 가능한지 문의하거나 관련 담당자의 연결의 요청하는 민원 키워드가 다수 발생하였음
- 충전 인프라 유형의 민원에서는 전기차 충전소의 충전 구역에 일반자동차가 불법주차 되어 있어 조치를 요청하는 민원 키워드가 다수 발생하였음
- 기타 유형 민원에서는 전기차와 관련하여 해당 담당자를 문의하거나 담당자와의 통화 연결을 요구하는 민원 키워드가 다수 발생하였음

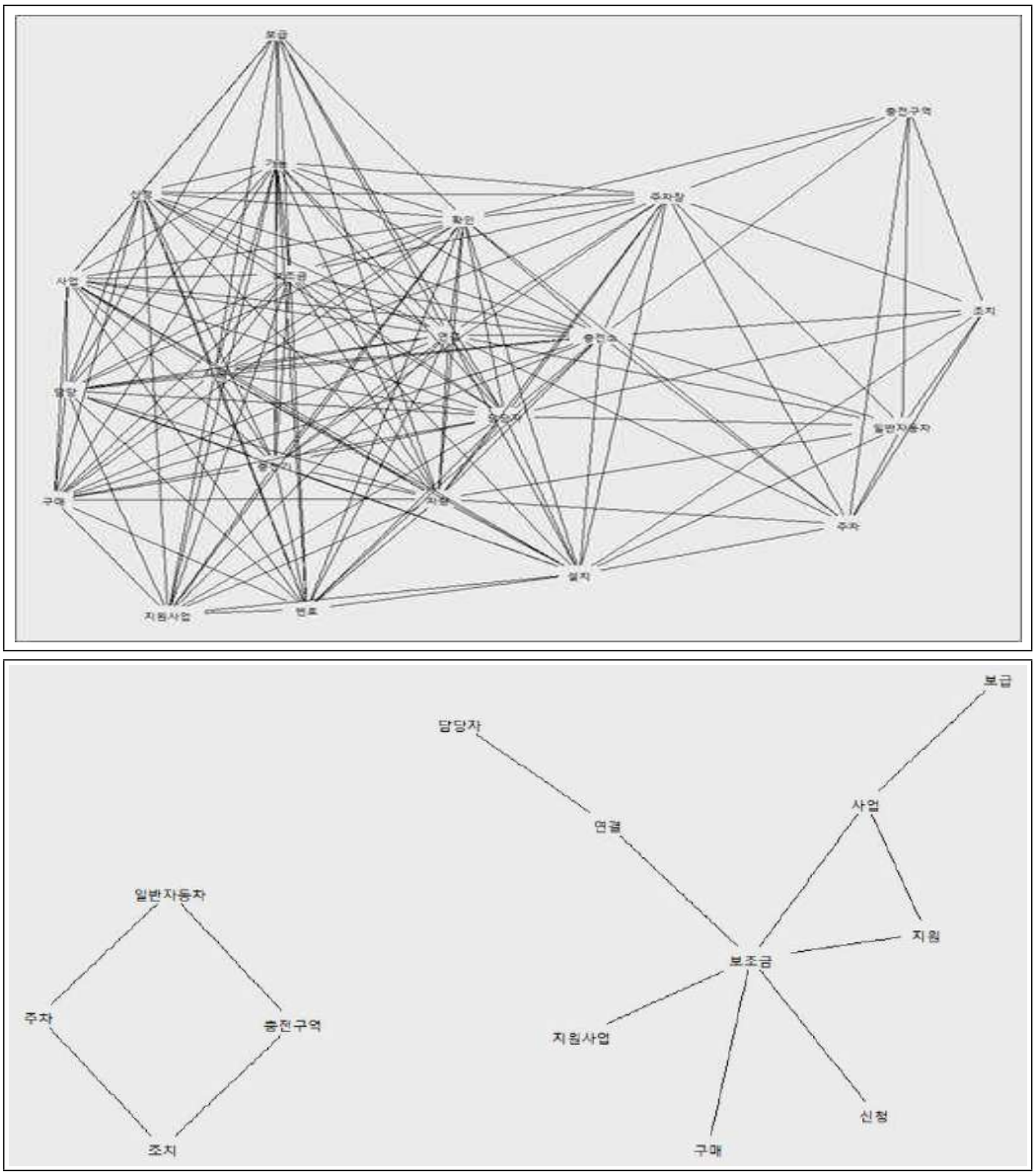
• 충전 인프라 유형 다빈도 키워드 제거



〈부록 그림 1-17〉 충전 인프라 유형 다빈도 키워드 제거

- 다빈도 키워드 (충전, 구역, 주차, 조치, 일반자동차 등) 제거
- 전기차 충전소 설치 문의, 충전소 이용 방해 행위 신고, 담당자 연결 요청, 시청 내 충전소 이용 문의, 아파트 단지 내 충전소 설치 문의, 불법주차 과태료 부과 신고, 충전소 위치 문의 등의 민원도 꾸준히 발생하고 있음

• 민원 키워드 의미연결망 분석



〈부록 그림 1-18〉 의미연결망 분석 결과

- 다빈도 민원 주요 키워드들 간의 관계성을 파악한 결과, 일반자동차-충전 구역-주차-조치 4개의 키워드가 밀접한 관계성을 띄고 있는 것으로 나타났으며, 보조금을 중심으로 지원-사업-보급/신청/구매/지원사업/연결-담당자의 키워드가 밀접하게 연결되어있는 것으로 나타남

- 세종시 민원 데이터의 카테고리 분류를 전기차, 전기차 충전기, 기타문의의 3가지 대분류로 구분하여, 전기차 충전기 카테고리에 충전 구역 불법주차 관련 '신고' 중분류와 전기차 구매 지원사업 문의 관련 '구매' 중분류 를 포함

• 지역별 신규 전기차 충전소 필요지역 도출

읍면동	세대수	전기차 등록수	급속 충전기	완속 충전기	세대 대비 (급속)충전기	전기차 대비 (급속)충전기
조치원읍	19,643	53	3	39	0.015	5.660
연기면	1,481	7	7	1	0.473	100.000
연동면	1,715	14	5	3	0.292	35.714
부강면	3,221	12	0	2	0.000	0.000
금남면	4,562	28	0	7	0.000	0.000
장군면	3,567	14	0	3	0.000	0.000
연서면	3,846	19	1	8	0.026	5.263
전의면	3,049	9	0	1	0.000	0.000
전동면	2,098	7	0	1	0.000	0.000
소정면	1,225	3	0	1	0.000	0.000
한솔동	6,428	70	12	22	0.187	17.143
새롬동	20,870	193	34	204	0.163	17.617
도담동	13,413	106	33	89	0.246	31.132
아름동	7,725	76	13	60	0.168	17.105
종촌동	10,865	91	11	31	0.101	12.088
고운동	11,829	124	32	84	0.271	25.806
소담동	11,459	115	12	84	0.105	10.435
보람동	6,967	82	12	91	0.172	14.634
대평동	3,930	46	6	76	0.153	13.043
총합	137,893	1,069	181	807	0.131	16.932

〈부록 그림 1-19〉 지역별 급속충전기 필요지역 도출

- 읍면동별 세대수 및 전기차 등록수 대비 급속 충전기 설치 개수의 비중을 도출한 결과, 면 지역은 연기면과 연동면을 제외하고 모두 급속 충전소가 매우 부족한 것으로 나타남
- 도심 지역에서는 조치원읍, 한솔동, 새롬동, 아름동, 종촌동, 소담동, 보람동, 대평동이 다소 부족하며, 그 중에서 특히 조치원읍, 중촌동, 소담동에 급속 충전기가 매우 부족한 것으로 나타남

• 아파트 단지별 신규 전기차 충전소 필요지역 도출

읍면동	생활권	아파트 단지 세대수	아파트 단지 급속충전기	아파트 단지 완속충전기	급속/세대수	완속/세대수
조치원읍	-	10,414	1	23	0.01	0.22
연기면	-	0	0	0	0.00	0.00
연동면	-	439	1	0	0.23	0.00
부강면	-	483	0	0	0.00	0.00
금남면	-	1,141	0	2	0.00	0.18
장군면	-	295	0	0	0.00	0.00
연서면	-	414	0	2	0.00	0.48
전의면	-	780	0	0	0.00	0.00
전동면	-	100	0	0	0.00	0.00
소정면	-	176	0	0	0.00	0.00
고운동	1-1생활권	11,654	26	66	0.22	0.57
아름동	1-2생활권	8,007	9	46	0.11	0.57
종촌동	1-3생활권	11,251	9	30	0.08	0.27
도담동	1-4생활권	9,563	8	44	0.08	0.46
어진동	1-5생활권	3,406	2	11	0.06	0.32
다정동	2-1생활권	11,070	7	56	0.06	0.51
새롬동	2-2생활권	9,937	8	85	0.08	0.86
한솔동	2-3생활권	6,520	3	19	0.05	0.29
나성동	2-4생활권	3,518	0	0	0.00	0.00
대평동	3-1생활권	4,362	1	52	0.02	1.19
보람동	3-2생활권	6,923	3	59	0.04	0.85
소담동	3-3생활권	7,398	2	22	0.03	0.30
반곡동	4-1생활권	4,753	2	27	0.04	0.57
집현동	4-3생활권	6,170	0	0	0.00	0.00
해밀동	6-4생활권	3,100	0	0	0.00	0.00
총합계		**121,874**	**82**	**538**	**0.07**	**0.44**

〈부록 그림 1-20〉 읍면동별(생활권) 아파트단지 현황

- 아파트 단지별 세대수 대비 급속 충전기의 비중의 살펴보면, 입주 전인 아파트(나성동, 집현동, 해밀동)를 제외하고 대평동, 보람동, 소담동, 반곡 동에 있는 아파트 단지에 급속 충전기가 부족한 것으로 보임

읍면동	아파트 단지명	세대수	급속 (급속/세대)	완속(완속/세대)
소담동 3-3 생활권	H3 (리버파크)	330	0(0.00)	0(0.00)
	H4 (리버파크)	342	0(0.00)	0(0.00)
	L2 (새샘마을 5단지)	760	0(0.00)	0(0.00)
	L3 (새샘마을 1단지)	890	0(0.00)	0(0.00)
	M1 (새샘마을 9단지)	946	1(0.11)	4(0.42)
	M3 (새샘마을 3단지)	1,211	1(0.08)	0(0.00)
	M4 (새샘마을 2단지)	1,397	0(0.00)	0(0.00)
	M6 (새샘마을 6단지)	1,522	0(0.00)	18(1.18)

〈부록 그림 1-21〉 소담동 아파트단지 상세 현황

- 각 읍면동(생활권)의 아파트 단지별 세대수 및 충전기 설치 현황을 소담동을 대표로 살펴보면, 새샘마을 1단지, 2단지, 5단지는 세대수가 많음에도 불구하고 전기차 충전기가 설치되어 있지 않아 신규 충전기의 설치가 필요한 것으로 보임
- 소담동의 리버파크는 2020년 하반기나 2021년 이후에 입주가 진행되는 아파트 단지이며, 아직 전기차 충전기가 설치되어 있지 않지만 추후에 설치가 필요함

아파트명	읍면동(생활권)	세대수
다원파크리안아파트	조치원읍	392
번암주공아파트		480
세종서창행복주택아파트		450
신동아파밀리에1,2차아파트		459
신흥e편한세상아파트		681
조형아파트		492
죽림우방유쉘아파트		513
금남두진리버빌아파트	금남면	913
가락마을 16단지	고운동(1-1생활권)	463
범지기마을 11단지	아름동(1-2생활권)	587
가재마을 7단지	종촌동(1-3생활권)	866
도램마을 2단지	도담동(1-4생활권)	300
도램마을 3단지		310
도램마을 6단지		350
새뜸마을 8단지	새롬동(2-2생활권)	906
첫마을 4단지	한솔동(2-3생활권)	322
첫마을 5단지		1,240
호려울마을 2단지	보람동(3-2생활권)	674
새샘마을 1단지	소담동(3-3생활권)	890
새샘마을 2단지		1,397
새샘마을 5단지		760

