

# 가상현실(VR) 시뮬레이션 전용관 공간설계에 관한 연구

## A Study on the Space Design of the Virtual Reality Simulation Exclusive Space

임종업\* / Lim, Jong-Yup  
유태관\*\* / Yoo, Tae-Gwan

### Abstract

This study is based on the Virtual Reality Space what grow rapidly compared with other space type. We make a certain definite possibilities by the functional, material, scientific and conceptual space comparison approved with existing visual space about the function of sound and visual system & the application of the mechanical system.

Symbol and Expression Media are showing characteristics more than a tool in Modern times being changed from materialistic world to immaterial one.

Especially, Augmented Reality, which is the new technology showing human beings real world and virtual world simultaneously recently and being exceeded to existent many limits, is going ahead.

Simulation space is the technology one which can be applied to various fields such as culture, industry and education etc., and it helps human beings to overcome their limitations.

The gains from this study are the specified and detailed yardsticks and cases of Simulation(space) facilities classified as a specific space. Therefore, the space mainly consists of the parts on size, equipment, and material etc. judging from technical point of view. Architectural Space, especially, should be considered very importantly in the middle of the transition from image realization to experience. The comprehension on various contents together with mechanical facilities will be requested to the connection applied to physical space expression, and that is what we have to study continuously afterward.

키워드 : 가상현실, 시뮬레이션, 디지털, 영상음향, 스크린

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 목적

인간의 역사에서 가장 중요한 세 가지 기술혁명은 모두 정보와 관련되어있다. 처음은 구텐베르크의 혁명으로 지식에 대한 접근회수를 증가 시켰으며, 또한 지식을 확산 시켰다. 두 번째는 산업혁명으로 이것은 지식의 획득과 교환 둘 다를 가속화 시켰다.

그리고 세 번째는 바로 정보의 혁명으로 지식의 상태와 사람의 위치를 극적으로 변화시키고 있다. 즉 이런 변화의 책임은 제어에 있으며 궁극적으로는 공간으로 이동하고 있는 것이다. 특히 지금 이 시대는 디지털의 개념이 사회의 보편성으로 인식되

어가고 있어 대중문화에서는 물론이고 다양한 예술영역과 문화 장르 및 연구영역에서도 도구로서의 가상공간과 시뮬레이션에 대한 활용 가능성이 날로 높아가고 있다. 국내에서도 2004년까지 계획된 과학기술부와 국방부, 산자부, 정통부는 공동으로 주관하여 체계운용을 위한 '가상 환경기술 분석'1)을 진행 중에 있다. 본 연구는 이런 가상현실 시뮬레이션의 활용 가능성과 그 체험을 위한 전용관의 설계방법론을 연구하고자 한다.

### 1.2. 연구의 범위 및 방법

연구는 컴퓨터의 출현과 가상현실 시뮬레이션의 사회적 인식과 사이버스페이스에 대한 기초적인 연구를 통해 정의를 내리고 시뮬레이션 공간의 필요성과 활용가능성에 대한 조사를 통

\* 정회원, 인하대학교 건축공학과 부교수  
\*\* 정회원, (주) 건호 디자인 소장

1) 관련 DB와 관측, 그리고 첨단 수치 모형으로 생산되는 방대한 양의 환경자료를 IT기술의 하나인 가상현실(VR) 기법을 이용하여 5차원으로 가시화하는 기술 개발임

해 VR 전용공간의 물리적 요구사항과 운영상의 주요장치들을 파악한다. 특히 전용공간의 특수성을 고려하여 스튜디오의 배치와 기준 치수, 그리고 상세한 건축설계를 위한 동선, 구조계획을 포함하여 특기사항과 마감을 정리한다. 더하여 비교 방법론적으로는 사례를 조사하여 차이성을 통한 향후 운영방안을 정리한다.

## 2. 디지털 미디어 시대와 사회적 공간인식

### 2.1. 커뮤니케이션과 테크놀로지

커뮤니케이션 학자 맥루한(M. McLuhan)은 1964년 '미디어의 이해-인간의 확장'을 통해 급속하게 발전하는 커뮤니케이션 테크놀로지에 대한 주제를 다루고 있다. 그는 인간의 커뮤니케이션을 가장 왜곡 시켰던 미디어로서 인쇄기를 들고, 그 인쇄기에 의해 왜곡된 커뮤니케이션으로부터 인간을 해방시켰던 미디어로는 텔레비전을 규정하고 있다. 그의 이러한 극단적인 표현은 텔레비전 등장 이후 시작된 뉴미디어 테크놀로지가 초래할 사회적 변화에 대해 가장 앞장서는 견해이다.

