



대중교통 이용이 소매업 매출액에 미치는 구조적 매개효과 분석

Analysis on the Structural Mediation Effects of Public Transit Use for Retail Sales

정은애* · 성현곤**

Jung, Eun-Ae · Sung, Hyungun

Abstract

Such characteristics as population, employment, and block are factors that can have effects on both demand for public transportation use and retail sales. Therefore, the purpose of this study is to demonstrate the structurely mediating effect of public transportation use between retail sales and the neighborhood environment. For the purpose, factor analysis method and the structural equation model are employed as the model for it. The major findings are as follows: The mediating effects in the commercial area were not significant. And, it was proved that there is an indirect effect of transit ridership caused by neighborhood environment factors on the retail sales in the entire area as well as the residential area. It was analyzed that retail sales are varied with about 9.2% median effect in the entire area and about 5.5% in residential area by transit riders. In conclusion, this study empirically demonstrates the important role of public transportation use on increasing retail sales in the Seoul metropolitan area, especially in residential area. In addition, we confirmed that the increase in public transportation use could lead to the revitalization of local residential areas. Therefore, the result of this study suggests that the linkage of public transit accessibility and commercial facilities is important for the economy of a region to be activated.

키 워 드 ■ 대중교통이용, 소매업 매출액, 매개효과, 구조방정식

Keywords ■ Transit Use, Retail Sales, Mediating Effect, Structural Equation Model

I. 연구의 배경 및 목적

대중교통 이용자들은 다른 교통수단에 비해 소매 점포로의 접근 기회를 더 많이 가지기 때문에 매출액을 더 많이 상승시킬 수 있다. 그러나 상권을 이

용하는 대중교통 수요는 그냥 발생하지 않으며 소비자 주변의 물리적 환경이나 사회·경제적 요소 등에 의해 발생한 수요 중 일부가 직·간접적으로 나타난다. 그렇다면 소매업 매출액은 상품을 구매하기 위해 대중교통을 이용하는 사람들에게 의한 직접효과

* This paper is supported by the Korea Research Foundation as a fund of the government(2018R1A2A2A05023450)

** Head manager, Eco-Meari Regional Culture Research & Consulting Co., Ltd.

*** Associate professor, Dept. of Urban Engineering, Chungbuk National University (Corresponding Author: hgsung@chungbuk.ac.kr)

뿐만 아니라 다른 활동으로 인해 발생하는 간접 효과도 있다고 볼 수 있다. 이러한 관계는 소매업과 대중교통 관련한 연구들에 의해 추정할 수 있다.

소매업 매출액에 미치는 영향요인을 밝힌 연구들을 보면, 공통적으로 인구특성, 고용특성, 토지이용 특성, 접근성 특성 등이 영향을 주는 요소임을 말하고 있다(Nevin and Houston, 1980; Ingene and Yu, 1981; 최막중·신선미, 2001; Mejia and Benjamin, 2002; 신우진·문소현, 2011; 김수현 외, 2015; 정은애 외, 2015). 그런데 이러한 요소들은 소매업 매출액 뿐 아니라 대중교통 또한 발생시키는 원인임을 많은 연구들(Kockelman, 1997; Zhang, 2004; 성현곤 외, 2008; Ewing and Cervero; 2010; 손동욱·김진, 2010)에서 실증하였다. 통합적인 관점에서 보면 대중교통이용과 소매업 매출액 영향요인간의 연계성을 찾을 수 있다.

실제 도시계획 관련 많은 이론들은 이들 관계의 중요성을 강조하여 왔다. 예를 들면, Rodney(2011)는 그녀의 저서에서 상권이 활성화되기 위한 제일 좋은 방법 중 하나로 대중교통의 질 향상을 언급하였다. 최근에는 설문 조사를 통하여 쇼핑에 미치는 지하철의 효과를 증명하기도 하였다(Metro Bilbao, 2007; Loo, 2009). 이렇듯 도시설계가와 연구자들은 상업시설과 대중교통과의 공간적 관계를 중요하게 생각해 왔으며, 대중교통과 보행으로 인한 소매업의 활성화를 강조하여 왔다.

그러나 지금까지 소매업관련 연구들은 대부분 대중교통의 이용효과에 대한 간접적 영향을 간과하여 왔다. 즉, 버스정류장이나 지하철역의 물리적 접근성만을 고려하여 소매업 매출액에 미치는 직접효과만을 규명하였다. 다른 활동으로 인해 발생하는 대중교통이용 수요가 소매업 매출액에 미치는 간접적 영향을 고려하지 않았다.

따라서 본 연구에서는 대중교통이용이 소매업 매출액과 근린환경 사이에 매개효과가 있는지 실증하

는 것을 목적으로 한다. 분석 방법은 구조방정식모형(SEM, Structural Equation Modeling)이며, 분석 절차는 설명 측정변수들과 매개 측정변수들의 확인 요인분석(CFA, Confirmatory Factor Analysis) 후, 구조방정식을 통한 매개효과를 검증하는 순서로 이루어진다. 공간적 범위는 지역에서 오는 차이를 통제하고자 전체지역, 주거지역, 상업지역으로 대별하여 분석하였다. 종속변수는 주중과 주말 매출액에서 발생하는 편의(bias)를 제거하고자 주중매출액만을 이용하였다. 설명변수는 소매업 매출액과 대중교통 이용 관련 연구에서 공통적으로 유의미하게 도출되었던 인구요인, 고용요인, 블록요인이다. 매개변수인 대중교통이용요인은 버스정류장 승·하차 인원과 지하철역 승·하차 인원을 합산한 자료이다. 결론부에서는 분석결과에 대한 요약과 해석, 정책적 함의를 간단하게 제시하고자 한다.

II. 선행연구 고찰

공간적 요소로서 대중교통 접근성은 거주하기 위한 요소이자, 상업이나 업무 등의 활동을 위한 수단이다(Handy, 1993). 따라서 물리적 근린환경의 질 향상으로 인한 접근성 증가는 대중교통 이용과 보행량을 증가시키고, 이는 다시 상권 활성화와 함께 상점의 이익 증가로 이어진다(이진택 외, 2011). 대중교통 이용과 상가 활성화의 관계에 대한 학술적 근거는 여러 연구를 통해 간접적으로 증명되었으며, 특히 물리적 근린환경과 사회·경제 환경의 공통점에서 연결고리를 찾을 수 있다. 본 연구에서는 근린환경과 소매업 매출액과의 관계, 근린환경과 대중교통과의 관계, 대중교통과 소매업과의 관계에 대한 연구들을 고찰함으로써 이들의 유기적 연결 관계를 보이고자 한다.

첫째, 근린환경이 소매업 매출액에 미치는 영향

에 대한 연구를 통하여 대중교통과의 연결 관계를 찾을 수 있다. 전통적인 소매업 연구들은 대부분, 점포의 성과를 소비자와의 거리를 통한 직접적인 영향권 설정(Huff, 1963; Reilly, 1931; Converse, 1949)을 통해 도출하였다. 그러나 교통의 발달로 향상된 접근성 요인들은 소매업과 관련한 성과 연구에서 점포와 소비자를 연결하는 중요한 요소로 등장하였다. 또한 최근 국내의 많은 연구들은 대중교통 접근성과 함께 사회·경제적 요소 등의 근린 환경이 소매업 매출액에 미치는 영향을 실증하였다(신우진·문소현, 2011; 황규성, 2014; 김수현 외, 2015; 정은애 외, 2015). 즉, 대중교통이용을 유발하는 지하철역이나 버스정류장 거리, 인구특성, 종사자수, 소득 등의 변수가 유의한 요소임을 보였다.

