

호남KTX 개통에 따른 국토공간 이용변화 연구

A Study on Changes in Spatial Use of the
Territory after Opening of Honam KTX

김종학 외



국토연구원
KRIHS

호남KTX 개통에 따른 국토공간 이용변화 연구

A Study on Changes in Spatial Use of the
Territory after Opening of Honam KTX

김종학, 정진규, 김준기, 배윤경, 최재성

■ 연구진

김종학 국토연구원 연구위원(연구책임)

정진규 국토연구원 연구위원

김준기 국토연구원 연구위원

배윤경 국토연구원 책임연구원

최재성 국토연구원 책임연구원

■ 외부연구진

나승원 국민대학교 연구교수

이주연 한국교통연구원 부연구위원

■ 연구심의위원

김용웅 前충남발전연구원 원장

김호정 국토연구원 선임연구위원

정일호 국토연구원 선임연구위원

이춘용 국토연구원 선임연구위원

변필성 국토연구원 연구위원



발 간 사

PREFACE

KTX, 고속도로와 같은 교통시설의 개통 1년 시점에 공간이용 변화와 같은 간접효과를 파악하는 것은 자료 확보의 어려움 등으로 실질적인 시사점을 도출하는데 한계가 있었다. 그러나 IT 기술로 구축 가능한 빅데이터는 이러한 한계 극복이 가능하다. 특히, 신용카드와 모바일 폰과 같이 일상생활에 대부분 소지하고 다니는 물품들의 사용은 이용자의 소비행태와 위치정보를 빅데이터 형태로 구축가능하다.

본 연구는 이러한 빅데이터로 KTX개통과 같은 국가 간선교통시설 투자로 우리의 일상이 어떻게 변화 했는지를 분석한 연구이다. 정차역 주변 활동인구는 증가했는지, 외부유입인구의 카드사용액은 늘었는지, 정차도시의 중심점은 역 주변으로 이동했는지 등을 분석하였다. 분석결과 호남 KTX개통으로 정차역 주변 활동인구는 개통전에 비해 증가했고 정차도시의 활동중심점은 KTX 정차역 방향으로 이동하고 있었다. 또한, 광주거주자 용산역 카드사용액과 서울거주자 광주송정역 카드사용액 모두 개통전에 비해 각각 43.2%, 71.7% 증가해 KTX 개통으로 두 지역 모두 긍정적인 성장을 하는 것으로 나타났다. 개인의 기종점 파악이 가능한 신용카드, 모바일 빅데이터로 교통시설의 개통효과를 공간측면에서 분석하고자 노력한 연구이다. 끝으로 본 연구를 진행하는데 노력을 아끼지 않은 김종학, 정진규, 김준기 연구위원과 배윤경, 최재성 책임연구원의 노고에 감사하며 외부연구진으로 참여해 주신 나승원 교수님과 이주연 박사님께도 깊이 감사드립니다.

2016년 10월

국토연구원장 김 동 주

주요 내용 및 정책제안

FINDINGS & SUGGESTIONS

본 연구보고서의 주요 내용

- 1 개통 1주년이 된 호남KTX 운영이 국토이용에 미친 영향 파악을 위해 정차역 활동인구의 분포 및 역 주변 지출변화 등을 모바일·신용카드 빅데이터(기종점 빅데이터)로 분석
- 2 기종점 빅데이터로 정차역 활동인구의 변화, 정차역 주변 외부유입인구의 카드실적 변화, 활동인구의 무게중심점 변화를 분석
- 3 시공간 분석결과, 경부·호남 KTX개통에 따라 국토공간 압축효과(22.4%)가 있는 것으로 나타남
- 4 모바일 빅데이터 분석결과, 정차역 주변 활동인구는 개통전에 비해 증가했고, 정차 도시의 활동중심점은 KTX정차역 방향으로 이동하고 있었음
- 5 신용카드 빅데이터 분석결과, 광주거주자 용산역 카드사용액과 서울거주자 광주송정역 카드사용액은 개통전에 비해 각각 43.2%, 71.7% 증가해 KTX 개통이 두 지역에 모두 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타남

본 연구보고서의 정책제안

- 1 모바일, 신용카드 등의 빅데이터를 민간과 공공이 협력하여 통계데이터화 한다면 조사비용 절감은 물론 사회변화에 신속히 대응 가능한 정책방안 마련이 가능할 것임
- 2 본 연구결과, 기종점 빅데이터는 재정투자 사후평가 시 간접효과를 파악할 수 있는 통합성과지표로 활용 가능함
- 3 KTX 정차역의 긍정적 효과가 지속되기 위해서는 정차역 환승 및 보행시설 개선과 지역명품 소상공인 발굴 등의 지역발전 정책마련이 필요함
- 4 끝으로, 기종점 빅데이터는 건설기술진흥법(제86조) 사후평가, 국가재정법 시행령(제3조) 재정사업 심층평가, 국가균형발전특별법(제22조) 지역정책 평가시에 객관적 평가 자료로 그 활용도가 높을 것으로 기대됨

요 약

SUMMARY

1. 연구의 배경 및 목적

□ 연구의 배경

- KTX 개통으로 정차역 중심으로 해당도시의 활동패턴이 변화할 것으로 기대되고 있지만 기존 통계자료로는 이러한 현상을 파악하기 어려운 실정임
- 하지만, 정보기술 발전으로 모바일·신용카드 빅데이터 등을 이용하여 정차역 주변 사람의 분포 및 행태변화 등의 국토공간 이용변화 파악이 가능

□ 연구의 목적

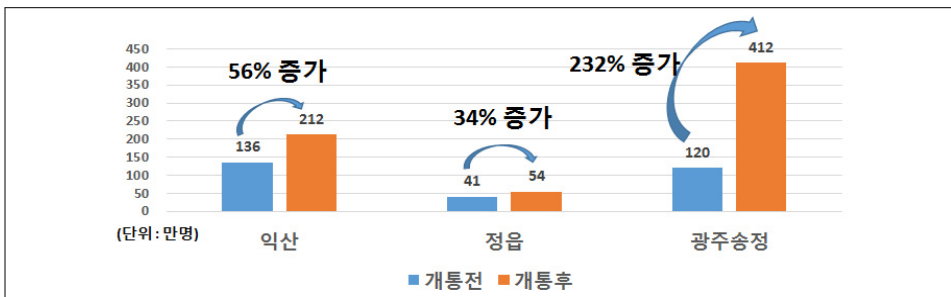
- 호남 KTX 개통 전·후 정차역 주변 활동인구 변화 등을 모바일 빅데이터와 신용카드 빅데이터로 분석하고 이 결과에 근거한 정책 활용 방안을 제시

2. 고속철도 통행특성 및 국토 시공간 변화

□ 주요 역별 통행량 변화

- '15년 5월, 호남고속철도 개통 후('15.4~'16.3) KTX를 이용한 승객 수는 개통 전('14.4~'15.3)에 비해 42~46% 증가(이주연, 2016)
- 개통전 1,342만명이던 이용자가 개통 후 1,936만명 으로 증가했고 이용객은 광주송정역 232%, 익산역 56%, 정읍역 34% 순으로 증가(이주연, 2016)

그림 1 호남선 KTX 역별 통행량 변화

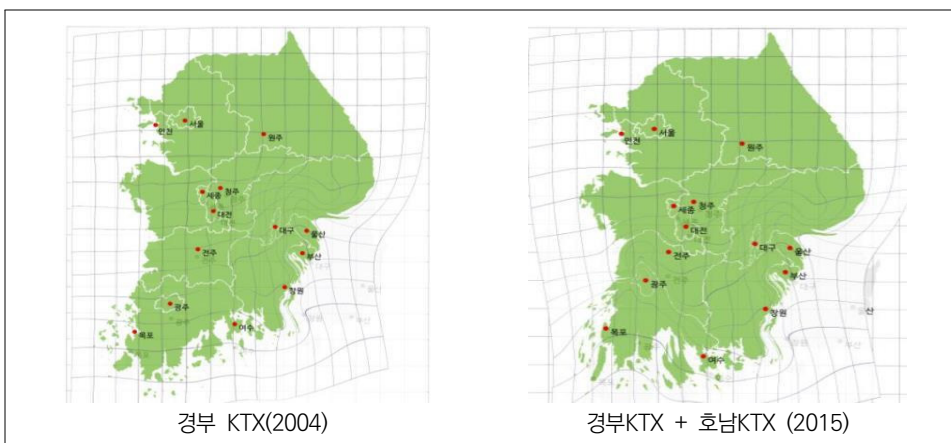


자료: 이주연(2016) 재구성

□ KTX 개통에 따른 국토의 시공간 변화

- 네트워크 분석을 통해 도출된 단축된 통행시간을 공간상에 GIS의 스플라인¹⁾ (SPLINE) 분석을 통해 줄어든 국토의 통행시간 단축 국토면적 변화를 분석
- 분석결과, 경부KTX 개통으로 압축적 이용이 가능한 국토면적은 전체국토의 16.3%인 16천㎢로, 호남KTX는 6.1%인 6천㎢로 나타남
- 결국, KTX 운영에 의한 영향지역은 22천㎢로 압축적 이용이 가능한 국토면적은 전체 국토의 22.4%(국토압축효과)로 분석됨

그림 2 KTX 개통에 따른 국토 시공간면 단축효과



1) 다수의 제어점을 통과하는 부드러운 곡선을 도출하는 작업

3. 정차역 현황 조사 및 빅데이터 특징을 고려한 분석과제 도출

□ 정차역 현황조사

- 정차역의 역사내 시설, 환승시설, 주변 상권 등의 조사를 통해 역시설과 주변 지역의 시설수준을 개략적으로 파악함
- 조사시설은 역위치, 역시설, 환승 등 5개 항목의 17개 세부항목으로 구분함
- 광주역은 17개 항목 중 13개가 해당되었고 익산역(11), 정읍역(10)으로 중위권, 공주역은 7개만 해당되는 것으로 조사됨

표 1 정차역 및 주변시설 종합

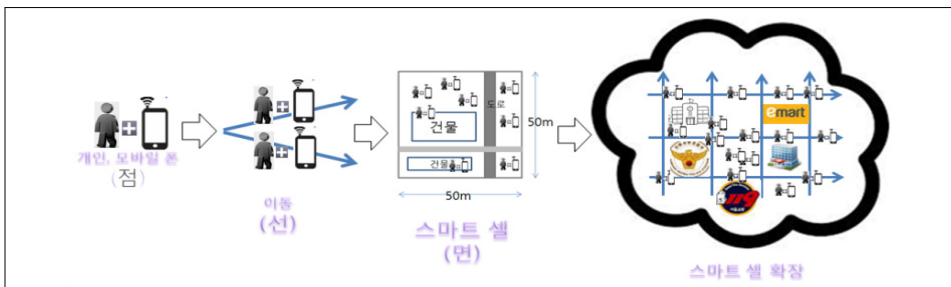
구분	내 용	광주송정역	익산역	정읍역	공주역
역위치	구도심	○	○	○	
역시설	신설_선상역	○	○	○	○
	편의시설	○	○	○	○
	지역특산품 판매	○		○	
환승	시외버스 직접연계	○	○		○
	택시승강장	○	○	○	○
	주차장	○	○	○	○
	발렛파킹 유무	○			
	기차환승	○	○		
	전철환승	○			
	관광안내소	○	○	○	○
관광	도보접근_관광(10분)	○			
	버스접근_관광30분 이내	○		○	
	유명맛집	○	○		
주변지역	보도정비		○	○	
	도로정비		○	○	○
	전통시장_개선	○			
점수		상(13)	중(11)	중(10)	하(7)

□ 모바일 빅데이터 특징

- 모바일 빅데이터는 국토공간(50m*50m)단위의 실시간 개인 공간정보로 통신사에서 구축하여 유료로 제공

- 특징1: 적용가능한 공간적 위계가 다양하다는 점으로 셀 단위 자료로 아파트 단지에서 광역권까지 공간위계 구분에 크게 구애받지 않고 적용 가능
- 특징2: 정보 구축의 상시성으로 모바일 폰 사용에 근거해 자료를 구축하기 때문에 실시간 정보수집 및 구축이 가능
- 특징3: 해당지역 활동인구의 인구특성 정보는 활동인구 규모, 성별, 연령별 분포, 활동인구의 거주지 파악이 가능함

그림 3 모바일 빅데이터의 정보생산 과정

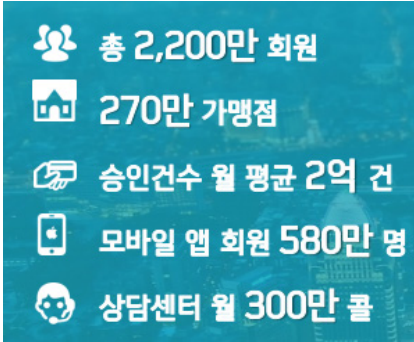


자료: 김종학 외(2014). p. 16

□ 신용카드 빅데이터 특징

- 카드사에서 가맹점별로 고객의 지출정보를 위치 및 시간데이터와 함께 유료로 제공하는 자료로 카드사용지의 위치, 업종, 지출액(연령, 성별), 사용자 원 주소지 등의 파악이 가능
- 특징1 : 특정지역의 개인의 경제활동을 시간에 구애 없이 파악 가능
- 특징2 : 원 거주지 파악이 가능해 특정이벤트에 대한 외부유입인구의 지출유발 효과 파악이 가능
- 특징3 : 가맹점수의 변화를 통해 시기별 소상공인 변화 추정이 가능
- 특징4 : 가맹점 정보에 의해 업종별 카드지출 실적 파악이 가능해 지역별 업종 분석이 가능함

표 2 신한카드 빅데이터 소개

신한카드 이용객 규모	신한카드정보 활용
 총 2,200만 회원 270만 가맹점 승인건수 월 평균 2억 건 모바일 앱 회원 580만 명 상담센터 월 300만 콜	 카드사 기본정보 - 고객정보 - Demo - 소득수준 - 결제정보 - 이용금액 - 이용패턴 - 접촉정보 - VOC - 상담내역 - 접촉정보 - 이용회원 외부정보 - 소셜정보 - 상품정보 - 위치정보 - 공공정보 다양한 분석기법 - 비정형분석 Mining - Text - VOC - 예측 가능 모델링 - Association - Clustering - Neural Network

자료: 신한카드, 신한카드 빅데이터 소개, 2016

□ 분석과제1 : KTX 개통 후 정차도시 활동인구는 증가/감소했는가?

- 철도청 승하차 인원은 해당지역의 활동인구 규모 변화를 면밀히 파악하기 어려우며 거주인구 변화를 통해서도 활동인구의 변화 분석에는 한계가 있음
- 본 연구는 KTX 개통으로 주간 활동인구 절대량이 증가했는지 감소했는지를 모바일 빅데이터 분석을 통하여 활동인구의 절대량 변화를 파악하고자 함
- 개통 후 활동인구의 규모가 증가했다면 KTX 개통이 지역에 긍정적 영향을 미쳤다고 볼 수 있음

□ 분석과제 2: KTX 개통 후 외부 유입인구의 신용카드 지출 변화는?

- KTX 개통으로 인해 외부유입인구가 변화했다면 이들의 정차도시에서의 소비행태도 변화가 있었을 것임
- 개통전후 외부에서 유입한 활동인구의 소비행태 변화를 카드지출액의 변화로 파악하고자 함
- 본 연구 활용 신용카드 빅데이터는 사용자의 주소지와 사용지의 정보가 시기별로 포함되어 위와 같은 분석이 가능

□ 분석과제 3: KTX 개통 후 정차도시의 활동중심점은 변화했는가?

- 호남권 KTX 개통은 지역입장에서 중요한 국가 고속교통 인프라의 확충으로 활동인구 분포의 변화를 유도할 만한 요인이라고 생각됨

- 신규입주 택지개발 등과 KTX 개통으로 인한 정차역 활동인구의 분포변화가 있었다면 활동인구의 중심점도 변화했을 것임
- 만약, 중심점 이동방향이 역을 지향했다면 KTX개통이 중심점 변화의 원인이고 지역의 활동중심이 KTX로 이동하고 있다고 볼 수도 있을 것임

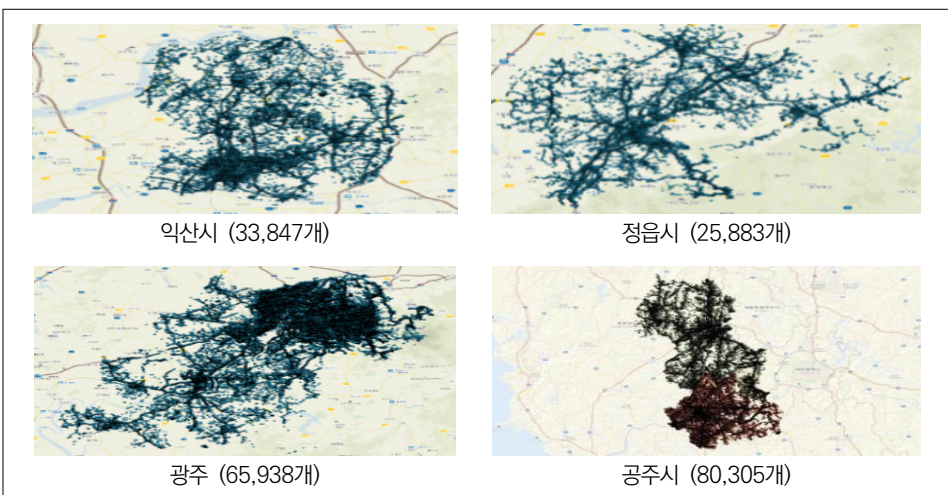
4. 정차역 중심의 국토공간 이용변화 분석

1) 분석과제 1 : 모바일 빅데이터를 활용한 KTX 개통전후 정차역 활동인구 변화

□ 데이터 구축

- 빅데이터는 호남KTX('15 개통) 개통전·후 비교를 위해 14년 4월과 16년 4월 요일별 평균자료를 활용함
- 호남 KTX 정차역 도시의 모바일 빅데이터 셀 개수는 약 23만개이며 광주가 6.6만개로 가장 많고 익산은 3.4만개 임

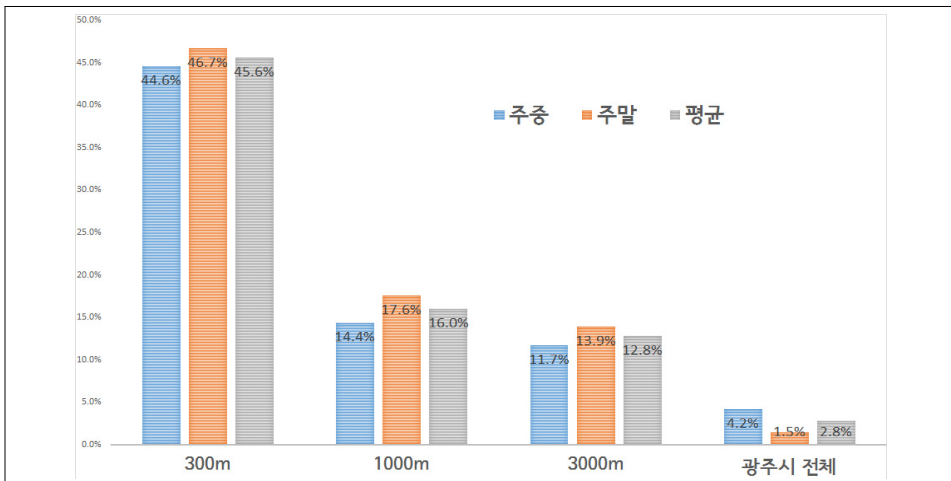
그림 4 모바일 빅데이터 구축



□ 광주송정역 변화

- 모바일 빅데이터로 광주송정역 반경별 활동인구 변화 분석결과, 반경 300m 주변 활동인구가 45.6%로 가장 많이 증가했고, 1000m 16%로 역에서 근접할수록 활동인구 변화가 두드러짐
- 동기간 광주광역시 전체 활동인구 변화는 2.8%로 정차역 주변지역보다 현저히 적었고 정차역 반경 1000m와 비교하면 11배의 큰 차이가 발생해 정차역 주변 활동인구 증가가 뚜렷한 것으로 나타남
- 주중과 주말 변화 중 주말의 변화가 26.1%로 주중 23.6% 보다 다소 높게 나타나 주말 광주송정역 주변 활동인구가 높은 것으로 나타남
- 광주송정역 복합환승센터는 내년 7월에 착공예정으로 활동인구의 증가는 KTX 개통이 주도했다고 볼 수 있음

그림 5 호남 KTX 개통 전후 광주송정역 반경별 활동인구의 변화

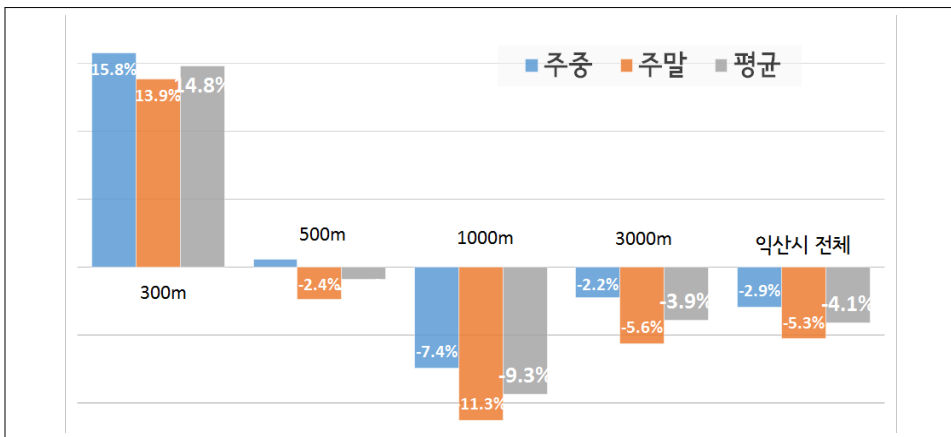


□ 익산역

- 익산시 인구는 최근 10년간 4% 감소했고 '14년에 비해 '16년 1,992명 감소했고 동기간 정차역 1km 주변인 중앙동 299명, 마동 429명, 송학동 110명 각각 감소현상이 두드러짐

- 익산역 반경 300m 이내의 활동인구는 '14년에 비해 '16년이 14.8% 증가하였고, 주중에 15.8%로 주말 13.9% 보다 다소 높게 나타남
- 하지만, 익산시 인구감소 영향으로 반경 300m 이후부터는 활동인구 감소현상이 두드러지게 발생함
- 특히, 반경 1km 안의 중앙동, 마동 등의 인구 감소영향으로 이 지역의 활동인구 감소현상이 두드러짐

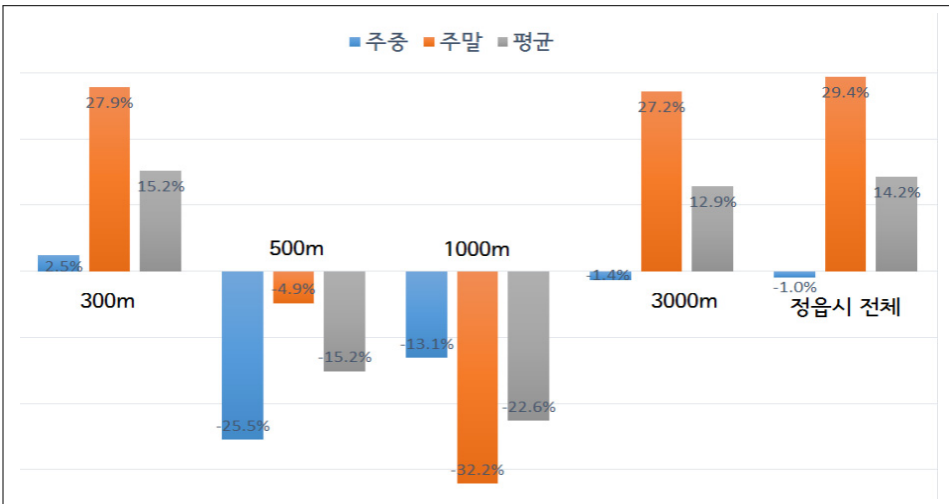
그림 6 호남 KTX 개통 전후 익산역 반경별 활동인구의 변화



□ 정읍역

- 정읍시 인구는 최근 10년간 13만에서 11.5만으로 약9% 감소했고, '14년에 비해 16년 1,206명 감소함
- 정읍역도 반경 300m 이내의 활동인구는 주중에 2.5%, 주말에 27.9% 가량 증가하는 것으로 나타남
- 하지만, 1km 까지는 감소하다가 이후 3km 에서는 증가하는 것으로 나타났으며 전체적으로는 증가하는 것으로 분석됨
- 이러한 이유는 반경 분석시점이 4월 달로 정읍예술제 및 벚꽃길 축제(4.17 - 4.18) 이 포함되어 정차역 반경 3km 이내에 위치한 정읍시 벚꽃로와 내장산 관광객 증가에 기인하는 것으로 보임

그림 7 호남 KTX 개통 전후 정읍역 반경별 활동인구의 변화

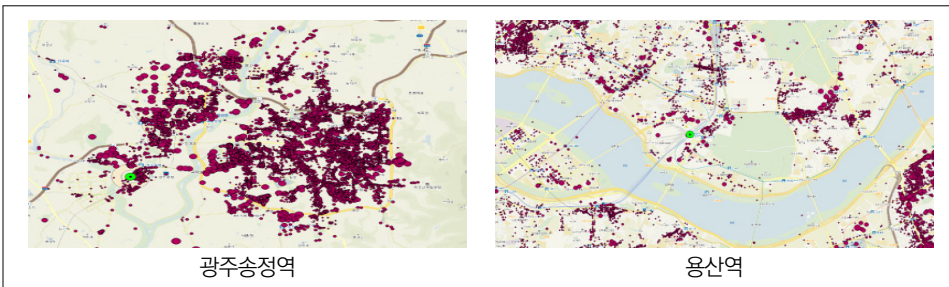


2) 분석과제 2 : 외부유입 활동인구의 신용카드 지출액 변화

□ 데이터 구축

- 분석자료는 신용카드 자료 중 주소지를 구분해 제공하는 신한카드 빅데이터를 사용했고 분석시점은 모바일 빅데이터와 동일하게 적용
- 분석의 공간적 범위는 정차역 500m, 1km 등 10km 이내를 분석
- 용산역 분석은 주소지가 광주광역시인 카드사용자의 사용액을 집계하였고, 광주송정역과 기타 역은 주소지가 서울인 카드사용자의 사용액을 집계

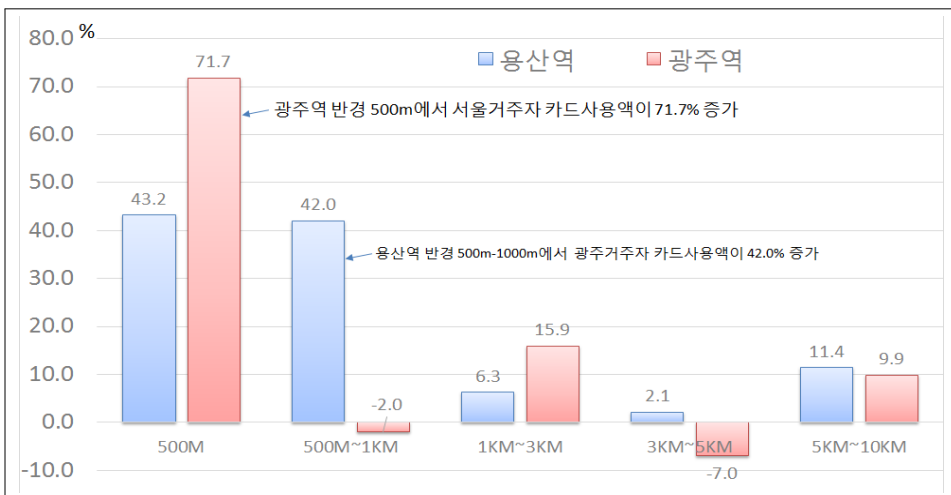
그림 8 용산역, 광주송정역 주변 카드 빅데이터



□ 용산역(광주거주자)과 광주역(서울거주자) 신용카드 지출액 비교

- 용산역과 광주송정역의 KTX 개통전후 관심 거주지별 정차역 반경 500m - 10km까지 신용카드 사용액을 비교함
- 반경 500m, 광주광역시 거주자가 용산역에서 사용한 카드실적은 개통 전 6,247만원에서 개통 후 8,946만원으로 43.2% 증가함
- 동일 반경에서 서울 거주자가 광주송정역의 카드사용액은 개통 전 1,821만원에서 개통 후 3,128만원으로 71.7% 증가함
- 동일반경의 신용카드 지출액 변화를 보면 개통전 용산역 지출이 3.4배 높았지만 개통 후에는 2.9배로 그 격차가 줄어드는 것으로 나타남
- 신용카드 절대 지출액 규모는 용산역에 현대아이파크 등 복합쇼핑몰 등이 있어 쇼핑시설이 상대적으로 적은 광주송정역에 비해 높은 것으로 보임
- 이러한 분석결과는 KTX 개통으로 지방지역의 소비가 둔화되고 상대적으로 규모가 큰 서울에서의 소비가 증가할 것이라는 우려를 뒤 집는 결과라고 보임
- 더욱이, 광주광역시의 서울거주자의 카드지출액 비율이 높은 것은 지방 활성화 측면에서 KTX 개통이 긍정적인 영향을 미치고 있음을 보여주는 결과임

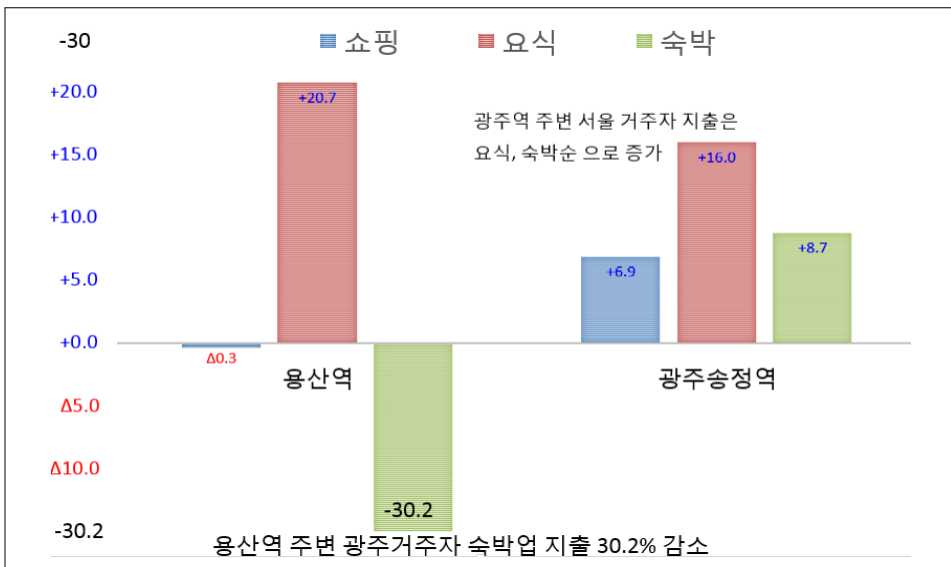
그림 9 14년 & 16년 용산역, 광주송정역 신용카드 지출액 변화



□ 용산역(광주거주자)과 광주역(서울거주자) 업종별 지출액 비교

- 쇼핑, 요식, 숙박 3개 업종에 대해 호남 KTX 개통전·후 반경 10km의 업종별 매출변화를 살펴봄
- 용산역 주변 카드매출은 광주지역 거주자의 숙박업 지출이 KTX 개통 후에 30.2% 감소한 것으로 나타남
- 반면, 서울거주자의 광주송정역 주변(반경10km) 숙박업 지출은 8.7% 증가해 서울거주자의 체류시간이 증가한 것으로 나타남
- 쇼핑업종은 광주거주자의 용산역 주변에서의 지출은 0.3% 감소해 큰 변동이 없는 반면 서울거주자의 광주지출은 6.9% 증가함
- 역 주변 3대 주요업종의 전체매출액 변화를 살펴보면 용산역이 8.7% 증가했고, 광주송정역이 12.9% 증가한 것으로 나타남

그림 10 '14년 & '16년 용산역, 광주송정역 업종별 지출액 변화



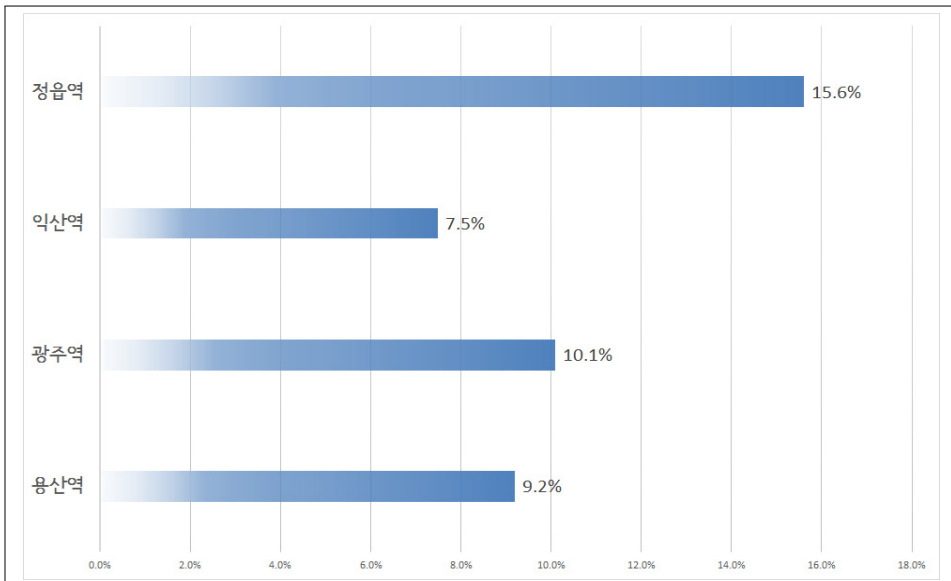
□ 익산역과 정읍역 신용카드 지출액 비교

- 익산역 반경 10km에서 주소지가 서울인 신한카드 사용자들의 카드지출액은 KTX 개통전에 비해 7.5% 증가했고 소상공인 업체수도 15.2% 증가함
※ 카드사용액: 46,827만원('14년) → 48,616만원('16년), 1,789만원 증가
- 정읍역 반경 10km에서 주소지가 서울인 신한카드 사용자들의 카드지출액은 KTX 개통전에 비해 15.6% 증가했고 소상공인 업체수도 22.4% 증가함
※ 카드사용액: 13,156만원('14년) → 15,214만원('16년), 2,058만원 증가

□ 호남 KTX 정차역 신용카드 사용액 변화

- 분석대상 KTX 호남 정차역 4곳의 서울거주자의 카드사용액은 10.6% 평균 증가하는 것으로 나타남
- 카드 지출액 증가율이 높은 정차역 순위는 정읍역, 광주역, 용산역, 익산역 순으로 나타남

그림 11 호남 KTX 개통전후 정차역별 신용카드 사용액 변화(반경 10km)



3) 분석과제 3 : 개통전후 정차도시의 활동인구의 공간분포 변화

□ 분석 개요

- 정차역별 모바일 빅데이터를 사용해 KTX 정차도시의 중심점 변화, 중심축 변화 등의 공간변화를 파악
- 정차도시의 성장방향, 성장형태, 활동공간면적의 변화를 활동인구 분포로 그린 타원체 변화로 파악함

□ 분석결과 종합

- 모든 정차역에서 개통전후 활동인구의 중심점이 KTX 정차역 방향으로 이동하고 있었음
- 활동인구 중심점 이동은 대부분 개통 후 KTX 정차역 주변 신규 아파트 단지 입주와 KTX 주변 활동인구 증가 등에 기인하는 것으로 보임
- 활동공간의 면적은 광주만 확대되고 나머지 도시들은 인구 감소 등으로 축소되고 있었음

□ 광주광역시

- 16년 활동인구 무게중심점은 14년에 비해 광주송정역이 위치한 남서방향으로 51.9m 이동함
- 활동인구의 타원형 표준편차 거리는 단축 변화량(45.8m)이 장축 변화량(1.1m)보다 커 단축(동서방향)의 변화가 큰 것으로 나타남

□ 익산시

- '16년 활동인구 무게중심점은 14년에 비해 KTX익산역이 위치한 남서방향으로 107.2m 이동해 중심점 이동이 광주보다 큰 것으로 나타남
- 광주보다 중심점 이동이 큰 것은 시 전체 인구가 감소함에도 불구하고 택지개발에 따라 분석시점 간 3,319세대가 이동했고, 이 사이에 KTX 개통으로 역 주변 활동인구가 변화한 것에 기인하는 것으로 보임

