Journal of the Korea Institute of Building Construction, Vol. 10, No. 6
DOI: 10.5345/JKIC.2010.12.6.087

공간 구조와 보행량 측정을 통한 대형 복합시설물 상가 임대료 특성에 관한 연구

A Study of Commercial Rental Properties within a Large Complex Facility by Measuring the Spatial Structure

황 재 홍[1] 안 병 주[2] 김 주 형[3] 김 재 준[3*]

Hwang, Jae-Hong[1] Ahn, Byung-Ju[2] Kim, Ju-Hyung[3] Kim, Jae-Joon[3*]

Graduate Student, Department of Architectural Engineering, Hanyang University, Seoul, Korea [1]
Associate Professor, Department of Architectural Engineering, Jeonju Univ., Jeonju, Korea [2]
Associate Professor, Department of Architectural Engineering, Hanyang Univ., Seoul, Korea [3*]

Abstract

This research analyzed the location of stores using a space syntax analysis model to measure the location of building interior stores in a quantitative way. Measure walk population of each space and analyzed analysis model and actuality measurement rent and difference to calculate value of store. With this, analyzed mad effect factor to rent. Drew effect factor of rent which is appropriated present. Had cleared that rent which consider walk population is required.

Keywords : space syntax, cctv, axial, multiplex utilization facilities, passing amount, rent

1. 서 론

1.1 연구의 목적

오늘날 도시공간의 급속한 변화에 따라 거리의 보행 인구는 상업시설물의 공간 구조 속에서 복잡한 움직임 양상을 가져왔다. 또한 도시공간의 상업 건축물들은 대규모 복합시설물을 형성하면서 하나의 축소된 도시와 같은 양상을 보인다. 예를 들어 코엑스 몰과 같은 대규모 복합시설물은 시설물 내부에 도시공간과 같은 형태를 보이며 보행량에 의해 다양한 상업 활동이 이곳에서 일어나는 것을 알 수 있다. Hwang et al.[1][2]

이와 같은 현상은 대규모 상가 내부의 상업 및 공간 구조에 따라 보행인구에 영향을 미치며 거리의 보행인구는 주변지역의 상권을 활성화 시킨다. 즉, 보행인구의 증대는 상업시설의 임대료와 상가의 가치를 증진시킨다.Choi and Shin[3] 최근 생겨나고 있는 대형 복합쇼핑몰의 경우 점포의 대형화, 전문화, 이미지화를 추구하여 중심상권에 자리를 잡으며 상권에 상당한 변화가 일어났다. 이러한 변화는 소규모, 중·저가 상품을 취급하는 영세성을 면치 못하던 일반 상점들의 임대료 인상으로 이어졌으며 고가의 임대료를 감당키 어려운 상인들은 자연 도태적으로 중심상권에서 밀려 나는 현상이 발생하고 있다. 변화의 과정에서 과다하고, 원칙과 기준에서 벗어난 임대료 인상으로 많은 선의의 임차인들이 피해를 보는 경우도 다수 발생하고 있으며, 경쟁 입찰로 인한 임대시장의 교란을 초래하여 왜곡을 유발하고 있어 적정 임대료 산정에 대한 연구·분석이 시급히 요구되고 있는 실정이다.

그러나 임대시장을 대표한다고 할 수 있는 3분야(주택, 오피스, 상가)중 상가임대료에 관한 연구는 임대료에 대한 자료조사 및 정보 수집의 어려움 등으로 미시적 연구가 거의 없는 편이다.[4]

본 연구는 이러한 다중이용 시설물 내부의 위상학적 분석과 건설교통 기술 평가원이 공모한 첨단도시개발사업인 '미래형 실시간 SICS 개발' 연구과제 (과제번호 : 06건설핵심D06) 결과의 시설물 내부 실제 보행량 측정 결과와 실제 조사를 통

Received : October 29, 2010
Revision received : December 5, 2010
Accepted : December 12, 2010
* Corresponding author: Kim, Jae-Joon
[Tel:82+2+2220+0307, E-mail:jjkim@hanyang.ac.kr]
ⓒ2010 The Korea Institute of Building Construction, All rights reserved.

해 수집된 임대료 자료를 통해 상가 임대료 특성을 밝히는 것을 목적으로 한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구에서 사용한 자료는 2009년 10월 COEX측에서 제공한 실제 임대료 자료이다. 이 자료는 SICS테스트 베드 실험과 관련하여 제공 받은 자료이며 임대료 특성상 각 개별상가의 임대료가 아닌 코엑스몰 내부 길별 3.3㎡당 임대료를 기준으로 임대료를 산정한 것으로서 본 연구에서 사용된 표본 수는 181개이다. 실험 대상지는 코엑스몰 지하 1층 매장을 대상으로 하였으며, 인구유동량 측정결과의 특성을 확인하기 위하여 Space Syntax의 축선도(axial line)를 작성하여 실제 유동량과 공간분석상의 차이를 알아보았다. 분석에 사용된 각 개별 독립변수는 통로별 통행량을 기준으로 하여 실제 코엑스몰 내부에 설치하여 실험을 진행한 16대의 카메라를 이용해 4개월간 측정된 실제 인구 유동량을 사용 하였다. 이를 바탕으로 통계프로그램 SPSS를 사용하여 위상학적 접근성과 보행량의 관계를 분석하고 선행 연구에 따른 상가임대료 결정요인과 관련된 변수들을 산정하여 회귀분석을 실시하였다.

2. 이론적 고찰 및 대상지 선정

2.1 부동산 가치평가와 보행량

감정평가 3방식(감정평가 3방식의 종류는 비교방식-시장성 측면, 원가방식-비용성 측면, 수익방식-수익성 측면이 있다) 중 수익을 많이 창출하는 부동산일수록 가치가 크고, 그렇지 못한 부당산일수록 가치가 작다는데 근거를 둔 수익환원법이 있다. 또한 장래 기대되는 수익을 현재가치로 환원한 값이라는 가치의 저의에 부합하는 부동산의 가치는 가장 이론적인 방식이라고 할 수 있다. 다시 말해, 수익환원법은 장기에 걸쳐 계속해서 발생하는 다른 시점의 수익을 가격시점 현재의 수익으로 환산하는 이른바, 자본환원의 방법으로 대상 물건의 원본가격을 구한다는 이론에 입각한 것이다. No et al.[5] 이렇게 가치평가(valuation) 또는 감정평가 방법론에 있어 국제 기준이 되고 있는 수익환원법(income approach)에 의거할 때, 식 (1), (2)와 같이 기본적으로 상가건물의 임대료(R)는 매출액(M)에서 상품구입비와 인건비 등의 영업비용(C)을 공제한 순운영수입(NOI : Net Operation Income) 또는 매출액(M) 대비 마진율(α)에 의해 결정되고, 이를 할인율(discount rate : r)로 나누어 현가(presenr value)로 환원하면(back-of-the-envelope) 건물가격(V)을 산출할 수 있다.Choi and Shin

