

가상현실을 이용한 루트 커뮤니케이션에서의 랜드마크의
설명 용이성(Describability)에 관한 연구

A Study on the describability of landmarks in route communication using virtual reality

정 진우 (Jung Jin Woo)

홍익대학교 산업디자인과 시간강사

1. 서론

- 1-1 목적
- 1-2 가설

2. 문헌을 통한 이론적 고찰

- 2-1 경로기술 (Route Description)
- 2-2 경로기술과 물리적 환경
- 2-3 경로기술과 공간인식
- 2-4 효율적인 루트커뮤니케이션을 위한 요소
- 2-5 길찾기(Wayfinding) 행동과 물리적 환경
- 2-6 가상현실 시뮬레이션과 길찾기 연구

3. 실험 방법

- 3-1 실험 설계
- 3-2 피실험자
- 3-3 실험 세팅
- 3-4 실험 진행
- 3-5 데이터 수집

4. 실험 결과

- 4-1 길찾기 등급
- 4-2 목적지를 찾기 위한 총시간
- 4-2 길을 잘못 찾은 횟수

5. 토론

- 5-1 루트 커뮤니케이션과 랜드마크
- 5-2 효율적인 루트 커뮤니케이션을 위한 실내디자인 요소 제안
- 5-3 가상현실 시뮬레이션

6. 결론

참고문헌

(要約)

본 연구의 목적은 루트 커뮤니케이션(Route Communication)에서 랜드마크의 역할을 이론적인 고찰에 의해 밝히고, 기존 길찾기 연구에서 거론되지 않았던 랜드마크의 언어적 요소인 설명용이성에 대한 루트 커뮤니케이션에서의 역할을 찾는 데 있다.

이 연구에서 수행된 랜드마크 분석은 랜드마크의 설명용이성(describability)을 확인하고, 랜드마크의 설명용이성이 루트 커뮤니케이션의 전반적인 과정에서 밀접한 관계가 있다고 가설하였다. 이 연구의 가설을 증명하기 위해 비주얼 리얼리티(Virtual Reality; VR) 실험이 수행되었다. 이 실험의 독립변수는 랜드마크의 설명용이성이고, 가설을 증명하기 위해 루트 커뮤니케이션의 결과인 길찾기에서 피실험자가 소비한 총 시간 등을 측정하였다.

결과는 랜드마크의 설명용이성이 전반적인 루트 커뮤니케이션 과정에 긍정적인 영향을 준다고 보여주었다. 본 논문의 결과를 분석하여 랜드마크의 특성에 다른 언어적 특성이 존재할 것이라는 가능성을 발견하였으며, 인간 행동의 실험 도구로서의 가상현실 시뮬레이션에 대하여 본 연구의 실험 과정을 토대로 논하고 문제점을 지적하였다.

결론적으로서, 이 연구는 실질적인 루트 커뮤니케이션을 통한 길찾기의 문제에 대한 해결방법을 모색하고 좀더 효율적인 길찾기 기능을 가진 실내 환경을 위한 전제 요소로서의 랜드마크의 실질적 기능과 가능성을 제시하였다.

(Abstract)

The main goal of this study is to find the role of landmarks in route communication process and to explore the describability of landmarks, a linguistic factor of landmarks that was not noted frequently by previous wayfinding studies. Through analysis of landmarks in this study, the describability of landmarks was identified and this study hypothesized that the describability affects to the whole process of route communication.

A virtual reality (VR) simulation test was conducted to examine the effect of the describability of landmarks in route communication. The independent variable was the describability of landmarks and landmarks. As dependent variables, the total time to find final destination and the number of errors were measured.

Results showed that the describability of landmarks gives positive effect to the whole of route communication processes. Consequently, this study provides the solution of wayfinding problems in route communication and suggests the usage of landmarks as a prerequisite for planning spaces having the efficiency of wayfinding.

(Keyword)

Route communication, Wayfinding, Virtual Reality, Landmarks

1. 서론

새집으로 이사한 친구 집에 찾아가기 위해 전화로 친구 집의 약도를 물어 보고 그곳을 찾아가기 위해서는 몇 가지의 과정이 수반된다. 먼저 친구 이야기를 듣고 머릿속으로 기억하거나 메모를 하고, 기억이나 메모를 따라 길을 찾아가면서 정확한 곳에서 방향을 바꾸기 위해 친구가 가르쳐준 표시(랜드마크)를 찾으려 한다. 그것이 친구가 가르쳐 준 표시라는 것을 확인한 후, 친구가 가르쳐 준 방향으로 향한다. 이러한 경험을 한 사람이라면 루트 커뮤니케이션의 뜻을 쉽게 이해할 수 있을 것이다. 루트 커뮤니케이션(Route Communication)이란, 어떠한 곳에 정보가 없는 사람이 그 곳에 가기 위해 언어로 되어있는 정보를 듣거나 읽고 이해하여 그 곳을 찾아가는 일련의 과정을 의미한다.

