

2022
4. 25

KRIHS POLICY BRIEF
No. 862

발행처 국토연구원
발행인 강현수
www.krihs.re.kr



국토정책 Brief

KRIHS POLICY BRIEF

빅데이터 기반 모빌리티 패턴 변화



주요 내용

- 1 과거 설문조사 등으로 파악했던 개인의 하루 이동궤적을 최근에는 스마트폰의 GPS 기술이 적용된 앱(App)을 통해 빅데이터 형태로 수집 가능
- 2 집과 직장만을 오가는 모빌리티 패턴을 MP1(Mobility Pattern 1, 집-직장)으로 규정하고 중간통행이 발생할 때마다 MP2, MP3 등으로 해당 패턴을 구분
- 3 모빌리티 패턴 분석결과, MP1의 발생 비율이 36.8%로 가장 높았고, 주말발생 비율이 주중발생 비율보다 2.8%p 높았음
- 4 모빌리티 빅데이터로 코로나 발생 이전(2020년 1월 6일~1월 12일)과 이후(2021년 3월 8일~3월 14일)의 총 통행량 비교 결과, 코로나 발생 이전에 비해 발생 이후의 통행량이 7.4% 감소했고 주말감소율이 주중보다 2.3배 높아 주중은 5.8%, 주말은 13.5% 감소한 것으로 나타났음
- 5 코로나 발생 전후 모빌리티 패턴 변화는 코로나 발생 이후 MP1(예: 집-직장)의 주중 통행량만 3.1% 증가하였고 이외 모빌리티 패턴 통행량은 모두 감소한 것으로 나타남 (MP2: 주중 10.9% 감소, 주말 16.0% 감소 / MP3: 주중 10.9% 감소, 주말 17.3% 감소)

정책방안

- 1 모빌리티 빅데이터의 정책활용방안 도출을 위해서는 기본적으로 일 단위 개인통행을 첫 통행(예: 출근), 중간통행(예: 업무), 마지막 통행(예: 퇴근)으로 구분하는 것이 중요함
- 2 모빌리티 패턴 개념과 유형화 방안 등은 생활기반의 생활인구 개념 도입과 해당 인구규모 추정 등에 활용 가능
- 3 모빌리티 패턴 시각화 자료는 GPS 기반의 위치정보로 다양한 공간위계별 정책수립 목적에 부합한 기초자료 구축에 활용 가능
- 4 앱 기반의 모빌리티 빅데이터는 별도의 조사 없이 기종점 통행량 현황 등을 파악할 수 있어 국가교통DB, 예비타당성 조사, 광역교통개선대책 등의 보완자료로 활용 가능

김종학 연구위원
임현섭 연구원
윤서연 스마트인프라
연구센터장
장요한 국토데이터랩 팀장

1

위치기반 모빌리티 활용 가능성

스마트폰 앱(App)으로 수집된 빅데이터로 모빌리티 패턴 분석

스타트업 기업인 Wedrive(위드라이브)는 운행거리에 따라 포인트를 부여하는 생활밀착형 모바일 앱 서비스 기업으로, 이용자가 앱 이용 시 취득한 이동정보를 개인정보 없이 빅데이터 형태로 구축하고 있음

코로나 발생 전후 모빌리티 패턴 변화는 Wedrive 앱의 빅데이터를 활용하였고 개인의 잠재적 주거지와 직장 등을 파악하는 데이터 가공작업을 수행

