

시물레이션 상영관의 실내설계 연구

A Study on the Interior Design of the Simulation Theater

이호성* / Lee, Ho-Sung

Abstract

Virtual reality(VR) is the technology that makes a user regard being in virtual space generated by computer as in the real world. Mainly, it has been studied about the three senses which are the sense of vision, touch and hearing in the five human senses. Through that, it is applied to the system making all the senses in the human body real.

Even though the design idea of theater is brought to that of simulation theater, there are not many similarities between them and not general design rules yet. For making a better situation, in cooperation with a domestic company making a motion simulator for one or two person by itself, I have considered the minimum conditions and formations of the simulation theater being widely useful in the buildings of general commercial spaces from the environmental viewpoint, and basing on that facts I try to make some sorts of fundamental design types so that they are more available than those in the past.

In this research, I have set the three types of simulation theater, the 50 seats of motion simulator for one person, the 20 seats of motion simulator and the 50 seats for two persons, in my researching range. Moreover, regarding the size of the simulation theater, I put the best specifications in order and also put them together, and then with making standards able to be reflected on the design plan, I have researched it for the purpose of the accumulation of skill in the construction of the special theater. Here, the design rule I suggested might be a design standard that it will be thought useful widely.

키워드 : 시물레이션, 모션 시뮬레이터, 상영관, 임장감

Keywords : Simulation, Motion simulator, Theater, Artificial reality

1. 서론

1.1. 연구의 목적 및 의의

현재 국내 모션 시뮬레이터 시장은 대부분 수입 장비에 의존하고 있다. 고가의 장비로 구성된 시물레이션 영상관은 과도한 투자에 비해 수익률은 저조하고 따라서 국내시장이 활성화되지 못하고 있는 실정이다. 그 원인으로는 다양한 시물레이션 콘텐츠가 적고 상영시간이 비교적 짧아 기존의 영화 관객들을 끌어들이 수 있는 소구력을 갖기 어려운데도 원인이 있겠으나, 직접적으로는 장비가 고가인 점과 또한 시물레이션 상영관으로 설계된 독립적 건축이 필요한 것 등, 대중화되기에는 여러 가지 어려운 문제들이 있는 것이 현실이다.

시물레이션 상영관은 지금까지 어뮤즈먼트 파크(Amusement Park)나 대규모의 전시공간의 일부 상영관 등으로 설계되고 시설되어온 것이 일반적이었다. 그러나 그나마도 과도한 시설 투

자비와 콘텐츠 구입비 그리고 독립적인 상영관으로 건축을 하지 않으면 일반 상업공간에는 시물레이션 상영관을 적용하기 어려운 문제 등이 있다. 본 연구는 이러한 국내의 현 상황에서 수입 대체 효과를 갖는 시물레이션 장비의 국산화 개발에 발맞추어 이를 보다 폭넓게 일반 상업 공간 내에 시설할 수 있도록 할 목적으로 상영관으로서 갖추어야 할 최적의 환경적 조건을 검토하고 이를 바탕으로 일반 상업공간의 건축적 구조 안에 적용될 수 있는 시물레이션 상영관 설계안의 프로토타입(Prototype)을 제시하고자 한다.

12. 연구의 범위 및 방법

현재 전시장이나 어뮤즈먼트 파크 내의 상영관의 경우 모션 시뮬레이터 1, 2인용을 사용하거나 20, 30, 50인 규모의 Payload를 한 개의 모션베이스에 적용시킨 전기식 모션베이스

플랫폼이 가장 일반적이다. 국내의 시물레이션 상영관의 시설사례 및 현황을 살펴보면 <표 1>과 같다.

* 정회원, 한양여자대학 인테리어디자인과 교수

<표 1> 시뮬레이션 상영관의 시설 사례 및 현황

상영관	스크린(m)	좌석수	타입	제작사
경주월드사이버월드	5×3	62	1인용	MDS
경주월드환상여행	2.4×2	16	Cabin	THOMSON
경주세계문화엑스포	27×8	651	1인용	KIST
대전엑스포과학공원 전기에너지관	22×16	409	1인용	Simex Iwerks
대전엑스포 소재관	22.6×16.7	495	1인용	Simex Iwerks
대전엑스포 우주탐험관	25m동형	240	1인용60인승 MB	Land Mark
대전엑스포 테크노피아관	15×10	120	2인용30인승 MB	Land Mark
롯데월드 영상모험관	10.75×4.95	20	20인승+1 MB	-
롯데월드 4-D Theater	8×3	70	5인승+14 MB	-
부천아이스월드	8.2×3	24	2인용+12	Iwerks Entertainment
서울랜드 깜짝모험관	13.7×6	70	10인승+7 MB	-
서울올림픽기념관	3면 Wide	80+20	20인승 MB	S&S
에버랜드 우주탐험관	15.2×6.87	100	1인용50인승 MB	Intamin

본 연구에서는 1인용 모션시뮬레이터 50인승과 2인용 모션 시뮬레이터 20인승 및 50인승 등 3가지 타입의 상영관을 연구의 범위로 설정하였다. 이는 기존 상업건축의 실내에 범용적으로 적용하기 위하여 공간의 규모를 최소 40평에서 최대 80평 내외의 범위 안에서 시설 가능하도록 고려한 것이다. 회당 수용 인원과 회전률, 시설 투자비 등을 고려할 때 대중화하기에 적합하고 선택이 가능한 3가지 타입을 설정한 것이다. 연구의 방법은 상영관의 규모별 최적의 스펙을 정리 종합하고, 향후 설계에 반영될 수 있는 공간배치의 기준을 수립하여 시뮬레이션 상영관 구축에 대한 설계 기술을 축적함이 가능하도록 하였다.