굳이 예를 들지 않더라도 일상생활 속에서 많은 사람들이 이러한 루트 커뮤니케이션을 이용하고 있으며, 루트 커뮤니케이션의 영향을 실제 생활에서 몸소 경험하고 있다. 루트 커뮤니케이션이 잘못되었을 경우 사람들이 목적지를 찾는데 많은 시간과 노력을 낭비하여야 하고 때로는 목적지에 도달 못하는 상황도 발생할 수 있다. 평상시의 루트 커뮤니케이션의 실패는 단지 생활의 불편일 수 있지만, 비상시에 이루어지는 루트 커뮤니케이션의 실패는 인명 피해와 재산 피해의 직접적인 원인이 되기 때문에 루트 커뮤니케이션은 생활의 안전과 편의를 위한 매우 중요한 요소라 할 수 있겠다.

Allen(2000)을 비롯한 많은 공간 인식(Spatial Cognition) 학자들은 물리적인 환경적 요소(Physical Environmental Factors)중에서 랜드마크(Landmarks)가 루트 커뮤니케이션에 많은 영향을 미친다는 것을 밝혀내고 주장해 왔다. 여러 종류의 랜드마크 특성이 루트 커뮤니케이션에 영향을 미친다고 보고 되었지만, 주로 가시성(visibility)과 같은 시각적인 특성에 제한되어 왔다. 하지만 본 연구는 언어적인 정보를 공간적 정보로 변환하는 작업이라는 점에서 루트 커뮤니케이션은 단지 랜드마크의 시각적인 특성뿐만 아니라 언어적인 특성에 의해서도 영향을 받는다고 가설 하였다. 기존의 실험방법으로는 증명하기 어려운 인간행동에 관한 가설을 증명하기 위하여 본 연구에서는 가상현실 시뮬레이션을 이용하였다.

1-1. 목적

이연구의 주된 목적은 랜드마크의 주된 언어적 요소인 설명용이성이 루트 커뮤니케이션의 결과에 어떠한 영향을 미치는지 알아보는 것에 있다. 세부 연구목적은 다음과 같다.

- 1) 문헌 조사를 통하여 전반적인 루트 커뮤니케이션의 개념과 루트 커뮤니케이션의 결과인 길찾기 과정에 영향을 미치는 물리적인 환경적 요소를 제시한다.
- 2) 문헌 조사를 통하여 길찾기 연구의 최적의 도구로서 가상현실 시뮬레이션의 장점과 가능성에 대하여 조사하고 타당성을 제시한다.
- 3) 가설을 증명하기 위하여 가상현실 시뮬레이션을 제작한다.
- 4) 실험의 결과를 통하여 랜드마크의 설명용이성에 대한 루트 커뮤니케이션에 관한 관계를 분석하고 효과적인 루트 커뮤니케이션을 수행하기 위한 실내 환경적 요소

를 제시한다.

또 하나의 추가적인 본 연구의 목적은 길찾기 연구를 위한 실험도구로서의 가상현실을 구현하는데 있다. 많은 연구자들이 지적한대로, 가상현실 시뮬레이션은 인간 행동의 관찰과 분석을 위한 최적의 도구라고 고려되고 있다.¹⁾ 본 연구는 문헌조사를 통하여 기존의 인간행동 실험방법의 문제점을 파악하고, 인간 행동 관찰과 분석의 이상적인 도구로서의 가상현실 시뮬레이션의 타당성을 검증한다. 또한, 가상현실 시뮬레이션 구현 과정과 결과를 토대로 실내공간 연구에서의 가상현실 실험의 선제조건에 대하여 논한다.

결론으로 본 연구는 공간 심리학에 의한 인간행동에 대한 연구를 통하여, 보다 쾌적하고 효율적인 공간 디자인을 위하여 루트 커뮤니케이션을 향상시킬 수 있는 랜드마크의 설명용이성에 대한 디자인 인자를 추출·적용하는 것과 이러한 연구를 성공적으로 수행할 수 있는 도구인 가상현실 시뮬레이션의 제작 및 가상현실 실험의 선제 조건에 대한 토론에 목적을 둔다.

