Jeonbuk Institute

기본연구

2022-06

전북 모빌리티 리포트(Mobility Report) 기본방향 구상

김상엽 이상화 이대성

jthink 전북연구원

Jeonbuk Institute

기본연구

2022-06

전북 모빌리티 리포트(Mobility Report) 기본방향 구상

김상엽 이상화 이대성

jthink 전북연구원

연구진 및 연구 세부 분담

연 구 책 임	김상엽	연구위원	연구총괄, 제1장 ~ 제5장
공 동 연 구	이상화	목원대학교 교수	제2장, 제3장 일부
	이대성	전문연구원	제1장, 제2장, 제4장 일부
자 문 위 원	김주영	한국교통연구원 교통빅데이터연구본부 본부장	
	유승민	한국철도기술연구원 미래교통정책본부 선임연구원	
	김강석	경기연구원 교통물류연구실 연구원	
	박호철	명지대학교 교통공학과 교수	
	장태연	전북대학교 도시공학과 교수	

연구관리 코드 : 21GI05

이 보고서의 내용은 연구자의 의견으로서
전북연구원의 공식 입장과는 다를 수 있습니다.

요 약
SUMMARY

1. 연구의 개요

▌연구 배경 및 목적

○ 최근 빅데이터 처리기술 발전과 인공지능, 사물인터넷과 같은 미래기술이 사회·경제의 근본적 변화를 야기하고 있는 4차 산업혁명시대가 도래함에 따라 새로운 패러다임에 발맞추어 세상은 빠르게 변화하고 있음

○ 이런 변화는 미국, 유럽 등 선진국에서 다양한 빅데이터의 수집이 가능해지면서 부터 증거기반(Evidence-based)과 데이터 기반(Data-driven)이라는 새로운 접근법을 활용하여 교통수단의 이동성(Mobility), 접근성(Accessibility), 신뢰성(Reliability) 등 모빌리티를 모니터링할 수 있는 핵심 지표들을 산출하고 있음

○ 국내에서는 과거 몇 년간 교통 빅데이터를 활용하는 새로운 정책을 시도하거나 등장해왔으나 지속가능한 정책 지원과 비즈니스 모델 개발 및 운용이 미흡한 상황임

○ 모빌리티 빅데이터는 이동 주체(사람, 차량 등)의 움직임을 끊김없이 연속적으로 파악함으로써 관측하는 공간의 통행행태 및 특성을 동일한 기준을 적용하여 일관성 있게 분석할 수 있는 시·공간적 데이터임

○ 모빌리티 빅데이터는 기존 데이터가 가지고 있는 한계점인 비연속적 데이터에서 연속적인 데이터를 통하여 이동 현상을 현실적으로 바라볼 수 있을 것으로 기대됨

○ 본 연구는 전라북도 모빌리티 리포트 발간을 최종 목표로 하는 연구로서 국내외 사례 및 선행연구 고찰 등을 통하여 전라북도 모빌리티 리포트의 구상과 이를 교통정책에 활용할 수 있는 방안을 수립하는 것을 목적으로 함

▌ 연구 범위 및 주요 내용

○ 연구의 공간적 범위는 전라북도로 설정하였으며, 시간적 범위는 2021년을 기준으로 하며, 통계자료의 경우 최근 5년, 모빌리티 데이터(한국교통연구원, View-T)의 경우 최신 자료를 활용

○ 연구 방법은 모빌리티 데이터 현황을 검토하고, 문헌검토를 통해 국내외 이용사례 등을 조사하여 전라북도 모빌리티 리포트를 구상하며 이에 대한 활용방안을 수립

2. 모빌리티 데이터 현황 검토

▌ 모빌리티 데이터 구축 현황

○ 통신 데이터는 휴대폰 통신 신호가 인근 기지국으로 송신되어 축적된 데이터를 의미하며 기존에 수집이 어려웠던 기종점 조사나 통행수단별 이동경로 등을 조사 가능

○ 통신 데이터의 형태는 단말기 기록 일자(기준일), 단말기 구분 id(고객식별번호), 단말기 위치(가상기지국 좌표), 접속 시간(체류 시작시간, 체체류 시간)으로 구성

〈표 1〉 통신 원시데이터 형태

No	컬럼명	설명	비고
1	기준일	데이터 생성일자	연월일(8자리)
2	고객식별번호	비식별화된 고객 정보	가상 ID
3	가상기지국 x좌표	기지국 위치를 가상의 좌표로 표현	
4	가상기지국 y좌표	기지국 위치를 가상의 좌표로 표현	
5	체류시작시간	단말기가 기지국에 최초로 기록된 시간	시분(4자리)
6	체류종료시간	단말기가 기지국에 마지막으로 기록된 시간	시분(4자리)
7	체류시간	체류종료시간-체류시작시간+1분	분
구축 예시			

기준일 (yyyymmdd)	고객식별 번호	가상기지국 x좌표	가상기지국 y좌표	체류시작시간 (hhmm)	체류종료시간 (hhmm)	체류 시간
20160520	1843030	127.132	36.475	1247	1248	2
20160520	1843030	127.132	36.475	1300	1300	1
20160520	1843030	127.132	36.475	1528	1528	1

○ 차량 모빌리티는 차량의 움직임을 의미하며 이 차량의 움직임을 데이터화한 것이 차량 모빌리티 데이터임

○ 해당 데이터는 개별통행 이동경로(궤적)에 대하여 시간의 연속성 및 공간 연결성이 동시에 수집되는 입체적 형태의 데이터이며, 개인 기기를 통하여 시·공간의 제약없이 수집이 가능함

▌모빌리티 데이터 연구 검토

○ 한국교통연구원(2018)의 '차량 Mobility Report로 우리나라 교통을 보다'의 연구에서는 데이터 수집 환경의 변화에 대해 분석하였으며, 지역별 교통현황에 대한 분석을 수행

○ 한국교통연구원(2018)의 '사람의 이동을 한눈에 알아보다'의 연구에서는 모바일 데이터의 수집 및 가공 처리방안 등 모바일 데이터 기반 DB를 구축하여 모바일 데이터에 대한 상세 연구를 수행

○ 한국교통연구원(2019)의 '대한민국 이동성 조사 분석'의 연구에서는 모바일 데이터의 가공방안을 상세히 제시하여 수집된 정보를 가공하여 정책 수립 목적에 부합되게 변경이 필요하다고 밝힘

○ 서울연구원(2016)의 '빅데이터와 교통정책의 연계 방향'의 연구에서는 교통 빅데이터를 활용하여 현재 서울시 정책에 적용이 가능한 경우와 새롭게 제시할 수 있는 정책에 대한 활용 가능성을 도출

▌활용사례

○ 국내외 국가(미국 교통부, 뉴욕 교통부 등) 및 기업(TomTom사, SKT T-map)에서 GPS 데이터를 활용한 교통 혼잡분석, 교통현황 분석을 수행하여 의사결정 자료, 서비스의 개선 등에 활용하고 있는 것으로 분석

○ Airsage사 등에서는 이동통신 데이터를 활용하여 통행 정보를 생산하고 있으며, 이러한 이동통신 데이터는 많은 표본을 확보할 수 있으며, 정보가 특정 지역에 불균등하게 수집되는 것을 방지할 수 있어 활용 가능성이 매우 클 것으로 기대

○ 런던 및 싱가포르 교통부에서는 교통카드 정보, 버스, 택시, 지하철 승하차 데이터를 활용하여 대중교통 서비스 개선에 활용하려는 사례가 존재

○ 국내에서도 택시 DTG 자료 등을 통해 심야시간의 수요를 파악하여 심야버스 도입 시 노선 결정에 활용하였으며, 서울시 택시 리포트 등을 통해 택시 DTG정보를 통해 택시 수요 및 공급 격차를 최소화하도록 노력 중에 있음

○ 카카오모빌리티와 같은 민간부문의 방대한 데이터에 기반하여 교통 서비스의 개선을 위한 노력을 기울이고 있으며, 매년 모빌리티 리포트를 발행하여 택시, 주차, 내비게이션 등의 분야에서 분석 리포트를 제공함으로써 정책적으로 활용이 가능

○ 이 외에도 고속도로 자동요금수납시스템을 통해 시간대별 통행패턴 등을 분석하여 신규 교통수단 도입 등에 활용하고자 하는 노력이 존재

▌관련 정책검토

○ 정부는 빅데이터 수집 및 가공을 통한 정책 수립 등 의사결정에 활용되는 사례가 늘어남에 따라 2020년 7월에 160조의 재원이 투자되는 대규모 국책사업으로 추진되는 한국형 뉴딜에 포함하여 빅데이터 플랫폼 구축 사업추진

3. 전라북도 모빌리티 리포트 구상 및 특성분석

▌전라북도 통신 모빌리티 리포트

○ 통신 모빌리티 리포트는 기본적인 교통현황을 파악할 수 있을 뿐만 아니라 교통투자와 정책 기초자료, 의사결정을 위한 정보제공, 토지개발에 의한 영향평가, 교통문제의 발견, 교통개선의 우선순위 선정 등에 효과적으로 사용될 수 있음

○ 본 연구에서는 5개 분야(기초 통행량, 통근, 고령자 관광·연휴사회·경제활동), 17개 세부 항목의 모빌리티 리포트를 구성하여 전라북도 내의 전반적인 통행현황을 파악하고 목적에 따른 정책수립을 위한 기반자료로의 활용 검토

〈그림 1〉 전라북도 통신 모빌리티 리포트 구성(안)

【 전라북도 통신 모빌리티 리포트 구성(안) 】		
Ⅰ	기초 통행량 모빌리티 리포트	Ⅰ-1 일평균 통행량 분석 리포트 Ⅰ-2 기종점 통행 발생량 분석 리포트 Ⅰ-3 계절별 통행량 분석 리포트 Ⅰ-4 시간대별 통행량 분석 리포트 Ⅰ-5 성별·연령별 통행량 분석 리포트
Ⅱ	통근 모빌리티 리포트	Ⅱ-1 통근시간 분석 리포트 Ⅱ-2 열악통근권 분석 리포트 Ⅱ-3 직주거리 분석 리포트
Ⅲ	고령자 모빌리티 리포트	Ⅲ-1 고령자 통행비율 분석 리포트 Ⅲ-2 고령자 주요 통행구간 분석 리포트
Ⅳ	관광·연휴 모빌리티 리포트	Ⅳ-1 관광 특화지역 분석 리포트 Ⅳ-2 계절별 핫 플레이스 분석 리포트 Ⅳ-3 연휴기간 통행 분석 리포트 Ⅳ-4 관광지 내외부 통행비율 분석 리포트
Ⅴ	사회·경제활동 모빌리티 리포트	Ⅴ-1 경제활동 자체 수용비율 분석 리포트 Ⅴ-2 도심공동화 분석 리포트 Ⅴ-3 생활권 분석 리포트

▌전라북도 차량 모빌리티 리포트

○ 차량 모빌리티 리포트는 차량의 움직임을 확인할 수 있는 데이터로 시공간적·공간적인 연결성을 가지고 있어 기존에 모니터할 수 없었던 수집의 한계를 극복하여 보다 직관적이고 정확한 교통문제의 근본적인 원인을 진단하여 해결방안을 제시할 수 있음

○ 본 연구에서는 5개 분야(기초 통행량, 교통혼잡, 신호운영, 안전, 기타)와 17개 세부 항목으로 모빌리티 리포트를 구성하여 전라북도 내의 전반적인 통행현황을 파악하고 목적에 따른 정책수립을 위한 기반자료로의 활용을 검토

〈그림 2〉 전라북도 차량 모빌리티 리포트 구성(안)

【 전라북도 차량 모빌리티 리포트 구성(안) 】		
Ⅰ	기초 통행량 모빌리티 리포트	Ⅰ-1 교통량 현황분석 Ⅰ-2 속도 현황분석 Ⅰ-3 대기오염물질 배출량 현황분석 Ⅰ-4 교통혼잡비용 현황분석 Ⅰ-5 통행지표 종합 분석
Ⅱ	교통혼잡 모빌리티 리포트	Ⅱ-1 혼잡구간 비율 분석 Ⅱ-2 혼잡축 시공도 분석 Ⅱ-3 교통혼잡 공간적 통행패턴 분석 Ⅱ-4 혼잡개선 우선순위 분석
Ⅲ	신호운영 모빌리티 리포트	Ⅲ-1 신호운영 모니터링 지표 분석 Ⅲ-2 지역별 신호운영 현황 종합 모니터링 분석
Ⅳ	안전 모빌리티 리포트	Ⅳ-1 피로도 분석 Ⅳ-2 속도편차 분석 Ⅳ-3 과속비율 분석
Ⅴ	기타 모빌리티 리포트	Ⅴ-1 젠트리피케이션 분석 Ⅴ-2 사전사후 분석 Ⅴ-3 출퇴근 통행 패턴 분석

○ 또한 본 연구에서 제시한 모빌리티 리포트의 활용도를 높이기 위해서는 필요성 및 활용가능성 등이 높은 핵심 모빌리티 리포트를 선정하여 지속적·실시간 운영 필요

○ 이에 따라 자료분석 및 분석의 용이성과 정책활용성을 고려하여 통신 모빌리티 리포트의 핵심 모빌리티 리포트로는 기초통행량(일평균, 기종점 통행량), 통근(통근 시간, 열악통근권), 관광(특화지역, 핫플레이스) 부문 리포트를 선정하였으며, 차량 모빌리티 리포트에는 기초통행량(교통량, 속도), 교통혼잡(혼잡구간, 혼잡축 시공도)를 핵심 모빌리티 리포트로 선정

〈그림 3〉 핵심 모빌리티 리포트 선정

4. 교통정책 분야 활용방안 수립

▌ 기본방향 설정

○ 통신·차량 모빌리티 리포트의 활용방안으로는 크게 교통계획, 교통안전, 기타 분야로 구분하여 수립하며, 앞서 설명한 통신·차량 모빌리티 리포트의 분석 결과를 활용하여 해당 분야에서 도출할 수 있는 다양한 활용방안을 모색

○ 통신·차량 모빌리티 리포트의 활용을 통해 데이터 미비 등 기존의 환경·기술적 한계 등으로 인해 접근하지 못했던 분야에 대해 실제 통행 분석에 기반한 다방면의 활용방안의 수립이 가능할 것으로 기대

▌ 교통정책 분야 활용방안

○ (교통운영 개선) 전라북도 모빌리티 리포트의 활용을 통해 기존 교통 서비스의 운영 개선이 기대되며, 기존 전라북도에서 운행 중인 대중교통(버스, 택시 등), 공유자전거 등에 대한 개선뿐만 아니라 내비게이션, BMS 등 정보제공 서비스의 정확성 향상 등 다양한 교통 서비스의 운영 개선에 활용 가능할 것으로 판단

○ 모빌리티 리포트의 통행 분석을 통해 실제 수요에 기반하여 도로 및 철도 노선의 계획 시 정확한 수요 예측이 가능할 것으로 판단되며, 신규 교통수단의 도입(심야버스 등)에서도 정확한 수요 분석에 기반한 최적 경로 설정 등에 활용 가능

○ 현재 KTDB의 기종점 통행량(O/D)를 보완하기 위하여 비교적 지역별 정보량의 편차가 적은 데이터를 활용하여 O/D의 보완이 가능할 것으로 기대되며, 이를 통한 정책 수립의 정확성, 효율성 향상 기대

○ (교통안전) 사고정보 및 속도 정보 등을 활용하여 교통 위험 구간을 선정하고 이를 제공하거나 정책 우선 적용 지역으로 설정하는 등 교통안전 확보를 위해 활용 가능

○ 교통약자(고령자 등)의 안전한 통행을 위하여 고령자, 어린이 등의 통행 분석을 통하여 보호구역 설정 등 통행 및 안전 확보에 활용 가능

○ (기타 부문) 관광 관련 리포트를 통하여 관광지의 실수요를 파악하고 계절별, 시간대별 관광객이 집중되는 지역을 분석하여 관광 활성화를 위한 정책의 활용이 가능

○ 사회·경제 관련 리포트를 활용하여 다양한 사회·경제지표를 추출하여 이를 보완, 발전시키기 위한 사회·경제 부문의 대응책 마련을 통해 전라북도의 지역경제 활성화 도모

○ 환경 관련 리포트를 통하여 미세먼지 배출량 등 오염원의 발생이 심각한 구간 등 규제가 필요한 지역을 설정하고 환경오염 감소를 위한 노력 필요

5. 결론 및 정책적 제언

▌결론

○ 교통부문은 이용객의 실제 통행 및 수요에 기반한 계획 수립이 필요한 부문으로 자료 수집의 중요성이 커 빅데이터에 대한 활용성이 매우 클 것으로 전망

○ 교통부문에 있어서 민간보다는 공공의 영역이 중요하게 작용하므로 정부 및 지자체가 중심이 된 연구가 필요할 것이며, 이런 의미에서 전라북도의 모빌리티 리포트 발간을 위한 본 연구는 큰 의의가 있을 것으로 판단

○ 이러한 모빌리티 빅데이터에 기반한 정책 수립 및 개선을 통한 교통정책의 질적 향상을 기대할 수 있으며, 이를 통한 궁극적으로 도민의 편의 증진에 기여할 것으로 판단

▌정책적 제언

○ 모빌리티 데이터를 활용함에 따라 해당 연구결과는 전라북도 지역의 정책에 직접적으로 사용될 가능성이 있어 데이터 활용에 있어서 사전 데이터 특성 파악 및 지역 행태와의 정합성 등을 고려하여 결정 필요

○ 다만 모바일 및 차량 모빌리티 데이터는 대부분 민간데이터이기 때문에 전라북도 차원의 MOU 협동 연구, 공동정책개발 등을 추진할 필요가 있으며, 민간데이터의 활용 및 지속적인 정책추진을 위한 제도 개선방안과 민관 협력방안 등에 대한 논의 필요

○ 또한 전라북도 모빌리티 리포트 발간을 통한 전라북도 지역의 정책적 활용 등 다각적인 활용방안의 마련이 필요하며, 모빌리티 리포트를 정책결정에 활용하기 위해서는 정책결정을 위한 기초 데이터 수단으로 활용 가능한 데이터 기반의 다양한 지표 개발도 함께 검토가 필요할 것으로 판단

○ 정부에서 추진하는 모빌리티 데이터 구축 및 활용과 지자체의 활용이 그 표현 범위나 구체성 측면에 있어서 차별화 되어야 할 것으로 판단되므로 전라북도 모빌리티 리포트 구상단계에서 기존 연구와의 차별성 및 리포트 발간의 목적을 명확히 하여 리포트 구상체계를 정립할 필요

