

다중이용 시설물 내부 위상학적 분석과 통행량 측정 결과의 비교 연구

A Comparative Study of Multi-use Facilities inner Topological Analysis and Traffic Measurements

황재홍* 안병주** 김희울*** 김재준****

Hwang, Jae-Hong Ahn, Byung-Ju Kim, Whoi-Yul Kim, Jae-Jun

Abstract

Interior space of large scale composition facilities influences in walk population of distance according to trade and space rescue and walk population of distance is armed business activity. First, chose representative COEX mall of domestic representative multiplex utilization facilities on greate upper limbs for progress of research. Because executing space analysis of COEX mall interior, can analyzed the walk amount and location and also confirm result that floating population according to accessibility increases. Produced time, day of the week, the passageway passing amount through CCTV on actuality COEX mol interior to compare this. Was proved that it is quantity in the passageway passing amount and analysis incidental of the passing amount that get executing space difference.

키 워 드 : 공간구문론, 폐쇄회로 카메라, 축선도, 다중이용시설물, 통행량
Keywords : space syntax, cctv, axial, multiplex utilization facilities, The passing amount

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

현대산업사회의 급속한 변화 속에 거리의 보행 인구는 상업시설물의 공간 구조 속에서 복잡한 움직임 양상을 가져왔다. 또한 도시 공간의 상업 건축물들은 대규모 복합시설물을 형성하면서 하나의 축소된 도시와 같은 양상을 보인다. 예를 들어 코엑스 몰과 같은 대규모 복합시설물은 넓은 '가로'의 내부화'를 형성하여 도시의 가로에서와 같이 보행량에 의해 다양한 상업 활동이 이곳에서 일어나는 것을 알 수 있다. '가로의 내부화' 현상은 전통적으로 건축과 도시를 매개하는 공간인 '가로'를 통해 건축과 도시가 서로 침투하고 혼합되는 양상을 보여준다(장혜진 외1, 2006).

이처럼 대규모 복합시설물의 내부공간은 상업 및 공간구조에 따라 거리의 보행 인구에 영향을 미치며 거리의 보행인구는 상업 활동을 활성화 시킨다. 즉, 보행인구의 증대는 상업시설의 임대료와

상가의 가치를 증진시킨다(최막중 외1, 2001).

본 연구는 이러한 다중이용 시설물 내부의 위상학적 분석과 건설교통 기술 평가원이 공모한 첨단도시개발사업인 '미래형 실시간 SICS 개발' 연구과제 (과제번호 : 06건설핵심D06) 결과의 시설물 내부 실제 통행량 측정 결과를 비교분석을 목적으로 한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

먼저 연구의 진행을 위해 국내 대표적인 다중이용 시설물중 대표적인 COEX mall 을 대상으로 선정하였다.

첫째로 단위공간의 설정을 전제로 공간구조 분석에 사용되는 공간 구문론(Space Syntax)을 활용하여 각 공간과의 상호 연계성을 파악하였다. 이로써 데이터를 분석하여 공간의 깊이와 공간의 연결수로 정량화 하고 공간의 특성을 고찰하며 이러한 연구 결과를 토대로 공간 구조의 의미를 파악한다. 둘째로, 인간이동 감지 시스템을 이용하여 COEX mall 내부의 유동량을 측정하였다. 측정된 유동량은 각 요일별, 시간별, 통로별로 분류 되었으며 본 연구에서는 공간 구문론과 관련이 있는 통로별 측정 자료를 활용하였다.

셋째로, 분석된 두 개의 데이터를 비교하여 각 통로별 요인을 분석하고 이에 미치는 영향요인을 도출 한다.