〈부록 그림 1-22〉 충전기가 없는 300세대 이상의 아파트 단지

- 급속 및 완속 전기차 충전기가 설치되어 있지 않은 300세대 이상의 아파트 단지는 조치원읍에 가장 많았으며, 그 다음으로 도담동의 도램마을, 소담동의 새샘마을, 한솔동의 첫마을에 전기차 충전기의 설치가 우선적으로 필요한 것으로 판단됨

▌분석결과 요약

〈부록 표 1-7〉 분석결과 요약

	주요 내용
현황분석 및 심층분석 요약	▪ 세종시의 전기차 충전기는 주로 도심 지역에 집중되어 설치되어 있고, 전체 전기차 충전기 988개 중에서 급속충전기 181개, 완속충전기 807개가 설치되어 있으며, 급속 충전기의 비중이 약 18%를 차지함 ▪ 세종시의 전기차 등록대수는 1,069대로 주로 도심 지역에 많이 분포되어 있음 ▪ 2015년 7월 이후 전기차 및 충전 인프라 관련 민원이 민원콜센터 2,291건, 국민신문고 561건, 시민의창 74건으로 총 2,930건이 접수됨 ▪ 민원은 1월, 2월, 7월에 많이 발생하고 주중 월요일에 많이 발생함 ▪ 전기차 구매 보조금 관련 민원은 감소, 불법주차 관련 민원은 새롬, 도담, 대평, 보람동에서 증가 추세 ▪ 도심 지역의 불법주차 과태료 안내표지판 설치가 필요함 ▪ 전체 민원 데이터의 주요 상위 키워드는 보조금, 지원, 사업, 신청 등의 구매 지원사업 관련 키워드가 반복적으로 많이 발생하며, 충전, 구역, 주차, 일반자동차, 조치 등의 충전 구역의 불법주차 관련 키워드도 다수 발생함 ▪ 2018년 이전에는 전기차 구매 보조금 지원, 2019년 이후에는 일반자동차 불법주차 관련 키워드가 다수 발생함 ▪ 의미연결망 분석으로 일반자동차-충전구역-주차-조치의 불법주차 키워드, 보조금 키워드인 지원-사업-보급/신청/구매/지원사업/연결-담당자의 밀접한 관계성이 나타남
의미연결망 및 신규충전소 필요지역 요약	▪ 세종 전기차 및 전기차 충전 인프라의 민원에 효율적으로 대응하기 위한 민원 카테고리 분류로 전기차 충전 인프라 범주에 사용, 위치, 고장, 신고, 기타로 분류하고, 전기차 관련 범주에 구매(지원사업), 사용, 고장, 기타로 분류하고, 기타문의 범주에 건의사항과 기타로 분류하고 DB관리 필요 ▪ 읍면동별 세대수 및 전기차 등록수 대비 급속충전소 비중이 낮은 지역으로, 도심 지역 중에서는 조치원읍, 한솔동, 새롬동, 아름동, 종촌동, 소담동, 보람 동,대평동이 다소 부족하며, 그 중에서 특히 조치원읍, 중촌동, 소담동에 급속충전소가 매우 부족한 것으로 나타남 ▪ 급속 및 완속 전기차 충전기가 설치되어 있지 않는 300세대 이상의 아파트 단지는 조치원읍에 가장 많았으며, 도담동의 도램마을, 소담동의 새샘마을, 한솔동의 첫마을이 많아 전기차 충전기의 설치가 우선적으로 필요할 것으로 보임

▌분석의 한계점(시사점)

- 세종시 전기차 충전 인프라의 최신 설치 현황과 위치 정보에 대한 데이터가 다소 부족하여 향후 지속적인 전기차 충전소 현황 정보 데이터를 업데이트 방안 필요
- 민원콜센터, 국민신문고에서 수집된 민원데이터는 상담원이 민원인과의 통화 내용을 입력한 데이터가 대부분으로, 상담원에 의해 한번 정리된 결과이기 때문에 민원 분석 결과가 몇 가지의 키워드로 집중되어 나타나므로 민원데이터 축적 방안 검토가 필요
- 개인정보보호로 인해 전기차 소유주의 거주 상세주소가 제외된 전기차 등록 현황 데이터를 수급하여, 아파트 단지별 전기차 등록 대비 전기차 충전기가 부족한 아파트 도출 한계
- 전기차 충전소의 충전 구역에 일반자동차의 불법주차로 인한 민원이 계속 증가하고 있으므로, 불법주차 과태료 안내표지판을 설치 정책 개선과 불법주차 민원 해소 방안 필요
- 전기차 구매 지원 보조금 및 관련 사업에 대한 문의가 매우 빈번하게 발생하고 있으므로, 관련 사업 정보를 안내하는 사이트나 상담원 배치를 통한 원스탑 민원 대응방안 필요
- 지역별 및 아파트 단지별 전기차 등록 현황과 전기차 충전소 현황의 변화 특성를 반영하여 도출한 신규 충전소 필요지역 결과를 고려한 전기차 충전소의 효율적인 확장 전략 수립 방안 필요
- 세부적인 민원 현황 파악과 효율적인 민원 대응 체계 수립을 위하여 민원 다빈도 키워드 분석 및 의미연결망 분석결과를 활용한 민원 카테고리 분류 및 적용 방안 필요
- 향후 전기차 충전 인프라 관련 민원데이터뿐만 아니라 SNS 및 포털 데이터를 활용한 텍스트 마이닝 분석 등 데이터 수집 범위 확대 검토 필요
- 향후 전기차 구입 전, 구입, 운행, 차량 교환 등 전기차 이용 단계 분류에 따른 민원 분석 대응 시나리오를 체계적으로 수립하고 업무 효율화를 위한 민원 챗봇 시스템 검토 필요



활용방안 및 정책 제언

▌활용 방안

- 세종시 전기차 충전 인프라의 최신 설치 현황 및 충전소 위치 정보데이터 구축과 전기차 충전소 현황 정보 대시민 제공 서비스 구축의 근거로 활용
- 세종시 전기차 통합 민원콜센터 운영 인프라 구축 및 주요 민원 키워드 기반 민원 대응 시나리오 체계 수립
- 지역별 및 아파트 단지별 인구 전출입 및 전기차 등록 변화와 전기차 충전소 설치 현황 분석 결과를 반영한 전기차 급속 충전기 취약지 해소 정책 수립
- 세종시 전기차 수요 예측 및 전기차 구매 희망자를 위한 구매 지원 프로그램 홍보 서비스 구축 검토
- 반복 및 단순 민원에 대한 민원 대응 표준화와 자동화 시행을 위한 챗봇 서비스 구축 검토

▌정책적 제언

- 세종시는 자율주행 셔틀 교통시스템과 무인 배송 등의 혁신서비스를 담은 스마트시티를 본격 조성할 예정이며, 자율주행 기술은 주로 전기차에 적용하는 경우가 많음. 따라서 세종시의 스마트시티 조성 계획과 연계하여 전기차 충전 인프라 운영·관리 및 전기차 전담 민원콜센터 운영 인프라 구축을 통한 민원 빅데이터 공유 기반 관련 부서와의 협업 체계 방안 검토
- 민간 및 공공 기관에서 전기차 충전기 설치 시, 시에 의무적으로 신고하도록 시 조례를 제정하고 신고 절차를 규정하여 전기차 충전소의 현황 및 사용 정보를 데이터화 할 수 있도록 실무적 접근 검토
- 전기차 이용자의 편리한 충전소 이용과 일반 자동차 이용자의 충전소 주·정차 방지 사전 안내로 민원 발생 소지를 줄이기 위한 전기차 충전구역 불법주차 과태료 안내표지판 설치 관리 예산 수립 검토

부록 2

도로미세먼지 발생 영향도 추정 및 노면청소차량 운행 효율화 빅데이터 분석

| 한국지역정보개발원, 경기도 광명시청 |

요 약

환경부에서는 미세먼지특별법에 따른 '미세먼지 관리 종합계획'을 수립하고, 도로 재비산먼지 집중관리도로의 지정, 노면청소차량 운행 횟수 증가 등의 지속적인 미세먼지 감소를 위한 정책을 추진하고 있으며, 각 지자체 또한 도로 재비산먼지 측정자료를 바탕으로 효율적인 도로환경 관리를 통해 도로 재비산먼지를 감소시켜야 할 의무가 있다.

한국지역정보개발원에서는 2019년『KLID 소관 정보시스템 보유데이터 현황조사 및 분석모델 개발』사업을 통해 발굴한『도로미세먼지 발생량 예측 및 노면 청소차량 운행 효율화』모델을 2020년 고도화하고 지자체에 적용 및 확산하였다.

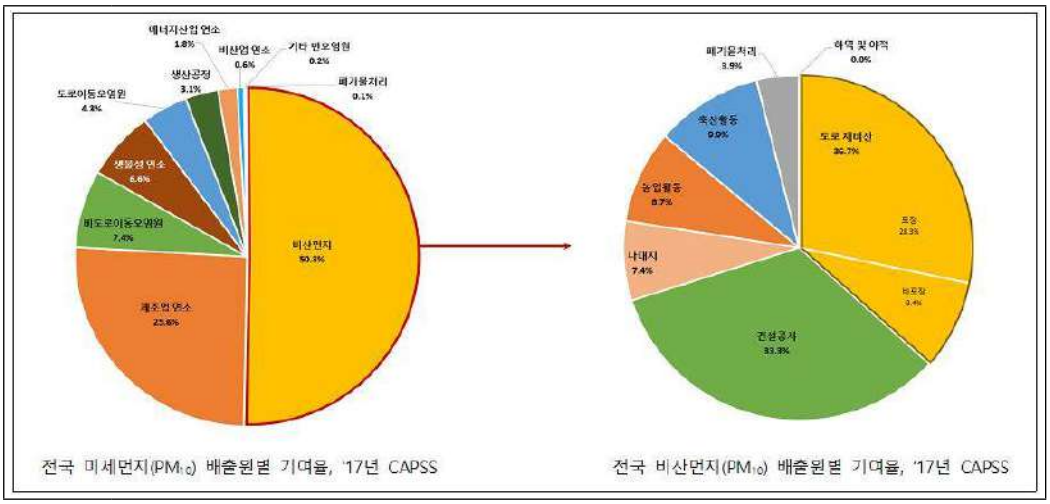
이 모델은 기존의 대기 미세먼지 분석과 다르게 미세먼지 배출원별 기여율이 가장 높은 재비산먼지, 그 중에서도 도로 재비산먼지 발생량 추정을 통해 노면청소차량의 운행 효율화에 목적을 둔 기존 분석 모델을 기반으로 광명시 특성에 맞게 고도화 분석을 수행하였다. 광명시의 교통량 및 속도 데이터와 공사장 현황 데이터, 그리고 유동인구 데이터 등 공공·민간데이터의 융·복합을 통하여 도로미세먼지 발생을 효율적으로 감소시키기 위한 노면청소차량 운행노선의 데이터 기반 현황 분석 및 청소구간의 미세먼지 영향지수 등급 분석결과를 바탕으로 추천 노선을 도출하였다.

주요 분석 내용으로는 2017년, 2018년 도로구간별 연평균 교통량, 평균 속도 데이터와 미세먼지 발생 사업장 및 공사장 현황, 유동인구 데이터 등을 활용하여 현황 분석을 수행하고, 교통량, 평균 속도, 도로 길이 등의 교통 데이터를 활용하여 도로미세먼지 발생 영향도를 추정한 뒤, 도로미세먼지 발생 영향도, 미세먼지 발생 사업장 및 공사장 개수, 유동인구 수에 가중치를 반영하여 청소차량노선 우선지수를 도출하였다. 분석결과를 바탕으로 청소차량노선 우선지수를 시각화여 이 결과를 바탕으로 노면청소차량 추천 노선을 설계하였다.

