

# 지하철 이용수요와 역세권도시구조특성과의 관계분석연구

## - 수도권 역세권 지역을 중심으로 -

### A Study for the Analysis on Relationship between Transit Riderships and Characteristics of Transit Centers

김 진\* 이 민 석\*\*  
Kim, Jin Lee, Min-Seok

#### Abstract

The purpose of this research is not only to investigate the relationship between the transit ridership and urban characteristics of the transit center, but also to suggest a fundamental basis for subway-supportive urban policies in Seoul and Gyeonggi-do areas. The result of the analysis indicate that the increase of commerce density and the location of park in station areas were revealed to be the factor to augment subway ridership in Seoul. In case of Gyeonggi-do, the increase of residential density and the average of slope degree were revealed to be the factor to be related with transit demands. In case of Seoul, the application of the policy increasing of commerce density, mix and creating public spaces should be effective. In case of Gyeonggi-do, as a scheme to increase the density of resident population in the subway station areas, it is desirable to apply the policy increasing residence density and creating the pedestrian-friendly environment and spaces of urban transit centers.

키워드 : 역세권, 개발밀도, 복합토지이용, 도시설계

Keywords : Transit Center, Density, Mixed Land Use, Urban Design

#### 1. 서 론

##### 1.1 연구의 목적

‘지속가능성’(Sustainability)에 대한 관심이 도시계획 및 도시설계 분야에서 증가되고 있는 것은 어제오늘만의 일이 아니다. 근대도시의 자동차, 고속도로와 도시의 기능을 분리하는 도시계획 및 이론들은 자동차 위주의 도시공간을 만들었고, 이로 인한 자동차 교통에 대한 과다한 의존은 환경오염, 교통체증, 도시의 수평적 확대로 인한 녹지공간의 훼손 등과 같은 다양한 도시문제들로 정주환경의 지속가능성을 위협하고 있다. 이러한 문제들을 해결하기 위한 대안으로서 최근 도시개발의 큰 흐름으로서 도시계획 및 설계분야에서 활발히 논의되고 있는 이슈중의 하나가 대중교통지향형 도시개발(Transit-Oriented Development)이다. 이는 대중교통결절점 주변을 고밀·복합·보행친화적인 도시구조로 전환하여 자동차이용을 억제하고 대중교통과 보행을 유도함으로써 낭비적인 교통에너지소비와 환경오염을 줄이는 도시개발 방식을 의미한다. TOD의 핵심적인 목표는 대중교통결절점을 중심으로

보행으로 접근 가능한 범위를 ‘고밀도 개발’하고 토지이용을 ‘복합화’하여 도시민들이 다양한 도시 활동을 위한 이동에 소요되는 비용(이동거리 및 이동시간)을 줄이고, 보행이나 자전거 및 이와 연계된 대중교통수단을 통합적으로 운영하여 승용차 교통 발생의 억제를 유도하고자 하는데 있다.<sup>1)</sup>

서울을 비롯한 우리나라의 대도시들에서도 자동차 중심 도시공간구조로 인한 도시문제를 완화하기 위하여 주요 역세권을 중심으로 도시환경을 재정비하여 대중교통지향형 도시공간구조로 전환하고자 하는 노력을 기울여왔다. 하지만 서구의 TOD 이론에 입각한 도시계획 및 정책의 도입은 각 도시의 여건에 맞는 계획기법이나 정책으로 현실화 되지 못하고 실험적 방안 적용이라는 비난을 받고 있는 실정이다.

이러한 정책의 성공적인 수립을 위해서는 우리나라 각 도시 역세권에 대한 다양한 분석이 선행되어야 하며, 특히, 각각의 역세권이 가지는 공간구조특성 및 인구·사회학적 특성을 포함하는 역세권 도시구조특성과 대중교통시스템의 관계를 분석하고 이를 토대로 합리적인 대안을

\* 홍익대 도시계획과 대학원 박사과정

\*\* 서울특별시 SH공사 도시연구소 수석연구원, 공학박사

1) 박세훈, 손동욱, 이진희, 2009, “대중교통중심형 도시로의 개편을 위한 역세권 도시공간구조 분석”, 대한토목학회논문집, vol.29, no.1D, pp.111-120

도출하여야 할 것이다.

## 1.2 연구의 목적

본 연구의 목적은 대중교통지향형 도시공간구조로의 전환을 위하여 우리나라 도시의 대표적 대중교통결절점이라 할 수 있는 서울시와 경기도 지하철 역세권의 도시구조특성을 개발밀도, 토지이용의 복합화, 도시계획 측면에서 분석하고 이들 요소가 대중교통 이용률 증가와 어떠한 연관성을 지니는지를 분석하는데 있다. 또한, 이렇게 분석된 결과를 토대로 우리나라 대도시의 역세권이 효과적인 TOD형 도시공간으로 전환되기 위한 도시구조상의 개선방향을 제시하고자 한다.

## 1.3 연구의 범위

### 1)공간적 범위

서울시와 경기도 행정구역 안에 위치한 지하철역을 중심으로 반경 400m 이내의 지역을 역세권으로 설정하고 이들 지역의 역세권 도시구조특성을 연구하기 위한 GIS 공간분석을 실시하였다. 서울시와 경기도 행정구역 안에 위치하는 당 해 년도 연간 이용객 정보를 확보할 수 있었던 총 299개(2006년 기준)<sup>2)</sup>의 지하철역을 분석 대상지역으로 최종 선정하였다.