□ 정읍시

- 정읍시 활동인구의 무게중심점 산정결과, 16년 활동인구 무게중심점은 14년에

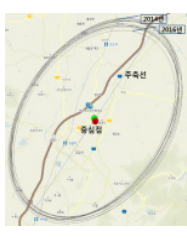
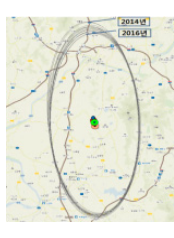
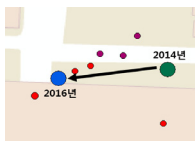
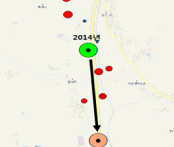
비해 KTX 정읍역이 위치한 남동방향으로 189.7m 이동함

- 방향별로 살펴보면, 서(西)에서 동(東)으로 49m, 북(北)에서 남(南)으로 183m이동해 남북의 변화가 뚜렷함
- 무게중심점이 남으로 이동한 것은 신규 아파트가 모두 중심점 남쪽에 위치하고 KTX 정차역 개통으로 역 주변 활동인구 증가에 기인한 것으로 보임

□ 공주시

- 공주시의 16년 활동인구 무게중심점은 14년에 비해 남동방향으로 647.8m 크게 이동함
- 광주광역시 이동크기 보다 12.5배 커 활동인구 변화량 크게 나타남
- 무게중심점이 남으로 크게 이동한 것은 중심점 북쪽의 공주시내 인구 감소와 남서쪽에 새로 신설된 공주역이 중심점 이동에 영향을 미친 것으로 판단됨

표 3 KTX 개통전후 정차도시의 공간구조 변화

구분	광주광역시	익산시	정읍시	공주시
분포 형상 (분포축, 중심각)				
	남동-북서	남동-북서	남서-북동	남동-북서
	109.6	20.6	36.6	178.1
중심점 변화				
	KTX역 방향 51.9m	KTX역 방향 109.2m	KTX역 방향 189.7m	KTX역 방향 647.8m
활동면적	확대	축소	축소	축소

4) 분석종합

- 본 연구는 호남KTX 개통 후 국토공간 이용변화를 활동인구 변화, 외부유입인구의 카드사용액 변화, 정차도시 활동인구 중심점 변화로 파악함
- 기존에 위와 같은 변화를 파악하기 위해서는 자료구축에 수년의 시간이 필요했으나 IT 기술로 구축하고 있는 기종점 빅데이터는 시간제약 없이 분석가능
- 분석결과, 개통 후 정차역 반경 300m의 활동인구는 증가하였고 주요 정차역에서 파악한 외부유입인구의 카드 사용실적도 증가한 것으로 나타남
- 또한, 정차도시의 활동인구 중심점이 개통 후 정차역 활동인구 증가, 역 주변 아파트 신규입주 등으로 활동중심점이 정차역 방향으로 이동하는 것으로 나타남
- 호남KTX 개통은 지역의 상생과 격차 완화에 기여했고 정차도시의 활력요소로 작용하고 있는 것으로 나타남

표 4 분석과제 종합

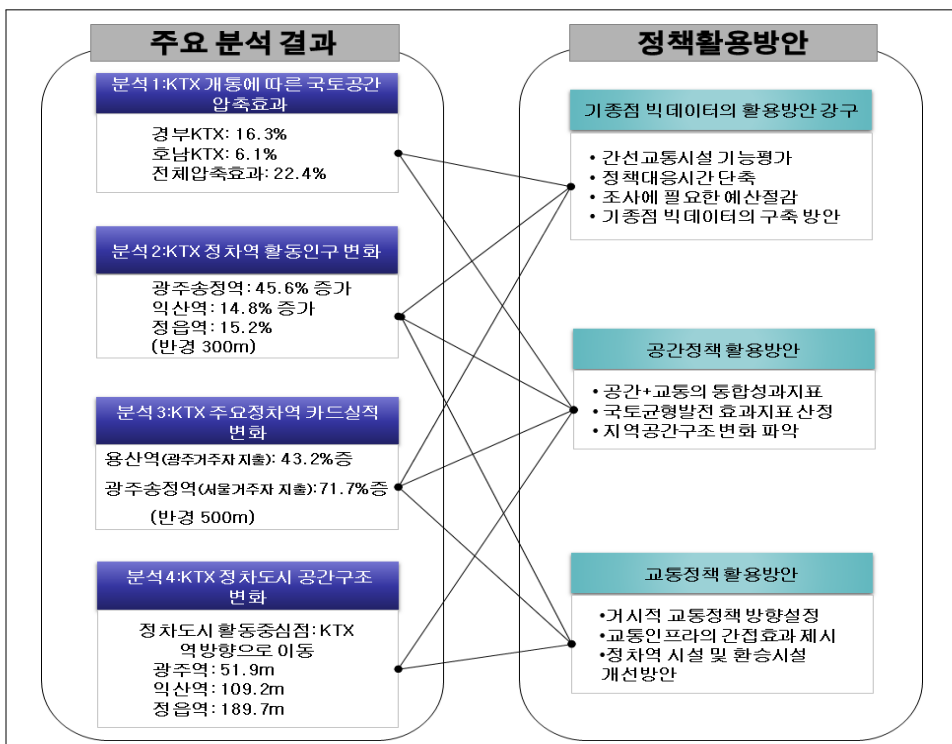
구분	분석내용	분석결과	시사점
분석 과제1	호남KTX 개통전·후 정차역 활동인구는 증가/감소했는가?	• 광주송정역: 45.6% 증 • 익 산 역 : 14.8% 증 • 정 읍 역 : 15.2% 증(반경 300m)	역세권 주변 개발로 활동인구 지속적 증가유도 필요
분석 과제2	호남KTX 개통 후 주요 정차역 외부 유입인구의 신용카드 지출 변화는?	• 광주송정역(서울거주자 카드지출): 71.7% 증 • 용산역(광주거주자 카드지출): 43.2% 증	고속철도 개통으로 지역의 상생과 격차 완화 효과 발생
분석 과제3	호남KTX 개통 후 정차도시의 활동인구의 중심점 변화는?	정차도시 활동인구의 중심점이 KTX역 방향으로 이동 • 광주광역시: 51.9m 이동 • 익 산 시 : 109.2m 이동 • 정 읍 시 : 189.7m 이동	고속철도 정차역이 정차도시의 활동 중심점과 가까워져 도시의 활력요소로 작용하고 있음

5. 정책제언 및 결론

1) 정책제언

- 본 연구는 거주지와 활동지점 파악이 가능한 기종점 빅데이터 분석을 통해 다음과 같이 3가지 관점에서 정책제언을 하고자 함

그림 12 주요 분석결과에 근거한 정책 활용 방안



- 기종점 빅데이터를 최대한 활용하기 위한 데이터 구축 추진

- 본 연구에서 활용한 모바일·신용카드 빅데이터는 개인의 활동장소와 주소지를 알 수 있는 기종점 빅데이터임
- 기종점 빅데이터 활용으로 간선교통시설의 평가는 물론 해당시설 평가에 따른

정책대응시간을 줄일 수 있을 것임

- 또한, 기종점형 빅데이터를 민간과 공공이 협력하여 통계데이터화 한다면 중장기적으로 조사비용 절감은 물론 사회변화에 즉각적으로 대응하는 정책마련도 실현될 수 있을 것으로 기대됨

□ 공간정책1: 신용카드 빅데이터를 활용한 국토균형발전 효과 산정

- 호남KTX 개통으로 용산역 반경 500m의 광주거주자의 소비지출은 43.2% 증가했고 반대로 광주송정역의 서울거주자의 지출은 71.7%나 증가함
- 지역 간 연결 교통인프라 구축에 따른 국토균형발전 효과를 정량적으로 제시하는데 활용 가능함

□ 공간정책2: 모바일 빅데이터를 활용한 지역성장축과 활동중심점 변화 파악

- 모바일 빅데이터로 개통전후 정차도시의 성장축과 활동중심점 변화를 분석한 결과, 모든 정차도시의 활동인구 중심점이 KTX역 방향으로 이동하는 것으로 나타나 KTX가 지역 활동의 주요역할을 하는 것으로 나타남
- KTX 개통의 지역공간 구조에 대한 영향을 빅데이터를 통해 실증적으로 분석한 것으로 향후 지역발전 정책에 활용될 수 있을 것임

□ 공간정책3: 법률에서 규정한 재정투자 사업 평가자료 활용

- 본 연구 방법 및 결과는 재정투자사업 평가 관련 법률상에서 정하고 있는 평가를 수행하는데 활용가능
- 건설기술진흥법 제86조에 규정된 공사 전후 효과의 비교분석과 주민의 호응도 또는 만족도를 평가시 적용 가능함
- 국가재정법 시행령 제3조와 국가균형발전특별법상의 지역위원회의 재정사업 평가 수행시 객관적 자료로 활용도가 높을 것으로 기대됨

표 5 빅데이터의 재정투자사업 평가관련 법률 활용방안

구 분	빅데이터 활용가능 관련법상의 평가항목
건설기술진흥법 제86조 (건설공사의 사후평가)	- 예측 수요 및 기대효과와 공사 후 수요 및 공사효과의 비교·분석 - 주민의 호응도 및 사용자의 만족도
국가재정법 시행령 제3조 (재정사업의 성과평가)	• 재정사업자율평가 결과 추가적인 평가가 필요하다고 판단되는 사업 • 객관적 검증을 통해 지출효율화가 필요한 사업 • 그 밖에 심층적인 분석·평가를 통해 사업추진 성과를 점검할 필요가 있는 사업
국가균형발전특별법 제22조 (지역위원회)	지역발전시책 및 사업의 조사·분석·평가·조정

자료) <http://www.law.go.kr/>(국가법령정보센터, 2016.10.12. 접속)

□ 교통정책1: 간선교통시설의 통합(공간+교통)성과지표로 활용 가능

- 본 연구는 시간지리학 개념을 적용하여 통행시간 변화에 따른 지역 간 통행시간 단축을 ‘압축적 국토이용’ 개념으로 해석함
- 교통과 공간의 연계성을 한 틀에서 분석하는 압축적 국토이용 효과를 제시해 고속교통수단 도입으로 국토공간의 압축적 이용이 가능하고, 그 정도를 정량적으로 보여줌으로써 공간측면의 고속철도 개통효과 지표로 활용이 가능할 것임

□ 교통정책2: 모바일 빅데이터를 활용한 지역성장축 및 활동중심점 변화 파악

- 모바일 빅데이터로 정치도시의 활동인구 분포변화를 분석한 결과, 지역의 성장축 선정 및 지역 활동공간의 확대 또는 축소 정도를 파악할 수 있었음
- 분석결과, 광주광역시 활동인구 분포는 외연적으로 확산되고 있는 반면 정읍시, 익산시 는 줄어드는 것으로 나타남
- 개통 전 활동의 중심점과 개통 후 중심점의 변화 및 활동면적 변화 등으로 개선이 필요한 교통축 등을 설정하는데 활용할 수 있음

□ 교통정책3: 정치역 시설개선방안

- 정치역별로 역사시설, 편의시설 등의 차이가 있으며 각 역사들의 장단점을 평가해 시설개선에 반영할 필요가 있음
- 정치역들이 추구하는 복합 환승센터가 되기 위해서는 일본, 프랑스처럼 교통수단간 수직적 환승체계 마련이 필요함

- 지역인구 감소로 지역경기 활력이 감소하는 익산, 정읍 등은 역세권 방문객의 카드사용 실적은 늘고 있어 이를 촉진한 보행시설 개편이 필요

□ 기종점 빅데이터 정책활용 제고를 위한 관련제도 개선 필요

- 본 연구결과, 기종점 빅데이터는 교통시설특별회계, 지역발전특별회계로 추진 되는 간선교통 및 지역발전 사업 등의 사후평가 자료로 그 활용성이 높음
- 하지만, 현재 개인정보 보호법과 정보통신법 등에서 규정하고 있는 개인정보 문제로 해당사업의 다양한 사회경제적 효과를 파악하는데 한계가 있음
- 개인정보 보호 조치를 통해 기종점 빅데이터의 활용도를 제고할 수 있는 관리적·기술적 측면의 방안강구 필요
- 비식별 안전조치 등을 시행한 빅데이터는 개인정보 보호법과 정보통신법 등의 법 취지에 부합하는 것으로 관련법의 개인정보 규정을 개정할 필요가 있음

차 례

CONTENTS

발 간 사	i
주요 내용 및 정책제안	iii
요 약	iv

제1장 연구의 개요 1

1. 연구의 배경 및 목적	3
1) 연구의 배경	3
2) 연구의 목적	4
2. 연구의 범위 및 방법	5
1) 연구의 범위	5
2) 연구방법	6
3) 국토공간 이용변화 개념	7
3. 연구의 틀	8
4. 연구의 기대효과	9
5. 선행연구 검토 및 본 연구와의 차별성	9
1) 고속철도 파급효과 관련 선행연구	9
2) 셀 형태의 빅데이터 관련 선행연구	11
3) 본 연구의 차별성	12

제2장 고속철도 통행특성 및 국토 시공간 변화 15

1. 고속철도 현황	17
------------------	----

1) 국내 KTX 개통현황	17
2) 국내 KTX 추진계획 (제3차 국가철도망구축계획, 2016)	18
2. 호남KTX 개통전후 통행특성 변화	19
1) 통행량 시간 및 통행량 변화	19
2) 통행목적	20
3. KTX 도입에 따른 반나절 생활권 구현	21
4. KTX 개통에 따른 국토의 시공간 변화	22
1) 시간지리학의 개념 및 응용	22
2) KTX 개통에 따른 지역간 통행시간 변화	24
3) KTX 개통에 따른 국토공간의 시공간면 변화	26

제3장 정차역 현황 및 빅데이터 특징을 고려한 분석과제 도출 29

1. 정차역 현장조사	31
1) 역별 개요	31
2) 광주송정역	32
3) 익산역	37
4) 정읍역	42
5) 공주역	47
6) 현장조사 종합	50
2. 적용 빅데이터의 개념 및 특징	51
1) 모바일 빅데이터	51
2) 신용카드 빅데이터	57
3. 분석과제 도출	60

제4장 정차역 중심 국토공간 이용변화 분석 61

1. 분석과제 1 : KTX 개통전후 정차역 활동인구 변화 분석	63
1) 모바일 빅데이터 구축	63
2) 정차역 주변 활동인구 변화	64

3) 유형별 정치역 활동인구 변화 분석	73
2. 분석과제 2 : 개통전후 외부유입 활동인구 신용카드 이용액 변화 분석	74
1) 개요	74
2) 용산역 · 광주역	75
3) 정읍역 · 익산역 매출액과 소상공인 업체 수 비교	80
4) 신용카드 자료 분석 종합	82
3. 분석과제 3 : 개통전후 정치도시 활동인구의 공간분포 변화 분석	84
1) 광주광역시	84
2) 익산시	88
3) 정읍시	91
4) 공주시	94
5) 분석종합	98
4. 시사점	99

제5장 정책제언 및 결론

101

1. 정책제언	103
1) 기종점 빅데이터 활용도 제고를 위한 데이터 구축 추진	104
2) 공간정책 활용방안	106
3) 교통정책 활용방안	108
2. 결론	112
1) 연구의 차별성 및 의의	112
2) 연구한계 및 향후과제	113
참고문헌	115
SUMMARY	119
부록	121

표차례

〈표 1-1〉 선행연구 요약 및 본 연구의 차별성	13
〈표 2-1〉 호남 KTX 통행시간 변화	19
〈표 2-2〉 KTX 개통 시나리오별 지역간 통행시간 변화	25
〈표 2-3〉 KTX 개통에 따른 국토의 통행가능면적 변화	28
〈표 3-1〉 정차역 시설 개요	32
〈표 3-2〉 정차역 및 주변시설 종합	51
〈표 3-3〉 모바일 빅데이터의 정의 및 특징	52
〈표 3-4〉 기존 자료와 모바일 빅데이터 비교	54
〈표 3-5〉 부산시 모바일 빅데이터 활용방안	55
〈표 3-6〉 신용카드 빅데이터의 정의 및 특징	58
〈표 3-7〉 신용카드 빅데이터 소개	58
〈표 3-8〉 신용카드 빅데이터 구축	58
〈표 4-1〉 정차도시의 활동인구 특징	74
〈표 4-2〉 '14년 & '16년 용산역& 광주송정역 거주지역별 카드사용액 차이	76
〈표 4-3〉 '14년 & '16년 용산역& 광주송정역 점포수 변화	77
〈표 4-4〉 '14년 & '16년 용산역& 광주송정역 점포수 변화	78
〈표 4-5〉 '14년 & '16년 용산역, 광주송정역 업종별 매출액 변화	80
〈표 4-6〉 '14년 & '16년 익산역 카드사용액 과 소상공인 업체수 변화	80
〈표 4-7〉 '14년 & '16년 정읍역 카드사용액 과 소상공인 업체수 변화	81
〈표 4-8〉 영향권역	84
〈표 4-9〉 KTX 개통전후 광주광역시 활동인구 분포 변화	86
〈표 4-10〉 KTX 개통전후 익산시 활동인구 분포 변화	90
〈표 4-11〉 KTX 개통전후 정읍시 활동인구 분포 변화	93
〈표 4-12〉 KTX 개통전후 공주시 활동인구 분포 변화	96
〈표 4-13〉 KTX 개통전후 정차도시의 공간구조 변화 종합	98
〈표 5-1〉 빅데이터의 재정투자사업 평가관련 법률 활용방안	108

그림차례

〈그림 1-1〉 공간거리 및 시간거리 비교(서울 - 광주)	3
〈그림 1-2〉 광주송정역 주변 활동인구 변화(예)	4
〈그림 1-3〉 연구의 공간적 범위	5
〈그림 1-4〉 모바일 빅데이터 시각화	6
〈그림 1-5〉 이미지 프로세싱(예)	6
〈그림 1-6〉 신용카드 빅데이터 구축	7
〈그림 1-7〉 연구의 구성과 흐름	8
〈그림 1-8〉 고속철도 개통과 국토공간이용 변화	12
〈그림 2-1〉 KTX 이용객수 변화(2006~2015)	17
〈그림 2-2〉 장래 고속철도 도입에 따른 지역간 통행시간 변화	18
〈그림 2-3〉 호남선 KTX 역별 통행량 변화	19
〈그림 2-4〉 KTX 노선별 주요 통행목적	20
〈그림 2-5〉 호남선 도시별 주 통행목적	20
〈그림 2-6〉 경부축 반나절 생활권	21
〈그림 2-7〉 호남축 반나절 생활권	22
〈그림 2-8〉 시간지리학의 개념	23
〈그림 2-9〉 통행저항면 개념	24
〈그림 2-10〉 시나리오별 지역간 총 통행시간	25
〈그림 2-11〉 지역간 통행시간 변화 핫스팟 분석	26
〈그림 2-12〉 국토 이용면적 변화 산정 방법	26
〈그림 2-13〉 KTX 개통에 따른 국토 통행 시공간면 분석결과	27
〈그림 2-14〉 KTX 통행시간 변화에 따른 국토접근성 개선 면적	28
〈그림 3-1〉 광주송정역 시설	32
〈그림 3-2〉 광주송정역 접근가능 지역	33
〈그림 3-3〉 광주송정역 환승시설(시외버스 정류소)	33
〈그림 3-4〉 광주송정역 환승시설(주차장)	34
〈그림 3-5〉 광주송정역 관광안내소	34

〈그림 3-6〉 광주송정역 외국관광객	35
〈그림 3-7〉 광주송정역 1913 시장 및 모바일 빅데이터 위치	35
〈그림 3-8〉 광주송정역 1913 시장내 열차전광판 및 물품보관함	36
〈그림 3-9〉 광주송정역 1913 시장 입간판	36
〈그림 3-10〉 무분별한 주차 및 노후시설	37
〈그림 3-11〉 익산역 시설	38
〈그림 3-12〉 익산역 접근가능 지역	38
〈그림 3-13〉 익산역 환승시설	39
〈그림 3-14〉 익산역 중앙지하차도	40
〈그림 3-15〉 익산역 앞 문화예술의 거리	40
〈그림 3-16〉 익산역 주변 노후시설	41
〈그림 3-17〉 익산역 앞 전통시장	41
〈그림 3-18〉 익산역 전통시장 앞과 뒤	42
〈그림 3-19〉 정읍역 시설	42
〈그림 3-20〉 정읍역 접근가능지역	43
〈그림 3-21〉 정읍역 인접 광역 교통시설	43
〈그림 3-22〉 정읍역 환승시설1	44
〈그림 3-23〉 정읍역 환승시설2	44
〈그림 3-24〉 정읍역 주변 하천 및 도로정비	45
〈그림 3-25〉 정읍역 관광센터	45
〈그림 3-26〉 정읍역 주변시설1	46
〈그림 3-27〉 정읍역 주변시설2	46
〈그림 3-28〉 정읍역 주변시설3	47
〈그림 3-29〉 정읍역 주변시설4	47
〈그림 3-30〉 공주역 ↔ 주요관광지 간 접근시간	48
〈그림 3-31〉 공주역 시설	49
〈그림 3-32〉 공주역 환승시설	49
〈그림 3-33〉 공주역 주변시설	50
〈그림 3-34〉 모바일 빅데이터 개념	52
〈그림 3-35〉 모바일 빅데이터의 정보생산 과정	52
〈그림 3-36〉 모바일 빅데이터의 공간확장	53
〈그림 3-37〉 전철역 주변 활동인구 모습과 모바일 빅데이터	54
〈그림 3-38〉 모바일 빅데이터로 파악 가능한 활동인구 정보	56
〈그림 3-39〉 신용카드 빅데이터 활용사례	59
〈그림 4-1〉 모바일 빅데이터 구축	63
〈그림 4-2〉 KTX 광주송정역 주변 모바일빅데이터 구축현황	64

〈그림 4-3〉 KTX 개통 전후 거리별 활동인구의 변화 추이	65
〈그림 4-4〉 KTX 개통 전후 요일별 활동인구의 변화	66
〈그림 4-5〉 KTX 개통 전후 연령대별 활동인구의 변화	67
〈그림 4-6〉 2016년 KTX 광주송정역 반경 1,000m 활동인구	67
〈그림 4-7〉 광주송정역 KTX 개통 전후 시간대별 활동인구 변화	68
〈그림 4-8〉 KTX 익산역 주변 모바일 빅데이터 구축 현황	69
〈그림 4-9〉 익산시 인구 변화	69
〈그림 4-10〉 KTX 익산역 주변 활동인구 변화	70
〈그림 4-11〉 KTX 정읍역 주변 모바일 빅데이터 구축 현황	71
〈그림 4-12〉 정읍시 인구 변화	71
〈그림 4-13〉 KTX 정읍역 주변 활동인구 변화	72
〈그림 4-14〉 KTX 개통전후 정읍시 활동인구 증가지역 ('14년 및 '16년)	72
〈그림 4-15〉 용산역, 광주송정역 주변 카드 빅데이터	75
〈그림 4-16〉 '14년 & '16년 용산역, 광주송정역 매출액 변화	76
〈그림 4-17〉 '14년 & '16년 용산역, 광주송정역 소상공인 업체 수 변화	78
〈그림 4-18〉 '14년 & '16년 용산역, 광주송정역 업종별 매출액 변화	79
〈그림 4-19〉 '14년 & '16년 익산역 카드 매출액 변화 및 소상공인 업체 수 변화	81
〈그림 4-20〉 '14년 & '16년 정읍역 카드 매출액 변화 및 소상공인 업체 수 변화	82
〈그림 4-21〉 호남 KTX 개통전후 정차역별 매출액 업체수 변화	83
〈그림 4-22〉 광주광역시 주요 택지개발 현황	85
〈그림 4-23〉 '14년 & '16년 활동인구의 무게중심점 변화	86
〈그림 4-24〉 '14년 & '16년 활동인구 중심점의 변화	88
〈그림 4-25〉 익산시 주요 택지개발 현황	89
〈그림 4-26〉 '14년 & '16년 활동인구의 무게중심점 변화	90
〈그림 4-27〉 익산시 '14년 & '16년 활동인구 주축선 변화	91
〈그림 4-28〉 개통후 정읍시 입주아파트	92
〈그림 4-29〉 정읍시 '14년 & '16년 활동인구의 무게중심점 변화	93
〈그림 4-30〉 정읍시 '14년 & '16년 활동인구 분포 변화	94
〈그림 4-31〉 공주시 주변지역	95
〈그림 4-32〉 공주시 '14년 & '16년 활동인구의 무게중심점 변화	96
〈그림 4-33〉 공주시 '14년 & '16년 활동인구 분포 변화	97
〈그림 5-1〉 주요 분석결과 및 정책활용방안	103
〈그림 5-2〉 고속철도 개통으로 인한 국토공간 압축효과	109

연구의 개요

01 연구의 배경 및 목적	03
02 연구의 범위 및 방법	05
03 연구의 틀	08
04 연구의 기대효과	09
05 선행연구 검토 및 본 연구와의 차별성	09

연구의 개요

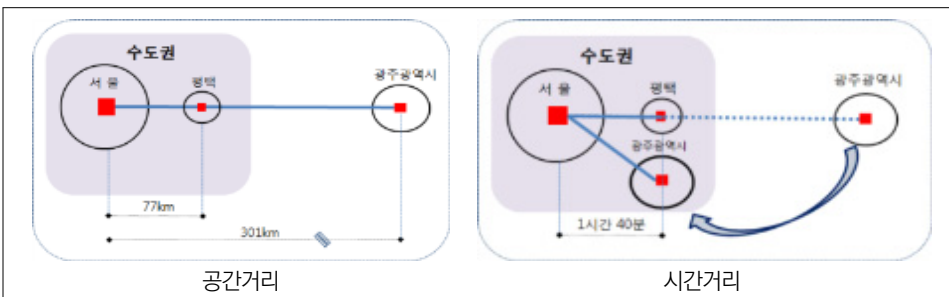
1. 연구의 배경 및 목적

1) 연구의 배경

2015년 4월 KTX 호남선 개통에 따라 수도권-충청권-호남권 간의 접근성이 개선되었으며 서울-광주 구간의 경우 통행시간이 165분(고속선 이전 KTX)에서 93분으로 44%, 서울-목포 구간의 경우 193분에서 127분으로 33% 단축되었다. 이는 지역발전의 3대 요소¹⁾인 도시권화, 지역 간 접근성 향상, 지역특성화에 따라 지역 간 접근성 향상에 의한 지역발전 가능성을 시사하고 있다.

비용적 제약을 고려해야 하지만 물리적 거리 제약이 크게 완화되어 수도권 - 충청권 - 호남권 간의 교류변화가 예상되었다. 예로 광역전철을 통한 서울 - 평택 구간의 통행시간이 100분인 것을 고려하면 광주광역시 또한 시간거리 상 수도권과 비교될 수 있는 것이다.

그림 1-1 공간거리 및 시간거리 비교(서울 - 광주)



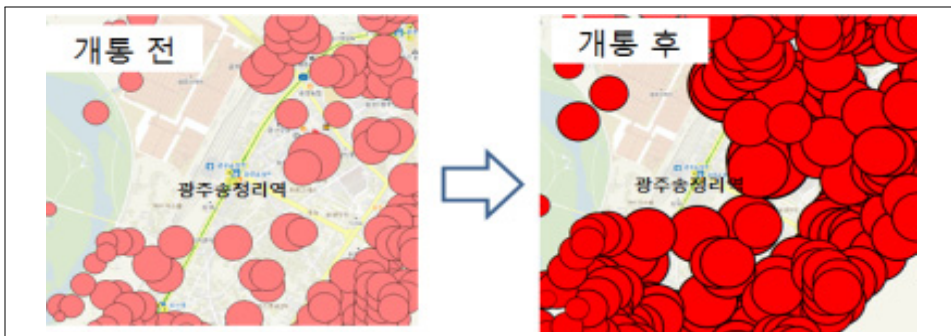
1) World Bank. 2008. Reshaping Economic Geography. p. 37

정부는 접근성 향상과 더불어 지역발전의 중요 요소인 도시권화 및 특성화 발전을 위하여 ‘지역생활권’ 정책을 추진 중이며, ‘KTX 경제권’ 정책도 특성화 발전을 강조하고 있다. 이를 위한 지역발전정책은 KTX 개통에 따른 국토공간 이용변화를 객관적으로 파악한 후에 그 방향을 설정하는 것이 바람직하다.

KTX 개통에 따른 활동인구의 국토공간분포 변화를 정차도시별로 정교하게 파악할 수 있다면 효율적인 지역발전정책 추진을 지원할 수 있다. 예를 들어 개통 후 활동중심점의 정차역 방향으로 변화여부, 정차역 주변 외부유입 인구의 카드지출 변화 등을 파악하는 것이다.

KTX 개통과 관련된 이러한 이슈들은 모바일 빅데이터, 신용카드 빅데이터 등으로 파악 가능하며, 예로 광주송정역 반경 500m 활동인구 변화 및 서울 거주자의 카드지출 변화 등을 분석 하는 것이다.

그림 1-2 광주송정역 주변 활동인구 변화(예)



2) 연구의 목적

본 연구에서는 KTX 호남선 개통 전·후 교통체계 및 정차역 주변 활동인구의 변화를 다음과 같은 모바일 빅데이터 분석을 통해 정책 활용방안 모색하고자 한다.

1) 교통네트워크 분석을 통해 고속철도 개통에 따른 국토공간의 압축적 이용현황 분석 및 시각화, 2) 모바일 빅데이터를 활용한 개통전후 정차역 주변 및 도시의 활동인구의 규모 및 분포변화 분석, 3) 신용카드 빅데이터로 개통전후 외부유입인구의 카드지출 실적변화 분석, 4) 사례분석을 통한 공간 및 교통정책 활용방안 제시

2. 연구의 범위 및 방법

1) 연구의 범위

본 연구의 시간적 범위는 호남선 KTX의 개통 전('14년)과 개통 후('16년)이며, 통계자료는 가능한 최근년도의 자료를 활용하고, 모바일 빅데이터 자료는 '14년 및 '16년 요일별 평균자료를 활용 하고자 한다.

공간적 범위는 호남선 KTX 개통구간²⁾의 정치역으로 용산역, 광주송정역, 익산역, 정읍역, 공주역을 대상으로 한다.

그림 1-3 연구의 공간적 범위



자료: 국토교통부 보도자료(2015.2.5.) 재구성

2) 분석내용별로 일부 차이가 있음

2) 연구방법

본 연구 수행을 위해 관련 이론 및 문헌고찰, 모바일 빅데이터 시각화, 교통네트워크 분석 및 이미지프로세싱, 신용카드 빅데이터 분석 및 공간분포 분석을 진행하였으며, 세부내용은 다음과 같다.

관련 이론 및 문헌고찰을 위해 KTX 역세권개발, KTX 개통효과 등 국내사례 및 일본, 미국, 프랑스, 독일 등의 해외 사례를 분석하고, 모바일 빅데이터 분석을 위해 데이터 구조화 작업(모바일 빅데이터와 분석하려는 시설물을 일치), 시간대별 자료를 시각화 하는 빅데이터 분석, 활동인구의 공간분포 분석을 수행하였다.

그림 1-4 모바일 빅데이터 시각화

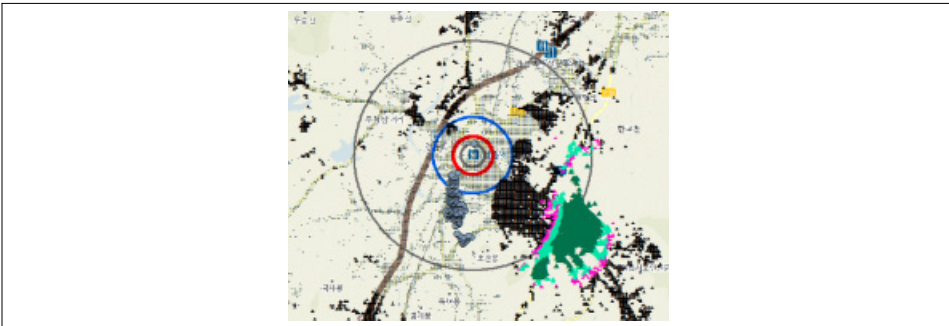
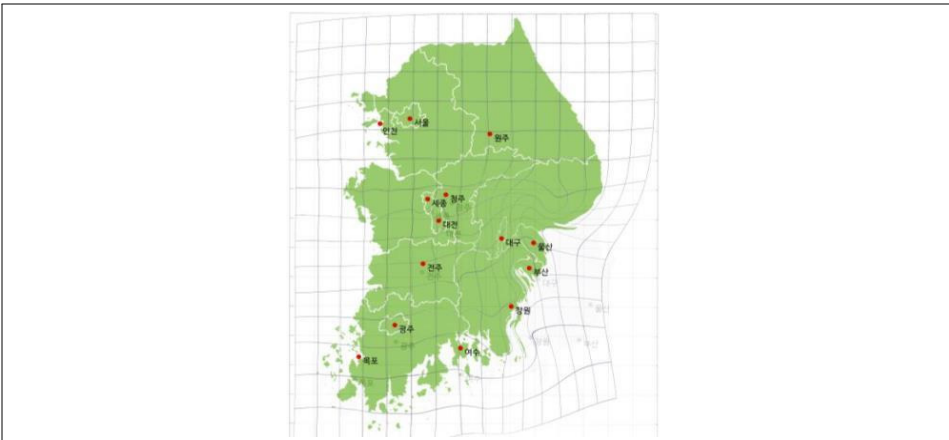
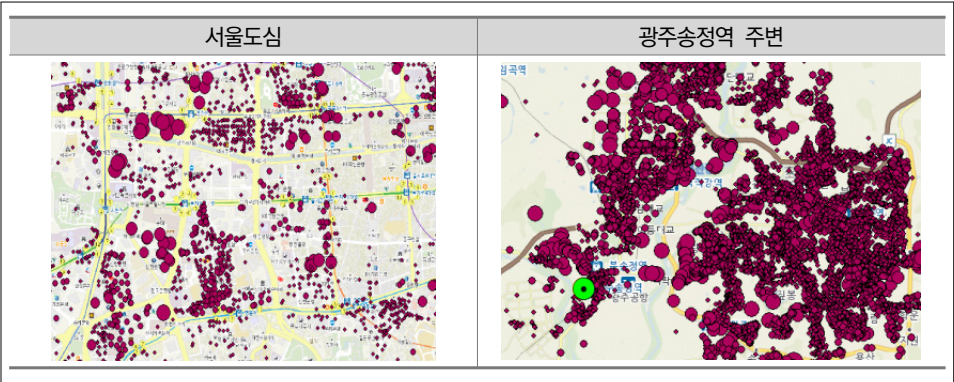


그림 1-5 이미지 프로세싱(예)



철도+도로 통합 네트워크로 분석 및 통행시간 변화에 따른 국토변화 이미지 프로세싱 작업을 통해 통행시간 변화를 분석하였으며, 신용카드 빅데이터로 정치역별 외부 유입인구 지출 변화 분석 및 타원체 가정 활동인구 분포분석을 진행하였다.

그림 1-6 신용카드 빅데이터 구축



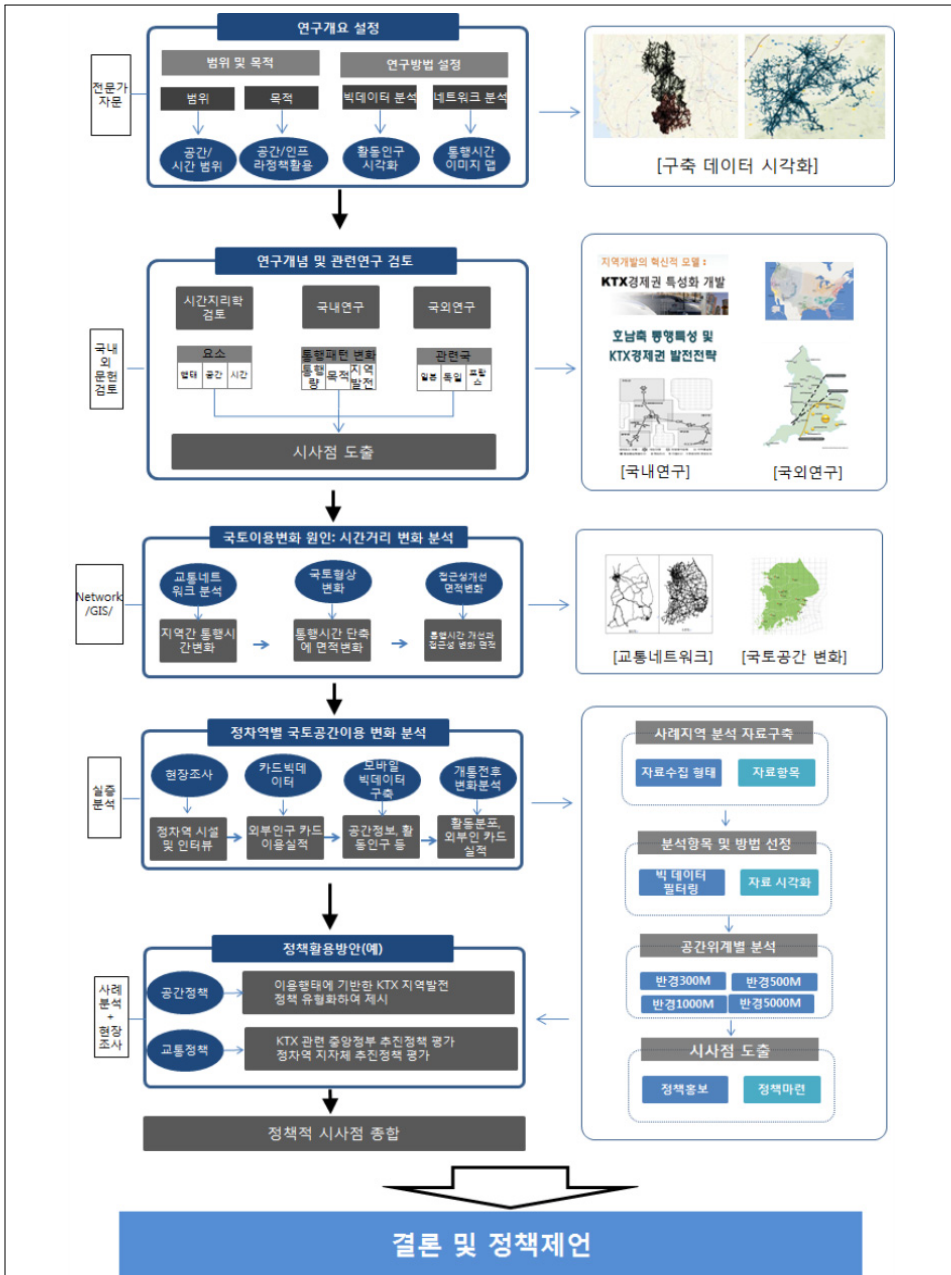
3) 국토공간 이용변화 개념

본 연구는 국토공간 이용변화를 통행시간 단축에 기인한 정치역 주변의 활동인구의 변화와 지출변화로 개념을 정립하고자 한다.

