

국토정책 Brief

KRIHS POLICY BRIEF • No. 499

발행처 | 국토연구원 • 발행인 | 김경환 • www.krihs.re.kr

모바일 빅데이터의 국토교통 분야 활용 및 시사점

김종학 국토연구원 연구위원, 고용석 국토연구원 연구위원, 김준기 국토연구원 연구위원

요 약

① 개인 활동의 다양성을 공간적으로 파악하기 위해서는 모바일 빅데이터 활용이 필요

- 2013년 기준 스마트폰 보급률은 1.07대로 1인 1 스마트폰 시대가 도래했고 개인의 일상과 함께하는 생활 필수품으로 자리 잡음
- 개인의 활동을 공간에 담기 위해서는 개인의 실시간 움직임을 특정 공간단위로 파악할 수 있는 모바일 빅데이터 활용이 필요

② 모바일 빅데이터는 다양한 공간위계에 활용가능

- 모바일 빅데이터는 50m×50m 단위로 구성되어 놀이시설과 같은 개별 시설에서 시·군 등까지 다양한 공간위계에 적용할 수 있는 장점이 있음
- 수도권을 대상으로 활동인구의 중심점 변화를 모바일 빅데이터로 분석한 결과 서울 사당동 부근에서 중심점들이 형성되었으며, 이 점들의 시간대별 변화는 동서방향보다는 남북방향 변화가 두드러짐
- 동 자료로 에버랜드와 서울랜드의 1주일간 활동인구를 분석한 결과 두 시설 모두 토요일 활동인구가 가장 많았고 점유율은 에버랜드 36%, 서울랜드 22%로 에버랜드의 토요일 집중현상이 큰 것으로 나타남

③ 실시간 위치에 기반한 시간대별 활동인구 정보인 모바일 빅데이터를 활용하여 교통량 또는 기종점 통행량 파악 등 국토도시 분야의 분석 및 정책수립이 가능

- 수도권 외곽지역의 교통량과 모바일 빅데이터와의 상관성이 0.745로 높아 교통량 미조사지역의 교통량 파악자료로 활용 가능
- 50m×50m 단위로 구축된 모바일 빅데이터의 유출입 지점 정보를 파악한다면 향후 교통수요 분석에 사용되는 기종점 통행량 자료의 신뢰도를 제고할 수 있을 것임

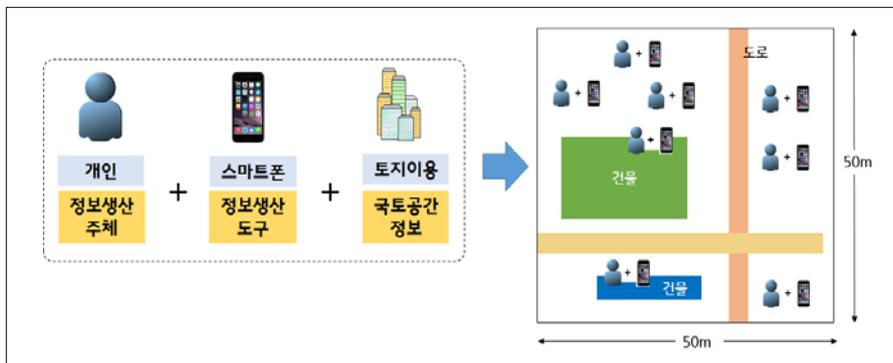
정책적 시사점

- ① 모바일 빅데이터는 도심 상권분석에서 시군구 단위의 공간구조 분석 및 주간 행정수요 파악에 이르기까지 다양한 공간위계에 폭넓게 활용이 가능
- ② 교통량 조사가 이루어지지 않은 외곽지역의 교통량 파악은 물론 국가교통DB에서 제공하는 기종점 통행량 자료의 신뢰성을 제고하는 데도 적용 가능
- ③ 향후, 모바일 빅데이터를 시계열 형태로 구축한다면 미시공간에서 거시공간에 이르는 변화를 단일 틀에서 파악하고 예측하여 국토교통 분야 정책에 활용할 수 있을 것임

1. 모바일 빅데이터(Mobile Big Data)란?