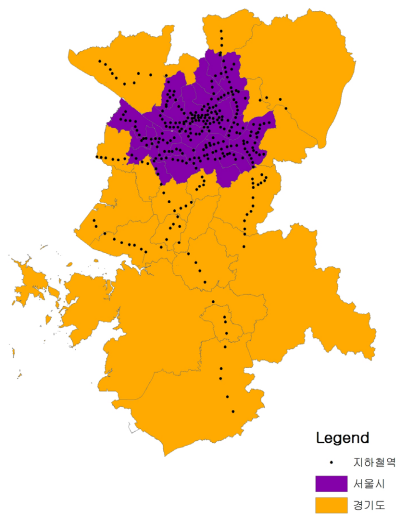


그림 1. 분석에 사용된 299개 지하철역

### 2) 내용적 범위

본 연구에서는 이론고찰을 통하여 첫째, 대중교통지향형 도시개발의 특징과 전략을 살펴보고, 본 논문의 주된 연구대상인 도시구조특성의 기존 연구들에서 제시된 결과를 분석하였다. 둘째, 서울과 경기도 지역 역세권을 대상으로 한 공간분석에서는 분석지역에서 선정된 역세권

을 중심으로 서울시와 경기도 건축물 과세대장(2006)에서 제공하는 필지별 건축물 정보와 필지 및 용도지역 데이터(KLIS, 2006)와 동단위 인구 총조사(통계청, 2005) 데이터를 활용하여 역세권별 도시구조특성(개발밀도, 토지이용패턴, 도시계획 요소, 인구·사회학적 요소)을 분석하였다. 셋째, 역세권 특성 데이터를 활용하여 대중교통지향형 도시개발에서 강조하고 있는 도시구조특성이 실제 대중교통 활성화와 어떠한 연관성을 지니는지를 선형회귀 분석 모델을 사용하여 분석하였다.

표 1. 내용적 범위

범위	내용
이론고찰	<ul style="list-style-type: none"> <li>대중교통지향형 도시개발의 특징</li> <li>대중교통지향형 도시개발과 관련된 기존 연구논문 결과 분석</li> </ul>
역세권 도시구조 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>분석 대상지 선정</li> <li>GIS 공간분석</li> <li>도시구조특성 변수 도출</li> </ul>
도시구조특성과 대중교통이용수요와의 연관성 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>회귀분석을 통한 도시구조특성과 지하철 이용수요 간의 연관성 분석: (서울과 경기도 지역 역세권의 비교 분석)</li> </ul>

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 TOD 도시개발의 개념

대중교통지향형 도시개발(Transit-Oriented Development)이나 뉴어바니즘, 어반빌리지운동 등 대안적 도시계획이론에서 제시하고 있는 도시개발모델들은 공통적으로 현재의 자동차중심적인 교통체계와 도시개발패턴으로 인한 폐해를 막기 위하여 도시공간구조를 대중교통 지향적으로 개편하고자 하는 의도를 담고 있다.<sup>3)</sup>

이러한 도시개발모델들은 세부적인 논의에 있어서는 차이가 있으나 대중교통 이용을 촉진하는 공간구조로 전환하기 위하여 대중교통 결절점에 생활권의 중심지를 형성하고 이를 고밀 복합화함과 동시에 외부공간을 친환경적으로 형성하여 대중교통 및 녹색교통(보행, 자전거 등)의 활성화를 유도할 것을 제안하고 있다. (박세훈 등, 2009).

### 2.1 TOD 도시개발의 개념

#### 1) TOD의 규모

역세권이라 불리우는 대중교통지향형 도시개발의 물리적 규모와 내용은 일반적으로 다음의 표2와 같다. 역세권의 규모는 연구자들에 따라 차이가 있는데, 크게 두 가지 측면으로 정의 되어왔다. 지하철역의 입지로 인하여 토지이용이나 지가 등이 주변 지역의 범위(세력권)로 보는 측면과, 지하철 이용자의 접근범위(이용권 또는 생활권)측면으로 정리 될 수 있다(김대웅 외, 2002; 임희지, 2002).

2) 분석에서 제외된 지하철역 - 서울시(김포공항, 마곡, 북정, 올림픽공원, 장암, 종합 운동장역), 경기도(독산, 신원, 세류역)

3) 손동욱, 김진, 2010, "서울시 역세권의 도시공간특성과 대중교통 이용률간의 연관성 분석", 도시설계학회논문집, 제 11권 제 1호, pp.33-44

표 2. 역세권의 범위와 성격

구분	공간적 범위	개발내용
철도부지	기존역사를 중심으로 한 철도 시설부지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신역사 및 복합역사개발</li> <li>• 주차장 및 환승시설</li> <li>• 상업 및 업무시설</li> </ul>
직접역세권	역과 인접하여 보행으로 10분 이내에 접근 가능한 거리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 간선도로변 블록중심 개발: 도시개발상업의 효율화와 도시기능의 정비와 지가를 고려, 복합용도의 개발을 유도하고 필요한 공공용지확보를 위한 개발</li> <li>• 지상부 개발: 상업편익시설, 위락, 문화시설 및 복합용도의 주거시설</li> <li>• 지하부 개발: 지하상가, 지하보도, 역세권 내 주차장</li> </ul>
간접역세권	역을 중심으로 도보 10분이상 소요되거나 1차 교통수단을 이용하여 접근 가능한 거리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시기능이 낙후하여 시가지정비차원에서의 역: 직접역세권과 병행개발이 필요하며, 향후 지구단위로 도시개발·정비 및 개발방향이 필요</li> <li>• 지상시설: 상업업무, 주거기능 수용, 다양한 도시개발 수법을 통한 도심지 거점개발 가능</li> <li>• 지하시설: 직접 역세권과 유사</li> </ul>

