국토정책Brief는 주요 국토정책 현안을 적시하고
정책방안을 제안하는 주간지입니다.

2015/1. 5

국토정책 Brief

KRIHS POLICY BRIEF • No. 496

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

국민체감형 국토·도시정책을 위한 공간 빅데이터 분석과 활용

김동한 국토연구원 책임연구원, 김은빈 국토연구원 연구원

요 약

1 공간 빅데이터는 주민과 기업의 시공간적 활동에 관한 정보를 제공함으로써, 국민체감형 국토·도시정책의 수립과 집행에 활용 가능

- 고도성장시대를 지나 안정성장시대에 접어들면서 국토·도시정책의 다양성이 증대되고 국민들의 생활과 관심사항 등을 보다 자세히 반영한 정책의 수립과 집행이 요구되고 있음
- 공간 빅데이터를 활용하면 보다 현장성 있고 구체적인 과학적 지식을 창출하여 생활밀착형, 증거기반, 데이터 추동의 국토·도시정책의 수립과 집행에 기여할 수 있음

2 공간 빅데이터를 국토·도시정책 분야에 활용하기 위해서는 '시각화 – 분석 – 시뮬레이션' 기능을 갖는 공간 빅데이터 통합분석활용체계 개발이 필요

- 공간 빅데이터를 활용하기 위해서는 동시적 또는 순차적인 분석기능을 갖는 통합분석활용체계가 필요
- 데이터의 효과적 탐색과 직관적 이해를 위한 시각화 수단, 새로운 사실의 발견과 인과관계 등의 파악을 위한 시공간 분석 수단, 미래에 대한 추론과 예측을 위한 시뮬레이션 수단 등이 필요

3 건물에너지 빅데이터, 휴대폰과 신용카드 빅데이터 등 공공과 민간에서 생산·제공되고 있는 공간 빅데이터를 구득하여 분석한 결과 기존의 총량적·정태적 자료로는 파악이 어려운 새로운 지식정보 창출 가능

- 건물에너지 빅데이터 분석을 통하여 건축물 유형별, 지역별 에너지 사용특성을 파악할 수 있으며, 건축물 노후도 증가에 따른 에너지 사용량 증가 지역 등의 시뮬레이션이 가능
- 휴대폰과 신용카드 빅데이터 분석을 통하여 국민이 국토를 이용하는 시공간적 특성을 새로운 관점에서 파악할 수 있으며, 활동인구 증가에 따른 지역상권 매출 증가 추세 등을 시뮬레이션할 수 있음

정 책 과 제

❶ 공간 빅데이터를 국토·도시정책 과정에 활용하기 위해서는 데이터의 접근성과 신뢰성 제고를 위한 제도적 기반을 마련

❷ 공간 빅데이터 통합활용체계(시각화, 시공간 분석, 시뮬레이션) 연구개발과 공간 빅데이터의 선도적 활용분야 발굴을 위한 국토·도시정책 과제 등 개발

❸ 국토·도시정책 담당부처, 공간 빅데이터 기반조성 담당부처, 전문연구기관 등이 수요자 관점에서 협업할 수 있는 공간 빅데이터 거버넌스 체계 마련

1. 공간 빅데이터의 개념과 활용 필요성

■ 정보통신기술이 빠르게 발전하고 보급되면서 사회 각 분야에서 다양한 종류의 빅데이터(big data)가 디지털 포맷으로 방대하게 생산되고 활용가능해지고 있음

○ IDC(International Data Corporation)에 따르면 2012년 한 해 동안 전 세계에서 생성된 디지털 정보가 2.8제타바이트에 달하며, 이는 2년마다 2배씩 증가해 2020년에는 40제타바이트에 달할 것으로 예측되고 있음

○ 빅데이터는 적절한 저장·관리·분석 기술과 결합되면 다양한 방법으로 활용될 수 있으며 활용목적과 방법 등에 따라 새로운 부가가치를 생산할 수 있어, 빅데이터는 미래 경쟁력을 좌우하는 21세기 원유로 각광받고 있음