이러한 개념을 3가지로 구분해 살펴보면 첫째, 국토관점에서 KTX 개통 후 시간 단축에 따른 접근성 개선 및 국토면적변화, 둘째, KTX 개통전후 정치역 주변의 활동인구 규모 및 공간분포 변화, 셋째, 시공간거리 단축에 따른 정치역 주변의 외부유입 활동인구의 지출액변화이고 이러한 관점에 기초한 분석과제를 수행하고자 한다.

3. 연구의 틀

그림 1-7 연구의 구성과 흐름



4. 연구의 기대효과

본 연구의 학술적 기여는 KTX 호남선 개통 후 파급효과 측면에서 개통 후 파급영향을 실측 데이터를 이용해 파악하는 연구라는 점에서 기존연구와 차별화 된다. 또한 기술의 진보로 구축 가능한 모바일 빅데이터의 개인정보를 이용해 공간이용 분포 변화를 분석하는 점에서 기존 연구와 차별화 된다.

정책적 측면에서 오프라인 조사비용 절감을 통한 비용절감형 자료구축 방안 제시했다는 점이다. 모바일 빅데이터는 대규모 조사비용을 절감하여 분석 가능하다. 그리고 KTX 개통 통행시간 단축에 따른 접근가능 면적을 분석해 국토차원의 고속철도 성과 지표 제시가 가능할 것으로 사료된다.

기존연구는 KTX 승하차 인원의 변화만 파악 가능하여 실효성 있는 지역발전전략과 연계되지 못하였으나 본 연구는 모바일 빅데이터 정보를 이용해 유입 활동인구의 공간적 분포 등을 미시단위부터 시·군·구 단위까지 폭 넓게 파악할 수 있어 실질적인 지역정책의 기초자료로 활용 및 지역발전정책의 기초자료로 활용이 가능하다.

5. 선행연구 검토 및 본 연구와의 차별성

1) 고속철도 파급효과 관련 선행연구

오재학(2009)은 “KTX 역세권 개발 필요성과 추진전략”에서 KTX 역세권 개발의 당위성과 지역경제발전과 연계된 특성화 전략으로 교통 거점화, 지역별 특성화, 역세권 고밀개발, 대중교통 개발 등을 제시하였다.

피터 홀(2010)은 “영국의 지역성장을 견인하기 위한 고속전철의 역할 연구(The Role of High Speed Transport in Supporting Growth of the English City-Regions)”에서 경제성장 과정의 지리적·사회적·경제적 관점과 고속철도 사업을 연계하여 고속철도를 통한 영국의 지역 및 도시개발과정을 분석하였다.

변세일 외(2011)은 “KTX를 활용한 국토 재창조 방안”에서 선진국 고속철도 역세권 개발사례를 조사하여 지역 특화 자원을 활용한 KTX 정차도시 활성화 방안을 제시하고

다핵연계형 신 국토공간을 창출하는 방안을 제시하였다. 세부 내용으로 국내외 고속 철도 역세권 개발 사례 및 시사점을 도출하고 KTX 개통으로 인한 국토공간구조 변화를 분석하였다.

World Bank Group(2014)는 “중국의 고속철도 개발역사(High-Speed Railways in China)”에서 2008년에 상용화된 고속철도가 중국의 철도네트워크 규모와 승객이용률에 미친 영향을 시계열적으로 규명하고 시사점을 도출하였다. 그 결과 중국 정부의 강력한 지원과 기술개발을 통해 중국의 고속철도 연장은 현재 12,183km에 달하며, 세계적으로 가장 큰 네트워크를 구축하고 있음을 알 수 있었다.

Shaw 외(2014)는 “고속철도가 중국의 철도네트워크 접근성에 미치는 영향 분석 연구(Impacts of High Speed Rail on Railroad Network Accessibility in China)”에서 중국 대도시지역을 대상으로 하여 고속철도 운영에서 발생하는 세부적인 시공간적 접근성 패턴 변화를 연구하였다. 일정표에 기반한 접근성의 평가방법(Timetable-based accessibility evaluation approach)을 통하여 여행시간, 여행비용, 여행거리의 접근성의 변화를 중국의 고속철도 개발과 맞물리는 4단계 변화시기의 정의를 통하여 분석을 진행하였다.

World Bank(2014)는 “중국 고속철도의 지역적인 경제 영향 분석 연구(Regional Economic Impact Analysis of High Speed Rail in China)”에서 고속철도 도입의 경제적 영향분석을 위하여 전통적인 비용편익 분석의 한계점을 보완하는 개량된 승객 설문 조사 방법론을 사용하였다. 연구결과 업무목적 승객이 일반철도에 비해 고속철도를 이용하는 비율이 높다는 연구결과를 도출하였으며, 여행 산업 측면에서 고속철도 도입은 주요 도시들의 관광수요를 20%이상 증가시키는 것으로 확인되었다.

Takatus(2007)는 “일본 고속철도의 역사와 미래(The History and Future of High-Speed Railways in Japan)”에서 일본 고속철도의 발전 과정과 향후 국가적 네트워크 구축 계획을 구체적으로 기술하였다. 신칸센 철도개발법(1970년)을 시작으로 일본고속철도의 발전과정을 정리하였으며, 현재 고속철도는 전체 철도여객(km) 중 31%의 비중을 차지함을 알 수 있다.

일본 국토교통성(2013)은 “일본 고속철도 신칸센의 종합적인 성능 분석 연구(An Overview of Japan's High-Speed Railway)”에서 더 넓은 열차폭이 높은 승차감을

갖게하며 1.5배 ~ 2배 이상의 승객이 탑승가능한 신칸센의 비교우위 사양을 프랑스 TGV(Train à Grande Vitesse) 고속열차 및 독일의 ICE(InterCity Express) 고속열차와 비교하였다. 지역개발 효과를 살펴보기 위한 사례로 신칸센 사쿠다이라(Sakudaira)역을 분석하였으며, 인구증가, 승객 수 증가, 자산세 수입 증가 등을 관측할 수 있었다.

Han 외(2012)는 “신칸센 고속철도가 사업입지 선정에 미치는 경제적 영향 분석 연구(Economic effect of High-Speed Rail: Empirical Analysis of Shinkansen's Impact on Industrial Location)”에서 고속철도 건설은 지역간 / 도시간 접근성을 향상시키고 부동산, 상업, 서비스 등의 산업 발전을 촉진한다는 연구 결과 도출하였다. 여기서 그는 1997년 개통된 호쿠리쿠(Hokuriku) 고속철도를 대상으로 부동산, 서비스업, 상업, 행정 산업의 고용 인구 증가를 확인하였다.

2) 셀 형태의 빅데이터 관련 선행연구

본 연구의 모바일 빅데이터는 공간상에서 셀(cell) 단위로 구현되므로 셀 형태의 빅데이터 선행연구를 검토하였다.

MIT의 Sensible City Lab³⁾은 도시의 다양한 기기의 센서로 감응되는 도시정보를 활용하여 해외 연구기관과 협동으로 Treepedia(도시 숲의 산소통 역할 분석), Light traffic(slot based 무정차 교차로) 등의 도시환경 개선연구를 수행하고 있다. 이 연구소의 슬로건은 “The real time city is now real(실시간 도시는 실현되고 있다)”로 동적 빅데이터로 연구를 주로 진행하고 있다. 또한, 이 연구소는 싱가포르 LTA(Land Transport Authority, 육상교통국)와 공동연구를 통해 는 일상의 갑작스런 기후변화, 대중교통정보, 자동차 경주 등의 행사에 유연하게 대응 가능한 교통대책 마련을 위한 프로젝트를 수행하였다.

국토연구원은 “스마트 셀 기반 활동인구의 공간정책 활용방안 연구(2014)”에서 모바일 빅데이터와 공간정보를 연계하여 수도권 서울대공원, 에버랜드 등 일상생활을 투영해 공간, 교통분야의 정책적 시사점을 도출하였다.

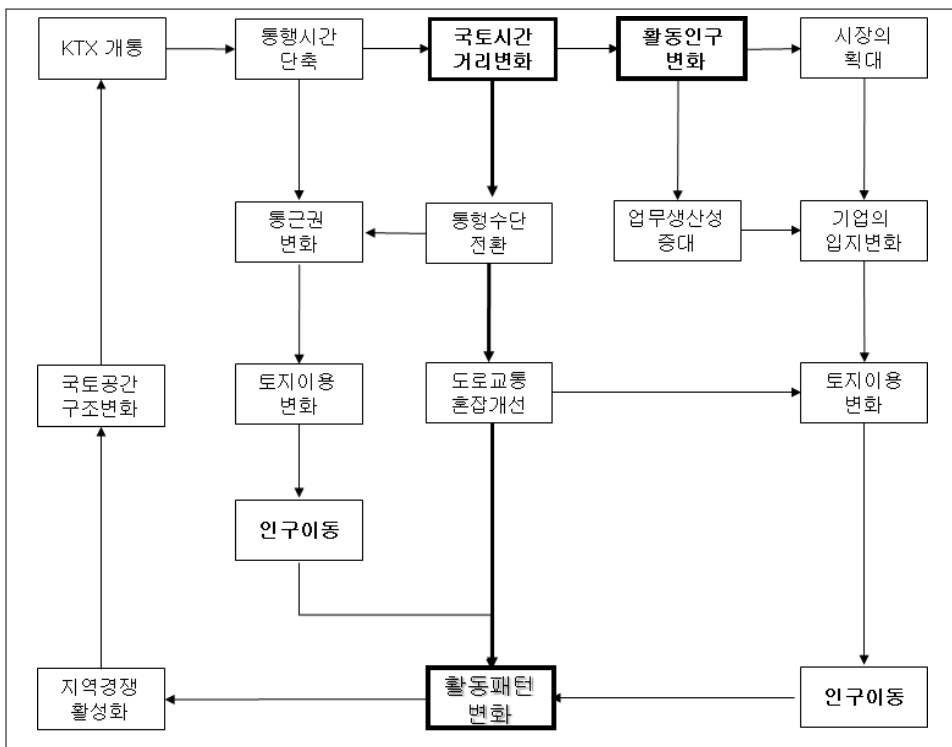
3) <http://senseable.mit.edu/>(내용 참조하여 정리, 2016.9.9 접속)

3) 본 연구의 차별성

본 연구는 KTX 개통이 교통과 국토에 미치는 영향을 한 틀에서 검토하였으며 활동인구의 공간적 분포 변화를 모바일 빅데이터로 파악해 지역발전정책 시사점을 제시하고자 하였다.

아래 그림은 고속철도 개통으로 인한 국토공간에 영향을 미치는 요인들에 대한 인과 관계를 설명한 것으로 각 영향요인들은 시차를 두고 발생할 것으로 가정하였다. 본 연구는 개통 2년 후 교통과 공간의 변화를 국토공간의 시간거리 변화로 살펴보고 이로 인한 활동인구 변화를 살펴보았다. 특히, 과거에는 파악하기 힘들었던 활동인구의 패턴변화를 모바일 빅데이터와 신용카드 빅데이터로 파악한다는 점에서 기존연구와 차별화 된다.

그림 1-8 고속철도 개통과 국토공간이용 변화



자료) 변세일 외. 2011. KTX를 활용한 국토 재창조 방안 연구. p23 재구성

표 1-1 선행연구 요약 및 본 연구의 차별성

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	1	- 과제명: KTX 역세권 특성화 개발 필요성과 추진 전략 - 연구자: 오재학 (2009) - 연구목적: KTX 역세권 개발 필요성과 개발 전략 제안	- 문헌조사와 자료조사 - 해외선진사례 분석 - 비교학적 분석 - 정성적 분석 - 전문가 자문	- KTX 역세권 개발 필요성 분석 - 개발 현황 및 문제점 - 선진 외국사례 제안 - 역세권 특성화 개발 전략
	3	- 과제명: KTX를 활용한 국토 재창조 방안 - 연구자: 변세일 외 (2011) - 연구목적: 선진국 고속철도 역세권 개발사례를 조사하여 특화자원을 활용한 지방 KTX 정착도시 활성화 방향 제시	- 문헌조사 및 자료조사 - 통계조사 및 설문조사 - 외부전문가 자문 - 공간계량분석	- 국내외 고속철도 역세권 개발 사례 분석 - KTX 개통으로 인한 국토공간 구조 변화 분석
	4	- 과제명: 영국의 도시·지역간 성장 견인을 위한 고속전철의 역할 - 연구자(년도): 피터 홀 (2010) - 연구목적: 고속전철을 통한 영국의 지역 및 도시개발과정을 분석하고 정책적 함의를 제시	- 통계조사 - 비교학적 분석 - 문헌조사 및 자료조사 - 공간정보분석	- 고속전철의 속도·거리·경사·에너지 사용을 고려한 합리적 개념 정의 및 영향분석 - 지리·사회·경제 관점에서 고속전철 사업을 통하여 분석 - 영국정부의 공간 정보 정책과 교통 정책들의 함의를 지속가능하고 통합된 공간적·경제적 측면에서 분석
본 연구		KTX 호남선 개통 전·후 교통체계 및 정착역 주변 활동인구의 변화를 모바일 빅데이터 분석을 통한 정책 활용방안을 모색	- 교통네트워크 분석 - 이미지 프로세싱 - 모바일 빅데이터 구조화 - 핫스팟 분석 - 데이터 시각화	- 국토접근성변화 - 정차역 도시 활동인구 변화 - 정차역 도시 활동인구 분포 변화 - 정차도시 카드실적 변화 - 정책제언

CHAPTER 2

고속철도 통행특성 및 국토 시공간 변화

01 고속철도 현황	17
02 호남선 KTX 개통 전후 통행특성 변화	19
03 KTX 도입에 따른 반나절 생활권 구현	21
04 KTX 개통에 따른 국토의 시공간 변화	22

고속철도 통행특성 및 국토 시공간 변화

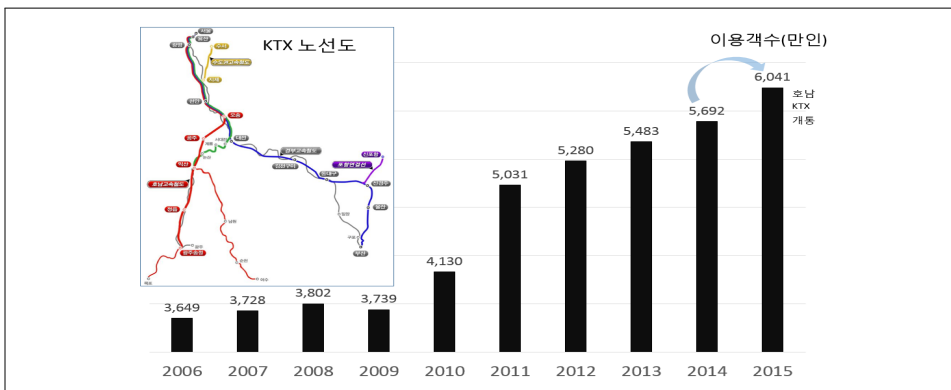
본 장에서는 KTX 운행노선과 이용자수 변화와 고속철도 이용자의 통행목적 등을 기존자료 검토를 통해 살펴보았다. 또한, 시대별 철도속도 개선에 따른 생활권 변화를 검토하고 이를 구체화하기 위해 시간지리학 개념을 활용해 개통 후 시공간 변화를 분석하였다.

1. 고속철도 현황

1) 국내 KTX 개통현황

현재 KTX는 경부선, 호남선, 경전선, 전라선, 동해선 5개 노선 940km, 41개 정차역으로 운행되고 있으며 일 이용객은 8만명 수준이다. 시속 300km 고속선은 경부선(광명~부산)과 호남선(오송~광주)이며, 동해선(건천~포항)은 200km로 운영 중이다.

그림 2-1 KTX 이용객수 변화(2006~2015)



주1: 통계청 국가주요지표(<http://www.index.go.kr/2016.1.30> 접속). KTX 이용객수 자료 이용

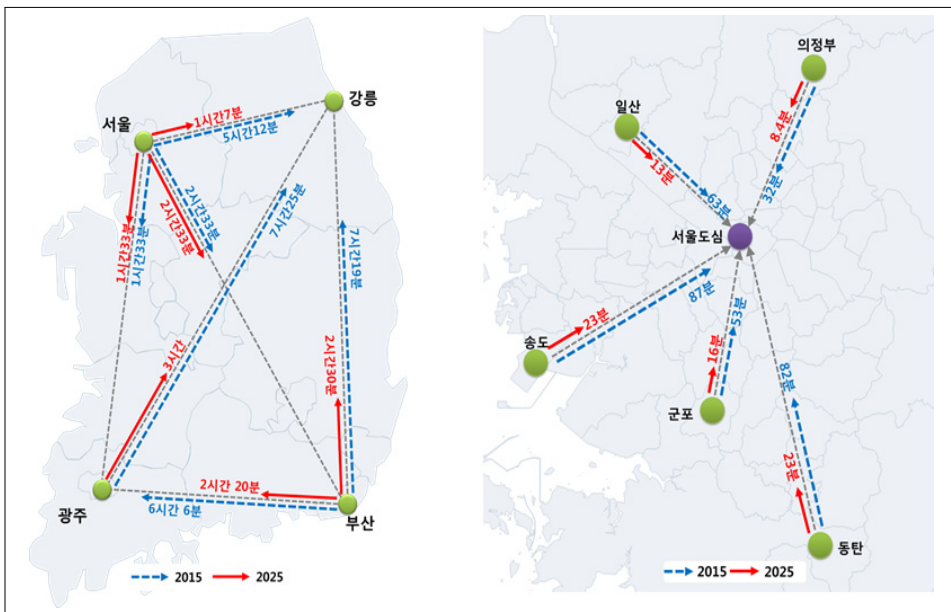
주2: KTX 노선도, 국토교통부 보도자료(2015.2.5.)활용

연간 KTX 이용객은 2010년 4천만 명에서 호남선이 개통한 2015년에는 6천만 명으로 5년간 46.3% 증가하였으며, 그 원인은 '15년 호남선과 동해선 개통 등으로 인한 통행 시간 단축 때문인 것으로 판단된다.

2) 국내 KTX 추진계획 (제3차 국가철도망구축계획, 2016)

전국 주요거점을 고속철도로 연결하고, 고속철도 서비스 지역 확대를 위한 연결선 사업 추진으로 고속화철도(200km/h 이상)를 건설하고, 낙후된 기존 일반철도를 고속화(230km/h)하는 사업을 진행하고 있다.

그림 2-2 장래 고속철도 도입에 따른 지역간 통행시간 변화



자료) 국토교통부, 보도자료(철도망 효율성제고 등을 위한 중장기 철도 투자방향), 2016.6.16

2. 호남KTX 개통전후 통행특성 변화

1) 통행량 시간 및 통행량 변화

호남 KTX의 경우 개통 후 주요 구간별 고속철도 통행시간이 고속버스 이용에 비해 절반 수준으로 단축되었다.

표 2-1 호남 KTX 통행시간 변화

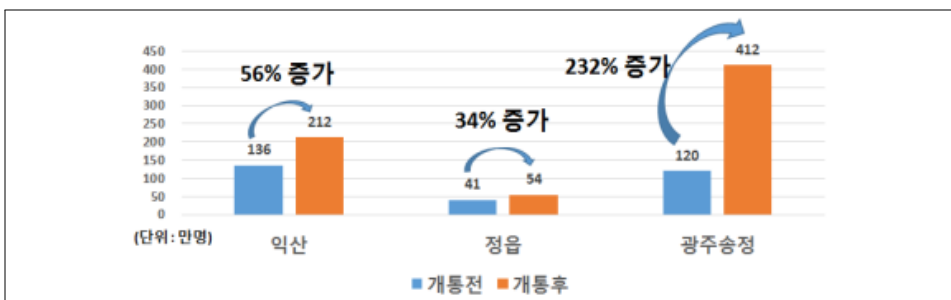
구간	고속버스	KTX (호남고속철도 개통 전)	KTX (호남고속철도 개통 후)
용산~광주송정	200분	159분	101분
용산~익산	160분	120분	73분
용산~정읍	175분	141분	85분
용산~전주	160분	118분	99분
용산~남원	190분	169분	125분

자료: 이주연(2016)

'15년 5월, 호남고속철도 개통 후('15.4 ~ '16.3) KTX를 이용한 승객수는 개통 전('14.4 ~ '15.3) 1,342만명이 이용자가 개통 후 1,936 만명으로 42~46% 증가하였다.

개통전 역별 이용객은 익산역 56%, 정읍역 34%가 각각 증가하였으며, 광주송정역의 경우 232%로 크게 증가하였다.

그림 2-3 호남선 KTX 역별 통행량 변화

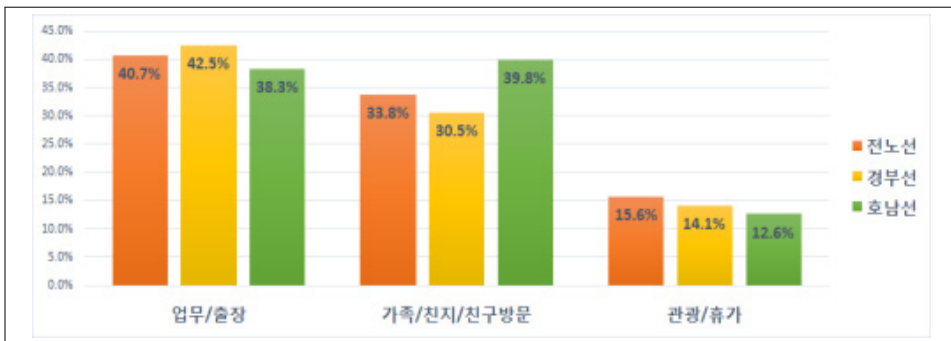


자료: 이주연(2016) 재구성

2) 통행목적

통행목적 상위 3개 항목을 분석한 결과 호남선은 경부선에 비해 가족/친지/친구방문의 비율이 높으며 업무/출장 및 관광/휴가 비율은 약간 낮은 것으로 조사되었다.

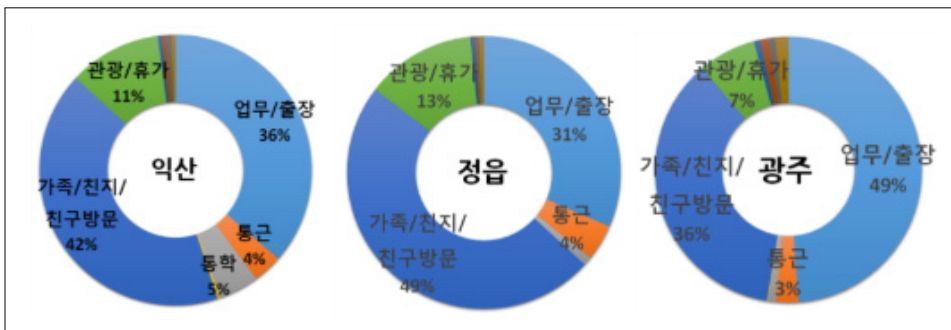
그림 2-4 KTX 노선별 주요 통행목적



자료: 이주연(2016) 재구성

도시별 주 통행목적을 살펴보면 광주는 익산, 정읍에 비해 업무출장 비율이 높은 것으로 나타났으며, 익산, 정읍은 업무출장보다는 가족/친지/친구 방문자의 비율이 높은 것으로 나타났다.

그림 2-5 호남선 도시별 주 통행목적



자료: 이주연(2016)

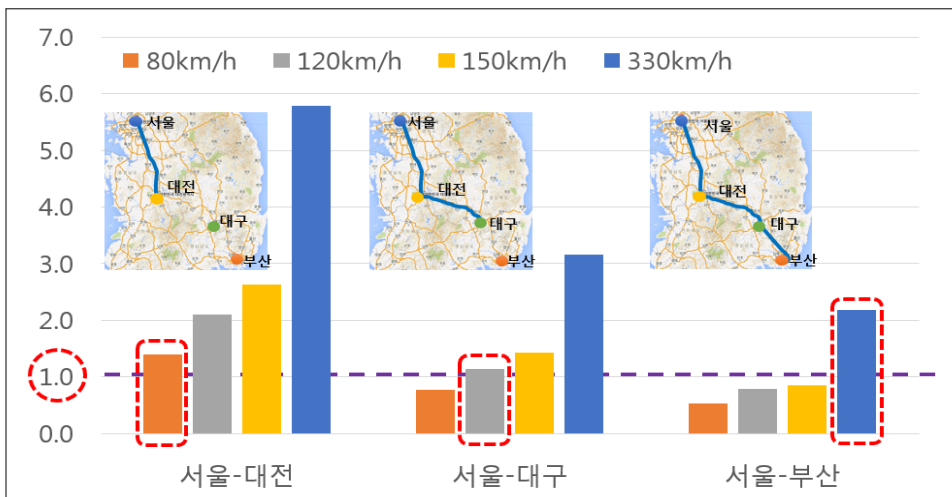
3. KTX 도입에 따른 반나절 생활권 구현

본 연구는 철도속도 개선에 따른 국토의 일일 생활권 변화를 1960년대부터 KTX 개통에 이르기 까지 서울과 지방대도시를 대상으로 살펴보았다. 우리나라 철도는 60년대 통일호 80km/h를 시작으로 70년대 무궁화호 120km/h, 80년대 새마을호 150km/h, 2004년 KTX 330km/h에 이르기 까지 약 40년에 걸쳐서 눈부시게 발전하였다.

철도의 속도개선은 지역간 통행시간 단축으로 생활권의 변화를 야기 시킨다. 고용석 외 (2011)은 목적지 체류시간 4시간, 편도 통행시간 4시간에 연계 가능한 지역을 반나절 생활권으로 개념 지었다. 이 개념을 적용해 본 연구에서 살펴본 생활권 변화는 다음과 같다.

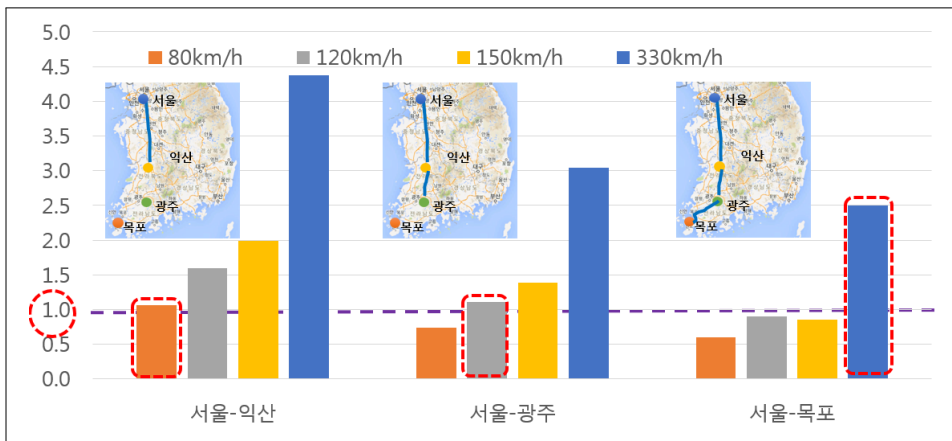
(그림 2-9)에서 위 개념을 적용해 수치가 1이상이면 해당 철도속도로 해당구간의 반나절 생활권이 구현가능 하다고 판단하였다. 이러한 개념을 적용하면 서울-대전 구간은 60년대에 서울-대구는 무궁화, 새마을호가 도입된 70-80년대에 반나절 생활권 구현이 가능했다. 다만, 서울에서 420km 떨어진 부산은 2004년 KTX가 도입된 이후에 반나절 생활권이 구현되었다.

그림 2-6 경부축 반나절 생활권



호남축 구간은 경부축에 비해 연장이 작아 서울-광주구간은 시속120km 연결로도 만나질 생활권이 가능했고 서울-목포는 호남KTX 개통 후 만나질 생활권이 가능하게 되었다. 결국, KTX 도입이후, 경부축과 호남축의 서울-주요도시간의 만나질 생활권이 가능하게 되었다는 점에서 KTX 도입의 의의는 크다고 볼 수 있다.

그림 2-7 호남축 만나질 생활권



4. KTX 개통에 따른 국토의 시공간 변화

1) 시간지리학의 개념 및 응용

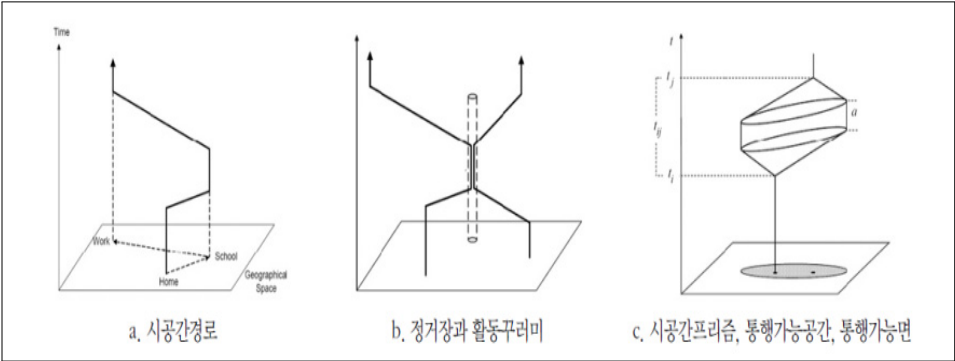
(1) 시간지리학 개념

시간지리학은 인간이 단순히 공간만을 이동하지 않는다는 개념에서 출발해 공간을 이동하는데 필요한 시간을 고려하기 시작한 학문으로(김인 외, 2006¹⁾) 인간의 일상에서 발생하는 시공간 이동 자취를 아래 그림처럼 3차원 적으로 표현하고 있으며 이를 시공간 경로로 명명하고 있다(박기호 외, 2005).

1) 도시해석, 서울 푸른길, 2006, 김인, 박수진

시간지리학에서 시공간적 제약을 받는 통행가능 공간을 시공간 프리즘이라고 하고 시간적 제약이 완화 될 경우 통행가능 공간은 변화할 수 있다(박기호 외, 2005). 또한, 시공간 프리즘 공간을 2차원 평면에 투영한 것을 통행 ‘가능공간’ 이라고 하며, 주어진 시간 내에 도달 가능한 공간범위를 의미한다. (박기호 외, 2005)

그림 2-8 시간지리학의 개념



자료: 박기호, 안재성, 이양원 2005. 시공간 개인행태 자료의 지리적 시각화. 대한지리학회지 40(3): p 312(310-320), Miller(2004) 재인용
 Miller, H. J., 2004, Activities in space and time, in Hensher, D. A., Button, K. J., Haynes, K. E. and Stopher, P.(eds.), *Handbook of Transport, Geography and Spatial Systems*, Elsevier, London.

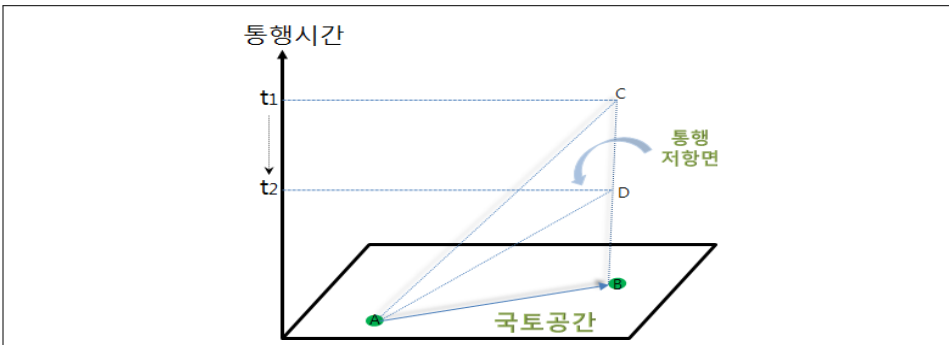
(2) 응용방안

본 연구는 시간지리학의 시공간 개념을 적용해 KTX 개통에 따른 국토이용가능 면적의 변화를 살펴보고자 한다. 아래 그림처럼 고속철도나 도로 같은 교통시설 완공 후 A지역 → B지역 통행시간이 t_1 에서 t_2 로 단축되어 통행가능 시공간면이 $\triangle ABC$ 에서 $\triangle ABD$ 로 $\triangle ADC$ 만큼 줄어든 것을 알 수 있다.

본 연구는 이 같은 개념을 실제 분석에 사용하기 위해 첫번째로 삼각형의 밑변은 통행시간에 영향을 받는 공간(km)으로 가정, 두번째로 통행시간 단축은 지점간의 단축이 아니라 교통시설 개통으로 인해 영향을 받는 지역의 평균 통행시간 감소분으로 가정 하였으며 이러한 가정을 통행 가능면(부피)은 다음식과 같이 표현할 수 있다.

$$\text{통행시공간(분} \cdot \text{km)} = \text{시간(분)} \times \text{공간(km)} \times 1/2$$

그림 2-9 통행저항면 개념



이 개념에서 지역간 단축된 단위 통행시간 당 접근성이 개선된 국토면적은 ΔTA 는 식 1)과 같이 산정이 가능하다.

$$\Delta TA = \frac{TA_1 - TA_2}{T_1 - T_2} \quad \text{식 1)}$$

여기서, ΔTA : 접근개선 국토면적(km²)
 TA1: KTX 개통전 통행시공간(km², 분)
 TA2: KTX 개통후 통행시공간(km², 분)
 T1 : KTX 개통전 통행시간(분)
 T2 : KTX 개통후 통행시간(분)

2) KTX 개통에 따른 지역간 통행시간 변화

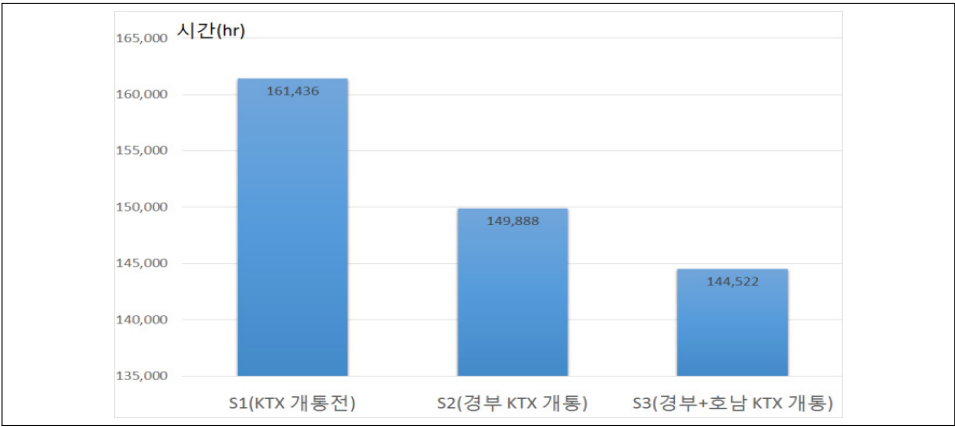
도로망과 KTX 철도망을 통합한 도로+KTX 네트워크 상에서 지역 간 통행시간을 분석하였다(KTDB 2013년도 배포 자료 활용). 시나리오는 KTX 미반영 교통네트워크(S1), 경부KTX 반영 네트워크(S2), 경부+호남KTX 반영(S3)의 3개로 설정하여 지역간(249개 시군구간) 통행시간을 TransCad를 이용하여 분석하였으며 분석결과, 경부KTX 개통은 기존 지역간 총 통행시간 약 16만 시간에서 15만 시간으로 약 7.2%로 단축시킨 것으로 나타났다.