출처: 정석희 등, 2003, “철도역세권 개발제도의 도입방안에 관한 연구”, 건설교통부, p.31 재정리

## 2) TOD의 유형

TOD 도시구조의 유형의 분류는 역세권의 입지, 기능, 개발방식 등에 의하여 분류되어진다. Calthrope(1993)은 입지와 기능을 고려하여 도시형과 외곽형로 분류하였다. 또한, 개발방식과 입지에 따라서 재개발 지역(Redevelopable Site), 도시내 부충진 지역(Infill Site), 신성장 지역(New Growth Areas)로 분류하였다. TOD의 효과를 높이기 위해서는 다양한 유형별로 적합한 분석과 분석 결과에 따르는 개발방식의 적용이 있어야 하므로, TOD 유형의 분류는 도시개발에 있어 중요한 의미를 가진다. 이러한 배경을 근거로 하여 TOD의 유형을 분류하는 연구는 표3에서와 같이 국내·외에서 많이 이루어져 왔으며, 연구는 크게 계획적 차원의 유형화와 실증적 분석을 통한 유형화로 구분할 수 있다. 연구사례를 살펴보면 외국의 경우에는 TOD의 입지, 도시기능, 개발방식 그리고 대중교통의 속성에 따라 유형화하고 계획적으로 활용될 수 있게 분류하였고, 국내의 경우 대부분 도시계획적 차원에서 접근하여 역세권 개발의 대응방안을 마련하기 위한 연구가 주를 이루고 있다.<sup>4)</sup> 하지만, 국내에서 연구되어진 연구지역은 서울시가 주를 이루고 있고 아직까지는 서울시와 경기도 지역의 역세권을 비교 분석한 선행연구가 없음을 알 수 있다. 따라서, 경기도권으로 지하철역의 비중이 커져가고 있는 시점에서 서울시와 경기도 역세권의 다각적인 연구가 필요하다고 사료된다.

4) 박지형, 2008, “TOD 계획요소별 대중교통 이용효과 분석: 서울시 역세권을 중심으로”, p.15

표 3. 역세권의 유형 분류

구분	연구자	연구지역	역세권 유형 분류
국외	계획적 차원	Calthrope (1993)	Urban TOD/ Neighborhood TOD
		City of Seattle (2005)	Urban Center/ Hub UV/ Residential UV/ Neighborhood UV
		City of Seattle (2005)	Urban Center/ Manufacturing(Industrial) Center/ Hub UV/ Residential UV/
	실증 연구 차원	Dittmar & Poticha (2004)	Urban Downtown/ Urban Neighborhood/ Suburban center/ Suburban Neighborhood/ Neighborhood Transit Access Zone/ Commuter Town Center
국내	계획적 차원	서울특별시 (1992)	부도심권/도심부주변/부도심주변/신시가지/시경계부
		서울특별시 (1997)	도심·부도심중심/지역중심/지구중심/생활권 중심
		권영덕 외 3인(1997)	도심/부도심 및 지역중심/근린생활중심/특화중심
		윤시운·이광국(1999)	도심/부도심 및 지역중심/지구중심/근린생활중심/특수역
		임희지 (2005)	도심/부도심/지역중심/지구중심/생활권중심 및 기타
	실증 연구 차원	이계원 (2003)	업무기능중심/중심상업기능중심/근린상업기능중심/주거기능중심/기타
		성현곤·김태현 (2005)	주거기능중심/고용기능중심/여가 및 상업기능중심/용도혼합기능중심/기타

출처: 성현곤·김태현, 2005, “서울시 역세권의 유형화에 관한 연구: 요일별 시간대별 지하철 이용인구를 중심으로”, 대한교통학회지 23권 8호, pp.19-29

## 3) TOD의 요소

TOD의 요소를 살펴본 연구로서 Ewing & Cervero (2001)는 TOD 도시구조의 요소를 관련 50개 실증 문헌 고찰을 통하여 3D로 설정하였고, 이것이 바로 밀도(Density), 복합적 토지이용(Diversity), 도시설계(Design)라 정의하였다. 이외에 대부분의 TOD와 관련한 국내·외 선행연구들은 밀도, 복합적 토지이용, 친환경적 가로망 및 도시설계 등의 계획요소들이 통행행태 또는 패턴에 영향을 미치는 도시구조 요소로 보았다.

A Center	⇒	대중교통 결절점
Density	⇒	고밀도
Diversity	⇒	복합적 토지이용
Design	⇒	녹색교통 지향적 도시설계

그림 2. TOD 계획요소

TOD관련한 다수의 논문들은 제시된 3D TOD요소를 기준으로 해당 요소를 설명할 수 있는 연구에 알맞은 변수들을 사용하였다. 밀도(Density)에 대하여 살펴보면 다수의 선행연구에서 고용밀도와 사무실 밀도(송미령, 1998), 인구밀도(이재영, 김형철, 2002), 총건축연상면적(성현곤, 김태현, 2005) 등의 변수를 사용하였으나 이는 본 연구에서 살펴보고자 하는 역세권의 공간적인특성을 대변하기에는 부족하다고 판단되며 따라서 본 연구에서는 필지면적과 해당 연상면적을 사용하여 도출된 역세권 평균 용적률을 적용하였다. 복합적 토지이용(Diversity)에서는 송미령(1998)은 토지이용혼합도를, 신상영(2004)은 상업/업무면적을, 성현곤, 김태현(2005)은 토지이용불균등지수 등을 사용하였다. 하지만 토지이용혼합도나 상업/업무면적 등의 변수는 상대적으로 어떠한 용도가 지역에서 주를 이루며 그로인한 이용수요와의 상관관계를 파악하는데 한계가 있다고 판단된다. 따라서 본 연구에서는 역세권의 주요용도를 주거, 상업, 업무로 나누어 주거대비 상업비, 주거대비 업무비로 복합적 토지이용 변수로 사용하였다.