가 분석 개요

▌추진배경

- 현재 전국적으로 미세먼지 관련 이슈가 지속적으로 증가하고 있으며, 전국 미세먼지 배출원별 기여율 확인 결과, 비산먼지 중에서도 도로 재비산먼지의 기여율이 가장 높은 것으로 나타남



* 출처 : 도로 재비산먼지 관리시스템(cleanroad.or.kr)

〈부록2 그림 2-1〉 미세먼지 배출원별 기여율

- 도로 재비산먼지는 자동차 배기가스, 타이어 마모, 브레이크 패드 마모 등에 의해 도로 위에 침적된 먼지가 차량의 이동에 의해 대기 중으로 재비산되는 입자상 물질을 의미함
- 각 지자체에서는 도로미세먼지를 감소시키기 위하여 노면청소 살수차량 도입 등의 방법을 활용하고 있으며, 대다수의 지자체에서는 도로 재비산먼지 발생량을 고려하지 않은 채 노면청소차량을 운행하고 있음
- 2019년에 발굴한 신규 모델『도로미세먼지 발생량 예측 및 노면 청소차량 운행 효율화』를 기반으로 고도화를 진행하여 미세먼지 발생 영향도에 미세먼지 발생 공사장 및 사업장, 유동인구 현황을 반영하여 효율적인 노면청소차량의 노선을 설계하여 도로미세먼지를 효과적으로 감소시키고자 함

▌분석 필요성 및 목적

- 환경부에서는 최근 국민 건강과 환경 분야에서 지속적으로 대두되고 있는 미세먼지 이슈에 대하여 미세먼지특별법에 따른 '미세먼지 관리 종합계획'을 수립하고, 도로 재비산먼지 집중관리도로의 지정, 노면청소차량 운행횟수 증가 등의 지속적인 미세먼지 감소를 위한 정책을 추진하고 있음
- 각 지자체에서는 도로 재비산먼지 측정자료를 바탕으로 효율적 도로환경 관리를 통해 도로 재비산먼지를 감소시켜야 함(환경부,'수도권 대기환경 개선에 관한 특별법')
- 지자체의 기존 노면청소차량의 운행 노선은 시간대별 미세먼지 발생량이 고려되지 않았지만, 효과적인 도로미세먼지 발생량 감소를 위해서는 데이터 기반의 과학적 분석을 통한 노면청소차량 운행 경로 설계가 필요함
- 2019년 '도로미세먼지 발생량 예측 및 노면 청소차량 운행 효율화' 모델은 도로구간별 차량 평균 속도 및 교통량 데이터를 활용하여 추정한 도로미세먼지 발생량만 활용하여 운행 노선을 설계하였지만, 미세먼지 발생 공사장 및 사업장 현황, 유동인구 현황 등의 추가적인 데이터 융합을 통한 모델의 고도화가 필요함
- 본 분석에서는 도로미세먼지를 감소하기 위한 노면청소차량 운행 효율화 방안 수립을 위해 공공·민간데이터 융복합을 통한 효과적인 노면 청소차량 운행노선 설계방안을 제시함

▌기대효과

- 지자체 도로 노면청소차량 운행 개선을 통한 대시민 도로 재비산먼지 영향 저감 활동으로 선제적 민원 관리
- 도로 구간 인접 공사장 및 사업장의 미세먼지 발생 및 유동인구의 미세먼지 노출 영향도를 고려한 청소차량 노선관리 과학화
- 도로미세먼지 취약 구간을 시간대별로 파악하여 청소차량 이동노선을 고려한 청소차량 노선관리 효율화



분석 설계

▌요구사항 정의

- 2019년 'KLID 공공빅데이터 분석모델' 고도화
  - 분석데이터 추가적 활용(공공-민간데이터 융·복합)을 통한 모델 고도화
- 도로미세먼지 발생량 예측 및 노면 청소 차량 운행효율화
  - 유동인구데이터(이동통신사), 지역적 특성(도시, 도농복합 등), 날씨 등
- 고도화 모델 지자체 적용·확산
- 학계, 연구계 및 기관 전문가 자문을 통한 분석모델 추가 분석 필요사항 검토, 분석 프로세스(시나리오) 개선방안 도출을 통해 고도화된 분석 모델 검증 및 반영

▌분석목표 도출

- 경기도 광명시 도로구간별 차량의 평균 속도, 교통량, 도로 길이 등의 교통 데이터를 활용하여 도로미세먼지 발생 영향도를 추정
- 도로미세먼지 발생 영향도와 미세먼지 발생 공사장 및 사업장 현황, 유동인구 현황에 가중치를 적용하여 도로구간별 시간대별 상하행별 청소차량노선 우선지수 도출
- QGIS를 활용한 각 도로구간의 도로미세먼지 발생량 및 청소차량노선 우선지수 시각화
- 청소차량노선 우선지수를 기반으로 한 노면청소차량 운행 효율화 추천 노선 설계

▌분석 모델 고도화

〈부록2 표 2-1〉 분석 모델 고도화 방안

단계	'19년 모델(As-Is)	'20년 고도화 모델(To-Be)
데이터 수집 및 표준화	▪ 평택시 교통정보센터의 도로 구간별 교통량 및 평균속도 데이터를 수집하여 활용 ▪ 교통량 데이터의 90% 이상이 Null 값으로, 평균속도와 교통량 간의 보간법을 통해 교통량을 추정하여 분석에 활용 ▪ 표준노드링크 네트워크 활용	▪ 한국교통연구원의 교통량 및 평균 속도 데이터 활용 - 데이터의 지속적인 업그레이드 및 데이터 무료 수급 가능 - 한국교통연구원 네트워크를 그대 로 적용하여 활용 ▪ 도로미세먼지 노출 영향도 반영을 위한 시간대별 유동인구 데이터 수집 (유료) ▪ 미세먼지 발생 공사장 및 사업장 현황 데이터 수집
분석방법 및 알고리즘 개선	▪ 도로미세먼지 배출량 산출식에 도로 길이가 포함되어, 도로 길이가 결과에 영향을 많이 미침 ▪ 도로미세먼지 배출량 예측 결과와 소통판정 현황 순위를 종합하여 청소차량 우선 진출 구역 순위 선정	▪ 도로미세먼지 발생 영향도 결과값을 도로 구간 길이 100m 기준으로 표준화 ▪ 도로 300m 이내의 미세먼지 발생 사업장/공사장 개수, 100m 이내의 유동인구 수를 반영하여 분석 알고 리즘 및 프로세스 개선
분석결과 및 활용방안 개선	▪ 도로구간별 시간대별 도로미세먼지 발생량 및 도로 소통판정 데이터의 융합과 운행 효율성을 반영하여 노면청소차량 최적 운행노선 설계	▪ 시간대별 유동인구 분포와 공사장 현황이 추가로 반영된 실무적 활용성 기반의 노면청소차량 운행 효율화 방안 제시

▌분석 프로세스

• 전체 프로세스

- 데이터 수집 → 데이터 전처리 및 통합 → 평균 속도, 교통량 추정 → 현황 분석 → 모델 분석 → 시각화



〈부록2 그림 2-2〉 분석 프로세스

• 세부 프로세스

〈부록2 표 2-2〉 분석 세부 프로세스

단계	주요 내용
데이터 수집	▪ 내부 데이터 - 도로 구간별 평균 속도 데이터, 도로구간별 교통량 데이터, 미세먼지 발생 사업장 및 공사장 현황 데이터, 노면청소차량 운행 노선 현황 데이터 ▪ 외부 데이터 - SKT 유동인구 데이터, 행정동경계 데이터
데이터 전처리 및 통합	▪ 공간분석을 통한 도로 매칭 - 미세먼지 발생 사업장 및 공사장 위치 기반 각 도로 주변 300m 이내 사업장과 공사장의 총 개수 매칭 - 유동인구 50m*50m 격자 위치 기반 도로 주변 100m 이내 유동인구수 매칭 ▪ 도로구간별 교통데이터 전처리 - 도로링크id 기준 2017, 2018년 연평균 평균 속도 통합 - 도로링크id 기준 2017, 2018년 연평균 교통량 통합 - 도로링크id, 시간 기준 평균 속도, 교통량 데이터 통합 - 분석대상 도로링크 추출
평균속도, 교통량 추정	▪ 2019년 도로구간별 평균속도 및 교통량 추정 - 2017년 대비 2018년 평균 속도, 교통량 증감율 계산 - 사분위수를 통한 증감율 상하한선 도출 → 증감율 보정 - 증감율 통해 2019년 도로구간별 평균 속도, 교통량 추정 ▪ 2019년 추정 평균속도 및 교통량 검증 * 한국교통연구원의 2019년도 데이터의 부재로 인해 광명시 분석 과정 에서는 2019년 값의 추정과 검증 단계를 거침
현황분석	▪ 교통데이터 현황분석 - 분석대상 도로 시간대별 평균 속도 현황분석 - 분석대상 도로 시간대별 교통량 현황분석 - 분석대상 도로 시간대별 도로미세먼지 발생량 현황분석 ▪ 미세먼지 발생 사업장 및 공사장 현황분석 ▪ 시간대별 유동인구 현황분석
모델분석	▪ 도로미세먼지 발생 영향도 추정 - 교통량, 평균 속도, 도로 길이, 배출 계수를 활용한 도로미세먼지 발생량 추정식 적용 - 도로구간별, 시간대별, 상하행별 도로미세먼지 발생 영향도 도출 - 미세먼지 발생 영향도 결과를 100m 기준으로 표준화 ▪ 청소차량노선 우선지수 도출 - 도로미세먼지 발생 영향도, 미세먼지 발생 사업장 및 공사장 개수, 유동인구 수 10분위수 변환 - 도로미세먼지 발생 영향도(60%), 사업장/공사장 개수(10%), 유동인구 수(30%) 가중치를 반영한 청소차량노선 우선지수 도출 ▪ 청소차량노선 우선지수 기반 추천 노선 설계
시각화	▪ QGIS를 활용한 도로구간별 청소차량노선 우선지수 시각화 ▪ 노면청소차량 추천 노선 시각화

▌분석 데이터

• 분석 범위

(1) 공간적 범위 : 경기도 광명시

(2) 시간적 범위 : 2019년 08월 ~ 2020년 07월 (1개년)

• 분석 활용데이터 (내부데이터, 외부데이터(공공, 민간))

〈부록2 표 2-3〉 분석 활용 데이터

데이터명	형태	내용	출처
도로구간별 평균 속도	xlsx	링크id, 시도명, 시군구명, 읍면동명, 도로길이, 도로명, 시간, 평균속도 등	한국교통연구원
도로구간별 교통량	xlsx	링크id, 시도명, 시군구명, 읍면동명, 도로길이, 도로명, 시간, 교통량 등	
노면 청소차량 운행 노선	xlsx, jpg	청소차 종류, 차량 대수, 운행 시간, 노선 등	지자체 환경과
미세먼지 발생 사업장/공사장	xlsx	담당부서, 공사명, 사업장명, 주소, 공사기간, 공사규모, 미세먼지 배출종류 등	
유동인구	xlsx	일자, 시각, 좌표, 성별, 연령대, 유동인구 수 등	SKT
행정동 경계	shp	시군구, 읍면동, 지리정보	통계지리 정보서비스

• 활용데이터 상세 예시

〈부록2 표 2-4〉 활용데이터 상세 내용 예시

데이터: 도로구간별 평균 속도

v_link_id	도로등급	도로길이	도로명	시도명	시군구명	읍면동명	시간	전체평균속도
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	0	22.4
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	1	22.4
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	2	22.8
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	3	24.6
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	4	25.2
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	5	25.3
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	6	25.6
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	7	22.6
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	8	21.3
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	9	19.4
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	10	20.6
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	11	20.1
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	12	19.4
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	13	19.8
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	14	19

데이터: 도로구간별 교통량 미세먼지발생

v_link_id	도로등급	도로길이	도로명	시도명	시군구명	읍면동명	시간	교통량
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	0	29
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	1	16
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	2	11
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	3	9
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	4	15
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	5	59
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	6	136
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	7	201
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	8	199
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	9	173
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	10	169
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	11	159
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	12	148
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	13	165
47751007001	107	0.179	가학로	경기도	광명시	학온동	14	179