### 2.2. 미디어의 기능과 환경

인간 기능의 확장으로 본 테크놀로지가 불러일으키는 개인적 사회적 결과들은 곧 새로운 영역과 규모에서 이루어지고 이것은 곧 미디어가 메시지가 되는 것이다. 즉 테크놀로지의 메시지는 그것이 우리들의 일상생활에 도입되는 규모나 속도나 패턴의 변화를 말해주고 이것은 인간 행위의 규모와 형식에 유형<sup>2)</sup>을 주고 또 제어하기도 하기 때문이다. 이를 위해 전자시대의 설명은 모든 테크놀로지가 총체적으로 새로운 인간의 환경을 점진적으로 창조하고 있다.

## 3. 사이버스페이스의 의미와 활용 가능성

### 3.1. 사이버스페이스의 역사와 활용 가능성

의사소통의 속도가 빨라지면서 새로운 개념의 시간이 요구되면서 대수학은 주판과 계산기, 그리고 컴퓨터로 발전하고 전기와 전자의 발전은 전보, 전화, 사진, 영화, 홀로그래피 등으로 발전하면서 가상공간에 대한 확신을 지니게 되었다. 노버트 바이너(Nobert Wiener)가 1948년 컴퓨터를 사용하는 제어시스템을 지시하는 용어로 처음 사용한 사이버네틱스라는 단어의 사이버란 말은 그리스어로 쿠베르난(kubenan)<sup>3)</sup>에서 유래된 단어로 조종하다, 안내하다, 통치하다, 그리고 제어하다는 의미를 지니고 있다. 그리고 사이버스페이스, 즉 가상공간이라는 말은 1984년 윌리엄 깁슨의 공상 과학소설인 뉴 로맨서(Neuromancer)

에서 처음 사용된 신조어이다. 사이버스페이스는 국제적인 통신에서의 정보처리 기술, 저장 및 재생과 음성기술, 그리고 나아가 화상 재생이 적절하게 어우러진 것이다. 특히 시뮬레이션을 통한 가상공간은 네트워크화 된 통신기술에 의해 결합된 정보로 광대한 지식을 갖춘 가상세계를 형성하는 것이다. 이는 기록된 데이터와 식별번호, 표준, 방법, 절차를 지닌 하나의 우주라 할 수 있다. 군사용, 혹은 기상용 위성들은 수집한 데이터를 이용해 지상의 환경과 움직임에 대해 매우 유익한 정보를 조합하고 재현시키는 능력을 통해 공공기관과 연구실험실에 효과적으로 적용되며 대학은 물론 기업홍보, 군수산업체, 오락, 관광안내 등에서도 그 활용 가능성은 무한하다고 할 수 있다.

### 3.2. 사이버스페이스의 구축목적

가상공간 사이버스페이스는 인류가 창조한 모든 정보를 모을 수 있는 곳이다. 정보란 의미 있는 형식으로 처리된 데이터를 지칭하며 훈련이나 경험을 통한 정보의 응용이나 분석으로 지식을 형성하는 것이다. 사이버스페이스의 기초가 되는 정보기술(IT)은 사람이나 사물에 의해 정보를 창조하거나 집합시키고 혹은 저장하여 처리하고 전송하기도 한다. 특히 일정한 장소에서 재생되는 시뮬레이션 단계는 실용적 측면에서 과다한 비용을 절감시키며 현실적인 목적 이외에서도 과거나 미래의 상황 예측을 적절하고도 논리적으로 구현시키는 장치를 말한다. 시뮬레이션 공간이란 복잡한 문제를 풀기위하여 모델에 의한 실험 또는 사회현상들을 해결하는 데서 실제와 유사한 상태를 만들어 모의적으로 그 특성을 파악하는 일을 위한 공간을 말한다.

### 3.3. 가상현실(VR) 공간 과 그 단점

가상현실이란 사이버스페이스와의 가장 이상적인 인터페이스를 말한다. 다른 세계에 몰입하는 욕망은 인간이 자아를 하나의 대상으로 지각하도록 만드는데 이것은 내적인 경험자체가 하나의 실제로 보아야만 하기 때문이다. 다른 공간으로 또는 다른 모양과 크기로의 변화하고자 하는 욕망은 이미 수천 년 전부터 종교, 의식, 춤 등에서 시도되어왔다. 이를 위한 발전은 입체영상 및 오디오에 대한 연구를 거듭하며 헤드 셋, 질감이 있는 옷, 데이터 전송용 장갑 등과 더불어 입체 속에서 몸이 직접 부유하는 공간을 통해 시도되어왔다. 지금은 헤드 셋 대신에 케이브(cave)라는 공간을 통해 새로운 가상 현실공간이 개발되었다. 케이브는 한사람이 스테레오 이미지나 가상현실이 투사되는 둥근 지붕의 공간이나 방에서 포인터를 착용하여 작은 그룹의 안내자가 되는 것이다. 보다 완벽한 자연스러움을 위해서는 정교한 소프트웨어와 초고속 컴퓨터가 함께 발전되어야 하며 특히 물리적 틀을 구성하고 있는 공간의 적절성이 요구된다. 전달의 매체로 언어의 메시지는 현대화 되어가면서 기호화되어가며 미래로 갈수록 코드화된 도상적 메시지와 코드화

