

뮤지엄건축 공간배치의 정량적 분석방법에 관한 연구*

- 공간구문론(Space Syntax)과 가시장분석(Visibility Graph Analysis)을 중심으로 -

A Study on Quantitative Analysis Method of Museum Architecture Arrangement

- Focused on Space Syntax and Visibility Graph Analysis -

Author 박종구 Park, Chong-Ku / 정희원, 경원대학교 실내건축학과 박사과정
이성훈 Lee, Sung-Hoon / 정희원, 경원대학교 실내건축학과 부교수, 공학박사

Abstract This thesis analyzed arrangement and mixture method of function elements, which are getting more important in museum planning. It used quantitative method, Space Syntax and Visibility Graph Analysis tool to analyze five case museums. Through this analysis, advantages and disadvantages of two methods were derived and case museums' arrangement and mixture attributes were grasped. Results of the analysis were derived differently by two kinds of plan form which were room to room type and open type. Open typed museum recorded similar graphs of Integration, Visual Integration and Visual Connectivity. Since whole space structures were relatively simple and structure of exhibition halls were opened, the results of Space Syntax and Visibility Graph Analysis had similar graphs. Room to room typed museum showed differences in Integration, Visual Integration and Visual Connectivity. In the result, the most accessible space was lobby and Mediation Space became the center of visibility. Also, the exhibition hall, where the opening of room to room typed exhibition hall was penetrated visually, became a center of visibility. Lobby space, which was close to entrance, had the highest Visibility Connectivity. As Space Syntax could analyze the museum as whole space structure, Space Syntax showed strength in room to room typed museum analysis compared to open typed museum analysis which has relatively simple structure. Visibility Graph Analysis could expect the flow of exhibit distance including visibility analysis unlike the flow of exhibit distance with space arrangement. The exhibition hall, which secures the sight to penetration of an opening, couldn't be analyzed in existing Space Syntax. However, it became the biggest advantages in Visibility Graph Analysis of room to room typed museum. Visibility Graph Analysis derived detailed results in exhibit arrangement so it will be the useful method not only for architecture but also for planning of exhibit arrangement in open typed museum. Through this study, various possibilities on Quantitative Analysis Method of Museum Architecture could be verified. However, the analysis still has limitation of second dimension. Therefore, diverse and liberal following study will be expected to accomplish.

Keywords 박물관, 미술관, 뮤지엄, 공간구문론, 가시장분석
Museum, Art Museum, Space Syntax, Visibility Graph Analysis

1. 서론

1.1. 연구의 배경과 목적

“뮤지엄건축은 예술품을 보기 위한 공간의 배열”이라는 필립 존슨(Philip Johnson, 1906-2005)의 말처럼 뮤지엄건축에 있어 건축가가 공간의 기능요소를 조합하고

배치하는 것은 뮤지엄건축을 이해하는데 있어 가장 중요한 요소이다. 그러나 설계 작업은 디자이너의 개인적 경험에 의한 직관에 크게 의존하기 때문에 기능요소를 배치하고 조합하는 과정 중에 오류를 범할 수 있는 확률을 가지고 있다. 그리고 뮤지엄건축처럼 다목적, 다기능 건축물에서는 앞서 말한 오류를 범할 확률이 더욱 높아진다. 그러나 이러한 건축적 오류를 찾아내기 위한 검증은 정성적인 평가로 그치는 것이 대부분이었다. 최근 컴퓨터

* 본 논문은 경원대학교 2009년도 교내연구비 지원에 의해 이루어짐.

의 발전으로 인해 다양한 연산의 결과를 빠르게 도출하는 것이 가능하게 됨으로써, 기존에 검증하지 못했던 공간에 대한 정량적 분석론들이 그 결실을 맺기 시작했다.

주로 예술작품을 보기 위한 공간 배열에 집중했던 뮤지엄건축이 최근에는 에듀테인먼트 기능을 수용함에 따라 수집, 전시 외에도 교육, 엔터테인먼트의 기능이 중요하게 부각되고 있다. 그로 인해 공간의 기능요소의 배치와 조합에 대한 검증을 위해 보다 신뢰도가 높은 새로운 검증방법이 요구되고 있는 바이다. 따라서 본 논문에서는 정량적인 방법으로 뮤지엄건축을 분석하는 방법론인 공간구문론(Space Syntax)¹⁾과 가시장분석(Visibility Graph Analysis; VGA)을 사용하여 뮤지엄을 분석해봄으로써 두 가지 방법론의 장단점 도출과 사례 뮤지엄건축의 배치와 조합특성을 파악하고자 한다. 이러한 연구는 뮤지엄건축의 공간체계를 사회적 개념의 변화에 따라 효율적이고 기능적인 체계로 구축하기 위한 설계지침으로써 데이터베이스화하여 활용될 수 있을 것이다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 비교적 짧은 역사에도 불구하고 다양한 사회적 요구를 충족시켜야 하는 뮤지엄건축의 정량적 평가를 위해 공간구문론(Space Syntax)과 가시장분석(VGA)을 사용하여 뮤지엄을 분석하고자 한다.

공간구문론에 의한 분석은 내부공간의 물리적인 분석 및 공간구조체계의 설명을 위해 대상 뮤지엄의 평면을 단위공간으로 분화하여 분석하는 볼록공간 분석(Convex Analysis)을 위주로 실시하였다. 그리고 공간구문론의 공간분석프로그램은 서울대학교에서 2005년에 윈도우 운영체제 기반의 컴퓨터에서 분석이 가능하게 제작된 S-cube 2.1을 사용하였다.

가시장분석(VGA)의 분석프로그램은 University College London의 VR Center에서 제작된 뎀스맵(Depthmap4r1)을 사용하였다.