차 례

CONTENTS

요 약 ····· i

제1장 연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적 ····· 3
   가. 연구의 배경 ····· 3
   나. 연구목적 ····· 5
2. 연구 범위 및 주요 내용 ····· 6
   가. 연구 범위 ····· 6
   나. 주요 연구내용 ····· 7
3. 연구 방법 ····· 9

제2장 모빌리티 데이터 현황 검토

1. 모빌리티 데이터 구축현황 ····· 13
   가. 통신 모빌리티 데이터 ····· 13
   나. 차량 모빌리티 데이터 ····· 15
2. 모빌리티 데이터 연구 검토 ····· 17
   가. 한국교통연구원(2018), 차량 Mobility Report로 우리나라 교통을 보다 ····· 17
   나. 한국교통연구원(2018), 사람의 이동을 한눈에 알아보다 ····· 19
   다. 한국교통연구원(2019), 대한민국 이동성 조사 분석 ····· 20
   라. 서울연구원(2016), 빅데이터와 교통정책의 연계 방향 ····· 21

3. 활용사례 ····· 22
가. GPS 데이터를 활용한 교통 혼잡 분석 ····· 22
나. GPS 데이터를 활용한 교통 현황 분석 ····· 23
다. 이동통신 데이터를 활용한 교통 현황 분석 ····· 25
라. 대중교통 수집 정보를 활용한 대중교통 서비스 개선 ····· 26
마. 민간 분야 모빌리티 데이터 활용 사례 ····· 28
바. 기타 정보를 활용한 교통 분석 ····· 30
4. 관련 정책검토 ····· 31

제3장 전라북도 모빌리티 리포트 구상 및 특성분석

1. 전라북도 통신 모빌리티 리포트 ····· 35
가. 개요 ····· 35
나. 통신 모빌리티 구상(안) ····· 36
2. 전라북도 차량 모빌리티 리포트 ····· 53
가. 개요 ····· 53
나. 차량 모빌리티 구상(안) ····· 54
3. 핵심 모빌리티 리포트 선정 ····· 71
가. 통신 모빌리티 리포트 ····· 71
나. 차량 모빌리티 리포트 ····· 73
다. 핵심 모빌리티 리포트 선정 ····· 75

차 례

CONTENTS

제4장 교통정책 분야 활용방안 수립

1. 기본방향 설정 ····· 79

2. 교통정책 분야 활용방안 ····· 80

가. 교통계획 부문 ····· 80
나. 교통안전 부문 ····· 82
다. 기타 부문 ····· 82

제5장 결론 및 정책적 제언

1. 결론 ····· 87

가. 결론 및 논의사항 ····· 87
나. 기대효과 ····· 88

2. 정책적 제언 ····· 89

참 고 문 헌 ····· 95

표 차 례

LIST OF TABLES

[표 1-1] 연구 자문위원 ····· 9

[표 2-1] 통신 데이터 현황 검토 ····· 13
[표 2-2] 통신 원시데이터 형태 ····· 14
[표 2-3] 교통부문 활용 가능 빅데이터 종류 ····· 21
[표 2-4] 카카오모빌리티 리포트 목차 소개 ····· 29

[표 3-1] 일평균 통행량 분석 리포트 ····· 36
[표 3-2] 기종점 통행 발생량 분석 리포트 ····· 37
[표 3-3] 계절별 통행량 분석 리포트 ····· 38
[표 3-4] 시간대별 통행량 분석 리포트 ····· 39
[표 3-5] 성별·연령별 통행량 분석 리포트 ····· 40
[표 3-6] 통근시간 분석 리포트 ····· 41
[표 3-7] 열악통근권 분석 리포트 ····· 42
[표 3-8] 직주거리 분석 리포트 ····· 43
[표 3-9] 고령자 통행비율 분석 리포트 ····· 44
[표 3-10] 고령자 주요 통행구간 분석 리포트 ····· 45
[표 3-11] 관광 특화지역 분석 리포트 ····· 46
[표 3-12] 계절별 핫 플레이스 분석 리포트 ····· 47
[표 3-13] 연휴기간 통행 분석 리포트 ····· 48
[표 3-14] 관광지 내외부 통행비율 분석 리포트 ····· 49
[표 3-15] 경제활동 자체 수용비율 분석 리포트 ····· 50
[표 3-16] 도심공동화 분석 리포트 ····· 51
[표 3-17] 생활권 분석 리포트 ····· 52
[표 3-18] 교통량 현황분석 리포트 ····· 54
[표 3-19] 속도 현황분석 리포트 ····· 55
[표 3-20] 대기오염배출량 현황분석 리포트 ····· 56
[표 3-21] 교통혼잡비용 현황분석 리포트 ····· 57
[표 3-22] 통행지표 종합 분석 리포트 ····· 58

표 차 례

LIST OF TABLES

[표 3-23] 혼잡구간 비율 분석 리포트 ····· 59
[표 3-24] 정체구간 축 단위 분석 리포트 ····· 60
[표 3-25] 교통혼잡 공간적 통행패턴 분석 리포트 ····· 61
[표 3-26] 혼잡개선 우선순위 분석 리포트 ····· 62
[표 3-27] 신호운영 모니터링 지표 분석 리포트 ····· 63
[표 3-28] 지역별 신호운영 현황 종합 모니터링 분석 리포트 ····· 64
[표 3-29] 운전자 피로도 분석 리포트 ····· 65
[표 3-30] 운전자 피로도 분석 리포트 ····· 66
[표 3-31] 과속비율 분석 리포트 ····· 67
[표 3-32] 젠트리피케이션 분석 리포트 ····· 68
[표 3-33] 사전·사후 분석 리포트 ····· 69
[표 3-34] 출·퇴근 통행패턴 분석 리포트 ····· 70
[표 3-35] 전라북도 통신 모빌리티 리포트의 자료수집 용이성 및 정책활용성 ····· 73
[표 3-36] 전라북도 차량 모빌리티 리포트의 자료수집 용이성 및 정책활용성 ····· 75

[표 5-1] 데이터 구축비용 ····· 90

그 림 차 례

LIST OF FIGURES

[그림 1-1] 모빌리티 빅데이터 특징 및 활용방안 ····· 5
[그림 1-2] 모빌리티 데이터를 활용한 교통정책 수립 ····· 6
[그림 1-3] 연구의 주요 내용 ····· 8

[그림 2-1] 통신 데이터 활용방안 예시 ····· 15
[그림 2-2] 데이터 수집환경의 변화 ····· 16
[그림 2-3] 데이터 수집환경의 변화 ····· 17
[그림 2-4] 전라북도 교통현황(2016년 기준) ····· 18
[그림 2-5] 모바일 데이터 수집방법 ····· 19
[그림 2-6] 모바일 데이터 기반 DB ····· 19
[그림 2-7] 모바일 데이터의 가공방안 ····· 20
[그림 2-8] 빅데이터의 활용이 가능한 정책(예시) ····· 21
[그림 2-9] GPS데이터를 통한 혼잡 분석 ····· 22
[그림 2-10] 모바일 데이터의 가공방안 ····· 23
[그림 2-11] T-map for Biz 활용 분야 ····· 24
[그림 2-12] AirSage 사의 정보 수집 및 처리 Process ····· 25
[그림 2-13] 서울시 택시 리포트 예시(강남대로 승차 분포) ····· 27
[그림 2-14] 카카오모빌리티 리포트 과속 상위구간 분석 예시 ····· 29
[그림 2-15] 디지털 뉴딜 5대 대표과제 ····· 31

[그림 3-1] 전라북도 통신 모빌리티 리포트 구성(안) ····· 35
[그림 3-2] 전라북도 차량 모빌리티 리포트 구성(안) ····· 53
[그림 3-3] 핵심 모빌리티 리포트 선정 ····· 76

제 1 장

연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적
2. 연구 범위 및 주요 내용
3. 연구 방법

제 1 장 연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적

가. 연구의 배경

최근 빅데이터 처리기술 발전과 인공지능, 사물인터넷과 같은 미래기술이 사회·경제의 근본적 변화를 야기하고 있는 4차 산업혁명시대가 도래함에 따라 새로운 패러다임에 발맞추어 세상은 빠르게 변화하고 있다.

특히, 교통부문에서는 내비게이션과 교통카드 등 디지털 시스템 사용이 대중화되면서 빅데이터 활용이 용이하게 되었으며 스마트폰 앱 기반의 택시, O2O 서비스와 같은 관련 신산업이 창출하며 초기 4차 산업혁명을 주도하고 있다.

또한 기존의 검지기, 전광판 등에만 의존하였던 교통 정보 수집 및 제공 업무는 민간이 제공하는 스마트폰 경로 안내 등과 같은 개별 모바일 기기를 활용하는 서비스로 전환되고 있는 추세이다.

이런 변화는 미국, 유럽 등 선진국에서 다양한 빅데이터의 수집이 가능해지면서 부터 증거기반(Evidence-based)과 데이터 기반(Data-driven)이라는 새로운 접근법을 활용하여 교통수단의 이동성(Mobility), 접근성(Accessibility), 신뢰성(Reliability) 등 모빌리티를 모니터링할 수 있는 핵심 지표들을 산출하고 있다.

모니터링 지표들은 연속적이고 실시간에 가깝게 제공하기 때문에 연간 시계열적 변화를 분석함할 수 있어 사람의 이동을 보다 효과적으로 관리할수 있게 되었다.

미국 텍사스 교통연구소(Texas Transportation Institute: TTI)는 이러한 데이터의 중요성을 파악하여 연간 Mobility report를 작성하고 배포하고 있으며,국내에서는 과거 몇 년간 교통 빅데이터를 활용하는 새로운 정책을 시도하거나 등장해왔으나 지속가능한 정책 지원과 비즈니스 모델 개발 및 운용이 미흡한 상황이다.

이러한 이유는 빅데이터에 대한 인식 부족과 일회성 성과 중심의 시각에서 바라봤기 때문인 것으로 판단된다.

모빌리티 빅데이터는 이동 주체(사람, 차량 등)의 움직임을 끊김없이 연속적으로 파악함으로써 관측하는 공간의 통행행태 및 특성을 동일한 기준을 적용하여 일관성 있게 분석할 수 있는 시·공간적 데이터이다.

이러한 빅데이터의 핵심은 다양한 정보들을 융합 및 연계하여 새로운 전망을 도출하고, 공간 시각화를 통해 직관적인 분석 결과를 확인할 수 있으며, 시계열 분석을 통해 패턴 변화에 대한 분석이 가능하다는 것이다.

모빌리티 빅데이터를 사용하면 기존 데이터의 한계점을 극복하고 데이터 그 자체로의 이동 현상을 손쉽게 바라볼 수 있을 것으로 보인다.

국내의 교통데이터인 상시조사지점 검지기와 폐쇄회로 영상 정보과 같이 시·공간이 특정된 데이터를 사용하여 모델링 기법의 이동성 관련 지표를 산출하였으나 이는 기존 데이터의 한계로 인하여 시·공간적 특성을 정확하게 파악하지 못하기 때문에 거시적 개념의 지표를 제공할 수 밖에 없었다.

하지만 다양한 모빌리티 빅데이터를 활용하면 관측하는 모든 지역의 시·공간 특성을 파악하여 이동성 지표를 산출할 수 있으며 이는 우리나라 전체의 이동성을 체계적이고 객관적으로 모니터링할 수 있을 것으로 기대된다.

따라서, 본 연구에서는 통신 및 차량 모빌리티 데이터를 활용하여 통근, 관광, 고령자, 경제·사회활동 등 다양한 형태의 모빌리티 리포트 구성안을 계획함으로써 향후 과학적 교통정책 수립을 위한 기반을 마련하고자 함

[그림 1-1] 모빌리티 빅데이터 특징 및 활용방안

나. 연구목적

과거 지점 기반 데이터 수집 환경은 단편적 정보와 좁은 수집범위로 인하여 차량의 움직임을 파악하기 어려워 교통정책에 활용에 한계가 있어 이를 극복하기 위한 모빌리티 데이터의 활용 가능성을 검토하고자 한다.

본 연구에서의 모빌리티 데이터란 모빌리티를 파악할 수 있는 통신, 차량 모빌리티 데이터 등 모든 데이터를 의미하며, 모빌리티 데이터는 고해상도 교통현상 모니터링, 교통 문제의 근본적 원인파악, 일관성 있는 평가지표 산출, 맞춤형 교통정책 수립 등 교통 분야에서 다양한 활용이 가능할 것으로 판단된다.

본 연구는 전라북도 모빌리티 리포트 발간을 최종 목표로 하는 연구로서 국내외 사례 및 선행연구 고찰 등을 통하여 전라북도 모빌리티 리포트의 구상과 이를 교통정책에 활용할 수 있는 방안을 수립하고자 한다. 리포트에 활용될 데이터 취득, 가공부터 리포트의 지속 가능성까지 포함한 리포트 구성에 대한 관련 사항을 전라북도 특성에 맞추어 연구하고자 한다.

즉, 모빌리티 데이터의 전라북도 교통정책 분야 활용 가능성을 검토하여 데이터 중심의 과학적 교통정책 수립 기반을 마련하고자 한다.

[그림 1-2] 모빌리티 데이터를 활용한 교통정책 수립

2. 연구 범위 및 주요 내용

가. 연구 범위

본 연구의 공간적 범위는 전라북도 모빌리티 데이터를 활용하여 전라북도 교통정책의 활용 방안에 대한 연구인 점을 고려하여 전라북도 전역으로 설정하였다.

본 연구의 시간적 범위로 기준연도는 2021년으로 하며, 관련 통계자료의 구득은 최신성과 구득가능성 등을 고려하여 최근 5년으로 설정하였다.

모빌리티 데이터의 경우에는 한국교통연구원에서 제공하는 View-T 모빌리티 데이터 최신자료를 사용하였다.

나. 주요 연구내용

1) 현황 및 문헌검토

현황 검토에서는 모빌리티 데이터의 구축 현황, 모빌리티 데이터 관련 연구, 모빌리티 데이터 활용사례, 관련 정책검토 등에 대한 검토를 수행한다.

모빌리티 데이터 구축 현황으로는 통신 모빌리티 데이터와 차량 모빌리티 데이터로 구분하여 검토하며, 각 데이터의 개요, 형태, 활용방안 등을 개략적으로 설명한다.

모빌리티 데이터 연구에서는 국내의 연구기관 등에서 수행한 모빌리티 데이터 관련 연구를 조사하였으며, 데이터 현황과 수집 및 가공, 활용 등을 기술하였다.

활용사례 검토에서는 국내외 국가, 기업 등에서 다양한 종류의 데이터를 활용한 교통 혼잡 분석, 교통 현황 분석, 교통 서비스 개선 등의 사례를 검토하였다.

마지막으로 관련 정책검토에서는 우리나라의 디지털 뉴딜 등 빅데이터 수집 및 가공을 통한 정책 수립 등 의사결정 시 활용 사례에 대해 소개하였다.

2) 전라북도 모빌리티 리포트 구상

전라북도 모빌리티 리포트 구상에서는 전라북도 통신 모빌리티 리포트와 차량모빌리티 리포트 두 주제로 구분되어있다.

전라북도 통신 모빌리티 리포트는 기본적인 교통현황을 파악 할 수 있을 뿐만 아니라 기종점통행 분석, 의사결정을 위한 정보제공 등에 효과적으로 사용될 것으로 기대되며, 기초통행량, 통근, 고령자, 관광·연휴, 사회·경제활동 모빌리티 리포트의 5개 분야와 17개의 세부 항목으로 구상되어 있다.

전라북도 차량 모빌리티 리포트는 직관적이며, 교통문제의 근본적 원인을 진단할 수 있으며, 기초통행량, 교통혼잡, 신호운영, 안전, 기타 모빌리티 리포트 5개 분야와 17개 세부 항목으로 구상되어 있다.

3) 교통정책 활용방안 수립

교통정책 활용방안 수립에서는 통신 및 차량 모빌리티 데이터를 활용하여 교통정책 분야 활용을 위한 기본방향을 설정하며, 교통정책의 다양한 분야의 활용계획을 수립하였다.

통신·차량 모빌리티 리포트의 활용방안으로는 크게 교통계획, 교통안전, 기타 분야로 구분하여 수립하며, 앞서 설명한 통신·차량 모빌리티 리포트의 분석 결과를 활용하여 해당 분야에서 도출할 수 있는 다양한 활용방안을 모색하였다.

[그림 1-3] 연구의 주요 내용

현황 검토	❍ 모빌리티 데이터(View-T) 구축 현황 - 데이터 수집 방법, 가공 처리 방식 등
⇩	
문헌 검토	❍ 모빌리티 데이터 구축 및 정책 도입 트랜드 등 ❍ 중앙정부 동향 검토
⇩	
전북 모빌리티 리포트 구상	❍ 전라북도 차량 모빌리티 리포트 ❍ 전라북도 통신 모빌리티 리포트
⇩	
교통정책 활용방안 수립	❍ 내비게이션 데이터 교통정책 분야 활용방안 수립 ❍ 통신 데이터 교통정책 분야 활용방안 수립

3. 연구 방법

1) 정보조사 및 분석 방법

정보조사 및 분석방법으로는 문헌검토를 통한 현황을 검토하고, 최신 통계자료, View-T의 모빌리티 데이터 구축현황을 검토하였으며 관련 상위계획을 검토하여 본 사업 관련 국가 및 지역계획 검토하였으며, 관련 연구 검토를 통해 모빌리티 데이터 구축관련 연구를 검토하였다.

모빌리티 리포트의 전체적인 구상은 관련 전문가(민간, 공공기관)와 협업을 통한 연구를 추진하였으며, 통행량 및 통행분포, 심야시간대의 통행특성, 분석사례 공동연구를 수행하였다.

모빌리티 리포트 구상 시 필요에 따라 데이터 수집, 가공, DB구축 등에 대해서는 위탁연구를 진행하는 방식을 활용하였다. 또한 교통정책 분야 활용방안 수립을 위해 중앙정부와 전북도 관련 정책 및 사업분석과 함께 관련 담당자 및 전문가 의견을 청취하고 이를 반영하고자 하였다.

2) 전문가 자문방법

전라북도 모빌리티 리포트 구상을 위한 민간 및 공공분야 전문가 자문을 수행하여 기본방향 설정하였으며, 관련 정책 및 전라북도 의견을 반영하여 교통정책 분야 활용방안을 수립하였다.