2)보들리야르(J.Baudrillard)도 미디어가 매개하는 것은 메시지가 아니라 미디어가 구현하는 형식적인 코드라고 지적한 바 있다.

3)쿠베르(kvber)는 쿠베르네테스. 노릇은 사람, 조타수라는 어원을 지닌다.

되지 않는 도상적 메시지로 나뉘면서 ‘보여진 바 그대로의’ 지시, 즉 보다 큰 사회적 코드의 도움 없이 주어진 영상 내에서 우리가 확인할 수 있는 대상들을 가르킨다.<sup>4)</sup> 그러나 이런 공간의 실험은 그 밀도가 높아질수록 몇 가지 단점에 노출되기도 한다. 그 중 하나는 신체가 실제 중력을 경험할 때 보다 큰 충격을 느끼게 되는 가상 운동중세를 나타내게 되며, 이용자들은 아바타(Avatar)처럼 완전히 가상세계에도 또 완전한 현실세계에서도 있을 수 없게 될 수도 있다. 이는 도구로서의 역할과 인식체로서의 도전에 대하여 구분이 요구되며 동시에 윤리적 정의가 필요로 되어지고 있다.

#### 4. 시뮬레이션 전용공간의 시설

시뮬레이션 시설설치는 시설장치의 특수성으로 인하여 건축물의 설계에 반드시 반영되어야하며 시설장치의 주요 내용은 시설설치를 위한 특수 공간의 확보 및 시설설계의 기본적인 요구사항이 있으며 시뮬레이션을 위한 기본 장치의 구입 설치가 요구된다.

##### 4.1. 시뮬레이션에 요구되는 공간

본 내용은 현재의 영상/음향 장비기술에 준하여 적정하다고 판단되는 모델의 규격을 기준으로 하여 정리되며, 공간의 구성은 스튜디오의 요구조건을 기준으로 하여 부분적인 2개 층의 배치가 권장된다.

<표 1> 시뮬레이션 전용관의 실명 및 요구조건

공간명	용도	크기 및 비고
CAVE / DOME 시뮬레이션 스튜디오개념	3m x 3m 4면 설치, 10m DOME 스크린 설치	28m x 20m x 8m(h)
원격화상 시뮬레이션실	원격운영자와 입체 영상 동시 분석/ Wall 스크린	5m x 5m x 3m(h)
컴퓨터 장비실	각종 워크 스테이션 및 pc-cluster, 향음, 향습, 방음 설치실	5m x 10m x 3m(h)
시뮬레이션 통제실	시뮬레이션 장치 및 운영통제실	5m x 9m x 4m(h)
시뮬레이션 운영실	시뮬레이션 장치 및 운영조정실	5m x 9m x 4m(h)
시뮬레이션 연구개발실	소프트웨어 및 장치 설치 운영	5m x 5m x 4m(h) x 4실
보안 시뮬레이션 스튜디오	군사용용/ 가상전장 환경 시뮬레이션	5m x 10m x 4m(h)
GIS/GPS 응용실험실	실시간 전송자료 모니터링	5m x 5m x 3m(h)
실시간 감시 응용실	감시 실험실	5m x 5m x 3m(h)
시뮬레이션 개발실	전용 시뮬레이션 연구실	5m x 10m x 3m(h)

##### 4.2. 시뮬레이션 운영 주요장치

- 3m x 3m 4개면 CAVE 및 영상장치
- 10m 급 DOME 스크린 및 영상장치
- 5m 급 스테레오 스크린 및 영상장치
- VR-DESK 2sets
- 비주얼 워크스테이션 2pipes x 8channel x 2sets

4)Paul Cobley, 기호학, 김영사, 1997, pp.50-53

- 스테레오 프로젝트
- PC-cluster 1set
- 초고속 연산 워크스테이션
- 기타 VR 장치 (모션 트랙, 스테레오, 음향 등)
- UPC, AVR, 방진, 향음, 향습장치 등,,

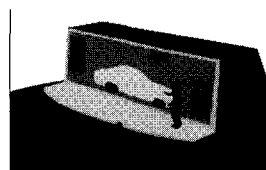
### 5. 시뮬레이션 전용공간 설계의 특수성

#### 5.1. 영상 및 음향장비 영역

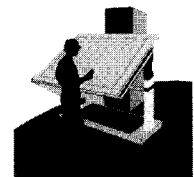
영상음향 장비 관리 시 향음 및 향습의 공기정화 시스템<sup>5)</sup>을 운영하여야 하며 이에 따른 필요공간이 요구된다. 또한 AVR System 사용을 고려한 설비공간이 확보되어야 한다.