둘째, 위에서 언급되었던 근린환경 요소들은 소매업 매출액 뿐 아니라 대중교통이용이나 보행특성을 변화시킬 수 있는 요소로서 도시 및 교통계획 분야에서 중요하게 고려되어 왔다. Calthrope(1993)이 제안한 대중교통지향형 도시개발(TOD) 관련 연구들을 보면, 버스정류장 및 지하철역과 같은 대중교통 결절점에서 고밀도와 복합적 토지이용이 대중교통이용과 보행량을 향상시킨다는 것을 입증하고 있다(Kockelman, K., 1997; Zhang, 2004; 성현곤 외, 2008; Ewing and Cervero; 2010; 손동욱·김진, 2010). Moudon et al.(2002)는 보행자의 편의성에 영향을 미치는 요소로 보행동선, 블록의 형태나 면적, 보행환경 등이 있다고 하였다. 이러한 물리적 요소들과 함께 대중교통 이용을 높이는 요소로서 사회·경제적 근린환경(Frank and Pivo, 1995; 추상호 외, 2012)이 있음을 선행 연구들이 실증하였다. Frank and Pivo(1995)는 도시 주거 인구밀도를 40인/acre로 늘리면 대중교통이용자가 2%에서 7%까지 늘어나고, 도심의 고용 인구를 100인/acre로 늘리면 대중교통이용자가 추가적으로 4%까지 늘어남을 실제 수치로 계량화하였다. 추상

호 외(2012)는 수요자 측면에서 접근하여 대중교통 공급이 동일한 조건에서는 성별, 연령, 직업 등 인구 및 사회·경제적 특성에 따라 대중교통 서비스에 대한 만족도가 다를 수 있음을 실증하였다.

마지막으로 도시계획과 관련한 많은 이론들은 대중교통과 상업시설 관계의 중요성을 강조하여 왔다. Rodney(2011)는 그녀의 저서에서 상권이 활성화되기 위한 제일 좋은 방법 중 하나로 대중교통의 질 향상을 언급하였다. 김사리(2015)는 신촌의 대중교통전용지구(transit mall)를 대상으로 보행자 수와 주변 상가 매출액과의 상관관계를 실증하였다. Loo(2009)는 홍콩 시내지역의 지하철 이용자를 대상으로 한 설문조사에서 철도 연장이 쇼핑통행의 44%를 증가시킬 것이라는 연구 결론을 도출하였다. Metro Bilbao(2007)에서는 스페인 지하철 이용자 577명에게 설문조사를 실시하였으며, 응답자의 34%는 Metro가 그들이 쇼핑 습관에 영향을 미침을 보고하고 있다. 이 외에도 Berechman(1981)과 Handy(1993)는 지역 내에서 커뮤니티의 접근성 증가는 쇼핑통행의 물리적 거리를 감소시키며, 세탁소나 식료품점 같은 일상생활과 관련한 점포들이 지역 접근성에 기여한다고 하였다. Francis(2016)는 걷기와 자전거 타기 등의 거리활동은 자동차 이용을 감소시키고 대중교통이용을 활성화시킴으로써

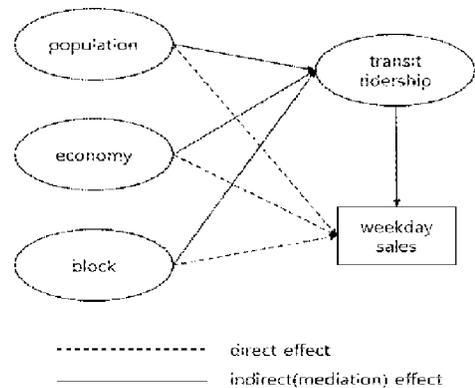


Fig. 1. Mediation structural model

증가시킬 수 있다고 하였다.

종합해보면 근린의 물리적·비물리적 사회·경제 환경은 보행 및 대중교통 뿐 아니라 소매업 매출액을 높이는 공통 요소임이 도출된다. 바꾸어 말하면, ‘근린환경 및 접근성 향상 → 대중교통이용증가 → 소매업 매출액 증가’의 연결 관계(Rodney, 2011)를 확인할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 이를 근거로 대중교통이용이 일상생활과 관련 있는 소매업 매출액에 미치는 간접적 영향 즉, 매개효과가 있음을 밝히고자 한다. 좀 더 구체적인 경로모형은 <그림 1>과 같다. 점선은 각각의 요인이 소매업 매출액에 미치는 직접효과(direct effect)를 나타낸다. 실선은 인구와 고용, 블록의 요인이 대중교통의 매개요인을 소매업 매출액에 미치는 간접효과(indirect effect)이다.

본 연구는 근린환경 속성이 소매업 매출액에 미치는 영향관계에서 대중교통이용의 간접효과가 있음을 가정하고 수리적으로 실증하려 하였다는 점에서 차별성이 있다. 실제적으로 도시 상권과 관련한 많은 연구자들이 대중교통과 보행량 증가가 상가 거리를 활성화시킬 것이라고 주장해 왔지만 대중교통의 효과를 계량화하여 그 영향을 실증하려는 시도는 거의 없었기 때문이다(Ewing and Cervero, 2010).

III. 분석의 틀

1. 자료 및 연구 범위

분석은 전체, 주거, 상업으로 크게 세 가지 지역으로 구분하였다. 왜냐하면 일상생활과 관련한 소비 패턴은 지역의 성격에 영향을 받아 매출액에 차이를 가져올 수 있기 때문이다. 따라서 일상생활에서 소매업 매출액에 미치는 대중교통의 간접 영향을

확인하기 위한 본 연구의 목적과 부합하기 위해서는 공간을 주거지역과 상업지역으로 대별하여 지역적 특성을 제어할 필요가 있다. 주거지역은 용도지역을 기준으로 고밀·저밀·중밀 주거지역을 포함하며, 상업지역은 복합·일반·고밀주거·저밀주거 상업지를 포함한다. 자료 구축의 시간적 범위는 방학이나 휴가가 없는 2015년 10월 기준이다. 왜냐하면 설날이나 추석과 같은 명절 기간에는 대중교통이용을 변화시키는 비주기적 요인(Lee and Hamzah, 2010)으로 인해 매출액을 변화시키거나 다른 지역으로 소비를 이동시킬 수 있기 때문이다. 방학이나 휴가철 또한 이와 같은 맥락으로 설명할 수 있다.

종속변수는 일상 활동과 관련이 있는 43개 생활 밀착형 업종에 대한 월평균 주중 추정매출액이다. 43개 업종¹⁾은 표준산업분류체계에 의거 서울신용보증재단이 선정한 신규 창업 또는 자영업 비중이 높은 외식업(10)개, 서비스업(22)개, 소매업(11개)업종이다. 매출액 추정은 신한카드와 BC카드로부터 제공받은 43개 업종별 산출평균 매출액을 근거로 카드 및 현금비율을 적용하여 이루어졌다.

매개변수인 대중교통 요인은 2015년 10월 한 달 동안의 버스정류장과 지하철역의 평균 승·하차 인원이다. 승·하차 인원 측정은 공간적 범위 개념으로 보행권을 고려하여 구축하였다. 지하철의 보행 반경은 3개의 기준을 적용하였다. 즉, 대중교통관련 연구들(성현곤·김태현, 2005; 최유란 외, 2008), 보행활동과 물리적 환경의 연관성 연구(성현곤 외, 2014), 서울시의 지구단위계획 수립 및 운영기준의 역세권 범위의 세 가지 기준을 반영하여 500m로 설정하였다(손동욱·김진, 2010). 버스정류장 보행권의 경우, 미국은 버스 서비스권역을 400m로 하고 있으며, 국내 선행연구는 버스 서비스권역을 300~500m를 설정하고 있다(이원규·정현영, 2008; 이덕환, 2009; 한국교통연구원, 2014). 위의 다수의 연구들이 설정한 기준을 참고하여 버스정류장 보행