2. 이론적 고찰

2.1. 시뮬레이션과 가상현실

가상현실은 사용자의 감각을 자극하여 컴퓨터로 만들어진 가상의 공간을 사용자가 현실의 세계로 착각하게 만드는 기술이다. 인간의 오감 중에 시각, 청각, 촉각을 위주로 개발되므로 제한하여 변수를 줄이는 시스템을 채용하게 된다.

(1) 시각

사용자의 눈에 보이는 것을 실제와 비슷하게 조작하는 기술로 1인칭 시점을 주로 쓰며 화면을 실제의 운동에 맞춰 움직이는 방법과 기계 등으로 사용자의 환경을 움직이는 방법 또는 이 두 가지 기술을 동시에 구현하는 기술 등으로 나뉜다.

(2) 청각

5.1채널 음향시스템 등을 통해 보다 현장감 있는 음향을 제공하는 부분으로 대부분 시각효과와 같이 쓰이게 된다.

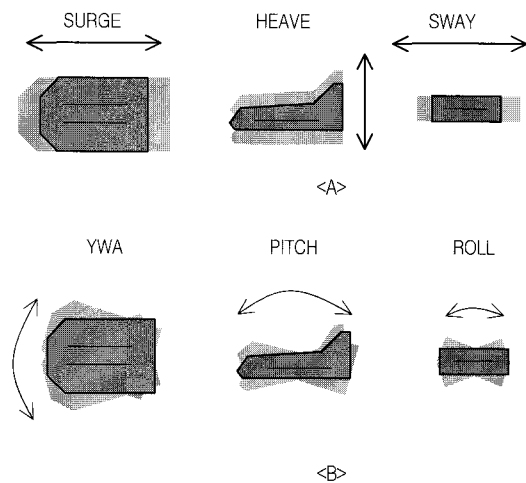
(3) 촉각

피부에 전달되는 감각을 제공한다. 구현하기 쉬운 진동을 주로 썼으나 현재는 기기의 발달로 Force Feed Back(FFB)기능을 갖춘 컨트롤러로 개발이 되어 단순한 진동뿐 아니라 조종간 등의 반력을 사용자에게 전달하기도 한다.

촉각과는 다른 개념이지만 평형감각은 기계구조를 통한 사용자의 환경을 실제와 같이 움직여서 회전이나 가속, 감속 등의 감각도 느낄 수 있게 만드는 것이다. 이것이 시뮬레이터의 기본이 된다. 그와 함께 운동감 재현기술이 있으며 운동감 재현기술은 가상현실 내에서의 사용자가 받는 힘을 물리적으로 시뮬레이션 하여 그 결과를 사용자가 느낄 수 있게 Feed back 해주는 기술이다. 보통 사용자가 탑승하는 형태로 제작이 되며 주로 활용되는 분야는 비행기의 모의 비행훈련 장치를 들 수 있고 가상현실기술이 널리 보급되면서 어뮤즈먼트 파크 내의 가상체험관이나 아케이드 게임장의 1인용 게임기 등에도 적용이 되고 있다.

(4) 자유도 (Degree of Freedom)

시뮬레이터 개발 초기인 80년대에는 대부분의 시뮬레이터가 유압식을 채택한 3 DOF가 대부분이었으나 기계 부품 및 제어기술의 발달로 대부분 전기식 6 DOF로 전환되는 추세이다. 6 DOF는 3차원에서의 3가지 직선운동 및 회전운동의 복합적인 연출이 가능하여 현실에서 일어날 수 있는 모든 동작표현이 가능하다. <그림 1>



<그림 1> 6 자유도의 직선운동(A)과 6자유도의 회전운동(B)

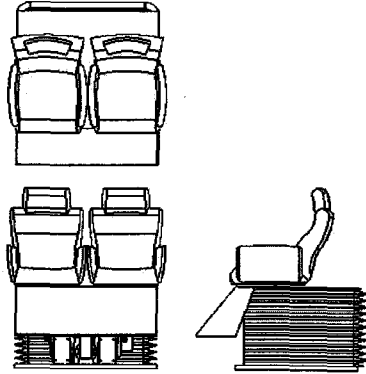
2.2. 상영관의 구성요소

(1) 2인용 시뮬레이터¹⁾

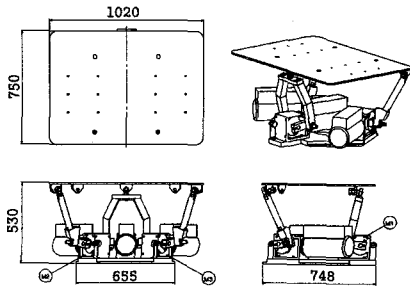
구동 방식: Slide Crank 방식의 3축 전기식 운동 플랫폼
총 운동 자유도: 3DOF,

1)본 연구에서 적용한 국산 시뮬레이터는 (주)컨택의 1, 2인승 시뮬레이터를 적용하였음.

