

# \*\*\*\*다변량해석에 의한 박물관 전시공간의 그룹별 분포특성

- 정량적 분석지표의 설정과 주성분분석을 중심으로 -

## A Study on the Distribution Specific Characteristics about Each Group of Exhibition Space on Museum through Multivariate Analysis

- Focused on Establishment of Quantitative Analysis Characteristics and Main Component Analysis -

박무호\* / Park, Moo-Ho

조재욱\*\* / Cho, Jae-Wook

임채진\*\*\* / Lim, Che-Zinn

### Abstract

This study is to a question in argument that existing theses about a trait spatial configuration of exhibition space were analyzed without appropriateness verification of analysis characteristics. Firstly, through theoretical studies of established thesis, validity twenty analysis characteristics was chosen by making an investigation into existing analysis characteristics. Secondly, through a subject of our investigation, forty-two exhibition space of nineteen museums and art museum at home and abroad, a distribution map of exhibition space was analyzed by multivariate analysis. As a result of this study :

1) Nine analysis characteristics which extracted through multivariate analysis was the principal analysis characteristics. 2) A scale was important characteristic for the classification of museum therefore a degree of space perception was ought to compare every one of similar scale museum. 3) When comparing a trait of spatial configuration at exhibition space, these characteristics came into effect on middle sized museums. 4) It was visually confirmed a trait of spatial configuration of each group between museum and art museum

키워드 : 다변량분석, 전시공간, 정량적 분석지표, 주성분 분석, 그룹별 분포특성

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 목적

박물관<sup>1)</sup>은 근대화 과정을 거쳐 20세기 후반에 이르러 실로 다원화 된 사회폐리다임의 요구에 의해 다양한 형태의 양상으로 변화해 나가고 있다. 이와 더불어 과학기술의 발달에 따른 전시매체의 발전 및 전시자료의 다양화(多量化)에 따라 정보의 대중화가 가속화되고 있다. 또한 이러한 정보의 대중화로 인해 관람객은 자신에게 필요한 정보를 선택하여 감상하려는 경향이 증가하고 있다. 이러한 관점에서 전시는 다양한 목적의 관람객에게 양질의 정보를 적절하게 그리고 선택적으로 전달될 수 있

도록 이에 부합하는 전시환경과 공간구성이 요구된다.

즉, 전시공간에서 관람객의 경험적 과정은 반응의 결과로서 관람행동으로 나타나게 되며, 전시물의 공간적 배열과 그 원칙에 타당성을 부여하는 실질적인 수단이다.

이에 본 연구에서는 전시공간의 속성을 나타내는 분석지표를 대상으로 다변량분석방법을 통해 주요 분석지표의 선정 및 그 구성에 따른 조사대상박물관의 그룹별 분포특성을 파악하여 관람행동과의 상관성 예측 시 유용하게 시사될 수 있는 실질적인 자료제공을 목적으로 한다.

### 1.2. 연구의 방법 및 범위

우선, 전시공간의 구성과 레이아웃의 측면에서 선행 연구의 흐름을 파악하고 전시공간 분석 시 사용된 정량적 분석지표를

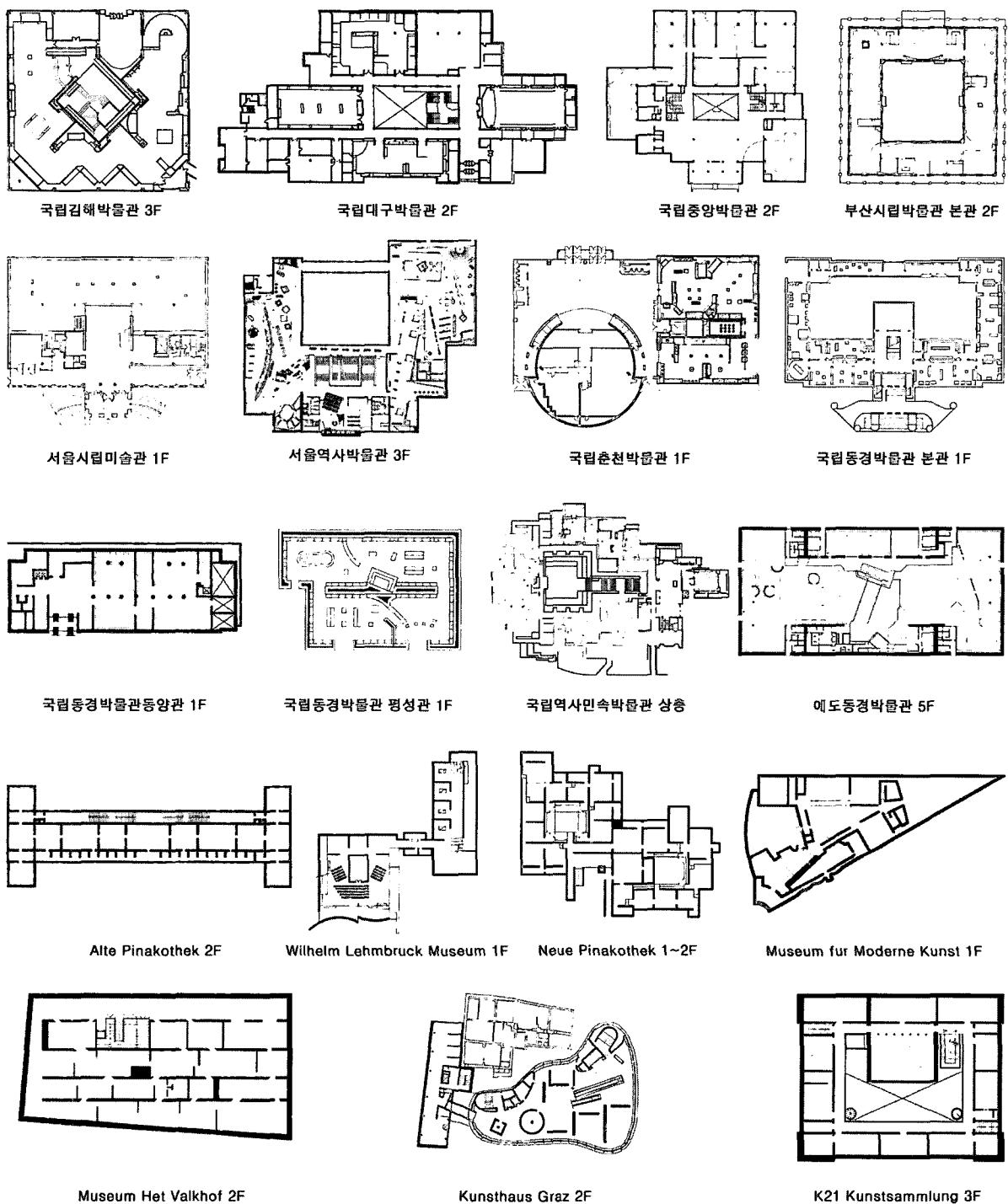
1)본 연구에서 박물관이라는 용어는 유물보존을 목적으로 하는 박물관(museum)과 예술작품의 전시를 위주로 하는 미술관(art museum)만을 한정하여 사용한다.