- 모바일폰이 생활필수품이 되면서 사람들의 생활행태를 파악할 수 있는 모바일 빅데이터 생산이 가능하게 되었음
 - 2013년 현재 국내 모바일폰 보급은 1인당 1.07대로 기기별 점유율은 스마트폰 69%, 일반폰 31%로 스마트폰 보급률이 높음
 - 동년 스마트폰 가입자 수는 일반폰의 2배인 3,556만 대이며, 모바일폰의 트래픽 양은 하루에 7만 3천TB¹⁾/일로 1년 전에 비해 210% 증가
- 모바일폰 기반 빅데이터는 통신회사에서 특정 공간단위별로 생산하는 활동인구 정보로, 50m×50m 셀 안에 있는 사람들의 모바일폰 사용(전화, 데이터 송수신 등)을 시간단위로 파악(그림 1 참조)²⁾
 - 모바일폰 빅데이터는 특정 셀에서 특정 시간에 모바일폰 사용자를 의미하므로 해당 셀의 활동인구라고 볼 수 있음³⁾
 - ※ 모바일 빅데이터와 통계청의 서울시 주간활동인구와의 상관계수는 0.94로 높게 나타남

그림 1 셀 단위 모바일폰 빅데이터



- 국토는 다양한 주체들의 활동공간으로 각종 시설과 여러 장소에서 많은 활동들이 일어나고 있음
 - 그동안 공간계획은 년, 월 단위로 구축된 정적 정보를 근간으로 하였으나 모바일 빅데이터는 공간위계에 구분 없이 요일, 시간대별 동적 활동인구 정보 제공의 시작점이 될 수 있음
- 모바일 빅데이터로 모든 공간현상과 제반문제에 대해 대처할 수는 없으나 국토정책의 수립과 활용에 작은 변화의 모멘텀이 될 수 있을 것임
 - 모바일 빅데이터는 작게는 주차장에서 크게는 광역대도시까지의 활동정보를 일관된 자료로 구축이 가능하며 요일별 시간대별 동적자료 구축이 가능한 특징이 있음

1) TB(테라바이트)는 컴퓨터에 저장할 수 있는 정보량의 단위로 1GB(기가바이트)의 약 1천 배 용량임.

2) 자료는 50m×50m 공간단위로 구축되어 개인정보 보호가 가능(예: 금요일 17시 500번 셀 활동인구: 100).

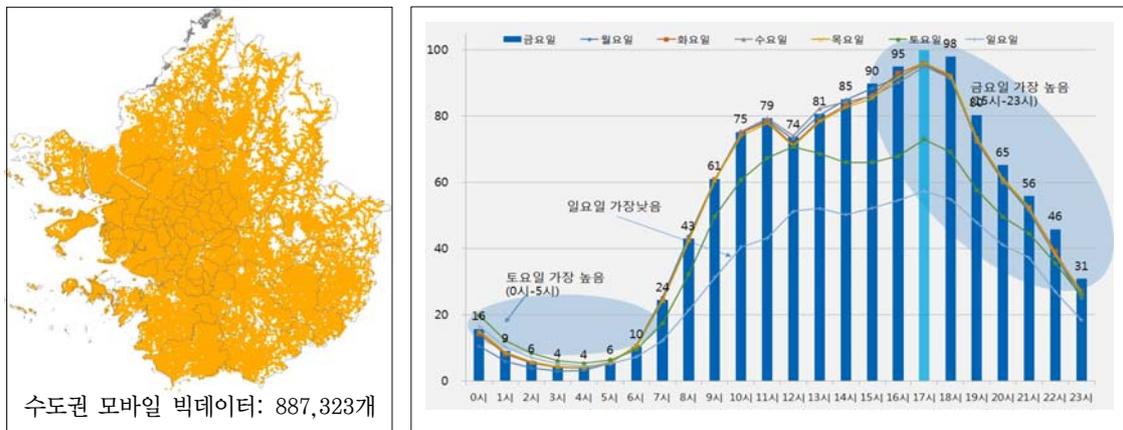
3) 셀에서 동일시간에 모바일폰을 여러 번 사용해도 활동인구는 하나로 계측됨.