Wedrive 앱 데이터 가공결과 <그림 1>처럼 개인의 일간 이동궤적과 주요 체류장소, 체류시간 등을 파악할 수 있는 것으로 나타남

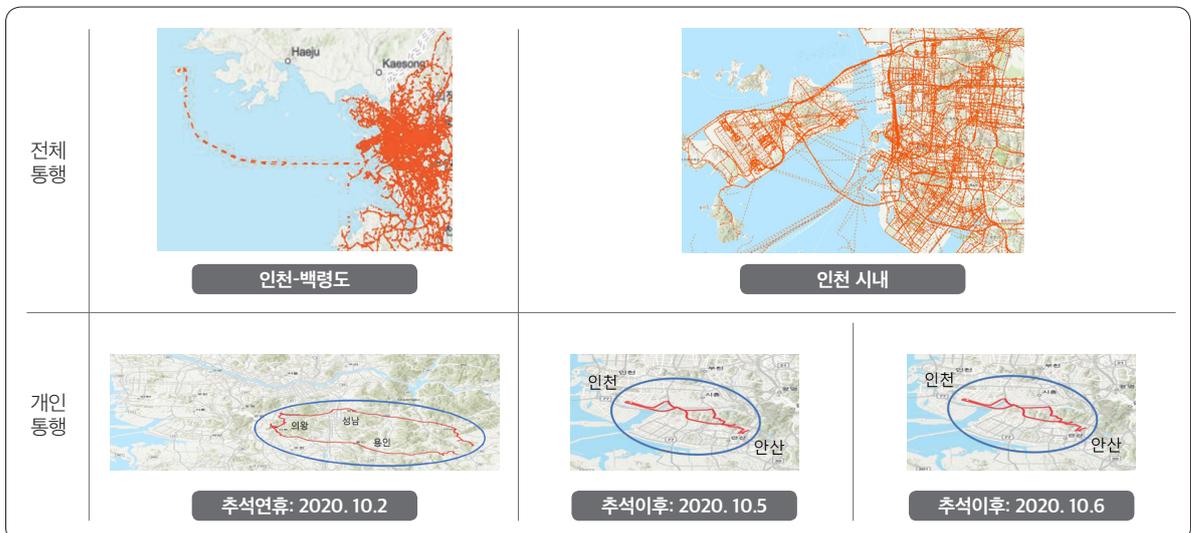
그림 1 Wedrive 앱 구성과 개인 이동궤적



빅데이터 시각화 결과 읍면동 이하 통행까지 이동을 파악

스마트폰의 GPS를 활용하게 되면 육지, 바다 등 지형 여건에 상관없이 위치정보 파악이 가능하다는 것을 인천→백령도 이동궤적을 통해 확인할 수 있었으며(<그림 2> 참조), 추석연휴와 평일의 이동궤적에서 큰 차이가 나타나므로 주중과 주말의 모빌리티 패턴 또한 비교가 가능한 것으로 나타남

그림 2 모빌리티 빅데이터로 작성한 이동궤적(사례)



주: 2020년 10월 1일~10월 7일까지 Wedrive 이용자의 이동궤적을 시각화하였음.

2

모빌리티 패턴 분석방법

모빌리티 패턴은 활동개념을 이해하고 활용 빅데이터의 특징을 파악하여 분석

모빌리티 패턴 분석은 점(노드)에서 시작하여 선(링크)을 따라 면(공간)으로 확산되는 개인의 이동(모빌리티) 과정을 이해하는 데서 출발해야 함

모빌리티에 대한 이해를 기반으로 해당 패턴을 구분하는 데 필요한 분석요인을 도출하고 이 요인들을 주어진 데이터에서 어떻게 추출할 수 있는지 데이터 가공, 분석 등을 통해 파악해야 함

