

# KTX 개통에 따른 지역 간 상대적 의존성 변화에 관한 실증 연구

- 5대 광역시를 중심으로 -

## Empirical Analysis for The Effect of the Inter-regional Express Rail System (KTX) on the Change of the Relative Dependency between regions in Korea

- Focused on five metropolitan cities -

정미나\* · 노정현\*\*

Zheng, Mei-Na · Rho, Jeong-Hyun

### Abstract

The high-speed railway in Korea (KTX) was opened in 2004, it has led to inter-regional exchanges of various socio-economic activities as results of increased inter-regional mobility and accessibility in Korea. However, there was a controversy whether the connection between regions intensifies the concentration of socio-economic activities in metropolis specially in Seoul (straw-effect) or contributes to the balance of regional development (sprawl-effect). The purpose of this study is to analyze how the connecting of the KTX between regions affect the dependencies between them. Econometrics models are developed using a panel data analysis methods. In these models, the dependent variable is the relative dependency between regions which is obtained from inter-regional trips and independent variables are accessibilities, industrial specializations, economic scales by sectors and regions and KTX-dummies in special. The results are as follows: First, the operation of the KTX made the dependency on Seoul relatively high, which means the straw-effect occurred. Second, the regions with smaller economies and higher specialization in the tertiary industrial sectors have been depended upon the outside regions relatively. Similarly, developed regions in terms of accessibility have been depended on the outside regions.

키 워 드 · KTX, 지역 간 의존성, 빨대효과, 잠재변수, 패널분석모형

Keywords · KTX, Inter-Regional Dependency, Straw Effect, Lurking Variable, Panel Analysis

## I. 서 론

### 1. 연구의 배경 및 목적

2004년 개통된 고속철도인 KTX는 우리나라의 지역 간 간선교통체계에 적지 않은 변화를 가져다 주었다. KTX를 통한 지역 간 이동시간의 단축은 지역 간 이동성(mobility)의 향상을 가져다주었으

며, 이는 결국 각 지역에 대한 접근성(accessibility)을 제고시켜 각종 사회 경제활동의 지역 간 교류를 확대시키는 결과를 가져다주었다.

이러한 지역 간 교류의 확대가 효율성이라는 측면에서 긍정적인 영향을 미치는 것은 자극히 당연하다. 그러나 이것이 지역균형발전이라는 측면에서 어떠한 영향을 미칠 것인가에 대해서는 명확한 답을 찾지 못하고 있다. 그동안 KTX 개통에 따른

\* Graduate School of Urban Studies, Hanyang university (First author: kumiko1023@nate.com)

\*\* Graduate School of Urban Studies, Hanyang university (Corresponding author: jhrho@hanyang.ac.kr)

지역 간 교류 증대가 대도시, 특히 각종 도시활동의 규모가 큰 수도권에 사회적, 경제적 활동의 집중을 심화시키는 이른바 ‘빨대효과(straw effect)’를 가질 것인가, 아니면 반대로 ‘분산효과(sprawl effect)’를 통한 지역균형발전에 기여를 할 것인가에 대한 몇몇 연구가 있었다. 이들 연구는 주로 이론적 측면에서 전망하는 수준이었으며, 현황 자료를 통한 실증분석 연구는 없었다.

본 연구에서는 다른 지역에서 어느 한 지역으로의 사회경제적 의존성을 계량경제모형을 이용하여 추정하고, 이를 통해 KTX 개통이 이에 어떠한 영향을 미치는가를 계량적으로 규명하고자 한다. 특히 각 지역의 인구 및 경제적 특성 변화가 의존성에 어떠한 영향을 미치는가를 분석하기 위해 패널자료 분석기법을 사용하였으며, 각 지역의 인구 및 경제적 특성외의 일부 지역에 편중된 영향을 줄 수 있는 잠재변수(lurking variables)들을 가능한 배제하기 위해 지역을 5대 광역시로 제한하고, 이들 간의 상대적인 영향을 분석 대상으로 하였다.

## 2. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 실증분석을 통해 KTX 개통이 지역 간 의존성에 미치는 영향을 분석할 수 있는 모형을 개발하고, 각 지역의 인구분포에 따른 접근성, 산업특성, 경제규모의 변화가 지역 간 경제적 의존성에 미치는 영향을 계량적으로 분석한다. 이를 위해 2001년부터 2011년까지 과거 10년간의 지역 간 통행자료, 지역별 인구 및 산업 분포, 경제규모 등의 실증자료를 ‘패널자료(panel data)’로 구성하고, 패널자료 분석 기법을 이용하여 계량경제모형을 개발한다.

일반적으로 KTX 개통으로 인한 사회경제적 영향에 대해 공간적 범위를 명확히 규명하기는 어렵

다. 하지만 그 영향은 역을 중심으로 확산되는 것으로 판단하고, 고속철도역이 위치하고 있는 지역을 연구의 대상으로 보는 것이 타당할 것이다. 그러나 KTX개통 이외의 다른 영향을 가능한 배제하기 위하여 서울, 부산, 대구, 광주, 그리고 대전 등 5대 광역시를 지리적 대상으로 한정한다.

여기에서 종속변수인 사회경제적 의존성은 일반적으로 널리 적용되는 지역 간 통행자료를 근거로 산출한다. 단, 의존 정도를 절대값이 아닌 상대값으로 하여 지역 간의 특별한 연관관계가 가져다 줄 수 있는 잠재적 영향을 배제하도록 한다. 따라서 본 논문에서는 이 종속변수를 ‘상대적 의존성(relative dependency)’라 칭한다. 또한 독립변수 들로는 인구와 지역 간 통행비용을 근거로 한 지역별 접근성, 지역별 산업특화도와 같은 산업특성, 지역 총 생산성 및 경제활동인구 등 지역별 경제 규모, 그리고 KTX 연계 여부를 나타내는 더미변수(dummy variable) 등을 사용한다.