데이터: 사업장 및 공사장

부서	공사명	주소	공사기간	규모
환경관리과	광명동288-79외1 복합시설 신축공사	경기도 광명시 광명동 288-79	20200428~20200828	615.82㎡
환경관리과	광명시 옥길동 88-8 근린생활 신축공사	경기도 광명시 옥길동 88-8	20200325~20200910	701.45㎡
환경관리과	광명시 옥길동 88-2 근린생활 신축공사	경기도 광명시 옥길동 88-2	20200325~20200910	722.07㎡
환경관리과	광명동 공동주택 및 업무시설 신축공사	경기도 광명시 광명동 158-131	20200217~20201030	1009.92㎡
환경관리과	광명가압장 유휴부지내 테니스장 설치공사	경기도 광명시 소하동 210-2	20200210~20200525	1015㎡
환경관리과	광명동 공동주택 및 업무시설 신축공사	경기도 광명시 광명동 236	20200615~20201231	1076.51㎡
환경관리과	경기도 광명시 광명동 226-7번지 신축공사	경기도 광명시 광명동 226-7	20200401~20201030	1206.71㎡
환경관리과	광명우체국 주차장 신축공사	경기도 광명시 하안동 650-2	20200205~20201031	1300.52㎡
환경관리과	공동주택 신축공사	경기도 광명시 광명동 29-5	20190909~20201231	1322.145㎡
환경관리과	광명동 758-4 업무시설 신축공사	경기도 광명시 광명동 758-4	20191030~20200530	1455.93㎡
환경관리과	광명서초 다목적체육관 및 급식소 증축공사	경기도 광명시 광명동 219	20190917~20200513	1557.02㎡
환경관리과	소하초 다목적체육관 및 급식소 증축공사	경기도 광명시 소하동 1328	20200312~20201130	1971.75㎡
환경관리과	345kV 신광명E/C GIS 용량대체 및 SW 증설공사	경기도 광명시 광명동 606	20200224~20230222	2076㎡
환경관리과	광명광성초 다목적체육관 및 급식소 증축공사	경기도 광명시 철산동 243	20200525~20210119	2096.48㎡
환경관리과	철산초 다목적체육관 및 급식소 증축공사	경기도 광명시 철산동 555	20200316~20201010	2589.92㎡
환경관리과	광명동 295-6 제2종근린생활시설 신축공사	경기도 광명시 광명동 295-6	20200201~20200831	2648.94㎡
환경관리과	근생 및 노유자시설 신축공사	경기도 광명시 광명동 346-21	20191023~20200530	2972.34㎡

〈부록2 표 2-5〉 데이터 수급 방법

단계	주요 내용
도로구간별 평균 속도, 교통량 데이터	▪ 한국교통연구원 ViewT 홈페이지(https://viewt.ktdb.go.kr/)에 접속 후, 데이터 요청 게시판에서 요청서 서식을 다운받아 작성하고 데이터 요청글 작성 ▪ 과업/연구 개요, 데이터 요청 내역, 데이터 활용 목적 및 내용 등을 포함한 요청서 작성 후, 소속 지자체명, 담당 부서명, 작성자, 연락처 등과 함께 데이터 신청
유동인구 데이터	▪ SKT 유동인구 데이터 구매 (유료) - 50m*50m 격자의 최근 1개년 유동인구 데이터 구매 - 시간대별(0~23시) 유동인구 데이터 요청
행정동경계 데이터	▪ SGIS 통계지리정보서비스 홈페이지(https://sgis.kostat.go.kr/)에 접속하여 회원가입 후,' 자료신청' 게시판에서 신청 ▪ '통계지역경계' 데이터 중에서 해당 지자체의 최신 '센서스용 행정구역경계' 데이터 신청 후, 담당자의 승인 후에 다운로드 가능

〈부록2 표 2-6〉 분석 방법론

	분석 방법론
도로미세먼지 발생 영향도 추정	▪ 미 환경부(U.S. EPA)에서 개발된 분석도구인 MOVES(Motor Vehicle Emission)의 룩업 테이블(lookup-table) 방법을 사용하여 교통데이터 정보만으로 미세먼지 발생량 추정 ▪ 도시 및 지역 단위 수준의 미세먼지 배출량 분석에 적합함 ▪ 미세먼지 발생량 예측 공식

$$SE = EF_{ij} \times \bar{q} \times l$$

SE : 구간차량 미세먼지 발생량(g/section·h)

EF : 배출계수(g/veh·km)

i : 속도

j : 오염물질

$\bar{q}$: 구간별 평균 교통량(veh/h)

l : 구간길이(km/section)

pc	PM10	PM2.5
73	0.00000388	0.00000358
74	0.00000399	0.00000367
75	0.00000422	0.00000389
76	0.00000444	0.00000409
77	0.00003380	0.00003110
78	0.00003330	0.00003070
79	0.00003290	0.00003030
80	0.00003250	0.00002990
81	0.00003210	0.00002960
82	0.00003170	0.00002920

▪ 예시) 범안로 08시 링크id 47765308302

미세먼지 발생량 = 속도77km/h의 배출계수(0.0000338+0.0000311)

* 교통량(1829) * 도로길이(14m) = 1.662

	분석 방법론
청소차량노선 우선지수 도출 및 노선 설계	▪ 미세먼지 발생 공사장/사업장, 유동인구 도로 매칭 - QGIS를 활용하여 분석대상 도로의 반경 100m 버퍼를 생성하고 해당 범위 안의 유동인구수 집계하여 매칭 - 반경 300m 버퍼를 생성하고 해당 범위 안의 공사장/사업장 개수 집계하여 매칭 ▪ 청소차량노선 우선지수 도출 - 미세먼지 발생 영향도(10점) → 60% 가중치 - 300m 이내 사업장/공사장 개수(10점) → 10% 가중치 - 100m 이내 총 유동인구 수(10점) → 30% 가중치 - 3개의 값을 합산하여 10점 만점의 청소차량노선 우선지수 도출 * 가중치는 각 지자체에 적용시 분석 목적 및 지자체 상황에 맞춰 조정 가능함 ▪ 노면청소차량 추천 노선 설계 - 청소차량노선 우선지수가 매우 높게 나오는 주요 시간대에 우선 지수 등급이 지속적으로 8, 9등급 이상으로 높으면서, 청소차량 운행 소요 시간이 2~3시간 이내가 되도록 노선 설계 - 광명시는 11시 30분~14시 사이에 도로변 주·정차가 가능하기 때문 에 오후에는 외곽도로를 우선적으로 청소한다는 실무자의 의견을 반영하여 오전 청소시간에는 시내 구간, 오후 청소시간에는 외곽 도로 구간으로 노선 설계

다 분석결과

▌탐색적 데이터 분석(EDA : Exploratory Data Analysis)

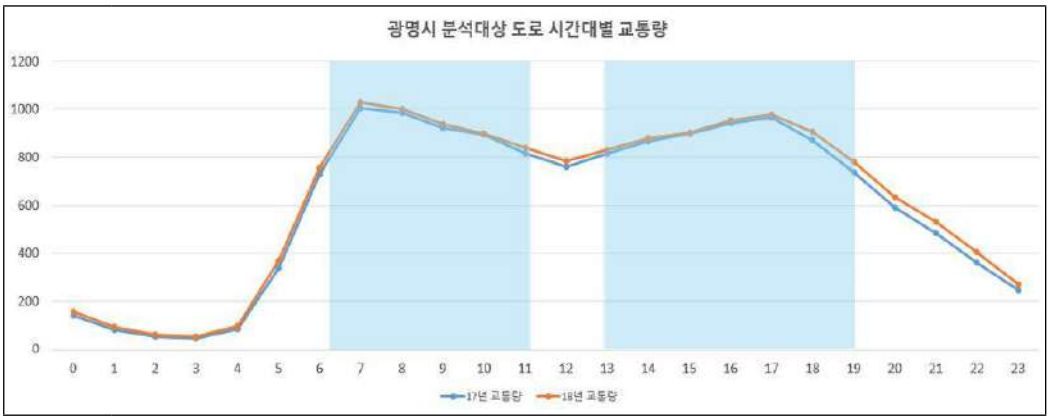
• 광명시 분석대상 도로 시간대별 평균 속도 현황



〈부록2 그림 2-3〉 시간대별 평균 속도

- 광명시 분석대상 도로의 평일 시간대별 평균 속도는 자정 00시부터 05시 사이에 약 42km/h 이상으로 가장 빠르며, 05시 이후로 급격하게 감소하기 시작하여 07시 30분부터 21시 사이에 약 38km/h 이하로 낮은 평균 속도를 나타내고 있음
- 광명시 2017년, 2018년의 도로 평균속도는 큰 차이 없이 유사한 패턴을 보이고 있음

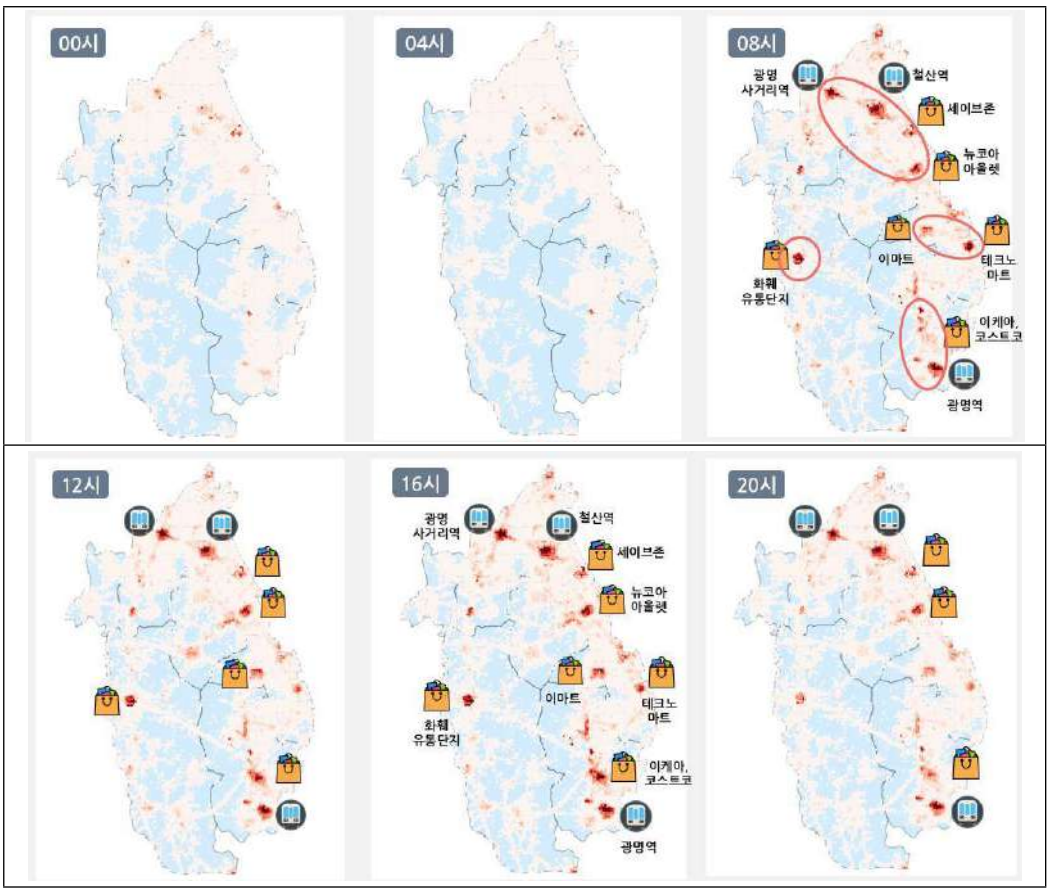
• 광명시 분석대상 도로 시간대별 교통량 현황



〈부록2 그림 2-4〉 시간대별 교통량

- 광명시 분석대상 도로의 평일 시간대별 평균 교통량은 자정 00시부터 04시 사이에 약 200대 이하로 가장 적으며, 04시 이후로 급격하게 증가하기 시작하여 06시 30분부터 11시, 13시부터 19시 사이에 약 800대 이상으로 높은 평균 교통량이 발생하고 있음
- 광명시의 2017년, 2018년의 도로 교통량은 큰 차이 없이 유사한 패턴을 나타내고 있음