* 한양대학교 건축환경공학과 대학원 석사과정

** 전주대학교 건축공학과 부교수, 공학박사, 교신저자 (bjahn@jj.ac.kr)

*** 한양대학교 전자공학과 교수, 공학박사

**** 한양대학교 건축환경공학과 교수, 공학박사

※ 본 연구는 2008년도 한국건설교통기술평가원 연구비 지원에 의한 연구의 일부임. 과제번호 : 06건설핵심D06

2. 이론적 고찰

2.1 공간 구문론(Space Syntax)의 이론적 고찰

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. 이러한 요소들로부터 특정한 공간이 얼마나 통행에 적합한지를 정량화 하여 기술할 수 있으며 이는 길찾기의 중요도가 높은 박물관, 공항, 병원 등의 설계에 유용하게 사용될 수 있다. 또한 공간통사론은 공간의 배치와 범적, 교통량, 단위면적당 매몰량 등의 사회적 효과 간의 관계를 예측하는 데 있어서도 유용하게 사용되고 있다¹⁾

2.2 공간 구문론(Space Syntax)의 개념

공간통사론은 공간들의 배치를 밝히는 기술로서 독립된 공간을 하나의 요소로 인식하여 상호 관계를 정량적으로 분석하는 방법으로 공간들의 상호연계성을 공간분석의 전제로하며 공간을 인지하고 사용하는 공간 사용형태에 대한 이해에 분석의 기본을 두고 있다.²⁾

3. 대상지의 공간정보 및 통행량 분석

3.1 실험 대상지 개요

본 연구는 두 개의 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.

다음은 코엑스몰의 개요를 나타낸 표이다. 표에서 나타나듯이 코엑스 몰은 국내 최대의 복합 문화 센터이다. 임대상가의 개수만

260개에 달하며 면적은 올림픽 주경기장 면적의 14.5배에 달하는 규모를 지니고 있다.³⁾

표 1. 코엑스 몰 개요

명 칭	C.O.E.X MALL
위 치	서울 강남구 삼성동 무역센터 C.O.E.X mall,
면 적	119,008.8m ² (임대매장면적 약 70,000m ²)
서비스	쇼핑, 문화, 이벤트, 전시, 컨벤션, 고객광장, 엔터테인먼트 등 다양한 기능
규 모	지하 1층, 총임대점포 260개
기 타	지하철 2호선 삼성역과 연계

그림 1은 코엑스 몰의 평면도를 보여주고 있다. 코엑스 몰의 평면은 넓은 통로를 기준으로 양쪽에 상가들이 입점해 있다. 이 중 공용통로의 최장 직선길이는 66.3m이며, 통로 폭은 18m로 전시 및 컨벤션 시설 방문객의 편의성을 도모하였다.

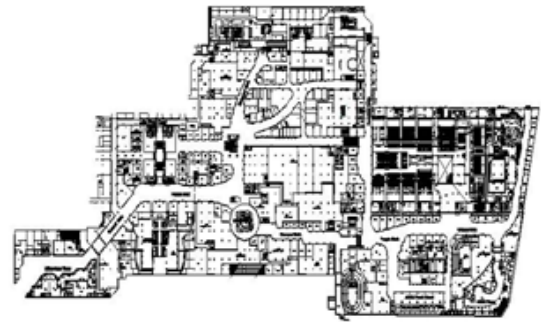


그림 1. 코엑스 몰 평면

3.2 축선도를 활용한 대상지 분석

선정된 대상지를 공간 구문론 기법에 적용하기 위해 서울대학교 도시건축공간분석연구실에서 연구개발한 공간분석 소프트웨어 S³ axial를 사용하였다.

S³ axial를 활용하여 분석한 결과 그림 2와 같이 나타났다. 그림 2에서 알 수 있듯이 28개의 개별단위의 축선도로 구성되며 축선도중 통행량과 가장 밀접한 관련이있는 연결도를 기준으로 하였다 연결도중 가장 높은 값을 가지는 곳은 출입구를 지나 큰 통로가 교차하는 축선도 ID 4번이 가장 높았으며 ID 5번과 ID 48번이 그 다음으로 높은 연결도 값을 가졌다. 이러한 이유는 중앙 통로부분에 위치한 이벤트 코트와 입점해있는 상가의 인지도가 높으며, 중심부분에 위치한 에스컬레이터가 위치하기 때문이라 사료된다. 따라서 앞으로도 보행인구 이동을 고려하여 상가들의 입지계획에 영향을 줄 것으로 예상된다. 반면 ID16, ID49번과 같이 연결도가 낮은 항목은 외부출입구의 접근거리가 짧음에도 불구하고 타공간에 비해 상대적으로 공간 깊이가 깊은것을 확인할 수 있다.