## II. 이론 및 선행연구 검토

### 1. 선행연구

#### 1) 지역 간 의존성 연구

의존성(dependency)이란 사회·경제적 활동 규모가 작은 지역이 큰 지역에 의존하는 정도를 의미한다. 이는 지역 간 인적, 물적 교류의 정도를 통해 간접적으로 산출될 수 있기 때문에 통행 행태와 연관되어 다양하게 연구되어 왔다. 테일러(Taylor, 1970)는 고전적인 측면에서 ‘지역 내 경제 및 산업의 관점에서 바라보는 경제적 의존성은 바로 인적 자원 및 물적 자원의 흐름을 말한다’고 하였다. 이는 모든 지역들은 서로 간에 유기적으로 연결, 즉 서로 연관되어 있으며 독립적 혹은

폐쇄적인 경제체제를 갖춘 도시는 조성되기 힘들다는 입장에서 시작한 것이라고 볼 수 있다.

이와 동일한 관점에서 문희구(1995)는 도시의 경제적 자족이라는 측면에서 자족성을 '도시 내에서 이루어지는 주민들의 다양한 활동들을 외부에 의존함이 없이 도시자체에서 수용함을 의미한다'고 보고 있다.

지역 간의 경제적 의존성에 대한 대부분의 연구는 통근 통행량을 대상으로 지역별로 그 지역이 상대적으로 타 지역에 어느 정도 의존하는가를 단편적으로 규명하는 수준이다. 오길비(Ogilviy, 1968)는 신도시의 지역사회 정착 정도를 경제적 의존성의 관점에서 살펴보았다. 그는 도시의 총 통근통행 발생량 중 내부 통근통행량의 비율을 산출하고, 이 비율이 80%이상인 경우 해당 도시는 자족성을 갖추었다고 판단하였다.

문희구(1995)는 오길비와 마찬가지로 통근통행량의 비율로 자족성을 정의하고, 이를 안산, 과천 두 신도시를 대상으로 고용과 상업서비스의 자족성을 분석하였다. 그리고 자족성이 80%이상인 경우 자족적 도시, 50-79%인 경우를 반 자족적 도시, 50% 미만인 경우를 비 자족적 도시로 규정하였다. 지우석(1999) 등은 해당 도시로 유입되는 출근목적 통행량 대비 타 도시로 유출되는 출근목적 통행량의 비를 도시의 독립성 지표로 정의하고, 이 지표값이 1.0이상이면 자족성이 있는 도시로, 1.0이하이면 자족성이 취약한 도시로 규정하였다.

그 외에도 송미령(1997), 변미정(2001), 정창호(2006) 등은 이와 유사한 측정지표로 수도권 권역별 또는 도시별 자족성 또는 의존성을 규명하고자 하였다.

2) KTX 도입에 따른 지역 간 의존성 연구  
고속철도와 같은 대규모 건설사업의 경우는 그 파급효과가 크기 때문에 이에 대한 영향을 예측하

고 실제효과를 평가하는 것은 매우 중요한 일이다. 이러한 이유로 고속철도에 대한 연구가 많은 연구자들에 의해 진행되어 왔다. 기존 연구들은 크게 개통이전 고속철도의 효과 예측에 대한 연구와 개통이후 고속철도의 효과 측정에 대한 연구로 구분할 수 있다.

개통이전의 연구들은 해외사례를 통해 고속철도의 개통으로 인한 국토 공간 및 지역경제 변화와 인구이동에 관한 개괄적인 예측과 전망이 주를 이루고 있다. 김광식(1995)은 KTX의 건설로 서울중심의 인구 및 고용집중 패턴이 완화되어 지방으로 분산될 것이며, 그 결과 고속철도역이 위치하는 대도시의 인구집중은 완화되고 천안, 경주 등과 이들 도시의 인접지역은 인구가 증가할 것으로 전망하였다.

반대로, 박양호(2001)는 지방도시의 흡입력이 낮은 상태에서 KTX가 개통되면 수도권으로 인구 및 산업이 몰리는 현상이 발생하고, 지역 불균형이 심화될 것이라고 전망하였다.

전영욱 외(2004)는 단기적으로 인구의 수도권 집중을, 중장기적으로는 충청권 북부로 수도권 범위의 확장을 전망하였다. 또한 고속철도역을 중심으로 경제활동이 집중되고, 고속철도역의 유무에 따라 지역 간 차별화가 나타날 것이라고 전망하였다.

개통이후 효과측정에 관한 연구들은 이용자들의 통행특성, 교통체계의 변화, 국토 공간구조 변화, 사회·경제적 효과 등의 연구가 있다. 조남권 외(2005)는 KTX가 빨대효과를 유발하는지를 실증분석하기 위하여 조사자가 직접 KTX를 탑승하여 승객 설문조사를 실시하였다. 분석결과 빨대효과가 불분명하거나 존재하지 않을 수도 있다고 결론을 내렸다.

이성우 외(2004)는 공간계량모형을 통해 고속철도역이 위치한 지역을 중심으로 인구이동을 분석하였다. 분석결과, 수도권으로 지속적인 인구유입

이 계속되어 결국 KTX가 지역 간 격차를 심화시킬 것을 주장하였다.

고속철도 역사가 오래된 일본은 1964년 10월 도쿄와 오사카를 잇는 도카이도 신칸센을 개통하였다. 히로히데(Hirohide, 2002)는 사례분석을 통해 빨대효과의 존재를 주장하고 있다. 즉 신칸센 개통이후 대도시 주변지역에 소재한 중소도시의 상권이 대도시로 흡수되었음을 실증분석결과로 제시하였다.

반면, 야마모토 코오헤이(山本恒平, 1995)는 신칸센이 개통된 지역의 인구변화를 분석한 후 신칸센의 빨대효과는 매우 미미한 것으로 결론을 내렸다.

