

교통카드 데이터를 활용한 주요 역세권별 대중교통 이용 통근통행자의 주거지 분포

- 수도권을 대상으로

Residential Distribution of Public Transport Commuter by Smart Card through the Use of the Major Subway Influence Area

- Focus on Metropolitan

한상욱* · 강희용** · 이명훈***

Han, Sang-Uk · Kang, Hee-Yong · Lee, Myeong-Hun

Abstract

The purpose of this study is to understand the major business district and the residential area of the commuters who commute to the major business district in Seoul, the city with the population of 10 million people and to analyze which business district is being more populated from which residential area with the commuters based on the public transportation provided by Seoul. This study aims to propose an implication in order to consider the spatial systematical structure of Seoul. The major business district of the public transportation users were derived by analyzing the public transportation card data and the residential area distribution for each major area had been analyzed. This leads us to the conclusion that the residential area is populated in the southwest and southeast area of Seoul, that Jongno business district lies from northeast to southwest area and that Yeouido business district and Gasan Digital Complex are populated in the west area. The data gathered from this study could be well utilized for the future reference when establishing a land usage strategy and configuring living space in city planning. Furthermore, this will provide a number of baseline data in the basic city planning of Seoul.

키 워 드 · 중심업무지구, 대중교통, 주거지역

Keywords · Central Business Center, Public Transit, Residential Area

I. 서 론

1 연구의 배경 및 목적

과거 우리나라의 도시 대부분이 급속한 경제 성장을 통한 도시기능 다양화와 고밀화가 진행되

었다. 점차적으로 도시는 인근 지역의 중심역할을 하는 장소가 되었고, 도시가 성장하면서 도시 안에서 중심지와 주변지역이 나뉘어졌다(신임호, 2012). 이후 교통의 발달과 함께 도시민의 활동 또한 변화하며 새로운 중심지가 생기고 기존 중심지가 쇠퇴하는 등 도시의 중심지 위계가 변하는

* Hanyang University, (first aauthor: erangrag@hanmail.net)

** Hanyang University, (dseoulb@naver.com)

*** Hanyang University, (Corresponding author: mhlee99@hanyang.ac.kr)

현상이 일어났다.

1990년대 이후 각 중심지를 이어줄 수 있는 지속 가능한 교통체계의 중요성이 증가되면서 대중교통중심의 도시개발방식(TOD)을 구축하는 것에 대한 관심이 증가되었다. TOD는 단순한 대중교통의 공급만이 아니라 토지이용, 도시설계 등 다양한 분야가 조화되어야 함에도 불구하고 현재 서울시는 각 역의 이용특성 및 주변지역과의 연계를 고려하지 않은 채 보편적인 기준을 적용하여 다루고 있다. 이와 더불어 대중교통이 도시의 상업, 업무, 여가, 문화 등 용도별 기능과 집적에 밀접한 영향을 미치고 있음에도 도시민의 대중교통 이용패턴을 통해 드러날 수 있는 실질적 업무중심지인 ‘대중교통의 중심지’를 파악하는 연구는 현실적으로 찾기 어려우며 이와 연계한 ‘중심지의 배후 주거지역’에 대해 분석한 연구가 부족하다.

이와 같은 배경 하에 본 연구에서는 인구 1000만의 대표적 대중교통 중심 도시 서울과 주변의 인천, 경기도를 포함하는 수도권 대중교통 자료를 활용하여 서울시내 업무중심 통행량을 파악하고, 파악된 각 중심지를 대상으로 주변 주거지역과의 통행량을 분석하여 및 주변지역의 주거지 분포를 알아보려 한다. 이를 통해 서울시의 대중교통을 중심으로 한 업무활동중심지가 어느 지역으로부터 집중이 되고 있는지를 살펴보고, 더 나아가 각 업무중심지 별 주거지 분포에 대한 특성은 무엇인지를 살펴보고자 한다.

이를 통해 해당 주요 업무활동 중심지를 기준으로 한 주거지 분포가 어떠한지 알아보고, 어떤 지역이 특정 기점으로 부터 중심지로의 상호 간 집중이 많이 되는지를 대중교통자료를 통해 실증적으로 도출하여 앞으로 서울시 공간 위계체계에 대해 고려할 수 있도록 시사점을 제시하고자 한다.

2. 연구의 범위

서울은 지방의 대도시와 달리 개발밀도가 매우 높다는 특징이 있다. 구체적으로 서울의 지하철은 연구의 시간적 범위인 2011년 당시 9개 도시철도 노선이 운행되고 있으며, 철도역 수는 293개, 총 연장 317km에 달하는 조밀한 도시철도망이 구축되어 있고, 이론적 역세권인 반경 500m의 지역은 서울시 전체 연면적의 38%를 차지할 정도로 압축되어 있다.

본 연구의 공간적 범위는 이러한 대중교통의 중심적 대표도시 서울 및 수도권을 대상으로 하며, 시간적 범위는 데이터 구득의 한계로 2011년 3월 28일에서 4월 1일까지 주중 5일의 대중교통 스마트카드 자료를 활용하여 출퇴근 첨두시간대인 6~8시, 17~19시로 설정하였다.

II 이론 고찰 및 선행연구 검토

1. 도시공간구조와 대중교통의 관계

도시공간구조는 각 용도들의 규모와 위치, 혼합은 물론 각 기능이 상호 연결하는 교통시스템 및 오픈스페이스 등을 포함하는 도시구성 요소들의 공간적 조합을 말한다(이승일, 2000). 또한, 교통수요는 공간 구성요소들의 공간적 배치로 인하여 발생하는 도시 공간 이용자들의 이동패턴을 의미하며, 이러한 교통시스템의 변화는 접근성의 공간적인 분포를 변화시킴으로써 도시 공간구조의 변화를 가져온다(김광식, 1995). 또한 교통 시스템의 이용과 도시의 공간구조는 필연적으로 공간이용자의 수와 사회·경제적 요인들에 영향을 받게 된다(임주호, 2006). 즉, 대중교통지향형 도시개발의 도시구조 특성은 역세권의 도시공간구조와 공간이용자의 수, 사회·경제적 요인 특성을 포함하는 개

념이며, TOD 역세권의 도시구조 특성은 교통행태와 상호 관계를 갖는다(김진 외, 2010).

최근에는 TOD 개발의 중요성이 부각되면서 도시의 교통을 넘어서 도시민이 주로 이용하고 있는 대중교통을 중심으로 한 도시공간구조의 특성과 변화, 그에 대한 연관성에 관한 연구가 많이 진행되고 있다.

2. 선행연구 고찰

본 연구와 관련된 다양한 선행연구의 고찰을 통해 현재까지 진행된 다른 연구의 과정과 결과를

파악하고, 이를 통해 본 연구의 차별성을 도출해 보았다. 선행연구의 유형은 크게 중심지 체계에 대한 이론 연구, 도시공간구조와 교통의 상관관계 연구로 나뉜다.

우선 중심지 체계에 대한 이론 연구는 중심지의 정의, 위계 및 측정지표 등을 다루고 있으며, 이를 통해 서울의 중심업무지역을 식별하고 더 나아가 변화과정을 통해 중심지 위계에 대한 방향을 도출한 연구들이 있다.