[표 1-1] 연구 자문위원

구 분	성 명	직 위	비 고
학계 및 전문가	김주영	한국교통연구원 교통빅데이터연구본부 본부장	
	유승민	한국철도기술연구원 미래교통정책본부 선임연구원	
	신수현	쏘카 새로운규칙그룹	
	김혜원	경기연구원 교통물류연구실 연구원	
	박호철	명지대학교 교통공학과 교수	
	장태연	전북대학교 도시공학과 교수	
전라북도	김운기	전라북도 건설교통국 도로교통과장	
	류창남	전라북도 건설교통국 도로교통과 전문위원	

제 2 장

모빌리티 데이터 현황 검토

1. 모빌리티 데이터 구축현황
2. 모빌리티 데이터 연구 검토
3. 활용사례
4. 관련 정책검토

제 2 장 모빌리티 데이터 현황 검토

1. 모빌리티 데이터 구축현황

가. 통신 모빌리티 데이터

통신 모빌리티 데이터는 휴대폰 통신 신호가 인근 기지국(Base Transceiver Station Tower, BTS tower)으로 송신되어 축적된 데이터를 의미하며 기존에 수집이 어려웠던 기종점 조사나 통행수단별 이동경로 등을 조사할 수 있다는 장점이 있다.

[표 2-1] 통신 데이터 현황 검토

구분	세부내용
수집기술	- 휴대폰을 사용할 때 생성되는 CDRs(Call Detailed Records)와 휴대폰을 사용하지 않아도 일정하게 기록되는 Sightings으로 구성되며, 단말기 소지자가 기지국의 수신 범위(셀 커버리지)에 위치할 때 신호가 기지국에 수신되면서 데이터 생성
수집기관	- 통신업체(SKT, KT, LG U+)에서 각 관할 기지국에 기록된 데이터(원시 데이터)를 수집
수집체계	- 수집체계 및 자료형식은 기관별 상이하나, 교통 폴리곤(공간적범위 구분 단위) 기준 가공
수집범위	- 공간적 범위 : 전국 기지국이 설치된 모든 지점
수집주기 및 용량	- 수집주기 : 기지국 수신주기에 따라 다르나, 원시데이터는 일반적으로 밀리세컨드 단위(1/1000초)로 수집되며, 1차 가공데이터는 1시간 단위로 집계(밀리세컨드 단위로 수집되는 포인트 형태의 원시데이터를 단말기별 이력 정보로 전환하여 한 시간 단위로 집계함) - 용량 : 2017년 측정 원시데이터는 1일 기준 약 24GB, 1차 가공데이터는 1일 기준 약 2GB(1년 약 780GB)의 용량을 가짐
장점	- 기존보다 세분화 된 시·공간 단위(일 단위 → 시간 단위, 읍면동 단위 → 읍면동의 약 1/5 수준인 교통 폴리곤 단위)를 집계단위로 사용하기 때문에 기존보다 더욱 정밀한 수요를 산출할 수 있음 - 설문 조사 방법 이외에는 수집할 방법이 없었던 도보, 자전거 통행수요를 확인할 수 있음 - 거의 대다수 국민이 휴대폰을 사용하기 때문에 전수 조사 수준의 높은 표본율(약 97%)을 보임
한계점	- 개인정보 보호법으로 인해 개별통행 정보는 제공될 수 없으며, 집계된 형태로 제공되는 경우가 대부분임 - 기지국이 설치되지 않은 지역에 통행자가 위치하거나, 통행자가 휴대폰 단말기를 off한 경우 통행 정보를 확인할 수 없음

통신 모빌리티 데이터의 형태는 단말기 기록 일자(기준일), 단말기 구분 id(고객식별번호), 단말기 위치(가상기지국 좌표), 접속 시간(체류 시작시간, 체체류 시간)으로 구성되어 있으며, 세부내용은 다음 표와 같다.

[표 2-2] 통신 원시데이터 형태

<table>
<tr><th>No</th><th>컬럼명</th><th>설명</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>1</td><td>기준일</td><td>데이터 생성일자</td><td>연월일(8자리)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>고객식별번호</td><td>비식별화된 고객 정보</td><td>가상 ID</td></tr>
<tr><td>3</td><td>가상기지국 x좌표</td><td>기지국 위치를 가상의 좌표로 표현</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>가상기지국 y좌표</td><td>기지국 위치를 가상의 좌표로 표현</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>체류시작시간</td><td>단말기가 기지국에 최초로 기록된 시간</td><td>시분(4자리)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>체류종료시간</td><td>단말기가 기지국에 마지막으로 기록된 시간</td><td>시분(4자리)</td></tr>
<tr><td>7</td><td>체류시간</td><td>체류종료시간-체류시작시간+1분</td><td>분</td></tr>
<tr><td>구축 예시</td><td colspan="3">
<table>
<tr><th>기준일 (yyyymmdd)</th><th>고객식별 번호</th><th>가상기지국 x좌표</th><th>가상기지국 y좌표</th><th>체류시작시간 (hhmm)</th><th>체류종료시간 (hhmm)</th><th>체류 시간</th></tr>
<tr><td>20160520</td><td>1843030</td><td>127.132</td><td>36.475</td><td>1247</td><td>1248</td><td>2</td></tr>
<tr><td>20160520</td><td>1843030</td><td>127.132</td><td>36.475</td><td>1300</td><td>1300</td><td>1</td></tr>
<tr><td>20160520</td><td>1843030</td><td>127.132</td><td>36.475</td><td>1528</td><td>1528</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

자료 : 한국교통연구원(2017). 2017년도 국가교통조사·DB시스템 운영 및 유지보수 제3권 모바일 자료 기반 통행수요 추정 및 교통지표 발굴

통신 모빌리티 데이터를 활용하면 휴대폰 단말기 소지자의 통행시간, 통행 거리(기지국 좌표 간 거리) 정보를 기반으로 통행속도를 산출할 수 있고, 이를 근거로 교통수단을 구분하거나, 특정 지역의 접근성을 분석하는데 활용할 수 있다. 또한, 원천데이터를 가공하면 인적특성(성별, 연령), 시간 특성 등에 따라 주요 통행 구간, 최다 통행지역(유출, 유입)을 분석할 수 있어서 교통서비스 소외지역을 표출하거나, 심야버스 노선 신설 등의 새로운 교통정책을 제안하는데 활용할 수 있다.

[그림 2-1] 통신 데이터 활용방안 예시

Air-Sage의 이동통신 신호 활용	서울시 올빼미 버스

자료 : 국토연구원(2015). 지역 간 교통 수요 예측의 신뢰성 제고를 위한 빅데이터 활용방안 연구

나. 차량 모빌리티 데이터

차량 모빌리티(Mobility)란 차량의 움직임을 의미하며, 이 차량의 움직임을 데이터화한 것이 차량 모빌리티 데이터라고 할 수 있다. 기존 데이터 수집환경은 차량 움직임을 수집할 수 있는 환경이 조성되어 있지 않아 차량 모빌리티 데이터가 존재하지 않았으나 데이터 수집환경이 변화되어 차량 움직임을 확인할 수 있는 다양한 형태의 데이터를 수집할 수 있게 되었다.

차량 모빌리티 데이터 중 하나인 내비게이션 데이터는 개별통행 이동경로(궤적)에 대하여 시간의 연속성 및 공간 연결성이 동시에 수집되는 입체적 형태의 데이터이며, 개인 기기를 통하여 시·공간의 제약없이 수집이 가능하다는 장점이 있다.

내비게이션 데이터는 개별 차량 내비게이션 단말기와 핸드폰 어플리케이션 등을 통하여 수집하며, 개별차량 구간통행속도, 이동경로 등 데이터를 수집할 수 있다. 또한 개별 링크별로 수집된 정보를 통하여 내비게이션 통행량 등 정보를 가공하여 생성할 수 있다.

[그림 2-2] 데이터 수집환경의 변화

Column명	설명	Data Type	비고
auth_key	단말기 ID	Datetime	-
link_time	수집 시간(년/월/일/시/분/초)	Integer	-
from_link	진입 링크ID	Integer	-
to_link	진출 링크ID	Integer	-
speed	구간통행속도(km/h)	Integer	-

자료: 한국교통연구원(2018), 차량 Mobility Report로 우리나라 교통을 보다

2. 모빌리티 데이터 연구 검토

가. 한국교통연구원(2018), 차량 Mobility Report로 우리나라 교통을 보다

데이터 수집의 변화를 살펴보면, 과거 지점 기반 데이터 수집환경은 차량의 움직임을 알 수 있는 데이터 수집이 한계가 있었으나 데이터 수집환경이 변화되어 차량의 움직임을 분석할 수 있는 데이터를 확보할 수 있게 되었다.

기존 지점 기반 데이터는 교통현상의 일부만 알 수 있는 단편적 정보, 좁은 수집범위(전국 교통량 커버리지 3%, 전국 속도 커버리지 16%)로 인하여 교통문제의 근본적인 원인 또한 파악할 수 없기 때문에 결국 임시방편적인 처방을 내릴 수밖에 없다는 한계가 있었다.

그러나 모빌리티 기반 데이터의 경우에는 광역적, 시공간적 연결성을 가지고 있어 지점 기반 데이터의 한계를 극복할 수 있을 것으로 기대되며 교통분야 주요정책인 교통혼잡, 교통환경, 교통안전 등의 정책방향을 수립할 때 근본적 원인을 진단하여 해결할 수 있는 기초 자료로써 활용할 수 있다.

[그림 2-3] 데이터 수집환경의 변화

자료: 한국교통연구원(2018), 차량 Mobility Report로 우리나라 교통을 보다

전라북도의 경우 평균 교통량과 차량주행거리는 주말에 높은 편이며, 이에 따라 차량이 배출하는 이산화탄소 또한 주말에 높게 편중이 되어 있다.

이러한 모빌리티 기반 데이터를 통해 획득한 자료를 목적에 맞게 가공하여 전라북도 통행특성 고려한 교통혼잡, 교통환경 문제 등의 정책방향을 수립에 활용이 가능할 것으로 판단된다.

[그림 2-4] 전라북도 교통현황(2016년 기준)

자료: 한국교통연구원(2018), 차량 Mobility Report로 우리나라 교통을 보다

나. 한국교통연구원(2018), 사람의 이동을 한눈에 알아보다

모바일 데이터는 기본적으로 KT기지국에 생성된 시그널 데이터를 활용하여 각 기지국의 데이터를 가공처리하여 사용해야한다. 따라서 교통정책에서 모빌리티 데이터를 효율적으로 사용하기 위해서는 민간부분과 공공부의 데이터를 함께 사용할 필요가 있기 때문에 이를 위한 방법(비용 문제 등)을 검토할 필요가 있다.

[그림 2-5] 모바일 데이터 수집방법

〈기지국과 셀〉 〈기지국의 데이터 생성〉

자료: 한국교통연구원(2018), 사람의 이동을 한눈에 알아보다

모바일 데이터는 필요성에 따라서 가공처리가 필요하며, 교통정책에서 필요한 시종점, 이동시간, 통행주체 등의 개인 특성 등도 획득이 가능하다.

[그림 2-6] 모바일 데이터 기반 DB

출발				도착				연령	성	통행량	기준일
폴리곤 ID	출발 일자	시간	트립 타입	폴리곤 ID	도착 일자	시간	트립 타입				
110006	20160401	0	X	110006	20160401	0	N	20	M	3	20160401
110016	20160401	0	N	110016	20160401	1	X	20	F	3	20160401
110017	20160401	0	D	110716	20160401	12	X	20	F	3	20160401
110033	20160401	0	N	110386	20160401	0	X	60	F	3	20160401
110036	20160401	0	N	110036	20160401	0	D	70	M	3	20160401
110040	20160401	0	N	110628	20160401	0	X	30	F	3	20160401

자료: 한국교통연구원(2018), 차량 Mobility Report로 우리나라 교통을 보다

다. 한국교통연구원(2019), 대한민국 이동성 조사 분석

모바일 데이터를 교통정책에서 사용하기 위해서는 사람과 화물의 이동 경로, 이동시간, 시종점 등을 분석할 수 있도록 기지국에서 수집된 정보를 가공하여 정책 수립 목적에 부합되게 변경이 필요하다.

데이터의 가공에는 시간과 비용이 소모되기 때문에 교통정책 분야 활용방안 수립 방향에 맞는 전라북도 모빌리티 리포트 구상이 필요할 것으로 판단된다.

[그림 2-7] 모바일 데이터의 가공방안

데이터 필터링	1. OBU 필터링 - OBU 중복, 데이터 과소 2. 데이터 Set 필터링 - 수집일자 및 속도 오류, 기준좌표 누락 3. 지점 데이터 필터링 - 지점좌표 오류, 지점속도 오류
경로 분리	1. 단절구간 경로분리 - 통행시간 단절구간 경로분리 - 지점간 통행거리 과대구간 경로분리 2. 왕복통행에 대한 경로 분리 - 회차지점 기준 경로 분리
경로 생성	1. 도로망 네트워크와 지점 데이터 맵 매칭 2. 경로 생성 대상 필터링 3. 단절구간 경로 탐색
경로 보정	1. 교차로 인근 경로 보정 2. 복합 시설물 구간 보정

라. 서울연구원(2016), 빅데이터와 교통정책의 연계 방향

서울연구원(2016)의 연구에서는 교통부문에서의 빅데이터 활용이 정책 마련에 큰 도움이 될 수 있다고 밝히며, 현재 교통부문에서 활용 가능한 18개의 빅데이터를 통해 11개의 교통정책을 도출하였다.

[표 2-3] 교통부문 활용 가능 빅데이터 종류

구 분	데이터 명
교통부문 활용 가능 빅데이터 (18개)	교통카드 기록, 포털지도 경로 검색 기록, 택시 앱 자료, 대리운전 요청 및 연결자료, 카드매출 기록, 통신사 기지국 접속 기록, BMS 데이터, 택시 운행 데이터, 상용차 운행 데이터, 내비게이션 어플리케이션 기록, 공영주차장 출입 기록, 유료도로 요금소 이용 기록, 검지기 자료, 교통 CCTV 자료, 교통사고 정보 등

[그림 2-8] 빅데이터의 활용이 가능한 정책(예시)

자료 : 서울연구원(2016), 빅데이터와 교통정책의 연계 방향

3. 활용사례

가. GPS 데이터를 활용한 교통 혼잡 분석

미국 교통부에서는 차량 GPS데이터를 활용하여 도시 혼잡 트랜드를 분석하여 연도별, 월별 혼잡시간 및 통행시간지수 등의 교통혼잡도 정보를 제공하고 있다. 또한 미국 오클라호마에서는 차량 GPS자료를 활용하여 오클라호마 주 전역에 대하여 혼잡 빈도, 차량 주행거리, 시간당 지체 등의 자료를 제공하고 있다.

TomTom 사에서는 차량 GPS 데이터를 자사의 교통 데이터베이스에 축적하여 해당 데이터를 기반으로 도시 지역의 혼잡도를 제공하여 운전자 및 산업계와 공공정책 결정자들이 의사 결정자료로 활용할 수 있도록 하고 있다.

[그림 2-9] GPS데이터를 통한 혼잡 분석

자료 : US DOT(2016), 2016 Urban Congestion Trends

나. GPS 데이터를 활용한 교통 현황 분석

플로리다 교통부에서는 차량 GPS자료를 활용하여 평균 통행속도, 시간당 차량지체, 개별 차량 지체, 극심 혼잡 기간 주행 비율, 극심 혼잡 비율, 화물차량의 지체 비용 등 Mobility Performance Measures Reporting을 작성하여 제공하고 있다.

뉴욕 교통부에서는 차량 GPS 데이터를 활용하여 속도, 시간, 혼잡, 흐름으로 범주를 구분하여 다양한 이동성 지표를 제공하고 있으며 특정 구간의 도로에 대한 평균 속도, 속도 표준편차, 자유속도, Planning Time Index(PTI), Misery Index, 등 다양한 정보를 웹으로 제공하고 있어 의사결정에 다각적으로 활용할 수 있다.

[그림 2-10] 모바일 데이터의 가공방안

TMC	AVGSPEED	STDDEVSPEED	FREEFLOW	AVGTIME	STDDEVTIME	MEDIAN	EIGHTIETH	NINTYFIFTH	BUFFERTIME	MISERYINDEX	PLANNINGTIME	TRAVELTIMEINDEX	DISTANCE
104P09752	7.99	7.49	12.40	271.57	525.08	137	218.00	873.00	2.21	9.98	4.99	1.55	0.603
AM Peak	8.20	7.10	12.12	264.63	463.92	140	218.00	873.00	2.30	7.65	4.88	1.48	0.603
PM Peak	7.58	7.81	12.40	286.43	538.58	134	240.80	1,164.00	3.05	9.98	6.65	1.64	0.603
Bounded	9.59	6.61	12.62	226.34	434.23	140	184.00	490.00	1.20	6.77	2.00	1.32	0.603

자료 : VAL(2015), Introducing Web-Based Reliability Tools using NPMRDS/HERE Data

국내의 SKT T-map에서는 GPS 방식을 이용한 데이터는 SKT의 티맵(T-map)이 대표적이며, 월간 이용자 수 약 820만 명('16년 12월 기준)으로 국내 네비게이션 어플리케이션 중에서는 가장 많은 이용객 수를 보유하고 있다.

이용자 수가 증가함에 따라 수집되는 정보량 또한 증가하여 교통 정보 신뢰성 향상되며, SKT에서는 이러한 정보를 활용하여 실시간, 예측 교통정보 제공 등 다양한 분야에 활용 및 계획 중에 있다.

또한 이러한 데이터를 외부에 유료로 개방함으로써 다양한 분야에서 활용이 가능할 것으로 판단된다. 이러한 국내의 활용사례는 주로 교통운영 측면에 중점을 두고 있어 최적 경로, 배차 등 차량 및 경로 관리 위주의 형태를 보이고 있다.

[그림 2-11] T-map for Biz 활용 분야

자료 : T-map 홈페이지(https://www.tmap.co.kr)

다. 이동통신 데이터를 활용한 교통 현황 분석

미국 AirSage사는 미국 통신사들의 이동통신 기기로부터 하루 약 150억 건에 달하는 위치 정보를 수집하고 있으며 이를 통해 통행 정보를 생산하는 업체로 주로 아래와 같은 분석을 수행하고 있다.

- 통행의 수와 유형을 정리한 Trip Matrix
- 특정 장소로 도착하거나 출발하는 통행을 분석하는 Select Zone Analysis
- 시간대별 특정 장소로 이동하는 통행을 분석하는 Arrivals and Departures
- 특정 지역에 근무하는 사람들의 통행을 분석하는 Home-work Matrix

AirSage사와 같은 이동통신데이터의 활용은 많은 표본을 확보할 수 있으며, 정보가 특정 지역에 불균등하게 수집되는 것을 막을 수 있다는 장점이 있어 활용 가능성이 매우 클 것으로 기대된다.