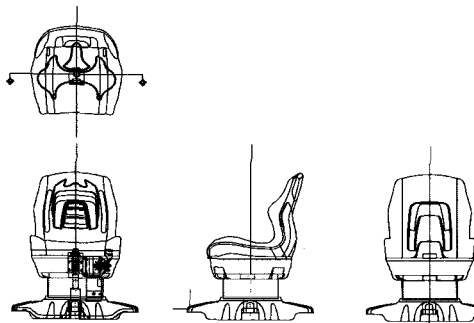
가반 하중 (Payload) : 300Kg 이상
 총 허용 증량 : 250Kg 이하 (상판 및 좌석 구조물 포함)
 크기 : 1,100×1,300×1,500mm (W × L × H)
 소요 전력 : 2.5KW 이하
 사용 전원 : 3상 220VAC



<그림 2> (주)컨텍의 2인용 3 자유도 시뮬레이터



<그림 3> (주)컨텍의 2인용 3 자유도 의자시스템의 구조



<그림 4> (주)컨텍의 1인용 2 자유도 시뮬레이터 사례

<표 2> 2인용 시뮬레이터 운동 범위 및 성능 사양

운동종류	운동범위	속도성능	가속도성능
Roll	±20° 이상	±60°/sec 이상	±200°/sec² 이상
Pitch	±20° 이상	±60°/sec 이상	±200°/sec² 이상
Heave	±75mm 이상	±500cm/sec 이상	±0.5g 이상

위의 <표 2>에서 나타난 3DOF의 운동 범위가 시뮬레이터 운동 범위의 기준이며 6DOF의 운동 범위는 3DOF의 각각의 운동의 종류에서 파생되는 연동동작으로 이루어지는 것으로 제작사에 따라 운동범위와 성능이 상이하다. 따라서 본 논문에서는 국산화된 기본형의 3DOF의 사양을 기준으로 하였다.

(2) 제어장비

RIDE FILM과 동조되는 시뮬레이터를 완벽하게 제어하기 위한 PC 기반의 제어시스템으로 영상이나 음향, 조명 등과 같은 주변기기도 통합 제어한다.

(3) 영상장비

① 프로젝터: 정해진 영사실 공간에 최대한 활용되는 프로젝터로 대형 스크린에 투사가 가능한 5,000Ansi 급 기종을 사용한다.

② 렌즈: 프로젝터에 장착되는 단초점 렌즈는 스크린의 크기 및 스크린과 프로젝터의 거리에 맞는 렌즈를 선택한다.

③ 비디오 서버: 16:9 포맷의 HD급 영상물을 재생함으로써 최상의 화질을 구현 한다.

④ 스크린: 일반적으로 상영관의 규모에 맞춰 제작된 고 휘도 Matte White Front Projection 스크린 사용.

(4) 음향장비

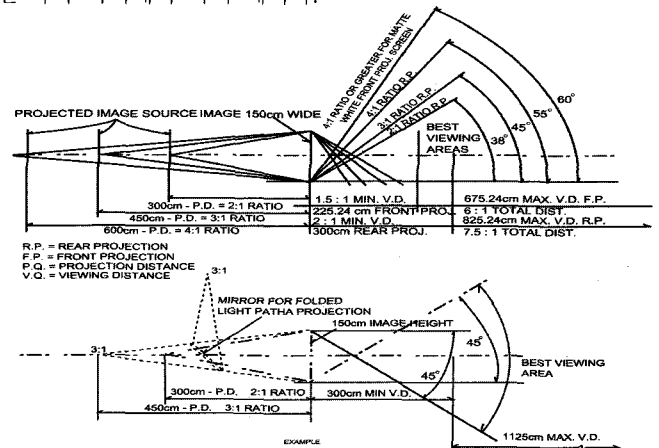
5.1채널의 Dolby Surround System을 도입하여 소규모 공간에서 실제보다 더 실감나는 음향을 구현한다. 돌비 프로세서와 파워 앰프, Front, Center, Sub Woofer, Surround Speaker로 구성되며 상영관의 구조에 맞추어 최적의 음향을 재생할 수 있도록 한다.

3. 사례 분석

3.1. 시뮬레이션 상영관의 설계원리

(1) 스크린

시뮬레이션 상영관의 스크린은 일반적으로 FP(Front Projection) 방식의 고 휘도 반사스크린을 사용하는 경우가 대부분이나 경우에 따라 천장이 낮고 깊이가 깊게 보장되는 실내를 상영관으로 설계하는 경우 RP(Rear Projection) 방식의 영사 방법과 스크린을 사용할 수 있다. <그림 5>는 스크린의 크기와 영사 거리, 스크린의 비례와 좌석 배치 각도 그리고 스크린 폭과 좌석배치 각의 예이다.



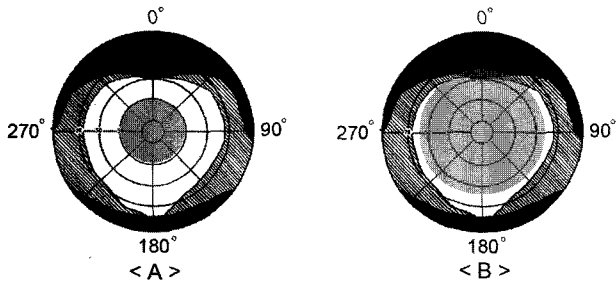
The interrelationship of projection distance, image size, and viewing area

<그림 5> 스크린 크기와 영사거리 및 좌석의 배치 각도 예)

연구자마다 차이가 있으나 좌석배치각도는 일반극장과 같이 스크린기준 교차각 45° 에서 60° 정도를 권장한다.

(2) 시각의 입장감

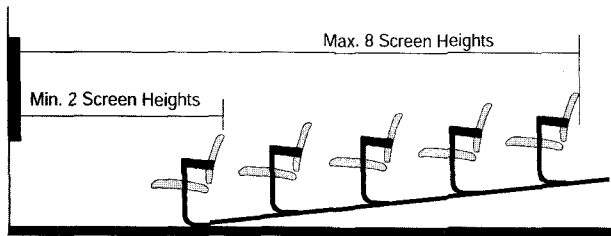
Normal Screen의 경우 양안필드(Binocular field)의 시각이 <그림 6>의 A와 같이 평상 시 중심 시축으로부터 약 60° 의 원추 각을 갖는 범위 내에서 관찰하게 되는 경우이며, 만일 3D Virtual Studio sys. 130° Curved Screen을 사용하는 경우라면 <그림 6>의 B와 같이 양안의 좌우 가지 각도에 해당하는 대부분을 스크린의 화면으로 채울 수 있게 되므로 최대한의 입장감을 느끼게 할 수 있다.