오노 마사카즈(小野政一, 2005)는 일본 신칸센의 실증자료를 활용하여 신칸센 개통의 효과를 분석하였다. 이들은 노동력의 유출, 기업의 유출, 관광객의 감소, 쇼핑객의 유출, 인구의 감소 등 5개 부문으로 나가노 시(市) 인근지역의 신칸센의 영향을 분석하였다. 이들의 분석결과에 따르면, 나가노 시의 인근지역의 경제가 나가노 시의 경제권으로 흡수되기보다는 오히려 인근지역 경제가 개선되었으며, 따라서 빨대효과는 있더라도 그리 크지 않거나 역 빨대효과가 나타났음을 지적하였다.

### 3) 패널자료분석에 관한 기존 연구

횡단면 특성과 시계열 특성을 통합적으로 분석할 수 있다는 장점 때문에 패널자료 분석기법은 최근의 실증분석에 널리 이용되고 있다. 고영선 외(2013)는 200~2011년 동안 대전역 3킬로미터 이내의 아파트를 대상으로 KTX개통이 역세권 주변 부동산 시장에 미치는 영향을 패널분석모형으로 분석하였다.

강수철 외(2011)는 1992~2007년 간 서울시 및 5대 광역시, 9개 도의 지역별 패널 자료를 이용하여 교통 안전투자가 교통사고 감소에 미치는 영향을 분석하였다.

박준태 외(2011)는 2000~2009년간의 서울시 패널자료를 활용하여, 서울시의 개발밀도에 따른 교통사고의 변동을 분석하였다.

손용정 외(2013)는 1997~2011년간의 6개의 아세안 교역국 패널자료를 이용하여 FTA체결이 한국과 아세안 국가의 교역에 미치는 효과를 분석하였다.

지혜란 외(2014)는 1996~2012년간의 73개의 개발도상국 패널자료를 이용하여 개발도상국의 발전 단계에 따른 도시화와 유형별 ODA지원이 경제성장에 미치는 영향을 분석하였다.

## 2. 기존 연구의 한계 및 착안점

국내와 일본의 연구 사례를 살펴보면 연구자에 따라 지역 간 고속철도가 지역균형발전에 어떠한 영향을 줄 것인가에 대해 각기 상반된 주장과 결과를 제시하고 있음을 볼 수 있다. 국내에서는 실제 현황자료를 이용한 실증분석연구는 전무하다고 할 수 있다. 또한 일본에서는 실증 연구를 진행하였으나 그 결과에 대한 논란이 지속되고 있을 수 있다. 따라서 충분한 실증자료를 활용하여 보다 명확한 효과를 추정할 수 있는 모형의 개발이 필요하며, 특히 다양한 잠재변수의 영향으로 인해 왜곡된 결과를 배제할 수 있도록 변수를 선정하여야 한다.

기존문헌 검토를 통해 도출한 기존 연구의 한계점은 다음과 같다.

첫째, KTX 영향에 대한 연구가 대부분 개통 이전에 이루어진 전망에 관한 것이었고, 개통 이후의 실증자료, 특히 시계열자료를 활용한 연구는 없었다.

둘째, 대부분의 연구는 고속철도 개통에 따른 빨대효과의 유무를 단순히 지역별 인구 수, 노동력,



기업체 수 등과 같은 사회경제지표의 변화로 분석하였다. 다시 말해서 빨대효과를 개통 전후 지역별 인구의 감소, 노동력의 유출, 기업의 유출 등으로 설명하고 있으며, 이러한 변화량은 고속철도 개통의 영향이외의 기타 잠재변수들의 영향을 받을 수 있으므로 적절하지 못하다.

본 연구에서는 KTX 개통에 따른 지역 간 의존성의 변화를 보다 정밀하게 추정할 수 있는 모형을 제안하고자 한다.

첫째, KTX 개통년도인 2004년 이전 3년간의 자료와 이후 8년간의 시계열 자료를 이용하여 그 효과를 실증적으로 분석한다.

둘째, 지역 간 의존성을 분석함에 있어서 잠재변수의 영향을 배제하기 위하여 절대적 변화가 아닌 상대적 변화를 분석 대상으로 한다. 즉 지역 간 상대적 의존성을 분석하므로 각 지역별 특성에 따른 변화를 배제하도록 한다. 또한 공간적 범위를 사회·경제적 측면에서 전국적인 변화와 큰 차이가 없다고 판단되는 5대 광역시로 한정하였다.

### III. 지역 간 의존성 추정모형의 개발

#### 1. 모형의 기본 가정

본 연구는 세 가지를 기본 가정으로 한다.

첫째, 지역 간 통행량의 규모로 지역 간 사회경제적 의존성을 설명할 수 있다. 다시 말해서 지역 간 통행량은 지역 간 다양한 취업기회뿐만 아니라 교육시스템, 상업망, 다양한 연령계층을 위한 사회, 문화, 여가서비스, 지역사회 전체를 위한 공공시설 서비스의 수요를 의미한다고 볼 수 있다. 즉 지역 통행량은 지역 간 사회·경제적 활동의 크기를 나타내므로 이들의 규모로 지역 간 의존성을 나타낼 수 있다.

둘째, KTX와 지역 간 기타 교통시설의 변화는

큰 차이가 없다. 연구의 분석기간 중 지역 간 교통시설투자는 KTX만 이루어졌다. 즉 지역 간 도로(일반도로 및 고속도로)는 분석기간 전에 이미 완공되었다는 것을 전제로 한다. 셋째, 분석 기간 동안 분석 대상지의 사회·경제적 규모 변화율은 전 대상 지역의 변화율과 큰 차이가 없다.

