

■ 論 文 ■

서울시 역세권의 유형화에 관한 연구 (요일별 시간대별 지하철 이용인구를 중심으로)

A Study on Categorizing Subway Station Areas in Seoul by Rail Use Pattern

성 현 곤

(한국교통연구원 책임연구원)

김 태 현

(서울시 도시계획직 연구전문위원)

목 차

- I. 서론
 - 1. 연구배경 및 목적
 - 2. 선행연구 검토
 - 3. 연구범위와 방법론
 - II. 서울시 지하철역 이용 및 토지이용특성
 - 1. 요일별 시간대별 지하철역의 이용특성
 - 2. 역세권내 토지이용특성
 - III. 서울의 역세권의 유형화
 - 1. 요인분석에 의한 지하철역의 이용특성
 - 2. 지하철이용특성과 토지이용과의 관계
 - IV. 요약 및 정책적 함의
- 참고문헌

Key Words : 역세권, 대중교통지향형 도시개발, 지하철이용, 복합적 토지이용, 요인분석, 다차원분석

요 약

본 연구는 요일별 시간대별 지하철역의 이용인구를 중심으로 서울시의 역세권을 유형화한 후 이를 토대로 토지이용특성과의 연관성을 살펴보았다. 역세권 유형화를 위하여 지하철역 이용특성 자료를 이용하여 요인분석을 실시하였으며, 토지이용특성과의 연관성을 파악하기 위하여 다차원척도법을 사용하였다. 본 연구의 결과는 서울시의 지하철의 역세권이 주거, 상업 및 여가, 그리고 업무중심우위로 분류할 수 있음을 보여주고 있다. 또한 본 연구에서는 주거/상업, 주거/업무, 주거/상업/업무 등의 다기능 우위를 지닌, 즉, 복합적 이용특성을 가진 다수의 지하철역도 파악되었다. 이러한 복합적 이용기능의 특성은 최근 논의되고 있는 역세권개발과 대중교통지향형 도시개발의 논의를 활성화하는 데 기여할 것으로 기대된다. 또한 기존의 역세권 유형화 연구가 대부분 도시공간구조나 토지이용특성을 가지고 계획적 측면에서 접근한 반면에, 본 연구가 지하철역의 이용패턴을 통하여 실증적으로 역세권을 유형화하고 있다는 점에서 중요한 차이가 있다.

The purpose of this study is to categorize subway station areas in Seoul by rail use characteristic. Most studies have categorized rail-oriented areas, based on land use patterns or/and urban spatial structure in Korea as well as the United States. However, the land use pattern of a subway station area tends to form by the real use of subway users since the latter plays an important role in forming the former. Therefore, the study is expected to contribute to the planning and policy of subway station areas in Seoul by analyzing characteristics of rail use. To achieve the purpose, the study uses a factor analysis for rail use, in terms of time of the day and day of the week, and then conducted a multidimensional scaling method to identify a relation of the real pattern to land use pattern. The results find that the Seoul subway station areas are categorized into residential, commercial and recreational, and office-centered ones. Furthermore, unlike the results of previous studies, the study identifies that many station areas have the mixed characteristics of economic activities. That is, they form more than a centered function such as residential and commercial, residential and office, commercial and office, residential, commercial and office. In addition, the study identifies that there is a close connection between rail use and land one. In short, identification of these mixed characteristics for subway station areas is expected to contribute to developing the planning and development method of TOD in Korea.

1. 서론

1. 연구 배경 및 목적

1970년대 초반 지하철 1호선이 개통된 이후로 서울시는 국철을 제외하고서라도 현재 총연장 287km의 8개의 지하철 노선에 총 263개의 전철역이 운영중에 있으며, 2003년 현재 일일평균 수송인원이 6.6백만명에 달하고 있다. 그럼에도 불구하고 비슷한 도시개발밀도를 가지고 있는 홍콩이나 싱가포르를 비교하여 볼 때 서울시 철도의 수송분담율은 상대적으로 낮은 편이다¹⁾. 이는 지하철 주변지역이 대부분 소규모 필지의 저밀도 토지이용패턴을 지닌 기성시가지이면서 도로위주로 생활권이 형성되어 있어 지하철역까지의 접근이 용이하지 않기 때문인 것으로 파악되고 있다. 따라서 서울시는 지하철 이용을 증대하고자 1990년대 중반이후로 지하철 주변지역에 대하여 지구단위계획구역과 특별계획구역을 지정하고 운용하여 왔다. 그러나 구체적인 정비수단의 부재와 지역특성을 배제한 상태에서의 개발밀도의 인센티브 제공 등의 조치만으로는 역세권 중심의 토지이용과 통행패턴을 유도하기 어렵다고 분석하고 있다(임희지, 2005).

한편, 우리나라에서의 역세권개발(Rail-Oriented Development, ROD)은 최근 대중교통지향형 도시개발(Transit-Oriented Development, TOD) 논의가 부상함에 따라 TOD계획과 동일한 계획기법으로 인정되고 있다. 본질적으로 TOD가 철도 뿐만 아니라 버스 등의 대중교통결절점(Transit Center)을 중심으로 한다는 점에서 역세권 개발(Rail-Oriented Development, ROD)은 TOD의 부분적 개념이라고 할 수 있을 것이다(Sung, 2005). 그럼에도 불구하고, 지하철이 여타의 대중교통수단에 비하여 토지이용의 유도 및 교통수단의 전환에 대한 영향력이 높다는 측면에서 ROD는 서울시에서 중점을 두어야 할 중요한 계획기법이라고 할 수 있다.

ROD와 관련하여 서울시 역세권의 정비방향을 계획적 차원에서 제시한 연구는 1980년대 초반까지 거슬러 올라갈 수 있다. 1980년에 강병기가 "2000년대 서울 대도시의 개발전략"을 제시하면서 지하철 역세권을 중심으로 토지이용과 교통계획, 주택공급의 전환을 제시

하였다(권영덕 외4인, 1997). 그러나 현재까지의 역세권 분류 또는 유형화에 대한 논의는 도시공간구조의 위상에 따른 선언적 분류가 주된 내용을 차지하고 있으며, 실질적으로 토지이용이나 통행패턴을 고려하여 역세권을 유형화한 연구는 찾아보기 드물다. 예를 들어, 기존연구의 토지이용 위상에 따른 선언적 분류에 대한 가장 최근의 연구(유성근·이주형, 2004)는 역세권을 도심적 기능, 지구중심적 기능, 교외지역의 근린주구형 기능 등으로 분류하고, 이에 적합한 토지이용기능의 배치의 필요성을 역설하고 있다. 특히, 역세권의 분류와 유형화에 대한 대부분의 연구들이 토지이용의 특성 및 합리적 기능에 대한 초점을 두고 있었기 때문에 지하철 이용인구의 요일별 시간대별 특성과 공간적 분포를 통하여 역세권을 분류한 연구는 거의 없다고 볼 수 있다.