<그림 6> 양안필드에서의 일반규격의 스크린 사이드(A)와 삼차원버추얼 스튜디오시스템 130° 곡면스크린(B)의 입장감의 차이

(3) 좌석의 거리와 각도

화면의 시각적 입장감은 스크린과 좌석의 거리에 따라서도 당연히 영향이 있으며 <그림 7>에서 보는 바와 같이 최소한의 기준은 최 전열이 스크린 높이의 2배, 최 후열이 스크린 높이의 8배 이내에 오도록 좌석과 공간의 규모를 결정 한다.³⁾

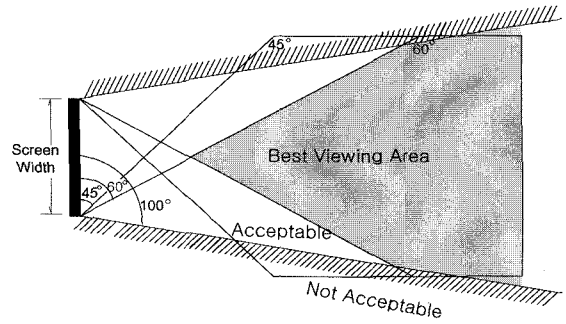


<그림 7> 스크린 높이와 좌석의 거리 관계

시뮬레이터의 배치는 스크린의 좌우 말단에서 내측 60° 의 각도로 교차하여 그려진 사선 안에 위치하도록 하는 것이 가장 이상적이며 가장 좋은 입장감을 느낄 수 있다.

또한 스크린의 좌우 말단에서 100° 바깥으로 좌석을 배치하는 경우에는 입장감이 떨어지게 되므로 절대 피한다. 다음 그림에서 스크린의 좌우 말단에서 45° 의 교차 각도 안에 들어오는 범위로 60° 의 교차 각도 전면으로 위치하는 부분은 차선의 좌석위치이며 현실적으로는 공간의 효율성과 경제성을 고려하

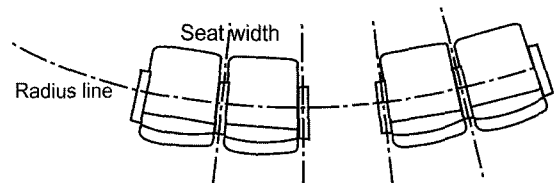
여 좌석을 놓지 않을 수 없는 부분이기도 하다. <그림 8>



<그림 8> 스크린 폭과 좌석의 영역⁴⁾

(4) 좌석의 열

<그림 9>에서와 같이 좌석의 열은 1인용이나 2인용 모두 스크린을 중심으로 부채꼴 모양으로 배치되는 것이 가장 바람직하다.

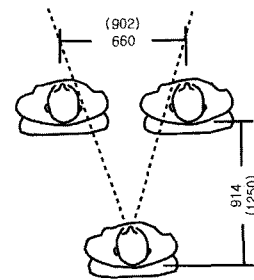


<그림 9> 좌석의 열과 동선의 폭

이때에 시선의 축은 스크린의 중심을 향하고 시선의 높이는 스크린 하단에서 1680mm를 기준으로 한다. 물론 앞 사람의 머리에 가리는 시선을 체크하기 위해서는 스크린 하단까지의 시선의 축을 보장 할 수 있도록 검토한다.

(5) 좌석의 교차배치

시뮬레이션 상영관의 경우 1인용일 경우에는 본체의 크기 자체가 크고 직선 및 회전 운동을 하는데 필요한 여유 공간을 확보하는 것도 필요한 만큼 앞뒤 열의 좌석을 교차로 배치하는 것이 ROLL, PITCH와 같은 작동 중에도 시야를 확보하기 용이할 수 있다. 그 경우 최소한의 좌석 간격과 폭은 <그림 10>과 같다. 팔호안의 치수는 열 사이의 동선을 500mm로 고려했을 때의 권장치수이다.



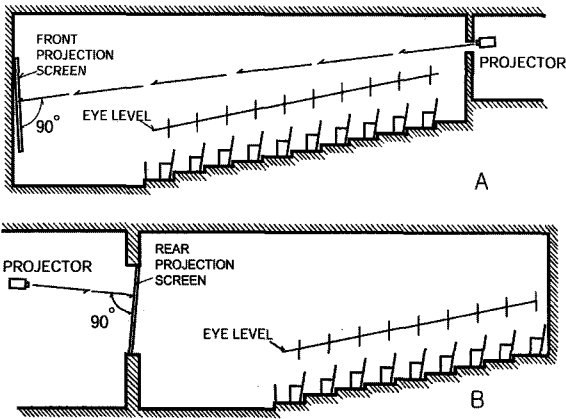
<그림 10> 롤, 피치를 고려한 좌석 배치 권장 간격⁵⁾

2) Joseph Dechiara · Julius Panero · Martin Zelnik, Time Saver Standards for Interior Design and Space Planning, McGraw Hill, 2001. p.1380
3) Ibid. p.1402

4) Ibid. p.1402 와 Wesley E. Woodson, Barry Tillman, Peggy Tillman, Human Factors Design Handbook, McGraw Hill, p.241의 data를 비교 분석, 종합한 결과 치

(6) 영사기의 위치

영사기의 위치는 시뮬레이터가 75mm 이상의 HEAVING이 있는 점을 고려하여 가장 높은 레벨의 관객의 머리로부터 충분히 높이를 가질 수 있도록 설치하여야하는 한편 스크린과의 영사 각도가 정확히 90°가 나오도록 스크린의 각도와 영사기의 높이가 연동되어야 함을 주의할 필요가 있다.