$$R = M \times C = \alpha \times M,\ \alpha = (M-C)/M \quad (1)$$

$$V = R/r = \alpha \times M/r \quad (2)$$

R : 임대료, M : 매출액, C : 영업비용,
α : 마진율, V : 건물가격, r : 할인율

이러한 상가의 가치평가 과정에 미치는 결과를 알아보기 위해서 무엇보다 먼저 보행인구의 위상학적 접근성에 따른 입지를 분석하고 이를 토대로 상가의 매출액을 예측하는 것이다. 따라서 본 연구에서는 식 (3), (4)와 같이 보행인구(Q)와 입점객의 관계를 나타내는 보행인구당 입점객수(입점률, β)에 대한 추정계수 값을 이용하여 입점객수(N)를 구하고 상가의 매출액(M)은 입점객 수(N)와 입점객당 매출 단가(객단가, τ)를 이용하여 추정하도록 한다.Choi and Shin

$$N = \beta \times Q \quad (3)$$

$$M = \tau \times N = \tau \times \beta \times Q \quad (4)$$

N : 입점객 수 β : 보행인구당 입점객 수
Q : 보행인구 τ : 입점객당 매출 단가

식 (4)를 통해서 위상학적 분석에 따라 매출액간의 관계를 계량화할 수 있다면 식(1), (2)에 의해 보행량을 조사한다면 상업시설의 매출액과 임대료 및 가격을 예측·평가 할 수 있는 일련의 시스템을 구축할 수 있다. 이러한 방법은 공항, 역사, 터미널, 공공청사등과 같이 시설이용객을 조사할 수 있는 공용 시설 내에 상업시설을 유치하는 경우에도 적정 임대료 등을 산정할 때 유용하게 활용될 수 있다.Choi and Shin

2.2 상권 분석에 관한 기존 연구 고찰

국내 상권에 대한 연구에 있어서 소비자들이 점포 혹은 상업시설을 선택함에 있어서 나타나는 주요 고려 요소 측면을 살펴보면 통행 거리·시간을 위주로 다루는 접근법과 이에 더하여 점포·구역 속성을 동시에 다루는 접근법으로 크게 나누어 볼 수 있다.Lee[11], Yuh and Lee[17]은 유통시설 중 할인점이 도시에 미치는 영향을 소비자의 이용권 관점에서 분석하였다. 그 결과 도시의 규모는 할인점 이용권 형성에 영향을 주지 않지만, 할인점이 입점한 주변지역의 토지이용은 이용권 형성에 영향을 미치는 것으로 분석되었다. Lee and Choei[15]은 대형할인점을 분석사례 대상 시설로 상정하여 구체적이고 실용적인 상권분석 방법으로서의 아날로그 기법을 통한 상권 분석과 그에 따른 실제적인 상권의 공간적 맵핑을 실현함으로써 기법의 적용성과 유용성을 검증하였다. Oh et al.[18]은 거리의 접근법과 관련하여 상업용 스포츠센터의 이용권 분석과 관련하여 규모 및 편의성, 주변상업시설과의 연계성, 이용자소득 규모를 포함하여 입지를 분석하였다. Lee[11]은 볼츠만법칙을 이용하여 구입목적, 교통수단, 이용목적의 변수를 두어 상권의 특성을 분석하였다.Lee[13] 은 대형할인점의 입지문제를 측정과 평가라는 관점에서 AHP의 문제 해결

접근방식을 단계별로 기술하고 이를 실제 사례에 적용하여 속성과 측정정도가 다양한 평가기준 하에서 대안들의 선호 정도를 합리적으로 측정하고 평가하는 방안을 제시하였다. Lim and Lee[14]는 서울시 대형 상업시설의 1차 상권구조를 백화점의 Huff 모형을 이용하여 강북의 도심권, 남서부의 영등포 상권과 남동부의 잠실 권, 강남 신촌, 천호 등이 독자적인 상권을 형성하고 있는 것으로 분석하였다. 위의 문헌고찰 내용을 볼 때 상권 분석에서 가장 중요한 문제는 입지와 상권이다 이러한 입지와 상권의 엄밀한 분석은 개발하고자 하는 시설의 특성과 소비자 구매행동에 대한 분석이 반드시 있어야한다. 특히 거리 마찰과 관련된 소비자의 통행 패턴과 선택요인 등의 조사가 필요하다.[6]

2.3 관련 선행연구 고찰

Table1을 확인해 보면 알 수 있듯이 현재 까지 진행된 연구결과는 상가 임대료 가격모형에 가장 높은 영향력을 미치는 변수는 시간당 유동인구수 라고 할 수 있으며, 다음으로는 지하철역과의 거리, 접면, 면적등 여러 가지 요인이 존재 한다.

Table 1. Determinants of retail rents

	independent variable	dependent variable	rent determinants	using function
Hoe JH (1998)	access to subway, appraised value of land, area, wide of road, rental area, stories, gross area, parking	rent of lease	access to subway, appraised value of land, construction year, rage sphere shape of land	linear model
Kim BW (1999)	access to subway, elapsed year, scale, elevator, bank, parking,	operating income	building plan, contract, differences in rent	linear model
Son JH (2000)	location, access to subway, wide of road, gross area, realization ratio, maim agent,	rent of per unit area	location, access to subway, wide of road, gross area, realization ratio	double logarithmic model
Choi MJ (2001)	aisle width, pedestrian volume, characteristic of pedestrian, rent area	sales	rentable area, pedestrian volume	linear model
Lee HR (2002)	location, appraised value of land , access to subway, elapsed year, elevator, stories, parking, gross area, area, contract	rent of per unit area	contract, typical floor rentable area, stories	linear model
Choi MJ (2002)	maim agent, key tenant, age of building, gross area, location	rent of lease	maim agent, key tenant, age of building, gross area	linear model, path model

이외에 공간 구문론과 보행량에 대한 기존 연구들 중 Kim and Kim[19]은 보행량과 공간구조가 0.7이상의 상관관계가 있는 것으로 분석되었고 대규모 상업 공간 내 보행량은 건물 외부 공간구조의 영향보다 건물 내부 공간구조의 영향을 더 받는 것으로 분석되었다. 또한 Choi[20]은 도시공간이 가지는 상점의 분포가 보행자의 공간적 분포에 미치는 영향에 대해 분석하였고 또한 공간 구문론을 도시공간에서도 적용하여 보다 객관적인 분석을 가능하게 할 수 있다고 확인되었다. 보행량과의 상관관계에서 확률과정에 기초한 ERAM(3) 변수와 통행빈도와의 상관관계분석에서 건축공간에서의 보행량 예측에 더욱 높은 설명력을 갖고 있었다.