따라서 지하철이용인구의 요일별 시간대별 특성을 통하여 역세권을 분류하고자 하는 본 연구는 기존연구들의 한계 - 선언적 분류와 토지이용의 특성에 치우친 유형 분류 -를 극복하고, 현재 논의되고 있는 TOD계획을 위한 실증적 차원에서의 이용특성과 현황을 분석하고자 한다.

지하철 이용인구의 특성과 역세권의 기능적 특성에 따른 유형화를 시도하기 위하여 본 연구는 먼저 ROD 또는 TOD의 유형화에 대한 국내의 기존연구를 검토하고 서울시 지하철의 역세권을 대상으로 요인분석을 실시하고자 한다. 또한 지하철 이용패턴과 토지이용특성과의 연관성을 살펴보기 위하여 다차원척도법을 이용한다. 마지막으로 본 연구의 결과를 종합적으로 요약하고 이에 대한 정책적 함의를 제시하고자 한다.

2. 선행연구검토

역세권의 분류와 관련된 선행연구들은 국내와 국외로 대별할 수 있으며, 다시 계획적 차원에서의 유형화에 대한 연구와 실제 사례를 통하여 유형화를 시도한 연구로 대별할 수 있다. <표 1>은 국내의 ROD 또는 TOD의 유형화 연구들의 내용을 요약하여 보여주고 있다.

먼저 국내에서의 역세권 유형화를 시도한 연구들을 살펴보면 대부분의 연구들이 도시공간구조의 위계를 기반으로 하여 계획적 차원에서 접근하고 있음을 알 수

1) 황기연·조용학(2005)은 관련문헌의 검토를 통하여 홍콩의 대중교통수송분담율이 높은 이유에 대하여 도시의 개발밀도나 대중교통서비스의 수준뿐만 아니라 승용차 이용 및 소유의 억제를 유도하는 정책때문이라고 밝히면서, 고밀개발이외에 승용차 이용에 따른 비용부담(예: 혼잡 유발부담금)의 정책수행이 병행되어야 한다고 주장한다.

〈표 1〉역세권 유형분류에 대한 선행연구 고찰

구분	연구자(연구시기)	연구지역	역세권 유형 분류	
국내	계획적 차원	서울특별시(1992)	부도심권/도심 주변/부도심 주변/신시가지/시경계부	
		서울특별시(1997)	도심·부도심 중심/지역 중심/지구 중심/생활권 중심	
		권영덕외3인(1997)	서울시	도심/부도심 및 지역 중심/근린생활권 중심/특화 중심
		윤시운·이광국(1999)	부산시	도심/부도심 및 지역 중심/지구 중심/근린생활권 중심/특수역
	실증연구차원	임희지(2005)	서울시	도심/부도심/지역 중심/지구 중심/생활권 중심 및 기타
국외	계획적 차원	이계원(2003)	서울시	업무기능 중심/중심 상업 기능 중심/근린 상업 기능 중심/주거 기능 중심/기타
		Calthrope(1993)	-	Urban TOD / Neighborhood TOD
		City of Seattle(1994)	Seattle	Urban Center / Hub Urban Village / Residential Urban Village / Neighborhood Village
	City of Seattle(2005)	Seattle	Urban Center / ManuFACTuring(Industrial) Center / Hub Urban Village / Residential Urban Village	
실증연구차원	Dittmar & Poticha(2004)	Chicago, Denver, San Francisco, etc.	Urban Downtown / Urban Neighborhood / Suburban Center / Suburban Neighborhood / Neighborhood Transit Access Zone / Commuter Town Center	

있다. 이들 연구들은 역세권의 토지이용패턴이나 전철역 이용패턴을 고려하기 보다는 현재 혹은 미래의 도시 공간구조를 고려하여 도시계획적 차원에서 역세권 개발의 대응방안을 마련하기 위한 것이라고 볼 수 있다. 반면에 이계원(2003)은 서울시 지하철 역세권내 토지이용의 변화특성을 도출하기 위하여 전철역 반경 200m 내에 위치한 재산세 과세대상 건물의 용도를 분석대상으로 하여 역세권의 유형화를 시도하고 있다. 그러나 그의 연구는 유형화를 위하여 기준으로 삼은 업무/중심 상업/근린상업/주거기능의 분류와 역세권의 유형화를 위한 기준의 설정이 임의적이라는 한계가 있다²⁾.

미국에서 주로 논의되어 온 TOD는 전철역 뿐만 아니라 버스를 포함한 대중교통결절점을 중심으로 이루어지는 도시개발세력권을 의미하기 때문에 우리나라에서 주로 연구되어온 역세권의 개념과는 다소 차이가 있다.

그럼에도 불구하고 TOD가 서울의 광역화와 준도시화에 따라 점증하는 교통수요를 관리하기 위한 대안으로 부상하고 있다는 점에서 대중교통결절점을 전철역으로 가정하면서 이를 고찰하는 것은 의미있을 것이다.

미국에서의 연구 또한 계획적 차원에서 접근한 연구와 실증연구 차원에서 접근한 연구로 대별할 수 있다. Calthrope(1993)이 TOD의 유형을 도심형 TOD와 외곽형 TOD로 단순하게 분류하고 있음에 반하여 시애틀의 도시기본계획(Comprehensive Plan, 1994 &

2005)에서는 다핵도심을 가정하여 4~5개의 TOD 유형을 개발밀도 등에 기반하여 분류하고 있다. 이들 연구는 계획적 차원에서 TOD를 유형화하고 있는 사례로 볼 수 있다.

한편, 실증연구차원에서 접근한 연구(Dittmar & Poticha, 2004)는 한 도시를 대상으로 한 것이 아니라 대중교통의 수송분담율이 비교적 높은 여러 개의 도시를 대상으로 하여 TOD의 유형을 시도하였다는 측면에서 본 연구가 도출하고자 하는 것과 차이가 있다. 이 연구는 복합적 토지이용형태, 주거개발밀도, 대중교통수단 유형 등 7가지의 기준을 이용하여 TOD의 유형을 구분하고 있다. 한편, 이러한 유형화의 외국사례는 이미 기성시가지가 고밀되어 있는 국내의 상황과 또한 차이가 있어 이들 사례를 직접적으로 적용하기에는 한계가 있다.

요약하면 역세권 유형화를 시도한 대부분의 국내의 연구들은 전철역의 이용형태나 역세권의 이용형태를 실증적으로 분석하지 않으면서 주로 바람직한 도시개발이나 교통수요관리적 차원에서 도시개발을 유도하기 위한 이상적 분류를 시도하여 왔다는 한계가 있다. 이와 달리 본 연구는 지하철역의 요일별 시간별 이용형태를 이용하여 서울시 역세권의 유형화를 시도하고, 이를 실제의 토지이용현황과의 연관성을 분석하고 있다는 점에서 기존의 국내의 연구와는 차별된다.

