

현실과 가상공간의 행태 분석을 통한 제안 동선 연구

Suggested Approach to Traffic Flow through Behavior Analysis
in the Real Space and Virtual Exhibition Space

주저자 : 임기섭

한국기술교육대학교 디자인공학과 대학원

Lim KiSup

Dept. of Industrial design engineering, Korea university of technology and education

교신저자 : 김태균

한국기술교육대학교 디자인공학과 교수

Kim TaeKyun

Dept. of Industrial design engineering, Korea university of technology and education

1. 서론

- 1-1. 연구의 배경
- 1-2. 연구의 목적 및 방법
- 1-3. 연구의 범위

2. 길찾기와 공간인지

- 2-1. 길찾기의 정의
- 2-2. 길찾기와 공간인지정보

3. 현실과 가상현실간의 행태에 관한 실험

- 3-1. 실험 목적
- 3-2. 실험 계획
- 3-3. 실험 결과

4. 독립기념관 사례 실험

- 4-1. 실험목적
- 4-2. 가상현실 제작
- 4-3. 1차 실험 계획
- 4-4. 실험 방법
- 4-5. 1차 실험 결과
- 4-6. 2차 실험 계획
- 4-7. 2차 실험 결과

5. 결론 및 고찰

참고문헌

논문요약

현실공간을 그대로 재현한 가상현실을 미러월드라고 한다. 하지만 미러월드에 방문한 관람객은 시각적 정보에 의해서 길을 찾기 때문에 길을 잃기 쉽다. 그래서 관람객이 길을 찾을 수 있도록 시지각적인 요인을 적용한 제안동선이 필요하다.

현실과 가상현실 길찾기 행태의 차이를 알아보기 위해 현실 공간과 그 현실을 실제 재현한 가상 현실 공간에서의 길찾기 행태를 비교하기 위해 천안시 태조산에 위치한 '각원사'를 대상으로 실험을 진행하였다. 그 결과 현실과 가상현실 모두 길찾기의 행태가 동일하게 나타남을 알 수 있었고 왼쪽보다는 오른쪽에서

정보에 대한 탐색이 많이 이루어짐을 알 수 있었다.

앞에서 이루어진 이론 고찰과 실험을 통해 밝혀진 요인을 적용하여 독립기념관을 대상으로 두 번의 실험을 진행하였다. 1차 실험에서는 독립기념관의 제 3 전시관을 동일하게 제작하여 시지각적 제안동선 유도 요인을 주지 않고 독립기념관에서 제시한 제안 동선과 비교하였고, 2차 실험에서는 시지각적 요인을 주고 제안 동선을 비교하였다. 그 결과 시지각적 요인을 적용하면 디자이너가 원하는 제안 동선으로 관람객을 유도할 수 있음을 발견할 수 있었다.

주제어

동선, 가상전시공간, 행태분석

Abstract

Mirror World means the virtual reality world reconstructing the reality world. But audience visiting the Mirror World is easy to lose the way, because they should find the way by only visual information. Therefore, we suggest traffic flow approach factored in visual perception which the audiences can find the right way.

The experiment is figuring out the difference of method, finding the way between real world and virtual reality world. We carried out the experiment at Gakwonsa in Taejosa. According to the experiment, we found out methods using to find way in real world and we found out the method applying in virtual reality world. And we found the fact that people take more information from right side than the left side of environment.

Additional experiments were performed in Independence Hall based on the results of previous experiments. First experiment was performed at third pavilion of Independence Hall and we didn't give the elements of visual perception information and compared traffic flow in Independence Hall, Second experiment was given performed and we compared traffic flow in Independence Hall, As a result we found out that if we give the elements of visual and perception information for the audience, they follow traffic flow recommended by designer.

Keyword

Traffic flow, Virtual Exhibition Space, Behavior Analysis

1. 서론

1-1. 연구의 배경

정보통신산업진흥원(2008, p.6)은 인터넷 환경이 텍스트기반 웹사이트 위주의 Web 1.0을 지나 블로그나 위키피디아와 같은 참여형 웹 서비스인 Web 2.0으로 진화해 왔으며 향후 Web 3.0을 통한 3D Web으로 진화될 예정이라고 주장했다. 3D Web이란 가상세계 간 상호연동과 콘텐츠의 자유로운 유통을 지원하는 개념으로 이것은 2D Web에서는 구현이 곤란했던 가상세계를 3D 기술을 통하여 다양한 체험형 서비스를 제공하게 된다.

미국은 2007년 메타버스로드맵 수립을 통하여 메타버스¹⁾를 “가상적으로 증강된 현실세계” 및 “현실세계에 영속적으로 존재하는 가상세계”라 칭하고 증강현실(Augmented Reality), 라이프로그(Lifelogging), 가상세계(Virtual Worlds), 미러월드(Mirror Worlds)의 4개 개념의 융합으로 정의하였다.²⁾ 그 중 미러월드는 가상세계에 재현된 실생활 공간으로 실세계를 인터넷에 3차원 CG로 재현하여 시뮬레이션 등을 통한 의사결정을 하도록 지원하고 전자상거래(e-Commerce), 관광, 건축물 견학, 교통 혼잡도 예측 등의 서비스가 가능한 환경을 의미한다.

그러나 현실과 동일한 형태로 가상현실 공간이 제작이 되었다고 해서 현실에서 느끼는 동일한 경험을 제공하지는 못하며 현실과는 다르게 가상현실에서는 시각정보 위주의 극히 제한적인 정보에만 의존하여 길을 찾게 되어 자신의 위치를 파악하지 못하거나 길을 잃게 될 수도 있다. 그렇기 때문에 가상현실 공간에서 관람객이 디자이너가 원하는 방향의 동선으로 이동하기 위해서는 안내 표지판이나 방향표시 외에도 관람객을 자연스럽게 유도할 수 있는 방법에 대해서도 연구할 필요성이 있다.