이처럼 선행연구를 통해 나타난 기존의 서울시 중심지에 대한 분석은 각 시대별, 분석기준별로 상이한 결과를 나타낸다(표 1 참조).

표 1. 선행 연구에서 서울의 중심지 체계
Table 1. System of central places of Seoul in previous studies

분석기준 Standard of analysis	연구자 Researcher	중심지 Central places	도심/부도심 Center/Subcenter
도소매업 집중도, 지가 Wholesale-retail, Price of land	김인외 Kim (1981)	2 Center 2 Subcenter	Center : 종로, 영등포 (Jongno, Yeongdeungpo) Subcenter : 신촌, 청량리 (Sinchon, Cheongnyangni)
공시지가 Appraised value of land	채미옥 Chae (1981)	1 Center 3 Subcenter	Center : 종로 (Jongno) Subcenter : 강남, 영등포, 청량리 (Gangnam, Yeongdeungpo, Cheongnyangni)
	이현옥 Lee (1996)	1 Center 4 Subcenter	Center : 종로 (Jongno) Subcenter : 강남, 영등포, 잠실, 신촌 (Gangnam, Yeongdeungpo, Jamsil, Sinchon)
종사자수, 노선, 지가, 전화가입자 수 Employee, Route, Price of land, Phone subscriber	이주희 Lee (1985)	1 Center 4 Subcenter	Center : 종로 (Jongno) Subcenter : 강남, 영등포, 청량리, 신촌 (Gangnam, Yeongdeungpo, Cheongnyangni, Sinchon)
지가, 금융, 전화가입자 수 Price of land, Finance, Phone subscriber	김수령 Kim (1992)	1 Center 3 Subcenter	Center : 종로 (Jongno) Subcenter : 강남, 영등포, 청량리 (Gangnam, Yeongdeungpo, Sinchon)
유발통행량 Induced traffic	전명진 Jun (1995) 송미령 Song (1996)	1 Center 5 Subcenter	Center : 종로-영등포 (Jongno-Yeongdeungpo) Subcenter : 강남, 마포, 동대문, 잠실 (Gangnam, Mapo, Dongdaemun, Jamsil)
입지이전 자료 Location transfer	김창석 Kim (1996)	1 Center 2 Subcenter	Center : 종로 (Jongno) Subcenter : 강남, 여의도 (Gangnam, Yeouido)
고용밀도, 고용자수, 사무실 Employment Density, Employee, Office	송미령 Song (1996)	1 Center 3 Subcenter	Center : 종로 (Jongno) Subcenter : 강남, 영등포, 마포 (Gangnam, Yeongdeungpo, Mapo)
	권용식 Gwan (1998)	2 Subcenter	Subcenter : 강남, 영등포 (Gangnam, Yeongdeungpo)

서울의 중심지 위계는 도심과 영등포, 강남부도심의 3핵(1도심 2부도심)으로 부도심의 위계가 높아지고 있는 공통점을 보이고 있다¹⁾.

다음으로 도시공간구조와 교통의 상관관계에 관한 분석은 도시공간구조 특성과 교통의 흐름에 중

점을 둔 분석으로 나뉘며 이를 바탕으로 서로간의 상관관계를 분석한 연구들이 있다(표 2 참조). 각 역세권의 물리적 특성 뿐 아니라 해당 역 이용자의 특성까지도 교통흐름에 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다.

표 2. 도시구조와 교통의 상관관계 분석 연구

Table 2. Analysis of the correlation between urban structure and transportation

구분 Division		연구자 Researcher	연구내용 Contents of research
도시공간 구조분석 Analysis of urban spatial structure	물리 특성 Physical features	성현곤 Sung (2013)	토지이용을 TOD 계획요소와 관련하여 회귀분석 실시 Regression analysis on land usage regarding TOD planning element
		이지은 Lee (2011)	서울시 지역특성이 개발밀도에 미치는 영향 분석 Analysis of impacts on development density from regional characteristics of Seoul
	교통관련 분석 Analysis on traffic	김수연 Kim (2014)	대중교통 이용에 따른 도시공간구조의 유형화와 역세권의 범위 재설정 Typology of the urban spatial structure from the usage of public transportation and reconfiguration of railway station sphere
		이금숙 Lee (2010)	교통카드 자료의 데이터마이닝 알고리즘을 사용하여 분석 Analyzing by utilizing data-mining algorithm of the public transportation data
교통흐름 분석 Traffic flow analysis	교통흐름 분석 Overall flow analysis	신임호 Sin (2012)	대중교통이용자들의 통근통행량으로 서울시내 전체 분석 Overall analysis on Seoul with the amount of traffic by public transportation users
		반미영 Bin (2012)	교통카드자료를 활용한 서울시내 교통 흐름 분석 Traffic flow analysis on Seoul by utilizing the public transportation card
	대중교통 이용 특성 Features of public transportation usage	김태호 Kim (2013)	지하철 이용특성을 도시측면과 연계하여 역세권 유형화, 역세권 위계별 통행특성 분석 Typology of the railway station sphere and analysis on passage characteristics for different hierarchy of railway station sphere in connection with the subway usage characteristics in the urban aspect
		성현곤 Sung (2013)	요일별 시간대별 승하차 인구 패턴을 이용하여 역세권 유형화, 지하철 이용특성과 역세권내 물리적 특성 연관성 분석 Typology of the railway station sphere and analysis on relation between subway usage characteristics and physical characteristics of railway station sphere by utilizing the public transportation users' population for each different day and time
교통-도시공간구조 상관관계 분석 Correlation analysis research on traffic, city and spatial structure	박동진 Park (2008)	지하철 이용자수를 바탕으로 TOD 계획요소와의 관련성을 회귀분석으로 검증 Verified the relevance with TOD planning factors with regression analysis based on subway users	
	오영택 Oh (2009)	역세권을 토지이용특성으로 분류, 대중교통 이용수요와 공급특성 영향관계 분석 Classifying the railway station sphere for their land usage characteristics, conducting influence relationship analysis on public transportation usage demand and supply characteristics	
	박지형 Park (2008)	TOD 계획요소를 대중교통과 관련하여 군집분석과 회귀분석을 통한 결론 도출 Drawing conclusion of TOD planning factors based on group analysis and regression analysis regarding public transportation	

현재까지 진행된 연구는 대부분 서울시 전체 혹은 수도권 전체를 대상으로 포괄적인 대중교통 이용 흐름만을 파악하고 이를 바탕으로 도시공간 구조와의 관계를 분석하였다. 이러한 선행연구들은 서울의 중심지를 바탕으로 분석한 연구가 대부분이며 이를 통해 나타난 중심지의 주거지역이나 생활권에 관한 연구는 부족하다. 도시계획의 주요 논제인 직주근접, Compact City의 관점에서 볼 때 단순한 서울시 중심지 체계에 관한 연구보다는 중심지의 생활권에 관한 연구가 더 필요하다. 따라서 본 연구에서는 대중교통흐름을 통해 각 중심지 및 그 중심지의 배후 주거지역을 포함하여 선행연구와의 차별성을 확보하였다.

