

공간구문적 특성이 상가 임대료 형성에 미치는 영향

- 명동상가를 중심으로 -

The Effect of Space Syntax Characteristics on the Retail Rent Determination

- Focused on Myeong-dong Area in Seoul -

김대원* · 유정석**
Kim, Dai-Won · Yu, Jung-Suk

Abstract

Since there are many factors which would affect the retail rent, the retail rent tends to have dynamic characteristics. Especially, if the more people visit a shop, the more rent would be required. This means that accessibility to the shop can affect the rent, so if a shop is located on the better way where people can easily access, the rent of the shop would be higher than otherwise. So, if we can find which place or way is better than others, then we can roughly predict the rent of the shop. In this context, we test the relationship between retail rent and the space syntax factors to find out the basis of the better way.

Focused on Myeong-dong Area, we compute the integration of the space syntax and ERAM values with the axial map. After combining those values to retail shops, we set up the three independent regression models for the rent. Analysis results show that the integration and ERAM values have the positive(+) effect on the retail rent determination. The results also implicate that the relative characteristics of the space can be good indices of the retail rent determination.

키 워 드 ▪ 공간구문론, 통합도, ERAM 모형, 축선도, 상가 임대료
Keywords ▪ Space Syntax, Integration, ERAM Model, Axial Map, Retail Rent

I. 서 론

1. 연구의 배경과 목적

상가는 교통, 주거, 수요, 비용, 자연환경 등 다양한 요소에 의해 영향을 받으면서, 형성되어 발전하고 쇠퇴한다. 소비자는 그들의 다양한 재화와 서비

스를 충족시킬 수 있는 상가를 찾아 이동하게 되며, 이러한 수요를 잘 충족시킬 수 있는 상가는 성장과 발전을 지속하기도 한다. 반대로 상가가 소비자의 욕구를 잘 충족시키지 못하거나 외부 환경에 변화가 나타나게 되면, 상가는 도태되어 소멸의 길을 걷게 된다. 동일 상가 안에도 다양한 소매점이 존재하게 되는데, 그 상가가 호황을 이루고 있는

이 논문은 2012년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2012S1A3A2033330).

* 단국대학교 일반대학원 도시계획및부동산학과 박사과정 (제1저자: dw2613@gmail.com)

** 단국대학교 사회과학대학 도시계획부동산학부 조교수 (교신저자: jsyu@dankook.ac.kr)

경우라도 어떠한 상점은 소비자의 외면으로 수익을 창출하지 못하고 도태되기도 한다.

이렇듯, 상가는 다양한 요인에 의해 그 생존과 쇠락이 결정되는 역동적인 특성을 갖게 되며, 이러한 특성으로 인하여 동일 상가 내에서도 각각의 소매점은 수익에 따라 다양한 임대료를 형성하게 된다. 즉, 소위 말하는 좋은 길목일수록 높은 임대료를 형성하게 되는 것이다.

그렇다면, 상가 내에서 소매점의 임대료는 어떠한 요인에 의해서 결정되는 것일까? 어떠한 장소가 더 좋은 장소이기에 더 높은 임대료를 지불해야만 하는 것일까? 이러한 의문에 대한 해답을 찾기 위하여 기존 연구는 입지적 특성, 군집별 특성, 테넌트 특성, 위상학적 특성 등 다양한 방법을 사용하여 분석하고 원인을 찾기 위해 노력하였으며, 소기의 성과를 이루어왔다.

한편, 최근 들어 공간의 가치를 평가함에 있어서 공간 간의 위상학적 관계를 계량적 모형을 통해 수치화하여 다양한 분석에 응용하는 사례가 증가하고 있는데, 공간구문론(Space Syntax) 및 ERAM(the Eigenvector Ratio of Adjacency Matrix) 모형을 중심으로 이러한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 공간의 가치를 부여함에 있어 기존 연구는 주로 공간의 주변 특성이 공간에 미치는 영향을 분석함으로써 공간의 가치를 측정하였던 반면, 공간구문론 및 ERAM 모형은 공간의 상대적 가치를 측정하고 이를 통해 공간의 주변을 구성하는 요소들의 특성을 이해하려는 점에서 차별성을 갖게 된다.

이러한 맥락에서 본 연구는 공간구문론 모형 및 ERAM 모형을 사용하여 공간 구문적 특성이 상가 임대료 형성에 미치는 영향을 살펴보고자 한다. 이는 곧 공간의 상대적 특성이 임대료 형성에 미치는 영향을 파악하는 연구가 될 것이며, 또한 공간의 상대성으로 인한 확률적 이동 정도가 임대료에 미치는 영향에 대한 연구이기도 할 것이다. 따라서

본 연구에서의 성과는 추후 새롭게 조성되는 상가의 임대료 예측 등 다양한 분야에서 응용 및 확장될 수 있을 것으로 기대된다.

2. 연구 범위와 방법

본 연구는 공간적 범위를 서울시 중구 명동 상가로 한정하여, 2013년 1월에 조사된 임대료 가격 및 건물 특성 정보, 그리고 공간 정보를 바탕으로 분석을 실시하였다. 공간구문적 요소와 월 임대료의 관련성을 살펴보고자 하는 본 연구의 목적에 따라, 월 임대료를 종속변수로 설정하고 공간구문적 요소와 층수, 건물의 경과년도, 명동역으로부터의 거리 등의 기타 특성을 설명변수로 하는 회귀방정식 모형을 설정하여 분석을 실시하였다.

본 논문의 전체적인 구성은 다음과 같다. II장에서는 공간구문론, ERAM 모형, 상가 임대료 관련 선행연구를 살펴봄으로써 본 연구의 차별성을 제시하였다. III장에서는 분석 자료의 기초통계 및 축선도(Axial map)를 제시하고 공간구문론의 통합도(Integration)와 ERAM 모형의 ERAM 값을 구하여 이들을 설명변수로 하는 모형을 각각 설정하였다. IV장에서는 각각의 모형에 대한 분석 결과를 통해 공간구문적 요소 및 ERAM 값이 임대료에 미치는 영향을 제시하였다. 끝으로 V장에서는 결론 및 본 연구의 시사점을 제시하였다.

II. 이론 및 선행연구 고찰

1. 공간구문론 및 ERAM 모형

1) 공간구문론

공간구문론(Space Syntax)은 건물, 주거지 그리고 도시 레이아웃의 위상적 구성을 표시하고 정량

화하여 해석하는 일련의 기법을 의미한다(Enström and Netzell, 2008). 공간구문론은 영국 런던 대학(UCL, University College London)의 Hillier 교수와 Hanson 교수에 의하여 고안되었는데, 원래 목적은 건축가들이 그들이 디자인한 건축물이 사회적으로 미치는 영향을 분석하기 위한 도구로 사용하기 위함이었다(Enström and Netzell, 2008; Hillier and Hanson, 1984). 이후 공간구문론은 공간 상호간의 위상학적 관계를 분석하는 도구로 사용되고 있다. 공간구문론의 분석 과정은 다음과 같이 요약된다. 첫째, 분석 대상인 공간 조직의 경계를 설정한다. 둘째, 이 공간 조직을 단위공간으로 분해하여 상호 간의 연결 관계를 설정한다. 셋째, 단위공간 상호 간의 위상학적 관계를 계량적인 수치로 산출하게 된다(최윤경, 2012).

공간구문론 분석시 단위공간의 설정은 볼록 공간(convex space)과 축선 공간(Axial space) 두 가지 방식으로 나누어진다. 볼록 공간은 주로 실내의 폐쇄적인 공간을 대상으로 하는 경우에 사용되는 방식인 반면, 축선 공간은 공간에서의 통로를 단순한 직선 형태로 표시하여 공간과 공간 간의 관련성을 분석하는 방식이며, 본 연구에서는 축선 공간을 사용한 방식으로 분석을 실시하였다.

공간구문론의 핵심적인 개념은 특정 공간에서 다른 공간으로 이동할 때, 얼마나 많은 축선을 거쳐야 하는지를 측정하는 것이다. 이를 심도(depth)라고 하는데, 심도가 깊을수록 많은 축선을 거쳐야 하는 것을 의미한다. 이 때, 특정 축선으로부터 다른 임의의 축선공간으로 이동하는데 소요되는 심도의 평균을 구하게 되는데, 이를 평균심도(MD, mean depth)라고 하며, 식 1과 같이 구할 수 있다.

$$MD = \frac{\sum d_i}{k-1} \quad (1)$$

k : 단위공간 전체의 수

d_i : 특정 공간에서 임의의 공간으로 가는 깊이

한편, 평균심도는 전체 단위 공간들의 개수에 따라서 편차가 크게 나타나므로 이를 상대적인 깊이로 환산하는 과정을 거치게 되는데, 이를 상대적 비대칭성(RA, relative asymmetry)이라고 한다.

$$RA = \frac{2(MD-1)}{k-2} \quad (2)$$

식 2와 같이 계산된 RA도 전체 단위공간들의 개수에 의해 영향을 받게 되므로 다른 분석 공간과 비교하고자 할 때 문제가 발생된다. 이를 보정하기 위하여 Hillier는 이론적인 다이아몬드 형태의 그래프구조에서 얻은 보정치 D_k 값을 이용하여 실질적인 상대적 비대칭성(RRA, real relative asymmetry)을 식 3과 같이 구하게 된다.

$$RRA = \frac{RA}{D_k} \quad (3)$$

단, $D_k = \frac{2(k(\log_2(\frac{k+2}{3})-1)+1)}{(k-1)(k-2)}$

한편, 통합도(integration)는 특정 단위 공간에서 다른 단위 공간까지 접근하기 위한 상대적 깊이를 나타내는 지표로서, 통합도가 높을수록 다른 공간으로의 접근이 쉬움을 의미하며, 이는 상기 식 3에서 구한 RRA에 역수를 취하여 구하게 된다.

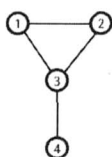
$$Integration = \frac{1}{RRA} \quad (4)$$

식 4에서 구해진 통합도는 특정 공간과 전체 공간간의 관계를 나타내는 지표로 사용되며, 공간구문론에서 가장 중요한 지표로 활용된다.