2.4 공간 구문론(Space Syntax)의 개념

공간통사론(Space syntax)이란 공간의 배열에 대해 분석하는 일련의 기술과 이론들을 의미한다. 이는 영국 런던에 위치한 UCL Bill Hillier교수와 Julienne Hanson교수에 의해 1970년대 말에서 1980년대 초에 걸쳐 고안된 것으로 초기 목적은 건축가들이 그들의 디자인이 초래할 사회적 효과에 대해 시뮬레이션을 해보기 위한 도구로서 개발되었다. 주요개념은 공간들이 요소로 분할될 수 있으며, 선택에 따른 네트워크로 분석되어 각 공간 간의 통합성과 상대적 연결성을 표시한 그래프와 지도로 재현될 수 있다는 것이다. 이는 공간에 대한 3가지의 기본적 개념(isovist, axial space, convex space)에 기초를 두고 있다.Choi et al. 공간 구문론은 공간 구조를 가치중립적으로 다루기 때문에 적용대상의 범위가 넓고 해석의 차원이 다양한 접근 가능성을 가지고 있다는 장점이 있다. 또한 복잡한 공간 구조의 위상학적 특성을 정량적으로 보여주기 때문에 분석대상의 객관적이고 정확한 비교가 가능하다. 특히 분석대상의 규모가 커서 단위 공간의 수가 많을 경우, 정량적이고 통계적인 접근 방법을 통해 다양한 해석 방법을 적용할 수 있다. 실제로 공간구문론은 도시 가로의 이용행태 분석에서부터 여러 유형의 건축 환경에 폭넓게 적용되고 있다(김민석, 2006).

이러한 요소들로부터 특정한 공간이 얼마나 통행에 적합한지를 정량화 하여 기술할 수 있으며 이는 길 찾기의 중요도가 높은 박물관, 공항, 병원 등의 설계에 유용하게 사용될 수 있다. 또한 공간통사론은 공간의 배치와 범죄, 교통량, 단위면적당 매출량 등의 사회적 효과 간의 관계를 예측하는 데 있어서도 유용하게 사용되고 있다. 즉, 위상관계를 공식화 하여 접근하는 방법은 현실적인 체계에서 형식적이고 기능적인 규칙성을 찾는데 강력한 수단이라 할 수 있는 것이다.

2.5 공간 구문론의 분석지표

공간 구문론에서 사용되는 분석 지표에는 연결도(Connectivity), 통제도(Control value), 통합도(integration), 국부통합도(Local integration) 등이 있다.

연결도는 임의의 공간에 얼마나 많은 공간이 연결되어 있는지를 나타내는 인자로 한 공간에 인접한 공간과의 통제 정도를 국부적으로 측정하는데 사용된다. 연결도는 축선이나 볼록공간과의 연결 수치로 연결도가 높다는 것은 다른 공간과의 연결이 용이 하다는 것을 의미한다.

통제도는 임의의 공간이 주변 공간과 연결되어 있는 정도를 의미하는 인자로, 통제도가 높을수록 주변과의 연결이 많고, 한 공간에서 다른 공간으로 갈 때 이 공간을 거칠 확률이 높음을 의미한다. 즉 한공간이 n 개의 공간과 연결되어 있으면 1/n의 통제도를 가지게 된다. 결국 통제도가 높은 공간은 주변 공간에 많은 영향을 준다는 것을 의미한다.

통합도는 임의의 공간에서 다른 공간까지 접근하기 위한 상대적인 깊이와 관련된 변수로 통합도가 높을수록 임의의 공간으로부터 그 공간으로 접근하기 쉬운 정도를 의미한다. 전체 공간이 다른 공간에 대해 얼마나 관계되었는지를 나타내기 때문에 사회적 접촉을 설명하기에 적합한 인자이다. 이는 해당 공간 구조에서 국부적인 접근성을 의미하며, 해당 단위 공간을 중심으로 3단계의 깊이까지를 기준으로 산정하며 표에서는 integration3이라 표기한다. 통합도를 구하는 과정은 다음과 같다. 먼저 특정 단위 공간에서 나머지 단위공간까지의 깊이의 총합을 구하는데, 이를 총깊이(total depth: TD)라 한다. 그 다음으로, 총 깊이를 전체 단위 공간 수에서 자신을 뺀 수로 나눈 값인 평균깊이(mean depth: MD)를 구한다. 이로부터 상대적비대칭(relative asymmertry: RA) 값과 실제상대적비대칭(real relative asymmetry: RRA) 값을 차례대로 구한다. 통합도는 실제상대적비대칭(RRA) 값의 역수를 취하여 구한다. 이들에 대한 자세한 산정식은 다음과 같다.[9]

$$RA = 2(MD-1) / (n-2)$$

$$RRA = RA / Dn$$

$$통합도(Integration) = 1 / RRA$$

(n: 그래프의 총 노드 수, Dn: 보정계수)

본 연구는 복합문화시설에 대해 대상 공간을 정량적 분석의 단위로 분류하고 Space Syntax를 이용하여 공간 구조를 분석한다. 여기서 단위공간의 설정은 볼록공간(Convex Space)와 축선(Axial Line)에 의한 두가지 방법이 있다. 일반적으로 볼록공간 분석(Convex Analysis)은 외부공간 특히 도시 공간조직의 분석에 많이 사용되며, 분석 대상에서 선적 수성이 강하거나 움직임에 대한 분석을 위주로 할 경우에는 건물내부라도 축선공간(Axial Map) 방식을 사용할 수 있으므로 본 연구에서는 축선에 의한 분석기법을 적용 하였다.

3 대상지 선정

3.1 코엑스몰 선정

서울시 강남구 삼성동 소재의 한국종합무역센터 종합전시관(COEX) 지하 1층에 위치한 코엑스 몰(COEX Mall)에는 의류, 음식, 도서 등의 각종 상가들은 물론 대형 멀티플렉스(Multiplex) 영화관, 각종 공연장, 초대형 수족관, 게임 센터 등이 위치하여 국내의 대표적인 복합 상업/문화 공간으로 자리메김하고 있다.