또한, 경부KTX에 비해 개통연장이 작은 호남KTX는 기존 경부KTX 운행시 지역간 총 통행시간과 비교해 약 3.6%(5,367시간)의 지역간 통행시간을 단축하는 것으로 나타났다.

표 2-2 KTX 개통 시나리오별 지역간 통행시간 변화

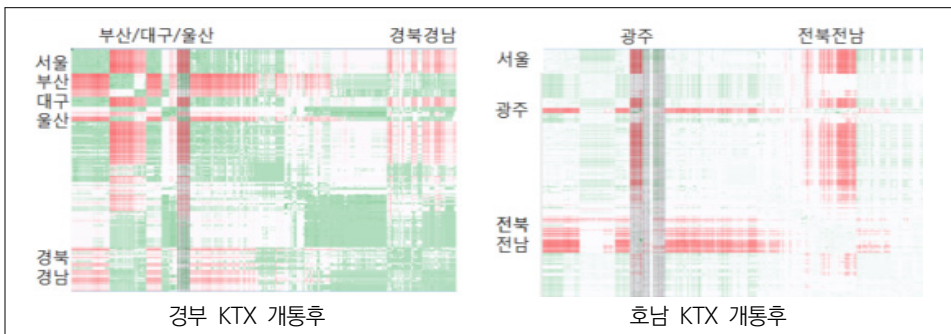
시나리오	지역간 총 통행시간(시간) (249개 시군구간)	통행시간 변화
S1 (KTX 개통전)	161,436 시간(A)	-
S2 (경부 KTX 개통)	149,888 시간(B)	11,547 시간(A-B) (7.2%)
S3 (경부+호남 KTX 개통)	144,522 시간(C)	5,367 시간(B-C) (3.6%)

그림 2-10 시나리오별 지역간 총 통행시간



아래 그림은 경부KTX 개통후 지역간 통행시간 변화와 호남KTX 개통후 지역간 통행시간 변화를 핫스팟 분석한 것으로 붉은색이 통행시간 단축이 높은 구간이다. 경부KTX는 수도권-부산, 대구, 울산, 경북, 경남의 통행시간 변화가 높았고, 호남 KTX는 수도권-광주, 전북, 전남의 통행시간 단축이 높은 것으로 나타났다.

그림 2-11 지역간 통행시간 변화 핫스팟 분석



3) KTX 개통에 따른 국토공간의 시공간면 변화

KTX 개통에 따른 국토의 통행가능 시공간면 변화를 분석하기 위해 먼저, 경부KTX와 호남KTX 개통에 따른 서울-지역간 통행시간 변화를 네트워크 분석을 통해 각각 분석하여 경부KTX와 호남KTX 통행시간 변화를 도출하였다.

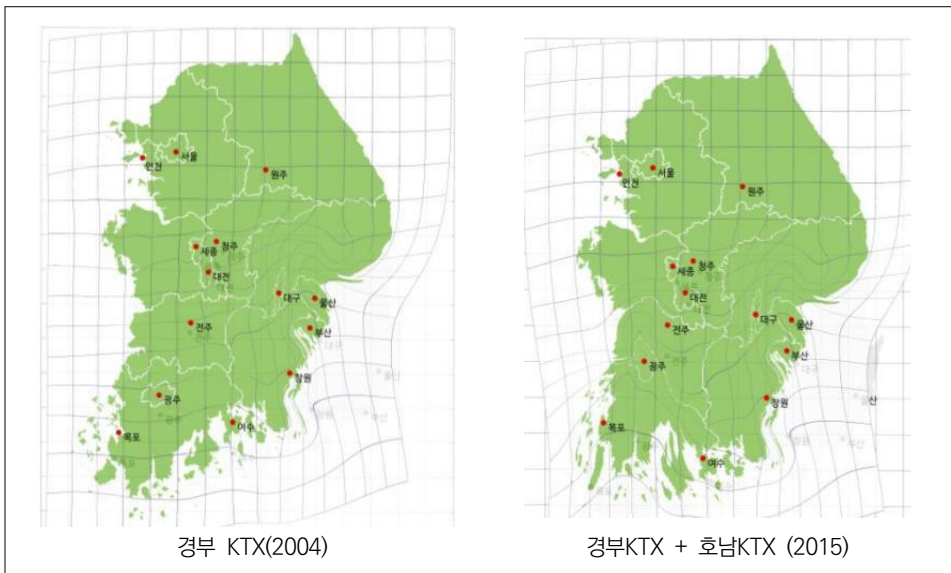
이 후 네트워크 분석을 통해 도출된 단축된 통행시간을 공간상에 표시하기 위해 GIS의 Geo-referencing(spline기능)분석을 통해 줄어든 국토의 통행가능 시공간면을 시각화하여 이미지로 작성 하였다.

그림 2-12 국토 이용면적 변화 산정 방법



시각화 이미지 도출 결과, 아래 그림과 같이 경부와 호남지역의 정차역 도시를 중심으로 통행 가능 면들이 서울방면으로 이동하는 것으로 나타났다. 부산의 이동크기가 광주 목포에 비해 큰 것은 서울-부산 통행시간 단축효과가 서울-광주 단축효과에 비해 크기 때문으로 판단할 수 있다. 또한 서울-부산의 이동은 국토의 대각축인 반면 서울-광주는 남북축으로 통행시간 단축효과가 상대적으로 적기 때문으로 사료된다.

그림 2-13 KTX 개통에 따른 국토 통행 시공간면 분석결과



본 연구에서 네트워크 분석으로 도출된 시간단축 수치를 이미지 프로세싱 작업의 입력 자료로 활용해 통행시공간면의 크기를 산정하였다. 기준이 되는 국토면적은 '16년 기준 국토면적(100,265km²)²⁾에서 제주도를 제외한 98,446km²을 적용하였다.

분석결과, 경부KTX 개통으로 압축적 이용이 가능한 국토면적은 전체국토의 16.3%인 16천km²로 나타났다. 호남KTX는 개통구간이 경부에 비해 상대적으로 작아 개통으로 접근성 개선된 국토면적은 6.1%인 6천km²로 나타났으며, 경부·호남 KTX 운영에 의한 영향지역은 22천km²로 압축적 이용이 가능한 국토면적은 22.4%(국토압축효과)인

2) 자료: 국토교통부, 국토통계누리, 지적통계 2016, <http://stat.molit.go.kr/portal/cate/statFileView.do>

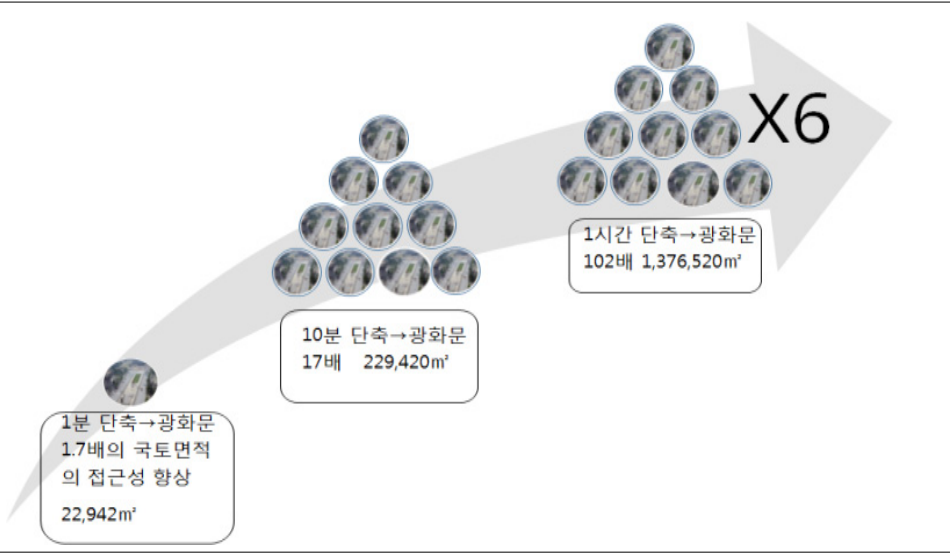
것으로 분석되었다. 이 면적은 경기도의 2.2배, 서울시의 36배에 달하는 면적이다.

경부와 호남 KTX 개통에 따른 통행시간 단축으로 접근성이 개선된 국토면적을 접근성 개선면적 효과로 분석하면 KTX 개통으로 지역간 통행시간 1분이 단축될 때마다 광화문 광장크기(13,207㎡)의 1.7배 크기인 22,942(㎡)의 접근성 개선효과가 발생하는 것으로 판단할 수 있다.

표 2-3 KTX 개통에 따른 국토의 통행가능면적 변화

구분	접근성개선 면적변화(A)	통행시간 단축(B)	접근성 개선면적(A/B)
경부 KTX	16,007km ² (16.3%)	11,547 시간 (7.2%)	23,104(㎡/분)
호남 KTX	6,032km ² (6.1%)	5,367 시간 (3.6%)	22,593(㎡/분)
경부+호남 KTX	22,039km ² (22.4%)	16,914 시간 (10.5%)	22,942(㎡/분)

그림 2-14 KTX 통행시간 변화에 따른 국토접근성 개선 면적



정차역 현황 및 빅데이터 특징을 고려한 분석과제 도출

01 정차역 현장조사	31
02 적용 빅데이터의 개념 및 특징	51
02 분석과제 도출	60

정차역 현황 및 빅데이터 특징을 고려한 분석과제 도출

본 장에서는 호남 KTX 정차역 4개소(광주송정역, 익산역, 정읍역, 공주역)에 대해 역사내 시설, 환승시설, 주변상권 등의 현장조사를 통해 KTX 정차역 시설현황과 역별 특징을 살펴보았다.

또한, 본 연구에 활용한 모바일 빅데이터와 신용카드 빅데이터의 특징을 파악한 후 현장조사 시시점과 빅데이터 특징 등을 고려해 국토공간이용변화와 관련된 분석과제 3개를 도출하였다.

1. 정차역 현장조사

1) 역별 개요

조사대상 호남 KTX 정차역 4개소의 평균 면적은 5,578㎡이며 이 중 코레일 호남 본부가 있으면서 군산, 장항선이 경유하는 익산역의 규모가 8,693㎡로 가장 크다. '15년 호남KTX 개통에 맞추어 정차역의 시설이 개선되었지만 광주송정역은 복합환승 센터 건설 지연으로 '04년 시설을 그대로 사용하고 있다. 광주송정역의 주차대수도 2004년 400대 수준에서 그대로 머물고 있는 상황이다. 호남KTX의 역별 운행회수는 광주송정역이 48회로 가장 높았고, 공주역이 32회로 나타났다. 익산역 운행회수 106회는 장항선과 전라선 운행회수를 포함한 것이다. 역별 승하차 인원 규모는 광주송정역이 11천명으로 가장 많고 익산역이 7천명, 공주역 약 4백명 수준으로 나타났다.

표 3-1 정차역 시설 개요

구분	광주송정역	익산역	정읍역	공주역
위치	광산구 상무대로 201	익산시 익산대로 153	정읍시 서부산업도로 305	공주시 이인면 새빛로 100
영업날짜	2004.04	'14.11	2013.02	2015.04
면적(㎡)	4,858	8,693	4,303	4,457
주차장수(대)	400	485	273	225
운행횟수 (일평균, 회)	48	106	36	32
승하차인원 (일평균, 명)	11,287	7,092	1,479	382

주: 면적: 역시설 사용계약 기준 마련 연구, 2015. 한국철도시설공단. 한국교통연구원

주: 주차장수, 영업날짜 : 코레일 홈페이지(www.letskorail.com). 2016.10.5. 접속

주: 승하차인원: 이주연(2016)

주: 영업날짜는 고속철도 운행날짜 기준

주: 운행횟수 : KTX 매거진, 2016.11, 코레일

2) 광주송정역

(1) 역 시설

광주송정역은 2015. 4. 2 선상역사로 신축하였고 호남선, 경전선 일반 열차와 호남 KTX가 정차하고 있다. 호남지역 KTX 정차역 하루이용객이 가장 많은역 으로 대합실에는 음식점, 커피숍 등 다양한 편의시설이 있으며 2017년부터 복합환승센터 시설 공사가 진행될 예정이다.

그림 3-1 광주송정역 시설

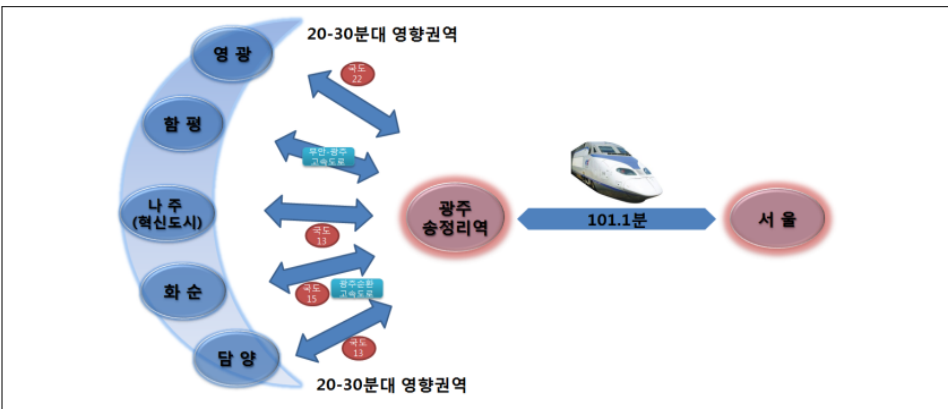


자료: 저자 촬영

(2) 광역교통 및 환승시설

광주송정역에서 30분 이내 접근 가능한 주변시군은 영광, 나주(혁신도시), 화순, 담양 등이 있으며 주변지역으로의 광역교통망은 국도, 고속도로 등이 있다. KTX 개통으로 서울 등 수도권 지역에서 이들 지역으로의 접근성도 개선되어 화순, 담양 등으로 이동시 KTX 이용이 편리할 것으로 예상된다.

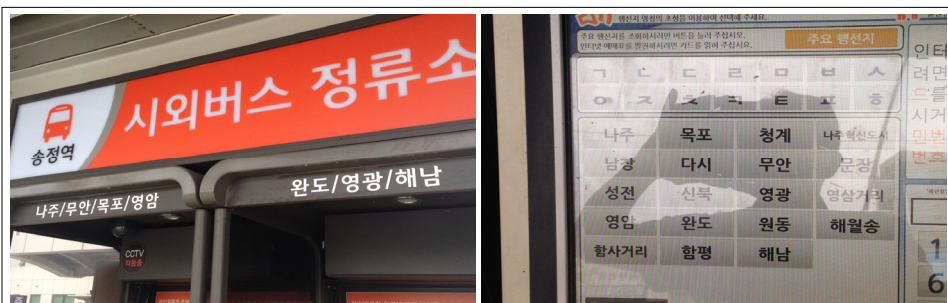
그림 3-2 광주송정역 접근가능 지역



자료) 익산지방국토관리청. 2013. 호남권 연계교통 효율화 방안 연구. p. 117

광주송정역에는 나주, 영광, 해남 등 주변지역으로 운행하는 간이 시외버스터미널이 있으며 무인판매소에서 표를 구매할 수 있다.

그림 3-3 광주송정역 환승시설(시외버스 정류소)



자료: 저자 촬영

광주송정역과 신도심인 광주광역시 시청과는 9km, 구도심인 금남로까지는 11km로 도심으로의 접근성이 낮은 곳에 역이 위치하고 있다. 광주송정역에서 도심으로 가는 수단은 지하철, 버스, 승용차 등이 있으며 조사당일 역사의 주차장은 만차 상태로 대리 주차 서비스도 제공하고 있어 승용차 이용률이 높음을 알 수 있었다.

그림 3-4 광주송정역 환승시설(주차장)



자료: 저자 촬영

(3) 지역 관광안내

2층 대합실에는 호남KTX 정차역 중 가장 규모가 큰 관광안내소에서 상주직원 2-3명이 광주와 전남지역의 관광안내를 하고 있었다. 또한, 광주광역시 및 전남 주요관광 지도를 무료로 받아 볼 수 있어 방문이 처음인 관광객도 손쉽게 관광, 숙박 등의 정보를 얻을 수 있었다.

그림 3-5 광주송정역 관광안내소



자료: 저자 촬영

해외 여행객 입장에서 해당 도시의 지도를 무료로 받아볼 수 있는 것이 큰 장점으로 현장 조사 중 일본관광객과 독일 관광객이 안내직원에게 여행지에 대한 안내를 받음을 확인하였으며, 무료지도에 대해 반응이 좋은 것으로 나타났다.

그림 3-6 광주송정역 외국관광객



자료: 저자 촬영

(4) 주변시설: 1913¹⁾ 송정역시장

1913 송정역시장은 역에서 도보로 3분 거리에 위치해 접근성이 높고 다양한 정비사업 및 인터넷 홈페이지 등의 홍보로 방문자가 증가하는 추세이다. 이 시장은 현대카드와 광주광역시가 함께 출범시킨 광주창조경제혁신센터의 ‘전통시장 활성화 프로젝트’로 2016년 4월 18일 개장하여 운영중이다.

그림 3-7 광주송정역 1913 시장 및 모바일 빅데이터 위치



자료) 좌: 광주송정역 입구 설치된 송정역 광고판 사진촬영 (2016.8), 우: 저자 작성

1) 1913년부터 시장이 생긴 것에서 유래

국내최초로 시장 내 광주송정역의 실시간 열차정보를 확인할 수 있는 전광판과 여행객 물품 보관함을 설치해 방문객의 편리성을 높였으며, 특히, 물품보관함은 구입 물품을 가지고 다니는 불편을 줄여 시장 내 매출을 제고 시킬 수 있는 방안이라고 생각된다.

그림 3-8 광주송정역 1913 시장내 열차전광판 및 물품보관함



자료: 저자 촬영

시장 내 간판들은 갈색톤으로 상품 이미지를 고려해 제작해 통일감과 시각적 효과가 높았고 전통적 이미지 부각을 위해 상점 역사를 소개해 과거에서 이어진 시장이라는 이미지를 부각시키고 있었다.

관광정보센터 인터뷰 결과 평일 보다는 주말에 관광객이 많으며, 몇몇 가게들은 물건 구매시 대기시간이 필요할 만큼 인기가 많다고 한다.

그림 3-9 광주송정역 1913 시장 입간판



자료: 저자 촬영

송정시장 내부와 달리 송정시장 건너편 상가지역은 무분별한 주차로 보행이 어려운 곳이 많았고 구도심 특성 상 방치된 노후건물로 도심이미지가 저하되고 있었다. 1913 시장의 시너지 효과를 위해서는 맞은편 송정시장 주차시설 정비 및 상가현대화 작업도 필요할 것으로 사료된다.

그림 3-10 무분별한 주차 및 노후시설



자료: 저자 촬영

3) 익산역

(1) 역 시설

익산역도 호남KTX 개통에 맞추어 선상역으로 새로 단장하였고, 기존 지하통로로 접근하던 플랫폼을 현재는 지상에서 접근이 가능하도록 변경되었다. 역 대합실도 기존 보다 대폭 확장되어 편의점, 전주빵집 등 다양한 편의시설을 갖추고 있다.

특히, 타 정차역과 달리 열차 출입구 벽면에 도보로 접근가능한 익산역 인근(1km) 맛집 정보를 소개해 주변 식당의 활성화를 도모하려는 시도가 눈에 띄었다.

그림 3-11 익산역 시설

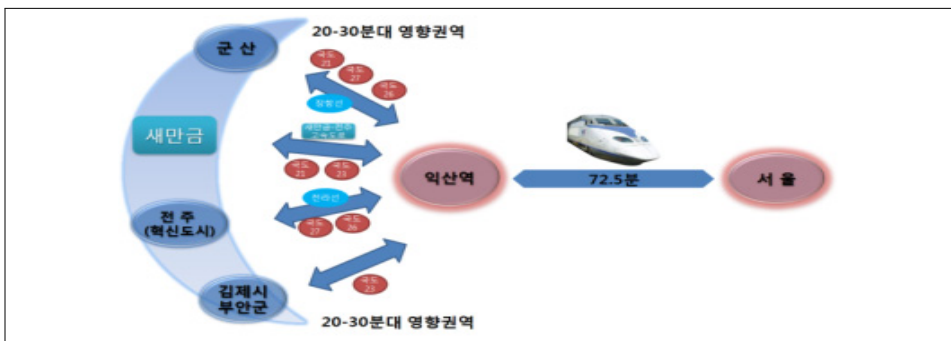


자료: 저자 촬영

(2) 광역교통 및 환승시설

익산역에서 20-30분 이내 접근 가능한 주변 시·군은 군산(새만금), 전주(혁신도시), 화순, 김제, 부안 등이 있으며, 교통중심지로 철도 4개 노선(호남선, 호남선KTX, 전라선, 장항선) 및 국도 5개 노선이 주변도시로 연계되어 있다. KTX익산역은 타 정차역과 달리 철도환승객 수요가 높을 것으로 보이며 익산역 담당자 면담에서도 이를 확인할 수 있었다. 환승객이 많은 만큼 대합실의 시설도 중요할 것으로 보이며 도보권 시설개선을 통한 외부유입인구 활성화 방안도 필요할 것으로 판단된다.

그림 3-12 익산역 접근가능 지역



자료) 익산지방국토관리청, 2013, 호남권 연계교통 효율화 방안 연구. p. 111 일부수정

익산역 좌측으로 간이 시외버스 시설이 있으며 버스시간표(그림3-13)에 의하면 군산, 김제, 전주로 가는 익산역 환승 버스가 오전, 오후 20분의 배차간격, 그 이외 시간은 60분 이상 배차간격으로 운영되고 있었다. 본 간이 시외버스 시설은 현재 1인이 운영중으로 무인화 시스템이 구축되지 않아가 되지 않아 식사 또는 외출시간에 표를 구입할 수 없는 시스템이다.

그림 3-13 익산역 환승시설

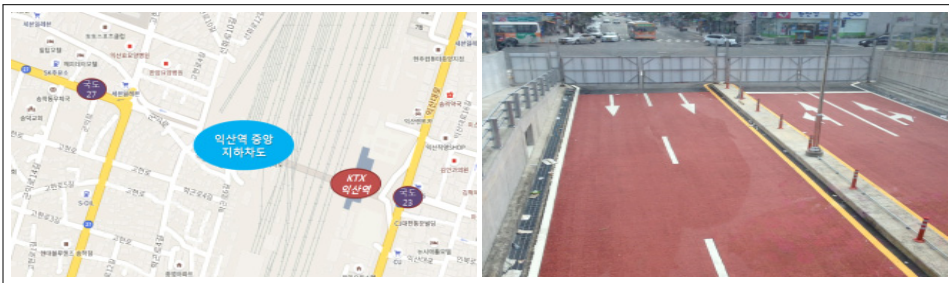


자료: 저자 촬영

익산역 개통에 맞춰 중앙동과 송학동(군산 방향)을 이어주는(국도23-27호 연계) 중앙지하차도 개통이 예정되었으나 사업비 확보 및 공사 중 주변상가 입주민들의 민원 등으로 개통이 늦어지고 있다.

본 사업은 기존 2차로인 지하차도를 4차로로 확장하는 사업으로 역 접근성 개선에 기여할 것으로 보이며 역 앞 삼거리의 사거리 교차로로 변경될 예정이다.

그림 3-14 익산역 중앙지하차도



자료: 저자 촬영

(3) 주변시설

익산역 앞은 구도심으로 재래시장과 의류 상가들이 밀집해 있으며 역 반경 300m 까지는 이면도로 보도정비 사업을 진행해 보행자들이 이동에 제약이 없었다. 익산역 플랫폼 출입구에 광고중인 식당들이 위치한 거리에서는 익산문화재단에서 음식점 임대 지원사업 등을 시행중이었다.

그림 3-15 익산역 앞 문화예술의 거리



자료: 저자 촬영

익산역 앞의 가로 정비 등으로 구도심 활성화를 도모하고자 하지만 여전히 노후된 건축물이 방치되어 있어 지역 활성화 차원에서 개선책 마련이 필요할 것으로 판단된다. 또한, 6층 건물 중 1층만 은행으로 이용되고 있고 나머지 층은 비어있는 등 주변건물들의 공실률이 높아 기업유치가 필요한 것으로 보인다.

그림 3-16 익산역 주변 노후시설



자료: 저자 촬영

익산역 도보 10분 거리에 2개의 전통시장(매일중앙시장, 서동시장)이 있으며 두 시장 모두 KTX 개통전에 시장 내 아케이드 설치 및 간판 정비 등 현대화 시설 작업을 완료한 상태였다. 두 시장 모두 중소기업청, 익산시 등의 지원으로 상인 아카데미, 동아리 등을 운영하여 시장번영에 노력하고 있음을 알 수 있다.

그림 3-17 익산역 앞 전통시장



자료: 저자 촬영

다른 전통시장과 유사하게 시장 출입구 상가들은 정비되어 있었으나 이면에 있는 상가시설들은 건물 골조가 보이는 등 시설이 낙후되었거나 공실이 경우가 많았다.

그림 3-18 익산역 전통시장 앞과 뒤



자료: 저자 촬영

4) 정읍역

(1) 정차역 시설

정읍역도 개통에 맞추어 신설 선상역으로 새로 건설되어 정읍을 대표하는 상징적인 공공건축물로 인식되고 있다. 역사 대합실은 넓었지만 관광, 지역정보를 접할 수 있는 시설이 없었고 의외로 화장실 내부에 지역관광정보 등을 접할 수 있었다.

신설 정차역은 정읍에서 가장 눈에 띄는 건축물이며 역 광장도 정차역 중 가장 큰 규모로 구성되어 있었다.

그림 3-19 정읍역 시설

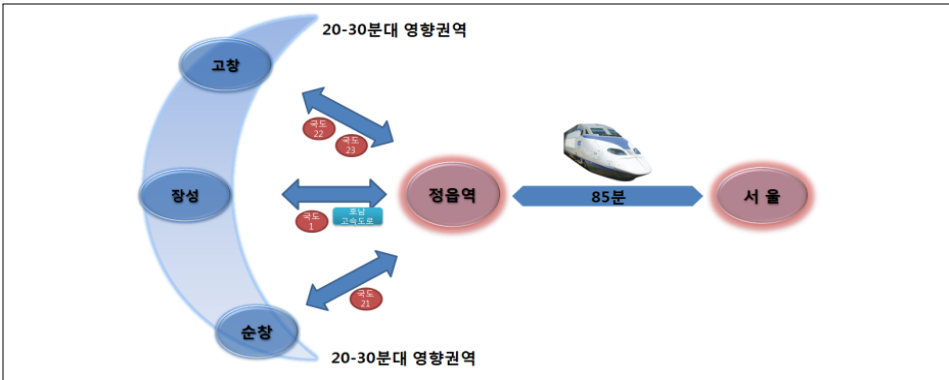


자료: 저자 촬영

(2) 광역교통 및 환승시설

정읍역에서 20~30분내 접근가능 지역은 고창, 장성, 순창 등으로 국도 22, 23 호선 등으로 연계된다.

그림 3-20 정읍역 접근가능지역



자료) 익산지방국토관리청, 2013, 호남권 연계교통 효율화 방안 연구. p. 114

정읍역은 고속도로 IC와 불과 700m거리에 위치해 정차역 중 고속도로 접근성이 가장 높으며 고속버스터미널과도 300m 떨어져 광역대중교통 연계성이 높다. 복합 환승체계는 수단간 연계가 중요하며 정읍역은 고속도로IC와 버스터미널이 인접해 향후 KTX 고속서비스와 고속도로의 지역 이동성, 버스접근성이 연계된 복합환승센터 구상도 가능하다.

그림 3-21 정읍역 인접 광역 교통시설



내장산 방문객을 위해 역 출구에 내장산 국립공원행 버스 안내표지판을 설치해 이용자들의 편의를 도모하고 있었으며, 버스와 택시 승강장이 역 앞에 있어 타 정차역과 유사한 시설 수준을 보였다.

그림 3-22 정읍역 환승시설1



자료: 저자 촬영

정읍역 주차장은 평일 오후임에도 불구하고 주차장에 빈곳을 찾아 보기 힘들 정도로 이용률이 높았다. 정읍역 앞 고속버스 터미널은 서울행 버스가 대부분 이었고, 평균 평일 30분 주말 1시간 간격으로 운행중이다.

이용객은 줄었지만 서울 강남지역으로의 통행수요는 여전히 있었으며 이것은 고속 버스요금에 비해 2.52배나 높은 KTX 요금과도 연관이 있는 것으로 보인다.

그림 3-23 정읍역 환승시설2



자료: 저자 촬영

2) 정읍-서울: 고속버스(일반)14,900원, KTX 35,900원

역 개통에 맞추어 기존 고가도로는 지하차도로 바뀌었고 천변 정비도 진행되어 전체적으로 시설 정비 상태는 양호하였다.

그림 3-24 정읍역 주변 하천 및 도로정비



자료: 저자 촬영

(3) 관광센터

타 정차역과 달리 정읍역의 관광안내센터는 역사 밖에 별도의 2층 건물로 있으며 농특산물 판매장도 갖추고 있어 관광정보와 지역특산물을 한 장소에서 접할 수 있는 시설이었다.

그림 3-25 정읍역 관광센터

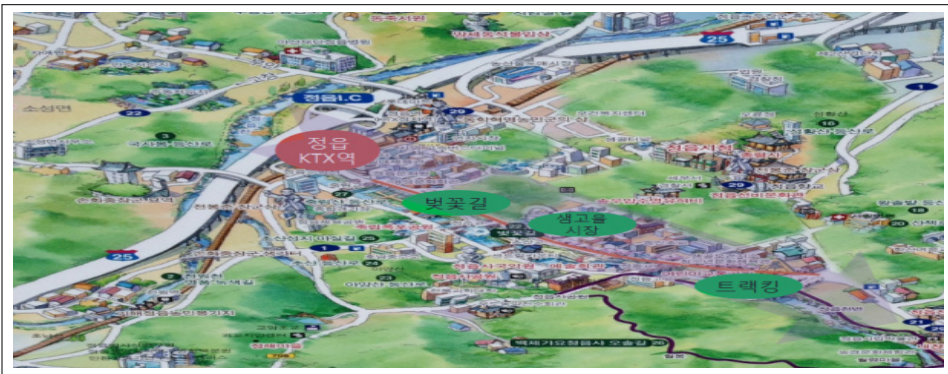


자료: 저자 촬영

(4) 주변시설

타 정차도시와 달리 정읍역 앞 중앙로 4km 이내에 시가지가 형성되어 있는 선형 도시이며 도시규모가 작아 신도시 형성은 별도로 없는 상황이었다. 관광센터 인터뷰 결과, 외부관광객이 많이 찾은 지역인 중앙로 천변에 있는 벚꽃길 및 그와 인접한 100년이 넘는 샘고을 시장, 그 뒤에 트래킹 길 등이 운영중에 있다.

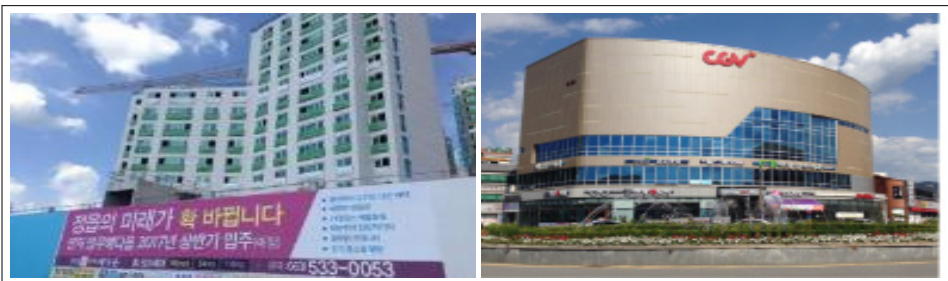
그림 3-26 정읍역 주변시설1



자료: 저자 촬영사진 재구성

역 앞 시가지 일부에 재정비 사업이 진행중이었고 현대식 쇼핑센터도 극장시설과 함께 있었다. 천변 옆에는 100년이 넘는 전통시장인 샘고을 시장이 있으며 가게 상점들도 타 전통시장에 비해 활성화 되어 있었다.

그림 3-27 정읍역 주변시설2



자료: 저자 촬영

KTX 개통과 함께 별도의 시설 정비를 하지는 않았지만 골목형태의 시장 내에 12개 이상의 출입구가 있을 정도로 아기자기하게 조성되어 있었다.

그림 3-28 정읍역 주변시설3



자료: 저자 촬영

역 앞 보도 및 정류장 시설도 좁은 보행로와 조화롭게 잘 설치되어 있었고, 역에 접근한 보도의 보도블럭 및 교차로의 가각 등의 정리가 잘 되어 있었다.

그림 3-29 정읍역 주변시설4



자료: 저자 촬영

5) 공주역

(1) 정차역 위치 및 시설

공주역은 유일한 신설 정차역으로 공주시 남쪽인 신성면에 위치하고 있으며 정차역 중 도심에서 가장 멀리 떨어져 있었다. 역의 위치는 공주시와 논산시 중간지점으로 백제

문화재, 계룡산 등의 관광지 접근시 승용차로 20-30분이 소요되나, 대중교통(버스)으로는 1시간 이상 소요된다.

서울남부터미널에서 고속버스로 공주국립박물관 까지 1시간 40분 정도 소요되므로 공주의 백제문화재를 관람하기 위해 KTX 공주역을 이용하기는 쉽지 않을 것으로 판단된다. 서울에서 KTX를 이용해 공주박물관까지 이동하는 경우 대기시간 등을 포함해 약 3시간³⁾ 이상 소요된다.

그림 3-30 공주역 ↔ 주요관광지 간 접근시간



자료: 저자 촬영사진 재구성

공주역에는 편의점, 커피숍, 관광안내 부스가 있어 이용객이 원하는 물품과 정보를 얻을 수 있는 시설이 갖추어져 있었다. 다만, 역의 입지가 원도심과 떨어져 있어 이용객이 적었고 일부 가족단위의 중국관광객 정도만 볼 수 있었다.

3) 용산역 대기시간(20분)+용산역-공주역(67분) + 공주역 버스 대기시간(30분)+공주역-공주박물관(79분)=196분

그림 3-31 공주역 시설



자료: 저자 촬영

(2) 환승시설

역 앞에는 공주, 부여 등으로 가는 시외버스 정류장, 택시승강장, 주차장 등의 환승 시설이 갖추어져 있었다. 계룡산갑사행 버스와 부여로 가는 버스는 하루 5회, 공주 산성동 도심으로 가는 버스는 하루 21회 운행하고 있다.

승용차 주차장은 여유 공간이 많았고, 택시 승강장의 택시 4~5대가 승객을 기다리는 등 타역에 비해 한산한 모습을 보였다.

그림 3-32 공주역 환승시설



자료: 저자 촬영

(3) 주변시설

농촌지역에 신설된 정차역으로 진입도로는 신설 왕복4차로 도로로 잘 갖추어져 있지만 주변 농가 이외 시설만이 있었고, 도로변 부동산이 있어 주변여건 개발 희망의 시장 동향을 알 수 있었다.

진입도로는 역신설과 함께 4차로 신설 개통하였고 역 뒤편은 농작물을 키우는 아산으로 이용되고 있었다.

그림 3-33 공주역 주변시설



자료: 저자 촬영

6) 현장조사 종합

현장조사로 파악된 전체 역시설과 주변지역의 내용을 정리하여 이에 대한 해당유무를 통해 시설수준을 개략적으로 파악하였으며 조사시설은 역위치, 역시설, 환승 등 5개 항목의 17개 세부항목으로 구분하였다.

광주역은 17개 항목 중 13개가 해당되어 역시설이 조사역 중 상위권에 있었으며, 익산역(11), 정읍역(10)으로 중위권, 공주역은 7개만 해당되는 것으로 나타났다.

표 3-2 정차역 및 주변시설 종합

구분	내 용	광주송정역	익산역	정읍역	공주역
역위치	구도심	○	○	○	
역시설	신설_선상역	○	○	○	○
	편의시설	○	○	○	○
	지역특산물 판매	○		○	
환승	시외버스 직접연계	○	○		○
	택시승강장	○	○	○	○
	주차장	○	○	○	○
	발렛파킹 유무	○			
	기차환승	○	○		
	전철환승	○			
관광	관광안내소	○	○	○	○
	도보접근_관광(10분)	○			
	버스접근_관광30분 이내	○		○	
	유명맛집	○	○		
주변지역	보도정비		○	○	
	도로정비		○	○	○
	전통시장_개선	○			○
점수		상(13)	중(11)	중(10)	하(7)

2. 적용 빅데이터의 개념 및 특징

1) 모바일 빅데이터

(1) 개념

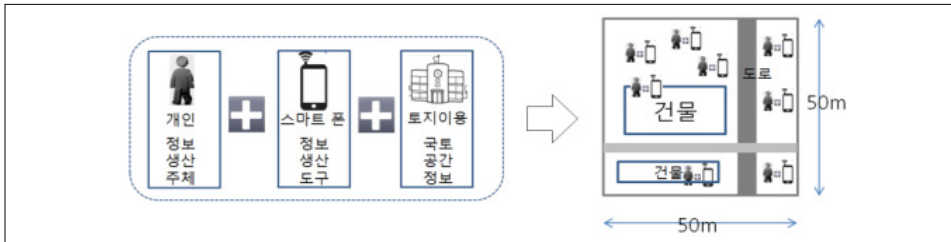
모바일 빅데이터는 통신업체인 SKT가 매월 50m² 단위의 활동인구를 일별, 시간대 별로 집계하여 유료로 제공하고 있으며, 모바일 빅데이터의 정의 및 특징은 다음 표의 내용과 같다.