1-2. 연구의 목적 및 방법

이 연구의 목적은 가상현실 공간에서 개발자가 원하는 제안동선에 따라 시시각각적인 요인을 통해 관람객들의 이동을 유도하여 가상현실 공간에서 제공하는 정보와 흥미, 체험을 동시에 느낄 수 있도록 하는 방안을 고찰하고 탐구하는데 있다. 문헌 연구를 통해 길찾기(Wayfinding)의 정의와 길찾기의 행태에 대해 고찰하고 이를 바탕으로 두 번의 실험을 실시한다. 첫 번째 실험을 통해 현실과 가상현실간의 동일한 장소에 대해 길찾기 행태의 차이점을 고찰하고, 두 번째 실험을 통해 실제 사례를 현실과 동일하게 제작하여 가상현실 공간에서 관람객의 동선을 파악하고 시시각각적인 요인을 적용하여 디자이너가 원하는 동선을 유도할 수 있는지에 대해 알아본다.

1) 메타버스(Meta Verse) : 1992년 Neal Stephenson의 SF 소설인 스노우 크래쉬(Snow Crash)에서 처음 언급된 말로, 현실의 세계를 의미하는 '유니버스(Universe)'와 가공이나 추상을 의미하는 '메타(Meta)'의 합성어로 3차원 가상세계를 의미한다.

2) <http://metaverseroadmap.org/overview>

1-3. 연구의 범위

본 연구에서는 다양한 가상세계 영역의 범주에서 있어 현실과 동일하게 가상세계를 구축하는 미러월드를 중심으로 연구를 진행하였다. 또한 가상현실(VR:Virtual Reality)의 종류에 있어 아무런 장비를 착용하지 않고 PC의 그래픽 화면만으로 가상현실을 구현하는 데스크탑 가상현실(Desktop VR) 영역에서 특별히 부수적인 장치가 필요 없이 가장 일반적인 행태인 키보드의 방향키나 마우스를 통해 가상세계를 이동하는 방법인 Manual Viewpoint Manipulation 방법으로 연구 범위를 제한하였다.

그리고 본 연구에서 대상으로 하는 동선의 형태는 데이비드 딘(David Dean, 1994)이 전시공간에서의 관람동선 중에서 제안동선³⁾을 대상으로 하였다.

2. 길찾기와 공간인지

2-1. 길찾기의 정의

파시니(Passini, 1984)에 따르면 길찾기(wayfinding)는 방향감을 포함하는 것으로 목적지를 찾아가기 위한 문제해결의 반복 과정, 즉, 출발지에서 목적지를 찾아가기 위해 해결해야 할 문제들, 환경을 지각하고 판단하며 행동하는 절차가 반복되는 것이라고 정의하고 있다(남성진, 2007, p.7). 바이즈만(Weisman, 1987) 역시 길찾기는 작은 단위의 목표가 연속적으로 등장하며 각 지점마다 적절한 판단과 의사결정을 내려야 하는 능력과 깊이 연관된다고 주장한다. 즉, 길찾기의 주체는 이러한 연속적인 의사결정의 과정을 수행하기 위하여 끊임없이 주변 환경으로부터 정보를 획득, 해석하고 또한 반응하며 그 과정에서 시황착오를 거쳐 기억하고 학습되는 과정을 경험하는 것이다(안은희, 2004, p.9).

2-2. 길찾기와 공간인지정보

길찾기 과정은 주변의 환경을 정보로 인식하며, 이를 토대로 의사결정을 하고 실행에 옮김으로서 길찾기가 이루어진다. 이런 점을 감안했을 때 주변의 환경은 사람들에게 쉽게 인지 및 지각되는 요소여야 하며, 결정에 있어 오류를 범하지 않을 수 있도록 조성되어야 할 것이다. 이러한 조건에 부합할 때 길찾기에 도움을 주는 지원환경이라 할 수 있다(남성진, 2007, p.9).

현실과 동일한 형태로 가상 전시 공간이 제작되었다고 해서 현실과 동일하게 경험을 주지는 못한다. 가상현실에서의 길찾기는 현실세계에서의 길찾기보다

3) 제안동선 : 어떤 방향으로 움직임을 제한하는 물리적인 장애물을 설치하지 않고 미리 정해놓은 경로대로 관람객들을 자연스럽게 유도하기 위해 색상·조명·안내 표지판·표제·경계를 표시하는 전시물·그 비슷한 시각매체들을 사용하는 방법으로 전적으로 학습 경험을 유도하는 디자인 요소의 성공에 좌우된다.

빈약한 공간인지정보(spatial cognitive information)로 인해 많은 어려움이 발생하게 된다. 공간인지정보는 “환경 구성 체계를 이해함으로써, 자신의 위치를 인식하고, 원하는 목표/ 목적지로 이동하는 경로를 찾아내는데 필요한 정보”라고 정의 할 수 있는데 현실 세계에서라면 주변 환경을 통해서 소리, 냄새, 빛 등 길찾기에 필요한 다양한 정보를 특별한 장치를 통하지 않고도 제공 받을 수 있으나 가상현실에서는 시각 정보 위주의 극히 제한적인 정보에만 의존하게 된다.

3. 현실과 가상현실간의 행태에 관한 실험

권영걸(2001, p.35)은 “‘행태(behavior)’란 행동(action)이나 활동(activity)과는 달리, 행동의 ‘경향성’이나 ‘패턴’을 강조하는 경우로 해석되며, 지각과 인지를 포괄하는 함축적 의미를 갖는다. 또한 행태의 개념을 넓게 인간(human)행태로 해석하거나, 혹은 특정 공간 내의 행동 패턴을 강조하는 공간(spatial)행태의 개념으로 축소 해석할 수도 있다.”라고 주장했다.

3-1 실험 목적

1차 실험의 목적은 현실과 가상현실간의 동일한 장소에 대해 사용자들의 길찾기 행태에 대한 차이점을 밝히는데 있다. 실험자는 천안시 동남구 안서동 태조산에 위치한 ‘각원사4)’를 대상으로 실제 존재하는 현실과 그 현실공간을 동일하게 제작된 가상현실을 이용하여 Task를 교차 수행하도록 한다. Task를 수행하는 동안 사용자 관찰법을 이용하여 현실에서의 길찾기의 행태와 가상현실에서의 길찾기의 행태를 비교하여 차이점을 고찰하였다.