2) ERAM 모형

공간의 특성을 에지(edge)와 노드(node)로 구성된 축선과 블록공간이라는 공간 분절 방법을 통해 계량화하는 공간구문론과 기본적인 방법론적 궤를 같이한 상태에서, 최재필 외(2003)는 공간 내에서 이동(movement)의 확률적 분포를 계량화하기 위한 새로운 방법론으로서 ERAM(the Eigenvector Ratio of Adjacency Matrix) 모형을 개발하였다. 즉, 정해진 공간 내에서 사람들이 충분히 이동한 후 각각의 공간에 머무르게 될 확률을 구하는 방법이 ERAM 모형이라고 할 수 있다. ERAM 모형은 측정을 위하여 축선도 및 블록공간도를 활용한다는 점에서 공간구문론의 기본적인 방법론을 차용하고 있지만, 공간의 인접행렬을 통해 공간 내에서 사람들이 무한대로 이동한 후에 머무르게 될 확률을 구한다는 점에서 차이가 있다¹⁾.

최재필 외(2004)가 제시한 ERAM 모형 분석의 전개 과정은 다음과 같이 요약할 수 있다.



[출처 : 최재필 외(2004)에서 인용]

그림 1. 4개 공간의 그래프 구조

Fig. 1. A Graph Structure of Four Spaces

그림 1은 4개의 공간을 간단한 도식으로 표시하고 있다. 각각의 공간에 동일한 사람 수가 배치되어 있다고 할 때, 다른 공간으로 이동하게 될 확률은 식 5의 추이확률행렬 T 와 같다.

$$T = \begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} & 0 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{3} \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad (5)$$

또한 각 공간에 있는 사람들이 k 회 이동한 n 에 각각의 공간에 머무르게 될 확률을 $P^{(k)}$ 라고 한다면, 초기 상태벡터 $P^{(0)}$ 는 다음과 같다.

$$P^{(0)} = \left(\frac{1}{4} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{4} \right) \quad (6)$$

상기 식 5와 식 6을 곱하면 사람들이 1회 이동 후에 각 공간에 머무르게 될 확률 $P^{(1)}$ 이 구해진다.

$$\begin{aligned} P^{(1)} &= P^{(0)} \times T \\ &= \left(\frac{1}{4} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{4} \right) \times \begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} & 0 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{3} \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \\ &= \left(\frac{5}{24} \quad \frac{5}{24} \quad \frac{12}{24} \quad \frac{2}{24} \right) \end{aligned} \quad (7)$$

동일한 방식으로 사람들이 k 번 이동한 후의 확률 $P^{(k)}$ 는 식 8과 같이 구할 수 있다.

$$P^{(k)} = P^{(k-1)} T = P^{(k-2)} T^2 = \dots = P^{(0)} T^k \quad (8)$$

또한 사람들이 공간에서 무한대로 이동하고 난 뒤의 분포는 식 9와 같이 나타낼 수 있다.

$$\lim_{k \rightarrow \infty} P^{(k)} = \lim_{k \rightarrow \infty} P^{(0)} T^k = P^{(0)} \lim_{k \rightarrow \infty} T^k \quad (9)$$

이 때, 식 9는 일정한 값으로 수렴하게 되며, 이를 평형상태벡터라고 한다. 이렇게 구해진

$P^{(k)}$ 행렬의 각 요소 p 는 공간 내에서 충분한 공간이 흘렀을 때, 사람들이 각 공간에 분포하게 될 확률을 의미하게 된다(최재필 외, 2004). 한편, 공간 구문론의 통합도와 같이 서로 다른 공간에서의 p 를 비교하기 위하여 지표화 할 필요가 있는데, 이를 ERAM이라 하며, 이는 식 10과 같이 p 값에 공간의 개수 n 을 곱하게 구하게 된다.

$$ERAM = p값 \times n \quad (10)$$

(단, n 은 공간의 수)

상기 식 10에서 구한 ERAM 값을 통해 공간의 개수가 다른 공간 간의 비교가 가능하게 된다.

2. 선행 연구

1) 공간구문론 관련 선행 연구

공간구문론의 주장자 Hillier et al.(1987)은 공간 구문론을 활용하여 노르망디 지역의 토속 주택형태를 유형화하는 방법을 소개함으로써 그들이 고안한 공간구문론의 활용 방안을 소개하고 있다. 또한 Hillier and Hanson(1993)은 보행자의 이동과 공간 구문론의 통합도와의 관계를 분석하면서 공간 구조와 보행자의 이동 경로는 높은 상관관계가 있음을 증명하고 있다.

이후, Read(1997)는 제1회 국제 공간구문론 심포지움(Space Syntax First International Symposium)에서 네덜란드 5개 도시를 대상으로 공간구문론을 통해 도시의 공간과 기능과의 관계를 분석하였다. Jiang et al.(2000)은 공간구문론과 GIS 기법을 융합하여 도식화하는 방식으로 공간구문적 요소를 보여주는 기법을 소개하면서, 이를 통해 도시 공간과 인간의 행동에 대한 연구로 확장되어 질 수 있음을 언급하고 있다. Raford(2003)는 미국 캘

리포니아 오클랜드 지역을 대상으로 보행자가 차량과 충돌할 위험이 높은 지역을 공간구문론을 통해 분석하였다. 공간구문론에 대한 다양한 응용이 시도되면서 공간구문론의 활용은 부동산 자산평가 영역으로 확장되게 되는데, Enström and Netzell(2008)은 스톡홀름 도심 내에서 오피스 임대료가 접근성에 의해 유형화 될 수 있으며, 공간구문론을 사용할 경우 오피스 임대료 패턴에 대한 부가적인 정보를 얻을 수 있음을 언급하고 있다.

국내에서는 김승제(1988)가 공간구문론과 연구방법을 소개하면서부터 공간구문론에 대한 연구가 시작되어 일부 기초적인 연구가 진행되다가, 2000년 대에 들어와 공간구문론 요소를 계산할 수 있는 컴퓨터 소프트웨어 발전에 힘입어 본격적인 연구가 이루어진다. 임현식 외(2002)는 인사동 지역을 중심으로 도시 공간 구조와 지가 간의 관련성을 연구하였으며, 오충원(2004)은 GIS 기법과 공간구문론을 융합하여 안양시의 도시 공간 구조를 분석하고 있다.

국내에서의 공간구문론 연구도 해외에서와 마찬가지로 부동산 시장과의 관련성을 연구하는데 응용된다. 정창무 외(2008)는 파주시 아파트를 대상으로 공동주택 공간구성과 가격과의 관계를 해도닉 모형을 통해 분석하고 있다. 공은미 외(2011)는 공간구조 특성 중 시각적인 요소를 측정하는 Isovist와 VGA(Visibility Graph Analysis)를 사용하여 코엑스몰의 임대료와의 관계를 회귀분석을 통해 분석하고 있으며, 공간구조적 특성이 임대료 결정에 높은 설명력을 줄 수 있음을 시사하고 있다. 박수훈 외(2011)는 공간구문론을 사용하여 서울시에 소재한 테크노마트 상가점포 실거래가를 분석하면서, 공간구문론적 특성이 상가 임대료에 영향을 미치고 있음을 보여주었다.

상기와 같이 공간구문론을 활용한 연구는 다양한 분야와의 연관성을 밝히는데 적용되고 있는데, 초기

공간구문론 관련 연구는 도시공간의 특성에 대한 분석이 주를 이룬 반면, 최근 연구는 범죄율, 보행자 패턴, 소비성향, 부동산 가격, 임대료 등 우리 생활과 밀접한 영역에 대한 연구가 이루어지고 있다. 특히 소프트웨어²⁾ 기술의 급속한 발전으로 인해 공간구문론 연구는 다양한 분야에서 실증 분석 등으로 응용되고 있다.

2) ERAM 모형 관련 선행 연구

ERAM 모형은 인접행렬의 고유벡터 성분비를 이용하여 공간을 분석하기 위하여 최재필 외(2003)가 제안한 분석 방법이다. 최재필 외(2003)는 증가하는 공간 분석의 필요성에 맞춰 현실을 올바르게 반영하는 공간 분석 이론을 제안하고자 공간을 행렬 형태로 전환하여 인접 공간까지 이동하게 될 확률 분포를 구하는 방법을 제안하고 있다. 이후 최재필 외(2004)는 ERAM 분석을 재해석함에 있어서 마르코프의 전이행렬 과정과 비교하여 분석 방법을 설명한다. 이를 통해 최재필 외(2004)는 ERAM 모형이 공간 이동에 대한 확률 분포를 나타내는 지표로서 활용이 가능함을 시사하고 있다.

서정화 외(2008)는 ERAM 모형을 활용하여 왕십리 역세권과 건대 역세권을 대상으로 용도별 점포 및 보행량이 공간특성과 어떠한 상관관계를 갖는지 분석하고 있다. 분석 결과, 건대 역세권이 왕십리 역세권보다 통합도와 명료도가 높은 것으로 나타났으며, 이를 왕십리 역세권이 도시공간을 효율적으로 이용하고 있지 못하고 있다는 증거로 해석하고 있다. 한편, 박인환 외(2007)는 경북대학교와 영남대학교를 대상으로 ERAM과 소로(小路) 발생 빈도를 비교하고 있으며, 실제로 ERAM 값이 높은 공간일수록 소로가 발생할 가능성이 높음을 밝혀냈다. 즉, ERAM을 활용하게 되면 특정 지역의 소로 발생 확률을 예측할 수 있게 되고, 이를 통해 효율적인 관

리를 도모할 수 있음을 시사하고 있다.

최근 ERAM 모형은 공간의 가시성과 연계하는 방향으로도 발전하고 있는데, 조형규 외(2010)는 공간의 가시성을 고려하여 가중치를 산정하여 이를 ERAM 값에 적용하게 되면 가시성을 고려한 공간 분석이 가능함을 언급하고 있다. 이러한 추세는 공간 분석이 단순히 공간의 특성을 기술하는데 그치지 않고 보다 인간 중심적인 분석을 시도하고 있음을 의미하는 것으로 보인다.

상기와 같이 ERAM 모형이 최재필 외(2003)에 의해 고안된 이후로 국내에서는 이를 활용한 활발한 연구가 진행되고 있으며 그 활용의 실효성이 다수 입증되고 있으나, 해외에서의 연구 사례는 아직까지 찾아보기 힘들다. 이는 ERAM 모형의 역사가 단기간인 이유도 있을 것이고, 해외 학계에 널리 소개되지 못한 이유 때문이기도 할 것이다.