2000년 5월에 개장한 코엑스 몰은 약 36,000평 규모의 부지에 조성되었고, 상업 임대 매장만 해도 전용면적이 21,000평에 달하여, 그 규모 면에서 초대형의 복합 상업 공간이라 일컬어진다. 또한 코엑스 몰을 찾는 유동인구의 규모면에서도 평일의 유동인구가 20만 명, 주말 및 연휴 기간에는 유동인구가 하루 평균 30만 명에 이른다고 한다. 또한, 그 입지는 테헤란로와 영동대로 등이 만나는 접점에 위치하고 지하철 2호선 삼성역과 지하 통로로 직접 연결되어 있어 빠르고 편리한 교통체계를 보여주고 있다[12].

3.2 대상지의 세부 범주

본 연구에서는 코엑스몰의 지하 1층만을 대상으로 하였다. 또한, 코엑스몰 이용자들의 각 통로별 유동인구에 따라 상가 임대료가 어느 정도 정확히 산정되었는지 검증하는데 초점을 두고 있다. 이에 따라 코엑스몰 내의 주요 공용 통로의 통행량이 상가의 임대료에 미치는 영향을 주요한 분석 대상으로 삼았다.

3.3 실험 대상지 개요

Table2는 코엑스몰의 개요를 나타낸 Table이다. Table에서 나타나듯이 코엑스 몰은 국내 최대의 복합 문화 센터이다. 임대상가의 개수만 260개에 달하며 면적은 올림픽 주경기장 면적의 14.5배에 달하는 규모를 지니고 있다.

Table 2. C.O.E.X MALL Overview

Name	C.O.E.X MALL
Location	C.O.E.X mall, trade center, Samsung-dong, Seoul
Area	119.008.8㎡
Service	Various institution such as culture entertainment, shoping
Scale	Underground 1 floor, store 260
etc	Subway line no.2 Samsung station

코엑스 몰의 평면은 넓은 통로를 기준으로 양쪽에 상가들이 입점해 있다. 이 중 공용통로의 최장 직선길이는 663m이며, 통로 폭은 18m로 전시 및 컨벤션 시설 방문객의 편의성을 도모하였다.[8] Figure 1은 코엑스 몰의 평면도를 보여주고 있다.

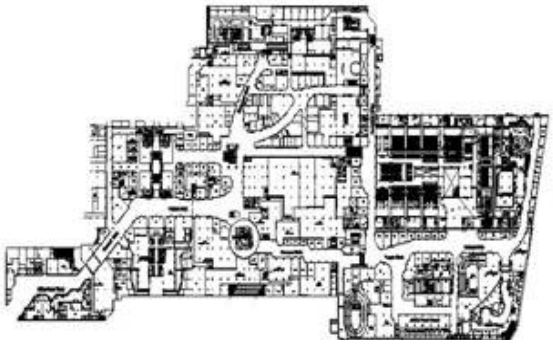

Figure 1. C,O.E.X MALL plan

4. 대상지의 공간정보 및 통행량 분석

4.1 축선도를 활용한 대상지 분석

선정된 대상지를 공간 구문론 기법에 적용하기 위해 서울대학교 도시건축공간분석연구실에서 연구개발한 공간분석 소프트웨어 S^3 axial를 사용하였다. S^3 axial line를 활용하여 분석한 결과 Figure 2와 같이 나타났다.

Figure 2에서 알 수 있듯이 38개의 개별단위의 축선도로 구성되며 축선도중 통행량과 가장 밀접한 관련 있는 통합도를 기준으로 하였다 통합도중 가장 높은 값을 가지는 곳은 지하철에서 나와 밀레니엄 광장을 지난 산마루길과 수풀길과 연결된 축선도인 ID 4, ID 5번과 ID 48번이 높은 통제도 값을 가졌다.

이러한 이유는 이렇게 지도의 동쪽을 제외한 모든 코엑스몰 외각 통로에서 높은 통합도 값을 가지는 것은 코엑스몰 공간의 구조가 외부와의 연결성이 높아 유입성이 높은 것을 뜻한다.

반면 코엑스 인터컨티넨털호텔의 지하 연결 부분인 ID16, ID46번과 같이 연결도가 낮은 항목은 외부출입구로 부터의 접근거리가 짧음에도 불구하고 타 공간에 비해 상대적으로 공간깊어 낮은 접근성을 가지게 된다는 것을 확인할 수 있다. 아래의 Table 3은 S^3 axial line의 공간분석을 수치화 시킨 Table이다.

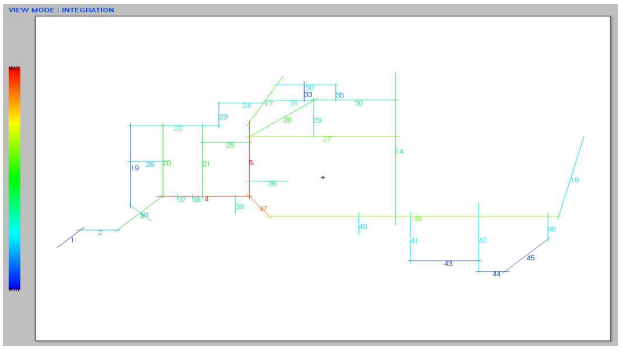

Figure 2. Axial line

Table 3. Axial Analysis figure

ID	Connectivity	ContorlValue	Integration	Integration3
1	1	0.5	0.714338	0.498627
2	2	1.25	0.946015	1.12087
3	4	1.375	1.363736	1.875057
4	8	4.309524	1.981276	2.235921
5	7	2.658333	2.019378	2.296351
14	3	0.642857	1.280581	1.727
16	1	0.142857	1.009689	1.176913
17	4	1.22619	1.438461	1.841659
18	2	0.583333	0.98138	1.25525
19	3	1.25	0.840061	1.305771
20	4	1.125	1.38168	1.859846
21	3	0.875	1.312596	1.666717
22	4	1.416667	1.09383	1.61332
23	2	0.75	0.937568	1.176913
24	2	0.75	1.060683	1.262173
25	2	0.47619	1.296391	1.479228
26	2	0.583333	0.963373	1.176913
27	4	0.92619	1.500109	1.737261
28	5	1.142857	1.38168	1.859846
29	4	0.95	1.129115	1.540596
30	4	1.283333	1.206984	1.544884
31	4	1.2	1.060683	1.540596
33	2	0.583333	0.801585	1.105893
35	2	0.583333	0.946015	1.212379
36	1	0.142857	1.193269	1.303496
37	1	0.125	1.179861	1.30892
38	1	0.125	1.179861	1.30892
39	1	0.125	1.179861	1.30892
41	2	0.642857	1.029487	1.307682
42	3	1.142857	1.060683	1.569218
43	2	0.833333	0.789531	0.947908
44	2	0.833333	0.795512	1.020824