분석 사례선정은 뮤지엄의 사회적 개념에 에듀테인먼트의 성격이 정착하기 시작했던 1990년 이후 개관한 뮤지엄을 대상으로 하였으며, 규모에 따른 오차범위를 줄이기 위해 소규모의 뮤지엄은 제외하고 중규모(연면적 5,000㎡)²⁾이상의 뮤지엄을 대상으로 하였다. 또한 분석 방법론의 검증을 위하여 각기 다른 평면형과 건축적 특색을 가지고 있는 5개의 뮤지엄을 선정하였다. 그리하여 선정된 뮤지엄은 <표 1>과 같다.

<표 1> 분석 대상 뮤지엄

뮤지엄	건축가	개관년도	규모
키아즈마 뮤지엄 (Kiasma Museum of Contemporary Art, Helsinki)	Steven Holl	1998	지상5층 연면적 12,000㎡
휴스턴 미술관, 신관 (Museum of Fine Art, Houston)	Rafael Moneo	2000	지상3층/지하1층 연면적 17,786㎡
포트워스 현대미술관 (Museum of Modern Art, Fort Worth)	Tadao Ando	2002	지상2층 연면적 14,200㎡
뉴 덴버아트뮤지엄 (New Denver art museum, Denver)	Daniel Libeskind	2006	지상4층/지하2층 연면적 13,564㎡
리옹 뮤지엄 (Musée des Confluences Lyons)	Coop Himmelblau	2008	지상4층/지하2층 연면적 26,700㎡

2. 공간구조 분석방법 고찰

2.1. 공간구문론(Space Syntax)³⁾

공간은 그 구조와 형상적인 측면에 있어 언어학적 문맥과 유사성을 가진다.⁴⁾ 단어가 조합되어 문장이 형성되듯이, 공간은 단위공간 또는 단위축선의 조합에 의해 건축화 되며, 이렇게 형성되어진 건축은 일종의 질서체계를 생산하게 된다. 따라서 공간구문론은 공간의 구문론적인 요소를 제어하고 표출함으로써 공간의 형태를 분석하고 묘사하기 위한 하나의 방법이다. 따라서 공간구문론에서 공간에 대한 이해는 공간조직 전체로서의 관계성을 중심으로 이루어지며 이러한 공간 조직의 관계성을 정량적으로 표현할 수 있는 방법론이 공간구문론이다.

분석방법은 분석대상인 공간을 단위공간으로 분화하여 이들 상호간의 관계성을 정량적으로 산출하는 방식으로 진행된다. 여기서 단위공간의 설정은 볼록공간(Convex Space)과 축선(Axial Line)에 의한 두 가지 방법이 있다. 일반적으로 볼록공간 분석(Convex Analysis)은 건물 내부의 분석에 주로 사용되고 축선공간 분석(Axial Analysis)은 외부공간 특히 도시 공간조직의 분석에 많이 사용된다.⁵⁾ 본 논문에서 공간구문론은 공간구조를 알아보는 데 목적이 있으므로 볼록공간에 의한 분석방법을 위주로 분석을 실시하였다.

볼록공간에 의한 분석을 진행하는 과정은 분석대상인 공간조직을 단위공간으로 분화하여 볼록공간도를 작성한 후 컴퓨터연산을 통해 변수를 얻어낸다. 여기서 볼록공간의 분화(Convex Break-Up)는 가장 크게 나누어지는 공간을 먼저 만들고 차츰 면적이 작아지는 공간의 순서

1) B. Hiller & J. Hanson, The Social Logic of Space. Cambridge University Press, 1984

2) 이성훈, 공간구문론적 해석에 의한 미술관 공간구성 유형에 관한 연구, 한양대학교 박사논문, 2008, p.70

3) 박종구 외, 공간구문론(Space Syntax)분석에 의한 세대별 박물관 공간구성에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집 제 15권 5호, 2006, pp.248-249 참조

4) 황미영 외, Space Syntax Model에 의한 공간해석방법에 관한 고찰, 한국박물관건축학회논문집 통권 제2호, 1999, p.91

5) 최윤경, 사회와 건축공간, 시공문화사, 2003, p.20

로 분화시키나가는데, 이러한 방법은 빌 힐리어 와 헨슨 (Bill Hillier & Hanson)에 의해 제안된 방법론이다. 마치 막으로 나누어진 볼록공간 내에서는 어떤 두 지점에서도 상호 시각적인 의사소통이 가능해야하며 이동이 가능한 공간이어야 한다. 즉 모든 볼록공간은 볼록다각형 (Convex Polygon) ⁶⁾으로 이루어진다.

2.2. 가시장분석(VGA)과 분석 프로그램

가시장분석(VGA)은 가시성(Isovist)이론에 공간구문론을 응용한 방법론으로 분석된 결과를 그래프로 나타내고 있다. 가시성(Isovist)이론은 공간의 고정된 특정지점에서 시각적으로 개방된 가시영역을 형상화한 방법이다. 즉 뮤지엄 내부의 특정한 점에서 볼 수 있는 모든 영역을 연결한 다면체로 정의하고 이를 바탕으로 얻어지는 변수를 분석하는 방법론이다. 가시장분석(VGA)은 가시성분석에 공간구문론을 응용한 방법론으로 전체공간을 그리드로 쪼개어 가시성분석을 시행한 것을 그래프로 표현한 방식이다. 그리드의 크기를 조절함에 따라 분석의 정밀도를 조절할 수 있으며 정밀한 분석을 시행할수록 연산 시간이 늘어난다.