#### 5.2. 스크린 영역

스크린 유형으로는 데스크탑(Desktop)형, 대면(Cylinder)형, 케이브(Cave)형 혹은 룸 타입(Room)형이 있다. 특히 대면형과 케이브형은 건축구조와 연계되므로 구체적인 구조설계가 요구된다.



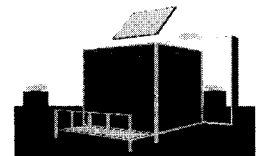
<그림 1> 대면형



<그림 2> 데스크탑형



<그림 3> 룸형



<그림 4> 룸형

#### 5.3. 공간설계 영역

설계시 스크린을 위한 방진설계가 요구된다. 케이브형은 기본적으로 4.75면으로 대응하여야 한다. 단, 플로터 스크린타입의 경우는 5면 설계가 가능하다(육면체 실내기준). 그리고 도장 소재로는 무-정전 도장을 필수적으로 활용하여야 한다.

### 6. 시뮬레이션 전용공간 건축설계

#### 6.1. 건축계획

##### (1) 동선계획

5)공기 단위면적당 먼지수가 Class100,000 이하로 유지

### 1) 사용자(staff) 동선

사용자의 동선은 주 출입구와 부 출입구를 상황에 따라 적절하게 사용함이 가능하며 중복도 혹은 편복도를 이용하여 스튜디오와 오퍼레이팅 영역과 운영실, 그리고 장비실의 공간에 적절한 접근이 대응되어야 한다. 대지의 상황에 따라서는 2개 층으로 구분될 수 있으나 스튜디오와의 연결성은 필수적으로 연결되어야 한다.

### 2) 방문객의 동선

방문자의 동선은 주 출입구를 중심으로 이루어지며 동선상의 코어를 형성하는 위계성을 만들고 스튜디오를 중심으로 주동선의 방향이 결정된다. 부분적으로 관리자 동선과의 교차를 피하여야 하며 운영실 및 오퍼레이팅 영역의 개방에 제한적으로 접근이 가능하다.

### 3) 관리자 동선

관리자 동선은 전체 시설의 관리 및 보수, 그리고 물류의 흐름을 고려하여 접근되며 정기적인 관리 시스템의 흐름이 보안상의 관리방식과 더불어 철저하게 이루어져야 한다. 현재로서는 시뮬레이션 전용관이 대중화 되어있지 않기 때문에 관리 동선의 흐름이 가장 중요하다고 할 수 있다.

## (2) Zoning 계획

사용자 및 방문자 동선의 교차 및 분리가 가능한 중복도 형이 권장되고 있으나 부분적인 차단이 필요성도 요구된다. 때문에 다소 어두워지는 공간의 폐쇄성을 극복하기 위해 아트리움의 천창을 이용한 채광방식에 대한 고려가 요구되기도 한다. 그리고 장비반과 출입구의 확보가 부출입구를 통해 이루어져야 하며 이에 따라 스튜디오의 위치는 조정될 수 있다. 설비의 서비스 영역은 소음 등을 고려하여 분리를 기본으로 하되 스튜디오와 운영실의 관계성은 고려되어야 하며 복층을 고려할 때 코어의 수평과 수직적 동선은 공간의 흐름을 역동적인 구조로 연출하기에 유리하다.

### (3) 구조계획

스튜디오의 장 스펜(28m x 15m)의 확보가 용이한 강구조(Steel Structure)의 물리적 건축기준이 요구된다. 스튜디오 및 컴퓨터 장비실의 진동제어를 위한 Floating Floor System의 구조적 기준이 요구된다. 이것은 공간의 재진 및 차음의 구조를 해결할 수 있다. Access Floor의 이중바닥구조를 위한 바닥차의 고려가 요구되며 이것은 전실에서 적용되어야 한다. 또한 설비를 위한 서비스 영역의 분리를 위한 바닥차가 고려되어야 한다. 중공벽 구조의 공간 벽이 요구된다.