2) 구체적으로 그의 연구의 한계를 살펴보면, 첫째 재산세 과세대상의 32가지 용도분류가 4가지의 토지이용분류로 재구성되기가 어렵다는 점, 둘째 기능별 입지상의 기준이 객관적이지 못하다는 점이다. 예를 들어 그는 '업무기능 중심' 역세권을 업무기능의 LQ가 2.0 이상이고 주거기능이 0.7 이하로 규정하여 분류하고 있는 데, 이러한 기준은 연구자의 편의에 따라 변화될 수 있다는 한계가 있다.

3. 연구범위와 방법론

1) 연구의 범위

1990년대 이후 서울의 공간적 범위는 지속적으로 확장되어 용인, 화성 동탄 등 까지 이르러 서울시청으로부터 반경 40km까지 확산되었고, 일산을 비롯한 서울 교외지역으로까지 지하철이 신설·확장됨으로써 역세권의 특성과 유형화의 연구에 대한 공간적 범위를 수도권까지 포함하는 것이 바람직하다. 그러나, 본 연구에서는 분석의 대상을 국철 및 분당선을 제외한 서울시의 지하철역들로 한정하였다. 국철을 분석범위에서 제외된 것은 역별 이용시간대별 요일별 자료를 구득하는데 어려웠기 때문이다. 또한 분당선을 본 연구의 분석에서 제외된 것은 개통한 지 2년이 지나지 않았을 뿐더러 아직 미개통구간이 남아 있어 역세권의 이용특성 및 토지이용변화 등을 고찰하기에는 시기적으로 이점이 작용하였다. 결과적으로 역세권의 특성과 유형화를 시도하기 위한 본 연구의 분석대상인 지하철역은 1호선에서 8호선의 총 263개 지하철역이며, 이들 전철역중 환승역을 한개의 역으로 통합하면 총 216개의 역이 해당된다.

한편, 지하철 이용자의 시간대별 요일별 자료의 구득은 서울지하철공사(1~4호선)와 도시철도공사(5~8호선)의 협조를 통하여 이루어졌다. 지하철 이용인구의 요일별 시간대별 분석을 위하여서는 연중 또는 월별 평균의 자료를 이용할 수 있으나, 이보다는 특정일의 시간대별 이용인구를 이용하는 것이 보다 바람직하다. 예를 들어, 1~2월과 7~8월은 통학통행의 감소효과와 추석(9월 또는 10월)으로 인한 변동에 대한 효과 때문에, 특정월은 공휴일이 평일에 있다는 특성 때문에 월별 연도별 평균자료를 사용하는 데 문제가 있을 수 있다. 따라서 이러한 문제점을 미연에 방지하기 위하여 본 연구는 2005년 3월 중 연휴나 특정 공휴일에 해당하지 않는 특정일의 지하철 이용패턴 자료를 사용하였다. 본 연구에서는 3월의 자료 중 평일(2005년 3월 31일, 목요일), 토요일(2005년 3월 26일), 일요일(2005년 3월 27일)의 시간대별 승하차별 자료를 이용하였다.

또한 본 연구에서는 지하철역 이용인구의 요일별 시간대별 이용특성과 토지이용특성과의 관계를 살펴보기 위하여 토지이용 자료를 필요로 한다. 지하철 이용의

요일별 시간대별 특성과 토지이용현황과의 연관성을 파악하기 위하여 지하철 반경 500m이내를 대상으로 필지별 재산세 과세자료 중 용도별 연상면적과 주민등록 인구 및 사업체기초통계조사 등의 자료를 이용한다. 이들 자료는 서울시의 협조를 통하여 구득하였으며, 기준년도는 2005년이다.

2) 연구의 방법

지하철 역세권의 특성을 파악하는 방법으로는 물리적 특성(토지의 용도, 밀도, 혼합적 이용행태 등)을 중심으로 하는 방법과 이용인구의 활동(통행의 목적 및 요일별 시간대별 이용행태 등)을 중심으로 하는 방법이 있다. 도시계획분야에서는 전자의 접근을 주로 시도하여왔고, 교통계획 및 정책분야에서는 후자의 접근을 시도할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 물리적인 토지이용특성은 지하철의 요일별 시간대별 이용패턴과 연관되어 있으므로, 요일별 시간대별 이용인구의 승하차 패턴을 분석에 이용하고자 한다. 더불어 지하철 이용패턴에 따른 분석의 한계를 극복하고자 분석결과와 토지이용의 특성(토지의 용도, 지가, 종사자수, 거주자수 등)과의 연관성을 파악한다.

서울시 지하철의 요일별 시간대별 승하차인구를 이용하여 서울시 역세권의 특성을 파악하기 위하여 본 연구에서는 요인분석(Factor Analysis)을 사용하고자 한다. 요인분석은 다수 변수들간의 상관관계를 이용하여 변수들간의 체계적인 구조를 밝히고 서로 유사한 변수끼리 묶어주는 다변량 통계기법 중의 하나이다. 요인분석을 통하여 개별 역들의 이용속성을 표현하는 수많은 변수들간에 상호관련성을 파악하고, 이러한 관계를 기초로 각 변수들이 가지고 있는 잠재적인 공통요인(Common Factor)을 도출한다. 이러한 도출된 공통요인의 점수를 가지고 지하철역별 이용특성을 분류할 것이다. 요인추출을 위해서는 주성분에 의한 방법을 선택하고, 회전방법은 용이성을 위하여 오블리민 방법을 사용한다. 오블리민방법은 선정된 변수간 상관관계가 있을 경우 유의한 회전방법이다.

지하철역별 요일별 시간대별 이용특성을 분류하기 위하여 요일별 자료에 대하여 오전 9시 이전, 오전 9~12시, 오후 12~6시, 오후 6~9시, 저녁 9시이후로 대별하고, 이를 다시 승차 및 하차로 구분하였다. 이로 인하여 30개의 통행특성변수(3[일]×5[시간대]×2[승하차])

가 도출된다.

비록 시간대별 분류에 대한 객관적인 기준은 없으나 이러한 분류가 통행목적별 - 통근통학, 업무 및 쇼핑, 귀가 등 - 토지이용의 특성을 대변할 수 있다고 판단되었다. 예를 들어, 대부분의 직장이 8~9시에 출근하여 6~7시에 퇴근한다고 가정할 때, 평일을 기준으로 하면 출근시간대(06~09시)에는 주거중심지에서 출발(승차)하여 고용중심지에 도착(하차)하고, 퇴근시간대(6~9시)에는 고용중심지에서 승차하여 주거중심지에 도착하게 될 것으로 예상할 수 있다. 또한 평일의 경우 낮 시간대(오전 9~12시, 오후 12~6시)에는 업무, 쇼핑, 여가 등의 통행이 늘어날 것이고, 저녁시간대(저녁 9시 이후)에는 여가 또는 위락의 통행과 귀가통행이 주를 이룰 것으로 예상된다.