#### 2. 패널회귀분석의 개요 모형의 구조

본 연구에서는 전국 5대 광역시별 특성과 이들 도시 간의 통행량을 시계열 패널자료(panel data)로 구축하고, 이를 이용한 계량경제모형을 정산한 것을 바탕으로 KTX 개통이 지역 간 의존성에 미치는 영향을 규명하고자 한다. 특히 각 지역의 사회 경제적 특성과 이들의 시간적 변화가 각 지역의 상대적 의존성에 미치는 영향을 분석하기 위해 패널자료분석(panel data analysis)이란 기법을 사용한다.

패널자료분석은 여러 개체에 대한 변수들의 '정적 관계(static associations)'와 시간에 따른 '동적 변화(dynamic change)'를 동시에 추정하는 방법이다. 이는 일정시점이나 전체 기간의 평균값에 의한 '횡단면 자료(cross-sectional data)'만을 분석하는 다중회귀분석과는 달리 시간적 변화를 동시에 분석할 수 있는 방법이다. 다시 말해서, 패널자료분석은 일정 시점에서 나타나는 여러 개체의 특성의 정적(static) 특성을 나타내는 횡단면 특성과 이들의 동적(dynamic) 변화를 나타내는 시계열 특성을 통합적으로 분석할 수 있는 방법이다. 특히 일반 횡단면 자료에 시계열 형태 자료가 함께 추가되었다는 점과 자료 구조가 복잡한 패널자료(panel data)를 분석할 수 있다는 점에서 그 가치가 있다. 패널자료는 시계열 자료와 횡단면 자료를 합쳐 놓은 것이라는 점에서는 일반 다중회귀분

석에서 사용하는 ‘합동 횡단면 자료(pooled cross-sectional data)’와 동일하나, 동일한 개체를 시간에 따라 반복적으로 관찰한 자료라는 점에서 차이가 있다(참조: 위키백과).

### 3. 변수 선정

#### 1) 종속변수

본 연구의 종속변수는 지역 간 의존도를 대변할 수 있는 지표가 되어야 한다. 앞에서 기술한 가정에 따라 지역 간 통행량의 규모로부터 지역 간 의존도를 산출한다. 그러나 지역마다 다양한 잠재변수의 영향을 배제하기 위해 상대적인 의존도를 종속변수로 선정한다. 결국 지역 간 상대적 의존도는 (식 3)에서 보는 바와 같이,  $t$ 년도  $i$ 지역에서 발생하는 총 통행 중  $j$ 로 유입되는 통행의 비율이 전체 총 통행 중  $j$ 지역으로 유입되는 통행의 비율에 비해 크면(즉, 1 보다 크면) 상대적으로 의존성이 높은 것으로, 반대로 작으면 상대적으로 의존성이 낮은 것으로 판단한다.

$$RD_{ij}^t = \left( \frac{T_{ij}^t}{T_{i*}^t} \right) / \left( \frac{T_{*j}^t}{T_{**}^t} \right) \quad (\text{식 3})$$

여기서,  $RD_{ij}^t$ :  $t$ 년도  $i$ 지역이  $j$ 지역에 대한

상대적 의존도,

$T_{ij}^t$ :  $i$ 지역에서  $j$ 지역으로 유입되는 통행량,

$T_{i*}^t$ :  $i$ 지역에서 총 통행발생량,

$T_{*j}^t$ :  $j$ 지역으로 총 통행유입량,

$T_{**}^t$ : 지역 간 전체 통행량.

#### 2) 독립변수

(1) KTX 개통여부 (더미 변수): KTX 개통 전후의 영향을 분석하기 위하여 각 지역 간 KTX 연결여부를 나타내는 더미(dummy) 변수를 채택한다.

(2) 접근성 지수: 타 지역으로부터의 각 지역 접근성을 각 지역의 인구규모를 기준으로 각 지역으로부터의 통행시간에 대한 가중 평균값으로 정의한다.

$$A_i = \frac{\sum_{k \neq i} pop_k}{\sum_{k \neq i} pop_k \cdot c_{ki}} \quad (\text{식 4})$$

여기서,  $A_i$ :  $i$ 지역의 접근성,

$pop_k$ :  $k$ 지역의 인구,

$c_{ik}$ :  $i$ 지역과  $k$ 지역 간 최단통행시간.

(3) 산업 및 인구 특성 변수: 각 지역의 산업 및 인구 특성변수로 지역별 산업별 산업특화도(LQ), 지역별 산업별 종사자 비율(RW), 지역별 산업별 사업체수(RC), 지역별 총생산액 점유율(RGRP), 지역별 경제활동인구 점유율(REAP), 지역별 가구 점유율(RH) 등을 도입하였으며, 구체적인 변수와 산출식은 표 1과 같다.

## IV. 모형의 정산 및 의존성 변화 분석

### 1. 자료의 구축

본 연구는 2001-2011년 까지 전국 5대 광역시(서울, 부산, 대구, 광주, 대전)와 이들 간의 통행량 자료를 구축하였다. 각 지역별 자료는 통계청 국가통계포털(<http://kostat.go.kr/>) 및 각 시도별 통계연보로부터 추출하여 사용하였다. 또한 지역 간 통행량 자료는 국가교통 데이터베이스(KTDB)를 활용하였다.

### 2. 모형의 정산

본 연구는 각 지역에 대한 다른 지역의 의존성을 분석하기 위한 것으로, 각 지역별로 5개의 모

형을 별개로 정산하였다. 정산은 SAS 9.3을 이용하였으며, 최적의 설명변수 조합을 찾아내기 위해 단계 선택 회귀분석(stepwise regression analysis)을 사용하였다. 그 결과 최종적으로 접근성 지수(ACC), 경제활동 인구 비율(REAP), 3차 산업 특화도(LQ3), 그리고 KTX 터미 변수를 적합한 설명변수로 선정하였다.