\* 정회원, 홍익대학교 건축공학과 박사과정

\*\* 정회원, 홍익대학교 건축공학과 석사과정

\*\*\* 정회원, 홍익대학교 건축공학과 교수, 디자인학박사

\*\*\* 이 논문은 2003학년도 학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음.  
(KRF-2003-041-G20024)



<그림 1> 조사대상박물관의 평면도

추출·보완하였다. 또한 이를 대상으로 요인분석, 군집분석, 주성분분석의 순차적인 통계적 분석방법<sup>2)</sup>을 사용하여, 조사대상관들의 분포를 파악하였다. 이와 함께, 조건별 분석<sup>3)</sup>을 통해

2) 이를 다변량분석법이라고 하며 여러 종류의 특성치를 가진 정보를 가능한 손실을 적게 축약시켜 이를 유사성을 기준으로 분류 및 분석을 통하여 대상에 대해 파악하는 방법이다. 본 연구에서는 요인분석, 군집분석, 주성분분석을 사용하였다. 이에 대한 자세한 내용은 4장에서 언급하기로 한다.

3) 이에 대한 자세한 내용은 4.3 전시공간의 그룹별 분포특성에서 언급하기로 한다.

그룹의 특성 비교·분석에 따른 전시부문의 공간구성적 특성을 구체적으로 이해하고자 한다.

조사대상박물관은 현재 상설전시가 행해지고 있는 중규모이상의 국·공립 역사계박물관과 미술관을 대상으로 국내사례 7개관, 국외사례 12개관으로 선정하였다. 이들 조사대상관들은 규모별 차이와 박물관과 미술관의 전시환경적 특성에 따른 다양한 전시방식(벽부형, 아일랜드형, 회화전시, 조각전시 등)과 평면구성의 차이점을 기준으로 선정하여 이에 따른 다양한 분석

지표의 차이에 따라 발생하는 공간구성적 특성을 중심으로 비교·분석이 가능하리라 판단된다. 본 연구에서 분석대상의 범위는 층별로 한정하였다. 그 이유는 동일한 박물관내에서 층별로 전시주제(theme), 기획의도, 보이드(void) 공간의 구성 등에 의해 전시레이아웃 및 공간구성의 차이가 발생하기 때문이다.<sup>4)</sup>

<표 1> 조사대상 박물관 개요

박물관		총수	성격	전시방식	규모 <sup>5)</sup>
국내 7개관	국립김해박물관	2	역사계	벽부	중형
	국립대구박물관	1	역사계	벽부	대형
	국립중앙박물관	3	역사계	벽부	대형
	부산시립박물관	2	역사계	벽부	대형
	서울시립미술관	3	미술계	벽부	중형
	서울역사박물관	1	역사계	아일랜드	대형
	국립춘천박물관	2	역사계	혼합	중형
일본 5개관	국립동경박물관·본관	2	역사계	혼합	특대형
	국립동경박물관·동양관	3	역사계	혼합	대형
	국립동경박물관·평성관	1	역사계	벽부	중형
	국립역사민속박물관	2	역사계	혼합	특대형
	에도동경박물관	2	역사계	혼합	특대형
국외 9개관	alte pinakothek	2	미술계	벽부	대형
	Wilhelm-Lehmbruck Museum Duisburg	2	미술계	벽부	특대형
	neue pinakothek	1	미술계	벽부	대형
	Museum für Moderne Kunst	5	미술계	혼합	대형
	Museum Het Valkhof	2	미술계	혼합	대형
	Kunsthaus Graz	2	미술계	혼합	중형
	K21 Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen	6	미술계	혼합	대형

## 2. 전시공간구성과 분석방법의 선행연구 고찰

### 2.1. 전시공간구성과 분석방법의 선행연구 검토

박물관 전시공간의 구성 및 공간구조분석에 관한 선행연구를 검토하였다.<sup>6)</sup> 1998년부터 전시공간의 속성을 정량화함으로써 전시공간의 특성을 파악하는 연구가 본격적으로 시작되었음을 알 수 있었다. 연구 초기에는 주로 전시실의 면적이나 길이 혹은 전시밀도와 관련된 전시공간의 규모를 나타내기 위한 분석지표가 연구의 주를 이루었다.

1999년에 최윤경<sup>7)</sup> 등이 도시구조분석에 주로 이용되던 공간구문론(space syntax)<sup>8)</sup>을 박물관에 적용하여 전시공간구조와

4)박무호·조나영·임채진, Convex Space의 구성과 관람행동과의 인과관계에 대한 고찰, 한국설내디자인학회 춘계학술발표대회논문집 6호, 2004. 05 ; 다층전시공간에서 단위공간의 연결

5)규모는 상설전시부문면적을 기준으로 특대형(6,000~20,000m<sup>2</sup>미만), 대형(2,000~6,000m<sup>2</sup>미만), 중형(1,000~2,000m<sup>2</sup>미만), 소형(1,000m<sup>2</sup>미만)으로 분류한다. 임채진 외, 21세기박물관 발전정책 및 프로그램 개발연구, 1997, p.111

6)박물관, 전시공간, 공간구조, 공간구성, 정량적 지표 등의 키워드로 대한건축학회, 한국설내디자인학회와 한국박물관건축학회의 논문DB를 검색하여 박물관 전시공간의 특성을 정량화한 기준연구들 중 중요한 비중을 차지하는 27개의 연구를 고찰하였다

7)이선희·최윤경, 박물관 전시공간의 구조와 관람패턴에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회논문집, 제19권 제2호, 1999. 10

8)Hillier & Julienne Hason, The Social of Space, Cambridge University Press, 1984.

관람패턴과의 상관성 분석을 시도하였다. 그 후 점차 공간구문론의 볼록공간도(convex map)<sup>9)</sup>, 축공간도(axial map)<sup>10)</sup>, 아이소비스트(isovist)<sup>11)</sup>, 공간조직연결도(justified graph)<sup>12)</sup>를 이용하여 전시공간구조와 시지각구조 분석을 통한 관람행동과의 상관성을 파악하는 연구가 이루어졌다.<sup>13)</sup> 또한 기존 연구에서 사용한 전시공간구성의 특성의 파악하는 방법과 공간구문론을 활용한 방법론이 2차원의 평면분석을 통한 접근방법에서 전시공간구조파악의 범주를 3차원으로까지 확대한 연구가 진행되어 오고 있다.<sup>14)</sup> 선행연구의 검토를 통해 관람객의 행동과 분석지표의 상관성 예측 시 건축, 전시공간의 구조적 형태, 전시방식 등의 전시 레이아웃적 측면을 고려한 유형별 상관성(예측가능성)이 제시되어야 할 것이며 이와 관련된 후속연구가 지속적으로 필요한 것으로 판단된다.