2. 문헌을 통한 이론적 고찰

본 문헌을 통한 이론적 고찰에서는 루트 커뮤니케이션(route communication)의 개략적인 개념과 루트 커뮤니케이션의 중추적인 매체라고 할 수 있는 경로 설명(route description), 루트 커뮤니케이션의 결과라고 할 수 있는 길찾기에 대하여 고찰하였다. 또한 인간의 길찾기 행동을 관찰하기 위한 실험의 조건과 최적의 도구로서 가상현실 시뮬레이션의 필요성과 당위성에 대하여 논하였다.

2-1. 루트 커뮤니케이션

Schneider와 Taylor(1999)는 루트 커뮤니케이션 과정은 언어적인 구술 정보를 공간적인 정보로 맵핑하는 아주 복잡한 정신적 작업이라고 하였고 Allen(2000)은 경로 지시(Route Direction)는 언어적으로 전이된 공간적 정보라고 주장하였다. 최근 연구에 의하면 길찾기를 위한 루트 커뮤니케이션은 세 가지의 요소에 의해 성공적으로 실행되어 질 수 있다고 하였는데 그 세 가지는 경로 설명(route description),²⁾ 개개인의 차이, 그리고 환경적 요소³⁾이다. Wunderlich와 Reinelt(1982)에 따르면, 실생활에서 일어나는 루트 커뮤니케이션은 다음과 같이 네 가지의 단계로 진행된다.

- 1) 시작단계(Initiation). 시작단계는 '실례합니다. X까지는

1) Siegel, A. W. and White, S. H., "The development of spatial representations of large-scale environments", *Advances in Child Development and Behavior*, V. 10, 1975; Goldin, S. and Thorndyke, P., *Simulating Navigation for Spatial Knowledge Acquisition*, The Rand Corporation, 1981; Weisman, G. D., O'Neil, 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

2) Allen, G. L., "Principles and practices for communicating route knowledge", *Applied Cognitive Psychology*, V. 14, 2000, pp. 333 - 359

3) 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

어떻게 가는거죠?’ 와 비슷한 질문으로부터 시작한다.

- 2) 경로설명(Route Description). 경로설명은 언제나 정보제공자에 의해 시작되고 끝난다. 정보제공자는 출발 장소로부터 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 질문자가 경로설명 등을 정확히 이해하고 있는가를 확인한다. 요약, 반복, 부연설명, 실수할 수 있는 부분 지적 등의 몇 가지의 사례가 발견되어진다.
- 4) 마침(Closure). 질문자가 질문에 대하여 만족하여야만 마침과정이 시작하기 때문에, 마침과정은 질문하는 쪽으로부터 시작된다.

또한, Wunderlich and Reinelt(1982)에 따르면, 루트 커뮤니케이션은 다음과 같은 세 가지 종류의 작업을 포함하고 있다.

- 1) 인지적 작업(Cognitive Task). 정보를 제공하는 사람은 현재 위치와 질문자가 원하는 곳의 관계에 관련된 인지적인 맵핑을 활성화시켜야 하고 질문자가 이해하기 쉬운 적합한 경로를 골라야 한다. 또한 질문자는 목적지까지의 경로를 잘 듣고 이해하여 그의 맘속에 그 목적지까지의 경로를 맵핑하여야 한다.
- 2) 상호적 작업(Interactional Task). 질문자는 질문을 하고 더 많은 정보를 요구하기도 하며, 정보제공자는 공간적 정보를 제공한다. 또한 서로 묻고 대답하는 과정을 통해 상호작용을 한다.
- 3) 언어적 작업(Linguistic Task). 정보제공자는 최적의 경로와 그것에 대한 주의사항을 간략한 설명으로 만들어야 한다

2-2. 경로설명 (Route Description)

루트 커뮤니케이션 과정 중에서, 그 커뮤니케이션의 핵이라 할 수 있는 경로기술 (Route Description)은 환경적 형상 (environmental features), 델리미터 (delimiters), 동적 동사 (verbs of movement), 상태동사 (state-being verbs)같은 특유의 구성요소로 이루어져 있다. Allen(2000)은 이러한 구성요소를 과거 연구를 통하여 정리하였는데 다음과 같다.

환경적 형상(environmental features)은 현실에 있는 인공적·자연적인 물체나 혹은 그 물체의 본질을 가리키며, 경로에서 관찰되어지는 랜드마크(landmarks), 통로(pathways), 선택지점(choice points)들은 가장 일반적인 환경적 형상들의 예라 할 수 있다.