3-2. 실험 계획

3-2-1. 피실험자 선정

본 실험에서 관찰방법(Ethnography) 중에서 비참여관찰(Non-Participant Observation)방법을 사용하였다. 실험에서의 적정인원이 정해져 있지는 않지만 Jakob Nielsen(2000)은 실험의 최소인원을 5명으로 설정하였고 J. Pruitt와 T. Adlin(2006)은 적정인원을 10명 이내로 보고 있다.

이를 바탕으로 인터넷 사용에 익숙한 20대 사용자 8명을 대상(각 2명씩 그룹으로 실험에 참가하여 총 4개의 그룹으로 편성)으로 동일한 Task를 가지고 현실

공간과 가상현실 공간을 번갈아 가면서 실험을 실시하였다. 실험에 참가한 모든 피실험자들은 ‘각원사’를 가본 경험이 없고, 어떤 구조와 공간으로 이루어져 있는지 알지 못한 채 실험에 참가하였다. 그리고 각 Task가 끝나기 전까지 다음 Task에 대한 정보를 제공하지 않았다.

피실험자 (Group)	실험 순서 (①에서 ② 순으로 실시)
Group 1	① 현실 공간에서 실험 → ② 가상현실 공간에서 실험 실시
Group 2	
Group 3	① 가상현실 공간에서 실험 → ② 현실 공간에서 실험 실시
Group 4	

3-2-2. 실험 장소 및 실험도구

본 실험에서는 피실험자의 행태 관찰 조사와 추적 조사를 통하여 길찾기의 행태를 분석하고 각 행태의 특성을 고찰한다.

현실에서의 실험은 실제 각원사에서 비디오카메라로 새도 트래킹(Shadow tracking) 방법으로 피실험자가 Task를 수행하는 모든 과정을 촬영한다. 관찰 조사와 추적 조사로 얻어진 행동을 면밀하게 관찰하여 공간에서의 인간의 행동에 대한 기록을 얻고 그 데이터를 해석함으로써 행동특성이 명확해지면 이것을 설계단계에서의 자료로서 유용하게 사용할 수 있다.

가상현실에 관한 실험은 실험실에서 실시하였고 4대의 비디오 카메라를 통해 실험자의 얼굴과 대화 내용 그리고 모니터 화면을 촬영하여 녹화한다. 또한 피실험자 중 한 명은 시선추적(Eye-tracking)장비를 착용하여 피실험자의 안구운동을 통해 시선을 어디에 향하고 있으며 어떤 환경요소가 피실험자에게 영향을 주는지 파악한다.

3-2-3. 실험 절차

(1) 현실 공간 실험 절차

1. 실제 장소인 각원사에서 3개의 Task를 실시한다.
2. Task를 수행하면서 서로 대화를 하고 생각나는 것을 발성사고법(Think aloud) 하도록 하여 이를 채록한다.
3. 피실험자의 뒤에서 비디오카메라로 Task 수행하는 모든 과정을 촬영한다.
4. 2명 모두 각 Task의 목적지에 도착하면 그 다음 Task를 실시한다.

(2) 가상현실 공간 실험 절차

1. 실험실에서 가상현실로 제작된 데스크탑 가상현실 공간에서 현실과 동일한 3개의 길찾기 Task를 실시한다.
2. 실험실 안에는 3대의 카메라가 피실험자의 얼굴과 조작상태를 촬영하고 나머지 1대의 카메라는 피실험자의 모니터 화면을 촬영한다.
3. 피실험자 중 한 명은 시선추적장비를 착용한다.

4) 1977년 5월에 건립된 절로 천안의 태조산에 위치하고 있으며 높이 12m, 둘레 30m, 무게 60t에 이르는 거대한 청동아미타불상과 성종이 특히 유명하다. 또한 1996년 10월 15일에 낙성된 대웅전은 목조 건물로는 국내 최대 규모이다.

4. Task를 하면서 생각나는 것을 발생사고법을 하도록 하고 피실험자끼리 서로 대화를 하면서 길찾기를 실시한다.

5. 2명 모두 각 Task의 목적지에 도착하면 그 다음 Task를 실시한다.



[그림 1] 4대의 비디오카메라로 녹화된 화면

3-2-4. 수행과제(Task) 선정

실험의 Task는 현실과 가상현실 간의 동일한 위치(각원사 203계단의 끝지점)에서 각 Task별 목적지를 향해 이동하는 것으로 Task 1, Task 2, Task 3 순으로 진행한다. Task 1의 목적지는 각원사의 상징물이라 할 수 있는 청동대불상이고 Task 2의 목적지는 법당의 제일 큰 건물인 대웅보전이다. 부처님을 모신 절로 대부분의 절의 중앙에 위치하고 있다. 마지막으로 Task 3의 목적지는 종을 모신 건물인 성종루로 일정시간에 되면 타종을 하는 곳이다.



[그림 2] 각원사 Task 지점 (출처 : 구글어스)

3-3. 실험 결과

3-3-1 현실 경험 후 가상현실 경험

피실험자	Group 1	Group 2
실험방법	실험 분석 & 결과	
현실 공간	Task 1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계단이 많은 것에 힘들어함 ○ 불상은 가장 잘 보이는 곳에 위치하고 있을 거라고 예상함 ○ Task 2의 목적지를 길을 가다가 확인함 ○ 소요시간 : 3분 20초
	Task 2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 멀리서 내려가는 계단 확인 ○ 불상의 우측으로 길을 선택 ○ 멀리서 종 소리가 들림 ○ 소요시간 : 2분 06초
	Task 3	<ul style="list-style-type: none"> ○ 종을 보고 성종루 위치 확인 ○ 계단 옆에 있는 약수터에서 물을 마심 ○ 소요시간 : 2분 10초
가상현실 공간	Task 1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현실과 동일하게 길을 찾음 ○ 소요시간 : 1분 13초
	Task 2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오르면서 길을 찾음 ○ 내려가는 계단을 인식 못함 ○ 길을 배회함 ○ 소요시간 : 2분 15초
	Task 3	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현실에서 본 약수터를 찾음 ○ 소요시간 : 0분 44초