한편, 토요일의 경우 오전시간대는 통근에 의한 통행이 주를 이룰 것으로 예상되나, 여가 및 위락 통행은 낮시간의 후반부 즉, 오후 12~6시간대에서 크게 증가할 것으로 기대된다. 일요일의 경우는 낮시간대의 전반부(오전 9~12시)에서 여가통행의 출발(승차) 통행이 주를 이루고, 낮시간대의 후반부(오후 12~6시)와 저녁시간대에는 여가통행의 도착통행이 주로 이루어질 것으로 예상된다.

이러한 직관적 분류가 실제 이루어지고 있는 통행시간대별 분포를 살펴볼 때 커다란 무리가 없는 것으로 파악되었으며, 이러한 내용은 다음에 전개되는 지하철 이용특성의 시간대별 요일별 분포패턴에서 구체적으로 보여주게 될 것이다.

마지막으로 지하철 이용요일별 시간대별 특성을 통한 유형화의 결과와 현재의 토지이용현황과의 연관성을 파악하기 위하여 다차원척도법(Multidimensional Scaling)을 사용하고자 한다. 다차원척도법은 지하철 이용특성에 대한 개별 요인점수값과 토지이용특성 변수간의 유사성(Similarity)을 평가하는 기법으로 이들간의 상호연관성(Interdependence)을 파악하는 데 유용하다(Hair의 3인, 1998). 토지이용현황의 특성을 대별하는 변수로는 지하철역의 반경 500m이내에서 평균지가와 토지이용 용도별 총연상면적, 주민등록상 총거주인구와 총사업체수 및 총종사자수를 이용하고자 한다. 토지이용특성은 크게 업무, 근린상업, 일반상업, 숙박, 위락, 의료시설 등으로 구분하여 이들 변수들이 분류된 요인의 특성과 어떠한 상호연관성을 가지고 있는가를 파악하는 데 중요한 변수로 활용될 것이다.

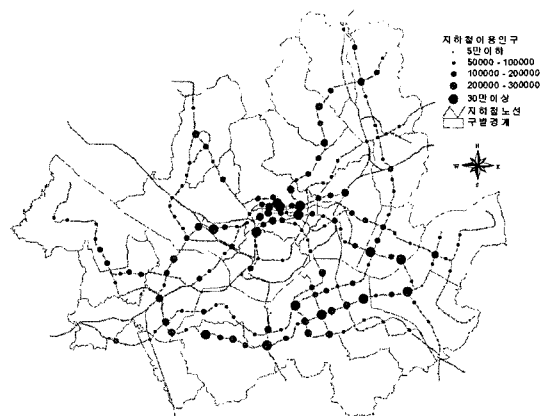
II. 서울시 지하철역 이용 및 토지이용현황

1. 요일별 시간대별 지하철역 이용특성

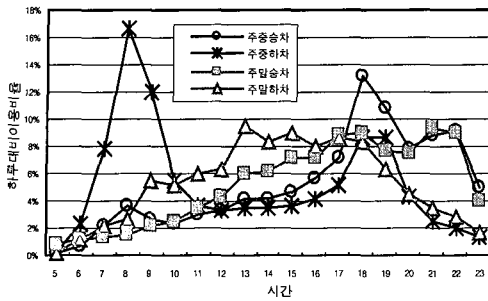
지하철역의 요일별 시간대별 이용인구의 특성을 설명하기 위하여 지하철역별 총이용인구와 시간대별 주중 및 주말 이용비율을 주요 지하철역별로 비교하였다. <그림 1>은 지하철 이용인구의 분포현황을 보여주는 것으로 5만이하의 이용자수에 해당하는 역들이 전체의 약 25%를 차지하고 있으며, 이용인구가 가장 높은 역은 강남역, 삼성역, 신림역, 잠실역의 순으로 나타났다.

한편, 지하철 이용인구가 상대적으로 높은 역들은 대부분 서울시 내부를 순환하는 2호선상에 입지하고 있거나 주요 도심 및 부도심 또는 주요 환승역에 위치하고 있는 것을 알 수 있다. 이는 지하철 이용빈도가 토지이용이 집약적으로 이용되고 있는 지역과 상대적으로 지하철역까지의 접근이 유리한 지역에서 지하철의 이용이 높은 것으로 풀이된다.

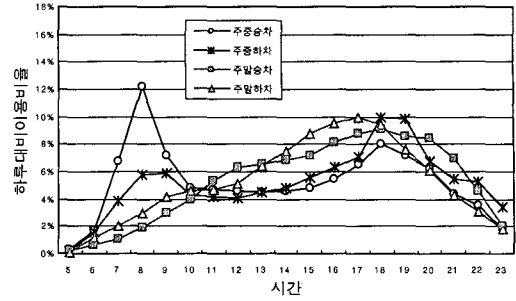
<그림 2>는 서울시 주요 지하철역의 주중(목요일)과 주말(일요일)의 시간대별 이용에 대한 분포를 보여주고 있다. 일반적으로 강남역과 명동역은 업무 및 상업기능이 밀집된 지역이며, 아현역과 강변역은 주거중심기능이 밀집된 지역으로 알려져 있다. 강남역은 주중 출근 시간대에 하차하는 비율이, 낮시간대에는 주말 하차와 승차비율이, 그리고 주중 퇴근시간대에는 승차비율이 높고 그 이후의 시간대에는 주중 및 주말의 승차비율이 높게 나타난다(그림 2(a)). 이는 강남역의 이용특성이 고용중심지와 상업 및 위락기능이 집중되어 있는 것을



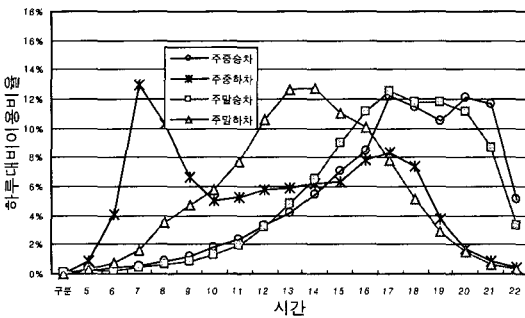
<그림 1> 지하철 이용인구 분포현황



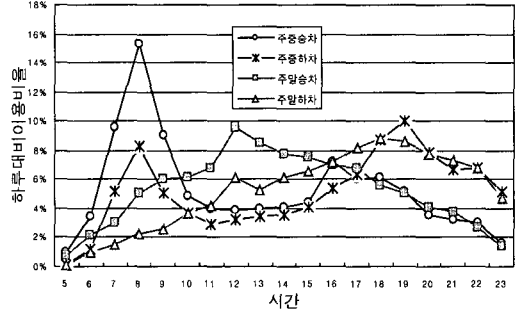
(a) 강남역



(b) 강변역



(c) 명동역



(d) 아현역

〈그림 2〉 주요 지하철역별 요일별 시간대별 이용분포 현황

단적으로 보여주는 것이라 할 수 있다.