■ 공간 빅데이터는 휴대전화 기반의 유동인구, 가구와 기업의 에너지 사용정보 등 국민과 기업의 시공간적 활동에 관한 구체적인 정보를 가지고 있는 대용량의 데이터를 의미함

○ 빅데이터는 단순히 크기가 큰 데이터가 아니라 국민과 기업 등 사회경제적 행위주체의 활동에 관한 구체적 정보를 가지고 있음

○ 공간 빅데이터는 위와 같은 빅데이터의 일반적인 속성을 공유하면서 이에 부가하여 '위치정보'와 '장소성'을 가지는 빅데이터라고 할 수 있음

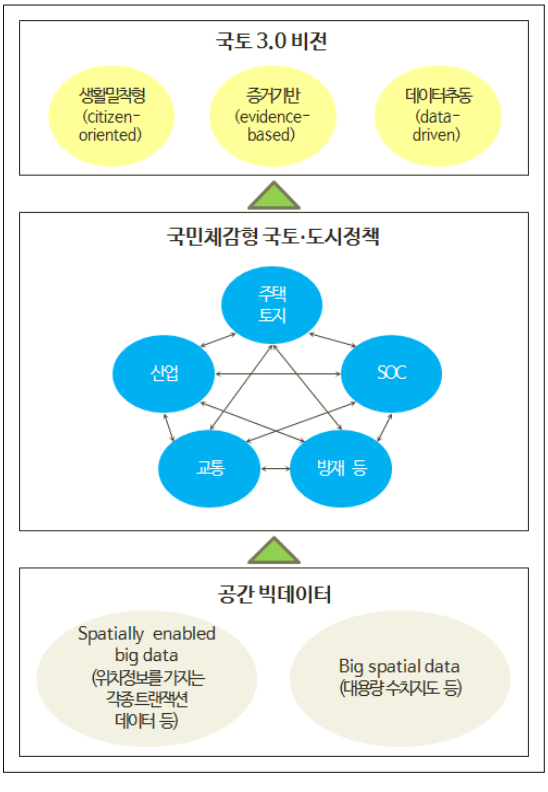
■ 공간 빅데이터를 분석하여 생활밀착형, 증거기반, 데이터 추동의 국토·도시정책 수립과 집행에 활용 가능

○ 고도성장 시대를 지나 안정성장 시대에 진입하면서 국토·도시정책의 복잡성과 다양성이 증대되고 있으며, 일반 국민들의 생활과 관심사항 등을 보다 더 자세하게 반영할 필요성이 증가하고 있음

○ 그러나 현재 국토·도시정책 분야에서 사용 중인 지표들은 주로 총량적이고 정태적이어서 국민체감형 국토·도시정책의 수립에 활용하는 데는 한계가 있음

○ 공간 빅데이터를 활용하면 보다 현장성 있고 구체적인 과학적 지식을 창출하여 생활밀착형, 증거기반, 데이터 추동의 국토·도시정책 수립과 집행에 기여할 수 있음