마지막으로 도시설계(Design)에 대하여 살펴보면, 국내 연구의 경우 도시설계에 해당하는 변수를 사용하여 분석한 연구가 저조한 것은 사실이나 도시설계 변수를 사용한 경우를 살펴보면 보행자의 접근성 및 편의성에 초점을 맞추고 있다. 박세훈 등(2009)은 보행자의 접근 및 편의성에 영향을 미치는 요소로는 보행동선, 블록의 형태나 크기, 보행환경 등도 중요한 도시공간요소로 작용한다고 하였다. 본 연구에서는 보행환경과도 관련이 있으며 직접적인 역세권 도시설계와 연관성이 있는 변수인 역세권 평균 경사도와 공원시설 보유여부를 도시설계 변수로 사용하여 선행연구와 차별화 하였다.

### 3. 역세권 도시구조특성 분석

#### 3.1 분석의 틀

##### 1) 역세권의 범위 및 유형

역세권은 일반적으로 철도역을 중심으로 그 지배력이 미치는 지리적 범역을 의미한다(박세훈, 2009). 이러한 역세권의 공간적 특징을 만족시키는 범위를 어느정도로 볼 것이냐에 대해서는 연구마다 다양한 기준이 제시되고 있으나, 일반적으로 보행자의 접근성과 토지이용 측면에서 영향을 받는 범위를 공간적 거리로 환산하여 이를 역세권의 범위로 설정하는 방법이 많이 사용되고 있다(임희지, 2007). 이러한 접근법을 사용하는 연구들에서 사용되고 있는 역세권 범위의 기준을 살펴보면, 역세권을 어떻게 정의하느냐에 따라 크기는 1km(임희지, 2002)에서 작게는 180m(전성찬, 1996)가 제시되고 있다. 일반적으로 보행권을 기준으로 역세권을 설정한 다수의 연구들(Ewing, 1995; 김성희 등, 2001; Sohn, 2007; 박세훈 등,

2009)에서는 400m-600m 정도를 적절한 역세권의 공간적 범위로 보고 있다.

본 연구의 목적이 역세권의 공간적 범위를 정밀하게 측정하고 정의하는 것이 아니므로, 분석의 편의를 위하여 보행권을 기준으로 역세권의 범위를 설정한 기존 연구들에서 일반적으로 활용되고 있는 기준(400m-600m)에 맞추고 역세권의 중첩됨을 최대한 줄이기 위하여 역 중심반경 400m를 역세권의 범위로 그림 3과 같이 설정하였다.

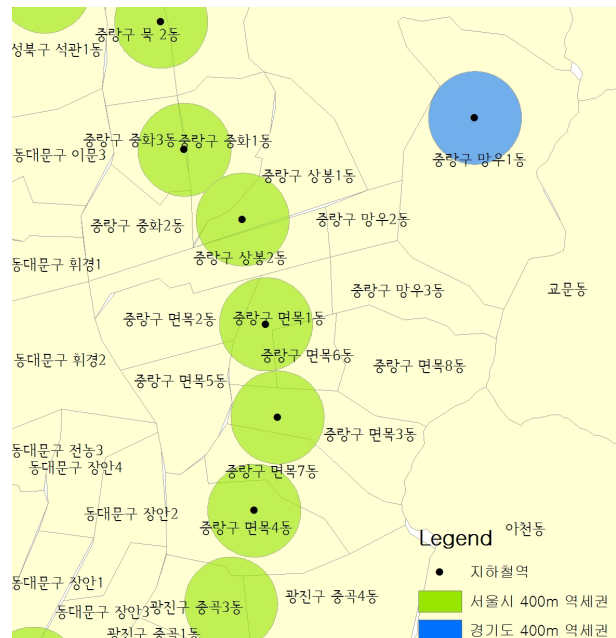


그림 3. 400m 역세권 공간 설정

역세권 연구에 사용되는 유형분류는 역세권이 가지는 계획적 차원에서의 기능을 중심으로 도심적 기능, 지구중심적기능, 교외지역의 근린주구형 기능 등으로 분류하거나(권영덕 외, 1997), 도심형과 외곽형(Calthrope, 1993)등으로 분류하였고, 현재의 토지이용특성에 따라서 주거중심, 상업 및 여가중심, 고용 중심, 주거 및 고용의 복합중심 등의 유형으로 분류(성현곤 등, 2005)하였다.

본 연구는 서울시와 경기도에 위치하는 역세권 지역을 대상으로 하고 있기 때문에 지리적 거리를 기준으로 역세권을 분류하여 비교 분석하는 것이 의미가 있다고 판단된다. 따라서 본 연구에서는 서울시와 경기도라는 각 도시가 가지는 계획적 차원에서의 의미인 도심형과 외곽형으로 분류하여 역세권 도시구조특성 분석을 실시하였다.

##### 2) 사용된 자료 및 분석 방법

서울시와 경기도의 행정구역 내에 위치한 지하철역 중 연간이용객수 정보가 확보된 총 299개 역을 중심으로 반경 400m를 역세권으로 설정하고 이에 대한 도시구조특성 분석을 실시하였다. 분석에는 서울시와 경기도 건축물 과

세대장(2006)으로부터 확보한 건축물 정보 및 이와 연계된 필지 공간정보(KLIS, 2006), 동단위 인구센서스 데이터(통계청, 2005)가 사용되었으며, GIS 공간분석은 ArcView 3.2 및 ArcGis 9.3을 통하여 수행하였다.