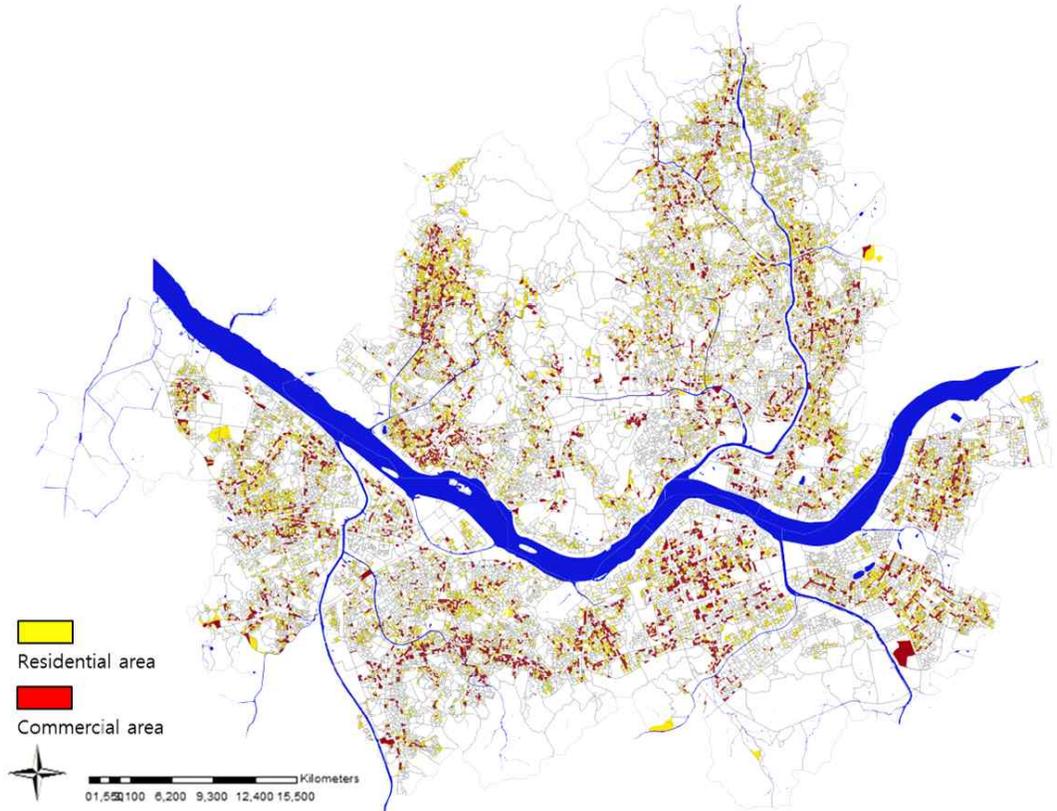


Fig. 2. Samples and distribution

반경을 300m로 설정하였다. 구축 방법은 블록 중심을 기준으로 보행반경 안에 있는 지하철역과 버스정류장의 승·하차인원을 추출하여 블록별로 합산한 것이다. 승·하차 인원은 다양한 목적 활동을 적용하고자 성현근(2016)의 연구를 토대로 분류하였다. 통행목적이 상이하게 두드러지는 통근통학 시간대인 오전 7~9시, 쇼핑 통행이 두드러지는 오후 시간대인 14~16시, 기타목적 통행이 많은 시간대인 20~24시로 구분하였다.

설명변수는 선행연구에서 공통적으로 유의미하게 나타난 인구와 경제, 블록 요인으로 대별하여 선정하였다. 인구요인의 측정변수들은 블록별로 집계한 연령별 추정상주인구와 유동인구이다. 추정상주인구

는 통계청 및 안행부에서 행정동별 세대수를 기반으로 성별, 연령대별 인구를 지번별로 추정한 블록별 자료이다. 연령 구분은 경제활동 정도와 생애주기를 기준으로 소비성향을 크게 분류할 수 있는 20대 이하, 20~50대, 60대 이상으로 구분하여 구축하였다(김석기·임진, 2015). 유동인구 자료는 2015년 10월 기준으로 SKT에서 제공하는 50m×50m 단위로 집계한 데이터를 블록별로 합산하였다.

고용요인의 측정변수들은 통계청에서 9차 산업분류 기준으로 집계구별로 분류한 사업체수와 종사자수이다. 총 사업체수는 집계구 안에 위치한 모든 사업체수이며, 사업체수는 43개 업종에 속하는 사업체수이다. 자료 구축은 집계구:블록의 1:다 매칭

의 다수준 구조로 이루어졌다. 고용요인 측정변수들의 기준시점은 구득 가능한 최근자료가 2014년으로 이를 기준으로 구축되었다. 일 년 동안 서울시에 사업체수의 변화가 일어날 만큼 큰 사건은 없었으므로 자료를 이용하는데 무리는 없을 것으로 판단된다.

블록요인의 측정변수들은 보행 및 대중교통이용

과 상관관계(Moudon et al., 2002; Cervero and Duncan, 2003; Ewing and Cervero, 2010; Lin and Chang, 2010; 윤나영·최창규, 2013)가 있는 건폐율, 용적률, 건물수, 블록면적, LUM(토지이용복합도)을 변수로 선정하여 지표로 추출하였다. 그러나 확인요인분석결과 블록의 면적과 건물수 변수만이 요인부하량 값($\lambda > .30$)을 충족해 두 변수를 측

Table 1. Summary statistics

		Entire Area Model		Residential Area Model		Commercial Area Model	
		Mean	Std.Dev	Mean	Std.Dev	Mean	Std.Dev
Dep. Var.	주중 추정매출액(백만원) On-Weekdays Sales (M-KRW)	38.81	294.05	27.68	70.7	64.65	524
대중교통이용 특성 Transit Ridership Factors	대중교통 7~9시 승차인원(인) On-Ridership at 7-9 A.M (O_0709)	4,048	4,416	3,935	4,184	4,311	4,903
	대중교통 7~9시 하차인원(인) Off-Ridership at 7-9 A.M (F_0709)	2,775	3,867	2,448	3,413	3,534	4,670
	대중교통 14~16시 승차인원(인) On-Ridership at 14-16 (O_1416)	1,647	1,854	1,498	1,667	1,995	2,171
	대중교통 14~16시 하차인원(인) Off-Ridership at 14-16 (F_1416)	1,623	1,801	1,487	1,646	1,942	2,087
	대중교통 20~24시 승차인원(인) On-Ridership at 20-24 (O_2024)	2,751	4,173	2,358	3,579	3,661	5,187
	대중교통 20~24시 하차인원(인) Off-Ridership at 20-24 (F_2024)	3,568	3,944	3,385	3,647	3,992	4,533
	인구 특성 Pop. Factors	총인구수(인) Total Population (T_pop)	181.02	128.2	226	169	153.81
20대 이하 인구(인) Pop. less than 20s or equal (P_lt20s)		35.23	29.87	39.4	36.3	34.88	21.2
20~50대 인구(인) Pop. from 20s to 50s (P_2050s)		118.04	88.02	144.17	105.6	100.51	77.47
60대 이상 인구(인) Pop. over 60s (P_o60s)		32.73	24.04	42.07	30.2	28.43	21.28
유동인구(인) Flotating Population (F_pop)		1,230.1	1,085	965.87	886.95	1,480	1,045
고용 특성 Emp. Factors	43개업종 사업체수(개) No. firms of 43 living business types (No_firms_43)	68.09	168.11	46.03	118.96	119.28	239.3
	종사자수(개) No. total employees (T_emp)	469	1,377	319.52	1,111.64	815.88	1,806
	총사업체수(개) No. total firms (T_firm)	77.96	168	55.27	119.21	130.56	237.7
블록 특성 Block Factors	블록크기(m^2) Block Size (B_size)	5,349	6,663	4,843	5,306.18	6,522	8,951
	건물수(개) No. Buildings (Build)	7.78	2.04	7.52	1.97	8.35	2.1
No. Obs.		14,362		10,037		4,325	

정변수로 이용하였다.