- 1) 랜드마크는 여행자를 출발지점과 목적지를 연결시켜주는 부가적 역할을 갖고 길을 찾기 위한 기준을 제시한다.
- 2) 통로는 길, 도로, 보도, 철로 등과 같이 구체적 혹은 잠재적인 움직임의 경로를 말한다.
- 3) 선택지점은 여행자가 두개 이상의 통로를 선택할 수 있는 분절점이 있는 지역을 말하며 그것의 대표적인 예는 교차로이다.

델리미터 (delimiter)는 루트 커뮤니케이션 속에서 쓰이는 설

명들을 정의해주고 환경적 형상을 서술적으로 꾸며주는 역할을 한다. 예를 들어 거리를 나타내는 지시사로서는 표준 단위 (standard unit), 전통적 비표준 단위(conventional non-standard unit), 시간적 단위(temporal unit), 그리고 환경을 기본으로(동, 서, 남, 북) 하거나 물체를 기본으로(왼쪽, 오른쪽) 하는 방위가 있다. 또한 방향 지시사(direction designation)인 전치사가 있는데 이는 환경적 형상과 다른 환경적 형상에 대한 여행자의 공간적 관계를 구체화 시키는 역할을 한다.

크게 두 가지의 ‘간다’ (go) 또는 ‘방향을 바꾸다’ (turn)의 의미를 가지고 있는 동적 동사(verb of movement)는 여행자가 앞으로 향해야 할 곳을 설명하는 방향지시사를 내포하고 있다, 상태 동사(state-of-being verb)는 ‘있다’ 또는 ‘존재 한다’의 의미를 가지고 있고, 주로 서술적인 목적으로 사용된다.

Edelman(1977)에 의하면, 루트 커뮤니케이션에서 공간적인 정보는 텍스트를 읽거나 언어로 이루어진 구술 정보를 통하여 언어진다. 이러한 길찾기를 위한 공간 정보는 출발 지점, 지정된 선택지점(anchor point), 차후에 나올 랜드마크들과 마지막 목적지까지의 순차적인 설명을 포함하고 있다.4) Denis(1997)에 따르면 경로설명에는 다음과 같이 5가지의 순차적인 단계가 있다고 한다.

- 0 - 질문자를 출발점에 위치시킨다.
- 1 - 진행을 시작시킨다.
- 2 - 랜드마크를 지적한다.
- 3 - 질문자의 방위를 재정비한다.
- 4 - 진행 시작
- 2 - 3 - 4를 반복.

2-3. 경로설명(Route Description)과 물리적 환경

2-3-1. 공간적 표상 활성화(Activate Spatial Representation)

Klein(1982)은 출발지점으로부터 목적지까지 가는 방법을 기술하기 위해서, 정보제공자의 마음속에 그 질문에 관한 지역에 대하여 인지적 표상이 정립되어있어야 한다고 주장하였다. 또한 방향을 물어볼 때, 정보제공자는 기억으로부터 환경적 지식을 추출해야하며 그 지식을 이용하여 구두 약도를 생산해야 한다.

이러한 공간적 표상을 활성화시키는 작업에서 랜드마크는 정보제공자의 공간적 인지에 많은 도움을 준다. Evans, Smith, Pezdek(1982)은 건물이나 그 건물의 위치 같은 지역에 관한 정보를 기억하는 능력은 건물의 모양, 건물주위의 사람 수, 건물의 상태, 그리고 높이 같은 요소들에 의해 결정된다고 보고 하였다.

2-3-2. 선택지점 지정(Anchor Point)

공간적인 심적 표상(Mental Representation)이 활성화된 후, 정

4) Gale, N., and Golledge, R. G., "The acquisition and integration of route knowledge in an unfamiliar neighborhood", Journal of Environmental Psychology, V. 10, 1990, pp. 337 - 342

보제공자는 경로에 위치하고 있는 선택지점들(choice points)⁵⁾에서 어디로 가야 하는가를 정확히 표현해야한다.⁶⁾ 예를 들어 세 번째 사거리에서 좌회전해야 한다면 그 위치를 정확하고 명확히 기술적으로 표현해야한다. 만약 그렇지 않을 경우, 경로기술에서 지정된 선택지점이 아닌 다른 곳에서 방향을 바꾸게 되어 결과적으로 여행자는 목적지까지 도달할 수 없을 뿐 아니라 길을 잃게 된다. 실제로 우리가 누군가에게 물어보고 어떠한 곳을 찾아 갈 때, 길을 잃어버리는 주된 원인은 방향을 바꿔야 할 곳에서 방향을 바꾸지 않는다거나, 방향을 바꾸지 말아야 할 곳에서 방향을 바꾸는 것이다. 방향을 바꾸어야 할 선택지점을 지정해 주는 것을 선택지점 지정(anchoring)이라고 하고 이러한 지정된 선택점이 많으면 길찾는 사람이 기억해야 할 것이 더 많게 되므로 좋은 길찾기 결과를 생각할 수 없다.⁷⁾