분석 프로그램인 뎀스맵은(Depthmap4r1)은 University College London의 VR Center에서 터너(Turner)와 펜 (Penn)에 의해 제작된 공간 분석 프로그램으로 기존의 공간 분석 프로그램에 비해 통합도 분석과 가시성분석에 좀 더 정확하고 면밀한 분석이 가능한 소프트웨어이다. 기존의 공간구문론은 볼록공간 분석을 위해 단위공간을 크기가 무시된 볼록다각형으로 분화하였다. 그래서 최근의 개관하는 비정형의 뮤지엄이나 개방형 평면의 뮤지엄에 공간구문론을 적용하는 데에는 다소 무리가 있었다. 그러나 뎀스맵에서는 단위공간을 일정한 크기의 그리드로 잘게 쪼개어 그리드간의 위상학적 공간관계를 표현함으로써 이러한 문제점을 해결해주어 평면의 정확한 분석을 가능하게 하고 있다. 특히 시각적인 속성 변화에 민감한 비정형이나 개방형평면의 뮤지엄에서 관람자의 행태, 전시물의 배치 등을 분석 할 때 적합할 것으로 사료된다. ⁷⁾

그러나 뎀스맵의 단점은 평면을 일정한 크기의 그리드로 잘게 쪼개어 분석을 진행함으로써 한 층의 평면에 대해서만 공간을 분석하고 있기 때문에, 층별간의 연계된 분석을 시행할 수 없다. 또한 분석을 위한 결과가 그래프로 표현됨으로 인해 단위공간의 수치를 소트해서 살펴보면 어려움이 있다. 따라서 같은 기능을 가진 단위공간을 분석하거나, 층별 단위공간의 수치를 비교하는

분석에는 어려움이 따른다. 즉 분석하고자 하는 레벨의 시지각적 분석에만 세밀히 적용할 수 있다.

2.3. 분석방법의 비교

공간구문론과 가시장분석(VGA)은 각각의 장단점을 가지고 있으며, 분석변수의 해석 또한 각각 다르다.

앞서 살펴본바와 같이 공간에 대한 이해는 공간구문론에서는 개별공간의 특성보다는 공간조직 전체로서의 관계성을 중심으로 이루어지며, 가시장분석(VGA)은 개별공간의 특성이 시지각적으로 세밀하게 나타내는 것을 알 수 있다.

공간구문론에 변수에 대한 해석은 선행연구들에서 많이 다루어졌기 때문에 가시장분석(VGA)에 주로 초점을 맞춘 단층평면을 기준으로 두 방법론의 변수를 비교하였다.

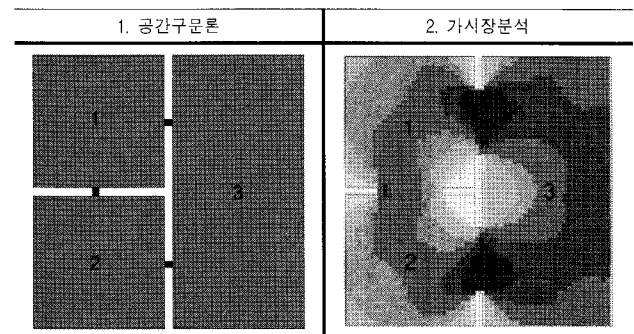
(1) 연결도(Connectivity)와 시각적 연결도(Visual Connectivity)

공간구문론에서 연결도는 하나의 볼록공간에 직접적으로 연결된 다른 볼록공간의 개수를 의미하고, 수치가 높을수록 해당단위공간에 이웃한 볼록공간이 많다는 것을 의미한다. 즉 연결도가 높은 단위공간은 다양한 경로선택이 가능해짐과 동시에 동선의 혼잡을 가져올 수 있음을 알 수 있다.

가시장분석(VGA)에서 시각적 연결도는 해당되는 그리드의 시각적 개방도를 의미한다. 즉 해당하는 특정 그리드에서 시각적으로 얼마나 많은 그리드를 볼 수 있는지에 대한 상대적 수치로 그래프에 표현된다.

즉 다음의 <표 2>를 보면, 왼쪽 1번 그래프는 기존의 공간구문론에서 나타나는 연결도를 나타낸 것이고, 오른쪽 2번 그래프는 가시장분석(VGA)에서 나타난 시각적 연결도 그래프이다.

<표 2> 연결도와 시각적 연결도



1번 그래프는 단위공간의 크기나 개구부의 위치가 무시된 상태로 3개의 단위공간 모두 연결도가 2로 나타남에 따른 결과이다. 즉 관람객은 단순히 1, 2, 3번 공간을 순환하는 동선이 나타나는 것을 알 수 있다.

2번 그래프는 단위공간의 크기, 다른 단위공간과 연결되는 개구부의 위치와 개방정도를 고려하여 연산한 결과로 나타난 그래프이다. 그래프를 살펴보면 3번 단위공간

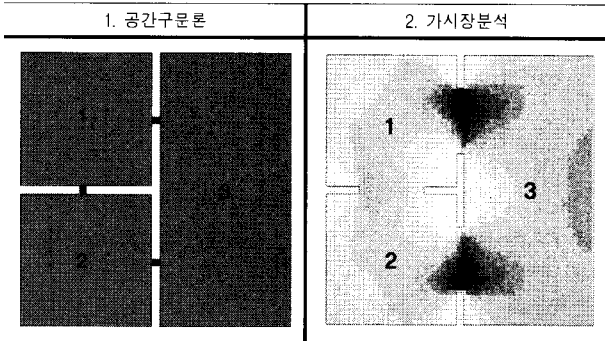
6) 볼록다각형의 사전적 정의는 “어느 내각(內角)이나 모두 180°보다 작은 각으로 되어 있는 다각형.”을 의미한다.

7) 이주형, 전시공간에서 나타나는 시지각적 특성에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회논문집 제26권 제1호, 2006, p.94

의 오른쪽 벽면이 구조 내에서 가장 시각적으로 많이 개방되는 벽면임을 알 수 있으며, 1-2번 개구부보다는 1-3번 그리고 2-3번 단위공간을 연결하는 개구부가 보다 개방적인 공간이며 시각적으로 중요한 거점이 된다는 것을 알 수 있다.