표 4. 역세권 도시구조특성 변수

분석 변수 요소	변수명	내용
개발 밀도	평균 용적률	역세권 내 기개발지의 평균 용적률: (필지별 건축 연면적의 합/각 필지면적의 합)*100
토지 이용 의 혼합	용도별 총 개발용량	건축물 과세대상 상의 주용도 중 주요 3 개용도(주거, 상업, 업무)에 대한 용도별 건축물 연면적 총량을 측정 예) 주거용도 총 개발용량: 역세권 내 주 거용도 필지의 건축연면적의 합(m <sup>2</sup> )
	용도별 총 필지면적	건축물 과세대상 상의 주용도 중 주요 3 개용도(주거, 상업, 업무)로 구분된 건축물 에 의해 점유된 필지면적 총량을 측정 예) 주거용도 총 필지면적: 역세권 내 주 거용도필지 면적의 합(m <sup>2</sup> )
	주거 대비 상업·업무용 도의 혼합비	주거용 건축면적 총량 대비 다른 용도 건 축면적 총량 비율
도시 설계	평균경사도	역세권 내 필지별 경사도의 평균 (Arc gis 3D Analysis 사용)
	공원시설	역세권 내 공원시설의 입지 여부 (KLIS에서 정의된 공간시설 중 공원에 해 당되는 시설) <sup>5)</sup>
인구 사회 적 요인	총 거주인구	역세권 내 거주민 총수
	주택보유율	역세권 내 거주민의 평균 주택보유율(자 가주택 소유율)

도시구조특성 분석에서의 주요 관심 대상인 밀도와 토지이용의 혼합 변수는 건축물 데이터 및 지적 데이터를 조합하여 각 필지별 개발용도(용적률) 및 주용도 기준 개발용량을 산정하였으며, 도시계획 변수인 경사도와 도시 기반시설의 포함 여부는 ArcGis 3D Analysis를 이용한 각 필지별 평균 경사도와 Selected by location 기능을 각각 활용하였다. 이렇게 구축된 필지단위 도시 공간 데이터를 바탕으로 GIS 공간분석기법을 통해 분석 대상으로 선정된 299개의 역세권(역 중심 반경 400m)에 대한 공간특성 분석을 실시하였다. 반경 400m를 벗어나는 과대 필지로 인한 분석 측정값의 왜곡을 피하기 위하여 필지는 절개(GIS 분석기법 중 하나인 clip기능을 사용함)하여 역세권 내에 포함되는 면적만을 기준으로 공간특성을 분석하였다.

도시공간특성 외에 지역의 인구·사회적 특성이 교통행태에 미치는 영향을 외생요인으로서 회귀분석 모델에서 함께 고려하기 위하여 동단위 인구총조사(통계청, 2005) 데이터의 거주인구, 주택보유율도 함께 측정하였다. 행정

동의 공간적 영역과 역세권의 공간적 영역의 차이로 인한 측정치의 오류는 역세권 영역에 포함되는 면적만큼 각 행정동 단위 인구총조사 데이터에 가중치를 부여하는 방법으로 보정하였다. 이러한 방식에 의하여 각 역세권의 도시공간특성 및 외생요인을 포함한 도시구조특성에 대한 변수값을 각 변수별 평균값 및 총량 기준으로 측정하였다. 세부적인 측정 변수 및 이에 대한 측정 방법은 표 4와 같다.

### 3.2 역세권 도시구조특성 분석

위의 분석기법을 통하여 측정된 도시구조특성 변수를 중심으로 299개의 분석된 수도권 전체 역세권, 216개의 서울시 역세권, 83개의 경기도 역세권으로 분류하여 1)분석 역세권 전체, 2)서울시 역세권 3)경기도 역세권의 3개 그룹별 도시구조특성을 분석하였다.

표 5. 수도권, 서울시, 경기도 역세권의 도시구조특성 결과

서울시와 경기도		역세권 전체	서울시 역세권	경기도 역세권
N		299	216	83
연간 지하철 역 평균 이용 인원-2006년 기준(명)		13,274,519	15,175,033	8,328,603
개발밀도	평균 용적률	153.1%	157.4%	124.0%
토지 이용 의 혼합 (평균)	주거용도 개발총량	20.4 ha	26.7 ha	4.1 ha
	상업용도 개발총량	12.2 ha	14.2 ha	7.0 ha
	업무용도 개발총량	8.0 ha	10.5 ha	1.4 ha
	주거용도 필지 총면적	10.9 ha	13.9 ha	3.1 ha
	상업용도 필지 총면적	5.1 ha	5.2 ha	4.7 ha
	업무용도 필지 총면적	1.9 ha	2.5 ha	0.5 ha
	주거대비 상업용도 비율	60.1%	53.5%	173.0%
	주거대비 업무용도 비율	39.3%	39.5%	35.4%
도시설계	평균 경사도	2.3°	2.4°	2.3°
인구·사회 적 요인 (평균)	거주인구	8947명	11,290명	2,851명
	주택보유율	43.0%	42.3%	50.5%

수도권 역세권 전체의 평균 용적률은 153.1%이며 서울시 역세권의 개발밀도(157.4%)가 경기도 역세권의 개발밀도(124.0%)보다 다소 높게 나타났다. 토지이용의 혼합 측면에서는 서울시 역세권과 경기도 역세권 사이에서 용도별 개발총량의 확연한 차이가 드러나고 있다. 서울시 역세권의 경우 주거용도 개발용량이 26.7ha로서 경기도 역세권의 경우인 4.1ha보다도 일곱 배 가까이 많은 수준을 보이고 있고, 상업 및 업무용도 전체의 개발용량에서도 서울시 역세권의 경우(24.6ha)가 경기도 역세권의 상업

5) 공원, 어린이 공원, 근린공원, 도시자연공원, 묘지공원, 체육공원, 기타공원시설을 포함(KLIS, 2006)