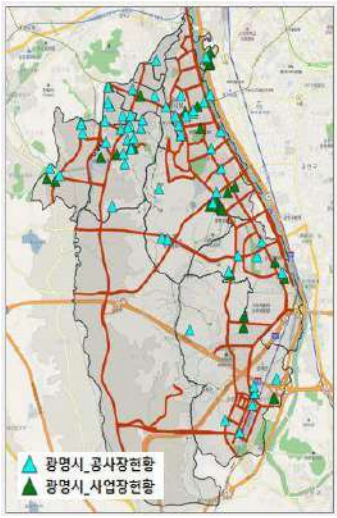
• 광명시 시간대별 유동인구 현황



〈부록2 그림 2-5〉 시간대별 유동인구

- 시간대별 유동인구 현황분석 결과, 출근퇴근 시간대에 가장 유동인구가 많은 것으로 나타났으며 주로 역사 주변인 광명사거리역, 철산역, 광명역 주변과 아울렛, 이마트, 코스트코와 같은 대형마트 주변 번화가, 그리고 화훼 유통단지 주변에 유동인구가 밀집되어 있음

• 광명시 미세먼지 발생 사업장/공사장 현황



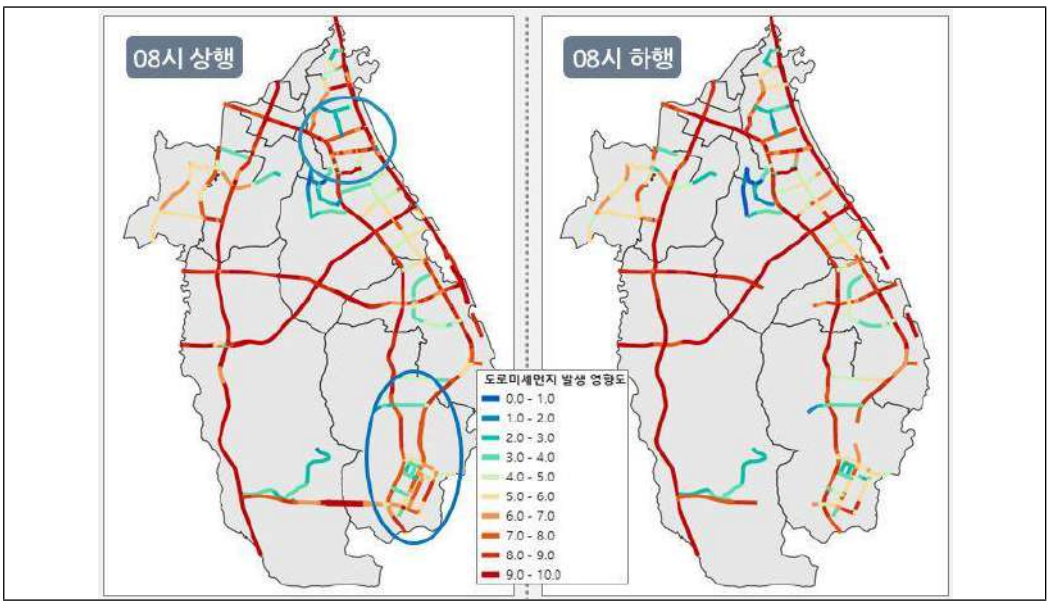
공사명	주소	공사기간	규모
광명동288-79외1 복합시설 신축공사	경기도 광명시 광명동 288-79	20200428~20200828	615.82㎡
광명시 옥길동 88-8 근린생활 신축공사	경기도 광명시 옥길동 88-8	20200325~20200910	701.45㎡
광명7통청사(행정복지센터) 신축공사	경기도 광명시 광명동 724-2	20200210~20201231	3238.67㎡
하안동 예름교회 성전 신축공사	경기도 광명시 하안동 884-3	20191101~20200831	3468.03㎡
광명동 주상복합 신축공사	경기도 광명시 광명동 342	20191111~20210131	3572.61㎡
	⋮		

사업장명	주소	배출종류	규모
(주)지체이씨	광명시 오리로 483	Dust	5종
한일카독크	광명시 구름산로 39	Dust	5종
화영은수	광명시 도덕로 13	Dust	5종
기호정비공업사	광명시 오리로 1043-1	Dust	5종
(주)다카자동차공업사	광명시 오리로651번길 6	Dust	5종
	⋮		

〈부록2 그림 2-6〉 미세먼지 발생 공사장/사업장

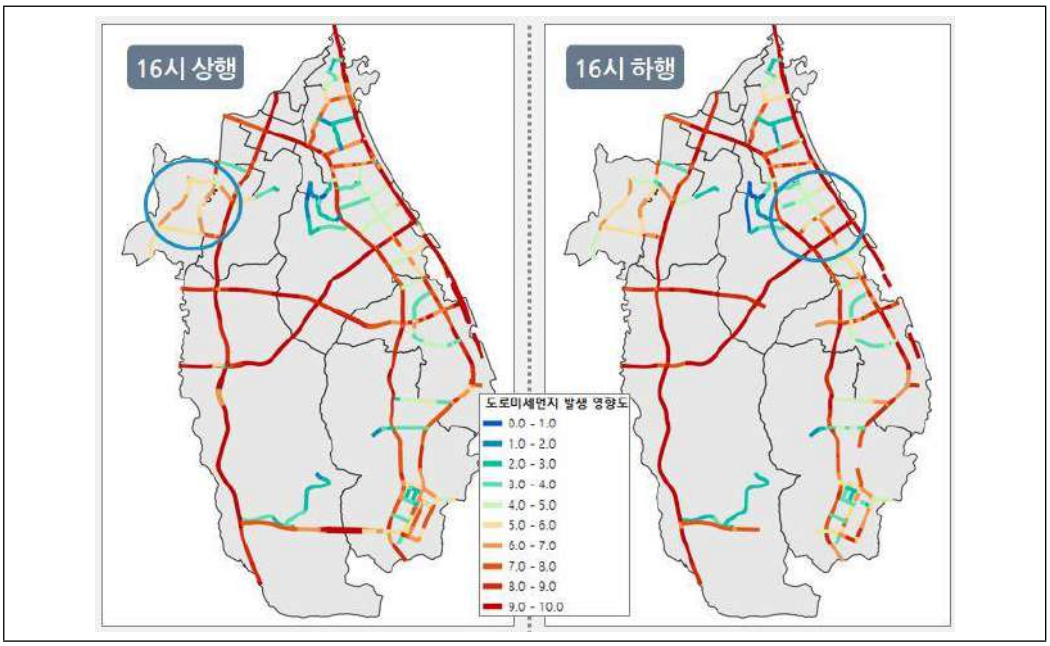
- 공사기간이 끝난 이후에도 공사 현장에 남아있는 잔여물로 인한 분진이 지속적으로 발생하는 경우가 많아 2020년 05월 기준으로 공사를 진행 중 인 공사장 현황 데이터 활용
- 도로미세먼지 발생 공사장이 66개, 사업장이 29개가 존재함

• 광명시 도로구간별 미세먼지 발생 영향도



〈부록2 그림 2-7〉 8시 도로미세먼지 발생 영향도

- 오전 06시부터 도로에 교통량이 급격히 증가하다가 08시에는 광명시의 주요 큰 도로의 미세먼지 발생 영향도가 대부분 9점 이상으로 매우 높게 나타났며, 특히 철산역과 광명역 주변 도로의 미세먼지 발생 영향도가 크게 증가한 것으로 나타남

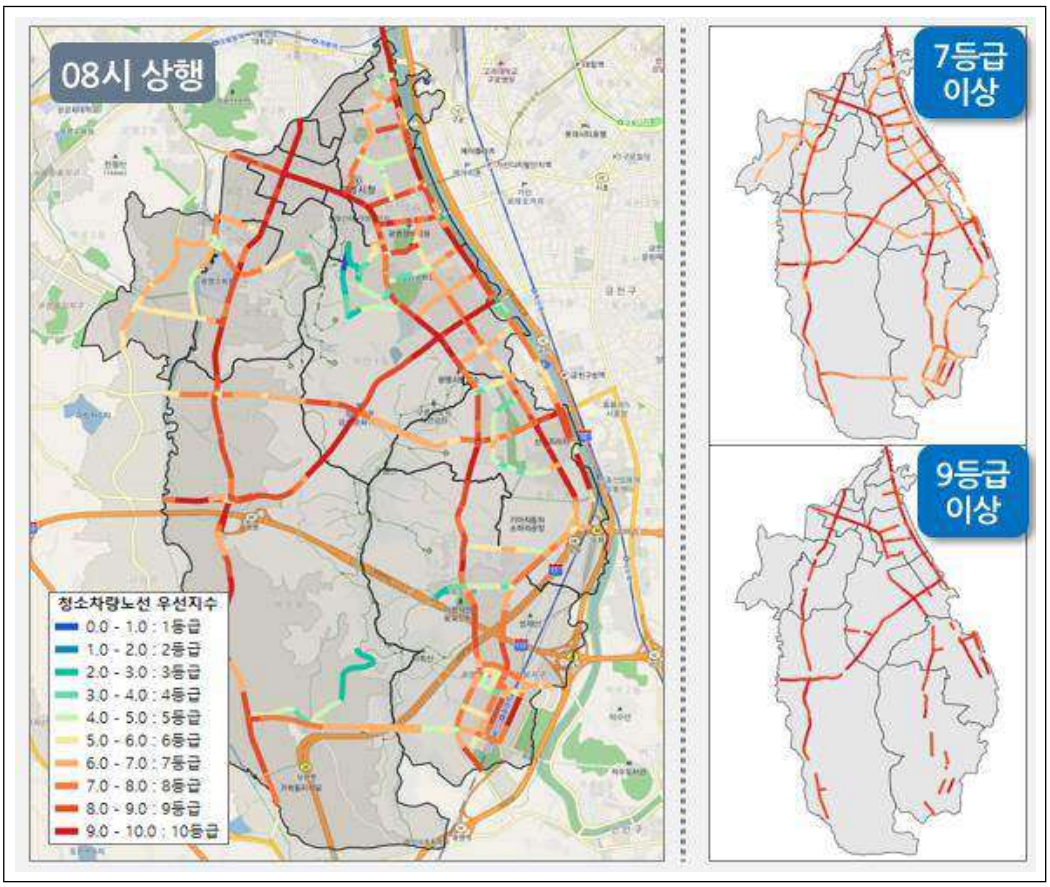


〈부록2 그림 2-8〉 16시 도로미세먼지 발생 영향도

- 오전 출근시간대 이후로 도로미세먼지 발생 영향도가 다소 감사하다가, 오후 4시 이후로 다시 증가하기 시작하며, 상행의 광명스피돔 서쪽 도로 와 하행의 철망산 근린공원 옆 주공아파트단지 사이의 도로가 다소 증가 한 것으로 나타남
- 또한 안양천로, 범안로, 금하로, 광명로, 오리로와 같은 주요 도로는 모두 8점 이상의 높은 도로미세먼지 발생 영향도가 나타남