3) 상가 임대료 관련 선행 연구

상가 임대료와 관련된 연구는 다양한 방법과 소재를 사용하고 있으며, 수적으로도 다수의 연구가 존재하고 있다. 하지만, 이들 연구가 대부분 공통적으로 추구하고 있는 것은 어떠한 요인들이 임대료 형성에 영향을 미치는지를 확인하고자 한다는 것이며, 실제로 연구 결과들은 다양한 요인이 임대료 결정에 영향을 주고 있음을 보여주고 있다.

Sirmans and Guidry(1992)는 미국 루이지애나에 위치한 대형 쇼핑센터를 대상으로 소비자 유인력, 디자인, 위치, 시장 특성 등을 설명 변수로 하여 임대료의 결정 요인을 가중치를 적용한 최소자승 추정법으로 분석하였다. 분석 결과, 상가에 언급한 다양한 설명 변수들이 임대료 결정에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. Rosiers et al.(2005)는 캐나다 퀘벡 지역에 위치한 쇼핑센터 임대료 결정 요인을 확인함에 있어 공간 위상적 요인인 경제력

잠재지수(EPI, Economic Potential Index)와 센터 매력도 지수(CAI, Center Attraction Index)와 비공간적 요인(상점 크기, 상점 유형, 앵커시설 등)을 모두 포함한 회귀분석 모형을 사용하여 분석을 실시하였다. 분석 결과, 경제력 잠재지수가 임대료 결정에 높은 영향력을 미치는 것으로 나타났다.

국내에서도 상가 임대료 결정에 대한 연구가 다수 존재한다. 이 중 정승영(2005)은 서울시 25개구를 대상으로 상가 임대료 별로 군집분석을 실시하여, 서울 지역을 3개 집단으로 구분하였다. 이후 정승영 외(2006a)는 권리금, 보증금, 인근지역 제조업체수, 주택수, 생활보호대상자 수 등 상권 주변의 경제력이 상가 임대료에 미치는 영향을 분석하였으며, 분석 결과 모든 경제력 변수가 상가 임대료 결정에 영향을 미치고 있음을 밝혔다. 이재우 외(2006)와 이종은 외(2008)는 상가 임대료 결정 요인을 분석함에 있어서 헤도닉가격 모형을 사용하여 임대료 결정에 영향을 미치는 요인들을 분석하였다.

한편, 최열 외(2011)는 지하상가 환경이 임대료에 미치는 영향을 분석하고 있는데, 환경적 요인으로 개방감, 냉난방, 환기, 방재, 위생, 조명, 점포수, 공실률, 종사자 수 등 세밀한 설명변수를 사용하였다. 분석 결과, 지하상가 임대료에 지대한 영향을 미치는 요인은 상가 전체의 규모와 유동인구, 그리고 상가 관리 주체로 나타났다.

최부성 외(2011)는 택지개발지구의 단지 특성이 상가 임대료에 미치는 영향을 살펴보고 있는데, 수도권 지역에서 실시된 택지개발 사업지구의 단지 특성을 설명변수로 사용한 점이 특이하다. 분석 결과, 공공용지비율, 공동주택비율 등 일부 사업 지구와 관련된 변수는 설명력이 떨어지는 반면, 사업지구면적, 강남구로부터의 거리 등의 요인들은 임대료 결정에 유의미한 영향력을 미치는 것으로 나타났다. 이호신 외(2012)는 업종 특성 및 브랜드 특성 등의 테넌트(시설 운영자) 특성을 기존 헤도닉 모형에

추가하여 임대료 결정요인을 분석하였다. 분석 결과, 테넌트 업종별로 임대료가 상이한 것으로 나타났다. 이에 복합 상업시설 임대료 결정에 테넌트의 특성도 중요한 변수임을 시사하고 있다.

이처럼, 상가 임대료 결정 요인에 대한 연구는 다양한 변수와 방법을 사용하여 실시되고 있으며, 이 들 연구를 종합하면 상가 임대료의 형성은 다양한 요소에 의해 영향을 받고 있음을 알 수 있다.

3. 연구의 차별성

상기 선행연구에서 살펴본 바와 같이 상가의 임대료를 결정하는 요인은 다양하며, 최근 연구들은 기존에 알려진 변수 이외에 새로운 변수를 찾아내고 있다. 특히, 최근 연구 경향은 공간 특성과 연계하여 현상을 설명하려는 시도가 눈에 띄는데, 이는 공간 속에서의 인간 행동을 부동산 현상과 연결하려는 시도이기에 의미있는 작업으로 보인다. 특히, 공간 위상분석과 관련된 컴퓨터 기술의 급진전으로 인하여 공간 특성이 부동산 현상에 미치는 영향을 분석하려는 시도가 급물살을 타고 있다.

이러한 맥락에서 본 연구는 공간의 상대적 가치를 평가하고 있는 두 개의 모형인 공간구문론의 통합도와 ERAM 모형의 ERAM 값을 사용하여 임대료의 결정요인을 확인하고자 한다. 이 둘 모형은 모두 동일 공간 내에서의 상대적 가치를 측정하고 있기 때문에, 본 논문 서론에서 언급한 소위 ‘좋은 길목’에 대한 대용 변수(proxy variables)로 사용될 수 있을 것이다.

본 연구는 다음과 같은 차별성을 갖는다.

첫째, 기존 연구는 공간구문론을 활용하여 부동산 가격 결정요인을 분석한 반면, 본 논문은 최근 제시된 ERAM 모형을 사용하여 임대료 결정 요인을 분석하는데 차별성이 있다. 이를 통해 공간의

상대적인 특성이 임대료 형성에 미치는 영향을 확인할 수 있을 것이며, 이러한 공간 모형이 부동산 시장 예측에 활용될 수 있는지 여부 등을 확인하는 계기가 될 것으로 기대된다.

둘째, 본 연구는 우리나라 최대 상가 밀집지역 중 하나인 명동 상가의 실제 임대료 자료를 사용한다는 점에서 차별성을 갖는다. 기존 공간구문론을 활용한 연구들은 공간구문론 요소와 매매가격 간의 관계를 규명하고 있으나, 매매가격은 시장의 변화가 곧바로 적용되기 어려운 변수인 반면, 임대료는 시장의 변화에 따라 변동이 상대적으로 용이한 변수이므로 역동성을 갖게 된다. 따라서 공간적 특성이 부동산 시장에 반영되는 정도를 측정하기에 적합한

변수라고 할 수 있다.

Ⅲ. 기초 통계 및 분석 모형

1. 분석자료 및 기초 통계

명동 상가 임대료 형성에 공간구문론의 통합도와 ERAM 모형의 ERAM 값이 어떠한 관계를 갖는지를 확인하기 위하여는 통합도 및 ERAM 값의 산정, 그리고 임대료 및 기타 임대료에 영향을 미칠 수 있는 자료의 확보가 필요하다.



그림 2. 명동 상가 도면 및 축선도
Fig. 2. An Axial Map of the Myeong-Dong Retail Area

표 1. 통합도 및 ERAM 기초 통계
Table 1. Summary Statistics of Integration and ERAM

구 분 Classification	통 합 도 Integration	ERAM
개 수 Number	89	89
평 균 Average	1.300	1.000
표준편차 Std. Dev.	0.310	1.043
최 소 값 Minimum	0.723	0.009
최 대 값 Maximum	2.334	5.069

우선, 공간구문적 요소인 통합도와 ERAM 값을 산정하기 위하여 본 연구는 그림 2와 같이 명동 상가 통행로의 중심축을 사용하여 축선도³⁾를 작성하였으며, 주황색으로 표시된 부분은 본 연구 분석 대상 점포를 의미한다. 명동 상가의 축선은 모두 89개이고, 이를 바탕으로 통합도와 ERAM 값을 각각 산출, 그 결과는 표 1과 같다.

그림 3은 통합도 산출 결과⁴⁾를 축선도 위에 표시하여 전체적인 통합도를 확인할 수 있다. 선이 두꺼울수록 통합도가 높은 축선을 의미한다.

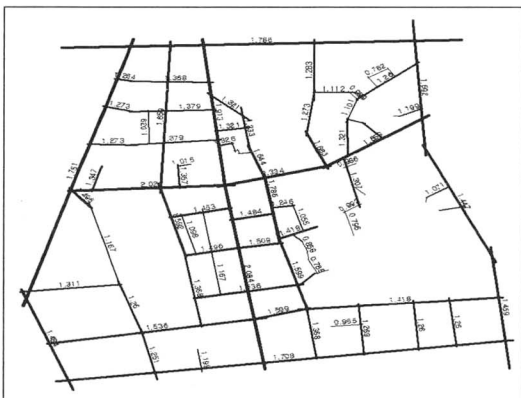


그림 3. 통합도 산출 결과
Fig. 3. The Integration Calculation Result

그림 4는 ERAM 산출 결과를 축선도 위에 표시한 것이며, 그림 3과 마찬가지로 선이 두꺼울수록 ERAM 값이 큰 축선을 의미한다.

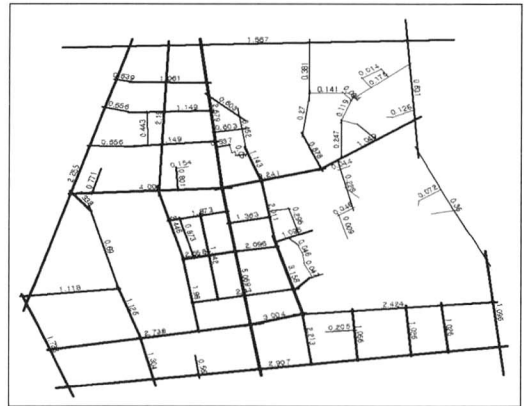


그림 4. ERAM 산출 결과
Fig. 4. The ERAM Calculation Result

표 2는 임대료와 건물 경과년도에 대한 기초 통계량을 보여주고 있다. 임대료 및 기타 자료는 모두 333개의 상가 점포를 대상으로 조사된 자료가 사용되었다. 이 때, 동일 지번에 다수의 점포가 존재하므로, 분석에 사용된 순 지번 수는 61개이다. 상가 임대료는 월 임대료와 보증금으로 구성되는데, 점포 마다 보증금이 다르기 때문에 본 연구는 보증금을 월 임대료로 전환하여 월 임대료에 포함한 면적(m²) 당 임대료를 산출하였으며, 보증금 월세 전환율은 현행 법규⁵⁾를 참조하여 15%를 적용하였다.