Ⅲ 분석 방법

본 연구에서는 교통카드 자료에서 주말은 제외한 ‘업무중심 대중교통 이용객의 출퇴근 승하차

평균 통근통행’을 파악하기 위해 주중5일 출퇴근 시간 모두 이용하고, 출퇴근 시간 사이 대중교통 이용 기록이 있는 경우 해당 이용객은 제외하였다 (표 3 참조).

먼저, 이와 같이 추출한 DATA를 지하철과 버스 이용승객으로 나누었다. 상대적으로 승하차 인원이 적은 버스의 경우 일일이 표기하기에는 분석상의 문제가 있어 지하철 역세권의 범위에 포함시켰다. 따라서 버스 이용승객은 이용 정류장에서 500m 내 가장 가까운 지하철역에 포함시켰다. 이 과정에서 500m 내 지하철역이 없는 경우에는 해당 정류장들을 행정동 별로 묶어 하나의 역세권으로 설정하였다. 이와 같은 자료를 통해 서울시내 각 업무활동 중심지를 도출한다.

둘째, 각 업무활동 중심지를 크게 강남중심업무지구, 종로중심업무지구, 여의도중심업무지구 및 기타로 구분하고 이를 다시 역별로 구분하여 각각의 출근시간대 출발지의 승차인원을 파악한다. 이

표 3. 업무활동 목적의 대중교통 이용자 기준

Table 3. Based on the public transportation users for the purpose of business activity

구분 Division	데이터 목록 Data List	데이터 추출 Data	비고 Remarks
Time	Measured by second	7:00~9:00, 18:00~20:00	직장인의 평균 출퇴근 시간을 바탕으로 선정 Calculated based on regular rush-hours for office workers
Passengers	Regular, Seniors, Students, Etc	Regular	업무활동 중심의 OD 데이터 구축을 위해 경로, 학생, 기타는 제외 Excluded the data of seniors, students, etc in order to establish business activity oriented OD data
Etc			<ul style="list-style-type: none"> • 업무활동 중심의 OD 데이터 구축을 위해 대중교통 이용 목적이 ‘업무활동’인 승객만 추출 - 출퇴근 시간 이용 - 5일 모두 이용 • 출퇴근 시간 사이 대중교통 이용 기록이 있는 경우 배제함 • Gathered data from the users for the purpose of business activity in order to establish business activity oriented OD data - Gathered the data from the regular rush-hours for office workers - Gathered the data for all 5 weekdays • Excluded the data if there had been a data gathered already for the same day

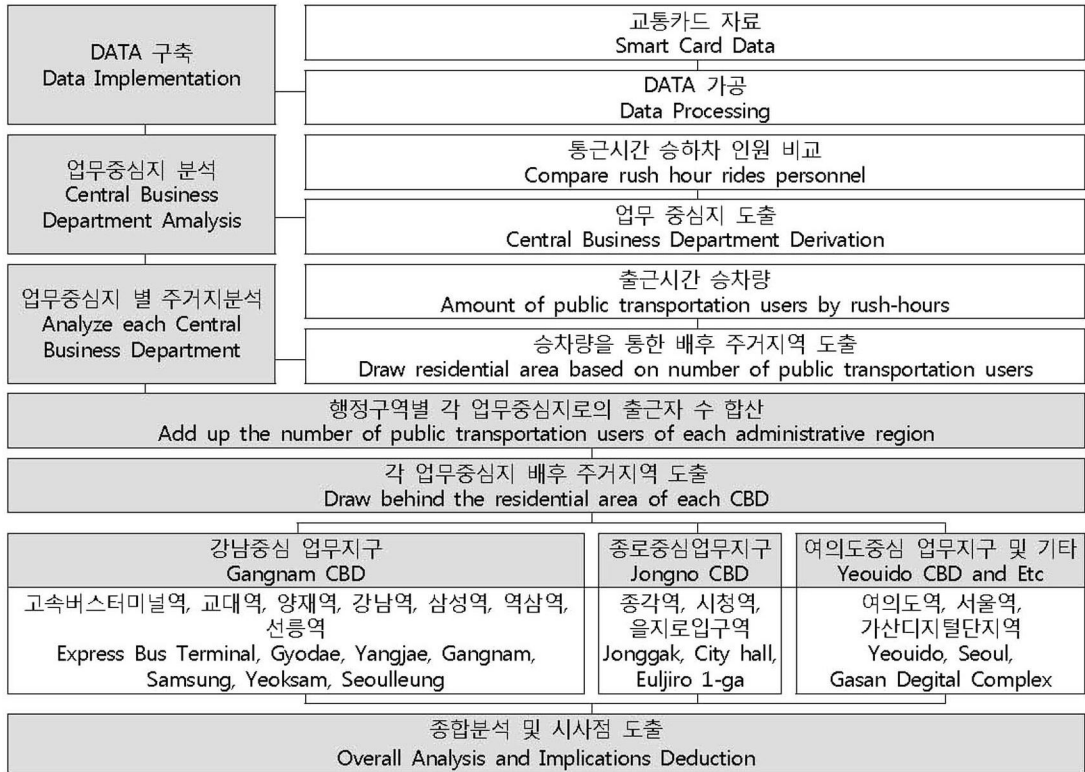


그림 1. 분석의 틀
Figure 1. Framework of analysis

과정에서 중심지 하차 인원은 앞서 말한 바와 같이 버스이용승객을 가장 가까운 지하철역에 포함시켰으며, 승차 인원은 각 버스 정류장 및 지하철역 별로 수치화 한다.

셋째, 각 승차지역별 주거지 공간구조를 파악하기 위해 각 버스 정류장 및 지하철 역 승차 인원을 GIS 공간보간법(IDW)²⁾을 사용하여 자료를 구축한다.

넷째, 구축된 자료를 행정동별로 합산하여 공간상에서 어떤 분포를 보이는지 GIS 분석기법을 이용, 색의 농도를 다르게 구분하고, 어느 지점의 주거지 분포도가 높고 낮은지를 쉽게 알아볼 수 있도록 지도(Map)화하여 공간구조를 파악할 수 있

도록 표현한다.

각 정류장 및 역별 승차량은 최초출발지(환승시 환승 이전에 이용한 차량의 승차 장소)를 토대로 만들었다. 퇴근시간의 하차량은 퇴근 이후의 여가활동 목적통행이 빈번하게 발생하므로 중심지별 주거지 분포 데이터 구축 시에는 출근시간의 승차량만을 계산하였다.

IV. 업무중심지 및 주거지 분포 분석

1. 업무중심지 분석

교통카드DATA를 통해 주중 5일간의 출퇴근시

간 승하차 총량을 각 역별로 1분당 몇 명이 승하차 하는지 계산하여 평균을 내었다. 본 연구는 서울시내 업무중심지 분석이지만 수도권의 특성상 서울시 외곽지역에서 유입·유출되는 인구의 비중이 매우 높아 경기도 및 인천의 통근통행량도 포함시켰다(표 4, 그림 2 참조).