및 업무용도(8.4ha)보다 세 배 가까이 많은 수준을 보이고 있다. 역세권 내 용도별 필지 면적 측면을 보면 역세권 개발총량의 측면과 다소 다른 양상을 보이는데, 서울시 역세권의 경우에는 주거용도의 필지가 13.9ha로 경기도 역세권(3.1ha)보다 네 배가 넘는 수준을 보이고 있는 반면, 상업·업무용도의 필지는 7.7ha로 경기도 역세권의 경우인 5.2ha보다 다소 높은 것으로 나타났다. 이는 서울시 역세권의 개발총량이 경기도 역세권의 개발총량보다 상당히 높은 수준을 보여준다는 것이며, 서울시 역세권에 대한 주거용도의 개발압력이 상당하였음을 증명한다고 볼 수 있을 것이다. 상대적 비율로 보면, 상업용도 개발총량의 비율이 서울시 역세권(27%)보다 경기도 역세권(56%)의 경우가 높다는 점에서 경기도 역세권의 경우가 서울시 역세권보다 상업중심기능이 높다는 것을 알 수 있다. 인구·사회요인측면에서는 서울시 역세권의 거주인구가 경기도 역세권의 거주인구보다도 네 배 가까이 많은 수준을 보이고 있다. 이는 토지이용측면에서 주거용도 개발용량의 차이와 유사한 결과로 볼 수 있으며, 서울시 역세권의 상주인구가 경기도 역세권에 비하여 상당히 높은 수준을 보인다고 할 수 있다. 거주민의 주택보유율에서는 경기도 역세권의 경우가 8.2%정도 높게 나타났다. 연간 지하철 이용객수를 살펴보면, 경기도 역세권보다 서울시 역세권의 연간 이용객수가 2배 가까이 높게 나타나 서울시의 대중교통 이용률이 상대적으로 높음을 확인 할 수 있다. (표 5 참조)

### 3.3 역세권도시구조특성과 지하철이용수요와의 관계분석

역세권 도시공간분석을 통하여 수집된 각 역세권별 도시구조특성을 설명변수로, 인구사회요인변수를 통제변수

로, 역별 연간 지하철 이용객수 정보를 종속변수로 하는 선형회귀분석모델을 측정하여 TOD에서 강조하는 도시구조특성들이 대중교통 이용률과 어떠한 연관성을 지니는지를 분석하였다. 각 변수들은 필요에 따라 정규분포를 형성하기 위하여 루트(square root) 혹은 로그(log) 변환을 적용하였다. 3개 회귀분석모델의 R Square 값은 최소 0.391(전체 역세권)에서 최대 0.472(서울시 역세권)로서 양호한 설명력을 보여주고 있고, 3개의 역세권 모델 모두가 회귀식이 통계적으로 유의미하다 할 수 있는 F값을 나타내고 있다. (표 6 참조)

역세권 도시구조특성과 지하철역별 연간 이용인원과의 다중회귀 분석 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 전체 역세권에서 개발밀도가 높아질수록 지하철 이용량을 증가시키는 효과가 있는 것으로 나타났다. 둘째, 역세권 내에 주거대비 업무 비율이 높아질수록 지하철 승하차 수요를 증가시킬 수 있음이 판명되었다. 셋째, 인구·사회학적인 변수에서는 거주인구와 주택보유율이 지하철 이용수요에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 역세권 내 거주인구가 많을수록(밀도가 높을수록) 지하철 이용이 많고, 역세권 내에서 고소득층을 의미하는 자가주택 소유율의 증가는 지하철 이용을 서울시와 경기도 역세권 전체를 대상으로 감소시키는 것으로 나타났다.

마지막으로, TOD 요소 중 하나인 도시설계에 대한 요소로서 평균경사도와 공원시설 보유여부 모두 지하철 이용수요에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 지하철 이용수요에 미치는 영향의 변수별 크기로는 용적률, 주거대비 업무비율, 거주인구, 공원시설, 경사도와 주택보유율 순으로 나타났다.

표 6. 역세권의 회귀분석 결과

내용	전체 역세권						서울시 역세권						경기도 역세권					
N	299						216						83					
R square	0.391						0.472						0.435					
F-Value	F			유의 확률			F			유의 확률			F			유의 확률		
	26.074			.000			26.613			.000			8.261			.000		
변수명	비 표 준 화 계수	표준화 계수	t	Sig.	VIF	비 표 준 화 계수	표준화 계수	t	Sig.	VIF	비 표 준 화 계수	표준화 계수	t	Sig.	VIF	비 표 준 화 계수	표준화 계수	t
	B	베타				B	베타				B	베타						
(Constant)	1008.378		1.794	-		-249.420		-0.349	-		-166.344		-0.196	-				
용적률1)	156.075	0.357	6.456	**	1.464	125.302	0.258	4.156	**	1.521	96.928	0.303	3.005	**	1.353			
주거대비상 업비율2)	193.291	0.111	1.618	-	2.235	803.711	0.383	4.005	**	3.613	-32.635	-0.028	-0.228	-	1.978			
주거대비업 무비율2)	252.975	0.184	2.585	**	2.410	276.000	0.163	1.503	-	4.609	59.542	0.075	0.602	-	2.050			
경사도2)	-569.129	-0.101	-2.051	**	1.152	-451.792	-0.079	-1.416	-	1.219	-730.966	-0.167	-1.837	*	1.092			
공원시설3)	310.535	0.107	2.299	**	1.340	659.961	0.224	4.260	**	1.090	182.107	0.074	0.828	-	1.048			
거주인구1)	5.906	0.145	2.748	**	1.185	1.711	0.034	0.587	-	1.359	24.875	0.408	4.506	**	1.087			
주택보유율	-13.403	-0.101	-2.038	**	1.039	6.941	0.054	0.898	-	1.424	16.233	0.099	1.127	-	1.020			