표 3-3 모바일 빅데이터의 정의 및 특징

※ 모바일 빅데이터란 ?

- 정의: 실시간 개인 공간정보 파악이 가능한 최소규모 국토공간(50m*50m)단위로 이루어진 데이터
- 정보: 신분(연령, 성별), 위치(스마트폰), 공간정보(토지이용 등)
- 특징: 사회구성원(개인)의 움직임(trip)을 공간정보와 연계하여 실시간 파악가능

그림 3-34 모바일 빅데이터 개념

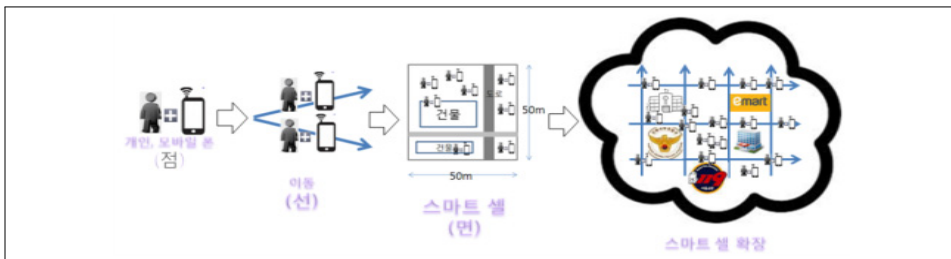


자료: 김종학 외(2014). p.16

모바일 빅데이터 사용의 예로 ‘특정일 특정시간에 광주 송정리역 송정동 식당가 주변 111번 셀에 20~30대의 서울 거주 남성들이 00명 분포’하는 형태의 데이터이며, 개인정보와 위치정보를 근간으로 하지만 셀 단위로 집계화하여 활용함으로 개인별 정보파악은 불가하다.

모바일 빅데이터의 정보생산 과정은 점→선→면의 과정을 거치며, 개인(점)들이 이동(선)을 통해 특정 셀로 진입과 진출을 하며 이러한 현상들이 면적으로 확산되면서 다양한 개인 공간정보를 산출한다.

그림 3-35 모바일 빅데이터의 정보생산 과정

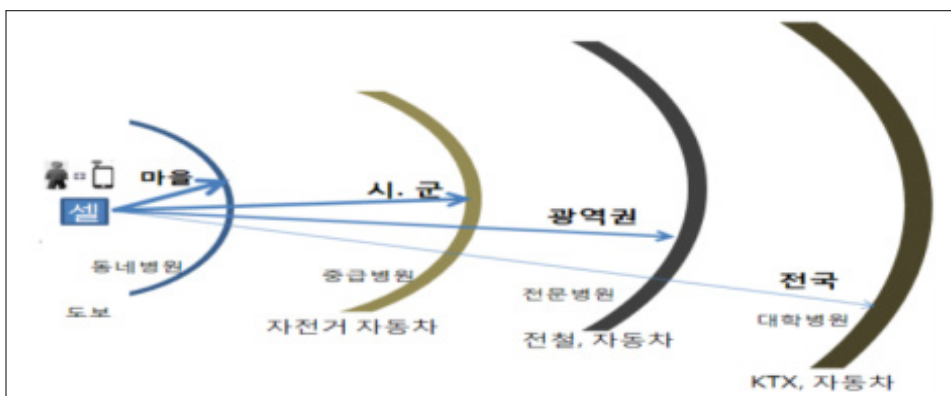


자료: 김종학 외(2014). p. 16

모바일 빅데이터의 정보는 정적정보와 동적정보로 구분되며, 정적정보는 셀의 위치 및 토지이용 정보와 같이 고정된 정보이고, 동적정보는 이동을 통해 생성되는 유출입 인구수와 특성(연령, 성별) 등의 정보를 의미한다.

작은 셀 단위로 구축되는 이 데이터는 마을에서 광역권까지 확장이 가능해 공간 활용성이 높고, 다양한 위계의 지역발전 정책에 활용가능성 높다는 특징이 있다.

그림 3-36 모바일 빅데이터의 공간확장



자료 : 김종학 외(2014). p. 17

(2) 기존자료와 모바일 빅데이터 비교

활동인구와 관련된 유사자료는 통계청에서 5년 마다 전수 조사하는 거주인구와 매월 32천 가구를 샘플링 조사하는 경제활동인구가 있으며, 서울시의 경우 주요 보행로를 중심으로 매 4년 마다 2천개 지점에서 3일간 보행교통량 조사를 시행하고 있다.

현재 모바일 빅데이터는 월 단위로 집계하고 있지만 하둡(hadoop)과 같은 빅데이터 가공 시스템 구축 시 시간단위 구축도 가능하다. 또한, 50m² 단위의 활동인구를 시간 대별로 파악가능하다는 점에서 시공간 제약 없이 활동인구 패턴 파악이 가능하다.

표 3-4 기존 자료와 모바일 빅데이터 비교

구분	통계자료			모바일 빅데이터
	통계청 경제활동인구	통계청 인구총조사	서울시 유동인구	SKT 활동인구
조사범위	전국	전국	서울시	전국
조사방법	샘플링: 전국 3만2천가구	모집단 조사 심층면접 20% 가구만 조사	2000개 지점 보행교통량, 3일간 조사	모바일 폰 기지국 자료 가공
조사범위	시도별	전국 집계구별	서울시 구별	50m ² 단위
시간범위	일평균	일평균	일평균	월, 매일, 시간
집계시기	매월	매5년	매4년	매월

자료: 김종학 외(2015.) p. 39

그림 3-37 전철역 주변 활동인구 모습과 모바일 빅데이터

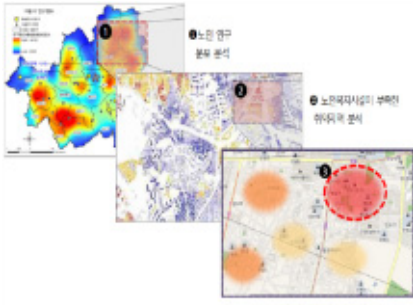
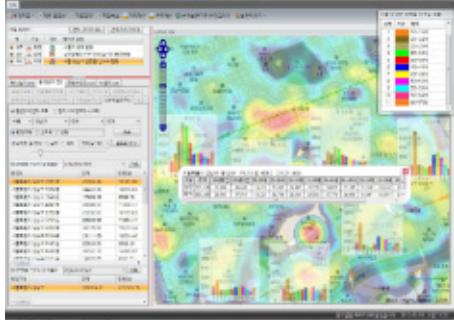


자료: 김종학 외(2015) p. 39 일부 수정

(3) 활용사례: 부산시 서비스 인구 관련 통계청 국가통계 승인 ('14.10)

'14년 부산시는 점차 감소하는 거주인구를 극복하는 방안으로 타 지역에서의 유입 활동인구를 모바일 빅데이터를 이용해 파악하였다. 동년 10월 통계청으로부터 국가 공식 통계로 승인 받았으며 타 지역 유입으로 인한 행정수요 증가와 지역상권 분석 등이 가능하도록 부산시 소지역 인구통계를 작성하여 제공 예정이다.

표 3-5 부산시 모바일 빅데이터 활용방안

구 분	내 용
 유출입 인구산정	 김해공항 이용자 분석
 노인 복지시설 입지	 상권분석

자료: 김종학 외(2015) p. 37

아래 그림과 같이 모바일 빅데이터로 기존 설문조사 또는 현장조사로 파악했던 활동 인구의 육하원칙(5W1H) 정보 파악이 부분적으로 가능할 것으로 기대된다.

국토이용패턴 변화의 파악을 위해서는 가능한 육하원칙하의 정보 파악이 필요하며 이러한 정보는 KTX 관련 다양한 정책적 이슈에 대한 정책제언을 가능할 것으로 예상된다. 다만, 현재 활동인구 정보만으로 육하원칙 중 What, Why를 설명 하는데 한계가 있어 카드데이터 건물 등의 타 빅데이터와의 결합이 필요하다.

그림 3-38 모바일 빅데이터로 파악 가능한 활동인구 정보

5W1H(확인할 것)	모바일 빅데이터	분석내용	예시(익산역 주변)
Who(누가?)	성별, 연령대별 활동인구	활동인구 규모 및 특성 파악	익산역 앞 시장 활동인구 변화
What(무엇을?)	셀 주변 토지이용 정보 집, 직장 주소지 정보	활동목적 추정	맛집, 지역특산물 탐방
When(언제?)	실시간 활동인구 자료	주요 활동시간대 및 체류시간 파악	오후 2시~4시 점심 평균 4시간 체류
Where(어디서?)	50m 단위의 위치정보	미시공간 단위 활동인구 파악	특정거리 활동인구 증가
Why(왜?)	셀 주변 토지이용 정보 집, 직장 주소지 정보	활동목적 추정	여행
How(어떻게?)	셀 주변 토지이용 정보 집, 직장 주소지 정보	개략추정	익산역 도보로 이동

자료: 김종학 외(2015). p. 40 일부 수정

(4) 특성 및 한계⁴⁾

모바일 빅데이터의 첫 번째 특성은 적용가능한 공간적 위계가 다양하다는 점(공간적 고해상도)이다. 셀 단위 자료로 작게는 아파트 단지에서 크게는 광역권까지 공간위계 구분에 크게 구애받지 않고 적용이 가능하다.

두 번째 특성은 정보구축의 상시성(시간적 고해상도)으로 모바일 폰 사용에 근거해 자료를 구축하기 때문에 실시간 정보수집 및 구축이 가능하다는 점이다. 기존 통계자료는 조사 기간에 한정된 현상을 나타내지만 모바일 빅데이터의 경우 자료수집 체계의 자동화로 계절별, 월별, 요일별, 시간대 등 분석이 가능하다.

세 번째 특성은 거주인구에서 동적 활동인구로의 대체성으로 해당지역의 활동인구 정보 파악이 가능하다는 점이다. 이 자료에서 파악 가능한 인구특성 정보는 활동인구의 규모, 성별, 연령별 분포, 거주지와 직장지 정보 등이 있다.

모바일 빅데이터의 한계점은 첫 번째로 야간시간대 적용의 어려움을 들 수 있다. 앞서 기술한 것처럼 모바일 폰 사용에 근거해 자료가 생성 되므로 기지국을 경유한 모바일 폰 사용건수가 줄어드는 새벽시간대는 적용의 어려움이 있다. 하지만, 최근 스마트 폰의 경우 특정 백그라운드 어플리케이션이 시간단위로 기지국과 통신을 하는 경우가 많아

4) 김종학 외(2015. pp 33-34 참조해 재작성

이러한 한계는 점차 줄어들 것으로 전망이다.

두 번째 한계점은 지하, 해상 활동인구 적용의 어려움이다. 기지국이 있는 육상(섬 포함)지역의 활동인구를 알 수 있으나 해상이나 통신 불능 지역의 재난에는 적용이 어려우며, 지하공간 활동인구 정보는 중계기로 통신이 이루어져 현재 시설로는 파악이 어렵다. 다만, 중계기에 저장기능을 추가하면 가능하나 산악지역은 기지국 설치를 위한 철탑 건설이 필요하며 일부 국립공원의 경우 기 설치된 기지국을 이용해 파악 가능할 것으로 판단된다.

세 번째 한계점은 시기별 비교의 한계이다. 모바일 빅데이터 구축 방법이 고도화됨에 따라 과거 시점간 비교시 월별 데이터 구축방법을 검토해 유사한 구축방법을 적용한 데이터를 비교해야만 하는 한계가 있다. 또한, 성별, 연령별 자료와 전체 활동인구와의 데이터 구축 방법이 상이해 발생하는 오차에 대한 보정작업이 필요하다.

네 번째 한계점은 데이터 가공의 한계이다. 타 빅데이터 분석과 같이 원자료 형태의 크기가 워낙 방대해 일반 PC로 데이터를 로딩해 분석하는데 한계가 있다. 예를 들어 정차역별 유입지별 데이터는 셀당 250개 시군구 정보를 담고 있어 일주일 자료의 데이터 크기가 150GB 정도로 크기 때문에 요구되는 정차역 반경의 유입지나, 성별, 연령별 데이터를 분석하는데 전문적인 데이터 처리 기법이 요구된다.

마지막으로 데이터의 유료화이다. 현재 모바일 빅데이터의 경우 데이터양과 내용에 따라 구매비용을 지불해야 사용가능하며, 분석 범위와 시간적 범위가 길어지면 비용이 많이 필요한 한계가 있다.

2) 신용카드 빅데이터

(1) 개념

신용카드 빅데이터는 카드사에서 자사고객의 카드사용 실적을 카드가맹점별로 파악하는 자료로 일별은 물론, 시간대별로 집계가 가능한 동적 특징이 있다. 또한, 카드사에 따라 다르지만 고객의 주소지를 이용해 어느 지역에서 온 고객이 어떤 매장에서 어느 정도의 금액을 지출했는지를 파악할 수 있다.

신용카드 빅데이터의 정의 및 특징은 다음 표와 같다.

표 3-6 신용카드 빅데이터의 정의 및 특징

※ 신용카드 빅데이터란 ?
- 정의: 카드사에서 가맹점별로 고객의 지출정보를 위치 및 시간데이터와 함께 유료로 제공하는 빅데이터
- 정보: 위치.업종(카드가맹점), 지출액(연령, 성별), 사용자 원 주소지

표 3-7 신용카드 빅데이터 소개

신한카드 이용객 규모	신용카드정보 활용
 총 2,200만 회원 270만 가맹점 승인건수 월 평균 2억 건 모바일 앱 회원 580만 명 상담센터 월 300만 콜	 카드사 기본정보 × 외부정보 × 다양한 분석기법 고객정보: Demo, 소득수준 결제정보: 이용금액, 이용패턴 집속정보: VDC, 상담내역 집속정보: 이용화면 소셜정보: 상품정보, 위치정보, 공공정보, 정보 다양한 분석기법: 비정형분석 Mining (Text, VDC), 예측 가능 모델링 (Association, Clustering, Neural Network)

자료: 신한카드, 신한카드 빅데이터 소개 내부자료, 2016

(2) 데이터 구축

아래 표는 본 연구에서 구축한 신용카드 빅데이터로 서울도심과 광주송정역 주변 카드 빅데이터로 소지역별 카드매출 실적을 나타내고 있다.

표 3-8 신용카드 빅데이터 구축

서울도심	광주송정역 주변
	

(3) 신용카드 빅데이터 활용사례

신용카드 빅데이터는 관광축제, 상권분석, 외국인 지출액, 메르스 사태 등 다양한 이슈 컨설팅에 사용되고 있다.

카드실적 자료와 함께 분석가능한 원 주소지 자료가 있어 내부이벤트에 대한 외부 유입인구의 경제활동 변화를 파악하는데 적합한 자료라고 판단된다.

그림 3-39 신용카드 빅데이터 활용사례



자료: 신한카드, 신한카드 빅데이터 소개, 2016

(4) 특징 및 한계

신용카드 빅데이터 활용의 특징은 특정지역의 개인의 경제활동을 시간에 구애 없이 파악가능하고, 원 거주지 파악이 가능해 특정이벤트에 대한 외부유입인구의 지출유발 효과 파악이 가능하다는 점이다. 또한, 가맹점수의 변화를 통해 시기별 소상공인 변화를 추정 가능하고, 가맹점 정보에 의해 업종별 카드지출 실적 파악이 가능해 지역별 업종분석이 가능하다.

신용카드 빅데이터 활용의 한계점은 모바일 데이터와 마찬가지로 유료데이터로 구독 및 사용에 한계가 있다는 점이다. 또한 가맹점 정보 보호차원에서 소규모 지역으로 집계된 데이터만 제공하며, 가맹점수의 변화를 통해 시기별 소상공인 변화를 추정 가능하다. 마지막으로 가맹점 정보에 의해 업종별 카드지출 실적 파악이 가능해 지역별 업종분석이 가능한 것을 한계점으로 볼 수 있다.

3. 분석과제 도출

현장조사 결과와 모바일 빅데이터 와 신용카드 빅데이터로 파악 가능한 국토공간이용 변화에 대한 분석과제를 다음과 같이 도출하였다.

① 분석1: KTX 개통 후 정차도시 활동인구는 증가/감소 했는가?

철도청 승하차 인원으로는 해당지역의 활동인구 규모 변화를 면밀히 파악하기 어려우며 거주인구 변화를 통해서도 활동인구의 변화를 분석하는 것은 한계가 있다. 본 연구는 KTX 개통으로 주간 활동인구 절대량이 증가했는지 감소했는지를 모바일 빅데이터 분석을 통하여 파악하고자 한다.

가령 개통 후 활동인구의 규모가 증가했다면 KTX 개통이 지역에 긍정적 영향을 미쳤다고 볼 수 있다. 본 분석으로 KTX 개통에 따른 활동인구의 증감 및 공간적 분포변화에 대한 결과에 의해 다양한 정책적 시사점을 도출할 수 있을 것이다.

② 분석 2: KTX 개통 후 외부 유입인구의 신용카드 지출 변화는 ?

KTX 개통으로 인해 외부유입인구가 변화했다면 이들의 정차도시에서의 소비행태도 변화가 있었을 것이다. 개통전후 외부에서 유입한 활동인구의 소비행태 변화를 카드 지출액의 변화로 파악하고자 한다.

본 연구 활용 신용카드 빅데이터는 사용자의 주소지와 사용지의 정보가 시기별로 포함되어 위와 같은 분석이 가능하다.

③ 분석 3: KTX 개통 후 정차도시의 활동중심점은 변화했는가?

호남권 KTX 개통은 지역입장에서 중요한 국가 고속교통 인프라의 확충으로 활동인구 분포의 변화를 유도할 만한 요인이라고 생각된다. 신규입주 택지개발 등과 KTX 개통으로 인한 정차역 활동인구의 분포변화가 있었다면 활동인구의 중심점도 변화 했을 것이다. 만약, 중심점 이동방향이 역을 지향했다면 KTX개통이 중심점 변화의 원인이고 지역의 활동중심이 KTX로 이동하고 있다고 볼 수도 있을 것이다.

정차역 중심의 국토공간 이용변화 분석

01 분석과제 1 :	
KTX 개통전후 정차역 활동인구 변화 분석	63
02 분석과제 2 : 개통전후 외부유입 활동인구 신용카드 이용액 변화 분석	74
03 분석과제 3 : 개통전후 정차도시 활동인구의 공간분포 변화 분석	84
04 시사점	99

정차역 중심의 국토공간 이용변화 분석

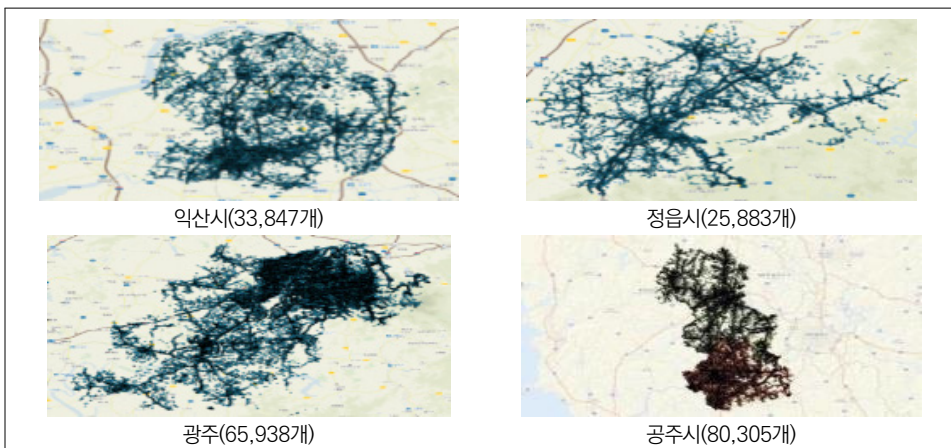
본 장에서는 3장에서 도출된 분석과제에 대해 모바일 빅데이터와 신용카드 빅데이터를 이용해 정차역 주변 활동인구 변화, 외부유입인구의 신용카드 지출액 변화와 정차역 도시를 대상으로 개통 전후 활동인구 중심점 변화 등의 국토공간 이용변화를 분석하였다.

1. 분석과제 1 : KTX 개통전후 정차역 활동인구 변화 분석

1) 모바일 빅데이터 구축

모바일 빅데이터는 KTX 개통전 '14년 4월과 '16년 4월 요일별 평균자료를 가지고 분석하였다. 호남 KTX 정차역 도시의 셀 개수는 약21만개이며 광주가 6.6만개로 가장 많았다.

그림 4-1 모바일 빅데이터 구축

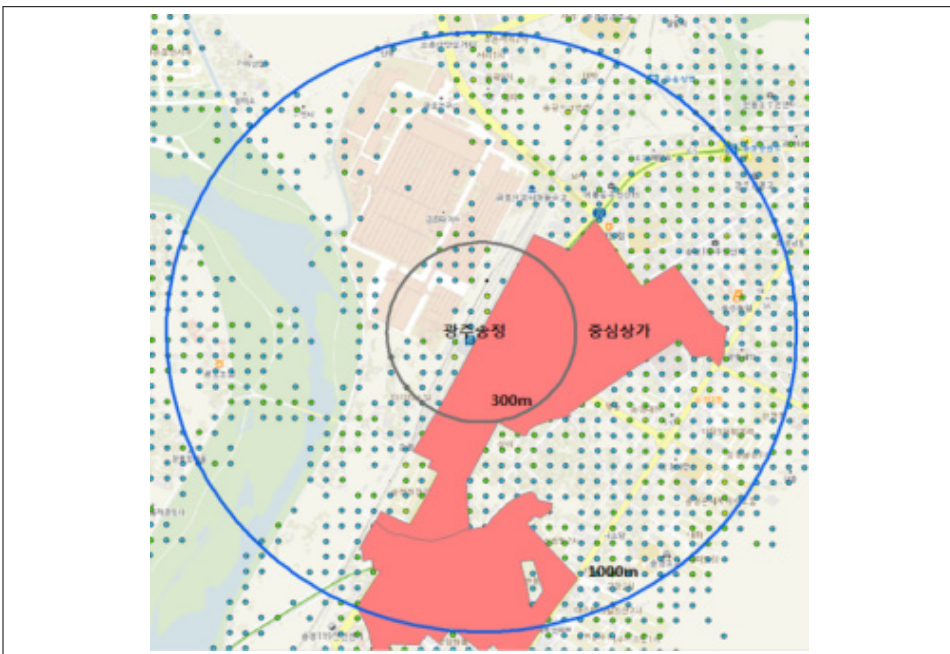


2) 정차역 주변 활동인구 변화

(1) 광주송정역 주변 활동인구

KTX 개통으로 인한 활동인구 변화를 파악하기 위해 광주송정역을 중심으로 개통전후('14년, '16년) 활동인구 변화를 거리별로 모바일 빅데이터로 살펴보았다. 분석 반경은 정차역 주변 공업단지, 상가 등의 이격거리 현황 등을 고려해 300m, 1km, 3km로 설정해 요일별, 성별, 연령대별 변화를 분석하였다.

그림 4-2 KTX 광주송정역 주변 모바일빅데이터 구축현황



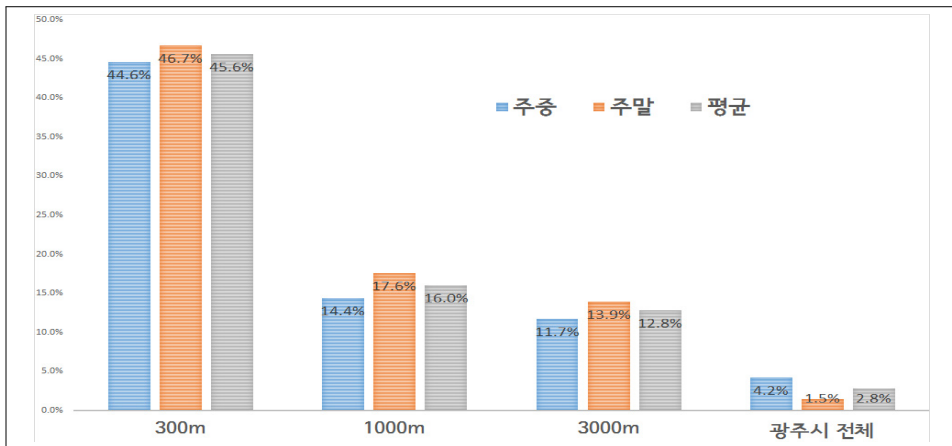
① 정차역 거리별 활동인구 변화

분석결과, 반경 300m 주변 활동인구가 45.6%로 가장 높게 증가했고, 1km 16.0%, 3km 12.8%로 역에서 멀수록 활동인구 변화는 낮아졌다. 동기간 광주광역시 전체 활동인구 변화는 2.8%로 정차역 주변지역과 비교했을때 현저히 낮은 것으로

나타났고, 정차역 반경 1km와 비교하면 11배의 큰 차이가 발생해 정차역 주변 활동 인구 증가가 뚜렷한 것으로 나타났다.

주중과 주말 변화 중 주말의 변화가 26.1%로 주중 23.6% 보다 다소 높게 나타나 주말 광주송정역 주변 활동인구가 높은 것으로 분석되었으며, 광주송정역 복합환승센터는 내년 7월에 착공예정으로 활동인구의 증가는 KTX 개통이 주도했다고 볼 수 있다.

그림 4-3 KTX 개통 전후 거리별 활동인구의 변화 추이



② 요일별 성별 활동인구 변화

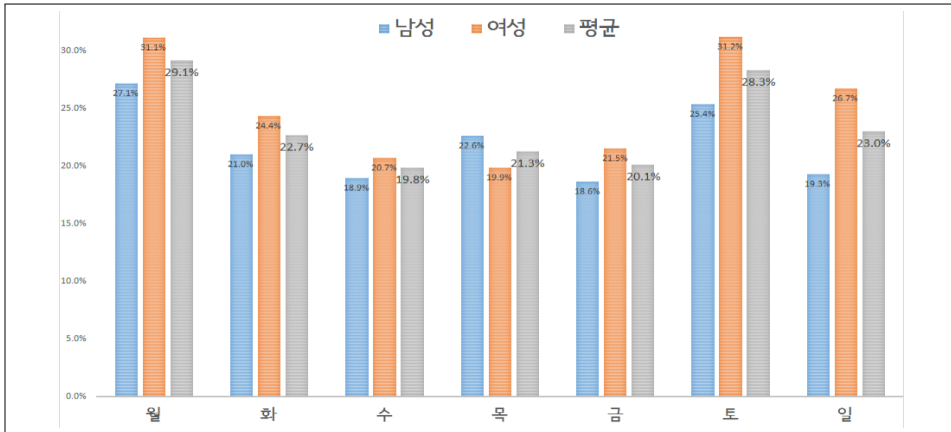
먼저, 요일별 활동인구 변화는 월(29.1%), 토(28.3%), 일(23.0%) 순으로 변화가 큰 것으로 나타났다. 광주송정역 이용자 중 업무출장 목적이 48.8%, 가족/친지 방문 (36.7%), 관광(7.0%)의 설문조사¹⁾ 결과를 고려하면 월요일은 업무/출장 빈도가 높고 토요일과 주말은 가족방문과 관광 목적의 통행이 높기 때문에 변화량이 두드러지는 것으로 보인다.

개통전후 성별 활동인구의 변화는 남성이 21.9%, 여성이 25.1%로 여성이 남성보다 3.2% 높게 나타났으며, 성별 변화를 요일별로 살펴보면 주중은 1.8% 높은 반면 주말은 6.6% 높아 주말여성 활동인구 증가가 남성보다 3.6배 높게 나타났다.

1) 이주연(2016)

KTX 개통으로 광주송정역 주변 활동인구가 변화했다고 가정하면 KTX 여성 이용자가 주변지역 활동인구 변화를 주도하고 그 요일은 주중보다 주말에 더 큰 것으로 볼 수 있다.

그림 4-4 KTX 개통 전후 요일별 활동인구의 변화

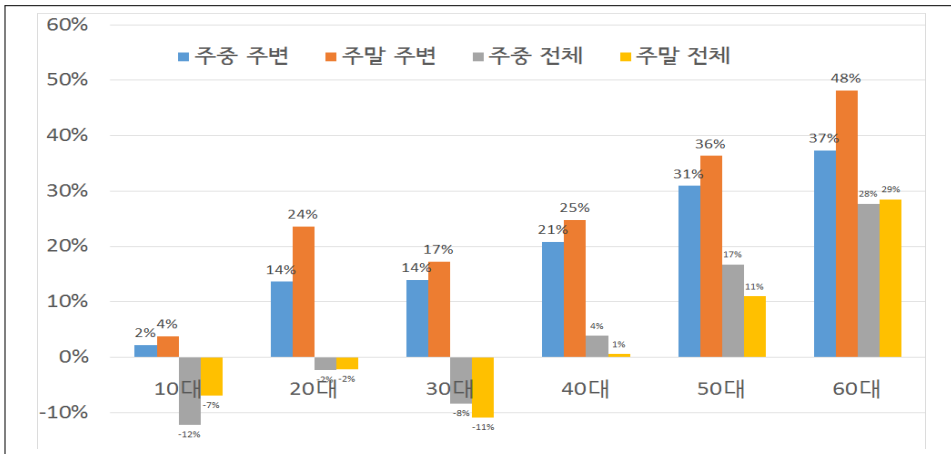


③ 연령별 활동인구 변화

호남KTX 개통 전후 정차역 주변과 광주광역시 전체의 연령대별 활동인구의 변화를 분석하였다. 분석결과 광주광역시 전체적으로 '14년과 '16년의 10-30대 젊은층의 활동인구는 7% 감소했으나 정차역 주변은 12% 증가하는 역전현상이 발생하고 있었다.

40-50대 변화 또한 정차역 주변지역이 28%로 광주시 전체 8% 보다 높게 나타났으며, 주변지역 연령대별 활동인구 변화는 연령대가 높아질수록 활동인구 변화도 커지는 경향으로 나타났다.

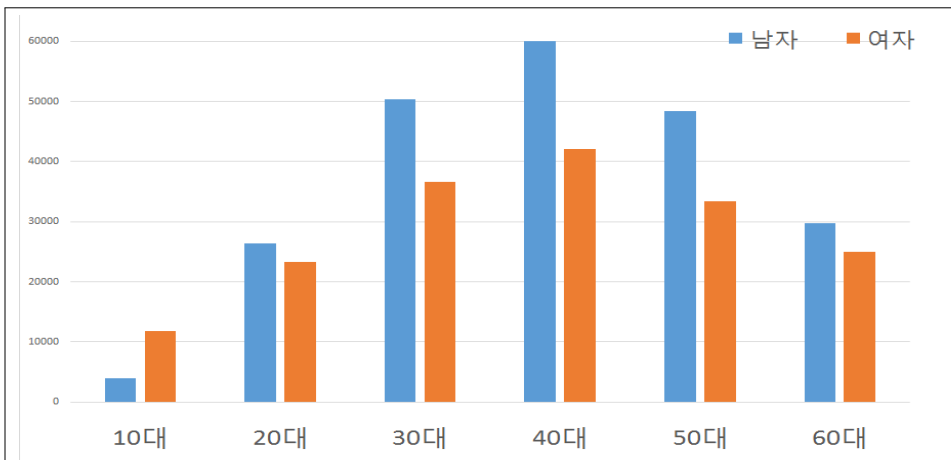
그림 4-5 KTX 개통 전후 연령대별 활동인구의 변화



④ KTX 정차역 주변 연령대별 활동인구

호남KTX 개통후 2016년 4월의 정차역 주변(반경 1km) 활동인구의 연령대별 분포를 분석한 결과 주변지역 활동인구는 30-40대, 50-60대, 10대-20대 순으로 높게 나타났다고 10대를 제외한 전 연령대에서 남성의 비율이 높게 나타났다.

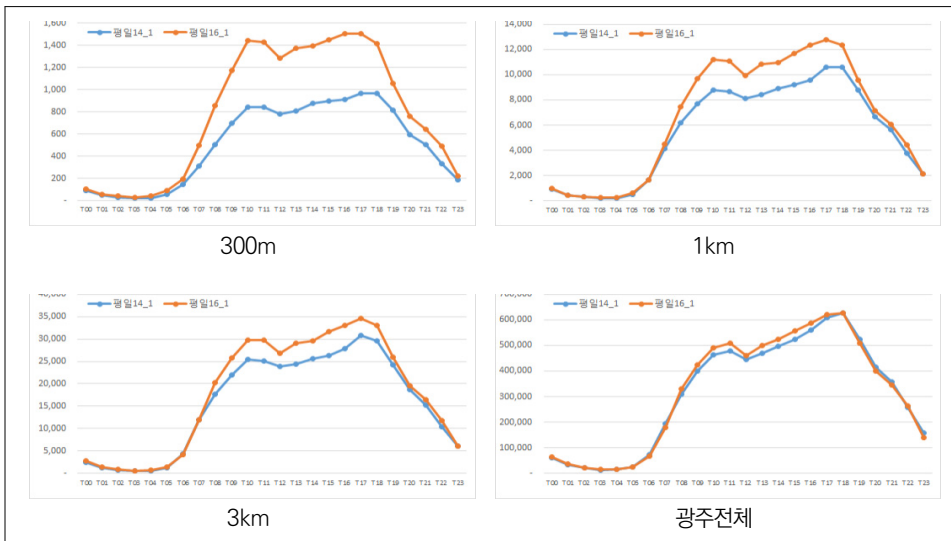
그림 4-6 2016년 KTX 광주송정역 반경 1,000m 활동인구



⑤ 개통전후 시간대별 활동인구 변화

개통전후 시간대별 활동인구 변화는 정차역 300m의 경우 오전 7시-오후 22시까지 넓은 시간대에 걸쳐 나타났으나, 정차역에서 멀어질수록 변화 시간대가 줄어들고 활동인구 수도 줄어드는 것으로 나타나 정차역에 가까울수록 변화 시간대가 길고 활동인구 변화 크기도 커지는 것으로 분석되었다.

그림 4-7 광주송정역 KTX 개통 전후 시간대별 활동인구 변화



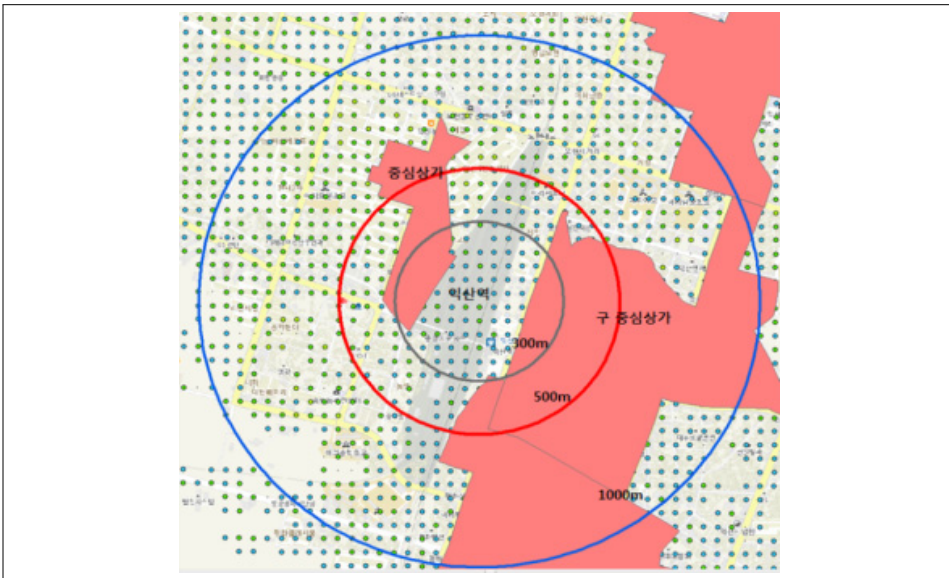
(2) 익산역 주변 활동인구

① 개 요

KTX 개통으로 인한 활동인구 변화를 파악하기 위해 익산역을 중심으로 개통전후 (14년, 16년) 활동인구 변화를 모바일 빅데이터로 살펴보았다. 분석 반경은 활동인구 변화추이와 역주변 토지이용 등을 고려해 300m, 500m, 1km, 3km로 설정해 활동인구 변화를 분석하였다.