<그림 11> 스크린과 영사기의 위치

그렇지 않으면 Keystoring⁶⁾이 발생하여 스크린 상이 일그러질 수 있다. 통상적으로는 <그림 11>의 A와 같이 FP방식의 프로젝터를 사용하나 지극히 천장이 낮고 대신 스크린이 위치할 공간의 후면을 활용할 수 있는 경우에는 B와 같이 RP방식의 스크린을 사용할 수도 있다.

(7) 플랫폼의 높이

시뮬레이터가 놓이는 플랫폼의 높이를 결정하는 데는 앞뒤 관객의 앉은키와 앉은 눈높이가 가장 중요한 변수이며 이용 대상의 연령과 성별을 감안하여 인간공학적으로 치수계획을 할 필요가 있다. 시뮬레이션 상영관을 이용하는 이용자 대상은 10대에서 30, 40대에 이르기까지 다양한 연령대를 감안 할 수 있다. 본 연구에서는 그 중 가장 신체치수가 작은 14세의 모집단에서부터 가장 큰 모집단인 20~24세의 청년층까지를 대상으로 설정하여 가장 작고 큰 신체 치수 분포를 모두 포함한 주 이용자 대상을 설정하였다.

<표 3> 인체측정DB 앉은키(20-24세)

백분위	1%	5%	25%	50%	75%	95%	99%
남	848	876	912	931	952	991	1002
여	814	823	848	869	885	914	934

5) Wesley E. Woodson, Op. Cit., p.242의 data 비교, 분석 결과 치
6) 영사 시에 렌즈 축과 영사막 사이의 각도가 일치하지 않았을 때 나타나는 영상의 왜곡현상.

<표 4> 인체측정DB 앉은 눈높이(14세)

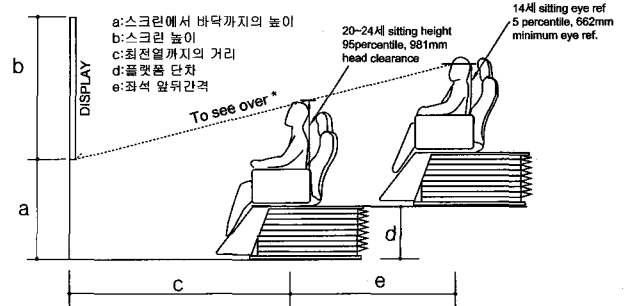
단위: mm

백분위	1%	5%	25%	50%	75%	95%	99%
남	639	662	723	749	779	805	818
여	654	686	714	732	749	781	800

<표 3>와 <표 4>는 2003년 4월부터 2004년 11월까지 시행된 제5차 한국인 인체치수조사사업 결과 발표된 한국인 인체측정 DB 7)이다.

20세에서 24세까지의 모집단 앉은 키 분포 중 백분위 95%에 해당하는 남성과 14세의 모집단 앉은 눈높이 분포 중 백분위 5%의 남성에 해당하는 측정치를 적용하여 Minimum Dimension Design⁸⁾의 원리로 플랫폼의 높이를 설계에 적용하였다.<그림 12>

플랫폼의 단차는 <그림 12>에서 볼 수 있는 바와 같이 앞열의 관객은 이용 관객 모집단의 앉은 키 분포 중 누계 95%에 해당하는 치수를 설정하고(<표 3>의 95% 981mm에 해당), 뒤열의 관객은 이용 관객 모집단의 앉은 눈높이 분포 중 누계 5%에 해당하는 치수(<표 4>의 5% 662mm에 해당)를 설정하여 뒤에 앉은 관객이 앞의 관객의 머리에 시선이 가리지 않고 스크린의 하단을 응시할 수 있는 플랫폼의 높이를 산출하는 방식으로 구할 수 있다.



<그림 12> 스크린 높이에 따른 플랫폼의 단차⁹⁾

시뮬레이터가 위치하는 플랫폼의 단차는 스크린의 크기, 높이와 시뮬레이터까지의 거리, 시뮬레이터 열 간격에 따라 좌우되며 총 좌석 수와 플랫폼의 열수에 따라 가감된다.

스크린의 하단 높이는 낮을수록 좋으나 그러려면 앞사람에 가리지 않는 시선을 확보하기 위하여 플랫폼의 단차가 그만큼 높아져야만 한다. 따라서 최적의 플랫폼 단차와 스크린 하

7) <http://sizekorea.ats.go.kr>

8) Ernest J. McCormick, "Human Factors in Engineering and Design, McGraw Hill, 1976. p.271 본 연구 사례의 경우 '최소차원 디자인'의 개념은 높으면 높을수록 좋으나 무한정 높아질 수 없으므로 높일 수 있는 차원 중에 최소 차원으로 높이를 결정한다는 개념으로 적용되며 조사된 누계의 5%에 해당하는 치수를 기준으로 적용한다.

9) Wesley E. Woodson, Op. Cit., p.265 그림 참조 재편집

단의 높이는 우선 플랫폼의 단차가 인간공학적 기준에 맞게 먼저 설정되고 그에 따라 가리지 않는 스크린 하단의 높이가 계산되도록 해야 한다. <표 5>는 2인용 시뮬레이터 사용 시 스크린 하단높이, 스크린 높이, 최전열까지의 거리를 기준으로 보았을 때 <표 3>와 <표 4>의 DB를 바탕으로 계산된 기준 플랫폼 단차의 높이와 그에 따른 실내 천장고를 계산한 것이다.