(2) 통합도(Integration)와 시각적 통합도(Visual Integration)

<표 3> 통합도와 시각적 통합도



공간구문론에서 통합도는 하나의 블록공간에서 전체공간에 얼마나 쉽게 접근할 수 있는가를 나타내는 자료이다. 특정 공간으로부터 전체 공간구조에 포함된 다른 모든 공간으로 가는데 필요한 모든 전이단계(Step)의 역을 기본으로 계산된다.⁸⁾ 즉 공간의 상대적 깊이를 정량적으로 표현한 것으로서 통합도가 높은 블록공간은 단위공간들의 배치에 있어 중심에 있다고 할 수 있다.

가시장분석(VGA)에서 시각적 통합도는 공간구문론에서의 통합도와 같은 개념이지만, 쪼개진 그리드간에 시각적으로 연계되는 관계를 포함하고 있다. 즉 공간구문론에서는 분석의 기준에 따라 가구, 기둥 그리고 개구부 위치 등이 분석에 변수로 적용되는지 여부가 연구자에 따라 각각 다른 결과를 나타낸다. 그러나 가시장분석(VGA)에서는 그리드의 크기에 따라 동등한 조건에서 분석이 가능하다.

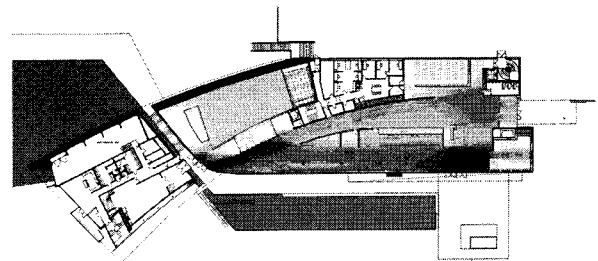
<표 3>은 각각 공간구문론과 가시장분석(VGA)에 의한 통합도 그래프이다. 왼쪽 1번 그래프는 공간구문론에 의한 결과로서 아래와 같은 구조에서 각각의 단위공간은 같은 통합도를 나타내고 있다. 즉 전체구조에서 어느 단위공간도 중심적 위치를 차지하고 있지 않음을 알 수 있다. 오른쪽 2번 그래프는 가시장분석(VGA)에 의한 시각적 통합도 그래프이다. 그래프에서 보면 오른쪽 3번 단위공간과 왼쪽 1, 2번 단위공간을 연결하는 개구부에 해당하는 부분이 구조 내에서 시지각적으로 중심에 위치하고 있으며, 오른쪽 단위공간의 오른쪽 벽면 또한 시각적 통합도가 높게 나타나고 있음을 알 수 있다. 이는 시각적 통합도가 높은 1-3번 개구부와 2-3번 개구부가 1-2

번 개구부보다 접근성이 좋으며, 사용빈도가 높다는 것이다. 그리고 시각적 통합도가 높은 1-3번 개구부와 2-3번 개구부가 1-2번 개구부보다 시지각적으로 전체구조를 이해하기 유리한 공간으로 해석될 수 있다.

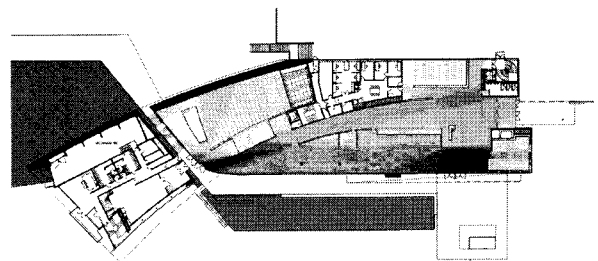
3. 사례 분석

본 연구에서 분석은 사례 뮤지엄 전체를 대상으로 분석하였다. 공간구문론의 분석은 수치로의 분석이 가능하지만 결과로 나타나는 수치가 절대적 수치이기보다는 각각의 사례 뮤지엄별로 나타나는 상대적 수치이기 때문에 가시장분석과의 교차분석은 2.3 분석방법의 비교에서 살펴본바와 같이 결과로 나타나는 그래프를 위주로 진행하였다. 공간구문론에 의한 분석결과는 국내외 다른 논문에서도 다수 게재되었으며 논문의 한정된 지면관계상 가시장분석(VGA) 그래프를 위주로 제시하였다.

3.1. 키아즈마 뮤지엄(Kiasma Museum of Contemporary Art, Helsinki)



<그림 1> 키아즈마 뮤지엄의 시각적 연결도



<그림 2> 키아즈마 뮤지엄의 시각적 통합도

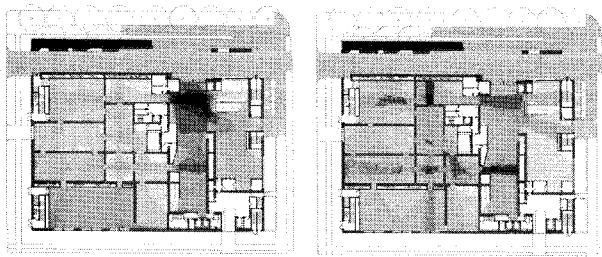
키아즈마 뮤지엄의 가시장분석(VGA) 결과는 시각적 연결도와 시각적통합도가 유사한 그래프를 나타내고 있다. 진입층에서 가장 개방적이며 전체구조를 이해하기 유리한공간은 진입홀에서 카페테리아로 진입하게 되는 공간과 오디토리움 로비공간으로 나타났다. 하지만 평면구성을 살펴보면 진입홀에 배치된 인포메이션 데스크에서 긴 복도를 따라 진행하게 되는 동선을 유도하고 있어 실제 사용에 있어서는 오디토리움 로비가 시각적으로 가장 중요한 공간으로 나타난다.