이처럼 이동통신데이터를 활용한 분석은 가구통행실태조사와 같이 응답률이 낮은 지역의 경우 정보를 수집할 수 없는 한계를 보완할 수 있어 보다 정확한 분석이 가능할 것으로 기대된다.

[그림 2-12] AirSage 사의 정보 수집 및 처리 Process

자료 : AirSage 홈페이지(https://www.airsage.com)

라. 대중교통 수집 정보를 활용한 대중교통 서비스 개선

런던 교통부 Transport for London에서는 런던 지역에서 사용되는 교통카드(Oyster card) 정보 등 다양한 교통정보를 수집 및 제공하여 시민들의 편의를 증진시키고 있으며 런던 교통부 수집 교통정보로는 교통카드 태그 정보, 버스 위치 정보, 교통상황 정보, 소셜 미디어 정보 등이 있다.

런던 교통부의 교통카드는 승차 시에만 카드를 태그하는 방식으로 하차 위치를 정확히 확인하지 못하였는데, 다음 승차 위치 및 시간으로부터 하차 지점을 파악하는 알고리즘을 개발하였다.

또한 교통카드 정보를 통해 공사구간을 이동하는 수요를 분석하여 환승 관련 정책을 실행하는 등 공사에 따라 영향을 받을 것으로 예상되는 특정 이용객을 대상으로 정보를 제공하는 서비스를 제공하기도 하였다.

싱가포르 교통부에서는 버스 데이터, 택시 승하차 데이터, 지하철 Wi-Fi 정보를 통해 교통 서비스를 제공 및 개선하기 위한 노력을 기울이고 있다.

버스 운행을 개선하기 위하여 버스 데이터를 통해 버스에 대한 수요와 공급 노선이 불일치 하는 지역을 선별하여 노선을 신설하도록 하였으며, 택시의 승하차 자료를 활용하여 택시의 공차시간 자료와 승객들의 수요를 분석한 정보를 택시 기사 및 이용객들에게 제공하여 택시 운행의 효율성을 도모하였다.

서울시에서는 대중교통이 종료된 심야시간에 대중교통 서비스를 공급하기 위한 심야버스를 도입하였다. 심야버스를 운행하기 위하여 운행 경로를 결정할 필요가 있었는데 택시 DTG(Digital Tacho Graph) 자료 및 이동통신 데이터를 통해 승하차 정보를 도출하여 노선을 결정하여 운영하였다.

이처럼 정확한 수요분석에 기반하여 교통수단의 도입에 활용하였으며, 그 결과 시민의 이용 만족도가 높은 정책 중 하나로 평가받고 있다.

또한 서울시에서는 티머니(주)와 협력하여 매년 서울시 택시 리포트를 발간하는 등 서비스 개선의 노력을 기울이고 있다.

해당 리포트에는 택시 기사 및 택시 이용객의 편의 증진을 위해 DTG 데이터, 결제 정보 등을 분석하여 수요 및 공급이 높은 지역을 시간대별, 지역별로 분석하여 제공하고 있다.

한 예로 택시 수요 및 공급 격차 해소를 위하여 실제 이용객의 수요와 택시의 공급이 불일치 하는 지역을 분석하여 히트맵(heat-map) 등의 형태로 제공함으로써 이용객 및 택시 기사의 선택을 돕고 있다.

[그림 2-13] 서울시 택시 리포트 예시(강남대로 승차 분포)

자료 : 서울시, ㈜티머니(2019), 서울시 택시 리포트

마. 민간 분야 모빌리티 데이터 활용 사례

국내의 ㈜카카오모빌리티는 택시, 네비게이션, 주차 등 모빌리티 서비스를 통합하여 제공하는 플랫폼(카카오T, 카카오내비 등)을 개발하여 운영하고 있는 회사로 우리나라 국민의 대다수가 이용하고 있다.

- 카카오T 약 3,000만 명, 카카오내비 약 2,200만 명 추정

이렇게 많은 이용객 수를 보유하고 있는 카카오모빌리티는 모빌리티 이용 특성, 패턴 등 해당 플랫폼을 이용하는 이용객에 대한 막대한 양의 실제 데이터를 축적할 수 있었다.

카카오모빌리티는 방대한 데이터에 기반하여 계속해서 서비스의 개선을 위한 노력을 기울이고 있으며, 매년 모빌리티 리포트를 발행하여 누구나 해당 리포트를 확인할 수 있고, 정책적으로 활용이 가능할 수 있도록 하고 있다.

카카오모빌리티 리포트는 기본적으로 카카오T(택시, 대리, 주차 등), 카카오내비를 이용하는 이용객의 현재 특성을 분석하여 과거와의 변화된 점을 분석하고, 앞으로 어떻게 변화할 것인가를 서술하고 있다.

추가적으로 2021년 리포트의 경우 코로나19로 인한 이용객의 변화는 무엇인지 분석하는 등 특정 주제별 모빌리티 데이터의 변화를 소개하고 있다.

특히 카카오내비에 대한 모빌리티 리포트의 경우에는 도로의 공급에 따른 효과 및 안전속도 5030과 같은 교통정책이 해당 지역의 교통환경에 어떠한 변화를 일으켰는지 데이터에 기반한 분석결과를 제공해주기도 하여 국가나 지자체 차원에서의 활용도가 높을 것으로 판단된다.

또한 TV 등에 소개된 맛집으로의 길안내 횟수, 내비게이션 이용객의 운전습관 분석 결과를 제공하고 있어 카카오모빌리티 리포트를 전라북도에 활용할 경우 교통정책 뿐만 아니라 관광분야, 안전분야 등 광범위한 분야에 다각적인 활용이 가능할 것으로 판단된다.

[그림 2-14] 카카오모빌리티 리포트 과속 상위구간 분석 예시

[표 2-4] 카카오모빌리티 리포트 목차 소개

구분	세부내용
카카오T	숫자로 본 카카오T 택시 주요 기록 카카오T 택시 기네스북 친환경 모빌리티 시대를 열어가는 카카오T택시 맥락에 최적화된 요금제를 향한 플랫폼의 도전 RSE부터 PBV까지, 플랫폼에 최적화된 차세대 이동수단을 향한 상상 국내 최초 로보택시 상용화를 위한 도전 택시를 넘어 스마트도시를 이끄는 Maas로 …
카카오내비	코로나2년, 사람들의 라이프 스타일은 어떻게 변했나? 캠핑-낚시-골프, 요즘 핫한 레저를 즐기는 사람들의 이동 패턴 카카오내비 데이터로 알아본 TV 맛집 공략 비법 카카오내비 이용자들은 어떤 운전 습관을 가지고 있을까? 신월여의지하차도의 개통은 여의도 일대 교통환경에 어떤 영향을 미쳤을까? 안전속도 5030, 준수율이 높은 도로의 비밀 …

바. 기타 정보를 활용한 교통 분석

미국 RSG사는 미국의 고속도로 자동요금수납시스템인 이지패스(EZ Pass)의 데이터를 활용하여 결제 기록을 통행으로 전환하여 분석 지역 내 통행이 많은 10개 구간을 분석하고, 대안 교통 수단 도입시 잠재력을 분석하는 등 연구를 수행하였다.

국내 연구(윤서연, 2015)에서도 이와 비슷한 연구로 고속도로 하이패스(hi-pass) 시스템에서 수집된 결제 기록을 통하여 지역 간 통행에 대한 시간대별 통행패턴 등을 분석하는데 활용하였다.

4. 관련 정책검토

정부는 빅데이터 수집 및 가공을 통한 정책 수립 등 의사결정에 활용되는 사례가 늘어남에 따라 2020년 7월에 160조의 재원이 투자되는 대규모 국책사업으로 추진되는 한국형 뉴딜에 포함하여 빅데이터 플랫폼 구축 사업추진을 하고 있다.

자치단체 예산편성 전략 공유 회의(2021년)를 통하여 디지털 뉴딜에 한국정보화진흥원(National Information society Agency_이하 NIA)의 빅데이터 플랫폼 사업 등을 통하여 구축하는 데이터 댐을 핵심 인프라로 선정하여 추진하였다.

NIA의 데이터 댐은 15개 분야 (현 10개+5개 분야 추가)의 각 분야별 플랫폼으로 구축되고 있으며, 이를 위한 빅데이터 수집 및 정보가공 등을 위한 연구 및 인프라 구축이 추진되고 있다.

NIA의 데이터 댐 10개 분야로는 교통, 유통, 문화, 환경, 지역경제, 통신, 중소기업, 산림, 금융, 헬스케어가 있으며, 각 지자체가 한국형 뉴딜의 자체 사업을 추진하도록 지시한 바 있다.

[그림 2-15] 디지털 뉴딜 5대 대표과제

디지털 뉴딜 5대 대표과제
[지능형(AI) 정부] 블록체인 기반 모바일 신분증 도입, 스마트 업무환경 구현 [스마트 의료 인프라] 스마트 병원 구축, 호흡기전담클리닉 설치 [SOC 디지털화] 차세대 지능형교통시스템, 공항 비대면 생체인식시스템 구축 [디지털 트윈] 전국 3차원 지도, 정밀지도 구축 조기 완료 [데이터 댐] AI 학습용 데이터 1,300종 구축, AI+X 프로젝트 추진

제 3 장

전라북도 모빌리티 리포트 구상 및 특성분석

1. 전라북도 통신 모빌리티 리포트
2. 전라북도 차량 모빌리티 리포트
3. 핵심 모빌리티 리포트 선정

제 3 장 전라북도 모빌리티 리포트 구상 및 특성분석

1. 전라북도 통신 모빌리티 리포트

가. 개요

통신 모빌리티 리포트는 기본적인 교통현황을 파악할 수 있을 뿐만 아니라 교통투자와 정책 기초자료, 의사결정을 위한 정보제공, 토지개발에 의한 영향평가, 교통문제의 발견, 교통개선의 우선순위 선정 등에 효과적으로 사용될 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서는 5개 분야(기초 통행량, 통근, 고령자 관광·연휴사회·경제활동) 모빌리티 리포트를 구성하여 전라북도 내의 전반적인 통행현황을 파악하고 목적에 따른 정책수립을 위한 기반자료로의 활용을 검토하고자 한다.

[그림 3-1] 전라북도 통신 모빌리티 리포트 구성(안)

【 전라북도 통신 모빌리티 리포트 구성(안) 】		
Ⅰ	기초 통행량 모빌리티 리포트	Ⅰ-1 일평균 통행량 분석 리포트 Ⅰ-2 기종점 통행 발생량 분석 리포트 Ⅰ-3 계절별 통행량 분석 리포트 Ⅰ-4 시간대별 통행량 분석 리포트 Ⅰ-5 성별·연령별 통행량 분석 리포트
Ⅱ	통근 모빌리티 리포트	Ⅱ-1 통근시간 분석 리포트 Ⅱ-2 열악통근권 분석 리포트 Ⅱ-3 직주거리 분석 리포트
Ⅲ	고령자 모빌리티 리포트	Ⅲ-1 고령자 통행비율 분석 리포트 Ⅲ-2 고령자 주요 통행구간 분석 리포트
Ⅳ	관광·연휴 모빌리티 리포트	Ⅳ-1 관광 특화지역 분석 리포트 Ⅳ-2 계절별 핫 플레이스 분석 리포트 Ⅳ-3 연휴기간 통행 분석 리포트 Ⅳ-4 관광지 내외부 통행비율 분석 리포트
Ⅴ	사회·경제활동 모빌리티 리포트	Ⅴ-1 경제활동 자체 수용비율 분석 리포트 Ⅴ-2 도심공동화 분석 리포트 Ⅴ-3 생활권 분석 리포트

나. 통신 모빌리티 구상(안)

통신 모빌리티는 총 5개 분야 17개 세부 항목으로 구성되어 있다.

[표 3-1] 일평균 통행량 분석 리포트

Ⅰ	기초 통행량 모빌리티 리포트	Ⅰ-1 일평균 통행량 분석 리포트
개요	- 통신 데이터는 일단위의 기종점 통행량 데이터가 구축되기 때문에 일 단위의 기종점 통행량을 통해 보다 정확한 일평균 통행량 분석이 가능 - 통신 데이터는 개인 휴대폰을 소지하고만 있어도 통행이 수집되기 때문에 통행이력 누락에 대한 기존 O/D의 한계를 개선할 수 있음 - 통신 데이터를 활용하여 지역에서 발생하는 일평균 통행량에 대한 정보 분석	
분석 방법	- 모든 연령, 모든 성별, 모든 목적을 대상으로 통행 발생량과 통행 도착량 산출 - 일별 통행량을 합산한 후 365일로 나누어 일평균 통행량 산출	
활용 방안	- 전라북도에서 통행량이 가장 많이 발생하는 시군구는? - 전라북도의 1인당 통행발생 원단위는? - 전라북도의 면적당 통행발생 원단위는?	
일평균 발생량		
일평균 도착량		

[표 3-2] 기종점 통행 발생량 분석 리포트

Ⅰ	기초 통행량 모빌리티 리포트	Ⅰ-2 기종점 통행 발생량 분석 리포트
개요	- 통신 데이터를 활용하여 지역의 기종점 통행분포를 분석 - 통신 데이터를 활용하면 가구통행실태조사로 조사되지 않은 통행분포 형태를 분석할 수 있어 보다 현실적인 분석이 가능	
분석 방법	- 모든 연령, 모든 성별, 모든 목적을 대상으로 기종점 통행량 분석 - 통신 데이터는 읍면동 이하의 교통존의 분석이 가능하여 분석가가 필요한 형태로 공간적 단위를 집계하여 다양한 형태의 분석이 가능	
활용 방안	- 전라북도는 어느 시도로 많이 이동할까요? - 전라북도 완산구로 오는 통행은 어느 시군구에서 많이 방문할까요? - 전라북도는 어느 외부지역에서 많이 방문할까요?	
전라북도 외부통행 분석		
일평균 도착량	 시도 순위 도착량(통행/일) 서울 6 10,978 부산 12 1,688 대구 11 2,007 인천 9 2,524 광주 3 17,337 대전 5 11,384 울산 15 439 세종 13 1,276 경기 4 13,218 강원 14 750 충북 8 4,722 충남 1 30,688 전북 - 3,387,581 전남 2 22,152 경북 10 2,114 경남 7 6,998 제주 16 339	

[표 3-3] 계절별 통행량 분석 리포트

Ⅰ	기초 통행량 모빌리티 리포트	Ⅰ-3 계절별 통행량 분석 리포트
개요	- 계절별 통행발생량은 각각 다르게 나타나며, 이를 활용하여 계절별 정책수립을 위한 기반자료로 활용 - 기존 KTDB O/D는 기간에 대한 세분화가 불가능하였으나, 통신 데이터를 활용하여 계절구분, 분기구분, 월 구분 등을 통해 기간별로 다르게 나타나는 통행 특성을 분석	
분석 방법	- 모든 연령, 모든 성별, 모든 목적을 대상으로 계절별 기간을 구분하여 통행 발생량 분석	
활용 방안	- 전라북도에서 통행발생이 가장 많이 발생하는 계절은? - 전라북도에서 계절별 통행량 변화가 가장 민감한 시군구는?	
계절별 통행 발생량 분석		
계절별 통행 비율 분석		

[표 3-4] 시간대별 통행량 분석 리포트

Ⅰ	기초 통행량 모빌리티 리포트	Ⅰ-4 시간대별 통행량 분석 리포트
개요	- 통행이 가장 많이 발생하는 시간대를 분석하여 수요가 집중되는 시간대를 분석 - 통행목적을 구분하여 통행목적별 통행수요가 집중되는 시간대를 분석	
분석 방법	- 모든 연령, 모든 성별을 대상으로 통행목적과 통행시간대를 구분하여 통행발생량 분석	
활용 방안	- 전라북도에서 통행이 가장 많이 발생하는 시간대는? - 통행목적별 주요 통행 시간대는?	
통행 목적별 통행량 분석		
통행 목적별 주요 시간대 분석		

[표 3-5] 성별·연령별 통행량 분석 리포트

Ⅰ	기초 통행량 모빌리티 리포트	Ⅰ-5 성별·연령별 통행량 분석 리포트
개요	- 남성과 여성의 통행발생량에 대한 차이 분석 - 연령대별 통행발생량에 대한 차이 분석 - 성별·연령별 통행량 분석 리포트를 통해 맞춤형 교통정책을 수립할 수 있는 기반을 마련할 수 있음	
분석 방법	- 모든 목적, 모든 연령대를 대상으로 남성과 여성을 구분하여 통행발생량 분석 - 모든 목적, 모든 성별을 대상으로 연령대를 구분하여 통행발생량 분석	
활용 방안	- 전라북도에서 여성의 통행발생 비율이 가장 높은 시군구는 어디일까? - 전라북도에서 가장 많은 통행을 발생시키는 연령대는 어디일까?	
일평균 발생량	 구분 / 총 통행 / 일평균 남성 / 19,460,819,729 / 50,156,752 여성 / 18,143,773,624 / 46,762,303	
일평균 도착량		

[표 3-6] 통근시간 분석 리포트

Ⅱ	통근 모빌리티 리포트	Ⅱ-1 통근시간 분석 리포트
개요	- 통근시간은 삶의 질에 영향을 미치는 주요 요소 중 하나로 통근시간에 따라 여가활동, 수면 등 인간 활동의 구성에 많은 영향이 있음 - OECD는 웰빙을 측정하는 지표로 통근시간을 사용하고 있음 - 통신 데이터의 통행시간과 속성정보를 활용하여 통근시간과 관련한 전라북도내 다양한 현황을 파악할 수 있음	
분석 방법	- 출퇴근 이력을 추출하여 출근 소요시간과 퇴근 소요시간을 산출 - 출근은 심야시간대 주체류지를 기준으로 하며 퇴근은 심야시간대 주체류지를 기준으로 계산함	
활용 방안	- 전라북도에서 통근시간이 가장 긴 시군구(읍면동)는? - 전라북도 남성과 여성 중 출퇴근 시간이 더 많이 소요되는 성별은? - 연령대별 통근시간은 어떠할까요?	
출 퇴근 시간스톡 분석		
평균 출퇴근 시간 분포 분석		

[표 3-7] 열악통근권 분석 리포트

Ⅱ	통근 모빌리티 리포트	Ⅱ-2 열악통근권 분석 리포트
개요	- 모든 국민이 희망하는 적정 통근시간 내에 통행이 가능하다면 국민의 교통여건이 우수하다고 할 수 있음 - 반대로 국민이 희망하는 적정 통근시간을 초과하는 통근자가 많을수록 국민의 교통여건은 열악하다고 할 수 있음 - 따라서 국민이 희망하는 적정 통근시간 대비 실제 통근 시간의 비를 통해 지역별 열악 통행권 분석	
분석 방법	- 열악통근권 지표 = 실제 통근시간/희망 통근시간	
활용 방안	- 전라북도에서 60분 이상 출근통행 비율이 가장 높은 시군구는? - 전라북도의 열악 통근지역 상위 5개 지역은?	
통근시간 정책목표 설정 활용		
열악 통근권 분석		

구분	통행량		비율	
	60분 미만	60분 이상	60분 미만	60분 이상
서울	21,999	3,297	87.0%	13.0%
부산	7,474	768	90.7%	9.3%
대구	6,049	568	91.4%	8.6%
인천	5,772	1,062	84.5%	15.5%
광주	3,621	242	93.7%	6.3%
대전	3,832	221	94.5%	5.5%
울산	2,959	240	92.5%	7.5%
세종	670	83	89.0%	11.0%
경기	28,261	5,476	83.8%	16.2%
강원	3,420	245	93.3%	6.7%
충북	3,844	273	93.4%	6.6%
충남	4,477	365	92.5%	7.5%
전북	4,143	319	92.9%	7.1%
전남	3,584	316	91.9%	8.1%
경북	6,077	435	93.3%	6.7%
경남	7,523	665	91.9%	8.1%
제주	1,870	206	90.1%	9.9%
전국	115,575	14,781	88.7%	11.3%

[표 3-8] 직주거리 분석 리포트

Ⅱ	통근 모빌리티 리포트	Ⅱ-3 직주거리 분석 리포트
개요	- 지역별 통근거리는 지역 특성에 맞게 다양한 거리 분포를 나타내고 있음 - 지역별 통근거리 분포를 확인하여 지역별 통근거리 현황을 분석	
분석 방법	- 통신 데이터를 활용하여 주거지 및 근무지를 추정한 후 평균 통근거리 분석	
활용 방안	- 전라북도에서 통근거리가 가장 긴 시군구(읍면동)는? - 전라북도의 평균 통근거리는? - 전라북도의 평균 통근거리 이상인 시군구 비율은?	

