

# 가상현실을 이용한 화재공간에서 길찾기와 랜드마크에 관한 연구

## A Study on Landmarks and Wayfinding in Fire Emergency Spaces using Virtual Reality

정진우\* / Jung, Jin-Woo

### Abstract

The goal of this study was to understand human behavior in reference to wayfinding during emergency situations. In an emergency situation, it is recommended that evacuees follow instructions about an available exit rather than finding their way on their own. Wayfinding studies suggest that landmarks affect entire route communication. Landmark analysis for this study identified descriptibility, e.g., name and simplicity of landmark features. A virtual reality (VR) simulation test was conducted to examine the effect of landmarks on wayfinding. The independent variables were landmarks, smoke.

Results suggest that the descriptibility of landmarks is a positive influence to route communication. Findings from this study, however, indicates that smoke condition did not significantly affect participants' wayfinding.

키워드 : 길찾기, 화재 대피, 경로 전달, 가상현실

## 1. 서론

### 1.1. 연구 배경

불은 인류 역사상 좋은 면과 나쁜 면을 인간에게 주었다. 그것은 인간이 이룩한 업적을 화재로 위협받기 때문이다. 사실, 적지 않은 재원이 화재로 인하여 소모되어 왔다. 실제로 우리나라의 실정을 살펴보면, 2002년에 화재로 인한 인명피해는 2,235(사망: 491 + 부상:1,744)명이었고, 재산피해는 1,434억원에 이르렀다.<sup>1)</sup>

건축기술의 발달과 도시의 집중은 건물의 대형화와 복잡화를 야기하였고 그로인한 화재피해의 규모 또한 커지고 있는 실정이다. 최근 2003년 2월 18일에 발생한 대구 지하철 화재로 인한 인명피해가 189명 이상이라는 것을<sup>2)</sup> 보더라도, 여러 사람들이 사용하는 대형공간에서의 화재는 대규모의 인명피해로 이어진다는 것을 알 수 있다. 화재 연구자인 Canter(1980)에 의하면, 효율적인 비상대피는 화재시 인명피해를 줄이는 가장 적절한 방법이라고 하였고 비상대피가 성공하기 위한 중요한 요건은 언제 비상대피를 빠르게 시작하는 것에 달려 있다고 지적하였다. Wood(1980)는 화재시의 비상대피에 대하여 다음과 같이 말하였다. "화재 발생은 몇 시간에 걸쳐서 진행되지만, 비상대피에 필요한 시간은 몇 분이면 충분하며, 화재가 발생하는

시간보다 아주 짧게 소요된다." 그렇기 때문에 화재 비상대피 방법을 개선하는 것이 화재피해를 줄이는 최선의 방법이라고 할 수 있다.

기존의 화재 연구자들은 화재로 인한 인명피해의 근본적인 원인 중의 하나가 특정한 출입구에서의 병목현상이라고 지적하고 있다.<sup>3)</sup> 그들의 연구는 사용가능한 다른 비상구에 대한 구두 정보(verbal information)가 주 출입구를 향하여 가는 사람들의 수를 줄일 수 있다고 보고하였다. 또한 공간인식 연구에 의하여 실내공간에 있는 물리적인 랜드마크(physical landmarks)가 그러한 공간 정보 커뮤니케이션에 중요한 역할을 하고 있다고 보고 되고 있다.<sup>4)</sup>

이러한 학문적 연구의 결과를 종합하여 볼 때, 구두지시와 랜드마크의 연구는 화재현장에서 인명피해를 최소화 할 수 있

1)서울특별시 소방방재 본부, 2002년도 전국 화재발생 현황 [http://fire.seoul.go.kr/html/admin01\\_a\\_05.html](http://fire.seoul.go.kr/html/admin01_a_05.html)

2)연합신문, 2003/02/26 기사, <http://www.yonhapnews.net/>. 참고: 피해상황이 모두 확인되지 않은 상태여서 더 늘어날 것으로 예상함

3)Chertkoff M. and Kushigian, H., Don't Panic: The Psychology of Emergency Egress and Ingress, Praeger Publishers, 1999; Sime, J. D., "Movement toward the familiar person and place in a fire entrapment setting", Environment and Behavior, 1985, pp.697-724

4)Allen, G. L., "Principles and practices for communicating route knowledge", Applied Cognitive Psychology, V. 14, 2000, pp. 333 - 359; Shneider, L. F. and Taylor, H. A., "How do you get there from here?: Mental representations of route descriptions", Applied Cognitive, V.13, 1999. pp.415-441

\* 정회원, 홍익대학교 산업디자인과 강사

는 매우 중요한 것이라 할 수 있겠다.

## 1.2. 목적

본 연구의 주된 학문적 관심은 비상시에 이루어지는 경로 전달(route communication)에서 랜드마크(landmarks)가 개개인의 의하여 어떻게 이해되고, 설명되며, 이용되는가에 대한 것이다. 세부적인 본 연구의 목적은 다음과 같다.

- 1) 문헌연구를 통하여 화재 시 보다 효율적으로 인명피해를 줄일 수 있는 비상대피의 이상적인 방법의 하나로서의 경로전달을 제시한다.
- 2) 문헌연구를 통해 비상대피 시에 이루어지는 경로전달(route communication)에 영향을 미치는 실내 환경적 요소를 추출한다.
- 3) 위에서 추출되어진 환경요소(랜드마크의 설명용이성)와 화재 환경요소(스모크)가 경로전달에 미치는 영향에 대하여 분석하고 결론으로서 화재 시 경로전달이 원활히 이루어질 수 있는 실내공간에 필요한 기초 자료를 제시한다.

따라서 본 논문의 주된 목적은 화재 시 인간의 행동적 특성과 공간인지(spatial cognition)적 특성을 고려하여 비상시 효과적인 비상대피를 위한 실내 디자인 요소를 추출하고 적용방안을 제안하는데 있다.

## 1.3. 연구 범위

본 연구의 범위는 다음과 같다.

- 1) 본 연구의 대상범위는 화재 발생시의 실내공간이다.
- 2) 본 연구에서 다루어진 길찾기는 일반적인 길찾기가 아닌, 주어진 경로설명(route description)에 의해 길을 찾는 경로전달의 결과로서의 길찾기이다. 하지만 길찾기의 개념적 접근을 위해 문헌조사에서는 일반적인 길찾기에 대하여 논하였다.
- 3) 본 연구에서 다루어진 환경적 요소는 일반적인 길찾기가 아닌 경로전달에서 유효성이 있음을 전제로 한다. 하지만, 이러한 환경적 요인의 개념적 접근을 위해 문헌조사에서는 일반적인 환경적 요인에 대하여 조사하였다.

## 2. 문헌 조사

본 연구의 문헌조사에서는 먼저 화재공간에서의 인간행동의 고찰과 인명피해를 최소화할 수 있는 방법에 대하여 모색하고, 그 방법 중 하나인 경로 전달에 대하여 논하였다. 또한 화재 및 길찾기 연구의 특성을 고려한 새로운 실험방법인 가상현실 시뮬레이션에 대하여 논하였다.