Allen(2000)은 기술적 약도로부터 심적 표상이 형성되는 과정에서, 심적 표상을 위한 지정된 선택점은 환경에 존재하고 있는 물체에 의해서 구체화 되어진 선택지점(choice points)으로 이루어져 있다고 주장하였는데, 경로설명을 더 정확하게 하려면, 사람들이 지정된 선택점을 기억하고 인식하기 쉽게 더 구체화해야 한다는 것이다. 예를 들어 기술 약도에서 선택점을 지정 할 경우 '세 번째 사거리에서 우회전 하시오' 보다는 '분수가 있는 사거리에서 우회전 하시오'가 더 심적 표상을 형성하는데 도움을 준다. 실제로 Hunt(1985)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. Daniel과 Denis(1998)는 여러 종류의 주술 경로를 분석한 결과, 17%의 행동을 지시하기 위한 말이 있었고, 36%의 랜드마크를 보고 행동을 하는 말이 있었고, 33%의 랜드마크를 소개하는 말, 12%의 랜드마크를 묘사하는 말이 있었다고 주장하였다.

선택지점을 지정할 때 수반되는 환경형상의 조건에 따라서 선택점을 지정하는 방법은 차이가 있다. Vanetti와 Allen(1988)이 주장한 것처럼, 주로 명사를 꾸미는 수식어(Descriptives)는 선택지점의 정보를 전달하는데 있어서 가장 적합한데, 이러한 수식어를 이용하여 선택지점을 지정할 때 주로 사물의 이름이나, 특징을 이용한다. 하지만 선택지점을 지정할 특징있는 사물이 없을 경우에는 선택지점의 순서를 이용하여 의해서 지정하게 된다 (예: 두 번째 사거리).

2-4. 경로기술(Route Description)과 공간인식

사람들은 공간적 서술(spatial description)로부터 심적 표상을 만들 때, 텍스트를 그 자체로만 인식하는 것은 아니다.⁸⁾

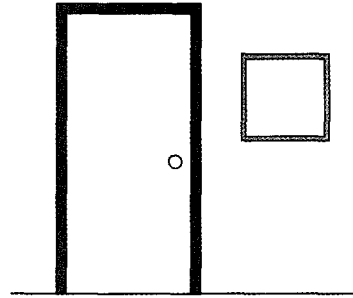
5) 선택지점 또는 선택점(choice points): 교차로 등과 같이 사람들이 길을 찾기 위해 두 가지 이상의 경로를 선택해야하는 지점이다. 참고: Allen, 2000

6) Wunderlich, D. and Reinelt, R., "How to get there from here", Speech, place & action, John Wiley & Sons Ltd, 1982, pp. 183 - 201

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

8) Denis, .M. and Cocude, M., "Scanning visual images generated

Denis and Cocude(1989)는 이미지들은 사람들이 공간적 구분으로부터 심적 표상을 형성하는데 있어서 많은 도움을 준다고 주장 하였다. 그들의 연구에 따르면, 공간적 구분을 읽는 동안 사람들은 구문의 내용에 따라 이미지를 형성한다는 것인데, 예를 들어, '어떤 문 오른쪽에 그림이 걸려 있다'는 구문이 있다고 했을 때, 사람들의 머릿속에는 그림 1-1과 같은 이미지가 만들어 진다.



[그림 1-1] 문 오른쪽의 그림

하지만, 다른 경우도 생길 수 있다. 만약, '어떤 문 옆에 그림이 걸려있다'라는 구문을 읽었을 때 사람들은 어떠한 이미지를 떠올릴까? 몇 가지의 답이 가능할 것이다. 먼저, 문 오른쪽에 액자가 걸려 있는 이미지를 생각한다. 두 번째, 문 왼쪽에 액자가 걸려있는 이미지를 생각한다. 마지막으로 아무 이미지도 생각하지 않고 다른 방법으로 심적 표상을 형성한다. 첫 번째와 두 번째는 이미지 학설(image theory)로부터 출발한 답이고, 세 번째는 명제 학설(proposition theory)로부터 나온 답이다.