### 2.2. 전시공간 분석지표의 고찰

앞서 검토한 선행연구를 바탕으로 박물관 전시공간분석에 사용된 분석지표들을 정리하면 <표 2>와 같다.

이중 박물관 전시공간을 분석하는 정량적 지표를 살펴보면, 크게 면적, 밀도, 길이, 개수 등의 전시공간의 물리량을 측정한 공간구성지표(metric relations)와 단위공간(convex space)의 위상학적 관계에 의해 결정되는 전시공간구조를 정량화한 공간구조지표(topological relations)로 분류된다.

또한, 공간구성지표는 2차원적 지표, 3차원적 지표, 설비환경을 나타내는 지표로 다시 세분화되고 공간구조지표는 단위공간도, 축공간도, 공간조직연결도, 아이소비스트 이론에 의한 지표들로 구성됨을 알 수 있다. <표 2>에서 제시된 각각의 분석지표들은 모두 박물관의 전시공간을 정량화하는 기준으로 사용되었지만 그 의미의 모호함과 중복사용, 선택 기준의 불분명함 때문에 그 적용 기준에 혼란을 불러일으키는 부분이 다소 존재한다. 이에 다음 장에서는 분석지표의 단계별 선별과정을 거쳐 주요 분석지표를 추출하고자 한다.

9)특정 공간조직을 볼록공간(공간 내의 두 점을 연결하는 선이 그 공간 외부로 나가지 않는 공간)의 조합으로 분해하고 연결하는 방식

10)전체 공간조직을 통행가능한 길을 나타내는 직선으로 구성된 공간의 조합으로 표현하는 방식

11)베네딕트(M. Benedikt, 1984)에 의해 정의되었으며, 공간의 어느 한 지점으로부터 가시범위를 표현한 것으로, 그 지점으로부터 인지할 수 있는 시각적 공간의 범위로 해석할 수 있다.

12)볼록공간도나 축공간도를 바탕으로 특정 지점으로부터 각 단위공간의 관계를 위상학적으로 표현한 것

13)황미영·임채진, 전시공간디자인의 시지각적 Sequence구조에 관한 연구, 대한건축학회논문집 19권 12호, 2003. 12

14)황미영·임채진, 전시공간디자인의 시지각적 Sequence구조에 관한 연구, 대한건축학회논문집 19권 12호, 2003. 12  
이혁준·이종석, 정량적 공간분석 모델에 관한 연구, 한국설내디자인학회논문집 37호, 2003. 4