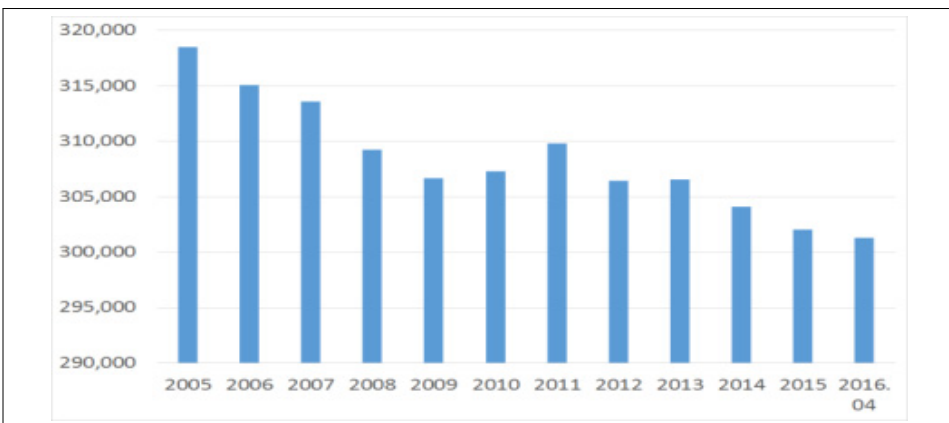
익산역 주변은 광주광역시와 다르게 역을 중심으로 전면에 쇠퇴하는 구 중심상가가 형성되어 있고 후면에도 상가지역이 위치하고 있다.

그림 4-8 KTX 익산역 주변 모바일 빅데이터 구축 현황



익산시 인구는 최근 10년간 4% 감소했고 '14년에 비해 '16년 1,992명 감소하였으며, 동기간 정치역 1km 주변인 중앙동 299명, 마동 429명, 송학동 110명 각각 감소현상이 두드러지게 나타났다.

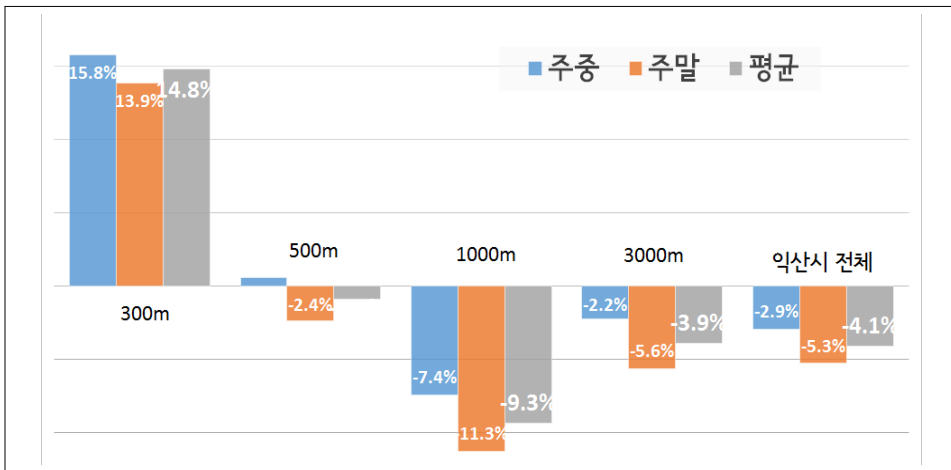
그림 4-9 익산시 인구 변화



② 정차역 거리별 활동인구 변화

익산역 반경 300m 이내의 활동인구는 '14년에 비해 '16년이 14.8% 증가하였고, 주중이 15.8%로 주말 13.9% 보다 다소 높게 나타났다. 하지만, 익산시 인구감소 영향으로 반경 300m 이후 부터는 활동인구 감소현상이 두드러지게 발생하는 것으로 분석되었다. 특히, 반경 1km 안의 중앙동, 마동 등의 인구 감소영향으로 이 지역의 활동인구 감소현상이 두드러지는 것으로 나타났다.

그림 4-10 KTX 익산역 주변 활동인구 변화

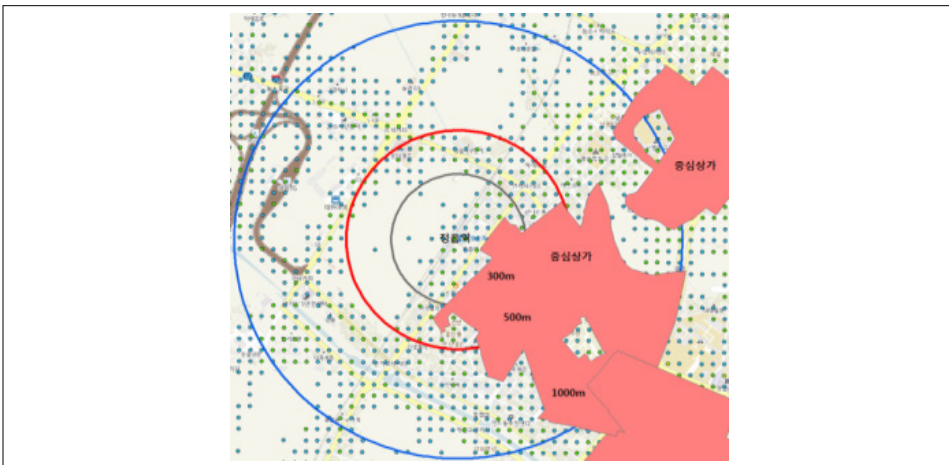


(3) 정읍역 주변 활동인구

① 개 요

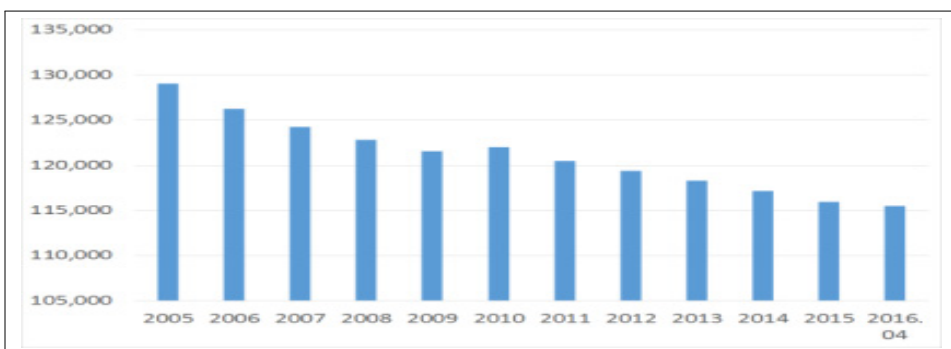
KTX 개통전후('14년, '16년) 정읍역 주변 활동인구 변화를 모바일 빅데이터로 살펴 보았으며 분석 반경은 300m, 500m, 1km, 3km로 설정해 활동인구 변화를 분석 하였다. 정읍역 주변은 역 전면에 중심상가가 위치하고 있다.

그림 4-11 KTX 정읍역 주변 모바일 빅데이터 구축 현황



정읍시 인구는 최근 10년간 13만에서 11.5만으로 약 9% 감소했고, '14년에 비해 '16년 1,206명 감소하는 것으로 나타났다. 정읍시의 경우 내장산 관광객의 변화를 고려할 필요가 있을 것으로 판단된다.

그림 4-12 정읍시 인구 변화



② 정차역 거리별 활동인구 변화

정읍역도 반경 300m 이내의 활동인구는 주중에 15.2%, 주말에 27.9% 가량 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 1km 까지는 감소하다가 이후 3km에서는 증가하는 것으로

나타났고 전체적으로는 증가하는 패턴을 보였다.

이러한 이유는 반경 분석시점이 4월로 정읍예술제 및 벚꽃길 축제(4. 17~4. 18)가 포함되었기 때문으로 보이며 정치역에서 반경 3km 이내에 위치한 정읍시 벚꽃로와 내장산의 관광객 증가에 기인하는 것으로 판단할 수 있다.

그림 4-13 KTX 정읍역 주변 활동인구 변화

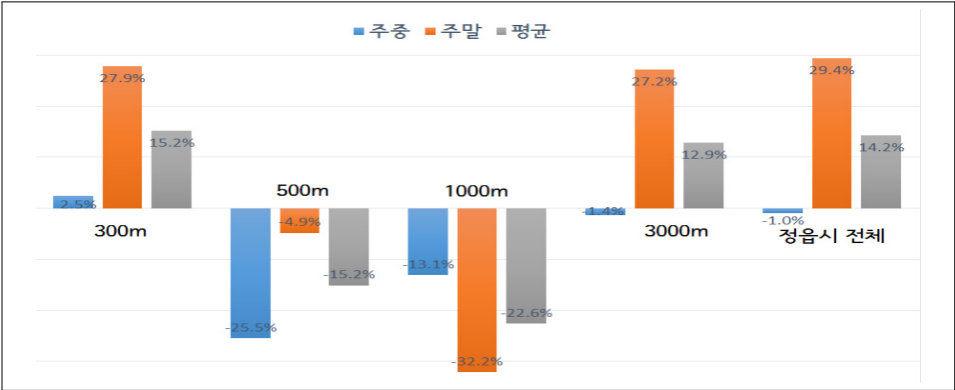
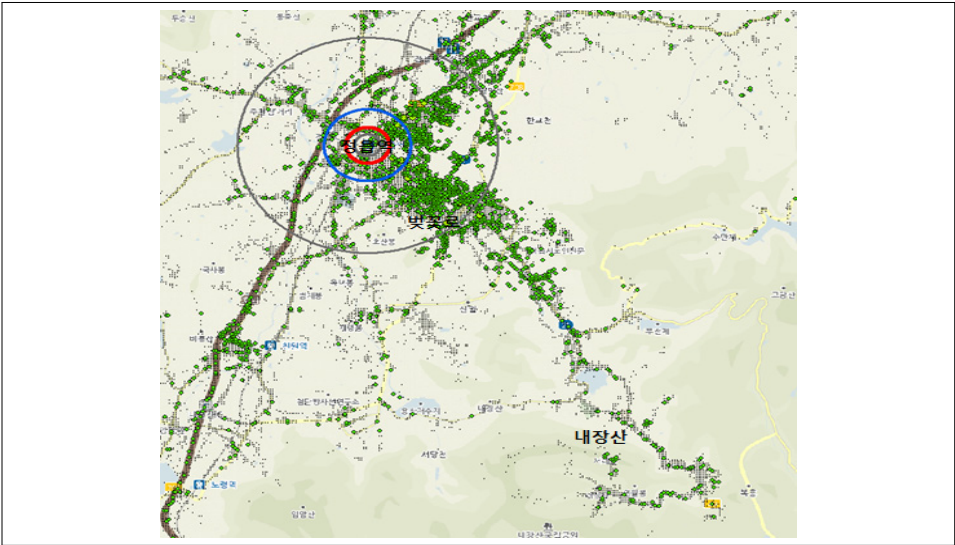


그림 4-14 KTX 개통전후 정읍시 활동인구 증가지역 ('14년 및 '16년)



3) 유형별 정차역 활동인구 변화 분석

정차역별 활동인구분포 변화는 역세권 중심형, 단일 축 중심형, 다축 중심형으로 분할된다.

(1) 역세권 중심형: 익산시

익산역은 정차역 반경 300m 부근의 활동인구 증가양상은 있지만 거리가 멀어질수록 인구감소 영향이 커 활동인구는 줄어드는 것으로 나타났다. 익산역 앞 구도심 상가 및 시장에 대한 활성화 방안 마련을 통해 KTX 개통효과를 높일 필요가 있다. 구체적인 분석이 필요하지만, 현재 분석결과로 볼 때 KTX 미개통시 익산역 주변의 쇠퇴 양상이 더 컸을 것이며, KTX 개통이 이러한 현상을 둔화 또는 억제하는데 기여했다고 볼 수도 있다.

(2) 단일 축 중심형: 정읍시

익산과 유사하게 정읍시의 인구도 감소하는 추세이지만 분석시점의 관광객 유입으로 인해 남동축(벚꽃로, 내장산 방향)의 활동인구 증가가 뚜렷하게 나타났다. '14년과 '16년 모두 벚꽃개화 시기에 분석하였기 때문에 KTX 개통으로 인해 외부 유입인구가 늘었다고 볼 수도 있다.

(3) 다축 중심형: 광주광역시

타 정차역과 달리 정차역 주변 및 시 전체의 활동인구 증가가 되는 도시로 다축형태의 활동인구 증가양상이 보이는 지역이다. 역 중심으로 북동방향 광산구, 신흥동, 송정동 일대와 동쪽 서구 치평동, 상무동 일대의 활동인구가 증가하였고, 광주송정 중심으로 활동인구는 북동 방향의 증가량이 뚜렷하게 나타났다. 광주광역시의 경우 활동인구 증가가 뚜렷해 다양한 지역활성화 정책마련가능의 제시가 필요하다.

표 4-1 정차도시의 활동인구 특징

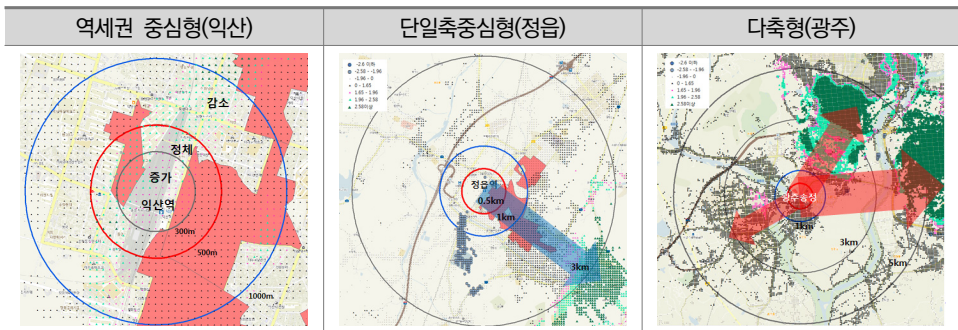
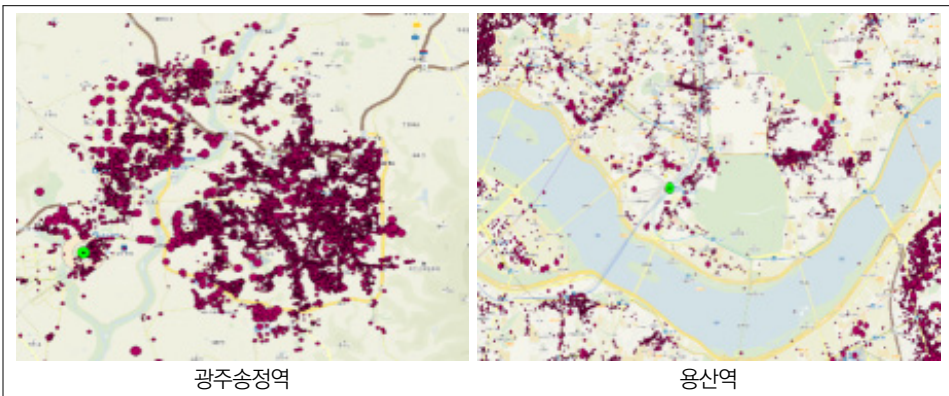


그림 4-15 용산역, 광주송정역 주변 카드 빅데이터



2) 용산역 · 광주역

(1) 용산역(광주거주자)과 광주역(서울거주자) 신용카드 매출액 비교

용산역과 광주송정역의 KTX 개통전후 거주자별 정차역 반경 10km 카드 매출액을 비교한 결과 두 정차역 모두 매출이 증가한 것으로 나타났다.

광주광역시 거주자가 용산역 반경 500m 에서 사용한 카드실적은 개통 전 6,247만원에서 개통 후 8,946만원으로 43.2%p 증가했다. 또한, 서울 거주자가 광주송정역 반경 500m에서 사용한 카드실적은 개통 전 1,821만원에서 개통 후 3,128만원으로 71.7%p 증가했다. 동일반경의 신용카드 지출액 규모 측면의 변화는 개통전 두 정차역의 차이가 3.4배 었지만 개통 후에는 2.9배로 격차가 줄어들고 있음을 알 수 있다.

다만, 신용카드 절대 지출액 규모는 용산역에 현대아이 파크 등 복합쇼핑몰 등이 있어 쇼핑시설이 상대적으로 적은 광주송정역에 비해 높았다.

이러한 분석결과는 KTX 개통으로 지방지역의 소비가 둔화되고 상대적으로 규모가 큰 서울에서의 소비가 증가할 것이라는 사회적 우려를 뒤집는 결과라고 보여진다.

두 지역 카드사용액 증가 비율이 10.1%, 9.2%로 유사해 한쪽으로 소비가 치우치는 빨대효과 보다는 두 지역 경기가 활발해 지는 상생효과가 뚜렷했다. 더욱이, 광주광역시의 서울거주자의 카드지출액 비율이 높은 것은 지방 활성화 측면에서 KTX 개통이 긍정적인 영향을 미치고 있음을 보여주는 결과로 사료된다.

표 4-2 '14년 & '16년 용산역& 광주송정역 거주지역별 카드사용액 차이

(단위: 만원, %)

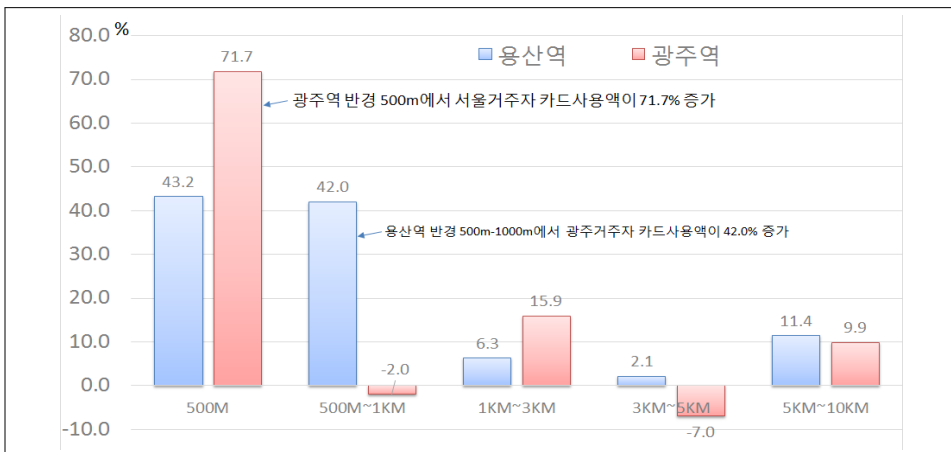
구 분	용산역(광주거주자 지출)			광주역(서울 거주자 지출)		
	'14년	'16년	비율(차이)	'14년	'16년	비율(차이)
500M	6,247	8,946	+43.2	1,821	3,128	+71.7
500M~1KM	1,156	1,641	+42.0	1,949	1,911	△2.0
1KM~3KM	21,467	22,824	+6.3	5,094	5,906	+15.9
3KM~5KM	99,163	101,257	+2.1	4,149	3,860	△7.0
5KM~10KM	234,347	261,087	+11.4	189,424	208,178	+9.9
총합계	362,379	395,754	+9.2	202,437	222,983	+10.1

광주송정역 반경 500m 카드사용액이 증가한 것은 KTX 개통 후 1913 송정시장, 역내 지역특산품 판매점과 음식점, 편의점들의 신규 오픈에 기인한 것으로 사료된다.

반경별 지출액 변화를 살펴보면 용산역의 증가는 반경 1km 까지 영향을 미친것에 비해 광주송정역은 500m로 나타나 영향권역이 용산에 비해 적은 것으로 분석되었다.

용산역의 경우 반경 3km내에 서울역, 5km-10km 명동, 동대문 등이 위치해 증가세가 나타났고 반면, 광주역은 광주시청 등의 신도심이 있는 5km-10km의 매출 증가가 두드러지는 것으로 보여졌다. 이것은 용산역 주변은 외부유입인구의 지출매력이 반경 별로 꾸준한 반면 광주광역시는 단절되었기 때문으로 판단된다.

그림 4-16 '14년 & '16년 용산역, 광주송정역 매출액 변화



(2) 개통전후 용산역과 광주역 주변 소상공인 업체 수 변화

도시에 있는 점포 대부분이 신용카드 사용이 가능하다는 점에서 카드가맹점수의 증가는 소상공인 운영 업체수의 변화로 볼 수 있으며 본 분석은 신한카드 가맹점 수의 변화로 이를 파악하였다.

개통전후 반경 10KM 용산역 소상공인 업체 수는 3.4만개에서 4.1만개로 20.1% 증가, 광주송정역은 1.2만개에서 1.4만개로 19.2% 증가하였다. 소상공인 업체수 변화는 지역일자리 창출로도 볼 수 있어 KTX의 긍정적 경제발전 효과라고 생각해 볼 수 있다. 이러한 분석결과는 두 지역 모두 소상공인이 운영하는 업체 수가 증가해 KTX 개통이 상생 지역경제 발전에 기여했다고 추정할 수 있는 결과로 사료된다.

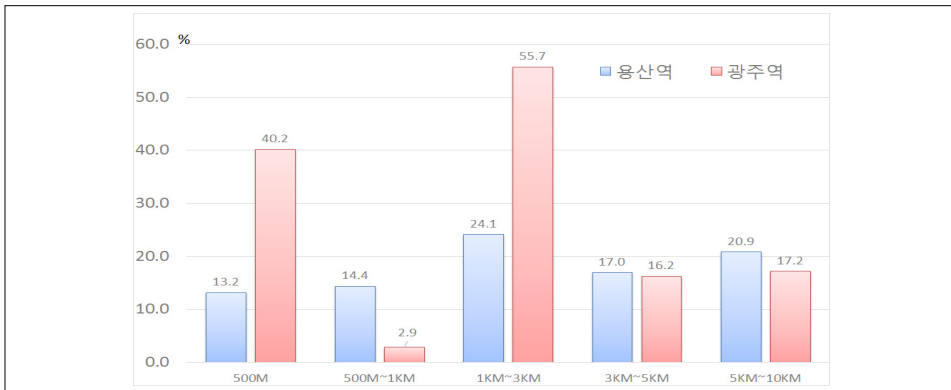
업체수 변화의 경우 매출액 변화와 유사하게 반경 500m에서 변화가 높았고 역별로는 용산역이 13.3%, 광주역 40.2%로 광주역이 용산역 증가율보다 3배 이상 높게 나타났다. 소상공인 업체수 증가는 두 역 모두 반경 1km~3km에서 가장 높았고 용산 24.1%, 광주 55.7%였다. 광주광역시가 높은 것은 반경 3km에 개통 후 1500세대가 입주한 선운택지개발의 상가입주 등이 영향을 미쳤을 것으로 보여진다.

표 4-3 '14년 & '16년 용산역& 광주송정역 점포수 변화

(단위: 개,%)

구 분	용산역 점포수			광주역 점포수		
	'14년	'16년	비율(차이)	'14년	'16년	비율(차이)
500M	266	301	+13.2	122	171	+40.2
500M~1KM	174	199	+14.4	209	215	+2.9
1KM~3KM	2,468	3,064	+24.1	296	461	+55.7
3KM~5KM	8,337	9,752	+17.0	314	365	+16.2
5KM~10KM	22,826	27,589	+20.9	2,979	3,491	+17.2
총합계	34,071	40,905	+20.1	11,702	13,953	+19.2

그림 4-17 '14년 & '16년 용산역, 광주송정역 소상공인 업체 수 변화



(3) 개통 전후 소상공인 업체당 매출액 비교

KTX 개통으로 두 역 주변 모두 긍정적인 경제지표 들을 나타내고 있어 상생효과가 있다고 볼 수 있다.

KTX 개통 후 신용카드 매출액이 두지역 평균 9.7% 증가했고 소상공인 업체수도 19.6%가 증가해 KTX 개통으로 지역경제 활력에 긍정적 역할을 했다고 판단된다.

역 반경 500m의 업체당 매출은 업체 수 증가에도 용산역 26.6%, 광주역 22.5%로 증가하는 활황효과가 나타났다. 하지만, 기타 반경 지역은 소상공인 업체 수 증가에 비해 매출액 증가가 낮아 업체당 평균 매출액은 모두 감소하였다.

KTX 개통으로 용산역과 광주역 주변 지역경제는 양적으로 성장했지만 질적 성장이 필요할 것으로 사료된다.

표 4-4 '14년 & '16년 용산역& 광주송정역 점포수 변화

구 분	용산역			광주역		
	매출액변화 (만원)	업체수변화 (개수)	업체당매출액 변화(%)	매출액변화 (만원)	업체수변화 (개수)	업체당매출액 변화(%)
500M	+43.2	+13.2	+26.6	+71.7	+40.2	+22.5
500M~1KM	+42.0	+14.4	+24.1	△2.0	+2.9	△4.7
1KM~3KM	+6.3	+24.1	△14.4	+15.9	+55.7	△25.6
3KM~5KM	+2.1	+17.0	△12.7	△7.0	+16.2	△20.0
5KM~10KM	+11.4	+20.9	△7.8	+9.9	+17.2	△6.2
총합계	+9.2	+20.1	△9.0	+10.1	+19.2	△7.6

(4) 용산역(광주거주자)과 광주역(서울거주자) 업종별 지출변화

서비스업을 대표 업종으로 쇼핑, 요식, 숙박 3개 업종에 대해 KTX 개통전후 용산역과 광주역의 광주거주자(용산역지출), 서울거주자(광주지출) 대표도시 유입인구의 역 반경 10km의 업종별 매출변화를 분석하였다.

용산역의 두드러진 변화는 숙박업에 대한 광주지역 거주자의 지출이 KTX 개통 후에 30.2% 감소했다는 점이며 통행시간 감소에 따라 숙박이용율이 낮아진 것으로 판단할 수 있다. 반면, 서울거주자의 광주송정역 주변(반경 10km) 숙박업 지출은 8.7% 증가해 서울거주자의 체류시간도 증가한 것으로 나타났다.

용산역 반경 10km에는 강남이 포함되며 이 지역의 광주거주자 병원비 지출증가는 1.5% 그쳐 타 업종보다 증가율이 현저히 낮은 것으로 분석되었다. 쇼핑업종은 광주거주자의 용산역 주변에서의 지출은 0.3% 감소해 큰 변동이 없는 반면 서울거주자의 광주지출은 6.9% 증가하였다.

광주거주자의 용산역 주변 요식업 지출은 20.7% 증가했고, 동업종의 서울거주자의 광주송정역 주변 지출은 16.0% 증가해 3대 업종 중 유일하게 증가한 업종이었다. 역 주변 3대 주요업종의 전체매출액 변화는 용산역이 8.7% 증가했고, 광주송정역이 12.9% 증가한 것으로 나타났다.

그림 4-18 '14년 & '16년 용산역, 광주송정역 업종별 매출액 변화

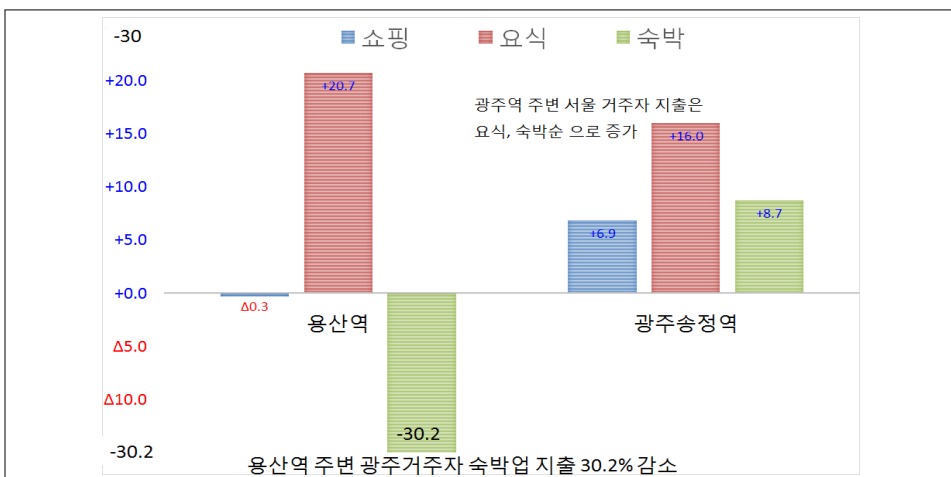


표 4-5 '14년 & '16년 용산역, 광주승정역 업종별 매출액 변화

(단위: 만원, %)

구 분	용산역			광주역		
	'14년	'16년	비율(차이)	'14년	'16년	비율(차이)
쇼핑	60,943	60,738	△0.3	29,579	31,611	+6.9
요식	87,874	106,098	+20.7	74,951	86,958	+16.0
숙박	12,809	8,809	△31.2	13,039	14,180	+8.7
합계	161,626	175,645	+8.7	117,569	132,749	+12.9

3) 정음역 · 익산역 매출액과 소상공인 업체 수 비교

(1) 익산역

익산역 반경 10km에서 주소지가 서울인 신한카드 사용자들의 카드지출액은 KTX 개통전에 비해 '14년 46,827만원에서 '16년 48,616만원으로 7.5%(1,789만원) 증가했고 소상공인 업체수도 '14년 2,791개에서 '16년 3,214개로 15.2%(423개) 증가하였다.

표 4-6 '14년 & '16년 익산역 카드사용액 과 소상공인 업체수 변화

(단위: 만원, %)

구 분	서울거주자 카드사용액			소상공인 업체수		
	'14년	'16년	비율(차이)	'14년	'16년	비율(차이)
500M	2,138	2,707	+26.6	189	185	△2.1
500M~1KM	2,567	3,668	+42.9	249	310	+24.5
1KM~3KM	18,602	21,197	+13.9	1,205	1,476	+22.5
3KM~10KM	23,521	21,045	△10.5	1,148	1,243	+8.3
총합계	46,827	48,616	+7.5	2,791	3,214	+15.2

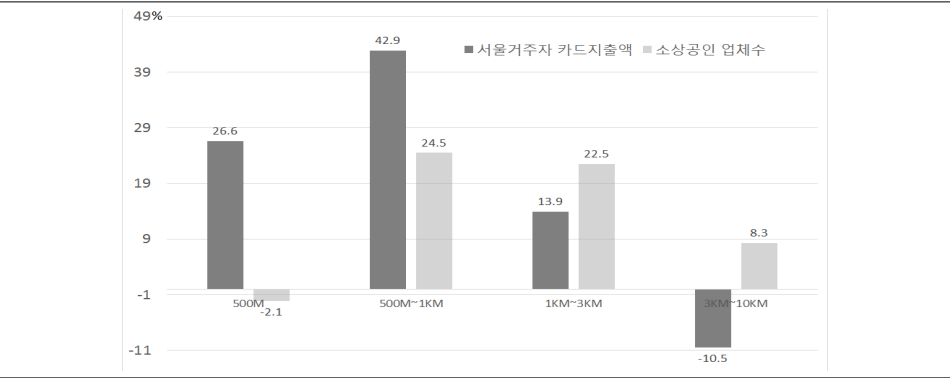
반경 500m에 위치한 익산역 내 편의시설과 중앙시장 등에서의 서울거주자의 카드사용액은 개통전에 비해 26.6% 증가한 반면 업체수는 소폭 감소한 것으로 나타났다.

반경 500m~1km에 서동시장, 익산역 앞 문화예술의 거리에 위치한 맛집 등에서의 서울거주자의 카드사용액은 개통전과 비교해 42.9% 증가해 반경 500m 지역보다

16.3%p 높은 증가세를 보였고 소상공인 업체수도 24.5% 증가하였다.

익산역 KTX 영향은 반경 3km 까지는 카드사용액이 증가했으나 반경 3km~10km는 카드사용액이 감소하고 업체수는 늘어나 이 지역 업체들의 서울거주자 이용은 줄어든 것으로 나타났다.

그림 4-19 '14년 & '16년 익산역 카드 매출액 변화 및 소상공인 업체 수 변화



(2) 정읍역

정읍역 반경 10km에서 주소지가 서울인 신한카드 사용자들의 카드지출액은 '14년 13,156만원에서 '16년 15,214만원으로 KTX 개통전에 비해 15.6%(2,058만원) 증가했고 소상공인 업체수도 '14년 876개에서 '16년 1,072개로 22.4%(196개) 증가하였다.

표 4-7 '14년 & '16년 정읍역 카드사용액 과 소상공인 업체수 변화

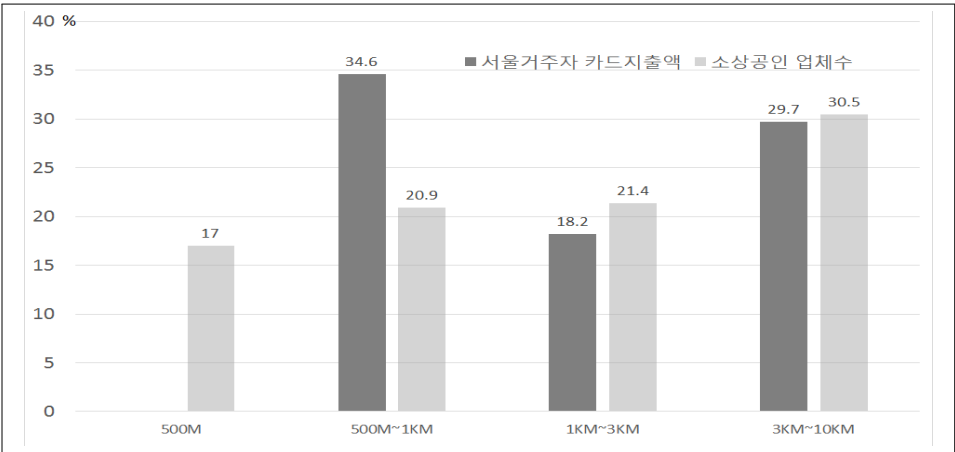
(단위: 만원, %)

구 분	서울거주자 카드사용액			소상공인 업체수		
	'14년	'16년	비율(차이)	'14년	'16년	비율(차이)
500M	3,791	3,740	△1.4	94	110	+17.0
500M~1KM	809	1,089	+34.6	67	81	+20.9
1KM~3KM	6,182	7,308	+18.2	574	697	+21.4
3KM~10KM	2,373	3,078	+29.7	141	184	+30.5
총합계	13,156	15,214	+15.6	876	1,072	+22.4

익산역과 달리 반경 500m에 위치한 카드사용액은 소폭 감소했고 업체수는 17% 증가해 반경 500m의 서울거주자 유입효과는 없었다. 이러한 이유는 확장한 KTX 정읍역사 내 편의점 시설이 적고(2개), 반경 500m 이후에 중심상권이 형성되어 있기 때문인 것으로 사료된다.

반경 500m~1km는 연지시장, 시외버스 터미널 등이 위치한 곳으로 서울거주자의 카드사용액은 개통전과 비교해 34.6%, 업체수는 20.9% 증가하였다. 정읍역은 익산역과 달리 역반경 500m를 제외한 분석 반경의 서울거주자 카드지출은 모두 증가했고 업체수도 증가한 것으로 나타났다. 정읍역은 내장산 입구가 반경 10km안에 있어 비교적 먼 지역까지 증가세가 유지되는 것으로 보인다.

그림 4-20 '14년 & '16년 정읍역 카드 매출액 변화 및 소상공인 업체 수 변화



4) 신용카드 자료 분석 종합

(1) 매출액 & 업체수변화

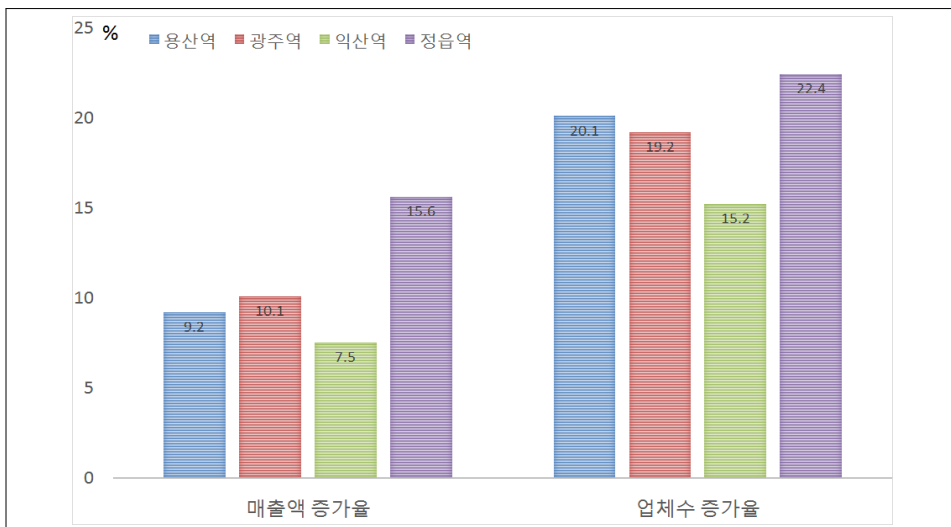
카드 자료 분석대상 KTX 호남 정차역 4곳의 외부유입인²⁾의 카드매출액 평균 증가율은 10.6%를 보였다. 광주거주자의 용산역 카드지출액 증가율은 9.2%로 서울거주자의

2) 용산역: 광주거주자, 광주, 정읍, 익산역: 서울거주자

호남정차역 지출액 증가율 11.1%보다 낮아 서울거주자가 호남 정차역에서 사용한 카드지출 증가폭이 상대적으로 높게 나타났다.