표 2. 임대료 및 건물경과연도 기초 통계
Table 2. Summary Statistics of Rent and Building Age

구 분 Classification	임대료 Rent	ln(임대료) ln(rent)	건물경과연도 Buld. Age
개 수 Number	333	333	333
평 균 Average	12.315	1.912	48.189
표준편차 Std. Dev.	15.853	1.056	14.838
최 소 값 Minimum	0.92	-0.083	1
최 대 값 Maximum	88.86	4.487	79

- 임대료 단위 : 만원 (Rent Unit: ₩10,000)

표 3. 더미변수 기초 통계
Table 3. Summary Statistics of Dummy Variables

구 분 Classification	더미변수 Dummy Variables	빈 도 Frequency	백분율(%) Percentage
층수 No. of Floor (n=333)	-1st Floor	18	5.41
	1st Floor	83	24.92
	2st Floor	64	19.22
	3st Floor	70	21.02
	4st Floor	55	16.52
	5st Floor	29	8.71
	6st Floor	10	3.00
명동역 거리 Distance from Myeong -Dong Station (n=333)	50~100m	50	15.02
	100~150m	52	15.62
	150~200m	57	17.12
	200~250m	70	21.02
	Over 250m	104	31.23

또한 임대료 결정에 영향을 미칠 수 있는 주요 요인을 추정 모형에 포함하기 위하여 점포의 층수, 명동역으로부터 거리를 더미변수로 처리하여 포함하였으며, 표 3은 그 기초 통계량을 제시하고 있다. 이 때, 명동 상가와 인접한 을

지로역과 명동역 중 명동역만을 분석 대상에 포함한 이유는 본 연구에서 조사된 점포가 대부분 명동역 부근에서 조사되었기 때문이다.

그림 5는 분석 대상 점포 소재지의 면적당 임대료 평균값의 분포도를 보여주고 있으며, 이러한 도식화를 통해 명동 상가 임대료 분포의 전반적인 현황을 파악할 수 있다.

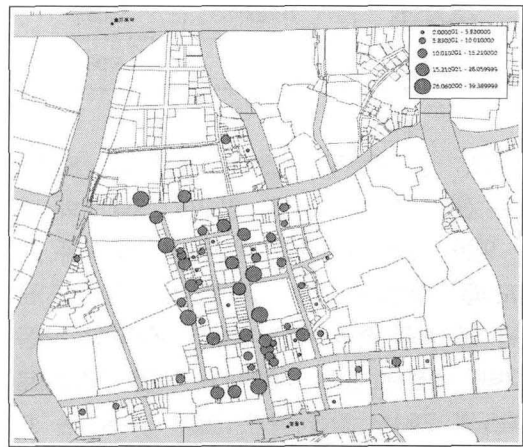


그림 5. 명동 상가 임대료 분포도
Fig. 5. A Rent Distribution Map of the Myeong-Dong Area

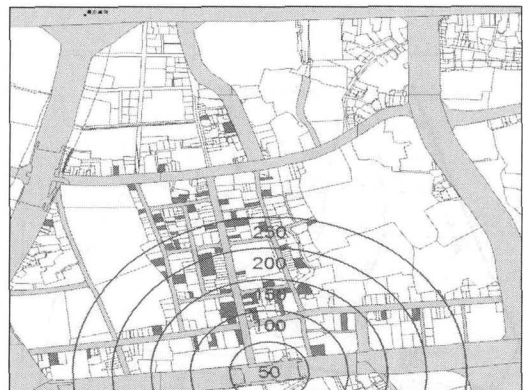


그림 6. 명동역 동심원 거리 분포도
Fig. 6. A Concentric Circle Distribution Map of the Myeong-Dong Area

표 4. 변수 설명

Table 4. A Description of the Variables

구분 Classification	변수 Variables	설명 Description	형태 Type	비고 Note
종속변수 Dependant Variable	Inrent	면적당 임대료 로그변환 Log Transformed Rent per Area	연속형 Cont.	단위(수준변수) : 만원 월세전환 보증금 포함 Unit(Level Var.): ₩10,000 Including Monthly Rent Conversion Ratio
독립변수 Independant Variables	intg	통합도 Integration	연속형 Cont.	
	eram	ERAM값 ERAM Value	연속형 Cont.	
	year	건물경과년도 Buld. Age	연속형 Cont.	
	Ifloor_1	지하1층 Basement 1st. Floor	더미변수 Dummy	
	Ifloor_2	지상1층 1st. Floor	더미변수 Dummy	기준 더미 (Ifloor_2 = 0) Criteria Dummy (Ifloor_2 = 0)
	Ifloor_3	지상2층 2st. Floor	더미변수 Dummy	
	Ifloor_4	지상3층 3st. Floor	더미변수 Dummy	
	Ifloor_5	지상4층 4st. Floor	더미변수 Dummy	
	Ifloor_6	지상5층 5st. Floor	더미변수 Dummy	
	Ifloor_7	지상6층 6st. Floor	더미변수 Dummy	
	Ifloor_8	지상7층 7st. Floor	더미변수 Dummy	
	Im_sub_1	명동역거리 50~100m Dis. from MDS 50~100m	더미변수 Dummy	기준 더미 (Im_sub_1 = 0) Criteria Dummy (Im_sub_1 = 0)
	Im_sub_2	명동역거리 100~150m Dis. from MDS 100~150m	더미변수 Dummy	
	Im_sub_3	명동역거리 150~200m Dis. from MDS 150~200m	더미변수 Dummy	
	Im_sub_4	명동역거리 200~250m Dis. from MDS 200~250m	더미변수 Dummy	
Im_sub_5	명동역거리 250m 초과 Dis. from MDS over 250m 초과	더미변수 Dummy		

한편, 그림 6은 명동역까지의 거리를 동심원을 통해 제시하고 있으며, 대부분의 분석 지역이 명동역 북측에 분포하고 있음을 확인할 수 있다.

표 4는 전체 변수에 대한 내역과 세부사항을 보여주고 있으며, 층수 더미 변수는 기준 더미로 지상 1층을 사용하였으며, 명동역까지의 거리는 50~100m를 기준 더미로 사용하였다. 또한 종속변수인 면적당 임대료에 로그를 취하여 설명변수가 1

단위 변환 때 면적당 임대료의 변화 비율을 확인하고자 하였다.

2. 분석 모형

다수의 선행 연구들은 상가의 임대료가 단지 몇 가지 요소에 의해 결정되는 것이 아니라, 다양한 요인에 의해 결정됨을 보여주었다. 하지만, 본 연구는 상가 임대료에 영향을 미치는 다

양한 요인 중에서 공간이 갖는 자체의 특성이 상가 임대료에 미치는 영향을 확인하고자 하며, 이러한 맥락에서 공간구문론의 통합도와 ERAM 모형에서 측정되는 공간의 특성과 상가 임대료와의 관계를 확인하고자 하는 것이다. 상가에서 언급한 바와 같이 공간구문론의 통합도는 특정 공간 내에서 축선의 상대적 값을 계량화하는 방법이며, ERAM 모형은 각 공간에 머물게 될 상대적인 확률을 구하는 방법이다. 즉, 공간구문론의 통합도와 ERAM 모형의 ERAM 값은 일정한 공간 내 축선의 상대적 가치를 측정하는 방법이며, 본 연구는 공간의 상대적 가치에 의해 임대료가 설명될 수 있는지 여부를 확인하고자 함이다. 따라서, 본 연구의 임대료 분석 모형은 이 둘 공간구문적 특성을 중심으로 설정하고자 하며, 공간구문적 특성과 더불어 가격 결정에 영향을 크기 미칠 것으로 판단되는 층수, 건물 경과년도, 명동역까지의 거리를 추가적인 설명변수로 설정하고자 한다.

한편, 공간구문론과 ERAM 모형은 축선도를 사용하여 분석하는 방법이 동일하고, 공간의 상대적 가치를 측정하는 점에서 유사한 방법론을 사용하고 있어 두 측정 방법은 밀접한 관련성을 갖고 있다. 그림 7은 통합도와 ERAM 값의 상관관계를 그래프로 보여주고 있으며, 상관계수 측정 결과 두 변수간의 상관계수는 0.89로서 양자 간에 높은 상관성이 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 통합도와 ERAM 값이 동일 모형에 포함될 경우 두 변수간의 높은 상관성으로 인하여 다중 공선성 등의 문제가 우려되는 바, 우선 모형 1과 모형 2에서는 통합도와 ERAM 값을 각각 설명 변수로 포함시켰으며, 모형 3에서는 이 두 변수를 동시에 포함시켜 높은 상관성에도 불구하고 이들이 동일 모형에서 임대료를 설명할 수 있는지 여부를 살펴보고자 하였다.

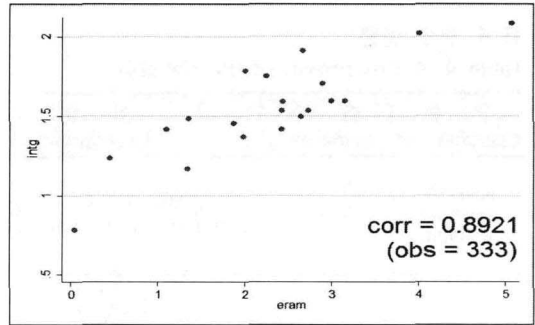


그림 7. 통합도 - ERAM 분포도
Fig. 7. Integration - ERAM Distribution

모형 1 : $\ln R = f(I, Y, F, M)$ (11)

모형 2 : $\ln R = f(E, Y, F, M)$

모형 3 : $\ln R = f(I, E, Y, F, M)$

$\ln R$: 로그변환 면적당 임대료

I : 통합도

E : ERAM 값

Y : 건물 경과년도

F : 층수

M : 명동역까지의 거리

식 11에서 세 가지 모형은 설명변수에 통합도가 포함되었는지, 혹은 ERAM 값이 포함되었는지 여부만 다르고 나머지 변수는 모두 동일하다. 즉, 모형 1은 공간구문론의 통합도와 임대료 간의 관계를 확인하기 위함이고, 모형 2는 ERAM 값과 임대료 간의 관계를 확인하기 위함이고, 모형 3은 이들 두 변수를 동시에 포함한 것이다.

IV. 실증 분석

1. ln임대료 - 통합도 분석 : 모형 1

1) 다중공선성 및 이분산성 검증

본 연구는 회귀 모형의 정확한 추정을 위하여 다중공선성과 이분산성 검정 결과를 우선적으로 제시하고, 이상이 발견된다면 이를 보완하여 모형 추정 결과를 제시하고자 한다.