▌분석결과 시각화

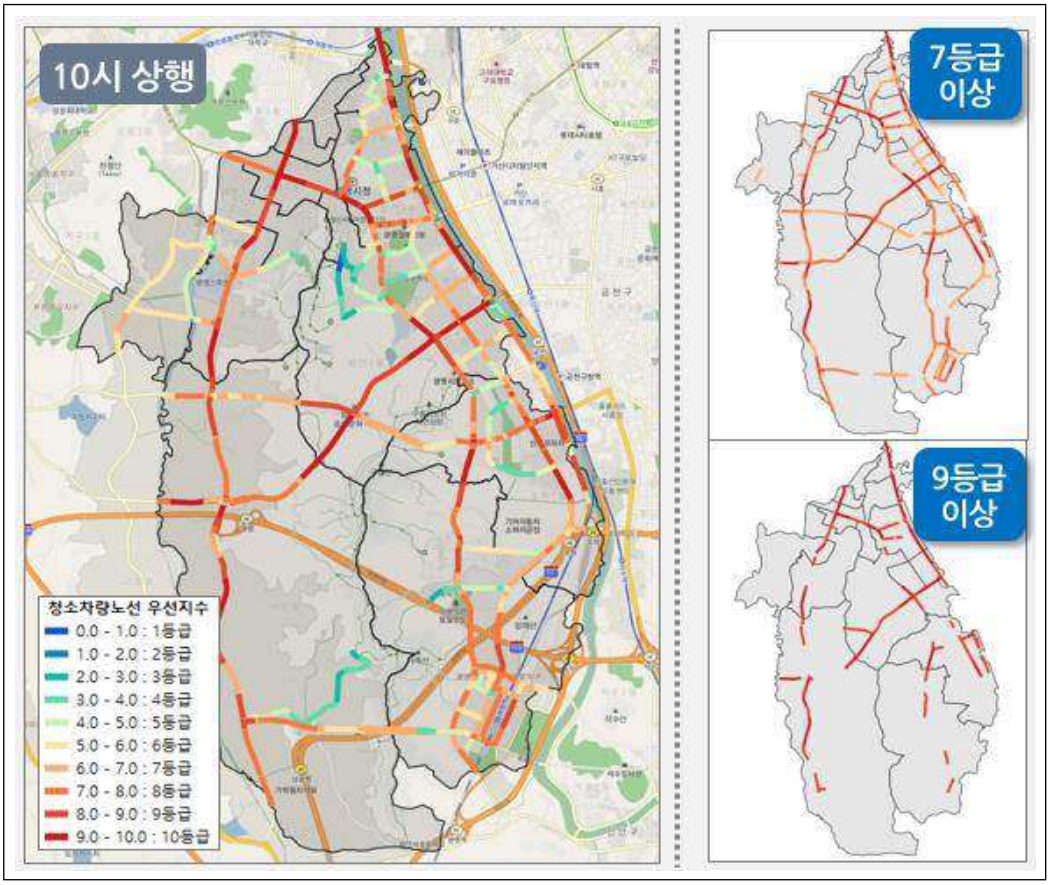
• 주요 시간대 오전 08시 도로구간별 청소차량노선 우선지수



〈부록2 그림 2-9〉 08시 청소차량노선 우선지수

- 08시부터 09시까지의 청소차량노선 우선지수 상행 결과, 대부분의 주요 도로 구간이 7등급 이상으로 나타났고, 4등급 이하의 도로는 매우 적은 것으로 나타남
- 안양천로, 범안로, 광명로, 오리로 대부분의 구간이 청소차량노선 우선 지수가 9등급 이상으로 매우 높게 나타났으며, 광명사거리역, 철산역, 광명시청, 화훼유통단지 주변 도로의 등급이 크게 증가하였음

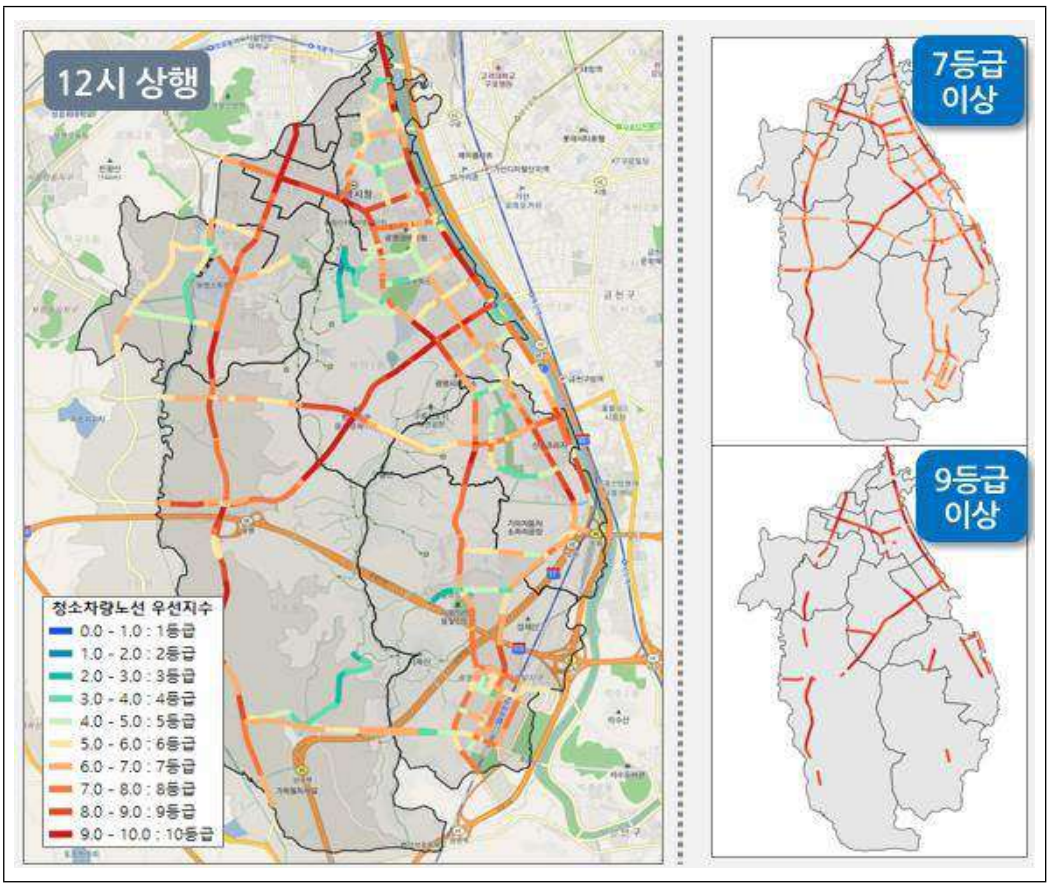
• 주요 시간대 오전 10시 도로구간별 청소차량노선 우선지수



〈부록2 그림 2-10〉 10시 청소차량노선 우선지수

- 10시부터 11시까지의 청소차량노선 우선지수 상행 결과, 대부분의 도로 구간이 7등급 이상이고, 4등급 이하의 도로가 매우 적은 것으로 나타남
- 안양천로, 범안로, 광명로, 오리로 대부분의 구간이 청소차량노선 우선지 수가 9등급 이상이며, 특히 광명사거리역, 광명시청, 안양천로, 유통화훼 단지, 범안로사거리 주변 도로가 10등급으로 매우 높게 나타남

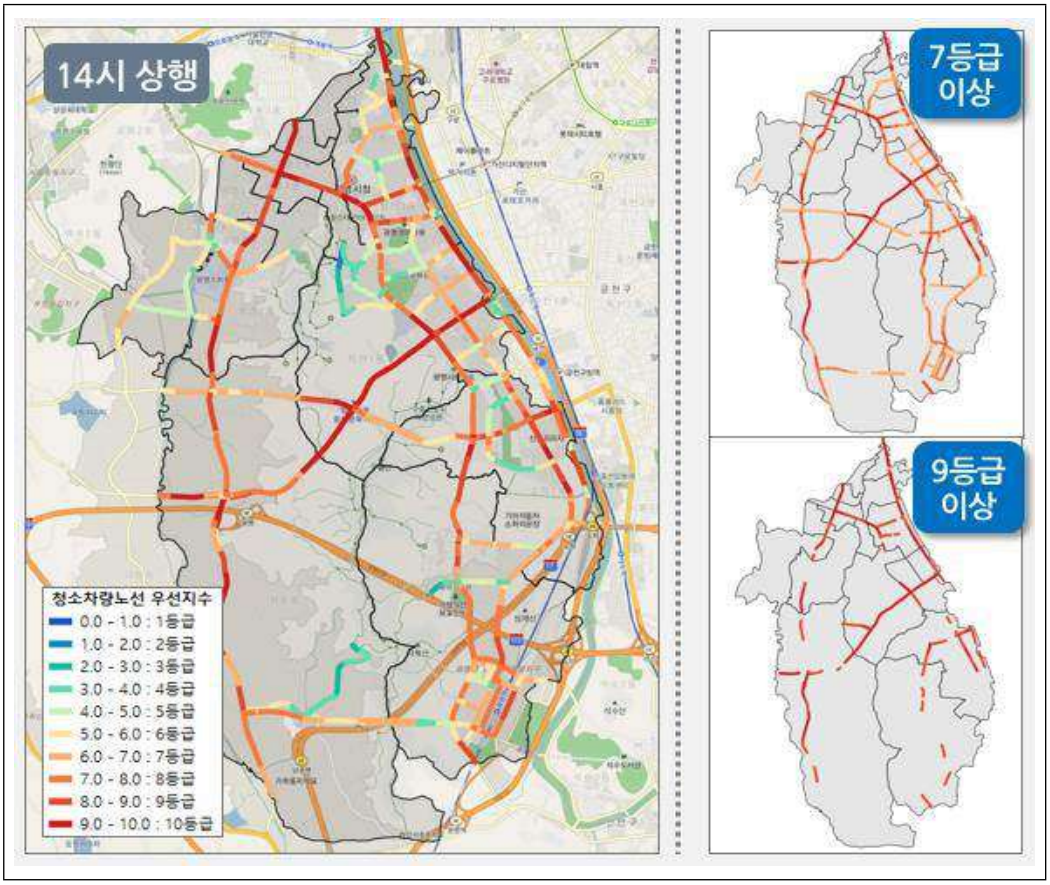
• 주요 시간대 오후 12시 도로구간별 청소차량노선 우선지수



〈부록2 그림 2-11〉 12시 청소차량노선 우선지수

- 12시부터 13시까지의 청소차량노선 우선지수 상행 결과, 청소차량노선 우선지수가 오전과 비교하여 다소 감소하였음. 대부분의 도로 구간이 6등급 이상이고, 3등급 이하의 도로가 매우 적은 것으로 나타남
- 안양천로, 범안로, 광명로, 오리로 대부분의 구간이 청소차량노선 우선지 수가 8등급 이상이며, 특히 안양천로 북쪽 도로, 광명사거리역, 범안로 구역이 10등급으로 매우 높게 나타남

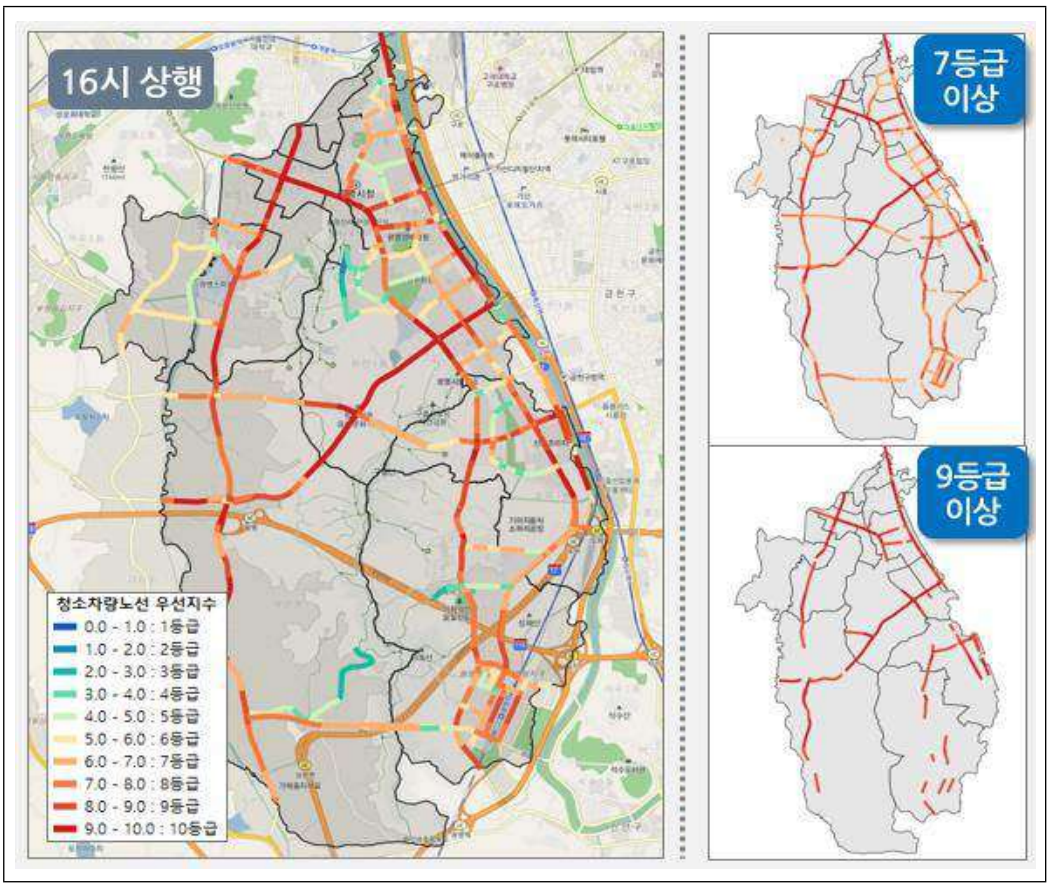
• 주요 시간대 오후 14시 도로구간별 청소차량노선 우선지수



〈부록2 그림 2-12〉 14시 청소차량노선 우선지수

- 14시부터 15시까지의 청소차량노선 우선지수 상행 결과, 대부분의 도로 구간이 7등급 이상이고, 3등급 이하의 도로가 매우 적은 것으로 나타남
- 안양천로, 범안로, 광명로, 오리로 대부분의 구간이 청소차량노선 우선지 수가 9등급 이상이며, 특히 안양천로 북쪽 도로, 광명사거리역, 범안로, 화훼유통단지 주변 도로가 10등급으로 매우 높게 나타남