대중교통 이용 승객을 버스와 지하철로 구분할 경우 버스 정류장이 월등하게 많은 반면 승객 수는 지하철이 더 높아 버스 정류장을 가장 가까운 지하철역에 포함시켜 분석하였다.

표 4. 서울시의 시간대별 대중교통 이용량(일부)
Table 4. Public transportation usage in Seoul for each different time frame(Part)

구 분 Division	AM Peak		PM Peak	
	Get on	Get off	Get on	Get off
강남역 Gangnam	58.6	482.6	482.6	98.7
가산디지털단지역 Gasandigitaldanji	39.5	453.7	453.7	34.1
종각역 Jonggak	21.3	448.0	448.0	53.6
삼성역 Samsung	59.4	419.5	419.5	68.1
여의도역 Yeouido	64.5	408.3	408.3	64.8
시청역 City Hall	54.1	407.9	407.9	53.9
서울역 Seoul	88.1	385.7	385.7	87.8
역삼역 Yeoksam	76.6	349.9	349.9	75.1
고속버스터미널역 Express Bus Terminal	96.3	318.5	318.5	92.8
교대역 Gyodae	87.5	287.7	287.7	85.5
선릉역 Seolleung	21.6	280.1	280.1	21.0
을지로입구역 Euljiro 1-ga	45.0	278.4	278.4	43.9
양재역 Yangjae	70.5	257.9	257.9	69.8
영등포역 Yeongdeungpo	113.5	246.6	246.6	132.8
용산역 Yongsan	89.6	233.8	233.8	87.5
종로3가역 Jongno 3-ga	43.2	222.5	222.5	41.6
신도림역 Sindorim	120.6	217.5	217.5	111.5

출근시간의 하차량이 높은 지역과 퇴근시간의 승차량이 높은 지역은 일치하는 것으로 나타났으며, 해당 지역이 서울시 업무활동이 많은 지역이라 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 이 지역을 업무활동 중심지라 명하고자 한다. 분석결과 강남

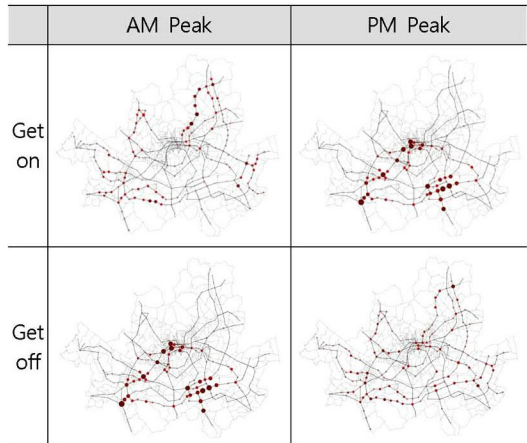


그림 2. 서울시의 시간대별 대중교통 이용량
Figure 2. Public transportation usage in Seoul for each different time frame

표 5. 서울시의 시간대별 대중교통 이용량
Table 5. Public transportation usage in Seoul for each different time frame

구 분 Division	행정구 Borough	역 명 Station
강남중심 Gangnam Central	강남구 Gangnam-gu	강남, 삼성, 선릉, 역삼 Gangnam, Samsung, Seolleung, yeoksam
	서초구 Seocho-gu	고속터미널, 교대, 양재 Express Bus Terminal, Gyodae, Yangjae
종로중심 Jongno Central	종로구 Jongno-gu	종각 Jonggak
	중구 Jung-gu	을지로입구, 시청 Euljiro 1-ga, City Hall
여의도중심 Yeouido Central	영등포구 Yeongdeungpo-gu	여의도 Yeouido
기타 중심 Etc	용산구 Yongsan-gu	서울역 Seoul
	금천구 Geumcheon-gu	가산디지털단지 Gasandigitaldanji

중심 업무 지구, 여의도 중심 업무 지구, 종로 중심 업무 지구가 주를 이루었고, 예외적으로 금천구가 가산디지털단지의 입지로 높은 업무 중심성을 보이고 있다(표 5 참조).

2. 업무중심지 별 주거지 분포 분석

1) 강남중심업무지구 강남구 주거지 분포

강남중심업무지구 중 강남역으로 출근하는 대중교통 이용자의 경우 다른 3곳(역삼역, 선릉역, 삼성역)과 다르게 삼성역, 역삼역 및 잠실역 인근 지역에서의 주거지 분포가 두드러진다. 그 외에 낙성대역, 서울대입구역, 봉천역, 신림역 주변 지역에 주거지가 형성되어 있어, 전체적으로 지하철2호선의 아래쪽 라인을 따라 거주하고 있다. 경기도에서는 주로 성남시, 광명시, 수원시 등 서울시 남쪽에 위치한 지역에 거주하면서 강남역으로 출근하는 사람들의 비중이 높게 나타났다(그림 3 참조).

역삼역으로 출근하는 대중교통이용자의 경우 거주지가 지하철2호선 아래쪽 반고리 형태에서 동측과 서측으로 양분되어 있다. 주로 천호역, 강동역 인근의 주거지역과 낙성대역, 서울대입구역, 봉천역, 신림역 인근의 주거지역에 높은 분포도를 보이며, 예외적으로 목동역 인근에 거주자가 다수 형성되어 있다. 경기도에서는 성남시, 부천시, 안양시 등 서울시 남쪽에 인접한 지역에 거주 비율이 높게 나타났다.

선릉역 대중교통 이용 통근통행자의 주거지는 지하철2호선 아래쪽 반고리 형태로 골고루 분포하고 있으며, 그 중에서도 특히 천호역, 강동역 인근의 주거지역과 낙성대역, 서울대입구역, 봉천역, 신림역 인근의 주거지역에 높은 분포도를 보인다. 경기도에서 선릉역으로 출근하는 대중교통 이용자는 주로 수원시, 성남시, 광명시, 부천시에 거주하고 있으며, 예외적으로 오산시와 의정부시에 주거

지가 많이 형성되어 있어 다른 3곳(강남역, 역삼역, 삼성역)과 차이점을 나타낸다.