모형의 정산 결과는 표 2와 같다. 모형의 설명력을 나타내는 R-square 값은 모두 0.6이상으로 적절한 것으로 나타났다. 또한 각 독립변수의 계수값의 유의확률은 최대 0.057로 나타난 광주의 접근성에 대한 계수 값만 95% 신뢰수준에 약간 못 미치고 나머지는 모두 95% 신뢰수준을 만족하는 것으로 나타났다.

### 3. 상대적 의존성변화 분석

모형 추정 결과, 모든 모형에서 경제활동인구 비율(REAP)에 대한 계수의 부호가 음(-)로 산출되었다. 이는 각 지역의 경제활동 인구비율이 높을수록 다른 지역에 대한 의존성이 낮아진 것으로 해석할 수 있다. 즉, 경제규모가 큰 지역일수록 사회경제활동이 지역내부에서 더 크게 일어남으로 외부 지역에 대한 의존성이 떨어진다는 것을 의미한다.

접근성(ACC)의 부호는 모두 양(+)로 추정되어 지역의 접근성이 높을수록 다른 지역에 대한 의존성이 높아졌음을 알 수 있다. 지역의 접근성이 한 단위 증가할 경우 서울로의 의존성은 6.352, 부산으로의 의존성은 2.889, 대구로의 의존성은 2.277, 광주로의 의존성은 2.230, 끝으로 대전으로의 의존성은 1.481 증가하는 것으로 추정되었다. 여기서 해당 지역에 대한 접근성은 각 지역별 인구규모에 대한 가중평균 통행시간의 역수로 산출되므로, 평

균 통행시간이 커질수록 의존성은 낮아지는 것으로 해석할 수 있다. 대전으로의 접근성이 대전으로의 의존성에 가장 적은 영향을 미치는 것으로 나타난 것은 대전이 지리적으로 중심에 입지하고 있기 때문으로 판단된다.

마찬가지로 3차 산업 특화도에 대한 계수 부호가 모두 양(+)로 추정된 것은 3차 산업으로 특화된 지역일수록 다른 지역에 대한 의존성이 더 커진다는 것을 나타낸다. 계수의 크기는 대구 3.798, 대전 3.688, 서울 2.016, 부산 1.714, 광주 1.229 순으로 추정되어 지역의 3차 산업에 특화된 지역이 대구와 대전에 대한 의존성이 상대적으로 크며, 반대로 광주로의 의존성이 가장 작은 것으로 나타났다. 이는 대전과 대구가 지리적 여건으로 볼 때 3차 산업 특화도가 높은 서울과 부산에 대한 의존이 높아진 것으로 판단된다.

끝으로 KTX 개통 터미변수의 계수 값이 서울로의 의존 모형인 경우 +0.069로 양(+)의 값으로 추정된 반면 다른 지역에 대한 의존성 모형은 모두 부산 -0.120, 대구 -0.148, 광주 -0.185, 대전 -0.201로 모두 음(-)으로 추정되어 KTX 개통이 서울로의 의존성을 높게, 반대로 다른 지역으로의 의존성은 낮게 만드는 것으로 추정되었다. 결과적으로 KTX 개통이 서울로의 집중을 높이는 빨대효과를 보이는 것으로 나타났다. 표 3은 KTX 개통 여부가 지역 간 의존성에 미치는 영향을 산출한 것이다. 예를 들면, KTX 개통은 부산으로부터 서울로의 상대적 의존성을 18.9%(= 0.069 + 0.120) 상승한 것으로 추정된다. 마찬가지로 대구-서울 간의 상대적 의존성은 21.7%, 부산-대구 간은 2.8%, 대전-광주 간은 1.6% 상승하는 것으로 추정되었다.

### 1) 서울로의 상대적 의존성

서울로의 상대적 의존성 추정모형은 (식 5)와 같이 나타낼 수 있다. 여기서 보듯이 경제활동인구 비율이 1% 높은 지역으로부터 서울로의 의존성은 약 1.7% 감소하는 것으로 나타났다. 또한 서울로의 가중평균 통행시간이 1시간 줄어든 경우 서울로의 의존성이 약 10%(= 6.352 / 60), 2시간 줄어든 경우 약 5%정도 상승한 것으로 나타났다. 또한 3차 산업 집중도가 상대적으로 1% 높은 지역으로부터 서울로의 의존성은 약 2%증가한 것으로 나타났다. 끝으로 KTX 연결이 서울로의 의존성을 약 7% 상승시키는 것으로 나타났다.

$$RD = -1.176 - 1.744 REAP + 6.352 ACC + 2.016 LQ3 + 0.069 KTX \quad (\text{식 5})$$

### 2) 부산으로의 상대적 의존성

부산으로의 상대적 의존성 추정모형은 (식 6)과 같이 나타낼 수 있다. 여기서 보듯이 경제활동인구 비율이 1% 높은 지역으로부터 부산으로의 의존성은 약 2.5% 감소하는 것으로 나타났다. 또한 부산으로의 가중평균 통행시간이 1시간 줄어든 경우 부산으로의 의존성이 약 4.8%, 2시간 줄어든 경우 약 24% 정도 상승한 것으로 나타났다. 또한 3차 산업 집중도가 상대적으로 1% 높은 지역으로부터 부산으로의 의존성은 약 1.7% 증가한 것으로 나타났다. 끝으로 KTX 연결이 다른 지역으로부터 부산으로의 의존성을 약 12% 감소시키는 것으로 나타났다.

$$RD = 1.496 - 2.463 REAP + 2.889 ACC + 1.714 LQ3 - 0.120 KTX \quad (\text{식 6})$$

### 3) 대구로의 상대적 의존성

대구로의 상대적 의존성 추정모형은 (식 7)과

같이 나타낼 수 있다. 여기서 보듯이 경제활동인구 비율이 1% 높은 지역으로부터 대구로의 상대적 의존성은 약 2.3% 감소하는 것으로 나타났다. 또한 대구로의 가중평균 통행시간이 1시간 줄어든 경우 대구로의 의존성이 약 3.8%, 2시간 줄어든 경우 약 1.9% 정도 상승한 것으로 나타났다. 또한 3차 산업 집중도가 상대적으로 1% 높은 지역으로부터 대구로의 의존성은 약 3.7%증가한 것으로 나타났다. 끝으로 KTX 연결이 대구로의 의존성을 약 14.8% 감소시키는 것으로 나타났다.