이렇듯, 경로 서술이 심적 표상(mental representation)으로 형성되는 과정을 두 가지의 학설(명제, 이미지) 중에서 어떠한 학설이 정확하게 설명할 수 있는가에 대하여 많은 논의가 있어 왔다. Taylor와 Tversky(1992)는 사람의 마음속에서 이루어지는 심적 표상은 몇 단계의 과정을 거쳐서 이루어진다고 주장 하였다. 이러한 다단계의 과정은 다음과 같다.

- 1) 소리나 그래픽에 관련된 내용의 단순한 표면(surface)적 기억 단계.
- 2) 위치에 관한 내용이나 기술의 의미에 대한 기억.
- 3) 물건의 특징과 물건들 간의 위치적 관계에 대한 정보를 포함된 경관에 대한 시각적 이미지.

Johnson-Laird(1983)는 그의 책인 "Mental Models"라는 저서에서, 언어와 심리학 연구의 분석을 통하여 공간적 구분으로부터 심적 표상을 형성하는 과정을 설명하였는데, 그 분석의 결과로 그는 심적 표상에는 [이미지] 그리고 [명제 표상]의 두 가지 중요한 요소가 있다는 것을 발견하였다. Johnson-Laird의 발견에 따르면, 이미지와 명제 표상의 과정이 매우 비슷하기 때문에 두 표상은 별개의 것이 아니고, 서로 연관되면서 통합

from verbal descriptions", European Journal of Cognitive Psychology, V. 1, 1989, pp. 293 - 307; Ferguson, E. L. and Hegarty, M., "Properties of cognitive maps constructed from text", Memory & Cognition, V. 22, 1994, pp. 445 - 473; Johnson-Laird, Mental Models, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1983

적으로 심적표상을 구성한다는 것이다. 이미지 표상(image representation)과 명제 표상(propositional representation)의 가장 큰 차이는 이미지가 물체를 반영하는 반면에, 명제적 표상은 거짓이나 참이나와 같은 물체에 대한 논리적인 서술인 것이다.

Denis and Cocude(1989)는 마음에 그려지는 이미지는 사람들에게 지각의 결과로부터 생긴 인식적 표상을 제공하고, 또한 사람들에게 그들의 행동의 결과를 확인할 수 있도록 한다고 주장하였다. 그들의 연구에서, 공간의 정보와 의미를 가지고 있는 텍스트는 이미지로 변환되어질 수 있으며, 이러한 이미지는 사람들이 심적 표상 형성을 가능하도록 한다고 주장하였다.

이러한 이미지 학설에 반대하여, 다른 학자들은 이미지는 심적 표상의 부수적인 현상 또는, 그림이나 물체의 지각과 상응하는 심벌들의 묶음이라고 주장하고 있다. Johnson-Laird의 주장에 따르면, 다음의 네 가지의 이미지 학설에 대한 반대 해석이 있다고 한다.

- 1) 이미지는 물체나 그림에 대한 지각과 비슷한 어떠한 이미지와 상응하는 심벌들의 묶음을 유도하는 정신적 과정.
- 2) 어떠한 물체의 같은 요소나 부분이라 하더라도, 그 물체의 특정 서술을 구성하고 있는 다양한 명제에 의하여 언급되어질 수 있다.
- 3) 명제적 표상(propositional representation)은 이미지와는 달리 서로 작은 요소로 구분되어질 수 있다. 하지만, 그것은 작은 연속적인 증진을 통하여 연속된 과정을 반영할 수 있다. 예를 들어 어떠한 도형의 위치나 각도를 조금씩 바꾸면 사람들이 인식이 가능하지만 각도를 많이 바꾸면 사람들이 인식할 수 없다.
- 4) 명제는 물체들에 대한 참이나 거짓이나 하는 문제이다. 그 명제들은 그것들이 직접적으로 이야기나 그림을 반영하지 않는다는 점에서 추상적이다.

몇 가지의 증거가 명제 이론의 존재를 추종하는 학자들의 주장을 뒷받침하고 있는데, 그 중에서 가장 인정 되어진 것은 명제 표상을 형성할 때, 사람들이 받아들여진 정보에 대하여 추리할 수 있다는 사실이다. 구체적인 예로, Denis와 Cocude(1989)는 그들의 실험을 통하여, 텍스트로부터 발생된 표상은 직접적으로 진술된 정보뿐만 아니라 직접적으로 진술되지 않은 거리와 위치에 대한 정보 또한 포함 하고 있다는 것을 발견했다.