우선 상기 식11에 제시된 모형 1과 같이 아무런 제약 조건을 가하지 않은 상태에서 회귀분석을 실시하였으며, 이에 대한 다중공선성 검정 결과는 표 5와 같다. 다중공선성 검정결과 VIF 계수가 모두 10 미만이고 평균 VIF도 10 미만으로 나타나 변수 간 다중공선성은 존재하지 않는 것으로 확인되었다.

표 5. 모형 1 다중공선성 검정 결과
Table 5. Model 1: Multicollinearity Test Results

Variables	VIF	1/VIF
Im_sub_5	2.21	0.45
Im_sub_3	1.94	0.51
Im_sub_4	1.93	0.52
Im_sub_2	1.82	0.55
Ifloor_4	1.46	0.68
Ifloor_3	1.43	0.70
Ifloor_5	1.4	0.72
Ifloor_6	1.27	0.79
intg	1.21	0.83
Ifloor_1	1.17	0.85
Ifloor_7	1.11	0.90
year	1.07	0.93
Ifloor_8	1.05	0.95
Mean VIF	1.47	

회귀 모형 추정이 최우선형불편추정량 (BLUE, Best Linear Unbiased Estimator)⁶⁾이 되기 위하여는 모든 관측치에 대하여 오차항의 조건부 분산이 동일하여야 한다. 만약 이러한 가정을 위배하게 되어 오차항에 이분산성이 나타나게 되면 그 회귀 모형은 효율적 추정이 될 수 없다.

그림 8은 모형 1에 대한 잔차와 적합값 간의 관계를 보여주고 있다. 만약 오차항이 동분산성이라면

적합값과 상관없이 잔차가 고루 분포되어야 하는데, 그림 8만으로는 이분산성 여부를 명확하게 구분하기 어려워 수치를 통한 검정이 필요해 보인다.

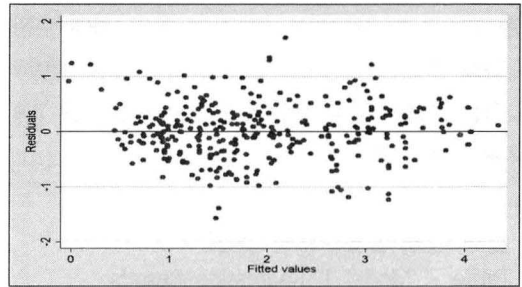


그림 8. 모형 1 적합값-잔차 분포도
Fig. 8. Model 1: A Fit-Residual Distribution

이분산성의 수치화된 검정을 위하여 본 연구는 White 검정⁷⁾을 사용하고자 하며, 표 6은 모형 1의 White 검정 결과를 제시하고 있다.

표 6. 모형 1 White 검정 결과
Table 6. Model 1: White Test Results

Classification	χ^2	DF	Sig.
hetero-skedasticity	119.35	63	0.0000
Skewness	29.81	13	0.0050
Kurtosis	1.97	1	0.1609
Sum	151.13	17	0.0000

chi2(63) = 119.35
Prob > chi2 = 0.0000

검정 결과, White 검정 통계량의 카이제곱 분포의 유의확률이 0.01보다 작게 나타나 모형 1에는 이분산성이 존재하는 것으로 나타났다. 따라서 회귀 모형의 적합한 추정을 위해서는 이분산성을 고려한 추정 방법이 사용되어야 할 것이다.

2) 회귀분석 결과

상기 회귀모형 적합성 검정 결과, 모형 1에는 설명변수 간 다중공선성은 존재하지 않았으나, 잔차항의 이분산성은 존재하는 것으로 나타났다. 따라서 모형 1을 추정함에 있어 추정계수 표준오차에 수정을 가해 추정하는 방식인 robust 변수 추정 방법을 사용하였다. 모형 1의 회귀분석 결과는 표 7에 제시된 바와 같다.

표 7. 모형 1 회귀분석 결과
Table 7. Model 1: Regression Results

Variables	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>t
intg	1.589	0.109	14.59	0.000
year	0.008	0.002	5.02	0.000
Ifloor_1	-1.850	0.151	-12.28	0.000
Ifloor_3	-1.144	0.086	-13.37	0.000
Ifloor_4	-1.726	0.082	-21.13	0.000
Ifloor_5	-2.098	0.088	-23.81	0.000
Ifloor_6	-2.287	0.132	-17.3	0.000
Ifloor_7	-2.317	0.211	-10.96	0.000
Ifloor_8	-2.535	0.137	-18.57	0.000
Im_sub_2	-0.159	0.117	-1.36	0.176
Im_sub_3	0.488	0.116	4.21	0.000
Im_sub_4	0.073	0.105	0.70	0.487
Im_sub_5	-0.118	0.105	-1.12	0.265
cons	0.170	0.243	0.70	0.484

Number of obs	333
F(13, 319)	103.04
Prob > F	0.0000
R-squared	0.7721
Root MSE	0.51444

추정 결과, R²가 77.21%로 모형 1은 임대료 결정을 추정하는데 있어 높은 설명력을 갖고 있음을 알 수 있다.

통합도는 임대료 결정에 양(+)의 영향력을 미치는 것으로 나타났으며, 계수값은 1.59로 확인되었다. 이는 통합도가 1만큼 증가하면 평균적으로 임

대료도 159% 상승하게 됨을 의미하며, 통합도의 의미를 고려할 때 상대적으로 다른 공간으로 이동하기 더 좋은 축선상의 점포일수록 임대료가 높아지는 것으로 해석된다. 즉, 소위 말하는 더 좋은 길목에 위치한 점포일수록 임대료가 더 높음을 분석 결과는 보여주고 있다.

건물 경과년도의 회귀 계수는 0.008이며 통계적으로 유의한 것으로 나타났다⁹⁾. 즉, 건물의 경과년도가 높을수록 임대료는 조금씩 더 높아진다는 것을 의미하는데, 단순히 건물이 오래되어 임대료가 비싸진다고 해석하는 것 보다는 오랫동안 영업을 한 점포일수록 임대료가 높아지기 때문으로 해석된다. 즉, 오랫동안 고객을 확보하고 있는 점포일수록 임대료가 높아지는 것으로 보인다.

더미변수인 층수는 1층을 기준 더미로 처리하였으며, 나머지 층의 회귀 계수는 1층과 비교하였을 때 회귀 계수를 의미한다. 즉, Ifloor_3(지상 2층)의 회귀 계수 -1.14는 1층 보다 2층의 점포가 면적당 114% 만큼 임대료가 낮다는 것을 의미한다. 층수 더미 변수의 회귀 계수는 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 모두 1층에 비해 임대료가 저렴해 지는 것을 확인할 수 있다. 특이한 점은 지하층 보다 지상 4층 이상일 경우 음(-)의 계수값이 더 커지고 있다는 점이다. 즉, 4층 이상의 점포는 지하 1층 점포보다 평균적으로 임대료가 더 싸게 책정되는 것으로 해석된다.

명동역까지의 거리 또한 더미 변수로 처리되었으며, 기준 거리는 명동역으로부터 50~100m(변수명 : Im_sub_1)로 설정되었다. 따라서 나머지 더미 변수들의 회귀 계수는 모두 기준 거리인 50~100m와 비교할 때의 계수를 의미한다. 분석 결과, 더미 변수 중 150~200m(변수명 : Im_sub3) 만이 통계적으로 유의한 것으로 나타났는데, 특이한 점은 계수값이 양(+)의 값을 갖는다는 것이다. 모형 1의 제한된 설명변수 만으로 단정 짓기는 어렵지만, 분석

결과는 명동역까지의 거리가 예상과는 다르게 임대료 상승에 큰 영향을 미치는 것으로 보이지는 않는다. 오히려 명동역으로부터 150~200m 거리에 있는 점포가 50~100m 거리에 있는 점포보다 임대료가 더 높아진다는 분석 결과는 명동역 접근성 보다는 다른 요인에 의해 임대료가 영향 받고 있음을 보여준다¹⁰⁾.

2. In임대료 - ERAM 분석 : 모형 2

1) 다중공선성 및 이분산성 검정

임대료와 ERAM 값 사이의 관계를 확인하기 위한 모형 2의 비제약 회귀분석에 대한 다중공선성 검정 결과는 표 8에 제시된 바와 같다.

표 8. 모형 2 다중공선성 검정 결과
Table 8. Model 2: Multicollinearity Test Results

Variables	VIF	1/VIF
Im_sub_5	2.26	0.44
Im_sub_4	1.92	0.52
Im_sub_3	1.89	0.53
Im_sub_2	1.84	0.54
Ifloor_4	1.47	0.68
Ifloor_3	1.44	0.70
Ifloor_5	1.4	0.71
Ifloor_6	1.27	0.79
eram	1.22	0.82
Ifloor_1	1.17	0.85
Ifloor_7	1.11	0.90
year	1.06	0.94
Ifloor_8	1.05	0.95
Mean VIF	1.47	

검정 결과, 모든 변수의 VIF 계수가 10미만 이고 평균 VIF도 10미만으로 나타나 모형 2의 다중공선성 문제는 발생하지 않는 것으로 확인되었다.

그림 9는 모형 2의 잔차항과 적합값 간의 분포를 그래프로 보여주고 있는데, 모형 1 그래프에서와 비슷한 모양으로 분포도만으로는 이분산성을 명확히 판단하기 어려운 상황이다. 따라서 수치를 통한 명확한 검정이 필요해 보인다.

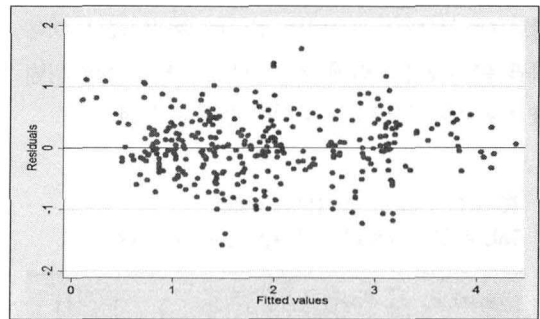


그림 9. 모형 2 적합값-잔차 분포도
Fig. 9. Model 2: A Fit-Residual Distribution

이분산성 존재 여부 확인을 위한 White 검정 결과는 표 9와 같다.