\*유의수준 90% \*\*유의수준 95%0.303

1) 루트변환(square root) 적용-0.028

2) 로그변환(log) 적용

3) dummy 변수: 역세권 내 공원시설의 포함 여부

서울시와 경기도 모델을 분석한 결과를 살펴보면, 첫째, 서울시와 경기도 역세권 모두 개발밀도가 높을수록 지하철 이용이 많다는 것으로 나타났다. 둘째, 서울시 역세권의 경우 주거대비 상업비율이 지하철 이용수요에 유의미한 영향을 미친다고 분석되었으나 경기도 역세권의 경우에는 주거대비 상업비율 뿐 아니라 업무비율도 지하철 이용수요에 영향을 미치고 있지 않다고 분석되었다. 셋째, TOD 요소 중 하나인 도시설계에 대한 요소로서 역세권 평균경사도와 공원시설 보유여부에 대한 변수에서는 서울시 역세권의 경우에는 공원시설의 보유여부가, 경기도 역세권의 경우에는 역세권 평균경사도가 지하철 이용수요에 유의미하다고 분석되었다. 마지막으로, 인구·사회학적 특성으로 서울시 역세권의 경우에는 지하철 이용과 유의미한 상관관계가 없다고 분석되었고, 경기도 역세권의 경우는 역세권 내 거주인구의 증가가 지하철 이용수요를 증가시킨다고 분석되었다. 지하철 이용수요에 미치는 영향의 변수별 크기는 서울시 역세권의 경우 주거대비 상업비율, 용적률, 공원시설의 순서로 나타났고, 경기도 역세권의 경우에는 거주인구, 용적률, 경사도 순으로 나타났다.

#### 4. 결론

##### 4.1 해석 및 결론

본 연구에서는 서울시와 경기도 역세권에 대한 공간분석을 통하여 개발밀도, 토지이용 도시설계, 인구·사회학적 측면에서 역세권이 가지고 있는 특성을 분석하였고, 이러한 공간특성과 대중교통 이용률 사이의 연관성의 차이를 분석하였다.

회귀분석모델 측정결과 개발밀도(평균 용적률)는 3개 모델(수도권 역세권 전체, 서울시 역세권, 경기도 역세권) 모두에서 지하철 이용률과 통계적으로 유의한 상관성을 지니는 것으로 나타났다. 이는 TOD의 도시공간 전략인 고밀개발이 실제 대중교통 이용률 상승을 유도하는데 효과적임을 실증적으로 입증하는 결과라 할 수 있을 것이다.

TOD에서 강조하는 또 다른 도시공간 개발전략인 토지이용의 혼합에 대한 결과는 모델별로 다소 상이한 결과를 보이고 있다. 전체 299개 역세권에 대한 결과 및 서울시 역세권에 대한 모델 측정 결과를 살펴보면 역세권 내에 업무 및 상업용도 개발용량이 증가할수록 대중교통 이용률도 함께 증가함을 보여주고 있다. 반면에 경기도 역세권의 경우 양자간에 통계적으로 유의한 상관성은 발견되지 않았다. 이러한 결과는 비주거중심 역세권의 경우 ‘3.2 역세권의 도시구조특성분석’에서 살펴본 바와 같이

이미 상업 및 업무용도의 개발용량 비율이 높아 토지이용의 혼합수준이 상당한 정도에 이르러 추가적인 상업 및 업무용도 개발용량 증가가 대중교통 이용률에 미치는 영향이 상대적으로 약화된 것으로 보여진다.

TOD의 계획요소인 도시계획 측면을 반영하는 변수들 중 역세권 평균경사도 경우에는 경기도 역세권 모델에서 대중교통 이용률과 음의 상관성을 지니고 있다고 분석되었다. 이는 경기도 역세권과 같이 개발밀도가 서울시 역세권보다 상대적으로 낮아 자동차 교통 이용 편의성이 양호한 경우, 역세권의 평균경사도가 높아 지하철 접근 보행 시 불편함을 느끼면 대중교통 이용률이 민감하게 반응하는 것으로 볼 수 있다.(Alexander, 1977) 이와는 반대로, 상업·업무의 용량이 경기도 역세권 모델보다 높은 경우인 서울시 역세권 모델의 경우, 주차공간 부족, 교통 체증 등 자동차 이용상의 강도 높은 제약으로 인한 역작용으로서 대중교통에 대한 수요가 증가하는 측면이 강하게 작용하면서, 경기도 역세권의 결과와는 다르게 평균경사도와 대중교통이용률간에는 연관성을 보이지 않는 것으로 추측된다. 도시계획 요소 중 공원시설의 입지여부를 살펴보면 299개 전체 역세권, 서울시 역세권에서는 지하철 이용수요 증가와 유의하다고 분석되었는데, 이는 역세권 지역에 공공시설 조성에 대한 타당성을 입증하는 것이라 할 수 있겠다.

인구·사회학적 특성을 반영하는 변수들 중 거주인구와 주택보유율의 경우에는 299개 전체 역세권 모델은 두 가지 요소 모두를 경기도 역세권 모델은 거주인구 요소가 지하철 이용수요와 양의 상관성을 갖는다고 분석되었다. 이는 299개 전체 수도권 역세권 모델과 경기도 역세권 모델의 경우, 거주인구가 많으면 대중교통 이용률이 높아진다는 일반론을 실증적으로 입증한 결과로 볼 수 있을 것이다. 서울시 역세권 모델의 경우에는 양자간의 상관성이 없다고 분석되었는데, 이는 서울시의 경우에는 지하철 통행의 주요 목적지의 주거 밀도가 상대적으로 낮은 업무 및 상업 중심 지역 이용의 행태가 많기 때문으로 판단된다.