Table 3. Axial Analysis figure (countinue)

45	2	1	0.789531	0.947908
46	2	0.642857	1.03968	1.384604
47	3	0.410714	1.875136	2.072317
48	7	4	1.54423	2.012043
49	1	0.142857	1.009689	1.176913
50	3	1.25	1.029487	1.330515

Figure 3는 통합도와 연결도, 통합도와 통제도의 상관관계를 나타주고 있다. Figure에서 알 수 있듯이 통합도와 연결도는 정(+)의 상관 계수를 보여주고 있으며 R^2=0.675로 유의하다고 할 수 있다. 반면 통합도와 통제도와의 상관계수는 일정한 규칙이 없으며 R^2=0.369로 유의하지 않다는 것을 알 수 있다. 코엑스몰 내부 공간에서 가장 연결도가 가장 높았던 ID 4, 5, 48번의 통합도 수치가 높게 나온 것을 확인 할 수 있다. 한편 ID 47번은 다른 곳과는 달리 연결도가 2로 매우 낮음 에도 불구하고 통합도의 수치가 매우 높게 나온 것을 알 수 있다. 이는 통합도가 가장 높은 4, 5번의 교차지점에 위치하여 통합도의 영향을 받은 것으로 판단 할 수 있다.

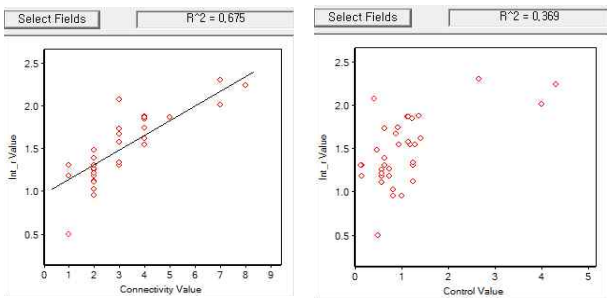

Figure 3. Correlation Analysis

4.2 코엑스몰 통행량 분석

다음은 실제 코엑스몰을 대상으로 실시한 통행량 측정 결과이다. 측정 도구로는 기존에 설치되어있는 CCTV를 사용하였으며 통행량 측정의 정확도 향상을 위해 2대의 새로운 카메라를 설치하였다.

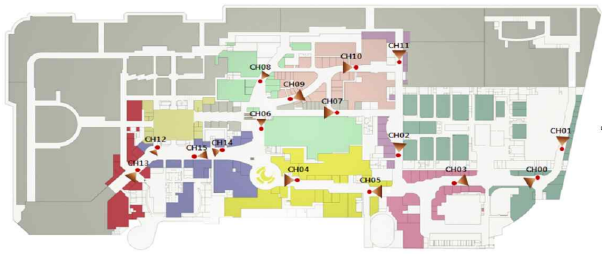

Figure 4. Lacation of Camera

촬영된 영상정보는 컴퓨터 1대당 4개의 카메라 영상을 처리할 수 있으며 4대의 컴퓨터에서 수집된 영상은 서버로 전송되어 영상정보를 분석 한다.

Figure 4는 코엑스몰에 설치되어있는 16개 카메라의 위치를 나타내주고 있다. 카메라는 각 통로별로 설치되어있으며 통로가 최대 18m로 실내공간 통로는 매우 넓기 때문에 정확한 유동량을 산정하는데 어려움이 있었다. 하지만 Upward와 Downward 모두 카메라를 설치하여 유동량을 체크한 결과 유동량의 정확도를 끌어 올릴 수 있었다.

Table 4. Pedestrian Volume and the Relative Error

Camera No	Upward	Downward	average	Error(%)
Camera 1	10,139	12,088	11,114	4.76
Camera 2	7,472	7,087	7,280	17.04
Camera 3	12,756	16,570	14,663	1.98
Camera 4	24,196	13,733	18,965	14.14
Camera 5	12,563	19,382	15,973	2.46
Camera 6	26,772	25,268	26,020	5.54
Camera 7	12,680	14,734	13,707	4.72
Camera 8	11,144	8,747	9,946	4.64
Camera 9	11,741	12,756	12,249	3.93
Camera 10	4,858	4,353	4,606	2.54
Camera 11	3,670	4,699	4,185	1.92
Camera 12	3,478	2,985	3,232	3.63
Camera 13	22,151	21,110	21,631	3.11
Camera 14	21,846	22,075	21,961	5.75
Camera 15	10,042	9,939	9,991	8.87
Camera 16	25,595	22,380	23,988	8.23

Table 4는 설치된 카메라로 수집된 실제 유동량 수치를 보여준다. 측정된 유동량은 총 4개월간 누적된 유동량을 평균화한 수치이며 1일평균 219,505명의 유동량이 발생하는 것을 알 수 있다. 카메라별 상대오차는 대부분 95%이상의 정확도를 보여주고 있다.

4.3 실증적인 보행량 분석자료

선행 연구에 따르면 지금까지의 보행량 측정은 짧은 시간에 이루어진 자료이며, 단기간에 수집된 자료로서 보행량에 대한 설명력이 떨어진다고 볼 수 있다. 하지만 본 연구에서는 4개월간 24시간 촬영된 영상정보를 분석함으로서 인간의 오 판단에 의한 오차를 줄이며 오랜 기간 동안 수집된 자료를 제시 함으로써 보행량이 미치는 영향을 파악 할 수 있는데 귀중한 자료라 할 수 있다.

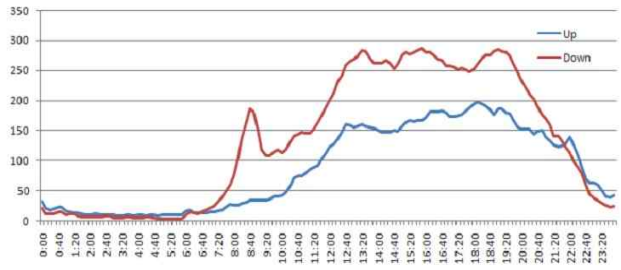

Figure 5. Pedestrian Volume

Figure 5는 실제 수집된 자료이며 24시간동안 촬영된 영상 정보를 통해 분석된 보행량 자료이다. 자료를 보면 알 수 있듯이 시시각각 보행량이 변하고 있는 것을 알 수 있다. 또한 넓은 통로에 2대의 카메라를 설치하여 보행량을 측정하는데 어려움을 해소하였다.