$$RD = 1.252 - 2.832 REAP + 2.277 ACC + 3.798 LQ3 - 0.148 KTX \quad (\text{식 7})$$

### 4) 광주로의 상대적 의존성

광주로의 상대적 의존성 추정모형은 (식 8)과 같이 나타낼 수 있다. 여기서 보듯이 경제활동인구 비율이 1% 높은 지역으로부터 광주로의 상대적 의존성은 약 1.2% 감소하는 것으로 나타났다. 또한 광주로의 가중평균 통행시간이 1시간 줄어든 경우 광주로의 의존성이 약 3.7%, 2시간 줄어든 경우 약 1.9% 정도 상승한 것으로 나타났다. 또한 3차 산업 집중도가 상대적으로 1% 높은 지역으로부터 광주로의 의존성은 약 1.2% 증가한 것으로 나타났다. 끝으로 KTX 연결이 광주로의 의존성을 약 18.5% 감소시키는 것으로 나타났다.

$$RD = -0.978 - 1.191 REAP + 2.230 ACC + 1.229 LQ3 - 0.185 KTX \quad (\text{식 8})$$

### 5) 대전으로의 상대적 의존성

대전으로의 상대적 의존성 추정모형은 (식 9)와 같이 나타낼 수 있다. 여기서 보듯이 경제활동인구 비율이 1% 높은 지역으로부터 대전으로의 상

대적 의존성은 약 13.3% 감소하는 것으로 나타났다. 또한 대전으로의 가중평균 통행시간이 1시간 줄어든 경우 대전으로의 의존성이 약 2.5%, 2시간 줄어든 경우 약 1.2% 정도 상승한 것으로 나타났다. 또한 3차 산업 집중도가 상대적으로 1% 높은 지역으로부터 대전으로의 의존성은 약 1.2%증가한 것으로 나타났다. 끝으로 KTX 연결이 대전으로의 의존성을 약 18.5% 감소시키는 것으로 나타났다.

$$RD = 1.861 - 3.257 REAP + 1.481 ACC + 3.688 LQ3 - 0.201 KTX$$

(식 9)

## V. 요약 및 결론

지금까지 KTX 개통이 인구이동, 지역개발 및 지역균형발전 등의 다양한 분야에서 활발하게 연구되어 왔다. 그러나 지역 간 의존성에 대한 KTX의 영향 여부는 아직도 사회적으로 많은 논란이 전개되고 있는 상황이다. 논란의 핵심은 바로 KTX를 통한 사회·경제활동이 서울로의 집중인지 아니면 반대로 수도권에서 지방으로의 분산인지에 관한 것이다. 본 연구는 이러한 배경에서부터 KTX 개통에 따른 지역 간 의존성 변화를 분석하는 계량경제모형을 제안하였다.

본 연구에서는 KTX 개통년도인 2004년 이전 3년간의 자료와 이후 8년간의 자료를 통해 지역 간 상대적 의존성을 규명하는 모형을 구축하고, 이를 통해 의존성을 체계적으로 분석하였다. 종속변수는 지역 간 통행자료를 이용한 각 지역에 대한 상대적 의존도를, 독립변수는 접근성, 경제활동인구 비중, 3차산업 특화도, KTX 개통여부 더미(dummy)를 사용하였다.

모형의 값은 0.598~0.659 사이로 약 60%~66%의 설명력을 가지는 것으로 나타났으며, 각 독립변수의 계수 값에 대한 유의성도 적합한 것으로 나타났다.

분석 결과를 종합하면, 첫째, KTX 개통으로 서울로의 의존성은 증가하지만 반대로 KTX 개통으로 다른 도시들에 대한 의존성은 감소된다. 이는 KTX 개통으로 서울로의 빨대효과가 발생하였음을 알 수 있다. 또한 KTX 개통에 따른 상대적 의존성의 변화가 서울이 6.9%, 다른 도시들이 12.0% 이상으로 추정되어 KTX 개통에 따른 과급효과는 경제규모가 상대적으로 작은 비수도권도시들에서 더 크게 일어난다는 점을 알 수 있다.

둘째, 경제규모 측면에서 출발지의 경제규모가 상대적으로 클수록 외부지역으로의 의존성은 상대적으로 낮아진다는 결론을 도출하였다.

셋째, 산업특성 측면에서 3차 산업 비중이 상대적으로 큰 지역일수록 외부지역으로의 의존성은 증가한다는 것으로 나타났다.

마지막으로 모형의 결과로부터 접근성이 향상되는 지역일수록 외부와의 경제적 의존성이 향상됨을 알 수 있다. 특히 접근성 증가에 따른 서울로의 의존성의 변화가 다른 지역에 비해 4.3~2.2배로 높은 것으로 추정되었다.

본 연구가 가지는 의미는 다음과 같다.

첫째, KTX 개통에 따른 지역 간 의존성 변화를 분석하는 모형을 구축하고, KTX가 지역 간 의존성에 미치는 과급효과를 계량적으로 분석할 수 있었다.

둘째, 지역 간 의존성을 지역 간 통행량을 통해 산출하고, 이를 추정하는 계량경제모형을 개발하였다.

셋째, 변수들을 정의함에 있어서 절대적인 값이 아닌 전체와 비교한 상대적인 비율을 사용하므로 다양한 잠재변수의 영향을 배제하였다.

결과적으로 본 연구에서 제안한 지역 간 의존성 변화를 추정하는 모형은 KTX가 미치는 영향을 실증적으로 분석할 수 있다.