3-3-2. 가상현실 경험 후 현실 경험

피실험자	Group 3	Group 4
실험방법	실험 분석 & 결과	
가상현실 공간	Task 1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 갈림길에서 서로 다른 방향으로 길 탐색 ○ 멀리서 대상물 발견 ○ 소요 시간 : 1분 21초
	Task 2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 양쪽방향으로 길 탐색 ○ 길이 끝나는 곳을 낭떠러지로 판단 ○ 불상 주변을 배회 ○ 한명이 먼저 도착하여 길을 알려줌 ○ 소요 시간 : 2분 40초
	Task 3	<ul style="list-style-type: none"> ○ 종이 위한 곳이라는 생각에 종을 찾음 ○ 종을 확인 / 이동 ○ 소요 시간 : 0분 46초
현실 공간	Task 1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계단이 많음에 힘들어 함 ○ 불상을 찾으면서 갈림길에서 오른쪽으로 선택 ○ 이동하면서 절의 위치 확인 ○ 주변을 보면서 목적지 이동 ○ 소요시간 : 3분 33초
	Task 2	<ul style="list-style-type: none"> ○ VR에서 경험을 통해 바로 길을 찾아서 이동 ○ 절의 위치를 판단 ○ 소요시간 : 1분 42초
	Task 3	<ul style="list-style-type: none"> ○ VR의 경험으로 가장 빠른 길로 이동함 ○ 소요시간 : 2분 00초

현실과 가상현실에서 각 Task를 분석했을 때 발견된 특이점은 다음과 같다.

1) Task 1 분석 결과

현실 공간에서는 Start지점에서 Task 1로 가는 방향은 한 방향으로 구성되어 있어서 길을 헤매는 현상은 적고 중간에 양 갈래 나누어지는 길이 있지만 다시 하나의 길로 만나게 된다. 이동하는 시간에 비해 바로 청동대불상이 보이기 때문에 피실험자는 청동대불상이 보이기 시작하면 다른 곳을 바라보지 않고 그 대상물을 향해 진행하는 경향을 보였다. 가상현실 공간에서도 현실 공간과 동일한 행태가 나타났다.

2) Task 2 분석 결과

Task 2로 가는 길이 내리막길로 되어 있어서 Task 1에서 바로 보이지 않지만 오른쪽에 절들이 모여 있기 때문에 의식적으로 Task 1의 오른쪽을 배회하면서 내려가는 길을 찾는 행태가 나타난다. 현실에서는 표지판(sign)이 있어서 길이 이어져 있다고 생각하지만 가상현실에서는 시점에서 표지판이 없어서 낭떠러지로 인식한다. 모여 있는 절에서 중앙에 있는 가장 큰 절이 대응보전으로 작은 절을 찾기보다 큰 절을 중심으로 목적지를 찾기 시작하고 건물의 색과 재질이 비슷하기 때문에 절 상부에 위치한 현판으로 목적지를 확인한다. 가상현실에는 없지만 현실에서는 표지판(sign)이 있어서 길을 헤매는 오류가 적었다.

3) Task 3 분석 결과

Task 3은 종을 모신 절이라 종을 찾는 행위가 보인다. 피실험자 중에서는 Task 2 진행 가운데 종이 울리면서 시각적 행위뿐만 아니라 청각적 행위가 목적지를 찾는데 도움이 되었다. 멀리서 종이 보이기 때문에 길을 찾기는 쉽지만 가상현실에는 잘 보이지 않는다. 하지만 의식적으로 절 주변에 대한 탐색을 통해 멀리서 종의 모습을 발견하고 성종루로 판단하여 이동한다.

3-3-3. 시선추적 실험

시선추적 장비를 통해 시선이 머무는 지점에 대한 결과는 다음과 같다.

- 처음 보이는 갈림길에서 3명은 오른쪽 길을 선택하는데 반해 1명은 왼쪽 길을 선택
- 청동대불상을 확인하고 계속적으로 시선을 고정하여 이동함
- 우측면에 시선이 머물면서 길에 대한 탐색이 이루어짐
- 대응보전을 돌면서 현판을 확인함
- 멀리서 종을 확인하고 성종루로 판단
- 성종루의 종에 시선을 고정하고 이동함

3-3-4. 소결

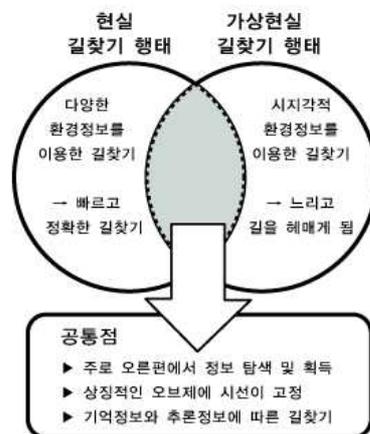
현실에서의 길찾기 행태와 가상현실에서의 길찾기 행태는 매우 유사함을 알 수 있었다.

현실에서 왼쪽보다 오른쪽으로 길을 선택하는 경향이 나타나는데 이것은 생태학적인 특징으로 자연스러운 현상이다. 오른손잡이가 절대 다수인 생체적 특성으로 사람들은 좌측보다는 우측보행을 선호한다(국토해양부, 2009, p.80). 그리고 데이비드 딘의 미술관 전시에서의 일반적인 행태에서는 대부분의 사람은 다른 모든 조건이 동일하다면 오른쪽으로 방향을 바꾸는 것을 좋아하고 왼편의 전시물을 내버려둔 채 오른쪽에 있는 전시공간에 가장 많은 주의를 끌게 된다(David Dean, 전승보 역, 1998, p.81~83).