### (4) 주요실 특기사항 및 마감

본 항목은 특히 스튜디오와 컴퓨터실을 중심으로 적용된다. 스튜디오의 넓은 바닥과 큰 체적(28m x 15m x 8m)으로 인해 과도한 잔향이 예상되므로 목표 잔향시간(RT60)을 감소시켜 명료도를 확보해야 하며 쾌적한 건축 환경이 유지되기 위해 설

계시 시공의 방향을 모색하여야 하며 적절한 흡, 차음재의 재료 구사가 요구된다. 그리고 장비의 반 출입 및 유지보수를 위한 서비스 도어가 설치되어야 한다. 스튜디오의 천정은 작업로(Cat way)를 설치하여 조명 및 소방, 공조 설비의 관리보수를 용이하도록 하여야 한다. 모든 개구부는 흡, 차음의 시스템으로 이루어져야 하며 개별 공기정화 시스템을 기본으로 한다. 항온항습 공기정화 시스템을 적용하여 청정도를 확보하여야 한다. 그리고 국부 소방 시스템(NAF-S111)을 적용하여야 한다. 흡차음 및 진동제어에 유리한 마감재를 구사하여야 하며 시공 및 마감 시에는 분진 결로 내화 가능성이 확보되어야 한다.

## 6.2. 설비계획

### (1) 기계 및 전기설비에 대한 소음 및 진동제어

모든 장비는 방진 방음을 위한 고무방진패드(Ruber Isolation Pads)를 사용하여야 한다. 모든 덕트를 소음용 이중 덕트(Lining Duct)를 설치하고 곡선 분기 방법을 적용하여야 하며 모든 덕트와 배관 설치용 행거는 아이솔레이션 행거(Isolation Hanger)를 사용한다. 그리고 위생 배관은 로우 탱크식으로 적용한다. 스튜디오 및 기타실의 모든 전구류는 트랜스가 없는 형식을 적용하며 모든 설비배관 및 덕트는 캔버스 조인트(Canvas Joint)를 사용한다.

### (2) 공기조화 시스템

상향공조(Floor To Ceiling) 형식 적용으로 쾌적한 환경조성과 에너지효율을 증대시키는 방식으로 접근해야 한다. 그리고 부하변동에 따른 효과적인 대응을 위한 변풍량 조절기(VAV System)를 적용하며 저속 친화 공조 시스템을 적용한다. 온라인(On Line) 시스템 관제 및 비상대처를 고려함은 물론 급배수 문제 발생 시 긴급 차단 계획을 고려한다. 연중 난방을 위해 Control Room에 별도의 AHU 또는 FCU를 설치하며 영역별로 제어가 가능한 시스템을 도입하여 저온 공조 시스템을 적용, 설치공간을 축소시킨다. 보수점검이 용이한 기계배치와 설비면적을 확보하고 가능한 설비실은 본 건물과 분리되어도 좋다.

### (3) 소방계획

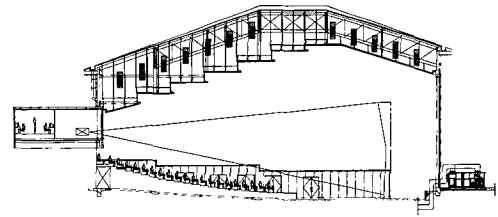
공조 시스템과 연동제어 시스템을 적용한다. 주요실 특히 스튜디오와 컴퓨터실에는 국부 소방시설이 요구된다. 장비의 안정성 확보를 위해 적극적인 소화설비를 구축하여야 한다.

### (4) 건축음향계획

실내 허용소음 NC를 기준 이하로 맞추어 시공 적용하여야 하며 상세에서 마감 구사의 특기가 필요하다. 잔향시간(RT60)을 감소하여 적정 명료도를 확보하고 최적의 업무효과와 효율증대를 위해 스튜디오의 물입감을 확보하여야 한다. 아울러 건축음향 설계의 목표를 설정한다.

<표 2> 시뮬레이션 전용관의 건축음향 요구조건

	용도 (S / M)	단 위
잔향시간 (RT60)	SPEECH	1.0 ~ 1.5sec
	MUSIC	1.5 ~ 1.8 sec
적정 명료도 (RASTI)	SPEECH	0.7 이상
	MUSIC	0.6 이상
실내허용소음도 (NC)	40 NC 이하	



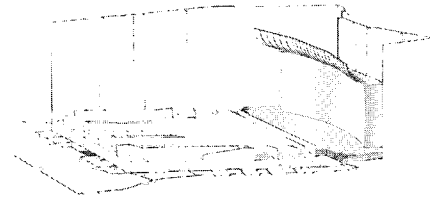
<그림 6> 단면도

## 7. 시뮬레이션 스튜디오 배치적용 및 사례

### 7.1. 경주문화 EXPO 주제영상관

#### (1) 건축개요

면적	1,200M <sup>2</sup> (360평)
체적	18,000M <sup>3</sup>
좌석수	700석
용도	교육/오락 (문화관련 Contents 상영)
특징	대면형 Screen (3D 곡면) Interactive 몰입형 가상현실관. 시각, 후각, 청각 및 진동의 정보를 컴퓨터로 제어 몰입감을 최대한 제공하는 환경구축. 관객의 의사전달을 반영한 실시간 영상 제작관.