그림 1 국토·도시정책과 공간 빅데이터



2. 공간 빅데이터 활용방법

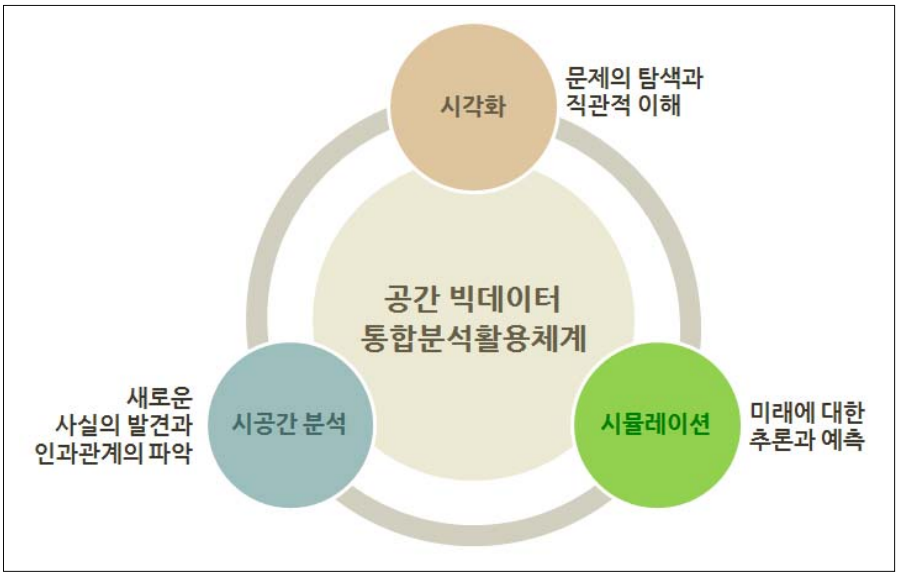
■ 공간 빅데이터를 국토·도시정책 분야에 활용하기 위해서는 적절한 형태와 기능의 분석방법과 분석수단이 필요함

- ○ 공간 빅데이터는 대용량의 공간정보가 아니라 미시적이며 동태적인 속성정보를 가지고 있는 데이터로써, 이를 활용하기 위해서는 적절한 분석방법과 분석수단이 필요
- ○ 새로운 분석방법과 도구를 개발할 수도 있으며, 기존의 방법론과 소프트웨어 등을 활용할 수도 있을 것이나, 분석목적과 데이터의 특성 등에 따라 유연하게 적용할 수 있을 것임
- ○ 그럼에도 불구하고 공간 빅데이터를 국토·도시정책 분야에 체계적으로 활용하기 위해서는 논리적·물리적 통합분석활용체계가 필요

■ 공간 빅데이터 통합분석활용체계의 기능으로는 데이터 시각화, 시공간 분석, 시뮬레이션 등이 필요하며, 상업용 소프트웨어의 활용, 오픈소스 분석도구의 활용, 자체 개발 등을 통해 구현 가능

- ○ 시각화는 복잡한 현상의 효과적 탐색과 직관적 이해를 위해 공간 빅데이터의 내용과 의미를 도면이나 도표로 표현하기 위해 필요
- ○ 시공간 분석은 빅데이터를 분석하여 알려지지 않은 새로운 사실을 발견하고 이에 대한 인과관계 등을 파악하기 위해 필요
- ○ 시뮬레이션은 빅데이터를 통해 현재의 문제 파악과 이해를 넘어 분석된 인과관계 등을 통해 미래에 대한 추론과 예측을 위해 필요

그림 2 공간 빅데이터 통합분석활용체계의 구성



3. 공간 빅데이터 활용사례와 시사점

■ 공간 빅데이터의 국토 · 도시정책 분야 활용 가능성을 모색하기 위하여 공공과 민간의 공간 빅데이터를 일부 구득하여 실험연구 수행

○ 오픈소스 기반의 통계분석 도구(R 통계패키지)와 시각화 도구(Leaflet, Processing), 자체 개발한 시뮬레이션 도구(Java 프로그래밍) 등을 통하여 공간 빅데이터의 시각화, 시공간 통계분석, 시뮬레이션을 수행하고 시사점을 도출

건물에너지 빅데이터 분석과 자원절감형 국토 · 도시정책

■ 국토교통부가 추진 중인 '국가 건물에너지 통합 관리시스템 구축사업'을 통해 에너지 사용에 관한 공간 빅데이터가 구축되고 있음

○ 한국전력공사, 한국도시가스협회, 한국지역난방공사 등으로부터 각 수용가의 전기, 가스, 온수, 난방 사용량에 관한 정보를 제공받아 이를 건축행정정보 시스템의 건축물 대장정보와 연계