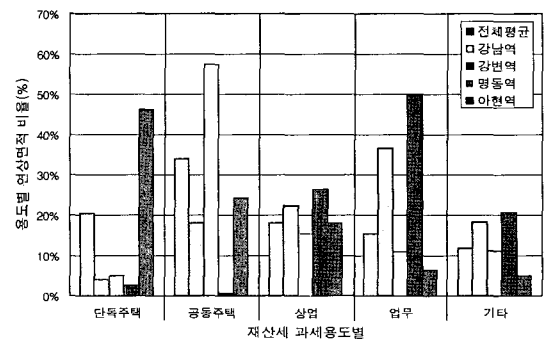
강변역의 이용시간대별 특성을 보면, 주중 출근시간대에는 승차비율이, 주중 퇴근시간대에는 하차비율이 높게 나타나고 있는 한편, 주말 승차이용에서 오후 및 저녁시간대의 비율이 높게 나타나고 있음을 보여주고 있다. 강변역의 경우 주거기능 위주이면서도 동서울터미널이 입지하고 있다. 이로 인해 주중의 출퇴근비율이 명확하게 나타나면서도, 주말의 오후 및 저녁시간대에 승하차비율이 높게 나타나고 있다(그림 2(b)).

명동역은 서울의 도심지에 위치하면서도 상당히 높은 상업시설의 분포가 이용시간대별 차이를 유발하고 있는 것으로 풀이된다(그림 2(c)). 즉, 고용중심지로의 기능 때문에 주중에는 출퇴근의 승하차비율이 상당히 높은 반면, 주말에는 상업 및 여가기능이 중심이 되어 낮시간대의 하차비율이 높고 저녁시간대의 승차비율이 높게 나타나고 있다.

마지막으로 아현역의 경우에는 주중 출근시간대에는 승차비율이, 퇴근시간대에는 하차비율이 높아 전형적인 주거기능의 중심의 지하철역 이용특성이 나타나고 있는 것으로 파악된다(그림 2(d)).

2. 역세권내 토지이용특성

요일별 시간대별 지하철역의 이용특성과 토지이용의 특성과의 관계를 개략적으로 파악하기 위하여 4개 지하철역을 대상으로 반경 500m이내의 필지별 재산세 과세용도별 총연상면적 비율을 이용하였다. 과세별 시설용도는 크게 단독주택, 공동주택, 근린상업, 일반상업, 업무시설과 이외 기타로 분류하였으며, 4개 지하철역세권과 서울시 전체역세권평균의 용도별 연상면적의 비율은 〈그림 3〉과 같다.



〈그림 3〉 재산세 과세용도별 연상면적 비율

단독주택비율을 보면 전체 서울시 역세권의 용도별 현황과 비교할 때, 아현역이 가장 높게 나타나서 아현 역세권에는 주거기능중에서도 단독주택중심으로 형성되어 있음을 알 수 있다. 공동주택의 경우에는 강변역세권이 서울시 지하철 역세권 평균에 비하여 높게 나타남에 따라 공동주택중심으로 형성되어 있다고 말할 수 있다. 상업기능의 비율이 서울시 역세권 전체평균의 비율과 비교하여 높게 나타나는 역세권은 강남 및 명동역세권이며, 아현역의 경우에는 서울시 역세권의 평균과 비슷한 분포를 보이고 있다. 마지막으로 업무기능이 중심이 되는 역세권의 경우에는 강남역과 명동역으로, 이들 두 역세권이 업무 및 상업기능의 중심지로 역할을 한다고 할 수 있다.

한편, 강남역의 경우에는 단독주택기능을 제외한 다른 기능들 - 공동주택, 상업, 업무 및 기타 -의 분포(차레로 18%, 23%, 37%, 18%)가 상당히 높음을 보아, 강남역세권의 경우에는 토지이용의 물리적 특성만을 고려한다면 토지의 복합적 이용이 가장 두드러진다고 볼 수 있다. 다른 3개역을 살펴보면, 아현역의 경우에는 주거중심이면서 상업기능이 혼합된 특성을, 명동역의 경우에는 업무와 상업기능이 혼합된 특성을, 그리고 강변역의 경우에는 공동주택 중심이면서 상업과 업무 및 기타기능이 혼합된 특성을 보여주고 있다. 결과적으로 지하철 이용자의 요일별 시간대별 특성과 토지이용의 혼합적 특성을 고려할 때, 서울시의 역세권은 주거나 고용 등과 같은 특정용도의 극단적 특성을 드러내는 지하철역이 존재하면서도, 몇몇 역들은 특정기능이 혼합된 특성을 보여주는 지하철역도 존재할 가능성을 보여줄 것으로 기대된다.

III. 서울의 역세권의 유형화

1. 요인분석에 의한 지하철역의 이용특성

요일별 시간대별 지하철 이용패턴을 고려한 지하철 역세권의 특성을 분류하기 위하여 주성분에 의한 요인분석을 시도하였으며, 회전방법은 분석의 용이성을 위하여 오블리민방식을 이용하였다. 요인분석의 적절성을 판단하기 위하여 상관계수를 관찰하고, 표준형성의 적절성 판단을 위하여 KMO (Kaiser-Meyer-Okin) 분석을, 구형성 검정을 위하여 Bartlett 분석을 실시하였

다. KMO의 값이 0.91로서 상당히 높은 값으로 도출되었고, 구형성검정을 위한 Bartlett 유의도 값도 0.000이며, 공통성(communality)의 경우 대부분 0.9 이상의 값을 나타내고 있어 요인분석 시 문제는 없는 것으로 판단되었다.

요인분석의 결과 요일별 시간대별 지하철 이용특성에 대한 30개의 변수가 3개의 요인으로 압축이 가능하였고, 분산요인은 누적치 기준 전체분산의 95.2%를 설명하고 있다. <표 2>는 요인의 수에 따른 고유값과 분산의 설명력을 보여주고 있다.

주성분의 요인점수에 의한 요일별 시간대별 이용특성을 대변하는 3개의 요인은 상업 및 여가중심의 특성을 보여주는 요인, 주거중심의 특성을 나타내는 요인, 그리고 마지막으로 고용중심의 특성을 나타내는 요인으로 해석할 수 있다(<표 3>). 즉, 요일별 이용시간대별 이용특성에 따라 요인을 명명하자면, 제1요인은 "상업 및 여가중심기능", 제2요인은 "주거중심기능", 그리고 제3요인은 "고용중심기능"을 나타낸다고 볼 수 있다.