<표 2> 분석지표의 단계별 설정

분류	대분류	소분류	정량적 분석지표	의미	산출방법	1단계	2단계	3단계
						분석지표의 공간적 범위값 근거로 제의될 경우	의미가 유사하거나 중복되게 사용된 경우	사용빈도 50%이상
공간 구성	2차원	전시밀도	단위면적의 전시품 수	전시품수/전시면적	전시밀도	전시밀도	전시밀도	전시밀도
		전시실수	전시실의 개수	전시실의 개수	전시실수	전시실수	전시실수	전시실수
		관람객이용공간면적	관람객 축면의 이용가능 공간 면적	미터법으로 표현(m <sup>2</sup> )	관람객이용공간면적	관람객이용공간면적	●	●
		전시실 면적	전시실의 규모	전시실의 면적의 합(전시장 포함)	전시실 면적	전시실 면적	●	전시실 면적
		전시길이	관람의 양적 지표	전시물의 관람영역 길이의 합	전시길이	전시길이	○	전시길이
		전시물수	관람의 양적 지표	전시공간 내에 존재하는 전시물의 개수	전시물수	전시물수	전시물수	전시물수
		가시전시물수	관람시자각의 양적 지표	각 단위공간에서 보이는 모든 전시물수 (해당 공간에 속한 전시를 제외)	가시전시물수	가시전시물수	가시전시물수	가시전시물수
		물리작동함도	전시실의 높이상 정도 파악	전시실(영역) 수 / 전시 단위공간 수	물리작동함도	물리작동함도	물리작동함도	물리작동함도
		출입구의 위치	다음 전시실의 인치정도	전시백면에서 가장자리, 중앙의 출입구 위치 기입	출입구의 위치	출입구의 위치	출입구의 위치	출입구의 위치
		단위공간세장비	공간의 밀도	공간의 잘·단변 길이의 비율	단위공간세장비	단위공간세장비	단위공간세장비	단위공간세장비
		단변길이	각 단위공간에서 가장 짧은 변의 길이	공간의 잘·단변 길이의 비율	단변길이	단변길이	단변길이	단변길이
		장변길이	각 단위공간에서 가장 긴 의 길이	공간의 잘·단변 길이의 비율	장변길이	장변길이	장변길이	장변길이
		점유율	전시관용도	각 단위공간의 면적/해당전시실의 단위공간면적의 총합계×100	점유율	점유율	점유율	점유율
		전시안용도	전시안용도	전시로 쓰이는 면의 길이/각 단위공간의 총 둘레길 이×100	전시안용도	전시안용도	○	○
		전시벽면기이	전시반용도	파티션 등을 제외한 전시존 내·외부간 구분 짓는 벽체의 길이	전시벽면기이	전시벽면기이	○	○
		전시면적	전시면적	기계적 수치에 의해 측정	전시면적	전시면적	●	●
선비환경	3차원	주시량	이미지상의 공간인지도소의 주시득점	이미지상의 공간인지도소의 주시득점 백분율	주시량	●		
		단면 세장비	공간의 길이감 정도	단면의 잘·단변 비	단면 세장비	●		
		천장고	공간의 수직적 분포의 척도	바닥마감선에서 실링(eeling)까지의 높이	천장고	●		
		(대공간)양각비	공간의 인치도	대공간의 중심에서 전면지행방향의 길이/대공간의 높이	(대공간)양각비	●		
		(내공간)개방도	대공간의 시각적 개방정도	대공간 가시개수·양각비	(내공간)개방도	●		
단위공간도 (convex map)	단위공간도 (convex map)	연계적도, 조명·체광, 소음	전시공간의 섬비환경 척도	기계적 수치에 의해 측정	연계적도, 조명·체광, 소음	●		
		통합도	각각의 단위공간이 위상의 중심에 통합되는 정도	해당공간에서 다른 모든 공간에 접근하기 위해서 횡단해야만 하는 공간간의 평균길(PTA)	통합도	통합도	통합도	●
		연결도	이웃한 공간과의 연결 정도	해당공간에 직접적으로 연결된 다른 공간들의 개수	연결도	연결도	연결도	●
		등제도	이웃한 공간과의 상호 통제성	해당공간에 직접적으로 연결된 다른 공간들의 개수	등제도	등제도	등제도	●
		명료성	공간조직의 한 부분을 통해 공간조직 전체를 인식할 수 있는 정도	통합도와 연결도의 상관관계	명료성	명료성	명료성	명료성
		등제성	광역적 의미의 등제도	통합도와 등제도의 상관관계	등제성	등제성	등제성	등제성
		단위공간의 면적	공간의 분화정도	단위공간면적의 합 / 단위공간의 개수	단위공간의 면적	단위공간의 면적	단위공간의 면적	단위공간의 면적
		단위공간의 개수	공간의 분화정도	단위공간의 개수	단위공간의 개수	단위공간의 개수	단위공간의 개수	●
축공간도 (axial map)	축공간도 (axial map)	통합도	각각의 단위공간이 위상의 중심에 통합되는 정도	해당공간에서 다른 모든 공간에 접근하기 위해서 횡단해야만 하는 공간간의 평균길(PTA)	통합도	통합도	통합도	●
		연결도	이웃한 공간과의 연결 정도	해당공간에 직접적으로 연결된 다른 공간들의 개수	연결도	연결도	연결도	●
		등제도	이웃한 공간과의 상호 통제성	해당공간에 직접적으로 연결된 다른 공간들의 개수	등제도	등제도	등제도	●
		명료성	공간조직의 한 부분을 통해 공간조직 전체를 인식할 수 있는 정도	통합도와 연결도의 상관관계	명료성	명료성	명료성	명료성
		node(교차점)	공간의 인식정도(시각적)	축공간도 상에서 축의 교점의 개수	node(교차점)	node(교차점)	node(교차점)	
		축의 길이	가시길이	축의 길이	축의 길이	축의 길이	축의 길이	
		축의 개수	공간의 인식정도(시각적)	축의 개수	축의 개수	축의 개수	축의 개수	●
		시각점유도	각 단위공간의 시각적 연계 정도	단위공간을 통과하는 시작축의 개수	시각점유도	시각점유도	시각점유도	
공간 구조	공간 조작 연관도 (justified graph)	순환고리수	경로선택의 다양성	공간구조의 고리수/(2k-5), k : 단위공간수	순환고리수	순환고리수	순환고리수	
		경로자율도	동선능제의 강도 : 관람순서 또는 관람경로의 선택이 가지는 자유도	연결고리(nng) 수/전체 단위공간 수	경로자율도	경로자율도	경로자율도	
		접근자율도	공간길이에 따른 접근의 용이성 정도	경로자율도/평균길이, 평균길이: 전시공간 전체길이/ (전체 단위공간 수-1)	접근자율도	접근자율도	접근자율도	
		깊이(depth)	공간의 접근성	공간조직연결도 내에서 단위길이의 개수	깊이(depth)	깊이(depth)	깊이(depth)	●
		(전시길이)분포도	전시영역의 길이 분포	전체 공간길이에서 전시영역의 공간길이가 차지하고 있는 비율	(전시길이)분포도	(전시길이)분포도	(전시길이)분포도	
		단위공간 수의 집중분포도	전시 단위공간의 집중 정도	(집중분포 단위공간 면적/전시단위공간 면적)×(집중 된 공간길이의 수/전시영역의 공간길이 수)	단위공간 수의 집중분포도	단위공간 수의 집중분포도	단위공간 수의 집중분포도	
		단위공간 면적의 집중분포도	전시 단위공간의 집중 정도	(집중분포 단위공간 면적/전시단위공간 면적)×(집중 된 공간길이의 수/전시영역의 공간길이 수)	단위공간 면적의 집중분포도	단위공간 면적의 집중분포도	단위공간 면적의 집중분포도	
		기시도	공간과 공간사이의 시각적인 연계성	기시공간에 포함되는 단위공간의 면적 혹은 개수	기시도	기시도	기시도	●
		기시영역변수	시각적 기시도	공간 기시영역 면적/경계전체 면적	기시영역변수	기시영역변수	기시영역변수	
		기시한계변수	시각적 기시도	기시한계선 길이의 합/기시영역 전체 둘레의 길이	기시한계변수	기시한계변수	기시한계변수	
아이서비스트 (isovist)	아이서비스트 (isovist)	개방각	시각적 기시도	시각활길요소에 의해 나타나는 하나의 시각적 개구부가 시점과 이루는 각도	개방각	개방각	개방각	●
		타공간 지각변수	영역성이 구현되는 타공간의 인지정도(연 적)	1-(단위공간영역/전체기시영역면적)	타공간 지각변수	타공간 지각변수	타공간 지각변수	
		타공간 개방변수	이웃 단위공간과의 시각적 연계정도(각도)	개구부의 영역각(개방각)의 합/2π	타공간 개방변수	타공간 개방변수	타공간 개방변수	
		외부공간 개방변수	외부공간과 내부공간의 연결의 정도	개구부의 영역각(개방각)의 합/2π, 개구부 : 외부창의 의미	외부공간 개방변수	외부공간 개방변수	외부공간 개방변수	
		공간개방변수	공간의 개방성	시점과 개구부가 이루는 각도의 합/2π	공간개방변수	공간개방변수	범례	
		분류기시도	전시분류의 강도(길이 합수록 전시분류가 약함)	전체 기시영역면적과 타 전시분류의 기시영역 면적 비율	분류기시도	분류기시도	1회	
		시각개방도	단위공간에서 최대로 볼 수 있는 외부영 역의 범위(면적)	단위공간을 하나의 광체로 생각하여 이를 통한 광 원의 영향 범위로 면적 산출	시각개방도	시각개방도	2~3회	
		대공간 기시교류개수	대공간과 타공간과의 시각적 교류의 정도	타분류기시영역/대공간의 전체기시영역	대공간 기시교류개수	대공간 기시교류개수	대공간 기시교류개수	
		대공간 기시개수	면적당 기시영역의 정도	대공간의 전체기시영역/기준층의 면적	대공간 기시개수	대공간 기시개수	대공간 기시개수	6~7회

의미가 유사한 지표는 같은 형상으로 표기됨(●, ○, ■)

### 3. 전시공간 분석지표의 단계별 선정

#### 3.1. 선행연구 분석지표의 단계별 선정

우선, 분석지표의 공간적 범위는 평면도를 기준으로 2차원에 한정한다. 이는 분석지표 중 공간구문론(space syntax)의 인자들이 2차원적 속성을 전제조건으로 가지기 때문에 각 분석지표 별 비교·분석 및 연구의 성과도를 고려함과 동시에 전체 분석에 일관된 기준을 적용하기 위해서이다.