<그림 7> 투시도

#### (2) 환경구축개요

##### 1) 몰입형 특수 Screen

- 9M\*27M 무접합 3D 곡면
- 3D 곡면 Screen

##### 2) 건축음향구축

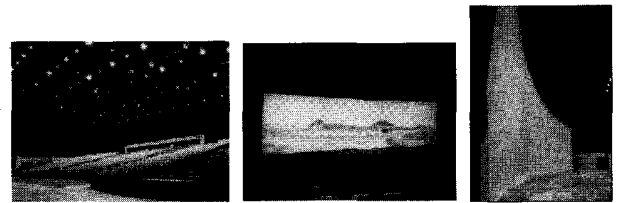
- 잔향(RT60) : 0.6sec ~ 1sec 이하
- 명료도(RASTI) : 0.7 이상
- 허용소음레벨(NC값) : 20이하, 34dB 이하

##### 3) 몰입형 인터랙티브 관람석 구축

- 관람석 개별 인터랙티브 Button 구축
- 800w Stand Bottom SUB Woofer 매입

##### 4) 향분사 공조시스템

##### 5) 서라운드 3D 입체음향 시스템



<그림 8> 실내전경

<그림 9> 스크린타임

### 7.2. 현대자동차연구소 CAVE

#### (1) 건축개요

면적	630M <sup>2</sup> (190평)
체적	3,780M <sup>3</sup>
좌석수	120석
용도	산업 / 연구(Modeling, Design, 구조해석 연구)
특징	Room Type Screen(5면) / Cylinder Type Screen Floating system의 다면 Screen

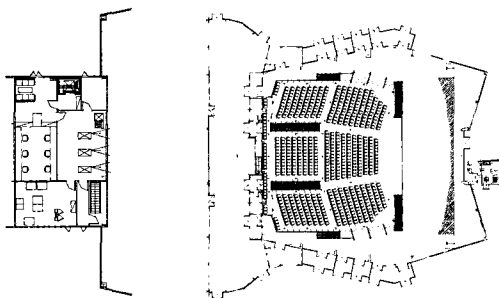
#### (2) 환경구축개요

##### 1) Screen (Display System)

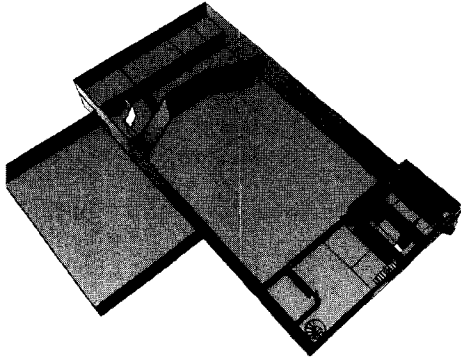
여러 진동요소로부터 안전한 Floating system의 다면 Screen 5면이 Room type (3m\*3m)으로 되어있다.

##### 2) 건축환경기준

- 구조물 내 온습도 : 21°C±1°C / RH45% ± 5%
- 구조물 내 잔향시간 : 1.8sec
- 구조물 내 허용소음기준 : 35이하
- 구조물 내 허용진동기준 : 50dB 이하



<그림 5> 평면도



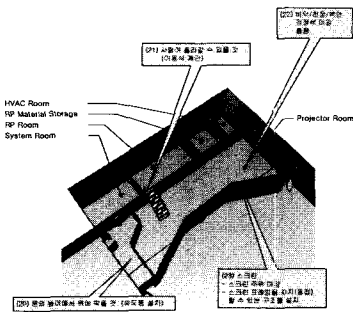
<그림 10> 입체도

### 7.3 대전 KAIST CAVE

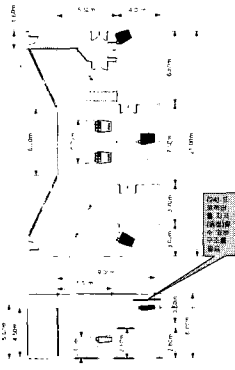
#### (1) 건축개요

면적	100M <sup>2</sup> (30평)
체적	600M <sup>2</sup>
좌석수	5석
용도	동적 현상연구 (기상, 화학, 열유체, 구조해석연구)
특징	몰입형 가상현실기반 과학적 가시화 시스템 Room Type Screen(4.75면) 실시간 제어 가능한 계산환경 구축 슈퍼 컴퓨팅 및 외부와 협업 가능한 네트워크 환경구축 국내최초 CAVE 전용 공간

Projector Room / RP Room / etc.