이와 마찬가지로 가상현실에서도 사람들은 현실과 동일하게 오른쪽을 선호한다. 본 연구에서 실시한 시선추적 실험에서는 왼쪽보다는 오른쪽에 시선이 많이 머문다는 것을 알 수 있었고, 가상현실 공간 안에서도 동일한 조건의 갈림길에서 피실험자의 65%가 우측으로 길을 선택하였다(임기섭, 김태균, 2009).

그렇기 때문에 낮은 환경에서 환경정보를 인식하는데 있어서 주로 오른쪽에서 정보 획득이 이루어지고 상징적인 오브제를 찾게 되면 시선은 거기에 머무르는 길찾기의 행태가 현실과 가상현실에서 모두 동일하게 나타났다.

사람은 생소한 환경에서는 경험과 학습을 바탕으로 한 추측에 의해 얻어질 수 있는 정보인 추론정보 역할의 비중이 커지게 된다. 그래서 본 실험에서 피실험자들은 ‘각원사’에 대한 정보를 얻지 못한 채 실험에 참가하였지만 그 전에 경험과 학습을 바탕으로 추측한 추론정보와 실험을 하면서 얻게 되는 기억정보를 통해 Task를 찾을 수 있었다. 즉 절을 대표하는 오브제들로 Task를 선정하였기 때문에 대부분의 절이 가진 특징적인 장소(넓은 마당에 불상이 있고 가장 큰 건물이 대응전이며 성종루는 종을 모시는 곳이다)에 대한 경험을 통해 다른 장소보다 길찾기를 하는데 도움을 받을 수 있었다.



[그림 3] 현실과 가상현실의 길찾기 행태 비교

4. 독립기념관 사례 실험

4-1 실험 목적

본 실험은 앞에서 이루어진 예비실험을 통해 얻어진 가상현실에서의 행태에 대한 결과를 토대로 현실과 동일한 가상공간을 제작하여 실제 길찾기에 어떤 영향을 주는지 확인하는데 있다.

독립기념관⁵⁾의 7개의 전시관 중에서 가장 많은 혼란을 주고 동선의 체계에 있어서 문제가 많은 전시관으로 제 3 전시관을 선정하였다. 제 3 전시관은 ‘나라 지키기’ 전시관으로서 의병전쟁 및 숭고한 애국정신과 국권수호를 위해 살신성인한 애국선열들의 활동을 보여주는 자료가 전시되어 있다. 전시 공간은 크게 제 2 전시관과 제 3 전시관을 연결하는 ‘브릿지’, 주권수호를 위한 의병전쟁의 여정 동영상 보여주는 공간과 4개의 거대한 소리통 구조물로 구성되어진 중앙 홀 공간인 ‘1 Zone’ 공간, 의병전쟁에 대한 자료와 모형이 전시되어 있는 ‘2 Zone’ 공간, 안중근 의사와 국권회복을 위한 의열 투쟁을 전시한 ‘3 Zone’, 그리고 주권 수호를 위한 애국 계몽 운동을 전시한 ‘4 Zone’ 공간으로 구성되어 있다.



[그림 4] 독립기념관 제 3 전시관 조감도

제 3 전시관은 독립적인 전시 공간이 아니라 제 2 전시관과 연결되어있어서 제 2 전시관을 통해 온 관람객과 제 3 전시관 입구를 통해 들어온 관람객이 섞이면서 길 찾기에 많은 혼란을 일으킨다. 그리고 제 3 전시관 입구를 통해 들어온 관람객이 제 2 전시관으로 가는 길을 선택하여 이동하게 되면 자신의 이동방향이 전시관 내에 설치된 유도 방향과 반대가 되어 당황하거나 길을 헤매게 되면서 심리적인 불안과 혼란을 주고 있다. 그리고 중앙 홀에서 관람객에게 명확하게 이동방향을 제시하지 못하기에 중앙 홀에서 방황하게 된다. 그래서 실험의 공간을 제 3 전시관으로 선정하여 현실과 동일한 크기와 전시물을 가상현실로 제작하여 실험을 실시하였다.

5) 충청남도 천안시 목천면 후석산에 있는 민족 기념관으로 1987년 8월 15일에 개관하였다. 우리나라의 자주독립을 위한 투쟁의 역사를 기리고 후세를 위한 산 역사의 교육장으로 삼기 위하여 관련 사료(史料)와 유물을 전시하고 있다.

4.2. 가상현실 제작

4-2-1. 가상현실 공간 제작

3차원 모델은 3ds Max에 의해 생성되어 되었으며 실제 독립기념관에서 촬영한 사진을 가지고 맵핑 소스로 사용하여 실제 공간과 동일하게 만들도록 하였다. 이렇게 생성된 모델링과 맵핑 데이터는 3ds Max용 Virtools exporter에 의해서 Virtools에서 사용가능한 데이터로 변환하였다.

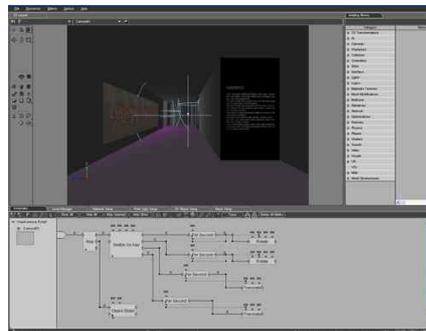


[그림 5] 3ds MAX 프로그램으로 제작된 공간 모델링

4-2-2. 웹에서의 가상현실 구현

본 연구의 범위에 해당하는 웹에서 구현하고 자유로운 이동이 가능하도록 Virtools을 이용하여 가상현실을 구현하였다. Virtools은 쉬운 제작 기법과 고성능 물리엔진을 제공하고 있어서 실제 물리법칙을 효율적으로 시뮬레이션 할 수 있고, 생성된 물리 객체 간의 풍부한 상호작용성 제공이 용이하며, 사실적인 움직임이 손쉽게 구현할 수 있다.

본 실험에서 사용될 데이터는 Virtools에서 3ds Max로 제작된 파일을 변환하여 불러와서 키보드 방향키를 이용하여 카메라에 이동이 가능하게 하였고 벽이나 물체와의 충돌이 발생하게 되면 자연스럽게 미끄러지도록 구현하였다.