표 9. 모형 2 White 검정 결과
Table 9. Model 2: White Test Results

Classification	χ^2	DF	Sig.
hetero-skedasticity	106.42	63	0.0005
Skewness	32.10	13	0.0023
Kurtosis	0.43	1	0.5120
Sum	138.95	77	0.0000

chi2(63) = 106.42
Prob > chi2 = 0.0005

White 검정 결과, 카이제곱 분포의 유의확률이 0.01보다 작게 나타나 동분산성 귀무가설을 기각하고 있어 모형 2의 이분산성 존재를 보여주고 있다. 따라서 모형 2의 적합한 회귀 분석을 위해서는 이

분산성을 고려한 robust 변수 추정 방법을 사용하기로 하였다.

2) 회귀분석 결과

상기 적합성 검정 결과, 모형 2에서도 다중공선성은 발생 가능성은 낮은 것으로 나타났으며, 잔차항의 이분산성은 존재하는 것으로 확인되었다. 이에 회귀 분석을 실시함에 있어 robust 변수 추정 방법을 사용하여 분석의 정확성을 높이고자 하였다.

표 10. 모형 2 회귀분석 결과
Table 10. Model 2: Regression Results

Variables	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>t
eram	0.371	0.023	16.06	0.000
year	0.007	0.002	4.26	0.000
Ifloor_1	-1.874	0.160	-11.68	0.000
Ifloor_3	-1.185	0.086	-13.83	0.000
Ifloor_4	-1.761	0.080	-21.88	0.000
Ifloor_5	-2.146	0.086	-25.01	0.000
Ifloor_6	-2.330	0.127	-18.38	0.000
Ifloor_7	-2.367	0.204	-11.63	0.000
Ifloor_8	-2.536	0.195	-13.02	0.000
Im_sub_2	-0.191	0.112	-1.71	0.088
Im_sub_3	0.389	0.110	3.53	0.000
Im_sub_4	0.124	0.099	1.25	0.212
Im_sub_5	0.095	0.098	0.97	0.335
cons	1.750	0.161	10.85	0.000

Number of obs	333
F(13, 319)	115.24
Prob > F	0.0000
R-squared	0.7729
Root MSE	0.51354

표 10은 모형의 추정 결과를 보여주고 있으며, R²가 77.29%로 나타나 역시 모형의 높은 설명력을 보여주고 있으며 F분석 결과도 1% 유의수준에서 유의한 것으로 나타났다.

ERAM 변수에 대한 추정 계수는 0.37로서 ERAM 값이 1 증가하면 면적당 임대료는 평균적으

로 37% 증가하는 것을 확인할 수 있다. 앞서 이론 고찰에서 상술했듯이 ERAM 값의 의미는 공간 내에서 사람들이 충분히 이동하였을 때 각각의 축선에 사람들이 위치하게 될 확률을 의미한다. 실제 명동 상가의 상인들과 임대주들은 오랜 시간동안 경험을 통해 어떠한 길을 사람들이 더 많이 찾는지를 알고 있을 것이다. 만일 ERAM을 통해 추정된 값이 올바르게 현실을 예측하는 것이라면 ERAM 값은 실제 경험에 의한 수치와 비슷하거나 일치할 것이다. 따라서 ERAM 값이 임대료와 양(+)의 관계를 보여주는 분석 결과를 통해 ERAM이 현실을 잘 반영하고 있는 것으로 보인다.

나머지 설명 변수들의 추정 결과는 모형 1에서와 비슷한 모습을 보여주고 있다. 건물의 경과년도도 오래된 건물일수록 임대료가 높아지는 것을 확인할 수 있는데, 역시 오래된 점포일수록 다수의 단골 고객 확보 등으로 인하여 임대료가 높아지는 것으로 해석할 수 있다.

층수에 대한 추정 결과도 모형 1과 비슷하게 지상 1층일 때에 비하여 지하 또는 지상 2층 이상으로 갈수록 임대료가 낮아지는 양상을 확인할 수 있다. 또한 명동역까지의 거리 또한 150 ~ 200m의 경우에만 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 계수도 양(+)의 값을 갖는 것으로 미루어 볼 때 명동역까지의 거리가 임대료 형성에 큰 영향을 미치는 것은 아닌 것으로 보인다.

3. In임대료 - 통합도, ERAM 분석 : 모형 3

1) 다중공선성 및 이분산성 검정

모형 3은 앞서 모형 1과 모형 2에서의 통합도와 ERAM 값 및 기타 설명 변수를 모두 포함한 모형으로서 이에 대한 비제약 회귀분석 실시 후 다중공선성 검정 결과는 표 11에 제시된 바와 같다.

표 11. 모형 3 다중공선성 검정 결과
Table 11. Model 3: Multicollinearity Test Results

Variables	VIF	1/VIF
eram	6.96	0.14
intg	6.92	0.14
_Im_sub_5	2.52	0.40
_Im_sub_3	1.96	0.51
_Im_sub_4	1.94	0.52
_Im_sub_2	1.84	0.54
_Ifloor_4	1.47	0.68
_Ifloor_3	1.44	0.69
_Ifloor_5	1.41	0.71
_Ifloor_6	1.28	0.78
_Ifloor_1	1.17	0.85
_Ifloor_7	1.11	0.90
year	1.08	0.93
_Ifloor_8	1.05	0.95
Mean VIF	2.3	

검정 결과, 모든 변수의 VIF 계수가 10미만이며 평균 VIF도 10미만으로 나타나 모형 3을 추정함에 있어 다중공선성은 나타나지 않는 것으로 확인되었다. 다만, ERAM값과 통합도 간의 VIF 값이 각각 6.96 및 6.92로 나머지 설명 변수에 비하여 상대적으로 높은 수치를 보이고 있어 두 변수 간의 높은 상관관계가 반영된 것으로 보인다.

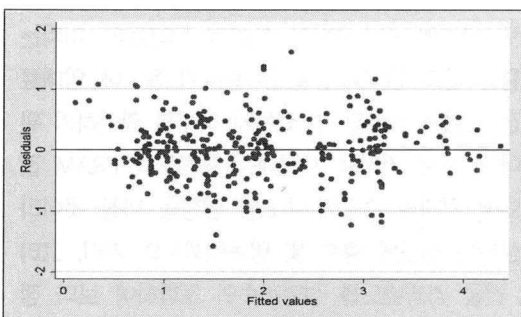


그림 10. 모형 3 적합값-잔차 분포도
Fig. 10. Model 3: A Fit-Residual Distribution

모형 3의 잔차항의 이분산성 검정을 위한 적합값과 잔차항 간의 분포도는 그림 10과 같은데, 앞서 모형 1 및 모형 2에서와 마찬가지로 분포도만으로 이분산성의 존재를 판단하기는 어려워 보인다.

표 12는 이분산성 확인을 위한 White 검정 결과를 보여주고 있는데, 검정결과 1% 유의수준에서 이분산성이 존재하고 있음을 보여주고 있다.

표 12. 모형 3 White 검정 결과
Table 12. Model 3: White Test Results

Classification	χ^2	DF	Sig.
hetero-skedasticity	132.86	77	0.0001
Skewness	31.99	14	0.0040
Kurtosis	1.76	1	0.1847
Sum	166.61	92	0.0000

chi2(63) = 132.86
Prob > chi2 = 0.0001

상기 적합성 검정 결과, 모형 3을 추정함에 있어 robust 추정 방식을 사용하기로 하였다.

2) 회귀분석 결과

모형 3에 대한 추정 결과는 표 13에 제시된 바와 같다. 추정 결과, R^2 는 78.01%로 높은 설명력을 보여주고 있으며 F검정 결과도 유의한 것으로 나타났다. 통합도와 ERAM의 통계적 유의성도 모두 1% 수준에서 적합한 것으로 나타났는데, 상기 모형 1과 모형 2의 결과에서 확인한 바와 같이 통합도의 계수값이 ERAM의 계수값보다 높은 것을 확인할 수 있으며, 모두 부호는 양(+)으로 나타나 통합도 또는 ERAM 값의 증가가 임대료 상승에 영향을 미치는 것을 확인할 수 있다. 나머지 설명 변수들의 부호와 통계적 유의성은 모형 1과 모형 2에서와 동

일하게 나타났으며, 추정 계수값도 모형 1 및 모형 2와 경미한 차이를 보일 뿐 큰 차이는 없다.

표 13. 모형 3 회귀분석 결과
Table 13. Model 3: Regression Results

Variables	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>t
intg	0.812	0.223	3.64	0.000
eram	0.199	0.049	4.10	0.000
year	0.008	0.002	4.68	0.000
Ifloor_1	-1.863	0.153	-12.17	0.000
Ifloor_3	-1.167	0.084	-13.90	0.000
Ifloor_4	-1.746	0.080	-21.94	0.000
Ifloor_5	-2.126	0.086	-24.78	0.000
Ifloor_6	-2.317	0.128	-18.04	0.000
Ifloor_7	-2.349	0.208	-11.30	0.000
Ifloor_8	-2.551	0.167	-15.29	0.000
Im_sub_2	-0.188	0.115	-1.64	0.102
Im_sub_3	0.452	0.114	3.96	0.000
Im_sub_4	0.095	0.101	0.94	0.348
Im_sub_5	-0.005	0.108	-0.04	0.966
cons	0.888	0.306	2.90	0.004

Number of obs	333
F(14, 318)	107.77
Prob > F	0.0000
R-squared	0.7801
Root MSE	0.5061

모형 3의 추정 결과는 공간구분론의 통합도와 ERAM 모형의 ERAM 값이 높은 상관성에도 불구하고 하나의 모형 안에 모두 포함되어 임대료 결정 요인을 설명하는 변수로서 활용될 수 있음을 보여 주고 있다.

V. 결론

상가의 임대료는 다양한 요소의 영향을 받으며 결정되는 역동적인 특징을 갖는다. 특히, 많은 사람

들이 찾는 점포일수록 임대료가 높게 형성되는 것은 당연한 일이다. 소위 말하는 좋은 길목일수록 사람들이 많이 찾게 될 것이며, 좋은 길목에 있는 점포의 임대료도 비쌀 것이다. 그렇다면, 어떤 길목이 좋은 길목인지를 알 수 있다면, 각 상점별 임대료를 예측할 수 있지 않을까? 또는 각각의 길목의 상대적 가치를 알 수 있다면 개별 상점의 임대료를 예측하는 것이 가능하지 않을까? 본 연구는 이러한 맥락에서 최근 활발히 연구가 진행 중인 공간 특성에 관한 대표적인 두 가지 모형인 공간구분론과 ERAM 모형을 사용하여 임대료 결정 수준과의 관계를 확인하고자 하였다.