삼성역의 대중교통 이용 통근통행자의 주거지는

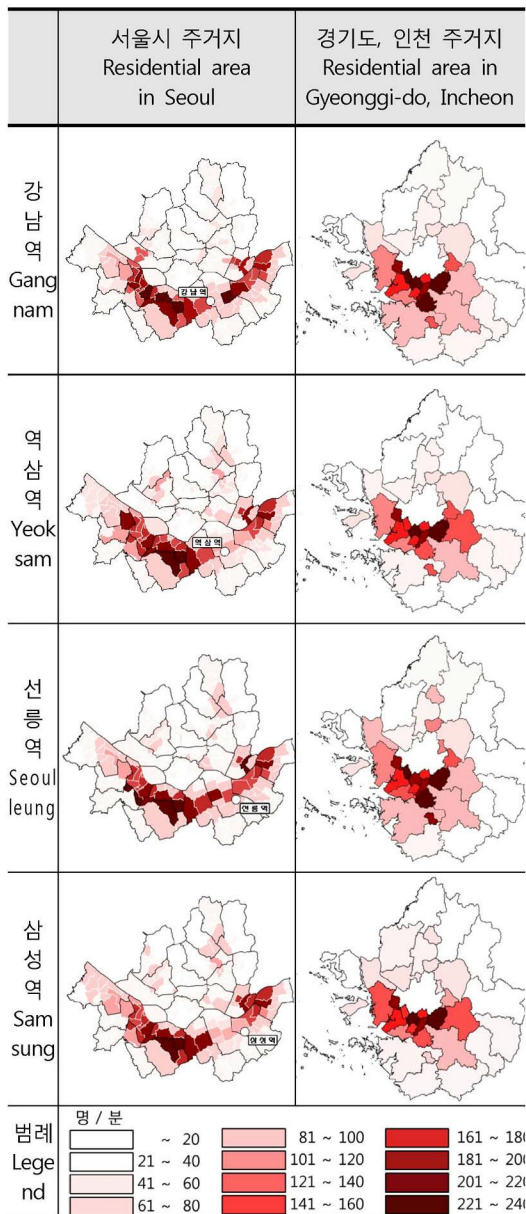


그림 3. 강남중심업무지구(강남구) 주거지 분포
Figure 3. Residential area distribution of Gangnam Central Business District (Gangnam-gu)

역삼역을 기준으로 한 분석과 마찬가지로 지하철2호선 아래쪽 반고리 형태에서 동, 서로 양분되어 있다. 주로 천호역, 강동역 인근의 주거지역과 낙성대역, 서울대입구역, 봉천역, 신림역 인근의 주거 지역에 높은 분포도를 보인다. 경기도에서의 거주지 형태 역시 역삼역과 마찬가지로 성남시, 부천시, 안양시 등 서울시 남쪽에 인접한 지역에 주로 형성되어 있다.

강남중심업무지구의 강남역, 역삼역, 선릉역, 삼성에 출근하는 대중교통 이용자의 주거지는 지하철2호선 아래쪽 라인을 따라 길게 형성되어 있다. 경기도에는 주로 성남, 안양, 광명, 수원에서 높은 분포도를 보인다. 이 외에도 선행연구에서 언급되었던 대표적 주거지역인 지하철7호선 북쪽라인과 수도권의 인천, 과천, 고양 및 부천에서도 일부 주거지가 형성되어 있으나 그 수가 적고 넓게 분포되어 있어 주요 주거지역은 앞서 말한 지하철2호선 라인 아래쪽 반고리 형태와 서울시 남부 수도권 지역의 분포를 나타내고 있다. 각 업무중심지의 인접지역에는 주거지 분포가 잘 나타나지 않는데, 이는 인접지역 거주자의 통행수단이 도보이기 때문으로 유추해 볼 수 있다.

2) 강남중심업무지구 서초구 주거지 분포

강남중심업무지구의 서초구 고속버스터미널역으로 출근하는 대중교통 이용자는 지하철2호선 아래쪽 라인을 따라 주로 거주하고 있으며, 주로 낙성대역, 서울대입구역, 봉천역, 신림역 인근에 주거지가 형성되어 있다. 그 외에도 지하철 3호선과 7호선 라인의 북쪽의 은평구, 노원구 및 도봉구에 상당수 거주하고 있음을 알 수 있다. 수도권 내에서는 주로 수원, 성남에 거주하며 서울 남부에 치중된 경향을 보이고 있지만, 그 외에도 의정부, 구리, 하남, 인천 등 서울과 인접한 다른 지역에도

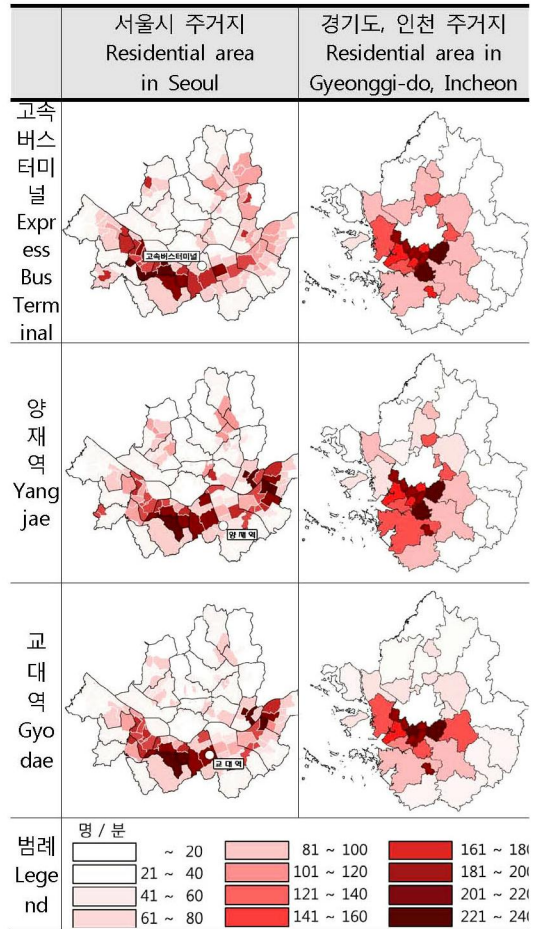


그림 4. 강남중심업무지구(서초구) 주거지 분포
Figure 4. Residential area distribution of Gangnam Central Business District (Seocho-gu)

상당수 거주하고 있다(그림 4 참조).

양재역으로 출근하는 대중교통 이용자 역시 마찬가지로 지하철 2호선 아래쪽 라인을 따라 주거지가 형성되어 있으며, 송파구, 강동구의 비율이 높아 다른 강남중심업무지구와 차이점을 보여준다. 그 외에 노원구에 주거지가 형성되어 있으며 지하철 3호선의 은평구, 성동구에도 일부 주거지가 형성되어 있다. 주로 낙성대역, 천호역, 압구정역 인근 지역에 거주하고 있다. 경기도 지역에서는 수

원시, 성남시, 광명시 등 서울 남부 지역에 주로 거주하고 있으며 의정부에도 일부 주거지가 형성되어 있다.

교대역으로 출근하는 대중교통 이용자는 강남구의 중심업무지역과 가장 흡사한 거주 형태를 보이고 있다. 지하철 2호선 라인의 아래쪽을 따라 동측과 서측으로 양분되어 있으며, 경기도에서도 서울시 남부에 집중되어 있다. 다만 오산시의 거주 인구가 높아 다른 중심업무지구와 차이점을 나타낸다.

강남중심업무지구 중 서초구 고속버스터미널역, 양재역, 교대역은 모두 지하철3호선 라인에 있으며, 교대역을 제외한 2곳(고속버스터미널역, 양재역) 모두 지하철 2호선 라인에 있지 않음에도 불구하고 주거지가 지하철2호선 아래쪽 반고리 형태로 형성되어 있다. 대체로 강남구와 비슷한 형태를 띠고 있으며, 각 역의 지하철 라인에 따라 조금씩 차이점을 보여주고 있다. 신림역, 서울대입구역, 낙성대역이 포함된 관악구의 주거지역에 높은 집중도를 보이며 지하철2호선 아래쪽 라인을 따라 주거지가 형성되어 있다. 경기도에서는 과천시, 수원시, 광명시, 시흥시, 안양시, 성남시 등 서울시 남쪽에 위치한 지역에 주거지가 형성되어 있다. 강남구와 마찬가지로 각 업무중심지의 인접지역에는 대중교통이용자의 주거지 분포가 거의 없음을 알 수 있다.