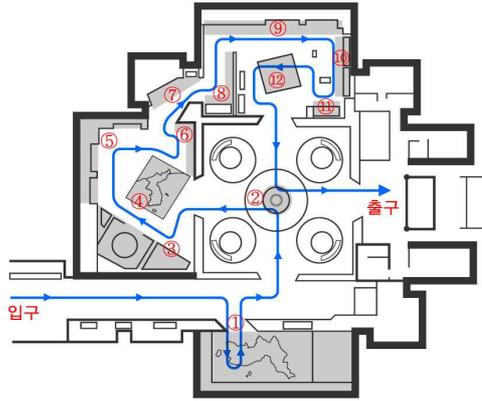
[그림 6] Virtools 프로그램으로 가상현실 구현

4.3. 1차 실험 계획

본 실험은 현실에 있는 독립기념관과 동일한 환경으로 제작된 미러월드를 이용하여 피실험자의 이동 궤적을 통해 독립기념관에서 제시한 동선과의 차이를

밝히고, 앞서 실험을 통해 발견한 가상현실에서 길 찾기에 영향을 주는 요인들을 적용하여 가상공간을 디자인하는데 있어 디자이너가 원하는 동선으로 가상현실 관람객을 유도 하는데 그 목적이 있다.

실험의 대상으로 하는 제 3 전시관의 평면도와 독립기념관에서 제시한 유도 동선을 다음 [그림 7]와 같이 전시물의 세부 명칭은 [표 1]과 같다.



[그림 7] 제 3 전시관에서 제시한 관람객 유도 동선

[표 1] 제 3 전시관의 주요 전시물

번호	전시물	전시 내용
1	주권 수호를 위한 의병 전쟁의 여정	동영상
2	민중의 소리 (중앙 홀)	동영상
3	의병 전쟁	현장 재현
4	독립운동의 서막	패널 전시
5	의병의 기록 / 의병 최후의 항쟁	유품 전시
6	의병장의 유물	유품 전시
7	대한국민 안중근	동영상 / 패널 전시
8	국권회복을 위한 의열 투쟁	유품 전시 / 패널 전시
9	자주적 주권회복운동	유품 전시 / 패널 전시
10	산업발전을 통한 구국운동	패널 전시
11	이천민의 뜻을 모은 국제보상운동	동영상 / 패널 전시
12	신민회 활동	동영상

4-3-1. 피실험자 선정

본 실험에서는 컴퓨터에 익숙한 20대로 독립기념관의 경험이 없는 30명을 대상으로 1차 실험의 피실험자로 선정하였다. 차후에 2차 실험에서도 1차 실험과 동일하게 조건으로 1차 실험에 미참가한 인원 30명을 대상으로 실험을 실시하였다.

4-3-2. 실험장비 및 실험장소

본 연구의 목적을 효과적으로 달성하기 위해 4대의 비디오 카메라를 설치하고 실험을 하는 동안 발생하는 문제를 비디오 화면을 통해 확인하고 기록하였다. 그리고 실험을 하면서 촬영된 영상을 보면서 피실험자가 이동하는 궤적을 추적 조사하였다. 실험 장소는 실험 변수 외에 모든 것을 통제할 수 있는 실험실에서 진행하였다.

피실험자에게는 독립기념관 제 3 전시관을 가상현

실로 접할 수 있도록 하기 위해 웹페이지 형식으로 변환하였다. 실험에 사용된 웹 페이지의 사이즈는 해상도 800*600으로 구성하였다.

4-3-3. 실험작업(Task) 선정

본 실험에서 피실험자의 시지각적인 인지에 따라 자연스럽게 길을 선택하게 하였다. Task는 피실험자가 동일한 출발지점(입구)에서 시작하여 키보드 방향키를 이용하여 자신이 원하는 길을 선택하면서 자연스럽게 제 3 전시관의 전시물들을 둘러본 후, 출구 쪽으로 나오는 것이다.

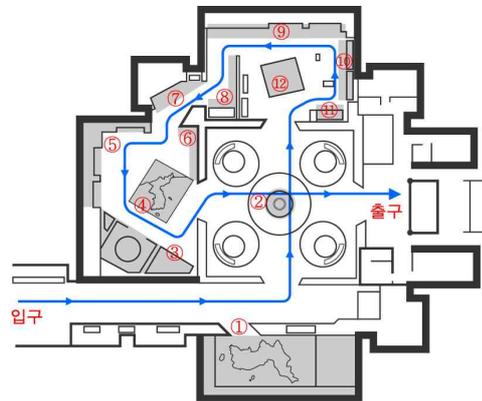
4.4. 실험 방법

모든 피실험자에게 조작법과 규모가 동일하면서 독립기념관과는 관련이 없는 가상공간을 먼저 체험을 하면서 웹페이지를 통한 가상공간의 길 찾기에 관한 연습을 할 수 있는 충분한 시간을 주었다. 그리고 본 실험을 실시하여 피실험자가 가고 싶은 곳으로 이동하도록 하였으며, 동일한 시작점에서 출발하여 전시관 안에 전시물을 이동하면서 관람을 끝내고 출구로 나오면 실험을 종료하였다.

카메라를 통해 피실험자의 실험을 관찰하면서 이동하는 공간 궤적을 실시간으로 추적하였다. 1차 실험이 끝난 뒤 궤적 추적 결과를 분석을 하여 피실험자들이 이동하는 동선을 파악하였다. 2차 실험에서는 1차 실험에서 나온 결과를 토대로 전시관에서 제시한 제안 동선과의 차이점과 비교하여 독립기념관 제 3 전시관의 가상공간 안에서 최적의 실험 제안 동선을 선정하였다. 그리고 전시공간 중에서 가변적으로 이동이 가능한 전시물(12번)을 이동하거나 위치를 변경하여 피실험자가 시지각적 요소에 따라 이동하도록 유도하였다. 그리고 나머지 조건은 1차 실험과 동일한 조건에서 실험을 실시하였다. 2차 실험에서 사용되는 제안 동선은 전시관에서 제시한 제안 동선과 거의 일치하지만 필요에 따라 변경을 하였다.