직주거리 분석

평균 통근거리 스톡분석

(단위: km, 통행/일, %)

구분	평균 통근거리	통행량		비율	
		평균거리 이하	평균거리 이상	평균거리 이하	평균거리 이상
서울	8.7	17,758	7,538	70.2%	29.8%
부산	8.0	6,379	1,863	77.4%	22.6%
대구	8.5	5,585	1,032	84.4%	15.6%
인천	9.7	4,879	1,955	71.4%	28.6%
광주	7.8	3,237	626	83.8%	16.2%
대전	7.2	3,567	486	88.0%	12.0%
울산	7.3	2,956	243	92.4%	7.6%
경기	10.5	483	270	64.1%	35.9%
강원	7.7	29,419	4,318	87.2%	12.8%
충북	8.5	2,690	975	73.4%	26.6%
충남	8.1	3,096	1,021	75.2%	24.8%
전북	8.6	3,525	1,317	72.8%	27.2%

[표 3-9] 고령자 통행비율 분석 리포트

Ⅲ	고령자 모빌리티 리포트	Ⅲ-1 고령자 통행비율 분석 리포트
개요	- 현재 우리나라는 초고령사회로의 진입을 앞두고 있으며 고령자 통행분석의 중요성이 더욱 높아질 예정 - 통신 데이터를 활용하여 고령자의 통행을 분석하여 고령자 통행이 많이 발생하는 지역과 적게 발생하는 지역을 분석	
분석 방법	- ⓐ 통신 데이터에서 고령자(연령대: 70~110대)의 통행 발생량을 지역별로 추출 - ⓑ 모바일 데이터에서 전체 통행 발생량을 지역별로 추출 - 고령자 통행 비중 계산 : ((ⓐ / ⓑ) * 100)	
활용 방안	- 전라북도에서 고령자 통행비율이 가장 높은 시군구는? - 전라북도 완산구에서 고령자 통행비율이 높은 읍면동은?	
고령자 통행인구 분석		
고령자 통행량 분석		

순위	지역	전체 통행량	고령자 통행량	통행비율
1	전라북도 진안군	4,548,204	244,921	5.39%
2	전라북도 김제시	22,246,667	1,194,579	5.37%
3	전라북도 부안군	15,515,222	820,541	5.29%
4	전라북도 정읍시	27,181,584	1,424,918	5.24%
5	전라북도 임실군	5,136,029	268,989	5.24%
6	전라북도 장수군	4,206,323	218,455	5.19%
7	전라북도 순창군	5,633,815	290,180	5.15%
8	전라북도 고창군	14,876,654	705,880	4.74%
9	전라북도 남원시	24,383,019	1,060,667	4.35%
10	전라북도 무주군	7,959,451	336,077	4.22%

[표 3-10] 고령자 주요 통행구간 분석 리포트

Ⅲ	고령자 모빌리티 리포트	Ⅲ-2 고령자 주요 통행구간 분석 리포트
개요	- 현재 우리나라는 초고령사회로의 진입을 앞두고 있으며 고령자 통행분석의 중요성이 더욱 높아질 예정 - 통신 데이터를 활용하여 고령자의 주요 통행구간을 분석하여 고령자 통행이 빈번하게 발생하는 기종점 통행구간을 분석	
분석 방법	- 시도/시군구/읍면동을 선택하여 지역내에서 고령자(연령대: 70~110대)가 주로 통행하는 기종점 통행구간을 분석	
활용 방안	- 전라북도에서 고령자가 가장 많이 통행하는 기종점 구간은?	
고령자 시종점 분석		
고령자 주요 통행 시종점 분석		

순위	출발지역	도착지역	인구통행량
1	전라북도 전주시 완산구	전라북도 전주시 덕진구	539,991
2	전라북도 전주시 덕진구	전라북도 전주시 완산구	539,447
3	전라북도 완주군	전라북도 전주시 덕진구	125,889
4	전라북도 전주시 덕진구	전라북도 완주군	123,584
5	전라북도 완주군	전라북도 전주시 완산구	115,984
6	전라북도 전주시 완산구	전라북도 완주군	115,925
7	전라북도 익산시	전라북도 군산시	63,988
8	전라북도 군산시	전라북도 익산시	63,695
9	전라북도 김제시	전라북도 익산시	55,364
10	전라북도 익산시	전라북도 김제시	54,886

[표 3-11] 관광 특화지역 분석 리포트

Ⅳ	관광·연휴 모빌리티 리포트	Ⅳ-1 관광 특화지역 분석 리포트
개요	- 동일한 지역이라도 연령대별로 선호하는 관광지는 다르게 나타날 수 있음 - 연령대 별로 방문이 집중되는 지역을 분석하여 연령대별 관광 특화지역 분석	
분석 방법	- 시도/시군구/읍면동을 선택하여 지역내에서 연령대별로 통행량이 높은 지역을 분석 - 통행목적은 여가목적으로 설정하여 분석	
활용 방안	- 여름철 20대가 많이 방문하는 지역은 어디일까요? - 40대, 50대가 많이 방문하는 관광지는 어디일까요?	
연령별 주요 관광지 분석	

[표 3-12] 계절별 핫 플레이스 분석 리포트

Ⅳ	관광·연휴 모빌리티 리포트	Ⅳ-2 계절별 핫 플레이스 분석 리포트
개요	- 관광지는 계절별로 많이 방문하는 지역이 달라짐 - 관광객이 많이 발생하는 시기별로 지역별 핫 플레이스를 분석하여 관광기간의 맞춤형 대책 수립의 기반으로 활용	
분석 방법	- 모든 연령, 모든 성별 대상으로 계절별 여가통행 발생량을 분석 (봄 : 3~5월, 여름 : 6~8월, 가을 9~11월, 겨울 : 12월 & 1~2월)	
활용 방안	- 전라북도에서 벚꽃 개화시기에 방문객이 많은 지역은 어디일까요? - 전라북도에서 여름 휴가철에 방문객이 많은 지역은 어디일까요? - 단풍시기에 방문객이 많은 지역은 어디일까요? - 겨울휴가철에 방문객이 많은 지역은 어디일까요?	
계절별 관광지별 방문객 분석		

[표 3-13] 연휴기간 통행 분석 리포트

Ⅳ	관광·연휴 모빌리티 리포트	Ⅳ-3 연휴기간 통행 분석 리포트
개요	- 연휴기간 동안 평상시 대비 통행량 분석을 통해 증감량이 높은 지역을 분석	
분석 방법	- 평상시 대비 인구 통행량 증감량 = 평상시 인구통행량 - 연휴기간 인구통행량	
활용 방안	- 설 연휴기간 중 평상시 대비 통행량이 가장 많았던 지역은? - 가정의 달 연휴기간 중 평상시 대비 통행량이 가장 많았던 지역은? - 하계 휴가기간 중 평상시 대비 통행량이 가장 많았던 지역은? - 추석 연휴기간 중 평상시 대비 통행량이 가장 많았던 지역은?	
연휴 기간 통행 분석		

[표 3-14] 관광지 내외부 통행비율 분석 리포트

Ⅳ	관광·연휴 모빌리티 리포트	Ⅳ-4 관광지 내외부 통행비율 분석 리포트
개요	- 관광지를 대상으로 지역내 통행량과 외부 통행량을 구분하여 외부에서 유입되는 관광객 통행비율을 분석	
분석 방법	- 선택한 지역의 통행목적을 여가목적으로 설정하고 지역내 통행량과 외부통행량 비율을 분석	
활용 방안	- 전라북도에서 외부지역 관광객이 가장 많이 유입되는 지역은?	
관광객 내·외부 유입량 검토		

[표 3-15] 경제활동 자체 수용비율 분석 리포트

V	사회·경제활동 모빌리티 리포트	V-1 경제활동 자체 수용비율 분석 리포트
개요	- 경제활동 자체 수용비율은 도시에서 이루어지는 다양한 활동들이 외부에서 의존하지 않고 도시 내에서 자체적으로 수행하고 있는 정도를 의미함 - 자족도가 높은 도시는 통근과 관련된 출근통행이 도시 내에서 이루어짐 - 통신 데이터의 출퇴근 정보를 확인하여 경제활동 자체 수용비율 분석	
분석 방법	- 경제활동 자체 수용비율 = 지역내 출근통행량 / 전체 출근통행량	
활용 방안	- 전라북도에서 경제활동 자체 수용비율이 가장 높은 지역은? - 전라북도에서 경제활동 자체 수용비율이 가장 낮은 지역은?	
지역내 출퇴근 비율 분석		
자체 수용도 분석		

[표 3-16] 도심공동화 분석 리포트

V	사회·경제활동 모빌리티 리포트	V-2 도심공동화 분석 리포트
개요	- 도심공동화 현상은 중심 시가지의 인구가 감소하고 도시 주변지역의 인구가 증가하는 인구이동현상으로 도심의 지가 급등, 각종 공해로 사람들이 도시 외곽으로 진출하는 결과임 - 통신 데이터의 출근 지역과 퇴근 지역을 파악하여 도심공동화가 심하게 발생하는 지역을 분석	
분석 방법	- ⓐ 지역별 심야 시간대 도착지 트립타입이 집(H)인 인구 추출 - ⓑ 지역별 낮 시간대 도착지 트립타입 전체(또는 잠재체류지)인 인구 추출 - 도심 공동화 지표 산출 : (ⓑ/ⓐ)*100	
활용 방안	- 전라북도에서 도심공동화가 심하게 나타나는 지역은?	
도심 공동화 분석		

[표 3-17] 생활권 분석 리포트

V	사회·경제활동 모빌리티 리포트	V-3 생활권 분석 리포트
개요	- 행정구역체계로 구분된 생활권은 실제 인구의 생활권을 정확히 반영하기에 한계가 있음 - 통신 데이터는 공간적 범위를 세밀하게 구분할 수 있기 때문에 물리적 행정구역 기준이 아닌 실제 생활반경을 기반으로한 생활권을 분석할 수 있음	
분석 방법	- 기종점 권역의 중심을 기준으로 SDE 분석 - SDE 분석을 통해 그려진 타원의 중첩되는 비율을 측정 - 중첩되는 비율이 50%를 넘는다면 생활권역으로 포함	
활용 방안	- 전라북도 완산구 주민의 실제 생활권은 어떻게 될까요?	
생활권 분석		

2. 전라북도 차량 모빌리티 리포트

가. 개요

차량 모빌리티 리포트는 차량의 움직임을 확인할 수 있는 데이터로 시공간적·공간적인 연결성을 가지고 있어 기존에 모니터할 수 없었던 수집의 한계를 극복하여 보다 직관적이고 정확한 교통문제의 근본적인 원인을 진단하여 해결방안을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서는 기초 통행량, 교통혼잡, 신호운영, 안전, 기타 5개 분야 17개 세부항목의 모빌리티 리포트를 구성하여 전라북도 내의 전반적인 통행현황을 파악하고 목적에 따른 정책수립을 위한 기반자료로의 활용을 검토하고자 한다.

[그림 3-2] 전라북도 차량 모빌리티 리포트 구성(안)

【 전라북도 차량 모빌리티 리포트 구성(안) 】		
Ⅰ	기초 통행량 모빌리티 리포트	Ⅰ-1 교통량 현황분석 Ⅰ-2 속도 현황분석 Ⅰ-3 대기오염물질 배출량 현황분석 Ⅰ-4 교통혼잡비용 현황분석 Ⅰ-5 통행지표 종합 분석
Ⅱ	교통혼잡 모빌리티 리포트	Ⅱ-1 혼잡구간 비율 분석 Ⅱ-2 혼잡축 시공도 분석 Ⅱ-3 교통혼잡 공간적 통행패턴 분석 Ⅱ-4 혼잡개선 우선순위 분석
Ⅲ	신호운영 모빌리티 리포트	Ⅲ-1 신호운영 모니터링 지표 분석 Ⅲ-2 지역별 신호운영 현황 종합 모니터링 분석
Ⅳ	안전 모빌리티 리포트	Ⅳ-1 피로도 분석 Ⅳ-2 속도편차 분석 Ⅳ-3 과속비율 분석
Ⅴ	기타 모빌리티 리포트	Ⅴ-1 젠트리피케이션 분석 Ⅴ-2 사전사후 분석 Ⅴ-3 출퇴근 통행 패턴 분석

나. 차량 모빌리티 구상(안)

차량 모빌리티는 총 5개 분야 17개 세부 항목으로 구성되어 있다.

[표 3-18] 교통량 현황분석 리포트

Ⅰ	기초 통행량 모빌리티 리포트	Ⅰ-1 교통량 현황분석
개요	- 교통량 데이터는 도로 현황을 파악하는데 가장 기초적인 데이터이며, 다양한 교통망성능평가 지표를 산출하기 위한 기반 데이터로 활용	
분석 방법	- 개별 도로별 교통량 데이터를 활용하여 활용목적에 맞추어 교통량 정보를 재가공하여 분석	
활용 방안	- 전라북도에서 교통량이 가장 많은 도로는? - 전라북도에서 교통량이 가장 많은 시군구는? - 전라북도의 도로등급별 평균 교통량은? - 전라북도에서 화물차가 가장 많이 통행하는 도로는?	
예시	 자료: 국가교통DB센터(2017), 차량 모빌리티 리포트	

[표 3-19] 속도 현황분석 리포트

Ⅰ	기초 통행량 모빌리티 리포트	Ⅰ-2 속도 현황분석
개요	- 차량 GPS 데이터 기반으로 산출되는 속도 데이터를 활용하여 도로의 소통상태를 판단할 수 있는 속도 현황 분석	
분석 방법	- 개별 도로별 속도 데이터를 활용하여 활용목적에 맞추어 속도 정보를 재가공하여 분석 - 차량 GPS 데이터 기반으로 산출되는 속도는 다양한 속도의 형태로 재가공이 가능	
활용 방안	- 전라북도에서 속도가 가장 낮은 도로는? - 전라북도 속도가 낮은 하위 10개 도로구간은? - 전라북도 시군구별 평균속도는? - 전라북도의 도로등급별 평균속도는?	
예시	 자료: 국가교통DB센터(2017), 차량 모빌리티 리포트	

[표 3-20] 대기오염배출량 현황분석 리포트

Ⅰ	기초 통행량 모빌리티 리포트	Ⅰ-3 대기오염배출량 현황분석
개요	- 최근 환경문제는 커다란 사회적 이슈이며, 교통분야에서 발생하는 대기오염물질 배출량을 감축하기 위해서는 정확한 현황파악과 이에 맞춤화된 정책수립이 중요	
분석 방법	- 개별 도로별로 산출된 대기오염물질 배출량 데이터를 활용하여 활용목적에 맞추어 대기오염물질 배출량 정보를 재가공하여 분석 - 대기오염물질은 이산화탄소, 미세먼지, 일산화탄소, 휘발성 유기화학물, 질소산화물이 있음	
활용 방안	- 전라북도에서 미세먼지가 가장 많이 발생하는 시군구는? - 전라북도에서 이산화탄소배출량이 가장 높은 도로는? - 전라북도에서 화물차 미세먼지 배출량이 가장 많이 발생하는 도로는? - 단위면적당 미세먼지가 가장 많이 발생하는 지역은?	
전국 미세먼지 배출량 현황	 ◎ 시도별 일일 총 미세먼지 배출량 순위 / 시도 / 미세먼지 배출량(kg/일) 1 경기도 1,572 2 서울특별시 585 3 경상북도 504 4 경상남도 486 5 충청남도 368 6 충청북도 332 7 전라북도 280 8 부산광역시 243 9 인천광역시 243 10 전라남도 236 11 대구광역시 208 12 강원도 187 13 울산광역시 132 14 광주광역시 102 15 대전광역시 65 16 제주특별자치도 62 17 세종특별자치시 27 전국 5,632 자료: 국가교통DB센터(2017), 차량 모빌리티 리포트	
차종별 미세먼지 현황 (일산)		

[표 3-21] 교통혼잡비용 현황분석 리포트

Ⅰ	기초 통행량 모빌리티 리포트	Ⅰ-4 교통혼잡비용 현황분석
개요	- 교통혼잡비용은 혼잡으로 발생하는 사회적 비용의 규모를 계량화한 지표로 혼잡의 규모를 직관적으로 확인할 수 있음 - 교통혼잡비용은 차량운행비용과 시간가치비용으로 구분할 수 있으며 시간비용이 약 80%의 높은 비중을 차지하고 있음	
분석 방법	- 혼잡기준 속도 이하로 주행한 차량들에 대해 교통혼잡비용이 산출되며, 차종별, 도로등급별, 지역별로 구분하여 다양한 측면으로 교통혼잡비용을 종합 분석	
활용 방안	- 전라북도에서 교통혼잡비용이 가장 많이 발생하는 시군구는? - 전라북도 도로등급별 교통혼잡비용은? - 전라북도에서 교통혼잡비용이 가장 많이 발생하는 도로는? - 1km당 교통혼잡비용이 가장 많이 발생하는 도로는?	
교통 혼잡비용 분석	**2018년 교통혼잡비용 추정결과** **67.76조원**	