2. 국토 분야 사례분석

■ 모바일 빅데이터의 국토정책 활용방안 모색을 위해 수도권을 사례로 동적 활동인구 정보를 지수화하여 분석함

- 수도권의 모바일 빅데이터⁴⁾ 89만 개 셀의 요일별·시간대별 활동인구 정보를 분석한 결과 1주일 중 활동인구가 가장 많은 시점은 금요일 15시로 이 추세는 토요일 새벽 5시까지 이어져 속칭 ‘불타는 금요일(불금)’ 효과가 있는 것으로 나타남
- 금요일 활동량이 100일 때 주중 평균은 97, 주말은 70으로 주말 활동이 주중에 비해 39% 낮았음

그림 2 모바일 빅데이터를 활용한 수도권 동적활동인구 변화 패턴



■ 모바일 빅데이터의 위치정보와 활동인구 정보를 이용해 수도권 활동인구의 시간대별 무게중심점 변화를 분석

- 분석 결과, 수도권 활동인구의 중심점들은 서울 사당동 부근에 집중되었고 남북방향 위주의 시간대별 변화 패턴을 보임
- 중심점들은 오전 7시 남쪽에서 일과시간 시작인 9시부터 북쪽에 위치하는 조남모북(朝南暮北) 현상을 보임
- 이러한 현상은 수도권 남부에 거주지가 많고 서울 등 수도권 중심부에 직장인구가 많은 수도권의 공간구조와 남북 중심의 이동패턴에 기인하는 것으로 판단됨