카드 지출액 증가율이 높은 정차역 순위는 정읍역, 광주역, 용산역, 익산역 순으로 나타났다. 한편, 정차역 반경 10km내 소상공인 업체수는 19.2% 증가했고, 업체수 증가 순위는 정읍역, 광주역, 용산역, 익산역 순으로 카드지출액 순위와 동일하게 분석되었다.

그림 4-21 호남 KTX 개통전후 정차역별 매출액 업체수 변화



(2) 신용카드 지출변화 측면의 KTX 개통 영향권역

정차역별 KTX 개통효과를 역 반경별로 살펴보고자 외부유입인구의 신용카드 지출액과 소상공인 업체수 변화로 제1영향권역 제2영향권역을 살펴보았다. 용산역 및 광주역과 같이 역사규모가 크고 대도시인 정차역은 역세권 500m가 제1영향권으로 나타났다.

반면, 익산역, 정읍역과 같이 소도시 정차역은 반경500m-1km에서 제1영향권역이 나타났다. 이러한 이유는 대도시 정차역은 역사내 각종 편의시설이 소도시 역보다 상대적으로 많고 역인근에 편의시설이 집중되어있기 때문인 것으로 볼 수 있다.

표 4-8 영향권역

(단위: 만원, %)

구 분	용산역	광주역	익산역	정읍역
제1영향권	반경 500m	반경 500m	500m-1km	500m-1km
제2영향권	500m-1km	1km-3km	1km-3km	3km-10km

3. 분석과제 3 : 개통전후 정차도시 활동인구의 공간분포 변화 분석

본 연구는 국토공간 이용행태의 변화를 모바일 빅데이터를 활용하여 분석함으로써 활동인구 기반의 국토 및 지역발전정책 추진을 위한 시사점을 도출할 수 있을 것으로 판단된다.

1) 광주광역시

(1) 개통전후 주요 택지개발 현황

활동인구 분포 변화가 KTX역 개통이외의 요인에도 영향을 받을 수 있어 호남 KTX 개통 전후 광주광역시의 1,000세대 이상이 입주한 택지개발 현황을 살펴보았다. 입주 시점은 본 연구 모바일 빅데이터의 분석시점 '14. 4월 이후로 파악하였다.

광주의 활동인구 중심점³⁾인 기아자동차 남동쪽으로 힐스테이트 3,726세대가 '16. 1월, 이보다 남쪽인 효천지구에 1,654세대가 '15. 5월에 1,659세대가 입주하였다. 중심점 북서쪽으로 첨단2지구에 4,019세대가 '14. 6-'15. 1월 사이에 입주하였고, 광주송정역 북측 선운지구에 1,493세대가 '14. 5월에 입주하였다. 신규 입주 아파트의 위치는 중심점 동서 방향으로 유사하였고, 4천세대가 넘는 첨단2지구가 중심점 북서쪽에 있으며 서측으로는 선운지구와 KTX 개통역이 있었다.

3) 모바일 빅데이터 각 셀의 활동인구 위치와 인구로 산정한 활동인구의 무게중심점

그림 4-22 광주광역시 주요 택지개발 현황



(2) KTX 개통전후 광주광역시 중심점 및 분포 변화

'14년과 '16년의 모바일 빅데이터를 이용해 광주광역시 활동인구의 무게중심점을 아래의 무게중심점 수식을 통해 분석하였다. 아래 식에 의해 '14년, '16년 요일별 중심점을 산정하였고, 각 년도 요일별 평균값을 대푯값으로 사용하였다.

$$\bar{X}_K = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ik} x_i}{\sum_{i=1}^n x_i} \quad \bar{Y}_K = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ik} y_i}{\sum_{i=1}^n y_i} \quad \text{식 1)}$$

여기서, I : 스마트 셀 번호

k : 활동요일(월-일)

p_{ik} : 활동인구

x_i : i 셀의 x좌표

y_i : i 셀의 y좌표

분석결과, '16년 활동인구 무게중심점은 '14년에 비해 남서방향으로 51.9m 이동하였다. 방향별로 살펴보면, 동(東)에서 서(西)로 51m, 북(北)에서 남(南)으로 7m 이동해 동서 간 이동이 남북이동에 비해 7배 이상 큰 것으로 나타났다. 이는 상기 그림

에서 나타나듯이 신규 입주아파트 및 광주송정역이 기존 중심지에서 남북 방향 보다 동서방향으로 넓게 분포하고 있기 때문으로 판단된다.

광주송정역이 무게 중심점에서 남서쪽에 위치해 있어 활동인구 변화에 앞서 살펴본 택지개발 이외에 광주송정역 개통이 영향을 미쳤을 것으로 볼 수 있다.

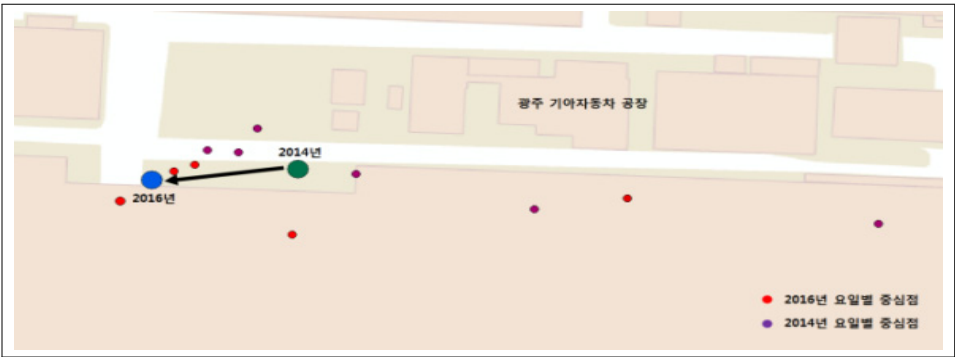
표 4-9 KTX 개통전후 광주광역시 활동인구 분포 변화

(단위: m, 도)

구분	평균중심		타원형 표준편차 거리		주축선 각도
	X좌표	Y 좌표	장축	단축	
'14년	942772.81	1685548.19	5753.56	4345.09	109.57
'16년	942721.38	1685541.23	5752.46	4390.87	109.71
변화량	-51.43	-6.96	-1.10	45.78	0.14

주) 좌표체계: Korea_2000_Korea_Unified_Coordinate_System

그림 4-23 '14년 & '16년 활동인구의 무게중심점 변화



(3) KTX 개통전후 광주광역시 활동인구의 분포 변화

KTX 개통전후 활동인구가 집중 또는 분산되었는지를 파악하기 위해 모바일 빅데이터의 위치 정보와 활동인구 자료로 타원형 표준편차 거리(SDE, Standard distance ellipse)를 산정하였다.

타원형 표준편차 거리는 인구 분포가 타원형이라고 가정해 표준편차 거리(SDE)로 파악하지 못하는 분포의 방향변화 파악이 가능하다(김홍태 외 2009). SDE로 타원형

을 그리기 위해서는 타원의 기울어진 방향R, 장축(X축 타원형 표준편차거리), 단축(Y축 타원형 표준편차거리) 3가지가 필요하며, 각각의 식(김홍태 외 2009)은 다음과 같다.

$$R = \arctan \left(\frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i'^2 \right) - \left(\sum_{i=1}^n y_i'^2 \right) + \sqrt{\left(\sum_{i=1}^n x_i'^2 - \sum_{i=1}^n y_i'^2 \right)^2 + 4 \left(\sum_{i=1}^n x_i' \sum_{i=1}^n y_i' \right)^2}}{2 \sum_{i=1}^n x_i' \sum_{i=1}^n y_i'} \right)$$

$$x_i' = x_i - \bar{x}$$

$$y_i' = y_i - \bar{y}$$

$$\sigma(x) = \sqrt{\frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i' \cos R - y_i' \sin R \right)^2}{n}} \quad \sigma(y) = \sqrt{\frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i' \sin R - y_i' \cos R \right)^2}{n}}$$

여기서, R: 타원의 기울어진 방향

SD: 표준편차

SDE: 타원형표준편차

$\sigma(x)$: 장축 표준편차거리

$\sigma(y)$: 단축 표준편차거리

광주광역시시의 활동인구 분포는 타원형이며 그 중심축은 남동 - 북서 방향으로 나타났다. 아래 그림은 연도별 요일별 활동인구 분포를 타원형으로 나타난 것으로 북서쪽의 변화가 남동쪽 보다 커 이 방향으로 활동인구가 증가하고 있었다. 활동인구의 타원형 표준편차 거리는 단축 변화량 45.8m이 장축 변화량 1.1m에 커 단축(동서방향)의 변화가 큰 것으로 분석되었다.

그림 4-24 '14년 & '16년 활동인구 중심점의 변화



2) 익산시

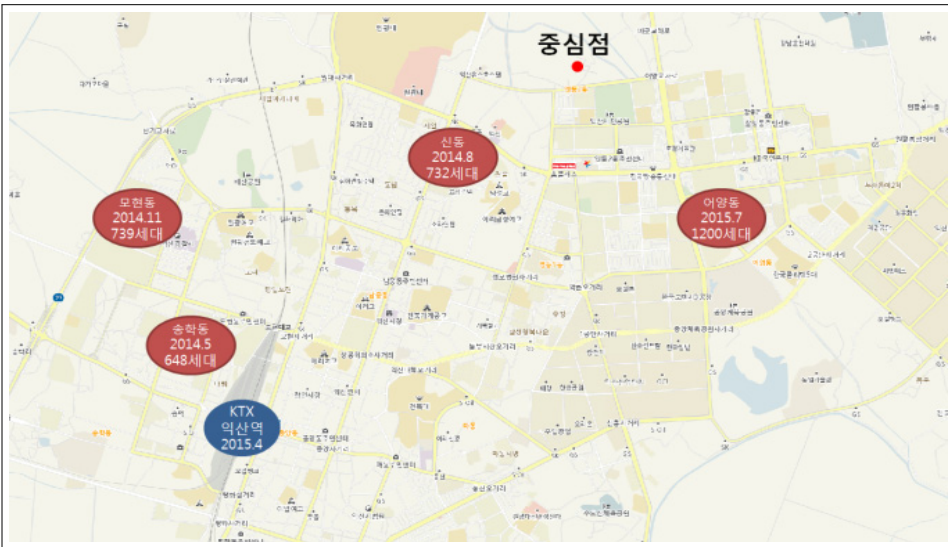
(1) 개통전후 주요 택지개발 현황

익산시 활동인구 중심점은 익산시 전체 면적 중 도심이 남쪽에 위치해 중심점은 시가지 북쪽인 영등동에 위치하고 있으며, KTX 개통 전후 익산시 500세대 이상이 입주한 택지 개발 지역은 활동인구 중심점의 남쪽 방향에 집중되어 있었다.

개통전 분석시점 '14. 4월 이후 입주 아파트는 여양동 1,200세대가 '15. 7월, 이보다 서쪽인 신동에 732세대가 '14. 8월에 입주하였다. KTX역 인접한 송학동에 648세대 '14. 5월에 모현동에 739세대가 '14. 11월에 각각 입주하였다.

신규 입주 아파트 위치는 중심점 남서 방향에 익산역 인접지역에 2,109세대, 남동방향에 1,200세대가 입주하였다.

그림 4-25 익산시 주요 택지개발 현황



(2) KTX 개통전후 익산시 활동인구의 중심점 변화

'14년과 '16년의 모바일 빅데이터로 익산시 활동인구의 무게중심점을 산정하였다. 산정결과, '16년 활동인구 무게중심점은 '14년에 비해 남서방향으로 107.2m 이동하는 것으로 분석되었으며 방향별로 살펴보면, 동(東)에서 서(西)로 66m, 북(北)에서 남(南)으로 84m이동해 중심점 이동이 광주보다 크게 나타났다.

광주보다 중심점 이동이 큰 것은 인구가 감소하는 익산시에서 택지개발로 분석시점 간 3,319세대가 이동했고 이 사이에 KTX 개통으로 역 주변 활동인구가 변화하였기 때문으로 보인다.

특히, 익산역 인근 2곳에 신규입주한 아파트 입주 2,109세대로 무게중심점이 익산역 방향으로 이동하는 한 요인으로 작용한 것으로 사료되며, 역개발이 아파트 단지 개발에 호재로 작용했기 때문으로도 볼 수 있다.

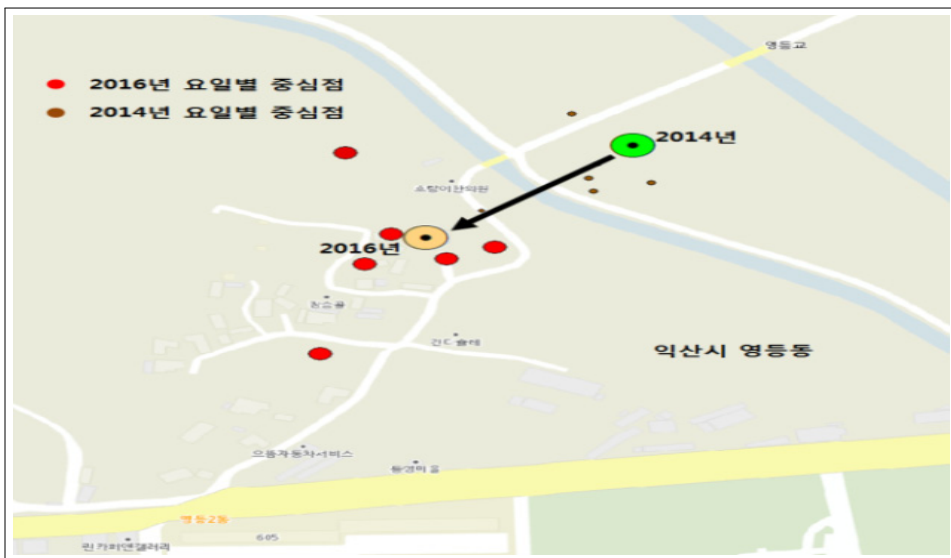
표 4-10 KTX 개통전후 익산시 활동인구 분포 변화

(단위: m, 도)

구분	평균중심		타원형 표준편차 거리		주축선 각도
	X좌표	Y 좌표	장축	단축	
'14년	952678.49	1774615.53	4622.31	6922.15	20.96
'16년	952594.12	1774549.33	4569.62	6724.08	20.32
변화량	-84.37	-66.20	-52.69	-198.07	-0.63

주) 좌표체계: Korea_2000_Korea_Unified_Coordinate_System

그림 4-26 '14년 & '16년 활동인구의 무게중심점 변화



(3) KTX 개통전후 익산시 활동인구의 분포 변화

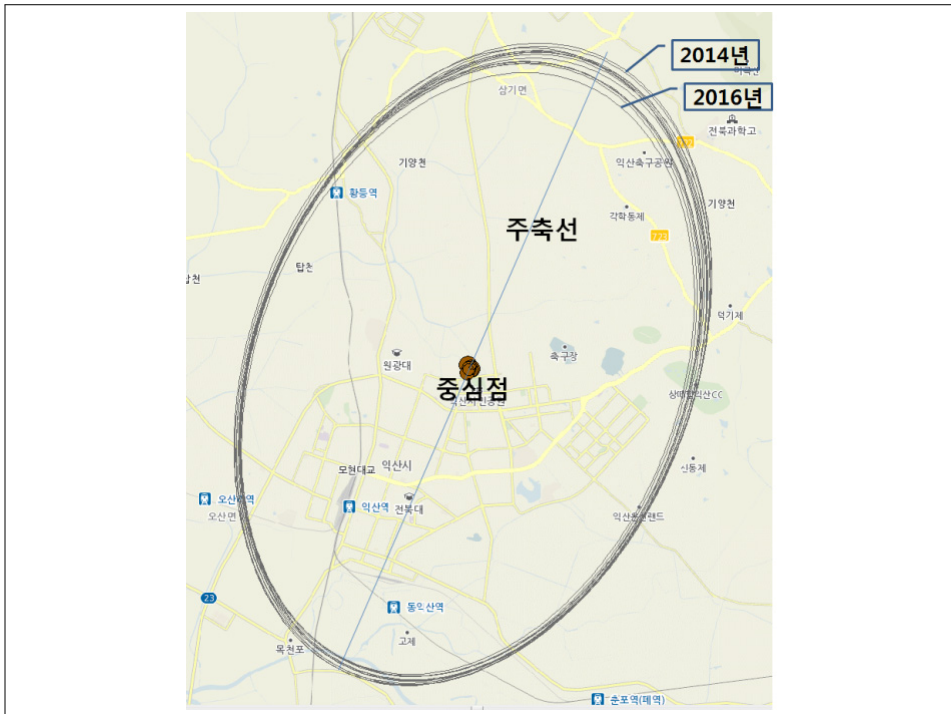
앞서 광주광역시 분석한 방법과 동일하게 익산시 활동인구의 분포 변화를 살펴보았다. 가정에 따라 익산시 활동인구 분포는 타원형이며 그 중심축은 광주광역시와 달리 남서-북동 방향으로 나타났다. 아래 그림은 연도별 요일별 활동인구 분포를 타원형으로 나타난 것으로 북서쪽의 변화가 남동쪽 보다 커 이 방향으로 활동인구가 증가한다는 것을 의미한다.

활동인구 분포의 타원형 표준편차 변화량은 장축 198.07m로 단축 52.69m에 비해

4배 가량 큰 것으로 나타났다. 장단축의 비율은 광주 1.3, 익산 1.5로 익산이 남북축 활동인구가 분포가 광주보다 큰 것으로 나타났으며, 장단축의 비율이 1에 가까울수록 활동인구 분포가 원에 가깝다고 할 수 있다.

중심점이 익산역으로 이동하고 있고 남북축에 익산역이 위치하고 있다는 것은 향후 지역발전 거점시설로 익산역의 역할이 크다는 것을 의미한다.

그림 4-27 익산시 '14년 & '16년 활동인구 주축선 변화



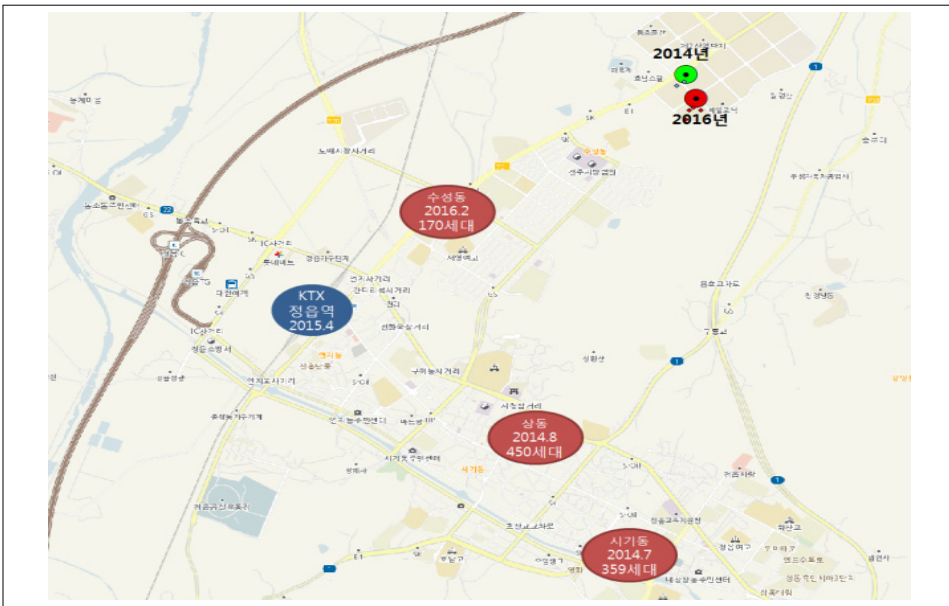
3) 정읍시

(1) 인구변화 및 택지개발 현황

정읍시 활동인구 중심점은 박동 산업2단지에 위치하며 이곳은 정읍도심에서 북측에 해당한다. KTX 개통 후 정읍시 입주 아파트 세대 규모는 시기동 359세대 '14.7월, 상동 450세대 '14.8월, 수성동 170세대 '16.2월 등 총 979세대⁴⁾이다. 이 아파트 단지

들은 정읍시 활동인구 역과 인접한 곳으로 무게중심점의 남쪽에 위치하고 있으며, 활동인구 중심점 변화와 비교했을 때 방향이 유사함을 알 수 있었다.

그림 4-28 개통후 정읍시 입주아파트



(2) KTX 개통전후 정읍시 활동인구의 중심점 변화

정읍시 활동인구의 무게중심점 산정결과, '16년 활동인구 무게중심점은 '14년에 비해 남동방향으로 189.7m 이동하였다. 이는 분석 지역 중 공주시 다음으로 중심점 변화량이 큰 수치이며 특히 광주광역시(51.9m)에 비해 3.7배 큰 것으로 나타났다.

방향별로 살펴보면, 서(西)에서 동(東)으로 49m, 북(北)에서 남(南)으로 183m이 동해 남북의 변화가 뚜렷한 것으로 분석되었다. 무게중심점이 남으로 이동한 것은 신규 아파트가 모두 중심점 남쪽에 위치하고 있으며 KTX 정읍역 개통으로 역 주변 활동인구 증가에 기인한 것으로 볼 수 있다. 이러한 영향에 의해 중심점이 이동하였고 역과 활동인구 중심점이 개통전에 비해 더욱 가까워졌다.

4) <https://drapt.com/> (닥터아파트), 연도별 입주세대 조사결과

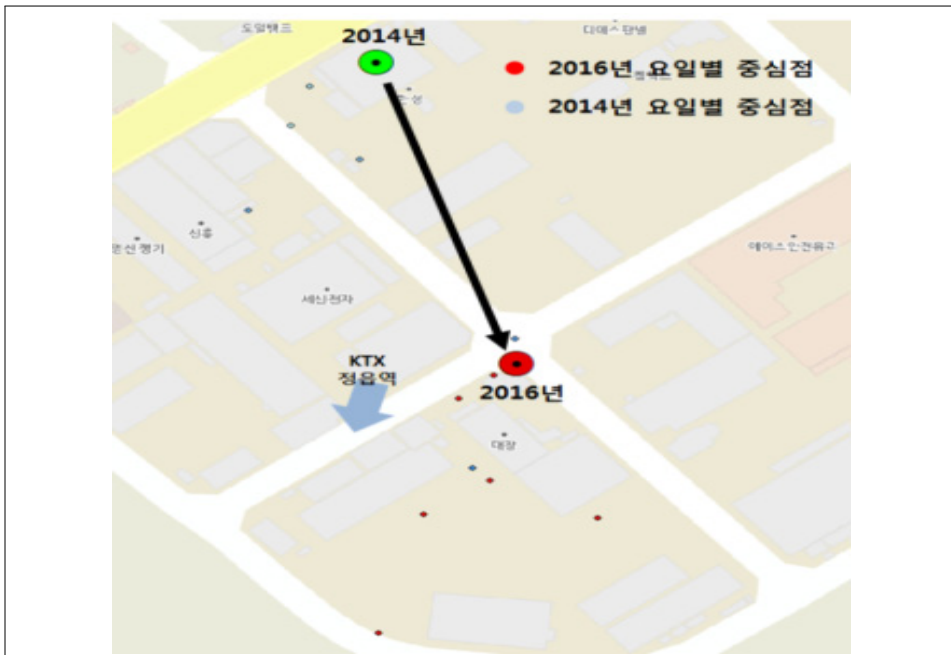
표 4-11 KTX 개통전후 정읍시 활동인구 분포 변화

(단위: m, 도)

구분	평균중심		타원형 표준편차 거리		주축선 각도
	X좌표	Y 좌표	장축	단축	
'14년	942696.67	1733016.83	5423.16	8151.28	35.96
'16년	942745.75	1732833.54	5495.02	7848.58	37.11
변화량	49.08	-183.29	71.86	-302.70	1.25

주) 좌표체계: Korea_2000_Korea_Unified_Coordinate_System

그림 4-29 정읍시 '14년 & '16년 활동인구의 무게중심점 변화



(3) KTX 개통전후 정읍시 활동인구의 분포 변화

분석 가정에 의해 정읍시 활동인구 분포는 타원형이며 그 중심축은 시계방향으로 약 36도 기울어진 남서-북동 방향으로 나타났다. '14년에서 '16년의 분포는 KTX 정읍역 주변 아파트 입주 및 KTX 정읍역 증축 등으로 동쪽으로 확장하고 있는 추세이다.

'14년과 '16년 정읍시 활동인구 분포를 나타내는 타원형 표준편차 거리의 변화량은

장축이 302.7m로 감소, 단축이 71.9m 증가하였다. 장단축의 비율은 1.4정도로 광주, 익산과 유사하며 공주에 비해서는 작은 것으로 나타났다.

정읍시 활동중심점은 아파트 입주, 역사개발 등으로 KTX역으로 이동해 역의 위상이 변화하고 있었다.

그림 4-30 정읍시 '14년 & '16년 활동인구 분포 변화



4) 공주시

(1) 인구변화 및 택지개발 현황

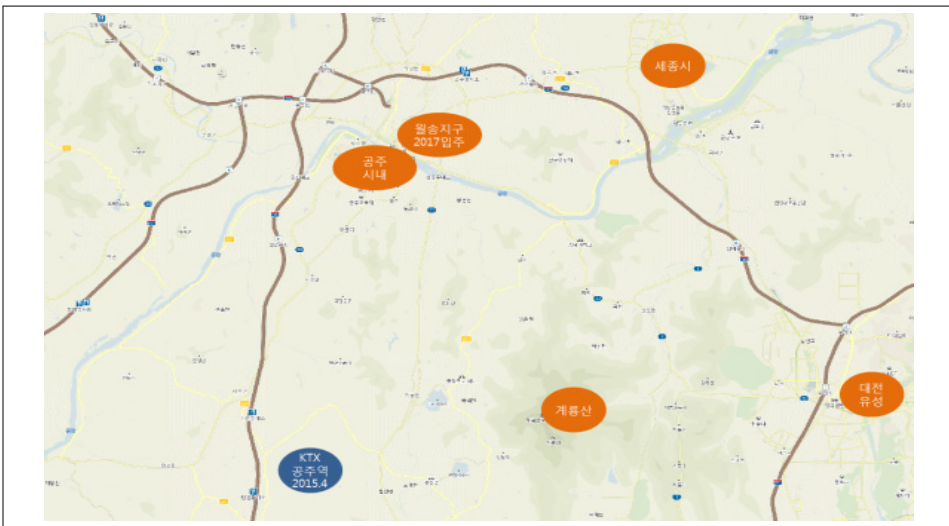
공주시는 '12년 3개면이 세종시로 편입되면서 인구가 12.5만에서 11.6만으로 감소하였고 이후 '16.4월 11만명으로 지속적인 감소 추세를 보이고 있다. 국내인구 이동

통계⁵⁾ 자료에 의하면 '14년 세종시 유입인구 4.6만명 중 약 2천명 이상이 공주시에서 유입된 것으로 나타났다.

이것은 공주시 인구 100명 중 2명이 세종시로 이동했음을 의미해 자연인구 감소 지역인 공주시로서는 세종시가 인구감소의 주된 요인으로 작용한다고 볼 수 있다. 하지만, 최근 월송, 금흥 등의 세종시 인근 공주지역 택지개발 지구가 개발되고 2017년부터 입주가 시작되면 새로운 변수로 작용할 수 있을 것으로 예상된다.

공주시 부동산 관계자 인터뷰 결과, 2010년 금흥동 우남퍼스트빌 622세대를 마지막으로 2016년 현재 신규 입주 아파트는 없는 것으로 조사되었다. 공주시의 경우 활동인구 변화는 세종시로의 인구이동과 KTX 공주역 신설 등이 영향요인으로 사료된다.

그림 4-31 공주시 주변지역



(2) KTX 개통전후 공주시 활동인구의 중심점 변화

앞의 정착역 분석방법 으로 공주시 활동인구의 무게중심점을 산정한 결과, '16년 활동인구 무게중심점은 '14년에 비해 남남동방향으로 647.8m 크게 이동하였다. 동기간 광주광역시가 51.9m 이동한 것과 비교하면 12.5배 커 활동인구 변화량이 더 뚜렷한

5) 통계청, 2015년, '14년 국내인구 이동통계

것을 알 수 있었다.

방향별로 살펴보면, 서(西)에서 동(東)으로 88m, 북(北)에서 남(南)으로 642m 이동해 남북의 변화가 뚜렷한 경향을 보이는 것으로 나타났다. 무게중심점이 남으로 크게 이동한 것은 중심점 북쪽의 공주시내 인구 감소와 남서쪽에 새로 신설된 공주역도 중심점 이동에 영향을 미친 것으로 보인다.

공주시 활동인구 무게가 중심점 기준 북쪽으로 감소하고 남쪽으로 증가해 무게중심점이 남으로 크게 이동하는 것으로 나타나 KTX 공주역과 중심점의 거리가 가까워 졌음을 알 수 있었다. 역 방향으로 중심점이 이동한 결과는 타 역과 유사하나 그 원인은 다르다고 볼 수 있다.

표 4-12 KTX 개통전후 공주시 활동인구 분포 변화

(단위: m, 도)

구분	평균중심		타원형 표준편차 거리		주축선 각도
	X좌표	Y 좌표	장축	단축	
'14년	966469.92	1815352.70	22899.92	8893.52	177.83
'16년	966557.68	1814710.92	22448.95	8927.39	178.41
변화량	87.76	-641.79	-450.98	33.86	0.58

주) 좌표체계: Korea_2000_Korea_Unified_Coordinate_System

그림 4-32 공주시 '14년 & '16년 활동인구의 무게중심점 변화



(3) KTX 개통전후 공주시 활동인구의 분포 변화

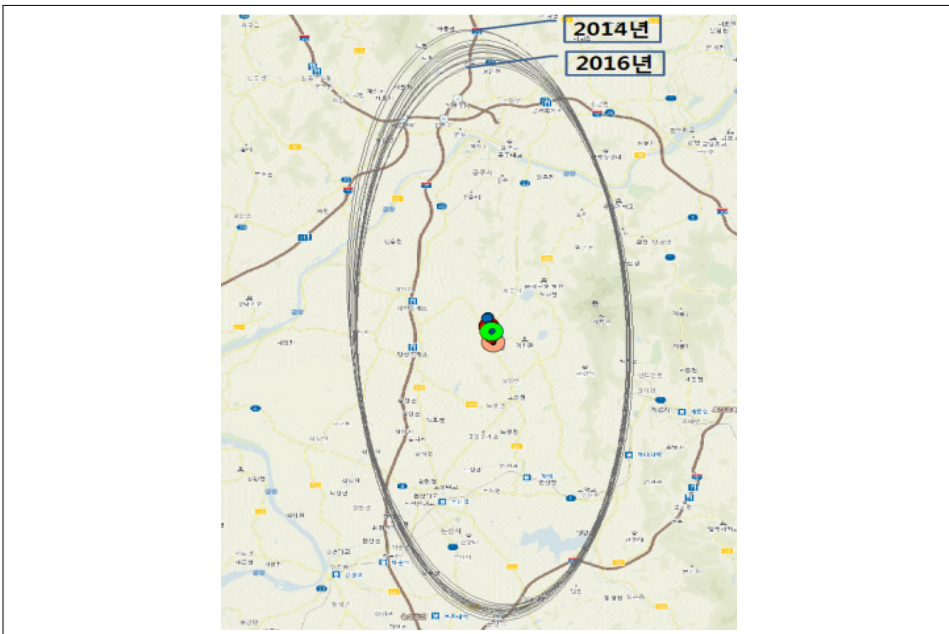
앞서 기술한 분석방법으로 공주시 활동인구의 분포 변화를 분석하였다. 분석 가정에 의해 공주시 활동인구 분포는 타원형으로 나타나며 그 중심축은 시계 반대방향 약2도 기울어진 남동-북서 방향으로 나타났다.

그림은 '14년, '16년 요일별 활동인구 분포를 타원형으로 나타난 것으로 공주시내 인구 감소와 KTX 공주역 신설 등으로 분포 방향이 남쪽으로 이동함을 알 수 있다. '14년과 '16년 공주시 활동인구 분포의 변화를 나타내는 타원형 표준편차 거리의 변화량은 장축이 450.1m, 단축 33.9m로 장축 변화가 13.3배 크게 분석되었다.

장단축의 비율은 광주 1.3, 익산 1.5에 비해 큰 2.5배로 분포의 타원적 성격이 가장 높았으며, 장단축의 비율이 1에 가까울수록 활동인구 분포가 원에 가깝다고 할 수 있기 문에 공주시 활동인구 분포는 남북축이 긴 타원체 형태로 볼 수 있다.

중심점의 이동 원인은 다르지만 KTX역으로 이동하고 있어 공주역의 위상이 높아지고 있음을 알 수 있었다.

그림 4-33 공주시 '14년 & '16년 활동인구 분포 변화



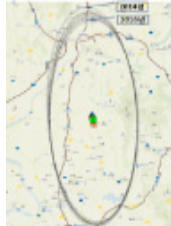
5) 분석종합

모바일 빅데이터의 활동인구 정보로 KTX 정차도시의 중심점 변화, 중심축 변화 등의 공간 변화를 살펴보았으며, 활동인구 분포로 그린 타원체를 이용해 정차도시의 성장방향, 성장형태, 활동공간면적의 변화를 살펴보았다.

모든 정차역에서 개통전후 중심축과 중심축 각도의 변화는 미비한 반면 중심점 이동과 활동공간의 면적은 변화한 것으로 나타났다.

앞서 기술한바와 같이 중심점들은 KTX정차역 방향으로 이동하는 경향이 있었고 활동공간 면적은 광주를 제외하고 모두 축소되고 있었다. 활동공간 면적 변화는 해당 도시의 인구변화와 택지개발 등의 변화에 따른 결과로 판단해 볼 수 있다.

표 4-13 KTX 개통전후 정차도시의 공간구조 변화 종합

구분	광주광역시	익산시	정읍시	공주시
분포 형상				
중심축	남동-북서	남서-북동	남서-북동	남동-북서
중심축 각도	109.6	20.6	36.6	178.1
각도 변화	0.14	-0.63	1.25	0.58
중심점 이동크기	51.9m	109.2m	189.7m	647.8m
성장형태 (장축/단축)	저타원	중타원	고타원	중타원
활동공간 면적변화	확대	축소	축소	축소

4. 시사점

본 연구는 호남KTX 개통전과 개통후의 국토공간 이용변화를 모바일 빅데이터, 신용카드 빅데이터로 분석하였다. 본 연구 분석결과에서 나타난 것처럼 모바일·신용카드 빅데이터는 재정투자 사업에 따른 지출액 변화, 공간구조 변화 등의 간접효과를 파악하는데 유용한 것으로 나타났다. 이러한 이유로 정책적 시사점을 빅데이터의 정책적 활용도 제고 측면에서 다음과 같이 기술하고자 한다.

첫째, 개인정보에 근거해 구축되는 모바일 빅데이터, 신용카드 빅데이터의 정책적 활용도 제고를 위한 개인정보보호법, 정보통신법 등의 관련법 개선이 필요하다. 본 연구 분석결과에서 알 수 있는 것처럼 개인 활동의 위치정보 파악이 가능한 모바일·신용카드와 같은 기종점 빅데이터는 재정투자 사업의 사후평가에 활용도가 높을 것으로 보인다. 하지만, 현재 제공되고 있는 공간단위의 빅데이터로 파악할 수 있는 재정투자사업의 기대효과는 개인 단위의 빅데이터에 비해 활용도가 제한적일 수 밖에 없다. 정책담당자들이 구체적이고 국민 체감도가 높은 정책들을 생산하기 위해서는 실제 국민들의 행태를 파악할 수 있는 자료의 분석이 필요하다. 이러한 분석결과는 한정된 예산의 부문별 배분시 사실에 기반한 판단자료로 사용될 수 있으며 또한 정부정책 성과에 대한 정보를 국회 및 일반 국민에게 홍보하는데도 사용될 수 있을 것이다.

둘째, 기종점 빅데이터의 비즈니스 모델(BM, Business Model)개발을 위한 민관협력 방안 구축이 필요하다. 빅데이터 자체로는 큰 의미를 찾기 어렵다. 빅데이터가 가공되지 않은 다이아몬드 원석이라고 한다면 부가가치를 높이기 위해서는 빅데이터 간 연계와 가공을 위한 제도적 기반마련이 필요하다. 민간과 공공의 빅데이터를 연계가능한 단일 틀에서 분석할 수 있다면 그 시너지 효과는 기대 이상일 것이다. 하나 데이터 보다 여러가지의 빅데이터가 연계될 때 비즈니스 모델의 부가가치는 올라 갈 것이다. 현재 다양한 빅데이터를 여러 기관들이 생산하고 있지만 데이터 간 연계가공은 소홀한 실정이다. 빅데이터가 비즈니스 모델로 활용되기 위해서는 민간과 공공이 가지고 있는 빅데이터의 연계를 위한 빅데이터 연계 가이드라인 등의 제도적 마련이 필요하다.