8) 박무호 외, Convex Space의 구성과 관람행동과의 인과관계에 대한 고찰, 한국실내디자인학회 학술발표대회논문집 제6권 제6호, 2004, p.57

키아즈마 뮤지엄의 공간구문론 분석결과는 다음과 같다. 국부통합도($r=3$)는 1층의 진입홀과 1,2,3층의 로비가 가장 높은 수치를 기록하였다. 1층의 진입홀과 로비는 앞서 살펴본 가시장분석(VGA)에서도 같은 결과를 나타내고 있었는데 이는 1층의 평면형식이 비교적 개방적으로 구성되어 있는데 따른 결과로 해석된다. 전체통합도는 2층 로비공간이 가장 높은 수치를 기록하고 있다. 즉 전체 4층의 규모를 가진 뮤지엄에서 지엽적으로는 각 층의 로비가 중심적인 역할을 하고 있으며, 전체 구조에서 가장 중심적인 공간은 2층 로비공간으로 나타났다.

결과적으로 키아즈마 뮤지엄은 가시장분석(VGA)과 공간구문론에 따른 분석이 유사한 결과를 나타내고 있다. 이는 뮤지엄의 평면형식이 시각적으로 개방적인 형태를 가지고 있으며, 각층 로비가 뚜렷한 역할을 하고 있기 때문으로 해석할 수 있다.

3.2. 휴스턴 미술관, 신관(Museum of Fine Art, Houston)



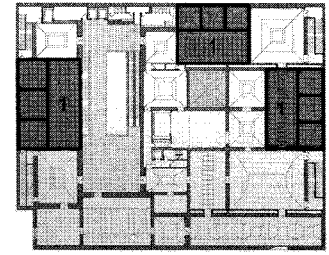
<그림 3> 휴스턴 미술관, 신관의 시각적 연결도 <그림 4> 휴스턴 미술관, 신관의 시각적 통합도

휴스턴 미술관, 신관의 가시장분석(VGA) 결과는 시각적연결도와 시각적통합도가 각각 다른 그래프를 기록하였다. 구조내에서 가장 개방적인 공간은 진입홀로 나타났고, 전체구조를 인지하기 가장 유리한 공간은 대공간과 상부의 특정 전시실로 나타났다. 즉, 진입홀에서 대공간으로 이어지는 주된 동선축이 전시관람에 있어 시각적 거점이 되고 있으며, 관람자가 전시동선을 이해하는데 가장 유리한 공간인 것이다. 또한 시각적 접근성이 높게 나타난 상부의 특정 전시실은 다수의 개실로 이루어진 평면에서 개구부의 위치를 관통하는 지점에 위치한 전시실임을 알 수 있다.

휴스턴 미술관, 신관의 공간구문론 분석결과는 다음과 같다. 전체통합도는 2층의 로비가 구조의 중심으로 나타나고, 그와 인접한 1층 대공간 역시 비교적 높은 수치로 나타나고 있다. 국부통합도($r=3$)는 1층 대공간, 2층 로비, 1층과 2층의 특정 전시실에서 높게 나타났다.

결과적으로 휴스턴 미술관, 신관의 공간구조는 대공간과 2층로비가 전체공간구조의 중심에 위치하여 동선을 분배하는 기능을 하고 있고, 전체공간구조를 시각적으로 인지하는데 가장 유리한 지점으로 나타나고 있다. 그러

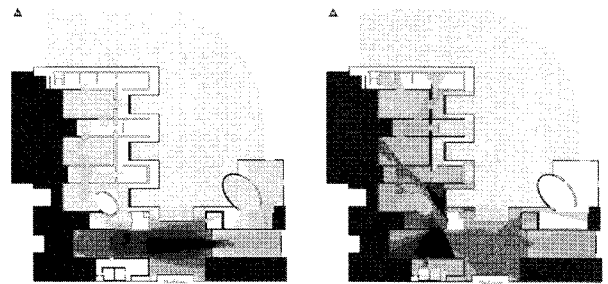
나 전시실간의 이동에 있어서는 시각적으로 접근성이 좋으며, 공간을 인지하는데 유리한 전시실과 동선을 분배하는 역할을 하는 전시실이 각각 다르게 나타난다. 이 뮤지엄은 <그림 5>에서 보이는 것처럼 설계자가



<그림 5> 휴스턴 미술관, 신관의 2층 평면도

특정 모듈을 사용하여 전시공간을 계획하였고 그로인해 1번의 전시실이 동선분배에 유리한 위치를 차지한 것으로 나타나고 있으나 1번 전시실이 시각적으로 접근성이 좋으며, 전시구조를 이해하는데 최적의 전시실로는 나타나지 않고 있음을 알 수 있다.

3.3. 포트워스 현대미술관(Museum of Modern Art, Fort Worth)



<그림 6> 포트워스 현대미술관의 시각적 연결도 <그림 7> 포트워스 현대미술관의 시각적 통합도

포트워스 현대미술관의 가시장분석(VGA) 결과는 시각적연결도와 시각적 통합도가 각각 다른 그래프를 나타내고 있다. 전체구조에서 가장 개방적인 공간은 진입홀로 나타났으며, 시각적으로 전체구조를 이해하기 가장 유리한 장소로는 진입홀에서 전시실로 진입하는 매개공간⁹⁾으로 나타났다. 즉, 진입홀은 가장 개방적인 공간으로 사람들의 집산에 있어 시각적 거점의 역할을 하는 것으로 나타나고, 매개공간은 진입홀과 전시실의 사이에 위치하여 시각적으로 전시동선을 이해하기 유리한 공간으로 나타나고 있다. 실제로도 현재 매개공간에는 인포메이션 데스크가 배치되어 전시를 위한 출발점이 되고 있다.