## 2.1. 화재공간에서의 인간행동

화재로 인한 인명피해의 주요 원인중 하나는 특정한 비상구에 생기는 병목현상이다.<sup>5)</sup> Chertkoff와 Kushigian(1990)은 그들의 "Don't Panic"이라는 저서에서 화재로 야기된 인명피해에 대하여 조사하였다. 그들은 이로쿼스(Iroquois) 극장 화재, 코코넛 그러브 나이트 클럽(Coconut Grove Night Club) 화재와 같은 실제 화재 사고 분석을 통하여, 주 출입구 같은 건물의 특정한 부분에 많은 사람들이 모임으로 인해 특정한 비상구가 막히게 되고 이것이 인명피해의 하나의 요소라고 주장하였다. 많은 화재에 대한 연구에서 화재 발생시에 특정한 비상구에 생기는 병목현상에 대한 원인을 조사하였는데, 그 결과, 그 병목현상의 원인을 설명할 수 있는 두 가지 모델이 발표되었다. 첫 번째의 모델은 바로 패닉(panic) 모델이다. Gustave Le Bon의 이론에 의한, 패닉 이론은 "정신적인 것에 영향을 미치는 군중(psychological crowd)이라는 말에 의하여 설명될 수 있다.<sup>6)</sup> 즉 비상시에 많은 사람들이 당황하는 것을 보면 개개인도 당황하고 흥분하게 되어 정상적인 정신적 상태를 벗어나 비정상적인 행동을 한다는 이론이다. 하지만, Sime(1980)은 이러한 병목현상은 공포상태(panic)로 인한 것이 아니라 다른 인간적인 요인으로 인하여 발생한다는 것을 발견하였고 다음과 같이 패닉 모델을 비판하였다.

- 1) 패닉 이론은 위험한 상태에서의 인간행동을 설명하기에는 부적합하다.
- 2) 패닉 이론은 관중 행동론에만 의거하였기 때문에 환경적 요인인 건물의 물리적인 환경과 디자인을 설명하기에는 부적절하다.

두 번째의 모델은 귀속(affiliation) 이론이다. Sime(1985)은 사람들이 주 출입구에 모여서 병목현상을 만드는 것에 대하여 사람들이 가지고 있는 비상시에 익숙한 곳으로 대피하는 자연스러운 습관에 의한 것이라고 설명하였다. 또한 Sime은 비상시에 사람들의 움직임의 방향이 불이 난 곳 뿐 만 아니라 개개인이 가지고 있는 공간의 친숙도와 많은 관계가 있다는 것을 발견하였다. 위급할 때 '사람은 친숙한 곳으로 방향을 돌린다'는 이 이론의 핵심은 비상대피를 위한 실내 공간 디자인과 대피과정의 개량을 암시하는 중요한 심리학적 원칙이라고 하겠다. 최근의 한 연구는 이용이 가능한 다른 비상구에 대한 정확한 구두 지시(clear verbal instructions)가 주 출입구로 향하는 사람들의 수를 줄여줄 수 있다는 것을 발견하였다.<sup>7)</sup> Kimura 와 Sime(1988)은 구두지시를 듣지 않았던 사람들은 비상 대피 통

5)Chertkoff and Kushigian, 1990; Sime, 1985

6)Chertkoff and Kushigian, 1990

7)Johnson, R. and Feinberg, E., "The impact of exit instructions and number of exits in fire emergencies: a computer simulation investigation", Journal of Environmental Psychology, 1997, pp.123-133

로로서 주 출입구를 선택하였고, 구두 지시를 들은 사람들은 지시에 따라서 다른 비상구를 선택하였다고 보고하였다. 또한, Proulx와 Sime(1991)은 구두 지시를 더함으로서 사람들의 비상 대피가 더욱 효율적으로 짧은 시간 안에 이루어 졌음을 발견하였다. 구두 지시의 효율성에 대한 실제의 예로 Chertkoff 와 Kushigian(1990)은 인명피해를 최소화한 대형사고에서 화재관리자의 구두지시에 의하여 인명피해를 최소화하였음을 밝혀냈다. 이러한 이론적 연구를 보았을 때, 구두 지시가 특정 부분에서 나타나는 병목현상을 방지하고 인명피해를 최소화하는 가장 효율적인 방법이라고 할 수 있겠다.

## 2.2. 경로 전달(Route Communication)

비상시에 대피자가 대피 통로에 관한 구두 지시를 받았을 때, 그들은 그 구두 지시를 기억하고 사용가능한 다른 비상구로 가는 방법에 관하여 공간적 표상(spatial representation)을 만들려고 노력할 것이다. 그 다음에 그들은 목적지까지 가는 경로(route)를 찾기 위해 심사 숙고하여 행동할 것이다.

Allen(2000)은 경로 지시(Route Direction)는 언어적으로 전이된 공간적 정보라고 주장하였다. Wunderlich와 Reinelt(1982)에 따르면, 실생활에서 일어나는 경로 전달은 다음과 같이 네 가지의 단계로 진행된다.

- 1) 시작단계(Initiation) - 시작단계는 '실례합니다. X까지는 어떻게 가는거죠?' 와 비슷한 질문으로부터 시작한다.
- 2) 경로설명(Route Description) - 경로 설명은 언제나 정보제공자에 의해 시작되고 끝난다. 정보제공자는 출발 장소에서부터 시작하여 도착지점까지 정보요구자가 찾아갈 수 있는 방법을 설명한다.
- 3) 확인(Securing) - 이 단계는 질문자의 행동으로부터 유발된다. 주로 질문자가 이해를 못하는 표정이나 의사를 밝히면 확인 단계를 통하여 질문자에게 이해를 확인시킨다. 요약, 반복, 부연설명, 실수할 수 있는 부분 지적 등의 몇 가지의 사례가 발견되어진다.
- 4) 마침(Closure) - 질문자가 질문에 대하여 만족하여야만 하기 때문에, 마침과정은 질문하는 쪽으로부터 시작된다.

최근의 연구들은 길찾기를 위한 경로 전달은 세 가지의 요소에 의해 성공적으로 실행되어 질 수 있다고 하였는데 그 세 가지는 경로설명(route description)<sup>8)</sup>, 개개인의 차이, 그리고 환경적 요소<sup>9)</sup> 이다. 본 연구는 경로 전달에 영향을 줄 수 있는 변수로서 경로설명과 환경적 요소인 랜드마크에 대하여 조사하였다.

## 2.3. 경로설명 (Route Description)

Wunderlich와 Reinelt(1982)에 따르면, 출발지점으로부터 목적지까지 가는 방법을 기술하기 위해, 정보제공자의 마음속에 그 질문에 관한 지역에 대하여 심적 표상(Mental Representation)이 정립되어 있어야 한다고 한다. 공간적인 심적 표상이 활성화된 후, 정보제공자는 언어적 약도(verbal direction)를 만들어야 하는데, 정보요구자가 쉽게 이해할 수 있는 경로설명<sup>10)</sup>을 만들기 위해서는 정보제공자는 경로에 위치하고 있는 선택 지점들(choice points)<sup>11)</sup>에서 어디로 가야 하는가를 정확히 표현해야 한다.<sup>12)</sup> 예를 들어 세 번째 사거리에서 좌회전해야 한다면 그 위치를 정확하고 명확한 언어를 이용하여 표현해야 한다. 만약 그렇지 않을 경우, 경로기술에서 지시된 선택지점이 아닌 다른 곳에서 방향을 바꾸게 되고 결과적으로 목적지까지 도달할 수 없을 뿐 아니라 여행자들은 길을 잃게 된다. 실제로 우리가 길을 찾을 때, 길을 잃어버리는 주된 원인은 방향을 바꿔야 할 곳에서 방향을 바꾸지 않거나 방향을 바꾸지 말아야 할 곳에서 방향을 바꾸는 것이다. 이렇게 경로설명을 만들 때, 방향을 바꾸어야 할 선택지점을 지정해 주는 것을 선택지점 표시(anchoring)<sup>13)</sup>이라고 한다.<sup>13)</sup>

Allen(2000)에 따르면, 경로설명을 더 정확하게 하기 위해서는, 사람들이 표시된 선택지점을 기억하고 인식하기 쉽게 더 구체화해야 한다는 것이다. 예를 들어 구술 약도에서 선택지점 표시를 할 경우 '세 번째 사거리에서 우회전 하시오' 보다는 '분수가 있는 사거리에서 우회전 하시오'가 더 심적 표상을 형성하는데 도움을 줄 것이다. 실제로 Hunt(1984)는 노인의 심적 표상 연구에서 노인들이 방향을 바꾸어야 할 지점에 아무것도 없는 것보다 눈에 잘 띄는 랜드마크(landmarks)가 있었을 때 더 강한 심적 이미지를 생성한다는 것을 발견하였다.