1) www.spacesyntax.org

2) 이행우 외1명 볼록공간도를 이용한 군산의료원 외래부의 공간분석

3) www.coex.co.kr

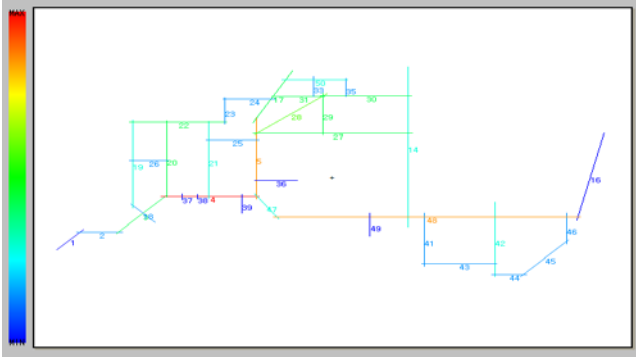


그림 2. S* axial을 활용한 연결도

표 2. 코엑스몰의 공간분석

ID	연결도	통제도	통합도	통합도(3)
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
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

3.3 통행량 분석

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

그림은 코엑스몰에 위치되어있는 16개 카메라의 위치를 나타내 주고 있다. 통로가 넓기 때문에 Upward와 Downward 인원수를 체크하여 통행량을 산정하였다.

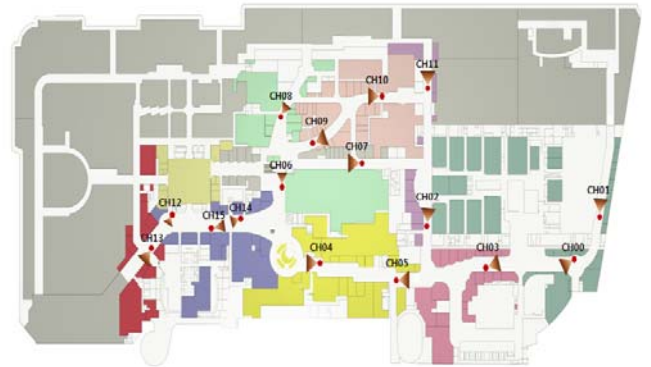


그림 3. S* axial을 활용한 연결도

표 3. 구간별 통행량

카메라 번호	Upward	Downward	카메라 번호	Upward	Downward
카메라 1	10,139	12,088	카메라 9	11,741	12,756
카메라 2	7,472	7,087	카메라 10	4,858	4,353
카메라 3	12,756	16,570	카메라 11	3,670	4,699
카메라 4	24,196	13,733	카메라 12	3,478	2,985
카메라 5	12,563	19,382	카메라 13	22,151	21,110
카메라 6	26,772	25,268	카메라 14	10,042	9,939
카메라 7	12,680	14,734	카메라 15	10,042	9,939
카메라 8	11,144	8,747	카메라 16	25,595	22,380

3.2.1 통로별 통행량 분석

다음은 카메라로 수집된 자료를 통로별로 나열한 수치이다. 분석된 자료에서 확인할 수 있듯이 출구와 인접하며 넓은 통로가 교차하는 수풀길에서 가장많은 통행량이 발생한 것을 알 수 있다. 그 다음으로 출구와 인접한 산마루길, 코엑스의 대표적인 문화시설로 알려져있는 메가 박스에 인접한 계곡길이 통행량이 가장 많은 것으로 분석 되었다.