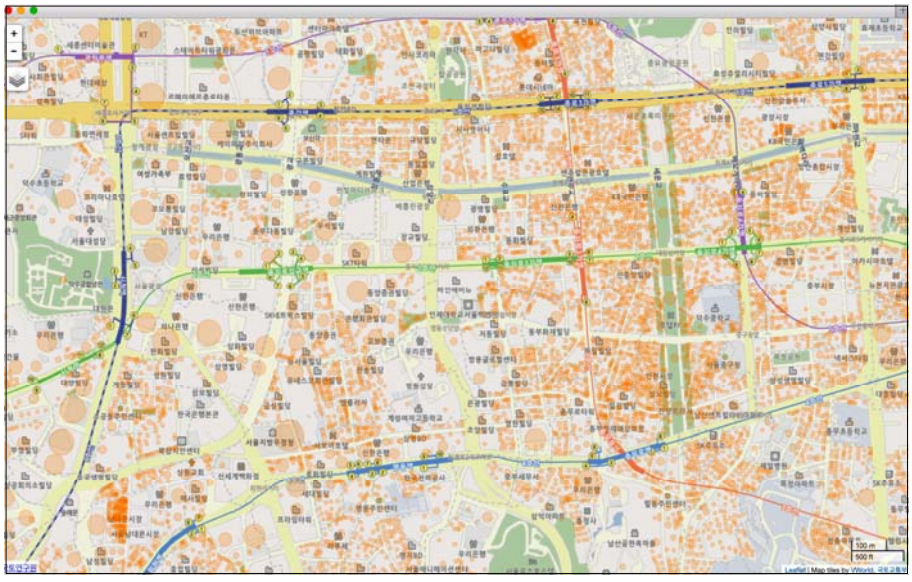
■ 수도권(서울, 경기, 인천) 지역의 개별 건축물 약 130만 건에 대한 2013년 매월의 전기에너지 사용량 데이터를 구득하여 분석을 수행

○ 국토교통부에서 공간정보 플랫폼으로 운영 중인 브이월드(vWorld)를 바탕도면으로 연계하여 개별 건물에너지 사용량을 시각화

○ 공간통계분석을 통해 건축물 유형별, 수도권 지역별 에너지 사용특성 분석

○ 시뮬레이션을 통해 건축물 노후도 증가에 따른 에너지 사용특성의 공간적 변화 예측

그림 3 건물에너지 빅데이터 시각화(브이월드와 연계)



주: 붉은색 원은 각 건축물당 에너지 사용량을 의미하며 크기가 클수록 사용량이 많음을 의미함

■ 분석결과 기존의 총량적 에너지 조사자료로는 파악할 수 없는 새로운 에너지 사용패턴을 알 수 있었으며, 후속연구 등을 통하여 자원절감형 국토·도시정책에 활용가능할 것으로 판단됨

○ 건축물 유형별로 에너지 사용이 다르게 나타나는데, 개별 건축물의 수는 단독주택이 가장 많으나, 전기 에너지 사용량은 산업시설과 근생시설이 많으며, 단위면적당 전기 사용량은 판매시설과 교육연구 시설이 높게 나타남

○ 동일한 건축물 유형이라도 수도권 내부의 각 지역별로 에너지 사용특성이 상이하게 나타나는데, 산업시설의 경우 경기도 안산시의 전기 에너지 사용이 상대적으로 높고, 근생시설의 경우 서울시 종로, 경기도 부천 등의 에너지 사용이 상대적으로 높음