선택지점을 표시할 때 수반되는 환경형상의 조건에 따라서 선택지점을 표시하는 방법은 차이가 있다. Vanetti 와 Allen(1988)이 주장한 것처럼, 주로 명사를 꾸미는 수식어(Descriptives)는 선택지점의 정보를 전달하는데 있어서 가장 적합한데, 이러한 수식어를 이용하여 선택지점을 표시할 때 주로 사물의 이름이나, 특징을 이용한다. 하지만 선택지점을 표시할 특정 있는 사물이 없을 경우에는 순서에 의해서 표시 한다 (예: 두 번째 교차로).

10)본 연구에서는 경로설명(route description), 경로지시(route direction) 그리고 언어적 약도(verbal direction)은 같은 뜻으로 사용되었다.

11)선택지점(choice points)은 교차로 등과 같이 사람들이 길을 찾기 위해 두 가지 이상의 경로를 선택하는 지점이다. 참고 : Allen, 2000

12)Wunderlich and Reinelt, 1982

13)Coulclis, H., Golledge, R., Gale, N., and Tabler, W., "Exploring the anchor-point hypothesis of spatial cognition", Journal of Environmental Psychology, V.7, 1987, pp.99-122

8)Allen, 2000; Shnieder and Taylor, 1999

9)Dogu, U> and Erkip, F., "Spatial factors affecting wayfinding and orientation: A Case Study in a Shopping Mall", Environment and Behavior, Nov., 2000, pp.731-755

## 2.4. 효율적인 경로 전달을 위한 경로설명

공간인식 학자들과 언어 논리학자들의<sup>14)</sup> 연구에 의하면, 성공적인 길찾기를 위한 효과적인 경로설명(route description)을 만드는 다음과 같은 몇 가지의 원칙이 있다고 한다.

첫 번째는 자연적 순서의 원칙이다. 즉, 표현된 정보는 그 안에 들어있는 내용물들의 자연적인 순서와 같은 순서로 되어 있어야 한다. Levelt(1982)는 공간을 3차원(multi-dimension) 인데 반하여, 구술적 표현은 선형(linear)의 형식을 취하고 있다는 것을 발견하고, 공간을 언어로 표현하기 위해 이 세상에 존재하고 있는 자연적인 순서를 부과해야 한다고 주장하였다. Levelt가 명명한 이러한 선형화 문제(linearization problem)를 해결하기 위해, 공간을 표현하는 사람은 처음에 어떠한 것이 오며, 그 다음에는 어떤 것이, 그리고 그 다음에는 어떤 것이 오는지에 대하여 바르게 결정해야 한다.

두 번째의 원칙은 연결성(coherence)이다. Denis(1996)가 지적한 것처럼, 3차원의 공간에 존재하고 있는 물체들을 선형으로 만들기 위해서 사용 가능한 순서가 매우 많기 때문에, 공간을 말로 표현하는 사람은 새롭게 언급해야 할 정보와 전에 언급했던 정보 사이의 일관성을 지켜야 한다. 즉, 방향을 새롭게 바꾸는 어떠한 선택지점(choice point)에서 다음의 새로운 선택지점에 위치한 랜드마크를 지정했을 때, 길을 찾는 사람이 실제 물리적 환경에서 다음 랜드마크를 인식할 수 있거나 인식을 돕는 단서를 제공하여 두 지점이 연결되어야 한다. 예를 들어 '두 번째 사거리에서 빨간 벽돌의 건물 쪽으로 회전하십시오'라는 구술약도를 듣고 길을 찾을 때 두 번째 사거리에서 '빨간 벽돌집'을 발견하지 못한다면 길찾기는 실패할 것이다.

세 번째의 원칙은 간결화이다. Allen(2000)은 성공적 길찾기를 위한 경로기술(route description)의 원칙의 하나로 간결성을 강조하고 있는데, 이러한 간결성은 경로설명에 존재하는 불필요한 선택지점(choice points)의 수를 줄이는 것이다.

## 2.5. 길찾기 행동과 랜드마크

### (1) 랜드마크(Landmarks)의 역할

공간 인식 이론에서 랜드마크는 추상적인 관계적 패턴으로부터 구별될 수 있는 기준점(reference points)으로서 사용된다.<sup>15)</sup> Chen 과 Stenny(1999)에 의하면, 사람들이 길을 찾을 때, 그들은 현재 그들이 인지하고 있는 상황과 그들의 기억 속에 저장되어 있는 공간적 표상(spatial representation)을 비교한다고 한다. 그렇기 때문에 경로 전달에서의 길찾기의 성공여부는 얼마나 기억 속에 있는 표상과 현재 인지되는 상황을 잘 비교

하고 결정하는가에 달려 있다고 할 수 있다. 랜드마크에 대한 국내 연구의 예로는 최상현과 조은영(1998)은 대규모의 병원 길찾기를 위한 공간적 조건으로 랜드마크의 차별성을 제시하였고, 정진팔(1996)은 대규모의 지하공간에서 효율적인 길찾기를 수행하기 위해 참조점(reference points)으로서의 랜드마크에 대한 시각적 접근의 필요성을 주장했다.

랜드마크는 그 중요한 특징으로서 가시성(visibility), 특이성(uniqueness)을 가지고 있기 때문에, 랜드마크는 사람들에게 쉽게 지각 되어 질 수 있고, 그렇기 때문에, 랜드마크는 사람들의 길찾기 행위를 향상시키는 경향을 가지고 있다.<sup>16)</sup> 이제까지의 길찾기 연구는 경로 전달 과정에서 랜드마크가 두 가지 측면에서 길찾는 행동을 향상 시킨다고 알려졌다.

먼저, 경로설명의 선택 지점(choice points)을 설명하기 위해 우선 정보제공자의 마음에 있는 인지 지도(cognitive map)를 활성화 시켜야 하는데, 그 과정에서 랜드마크는 정보제공자가 설명해야 할 장소에 대한 기억을 돕는다. 그 예로, Evans, Skorpanich, Bryant와 Bresolin(1984)은 랜드마크가 사람들이 장소를 이해하고 기억하는 것을 향상시킨다는 것을 발견하였다. 두 번째로, 정보요구자가 구두지시(verbal direction)를 들은 뒤, 길을 찾아가 갈 때, 랜드마크의 가시성과 특이성에 의해 현실에 지각되어 정보요구자의 마음속에 있는 공간적 표상(spatial representation)과 쉽게 비교되어질 수 있다.