구체적으로 이들 요인들의 이용특성을 살펴보면, 상업중심기능(제1요인)은 일요일과 토요일 오후시간대 이후, 특히 저녁시간대(저녁 9시 이후)에 승차하는 지하철역으로 고용 및 주거기능이 아닌 쇼핑이나 친교를 목적으로 하는 지하철 이용인구가 많은 특성을 지니고 있다. 제2요인인 "주거중심기능"의 지하철 이용패턴을 지니는 것으로 파악되는 역들은 대부분 평일 및 토요일의 오전 첨두시간대에 승차의 이용자가 많은 지하철역들이다. 마지막으로 제3요인인 "고용중심기능"의 역들은 지하철 이용특성이 평일 및 토요일의 오전 첨두시

<표 2> 고유값과 분산의 설명력

	초기 고유값			추출 제곱합 적재값		
	전체	%분산	%누적	전체	%분산	%누적
1	21.947	73.156	73.156	21.947	73.156	73.156
2	5.496	18.319	91.475	5.496	18.319	91.475
3	1.14	3.799	95.273	1.14	3.799	95.273
4	0.533	1.776	97.05			
5	0.219	0.729	97.779			
6	0.15	0.502	98.28			
7	0.114	0.38	98.661			
8	0.08	0.268	98.928			
9	0.065	0.218	99.146			
10	0.056	0.187	99.333			
...	중간생략					
30	0.001	0.002	100			

〈표 3〉 주성분요인점수에 의한 변수의 구분

요일	구분		성분		
	이용시간	승하차	제1요인	제2요인	제3요인
일요일	P9시이후	승차	1.011		
일요일	P6~9시	승차	0.971		
일요일	P12~6시	하차	0.953		
토요일	P9시이후	승차	0.925		
토요일	P12~6시	하차	0.821		
토요일	P6~9시	승차	0.805		
일요일	P6~9시	하차	0.683	0.507	
토요일	P6~9시	하차	0.676		
일요일	P12~6시	승차	0.651		
일요일	A9~12시	하차	0.558		
토요일	P12~6시	승차	0.52		
평일	A9시이전	승차		1.084	
토요일	A9시이전	승차		1.057	
평일	P9시이후	하차		0.978	
일요일	A9시이전	승차		0.978	
일요일	A9~12시	승차		0.952	
토요일	A9~12시	승차		0.9	
일요일	P9시이후	하차		0.883	
평일	A9~12시	승차		0.874	
토요일	P9시이후	하차		0.851	
평일	P6~9시	하차		0.622	
평일	A9시이전	하차			1.09
토요일	A9시이전	하차			0.949
평일	오후6~9시	승차			0.857
평일	오전9~12시	하차			0.844
평일	오후12~6시	승차			0.641
토요일	오전9~12시	하차			0.603
평일	저녁9시이후	승차	0.51		0.553
평일	오후12~6시	하차			0.501
일요일	오전9시이전	하차			

주: 요인점수의 값은 0.5이상만 표시하였음

간대에 하차하는 이용자수가 많아 출근통행의 목적지로 서 고용중심 역세권으로 볼 수 있다.

“상업 및 여가 중심기능”을 보여주는 지하철역은 강북의 경우 명동, 종로 3가, 혜화, 동대문운동장, 신촌역 등이고, 강남지역에서는 강남, 삼성, 잠실, 고속터미널 등이다. “주거중심기능”의 특성을 보여주는 지하철역은 강북의 경우, 수유, 쌍문, 청량리, 건대입구역과 한강이남지역의 경우 신림, 사당, 잠실, 구로디지털단지, 서울대입구, 신도림역 등이다. 마지막으로 “고용중심기능”의 특성을 보여주는 지하철역에 있어서 강북지역의 경우, 시청, 을지로입구, 서울, 종로3가역 등이며, 강남지역에서는 강남, 삼성, 선릉, 역삼, 잠실역 등이 속해 있다.

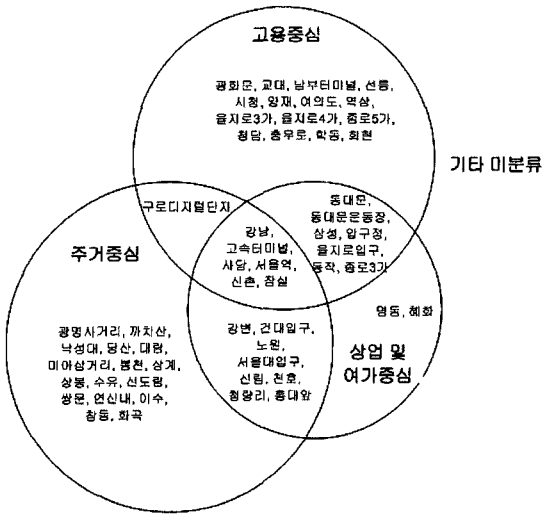
요인별 점수에 따른 지하철역을 분류한 결과, 이용 특성이 상호 중복되는 지하철역을 발견할 수 있다. 예를 들면, 잠실역의 경우에는 상업/여가, 주거, 고용에서 공통적으로 요인점수가 높게 나타나고, 강남역과 삼성역의 경우에는 고용 및 상업/여가에 대한 요인점수가 나타나고 있다. 이는 토지이용의 혼합적 특성에 따라 지하철역의 이용패턴이 복합적으로 나타나는 것으로 풀이된다.

본문에서 다루어지지 않았지만 지하철의 요인별 점수를 가지고 군집분석을 시도하였다. 그러나 군집분석의 결과는 지하철 이용의 혼합적 특성을 뚜렷이 설명하기 어려운 한계를 구조적으로 노정하고 있었다. 왜냐하면 군집분석은 요인간 물리적 거리에 의하여 거리값이 최소인 군집을 형성하게 되어 있으나, 혼합적 특성이 고려되지 않는 한계가 있기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 요일별 시간대별 이용특성의 혼합적 특성을 보여주기 위하여 요인분석에서 도출된 요인점수가 1이