Chen과 Stanney(1999)에 의하면, 구두로 이루어진 정보로부터 심적 표상이 형성되면, 그 정보 수신자의 마음에는 다음과 같은 세 가지의 공간적 정보(spatial information)가 생기게 된다.

- 1) 랜드마크에 관련된 지식 (landmarks knowledge) - 어떠한 환경에서의 특별한 위치에 관련된 시각적 세부사항에 관한 정보.
- 2) 진행에 관한 지식 (procedure knowledge) - 어떠한 경로를 따라갈 때, 요구되어지는 행동의 순서에 관련된 정보.
- 3) 전망에 관한 지식 (survey knowledge) - 어떠한 환경에 있는 물체의 위치나 경로의 구성에 관한 정보.

2-5. 효율적인 루트 커뮤니케이션을 위한 요소

공간인식 학자들과 언어논리 학자들⁹⁾의 연구에 의하면, 성공적인 길찾기를 위한 효과적인 경로설명(route description)을 만들기 위한 다음과 같은 몇 가지의 원칙이 있다고 한다.

첫 번째는 자연적 순서의 원칙이다. 즉, 표현된 정보는 그 안에 들어있는 내용물들의 자연적인 순서로 되어있어야 한다. Levelt(1982)는 공간은 3차원(multi-dimension) 인데 반하여, 구술적 표현은 선형(linear)의 형식을 취하고 있다는 것을 발견하였고, 공간을 언어로 표현하기 위하여 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 으며, 그 다음에는 어떤 것이, 그리고 그 다음에는 어떤 것이 오는 지에 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 순서는 매우 많기 때문에, 공간을 말로 표현하는 사람은 새롭게 언급해야할 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 그 지정한 다음의 랜드마크를 인식할 수 있거나 인식을 돕는 단서를 제공하여 두 지점이 연결되어야 한다. 예를 들어 '두 번째 사거리에서 빨간 벽돌의 건물 쪽으로 회전하시오'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 경로기술 안의 경로를 따라 존재하는 불필요한 선택지점(choice points)의 수를 줄이는 것이다.

네 번째의 원칙은 상호 지식(mutual knowledge)의 원칙이다. 경로기술에 포함된 모든 언어적 요소들은 설명하고자 하는 환경에 적합해야 한다. 예를 들어, 도시의 거리를 설명하고자 할 경우, 미터나 킬로미터를 쓰는 것보다는 블록(block)을 이용하는 것이 더 유용하다.

2-6. 길찾기 행동과 물리적 환경(Wayfinding and Physical Environments)

많은 학자들은 공간적 요소들이 사람들의 길찾기(wayfinding)와 방위 인식(orientation)에 영향을 미친다고 주장하여 왔다. 다섯 개의 도시를 분석함으로써, Lynch(1960)는 그의 저서인 "Image of City"에서 도시지역의 독특한 이미지들과 도시가 쉽게 이미지화 될 수 있는 능력(imageability)은 사람들의 길 찾기에 도움을 주는 요소라고 주장하였다. 또한 Weisman(1981)은 길찾기에 영향을 주는 네 가지의 환경적 변

9) Levelt, W. J. M., Cognitive styles in the use of spatial direction terms: Speech, place, and action, Chichester, UK, Wiley, 1982, pp. 251 - 268

수를 발견하였는데, 그 것은 a) 랜드마크나 지리적 단서에 대한 시각적 접근성; b) 기억이나 방위 인식에 도움이 되는 타 지역과의 건축적 차이의 정도; c) 지역의 정체성과 방향을 지시해주는 사인과 방 번호의 사용여부; 그리고 d) 건축 계획상의 공간 배열이다. 본 연구에서는 여러 가지 공간적 요소 중에서 공간배열, 신호계, 그리고 랜드마크에 관하여 논하기로 한다.

2-6-1. 공간 배열(Spatial Configuration)

O'Neill(1991a)은 실질적인 건물의 평면배열의 구성요소는 선택지점(choice points) 간의 기하학적 연결이라고 정의 하였다. 이러한 선택지점은 사람들이 두 가지 이상의 경로 중에서 하나를 선택해야만 하는 중요한 장소이기 때문에, 사람들이 기억하기 쉽도록 강하게 부각되어야 한다.¹⁰⁾ 그러한 선택지점을 사람들이 쉽게 기억하기 위해서는 다음과 같은 두 가지의 조건이 필요하다. 먼저, 선택지점이 기억되기 쉬운 두드러진 특성을 가지기 위하여, 선택지점의 주위에 랜드마크와 같은 눈에 잘 띄는 물체를 배치하여 사람들이 선택지점을 쉽게 기억할 수 있도록 한다.¹¹⁾