본 연구의 결과, 고밀개발 및 토지이용의 혼합, 도시설계가 대중교통 이용을 유도하는 데 일정부분 효과가 있음이 실증적으로 입증되었다. 서울시 역세권의 경우에는 상업용도의 증가 및 혼합, 도시계획적 공공공간 조성이 대중교통 이용 증가에 효과적임을 확인할 수 있었다. 경기도 역세권의 경우에는 주거 용도의 개발 밀도 증가와 지하철 역세권으로의 접근이 보다 나아질 수 있도록 보행친화적 가로 및 공간을 조성하는 것이 지하철 이용수요의 증가를 유도하기 위한 효과적 대안이 될 수 있음을 알 수 있었다. 이는 효과적으로 대중교통 이용률을 제고하기 위해서는 앞서 언급했던 지역적 도시구조특성을 분석하고 그에 따른 TOD 전략을 적용해야 한다는 전제를 충족시키는 결과라 할 수 있을 것이다.

6) 지하철 이용수요에 미치는 영향력 부분에서 평균 용적률은 역세권 전체 모델의 경우 첫 번째, 서울시와 경기도 역세권 모델의 경우 두 번째로 영향력이 큼



#### 4.2 연구의 한계 및 향후 연구방향

본 논문은 몇가지 한계점들을 내포하고 있는데 첫째, 공간단위의 불일치 문제이다. 개발 밀도 및 토지이용의 혼합, 기반시설(공원) 변수들의 경우에는 필지단위의 자료로서 설정한 역세권 400m의 실제자료를 사용하는데 반하여, 인구·사회학적 특성 변수는 행정동 단위의 측정된 자료를 사용하는데서 오는 문제이다. 문제를 완화하기 위하여 GIS를 이용한 가중치를 사용하였으나, 정확한 수치를 의미하지는 못한다.

둘째, 지하철 이용 수요의 관점을 단순히 통행의 시작점과 도착점의 공간구조특성에 맞추어 분석하였다는 것이다. 지하철 이용은 공간의 구조적 특성 뿐만 아니라 이들과 연계된 주변 역세권과 복잡하게 연계된 관계로 인하여 발생되는데 이러한 부분에 대한 고려는 이루어지지 못하였다.

향후에는 이러한 한계를 고려할 수 있는 새로운 연구방법을 사용한 분석을 통하여 보다 명확한 대중교통이용행태와 도시공간특성과의 연관성을 살펴야 할 것 이고, 아직까지 국내에서 연구가 부족한 대중교통시설의 공급특성 및 역세권 가로망 패턴 등의 TOD 도시설계 요소가 대중교통 이용에 어떠한 영향을 미치는가에 대하여 다양한 연구가 필요하다고 판단된다.

#### 참고문헌

1. 권영덕, “역세권에 대한 도시계획차원의 대응방향”, 서울시정개발연구원, 1997
2. 김대웅, 유영근, 최한규, “지하철 도보역세권 설정방법과 적용에 관한 연구”, 대한국토도시계획학회지, 제 37권, 5호, pp.5-14, 2002
3. 김성희, 이창무, 안건혁, “대중교통으로의 보행거리가 통행수단선택에 미치는 영향”, 대한국토도시계획학회지, 36권, 7호, pp.297-307, 2001
4. 박세훈, 손동욱, 이진희, “대중교통중심형 도시로의 개편을 위한 역세권 도시공간구조 분석”, 대한토목학회논문집, vol.29, no.1D, pp.111-120, 2009
5. 박지형, 성현곤, “서울시 역세권 대중교통 이용수요에 미치는 TOD 계획요소별 영향분석:토지이용 및 대중교통 공급 특성을 중심으로”, 교통연구, 제 15권, 2호, pp.27-42, 2008
6. 성현곤, 김태현, “서울시 역세권의 유형화에 관한 연구”, 대한교통학회지, vol.8, pp.19-29, 2005
7. 손동욱, 김진, “서울시 역세권의 도시공간특성과 대중교통 이용률간의 연관성 분석”, 도시설계학회논문집, 제 11권 제 1호, pp.33-44, 2010
8. 송미령, “도시공간구조와 통근통행에 관한 연구: 서울을 사례로”, 서울대 박사논문, 1998
9. 신상영, “토지이용과 자동차 의존성과의 관계: 서울시를 사례로”, 서울도시연구, 제 5권, 1호, pp.71-93, 2004
10. 이재영, 김형철, “컴팩트 도시의 에너지 효율성 및 대중교통 접근성에 관한 연구”, 국토계획, 제 37권, 7호, pp.241-254, 2002

11. 임희지, “서울시 역세권 도시조직분포유형별 역 중심 생활권 형성을 위한 연구”, 서울대 박사논문, 2002
12. 임희지, “서울시 대중교통 역중심 생활권 형성방안”, 서울시정개발연구원 연구보고서, 2007-R-03, 2007
13. 전명진, “토지이용패턴과 통행수단선택간의 관계: 서울의 통근통행수단을 중심으로”, 대한교통학회지, vol.15, no.3, pp.39-49, 1997
14. 정석희, “철도역세권 개발제도의 도입방안에 관한 연구”, 건설교통부, 2003
15. 전성찬, “지하철역 주변 상업적 토지이용 변화에 관한 연구”, 서울대 석사논문, 1996
16. Alexander C, Ishikawa S, Silverstein M, “A Pattern Language”, Oxford University Press, New York, 1977
17. Carthroe P, “The Next American Metropolis”, Princeton Architectural Press, New York, 1993
18. Ewing, R., “Beyond density, mode choic: toward a normative framework”, Transportation Research Part D, vol.7 pp.265-284, 1995
19. Ewing, R., and Cervero, R., “Travel and the built Environment: A Synthesis Transportation Research Record, 1780: pp.87-114, 2001
20. Sohn D, “The Effect of Spatial Autocorrelation in Analyzing the Relationship between the Characteristic of Walkable Neighborhoods and Multi-Family Residential Property Values”, 국토연구, vol.54, pp.119-137, 2007

(接受: 2010. 8. 5)