공간 범위는 서울시이며, 분석 단위는 집계구를 보다 세분화한 총 66,000여개의 블록단위이다. 본 연구에서 사용한 블록은 매출이 발생하는 약 14,362개로 평균 인구수는 150~200여명이다. 블록은 가변적 공간단위(Modifiable Areal Unit Problem, MAUP)의 오류를 제거하면서 현실을 더 적절하게 반영할 수 있는 단위라 할 수 있다. 자료는 서울시와 오픈메이트, 통계청 자료를 활용하였다. 블록단위별 추정매출액, bus와 지하철 역별·시간별 승·하차인원, 건물DB는 서울시에서 제공 받았으며, 추정상주인구와 블록 및 속성데이터는 오픈메이트, 사업체통계 DB는 통계청 자료를 활용하여 구축하였다. 공간은 내부와 외부상권의 지역 특성을 통제하기 위해 전체지역과 주거지역, 상업지역으로 대별하여 분석하였다. 서울시 전체지역은 14,362, 주거지역은 10,037개, 상업지역 4,325블록이며, 표본의 분포는 <그림 2>와 같다.

모든 변수들은 비선형적인 분포를 보완하기 위해 로그변환(logarithmic transformation) 되었다.

<표 1>은 서울시 전체지역과 주거지역, 상업지역으로 구분한 주중매출액 및 각 측정변수들의 기술 통계 값을 보여주고 있다. 종속변수인 주중매출액은 전체지역 38.81, 주거지역 27.68, 상업지역 64.65백만 원으로 상업지역의 매출액이 약 2.3배 높다. 대중교통이용요인 측정변수들의 평균통계량을 보면 전체와 주거, 상업지역 모두 출근시간 승차인원이 가장 높으며, 낮 시간대인 14~16시의 승·하차인원이 가장 낮음을 알 수 있다. 인구요인 측정변수들의 평균값을 보면 전체지역 평균 거주인구는 181명이며, 주거지역에서 거주하는 인구가 상업지역에서 보다 약 1.5배 더 많음을 알 수 있다. 유동인구는 10월 한 달 평균 약 1,230명이며, 상업지역에서 약 1.5배 더 많다. 고용 요인의 43개 업종 평균 사업체수는 집계구별로 전체지역 68.09개, 주거지역

46.03개, 상업지역 119.28개, 종사자수는 전체지역 469명, 주거지역 319.52명, 상업지역 815.88명, 총 사업체수는 전체지역 77.96개, 주거지역 55.27개, 상업지역 130.56개로 상업지역이 주거지역보다 약 2.5~3배 정도 높다. 블록의 평균 면적은 전체지역 5,349㎡, 주거지역 4,843㎡, 상업지역 6,522㎡이며, 블록내의 건물 평균 개수는 전체지역 7.78개 주거지역 7.52개, 상업지역 8.35개이다.

2. 분석모형의 구축

일상생활에서 대중교통이용이 소매업 매출액에 매개변인으로서 간접 효과를 갖는가를 검증하기 위한 방법은 구조방정식(structure equation modeling: SEM)이다. 구조방정식모형은 상관계수 또는 공변량 값을 이용하여 독립변수와 종속변수, 매개변수들 간의 관계를 동시에 규명하는 기법으로 측정모형(measurement model)과 구조모형(structural model) 두 개의 부분으로 구성되어 있다. 측정모형은 확인적 요인분석을 통하여 잠재변수(latent variable)가 어떤 관찰변수(observed variable)들에 의하여 측정되는가를 나타내는 반면, 구조모형은 경로분석을 통하여 잠재변수들 간의 인과관계를 나타낸다. 매개변수 검증방법은 총 3단계로 이루어진다. 1단계, 독립변수가 종속변수에 미치는 유의성을 확인한다. 2단계, 독립변수가 매개변수에 미치는 유의성을 확인한다. 3단계, 독립변수와 매개변수가 종속변수에 미치는 영향을 확인하는 순서이며 개략모형은 <식 1>과 같다.

확인요인분석 과정에서 측정변수를 참조변수로 설정하여 요인부하량을 1로 고정시켰다. 매개효과 검증을 위한 투입행렬은 공분산 행렬이며, 추정방법은 최대우도법(Maximum Likelihood method: ML)이다. 연구모형의 적절성을 평가하기 위한 적합

$$\ln Y_i = \beta_{10} + \sum \beta_{11} X_{i1} + \sum \beta_{12} X_{i2} + \sum \beta_{13} X_{i3} + \epsilon_1 \dots < 식 1 >$$

$$M = \beta_{20} + \sum \beta_{21} X_{i1} + \sum \beta_{22} X_{i2} + \sum \beta_{23} X_{i3} + \epsilon_2$$

$$\ln Y_i = \beta_{30} + M + \sum \beta_{31} X_{i1} + \sum \beta_{32} X_{i2} + \sum \beta_{33} X_{i3} + \epsilon_3$$

ln Y_i : 로그변환된 블록별 매출액요인
 M : 매개요인
 X_{i1} : 인구요인
 X_{i2} : 고용요인
 X_{i3} : 블럭요인
 β : 계수
 ϵ : 오차항

도 확인은 카이제곱검정(χ^2), 상대적 적합도 지수인 비교부합지수(Comparative Fit Index: CFI), 표준화 잔차평균제곱 이종근(Standardized Root Mean square Resident: SRMR), 간명성 조정지수인 근사 오차평균제곱의 이종근(Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA)을 사용하였다. 제안모

델이 기초모델에 비해 어느 정도 향상되었는지를 보여주는 증분적합지수는 터거-루이스지수(Tucker-Lewis Index: TLI), 모델의 간명도를 평가하는 간명적합지수는 아카이케 정보기준(Akaike Information Criterion, AIC)을 활용하였다. 구체적인 유의성 평가 기준은 <표 2>의 하단에 분석 결

Table 2. Analysis results on the Path-coefficients for measurement model and factor loading

Path	Entire Area Model			Residential Area Model			Commercial Area Model		
	B	Factor loading	Z-Value	B	Factor loading	Z-Value	B	Factor loading	Z-Value
O_0709←Transit Ridership Factors	1.000	0.639***		1.000	0.853***		1.000	0.583***	
F_0709←Transit Ridership Factors	1.732	0.965***	42.29	1.287	0.969***	96.51	1.916	0.969***	27.49
O_1416←Transit Ridership Factors	1.456	0.982***	42.96	1.074	0.98***	104.8	1.601	0.981***	27.9
F_1416←Transit Ridership Factors	1.429	0.972***	43.09	1.054	0.972***	106.45	1.598	0.976***	28.07
O_2024←Transit Ridership Factors	1.794	0.994***	42.65	1.319	0.991***	97.64	1.958	0.988***	27.3
F_2024← Transit Ridership Factors	1.3	0.89***	43.51	0.981	0.905***	115.64	1.441	0.895***	28.58
T_pop ← Pop. Factors	1.000	0.982***		1.000	0.988***		1.000	0.979***	
P_lt20s ← Pop. Factors	0.991	0.938***	390.16	0.994	0.93***	312.79	0.95	0.939***	195.28
P_2050s ← Pop. Factors	0.965	0.961***	499.45	0.97	0.968***	404.18	0.969	0.945***	251.2
P_o60s ← Pop. Factors	0.947	0.974***	466.69	0.938	0.966***	357.16	0.947	0.983***	255.48
F_pop ← Pop. Factors	0.626	0.199***	24.06	1.127	0.344***	36.18	0.679	0.249***	16.82
No_firms_43 ← Emp.Factors	1.000	0.941***		1.000	0.899***		1.000	0.884***	
T_emp ← Emp. Factors	1.028	0.922***	217.69	1.147	0.963***	57.15	1.037	0.903***	42.9
T_firm ← Emp. Factors	0.807	0.999***	306.22	0.809	0.947***	81.77	0.805	0.986***	82.1
B_size ← Block Factors	1.000	0.995***		1.000	0.997***		1.000	0.845***	
Build ← Block Factors	0.236	0.567***	46.84	0.225	0.537***	44.48	0.291	0.568***	23.46
Model statistics on the goodness of fit	χ^2 (df, p-value<0.05)	6351.5		4626.4		3403.9			
	CFI (>=0.9)	0.986		0.985		0.976			
	RMSEA (<=0.08)	0.079		0.076		0.104			
	SRMR (<=0.08)	0.035		0.03		0.049			
	TLI (>=0.9)	0.976		0.978		0.959			
	AIC	-24536.7		-17935.5		-20076.1			

Note: ***, **, * : Prob.<0.01, Prob.<0.05, Prob.<0.1 at significance level.