3) 종로중심업무지구의 주거지 분포

종로중심업무지구의 종각역으로 출근하는 대중교통 이용자는 서울시 동북권과 서남권을 길게 이어주는 형태로 주거지가 형성되어 있다. 지하철 1호선 라인의 서울시 동북권에 해당하는 노원구, 도봉구, 강북구와 서울시 서남권에 해당하는 구로구, 영등포구에 집중된 주거형태를 보이고 있다.

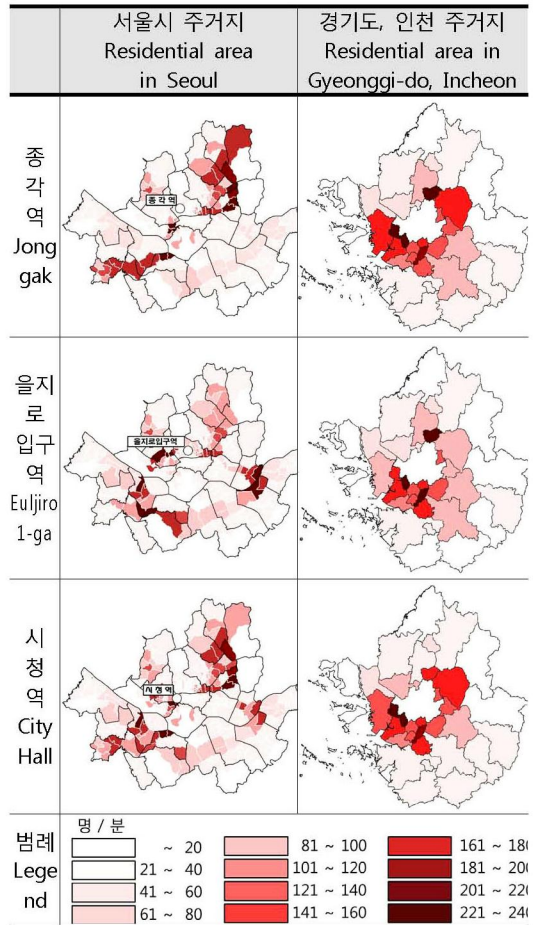


그림 5. 종로중심업무지구 주거지 분포
Figure 5. Residential area distribution of Jongno Central Business District

경기도에서도 마찬가지로 서울시 동북쪽에 위치한 의정부, 남양주, 구리와 서남쪽에 위치한 부천, 광명에 주로 주거지가 형성되어 있다(그림 5 참조).

을지로입구역으로 출근하는 대중교통 이용자의 경우 종각역의 분석과 비교하여 지하철2호선 라인을 따라 조금 더 분포가 확산되어 있음을 알 수 있다. 서울시를 기준으로 동북권과 서남권을 이어주는 대각선 형태를 보이고 있지만, 세부적으로 살펴보면 종각역을 기준으로 한 분석에서는 거의

주거지가 형성되어 있지 않던 신촌역, 당산역, 대림역 인근 지역에 주로 거주하고 있다. 이 외에 광진구, 송파구에 대규모 주거지역에 형성되어 있어 종각역 분석과는 확연한 차이점을 나타내고 있다. 대체로 지하철2호선 라인을 따라 주거지가 형성되어 있고, 수유역, 노원역, 창동역 인근 지역에도 일부 주거지가 형성되어 있다. 경기도에서는 의정부시, 광명시, 의왕시 등 특정 지역에 매우 집

중 된 주거지 형태를 보인다.

시청역으로 출근하는 대중교통 이용자의 주거지 분포는 종각역과 을지로입구역을 기준으로 한 분석에서 나타난 특성이 혼합되어 있다. 서울시 동북권과 서남권에 집중된 주거형태를 보이고, 광진구와 송파구 일대에서도 일부 주거지가 형성되어 있다. 대부분 지하철2호선 라인과 지하철1호선 라인을 따라 거주하고 있다.

경기도에서도 마찬가지로 서울시를 기준으로 동북쪽과 서남쪽에 인접한 지역에 주로 거주하고 있으며 그 외에도 의왕, 수원 등 일부 지역에 집중된 형태를 보이고 있다.

지하철 노선에 따른 차이점이 명확히 드러나지 않았던 강남중심업무지구의 주거지 분포 분석에 비하여 종로중심업무지구로 출근하는 대중교통 이용자의 주거지 분포는 각 역마다 지하철 라인을 따라 형성되어 있어 서로 다른 형태를 보인다. 대체적으로 서울시 동북권과 서남권을 길게 이어주는 형태를 띠고 있으며, 경기도에서 종로중심업무지구로 출근하는 대중교통 이용자의 주거지도 서울시 동북쪽과 서남쪽에 인접한 지역에 주로 형성되어 있다.

4) 여의도/기타업무지구의 주거지 분포

여의도중심업무지구 여의도역으로 출근하는 대중교통 이용자는 주거지 구조가 다른 지역의 분석에 비해 극히 일부분으로 한정되어 있는 것을 알 수 있다. 주로 영등포구, 강서구의 서쪽 지역에 주거지가 대다수 분포해 있으며, 여의도역과 같은 지하철9호선 라인인 신반포역, 신논현역 인근 지역에도 일부 분포하고 있다. 경기도에서도 마찬가지로 서울시 서쪽에 인접한 인천시, 부천시, 광명시, 시흥시에 집중된 주거지 형태를 보인다. 이 외에도 강북구, 노원구 등에 일부 주거지가 형성되어 있다.

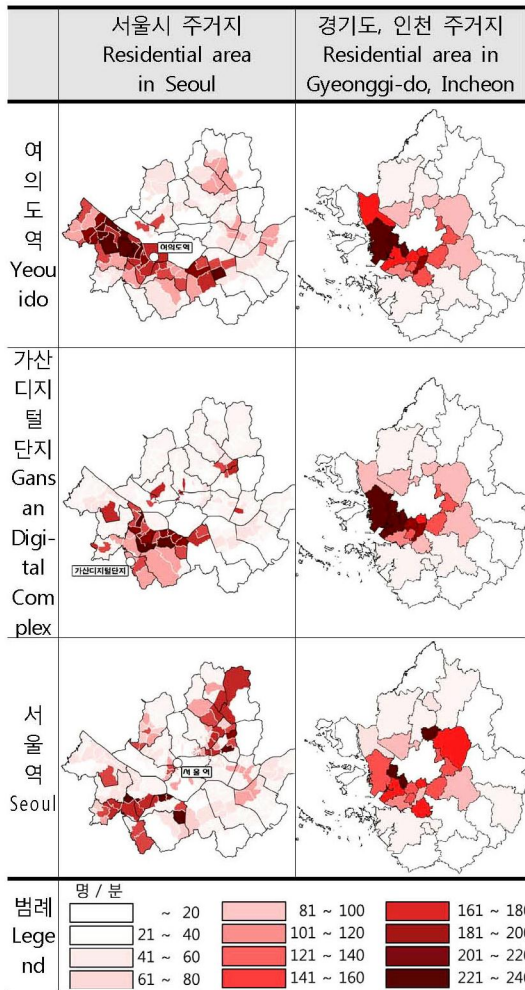


그림 6. 여의도/기타중심업무지구 주거지 분포
Figure 6. Residential area distribution of Yeouido and Etc Central Business District