<그림 11> 설명도



<그림 12> 평면도

#### (2) 환경 구축 개요

##### 1) 구조물의 특징

기존 건물과 차별화된 건축 환경 구축을 위한 바닥, 벽체, 천정의 Floating system 도입으로 탁월한 제진, 차음을 확보하며 기 구조물의 저해요인(소음, 진동)제어로 system 운용효율의 증대 및 최적 환경을 구축한다. 또한 향후 유지, 관리, 이설에 용이한 Detail을 구사(조립식)하고 환경 친화적 소재의 적용으로 높은 환경수준의 실내를 조성한다. 그리고 몰입감의 극대화를 위한 기능적, 의장적 자재를 구사한다.

##### 2) 공기정화 구축

국부시설의 구축으로 사용효율이 증대하고 하향식 이중 흡음 Duct를 사용하며 공기정화 system을 구축한다.

##### 3) 진동방지 system(RUSMAT System) 도입

##### 4) 전역방출(청정소화약제) 소화설비

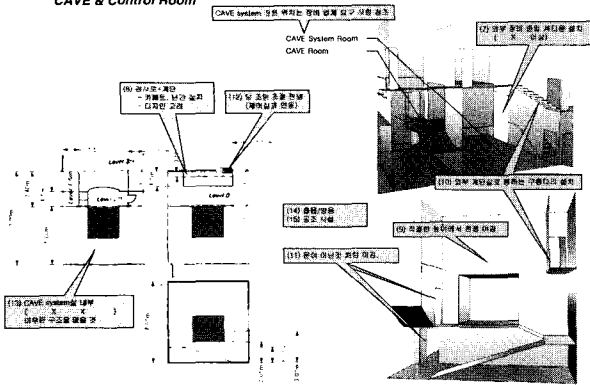
##### 5) 건축 환경기준

- 구조물 내 온습도 : 21℃±1℃ / RH45% ± 5%
- 구조물 내 청정도 : Class100,000 유지
- 구조물 내 허용소음기준 : 35이하
- 구조물 내 적정 명료도 : 0.7 이상

##### 6) Screen (Display System)

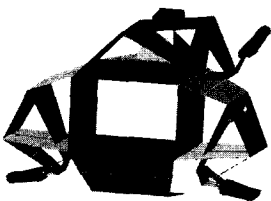
- 아크릴 Solid type screen
- 4.75면 Room type (3m\*2.7m)

CAVE & Control Room

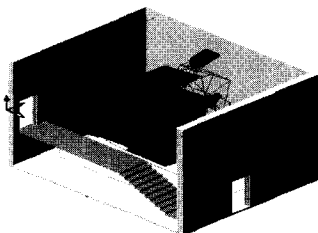


<그림 13> 평면도

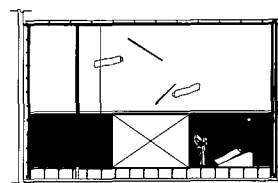
<그림 14> 입체설명도



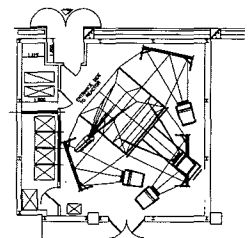
<그림 15> 디스플레이 시스템



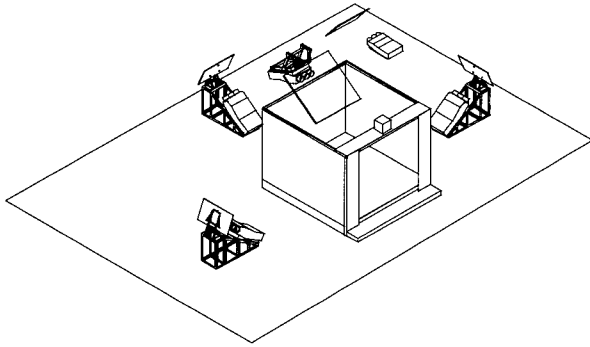
<그림 16> 케이브 형



<그림 17> 단면도



<그림 18> 평면도



<그림 19> 디스플레이 시스템

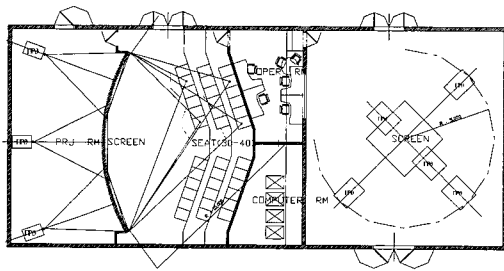
## 7.4. 한국 M 연구소 CAVE

### (1) 건축개요

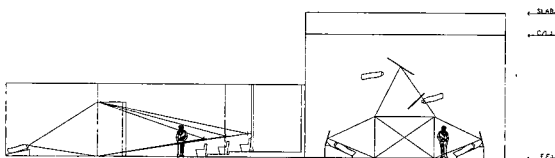
- 용도 : 연구(환경 분석, 기상예보, 설계)
- 특징 : Room Type Screen(4.75면)/ Cylinder Type Screen