B: Non-standardized coefficient

과와 함께 제시되어 있다. 마지막으로 매개효과를 검증하기 위하여 Sobel-test를 실시하였다. Sobel-test는 매개효과 유의도를 검증하는 방법으로 두 계수의 비선형의 함수(nonlinear function of the coefficients)로부터 추정된다(Sobel, 1982).

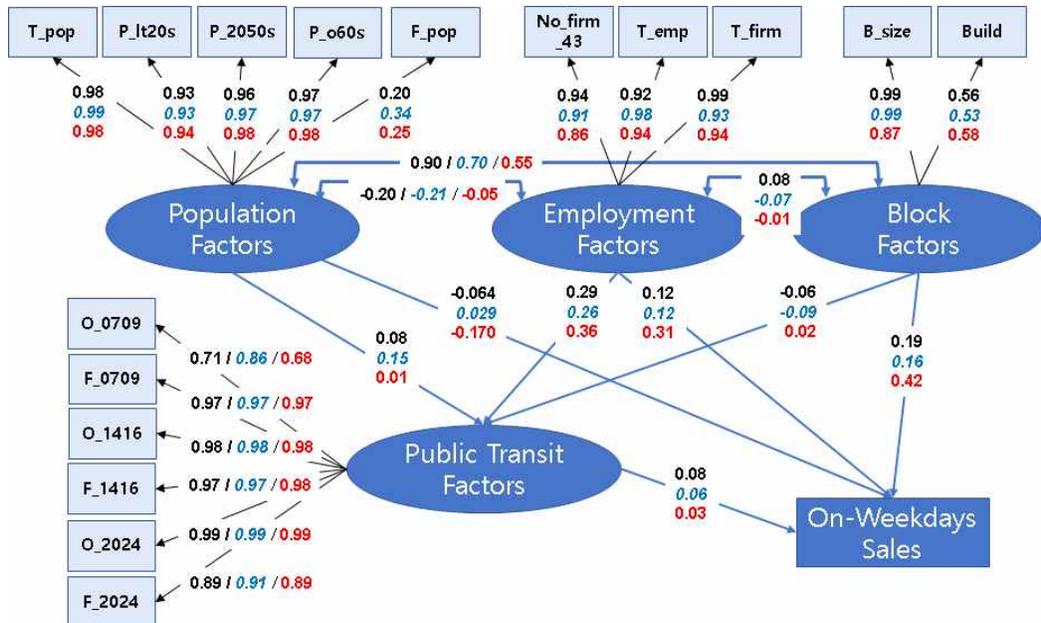
IV. 분석결과 및 해석

1. 측정모형 검증

확인요인분석을 통하여 관측변수와 잠재 변수간의 요인부하량(factor loading, λ)을 측정하였으며, 결과는 <표 2>와 같다. 항목들의 요인부하량은 전체 지역과 상업지역의 유동인구 측정변수를 제외하고 λ 값이 모두 0.3이상으로 나왔다. 그러나 유동인구

변수는 소매와 대중교통 연구에서 중요한 변수라는 점, λ 값이 0.3에 근사한다는 점, z값이 1.965이상이라는 점, 각 지역과 동등 비교를 해야 한다는 점을 감안해 누락시키지 않고 분석을 진행하였다. 이 외에 각 지역의 모든 관측변수 항목들의 요인부하량은 ($\lambda > .3$)으로 잠재변수(latent variable)를 설명하는데 있어 잘 구성되었다고 할 수 있다. z값 또한 모두 1.965이상으로 통계적으로 유의하게 나왔다.

전체지역의 측정모형에 대한 적합도 검증 결과는 $\chi^2=6,351.5(0.00)$, $df=70$, $CFI=0.986$, $TLI=0.976$, $RMSEA=0.079$, $SRMR=0.035$ 로 모든 값이 좋게 나타났다. χ^2 통계량의 경우, 확률(p)이 0.05이상이어야 연구모형이 적합하다는 귀무가설을 채택하게 되나 일반적으로 표본수가 200이상이면 0.05이하로 나온다는 것을 확인하였으며(홍세희, 2000; 김계수, 2015), 다른 적합도를 고려하였을 때 본 연구 모형은 타당하다고 할 수 있다. 주거지역의 측정모형 적



Note: Numbers in black, blue, and red colors represent the standardized coefficients for each of the total, residential and commercial area models respectively

Fig. 3. Analysis results on mediation effects of public transit ridership in entire, residential and commercial areas

합도 검증 결과 또한 $\chi^2=4,626.4(0.00)$, $df=79$, $CFI=0.985$, $TLI=0.978$, $RMSEA=0.076$, $SRMR=0.03$ 로 타당하게 나타났다. 상업지역의 요인분석 적합도 검증 결과 $\chi^2=3403.9(0.00)$, $df=71$, $CFI=0.976$, $TLI=0.959$, $RMSEA=0.104$, $SRMR=0.049$ 이다.

2. 대중교통이용의 매개효과 검증

1) 전체지역

확인요인분석을 통해 얻은 결과를 바탕으로 대중교통이용의 매개효과를 검증하였다. 구체적인 구조방정식 구조와 표준화된 회귀계수 등의 분석결과는 <그림 3>과 <표 3>에 제시하였다. 먼저 전체지역의 직접효과인 인구요인→주중매출액, 고용요인→주중매출액, 블록요인→주중매출액 경로의 요인부하량은 각각 -0.064, 0.117, 0.192이며 모두 유의한 것으로 나타났다. 이는 인구요인이 감소할수록, 고용요인이 증가할수록, 블록요인이 클수록 주중매출액은 증가하는 것을 의미한다. 인구요인이 클수록 매출액이 증가할 것이라는 예상에도 불구하고 부(-)의 관계를 보이는 것은 주거지역과 상업지역이 혼합된

입지특성 때문인 것으로 보인다(Ingene and Yu, 1982; 김수현 외, 2015; 정은애 외, 2015).

매개변수와 종속변수의 경로인 대중교통이용요인→주중매출액의 요인부하량은 0.083으로 유의하게 나타났다. 설명변수와 매개변수 경로인 인구요인→대중교통이용요인, 고용요인→대중교통이용인, 블록요인→대중교통이용인의 요인부하량은 각각 0.08, 0.287, -0.061로 모두 유의한 값을 가진다. 인구와 고용이 많은 곳에 대중교통이용이 증가한다는 것은 직관적으로도 알 수 있다. 그러나 블록요인이 대중교통이용에 부(-)의 영향을 보이는 것은 직관적으로 납득하기 힘들다. 따라서 지역에 따른 차이가 있는지 주거지역과 상업지역의 결과를 토대로 좀 더 면밀히 살펴보고자 한다.