시뮬레이터의 앞뒤 좌석간격은 동선 폭을 500mm로 산정하여 1,250mm로 공통 적용하였다.

<표 5> 상영관 규모와 플랫폼 단차의 계산 예 (단위 mm)¹⁾

바닥에서부터 스크린 하단까지의 높이 (a)	스크린높이(b)/최전열까지의 거리 (c)	플랫폼 단차(d)	좌석앞뒤 간격(e)	천장고 (C.H)
450	2,400 / 4,800	590	1,250	3,500이하
650	2,800 / 5,600	514	1,250	4,000내외
950	3,300 / 6,600	425	1,250	5,000내외
1,250	3,800 / 7,600	361	1,250	5,500이상

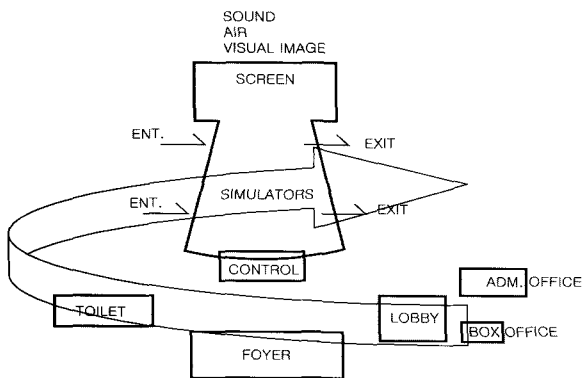
32. 시뮬레이션 상영관의 설계사례

(1) 공간 조닝과 동선

시뮬레이션 상영관의 공간 조닝을 계획함에 있어서 가장 중요한 것은 박스오피스에서부터 로비, 대기 공간, 상영관의 진입과 진출이 하나의 동선으로 일관되게 구성되어야 한다는 것과 그를 통해 최소한의 짧은 Loading, Unloading Time을 목적한다는 것이다. 이는 Film의 상영시간이 짧으므로, 이용객의 회전율이 높아야만 하고 따라서 이를 뒷받침하기 위한 신속하고 유연한 동선계획이 필요하다.

또한 화장실은 상영관의 전면 혹은 후면에 구성하여 상영전의 배설이나 또는 상영 후의 구토 등에 대비할 필요가 있다.

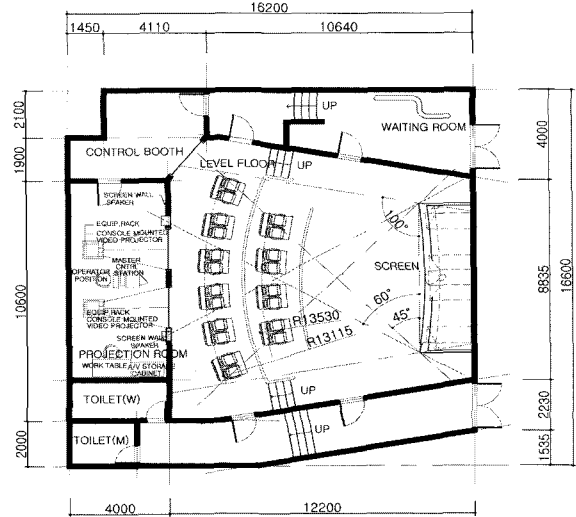
<그림 13>은 상영관 조닝과 동선계획의 사례이다. 전면의 스크린 구성 시 하단부와 측면부는 스피커와 대형 풍력기 등이 매입될 수 있는 공간이 있어야 하며, 입체 음향을 위한 돌비 프로세서와 파워 앰프, Front, Center, Sub Woofer, Surround Speaker의 위치는 일반 극장과 동일하게 적용할 수 있다.



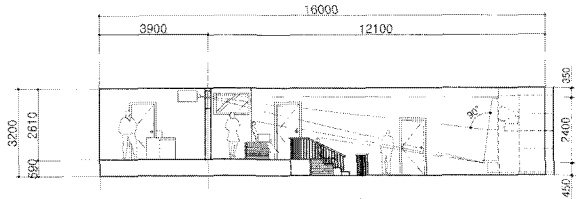
<그림 13> 상영관의 조닝과 동선계획의 예

(2) 설계사례

1) 2인용 20인승 상영관 설계 사례(Prototype)