4.4 대상지역의 공간통합도와 보행량간의 상호 관련성

코엑스몰의 공간구조의 검증을 위해 분석한 통합도 데이터와 실제로 측정된 코엑스몰의 유동량간의 상관관계를 분석하기 위하여 통행량을 종속 변수, 통합도를 독립변수로 단순 회귀분석을 실시하였다.

Table 5에 분석된 결과 통합도와 실제 측정된 통행량의 상관관계는 0.479로 값이 낮게 나타났다.

Table 5. Regression analysis

R	R^2	Adjusted R^2
.479a	.229	.174

이것은 공간구문론의 통합도와 실제 유동량에는 확연한 차이가 있음을 보여준다. 또한, 회귀분석의 결과는 R^2=0.229로 회귀 직선의 기울기가 낮고 결정계수가 작게 나타났는데, 이것은 코엑스몰의 공간 구조에 따른 보행량을 예측하기 어려우며, 이에 따라 공간구문론을 통해 살펴본 코엑스몰의 특징 이외에 실제 측정된 보행량을 토대로 여러 변수를 삽입하여 다중회귀 분석을 실시한다.

5. 임대료에 미치는 영향요인 분석

5.1 분석자료

본 연구의 분석에 이용된 자료는 종속변수로 코엑스몰 측으로부터 제공받은 3.3㎡당 평균 임대료(2009년 10월 16일 기준)을 사용하였다. 구체적으로 각 매장의 임대료 자료는 보증금을 환산한 평균 임대 자료이며, 코엑스몰 측의 요청에 따라 공개 할 수 없음을 알린다. 독립변수는 오솔길 리뉴얼 이후 작성된 Auto CAD도면을 분석한 자료를 사용 하였다. 분석대상지는 지하 1층으로 한정지었으며, 선행 연구와 같이 여러 지역을 분석대상으로 정한 것이 아닌, 대형복합쇼핑 문화시설이란 특징상 대상지를 한곳으로 두었으며 분석 대상지가 한곳인 특성상 각 임대점포의 물리적 특성, 입지적 특성, 시장의 특성인 유동량을 고려하여 구성하였다.

5.2 설명변수 및 기초 통계

일반적으로 임대료수준의 차이를 가져오는 임대료 결정요인에 관한 연구들은 특성감안가격 함수를 이용한 회귀분석을 통하여 임대료 결정요인과 구조를 파악하고 있다. 이와 같은 방법은 상가가 위치한 시장여건이나 세부 입지, 건물 특성 등 임대료수준 형성에 영향을 미치는 다양한 요소들의 변화를 제어하면서 각 요소들이 임대료에 미치는 영향을 파악하는데 용이하기 때문이다.Lee and Park[16] 다음 Table은 상가의 가치에 영향을 주는 변수인 시장의 특성, 건물의 특성, 입지의 특성을 구분하고 이를 다시 세분화 하여 구분한 것이다.

앞서 상가 등 소매시설의 임대료 결정요인에 관한 국내외 선행연구와 주택, 오피스빌딩 등부동산에 대한 임대료 결정 요인에 관한 연구결과를 감안할 경우 본 논문의 독립변수는 Table 6과 같이 정의 할 수 있다.

먼저 시장의 특성은 각 카메라별로 측정된 통행량을 각 길별 통행인구수로 환산하여 변수로 설정하였다.

코엑스몰 입점상가의 물리적 환경을 구성하는 특성은 점포의 전용 면적, 상가가 접하는 면의 통로의 폭, 상가가 접하고 있는 통로의 개수를 변수로 설정하였다.

입지적 특성은 복합 상업공간의 MD(Merchandising)계획에 있어 집객력이 가장 높은 임차인으로 대형 할인마트와 복합 영화관을 꼽고 있으며, 두 임차인의 경우 매장 면적이 클수록 집객력이 높은 것으로 분석된다.Kim and Kim[19] 이러한 기준을 바탕으로 각 상가가 입지한 위치의 은행과의 거리, 코엑스몰 내부의 평균 매장면적보다 10배 이상의 규모이며 주요 거점인 메가박스(영화관), 아쿠아리움(수족관), 반디엔 루니스(서점)를 주요 거점으로 각 상가와의 거리를 산정하였으며, 이것을 기준으로 각 상가들로부터 주요거점 3곳 중 가장 가까운 곳까지의 거리와, 주출입구까지의 거리 산정하였다.

이를 바탕으로 상가 임대료 결정모형 실증 분석을 위해 구축된 설명변수 구성 및 기초 통계량이 Table 7에 제시되어있다.

Table 6. Determinants of rent(Lee JW, 2001)

author		Lee JW	Hardin III	Kim CH	Hardin II	Lee KC	Sirmans
year		2006	2002	2001	2001	1995	1993
dependent variable		month rent	rent of per unit area	rent of lease	rent of per unit area	rent of per unit area	rent of per unit area
independent variable							
characteristics of building	age of building	●	●			●	●
	area of store	●	●		●	●	●
	the number of layer	●		●		●	
	vacancies		●		●		
	remodeling		●		●		●
	arrangement of the building		●		●		
	building design				●		
	available space		●		●		
	user	●					●
characteristics of market	business district	●	●	●			●
	the number of store			●	●		
	subway access distance	●				●	
characteristics of location	adjoining street	●				●	
	location of store			●			●
	main street access distance		●		●	●	

Table 7. Basic Ststistics

division	content	average	standard deviation
Market Characteristics	Average Volume	14,019	6,913
Physical Characteristics	Area	187	412
	aisle width	10.4	3
	the number of aisle	1.37	0.569
	subway access distance	380	135
Location Characteristics	Bank distant	152	79
	Theater distant	281	127
	Aquarium distant	342	156
	Book store distant	130	92
	Main base relation	78	40
	Main entrance distant	300	135

설명변수 중 입지적 특성을 나타내는 변수 중 상가와 지하철까지의 거리와 주출입구와의 거리는 상가와의 거리차이만 있을 뿐, 거리비율이 같기 때문에 기초 통계량에서 같은 표준편차 수치를 보여주고 있다. 이 때문에 다른 변수라도 실제 분석에 이용될시 의미가 없는 자료라 판단된다.