### (2) 랜드마크에 대한 선호의 차이

최근의 한 연구에 의하면, 어떠한 환경에 얼마나 익숙하나에 따라서 랜드마크의 선택에 대한 차이가 있다는 발표가 있었다. Burnett, Smith and May(2001)는 그들의 연구에서 어떠한 지역에서 오랫동안 살았던 사람들과 처음 그 곳에 방문한 사람들이 언어로 그 지역을 설명하기 위한 랜드마크에 대한 선호도를 비교하였다. 그 결과로, 처음 방문한 사람들은 주로 도로에서 흔히 볼 수 있는 신호등, 횡단보도 등과 같은 가로시설물(street furniture)을 랜드마크로 사용하였고, 그 곳에 오래 산 사람들은 우체국, 장난감 가게, 식당 같은 특정한 건물을 랜드마크로 사용하였다. 그 연구자들은 시각적으로 가시성이 우수한 대상이라 하더라도 그것을 언어로 설명하기 어렵다면, 사람들이 그것을 랜드마크로 선택하지 않는다는 것을 실험을 통하여 발견하고, 이러한 현상을 랜드마크를 구두로 간략하게 설명할 수 있는가의 여부에 따라서 그 랜드마크의 사용이 결정된다고 해석하였다. Burnett과 그의 동료의 연구에서 주목할 점은, 다른 기존의 공간 인식 연구가들이 주장한 것처럼 시지각에 관련된 가시성(visibility)이나 특이성(uniqueness) 말고도 다른 언어적 요소가 사람이 구술약도를 만드는 과정에서 많은 영향을 미친다는 것이다.

14)Levelt, W. J. M., Cognitive styles in the use of spatial direction terms: Speech, place, and action, Wiley, 1982

15)Peponis, J., Zimring, C. and Choi, Y. K., "Finding the building in wayfinding", Environment and Behavior, V.22, 1990, pp.259-284

16)Lynch, 1960; Wunderlich and Reinelt, 1982

## 2.6. 가상현실 시뮬레이션과 길찾기 연구

비상시 길찾기 연구는 인간의 특수한 환경(화재)에 대한 반응을 연구하는 학문이라 할 수 있다. 이러한 연구를 성공적으로 수행하기 위해 두 가지 측면에서 실험 방법을 검토해야 한다. 첫 번째로 화재 시 인간행동 연구에 대한 특성을 고려해야 한다. 기존의 화재연구는 화재피해 상황을 분석하거나 수학적·물리적인 계산으로 인간의 행동을 예측하여 공간 디자인에 응용해왔다.<sup>17)</sup> 이러한 연구결과가 많은 인명피해를 줄이는 역할을 했다는 것은 기정사실이지만, 이러한 연구결과들은 인명피해를 해결하기 위한 주된 역할인 인간의 행동을 정확하게 예측하지 못하였다. 그렇기 때문에 인명피해를 최소화시킬 수 있는 화재연구를 위해 가장 필요한 것은 기존의 연구위에 인간행동의 직접적인 관찰과 분석을 접목시키는 것이라 할 수 있다.<sup>18)</sup> 하지만 화재에 대한 연구는 그 특성상 매우 어렵다고 할 수 있다. 그 이유는 Canter(1980)가 지적한 것처럼 화재라고 하는 것이 자주 발생하거나 예고가 없기 때문에 연구자가 직접 관찰하기 매우 어렵고 연구자가 관찰 할 수 있다고 해도 그것은 매우 위험할 뿐 아니라 비윤리적이기 때문이다. 이러한 화재를 위한 연구조건으로는 다음과 같다.<sup>19)</sup>

- 1) 안전하게 실험할 수 있어야 한다.
- 2) 화재에 대한 인간행동의 반응을 관찰하기 위해 화재 현장과 거의 같은 효과가 있어야 한다.

두 번째로 길찾기에 대한 실험의 특성을 고려해야 한다. 인간행동 중심의 길찾기 연구를 위해서는 실험을 할 수 있는 적합한 환경과 그리고 실험을 진행할 수 있는 충분한 비용이 필요하다. 이러한 조건을 만족시키는 전제조건을 다음과 같이 두 가지로 전개할 수 있다.

먼저, 적합한 실험 환경이다. 여기서 적합한 실험공간이라는 것은 다음과 같은 몇 가지를 의미한다.

- 1) 현실에서 접할 수 있는 것과 같은 크기와 구조를 가진 물리적인 공간이 있어야 한다. 예를 들어 병원의 길찾기 연구를 한다면, 일반 병원과 같은 크기와 구조를 가진 공간이 필요하다.
- 2) 실험 자극에 대한 설계를 쉽게 할 수 있어야 한다. 예를 들어 신호계(signage)에 대하여 연구한다면, 실험 공간에 신호계의 존재 유무나 위치를 쉽게 조절할 수 있어야 한다.
- 3) 같은 실험 그룹의 피실험자에게 실험 공간에서는 똑같은 조건을 만들어 주어야 한다. 예를 들자면, 어떤 피실험자는 사람이 전혀 없는 곳에서, 다른 피실험자는 사람이 많은 곳에서

실험을 받는다면, 사람이 분비는 새로운 변수가 결과를 변하게 할 수 있기 때문이다.

두 번째로, 실험을 진행할 수 있는 비용이 저렴해야 한다. 여기서의 비용은 금전을 포함하여 피실험자의 피로도, 그리고 시간의 소비를 의미한다.

- 1) 금전적인 비용이 저렴해야 한다. 예를 들어 실험을 하기 위해 건물을 빌리거나, 실험 자극을 위해 그 공간을 변형 시킬 때 많은 비용이 소모된다. 또한 불필요한 자극을 피하여 실험하거나 피실험자의 행동을 관찰하거나 측정하는 데 많은 비용이 든다.
- 2) 인간의 수고가 최소화 되어야 한다. 공간이 너무 넓으면 피실험자들이 피로를 느끼게 되고 실험이 성실하게 이루어지지 않는다. 또한, 많은 피실험자의 행동을 관찰하거나 측정하는 데 많은 실험 보조자의 노력이 들어간다.

위와 같이, 실험을 진행시키는 비용과 실험 설계의 어려움 때문에, 많은 연구자들이 비용이 저렴하고 실험 설계가 용이한 새로운 실험 방법을 찾기 위한 다양한 노력이 있었다. 이 중에서, 다음과 같은 가상현실이 가지는 몇 가지의 장점 때문에, 가상현실 시뮬레이션은 길찾기 연구의 이상적인 방법으로서 지목되고 있다.<sup>20)</sup>

- 1) 가상현실을 이용하여 안전하게 화재공간에서의 인간의 행동과 반응을 관찰 할 수 있다.
- 2) 가상현실 시뮬레이션은 현실과 거의 흡사한 환경을 제공하기 때문에, 가상현실에서의 피실험자의 반응은 실제 상황과 거의 동일하다.
- 3) 가상현실 시뮬레이션을 사용함으로써, 실험자는 건축적인 구조나 커다란 물건, 색, 그리고 빛 같은 변수를 쉽게 조절할 수 있다.
- 4) 실험 계획에 있어서 내적 타당성(internal validity)를 기대할 수 있다. 먼저, 가상현실은 피실험자에게 같은 실험조건(빛, 갈라, 실험공간)을 참여할 수 있는 기회를 부여한다. 두 번째로, 실험자는 그들의 실험 참여자를 무작위로 실험 공간에 분배할 수 있다.<sup>21)</sup>

17) Shin, N., Lin, C, and Yang, C., "A virtual-reality-based feasibility study of evacuation time compared to the traditional calculation method", *Fire Safety Journal*, V.34, 2000, pp.377-391

18) Canter, D., "Fires and human behavior-an Introduction", *Fires and Human Behaviour*, 1980, pp.1-12

19) Appleton, L., "The Requirements of research into the behavior of people in fires", *Fires and Human Behaviour*, pp.13-30

20) Wilson, P. N., "Use of virtual reality computing in spatial learning research", *A Handbook of Spatial Research Paradigms and Methodologies*, V. 1: Spatial cognition in the child and adult, Psychology Press/Erlbaum(UK) Taylor & Francis, 1997, pp.181-206; Gamberini, L., "Virtual reality as a new research tool for the study of human memory", *CyberPsychology & Behavior*, V. 3, 2000, pp. 337-342

21) 예를 들어, 실제공간에서 실험을 하게 되면, 실험비용과 피실험자에게 같은 조건을 제공하기 위해 때문에 실험 공간 사용에 규제를 받는 경우가 많다. 그래서 한 실험 그룹은 같은 시간에 실험을 하게 되고, 다른 그룹들은 다른 시간을 이용해야 한다. 그렇게 되면, 시간에 따른 오류(아침과 점심 그리고 저녁에 따라 길찾기 능력의 변화가 있을 수 있다.)가 생겨날 수 있다. 하지만 가상현실을 이용하면, 같은 그룹내의 피실험자라 하더라도 다른 시간대에 무작위로 배치(randomly assigned)될 수 있으므로 시간에 따른 선택 오류(selecting bias)를 피할 수 있다.