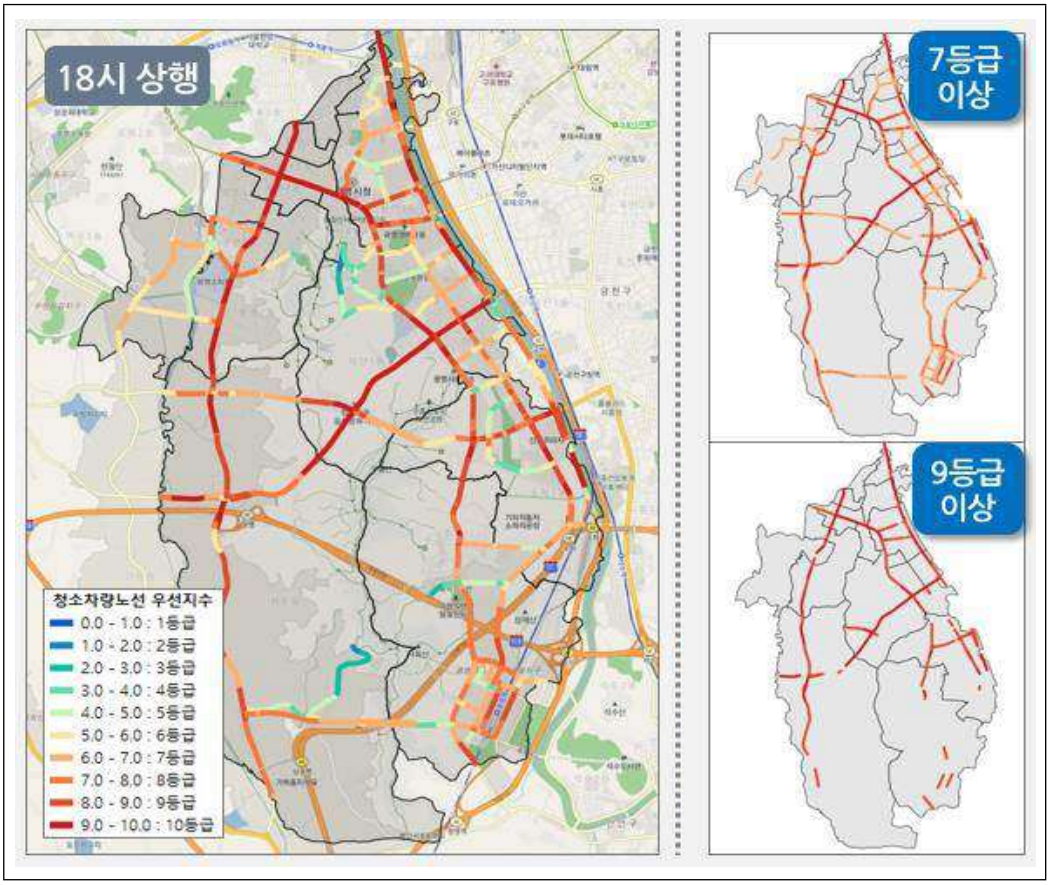
• 주요 시간대 오후 16시 도로구간별 청소차량노선 우선지수



〈부록2 그림 2-13〉 16시 청소차량노선 우선지수

- 16시부터 17시까지의 청소차량노선 우선지수 상행 결과, 도로의 교통량과 유동인구가 다시 증가하기 시작하여 9등급 이상의 도로가 꾸준히 증가하고 있음
- 안양천로, 범안로, 광명로, 오리로 대부분의 구간이 청소차량노선 우선지수가 9등급 이상이며, 특히 안양천로, 광명사거리역, 범안로, 화훼유통 단지 주변 도로가 10등급으로 매우 높게 나타남

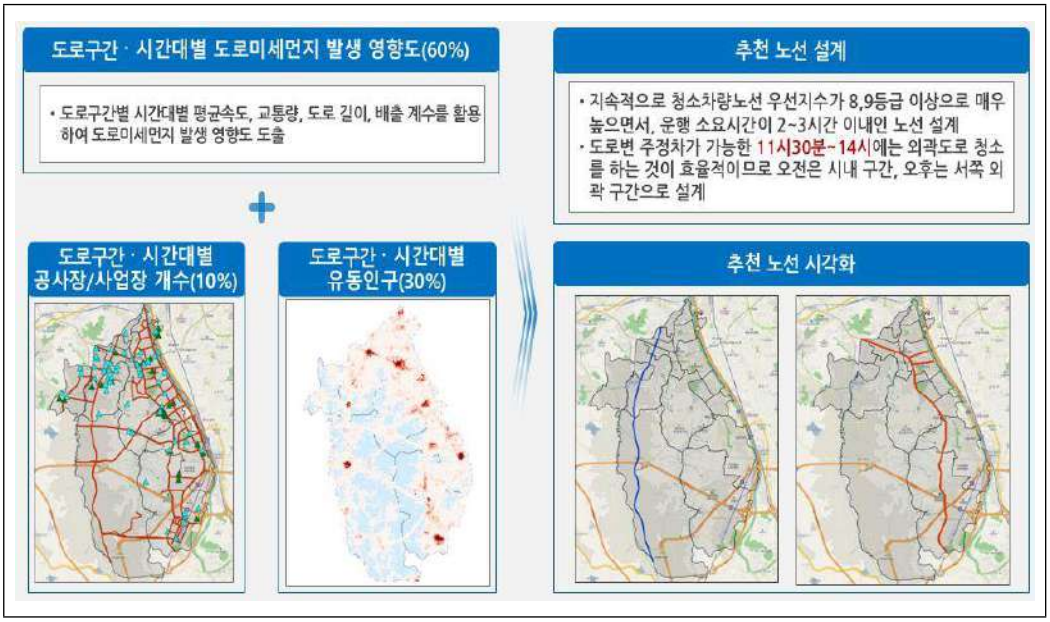
• 주요 시간대 오후 18시 도로구간별 청소차량노선 우선지수



〈부록2 그림 2-14〉 18시 청소차량노선 우선지수

- 18시부터 19시까지의 청소차량노선 우선지수 상행 결과, 대부분의 도로 구간이 7등급 이상이고, 4등급 이하의 도로가 매우 적은 것으로 나타남
- 안양천로, 범안로, 광명로, 오리로 대부분의 구간이 청소차량노선 우선지수가 9등급 이상이며, 특히 안양천로, 광명사거리역, 광명시청, 범안로, 화훼유통단지, 밤일로사거리 주변 도로가 10등급으로 매우 높게 나타남

• 노면청소차량 추천 노선 설계



〈부록2 그림 2-15〉 청소차량 추천 노선 설계과정

- 도로미세먼지 발생 영향도(60%), 사업장 및 공사장 개수(10%), 유동인구수(30%)의 가중치를 반영한 청소차량노선 우선지수 도출
- 청소차량노선 우선지수가 매우 높게 나타는 주요 시간대에 등급이 계속 8, 9등급 이상이면서, 청소차량 운행 소요 시간이 2~3시간 이내가 되도록 노선 설계
- 광명시는 11시 30분~14시 사이에 도로변 주·정차가 가능하기 때문에 오후에는 외곽도로를 우선적으로 청소한다는 실무자의 의견을 반영하여 오전 청소시간에는 시내 구간, 오후 청소시간에는 외곽도로 구간으로 설계

• 추천 노선A 시각화 (오전 청소차량 운행시간 10~12시)



	도로 구간 (광명교 ~ 빛가온초교)	
1	광명교	철산역앞삼거리
2	철산역앞삼거리	광성초교입구삼거리
3	광성초교입구삼거리	철산역앞삼거리
4	철산역앞삼거리	광명경찰서앞삼거리
5	광명경찰서앞삼거리	철산대교사거리
6	철산대교사거리	광명경찰서앞삼거리
7	광명경찰서앞삼거리	우체국사거리
8	우체국사거리	가리대사거리
9	가리대사거리	소하사거리
10	소하사거리	덕안삼거리
11	덕안삼거리	빛가온초교
12	빛가온초교	덕안삼거리
13	덕안삼거리	소하사거리
14	소하사거리	가리대사거리
15	가리대사거리	우체국사거리
16	우체국사거리	철산역앞삼거리
17	철산역앞삼거리	광명교

〈부록2 그림 2-16〉 청소차량 추천 노선A

- 추천 노선A의 경우 청소차량 오전 청소시간인 10~12시에 운행을 추천하는 노선으로 광명교에서부터 빛가온초교까지 상하행 양방향을 모두 운행함
- 광명사거리역, 철산역, 광명역을 모두 통과하는 노선으로 교통량과 유동인구가 상시 매우 높은 도로이기 때문에 집중적인 노면청소가 필요함

• 추천 노선B 시각화 (오전 청소차량 운행시간 10~12시)

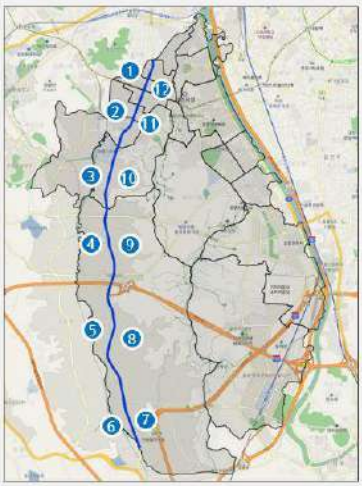


	도로 구간 (광명고가대로 ~ 기아교차로)	
1	광명고가대로	광명대교사거리
2	광명대교사거리	철산대교사거리
3	철산대교사거리	금천교사거리
4	금천교사거리	하안사거리
5	하안사거리	신촌사거리
6	신촌사거리	가리대사거리
7	가리대사거리	신촌사거리
8	신촌사거리	기아교차로
9	기아교차로	신촌사거리
10	신촌사거리	하안사거리
11	하안사거리	금천교사거리
12	금천교사거리	철산대교사거리
13	철산대교사거리	광명대교사거리
14	광명대교사거리	광명고가대로

〈부록2 그림 2-17〉 청소차량 추천 노선B

- 추천 노선B 또한 청소차량 오전 청소시간인 10~12시에 운행을 추천하는 노선으로 광명고가대로에서부터 기아교차로까지 상하행 양방향을 모두 운행함
- 아파트 단지와 세이브존, 뉴코아아울렛, 이마트, 테크노마트 등 유동인구가 많은 대형마트 번화가 주변의 도로이기 때문에 집중적인 노면청소가 필요함

• 추천 노선C 시각화(오후 청소차량 운행시간 13시 30분 ~ 16시)