5.3 회귀모형 결과 분석

다중회귀 분석에서는 독립변수간의 다중 공선성이 크게 존재할 경우 해당 회귀분석의 결과는 의미가 없어지므로 다중공선성의 문제를 검토해야 한다. 공선성(Collinearity)은 두 개의 독립변수들 간의 관계를 의미하는데, 두 개의 독립변수 간의 상관계수가 1이면 완전한 공선성을 보인다고 하고, 계수가 0이면 전혀 공선성이 없음을 의미한다. 다중공선성이란 설명변수들 간의 선형관계를 나타내는 것으로, 다시 말해 설명변수들 간의 높은 상호연관으로 종속변수에 미치는 그들 각각의 영향을 구분하기 어려운 상황을 말하는 것이다. 설명변수들이 완전한 선형관계에 있는 경우라면, 즉 이들 변수들의 상관관계가 1인 경우에는 그들의 모수들은 결정되지 않는다.[10]

다중공선성의 문제는 공차 한계와 VIF(Variance Inflation Factor/분산팽창계수)값의 크기로 검토 할 수 있다. 공차한계가 0.1이하이거나 VIF값이 10이상이면 다중공선성이 있을 것으로 판단해야하며, 독립변수를 다시 선택해야 하는 문제가 발생한다.[7] 각 독립변수들의 공차 한계 값 중 0.1이하인 변수는 주출입구로부터 각 점포까지의 거리이며, VIF또한 10이상으로 수정 전의 모형은 다중공선성이 존재한다고 할 수 있다.[12] 따라서 본 논문에서는 다중 공선성 발생 범위에 포함되어 있는 주출입구까지의 거리 변수를 제외하여 수정모형으로 재설정하였으며, 수정모형을 대상으로 다중회귀 분석을 실시하였다.

Table 8. Model Summary

model	R	R^2	Adjusted R^2
1	.846a	.700	.685

Table 9. Analysis of variance

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	6017917977.643	8	752239747.205	50.064	.000a
Residual	2584405555.340	172	15025613.694		
Total	8602323532.983	180			

회귀분석을 하여 도출된 모형을 추정하여 살펴보면 Table 8과 같다. Table를 살펴보면 수정된 R^2 값이 0.685로 나타났다. 수정된 R^2 은 모형의 설명력을 의미한다.

분석 결과는 약 70%의 설명력으로 본 회귀분석은 설명력이 대체로 양호한 것으로 볼 수 있다.

Table 9에 나타난 분산 분석결과의 유의 확률은 0.000으로 0.001보다 작아 1% 수준 이하에서 회귀 식이 통계적으로 매우 유의한 것으로 분석되었다.

먼저 Table 10의 수정된 모형의 회귀분석에 대한 공선선 통계량인 VIF를 살펴보면, 모든 변수에 대해 VIF가 10이하를 나타내고 있고 공차 한계 또한 0.1보다 높아 수정모형의 독립변수 간 다중공선성의 문제는 없는 것으로 간주된다.

결과를 살펴보면 영화관과의 거리, 서점과의 거리 주요거점과의 거리, 1일 평균 유동량, 접면 통로폭, 접면 통로개수가 정(+)의 영향을 주고 있는 것으로 분석되고 있다. 하지만 유의확률이 0.05이하인 변수가 유의하다고 분석할 수 있으므로 본 연구에서는 영화관과의 거리, 서점과의 거리와 같은 코엑스몰 내부의 주요 거점과의 거리 변수가 임대료 가격형성에 정(+)의 형향을 미치는 유의한 요인으로 분석되었다.

Table 10. Modification Model Regression analysis

Model	Unstandardized Coefficients		Std. Coefficient	t	Correlation	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	15815.437	3923.241		4.031	.000		
Area	-.316	.734	-.019	-.430	.668	.909	1.100
Average Volume	.000	.000	-.007	-.121	.904	.514	1.944
Bank distant	-64.787	6.084	-.745	-10.648	.000	.356	2.806
Theater distant	9.893	3.128	.183	3.162	.002	.519	1.925
Book store distant	20.437	4.204	.275	4.862	.000	.547	1.827
Main base relation	25.369	9.637	.148	2.632	.009	.553	1.807
aisle width	4.857	106.334	.002	.046	.964	.679	1.472
the number of aisle	634.678	542.099	.052	1.171	.243	.879	1.138

5.4 임대료 형성의 영향요인 분석

회귀 모형에는 주요거점인 영화관 서점 등 현재 회귀 식에는 들어가 있지 않으나 회귀분석을 하며 영화관 같은 경우에는 대형 수족관인 아쿠아리움과 비슷한 변수를 보여 제외 하였다. 또한 서점은 전시장 출입구와 비슷한 변수를 보였으며 주출입구와 지하철역까지의 거리 또한 유사한 변수로 회귀 모형에 독립변수로 지정하였을 때 확연한 다중공선성을 확인 할 수 있었다. 그렇기 때문에 회귀모형에서 수족관과 전시장, 지하철역까지의 거리는 제외하고 분석하였다.

최종 분석결과를 토대로 판단할 때 현재 코엑스몰은 본 연구에서 설정한 독립 변수들 중에서 대형 복합시설 내부 상가와 입점해 있는 은행과의 거리, 대형 멀티플렉스 영화 상영관과의 거리, 대형 서점, 수족관과 같이 대형 중심 상권과의 거리가 임대료 가격 형성에 가장 큰 요인으로 작용하고 있는 것을 확인 할 수 있다.

선행 연구에 따르면 대형 상가 내부 임대료에 가장 영향을 많이 주는 요인은 주요 거점과 지하철까지의 거리, 출구까지의 거리, 면적, 접해있는 도로 면의 개수 등 여러 변수들이 작용한다고 한다. 하지만 무엇보다도 상가의 임대료 책정 시 가장 많이 고려되어야 할 변수는 보행량 이라고 언급하고 있지만 회귀 분석 결과 1일 평균 유동량을 독립 변수로 설정했을 때 현재 코엑스몰은 영화관, 서점, 수족관 등 주요 거점, 즉 중심 상권과의 거리에 따라 임대료가 책정 되고 있음을 확인 할 수 있다.

분석된 자료를 보행량에 따른 임대료 기준으로 비교하여 보았을 때 길별 임대료는 보행량에 따라 임대료가 때로는 너무 낮게, 또는 너무 과도하게 책정되는 경우도 있었다. 이는 코엑스 측이 현재 보행량을 염두 해 두지 않고 각 상가가 위치한 입지적 특성, 즉 중심 상권이 미치는 영향에 따라 임대료가 책정되었음을 말해주고 있다. 이로 인해 상가의 쇄락이 빈번하게 발생하고 임대인과 임차인의 손해도 발생하고 있다.