하지만 이러한 장점에도 불구하고 기존의 길찾기 연구나 비상 대피 연구에 활발히 이용되지 않는 것이 현실이다. 그 이유는 다음과 같이 사료된다.

- 1)현제의 기술로는 완벽한 가상현실을 구현하기는 불가능하다. 여러 가지 가상현실을 위한 입력 장치와 디스플레이 장치 (예: 3D 마우스, Head Mount Display, 등)가 개발되었지만, 현실과 동일한 가상현실은 만들어 내지 못한다.
- 2)가상현실 운용을 위한 조절장치가 일반 사용자에게 익숙하지 않다. 일반적으로 가상현실에서는 사용자가 가상현실을 탐험하기 위해 3D 마우스와 같은 조절장치가 사용되는데, 이러한 조절장치는 일반적인 사용자에게는 사용이 익숙하지 않아, 실험을 위해서 사용법을 습득할 수 있는 시간적 여유가 필요하다.
- 3)가상현실을 제작하는 도구의 사용법이 일반 연구가나 디자이너에게는 익숙하지 않다. 일반적으로 가상현실 제작 도구의 기능은 두 가지로 나눌 수 있는데, 첫 번째는 물체를 제작하는 기능이고 두 번째는 그 물체의 운동이나 상호반응(interaction)을 제어하는 기능이 있다. 가상현실 제작 도구는 상호반응을 제어하기 위하여, 일반적으로 프로그래밍 언어를 사용하는데, 그러한 프로그래밍 언어의 사용은 일반 디자이너에게는 익숙하지 않다.

가상현실 시뮬레이션이 가지는 이러한 한계는 사용이 용이한 가상현실 개발 프로그램의 개발, 디자이너나 연구자의 가상현실 개발 기술의 교육, 일반사용자와 익숙한 조절장치를 선택함으로써 해결되어 질 수 있다. 이러한 한계에도 불구하고 가상현실로 인한 실험적인 장점 때문에, 가상현실 시뮬레이션은 길찾기 연구에 가장 이상적인 도구라고 사료되어지며 본 연구에서는 가상현실을 이용하여 화재시의 길찾기에 관한 실험을 수행하였다.

### 3. 실험방법

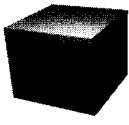

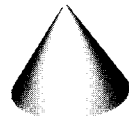

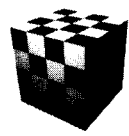
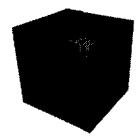
본 연구에서 수행되어진 가상현실 실험은 2000년부터 2002년까지 코넬 대학의 Kathleen Gibson 교수의 연구 프로젝트의 한 부분으로 가상현실의 응용(The Application of Virtual Reality) 방법을 연구하기 위하여 제작·수행되었다. 본 실험에 앞서서 실험의 독립변수인 랜드마크의 설명용이성(describability)이 분석되었다.

#### 3.1. 랜드마크 분석

랜드마크에 대한 문헌조사와 사진 분석을 통하여, 본 실험은 경로 전달에 영향을 미칠 수 있는 랜드마크의 언어적 요소를 발견하였다. 이러한 랜드마크의 언어적 요소는 Burnett, Smith 그리고 May(2001)가 그들이 중점을 두었던 '표현의 간결성' 보

다 더 광의적 의미인 설명용이성으로 본 분석에서 명명되었으며, <표 1>과 같다.

<표 1> 설명용이성에 대한 비교

설명용이성이 많음	설명용이성이 적음
	
	
	

<표 1>에서 보는 것처럼 설명용이성이 강한 물체는 이름을 이용하거나 특징을 쉽게 설명할 수 있는데 반하여, 설명용이성이 약한 물체는 특징을 쉽게 설명할 수 없거나 복잡하게 설명해야한다. 이러한 설명용이성은 물체의 형상뿐 아니라 색, 패턴 등에서도 발견되어진다.

#### 3.2. 실험 설계

독립변수는 랜드마크와 화재연기(Smoke: 이후 '스모크'라고 표기함)이다. 본 연구의 가설을 증명하기 위해 6개의 가상현실 시뮬레이션이 준비되었다 (2개의 스모크 조건 X 3개의 랜드마크 조건).

첫 번째로, 이론적 고찰과 랜드마크의 분석을 통하여, 본 논문은 랜드마크의 유무와 랜드마크의 설명용이성(describability)이 경로 전달에 많은 영향을 미친다고 가설하고 랜드마크 없음(NL), 설명용이성이 강한 랜드마크(DL), 설명용이성이 약한 랜드마크(NDL)와 같은 세 가지의 랜드마크 조건을 설정했다.

두 번째로, 스모크는 보통상태와 스모크상태의 두 가지 조건을 갖는다. 본 연구는 스모크가 피실험자의 길찾기에 시각적인 영향을 미칠 것이라고 가정하고, 화재 현장을 재현시키기 위하여 스모크를 선택했다. 많은 공간인식 학자들은 가시성(visibility)을 길찾기의 중요한 요소로 보고 있다.<sup>22)</sup> 왜냐하면, 길찾는 사람이 어떠한 선택지점(choice point)에서 다음에 가야할 곳의 시각적 단서(랜드마크)가 보이지 않게 되면, 길을 찾기 어렵기

22)Allen, 2000; Levelt, 1982; Denis M. "The description of routes: A cognitive approach to the production of spatial discourse", Current Psychology of Cognition, V. 16, 1997, pp.409-458; Appleyard, D., "Why buildings are known", Environment and Behavior, V.1, 1969, pp.131-156

때문이다. 본 실험에서는 이러한 스모크를 피실험자들의 가시성을 조절하는 변수로서 이용하였다.

### 3.3. 피실험자

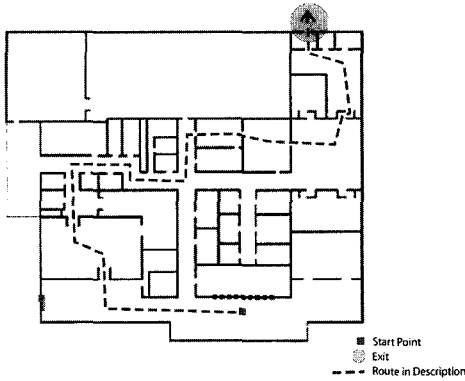
총 피실험자는 코넬 대학에 등록되어 있는 18-24세의 학생으로 정하였다. 학생들은 실험의 참여를 장려 받지만 그들의 수강하는 수업의 필수 과정은 아니었으며, 학생들의 모집은 자발적이고 모든 피실험자들은 승낙서에 서명하는 것을 의무화하였다. 실 피실험자의 수는 37명의 여자와 32의 남자로 구성되어 있으며, 피실험자들은 무작위로 6개의 실험조건으로 배정되었다.