### (2) 환경구축개요

VR 시뮬레이션 전용관으로 용도별 Screen type을 적용 (Desk top/ Cylinder/Room)하여 최적의 설비환경을 구축(공조/ 냉난방/ 소방)하였다.



<그림 20> 평면도



<그림 21> 단면도



<그림 22> 실내전경

## 8. 시뮬레이션 전용공간의 향후 운영방안

발전된 가상현실을 응용하는 분야는 물리학이나 화학 또는 가상 물질을 이용하여 실제의 분자를 다룸으로써 새로운 물질을 만들어 내게 되는데 유전공학에서도 이용되며 보다 효과적인

인현실의 모델을 만들어 낼 목적으로 우주공간이나 분자 단계에서 발생하는 기이한 물리적 법칙이 도입될 수도 있다. 또한 가상현실 전용관의 활용은 다양한 몰입감과 인터랙티브를 바탕으로 체험 이상의 효과를 만들어내어 가상현실 박물관, 인터랙티브 미디어 예술, 공연 등 새로운 타입의 예술적 장르들을 만들어낼 수 있으며 규모의 확대 및 외부공간과의 연계성을 통해 디지털 테마 공원이 가능하다. 이를 위해 시뮬레이션 전용관은 적절한 소재 선택과 각론적 공간의 규격화가 필요성으로 요구되며, 타 분야와의 공동연구를 통해 확대 가능성 있는 개발을 지속적으로 전개할 수 있다. 그 일례로 GIS/GPS 및 실시간 모니터링 연구 사업과의 직접 연계성 활용은 가장 근접해 있는 방향 중에 하나이다.

## 9. 결론

현대는 점차 물질적 세계로부터 비물질적 세계로 진행되어가고 기호와 표현 매체는 도구이상의 가능성을 제시하고 있다. 특히 최근에는 가상의 세계와 현실의 세계를 동시에 인간에게 제공하면서 기존의 많은 제약들을 보강하는 증강현실(Augmented Reality) 기술이 추진되고 있다. 시뮬레이션 전용공간은 인간의 제한성을 극복하는데 많은 도움을 주며 교육, 산업, 문화 등, 다양한 응용분야가 가능한 기술이다. 본 연구를 통해 얻어진 결과로는 특수공간으로 분류되는 시뮬레이션 전용공간에 대한 시설의 각론적 기준과 예시적 사례들이었다. 때문에, 대체로 기술적인 관점에서 본 규모나 설비, 재료 등에 관한 부분들이 주를 이루고 있으나 여전히 물리적인 틀을 이루는 공간은 인간에게 중요하게 작용한다. 특히 직접 방문하여 체험하는 사람들에게 건축공간은 과정으로 전달되는 이미지와 함께 체험으로 전이되는 중간 과정에서 매우 중요하게 고려되어야 한다. 추후에 지속적으로 연구될 부분은 기계적인 시설과 더불어 다양한 콘텐츠에 대한 이해가 물리적인 공간 표현에 적용되는 연계성이 요구된다고 할 수 있다.

## 참고문헌

1. Wesley. Woodson, 디자이너를 위한 인간공학, 창문각, 1994
2. M. David Egan, Architectural Acoustics, McGraw-Hill, 1988.
3. 신 극장설계, 대광서림, 1990
4. Paul Cobby, 기호학, 김영사, 1997
5. Roderick Ham, Theater, British Library, 1987
6. Joanna Buick, Cyber space, 도서출판 이두
7. 건축 환경음향학, 공간출판사, 1998
8. 박경수, 인간공학, 영지문화사, 1992
9. 이근희, 인간공학, 서울: 삼신문화사, 1994
10. 임연용, 디자인 인간공학, 미진사, 1994
11. 경주 세계 엑스포 2000주제영상관 보고서, 조직위원회, 2000
12. Expo 가상현실관, (주) 사운드 코리아, 2000
13. 이춘섭 역, 인체공학과 실내 공간, 미진사, 1990
14. 한석우, 디자이너를 위한 인간공학, 조형사, 1992

<접수 : 2002. 6. 26>