그림 3 모빌리티 패턴 분석과정

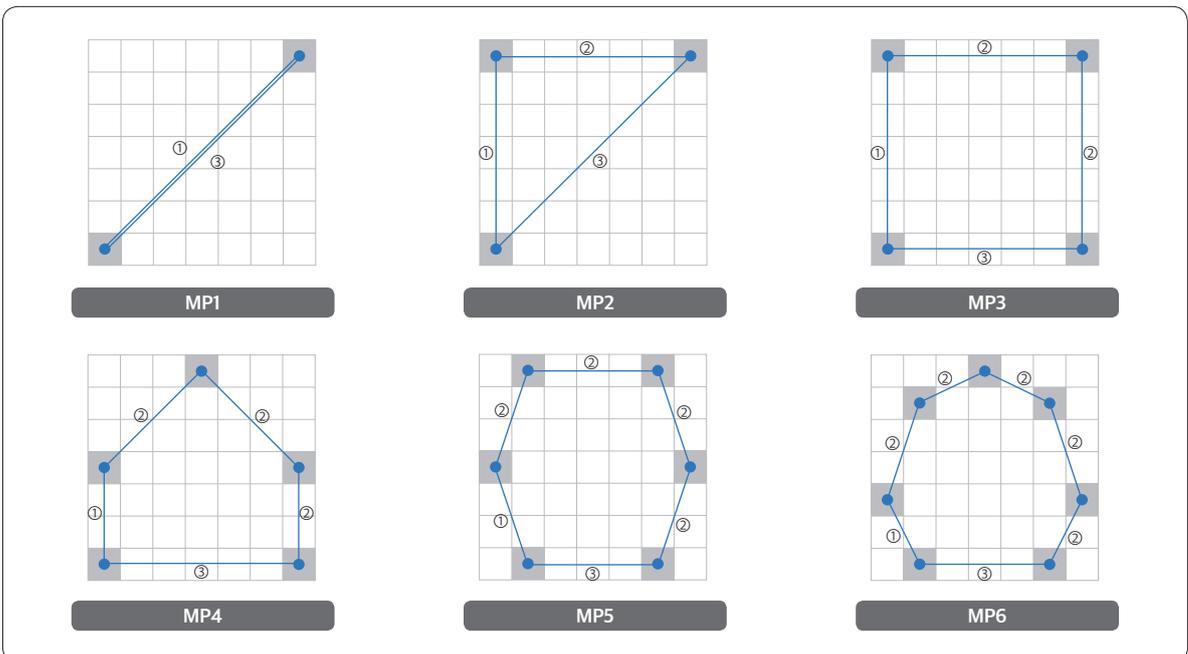


빅데이터로 모빌리티 패턴을 파악할 때 개인의 일간 통행발생 시점 구분이 중요

원시자료(앱 기반 빅데이터)를 가공하여 모빌리티 패턴을 파악하는 것이 중요하며 개인 단위의 연속형 이동정보(위치, 시각)로 통행발생 순번(Trip Generation Numbering: TGN)을 파악하는 알고리즘 적용 필요

통행발생 순번(TGN) 알고리즘¹⁾으로 모빌리티 패턴을 파악해 중간통행이 없는 단순통행(예: 집↔직장)인 MP1(Mobility Pattern 1)을 기준으로 중간통행이 발생할 때마다 MP2(중간통행1), MP3(중간통행2), MP4(중간통행3) 등으로 구분하면 <그림 4>와 같음

그림 4 모빌리티 패턴(MP) 구분(개념도)



주: 일 기준으로 ① 첫 통행, ② 중간통행, ③ 마지막 통행

1) TGN 알고리즘은 연속형 모빌리티 빅데이터에서 개인의 일간 통행에 대한 순번(Numbering, 첫/중간/마지막)을 통행일자와 비식별 개인ID로 파악하는 것을 말함.