전시실에서 시각적개방도가 낮게 나타나는 부분은 인공호수를 접하고 있어 건축내부의 시각적개방도는 낮은 것으로 나타났으나 실제공간에서는 창을 통한 야외전경을 감상할 수 있어 실질적 시각적개방도는 낮지 않음을

9) 본 논문에서 매개공간이란 대공간과 전시공간 사이에 위치한 완충공간을 의미한다.

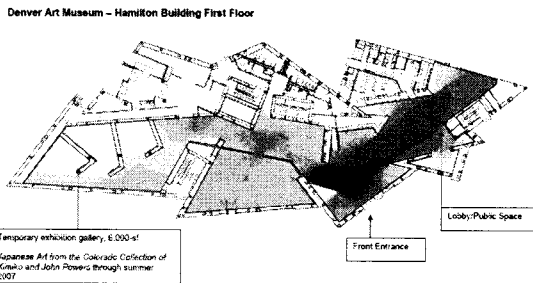
알 수 있다.

포트워스 현대미술관의 공간구문론 분석의 결과는 다음과 같다.

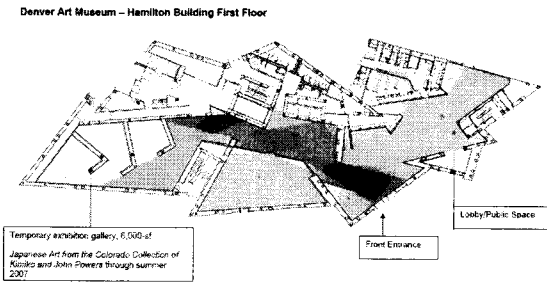
전체통합도는 1층 매개공간, 2층 로비가 가장 높게 나타났다으며, 2층의 전시공간의 시작점이 되는 전시실 또한 높은 수치를 기록하였다. 또한 국부통합도(r=3)는 진입홀, 1층 매개공간 그리고 2층 전시공간에서 높은 수치를 기록하였다.

결과적으로 1층의 진입홀, 매개공간 그리고 2층 로비는 시지각적으로나 공간 배치로 보았을 때 기능상 적절한 배치로 보인다. 그러나 2층 전시영역의 경우, 전시실의 배치가 개실형으로 이루어진데 반해 로비와 전시영역의 완충공간인 매개공간의 부재로 인해 로비와 접한 전시공간이 시선과 동선을 분배하는 매개공간의 역할을 하고 있음을 알 수 있다.

3.4. 뉴 덴버아트뮤지엄(New Denver art museum, Denver)



<그림 8> 뉴 덴버아트뮤지엄의 시각적 연결도



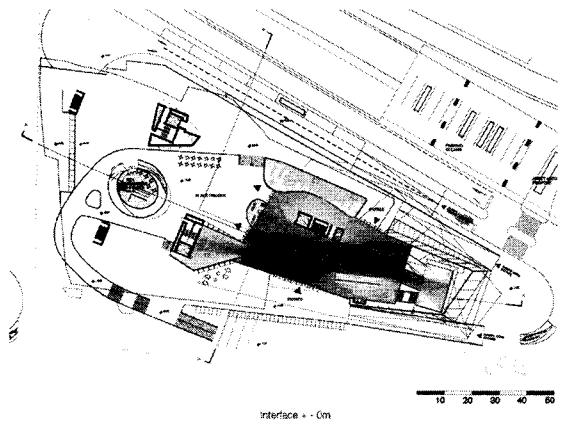
<그림 9> 뉴 덴버아트뮤지엄의 시각적 통합도

뉴 덴버아트뮤지엄의 가시장분석(VGA) 결과는 다음과 같다. 시각적연결도와 시각적통합도 최고 수치는 진입홀에서 가장 높게 나타났다. 진입홀은 전시공간과 로비의 중심에 배치되어 가장 개방적이고 시각적 중심에 배치되었다. 그러나 시각적 개방도는 로비가 더욱 높은 수치를 기록하였고, 시각적 통합도는 매개공간이 더욱 높은 수치를 기록하였다. 즉 구조내에서 시각적 거점이 되는 공간은 로비이고, 시각적 접근성은 전시공간과 로비를 연결하는 매개공간이 높은 것으로 나타남을 알 수

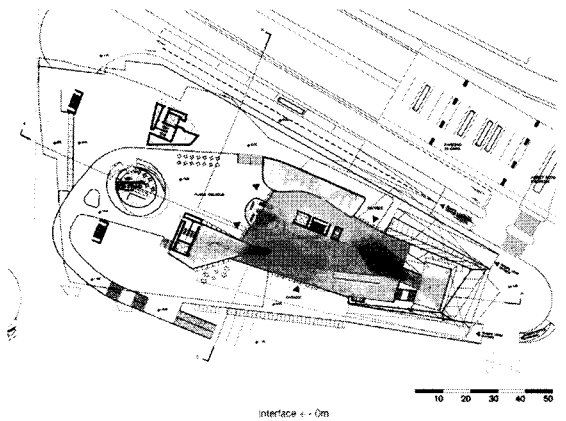
있다. 또한 전시공간의 말단에 배치된 전시실의 시각적 개방도와 시각적통합도는 전반적으로 비정형적인 평면형태로 인해 매우 낮은 수치로 나타난다. 비교적 집중을 요하는 전시나 주변의 영향을 최소화해야하는 전시를 기획하는데 유리한 장점을 가지고 있지만, 시각적 접근이 불리함으로 인해 관람객의 접근이 용이하지 않아 체계적인 사인체계를 필요로 할 것으로 예상된다.

뉴 덴버아트뮤지엄의 공간구문론 분석의 결과는 다음과 같다. 전체통합도는 2층로비, 1층로비의 순서로 나타났다으며, 국부통합도(r=3)는 3층로비, 1층로비 그리고 2층로비의 순서로 나타났다. 즉 진입부를 통해 진입한 관람객은 각층 로비를 동선의 기준으로 하여 전시를 관람하는 행태를 보일 것으로 예상된다.