○ 건축물 노후화에 따른 단위 면적당 에너지 사용량 증가를 시뮬레이션하여 시간의 경과에 따른 건축물 리모델링 지원대상 지역 등 파악 가능

그림 4 건물면적과 전기에너지 사용관계 분석사례

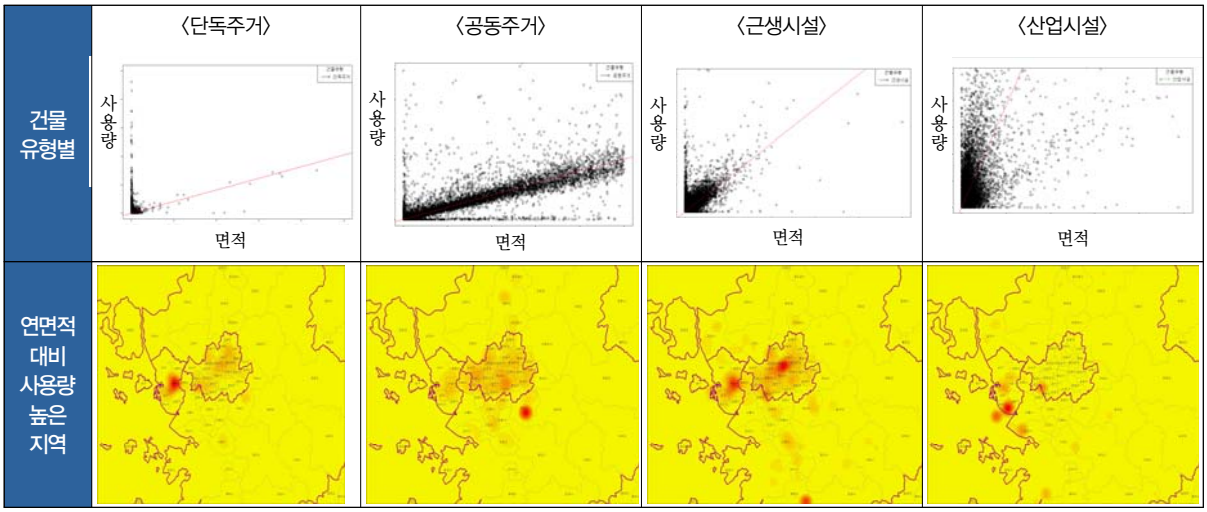
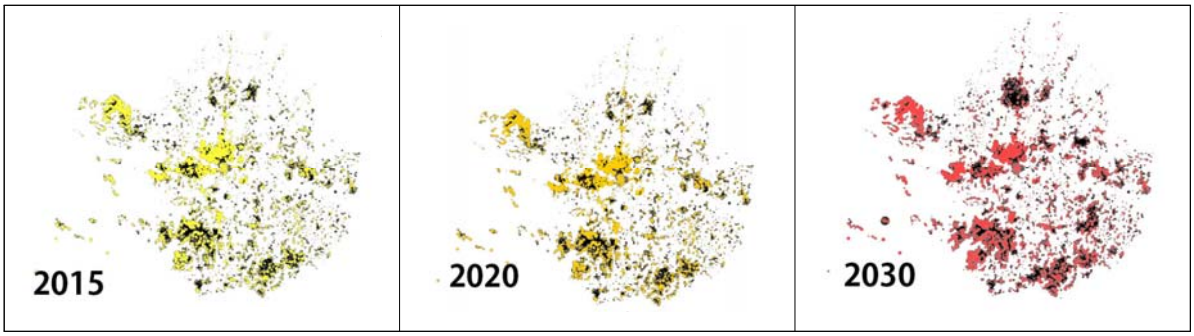


그림 5 노후도 증가에 따른 건물에너지 사용변화 전망



휴대폰과 신용카드 빅데이터 분석과 지역맞춤형 국토 · 도시정책

■ 민간부문의 SKT 지오비전에서 생산 · 제공하는 공간 빅데이터 중 휴대폰 이용자 기반의 활동인구 데이터와 신용카드 사용량 기반의 지역상권 매출 데이터가 있음

○ 활동인구 빅데이터는 전국을 50m×50m 단위로 구획한 약 300만 개 포인트에 대하여 매시간대별로 정보를 구축하고 있으며,

○ 신용카드 데이터는 전국을 인구밀집도 등에 따라 블록별로 구획한 약 9만여 개의 소지역에 대하여 1,300여 개의 업종별로 매시간대별 매출정보를 구축하고 있음