3

모빌리티 패턴 분석결과

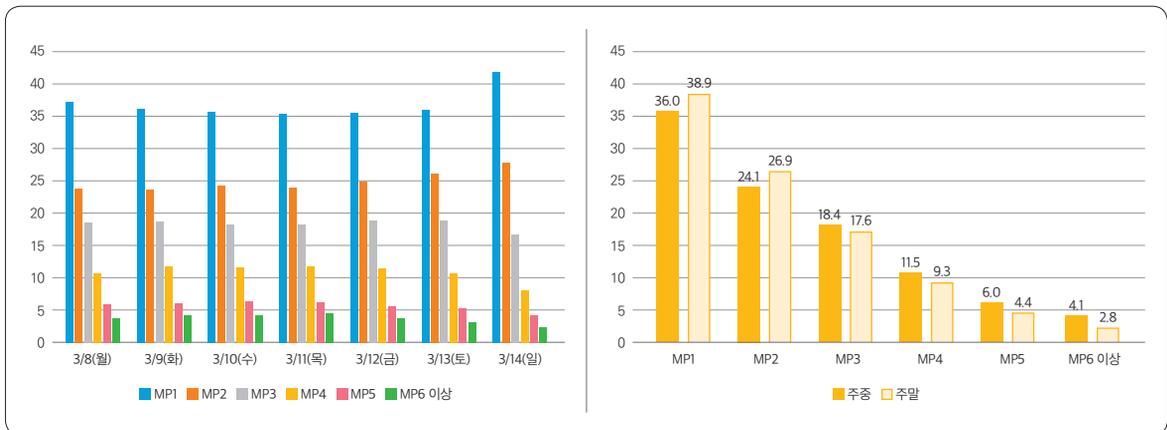
모빌리티 패턴 발생 비율이 가장 높은 것은 MP1(36.8%)

한 주간 MP2(중간통행1)의 주말발생 비율은 26.9%로 주중 24.1%보다 2.8%p 높았고, 중간통행이 증가할수록 발생 비율은 적어져 MP2 24.9%, MP3 18.2%, MP4 10.9% 등의 순으로 나타났음

모빌리티 패턴 유형별 주중과 주말의 발생 비율을 검토한 결과 MP1과 MP2는 주말이 주중보다 높은 반면 MP3 이상에서는 주중이 주말보다 높았음

그림 5 모빌리티 패턴의 요일별 발생 비율(좌), 주중·주말 발생 비율(우)

(단위: %)



모빌리티 패턴별 통행시간은 24-36분 사이에 분포

MP1, MP2, MP3의 평균 통행시간은 36분으로 유사하였고 MP4(중간목적지3곳)부터 통행시간이 점차 감소하는 것으로 나타남

수도권의 MP1(예: 집-직장) 통행시간은 39.6분으로 지방광역시의 MP1 통행시간인 36분보다 3.6분 정도 길었고, 가장 적은 지역은 제주로 29.8분, 그다음으로 강원 31.3분, 전남 31.5분으로 나타남

4

코로나 발생 전후 모빌리티 패턴 변화

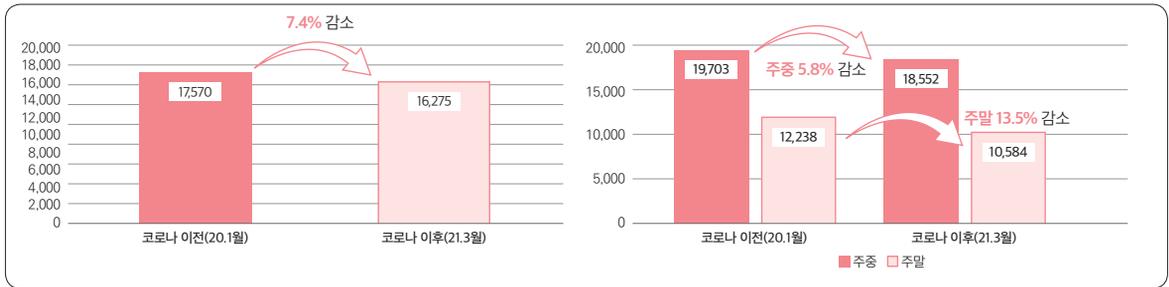
코로나 발생 이후 총 통행량은 약 7.4% 감소, 주말감소가 주중감소보다 2.3배 높았음

코로나 발생 전후 1주일간 통행량 변화를 분석한 결과 코로나 이전(2020년 1월)에 비해 코로나 이후(2021년 3월) 통행량이 일평균 약 7.4% 감소한 것으로 나타남