도로별 교통혼잡비용		
지역간	도시부	시군도로
18.4조원 (27%)	25.4조원 (37%)	24.0조원 (35%)

차종별 교통혼잡비용		
승용차	버스	화물차
51.8조원 (76%)	3.3조원 (5%)	12.6조원 (19%)

구성요소별 교통혼잡비용		
고정비	변동비	시간비
12.9조원 (19%)	1.8조원 (3%)	53.1조원 (78%)

자료: 한국교통연구원(2018), 국가교통정책지표 조사사업

[표 3-22] 통행지표 종합 분석 리포트

Ⅰ	기초 통행량 모빌리티 리포트	Ⅰ-5 통행지표 종합 분석
개요	- 교통량, 속도, 혼잡빈도강도, 차량주행거리, 미세먼지, 이산화탄소배출량 등 다양한 통행지표를 종합적으로 분석하여 전라북도의 전반적인 통행 수준을 분석	
분석 방법	- 산출된 다양한 통행지표를 활용하여 평일/주말, 전국 대비 전라북도의 수준 등을 분석	
활용 방안	- 전라북도와 전라남도의 평균 교통량 차이는? - 평일대비 주말의 평균속도 차이는? - 전라북도의 미세먼지 발생 비율은?	
통행지표 종합분석	 자료: 국가교통DB센터(2017), 차량 모빌리티 리포트	

[표 3-23] 혼잡구간 비율 분석 리포트

Ⅱ	교통혼잡 모빌리티 리포트	Ⅱ-1 혼잡구간 비율 분석
개요	- 혼잡구간의 시계열적 변화를 분석하여 지역의 혼잡이 증가하고 있는지 감소하고 있는지 유지되고 있는지를 분석	
분석 방법	- 24시간 중 한시간이라도 혼잡기준속도 이하로 떨어진 도로구간을 혼잡구간으로 선정하여 전체 도로연장 대비 혼잡구간 비율을 산출	
활용 방안	- 전라북도의 연도별 혼잡구간 비율 추이는? - 전라북도의 시간대별 혼잡구간비율 추이는? - 전라북도의 혼잡구간 연장은?	
혼잡구간 비율분석	◎ 서울특별시의 혼잡구간은 연도별로 어떻게 변화했을까? ※ 고속도로, 도시고속도로, 특광시도 대상 ※ 혼잡기준속도 : 고속도로 40km/h, 도시고속도로 30km/h, 특광시도 15km/h 이하 ※ 24시간 중 한 시간이라도 혼잡기준속도 이하로 떨어진 도로구간을 혼잡구간으로 선정 ※ 혼잡구간비율 = 혼잡구간연장 합계 / 해당 도시 총 연장 ◎ 서울특별시의 혼잡구간은 하루 동안 어떻게 변화했을까? (2015년 평일 기준) ※ 고속도로, 도시고속도로, 특광시도 대상 ※ 혼잡기준속도 : 고속도로 40km/h, 도시고속도로 30km/h, 특광시도 15km/h 이하 ※ 혼잡구간비율 = 혼잡구간연장 합계 / 해당 도시 총 연장 자료: 국가교통DB센터(2017), 차량 모빌리티 리포트	

[표 3-24] 정체구간 축 단위 분석 리포트

Ⅱ	교통혼잡 모빌리티 리포트	Ⅱ-2 정체구간 축 단위 분석
개요	- 정체구간을 단순 도로단위가 아닌 축단위의 혼잡을 분석하여 축별 혼잡수준 분석	
분석 방법	- 차량 경로 데이터를 활용하여 통행거리 대비 통행시간이 오래 소요되는 축을 선정하고 차량 경로의 빈도를 연계하여 주요 정체구간을 분석	
활용 방안	- 전라북도에서 가장 혼잡한 교통축은? - 전라북도에서 시간대별 가장 혼잡한 교통축은?	
수도권 광역교통축 속도분석	 자료: 국가교통DB센터(2017), 내부분석 자료	

[표 3-25] 교통혼잡 공간적 통행패턴 분석 리포트

Ⅱ	교통혼잡 모빌리티 리포트	Ⅱ-3 교통혼잡 공간적 통행패턴 분석
개요	- 혼잡도로를 진입하는 차량들이 어느 지역에서 많이 오고 어느지역으로 많이 가는지를 분석하여 혼잡도로에 대한 공간적 통행 패턴을 분석	
분석 방법	- 혼잡도로를 통과한 차량들에 대한 기종점 데이터를 집계하여 혼잡도로에 대한 기종점 통행패턴 분석	
활용 방안	- 전라북도에서 서신로는 어느 지역에서 가장 많이 오는지? - 전라북도에서 거마평로에서 진출하는 차량들은 어느지역을 많이 가는지?	
교통혼잡 공간패턴 분석	 자료: 국가교통DB센터(2018), 장관보고자료	

[표 3-26] 혼잡개선 우선순위 분석 리포트

Ⅱ	교통혼잡 모빌리티 리포트	Ⅱ-4 혼잡개선 우선순위 분석
개요	- 지자체 내 전체 도로구간에 대한 속도 및 교통량 데이터의 수집한계로 전체 도로를 대상으로 한 혼잡도로 운선순위 산정이 어려웠음 - 모든 도로를 대상으로 산출된 교통량과 혼잡빈도강도를 활용하여 양과 소통상태를 반영한 혼잡개선 우선순위 분석	
분석 방법	- 교통량 기반의 혼잡지표(V/C)와 속도 기반의 혼잡지표(혼잡시간강도)를 함께 고려한 종합점수를 산정하여 혼잡개선 우선순위 산정	
활용 방안	- 전라북도에서 혼잡개선이 가장 시급한 도로는? - 전라북도에서 혼잡점수가 가장 높게 상승하고 있는 도로는?	

혼잡개선 우선순위 분석

시도명	시군구명	도로명	도로구간 연장(km)	혼잡시간 강도	포화도	종합점수
서울특별시	서초구	분당-내곡간도 시고속화도로	0.029	1.000	1.254	1.016
		분당-내곡간도 시고속화도로	0.029	0.990	1.359	1.011
		강남순환로	0.333	0.994	1.279	1.013
		과천-의왕간고 속화도로	0.333	0.989	1.218	1.010
	광진구	강변북로	0.333	0.999	1.640	1.015
	서대문구	-	0.029	0.994	1.285	1.013
	성동구	내부순환로	0.029	0.992	1.079	1.012
		동부간선도로	0.026	0.994	1.641	1.012
				0.99	1.647	1.010
				0.988	1.647	1.010
	강남구			0.991	1.457	1.011
	영등포구	서부간선도로	0.333	0.993	2.345	1.012
	중랑구	북부간선도로	0.333	0.99	1.706	1.011
부산광역시	사상구	관문대로	0.026	1.000	2.067	1.015
	사상구	동서고가로	0.333	0.997	1.706	1.014
	동래구	번영로	0.333	0.999	1.336	1.015
대구광역시	달성군	서재본길	0.033	0.998	1.037	1.014
인천광역시	서구	백범로	0.033	0.993	1.184	1.012
경기도	평택시	-	0.033	1.000	2.351	1.016
	안성시	상구산길	0.033	1.000	1.217	1.015
	화성시	서봉로	0.176	0.999	1.095	1.015
		서해로	0.043	0.991	3.140	1.011
		만년로	0.348	0.989	1.073	1.010
	평택시	서해로	0.06	0.998	2.223	1.014
	파주시	화합로	0.036	0.996	1.190	1.014
	용인시 처인구	전대로	0.029	0.995	1.161	1.013
		석성로	0.029	0.995	1.261	1.013
	과천시	양재대로	0.004	0.989	3.685	1.010
강원도	원주시	치악로	0.026	0.992	1.099	1.012
충청남도	아산시	공세길	0.012	0.993	1.379	1.012
경상북도	성주군	성주로	0.333	1.000	1.334	1.016
경상남도	거제시	피솔길	0.008	0.995	2.023	1.013

자료: 한국교통연구원(2020), 교통 빅데이터 생태계 활성화를 위한 지자체 지원사업

[표 3-27] 신호운영 모니터링 지표 분석 리포트

Ⅲ	신호운영 모빌리티 리포트	Ⅲ-1 신호운영 모니터링 지표 분석
개요	- 지자체 내 모든 교차로에 대해 신호운영을 하기 위해서는 많은 예산이 소요되는 인프라의 설치와 유지관리가 필요하나, 차량 GPS 데이터를 활용하여 인프라 설치 없이도 교차로의 신호운영상태를 모니터링 할 수 있는 기반 마련	
분석 방법	- 지자체 내 모든 교차로를 대상으로 차량 GPS 데이터 기반으로 산정된 대기행렬 길이, 제어지체, 정지횟수 등 다양한 지표를 종합분석	
활용 방안	- 교차로의 방향별 회전교통량은? - 혼잡교차로의 대기행렬 길이는? - 교차로별 평균제어지체는? - 전라북도내 가장 혼잡한 교차로는?	
신호운영 모니터링 지표 분석	 자료: INRIX(2020), InRIX Signal Analytics	

[표 3-28] 지역별 신호운영 현황 종합 모니터링 분석 리포트

Ⅲ	신호운영 모빌리티 리포트	Ⅲ-2 지역별 신호운영 현황 종합 모니터링 분석
개요	- 지자체 내 신호운영과 관련된 지표들을 종합 분석하여 지역별 신호운영 수준을 평가	
분석 방법	- 지자체 내 지역별 신호운영 종합 순위와 LOS 비율, 교통량, 지체시간 등 종합적 현황 모니터링	
활용 방안	- 우리 시군구의 LOS 비율은? - 차량당 평균 지체시간은? - 시간대별 총 지체시간은? - 우리 시군구에서 가장 혼잡한 요일은?	
지역별 신호운영 현황 종합 모니터링	 자료: INRIX(2020), InRIX Signal Analytics	

County	Signals	D/V	Total DHD	DHD/Signal	AOG (%)	Total Stops
LOS ANGELES	9,568	17.9	1,037,659	108	61.1%	81,205,673
ORANGE	2,835	17.3	346,764	122	63.1%	26,515,187
SAN DIEGO	2,431	17.5	230,845	95	60.7%	18,677,449
SANTA CLARA	1,622	18.2	112,774	70	59.5%	9,020,219
RIVERSIDE	1,433	15.4	142,349	99	63.5%	12,128,183
SAN BERNARDINO	1,223	18.0	137,971	113	58.8%	11,391,445
SAN FRANCISCO	1,182	17.9	97,986	83	63.3%	7,228,791
ALAMEDA	1,073	17.5	60,221	56	58.9%	5,080,832
CONTRA COSTA	752	15.7	63,890	85	63.3%	5,386,716
SAN MATEO	544	17.4	44,868	82	60.3%	3,678,963

Name	County	ADT	DHD	D/V	AOG (%)	Stops
Newhall Ranch Rd & Bouquet Canyon Rd	LOS ANGELES	120,293	1,260	37.7	36.4%	76,558
Newport Blvd & W 19th St	ORANGE	117,229	1,142	35.1	47.8%	61,213
Winchester Rd & Yner Rd	RIVERSIDE	96,296	1,081	40.4	33.7%	63,834
Edinger Ave & Beach Blvd	ORANGE	104,059	1,011	35.0	46.3%	55,831
Valencia Blvd & Bouquet Canyon Rd	LOS ANGELES	96,375	1,006	37.6	33.4%	64,167
Newport Blvd & E 17th St	ORANGE	104,939	993	34.1	42.1%	60,786
Firestone Blvd & Garfield Ave	LOS ANGELES	69,262	993	51.6	29.5%	48,803
San Luis Rey Mission Expwy & College Blvd	SAN DIEGO	78,434	969	44.5	36.3%	49,933
Crenshaw Blvd & W Sepulveda Blvd	LOS ANGELES	84,557	967	41.2	35.0%	54,983
W Imperial Hwy & S Beach Blvd	ORANGE	85,367	948	40.0	40.5%	50,789

[표 3-29] 운전자 피로도 분석 리포트

Ⅳ	안전 모빌리티 리포트	Ⅳ-1 운전자 피로도 분석
개요	- 졸음운전은 교통사고에 가장 많은 원인이 되는 요인으로 장시간 운전자는 졸음운전이 발생될 가능성이 높음 - 차량 GPS 데이터를 활용하여 장시간 운전자가 집중되는 도로를 분석하여 졸음운전을 방지하기 위한 정책 수립의 기반 자료로 활용	
분석 방법	- 주행시간이 2시간 이상이 초과하는 차량들의 비율을 분석 $$FDR_i^{2hr} = \frac{N_i^{2hr}}{N_i}$$ FDR_i^{2hr}: 링크 i의 운전자 피로도 비율(Fatigue Driving Rate) N_i: 링크 i의 총통과 차량대수 N_i^{2hr}: 링크 i에서 2시간 이상 주행한 차량수	
활용 방안	- 장시간 운전자가 집중되는 도로구간은? - 운전자 피로도와 교통사고와의 상관관계는?	
운전자 피로도 분석	◎ 경부고속도로(하행)에서 장시간 운전으로 운전자의 피로도가 높은 구간은? ※ 개별차량의 운행시간이 2시간 이상일 경우 피로도가 있다고 정의함 ※ 해당 그림은 전체 차량 중 2시간 이상 운전자의 비율을 나타낸 그림임 ※ 선의 두께가 굵을 수록, 색이 파란색일 수록 장시간 운전자 비율이 높은 도로구간임 ※ 2014년 평일 기준 내비게이션 이동경로 데이터로 분석함 자료: 국가교통DB센터(2017), 차량 모빌리티 리포트	

[표 3-30] 운전자 피로도 분석 리포트

Ⅳ	안전 모빌리티 리포트	Ⅳ-2 속도편차 분석
개요	- 속도편차와 교통사고는 밀접한 상관관계를 가지고 있음 - 속도편차가 높게 나타나는 도로를 분석하여 사전에 사고를 예방할 수 있는 기반 자료로 활용	
분석 방법	- 해당 도로의 평균속도와 개별 차량 속도차이를 활용하여 속도분포의 퍼짐 정도를 산출 $$속도편차(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}((x_i - \overline{x})^2)}{N-1}}$$ 여기서, $속도편차(x)$: x 도로구간의 속도편차 x_i : x 도로구간을 통행한 i 차량의 개별 차량 주행속도(km/h) $\overline{x}$: x 도로구간의 전체 평균속도(km/h)	
활용 방안	- 급가속이 많이 발생하는 도로구간은? - 속도편차가 가장 높게 나타나는 도로구간은?	
속도편차 분석	급가속, 급감속 빈도 상위 10대 도로와 각 도로의 평균 속도 변화 자료: 카카오모빌리티(2020), 카카오모빌리티 리포트	

급가속, 급감속 빈도 상위 10대 도로와 각 도로의 평균 속도 변화

순위	급가속		급감속	
	도로 위치	속도 변화km/h	도로 위치	속도 변화km/h
1	구룡터널 (하행선) 출구 인근	+16.5	올림픽대로 국회의사당방면 진출로	-15.1
2	남산 1호터널 TG 진출부	+14.7	광안대교(상행)	-19.9
3	한남고차자도 하행선	+15.2	수도권제1고속도로 (상행)송내IC 인근	-16.4
4	강변북로 (상행) 양화대교 인근	+15.9	자유로(하행) 자유로JC 인근	-15.6
5	정릉터널(상행) 입구	+17.3	올림픽대로(하행) 한남IC 인근	-16.3
6	광안대교(상행)	+14.4	서울 강서구 등촌동 709	-16.7
7	정릉터널(하행) 출구	+16.9	경부고속도로	-15.6
8	신과천터널(하행) 출구	+16.9	(상행) 오산IC 인근	-17.4
9	사패산터널(하행) 출구	+18.4	인천 수현 삼거리 인근 무네미로	-16.1
10	문학터널(하행) 출구	+17.2	경부고속도로 (하행) 보정동 인근	-16.2

기간 : 2021.03.01~2021.05.31

[표 3-31] 과속비율 분석 리포트

Ⅳ	안전 모빌리티 리포트	Ⅳ-3 과속비율 분석
개요	- 과속은 교통사고는 밀접한 상관관계를 가지고 있음 - 과속이 높게 나타나는 도로를 분석하여 사전에 사고를 예방할 수 있는 기반 자료로 활용	
분석 방법	- 제한속도 이상으로 주행하는 차량들의 비율을 분석	
활용 방안	- 과속비율이 높은 도로구간은? - 도로등급별 과속구간 비율은?	