	도로 구간 (개봉교 ~ 벌말마을)	
1	개봉교사거리	광명사거리
2	광명사거리	광남사거리
3	광남사거리	밤일로사거리
4	밤일로사거리	능촌사거리
5	능촌사거리	가학삼거리
6	가학삼거리	벌말마을
7	벌말마을	가학삼거리
8	가학삼거리	능촌사거리
9	능촌사거리	밤일로사거리
10	밤일로사거리	광남사거리
11	광남사거리	광명사거리
12	광명사거리	개봉교사거리

〈부록2 그림 2-18〉 청소차량 추천 노선B

- 추천 노선C는 청소차량 오후 청소시간인 13시 30분~16시에 운행을 추천하는 노선으로 개봉교에서부터 벌말마을까지의 상하행 양방향 도로를 모두 운행함 – 많은 유동인구와 교통량이 집중되는 광명시의 화훼유통단지를 통과하는 노선으로 그 주변 도로의 집중적인 노면청소가 필요함

• 추천 노선D 시각화 (오후 청소차량 운행시간 13시 30분~16시)

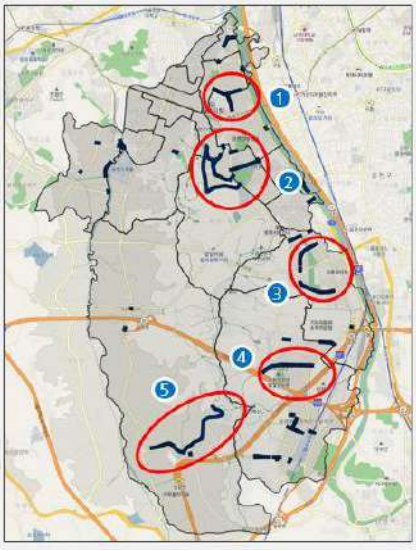


	도로 구간 (노온사교 ~ 금천교 ~ 능촌교)	
1	노온교차로	밤일로사거리
2	밤일로사거리	범안사거리
3	범안사거리	우체국사거리
4	우체국사거리	금천교사거리
5	금천교사거리	우체국사거리
6	우체국사거리	범안사거리
7	범안사거리	능촌사거리
8	능촌사거리	능촌교
9	능촌교	능촌사거리
10	능촌사거리	범안사거리
11	범안사거리	밤일로사거리
12	밤일로사거리	노온교차로

〈부록2 그림 2-19〉 청소차량 추천 노선D

- 추천 노선D는 청소차량 오후 청소시간인 13시30분~16시에 운행을 추천 하는 노선으로 노온사교부터 금천교를 지나 능촌교까지의 상하행 양방향 도로를 모두 운행함
- 노선 D는 화훼유통단지와 아파트 단지를 통과하는 노선으로 집중적인 노면청소가 필요함

• 운행 효율성이 낮은 구역



	도로 구간
1	모세로, 철산로29번길
2	광명시 가림로, 가림일로, 철망산로
3	광명시 소하로
4	광명시 성채로
5	광명시 가학로 85번길

〈부록2 그림 2-20〉 운행 효율성이 낮은 구역

- 시간대별 청소차량노선 우선지수 값이 지속적으로 4등급 혹은 5등급 이하인 청소차량 운행의 효율성이 낮은 도로 구간으로써, 청소차량의 운행 빈도를 줄이는 등의 운행 방안을 통해 청소차량을 효율적으로 활용 하는 방안을 검토

▌분석결과 요약

〈부록2 표 2-7〉 분석결과 요약

	주요 내용
현황분석	▪ 광명시 분석대상 도로의 평일 평균 속도는 자정 00시부터 05시 사이에 약 42km/h 이상으로 가장 빠르며, 07시 30분부터 21시 사이에 약 38km/h 이하로 낮은 평균 속도를 나타내고 있음 ▪ 광명시 분석대상 도로의 평일 평균 교통량은 자정 00시부터 04시 사이에 약 200대 이하로 가장 적으며, 06시 30분부터 11시, 13시부터 19시 사이에 약 800 대 이상으로 높은 교통량이 발생하고 있음 ▪ 광명시의 유동인구는 07시~08시 사이의 출근 시간대와 17시~18시 사이의 퇴근 시간대에 가장 유동인구가 높게 나타났으며, 주로 역사 주변 및 대형마트 주변 번화가에서 많이 발생함 ▪ 광명시에는 2020년 5월 기준 도로미세먼지 발생 공사장이 66개, 사업장이 29개가 분포하고 있음 ▪ 광명시의 분석대상 도로의 도로미세먼지 발생 영향도 현황 분석 결과, 안양 천로, 범안로, 금하로, 광명로, 오리로와 같은 주요 큰 도로에서 도로 미세먼지 발생 영향도가 06시 이후 계속 높게 나타남
청소차량 노선 우선지수	▪ 도로미세먼지 발생 영향도 60%, 미세먼지 발생 공사장 및 사업장 개수 10%, 유동인구 수 30%의 가중치를 반영한 청소차량노선 우선지수 도출 ▪ 23시부터 04시 사이에는 대부분의 도로가 청소차량노선 우선지수 5등급 이하로 나타나며, 5시부터 조금씩 증가하기 시작하여 07시부터 19시까지의 12시간 동안 안양천로, 범안로, 금하로, 광명로, 오리로와 같은 주요 큰 도로가 9등급 이상의 도로 구간을 다수 포함하고 있어 노면청소차량의 집중적인 청소와 관리가 필요함
노면청소 차량 추천 노선	▪ 지속적으로 청소차량노선 우선지수가 8, 9등급 이상으로 매우 높으면서, 노면 청소차량 운행 소요시간이 2~3시간 이내가 되도록 노선 설계 ▪ 11시 30분~14시에는 도로변 주·정차가 가능하므로 오전은 시내 구간, 오후는 서쪽 외곽 구간을 청소하도록 설계 ▪ 추천 노선A는 오전 청소시간대(10시~12시)에 광명교~빛가온초교 구간 ▪ 추천 노선B는 오전 청소시간대(10시~12시)에 광명고가대로~빛가온초교 구간 ▪ 추천 노선C는 오후 청소시간대(13시 30분~16시)에 개봉교~벌말마을 구간 ▪ 추천 노선D는 오후 청소시간대(13시 30분~16시)에 노온사교~금천교~능촌교 구간 ▪ 모세로, 철산로29번길, 가림로, 가림일로, 철망산로, 소하로, 성채로, 가학로85 번길은 청소차량노선 우선지수가 지속적으로 4, 5등급 이하로 청소차량 운행의 효율성이 낮기 때문에 청소차량의 운행 빈도를 줄이는 등의 방안을 통해 청소차량 운행 효율화를 높이는 방안을 검토

▌분석의 시사점 및 한계점

- 주요 시간대의 도로 구간별 도로미세먼지 발생 영향도와 시간대별 유동인구 및 미세먼지 발생 공사장 현황을 반영한 종합적인 청소차량노선 우선지수등급 파악을 통해 효율적인 청소차량 노선을 제시
- 노면청소차량 노선 중 최종지수 등급이 높은 도로(예. 8등급 이상)를 도출하여 새로운 청소차량노선을 설계하고, 최종지수 등급이 낮은 도로(예. 3등 이하)는 청소차량 운행 빈도를 줄이는 등 별도로 관리하는 방안 검토
- 한국교통연구원 ViewT에서 제공하는 교통 데이터는 2018년 데이터가 가장 최신 데이터로 2019년 08월부터 2020년 07월까지의 최신 데이터를 수급하지 못하여, 2017, 2018년도 데이터를 통해 2019년도 값을 추정하여 분석에 활용함. 2019년 이후의 데이터는 2020년 하반기부터 구축이 될 예정
- 미세먼지 발생 사업장 및 공사장의 위치 기준 도로 매칭시, 공사장의 규모및 면적의 표준화 미흡으로 도로 구간 인근 300m 이내 공사장 및 사업장 개수만 매칭 한계. 향후 공사현장의 면적이나 미세먼지 발생량을 반영하여 도로와 매칭하는 고도화 모델 개선 필요
- 도로미세먼지 발생량 추정 시 통행 차량의 차종(승용차, 버스, 트럭)별 계수 적용 기준 연구가 없어 차종 별 반영한 가중치 고려의 한계
- 노면청소차량의 크기로 인하여 진입할 수 있는 도로에 제한이 있어 분석대상 도로가 한정됨. 향후 중소형의 노면청소차량 구입을 통해 분석대상 도로 확장 방안 검토 필요

라 활용 방안 및 정책 제언

▌활용 방안

- 도로 구간별 교통량 변화에 따른 미세먼지 발생 영향 등급 패턴을 고려한 노면청소 정책 개선
- 현재 운영 중인 노면청소차량 노선을 종합적으로 분석하여 노면청소차량 우선 지수 등급이 높은 도로를 도출하여 데이터 근거 기반 새로운 청소차량 노선을 설계 검토
- 노면청소차량 노선 중 최종지수 등급이 낮은 도로 구간을 도출하여 청소차량 운행 시 건너뛰거나 청소차량 운행 주기를 격주 혹은 일정 간격으로 조정하여 청소 시간 효율성 개선
- 주요 시간대의 도로 구간별 도로미세먼지 발생 영향도와 시간대별 유동인구 및 공사장 현황을 반영한 청소차량노선 우선지수 등급 기반 효율적인 청소차량 노선 설계 개선
- 도로 통행 차량의 차종(버스, 트럭, 승용차 등)에 따른 도로미세먼지 발생량 모델 고도화 방안 개선 후 최종지수 도출
- 향후 공사현장 및 사업장의 규모와 미세먼지 발생량 등급을 가중치로 적용하여 지수 산정방법 개선 후 최종지수 도출

▌정책적 제언

- 중소형 노면청소차량 구입 예산 확보를 통해 청소차량 진입 가능 도로 및 분석 대상 도로 범위를 확장하여 도로미세먼지 저감 활동 확대
- 청소차량노선 우선지수 분석 결과를 통한 데이터 기반 노면청소차량 업체 선정 예산 수립 및 노면청소 비용 산정
- 청소차량노선 우선지수 등급이 높은 집중관리 도로 구간 및 밀집인구 지역에 도로미세먼지 측정 센서를 설치하여 지자체 도로미세먼지 관리 시스템 구축을 통한 노면청소차량 운행 효과 측정 및 관리 효율성 증대



사례집을 만든 사람들

한국지역정보개발원

IT정책융합본부 빅데이터분석활용센터

예광호 센터장, 강민선 선임

지방자치단체 및 외부 전문가

제주특별자치도

김기홍 디지털융합과장, 박기범 빅데이터팀장

서울특별시 성동구

강성호 빅데이터센터장, 이현정 주무관, 강수인 인턴

광주광역시 북구

김여송 홍보전산과 주무관

경기도 화성시

신환철 빅데이터팀장, 장운호 주무관, 최나리 주무관, 오예림 주무관

❖ 본 사례집의 내용 중 빅데이터 분석 추진 공무원의 의견 등은 개발원의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

2020
지방자치단체 빅데이터 분석 사례집

발 행 2021년 1월
발행처 한국지역정보개발원
발행인 지 대 범

사례집의 무단전재를 금하며,
가공·인용할 때에는 반드시 **「한국지역정보개발원, 2020 지방자치단체 빅데이터 분석 사례집」**이라고 밝혀주시기 바랍니다.

내용에 관한 문의나 제안은 아래의 연락처로 해주시기 바랍니다.
- **주소** : 03923, 서울특별시 마포구 성암로 301, 한국지역정보개발원
- **전화** : 02-2031-9100
- **팩스** : 02-2031-9360

사례집은 한국지역정보개발원 홈페이지(www.klid.or.kr) 정보화자료실 - 정보화연구자료에서 보실 수 있습니다.

본 사례집의 내용 중 빅데이터 분석 추진 공무원의 의견 등은 한국지역정보개발원의 공식견해와 다를 수 있습니다.

간 행 물 등 록 번 호
B551982-2020-000010-10

OPEN 출처표시
공공누리 공공저작물 자유이용허락