본 연구는 우리나라 대표 상가인 서울시 중구에 위치한 명동 상가를 대상으로 공간적 특성을 확인하기 위해 우선적으로 축선도를 작성하였다. 작성된 축선도를 바탕으로 공간구분론의 통합도 및 ERAM 모형의 ERAM 값을 산출하였으며, 이를 조사된 면적당 임대료에 로그를 취한 값과 대응시켜 회귀 분석을 실시하였다. 회귀 분석을 위한 모형은 통합도가 설명변수에 포함된 모형과 ERAM 값이 설명변수에 포함된 모형, 그리고 통합도와 ERAM 값이 모두 포함된 모형 3가지로 구분되어 각각 설정되었는데, 이는 통합도와 ERAM 값 간의 상관계수가 0.89로 매우 높은 상관관계를 보이고 있어 우선적으로 각각의 공간구분적 특성이 임대료에 미치는 영향을 살펴 본 후 이들 두 변수가 동시에 임대료 결정 모형에 포함될 수 있는지 여부를 확인하기 위함이다. 또한 각각의 모형에는 통합도나 ERAM 값 이외에 임대료 수준에 주요한 영향을 미칠 것이라 예상되는 점포의 층수 및 명동역까지의 거리, 그리고 건물 경과년도를 설명변수의 포함하여 보다 정확한 추정을 기하고자 하였다.

회귀 모형을 추정함에 있어 본 연구는 모형의 적합성 검정을 위하여 다중공선성 검정 및 잔차항의 이분산성 검정을 실시하였으며, 검정 결과 세

개의 모형 모두 다중공선성의 가능성은 낮은 것으로 나타났으나, 잔차의 이분산성은 존재하는 것으로 확인되어 이분산성을 고려할 수 있는 robust 변수 추정 방법으로 모형을 추정하였다.

추정 결과, 통합도와 ERAM 값은 모두 임대료 수준에 양(+)의 영향을 미치고 있는 것으로 확인되었으며, 통계적으로도 1% 유의수준에서 유의한 것으로 확인되었다. 이를 통해 공간적 특성이 임대료 수준 결정에 주요한 설명 변수로 활용이 가능함을 확인할 수 있었으며, 통합도와 ERAM 값 모두 공간의 상대적 가치를 잘 반영하고 있는 것으로 해석할 수 있었다. 본 연구의 결과는 공간 구문적 특성이라는 공간의 상대적 가치가 상가 임대료 설명 요인으로서 활용 가능함을 보여주는 것으로서, 소위 “좋은 길목”을 계량화하는 것이 가능함을 시사하고 있다. 즉, 좋은 길목일수록 임대료가 비싸다는 통념을 계량적 방법을 통해 수치화 할 수 있음을 본 연구 결과는 제시하고 있으며, 이는 곧 상가 임대료의 예측 또는 적절성 평가 기준의 근거로도 활용될 수 있을 것이다. 가령, 기존 상가에 책정된 임대료의 적절성을 평가하는 경우 또는 새롭게 조성된 쇼핑몰 내 점포별 임대료를 책정해야 하는 경우에 본 연구 결과는 활용 및 응용될 수 있을 것이다. 만일 평가자가 공간의 이동성에 가중치를 두고 임대료 기준을 설정하고자 한다면 공간구문론의 통합도를 기준으로 평가가 가능할 것이며, 공간 내 이동 확률에 가중치를 둔다면 ERAM 값을 기준으로 설정하여 평가하는 것이 가능할 것이다.

하지만, 상기의 연구 결과에도 불구하고, 본 연구의 실행 과정 중에 나타난 한계점 및 후속 연구에서의 기대 사항은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 상가 임대료 결정 모형을 설정함에 있어 공간구문론의 통합도를 핵심 설명변수로 설정하였다. 공간구문론에서 사용하고 있는 통합도는 연구 대상 구역 전체의 통합도를 나타내는

전체 통합도(global integration)와 각 공간과 인접한 몇 개의 깊이까지 만을 계산하는 국부 통합도(local integration)으로 구분되는데, 본 연구에서는 공간구문적 특성과 임대료의 관계를 밝힘에 있어 논의의 간결성을 추구하기 위하여 전체 통합도를 사용하여 분석하였다. 하지만, 보다 심도 있는 연구를 위해서는 국부 통합도까지 고려한 모형이 추정되어야 할 것이며, 이를 후속 연구 주제로 남겨 놓고자 한다.

둘째, 본 연구는 공간적 특성이 상가 임대료 결정에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 설명 변수의 사용을 제한적으로 사용하였다. 하지만, 선행 연구에서 밝혀진 바와 같이 임대료 결정에는 다양한 변수가 영향을 미치고 있으며, 공간적 특성은 다양한 설명 변수 중에 한가지일 것이다. 따라서 상가 임대료 예측이 실무적 수준에서 이루어지기 위해서는 공간의 가시성, 업종, 도로 접근성 등 다양한 변수가 동시에 고려되어 분석이 실시되어야 할 것이다. 본 연구가 공간적 특성이 임대료 예측에 좋은 지표가 될 수 있음을 제시하였다면, 후속 연구에서는 공간적 특성과 기존에 알려진 설명 변수를 모두 고려한 보다 정교한 모형을 제시할 수 있으리라 기대한다.

- 주1. ERAM 모형은 기본적으로 공간구문론의 축선과 블록공간을 활용한 분석 방법이라는 점에서 한계가 있을 수 있다. 예를 들어, 공간구문론에서는 통합도 이외에도 연결도, 통제도, 명료도 등 다양한 요소들의 측정이 가능한 반면, ERAM 모형에서는 이동 확률인 P값만을 측정한다는 활용상 제약이 있을 수 있다. 또한 공간구문론은 보정치 D_k 를 사용하여 다른 공간과의 상대적 비교가 가능한 반면, P값이라는 상대적 비율을 구하는 ERAM 모형은 동일 공간 내에서의 비교만 가능하다는 한계가 존재한다.
- 주2. 공간구문론의 요소를 측정하는 소프트웨어는 런던 대학(UCL)에서 제작한 Depthmap이 대표적이며, 국내에서는 서울대학교에서 제작한 S3가 널리 연구에 활용되고 있다. 두 소프트웨어 모두 공간구문론의 통합도 등의 요소를 계산해 주는데, S3는 ERAM 값을 동시에 산정하고 있어 차별적인 특징

을 갖고 있다. 본 연구에서는 S3 소프트웨어를 사용하여 통합도와 ERAM 값을 산정하였다.

- 주3. 본 연구에서는 명동 지역 지형도를 바탕으로 축선도를 사용하였으며, AutoCAD 상에서 축선도를 작성하였다. 이를 S3 소프트웨어로 import하여 통합도 및 ERAM 값을 산정하였고, 이렇게 산정된 변수를 스프레드시트로 변환하여 분석에 사용하였다.
- 주4. 그림 3과 그림 4에 표시된 축선도는 ArcGIS 소프트웨어를 통해 구현되었다. 이는 앞서 AutoCAD 및 S3를 통해 작성된 축선도와 변수값을 ArcGIS 소프트웨어의 shape 파일 및 dbf 파일로 전환하여 구현할 수 있었다.
- 주5. 「상가건물임대차보호법」 제12조는 상가 보증금의 일부 또는 전부를 월 단위의 차임으로 전환하는 경우에 대하여 대통령령으로 1할 5푼(15%)으로 정하고 있다.
- 주6. 회귀 모형이 최우선형불편추정량(BLUE)이 되기 위하여는 회귀 모형을 통해 추정된 $E(\beta_2)$ 가 실제 β_2 와 동일한 불편추정량이어야 하며, 오차항은 동분산이면서 서로 독립적이어야 한다.
- 주7. White 검정은 Halbert White(1980)에 의해 제안된 회귀모형 오차항의 이분산성을 검정하는 방법으로, 회귀 모형을 추정한 후 산정되는 R^2 을 사용하여 LM 검정($LM = nR^2$)을 실시, 이분산성을 검정하는 방법이다. 이 때, LM 검정량은 카이제곱 분포를 따르게 된다.
- 주8. 회귀 모형은 오차항의 분산이 매 구간마다 동일한 동분산성을 가정하고 있다. 하지만, 오차항이 이분산성인 경우라면 추정 계수 β 를 추정함에 있어 표준오차에 오류가 발생하게 된다. robust 변수 추정 방법은 표준오차를 계산함에 있어 오차항의 이분산성을 감안하여 계산하는 방법이며, 일반 OLS 추정이나 robust 변수 추정 방법 모두는 동일한 추정 계수 β 를 갖게 되고 단지 표준오차에서만 차이를 갖는다.
- 주9. 이러한 결과는 이재우 외(2006), 정승영 외(2006b)의 연구에서의 결과와는 다소 다른 모습을 보인다. 명동을 포함한 서울시 주요 상권을 대상으로 한 이재우 외(2006)의 연구에서는 건물 경과년도가 통계적인 유의성을 갖지는 못했고, 서울 도심지 노변상가를 대상으로 한 정승영 외(2006b)의 연구에서는 경과 년도와 임대료 간의 관계가 음(-)으로 나타나 오래된 건물일수록 임대료가 낮아지는 결과나 나타났다. 본 연구에서는 건물 경과년도가 임대료에 양(+)의 영향을 미치는 것으로 분석되었는데, 이는 단순히 건물의 노후화와 임대료 간의 관계로 해석하기 보다는 오랜 역사를 보유하고 있는 명동 상권 특성상 오랜 기간 영업을 하면서 임대료 수준이 높아진 점 및 더욱 많은 고객을 확보한 결과로 해석해야 함이 타당해 보인다.
- 주10. 본 연구 모형 1, 2, 3의 실증 분석 결과는 명동역과의 거리가 멀어진 경우(150~200m) 보다 높은 임대료로 거래되고 있음을 보여주어 기존 연

구와는 다소 상반된 결과를 제시하고 있다. 이를 해석함에 있어 다양한 설명이 가능하겠으나, 지하철역이 생기기 훨씬 이전인 1900년대 초반부터 상가가 형성되어 발전해 온 명동 상가의 특성을 감안할 때, 지하철역과의 근접성 보다는 기존 상권 또는 기존 통행로의 매력도가 임대료 결정에 보다 오랜 기간에 걸쳐 영향을 미친 결과로 해석할 수 있을 것이다.