본 연구 모형의 적용을 통해 지역 간 신설 교통

시설에 대한 파급효과를 예측하고 분석하는데 도움이 될 것으로 기대한다. 동시에 KTX 정차도시들의 역세권 개발, 신도시 계획 등과 같은 도시계획 분야에서는 새로운 정책적 시사점을 제공할 것으로 기대한다.

끝으로 본 연구는 지역 간 다른 교통수단의 변화와 지역 간 거리 등 지역 간 연관관계의 변화는 없다고 가정하였으며, 각 지역의 사회 경제적 특성의 변화율이 차이가 없다는 가정으로 진행되었다. 추후 이러한 가정을 극복할 수 있는 보다 정밀한 모형의 개발이 필요하다.

### 인용문헌

#### References

1. 강수철·배형, 2011. “패널자료를 이용한 교통안전투자 종류별 사고감소 효과”, 『대한교통학회지』 29(5): 19-32.  
Kang, S.C., Bae, H., 2011. “Analysis of the Effect of Traffic Safety Investment on Traffic Accident Reduction Using Panel Data”, *Journal of Korean Society of Transportation*, 29(5): 19-32.
2. 고영선·정재호, 2013. “고속철도 개통이 지역 부동산 시장에 미치는 영향”, 『부동산학보』, 55: 17-30.  
Ko, Y.S., Chung, J.H., 2013. “The Influences of the Local Real Estate Market by the Opening of KTX”, *Korea Real Estate Academy Review*, 55: 17-30.
3. 김광식, 1995. “고속전철 건설에 따른 수도권 집중 완화 효과”, 『고속철도와 지역균형개발에 관한 연구』, 경기: 국토연구원.  
Kim, G.S., 1995. *Focused on metropolitan mitigation effect of high speed train construction, A Study on High Speed Rail and balanced regional development*, Gyeonggi: Korea Research Institute for Human Settlements.
4. 문희구, 1995. “수도권 신도시의 자족도에 관한 연구”, 서울대학교 환경대학원 석사학위논문.  
Moon, H.G., 1995. A study on the self-contained level of metropolitan New Town, Masters's Degree Dissertation, Seoul National University.
5. 박양호, 2001. 『세계화와 지역발전』, 경기: 국토연구원.  
Park, Y.H., 2001. *Globalization and Regional Development*, Gyeonggi: Korea Research Institute for Human Settlements.
6. 박준태·이수범·김도경·성정근, 2011. “패널분석을 이용한 서울시 교통사고분석 연구”, 『한국안전학회지』, 26(6): 130-136.  
Park, J.T., Lee, S.B., Kim, D.K., Sung, J.G., 2011. “Traffic Accident Research Using Panel Analysis - Focusing on Seoul Metropolitan Area-”, *Journal of the Korean Society of Safety*, 26(6): 130-136.
7. 변미정, 2001. “출근목적 통행량을 이용한 지역간 경제적 의존성 분석”, 한양대학교 대학원 석사학위논문.  
Byeon, M.J., “An analysis for economic interdependency between regions using work trip”, Masters's Degree Dissertation, Hanyang University.
8. 손용정·김현덕, 2013. “패널분석을 이용한 한·ASEAN FTA의 교역효과 분석”, 『한국항만경제학회지』, 29(3): 95-111.  
Son, Y.J., Kim, H.D., 2013. “Trade Effect Analysis of Korea-ASEAN FTA using a Panel Analysis”, *Journal Of Korea Port Economic Association*, 29(3): 95-111.
9. 송미령, 1997. “도시공간구조와 통근통행에 관한 연구 : 서울을 사례로”, 서울대학교 대학원 박사학위논문.  
Song, M.R., 1997. “Urban spatial structure and excessive commuting : A case study of Seoul”, Ph.D. Dissertation, Seoul National University.
10. 이성우·정진규·지우석·조종구, 2004. “고속철도가 국토공간의 인구분산에 미치는 영향”, 『국토연구』, 40: 3-17.  
Lee, S.W., Jung, J.K., Ji, W. S., Jo, J.K., 2004. “The Effects of High Speed Rail on Population

- Distribution”, *The Korea Spatial Planning Review*, 40: 3-17.
11. 전영옥·이갑수·박재룡·강신겸, 2004. 「고속철도 개통의 영향과 시사점」, 서울: 삼성경제연구소.  
Jeon, Y.o., Lee, K.S., Park, J.R., Kang, S.K., 2004. *Impacts and implications of high-speed rail opening*, Seoul: Samsung Economics Research Institute.
  12. 정창호, 2007. “수도권 도시의 자족성 유형에 따른 도시특성 연구”, 가천대학교 대학원 석사학위논문.  
Jeong, C.H. 2007, “A Study on Urban Characteristic According to Cluster of Analysis Self-sufficiency in Seoul Metropolitan Area”, Masters’s Degree Dissertation, Gachon University.
  13. 조남권·이훈기·진시현, 2005. “고속철도 개통에 따른 빨대효과 분석 : 쇼핑통행을 중심으로”, 「국토연구」, 47: 107-123.  
Jo, N.G., Lee, H.K., Jin, S. H., 2005. “Analysis on the Straw Effect by the HSR(High Speed Rail) : Focusing on the Shopping Trips”, *The Korea Spatial Planning Review*, 47: 107-123.
  14. 지우석, 1999. 「경기도 통행특성 연구」, 경기: 경기개발연구원.  
Ji, W.S., 1999. *A Study On Travel Patterns In Kyonggi-Do*, Gyeonggi: Korea Research Institute for Human Settlements.
  15. 지혜란·우명제·강명구, 2014. “패널분석을 이용한 공적개발원조와 도시화가 개발도상국의 경제 성장에 미치는 영향에 관한 연구”, 「국토계획」, 49(4): 179-194.  
Ji, H.R., Woo, M.J., Kang, M.K., 2014, “Study on the Effect of ODA’s Aids and Urbanization on Developing Countries’ Economic Growth through Panel Analysis”, *Journal of Korea Planners Association*, 49(4): 179-194.
  16. 山本恒平·中川大·吉川耕司, 西村嘉浩1995. “文献における「ストロー効果」の定義とその証内容に関する分析”, 平成7年度土木学会関西支部年次学術講演集, 7(IV:70).  
Kohei Yamamoto, Dai Nakagawa, Koji Yoshikawa, Yoshihiro Nishimura, 1995. “Analysis of Definition and Verification Contents of the Straw Effect,” Japan Society of Civil Engineers. 7(IV:70).
  17. 小野政一·浅野光行, 2005. “浅野光行：高速交通機関がもたらすストロー効果に関する影響”, 土木計画学研究講演集, 32(CD-ROM)  
Masakazu Ono, Mitsuyuki Asano, 2005. “The Study of the Straw Effect Produced by the High-speed Transportation-The Verification of the Area Along the Nagano Shinkansen by the Statistical Data”, *Civil Engineering Planning Studies*, 32(CD-ROM)
  18. Ogilvy. A.A., 1968. “The Self - Contained New town : Employment and Population”, *The Town Planning Review*, 39:38-54.
  19. Keum, K. J., Hirohide K., 2002. “The Impact of Shinkansen on Regional Development”, Paper Presented at EAROPH 18th World Planning Congress, Kuala Lumpur, Malaysia: Shangri-La Hotel
  20. ko.wikipedia.org