위의 상황으로 볼 때 코엑스측과 임차인은 보행량과 내부의 주요 거점과 코엑스측의 내규를 적절히 이용하여 임대료를 산정한다면 앞으로 임대료 분쟁에 큰 도움이 될 수 있으리라 판단된다.

6. 결 론

본 연구는 건축물 내부 상가의 입지를 정량적으로 측정하기 위해 공간구문론 분석모델을 사용하여 상가의 입지를 분석함으로써 공간특성을 밝혀내어 상권 형성의 이론적인 타당성을 도출해내었다. 도출한 결과와 실제 유동량을 측정함으로써 대규모 복합시설물을 보다 체계적으로 파악하여 상가의 계획 및 임대료 산정 측면에서 보다 정량적인 자료를 제공함으로써 유용하게 사용될 수 있을 것이다. 이렇게 대규모 복합시설물의 내부 상가의 임대료 산정에 관한 실증적인 연구를 진행한 것은 투자자, 임대인 및 임차인에게 상가에 대한 보다 정확한 정보를 제공할 수 있다. 아울러 상가의 임대료 산정에 기초 자료

를 제공할 수 있을 것이다.

본 연구는 지금까지 내부 상가의 인구의 유동량에 따라 상가의 임대료 산정 시 충분히 고려해야 한다고 밝혀냈다는데 그 의의가 있다. 하지만 본 연구는 제한된 비용 내에서 카메라를 설치하였고 카메라의 위치 등 수정할 사항이 밝혀졌다. 또한 상가를 한곳으로 제한하였다. 이러한 부분들에 대해 향후 연구에서는 좀 더 다양한 공간 내부 인구 유동량을 측정하여 상가의 배치계획과 내부 공간의 깊이에 따라 중심상권의 배치를 적절히 함으로써 넓은 대공간의 상권 활성화에 좀 더 큰 기여를 할 수 있을 것으로 판단된다. 아울러 최근 대규모 복합쇼핑문화 시설이 속속들이 등장함으로써 대형복합쇼핑·문화시설의 공간에 대한 재해석과 상권의 특징 및 중심 상권의 파악으로 보다 객관적인 임대료를 산정하는데 큰 기여를 할 수 있을 것이다.

요 약

최근 대형쇼핑몰이 들어서며 변화의 과정에서 과다하고, 원칙과 기준에서 벗어난 임대료 인상으로 많은 선의의 임차인들이 피해를 보는 경우도 다수 발생하고 있으며, 경쟁 입찰로 인한 임대시장의 교란을 초래하여 왜곡을 유발하고 있어 적정 임대료 산정에 대한 연구·분석이 시급히 요구되고 있는 실정이다. 이와 같은 상황으로 볼 때 현재 활용되고 있는 길별 기준가격과 주요 거점과의 관계, 보행량을 감안한 임대료를 산정한다면 앞으로 임대료 분쟁에 큰 도움이 될 수 있으리라 판단된다.

키워드 : 공간구문론, 다중이용시설물, 통행량, 임대료

References

1. Hwang JH, Ahn BJ, Kim WY, Kim JJ. A Comparative Study of Multi-use Facilities inner Topological Analysis and Traffic Measurements, Architectural Institute of Korea 2009;9(2):273-276.
2. Jung HJ, Shin BY, Kim KH. A Study on 'Intermalization of Street' in Contemporary Urban Architecture Architectural Institute of Korea 2006;25(1):207-211.
3. Choi MJ, Shin SM. An Empirical Analysis of the Pedestrian Volume on Retail Sales, Journal of Urban Planning 2001;36(2):75-83.
4. Chang SJ, Kim U. A Study on Collaboration System for Real Estate Management. Architectural Institute of Korea 2006;26(1):217-220.
5. No YH, Park JH, Baek IH. Real Estate Appraisal. Boo Yeon Sa; 2005.
6. Lee SH, Ahn BJ, Kim JH, Kim KH, Lee YS, Kim JJ. A Study on the Database Model for Real-Time Space Control. Architectural Institute of Korea 2009;25(8):31-39.
7. Park IS, Kim JH, Kim JJ. The Effects of the Residential Satisfaction and Brand Image on the Customer Loyalty on the Apartment Market. Architectural Institute of Korea 2009;24(9):57-64.
8. Jeong JS, Park HK. A Study on the Pedestrian's Wayfinding according to the Visual Wayfinding Cues in the COEXMALL. Architectural Institute of Korea 2006;22(11):99-104.
9. Lim HS, Kim YO, Ban YU. A Study on the relationship between Spatial configuration and land prices. Architectural Institute of Korea 2002;18(7):133-140.
10. Ahn JG. Analysis of the Commercial Real Estate Retail Property in the Study. Real Estate Studies 1998;5: 9-24.
11. Lee HB. An Analysis of the Trade Area Characteristics of Department Stores Based on Boltzman'n Law. Real Estate Studies 2005;12(1):181-192.
12. Kim IS. Commercial Information Systems Policy and Analysis and Future Policy Measures. KOSBI; 2009.
13. Lee SI. A Study on the Location Analysis of Commercial Real Estate by the Analytic Hierarchy Process [MA dissertation]. Taegu: Taegu University; 2001.
14. Lim SH, Lee JW. Presince of Large Commercial Facilities in Seoul and Area Analysis. Real Estate Studies 1998;5:75-86
15. Lee YJ, Choei NY. A Study of Trade Area Analysis by Way of Analog Method. Journal of Urban Planning 2005;40(5):41-63.
16. Lee HW, Park WS. Discount of the Commercial Properties Adjacent to the Study and Competitive Strategy. Journal of the KRSA 2004;20(1):41-63.
17. Yuh HK, Lee SH. Analysis of Hypermarket Catchment Area. Journal of Urban Planning 2003;38(7):25-41.
18. Oh ES, Kim YO, Choi AS. A Study on Methodology th urban Lighting Plan through Analysing Spatial Configuration and Pedstrian Movement Using Space Syntax. Architectural Institute of Korea 2003;19(10):93-100.
19. Kim DH, Kim YO. A Study on the Pedestrians' Movement Trait at the Large-Scale Complex Shopping Center, Architectural Institute of Korea 2005;25(1):155-159.
20. Choi YK. Society and Space. Si Kong Mun Hwa Sa; 2003.