3.5. 리옹 뮤지엄(Musée des Confluences Lyons)



<그림 10> 리옹 뮤지엄의 시각적 통합도



<그림 11> 리옹 뮤지엄의 시각적 통합도

리옹 뮤지엄의 가시성분석은 시각적연결도와 시각적통합도의 그래프가 다르게 나타났다. 이 뮤지엄의 대공간은 크게 열린 구조를 가지고 있어 시각적 개방도는 코어(Core)로 가려진 부분이 다소 낮게 나타나지만 전반적으로는 모두 개방적인 공간으로 나타났다. 그러나 시각적 통합도를 보면 주진입부에서 2층으로 연결되는 동선상에

놓인 부분이 가장 높게 나타났다. 즉, 전체구조는 개방적이지만, 동선의 흐름은 시각적 접근이 많이 일어나는 부분인 진입부에서 계단으로 연결되는 부분으로 나타나는 것을 알 수 있다.

리움 뮤지엄의 공간구문론 분석의 결과는 전체통합도와 국부통합도($r=3$)가 모두 2층 로비로 나타났다. 이 뮤지엄은 전체구조와 전시실의 형태가 모두 개방형 평면으로 이루어져 있고, 비교적 간단한 공간위상도(Justified Graph)를 나타내고 있어 전체 4층의 구조중 2층의 로비가 가장 중심적인 공간으로 나타난 것이다.

결과적으로 리움 뮤지엄은 규모에 비해 비교적 간단한 공간구조를 가지고 있는 것으로 나타나고 있다. 그러나 대규모의 개방형 전시공간은 전시물의 배치에 따라 개실형 전시공간보다 더욱 혼잡한 전시동선이 형성될 가능성을 가지고 있다. 따라서 전시기획 단계부터 공간에 대한 치밀한 계획이 이루어져야 할 것이다.

4. 분석결과 종합

4.1. 사례 분석결과 종합

분석의 결과를 살펴보면 크게 개실형과 개방형 두 가지 평면형식에 따라 각각 다른 결과가 도출되었다. 그리고 그 내용은 <표 4>와 같다.

<표 4> 사례 분석결과

		개실형 평면	개방형 평면
사례 뮤지엄		휴스턴 미술관, 신관 포트워스 현대미술관	키아즈마 뮤지엄 뉴 덴버아트뮤지엄 리움 뮤지엄
공간 구문론	통합도	두 사례 모두 지상2층 규모로 이루어져 있고 전시실이 2층을 중심으로 배치되어 있어 통합도는 2층 로비가 가장 높게 나타났다.	
가시장 분석	시각적 통합도	매개공간에서 가장 높게 나타나고 있으며, 특정 전시실에서 높게 나타나고 있다. 여기서 특정 전시실은 개실형 전시실의 개구부를 시각적으로 관통하는 위치에 배치된 전시실로서 사례별로 다르게 나타났다.	로비에서 높게 나타나고 말단의 전시실로 갈수록 점점 낮아지는 같은 패턴의 그래프를 기록하였다.
	시각적 연결도	진입부와 접한 로비공간이 가장 높게 나타났다.	

개방형 뮤지엄의 경우, 전체 공간구조가 비교적 단순하고 전시실의 구조 또한 닫힌 구조보다는 열린 구조를 가지고 있어 공간구문론의 결과와 가시장분석의 결과가 유사한 그래프를 기록하는 것을 알 수 있었다. 개실형 뮤지엄은 다수의 개실로 이루어진 전시실로 인해 두 사례 모두 전시실의 깊이(Depth)가 깊고 복잡한 공간위상도를 나타내고 있다. 그리고 그로인해 뮤지엄으로 통합도, 시

각적 통합도, 시각적 개방도가 모두 다르게 나타났다.

4.2. 분석방법론의 장단점

5가지 사례를 각각의 분석방법론을 통해 분석해본 결과 각각의 분석방법론의 장단점은 아래 <표 5>와 같다.

<표 5> 두가지 분석방법론의 장단점

	장점	단점
공간 구문론	뮤지엄을 공간조직 전체로서 분석이 가능함에 따라 규모가 크고, 공간의 깊이가 깊으며, 복잡한 공간위상도를 나타내는 뮤지엄의 전체 공간구조를 이해하고 분석할 수 있다.	뮤지엄을 공간조직 전체로서 분석함으로써 인해 세밀한 분석이 불가능하다. 연구자의 단위공간 분화방법에 따라 다른 결과가 나타날 수 있다.
가시장 분석	비정형 평면의 분석이 가능하다. 개구부의 위치나 개방정도에 따른 세밀한 분석이 가능하다. 시시각적 분석이 포함된 보다 신뢰도가 높은 전시동선의 흐름을 예상할 수 있다.	다양한 레벨을 가지고 있는 건축의 레벨 상호간의 분석에 취약하다.

공간구문론은 뮤지엄을 공간조직 전체로서 분석하고 있어 비교적 구조가 간단한 개방형 뮤지엄의 분석 보다 복잡한 구조를 가지고 있는 개실형 뮤지엄의 분석에서 강점을 나타냈다. 그리고 가시장분석은 다수의 개실로 이루어진 개실형 전시평면에서 개구부를 관통하는 시야를 확보할 수 있는 전시실의 분석이 가능하였다. 이는 기존의 공간구문론에서는 분석이 불가능했던 부분으로 개실형 뮤지엄에서 가시장분석을 사용하는 가장 큰 장점 중 하나로 생각된다.