가산디지털단지지역으로 출근하는 대중교통 이용자는 주거지형태가 서남권 아래 부분으로 집중되어 있다. 영등포역, 신도림역, 신림역, 대림역, 가산디지털단지지역 인근 지역에 주로 거주하며, 이 외에도 목동역, 신촌역, 청량리역, 성수역 인근 지역에 일부 주거지가 형성되어 있다. 수도권에서는 여의도중심업무지구의 분석과 마찬가지로 인천시, 부천시, 광명시, 시흥시에 주로 집중되어 있지만, 그 외 지역에는 거주 비율이 매우 낮아 차이점을 나타낸다.

용산구 중심업무지역인 서울역의 경우 종로구와 지리적으로도 인접해 있으며 통근통행 대중교통 이용자의 주거지 유형 역시 동북권과 서남권을 이어주는 형태를 띠고 있어 종로중심업무지역과 흡사하다. 주로 노원구, 도봉구의 동북권과 구로구, 영등포구의 서남권에 주거지가 형성되어 있으며, 경기도에는 의정부시, 부천시에 주거지가 형성되어 있다(그림 6 참조).

5) 소결

출퇴근 중심 역으로 나타난 역별 주거지 분포를 살펴보았다. 이러한 도시민의 주거지 공간분포 유형을 살펴본 결과 강남중심업무지구로 출근하는 대중교통 이용자는 주로 지하철2호선 라인을 따라 반고리 형태로 거주하고 있으며 수도권의 서울시 남부 지역에 집중된 분포를 나타내고 있다. 종로중심업무지구 및 시청역으로 출근하는 대중교통 이용자의 주거지는 동북권에서 서남권으로 길게 이어지는 형태를 띄며 분포하고 있고, 여의도중심업무지구 및 가산디지털단지지역으로 출근하는 대중교통 이용자는 서쪽 및 서남권에 치우쳐 집중되어 있는 주거지 형태를 나타내는 것으로 볼 수 있다.

결과를 종합해보면 중심 업무지역은 공간적으로 크게 세가지 유형으로 구분되며 이러한 지역별 집중유형과 마찬가지로 주거지 분포 역시 3가지 유

형으로 나뉜다. 지하철 2호선 라인의 주거지역에 분포하는 유형, 서울시 서남권과 동북권의 대각선 배후 주거지역에 1호선 라인을 따라 분포하는 유형, 특정 지대에 고밀로 밀집되어 있는 유형이 있다.

각 업무중심지 별 주거지 분포를 살펴보았을 때 강남중심업무지구의 경우 동남권과 서남권으로, 종로중심업무지구의 경우 동북권과 서남권으로 양분된 형태를 보여 도시계획상 주요 논점중 하나인 직주근접이 제대로 이루어지지 않음을 살펴볼 수 있다. 이는 각 업무중심지 주변에 거주하며 도로로 통근통행하는 사람을 고려한다 하더라도, 실질적으로 강남에서 거리가 가까운 용산구나 성동구, 종로에서 가까운 중구에 주거지 분포가 거의 나타나지 않는 것으로 보아 각 업무중심지와 주거지 상호간의 통근통행에서 직주근접은 이루어지지 않고 있음을 알 수 있다. 주거지 선택 요인으로는 지가, 교통환경, 주거환경, 상업환경, 교육환경, 보건환경 등 여러 가지가 있으며, 이러한 요인들의 조정을 통해 각 업무중심지 주변의 주거지역을 살려 직주근접을 유도할 필요가 있다.

V. 결론 및 연구의 한계

본 연구는 대중교통 통근통행 패턴에 의해 서울시의 각 중심지별 주거지 구조가 어떻게 형성되어 있는지 도출하고자 하였다.

이를 위해 수도권을 대상으로 2011년 3월의 스마트 교통 카드 자료를 통한 대중교통 승·하차 고객 전수조사자료를 이용하였고, 출퇴근시간 업무활동 목적 통행자 수를 통해 서울시 업무활동 중심지를 도출하였다. 여기서 나타난 결과를 토대로 강남중심업무지역(KBD), 종로중심업무지역(CBD), 여의도 및 기타중심업무지역(YBD+기타)으로 크게 나누었으며 중심역과 기타 지하철역 및 버스정류

장의 상호 간 통근통행 관계로 정류장 및 지하철 역별 승차량 자료를 구축하였다. 구축된 자료를 GIS를 활용하여 주거지 분포 도면으로 바꾸어 각 중심지별 주거지 분포도를 표현하고, 분석하였다.

분석 결과 강남중심업무지역(KBD)은 주거지가 서남권과 동남권 위주로 집중되어 있는 반면, 기존 업무중심지인 종로중심업무지역(CBD)은 동북권과 서남권 지역에 국한되어 있고, 여의도중심업무지구와 가산디지털단지 역시 마찬가지로 주거지 분포가 특정 지역에 집중되어 있음을 알 수 있다. 또한 같은 중심업무지역에 속해있다 하더라도 각각의 역을 중심으로 한 주거지 형태는 차이가 있음을 알 수 있었다.

본 연구에서는 2011년 교통카드데이터를 사용하여 지하철 9호선의 연장과 분당선의 개통 등에 따른 변화를 고려하지 못했다. 이에 따라 현재의 주거지 분포와 본 연구에서 도출된 주거지 분포 형태는 다소 차이가 있을 수 있어 향후 최신의 자료를 통한 분석이 요구된다.

이를 바탕으로 한 주거지 형태의 정확한 요인 분석을 통해 업무중심 대중교통이용자의 주거지 선택 요인에 대해 밝힘으로써, 향후 도시계획에서의 토지이용 전략 마련 및 생활권 설정에 유용한 자료가 될 수 있고, 더 나아가 서울시 도시기본계획에 많은 기초자료를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

주1. 이러한 이유로 2030서울시 도시기본계획에서는 종래의 영등포·여의도, 강남 부도심을 도심으로 승격하였다.
 주2. 공간보간법(IDW): 주변의 가까운 점으로부터 선형으로 결합된 가중치를 사용하여 새로운 셀의 값을 결정하는 방법. 주로 등고선을 그리는 데 사용.

인용문헌
References

1. 서울시, 2014. 「2030 서울도시기본계획」, 서울.

Seoul Metropolitan Government, 2014. *The 2030 Seoul Plan*. Seoul.

2. 곽지영, 2001. “서울시 산업고용과 통행의 관계 분석”, 이화여자대학교 석사학위 논문.
 Gwak, J., 2001. “Relation Between Industrial employments and Trips In Seoul City”, Master's Degree Dissertation, Ewha Womans University.