4.5. 1차 실험 결과

1차 실험을 통해 나온 피실험자의 궤적 추적 결과는 다음과 같다.



[그림 8] 가상현실의 피실험자 주요 동선 간략화

대부분의 동선은 크게 보면 앞으로만 향해 가는 행동패턴을 볼 수 있었다. 좌·우측에 대한 선택과 주의 집중 고민보다는 길을 보이거나 길이 나있는 방향을 이동하면서 단지 관람보다는 이동에 우선적인 모습을 보였다. 또한 피실험자는 일정한 동선 패턴없이 시각적으로 보이는 것을 중심으로 이동하는 경향을 나타냈다.

실험 결과를 분석해 보면 1번 공간을 우선적으로 탐색하는 인원이 18명으로 1번 공간의 유도를 위해 시지각적인 요소가 필요함을 알 수 있다. 그리고 전시관의 제안 동선을 위해서는 중앙 홀에서 좌측공간에 탐색이 이루어져야 하지만 피실험자 중의 13명만이 좌측공간의 탐색이 이루어졌을 뿐 17명은 상단 공간으로 우선적으로 탐색을 하였다. 이것도 좌측공간에 대한 어포던스가 적고 좌측에 있는 조건이기 때문에 확실한 시지각적 요소가 필요함을 알 수 있다.

고정된 전시 공간과 다르게 가변적인 전시 공간으로 12번 공간이 있는데 11명을 제외하고 공간의 존재를 알지 못하고 단순한 벽으로 인식하였다. 동영상을 통해 확인해 본 결과 좌측에 다양한 전시물이 있어서 오히려 우측에 대한 전시공간을 인식하지 못하였고, 출입구가 보여야 할 시점에서는 12번 공간 출입구가 안 보이기 때문에 지나치게 되었다. 독립기념관의 제안 동선에서는 9번 전시 공간을 관람을 하고나서 12번 공간 출입구의 존재를 알 수 있게 되어서 12번 전시공간의 위치와 출입구 방향 개선점이 필요하였다.

독립기념관에서 제안한 동선을 따라 이동한 인원은 한 명도 없었고 모든 공간을 탐색한 인원은 1명으로 피실험자는 일정한 동선을 가지고 이동하지 않음을 알 수 있었다. 따라서 2차 실험에서는 시지각에 의한 어포던스를 부여하여 자연스러운 동선 유도가 필요함을 알 수 있었다.

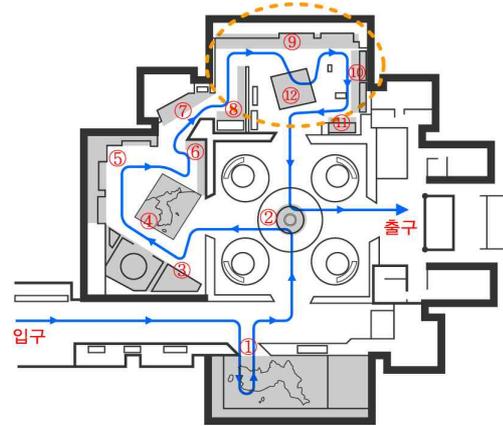
4-6 2차 실험 계획

1차 실험에서 1번 공간을 인지하지 못하고 지나가는 것을 통해 확실한 명암 차이를 통해 1번 공간을 인지하고 밝은 공간으로 가고 싶은 지광 본능을 이용하여 1번 공간을 탐색하도록 유도하였다.

중앙 홀에서 상단 공간보다는 좌측공간으로 사람들을 유도해야만 독립기념관에서 제시한 제안 동선에 따라 사람들이 이동할 수 있게 된다. 그렇기 때문에 1차 실험보다 좌측 공간은 밝게 하고 상단 공간은 어둡게 하여 중앙 홀의 벽과 각 전시 공간의 명암차이를 이용하여 상단 공간보다는 좌측 공간으로 유도하도록 하였다.

1차 실험에서 12번 전시공간을 인지하지 못하고 벽으로 인식하였다. 2차 실험에서는 가변적인 12번 전시공간을 회전하고 8번 전시공간을 지나서 들어왔

을 때 확실하게 입구가 보일 수 있도록 위치하여 사람들이 12번 전시 공간을 지나가도록 유도하였다. 또한 좌측에도 시지각적 요소가 강하므로 폭의 차이를 변화시켰으며, 12번 전시 공간 반대편 출구에 다른 전시물이 보이도록 하여 목표를 향해 이동할 수 있도록 시지각적 요소를 추가로 주었다.



[그림 9] 가상현실의 피실험자의 유도를 위한 실험용 제안 동선

12번 공간의 위치와 방향이 변경을 통해 기존의 독립기념관에서 제시한 제안 동선에서 관람객의 동선 유도가 편하도록 2차 실험에서는 동선의 흐름을 일부 수정하였다.

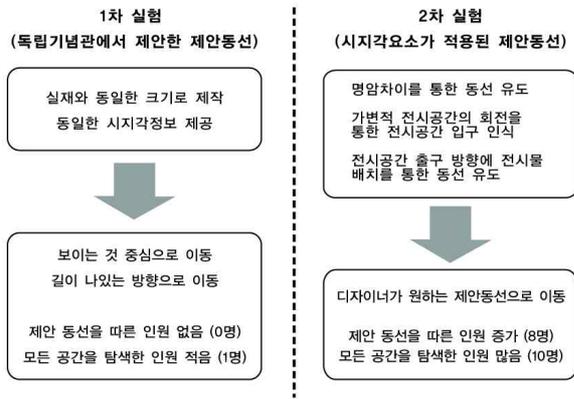
4-7 2차 실험 결과

1차 실험에 비해 향상된 결과를 보였다. 길을 방향하는 인원은 4명으로 동일한 것을 제외하고 모든 조건은 향상되었다. 특히 1차 실험에서 전시관에서 제시한 제안 동선을 간 인원이 없었는데 반해 2차 실험에서는 8명이 제안 동선을 따라 이동을 하였다.