<그림 14> 2인용 20인승 상영관 평면

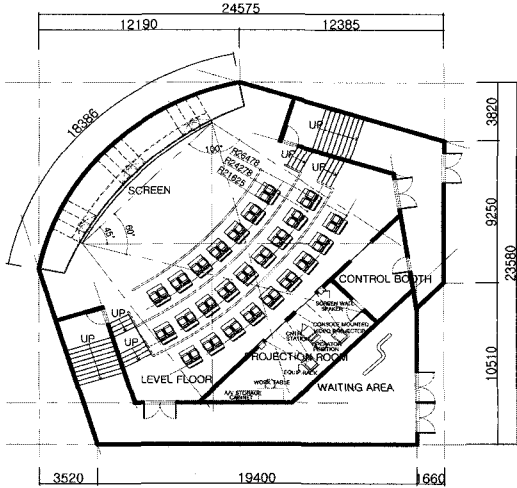


<그림 15> 2인용 20인승 상영관 주 단면도

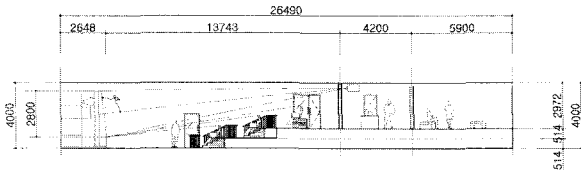
여기 제시된 2인용 20인 승의 시뮬레이션 상영관은 입장감을 느끼면서도 가장 콤팩트한 공간 안에 시설될 수 있는 최소한의 기준으로 설계되었다. 상영관 129㎡, 프로젝션 룸 및 컨트롤 룸 49㎡, 공용 공간 65㎡로 총 바닥 면적 243㎡로 구성되었으며 16,200*16,600*3200(C.H)mm의 규격을 가지고 있다. 천장고 3,200mm는 일반 상업건축물에 수월하게 적용 가능한 높이이다. 좌석의 배치는 스크린으로부터 좌우 100°의 각도(Acceptable viewing angle) 내에 배치하였으며 전열에 4조, 후열에 6조의 시뮬레이터를 배치하여 플랫폼 높이 590mm로 설계 되었다. 스크린의 하단 높이는 450mm, 가장 좋은 Best viewing area는 후열 6조의 좌석 중 중앙에 위치한 2조의 좌석이며, 전열의 좌석 중 좌우측 끝단에 위치한 좌석이 Acceptable viewing area의 경계선에 위치한다. 입체영화 상영이 가능한 듀얼 프로젝션의 프로젝션 룸은 실의 깊이를 4,000mm로 설계하였다.

1)표의 계산치는 2인용시뮬레이터를 적용하는 경우의 플랫폼 단차를 계산한 것이며 1인용 시뮬레이터의 경우는 상기 치수로 적용되지 않음.

2) 2인용 50인 승 상영관 설계 사례(Prototype)



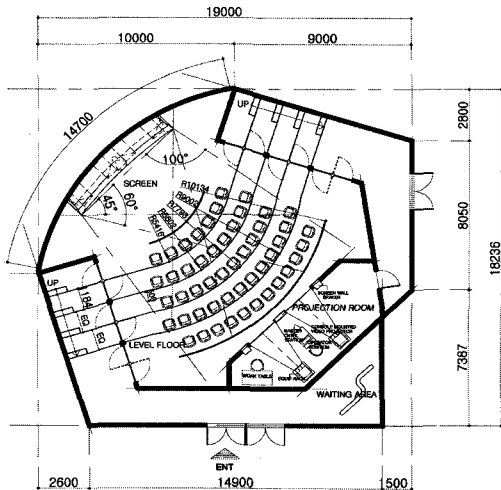
<그림 16> 2인용 50인승 상영관 평면



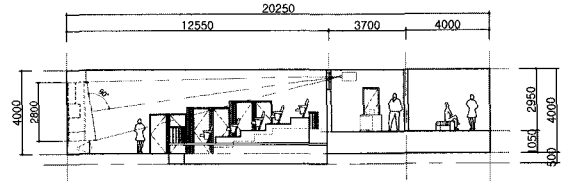
<그림 17> 2인용 50인승 상영관 주 단면도

2인용 50인승의 시뮬레이션 상영관은 상영관 264㎡, 프로젝션룸 및 콘트롤 룸 51㎡, 공용면적 136㎡로 구성되어 총면적 451㎡로서 가능한 한 천장고를 최소한으로 낮출 수 있도록 3열 배치로 설계되었으며 스크린 하단 높이가 650mm, 플랫톱의 높이는 514mm로 설계하였다. 1열에 7조, 2, 3열에 9조씩의 시뮬레이터가 교차 배치되며 모든 좌석은 Acceptable viewing area 내에 위치하고 Best viewing area는 3열의 중앙에 1개 좌석이다. 이와 같은 설계의 경우, 천장고는 4000mm까지 낮춰질 수 있다. 프로젝션 룸을 깊이를 3,650mm로 설계하였다.

3) 1인용 50인 승 상영관 설계 사례(Prototype)



<그림 18> 1인용 50인승 상영관 평면



<그림 19> 1인용 50인승 상영관 주 단면도

1인용 50인승 상영관은 모션베이스를 이용한 콤팩트한 최소한의 공간 모듈이며, 상영관 149㎡, 프로젝션 룸 및 콘트롤 룸 28㎡, 공용공간 91㎡, 전체 바닥면적 268㎡로서 6,400*8,800의 모션베이스 위에 1인용 시뮬레이터 50세트를 장착하는 방법으로 설계되었다. 1인용 체어의 경우 콤팩트하므로 단차를 300mm까지 낮출 수 있어 5열로 배치하였고 열수가 많으므로 신속한 로딩을 위하여 입구와 출구의 일관된 동선 처리가 필요하다. 모든 좌석은 Acceptable viewing area 내에 위치하고 Best viewing area는 2열 1석, 3열 2석, 4열 4석, 5열 6석 등 총 13석이다. 또한 모든 좌석은 관람 시선이 앞좌석과 중첩되지 않도록 교차 배치되었다. 듀얼 프로젝션의 프로젝션 룸의 깊이는 3,770mm이며, 상영관의 천장고는 총 4,500mm이다. 모션베이스의 하부, 오퍼레이팅 시스템의 피스톤 등 설비 부분이 차지하는 높이는 작동 시 기준바닥에서 1,000 mm 높이를 기준, 착저 시 500mm 높이를 기준으로 적용하였다. <표 6>은 지금까지 살펴본 시뮬레이션 상영관 각 공간의 마감 재료표를 나타낸 사례이다.