본 연구의 논점인 대중교통이용에 대한 매개효과를 <표 3>의 결과를 이용하여 간접효과(indirect effect), 총효과(total effect)를 계산하여 살펴보자. 표준화된 간접효과는 인구요인계수×대중교통이용요인 계수($0.0065 \approx 0.08 \times 0.083$), 고용요인계수×대중교통이용요인 계수($0.0235 \approx 0.287 \times 0.083$), 블록요인계수×대중교통이용요인 계수($-0.005 \approx (-0.061) \times 0.083$)의 값을 합한 0.025이다. 이 값을 각각 설명변수의

Table 3. Regression results for mediation effect

Path	Entire Area Model			Residential Area Model			Commercial Area Model		
	B	Factor loading	Z-Value	B	Factor loading	Z-Value	B	Factor loading	Z-Value
On-Weekday Sales ← Pop. Factors	-0.067	-0.064***	-6.394	0.032	0.029**	2.61	-0.120	-0.168***	-8.56
On-Weekday Sales ← Emp.Factors	0.114	0.117***	11.52	0.13	0.123***	10.48	0.330	0.306***	16.12
On-Weekday Sales ← Block Factors	0.519	0.192***	17.64	0.444	0.156***	11.31	1.017	0.415***	16.19
On-Weekday Sales ← Transit Ridership Factors	0.157	0.083***	9.72	0.091	0.056***	5.09	0.040	0.028	1.28
Transit Ridership Factors ← Pop. Factors	0.045	0.08***	8.17	0.107	0.148***	7.97	0.006	0.011	0.64
Transit Ridership Factors ← Emp.Factors	0.148	0.287***	24.38	0.168	0.261***	25.13	0.275	0.362***	14.68
Transit Ridership Factors ← Block Factors	-0.087	-0.061***	-6.55	-0.16	-0.092***	-5.26	0.004	0.002	0.12

Note: ***, **, * : Prob.<0.01, Prob.<0.05, Prob.<0.1 at significance level.

B: Non-standardized coefficient

직접효과와 합치면(-0.064+0.117+0.192+0.025) 총 효과는 0.27이다. 따라서 총 효과에서 매개효과가 차지하는 비율은 약 9.23% $((0.025/0.27)*100)$ 임을 알 수 있다. 약 9.2%의 매개효과가 의미하는 바는 전체지역에서 어떤 다른 활동을 위해 인구와 고용, 블록의 근린환경에 의해 발생한 대중교통 이용수가 그 지역의 생활관련 소매업 매출액을 약 9.2% 연계하여 발생시켰다는 것을 의미한다(Handy, 1993).

2) 주거지역

주거지역의 직접효과인 인구요인→주중매출액, 고용요인→주중매출액, 블록요인→주중매출액 경로의 요인부하량은 각각 0.029, 0.123, 0.156으로 모두 주중매출액을 증가시키는 것으로 나타났다. 인구요인의 경우 전체지역과 다르게 주중매출액을 증가시키는 것으로 나타났다(이임동 외, 2010; 황규성, 2014). 이러한 결과는 상가에서 언급한 바와 같이 주거와 상업의 지역적 차이로 인하여 발생하는 것으로 보인다. 또한 종속변수가 일상생활과 관련한 업종의 주중 매출액이라는 것을 감안하면, 이러한 결과는 매우 타당한 것으로 보인다.

설명변수와 매개변수 경로를 보면 인구요인→대중교통이용요인, 고용요인→대중교통이용인, 블록요인→대중교통이용인의 요인부하량은 각각 0.148, 0.261, -0.092로 모두 유의한 값을 가진다. 블록요인의 경우, 전체지역에서와 같이 대중교통이용을 감소시키는 부(-)의 영향을 보이는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 블록의 면적이 크고 건물수가 많을수록 대중교통을 이용하는 사람이 감소한다고 풀이될 수 있는데, 이는 보행환경과 관련한 연구들(Ryan and Frank, 2009; Ewing and Cervero, 2010; Lin and Chang, 2010)에서 이유를 찾을 수 있다. 이들은 크기가 작은 블록이 통행의 연결성을

높이고 보행환경을 개선시켜 자동차의 이용을 줄이고 대중교통 이용을 증가시킨다고 직접적으로 말하고 있다. Messenger and Ewing(1996)은 보행편의성에 있어서 블록의 크기가 제일 중요하며, 심리적 요인에도 영향을 줌으로써 대중교통 이용을 증가시킨다고 언급하였다.

종속변수와 매개변수 경로인 대중교통이용요인→주중매출액 요인부하량은 0.056이며 z 값 또한 5.09로 유의하게 나타났다. 주거지역에서 대중교통이용요인의 주중매출액에 대한 매개효과를 전체지역에서의 방법으로 계산하면 약 5.5%이다. 이것이 의미하는 바는 주거지역에 있는 인구·고용요인의 증가와 적절한 블록의 규모에 의해 발생한 대중교통 이용수가 그 지역의 생활관련 업종의 소매업 매출액을 약 5.5% 연계하여 발생시켰다는 것을 의미한다.

3) 상업지역

상업지역에서 구조모형 경로 간 유의성을 보면 인구요인→대중교통이용인, 블록요인→대중교통이용인의 z 통계량이 ± 1.96 이하로 유의하지 않았다. 특히 매개요인에서 종속변수의 경로인 대중교통이용요인→주중매출액의 z 통계량 1.28로 상업지역에서 대중교통이용으로 인한 매출액 증가요인을 확인하지 못하였다. 이러한 결과는 두 가지 면에서 해석할 수 있다. 첫째, 일상생활과 밀접하게 관련이 있는 업종을 분석 대상으로 하였기 때문이다. 주거지역을 기점과 종점으로 한 대중교통 이용자들은 식료품점, 상점, 일상 서비스 등의 편의시설을 추가적으로 이용할 가능성이 크지만, 상업지역에서 대중교통으로 인한 일상 활동의 파생 수요는 주거지역에 비해 상대적으로 크지 않으며, 있더라도 매개효과를 증명할 만큼 크지 않음을 시사한다. 둘째, 상업지역에서 일어나는 사람들의 활동은 통근, 쇼핑, 여가

등의 목적 통행이 강하기 때문이다. 즉, 강한 목적 통행은 이동수단을 미리 결정하고 통행하기 때문에 주거지역에서처럼 대중교통이용으로 인한 자연스러운 파생수요보다는 직접효과로 인한 것임을 알 수 있다.

4) Sobel-test

마지막으로 매개효과가 유의하게 나온 전체지역과 주거지역에 대하여 매개효과와 타당성을 검증하기 위해 Sobel-test를 실시하였다. 분석결과 전체지역과 주거지역 각각 인구→대중교통→주중매출액(t-statistic: 4.94, 4.31), 고용→대중교통→주중매출액(t-statistic: 5.16, 4.95), 블록→대중교통→주중매출액(t-statistic: -3.48, -3.7)로 모두 t값이 ±1.96 이상이며, p값 또한 모두 0.00값을 보여 대중교통으로 인한 소매업 매출액의 간접효과가 있음을 확인하였다.

V. 요약 및 결론

소매업 매출액에 영향을 미치는 요인은 여러 가지가 있으며, 이들은 서로 유기적으로 연결된다. 특히 대중교통이용에 영향을 미치는 요인들은 소매업 매출액 요소들과 대부분 중복되며, 많은 선행연구에서 그 효과를 간접적으로 증명하였다. 따라서 본 연구는 다수의 선행연구 고찰을 통해 상업시설과 대중교통의 연결 관계를 확인하였으며, 둘 사이에 매개관계가 있을 것으로 보고 소매업과 대중교통이용에 영향을 미치는 것으로 증명된 사회·경제·물리적 특성을 설명변수로 하여 실증하였다.