개방형 뮤지엄에서 공간구문론은 블록공간의 분화에 있어 연구자에 따라 다른 블록공간도가 작성되는 경우가 있다. 그리고 분석 결과 역시 다른 결과를 도출하는 경우가 있다. 그러나 가시장 분석은 전체공간을 그리드로 쪼개서 분석을 하고 있기 때문에 앞서 말한 오류는 발생하지 않을 것이고, 세밀한 분석을 위해 그리드의 크기가 조절이 가능하다. 따라서 개방형 뮤지엄을 분석할 때 공간조직의 전체구조는 공간구문론으로 분석하지만, 개방된 영역의 세밀한 분석에는 가시장분석이 좀 더 신뢰도가 높은 분석이 가능할 것이다. 또한 가시장분석은 전시물의 배치에 따른 세밀한 결과가 도출되기 때문에 개방형 뮤지엄에서는 건축뿐 아니라 전시물의 배치 계획에도 유용한 방법론이 될 것이다.

5. 결론

본 논문에서는 뮤지엄건축 설계에 있어 날로 중요성을 더해가고 있는 기능요소의 배치와 조합방식을 정량적 방법론인 공간구문론과 가시장분석(VGA)을 사용하여 5개의 뮤지엄을 분석하였다. 이러한 분석을 통하여 두 가지 방법론의 장단점 도출과 사례 뮤지엄건축의 배치와 조합

특성을 파악하였다.

대상 사례 뮤지엄 5개를 분석한 결과는 크게 개실형과 개방형 두 가지 평면형식에 따라 각각 다른 결과가 도출되었다. 전체 공간구조가 비교적 단순하고, 전시실의 구조가 열린 구조를 가지고 있는 개방형 뮤지엄은 공간구문론의 결과와 가시장분석의 결과가 같은 패턴의 그래프를 기록하는 것을 알 수 있다. 그러나 공간구조가 비교적 복잡하고 깊이가 깊은 개실형 평면에 속하는 뮤지엄은 통합도, 시각적 통합도, 시각적 개방도가 모두 다르게 나타났다. 접근성이 가장 좋은 공간은 로비로 나타났으며 시각적 중심은 매개공간으로 나타났다. 또한 개실형 전시실의 개구부를 시각적으로 관통하는 위치에 배치된 전시실도 시각적 중심으로 나타났다. 시각적 개방도를 나타내는 시각적 연결도는 진입부와 접한 로비공간이 가장 높게 나타났다.

공간구문론은 뮤지엄을 공간조직 전체로서 분석하고 있어 전체구조가 간단한 뮤지엄의 분석보다는 구조가 복잡한 뮤지엄의 분석에서 장점을 보였다. 가시장분석은 뮤지엄을 시지각적 분석이 포함된 세밀한 분석이 가능하여 건축뿐 아니라 전시물의 배치 계획에도 유용한 방법론이 될 것이다. 그러나 분석하고자 하는 수평레벨의 세밀한 분석에만 적용할 수 있기 때문에 다양한 레벨을 가진 뮤지엄의 분석에서는 공간구문론과 가시장분석을 병행하는 것이 가장 신뢰도가 높은 분석결과를 얻을 수 있을 것이다.

본 연구는 공간구문론과 가시성이론으로 뮤지엄 평면을 분석한 것으로 시각적 분석이 포함되었다고는 하지만 평면적 분석의 한계를 벗어나지 못하고 있다. 따라서 향후 뮤지엄건축과 전시상황까지 고려한 3차원적 분석 방법론에 관한 연구가 필요하다. 그리고 전시상황까지 고려한 세밀한 분석이 이루어질 경우 뮤지엄 건축은 사회적 요구와 기능적 요구를 모두 충족시킬 수 있는 공간계획이 가능할 것이라 사료된다. 본 연구를 통해 뮤지엄 건축의 정량적 분석방법에 관한 다양한 가능성을 확인할 수 있었으나, 아직은 그 분석에 있어 한계를 가지고 있는 만큼 향후 다양한 뮤지엄에서 폭넓은 후속연구가 이루어질 수 있기를 기대한다.

참고문헌

1. 서상우, 새로운 뮤지엄건축, 현대건축사, 2002
2. 최윤경, 7개의 키워드로 읽는 사회와 건축공간, 시공문화사, 2003
3. B. Hiller & J. Hanson, The Social Logic of Space. Cambridge University Press, 1984
4. 박종구, 현대 미술관 매개공간의 공간구성체계에 관한 연구, 경원대학교 석사논문, 2006
5. 이성훈, 공간구문론적 해석에 의한 미술관 공간구성 유형에 관한 연구, 한양대학교 박사논문, 2008
6. 김용승, 박물관 전시공간구성에 관한 기초적 연구, 대한건축학회논문집, 1995

7. 박무호 외, Convex Space의 구성과 관람행동과의 인과관계에 대한 고찰, 한국실내디자인학회 학술발표대회논문집 제6권 제6호, 2004
8. 박종구 외, 공간구문론(Space Syntax)분석에 의한 세대별 박물관 공간구성에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집 제15권 5호, 2006
9. 이종숙 외, 미술관 전시공간의 시각구조 분석, 한국실내디자인학회논문집 제16권 6호, 2007
10. 이주형, 전시공간에서 나타나는 시지각적 특성에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회논문집 제26권 제1호, 2006
11. 임채진, 전시디자인의 공간분화와 Remodeling 방법에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 1999
12. 최재필, 공간분석 통합 소프트웨어 개발 연구, 대한건축학회논문집, 2005
13. 황미영 외, Space Syntax Model에 의한 공간해석방법에 관한 고찰, 한국박물관건축학회논문집 통권 제2호, 1999
14. <http://www.space-analysis.com/>
15. <http://www.vr.ucl.ac.uk/depthmap/>

[논문접수 : 2009. 06. 30]
 [1차 심사 : 2009. 07. 20]
 [2차 심사 : 2009. 07. 24]
 [게재확정 : 2009. 08. 07]