### 3.4. 실험 세팅

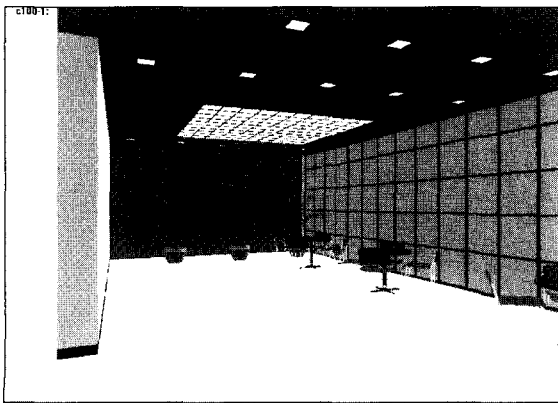
이 실험을 위하여 그림 1과 같은 평면을 가진 가상의 건물을 이용하였다. 다양한 환경에서 사람들의 길찾기 행태를 테스트하기 위하여, 6개( 2-스모크 X 3-랜드마크 )의 가상현실 시뮬레이션을 준비하였다.

#### (1) 랜드마크의 설명용이성

<표 2>와 <표 3>에서 보는 것과 같이, 경로 기술과 랜드마크가 만들어 졌다. 표 2와 3에서와 같이, 랜드마크를 이용하여 선택지점을 설명하는 것이 랜드마크를 이용하지 않는 것 보다 구체적으로 설명할 수 있다. 또한, 설명용이성이 강한 랜드마크가 설명용이성이 약한 랜드마크에 비하여 적은 단어로 설명될 수 있으며, 보다 사용하기 친숙한 단어로 이루어져 있다.



<그림 1> 가상현실 시뮬레이션을 위한 평면도



<그림 2> 모델링된 가상현실 시뮬레이션

<표 2> 세 가지 랜드마크 조건에서의 설명용이성에 따른 경로설명 비교

랜드마크 없음 (NL)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 복도 끝까지 가서 오른쪽으로 가시오.</li> <li>• 앞으로 가다보면, 복도는 먼저 오른쪽으로 구부러지고 그 다음엔 왼쪽으로 구부러집니다.</li> <li>• 당신은 오른쪽으로 작은 복도를 발견할 것 입니다. 하지만 당신은 직진해야 합니다.</li> <li>• 복도가 교차되는 지점을 만나면, 왼쪽으로 가십시오.</li> </ul>
설명용이성이 강한 랜드마크 (DL)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바닥에 별이 있는 곳까지 가서 오른쪽으로 가십시오.</li> <li>• 바닥에 해가 나타날 때까지 갑니다.</li> <li>• 해가 나타나면, 왼쪽으로 가십시오.</li> </ul>
설명용이성이 약한 랜드마크 (NDL)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바닥에 13개의 네모난 타일이 보일 때까지 가서 오른쪽으로 가십시오.</li> <li>• 바닥에 네모모양 안에 있는 원이 나올 때까지 갑니다.</li> <li>• 네모안에 있는 원이 나타나면 왼쪽으로 가십시오.</li> </ul>

<표 3> 설명용이성에 따른 실내환경과 경로기술의 비교

랜드마크 없음(NL)	설명용이성이 강함(DL)	설명용이성이 약함(NDL)
복도의 끝	별	13개의 사각 타일

#### (2) 스모크

스모크 효과를 표현하기 위하여 본 연구는 WorldUp 프로그램에 있는 안개기능을 사용하였다. 표 4에서 보는 것처럼 스모크 조건에서 다음에 올 선택지점에 대한 시각적 단서를 찾기 어렵다.

<표 4> 스모크 상태와 보통상태의 비교

스모크 상태	보통 상태

### 3.5. 실험 진행

피실험자가 실험할 준비가 되어있을 때, 각각의 실험 참여자들은 6개의 경로 기술 중에서 한 가지를 무작위로 읽게 한 후에 그것을 5분 동안에 암기하도록 하였다. 경로 기술을 읽고 암기한 후에, 피실험자들은 그들이 읽은 경로설명에 속한 가상현실 시뮬레이션에 배치되어졌다. 그 후에 피실험자에게 그들이 읽었던 경로설명에서 지시되어있는 목적지까지 가상현실 시뮬레이션을 이용하여 길을 찾도록 지시하였다. 실험도중, 컴퓨터 키보드를 이용하여 피실험자의 진행 방향을 바꿀 수 있으며 문은 컴퓨터의 마우스로 클릭하면 열리도록 디자인 되었다. 15

본이 지나도 피실험자가 목적지를 찾지 못할 때, 그들이 경로 기술을 다시 볼 수 있도록 허락하였으며 30분 이상이 되어도 피실험자가 목적지를 찾지 못할 경우 실패로 간주하였다.

### 3.6. 데이터 수집

가상현실 시뮬레이션에서 실험 참여자들이 목적지에 도달할 수 있는 길찾기 능력을 알아보기 위하여 다음과 같은 데이터를 수집하였다.

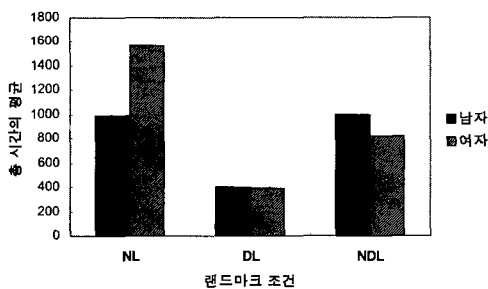
- 1) 목적지를 찾는 데 소비한 총 시간.
- 2) 길을 잘못 선택한 횟수

컴퓨터가 피실험자의 실험에 소비한 총 시간을 기록해 주며, 피실험자의 길찾기 행태를 비디오테이프에 저장 하였다.

## 4. 실험결과

### 4.1. 목적지를 찾기 위해 소비한 총 시간

분산분석(ANOVA)<sup>23)</sup>은 랜드마크의 조건이 피실험자들의 목적지를 찾아가는 총 시간과 매우 높은 연관성이 있다는 것을 밝혀내었다,  $F = 23.825, p < 0.000$ . 사후비교<sup>24)</sup> 분석으로 설명용이성이 강한 랜드마크(DL)가 있는 실험그룹에 참여한 피실험자들이 랜드마크가 없는(NL) 그룹( $p < 0.000$ )과 설명용이성이 약한(DNL) 그룹( $p < 0.001$ )의 피실험자 보다, 목적지를 찾는 데 상대적으로 매우 적은 시간을 소비했다는 것으로 분석되었다. 또한, NDL그룹과 NL그룹의 목적지를 찾기 위한 총 시간 사이에도 분명한 유의성이 존재했다 ( $p < 0.006$ ). 하지만, 목적지를 찾기 위한 총 시간과 스모크와의 뚜렷한 연관성은 발견되지 않았다.



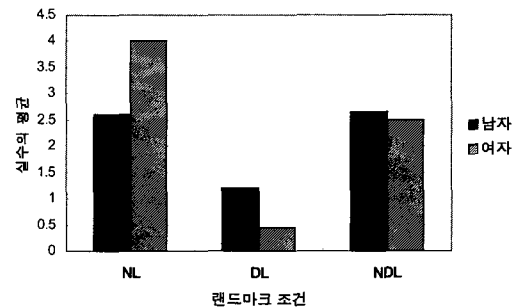
<그림 3> 목적지를 찾기 위한 총 시간의 비교

23) 분산분석은 세 개 이상의 집단 평균을 비교하기 위해 비교과정에 분산을 사용하는 통계적 기법으로, 여러 모집단의 평균을 주어진 유의수준에서 동시에 비교하여 각 처리집단간에서 얻은 표본평균들의 분산과 각 처리집단내의 분산을 비교함으로써 가설 검증을 통해서 상관관계를 파악하는 통계분석 기법이다. 참고: 강경서, 석기석, 오운조, "통계 분석을 위한 SPSS PC 플러스", 무역경영사, 1995, pp.89-103