주중과 주말의 경우 코로나 발생 이후 일평균 주중 통행량은 이전에 비해 5.8% 감소하였고, 주말은 13.5% 감소해 주말의 감소율이 주중보다 2.3배 높았음

그림 6 코로나 발생 전후 통행량 변화

(단위: 트립, 일)

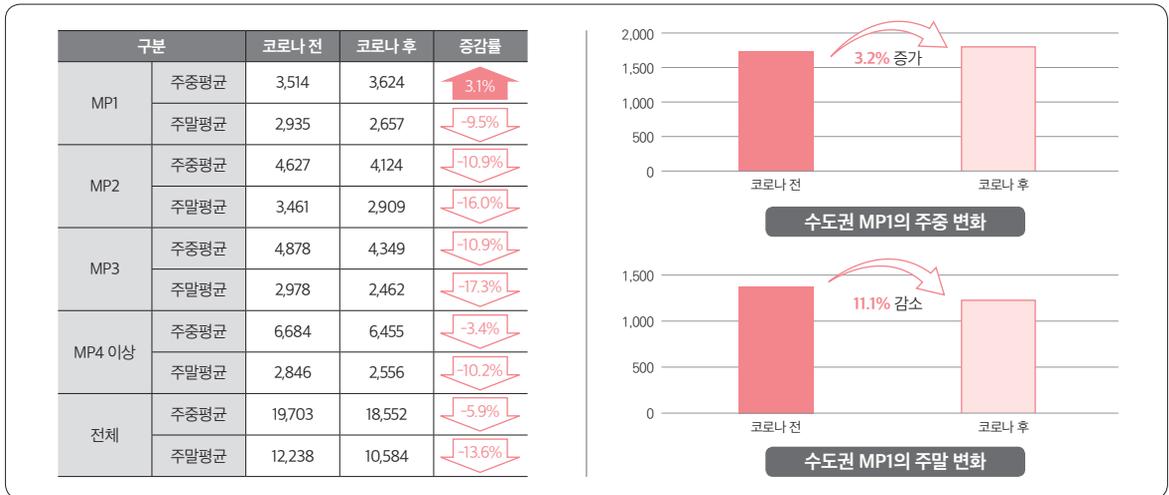


주: 코로나 발생 이전(2020년 1월 6일~1월 12일)과 이후(2021년 3월 8일~3월 14일) 각 1주일 동안 우드라이브 동일 모집단 약 8,800명의 코로나 전후 모빌리티 패턴을 비교한 결과임.

주중 MP1(예: 집-직장)만 약 3.1% 증가, 이외 모빌리티 패턴은 모두 감소해 주중 필수통행 위주로 통행이 이루어진 것으로 나타남

주중 통행량에서 퇴근 시 쇼핑, 친목모임 등이 MP2에 해당된다고 가정할 경우 MP2의 주중 감소율이 10.9%로 나타난 것은 코로나 발생 이전에 비해 퇴근 후 일상적 활동의 감소로도 볼 수 있음
수도권의 주중 MP1 변화율은 코로나 발생 이후가 이전에 비해 3.2% 증가하였는데, 집-직장 통행이 늘어난 반면 중간통행이 줄었기 때문으로 보여짐