〈표 4〉 요인성분별 요인점수 1이상 지하철역

구분	지하철역명(요인점수)
상업/여가 (제1요인)	강남(3.5), 강변(2.9), 건대입구(2.0), 고속터미널(5.0), 노원(1.52355), 동대문(2.0), 동대문운동장(3.7), 명동(3.4), 사당(1.7), 삼성(3.0), 서울대입구(1.2), 서울역(2.3), 신림(2.1), 신촌(3.9), 압구정(1.3), 을지로입구(2.0), 잠실(3.4), 종각(2.1), 종로3가(3.2), 천호(1.26), 청량리(1.6), 혜화(3.1), 홍대입구(1.7)
주거 (제2요인)	강남(1.3), 강변(2.2), 건대입구(2.2), 고속터미널(1.6), 광명사거리(1.3), 구로디지털단지(2.6), 까치산(1.8), 낙성대(1.2), 노원(2.1), 당산(1.7), 대림(2.1), 미아삼거리(2.2), 봉천(1.0), 사당(3.2), 상계(1.3), 상봉(1.1), 서울대입구(2.5), 서울역(1.4), 수유(3.2), 신도림(2.5), 신림(5.1), 신촌(1.3), 쌍문(2.3), 연신내(2.2), 이수(1.8), 잠실(2.9), 창동(1.8), 천호(1.3), 청량리(2.3), 홍대입구(1.3), 화곡(1.7)
고용 (제3요인)	강남(4.6), 고속터미널(2.2), 광화문(1.5), 교대(2.8), 구로디지털단지(1.0), 남부터미널(1.4), 동대문(2.0), 동대문운동장(1.3), 사당(1.8), 삼성(4.2), 서울역(2.3), 선릉(3.4), 시청(2.9), 신촌(1.0), 압구정(2.0), 양재(2.5), 여의도(1.6), 역삼(3.2), 을지로3가(1.5), 을지로4가(1.0), 을지로입구(2.1), 잠실(2.5), 종각(1.7), 종로3가(2.6), 종로5가(1.1), 청담(1.1), 충무로(2.1), 학동(1.2), 회현(1.4),

주: 지하철역명의 괄호안의 수치는 요인점수를 나타냄



〈그림 4〉 혼합특성에 의한 지하철역 유형

상인 지하철역을 대상으로 상업/여가, 주거, 고용중심 기능의 조합에 따른 지하철역의 유형화를 시도하였고, 이에 대한 결과는 〈그림 4〉와 같다.

주거와 고용중심기능이 혼합되어 있는 지하철역은 구로디지털단지역이고, 주거와 상업 및 여가중심기능이 혼합되어 있는 역은 강변, 건대입구 등을 포함한 8개역이며, 고용과 상업 및 여가 중심기능이 혼합된 특성을 보이는 지하철역은 동대문, 동대문운동장, 압구정 등을 포함한 7개역으로 나타났다. 또한, 주거와 고용, 상업 및 여가기능이 중심기능으로 분류되는 지하철역은 강남, 고속터미널, 사당, 서울역, 신촌, 잠실역으로 모두 6개역으로 나타났다. 한편, 주거, 고용, 상업 및 여가 중심의 단독기능 중심의 역은 총 33개역이며, 이외의 역들은 모두 이러한 중심기능의 특성을 보여주고 있지 못한 것으로 파악되었다.

결과적으로 요인분석을 이용하여 지하철역을 유형화 하면, 주거중심, 상업 및 여가중심, 고용중심, 주거 및 고용의 복합적 이용중심, 주거 및 상업·여가의 복합적 이용중심, 고용 및 상업·여가의 복합적 이용중심, 모든 주거·고용·상업 및 여가의 복합적 이용중심의 7개로 유형화가 가능함을 보여주고 있다. 즉, 기존의 연구와 달리 지하철역의 이용패턴을 통하여 유형화를 시도할 때, 토지의 복합적이용에 의한 역세권의 분류가 이루어짐을 보여준다. 이러한 복합적 이용형태의 파악은 우리나라에서도 TOD계획에서 개발밀도 외에 복합적 토지이용이 중요한 요소임을 보여주는 연구결과라 할 수 있다. 따라서 역세권개발시에 개발밀도에 대한

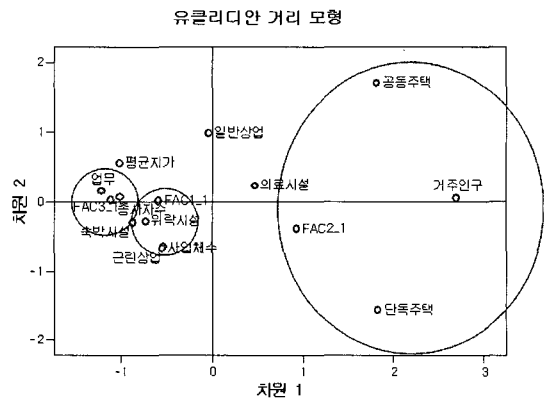
인센티브 이외에도 토지의 복합적 이용을 증대할 수 있는 제도적 장치를 마련할 필요가 있다고 말할 수 있다.

2. 지하철이용특성과 토지이용과의 관계

지금까지의 분석에서는 지하철역의 특성에 대하여 요일별 시간대별 이용행태를 통하여 지하철역의 특성을 파악하고 유형별 분류를 시도하였다. 이들 특성들과 토지이용과의 관계를 분석하기 위하여 본 절에서는 앞에서 도출된 지하철역에 대한 요일별 이용시간대별 특성이 토지이용현황과는 어떤 관계가 있는지를 검토하고자 한다.

지하철 이용특성별 요인분석을 통하여 도출된 3가지 요인과 토지이용과 관계를 분석하기 위하여, 시간대별 요인과 필지별 용도별 총연과세대상의 총연상면적, 역세권내 주민등록상 총거주인구, 총종사자수를 다차원척도법을 이용하여 분석을 시도하였다. 다차원척도법은 변수간 상호 유사성을 분석함으로써 시간대별 요인역세권내 물리적 특성과 어떠한 연관성을 가지고 있는지를 보여주는 데 유용한 방법론이다.

〈그림 5〉는 요일별 시간대별 지하철역의 이용특성을 대변하는 세가지 요인과 토지이용 등의 물리적 특성과의 관계를 보여주고 있다. 고용중심기능을 대표하는 요인으로 보았던 'FAC3_1'과 상업 및 여가기능을 중심기능으로 해석한 'FAC1_1', 주거중심기능이 주요인인 'FAC1_1'들의 개별요인들은 각각 충분한 이격거리를 두고 있어서 주거지와 고용 및 업무 위락은 상호 특성이 다른 것을 알 수 있다. 그러나 고용중심(FAC3_1)과 상업 및 여가중심(FAC1_1)의 거리가 주거중심(FAC2_1)에 비하여 상대적으로 가까이 위치하고 있



〈그림 5〉 지하철역의 이용특성과 토지이용과의 관계

어 고용과 상업기능은 상호유사성이 있다고 볼 수 있다. 즉, 고용과 상업기능의 상호 혼합적 이용가능성을 보여주고 있다.