1차 실험과 2차 실험 결과를 비교하면 시지각적인 요소를 추가한 2차 실험에서 디자이너가 원하는 제안 동선으로 피실험자가 이동하는 경향이 크게 늘어남을 알 수 있다.

[표 2] 1차 실험과 2차 실험의 결과 비교

구 분	1차 실험		2차 실험	
	인원	빈도	인원	빈도
1번을 우선적으로 탐색	18명	60%	27명	90%
중앙홀을 지나 좌측공간 우선적으로 탐색	13명	43%	19명	63%
중앙홀을 지나 상단공간 우선적으로 탐색	17명	57%	11명	37%
12번 공간을 탐색한 인원	11명	37%	14명	47%
길 방향한 인원	4명	13%	4명	13%
모든 공간을 탐색한 인원	1명	3%	10명	33%
제안 동선을 따라 이동한 인원	0명	0%	8명	27%



[그림 10] 1차 실험과 2차 실험 결과 비교

5. 결론 및 고찰

첫 번째 실험은 현실과 가상현실간의 행태에 관한 실험으로 동일한 장소에서 현실에서의 길찾기 행태와 가상현실에서의 길찾기 행태를 비교하였고, 가상현실을 경험하는 실험에서는 추가적으로 시선추적장비를 이용하여 길찾기에서 어떤 시각적 환경요소에 의해 길찾기에 도움을 줄 수 있는 요인들을 추출하였다. 이 실험을 통해 현실과 가상현실에서 길찾기 행태는 매우 유사함을 알 수 있었고 현실에서는 다양한 환경 정보를 제공받아서 길찾기가 이루어지는데 반해 가상현실에서는 단순히 시각적 환경 정보에 의존하여 길찾기가 이루어짐을 알 수 있었다. 그리고 시선추적장비를 통한 가상현실의 길찾기 행태의 분석 결과를 보면 화면의 오른쪽에 대한 안구운동이 활발하게 이루어지고 있었고 그에 따라 오른쪽의 정보에 대한 탐색이 주로 일어나고 있음을 알 수 있었다.

두 번째 실험에서는 미러월드의 가상현실 공간이 단순히 현실 공간하고 동일하게 만들었다고 해서 관람객의 동선이 의도한 대로 이루어지지 않다는 사실을 알 수 있었다. 1차 실험에서 제공된 가상현실은 전체적으로 모든 전시물이 시각적으로 잘 보이고 뚜렷하게 제공되었지만 피실험자들은 그에 따라 다양한 행동 패턴을 보이고 의도한 제안 동선으로 이동하는 사람은 없었다. 하지만 시지각적인 차이와 관람객의 시점을 고려한 동선을 구상하고 전시물을 배치함으로써 원하는 방향의 제안 동선을 따라 이동하는 것을 알 수 있었다.

본 실험을 통해 가상현실에서 디자이너가 원하는 방향으로 동선을 유도하기 위해 안내 표지판이나 방향 표시 외에도 시지각적인 요인으로 관람객을 유도할 수 있음을 알 수 있었다. 이것을 통해 낯선 가상현실 전시공간에서 디자이너는 원하는 동선을 따라 관람객을 유도하게 됨으로써 원하는 장소에 전시물을

배치하고 다양한 경험을 줄 수 있게 되었다. 또한 관람객은 길을 헤매는 현상을 줄일 수 있어서 자연스럽게 가상 전시물을 경험하고 볼 수 있게 되었다.

즉 가상현실에서 현실 공간을 그대로 재현한 미러월드에서 제한된 환경정보가 제공되는 길찾기의 특성을 고려한 좀 더 세심한 전시 공간 설계와 시지각적인 요소의 적절한 활용을 통해 전시 공간 디자인이 이루어진다면 좀 더 많은 관람객들이 가상 전시 공간에서 길을 헤매거나 불필요하게 이동을 하지 않고,

많은 정보와 경험을 제공 받을 수 있을 것이다.

미러월드를 통해 현실처럼 가상현실에서도 사람들은 공간에서의 경험을 받을 수 있게 됨에 따라 앞으로 미러월드에 대한 관심이 높아질 것이고 그에 따른 콘텐츠 제작이 늘어나면서 가상현실 전시공간에 대한 경험이 다양하고 많아질 것으로 예상된다.

참고문헌

- 국토해양부. (2009). 보행문화 개선방안 시행연구 최종보고서
- 권영길. (2001). '공간디자인 16강'. 서울: 국제
- 남성진. (2007). 가상현실을 통한 공공환경 실내 요소의 길찾기 효과에 대한 실험연구: 지하철 환승역의 랜드마크와영역구분을 중심으로. 인제 대학원석사논문
- 임기섭, 김태균. (2009). 가상 전시 공간의 길찾기 행태에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. '한국디자인포럼', 24호
- 전진욱, 채현주. (2008). 'Interactive 3D 제작을 위한 Virtools Reference Guide', 아티산 엔터프라이즈
- 정보통신산업진흥원. (2008). 가상세계 구축 관련 기술개발 방안 연구. '정책연구' 08-10
- 정지석, 박혜경. (2006). 코엑스몰에서의 시각적인 길찾기 단서에 따른 보행자의 길찾기에 관한 연구. 대한건축학회
- 홍석기 외. (2004). 3D 웹 디자인의 효율적인 정보 전달에 대한 연구. 산업자원부
- David Dean. (1998). 미술관 전시, 이론에서 실천까지(전승보 역). 학고재. (원서출판 1994)
- Passini and Romedi. (1984). *Wayfinding in Architecture*. Van Nostrand Reinhold
- J. Pruitt and T. Adlin. (2006). *The Persona Lifecycle: Keeping People in Mind Throughout Product Design*. Morgan Kaufmann
- Jakob Nielsen's Alertbox. <http://www.useit.com>
- <http://www.metaverseroadmap.org>