CHAPTER 5

정책제언 및 결론

01 정책제언	103
02 결 론	112

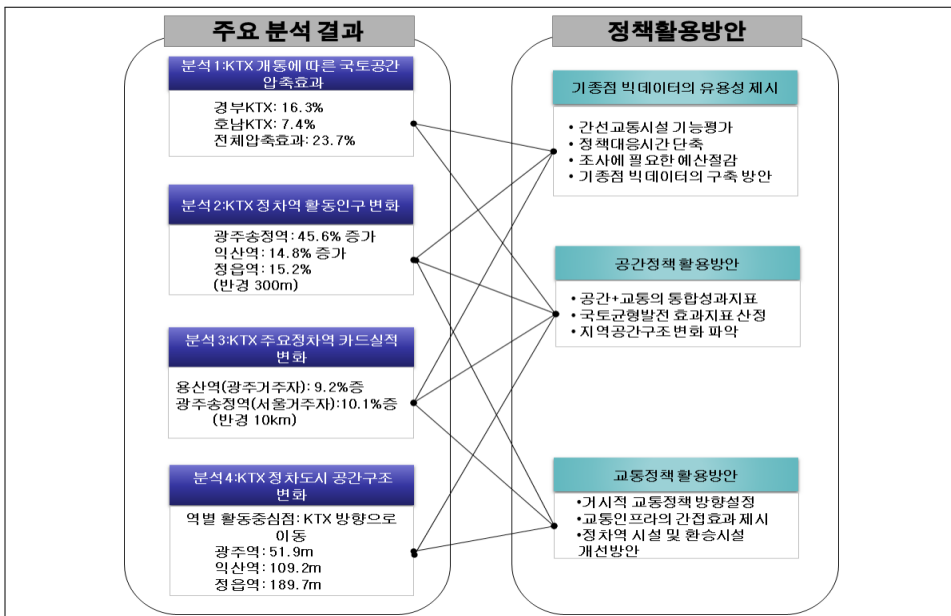
정책제언 및 결론

제5장은 2장의 시공간 변화 분석결과와 4장의 3개 분석과제 결과를 토대로 공간정책과, 교통정책에 대한 정책제언을 기술하고 연구한계, 향후과제 등의 결론부분에 대해 기술하였다.

1. 정책제언

본 연구 4개의 주요 분석결과에 근거해 기종점 빅데이터의 유용성과 공간정책 및, 교통정책 3가지 측면에서 정책 활용방안을 제시하고자 한다.

그림 5-1 주요 분석결과 및 정책활용방안



1) 기종점 빅데이터 활용도 제고를 위한 데이터 구축 추진

본 연구의 빅데이터는 개인의 활동장소와 주소지를 알 수 있는 기종점 빅데이터이다. 기종점 빅데이터 활용으로 간선교통시설의 평가는 물론 해당시설 평가에 따른 정책대응 시간을 줄일 수 있을 것으로 보인다. 또한, 기종점형 빅데이터를 민간과 공공이 협력하여 통계데이터화 한다면 중장기적으로 조사비용 절감은 물론 사회변화에 즉각적으로 대응하는 정책마련도 실현될 수 있을 것으로 기대된다.

(1) 사회적 관심이 높은 최적시기에 간선교통시설의 평가가능

본 연구의 기종점 빅데이터 분석결과, KTX와 같이 전국적인 파급효과를 나타내는 시설이면서 개통 후 시설운영시간이 짧은 인프라 시설의 효과를 파악하는데 적합한 것으로 나타났다. 일반적으로 어떤 시설의 경제적 파급효과나 사회변화를 파악하기 위해서는 GRDP, 인구주택 총조사(5년 단위 갱신) 등의 결과를 활용해야 하나 개통 시점과의 차이로 KTX 시설개통의 효과만으로 보기에는 다른 영향 요인이 많이 개입되어 명확한 인과관계 설명이 어려웠다. 하지만, 빅데이터는 자료구축의 전산화로 개통에 따른 변화를 시간의 지체 없이 파악이 가능해 인과관계 설명에 있어 타 자료보다 유리하다고 할 수 있다. 이러한 기종점 데이터의 특징은 해당시설의 사회적 관심이 높은 시기에 정책평가 자료로 활용하는데 유리하게 작용할 것으로 보인다.

(2) 정책대응 시간 단축

국토공간의 활동변화를 파악하기 위해서는 국토 활동주체들의 움직임을 다양한 각도에서 살펴볼 수 있어야 한다. 활동주체들은 다양한 교통수단을 이용해 공간을 이동하고 이동한 공간에서 그 공간의 매력도에 따라 경제활동을 하고 있다.

최근 자동화된 수집체계로 시공간에 구애받지 않고 구축할 수 있는 빅데이터는 이러한 공간활동 변화를 파악하기 적합한 자료라고 볼 수 있다. 특히, 활동주체의 출발지와 도착지 유추가 가능한 빅데이터는 그 활용도가 더욱 크며 이러한 빅데이터로는 본 연구에서 적용한 모바일 빅데이터, 신용카드 빅데이터 등이 있다.

일반적인 통계자료는 짧게는 전월 길게는 5년 단위로 자료를 구축하기 때문에 본 연구처럼 개통 후 1년 시점의 효과를 파악하기에 어렵다. 기존 통계자료로 국토교통 분야 정책대응을 하기에는 사회변화가 빠르게 진행되고 있어 본 연구에서 활용한 기종점 파악이 가능한 빅데이터의 활용도는 더욱 커질 것으로 보인다.

빅데이터의 특성 상 큰 데이터에서 발견할 수 있는 시사점을 도출하기 위해서는 다양한 분석방법론과 시사점 도출방법 등에 대한 연구가 필요하다. 연구에서 적용한 분석방법론과 시사점 도출방법들은 공간정책, 교통정책 등에서 활용가능 할 것으로 보인다.

(3) 조사에 필요한 예산절감

기종점 빅데이터를 기존조사 방법으로 구축하기 위해서는 설문조사와 현장조사 등에 절대적인 시간과 비용을 수반하고 왜곡된 데이터의 수정에 많은 시간이 필요하다. 본 연구에서 활용한 모바일 빅데이터와 신용카드 빅데이터는 IT기반의 자동화된 수집 체계로 조사비용과 그 부대비용을 줄이는 예산절감효과가 기대된다. 특히 빅데이터는 설문조사, 일반조사에서 나타나는 샘플링에 의한 편향(bias)영향을 줄일 수 있다는 점에서 통계적으로도 유용한 자료라고 생각된다.

(4) 기종점 빅데이터 구축을 위한 정책기반 마련 필요

저장되지 않는 데이터는 사용이 불가능하다. 기종점 빅데이터는 민간이 구축한 자료로 공공부문 활용을 위해서는 별도의 구매가 필요하다. 또한, 공공부문 구축 통계자료가 DB 형태로 저장되는 것과는 달리 저장공간 등의 문제로 일정기간이 지나면 폐기되고 있다. 하지만, 사회변화를 파악하기 위해서는 시계열 자료구축이 필요하며 이러한 자료구축을 위한 민간과 공공의 협력방안 모색을 위한 국가와 민간의 정책적 협의가 필요하다. 현재 공공데이터의 민간개방을 통한 서비스 창출방안 마련을 위해 “공공 데이터의 제공 및 이용활성화 관한법률”을 제정 운영하고 중에 있지만, 민간데이터와의 연계는 고려하고 있지 않은 실정이다. 4장 시사점에서 기술한 것처럼 빅데이터 간 연계는 기존에 상상하지 못한 비즈니스 모델을 찾을 수 있는 계기가 될 것이다. 물론

이러한 작업은 개인정보 보호법상에서 규정한 개인정보에 위배되지 않도록 적절한 비식별 조치를 전제로 시행되어야 할 것이다.

2) 공간정책 활용방안

본 연구결과의 국토, 지역 등 공간측면의 정책활용 방안을 국토균형발전효과 산정, 지역성장축 변화 등의 4가지로 제시하면 다음과 같다.

(1) 신용카드 빅데이터를 활용한 국토균형발전 효과 산정

고속철도의 빨대효과란 도시 간 고속연계로 특정 도시의 경제력을 타 도시가 흡수하는 효과를 말한다. 하지만, 본 연구결과 호남KTX 개통으로 용산역 반경 500m의 광주 거주자의 소비지출은 43.2% 증가했고 반대로 동일 반경에서 광주송정역의 서울 거주자의 지출은 71.7%나 증가한 것으로 나타났다. 반경 500m의 신용카드 지출액은 용산역의 광주거주자 사용금액이 높았지만 그 차이는 개통전 3.5배에서 개통후 2.9배로 줄어들고 있어 KTX 개통으로 지역간 소비격차도 줄어드는 것으로 나타났다. 이것은 고속철도 개통으로 두 도시가 가지고 있는 각각의 지역브랜드(관광명소, 쇼핑명소 등)를 발전적으로 공유하고 있음을 보여주는 결과라고 생각된다. 신용카드 빅데이터로 분석한 이러한 분석방법 및 결과는 지역간 연결 교통인프라 구축에 따른 국토균형발전 효과를 정량적으로 제시하는데 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

(2) 모바일 빅데이터를 활용한 지역성장축 & 활동중심점 변화 파악

흔히 인구이동은 주소지 변화를 의미하며 이에 따라 해당지역의 성장축과 분포의 중심점이 변화한다. 김진유(2010)는 수도권 시군구 인구자료로 신도시 개발로 인한 수도권의 성장축과 인구 중심점의 변화를 파악했다.

본 연구는 50m×50m로 구성된 약 21만개의 모바일 빅데이터로 개통전후 정차도시의 성장축과 활동중심점 변화를 분석하였다. 분석결과, 모든 정차도시의 활동인구 중심점이 KTX역 방향으로 이동하는 것으로 나타나 KTX가 지역 활동의 주요역할을 하는 것으로

판단할 수 있다.

그 동안 부분적으로 이루어져 왔던 KTX 개통의 지역공간 구조에 대한 영향을 빅데이터를 통해 실증적으로 분석한 것으로 향후 지역발전 정책에 활용될 수 있을 것이다.

(3) 법률상의 재정투자사업 (사후)평가항목 측정시 활용

본 연구 방법 및 결과는 재정투자사업 평가 관련 법률상에서 정하고 있는 평가를 수행하는데 활용가능하다. 현재 건설기술진흥법 제86조에서는 건설공사의 사후평가 내용을 명시하고 있으며 평가내용에는 공사 전후 효과의 비교분석과 주민의 호응도 또는 만족도를 평가하게 되어 있다. 기종점 빅데이터는 공사 후 활동인구 변화로 인한 수요변화와 카드지출액 변화로 지역경제발전 효과 등의 측정이 가능해 법률상에서 규정한 평가수행에 적합한 자료라고 생각된다. 또한 국가재정법 시행령 제3조 재정사업의 성과평가에도 활용이 가능하다.

동법에서는 비효율적 사업추진 사업, 해당기관 자율평가 결과 추가적 평가 필요한 사업, 지출효율화가 필요한 사업 등에 대해 심층평가를 실시하도록 되어 있다. 이들 심층평가는 대부분 기존 평가내용에 대한 신뢰성, 적절성 등의 문제로 심층적 재평가가 필요한 사업이다. 이들 평가는 대부분 편향된 평가방법 이나 자료 등에 기인한다고 볼 수 있으며 기종점 빅데이터는 거의 전수화된 자료로 기존 오류를 어느 정도 극복가능 할 것이다. 마지막으로, 국가균형발전특별법상의 지역위원회에서 시행하는 각종 지역발전 시책들의 평가에 빅데이터는 객관적인 평가 자료로 그 활용도가 높을 것으로 기대 된다. 각기 다른 자료로 평가하는 지자체 시책들을 일률적인 자료로 평가 할 수 있기 때문이다.

표 5-1 빅데이터의 재정투자사업 평가관련 법률 활용방안

구 분	관련법상의 평가항목
건설기술진흥법 제86조 (건설공사의 사후평가)	- 투입된 공사비 및 공사기간의 비교·분석 - 예측 수요 및 기대효과와 공사후 수요 및 공사효과의 비교·분석(○) - 해당 공사의 문제점과 개선방안 - 주민의 호응도 및 사용자의 만족도 등(○)
국가재정법 시행령 제3조 (재정사업의 성과평가)	- 국가재정법상의 심층평가 대상사업 • 재정사업자율평가 결과 추가적인 평가가 필요하다고 판단되는 사업(○) • 유사·중복 사업 또는 비효율적인 사업추진으로 예산낭비의 소지가 있는 사업 • 객관적 검증을 통해 지출효율화가 필요한 사업(○) • 그 밖에 심층적인 분석·평가를 통해 사업추진 성과를 점검할 필요가 있는 사업(○)
국가균형발전특별 법 제22조 (지역위원회)	지역발전시책 및 사업의 조사·분석·평가·조정(○)

자료) <http://www.law.go.kr/>(국가법령정보센터, 2016.10.12. 접속)

주) ○ : 각 법률상에서 기중점 빅데이터 활용이 가능한 평가내용

(4) 역세권 소상공인 브랜드 파워 집중 육성

KTX 개통으로 정차역 체류시간이 늘었지만 대중교통으로 이동을 해야하는 KTX 이용객 입장에서는 역세권 관광, 쇼핑을 우선 생각할 것이다. 광주송정역 앞 1913 송정시장에는 여러 상점들이 신규로 오픈했지만 이중 특정 판매시설(00빵집, 00오뎅 등)에서 물품구입을 위해 1시간 이상의 대기시간 발생하였다. 이처럼 역세권 내에 타 지역에서 접하기 어려운 소상공인 브랜드 파워 점포들은 외부방문객의 해당도시 주요 방문목적이 되기도 한다.

지역에서는 전체적인 개발계획도 중요하지만 지역의 유명한 소상공인 브랜드 파워 점포를 육성하는데도 집중할 필요가 있다.

3) 교통정책 활용방안

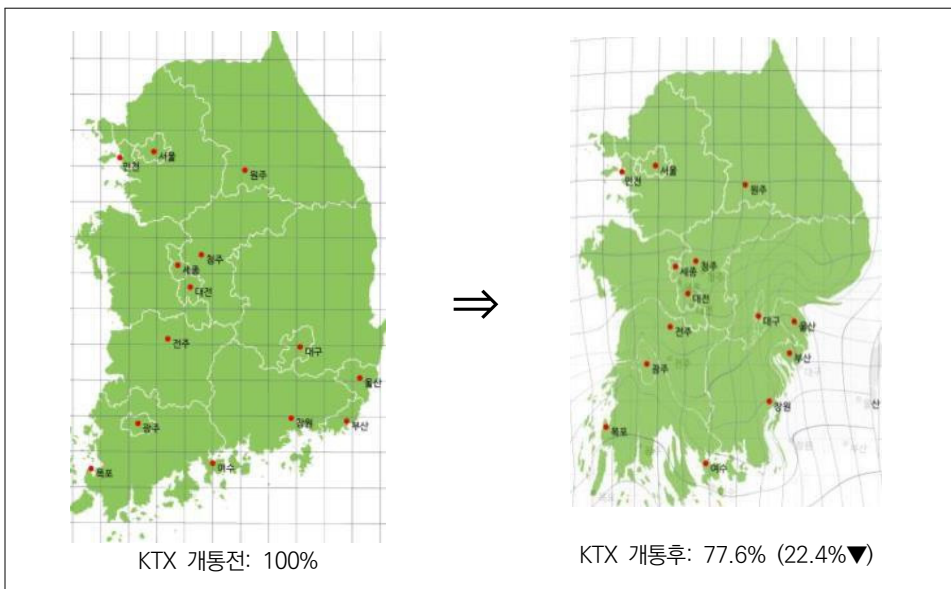
본 연구결과의 교통측면의 정책활용 방안을 간선교통시설의 통합 성과지표 작성, 지역교통정책 방향설정 등의 4가지로 다음과 같이 제시하고자 한다.

(1) 간선교통시설의 통합(공간+교통)성과지표로 활용 가능

고속철도 도입으로 통행시간 단축은 기존수단에 비해 높아져 공간측면의 과급효과가 크지만 통행시간 단축크기만을 제시해 교통과 공간의 연계성은 낮았다. 이러한 한계점을 극복하고자 본 연구는 시간지리학 개념을 적용하여 통행시간 변화에 따른 지역간 통행 시간 단축을 ‘압축적 국토이용’ 개념으로 해석하였다.

교통과 공간의 연계성을 한 틀 에서 분석하는 압축적 국토이용 효과를 제시해 고속 교통수단 도입으로 국토공간의 압축적 이용이 가능하고 그 정도를 정량적으로 제시해 공간측면의 고속철도 개통효과 지표로 활용이 가능할 것이다.

그림 5-2 고속철도 개통으로 인한 국토공간 압축효과



(2) 공간구조 변화 결과를 활용한 거시적 지역교통정책 방향설정

모바일 빅데이터로 파악한 정치도시의 활동인구 분포변화 분석결과는 지역의 성장축 선정 및 지역 활동공간의 확대 또는 축소 정도를 파악할 수 있었다. 이러한 분석결과는 개통전 활동의 중심점과 개통후 중심점의 변화로 개선 교통축 설정하는데 활용할 수

있다. 예로 광주광역시의 중심점은 남서측으로 이동해 기존 중심점에서 이 축으로의 교통기능 개선 검토가 필요하다고 볼 수 있었다.

또한, 활동인구의 분포면적이 증가해 광주광역시 내부통행이 외연적으로 확산되고 있어 이에 대한 개선방안 마련이 필요한 것으로 분석되었다. 한편, 익산역과 정읍역은 활동인구 면적이 축소하고 있어 중심부 교통시설 개선이 필요한 것으로 나타났다.

(3) 교통인프라 구축의 간접효과 측정 가능

그동안 고속철도, 고속도로 개통효과는 통행시간 단축과 산업연관계수를 이용한 유발효과가 대부분이었다. 직접효과와 달리 간접효과는 시차를 두고 발생한다고 생각했으며 그 원인은 통계자료가 시차를 두고 발표하기 때문으로 볼 수 있다. 하지만, 빅데이터는 이러한 시차를 줄일 수 있고 활동인구의 변화나 외부방문객의 지출변화와 같은 간접효과 측정이 가능해 교통시설 구축 후 단기간에 정책성과 자료로 활용할 수 있다.

(4) KTX 정차역사 시설 개선방안

현장조사 결과, KTX 정차역 시설은 역별로 차별적인 것으로 나타났고 각 역마다 특징들이 있었다. KTX 역사 관광안내소의 위치는 출구 바로 앞에 위치하는 것이 이상적이나 이렇게 운영하는 것은 광주역 밖에 없어 타 역들은 이에 대한 개선이 필요하다. 익산역의 경우 출구 벽면에 도보권(500m)내 맛집들을 소개해 방문객의 인근지역 소비를 유도하고 있었다. 지역의 특산물을 홍보하는 것도 중요하지만 도보권에 있는 맛집을 벽면에 소개하는 아이디어는 타 역에서도 반영할 필요가 있다. 정읍역 역사내 편의시설은 편의점과 커피숍 2군데 뿐이고 지역정보는 역사밖 관광안내소나 화장실 안 벽면의 관광정보로 처음 방문객 들이 지역정보를 습득하는데 제한적이며 이에 대한 개선이 필요하다.

(5) KTX 정차역 환승 및 보행시설 개선방안

정차역 시설 개선방안은 현장조사 결과를 토대로 환승시설과 주변 보행시설 개선 방안을 제시하고자 한다.

먼저, 정차역들이 추구하는 복합환승센터가 되기 위해서는 이용자의 교통수단간 수직적 환승체계 마련이 필요하다. KTX 정차역들이 복합환승센터 구현을 지향한다고 하지만 모든 역에서 타 수단으로의 환승은 기존과 동일하게 역사밖으로의 수평적 이동을 통해 가능하다. 일본, 프랑스 등의 복합환승역 개념이 구현되기 위해서는 수평적 환승보다는 수직적 환승체계 개편방안 마련이 필요하다. 이러한 점에서 광주송정역의 복합 환승센터 시설은 일본, 프랑스와 같이 동일 건물내의 수직적 환승이 가능하게 해야 할 것이다.

두 번째로는 보행시설 개선방안이 필요하다. 익산역 앞 300m 정도는 문화거리 조성 프로젝트로 가각정리, 보도페인팅 등의 시설 개선을 추진하였으나 타역의 경우 보행자 시설 개선은 미진하였다. 본 연구 분석결과 역세권 활동인구가 증가하고 소비지출도 늘고 있어 도보권내의 보행시설 개편도 필요할 것으로 보인다. 특히, 지역인구 감소로 지역경기 활력이 감소하는 익산, 정읍, 공주 등은 방문객의 역세권 활동이 더욱 촉진될 수 있는 방안 모색이 필요하다.

(6) 기종점 빅데이터 정책활용 제고를 위한 관련제도 필요

본 연구의 분석결과에서 나타난 바와 같이 모바일, 신용카드 등의 개인주거지와 활동지를 파악할 수 있는 기종점 빅데이터는 교통시설특별회계, 지역발전특별회계로 추진되는 간선교통, 지역발전 사업 등의 국가재정투자사업의 사후평가 자료로 그 활용성이 높을 것으로 보인다. 하지만, 현재 개인정보 보호법과 정보통신법 등에서 규정하고 있는 개인정보 문제로 해당사업의 다양한 사회경제적 효과를 파악하는데 한계가 있다. 개인정보 보호 조치를 통해 기종점 빅데이터의 활용도를 제고할 수 있는 관리적·기술적 측면의 방안강구 필요하다. 이러한 안전조치 등을 시행한 빅데이터는 개인정보 보호법과 정보통신법 등의 법 취지에 부합하는 것으로 관련법상의 개인정보 규정을 개정할 필요가 있다.

2. 결론

1) 연구의 차별성 및 의의

(1) 차별성

본 연구는 기종점 빅데이터를 이용해 호남KTX 개통에 따른 국토공간 변화를 분석한 연구로 다음과 같은 4가지 차별성이 있다.

첫째, 호남 KTX 개통 후 1년 경과한 시점에서 통행시간 단축으로 인한 국토측면의 변화를 파악하였다는 점에서 타 연구와 차별된다. 둘째, 미시적 공간의 활동인구 변화와 경제활동 변화를 기종점 빅데이터를 적용해 실증적으로 분석하였다는 점에서 기존연구와 차별성이 있다. 셋째, 기존 연구들이 시군단위 인구 자료로 대상공간의 공간구조를 파악한 것과 달리 모바일 빅데이터를 이용해 공간구조 변화를 파악하였다는 점에서 선도적인 연구라고 생각된다. 넷째, 통행시간 단축에 따른 국토공간의 시공간 변화를 네트워크 분석과 이미지 프로세싱 작업을 통해 제시함으로써 공간과 교통의 통합성과 지표를 제시하였다는 점에서 기존연구의 단순 통행시간 단축효과 연구와 차별된다고 할 수 있다.

(2) 의의

본 연구는 고속철도 개통에 따른 국토공간 이용변화를 이용자의 기종점 파악이 가능한 모바일 빅데이터와 신용카드 빅데이터로 분석하였다는 점에서 의의가 있다. 특히, 정착지역에서 외부유입자들의 카드사용 실적을 비교해 정착도시들이 상생하고 있다는 분석결과를 국토 및 지역정책 측면에서 의미하는 바가 크다. 향후 초 고속교통 시대 도래시 국토는 편향된 발전보다도 지역간 상생효과를 가져온다고 볼 수 있는 연구결과라고 생각된다. 두 번째 의의는 모바일 빅데이터로 정착도시의 공간구조를 파악하였다는 점에서 의의가 있다. 정읍시, 익산시, 공주시와 같은 중소도시의 공간구조를 모바일 빅데이터로 파악한 것은 전례가 없는 것으로 KTX 개통에 따른 도시의 변화파악 뿐만 아니라 당초 도시가 가지고 있는 공간특성을 파악하는 자료로도 향후 활용가능하다.

마지막으로 본 연구에서 적용한 시공간 변화, 기종점 빅데이터의 공간구조 분석방법 등은 향후 관련연구의 분석방법론으로 활용이 가능할 것으로 기대된다.

2) 연구한계 및 향후과제

(1) 한계

본 연구의 한계를 다음과 같이 3가지로 제시하고자 한다.

첫째, 개통전후 1개월 자료를 사용한 것이다. 분석자료를 유료로 구매해야하는 빅데이터 특성상 개통 전 1개월과 개통 후 1개월의 자료를 활용하는 한계가 있었다. 둘째, 빅데이터 가공의 기술적 어려움으로 좀 더 다양한 분석결과를 도출하지 못한 한계가 있었다. 셋째, 공간이용 변화 원인이 KTX 개통뿐만 아니라 지역의 다양한 투자활동을 통해서도 나타나지만 이러한 부분들을 충분히 고려하지 못하였다.

(2) 향후 연구과제

향후 연구과제에서는 다음의 2가지를 극복할 수 있는 방향으로 연구가 이루어 졌으면 한다. 먼저, 빅데이터의 특징이 시간대별 자료구축과 분석이 가능하다는 장점이 있지만 본 연구는 빅데이터의 유용성을 평가하는 차원에서 일평균 자료로 파악하였다. 향후 연구는 시간대별 변화도 파악해야 할 것이다. 다음으로, 본 연구는 빅데이터를 개별로 분석하였으나 향후에는 활동인구와 신용카드, 교통카드, 코레일 일일 이용객 등의 데이터와 융합하여 분석한다면 다양한 정책 활용방안 모색이 가능할 것이다.

【인용문헌】

고용석, 김호정, 김흥석. 2011. 국토교통인프라의 최저서비스 기준 정립에 관한연구.

경기 : 국토연구원

국토교통부, 보도자료(호남고속철 및 포항직결선 개통에 따른 KTX 운행계획 마련),

2015. 2. 5. 세종: 국토교통부

국토교통부, 보도자료(철도망 효율성제고 등을 위한 중장기 철도 투자방향), 2016.

6. 16. 세종: 국토교통부

김인, 박수진, 2006, 도시해석 , 서울 : 푸른길

김종학, 고용석, 김준기, 김동한. 2014. 스마트 셀 기반 활동인구의 공간정책 활용방

안 연구. 경기 : 국토연구원

김종학, 고용석, 김준기, 박종일, 이병재. 2015. 스마트 셀을 활용한 국가재난 대응

방안 연구. 경기 : 국토연구원

김진유. 2010. 3. 신도시 개발이 도시공간구조에 미친 영향: 수도권 1기 신도시가 인구

및 고용분포 변화에 미친 영향을 중심으로, 국토연구 제64권 pp. 185~201

김흥태, 김상수, 안상현, 2009. 9, 대전광역시 도시성장 패턴과 공간구조 변화측정,

한국지형공간정보학회지 제17권 제3호, pp. 41-48

박기호, 안재성, 이양원 2005. 시공간 개인행태 자료의 지리적 시각화. 대한지리학회지

40(3): pp. 310-320

변세일, 이범현, 민범식, 조남건, 이진 외 3인. 2011. KTX를 활용한 국토 재창조

- 방안 연구. 경기 : 국토연구원.
- 신한카드. 2016. 신한카드 빅데이터 소개. 서울: 신한카드.
- 오재학. 2009. KTX 역세권 개발 필요성과 추진전략(발표자료). 경기 : 한국교통연구원
- 이주연. 2016. 5. 31. “호남고속철도 1년의 성과와 시사점”. 한국교통연구원·전북
연구원. 호남고속철도 개통 1주년 기념 세미나. 전주 : 전라북도청
- 익산지방국토관리청. 2013. 호남권 연계교통 효율화 방안 연구. 익산 : 익산지방국토
관리청
- 코레일. 2016. 11. KTX 매거진. 대전: 한국철도공사
- 통계청, 2015. 2014년 국내인구 이동통계. 대전: 통계청
- 한국교통연구원. 2015. 역시설 사용계약 기준 마련 연구, 세종 : 한국교통연구원.
- 한국철도기술연구원. 2015. 땅 위를 달리는 비행기 고속철도. 경기 : 한국철도기술
연구원
- Hall, Peter. 2010. The Role of High Speed Transport(HST) in Supporting
Growth of the English City-Regions. Working Paper. The Town and
Country Planning Association
- Han Ji, Hayashi Yoshitsugu, Jia Peng, Yuan Quan. 2012. Economic effect of
High-Speed Rail: Empirical Analysis of Shinkansen's Impact on Industrial
Location. Journal of Transportation Engineering 138. pp.1551-1557
- Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. 2013. An Overview of
Japan's High-Speed Railway
- Shaw Shih-Lung, Fang Zhixiang, Lu Shiwei, and Tao Ran. '14. Impacts of High
Speed Rail on Railroad Network Accessibility in China. Journal of Transport
Geography 40. pp.112-122
- Takatus Toshiji. 2007. The History and Future of High-Speed Railways in
Japan. Japan Railways & Transport Review 48. pp.6-21

US. DOT. 2009. Vision for high speed rail in America. Washington D.C.

World Bank. 2008. Reshaping Economic Geography. Washington D.C.

World Bank. '14. Regional Economic Impact Analysis of High Speed Rail in China. Washington D.C.

World Bank Group. '14. High-Speed Railways in China: A Look at Traffic. Washington D.C.

【인터넷 검색】

MIT 센서블 시트 랩: <http://senseable.mit.edu/>

국가통계지표: <http://www.index.go.kr/>

코레일 홈페이지: <http://www.letskorail.com>

중앙일보 차이나 연구소: <http://china.joins.com/>

국가법령정보센터: <http://www.law.go.kr/>

국토통계누리: <http://stat.molit.go.kr/portal/cate/statFileView.do>



SUMMARY

A Study on Changes in Spatial Use of the Territory after Opening of Honam KTX

Kim Jonghak, Kim Junki, Chung Jinkyu, Bae Yunkyung, Choi Jaesung

This research is to ascertain active population distribution change around KTX stops and their expenditure change according to Honam KTX opening. It has been a year since Honam KTX opened and it is necessary to explore its territorial space use change.

3 tasks for territorial change analysis were drawn based on implication from KTX stops field research and character of bigdata. Task 1 is analysing active population change around KTX stop using mobile bigdata. Task 2 is analysing credit card expenditure change of externally migrated population before and after Honam KTX's open. Task 3 is analysing spatial distribution change of active population in KTX stop cities before and after Honam KTX's open.

Mobile bigdata analysis showed that active population around KTX stops has increased than before Honam KTX opened. Also, the center of activity in KTX stop cities has moved to the KTX stop direction. The reason of this result looks like growing population and building new apartment complexes around KTX stops.

Credit card bigdata analysis showed that credit card expenditure of people within 500m radius who resides in Gwangju has increased by 43.2% than before Honam KTX opened. Credit card expenditure of people who resides in Seoul around Songjeong station in Gwangju has increased by 71.7%. These results showed that both regions are growing positively.

Also this result implied that KTX establishment has positive effect such as win-win growth and alleviation of differences between regions. This can be used as expected effect for the future high speed transportation network expansion.

Time and spatial compression effect by KTX opening resulted in 22.4%. This result can be used for comprehensive performance index that encompassing spatial and transportation. To continue positive effect of KTX stops and induce externally migrated population, policies to improve facilities for walking and transfer and local area development policies to promote the local small business.

□ 해외 고속철도 동향

- 2025년 세계 고속철도 운영연장은 42,000km로 예상됨(한국철도기술연구원, 2015)
- 유럽과 아시아의 철도연장이 93%로 대부분이며, 미국과 브라질을 포함한 라틴아메리카 대륙도 고속철도 건설 및 계획을 수립 중

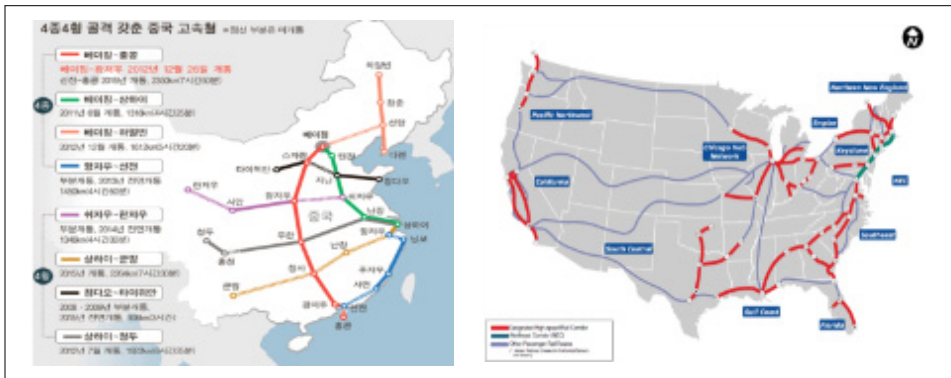
그림 1 2025년 세계고속철도 운행지역 전망



자료: 한국철도기술연구원. 2015. 땅 위를 달리는 비행기 고속철도. p. 13

- 고속철도 운영연장은 중국이 베이징~광저우 구간(2,350km) 개통으로 '13년 기준 1만km를 넘어 세계 최고 수준임
- 2019년 목표로 추진중인 미국 LA~라스베이가스 노선(370km)도 중국이 수주함
- 일본 : 오사카~도쿄(533km)를 자기부상열차로 1시간내 도달 목표로 사업 추진 중

그림 2 중국과 미국 고속철도 운영노선 및 계획



자료: ① 중앙일보 차이나 연구소 <http://china.joins.com/> (2016.3.5.접속)
 ② US. DOT, Vision for high speed rail in America, 2009, Washington D.C.

□ 철도기능 분류

- 고속철도와 도시간 철도는 3가지 유형으로 분류되며, 운행거리와 정차빈도수, 운행속도 등에 따라 차이를 보임

표 1 고속철도(High Speed Rail)와 도시간 철도(Intercity Passenger Rail)

분류	특성
고속철도 (HSR - Express)	• 약 300~1,000km 거리에 있는 주요한 거점 지역 사이를 정차를 많이 하지 않은 채 빈번하게 운행하는 고속철도 서비스 • 분리된 전용 철도노선을 가지고 있으며, 최고속도 240km/h 이상으로 운행
지역간 고속철도 (HSR - Regional)	• 약 150~900km 거리에 있는 지역사이를 몇몇의 정차를 하면서 자주 운행하는 고속철도 서비스 • 최고속도는 150~240km/h로 공용 철로를 이용
일반철도 (Conventional Rail)	• 전통적인 도시간 철도서비스는 160km 이상의 거리를 운행하며, 적게는 하루 한번에서 많게는 7~12번 운행함 • 최고속도는 127~140km/h까지 낼 수 있으며, 공용 철로를 사용

자료: US. DOT, Vision for high speed rail in America, 2009, Washington D.C: US. DOT 내용 재정리

□ 통행거리별 적정 교통수단

- 미국 DOT(2009)는 도시간 거리와 인구밀도 기준에 따라서 적절하게 선택되는 교통수단의 차이를 설명함

- 이동거리가 짧고, 인구밀도가 높지 않은 지역 간의 이동은 승용차로 통행하는 것이 적당하고, 1,000km미만의 중장거리에서는 고속철도를 이용하는 것이 적절한 것으로 나타남
- 한국의 경우, 대전이 수도권과 163km거리에 위치하고 있어, 대전지역보다 먼 거리 이동시에는 고속철도를 선택하는 이용행태를 보임

표 2 도시간 거리와 인구밀도에 따른 적정 교통수단

인구밀도	도시간 거리		
	0~160km	160km~1,000km	1,000km~4,800km
낮음	승용차	1순위: 승용차 2순위: 일반철도	1순위: 승용차 2순위: 항공
중간	1순위: 승용차 2순위: 통근철도	1순위: 고속철도 2순위: 승용차	1순위: 승용차 2순위: 항공
높음	1순위: 통근철도 2순위: 승용차	1순위: 고속철도 2순위: 항공	항공

자료: 전계서

기본 16-04

호남KTX 개통에 따른 국토공간 이용변화 연구

지 은 이 김종학, 정진규, 김준기, 배윤경, 최재성

발 행 인 김동주

발 행 처 국토연구원

출판등록 제25100-1994-2

인 쇄 2016년 10월 27일

발 행 2016년 10월 31일

주 소 경기도 안양시 동안구 시민대로 254

전 화 031-380-0114

팩 스 031-380-0470

가 격 7,000원

ISBN 979-11-5898-126-6

한국연구재단 연구분야 분류코드 B170300

홈페이지 <http://www.krihs.re.kr>

© 2016, 국토연구원

이 연구보고서의 내용은 국토연구원의 자체 연구물로서 정부의 정책이나 견해와는 상관없습니다.

이 연구보고서는 대한인쇄문화협회가 제공한 바른바탕체와 한국출판인회의에서 제공한 Kopub돋움체가 적용되어 있습니다.

호남KTX 개통에 따른 국토공간 이용변화 연구



제1장 연구의 개요

제2장 고속철도 통행특성 및 국토 시공간 변화

제3장 정차역 현황 및 빅데이터 특징을 고려한 분석과제 도출

제4장 정차역 중심 국토공간 이용변화 분석

제5장 정책제언 및 결론



국토연구원
KRIHS

14067 경기도 안양시 동안구 시민대로 254
전화, 031.380.0114 팩스, 031.380.0470



값 7,000원

9 3 3 0 0

9 791158 981266
ISBN 979-11-5898-126-6