24) 분산 분석은 세 가지 이상의 집단 사이에 평균값의 차이에 대한 분석을 하기 때문에, 어떠한 집단의 평균값이 높을까 하는 질문을 제기하게 되며 이 질문에 대답하기 위하여 자료를 사후로 다시 분석해야 한다. 이러한 질문에 대하여 대답할 수 있는 기법이 바로 사후비교(post-hoc comparison)이다. 이것을 유의한 F에 따른 개별비교법이라고도 한다(분산 분석에서 유의한 차이를 발견하지 못하였다면 물론 사후비교는 할 필요가 없다). 참고: 강 경서 외 2인, 1995, pp.83-103

### 4.2. 길을 잘못 선택한 횟수

분산 분석은 세 가지 랜드마크 조건(NL, DL, NDL)에서의 피실험자가 길을 잘못 선택한 횟수가 매우 상이하다고 밝혔고 ( $F = 14.322, p < 0.000$ ). 사후비교 분석은 DL그룹에서의 잘못된 선택의 수가 NL그룹에 비해 상이하게 적다고 보여주었다 ( $p < 0.000$ ). 또한 NDL그룹에서의 잘못된 선택 수가 NL그룹에 비하여 상이하게 적은 것으로 나타났다 ( $p < 0.005$ ). 하지만 DL과 NDL그룹에서는 상이한 차이가 나타나지 않았다( $p < 0.070$ ). 그림 4는 DL과 NDL그룹의 피실험자들이 NL그룹에 비하여 적은 실수를 하는 것을 보여준다. 하지만 길을 잘못 선택한 횟수와 스모크와의 뚜렷한 연관성은 찾을 수 없었다.



<그림 4> 세 종류의 랜드마크 조건에서의 피 실험자의 길을 잘못 선택한 횟수에 대한 비교

## 5. 토론

### 5.1. 길찾기와 랜드마크

본 연구에서의 문헌연구는 랜드마크가 경로전달의 결과로서의 길찾기 행태를 향상시킨다고 제시하였으며,<sup>25)</sup> 본 연구의 실험 결과는 랜드마크가 그러한 길찾기를 위한 중요한 심적 단서의 역할을 한다고 나타냈다. 또한, 가상현실 시뮬레이션 테스트의 결과가 보여준 것처럼, 랜드마크가 없는 그룹의 피실험자가 랜드마크가 있는 그룹의 피실험자에 비해, 더 많은 길찾기 오류를 행하였다. 이러한 오류는, 랜드마크가 없는 그룹의 경로기술에서의 더 많은 수의 단어와 추상적인 설명 때문이라고 유추된다. 그리고 피실험자의 오류의 수와 목적지까지 접근하는 총 시간은 강한 상호관계가 있다고 밝혀졌으며, 이러한 상호관계는 길찾기 오류를 범한 피실험자들이 그 오류를 만회하기 위하여 많은 시간을 소비하였을 것이라 사료된다.

기대한 것처럼, 랜드마크의 설명용이성과 길찾기와의 관계를 알아보는 실험에서는 랜드마크의 설명용이성이 길찾기에서 중요한 역할을 하고 있다고 밝혀졌다. 피실험자들이 설명용이성이 강한 랜드마크에게 더 많은 친근함(familiarity)을 가지고 있

25) Evans E. G., "Environmental cognition", Psychological Bulletin, V. 88, 1980, pp.259-282; Wunderlich and Reinert, 1982; Allen, 2000



고 이러한 친근감은 사람의 기억을 명확하게 해주기 때문에, 설명용이성이 강한 그룹의 피실험자가 설명용이성이 약한 그룹에 비하여 상이하게 길찾기 오류를 적게 범하였다.

이러한 발견은 랜드마크의 설명용이성이 경로 전달에 향상시키는 인테리어 디자인의 중요한 요소라는 것을 발견했다는 것에 의의가 있다. 응급시의 안전을 그리고 평상시의 공간 이용을 위하여, 실내 디자이너들과 계획자들은 랜드마크의 설명용이성을 그들이 창조하는 공간에 구체화 시켜야한다. 이러한 것이 성공하려면, 랜드마크는 디자인의 초기 단계에서부터 필수 불가결한 필요조건으로 자리 잡아야 할 것이다. 미로와 같은 실내 공간 속에서 랜드마크는 방문자를 로비로부터 미팅 룸까지 그리고 환자를 진료실까지 편리하게 그리고 빠르게 접근할 수 있도록 도와 줄 것이다.

## 5.2. 화재와 길찾기 행동

스모크가 사람들이 다음 순서로 이동해야할 선택지점에 대한 시각적 정보를 보는 것을 방해하기 때문에, 본 연구는 랜드마크를 쉽게 볼 수 없는 스모크 상태보다 랜드마크를 쉽게 볼 수 있는 보통 상태에서의 길찾기가 수월 하다고 가정하였다. 가상 현실 시뮬레이션의 결과는 스모크 조건은 길찾기의 결과에 뚜렷한 영향을 주지 않는다고 밝혔다. 스모크 상태에서 피실험자들은 다음 선택지점에 대한 시각적인 단서를 볼 수 없는데도 불구하고, 경로설명에서 지시한대로 머뭇거리지 않고 방향을 선택했다.

이러한 발견은 경로 설명이 정확히 피실험자에게 전달되었을 경우에 어느 정도의 시각적인 차단은 사람들의 의사결정과 그에 따른 길찾기의 결과에 많은 영향을 주지 않는다는 것을 의미한다. 인테리어 디자이너와 기획자들은 경로설명을 쉽게 만들 수 있는 실내공간을 디자인함으로써 미로와 같은 공간이나 화재 발생시 줄어드는 가시성으로 인한 문제점을 해결할 수 있다는 것이 이 발견의 중요성이라 할 수 있겠다.

## 6. 결론

이 연구는 주된 결과로서 랜드마크의 설명용이성이 긍정적인 영향을 경로전달 전반에 걸쳐서 미친다는 것을 보고하였다. 본 연구에서 수행된, 문헌조사와 가상현실 시뮬레이션 실험을 통하여 발견되어진 것을 요약하면 다음과 같다.

1. 화재 시 인명피해의 원인 중의 하나인 특정한 지역에서의 병목현상은 안전한 대피 경로의 정보를 가지고 있는 구술지시(verbal instruction)로 해결할 수 있다.
2. 경로전달의 핵심적 요소인 경로설명에서 가장 중요한 점은 선택지점을 랜드마크를 이용하여 선택지점 표시(anchoring)를 하는 것이다.

3. 선택지점 표시 작업에서 이용되어지는 랜드마크는 특이성, 가시성 같은 시각적 특성으로 인하여 경로 전달에 영향을 준다.
4. 랜드마크의 언어적 특성인 설명용이성(describability)이 경로 전달이 잘 이루어질 수 있도록 도와준다.
5. 제한된 가시성을 가지는 화재 공간에서도 경로전달이 잘 이루어질 수 있으며, 평상시와 마찬가지로 다른 길찾기 변수의 영향을 받는다.

이러한 연구결과를 종합하여 비상시 경로전달이 활발히 이루어 질 수 있는 공간에 관한 요소를 제시하면, 다음과 같다.