그리고 의미가 모호하거나 불분명한 분석지표들은 대표할 수 있는 기본지표로 통합하여 사용한다.(1단계) 이후, 선행 연구에서 사용되어진 분석지표의 사용빈도를 측정하여 상위 50% 이상의 빈도를 추출한다. 이는 선행연구의 연구목적에 부합하는 일정의 성과와 후속연구의 가능성을 검토하기 위함이다.(2단계) 마지막으로, 세분화된 분석지표 중 가장 기본적인 지표라고 판단되는 것을 포함한다. 이는 분석방법의 개발에서 본연의 목적과 역할을 가지는 분석지표가 앞서 제시된 기준에 의해 누락되는 것을 방지하며, 보다 객관적인 분석지표를 선정하기 위함이다.(3단계)

<표 2>를 살펴보면 1단계에서 분석의 공간적 범주인 평면도상에서 분석할 수 없는 3차원적 지표와 설비·환경지표를 제외하는 과정이다. 2단계에서는 분석지표의 의미가 유사하거나 중복된 것들을 상위 개념의 분석지표로 통합하였다. 3단계에서는 기존 연구에서 사용된 분석지표의 사용빈도를 체크하여 빈도수 상위 50% 이상인 4~7회인 지표들과 개념적으로 가장 기본이 된다고 판단되는 지표들을 선별하는 과정을 거쳤다. 4단계에서는 3단계까지 선별된 17개의 지표 중에 통제도의 경우 지엽적인 변수로서 단위공간별 접근조절도에 의해 평균값이 모두 1로 나타나므로 총별 성격을 나타내기에는 어려움이 있다고 판단되어 분석지표에서 제외하였다.<sup>15)</sup> 이러한 과정에 따라 총 15개의 분석지표가 선정되었다.

#### 3.2. 분석지표의 보완

앞서 추출된 15개 분석지표를 대상으로 분석방법의 보완사항과 소분류별 분석지표의 균형을 고려하여<sup>16)</sup>, 5가지의 분석지표를 추가하여 최종적으로 20개의 지표를 선정하였다.<표 3>

15)통제도의 경우 각 단위공간(convex space)의 통제정도를 1로 가정하여 단위공간의 연결개수에 따라 가감하여 계산되므로 평균값은 항상 1로 나타난다. 그러나 선행연구에서 관람빈도와의 상관성이 비교적 높게 나타나는 주요 분석지표임은 확인되었다. 임채진·정성욱·박무호, 전시방식과 관람행동분석에 의한 박물관 공간구성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 39호, 2003. 08

16)분류별 분석지표의 균형을 고려하여야 하는 이유는 전시공간을 평가, 분석 시 분석지표의 대다수가 유사한 특성(예를 들면 규모나 크기)을 나타내는 경우 연구의 결과는 당연히 분석지표의 특성에 치우치게 된다. 이를 고려하여 본 연구에서는 분류별 분석지표의 개수를 맞추어 분석지표의 균형을 고려하였다.

<표 3> 최종분석지표의 의미와 산출방법

(□ : 추가지표)

분류	분석인자	의미	산출방법
공간구성	전시부문 면적	관의 규모를 나타냄	전시실과 관람객 이동공간 면적의 합
	전시길이	관람의 양적 지표	전시물의 관람영역 길이의 합
	전시율	전시밀도	(전시 단위공간의 면적/전시 부문면적)×100
	대공간 구성율	전시부분 중 대공간의 구성 비율	(대공간 면적/전시부분 면적) ×100
	단위공간 세장비	단위 공간의 방향성 지표	각 단위공간의 장·단변비의 평균
	세장비 표준편차	세장비의 분포 형태의 척도	(각 단위공간의 세장비-평균 세장비)/단위공간의 개수의 제곱근
단위 공간 구조	단변길이	단위공간의 단변의 길이	단위공간의 단변길이의 평균
	장변길이	단위공간의 장변의 길이	단위공간의 장변길이의 평균
공간 구조	통합도	각각의 단위공간이 위상의 중심에 통합되는 정도	해당공간에서 다른 모든 공간에 접근하기 위해서 횟단해야 만 하는 공간수의 평균값(RPA)
	연결도	이웃한 공간과의 연결정도	해당공간에 직접적으로 연결된 다른 공간들의 개수
	명료성	공간조직의 인식정도	통합도와 연결도의 상관관계
	개수	공간의 분화 정도	단위공간 개수의 합
	전시 활용도	전시에 이용되는 단위 공간의 비율	(전시된 단위공간의 개수/전체 단위공간개수)×100
축 공간 구조	통합도	상동	상동
	연결도	상동	상동
공간 조직 연결도	개수	상동	축(axial line) 개수의 합
	깊이 (depth)	공간의 접근성	공간조직연결도도 내에서 단위 깊이의 개수
아이소 비스트 (isovist)	동선 자율도	전시순로의 다양성	단위공간 개수/깊이(depth)
	가시도 <sup>17)</sup>	공간과 공간사이의 시각적인 연계성	(가시공간의 면적/전시부분 면적)×100
	가시선 개수	공간인식의 난해도	공간의 모든 면을 인지하기 위한 동선 상 죄선의 개수

전시실면적은 해당 층의 관람객 이동공간을 포함하여 전시부문면적으로 그 의미를 확장하고 전시밀도<sup>18)</sup>의 경우 전시부문면적대비 전시된 단위공간의 면적의 비율로서 ‘전시율’이라 지칭하였다. 또한 이에 보완사항으로 ‘전시된 단위공간의 개수/전체 단위공간의 개수’를 ‘전시활용도’라 지칭하여 전시로 활용되는 단위공간의 비율을 살펴보았다. 또한, 박물관의 공간구성 중 전체면적에 대한 대공간(major space)의 면적을 산출하여 대공간 구성율을 추가하였다. 단위공간의 세장비의 경우 표준편차를 고려하여 세장비의 분포 구조를 파악하였고, 단위공간의 깊이에 해당하는 단위공간 개수를 산정하여 동선자율도라 지칭하였다. 이는 단순한 깊이(depth)로 공간을 분석하는 기존의 방법을 보완할 수 있으며, 경로선택의 자율성 및 다양성을 파악할 수 있을 것이다. 마지막으로 아이소비스트의 가시도를 보완할

17)축공간구조 분석시 통합도중심(integration core)의 특정위치의 점상에 서 산출하였다.

18)기존의 전시밀도를 산정하는 방법은 ‘전시물수/전시면적’, ‘전시자료의 가로 폭 길이/전시벽면길이’의 방법이 있으나 전자의 경우 전시공간의 정량화에 관한 초기연구에 국한되어 사용되었고 후자의 경우 유물 보존을 목적으로 하는 박물관과 예술품 전시를 위주로 하는 미술관에 공동 적용하기에 어려움이 있다. 또한 본 연구가 궁극적으로 관람행동과의 상관성을 밝힐 때 목적이 있음을 감안할 때 전시면적을 전시밀도에 적용함이 타당하다고 판단하였다.

수 있는 개념으로 가시선을 추가하였다. 가시도가 정점상에서 인지되는 공간의 면적이라고 하면 가시선은 동선 상에 인지할 수 있는 공간의 범위를 나타내는 지표라 할 수 있다.

## 4. 전시공간의 그룹별 분포특성

앞서 선정된 20개의 분석지표들 중 박물관 전시공간의 속성을 나타내는데 유효한 지표의 추출과 상관성을 규명하기 위하여 다변량분석을 적용하였다.