3. 김수연, 2014. “TOD계획요소를 고려한 역세권의 밀도관리방안에 관한 연구-서울시를 중심으로”, 한양대학교 박사학위 논문.
 Kim, S., 2014. “Density management of subway station areas considering the identification of TOD planning factors : the case of Seoul, Korea”, Ph. D. Dissertation, Hanyang University.

4. 김찬주, 2007. “지하철 역사공간에서 승객의 이동 패턴에 관한 연구”, 「대한건축학회지」 23(11): 71-78.
 Kim, C., 2007. “Study on the Movement Pattern of Passengers in Subway Station”, *Review of Architecture and Building Science*, 23(11): 71-78

5. 김흥태, 2009. “대전광역시 도시성장 패턴과 공간 구조 변화 측정”, 「한국지형공간정보학회지」 17(3): 41-48.
 Kim, H., 2009. “The Pattern of Urban Growth and Measurement of Spatial Structural Change in Daejeon Metropolitan City”. *Journal of Korean Society for Geospatial Information*, 17(3): 41-48.

6. 박동진, 2008. “대중교통중심 개발의 계획요소와 지하철 이용과의 관계분석 연구”, 서울시립대학교 석사학위 논문.
 Park, D., 2008. “Relation Analysis between TOD Factors and Subway Usage”, Master's Degree Dissertation, University of Seoul.

7. 박지형, 2008. “구조방정식모형을 활용한 TOD 계획요소의 대중교통 이용효과 분석”, 「국토계획」 43(5): 135-151.
 Park, J., 2008. “Impact Analysis of TOD

- Planning Elements on Transit Ridership in Seoul Rail Station Areas by Using the Method of Structural Equational Modeling”, *Journal of Korea Planners Association*, 43(5): 135-151.
8. 빈미영, 2012. “교통카드자료를 이용한 통행패턴분석과 정책활용방안 연구-경기도를 중심으로”, 『한국경제지리학회지』 15(4): 615-627.
 - Bin, M., 2012. “A Study on Travel Pattern Analysis and Political Application using Transportation Card Data: In Gyeonggi-Do Case”, *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*, 15(4): 615-627.
 9. 선권수, 2009. “중심지체계와 도시공간구조 특성에 관한 연구-서울시를 중심으로”, 한양대학교 박사학위 논문.
 - Seon, K., 2009. “Characteristics of urban spatial structure and urban center system : in the case of the Seoul metropolitan area”, Ph. D. Dissertation, Hanyang University.
 10. 성현곤, 2013. “거리기반 TOD계획요소와 서울시 역세권 대중교통 이용수요와의 연관성에 관한 연구”, 『국토계획』 48(2): 51-64.
 - Sung, H., 2013. “The Relationship of Distance- based TOD Planning Elements to Public Transit Ridership in Seoul Subway Station Areas”, *Journal of Korea Planners Association*, 48(2): 51-64.
 11. 성현곤, 2013. “주거와 직장의 대중교통 접근성 유형화와 대중교통 통행발생량과의 연관성에 관한 연구”, 『대한교통학회지』 31(2): 20-32.
 - Sung, H., 2013. “A Study on Categorizing the Types of Transit Accessibility by Residence and Working Place and Identifying its Association to Personal Transit Travel Frequency”, *Journal of Korean Society of Transportation*, 31(2): 20-32.
 12. 신임호, 2012. “서울시 지하철 통행패턴을 통한 연령계층별 활동중심지 분석 연구”, 한양대학교 박사학위 논문.
 - Sin, I., 2012. “Analysis of activity centers by age groups based on commuting patterns in Seoul metropolitan subway”, Ph.D. Dissertation, Hanyang University.
 13. 오영택, 2009. “토지이용유형별 서울시 역세권 대중교통 이용수요 영향인자 실증분석”, 『대한토목학회지』 29(4): 467-472.
 - Oh, Y., 2009. “An Empirical Analysis of Influencing Factors toward Public Transportation Demand Considering Land Use Type Seoul Subway Station Area in Seoul”, *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*, 29(4): 467-472.
 14. 옥석문, 2009. “도시공간정책이 중심지체계에 미치는 영향에 관한 연구-인천광역시를 중심으로”, 한양대학교 박사학위 논문.
 - Ok, S., 2009. “Impacts of the Urban Spatial Policy on the Change of the Central Place System : The case of Incheon Metropolitan City, Korea”, Ph. D. Dissertation, Hanyang University.
 15. 이금숙, 2010. “서울 수도권 지하철 교통망 승객 흐름의 시각화”, 『한국콘텐츠학회지』 10(4): 397-405.
 - Lee, G., 2010. “Visualization of Passenger Flows of the Metropolitan Seoul Subway System”, *Academic Content Korea*, 10(4): 397-405.
 16. 이지은, 2011. “서울시 지역특성이 실현용적률에 미치는 영향에 관한 연구”, 한양대학교 박사학위 논문.
 - Lee, J., 2011. “Effects of regional characteristics on realized floor area ratio in Seoul”, Ph. D. Dissertation, Hanyang University.
 17. 장명호, 2010. “도시의 내연적 성장과 외연적 성장에 따른 공간구조변화 측정에 관한 연구”, 한양대학교 박사학위 논문.
 - Jang, M., 2010. “Measurement of the Changes in Urban Spatial Structure by the Urban Sprawl and the Compactness Growth”, Ph. D. Dissertation, Hanyang University.
 18. 전명진·정명지, 2003. “서울대도시권 통근통행 특

- 성변화 및 통근거리 결정요인 분석-1980-2000년의 변화를 중심으로”, 「국토계획」 30(3): 159-173.
- Jun, M., Jung, M., 2003. “Analysis on Commuting Pattern Change and Its Determinants in Seoul Metropolitan Area”, *Journal of Korea Planners Association*, 30(3): 159-173.
19. 조명호·임창호, 2001. “수도권 도시공간구조 분석”, 「국토계획」 36(7): 183-195.
- Joe, M., Im, C., 2001. “A Analysis on Spatial Structure in Seoul Metropolitan Area”, *Journal of Korea Planners Association*, 36(7): 183-195.
20. 최영준, 2001. “대전시 공간구조 변화특성에 관한 연구-도심기능의 변화를 중심으로”, 목원대학교 석사학위 논문.
- Choe, Y., 2001. “A Study on the Characteristics of Changing Urban Spatial Structural in Daejeon Metropolitan City: Base on changing of function in central area”, Master's Degree Dissertation, Mokwon University.
21. 홍경희, 1995. 「도시지리학」, 서울: 법문사.
Hong, K., 1995. *Urban Geography*, Seoul: Bobmunsa.
22. Hyung, S., Oh, j., 2011. “Transit-oriented development in a high-density City: Identifying its association with transit ridership in Seoul”, *Korea Cities*, 51: 70~82
23. Linton, C., 1978. “Centrality in Social networks Conceptual Clarification”, *Social Network*, 1(3): 215-239

Date Received 2015-02-14
Date Reviewed 2015-03-26
Date Accepted 2015-03-26
Date Revised 2015-03-26
Final Received 2015-05-12