과속비율 분석

과속 빈도 상위 10대 도로와 각 도로의 규정속도 및 평균 통행속도

순위	도로 위치	규정속도(km/h)	평균통행속도(km/h)
1	마포대교 하행선	50	74
2	한남대교 하행선	50	74
3	자유로JC 진입부	50	67
4	한남대교 상행선	50	75
5	마포대교 상행선	50	76
6	임송IC 인근 47번 국도	30	62
7	동수원IC 진출부	50	69
8	장항IC 도시고속도로 진출부	50	65
9	서강대교 하행선	50	75
10	상수대교 상행선	50	87

기간 : 2021.03.01~2021.05.31

과속 빈도 상위 3대 도로의 위치

자료: 카카오모빌리티(2020), 카카오모빌리티 리포트

[표 3-32] 젠트리피케이션 분석 리포트

V	기타 모빌리티 리포트	V-1 젠트리피케이션 분석
개요	- 젠트리피케이션은 도심 인근의 낙후지역이 활성화되면서 외부인과 자본이 유입됨에 따라, 임대료 상승 등으로 원주민이 밀려나는 현상으로 사회적 문제가 발생하기 때문에 이에 대한 대응방안 수립 필요	
분석 방법	- 내비게이션의 길안내 건수의 시계열적 변화를 분석하여 주요 지역/관광지의 젠트리피케이션 발생여부를 모니터링	
활용 방안	- 우리지역 관광지의 길안내 건수가 급감하고 있는 지역은? - 우리지역 관광지의 길안내 건수가 급증하고 있는 지역은?	
지역내 출퇴근 비율 분석	 자료: 티맵모빌리티(2020), T map Trend Map 2020	

[표 3-33] 사전·사후 분석 리포트

V	기타 모빌리티 리포트	V-2 사전·사후 분석
개요	- 도로건설, 택지개발 등 정책시행 전과 후의 효과를 비교하는 것은 다음의 정책을 수립함에 있어 기준에 되는 매우 중요한 요소임 - 정책시행, 건설, 버스노선 개편 등 다양한 정책의 시행 전후 분석을 통해 효과를 정확히 측정하고 피드백하여 정책시행의 효율성 증진 필요	
분석 방법	- 평균속도, 통행시간, 교통혼잡비용 등 다양한 통행지표를 활용하여 정책시행 전후의 효과를 분석	
활용 방안	- 도로 개통 후 통행속도 증감의 변화는? - 차로 확장, 신호운영 개선 후 교통혼잡비용의 변화는?	
사전사후 분석	 자료: RITIS(2017), Overview book	

[표 3-34] 출·퇴근 통행패턴 분석 리포트

V	기타 모빌리티 리포트	V-3 출·퇴근 통행패턴 분석
개요	- 출퇴근 수요는 일상 교통생활의 가장 많은 비중을 차지하고 있는 통행목적으로 출퇴근 수요에 대한 공간적 통행패턴 분석을 통해 출퇴근 수요에 대한 교통정책 수립 필요	
분석 방법	- 차량 GPS 데이터의 기종점 통행정보를 활용하여 특정지역으로 유입되고 특정지역에서 유출되는 통행분포를 분석	
활용 방안	- 퇴근시간 전라북도 완산구에서 가장 많이 유출되는 지역은? - 출근시간 전라북도 외부지역에서 가장 많이 유입되는 지역은?	
출퇴근 통행패턴 분석	 자료: 국가교통DB센터(2017), 차량 모빌리티 리포트	

3. 핵심 모빌리티 리포트 선정

본 연구에서 제시한 모빌리티 리포트의 활용도를 높이기 위해서는 전라북도 정책결정 및 다양한 분야에서의 필요성 및 활용가능성 등이 높은 모빌리티 리포트를 핵심 모빌리티 리포트로 선정하여 우선적으로 운영할 필요가 있다. 따라서 핵심 모빌리티 리포트를 선정하고 이에 대해 지속적·실시간 운영이 가능하도록 하여 전북 모빌리티 리포트의 활용도 및 효율성을 높이고자 한다.

핵심 모빌리티 리포트는 자료수집 및 분석의 용이성, 정책활용성을 고려하여 선정하였다. 자료수집 및 분석의 용이성은 자료 구득, 수집이 비교적 쉬우며, 자료를 분석하여 결과를 도출하는 일련의 과정이 용이한지를 상대적으로 비교한 크기를 의미한다. 정책활용성은 해당 모빌리티 리포트를 활용하여 전라북도 실제 정책에 활용이 가능하며, 필요의 우선순위가 높은 정도를 의미한다. 자료수집 및 분석의 용이성과 정책활용성은 상, 중, 하로 구분하여 제시하였으며, '상'에 가까울수록 용이성 및 활용성이 높은 것으로 판단하였다.

가. 통신 모빌리티 리포트

통신 모빌리티 리포트의 경우 자료수집 및 분석의 용이성은 기초 통행량 모빌리티 리포트와 관광·연휴 모빌리티 리포트 부문에서 높은 것으로 판단된다. 기초 통행량 모빌리티 리포트에서는 일평균, 계절별, 시간대별 통행량 분석의 자료수집의 용이성이 높았으며, 관광·연휴 모빌리티 리포트에는 계절별 핫플레이스 분석 리포트 등이 높게 나타났다.

정책활용성은 기초 통행량 모빌리티 리포트(일평균, 기종점 통행량 분석)와 통근 모빌리티 리포트(통근시간, 열악통근권, 직주거리 분석), 관광·연휴 모빌리티 리포트(관광 특화지역, 계절별 핫 플레이스 분석)에서 높게 나타났다.

기초 통행량 모빌리티 리포트의 일평균 통행량 분석 리포트는 예비타당성 조사 수요분석 시 현황 정산 자료로 활용할 수 있으며, 현재 누락된 교통량 조사지점의 통행량 확인을 통하여 보다 현실적인 통행행태를 반영할 수 있어 정책활용도가 높을 것으로 판단된다.

또한 기종점 통행 발생량 분석 리포트는 버스노선 결정 시 기종점 통행 발생량을 기반으로 버스노선의 최적화(환승지점, 주노선 설정 등) 등에 활용이 가능할 것으로 기대된다. 추진 시 객관적 증거 활용으로 보다 원활한 행정 업무가 가능할 것이며, 예산의 한계로 단계적으로 추진되어야 하는 사업(버스 정류장 개편, 보도정비 등)에도 근거자료로 활용할 수 있을 것이다. 이 외의 계절별, 시간대별, 성별·연령별 통행량 분석 리포트는 해당 리포트 정보를 통한 정보제공, 기존 서비스 개선에 활용이 가능할 것으로 판단되나 시급성은 다소 낮을 것으로 판단하여 정책활용성 '중'으로 판단하였다.

통근 모빌리티 리포트의 통근시간 분석 리포트는 통근시간 개선을 위한 전라북도의 도로사업추진 시 근거자료로 활용을 기대할 수 있으며, 열악통근권 분석 리포트는 역알 통근권 개선사업 추진 시 우선순위 지역 선정 등에 활용이 가능할 것으로 기대할 수 있다. 또한 직주거리 분석 리포트를 통해 직주거리에 따른 통근시간 개선 정책 수립 시 개선 방식을 정하기 위한 자료로 활용이 가능하여, 직주거리 대비 통행시간이 긴 경우 교통수단 및 운영방식 변경 등 적합한 정책 추진방향을 검토하는데 활용이 가능할 것이다. 이러한 통근시간, 열악통근권, 직주거리 분석은 통행 목적 중 대부분을 차지하는 통근 목적 통행에 대한 개선으로 정책활용도가 높을 것으로 판단하였다.

고령자 모빌리티 리포트는 고령자 통행비율 분석을 통해 버스 노약자 승하차 도움이 제도와 연계하여 운영 지점 설정에 활용이 가능하며, 고령자 주요 통행구간을 분석하여 노인보호구역 지정 및 안전시설물 설치 시 근거자료로 활용할 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

관광·연휴 모빌리티 리포트에서는 관광 특화지역 분석 리포트를 활용하여 관광지 주요 대상자에 따른 관광지 전략 수립이 가능할 것이며, 계절별 핫 플레이스 분석 리포트는 계절별 교통수요 집중 기간에만 운영하는 관광버스 운영 등의 정책 추진시 활용하여 전라북도 교통혼잡 완화에 기여할 수 있을 것으로 기대해 볼 수 있다. 연휴기간 통행 분석 리포트는 연휴기간의 통행량이 집중되는 노선에 우회노선에 대한 정보를 제공할 것으로 기대되나 특정 기간에 대한 분석으로 활용성은 다소 낮을 것으로 판단된다.

사회·경제 활동 모빌리티 리포트에서는 경제활동 자체 수용비율 분석을 통한 자족도를 검토하고 이에 따른 각 시군의 정책수립 방향을 결정할 수 있으며, 도심공동화 분석으로 도심공동화 개선을 위한 규제 설정 등의 근거자료로 활용이 가능하다. 또한 생활권 분석 리포트를 통한 주요 생활권 연계 노선(BRT 등) 구축에 활용이 가능할 것으로 기대된다.

[표 3-35] 전라북도 통신 모빌리티 리포트의 자료수집 용이성 및 정책활용성

구분	리포트 번호	리포트 명	자료 수집 및 분석의 용이성	정책활용성
기초 통행량 모빌리티 리포트	통행량-001	일평균 통행량 분석 리포트	상	상
	통행량-002	기종점 통행량 분석 리포트	중	상
	통행량-003	계절별 통행량 분석 리포트	상	하
	통행량-004	시간대별 통행량 분석 리포트	상	중
	통행량-005	성별·연령별 통행량 분석 리포트	상	중
통근 모빌리티 리포트	통근-001	통근시간 분석 리포트	중	상
	통근-002	열악통근권 분석 리포트	중	상
	통근-003	직주거리 분석 리포트	하	상
고령자 모빌리티 리포트	고령자-001	고령자 통행비율 분석 리포트	중	하
	고령자-002	고령자 주요 통행구간 분석 리포트	중	중
관광·연휴 모빌리티 리포트	관광·연휴-001	관광 특화지역 분석 리포트	중	상
	관광·연휴-002	계절별 핫 플레이스 분석 리포트	상	상
	관광·연휴-003	연휴기간 통행 분석 리포트	상	하
	관광·연휴-004	관광지 내외부 통행비율 분석 리포트	상	중
사회·경제활동 모빌리티 리포트	사회경제-001	경제활동 자체 수용비율 분석 리포트	하	중
	사회경제-002	도심공동화 분석 리포트	하	중
	사회경제-003	생활권 분석 리포트	하	중

나. 차량 모빌리티 리포트

차량 모빌리티 리포트의 경우 자료수집 및 분석의 용이성은 기초 교통현황 모빌리티 리포트와 교통혼잡 모빌리티 리포트, 안전 모빌리티 리포트 부문에서 높은 것으로 판단된다. 기초 교통현황 모빌리티 리포트에서는 교통량, 속도 현황분석의 자료수집의 용이성이 높았으며, 교통혼잡 모빌리티 리포트에는 혼잡구간 비율 분석 리포트 등이 높게 나타났다.

정책활용성은 기초 교통현황 모빌리티 리포트(교통량, 속도 현황분석)와 교통혼잡 모빌리티 리포트(혼잡구간 비율, 혼잡축 시공도 분석)에서 높게 나타났다.

기초 교통현황 모빌리티 리포트의 교통량 현황분석 리포트는 예비타당성 조사 수요분석 시 현황 정산 자료로 활용하여 정산의 정확성 향상과 그로 인하여 교통정책의 효율적 추진에 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 속도 현황분석 리포트는 안전속도 5030 정책 추진 등 교통안전 정책의 효과 분석 등 정책평가 부문에서 활용이 가능할 것으로 기대할 수 있다. 이 외에도 대기오염물질 배출량, 교통혼잡비용 현황분석을 통한 개선 방향 설정 등 다양한 정책의 근거자료로 활용될 것으로 기대된다.

교통혼잡 모빌리티 리포트에서는 혼잡구간 비율 분석 리포트를 활용하여 도로 확장구간 선정 등 혼잡구간을 선정하여 관련 정책의 우선 추진 구간 선정에 활용이 가능할 것이다. 또한 혼잡축의 경우 지방도-국도 연계 노선일 경우 지방도 사업은 국비 확보가 어려워 확장 사업추진이 어려우나 이러한 상황 극복을 위하여 혼잡축 분석으로 국도 승격 추진 근거자료로 활용이 가능하여 정책활용성이 높을 것으로 판단된다. 이 외에도 교통혼잡 공간적 통행패턴, 혼잡개선 우선순위 분석으로 교통혼잡 구간 개선 및 도로개선 사업 추진의 우선순위 등에 활용이 가능할 것으로 판단된다.

신호운영 모빌리티 리포트의 경우에는 신호운영 모니터링 지표 분석을 통한 신호 운영 변경 시 경찰과 업무협의 등에 활용이 가능하며, 지역별 신호운영 현황 종합 모니터링 분석을 통해 긴급차 우선신호, 스마트 신호운영 시스템 등에 활용이 가능할 것이다.

안전 모빌리티 리포트에는 피로도 분석을 통해 운전자의 피로도가 높은 구간을 기준으로 졸음 쉼터 설치 위치 결정자료로 활용이 가능할 것이며, 속도편차 분석을 통해 도로 선형 개선에 활용이 가능할 것으로 보인다. 또한 과속비율 분석을 통해서는 과속카메라, 교통안전표지 등의 교통안전시설의 설치에 활용할 수 있을 것이다.

기타 모빌리티 리포트에서는 젠트리피케이션 분석을 통한 젠트리피케이션 규제 도입 근거 자료로의 활용과 사전사후 분석을 통해 특정 정책 추진 시 근거자료로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

또한 출퇴근 통행 패턴 분석 리포트를 통해서는 출퇴근 교통수단 공급 방향 결정에 활용할 수 있을 것으로 보인다.

[표 3-36] 전라북도 차량 모빌리티 리포트의 자료수집 용이성 및 정책활용성

구분	리포트 번호	리포트 명	자료 수집 및 분석의 용이성	정책활용성
기초 교통현황 모빌리티 리포트	교통현황-001	교통량 현황분석	상	상
	교통현황-002	속도 현황분석	상	상
	교통현황-003	대기오염물질 배출량 현황분석	중	중
	교통현황-004	교통혼잡비용 현황분석	하	중
	교통현황-005	통행지표 종합 분석	중	중
교통혼잡 모빌리티 리포트	교통혼잡-001	혼잡구간 비율 분석	상	상
	교통혼잡-002	혼잡축 시공도 분석	중	상
	교통혼잡-003	교통혼잡 공간적 통행패턴 분석	상	중
	교통혼잡-004	혼잡개선 우선순위 분석	하	중
신호운영 모빌리티 리포트	신호운영-001	신호운영 모니터링 지표 분석	하	하
	신호운영-002	지역별 신호운영 현황 종합 모니터링 분석	하	중
안전 모빌리티 리포트	안전-001	피로도 분석	중	중
	안전-002	속도편차 분석	상	중
	안전-003	과속비율 분석	상	중
기타 모빌리티 리포트	기타-001	젠트리피케이션 분석	하	하
	기타-002	사전사후 분석	하	중
	기타-003	출퇴근 통행 패턴 분석	중	중

다. 핵심 모빌리티 리포트 선정

위의 리포트별 자료 수집 및 분석의 용이성과 정책활용성을 종합하여 핵심 모빌리티 리포트를 선정하였다. 핵심 모빌리티 선정 기준은 자료 수집 및 분석의 용이성이 '중' 이상이고, 정책활용성이 '상'인 모빌리티 리포트를 우선 선정하였다.

통신 모빌리티 리포트의 핵심 모빌리티 리포트로는 기초통행량(일평균, 기종점 통행량), 통근(통근 시간, 열악통근권), 관광(특화지역, 핫플레이스) 부문 리포트로 선정하였으며, 차량 모빌리티 리포트에는 기초통행량(교통량, 속도), 교통혼잡(혼잡구간, 혼잡축 시공도)를 핵심 모빌리티 리포트로 선정하였다.

[그림 3-3] 핵심 모빌리티 리포트 선정

제4장

교통정책 분야 활용방안 수립

1. 기본방향 설정
2. 교통정책 분야 활용방안

제4장 교통정책 분야 활용방안 수립

1. 기본방향 설정

통신·차량 모빌리티 리포트의 활용방안으로는 크게 교통계획, 교통안전, 기타 분야로 구분하여 수립하며, 앞서 설명한 통신·차량 모빌리티 리포트의 분석 결과를 활용하여 해당 분야에서 도출할 수 있는 다양한 활용방안을 모색하고자 하였다.

이러한 통신·차량 모빌리티 리포트의 활용을 통해 데이터 미비 등 기존의 환경·기술적 한계 등으로 인해 접근하지 못했던 분야에 대해 실제 통행 분석에 기반한 다방면의 활용방안의 수립이 가능할 것으로 기대된다.

교통계획 분야에서는 기존 통행의 발생량, 분포 등 기초 통행량 분석을 통하여 도로 확장 및 신설 계획 수립과 사업 시행의 우선순위 선정 등 실제 통행에 기반한 교통정책 수립이 가능할 것으로 기대된다.

교통안전 분야에서는 모빌리티 리포트를 활용하여 교통안전 시설물 설치 효과 분석을 통한 안전시설 설치 지침 개선 등에 활용이 가능할 것으로 판단되며, 또한 고령자 통행 분석을 통한 고령자 대상의 교통안전 정책 수립에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

기타 분야에서는 관광지역 모빌리티 리포트. 계절별 핫 플레이스 분석, 관광지 통행비율 분석 등 관광지 교통정책 수립을 통한 관광 활성화 정책과 이외에도 생활권 분석 등을 통한 경제 분야에서도 활용이 가능할 것으로 판단된다.

2. 교통정책 분야 활용방안

가. 교통계획 부문

1) 교통 서비스의 운영 개선

전라북도 모빌리티 리포트의 활용을 통해 기존 교통 서비스의 운영 개선을 기대해 볼 수 있다.

기존 전라북도에서 운행 중인 대중교통(버스, 택시 등), 공유자전거 등에 대한 개선뿐만 아니라 내비게이션, BMS 등 정보제공 서비스의 정확성 향상 등 다양한 교통 서비스의 운영 개선에 활용 가능할 것으로 판단된다.

대중교통 서비스 개선 부문에서는 대중교통 서비스의 실제 수요와 공급이 불일치 하는 지역을 선정하고 이에 대한 노선의 신규 배치 또는 조정 등으로 대중교통 서비스의 개선이 가능해질 것으로 기대된다.

대중교통뿐 아니라 공유자전거 및 PM 등의 추가 공급에도 활용이 가능할 것으로 보이며 현재 전라북도의 공유자전거는 군산, 익산 등의 지역에 공급되어 있지만, 주로 관광지 중심으로 배치되어 있어 통근, 통학 등 일상생활에서의 이용률은 낮은 실정이다.

모빌리티 리포트의 실제 수요에 기반하여 공유자전거 및 PM 정류소의 최적 위치를 배치하고 대중교통과의 연계가 가능하도록 하여 궁극적으로 공유자전거의 확대 공급을 통한 대중교통 및 친환경 수단으로의 전환을 기대해 볼 수 있다.

또한 모빌리티 리포트를 통해 기존 제공하던 내비게이션, BMS 등의 정보 정확성 향상을 통한 교통운영 서비스의 질적 향상이 가능할 것으로 기대된다.

기존의 차량에서 수집하는 정보를 통해 제공되던 서비스에서 모빌리티 리포트의 다양한 분야의 수집정보를 활용하여 정보의 미수집 구간 정보제공, 정보의 편향 보완 등 정보의 정확성 향상에 활용이 가능할 것으로 판단된다.

따라서 기존의 네비게이션 예상 도착시간, 최적경로 제공, BMS 도착 정보 등의 정확성 향상을 통한 이용객의 만족도 향상 등 서비스의 질적 향상을 기대해 볼 수 있다.

이 외에도 교통서비스의 질적 향상과 더불어 통근관련 모빌리티 리포트, 관광부문 모빌리티 리포트 등과의 연계를 통하여 통근시간 및 연휴 등에 유동적으로 활용하며, 환경 개선이 우선적으로 필요한 구간의 선정 등을 통한 서비스의 효율적 제공 등 다양한 활용이 가능할 것으로 판단된다.