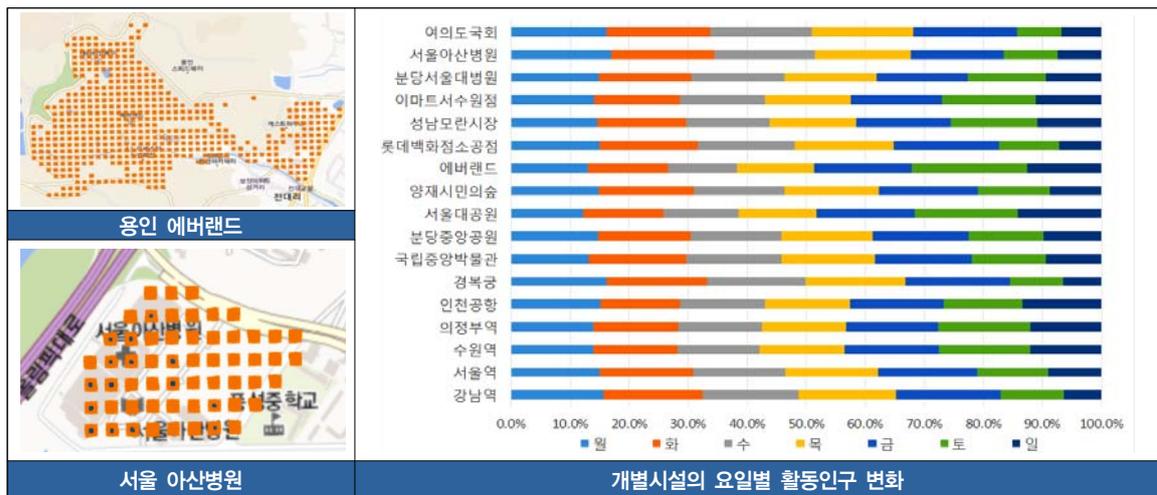
그림 3 수도권 활동인구 무게중심점의 시간대별 변화



4) SKT에서 제공받은 2013년 11월 요일별 시간대별 평균 활동인구 정보

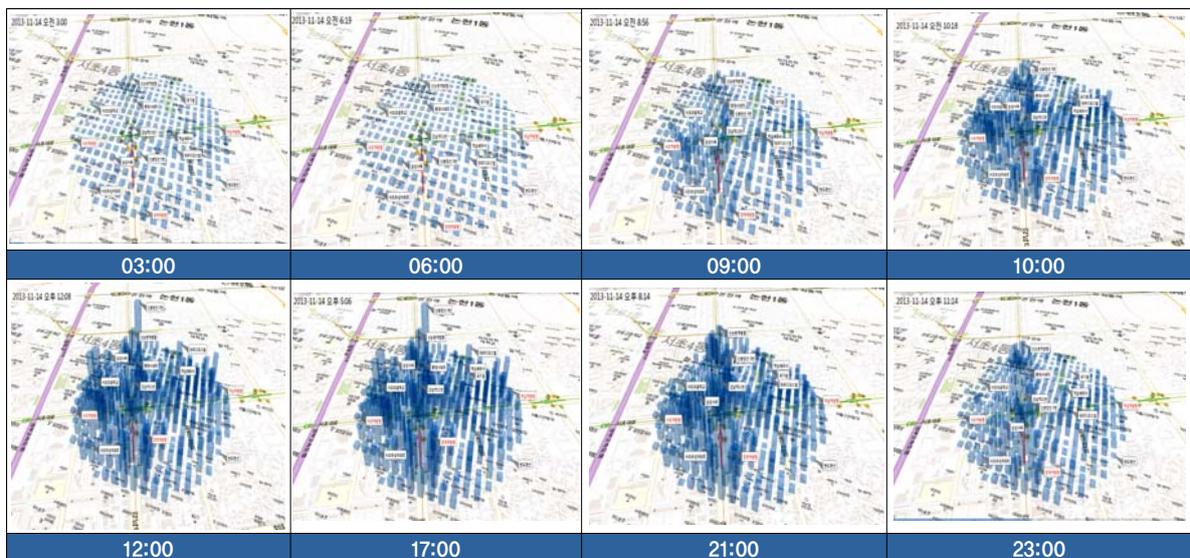
- 모바일 빅데이터로 수도권 교통시설, 여가시설, 쇼핑시설 일부를 대상으로 활동인구 변화를 조사
 - 요일별 활동인구는 금요일, 화요일 순서로 높았고, 금요일 점유율이 가장 높은 시설은 강남역 (17.7%)⁵⁾으로 나타남
 - 대형 병원은 화·수요일, 국회는 화·금요일, 서울랜드와 에버랜드 등의 놀이시설⁶⁾은 토요일의 활동인구가 가장 많았음

그림 4 생활시설별 활동인구 변화



- 수도권에서 활동인구가 가장 많은 강남역 주변을 대상으로 모바일 빅데이터 시각화 분석을 실시
 - 아파트와 초등학교의 활동인구는 적으나 대기업 본사, 공공기관, 전철역 부근의 활동인구가 많았으며, 특히 강남역 주변의 활동인구가 가장 많았음

그림 5 강남역 반경 500m 시간대별 활동인구 변화



5) 17.7%의 의미는 한 주 동안 강남역 활동인구가 100명일 경우 17.7명이 금요일에 활동하는 것을 의미함.
 6) 놀이시설의 토요일 집중률은 서울랜드 22%, 에버랜드 36%로 에버랜드 집중률이 더 높았음.

3. 교통 분야 사례분석

- 모바일 빅데이터의 요금 청구 주소지(시군구 단위)를 이용해 강남구 활동인구의 원거주지 분포비율을 분석한 결과 경기, 인천지역은 분당이, 지방은 부산이 가장 높았음

- 강남구 활동인구의 원거주지 분포는 서울 57.2%, 경기도 25.5%, 인천 3.1%, 지방 14.2%

로 강남구 활동인구 10명 중 8.6명은 수도권에서, 1.4명은 지방에서 온 것으로 나타남

- 경기도는 성남 분당구와 남양주시 비율이 높았고 지방은 부산, 강원, 경북 순으로 높게 나타남
 - ※ 경기도 거주자 중의 비율: 성남시 분당구(9.7%) > 남양주(5.6%) > 용인수지(4.9%)
 - ※ 지방 거주자 중의 비율: 부산(12.9%) > 강원(9.3%) > 경북(9.1%)