그림 6 제주도 활동인구 집계지점

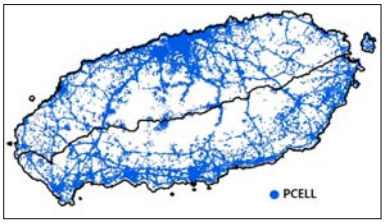
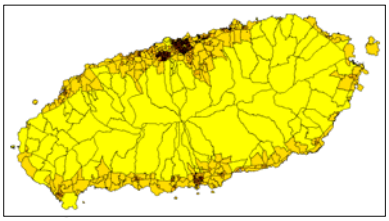


그림 7 신용카드 매출 집계블록



■ 제주도 지역의 활동인구 구축 포인트 약 6만여 개와 신용카드 매출집계 소지역 약 1,100여 개에 대하여 2013년~2014년 1년의 기간에 대하여 데이터를 구득하여 분석을 수행

○ 공간 빅데이터의 시각화를 통해 활동인구를 동태적으로 표현

○ 공간통계분석을 통해 활동인구와 지역매출의 특성 분석

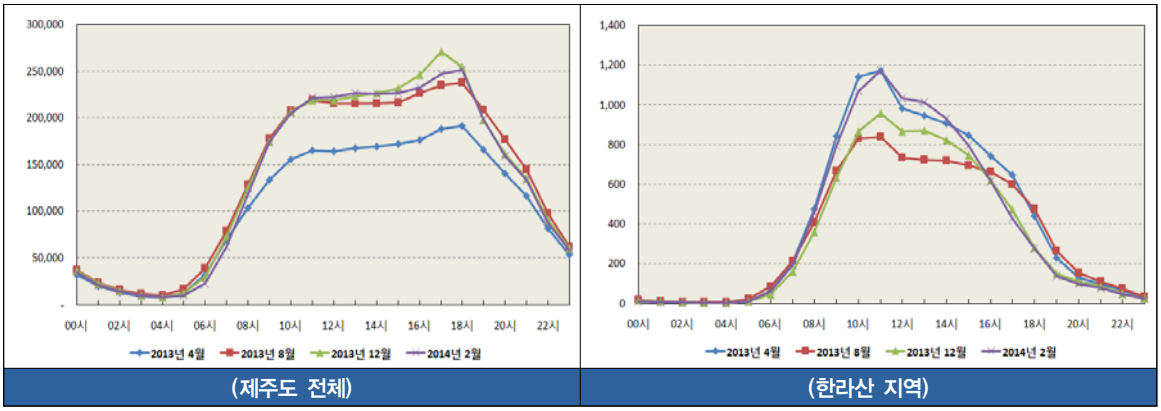
○ 시뮬레이션을 통해 활동인구 증가에 따른 지역별 매출의 공간적 변화 예측

■ 분석결과 기존의 총량적 인구 · 경제 조사 자료로는 파악할 수 없는 새로운 국토 이용패턴을 알 수 있으며, 후속연구 등을 통하여 주민체감형 국토 · 도시정책에 활용가능할 것으로 판단됨

○ 활동인구의 시공간적 분포를 살펴보면 제주도 전체 또는 도시부는 늦은 오후에서 저녁시간에 활동인구가 가장 많으나, 비도시부는 오전시간의 활동인구 비중이 더 높음