- 1) 경로설명의 내용을 간단하게 만들 수 있도록 실내공간의 선택지점의 수를 최소화 한다. 일반적으로 구두약도(verbal instruction)를 이용하여 경로를 전달할 때, 방향을 바꾸어야 하는 선택지점을 정확하게 전달해야 하는데, 사람들이 기억해야 할 선택지점이 많을수록 길찾기 오류를 범하기 쉽기 때문이다.
- 2) 경로설명에서 선택지점을 명확하게 표시할 수 있도록 선택지점에 랜드마크를 위치시킨다. 보통 최근에는 길찾기에 대한 관심이 늘어나서 사람들이 자주 사용하는 로비나 주 통로는 식별성이 강하게 랜드마크의 역할을 할 수 있도록 계획되어지고 있다. 그러나 비상시에 효과적으로 경로전달이 이루어지기 위해서는 사람들이 자주 사용하는 곳뿐만 아니라 비상대피의 목적지라 할 수 있는 비상구와 근접한 선택지점 또한 랜드마크에 의해서 구체화되어야 한다.
- 3) 경로설명을 읽고 길을 찾는 동안 선택지점을 빨리 발견하고 식별할 수 있도록, 랜드마크가 되어질 수 있는 실내공간적 요소(공간의 형태, 공간에 위치한 건축적 요소, 가구 등)는 시각적인 특이성과 가시성을 가져야 한다.
- 4) 경로설명을 원활하게 이루어질 수 있도록 랜드마크는 강한 설명용이성을 가지고 있어야 한다. 비상시에 안전한 대피 경로에 대한 경로전달을 위해서는 실내공간이 언어로 쉽게 설명될 수 있어야한다. 특히 선택지점을 언어로 설명할 수 있도록 계획하는 것은 매우 중요한 점이라 할 수 있다. 이러한 설명용이성을 갖기 위해서는 이름을 가지고 있는 물체를 랜드마크로 이용하거나 적은 단어의 수로 표현되는 랜드마크를 선택하여야 한다.

화재 연구가들은 물리적인 길찾기 요소뿐만 아니라 비상대피 계획, 비상대피 연습, 비상대피 관리 또한 화재 비상시에 사람들의 안전을 위한 중요한 조건이라고 지적하고 있다. 실례로 Beverly Hills 화재를 살펴보면, 화재 대피에 관련된 명확한 정보가 제공될지라도 정보를 제공하는 사람의 지도력(leadership)이 적으면 사람들은 즉시 대피하지 않는다는 것이다.<sup>26)</sup> 그렇

<sup>26)</sup>Chertkoff, M. and Kushigian, 1990

기 때문에, 성공적인 비상대피 방법을 연구하기 위하여 차후에는 비상대피와 연관성이 있는 사회·인문학 같은 주변적 학문과 병행되어서 연구되어야 한다.

## 참고문헌

1. 강경서·석기석·오윤조, 통계분석을 위한 SPSS PC 플러스, 무역경영사, 1995, pp.89-103.
2. 서울특별시 소방방재 본부, 2002년도 전국 화재발생 현황 [http://fire.seoul.go.kr/html/admin01\\_a\\_05.html](http://fire.seoul.go.kr/html/admin01_a_05.html)
3. 연합뉴스, 2003/02/26 기사, <http://www.vanhapnews.net/>
4. 정진팔, 대규모 지하공간의 길찾기를 위한 디자인 요소 추출 및 적용에 관한 연구, 서울대학교 대학원 석사논문, 1996
5. 최상현·조은경, 건축공간내 길찾기를 고려한 디자인 인자분석에 관한 연구, 환경과학연구, 1998, v. 9, pp.71-88
6. Allen, G. L., Principles and practices for communicating route knowledge, Applied Cognitive Psychology, 14, 2000, pp.333-359.
7. Appleton, I., The Requirements of research into the behavior of people in fires, Fires and Human Behavior, 1980, pp. 13-30
8. Appleyard, D., Why buildings are known, Environment and Behavior, v. 1, 1969, pp.131-156.
9. Burnett, G., Smith, D. and May, A., Supporting the navigation task: Characteristics of 'good' landmarks, Contemporary Ergonomics, 2001, pp.441-446.
10. Chen, J. L. and Stanney, K. M., "A Theoretical model of wayfinding in virtual environment: Proposed strategies for navigational aiding", Presence, 8(6), 1999
11. Couclelis, H., Golledge, R. G., Gale, N., & Tobler, W., Exploring the anchor-point hypothesis of spatial cognition, Journal of Environmental Psychology, V.7, 1987, pp.99-122.
12. Denis, M., The description of routes: A cognitive approach to the production of spatial discourse, Current Psychology of Cognition, V.16, 1997, pp.409-458.
13. Dogu, U. and Erkip, F., Spatial factors affecting wayfinding and orientation; A Case Study in a Shopping Mall, Environment and Behavior, 2000, pp.731-755
14. Evans, E., Environmental cognition, Psychological Bulletin, V.88, 1980, pp.259-282.
15. Evans, G. W., Skorpanich, M. A., Bryant, K. and Bresolin, B., The effect of pathway configuration, landmarks and stress on environmental cognition, Journal of Environmental Psychology, 4, 1984.
16. Gamberini, L., Virtual reality as a new research tool for the study of human memory, CyberPsychology & Behavior. Vol. 3(3), 2000, pp.337 - 342
17. Hunt, M. E., Enhancing a building's imageability, Journal of Architectural and Planning Research, V. 2, 1985, pp.151-168
18. Johnson, R. and Feinberg, E., The impact of exit instructions and number of exits in fire emergencies: a computer simulation investigation, Journal of Environmental Psychology, 1997, pp.123-133
19. Johnson-Laird, Mental Models, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1983
20. Levelt, W. J. M., Cognitive styles in the use of spatial direction terms. Speech, place, and action, J. R. J. K. W. Chichester, United Kingdom, Wiley, 1982, pp.251-268.
21. Lynch, K., The Image of City, MIT Press, 1960
22. O'Neill, M. J., Computer simulation of the cognitive map: a Validation study, Proceedings of the Annual Environmental Design Research Association Conference 21st, 1990
23. Peponis, J., Zimring, C. and Choi, Y. K., Finding the building in wayfinding, Environment and behavior, V. 22(5), 1990, pp.555-590.
24. Proulx, G. and Sime, J., To prevent panic in an underground emergency: why not tell people the truth, Fire Safety Science:

- Proceedings of the Third International Symposium, 1991, pp.843-852
25. Schneiner, L. F. and Taylor, H. A., How do you get there from here? Mental representations of route descriptions, Applied Cognitive Psychology. V13. 1999, pp. 415-441.
26. Shin, N and Lin, C and Yang, C., A virtual-reality-based feasibility study of evacuation time compared to the traditional calculation method, Fire Safety Journal, Vol.34, 2000, pp.377-391.
27. Sime, J. D., The concept of panic, Fires and Behaviour, 1980, pp. 63-81
28. Sime, J. D., Movement toward the familiar person and place in a fire entrapment setting, Environment and Behavior, pp.697-724
29. Siegel, A. and White, S., The development of spatial representations of large scale environment. Advances in Child Development and Behavior, V. 10, 1975
30. Vanetti, E. J. and Allen, G. L. (1988). Communicating environmental knowledge: The impact of verbal and spatial abilities on the production and comprehension of route direction. Environment and behavior 20(6): 667-682.
31. Weisman, G. D., O'Neill, M. J., and Doll, C. A., Computer graphic simulation of wayfinding in a public environment: a validation study, Proceedings of the annual Environmental Design Research Association Conference 20th, 1986
32. Wilson, P. N. (1997). Use of virtual reality computing in spatial learning research, A Handbook of Spatial Research Paradigms and Methodologies, Vol.1: Spatial cognition in the child and adult. Hove, UK: Psychology Press/Erlbaum (UK) Taylor & Francis, pp.181, 206.
33. Wood, P. G., A survey of behavior in fires, Fires and Human Behaviour, 1980, pp. 83-95
34. Wunderlich, D. and Reinelt, R., How to get there from here, Speech, place & action, John Wiley & Sons Ltd, 1982, pp.183-201

<접수 : 2003. 2. 25>