그림 4. 코엑스몰 통로별 명칭

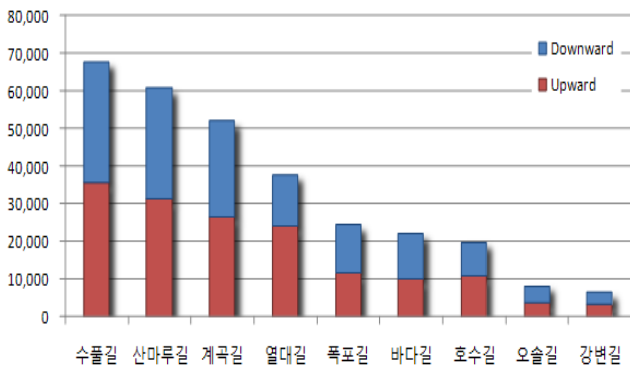


그림 5. 코엑스몰 통로별 통행량 분석결과

4. 공간분석과 통행량 분석의 비교

통행량 분석은 공간분석과 통행량 분석이 통로를 기준으로 이루어져 있으므로 분석된 데이터의 비교는 통로를 중심으로 분석하였다.

각 분석결과를 비교해보면 가장 높은 수치를 기록한 1번 항목과 3번 항목은 공간분석과 통행량 분석이 일치하였으며 2번, 4번, 5번 항목은 일치하지 않는 것을 확인 할 수 있다.

표 4. 통행량 상위 5구역

	공간분석	통행량분석
1	수풀길	수풀길
2	폭포길	산마루길
3	계곡길, 열대길	계곡길
4	오솔길	열대길
5	푸드코트	폭포길

이렇게 두 가지 분석 결과가 차이를 보이는 이유는 매장별 인지도의 차이, 통로의 길이와 폭, 출·입구와의 연계성, 각 매장별 특성, 각 공간별 시야의 폭, 유동인구의 보행 방향성, 매장별 연계성 등 여러 가지 요인이 작용한 것으로 보인다.

5. 결론

본 연구는 코엑스몰 내부의 공간 분석을 실시하여 보행량과 입지를 분석 하였다. 이를 비교하기 위하여 실제 코엑스몰 내부에 CCTV를 통하여 시간별, 요일별, 통로별 통행량을 산출하였으며, 그 중 통로별 통행량과 공간 분석을 실시하여 얻은 통행량의 분석 결과 실제 통행량에는 여러 가지 요인이 작용하였음을 알 수 있다.

이러한 요인을 바탕으로 향후 연구의 활용방안은 입점상가의 위치에 따라 통행량을 산출하여 상가의 임대료 책정에 기초 자료로 활용될 수 있으며, 각 구역별, 통로별 통행량 데이터를 기반으로 실내 광고로 책정에 큰 기여를 할 수 있으리라 판단된다.

참고 문헌

1. 노재원의, 공간구문론을 이용한 루이스 칸 건축의 공간구조 분석에 관한 연구, 대한건축학회논문집(계획계) 제19권 제5호, pp.157~164, 2003.5
2. 송규만의, 유비쿼터스 가로등을 이용한 도시보행자 정보수집과 활용방안에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 제25권 제9호, pp.205~214, 2009.09
3. 신행우의, 공간구문론을 활용한 도시 공간구조 분석, 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집(계획계), 제21권 제1호, pp.427~430, 2001.4
4. 양정필외, 국내 대형 할인점 건물의 공간부위별 구성에 따른 공사비 분석 연구, 한국실내디자인학회 논문집, 제41권 pp.137~145, 2003.12
5. 윤기병, 건축공간 계획 방법론 발달에 따른 현황분석 및 방향설정 연구, 대한건축학회 논문집, 제12권 제10호, pp.75~86, 1996.10
6. 이광노외, 공동 주택단지 공동공간의 공간구조 분석 및 계획방안에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 제9권 제2호, pp.107~115, 1993.02
7. 이상림외, 국내 현대박물관건축 대공간의 공간구성 특성에 관한 연구, 대한건축학회 논문집(계획계), 제19권 제10호, pp.61~68, 2003.10
8. 조형규외, 공간의 가시성을 고려한 초대형 복합공간의 공간 분석, 대한건축학회 논문집(계획계) 제21권 제11호, pp.93~100, 2005.11
9. 최두원의 공간구문론(Space Syntax)을 이용한 윤민결가옥의 움직임 을 통해 본 공간구조 특성에 관한 연구, 대한건축학회지연학회 학술발표대회논문집, 제1권, pp.340~347, 2007.12