표 1. Definitions of Variables

Classification		Name	Definition	Description	
Dep. Variables	Relative Dependency	<i>RD</i>	$RD_{ij}^t = \left( \frac{T_{ij}^t}{T_i^t} \right) / \left( \frac{T_{.j}^t}{T_{**}^t} \right)$	$T_{is}^t$ : Trips form zone i to j at year t $T_i^t$ : Total trips form i at year t $T_{.j}^t$ : Total trips to j year t $T_{**}^t$ : Total trips between Zones	
	Accessibility	<i>ACC</i>	$ACC_i^t = \frac{\sum_{k \neq i} pop_k^t}{\sum_{k \neq i} pop_k^t \cdot c_{ki}^t}$	$pop_k^t$ : Population of zone k at year t $c_{ki}^t$ : Tr. costs from zone k to zone i	
Indep. Variables	Industry & Demographic Variables	Proportion of Workers	<i>RW</i>	$RW_i^t = \frac{W_i^t}{W^t}$	$W_i^t$ : Number of Workers of zone i at t $W^t$ : Total number of Workers at year t
		Proportion of Business Firms	<i>RC</i>	$RC_i^t = \frac{C_i^t}{C^t}$	$C_i^t$ : Number of Firms of zone i at year t $C^t$ : Total number of firms at year t
		Proportion of Households	<i>RH</i>	$RH_i^t = \frac{H_i^t}{H^t}$	$H_i^t$ : Number of Households of zone i at t $H^t$ : Total number of households at year t
		Specialization Index by Sectors	<i>LQm</i>	$LQ_{im}^t = \frac{NW_{im}^t / NW_i^t}{NW_{.m}^t / NW_{**}^t}$	$NW_{im}^t$ : Number of workers of sector m in zone i at year t $NW_i^t$ : Total number of workers in zone i at year t $NW_{.m}^t$ : Total number of workers of sector m at year t $NW_{**}^t$ : Total number of workers at year t
		Proportion of Production	<i>RGRP</i>	$RGRP_i^t = \frac{GRP_i^t}{GRP^t}$	$GRDP_i^t$ : Regional product of zone i at t $GRDP^t$ : Total product at year t
		Proportion of Econ. Active Population	<i>REAP</i>	$REAP_i^t = \frac{EAP_i^t}{EAP^t}$	$EAP_i^t$ : Econ. active pop. of zone I at t $EAP^t$ : Total econ. active pop. at year t
	Connection of KTX	<i>KTX</i>	Dummy (0 or 1)	0 : Not Connected 1 : Connected	

표 2. Results of Model Calibration

Dependent Zones	$R^2$	Estimated Coefficients (P-value)				
		Constant	REAP	ACC	LQ3	KTX
<b>Seoul</b>	.61	-1.176 (.045)	-1.744 (.008)	6.352 (.031)	2.016 (.000)	.069 (.018)
<b>Pusan</b>	.66	1.496 (.000)	-2.463 (.000)	2.889 (.000)	1.714 (.000)	-.120 (.003)
<b>Deagu</b>	.62	1.252 (.007)	-2.832 (.010)	2.277 (.044)	3.798 (.011)	-.148 (.010)
<b>Kwangju</b>	.60	-.978 (.015)	-1.191 (.027)	2.230 (.057)	1.229 (.000)	-.185 (.003)
<b>Deajeon</b>	.66	1.861 (.041)	-3.257 (.011)	1.481 (.014)	3.688 (.000)	-.201 (.011)

표 3. Change of Dependency between Zones  
According to KTX-connection

Classification		To				
		Seoul	Pusan	Deagu	Kwangju	Deajeon
<b>From</b>	<b>Seoul</b>	-	-0.189	-0.217	-0.254	-0.270
	<b>Pusan</b>	0.189	-	-0.028	-0.065	-0.081
	<b>Deagu</b>	0.217	0.028	-	-0.037	-0.053
	<b>Kwangju</b>	0.254	0.065	0.037	-	-0.016
	<b>Deajeon</b>	0.270	0.081	0.053	0.016	-

Date Received 2015-06-04  
 Reviewed(1<sup>st</sup>) 2015-09-15  
 Date Revised 2015-09-17  
 Reviewed(2<sup>nd</sup>) 2015-10-03  
 Date Accepted 2015-10-03  
 Final Received 2015-10-15