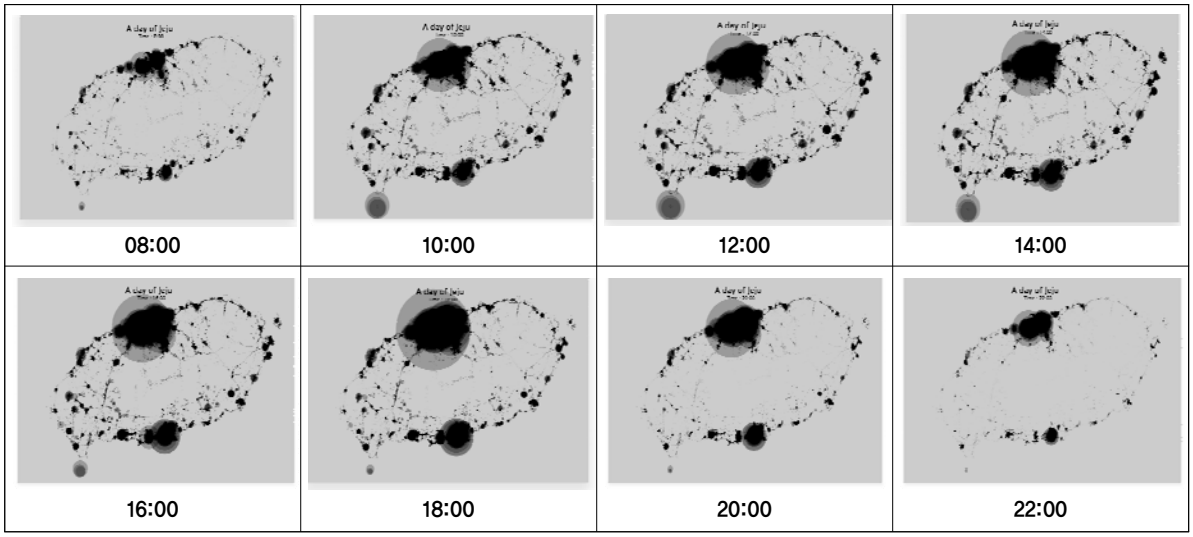
○ 제주시와 서귀포시에 가장 많은 상주인구가 분포하나, 공식적 상주인구통계로는 파악이 어려운 실제로 주민이 방문하고 이용하는 지역을 구체적으로 파악할 수 있음

그림 8 제주도 활동인구의 시간적 분포



(제주도 전체) (한라산 지역)