### 4.1. 분류별 주요 분석지표의 선정

<표 4> 분석지표의 요인분석 결과

분석지표	요인						
	1	2	3	4	5	6	
규모 및 인지성	전시부문면적	0.883	0.053	0.156	0.004	0.303	-0.028
	가시선개수	0.868	0.010	-0.270	0.024	0.210	0.053
	전시길이	0.811	-0.082	0.101	0.205	0.399	0.090
	축개수	0.800	0.209	-0.264	-0.140	0.441	-0.029
	깊이	0.785	-0.160	-0.205	0.278	-0.238	-0.021
	단위공간 명료성	-0.756	0.026	-0.050	0.106	0.091	0.224
	단위공간개수	0.700	0.333	-0.358	-0.225	0.353	-0.114
	가시도	-0.632	0.168	0.437	0.120	0.060	0.256
공간의 연결성	단위공간 통합도	-0.550	0.408	0.138	-0.061	-0.032	0.161
	축공간 연결도	0.076	0.948	-0.115	-0.097	-0.073	-0.046
	축공간 통합도	-0.198	0.875	0.001	-0.135	-0.143	0.084
단위공간의 길이	단위공간 연결도	0.014	0.738	0.088	0.060	0.204	-0.140
	장변길이	-0.130	-0.080	0.925	0.220	0.047	0.053
공간의 방향성	단변길이	-0.116	0.059	0.863	-0.258	-0.235	-0.182
	단위공간 세장비	-0.026	-0.078	0.175	0.933	0.092	0.105
	세장비표준편차	0.052	-0.073	-0.121	0.930	-0.034	-0.068
전시레이아웃	전시활용도	0.269	-0.154	-0.048	0.180	0.714	-0.262
	동선자율도	0.241	0.484	-0.321	-0.313	0.601	-0.072
관람영역의 구성율	전시율	-0.054	0.290	0.049	-0.188	0.120	-0.855
	대공간구성을	-0.271	0.148	-0.013	-0.138	-0.111	0.813
고유치	6.601	3.600	1.988	1.844	1.430	1.064	
기여율(%)	33.007	18.002	9.942	9.222	7.149	5.321	
누적기여율(%)	33.007	51.008	60.651	70.173	77.322	82.643	

요인추출 방법 : 주성분 분석. 회전 방법 : Kaiser 정규화가 있는 베리엑스.

42개 층의 전시공간에서 분석한 20개의 분석지표를 대상으로 요인분석<sup>19)</sup>을 실시하였다. 요인분석에 의해 추출된 분석지표의 인자구조를 살펴보면, 6요인<sup>20)</sup>에 의해 20개의 분석지표가

19) 요인분석은 변수 간의 상관행렬로부터 공통요인을 고집어내어 변수간의 상관관계를 설명하고 공통요인과의 관계에 의해서 각 변수의 성질을 간결한 형태로 기술하는 것이다. 요인분석을 통해 중요도가 낮은 변수를 제거하거나 같은 개념을 측정하는 변수들이 동일한 요인으로 묶이는지를(측정도구의 타당성 검정) 알아보고자 하는 경우 사용된다.; 노형진, 한글SPSS 10.0에 의한 조사방법 및 통계분석. 형설출판사, pp.437~439, 2004.

20) 1요인 : 규모 및 인지성, 2요인 : 공간의 연결성, 3요인 : 단위공간의 길이, 4요인 : 공간의 방향성, 5요인 : 전시레이아웃, 6요인 : 관람영역의 구성율

대부분 설명되는 것으로 나타났다. (누적기여율 82.64%)

우선 1요인(규모 및 인지성)의 경우 앞서 전시공간 분석지표의 단계별 선정을 통해 분석지표의 보완과 분류별 균형을 맞추었으나, 주요 인자별 공통적 요인에 의해 분류한 결과 규모 및 인지성에 치중하는 경향이 강했다. 즉, 20개의 분석지표 중 9개(45%)가 규모 및 인지성을 의미하는 분석지표로 구성되어있다. 그리고 1요인에서 규모를 나타내는 분석지표<sup>21)</sup>가 양(+)을 나타내며, 인지성을 나타내는 분석지표<sup>22)</sup>가 음(-)을 나타내는 것으로 보아 규모가 클수록 인지성이 떨어지는 것을 의미한다.

이에 요인분석에 의한 분석지표의 균형을 위해 요인별 주요 분석지표의 배분을 실시하였다. 제 1요인의 경우 변수의 양(+)의 적재값이 가장 큰 '전시부문면적'과 변수의 음(-)의 적재값이 가장 큰 '단위공간의 명료성'을 정한 후 규모와 인지성을 모두 의미할 수 있는 '가시선개수'를 추가 선정하였다. 이와 같은 방법으로 제 2~6요인의 주요 분석지표를 선정하였다.<sup>23)</sup>

## 4.2. 전시공간의 군집화 및 속성

조사대상 전시공간을 요인분석에 의해 선정된 9개의 주요 분석지표로 군집분석<sup>24)</sup>을 실시하였다.<sup>25)</sup>

<표 5>는 조사대상 전시공간을 군집분석을 통해 5개의 군집으로 나타낸 표이다. 이를 바탕으로 각 군집별 주요 분석지표의 평균값을 분석해 보면 <표 6>과 같다.

<표 6>을 살펴보면 가장 두드러지는 특징은 전시부문면적에 의해서 군집이 나누어진다는 것이다. 이에 각 군집별로 다시 유형을 나누어 A군집을 소형 전시공간, B군집을 중형 전시공간, C군집을 대형 전시공간, D와 E를 묶어서 특대형 전시공간으로 구분하였다. E의 경우 사례관이 1개관(에도동경박물관5층)으로 단일그룹으로 구분하기 어려울 것으로 판단하여 D와 함께 특대형으로 구분하였다.<sup>26)</sup>

21) 전시부문면적, 가시선개수, 전시길이, 축개수, 깊이, 단위공간개수

22) 단위공간 명료성, 가시도, 단위공간 통합도

23) 요인분석에 있어서 요인별 구성비에 의한 수치에 따라 군집분석의 통계적 과정을 거치는 경우도 있으나 본 연구에서는 분석지표의 균형(balance)를 맞추기 위해 요인별 변수의 적재값(+, -)에 따라 분석지표를 선정하였으며, 그 후 군집분석을 실시하였다.

24) 군집분석은 유사한 것끼리 하나의 그룹을 단위로 전체를 몇 개의 그룹으로 분할하는 것이며 데이터의 구조를 아는 유익한 수단으로서, 그 데이터를 구성하고 있는 관측대상을 기준에 따라 분류할 수 있다. 노형진, 한글SPSS 10.0에 의한 조사방법 및 통계분석. 형설출판사, p.477.