분석결과 상업지역에서의 매개효과는 유의하지 않았으며, 전체지역과 주거지역에서는 근린환경으로 발생한 대중교통이용이 일상생활과 관련한 소매업 매출액에 영향을 미치는 간접효과가 있음을 확인하였다. 전체지역에서는 약 9.2%, 주거지역에서는 약

5.5%의 매개효과가 있는 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 대중교통이용 증대로 인한 쇼핑통행의 영향을 규명한 다른 연구결과와 대비된다(Metro Bilbao, 2007; Loo, 2009). 이들 연구는 실질적으로 대중교통 이용이 매출액에 중요한 역할을 담당하고 있음을 암시하지만 다른 활동으로 인해 발생하는 교통수요의 특성을 간과하였다. 본 연구는 대중교통이용의 소매업매출액에 대한 매개효과를 수치적으로 확인함으로써 그 효과를 실증하였다. 뿐만 아니라 이론상에만 머물렀던 지역 내 대중교통 접근성 증가가 보행과 대중교통이용을 증가시키고, 지역 상권의 활성화를 가져올 수 있음을 실질적으로 확인하였다(Berechman, 1981; Handy, 1993; Rodney, 2011; 이진택 외, 2011; 김사리, 2015).

결론적으로 도시의 근린 환경은 도시경제의 활성화(여기서는 소매업 매출액)에 직접적으로 영향을 미치기도 하지만 대중교통 이용수요 증대를 통한 매출 증가의 매개효과도 유의함을 본 연구는 보여 주고 있다. 그러므로 지역의 경제가 활성화되기 위해서는 대중교통시설과 상업시설의 연계가 중요하며, 근린의 사회·경제적 다양성과 활동들을 고려하여 대중교통시설이 조직적으로 잘 연계되어야 할 것이다. 또한 그 안에는 다양한 활동을 받쳐주는 적정 규모의 상점들이 연속성 있게 배치되어야 할 것이다. 이러한 계획이 유기적으로 이루어질 때, 만들어진 수요가 아닌 지역에서의 수요를 창출할 뿐만 아니라, 자동차 이용을 줄이고 간접비용을 감소 시킴으로써 지역을 지속가능하게 활성화 시킬 수 있을 것이다.

주1. 2014년도 서울신용보증재단이 '서울소상공인업종지도' 구축을 위해 표준산업분류체계를 기준으로 생활과 관련이 있는 43개 업종 분류하였다. 분류기준은 신규 창업이 높고 자영업 비중이 높은 업종으로 외식업(한식음식점, 중국집, 일식집, 양식집, 분식점, 패스트푸드점, 치킨집, 제과점, 호프간이주점, 커피음료), 서비스업(입시보습학원, 외국어학원, 예체능

학원, 일반의원, 치과의원, 한의원, 부동산중개업, 인테리어, 노래방, PC방, 보육시설, 노인요양시설, 헬스클럽, 당구장, 골프노래연습장, 미용실, 피부관리실, 네일숍, 여관업, 세탁소, 자동차수리, 자동차미용), 도·소매업(슈퍼마켓, 편의점, 컴퓨터판매수리, 휴대폰, 정육점, 과일채소, 의류점, 패션잡화, 악극, 문구점, 화장품)이다.

인용문헌

References

1. 김계수, 2015. 「R-구조방정식 모델링」, 서울: 한나래출판사.
Kim, K.S., 2015. *Structural Equation Modeling with R*. Seoul: Hannarae Academy.
2. 김사리, 2015. “대중교통전용지구의 조성이 기성시기 지 활성화에 미친 영향: 신촌 대중교통전용지구를 중심으로”, 홍익대학교 대학원 석사학위논문.
Kim, S., 2015. “The Effects of Transit Mall on Urban Revitalization: Focused on SinChon Transit Mall”, Master’s Degree Dissertation, Hongik University.
3. 김석기·임진, 2015. “평균 수명 증가가 연령별 소비 성향에 미치는 영향: 고령층을 중심으로”, 「KIF 연구보고서」, 2015(4): 1-81.
Kim, S.G. and Lim J., 2015. The Effects of Increases in Life Expectancy on Age-specific Propensity to Consume: Focusing on Old Ages”, *Journal of KOREA INSTITUTE OF FINANCE*, 2015(4): 1-81.
4. 김수현·김태현·임하나·최창규, 2015. “소매업의 매출액을 결정하는 보행량 및 건조 환경 요인에 관한 연구”, 「국토계획」, 50(3):299-318.
Kim, S.H., Kim, T.H., Im, H.N. and Choi, C.G., 2015. “Pedestrian Volume and Built Environment Factors on Sales of Convenience Stores, Cosmetic Shops and Coffee Shops in Seoul”, *Journal of Korea Planners Association*, 50(3): 299-318.
5. 성현곤·김태현, 2005. “서울시 역세권 유행화에 관한 연구: 요일별 시간대별 지하철이용인구를 중심으로”, 「대한교통학회지」, 23(8): 19-29.
Sung, H.G. and Kim, T.H., 2005. “A Study on Categorizing Subway Station Area in Seoul by Rail Use Pattern”, *Journal of Korean Society of Transportation*, 23(8): 19-29.
6. 성현곤·김동준·박지형, 2008. “서울시 역세권에서의 토지이용 및 도시설계특성이 대중교통이용증대에 미치는 영향 분석”, 「대한교통학회지」, 26(4): 135-147.
Sung, H.G., Kim, D.J. and Park, J.H., 2008. “Impact of Land Use and Urban Design Characteristics on Transit Ridership in the Seoul Rail Station Areas”, *Journal of Korean Society of Transportation*, 23(8):19-29.
7. 성현곤·고두환·최창규·천상현, 2014. “주거지 근린환경과 개인의 보행활동의 연관성 재검증”, 「국토계획」, 49(1): 81-94.
Sung, H.G., Go, D.W. and Choi, C.K., 2014. Reexamining the Association of Residential Neighborhood Physical Environment with Personal Walking Activity: Focused on 149 Administrative Districts in the Seoul City”, *Journal of Korea Planners Association*, 49(1): 81-94.
8. 성현곤, 2016. “메르스의 발발과 확산이 대중교통 이용에 미친 영향”, 「국토계획」, 51(3): 163-179.
Sung, H.G., 2016. “Impacts of the Outbreak and Proliferation of the Middle East Respiratory Syndrome on Rail Transit Ridership in the Seoul Metropolitan City”, *Journal of Korea Planners Association*, 51(3): 163-179.
9. 손동욱·김진, 2010. “서울시 역세권의 도시공간특성과 대중교통 이용률 간의 연관성 분석”, 「한국도시설계학회지」, 11(1): 33-44.
Shon, D.W. and Kim, J., 2010. “Analysis of the Relationships between Land Use Characteristics of Urban Transit Centers and the Level of Transit Usage: Case Studies of Seoul Metropolitan Area”, *Urban Design Institute of Korea*, 11(1): 33-44.
10. 신기숙·성현곤, 2011. “보행활동에 대한 쇼핑통행행