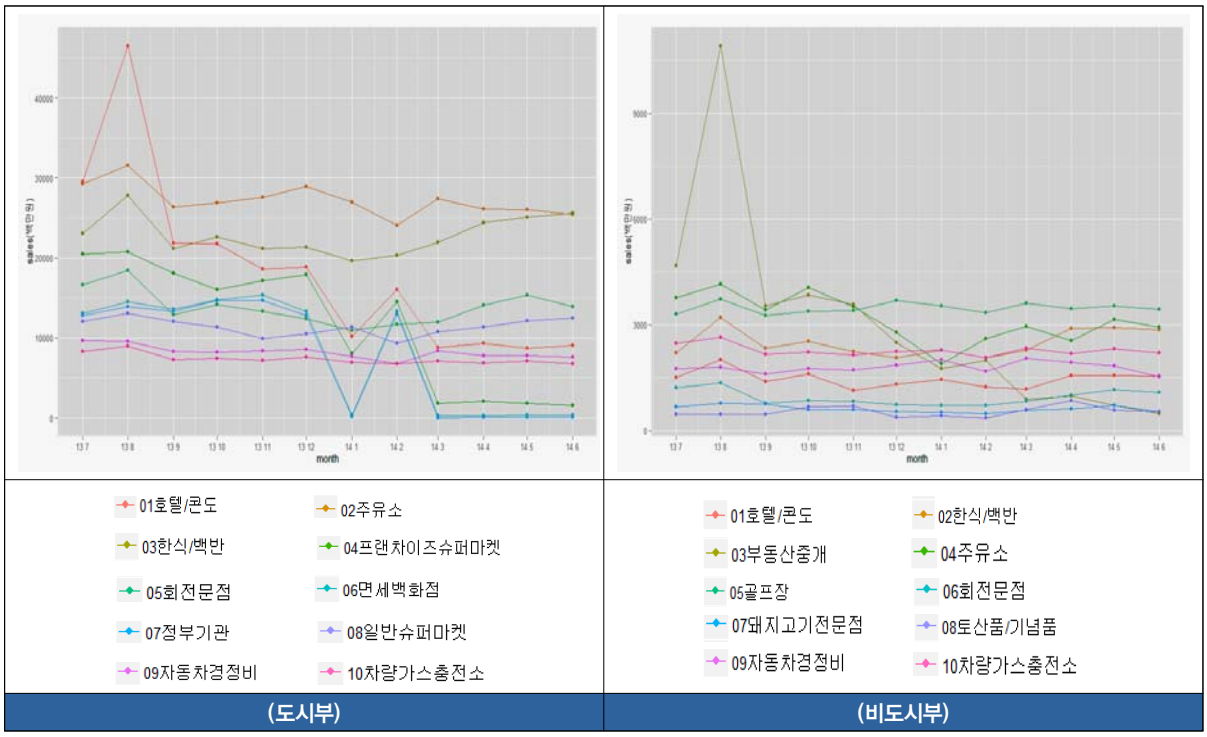
그림 9 제주도 활동인구의 시간대별 시각화



○ 신용카드 매출 특성 분석을 위해 제주도를 국토계획법상의 도시지역과 비도시지역으로 구분하고, 도시지역과 비도시 지역의 매출추이를 비교한 결과 서로 다른 특성을 보임

○ 활동인구의 증가는 지역매출 증대에 기여하는 것으로 나타났으나, 업종별로 그 효과가 상이할 수 있으므로 이를 보다 면밀히 분석하여 지역경제 활성화방안 마련에 활용 가능

그림 10 제주도 신용카드 매출추이



4. 향후 정책과제

■ 공간 빅데이터의 접근성과 신뢰성 제고

○ 다양한 형태의 공간 빅데이터가 존재하며 빠르게 변화하고 있으므로, 위키 방식과 같은 협업적 지식 플랫폼을 만들어 가용한 공간 빅데이터의 종류와 내용을 효과적으로 파악할 필요가 있음

○ 공간 빅데이터를 정책의사결정에 활용하기 위해서는 무엇보다 데이터의 신뢰성이 확보되어야 하며, 이를 위해서는 데이터의 수집과 가공과정이 공개되고 품질인증기준 등이 마련되어야 함

■ 공간 빅데이터 통합분석활용체계 연구개발과 활용분야 발굴

○ 빅데이터 자체가 가치를 가지고 있다기보다는 유의미한 목적하에 분석·활용됨으로써 그 가치가 발현된다고 할 수 있으며, 따라서 선도적 관점에서 분석수단과 활용분야의 발굴이 필요함

○ 공간 빅데이터의 정책적 활용을 위한 이니셔티브(initiative)를 만들고 우수사례(best practice)를 발굴하여 국토·도시 분야의 공간 빅데이터 활용역량 조성(capacity building) 필요

○ 국토·도시 분야의 전문연구기관과 연구자를 중심으로 공간 빅데이터 분석활용 모형의 지속적 연구개발이 필요하며, 국민체감형 국토·도시정책을 개발하기 위한 차원에서 체계적 지원 필요

■ 수요자 관점의 공간 빅데이터 거버넌스 체계 마련

○ 빅데이터에 대한 사회적 관심이 급증하면서 빅데이터 플랫폼 등 기술적 인프라를 구축하기 위한 논의는 활발히 진행되고 있으나, 정책적 활용에 관한 논의는 상대적으로 미흡

○ 국토·도시정책업무를 수행하는 개별 부처 및 부서, 공간 빅데이터 플랫폼 등 기반조성을 담당하는 부처와 부서, 분석모형 등을 개발하는 연구기관과 연구자 등이 수요자 관점에서 협업할 수 있는 거버넌스 체계 정립

○ 각 분야별 국토·도시정책과 공간 빅데이터 기반조성 정책의 주관부처인 국토교통부를 중심으로 거버넌스 체계를 정립하고 공간 빅데이터 활용촉진을 위한 생태계를 조성해야 함

김동한 국토연구원 국토계획연구본부 책임연구원(dhkim@krihs.re.kr, 031-380-0408)

김은빈 국토연구원 국토정보연구본부 연구원(ebkim@krihs.re.kr, 031-380-0210)