지하철역 이용특성을 대변하는 세가지 요인과 토지 이용 등의 물리적 특성을 대변하는 변수들간의 관계를 살펴볼 때, 고용중심기능을 대변하는 요인(FAC3_1)은 반경 500m이내의 총종사자수와 재산세 과세를 위한 필지별 업무용도의 건축물 총연상면적과 가장 가까이 위치하고 있고, 상업 및 여가중심기능을 대변하는 요인(FAC1_1)은 사업체수 및 숙박용도와 근린상업용도의 건축물 총연상면적과 상호 유사성을 보이고 있다. 한편, 주거중심은 단독주택 및 공동주택의 총연상면적과 주민등록상 총거주인구에 가까이 위치하고 있음을 보여 준다. 즉, 요일별 시간대별 지하철역 이용특성을 대변하는 세가지 요인이 토지이용의 특성과 비교하여 볼 때, 밀접한 연관성을 가지고 있음을 알 수 있다.

IV. 요약 및 정책적 함의

본 연구는 ROD나 TOD계획의 기본방향을 모색하는 데 필요한 실증적 연구차원에서, 요일별 시간대별 서울시 지하철 승하차현황을 중심으로 지하철역의 이용특성과 유형화를 시도하고, 이러한 지하철 이용특성과 반경 500m이내의 역세권내의 토지이용을 비롯한 물리적 특성과의 연관성을 파악하였다. 지하철 이용패턴을 고려한 역세권의 특성과 유형화를 위하여 본 연구에서는 주성분에 의한 요인분석을 이용하였고 토지이용특성과의 직접적인 관계를 파악하기 위하여 다차원척도법을 사용하였다.

본 연구의 분석결과, 지하철 이용패턴을 고려한 지하철역의 특성은 주로 고용중심, 상업 및 여가중심, 주거중심기능으로 유형화할 수 있음을 보여주었을 뿐만 아니라 그러한 주된 기능들이 또한 혼합되어 나타나는 역세권이 다수 존재하는 것으로 분석되었다. 즉, 서울시의 지하철 이용패턴은 주거, 고용, 상업기능과 더불어 주거와 상업, 주거와 고용, 상업과 고용, 그리고 주거와 상업 및 고용기능이 혼합되어 중심지 기능을 하고 있다. 즉, 본 연구는 어떠한 특정 용도가 하나의 중심적 기능을 하면서 다른 토지이용기능이 그 기능을 보조하지 않는다는 것을 보여주었다.

또한, 대부분의 연구들이 토지이용의 특성 또는 합리적 기능유도의 관점에서 역세권의 유형화를 시도하여

왔으나, 본 연구는 지하철 이용인구의 요일별 시간대별 특성과·공간적 분포를 통하여 실증적 연구차원에서 역세권을 분류하고 있다. 따라서 지하철 이용패턴을 통하여 역세권을 분류한 본 연구는 기존연구들의 한계 - 기능적 차원에서의 선연적 분류와 토지이용의 특성에 치우친 유형 분류 - 를 극복하고 있다. 따라서 본 연구의 결과는 향후 서울시의 역세권개발(ROD)이 특정기능을 중심으로 도시개발 보다는 토지이용의 복합적 이용특성을 고려하여 도시개발을 유도할 필요성을 제시하여 준다.

혼합적 특성에 따른 대중교통지향형 도시개발(TOD)의 논의가 부상되고 있는 현 시점에서 본 연구의 결과는 또한 중요한 의미를 지닌다고 볼 수 있다. TOD는 철도역을 비롯한 대중교통결절점(Transit Center) 주변에 고밀도의 복합용도의 도시개발을 유도함으로써 대중교통이용의 편리성과 토지이용패턴과의 관련성을 증대시켜 자가승용차의 이용을 억제하는 교통수요관리적 정책이다. 비록 우리나라의 대부분의 도시들이 고밀도로 개발되어 있어 대중교통의 이용이 유리한 상황이라고 하지만 홍콩이나 싱가포르에 비하여 낮은 대중교통수송분담율을 보여주고 있다. 이는 현재의 토지이용패턴이 간선가로망을 중심으로 형성되어 지하철역으로 접근성의 효율을 저해시키고 있기 때문만이 아니라 구체적인 정비수단의 부재와 지역특성을 배제한 채 역세권개발단위의 정책을 수행하여 왔기 때문이라고 할 수 있다. 그러므로 본 연구가 지향한 지하철 이용패턴과 토지이용특성을 고려한 역세권의 유형화하는 도시 및 교통계획에 있어서 이용행태의 이해로부터 지역특성을 도출하고, 이에 따라 개발계획 및 이용증대방안을 마련하는 데 유용하게 사용되어질 것으로 기대된다.

참고문헌

1. 권영덕·장남중·박정하·박연희·박소영 (1997), 역세권에 대한 도시계획차원의 대응방향, 서울시정개발연구원.
2. 서울특별시 (1992), 역세권개발기본구상.
3. 서울특별시 (1997), 2011 서울도시기본계획.
4. 유성근·이주형 (2004), 도시계획요소로 본 도시압축성 중요도평가에 관한 연구, 대한국토도시계획학회지, 정기학술대회 논문집(2004-10).
5. 윤시운·이광국 (1999), 지하철 역세권의 상세계획구역 설정방법에 관한 연구, 한국지역개발학회

- 지, 제11권 제3호, pp.89~101.
6. 이계원 (2003), 서울시 지하철 역세권 토지의 용도 변화특성에 관한 연구(1996~2001), 서울시립대학교 도시공학과 석사학위 청구논문.
 7. 임희지 (2005), 고밀다핵도시 서울의 대중교통이용 활성화를 위한 역 중심 개발 유도방안 연구, 대한교통학회지, 제23권 제5호, 대한교통학회, pp.93~104.
 8. 한중현 (1995), 서울시 지하철 역세권 분류에 관한 연구, 한양대학교 도시공학과 석사학위 청구논문.
 9. Calthorpe, Peter (1993) The Next American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream, Princeton Architectural Press.
 10. City of Seattle (1994), Comprehensive Plan, Department of Planning & Development.
 11. City of Seattle (2005), Comprehensive Plan: Toward a Sustainable Seattle(2004-2024), Department of Planning & Development.
 12. Dittmar, Hank & Shelley Poticha (2004), Defining Transit-Oriented Development: The New Regional Building Block, in 『Transit Town: Best Practices in Transit-Oriented Development』 (Edited by Hank Dittmar and Gloria Ohland), Island Press, pp.20~39.
 13. Sung, Hyungon (2005), Lessons from the Experiences of Transit-Oriented Planning and Policies in the United States, Journal of Korea Planners Association, Vol.145.

✉ 주 작 성 자 : 성현곤

✉ 논문투고일 : 2005. 10. 29

✉ 논문심사일 : 2005. 11. 30 (1차)

2005. 12. 15 (2차)

✉ 심사판정일 : 2005. 12. 15

✉ 반론접수기한 : 2006. 4. 30