- 태 선택요인의 구조적 영향: 분석과 통근통행행태 분석결과의 비교”, 「국토계획」, 46(5): 249-260.
- Shin, K.S. and Sung, H.G., 2011. "Analysis on the Structural Impact of Choice Factors for Shopping Behavior on Walking Activity and its Comparison with Commuting Behavior", *Journal of Korea Planners Association*, 46(5): 249-260.
11. 신우진·문소연, 2011. "프랜차이즈 커피전문점의 입지특성이 매출액에 미치는 영향분석", 「부동산학연구」, 17(2): 111-123.
 - Shin, W.J. and Moon, S.Y., 2011. "A Study on the Effects of Locational Characteristics on the Sales of a Coffee Shop Franchise", *Journal of the Korea Estate Analysts Association*, 17(2): 111-123.
 12. 윤나영·최창규, 2013. "서울시 상업가로 보행량과 보행환경 요인의 관련성 실증분석", 「국토계획」, 48(4): 135-150.
 - Yun, N.Y. and Choi, C.G., 2013. "Relationship Between Pedestrian Volume and Pedestrian Environmental Factors on the Commercial Streets in Seoul", *Journal of Korea Planners Association*, 48(4): 135-150.
 13. 이덕환, 2009. "지하철과 버스의 서비스권역 비교 연구 : 부산시를 중심으로", 경상대학교 대학원 석사학위논문.
 - Lee, D.H., 2009. "A Comparative Study on Service Coverages of Subway and Buses", Master's Degree Dissertation, Gyeongsang National University.
 14. 이원규·정현영, 2008. "버스 정류장의 서비스 수준 및 평가모델 구축에 관한 연구", 「대한토목학회논문집 D」, 28(2): 217-225.
 - Lee, W.G. and Jung, H.Y., 2008. "Establishment about Service Level and Evaluation Model of Bus Stop", *Journal of The Korean Society of Civil Engineers*, 28(2): 217-225.
 15. 이임동·이찬호·강상목, 2010. "편의점 매출에 영향을 미치는 입지요인에 대한 실증연구", 「부동산학연구」, 16(4): 53-77.
 - Lee, I.D., Lee, C.H. and Kang, S.M., 2010. "The Study of Site Factors Affecting the Sales of Convenience Stores", *Journal of the Korea Estate Analysts Association*, 16(4): 53-77.
 16. 이진택·정다운·김흥순, 2011. "상업적 토지이용의 출·퇴근방향별 차이성에 관한 연구", 「국토계획」, 46(1): 91-104.
 - Lee, J.T., Jeong, D.W. and Kim, H.S., 2011. "The difference of Commercial Land Use on Strips along Commuting Direction of some Main Arterial Roads in Seoul", *Journal of Korea Planning Association*, 46(1): 91-104.
 17. 정은애·성현곤·노정현, 2015. "공간자기상관성을 고려한 의류 소매업 매출액 영향요인분석", 「국토계획」, 50(5): 215-231.
 - Jung, E.A., Sung, H.G. and Rho, J.H., 2015. "Analysis on Influence Factors for Apparel Retail Sales Considering Spatial Autocorrelation", *Journal of Korea Planning Association*, 50(5): 215-231.
 18. 최막중·신선미, 2001. "보행량이 소매업 매출액 미치는 영향에 관한 실증분석", 「국토계획」, 36(2): 75-83.
 - Choi, M.J. and Shin, S.M., 2001. "An Empirical Analysis of the Effect of Pedestrian Volume on Retail Sales", *Journal of Korea Planning Association*, 36(2): 75-83.
 19. 최유란·김태호·박정수, 2008. "CHAID 분석을 이용한 서울시 지하철 역세권 지가 영향모형 개발", 「한국철도학회 논문집」, 11(5): 504-512.
 - Choi, Y.R., Kim, T.H. and Park, J.S., 2008. "Development of Selection Model of Subway Station Influence Area(SIA) in Seoul City using Chi-square Automatic Interaction Detection(CHAID)", *International Journal of Railway*, 11(5): 504-512.
 20. 추상호·이향숙·강동수, 2012. "대중교통 이용자 만족도에 미치는 요인 분석", 「서울도시연구」, 13(3): 65-78.
 - Choo, S.H., Lee, H.S. and Kang, D.S., "Exploring Socio-economic Factors Affecting Satisfaction of Public Transit Users", *Seoul Studies*, 13(3):

- 65-78.
21. 한국교통연구원, 2014. 「녹색도시 조성을 위한 보행활동 추정기술 및 증진 가이드라인 개발」, 경기. Korea Transport Institute, 2014. *Development on the Improvement Guideline and Estimation Technologies of Pedestrian Activity for a Green City*, Gyeonggi.
 22. 황규성, 2014. “편의점 입지선정시 매출에 영향을 미치는 요인분석 : 분산지역 중심으로”, 「부동산학보」, 56: 292-306.
Hwang, K.S., 2014. “A Study on the Effects of Location Factors on Sales of Convenience Stores: Focused Busan Metropolitan City”, *Korea Real Estate Academy Review*, 56: 292-306.
 23. 홍세희, 2000. “구조 방정식 모형의 적합도 지수 선정기준과 그 근거”, 「Korean Journal of Clinical Psychology」, 19(1): 161-177.
Hong, S.H., 2000. “The Criteria for Selecting Appropriate Fit Indices in Structural Equation Modeling and Their Rationales”, *Korean Journal of Clinical Psychology*, 19(1): 161-177.
 24. Berechman, J., 1981. “Transportation, Temporal, and Spatial Components of Accessibility, by Lawrence D. Burns”, *Geographical Analysis*, 13(2): 185-187.
 25. Calthrope, P., 1993. *The next American metropolis: Ecology, community, and the American dream*, New York: Princeton architectural press.
 26. Cervero, R., & Duncan, M., 2003. “Walking, bicycling, and urban landscapes: evidence from the San Francisco Bay Area”, *American journal of public health*, 93(9): 1478-1483.
 27. Converse, P. D., 1949. “New laws of retail gravitation”, *Journal of marketing*, 14(3): 379-384.
 28. Dr Rodney Tolley, 2011. *Good for Business*, Australia: National Heart Foundation of Australia.
 29. Ewing, R. and Cervero, R., 2010. “Travel and the built environment: a meta-analysis”, *Journal of the American planning association*, 76(3), 265-294.
 30. Francis, M., 2016. “The making of democratic streets”, *Contesti. Città, territori, progetti*, (1-2): 192-213.
 31. Handy, S., 1993. *Regional versus local accessibility: Implications for nonwork travel*, California: University of California Transportation Center.
 32. Hoyle, R. H., 1995. *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications*, California: Sage Publications.
 33. Huff, D. L., 1964. “Defining and estimating a trading area”, *The Journal of Marketing*, 34-38.
 34. Ingene, C. and Yu, E., 1982. “Environment Determinants of Total per Capital Retail Sales in SMSAs”, *Regional Science Perspectives*, 12(2): 52-61.
 35. Kockelman, K., 1997. “Travel behavior as function of accessibility, land use mixing, and land use balance: evidence from San Francisco Bay Area”, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (1607): 116-125.
 36. Lin, J. J. and Chang, H. T., 2010. “Built environment effects on children’s school travel in Taipei: independence and travel mode”, *Urban studies*, 47(4): 867-889.
 37. Loo, B. P., 2009. “How would people respond to a new railway extension? The value of questionnaire surveys”, *Habitat International*, 33(1): 1-9.
 38. Mejia, L.C. and Benjamin, J.D., 2002. “What Do We Know about the Determinants of Shopping Center Sales? Spatial vs. Non-Spatial Factors”, *Journal of Real Estate Literature*, 10(1): 3-26.
 39. Messenger, T. and Ewing, R., 1996. “Transit-oriented development in the sun belt”, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (1552):

- 145-153.
40. Metro Bilbao, S A, 2007. *Impacto Socioeconomico de Metro Bilbao 1987-2006*, Bilbao, Spain: Metro Bilbao.
41. Moudon, A., Mitchell Hess, P., Matlick, J. and Pergakes, N., 2002. "Pedestrian location identification tools: identifying suburban areas with potentially high latent demand for pedestrian travel", *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (1818): 94-101.
42. Nevin, J. R. and Houston, M. J., 1980. "Image as a component of attraction to intraurban shopping areas", *Journal of retailing*, 56(1): 77-93.
43. Frank, L. D. and Pivo, G., 1994. "Impacts of mixed use and density on utilization of three modes of travel: single-occupant vehicle, transit, and walking", *Transportation research record*, (1466): 44-52.
44. Reilly, W. J., 1931. *The law of retail gravitation*, New York: The WJ Reilly Press.
45. Ryan, S. and Frank, L. D., 2009. "Pedestrian environments and transit ridership" *Journal of Public Transportation*, 12(1): 39-57.
46. Sobel, M. E., 1982. "Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equation models", *Sociological methodology*, 13(1982):290-312.
47. Zhang, M., 2004. "The role of land use in travel mode choice: Evidence from Boston and Hong Kong", *Journal of the American planning association*, 70(3): 344-360.

Date Received 2018-02-22
 Date Reviewed 2018-06-11
 Date Accepted 2018-06-11
 Date Revised 2018-10-08
 Final Received 2018-10-08