25) 분석방법은 유크리드 거리측정법에 의한 분석방법을 사용하였으며 유사성의 산출방법은 최장거리법(Furthest Neighbor Method)방법을 적용하여 시행하였다. 군집분석 방법은 유사성을 기준으로 최단거리법, 최장거리법, 메디안법, 중심법, 평균법 등으로 나누는데 본 연구에서와 같이 다량의 변수에 의한 분석의 경우 변수간 거리의 군집에 의한 오류를 벗기지 않기 위하여 최장거리법이 많이 이용되어지고 있다.

26) 조사대상 박물관의 경우 관별로 중형이상을 대상으로 선정하였으나 본 연구에서 충별로 분석이 이루어져 소형에서 특대형까지의 다양한 규모적 특성이 나타났다.

<표 5> 군집분석에 의한 전시공간의 군집화 및 Dendrogram

군집	번호	전시공간	개수	Dendrogram
A	1	국립김해박물관 3층	16	A
	3	국립대구박물관 3층		
	5	국립중앙박물관 1층		
	7	국립춘천박물관 1층		
	8	국립춘천박물관 2층		
	10	부산시립박물관신관 2층		
	17	국립동경박물관 동양관 1층		
	18	국립동경박물관 동양관 2층		
	23	에도동경박물관6층		
	25	Alte Pinakothek 1층		
	26	Alte Pinakothek 2층		
	30	Museum für Moderne Kunst 1층		
	31	Museum für Moderne Kunst 2층		
	32	Museum für Moderne Kunst 3층		
	40	K21 Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen 3층		
	42	K21 Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen 5층		
B	2	국립김해박물관 1층	14	B
	9	부산시립박물관구관 2층		
	11	서울시립미술관 1층		
	12	서울시립미술관 2층		
	13	서울시립미술관 3층		
	19	국립동경박물관 동양관 3층		
	22	국립동경박물관 평성관 1층		
	33	Museum Het Valkhof B1층		
	35	Kunsthaus Graz 2층		
	36	Kunsthaus Graz 3층		
	37	K21 Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen B1층		
	38	K21 Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen 2층(좌)		
	39	K21 Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen 2층(우)		
	41	K21 Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen 4층		
C	4	국립중앙박물관 2층	7	C
	6	국립중앙박물관 B1층		
	14	서울역사박물관 3층		
	16	국립역사민속박물관 하층		
	27	Wilhelm-Lehmbruck Museum Duisburg 2층		
	28	Wilhelm-Lehmbruck Museum Duisburg 1층		
	34	Museum Het Valkhof 2층		
D	15	국립역사민속박물관 상층	4	D
	20	국립동경박물관 본관 1층		
	21	국립동경박물관 본관 2층		
	29	Neue Pinakothek		
E	24	에도동경박물관 5층	1	E

<표 6> 군집별 주요 분석지표 분석

군집	A	B	C	D	E
주요분석지표					
전시부문면적(m <sup>2</sup> )	1997.52	915.64	3344.91		6482.66
가시선개수	8.00	4.71	14.00	18.25	16.00
단위공간 명료성	0.42	0.51	0.20	0.11	0.40
축공간 연결도	4.47	4.21	5.95	3.27	3.52
단위공간 장변길이	6.36	6.81	5.41	6.76	9.40
단위공간 세장비	3.03	3.33	3.15	3.06	4.44
전시활용도(%)	59.92	68.51	82.43	88.53	87.00
전시율(%)	46.16	50.16	52.17	49.37	38.66
대공간구성율(%)	19.93	21.07	11.90	10.94	8.73

#### 4.3. 전시공간의 그룹별 분포특성

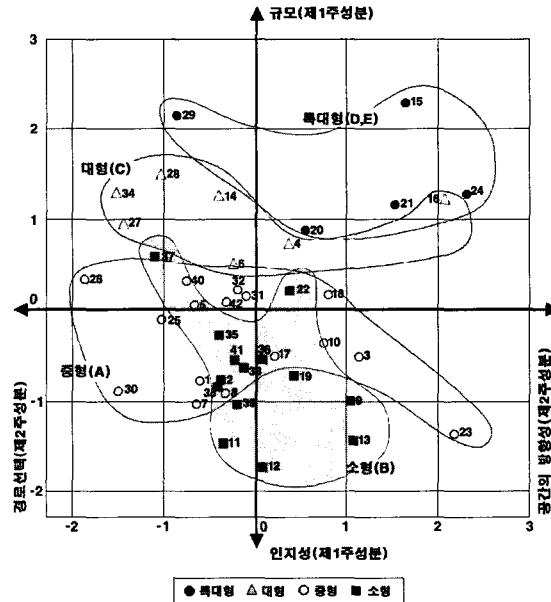
최종 선정된 9개 분석지표의 속성에 따른 그룹별 분포의 특성을 파악하기 위해 주성분분석<sup>27)</sup>을 실시하였다.

27)주성분분석은 다차원의 데이터를 정보의 손실을 가능한 한 적게 하여 2차원 혹은 3차원의 데이터를 축약하는 방법으로 관측대상을 그룹핑하여 시각적 판별을 가능하게 한다.

<표 7> 분석지표의 주성분득점

분석지표	성분		
	1	2	3
전시부분면적	0.842	0.230	-0.217
가시선개수	0.819	0.079	-0.403
단위명료성	-0.739	-0.007	0.183
전시활용도	0.571	0.233	0.231
단위공간세장비	-0.086	0.164	0.117
축연결도	0.117	-0.149	-0.025
장변길이	-0.236	0.022	0.357
전시율	0.338	-0.442	0.775
대공간구성율	-0.569	-0.071	-0.616
고유치	2.766	1.701	1.418
기여율	30.728	18.898	15.751
누적기여율	30.728	49.526	65.377

그 결과, 제1주성분, 제2주성분의 누적기여율은 50%이며<sup>28)</sup> 제1주성분은 9개의 변수 중 전시부문면적, 가시선개수, 전시활용도가 정(+)의 방향성을 나타내며 단위공간 명료성이 음(-)의 방향성으로 나타났다. 제2주성분은 단위공간 세장비(+), 장변길이(+), 축연결도(-)가 높은 수치를 보여주고 있다.