인용문헌

References

1. 공은미 김영옥, 2011. “공간구조 특성이 복합 상업시설 임대료 형성에 미치는 영향 - 코엑스몰을 중심으로”, 「한국유통학회 춘계학술대회 발표논문집」, 서울: 서강대학교.
Gong, Eun-Mi, Kim, Yeong-Wook, 2011. "An Effect of the Spatial Characteristics on Retail Complex Rent", Korea Distribution Association Spring Seminar, Seoul: Sogang University.
2. 김승제, 1988. “Space Syntax에 관한 기초적 연구”, 「대한건축학회 논문집」, 4(3): 149-156.
Kim, Seung-Je, 1988. "A Basic Study on the Analysis of Space Syntax", *Journal of the architectural institute of Korea*, 4(3): 49-156.
3. 박수훈, 이창무, 이재우, 2011. “Space Syntax의 위상학적 정보를 활용한 집합건물 상가 점포 실거래가 결정 요인 분석”, 「부동산연구」, 21(3): 73-90.
Park, Soo-Hoon, Lee, Chang-Moo, Lee, Jae-Woo, 2011. "Transaction Price Determinants of Individual Stores in Shopping Complexes : Based on Space Syntax Analysis", *Korea Real Estate Review*, 21(3): 73-90.
4. 박인환, 정보광, 장갑수, 2007. “공간구문론과 ERAM 모델을 활용한 대학 캠퍼스 내 ‘소로’ 특성 분석”, 「한국조경학회지」, 35(4): 32-39.
Park, In-Hwan, Jeong, Bo-Kwang, Jang, Gab-Sue, 2007. "Analyzing the Characteristics of Side Roads on Campus Using Space Syntax and ERAM Model", *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture*, 35(4): 32-39.

5. 서정화, 이명훈, 전병혜, 2008. "대학가 역세권의 보행 및 공간특성에 관한 연구 - 왕십리역과 건대역을 중심으로", 「국토계획」, 43(2): 35-45.
Seo, Jung-Hwa, Lee, Myeong-Hun, Jun, Byung-Hye, 2008. "A Study on the Pedestrian and Spatial Characteristics of University Station Area", *Journal of Korea Planners Association*, 43(2): 35-45.
6. 오충원, 2004. "GIS와 공간구문론(Space Syntax)을 이용한 도시 공간구조 분석", 「지리학연구」, 38(4): 573-583.
Oh, Chung-Weon, 2004. "A Study of Urban Spatial Structure with GIS and Space Syntax", *Geographical Studies*, 38(4): 573-583.
7. 이재우, 이창무, 2006. "서울 상가 시장 임대료 결정요인에 관한 연구", 「국토계획」, 41(1): 75-90.
Lee, Jae-Woo, Lee, Chang-Moo, 2006. "Rent Determinants of Retail Properties in Seoul", *Journal of Korea Planners Association*, 41(1): 75-90.
8. 이종은, 조주현, 2008. "소매용 부동산의 임료 결정에 관한 연구", 「감정평가연구」, 18(2): 63-102.
Lee, Jong-Eun, Cho, Joo-Hyun, 2008. "A Study on Rent Determinants of Retail Property", *Korea Real Estate Review*, 18(2): 63-102.
9. 이호신, 백민석, 신종필, 2012. "테넌트 특성이 복합 상업시설의 임대료에 미치는 영향에 관한 연구", 「부동산학연구」, 18(4): 23-40.
Lee, Ho-Shin, Baik, Min-Seok, Shin, Jong-Chil, 2012. "Research on the Effect of Tenant Characteristics on Rental Rate in Complex Shopping Mall", *Journal of the Korea Real Estate Analysis Association*, 18(4): 23-40.
10. 임현식, 김영옥, 반영운, 2002. "도시공간 구조와 지가의 상호 관련성에 관한 연구 - 인사동 지역을 중심으로", 「대한건축학회 논문집 계획계」, 18(7): 133-140.
Lim, Hyun-Sik, Kim, Young-Ook, Ban, Young-Un, 2002. "A Study on the Relationship between Spatial Configuration and Land Prices", *Journal of The Architectural Institute of Korea*, 18(7): 133-140.
11. 조형규, 김민석, 최재필, 2010. "공간의 가시성을 고려한 가중치 ERAM 모델의 적용", 「대한건축학회 논문집 계획계」, 26(8): 55-62.
Cho, Hyeong-Kyu, Kim, Min-Seok, Choi, Jae-Pil, 2010. "An Application of Weighted ERAM Model to Architectural Space in Respect of Visibility of Space", *Journal of The Architectural Institute of Korea*, 26(8): 55-62.
12. 정승영, 2005. "상가 임대료의 군집분석을 이용한 시장 세분화에 관한 연구 - 서울지역을 중심으로", 「부동산학보」, 24: 117-126.
Jeong, Seung-Young, 2005. "A Study on a Segmentation Retail Market in Seoul Using Cluster Analysis with Retail Rent Data - Focused on Seoul Area -", *Korea Real Estate Academy Review*, 24: 117-126.
13. 정승영, 김진우, 2006. "횡단면 자료를 이용한 상가임대료결정요인에 관한 연구", 「부동산학연구」, 12(2): 27-49.
Jeong, Seung-Young, Kim, Jin-U, 2006. "A Cross-sectional Model of Retail Property Rents in Seoul, Korea", *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association*, 12(2): 27-49.
14. 정승영, 홍기용, 2006. "상권의 경제력이 소매 임대료에 미치는 영향 - 서울지역을 중심으로", 「부동산학연구」, 12(1): 87-100.
Jeong, Seung-Young, Hong, Ki-Yong, 2006. "The Impact Analysis of Trade-area Economy on Rent in the Densely Populated Region of Seoul City", *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association*, 12(1): 87-100.
15. 정창무, 이지하, 이권수, 송소민, 이효중, 2008. "공동주택 공간구성이 주택가격에 미치는 영향 연구 - 파주시 분양 아파트를 중심으로", 「국토계획」, 43(7): 17-30.
Jung, Chang-Mu, Ahn, Ji-Ha, Lee, Gun-Soo, Song, So-Min, Lee, Hyo-Jung, 2008. "Value of Space-Syntax Characteristics in Condominium Complexes - Focused on the Condominium in Pa Ju City -", *Journal of Korea Planners*

- Association*, 43(7): 17-30.
16. 최부성, 송명규, 2011. "택지개발 지구의 단지적 특성이 상가 임대료에 미치는 영향 - 수도권을 중심으로", 「부동산학보」, 45: 301-313.
Choi, Bu Sung, Song, Myung Gyu, 2011. "The Effect of the Features of Residential Land Development Site on Mercantile Shop's Rent: A Case Study of Seoul Metropolitan Area", *Korea Real Estate Academy Review*, 45: 301-313.
 17. 최열, 김종경, 2011. "지하상가 환경이 임대료 수준 평가에 미치는 영향 분석", 「국토계획」, 46(3): 269-279.
Choi, Yeol, Kim, Jong-Gyeong, 2011. "The Effect of Environment in Underground Shopping Arcade on Rent Evaluation", *Journal of Korea Planners Association*, 46(3): 269-279.
 18. 최윤경, 2012. 7개의 키워드로 읽는 사회와 건축 공간, 서울: 시공문화사.
Choi, Yun-Kyeong, 2012. *A Hermeneutics for the Social Implications of Architectural Space*, Seoul: Spacetime.
 19. 최재필, 조형규, 최현철, 조영진, 2004. "확률과정에 기초한 ERAM 이론의 재해석 및 검증", 「대한건축학회논문집」, 20(11): 115-122.
Choi, Jae-Pil, Cho, Hyeong-Kyu, Choi, Hyun-Chul, Cho, Young-Jin, 2004. "Reinterpretation of ERAM Theory based on a Stochastic Process and Its Empirical Test", *Journal of The Architectural Institute of Korea*, 20(11): 115-122.
 20. 최재필, 조형규, 최현철, 황용하, 2003. "인접 행렬의 고유 벡터 성분비를 이용한 공간 분석", 「대한건축학회논문집」, 19(11): 61-69.
Choi, Jae-Pil, Cho, Hyeong-Kyu, Choi, Hyun-Chul, Hwang, Yong-Ha, 2003. "Spatial Configuration Analysis Using the Eigenvector Ratio of Adjacency Matrix", *Journal of The Architectural Institute of Korea*, 19(11): 61-69.
 21. Enström, Rickard and Netzell, Olof, 2008. "Can Space Syntax Help Us in Understanding the Intraurban Office Rent Pattern? Accessibility and Rents in Downtown Stockholm", *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 36(3): 289-305.
 22. Hillier, Bill and Hanson, Julienne, 1984. *The Social Logic of Space*, New York: Cambridge University Press
 23. Hillier, Bill and Hanson, Julienne, and Graham, H, 1987. "Ideas are in Things : An Application of the Space Syntax Method to Discovering House Genotypes", *Environment and Planning B : Planning and Design*, 14(4): 363-385.
 24. Hillier, B, Penn, A, Hanson, J, Graiewski, T, and Xu, J, 1993. "Natural Movement: or, Configuration and Attraction in Urban Pedestrian Movement", *Environment and Planning B: Planning and Design*, 20(1): 29-66.
 25. Jiang, Bin, Claramunt Christophe, and Klargvist, Björn, 2000. "Integration of Space Syntax into GIS for Modeling Urban Spaces", *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 2(3-4): 161-171.
 26. Raford, Noah, "Looking Both Ways: Space Syntax for Pedestrian Exposure Forecasting and Collision Risk Analysis", 2003. 「4th International Space Syntax Symposium」, London, UK: Space Syntax Steering Committee, UCL.
 27. Read, Stephen, 1997. "Space Syntax and the Dutch City", 「Space Syntax First International Symposium」, London, UK: Space Syntax Steering Committee, UCL.
 28. Rosiers, François Des, Thériault, Marius, and Ménétrier, Laurent, 2006. "Spatial Versus Non-Spatial Determinants of Shopping Center Rents: Modeling Location and Neighborhood-Related Factors", *The Journal of Real Estate Research*, 8(1): 107-116.
 29. Sirmans, C. F. and Guidry, Krisandra A., 1993. "The Determinants of Shopping Center Rents",

The Journal of Real Estate Research, 8(1): 107-116.

30. White, Halbert, 1980. "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity", *Econometrica*, 48(4): 817-838.

논 문 투 고	2013-12-11
1차 심사 완료	2014-01-09
수 정 일	2014-01-16
2차 심사 완료일	2014-02-16
수 정 일	2014-02-20
게 재 확정 일	2014-02-16
최 종 본 접 수	2014-02-20