<표 6> 마감 재료표의 사례

공간	Floor	Wall Base	Wall	Ceiling
프로젝션 룸	P-Tile	Metal Stud	Drape batten with Fabric	Fabric
복도	Carpet	Con. Brick	Woodgrain	V.P
대기 공간	P-Tile/Carpet	9.5 Gypsum Board on Con. Brick	Fabric Panel Glass	V.P
상영관	P-Tile/Carpet	Con. Brick	Drape batten with Fabric	Fabric

국내의 시뮬레이션 상영관의 현황은 아직까지도 놀이 공원, 과학 공원 등 유흥시설의 캐빈형 Ride Film 상영관이나 4D 게임관의 개념 정도로 밖에는 인식되어지지 못하는 상황이다. 경주세계문화엑스포2000 당시 한국과학기술연구원에서 설계한 세계최대의 651석 규모의 가상현실 전용극장의 사례11)도 없었던

11)490평의 거대한 공간에 순수 국내기술로 한국과학기술연구원(KIST)에서 설계, 제작하였으며 세계 최대, 한국 최초의 가상현실 전용극장답게 대형 라운드형 스크린 (27× 8M)과 651좌석의 규모로 설계되었다. SGI ONYX-2 Monster급의 영상전용 슈퍼컴퓨터와 6대의 고성능 프로젝터 (Barco Reality 9300 Model)를 조합하였으며, 서라운드 음향시스템을 24개의 대형 스피커를 사용 전체에 배열하여 음향의 이동을 입체적으로 들을 수 있고 각 좌석의 버튼을 사용하여 영상속의 나비가 날아다니는 방향을 조작 할 수 있는 인터랙션을 제공하며 보다 현장감 있는

것은 아니나, 국내의 경우 시뮬레이션 상영관은 아직 대중적으로 정착되어지지 못하고 있다.

이제 영화는 인터넷의 발달과 영상 압축 기술의 발전, DMB의 개발 등으로 때와 장소를 가리지 않고 개인적으로 다볼 수 있는 퍼스널 콘텐츠로 활용되고 있다. 미래의 영상콘텐츠의 진화는 결국에는 인간 오감의 총체적 체험을 제공하는 상호감각 반응의 인터페이스를 바탕으로 한 Interactive Sensory Response System의 서비스 형태가 될 것으로 예측될 수 있다. 시각적 감각의 차원이 아니라 상호 교감하며, 흔들리고, 바람과 향기를 느끼는 4차원적인 시공간 연출과 체험의 시스템으로 진보해 나아가는 것이다.

4. 결론

지금까지 본문에서 제시된 설계 사례는 일반적인 상업건축물의 실내에 적용될 수 있는 시뮬레이션 상영관의 기본 안을 제안한 것이다.

요약해보면 스크린의 사이즈는 시각의 임장감을 주기위하여 크면 클수록 좋으나 천장고 등의 제약이 있으므로 3.5M이하의 천장고에서는 높이 2,400mm, 4M내외에서는 2,800mm, 5M내외 일 경우는 3,300mm 등을 기준으로 정했다. 그에 따른 바닥에서 스크린 하단까지의 높이도 450mm, 650mm, 950mm을 따르고 내부에 선풍기, 스피커, 우퍼 등을 매입한다.

시뮬레이터의 최전열은 스크린 높이의 2배 거리를 두어야 하며 최 후열이 8배 이상 넘어가지 않도록 하여야한다.

시뮬레이터의 배치는 스크린의 좌우 말단에서 내측 60°의 각도로 교차하여 그려진 사선 안에 위치하도록 하는 것이 가장 좋은 임장감을 느낄 수 있다.(Best Viewing Area) 또한 스크린의 좌우 말단에서 100° 바깥으로 좌석을 배치하는 경우에는 임장감이 매우 떨어지게 되므로 절대 피한다. 좌석의 열은 모두 스크린을 중심으로 부채꼴 모양으로 배치하도록 하며 1인용일 경우 전 후열을 교차 배치하는 것이 좋다.

영상기의 위치는 시뮬레이터가 75mm 이상의 HEAVING이 있는 점을 고려하여 가장 높은 레벨의 관객의 머리로부터 충분히 높이를 가질 수 있도록 설치하여야하는 한편 스크린과의 영상 각도가 정확히 90°가 나오도록 해 키스토닝(Keystoning)을 방지한다. 플랫폼의 높이는 후열의 관객이 전열의 관객 머리 때문에 스크린 최 하단까지의 시선이 가리지 않도록 높이를 산출해야만 한다. 이를 위해 제5차 한국인 인체측정 DB에서 20세에서 24세까지의 모집단 앓은 키 분포 중 백분위 95%에 해당하는 남성과 14세의 모집단 앓은 눈높이 분포 중 백분위 5%의 남성에 해당하는 측정치를 적용하여 <표 5>에서와 같이

느낌을 제공하기 위하여 향 발생 장치를 설치하였다.

플랫폼의 높이를 산출할 수 있었다. 끝으로 시뮬레이션상영관의 설계를 위한 본 연구가 수입 시뮬레이터를 대체하는 국산 시뮬레이터의 기술 개발과 양산을 통해 국내 시뮬레이션 상영관의 대중적 활성화를 이루는데 단초가 될 수 있으리라 사료된다.

참고문헌

1. Joseph Dechiara, Julius Panero, Martin Zelnik, Time SaverStandards for Interior Design and Space Planning, McGraw Hill, 2001.
2. Wesley E. Woodson, Barry Tillman, Peggy Tillman, Human Factors Design Handbook, McGraw Hill, 1992.
3. Ernest J. McCormick, Human Factors in Engineering and Design, McGraw Hill, 1976.
4. <http://sizekorea.ats.go.kr> 한국인 인체치수조사자료
5. <http://www.standard.go.kr> 산업자원부 기술표준원
6. <http://www.contech.com> (주)컨텍

<접수 : 2005. 10. 31>