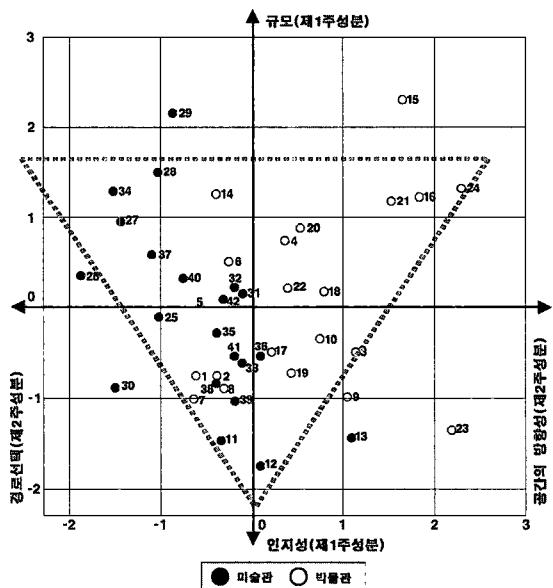


<그림 2> 1·2 주성분상 전시공간별 그룹별 분포

이상과 같은 내용을 바탕으로 제1주성분을 '규모 및 공간인 지성'을 나타내는 축이라 하고, 제2주성분을 '공간의 방향성과 경로선택'을 나타내는 축이라고 지칭하였다. 여기서, 관의 규모를 나타내는 지표와 공간의 인지정도를 알 수 있는 분석지표가 같은 1성분이라는 것은 앞서 요인분석에서 확인한 바와 같이 규모적 차이에 의해서 인지를 나타내는 분석지표가 결정됨을 알 수 있다. 이는 결국 공간의 규모 차이가 상이한 전시공간을 공간이지적 축면에서 비교하는 것은 비교적 유효성이 떨어질

28)기존연구 중 다변량분석기법을 적용하여 상설전시공간의 유형화 및 속성파악을 시도한 임채진, 이규황의 연구 역시 유효치가 50%수준이었다. 지속적인 후속연구에 의해 누적유효치의 적정수준을 검증해야 할 것으로 판단된다.; 임채진·이규황, 다변량해석에 의한 상설전시공간의 속성파악에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 제25호, 2000, 12

수 있음을 의미한다. 이를 기준으로 하여 1·2주성분에 해당하는 조사대상전시공간의 그룹별 분포를 살펴보면 다음과 같다. <그림 2>를 보면 전시공간들이 각 그룹별로 수직적인 층을 가지면서 분포됨을 알 수 있다. 제1성분이 증가하면 규모가 커지면서 공간인지가 어려워지고 제2주성분이 증가하면 전시공간의 경로선택의 경우의 수가 적고 세장비가 커짐에 따라 공간의 방향성이 증가하게 된다.



<그림 3> 1·2주성분상 박물관 / 미술관의 분포

또한 그래프의 형태가 전반적으로 역삼각형의 형태를 띠는 것으로 보아 관의 규모가 커짐에 따라 경로선택과 공간의 방향성이 다양한 패턴으로 나타난다고 할 수 있다. 이는 관의 규모가 커짐에 따라 전시공간 내에서 보다 다양한 전시레이아웃의 형태적 특징을 반영하고 있으며 반면 규모가 작아지면 전시공간의 가변성이 그만큼 줄어들기 때문인 것으로 판단된다. 따라서 전시공간의 정량적 분석지표에 의해 공간구성의 차이를 비교하려면 대상관의 규모가 중형 이상의 전시공간을 대상으로 분석해야 구체적인 특성 파악이 용이할 것으로 판단된다.

<그림 3>은 제1, 2성분에 의한 박물관/미술관의 분포를 나타내고 있다. 우선, 미술관과 박물관이 관의 규모가 커질수록 2분화되는 경향을 보인다. 미술관의 경우 관의 규모가 커짐에 따라 경로선택이 다양해지며, 박물관의 경우 공간의 방향성이 강해짐을 알 수 있다.

## 5. 결론

본 연구는 박물관 전시공간의 구성 및 구조적 특성에 관한 연구들이 전시공간의 속성 분석과 관람행동의 상관관계를 규명하는 데 있어서 분석지표의 타당성 검증 없이 연구자의 정성적

판단에 의하여 연구를 진행하였다는 문제의 제기로부터 출발하였다. 이에 선행연구의 이론적 고찰을 통해 분석지표들을 검토하여 단계적 선정과정을 거쳐 분석결과가 20개의 분석지표를 선정하였다. 그 후 이를 국내·외 총 19개의 역사계·미술계 박물관의 42개의 전시공간(총별기준)을 대상으로 다변량분석을 이용하여 전시공간의 그룹별 분포특성을 분석하였으며, 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 선행연구의 분석과 분석지표의 단계별 선정, 다변량분석에 의해 전시공간의 속성을 파악하는 데 있어서 전시부분면적, 가시선개수, 단위공간 명료성, 축공간 연결도, 단위공간 장변길이, 단위공간의 세장비, 전시활용도, 전시율, 대공간 구성율의 총 9개의 주요 분석지표를 추출하였다. 둘째, 분석지표의 정량적 비교분석과 요인, 군집분석을 통하여 조사대상전시공간을 소형, 중형, 대형, 특대형의 4그룹으로 유형화하였다. 즉, 박물관을 분류할 수 있는 가장 기본적이며 중요한 지표는 규모임을 확인하였다.셋째, 주성분분석을 적용하여 ‘규모와 공간의 인지성’과 ‘경로선택과 공간의 다양성’을 축으로 하는 2차원 공간에 전시공간의 그룹별 분포파악을 통하여 규모에 따라 공간인지의 정도를 나타내는 지표가 결정됨을 알 수 있다. 넷째, 관의 규모가 커짐에 따라 전시공간의 다양성이 커지며 이로 인해 경로선택의 다양성과 공간의 방향성이 커짐을 알 수 있었다. 따라서 박물관 전시공간의 정량적 분석에 의해 공간구성적 차이 비교 시 규모적 측면에서 중형 이상의 전시공간을 대상으로 해야 유효성 있는 차이점 파악에 용이할 것으로 판단된다. 다섯째, 주성분분석에 의해 박물관·미술관의 그룹별 공간구조적 차이점을 시각적으로 확인 하였으며 향후 지속적 연구의 필요성의 제시하고 있다. 본 연구는 후속연구로 관람행동과의 상관성이 뒷받침되어야 하며 향후 관람행동과 전시공간의 속성을 연계하여 분석지표의 구체화 및 유효성을 검증할 수 있는 연구를 지속적으로 진행해야 할 것이다.

## 참고문헌

- 임채진 외, MED. 박물관의 전시·환경계획지침에 관한 연구, 홍익대 환경개발연구원, 1997. 12
- 임채진 외, 21세기 박물관 발전정책 및 프로그램 개발연구, 문화체육부, 1997, 12
- 임채진·정성욱·박무호, 전시방식과 관람행동분석에 의한 박물관 공간구성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 39호, 2003. 08
- 임채진·박무호·정성욱, 서울역사박물관 관람동선 개선을 위한 관람 행태와 전시공간 분석에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 36호, 2003. 02
- 박무호·조나영·임채진, Convex Space의 구성과 관람행동과의 인과관계에 대한 고찰, 한국실내디자인학회 춘계학술발표대회 논문집 6호, 2004. 05
- 임채진·황미영, 전시공간디자인의 시지각적 Sequence구조에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 19권 12호(통권182호), 2003. 12
- 임채진·이규황, 다변량해석에 의한 상설전시공간의 속성파악에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 제25호, 2000. 12

<접수 : 2004. 10. 30>