2) 교통계획 정확성 향상

현재 신규 도로 및 철도 등 교통인프라를 계획할 때는 KTDB의 지역별 O/D 통행량에 기반하여 수요분석을 수행하고 있다. KTDB의 지역별 O/D 통행량은 가구통행실태조사 등에 기반하여 추정하고 있으나 통행량이 극히 적은 지역은 조사결과에 포함되지 않을 수 있어 해당 지역이 소외될 우려가 존재한다.

이러한 우려를 해소하고자 통신 정보 등 비교적 정보량의 편차가 없는 자료를 활용할 경우 가구통행실태조사의 표본집단에 포함되지 않은 지역의 정보를 확인할 수 있어 해당 정보를 통해 O/D의 정확성을 보완할 수 있을 것으로 기대해 볼 수 있다.

가구통행실태조사의 결과가 충분히 전체 집단을 대표할 수 있는지에 대한 의문이 존재할 경우 이러한 통행량 리포트를 통한 보완은 이러한 의문에 대한 일정부분 해결책을 제시해 줄 것으로 기대되며, 이러한 O/D의 보완을 통해 신규 교통계획 수립 시 정확한 수요 추정이 가능하게 하고 이에 따라 전라북도 재정의 효율성에 기여할 수 있을 것이다.

정확한 수요 예측이 가능해짐에 따라 심야버스 등 신규 이동수단의 도입에도 활용이 가능할 것으로 기대되며 심야버스와 같은 기존 공급이 미치지 못하던 시간, 지역의 신규 교통수단을 도입하는 정책은 타 시·도 사례를 볼 때 이용 만족도가 높은 것은 분명하지만 전라북도의 인구밀도는 수도권보다 낮기 때문에 정확한 수요분석에 기반하지 않을 경우 부정적인 결과를 초래할 수 있다.

이러한 우려는 모빌리티 리포트의 실제 수요에 기반한 분석을 통해 최적 경로 설정을 통하여 해결이 가능할 것으로 판단된다.

이처럼 모빌리티 리포트의 통행 분석에 기반하여 기존의 기종점 통행량 보완을 통해 신규 인프라 및 교통수단의 계획 시 정확한 수요 예측이 가능할 것으로 판단된다.

이에 따라 실제 수요에 기반하여 필요한 지역에 효율적인 계획 수립이 가능하는 등 정책의 효율성을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

나. 교통안전 부문

사고정보와 속도 정보 등을 활용하여 교통 위험 구간을 예측하는 등 교통안전 부문에 활용이 가능할 것으로 기대된다. 모빌리티 리포트의 사고발생지점, 운전자 피로도, 속도편차, 과속 지점 등의 정보를 종합적으로 분석하여 사고 위험이 높은 구간을 선정하여 해당 구간에 대한 정보제공 또는 안전 정책의 우선 적용 등 교통안전 문제 해결에 다각적 활용이 가능할 것이다.

또한 고령자 등 교통약자의 안전한 통행을 위하여 모빌리티 리포트를 활용한 대응이 가능할 것으로 판단된다.

모빌리티 리포트의 고령자 통행비율, 주요 통행구간 분석 결과 등을 활용하여 고령자의 이동 분포가 높은 구역을 선정하고, 해당 구간에 대하여 노인보호구역 설정, 심야 안전 확보를 위한 조명 설치 등의 안전 정책을 우선 적용하도록 활용이 가능할 것으로 판단된다.

다. 기타 부문

관광 부문 리포트를 통하여 전라북도 관광지의 실수요를 분석하고 계절별, 시간대별 관광객이 집중되는 지역을 분석하여 관광 활성화를 위한 정책의 활용이 가능할 것으로 판단된다.

관광 특화지역 분석, 계절별 핫플레이스 분석, 연휴기간 통행 분석 리포트를 활용하고 연령별, 성별 등 다양한 수요와 결합하여 맞춤형 전략의 제시가 가능하도록 할 것이다.

사회·경제 부문 리포트를 활용하여 다양한 사회·경제지표를 추출하여 이를 보완, 발전시키기 위한 사회·경제 부문의 대응책 마련을 통해 전라북도의 지역경제 활성화를 도모할 수 있을 것으로 기대된다.

환경 부문 리포트를 통하여 미세먼지 배출량 등 오염원의 발생이 심각한 구간 등 규제가 필요한 지역을 설정하고 환경오염 감소를 위한 노력이 필요할 것으로 판단된다. 미세먼지 및 온실가스 배출량 분석을 통하여 배출 규제 구역을 설정하고 총량제, 차량 5부제 도입 등의 정책 수행이 가능할 것으로 기대된다.

제5장

결론 및 정책적 제언

1. 결론
2. 정책적 제언

제5장 결론 및 정책적 제언

1. 결론

가. 결론 및 논의사항

최근 정보통신기술 등의 발달로 인하여 막대한 양의 정보가 쏟아져 나오는 상황 속에서 이러한 빅데이터를 어떻게 활용할 수 있을지에 대한 논의가 지속적으로 이루어지고 있는 상황이다.

특히 교통부문은 이용객의 실제 통행 및 수요에 기반한 계획 수립이 필요한 부문으로 자료 수집의 중요성이 커 빅데이터에 대한 활용성이 매우 클 것으로 전망되고 있다.

이러한 변화에 대응하기 위해서는 민간보다는 공공의 영역이 중요하게 작용하는 교통부문 특성상 정부 및 지자체가 중심이 된 연구가 필요할 것이며, 이런 의미에서 전라북도의 모빌리티 리포트 발간을 위한 본 연구는 큰 의의가 있을 것으로 판단된다.

본 연구에서는 전라북도의 모빌리티 리포트의 기본방향으로 통신 및 차량 모빌리티 리포트를 구상하고 통신 및 차량 모빌리티 데이터를 활용하여 분석할 수 있는 다양한 정보를 정의하였다.

- 통신 모빌리티 리포트 : 기초 통행량, 사회·경제활동, 통근, 고령자, 관광·연휴
- 차량 모빌리티 리포트 : 기초 통행량, 교통혼잡, 신호운영, 안전, 기타

이러한 모빌리티 리포트를 활용하여 다양한 활용방안을 모색하였으며, 활용방안은 크게 교통계획, 교통안전, 기타 부문으로 구분하여 제시하였다. 교통계획 부문에서는 제공 정보의 정확성 향상 및 택시 등의 서비스 개선을 통한 교통운영개선 정책과 최적 경로 제공, 기종점 통행량(O/D) 보완 등의 활용이 가능할 수 있도록 구성되었다.

교통안전 부문에서는 위험구간을 예측하여 정보를 제공하고, 고령자 및 교통약자의 보호를 위한 정책 등에서 활용이 가능할 것으로 기대된다.

기타 부문에서는 관광, 사회·경제, 환경 부문 등의 모빌리티 리포트를 통해 다각적인 활용이 가능할 것으로 기대된다.

이러한 모빌리티 리포트의 활용은 도정운영의 큰 이바지가 될 것으로 기대되나 정보 수집의 한계, 개인정보 보호 문제, 데이터의 신뢰성 등에 대한 부문은 여전히 해결이 필요한 사항으로 여겨진다.

이러한 점을 보완하기 위해서 향후 전라북도 차원에서의 민관 제휴, 법적 제도 개선, 데이터 신뢰성 향상 연구 등 다각적인 보완이 필요할 것으로 판단되며, 이러한 노력으로 전라북도의 차별성 있고 정확한 모빌리티 리포트의 발간이 가능할 것으로 기대해본다.

나. 기대효과

본 연구는 전라북도의 모빌리티 리포트 발간을 위한 연구로 본 연구를 통해 모빌리티 빅데이터에 기반한 정책 수립 및 개선을 통한 교통정책의 질적 향상을 기대할 수 있으며, 이를 통한 궁긍적인 도민의 편의 증진에 기여할 것으로 판단된다.

또한 모빌리티 데이터를 활용한 데이터 중심의 과학적 전라북도 통행행태 진단 및 신규 교통정책 개발 방향 설정에 활용이 가능하며, 교통안전, 교통복지, 관광 분야 등 정책수립 및 추진을 위한 근거자료로 활용될 수 있으며, 가장 효율적인 제원 투자 방향 등 설정에 활용이 가능할 것이다.

또한 교통정책 추진 후 모니터링을 통하여 객관적이고 정량적인 추진효과 검토가 가능하며, 개선방향 도출 등 서비스의 질적 활용에도 이바지 할 수 있다.

이를 통해 궁극적으로 전라북도 교통정책의 질적 향상을 통한 도민의 편의 증진에 기여할 수 있으며, 교통정책 수립 이외에도 다양한 연구 분야의 기초 데이터로 활용될 수 있을 것을 기대해 볼 수 있다.

2. 정책적 제언

향후 모빌리티 리포트의 활용을 통한 교통정책 수립 등을 위해서는 모빌리티 데이터의 정확한 구축이 기반되어야 하며, 이를 통한 현황 파악, 정책 수립, 사후 평가 등을 시행하여 합리적인 정책 수립의 선순환 구조를 만들어 갈 필요가 있다.

1) 모빌리티 데이터 구축과정의 제언

본 연구에 활용되는 모빌리티 데이터는 한국교통연구원의 View-T 구축데이터를 중심으로 수행되나 데이터의 신뢰도 향상 등 필요에 따라 추가적인 모빌리티 데이터를 활용한 분석이 필요할 것으로 판단된다.

따라서 택시 DTG, 대중교통카드 데이터, 이동통신 데이터 등 다양한 정보를 포괄적으로 접근하여 연구 수행할 필요가 있다.

단, 데이터를 활용함에 따라 해당 연구결과는 전라북도 지역의 정책에 직접적으로 사용될 가능성이 있어 데이터 활용에 있어서 사전 데이터 특성 파악 및 지역 행태와의 정합성 등을 고려하여 결정하여야 할 것이다.

다만 모바일 및 차량 모빌리티 데이터는 대부분 민간데이터이기 때문에 전라북도 차원의 MOU 협동 연구, 공동정책개발 등을 추진할 필요가 있으며, 민간데이터의 활용 및 지속적인 정책추진을 위한 제도 개선방안과 민관 협력방안 등에 대한 논의가 필요하다. 또한 민간데이터의 활용 시 데이터 검증에 관한 문제 등의 한계에 대해서도 대응 마련이 필요할 것이다.

따라서 전라북도 교통정책 분야 활용방안 수립을 위한 전라북도 모빌리티 리포트 구상은 기지국 민간데이터 및 공공데이터의 가공처리와 DB구축을 함께 고려한 연구 방향 설정이 필요할 것이다.

또한 공공데이터와 민간데이터를 수집 및 가공하기 위해서는 시간과 비용이 필요하기 때문에 본 연구에서 범위 및 방법에 대한 검토가 선행되어야 할 것이다.

예를 들어, 모바일 및 차량 모빌리티 리포트는 기초 통행량, 통근, 고령자 관광·연휴사회·경제활동 등 다룰 수 있는 분야가 다양하게 있으며, 이들 분야를 전반적으로 검토하거나 특정분야를 선정하여 상세하게 다룰지에 대한 연구 범위 설정이 필요하다.

추가적으로 통행행태 및 통행량 등은 여건 변화에 따라 크게 변할 수 있으며, 이러한 여건 변화에 따른 통행행태 변화를 반영한 정책을 효율적으로 수립하기 위해서라는 모바일·차량 모빌리티 리포트를 지속적으로 확인될 수 있는 시스템 구축이 필요할 것으로 판단된다.

여건변화에 따른 통행행태 변화로는 코로나19 발생에 따라 해당 기간과 이전 이후 구간의 변화, 추석 명절에 의한 변화 등을 고려하여야 할 것이다.

향후 모빌리티 리포트 제공을 위한 데이터 구축 비용은 대략 16.5억 원 수준으로 예산 확보 측면도 고려하여 사업추진이 필요할 것으로 판단된다. 예산확보 측면에서 중앙정부 차원의 지원을 위한 제도적 마련을 통해 원활한 사업추진을 도모하는 방안 등도 모색할 필요가 있다.

[표 5-1] 데이터 구축비용

사업명	구분	세부내용	금액(천원)
차량 GPS 빅데이터 구축 및 활용	내부	데이터 분석, 검증, 지표산출, 온라인 시스템 기획	160,000
	외부	차량 GPS 데이터 가공 및 DB구축(80%), 온라인 시스템 구축(20%)	380,000
		티맵 내비 데이터 구매	100,000
		클라우드 사용비용(데이터 전달용)	50,000
	소계		690,000
모바일 교통빅데이터 구축 및 활용	내부	모바일 통신 데이터 가공 알고리즘 개발	150,000
	외부	모바일통신 원천 DB 구매	200,000
		모바일통신 데이터 가공 알고리즘 최적화 및 시스템 연결	50,000
		모바일통신 데이터 기반 교통빅데이터 플랫폼 개발	230,000
	소계		630,000
빅데이터 기반맵 구축	내부	구축 네트워크 검수	210,000
	외부	차량 네트워크, 통신 네트워크 구축	120,000
	소계		330,000
총계			1,650,000

2) 모빌리티 리포트 활용방안에 대한 제언

모빌리티 리포트를 정책결정에 활용하기 위해서는 정책결정을 위한 기초 데이터 수단으로 활용 가능한 데이터 기반의 다양한 지표 개발도 함께 검토가 필요할 것으로 판단된다.

다양한 국내외 사례 및 선행 연구 고찰 등을 통하여 전라북도 지역에 적합하며 활용도가 높은 다양한 지표에 대한 연구가 선행될 필요가 있다.

또한 전라북도 모빌리티 리포트 발간을 통한 전라북도 지역의 정책적 활용 등 다각적인 활용방안의 마련이 필요하다.

본 연구에서 제시한 활용방안 이외의 구체적이며 다양한 활용방안에 대한 추가 고민이 필요할 것으로 판단된다.

전라북도 지역의 모빌리티 관련 의사결정에 활용뿐 아니라 다각적인 활용이 가능하도록 모빌리티 리포트 구상 단계에서의 고민이 필요할 것이다.

SOC투자, 대중교통 운영 및 계획, 교통 복지정책 수립, 관광정책 수립 등 다양한 교통 정책분야로의 활용이 가능할 것으로 예상되며 도시구조의 효율성 분석, 사회경제적 여건 등 교통 이외의 정책수립에도 많은 도움을 줄 수 있어 다양한 분야의 정책수립에 효율성을 기할 수 있을 것으로 판단된다.

마지막으로, 정부에서 추진하는 모빌리티 데이터 구축 및 활용과 기존의 연구와의 차별화가 필요하며, 리포트 발간의 목적을 명확하게 하여 구상할 필요가 있다.

정부에서 추진하는 모빌리티 데이터 구축 및 활용과 지자체의 활용이 그 표현 범위나 구체성 측면에 있어서 차별화 되어야 할 것으로 판단되므로 전라북도 모빌리티 리포트 구상단계에서 기존 연구와의 차별성 및 리포트 발간의 목적을 명확히하여 리포트 구상체계를 정립할 필요가 있을 것이다.

참고문헌

참 고 문 헌

REFERENCE

김채만. (2019). 교통카드 자료가 알려주는 대중교통 이야기. 경기연구원.

김병관. (2020). 모바일 데이터 기반 심야 모빌리티 특성 분석 연구. 경기연구원

김주영. (2017). 모바일 자료 기반 통행수요 추정 및 교통지표 발굴. 국가교통DB센터

김주영. (2018). 교통혼잡지도 DB구축. 국가교통연구원.

이백진. (2015). ITS 빅데이터를 이용한 도시 모빌리티 분석 및 정책 활용방안. 국토연구원.

김종학. (2015). 모바일 빅데이터의 국토교통 분야 활용 및 시사점. 국토연구원.

윤서연. (2015). 지역 간 교통 수요 예측의 신뢰성 제고를 위한 빅데이터 활용방안 연구. 국토연구원.

통계청(2020). 통신 모바일 데이터 활용 수도권 근로자 이동 분석. https://kostat.go.kr/.

김주영. (2017). 2017년도 국가교통조사·DB시스템 운영 및 유지보수 제3권 모바일 자료 기반 통행수요 추정 및 교통지표 발굴. 한국교통연구원.

김주영. (2017). 모바일 자료 기반 통행수요 추정 및 교통지표 발굴. 한국교통연구원.

한국교통연구원 국가교통빅데이터사업단. (2018). 모바일 Mobility Report(사람의 이동을 한눈에 알아보다). 한국교통연구원.

천승훈. (2018). 모빌리티 빅데이터를 이용한 공간 및 통행특성 분석. 한국교통연구원.

한국교통연구원. (2018). 빅데이터 기반의 교통수요 예측의 신뢰도 제고 연구(1차년도). 한국교통연구원.

한국교통연구원. (2019). 빅데이터 기반의 교통수요 예측의 신뢰도 제고 연구(2차년도). 한국교통연구원.

한국교통연구원 국가교통빅데이터사업단. (2018). 차량 Mobility Report로 우리나라 교통을 보다. 한국교통연구원.

송태진. (2019). 대한민국 이동성 조사 분석. 한국교통연구원.

티머니(주). (2019). 서울 택시 리포트. 서울특별시.

유경상. (2017). 빅데이터와 교통정책의 연계 방향. 서울연구원.

US DOT. (2016). 2016 Urban Congestion Trends.

VAL. (2015). Introducing Web-Based Reliability Tools using NPMRDS/HERE Data

Resource Systems Group(2015), "Utilizing BIg Data Methods for a Long-Distance Automobile Origin-Destination Study", Presented by Polly Ramsey at the 15th TRB National Transportation Planning Applications Conference, May 17~21,

Tuck Yew, Lui. (2014). "Singapore Urban Mobility", Presented at the International Transport Forum Summit 2014, May 21~23.

기본연구 2022-06

전북 모빌리티 리포트(Mobility Report) 기본방향 구상

발 행 인 | 권 혁 남
발 행 일 | 2022년 2월 28일
발 행 처 | 전북연구원
55068 전북 전주시 완산구 콩쥐팥쥐로 1696
전화: (063)280-7100 팩스: (063)286-9206

ISBN 978-89-6612-377-3 93530

본 출판물의 판권은 전북연구원에 속합니다.

OPEN 공공누리
출처표시 상업용금지 변경금지
공공저작물 자유이용허락

jthink 전북연구원

55068 전라북도 전주시 완산구 콩쥐팥쥐로 1696
Tel 063. 280. 7100
Fax 063. 286. 9206

www.jthink.kr

93530
9 788966 123773
ISBN 978-89-6612-377-3