그림 7 코로나 발생 전후 주중 및 주말 모빌리티 패턴별 통행량 변화



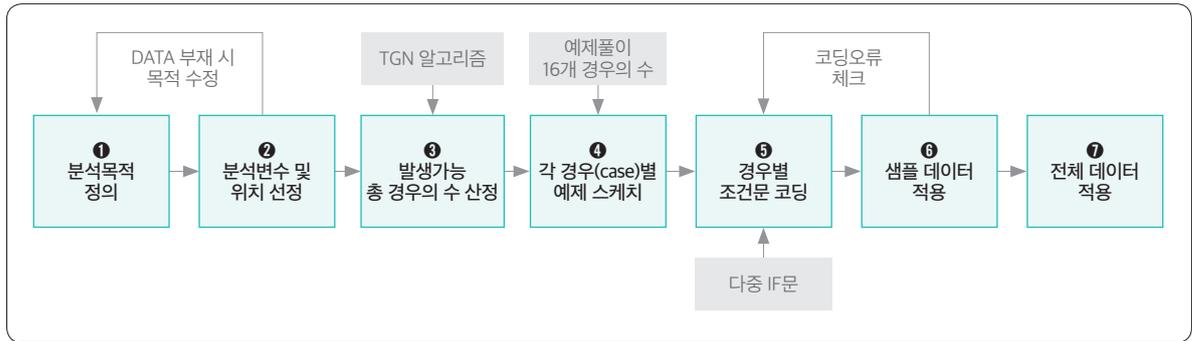
5

활용방안

시간순으로 정렬되어 있는 개인별 모빌리티 빅데이터 분석을 위해서는 하루 중 통행발생 시점을 구분하여 해당 통행의 유형과 중요도(체류시간) 등을 파악하는 것이 중요함

이 브리프에서는 TGN(Trip Generation Numbering) 알고리즘으로 개인별 일간 통행량을 조사하고, 모빌리티 패턴을 분석하여 연속형(Sequential) 모빌리티 빅데이터 가공알고리즘으로 활용하고자 하였음

그림 8 연속형(Sequential) 모빌리티 빅데이터 분석과정 제시



생활인구 개념 도입을 위한 기초 분석자료로 활용 가능

지역인구 감소로 거주개념의 주민등록 인구에서 실제 활동하는 생활인구 개념을 정립하고 규모를 파악하는 데 모빌리티 패턴 분석을 통한 주요 이동 목적지와 체류시간 등이 활용될 수 있음

개인의 활동지역은 한 지역이 아닌 여러 지역이 될 수 있으며 이 경우 모빌리티 패턴 분석에 따른 체류시간이 해당 지역 생활인구의 포함여부에 주요 고려사항이 될 수 있음

모빌리티 패턴 시각화 자료는 다양한 공간위계별 정책 수립에 활용 가능

지역의 크기에 따라 국토정책 방향은 달라질 수 있으며 모빌리티 패턴 분석은 GPS 기반의 위치정보로 다양한 공간위계별 정책수립 목적에 부합한 기초자료 생성에 활용될 수 있을 것으로 보여짐

개인의 활동은 마을, 읍면동, 시도, 광역권 등 다양한 공간위계에서 이루어지기 때문에 정책수립자 입장에서는 개인활동의 공간적 범위를 파악하는 것이 중요함

모빌리티 빅데이터는 별도의 조사 없이 교통DB 구축을 위한 보완자료로 활용 가능

앱 기반의 모빌리티 빅데이터로 파악하는 모빌리티 패턴 자료는 별도의 조사 없이 기종점 통행량 현황을 파악할 수 있어 국가교통DB, 개별 예비타당성 조사, 광역교통개선대책 등의 보완자료로 활용이 가능함

신규 개발로 기존 조사자료의 활용이 어려운 경우 앱 기반의 모빌리티 빅데이터는 해당 지역의 통행패턴을 파악할 수 있음

※ 이 브리프는 “김종학, 임현섭, 윤서연, 장요한 2021. 빅데이터 기반 도시 모빌리티 패턴 분석 방법론 연구. 세종: 국토연구원”의 결과를 정리한 것임.

- **김종학** 국토연구원 국토인프라연구본부 연구위원
(jonghkim@krihs.re.kr, 044-960-0352)
- **임현섭** 국토연구원 국토인프라연구본부 연구위원
(hsim@krihs.re.kr, 044-960-0314)

- **윤서연** 국토연구원 스마트인프라연구센터장
(syoon@krihs.re.kr, 044-960-0362)
- **장요한** 국토연구원 국토데이터랩 팀장
(ycanns@krihs.re.kr, 044-960-0406)