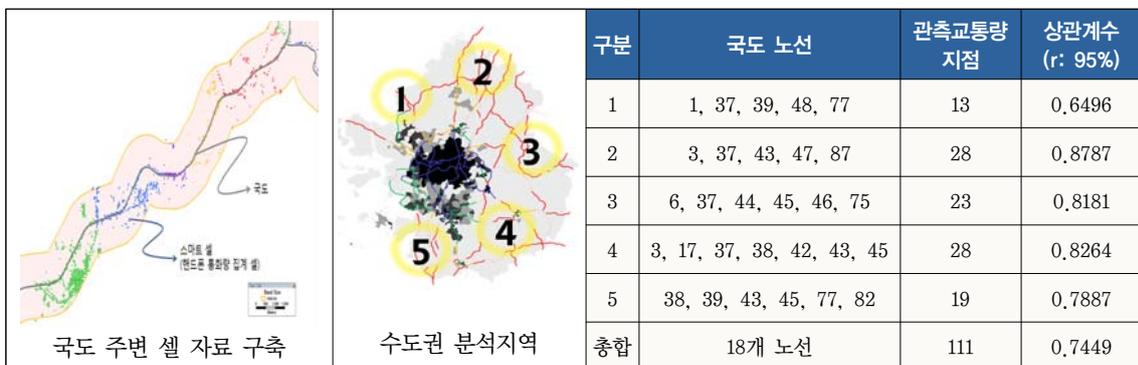
- 모바일 빅데이터와 교통량과의 상관성은 도심보다는 비도심지역에서 높게 나타남

- 도심과 비도심으로 구분하여 교통량(AADT)을 매칭하여 모바일 빅데이터와의 상관성을 분석한 결과 도심지역의 상관성은 낮은 반면 수도권 외곽지역 상관성은 높았음
- 인구밀도가 낮은 외곽지역 국도 18개 노선 111개 지점에서 활동인구와 교통량과의 평균 상관성이 0.745로 높게 나타남

그림 6 강남구 활동인구의 시간대별 원거주지 분포 비율 변화



그림 7 수도권 활동인구와 교통량의 상관성 분석 결과



4. 정책적 시사점

● 국토 분야

- 도시공간구조 파악 및 사회조사 비용 절감
 - 시간대별 활동인구의 무게 중심점 변화와 활동인구/거주인구 비율 등은 도심과 부도심 등 도시공간구조 파악 자료로 활용가능
 - 모바일 빅데이터는 통계청의 주간활동인구의 대체 또는 보완자료로 활용이 가능하며 자료의 자동 수집으로 예산절감도 기대할 수 있음
- 공간위계별 동적 행정수요 파악
 - 모바일 빅데이터 활동인구 정보는 다양한 공간의 행정수요를 실시간으로 파악하여 최적의 행정서비스를 제공하는 데 사용할 수 있음(예: 활동인구가 많은 공원시설 확충 시 실질수요에 근거한 수요맞춤형 시설물 계획 가능)
- 개인 활동을 고려한 정책수립의 단초 역할
 - 개인 활동에 근거한 모바일 빅데이터는 자료 수집체계의 자동화로 별도 비용이나 조사 없이 국민의 목소리에 귀 기울일 수 있는 신개념 정책 자료로 활용 가능(예: 고령 활동인구의 시간대별 밀집지역을 파악해 맞춤형 노인복지시설 정책수립 등에 활용)

● 교통 분야

- 공간위계별 이동패턴의 실시간 파악 및 교통계획에 활용
 - 활동인구의 실시간 이동패턴을 바탕으로 마을단위에서 시군구 및 도 단위까지의 이동패턴을 파악해 교통계획에 활용할 수 있을 것임
- 교통량 보완자료로 활용
 - 모바일 빅데이터는 교통량 조사가 이루어지지 않는 외곽지역의 교통량 보완자료로 활용 가능하며 도로계획 또는 도로실시 설계 시 별도의 조사 없이 교통량 현황의 개략적 파악이 가능
- 기종점 통행량 구축의 신뢰도 제고
 - 모바일 빅데이터 구축단위인 셀 단위의 시간대별 유입셀과 유출셀 정보를 파악한다면 모집단 수준의 기종점 통행량 구축으로 국가교통DB 기종점 통행량 자료의 신뢰도를 높일 수 있을 것임

김중학 국토연구원 국토인프라연구본부 연구위원(jonghkim@krihs.re.kr, 031-380-0352)

고용석 국토연구원 국토인프라연구본부 연구위원(ysko@krihs.re.kr, 031-380-0363)

김준기 국토연구원 국토인프라연구본부 연구위원(junkikim@krihs.re.kr, 031-380-0285)