두 번째로, 건축 평면 계획이 쉽게 이해 되어야 한다. Weisman(1981)은 여러 종류의 이차원의 건물 평면도의 복잡성에 대하여 평가하여, 그러한 복잡성이 얼마나 사람의 길찾기에 영향을 미치는가에 대하여 연구하였다. Weisman에 의하면, 건물의 평면 계획을 쉽게 인지할 수 있다는 것은 평면의 단순성을 의미하고, 이러한 단순성은 평면 배열에 존재하는 선택지점(choice points)의 수량과 관계가 깊다는 것과 이러한 단순성이 사람들의 길찾기에 많은 영향을 준다는 것이다.

2-6-2. 신호계(Signage)

신호계는 일반적으로 지하철역, 병원 또는 큰 복합건물과 같은 복잡한 건축 평면 배열을 보완하기 위해 사용되어 진다. 보통 공간 확인(방 번호, 표시) 그리고 지시성 지도(you-are-here-map), 화살표, 방향지시 문구 등과 같은 몇 가지 종류의 사인들이 있다.¹²⁾

Best(1970)는 방향을 결정해야 하는 지점(decision point)에 위치한 신호계가 사람들의 길찾기 결과를 향상시키는 것을 발견 하였다. 하지만, 신호계가 길찾기 수행에 있어서 가장 효율적인 것만은 아니다. 다른 연구에¹³⁾ 의하면, 병원에 처음 들어온 사람들의 길찾기 행동은 신호계에 의해서가 아니라 시각적 접근성에 의하여 발견된다는 사실이 발견되었다. 또한 Seidel(1983)은 넓은 공항에서 76%의 사람이 신호계를 이해하

10) Lynch, K., *The Image of City*, MIT Press, 1960

11) Wunderlich and Reinelt, 1982; Couclelis, H., Golledge, R. G., Gale, N., and Taylor, W., "Exploring the anchor-point hypothesis of spatial cognition", *Journal of Environmental Psychology*, V. 7, 1987, pp. 99 - 122

12) O'Neill, M. J., "Effects of signage and floor plan configuration on wayfinding accuracy", *Environment and Behavior*, V. 23, 1981b, pp. 553 - 574

13) Carpmann, J., Grant, M., and Simmons, D., "Hospital design and wayfinding: A video simulation study", *Environment and Behavior*, V. 17, 1985, pp. 296 - 314

는데 어려움을 느끼며, 30%의 사람이 너무 많은 신호계가 있다고 느낀다는 것을 발견하였다. 따라서 신호계에 대한 연구를 정리해볼 때, 신호계의 위치를 방향을 결정해야 하는 지점으로 옮기고, 신호계를 간소하게 정리하는 것이 사람들이 길을 찾기 위해 시간과 노력을 줄일 수 있는 방법인 것이다.

2-6-3. 랜드마크(Landmarks)

공간 인식 이론에서 랜드마크는 추상적인 패턴으로부터 구별될 수 있는 기준점으로서 사용되어 진다.¹⁴⁾ Chen과 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. 루트 커뮤니케이션에서의 길찾기의 성공여부는 얼마나 기억 속에 있는 표상과 현재 인지되는 상황을 잘 비교하고 결정하는 능력에 달려 있다고 할 수 있다.

랜드마크는 그 중요한 특징으로서 가시성(visibility), 특이성(uniqueness)을 가지고 있기 때문에, 사람들에게 쉽게 지각되어 질 수 있고, 그렇기 때문에, 랜드마크는 사람들의 길찾기 행위를 향상시키는 경향을 가지고 있다.¹⁵⁾ 이제까지의 길찾기 연구는 루트 커뮤니케이션 과정에서 랜드마크가 두 가지 측면에서 길 찾는 행동을 향상 시킨다고 알려졌다.

먼저, 경로기술(route description)의 선택 지점(choice points)을 설명하기 위해 정보제공자의 마음에 있는 인지 지도(cognitive map)를 활성화 시켜야 하는데, 그 과정에서 랜드마크는 정보제공자가 설명해야할 장소에 대한 기억을 돕는다. 그 예로, Evans와 그의 동료들은(1984) 랜드마크가 사람들이 장소를 이해하고 기억하는 것을 향상시킨다는 것을 발견하였다. 두 번째로, 정보요구자가 구두약도(verbal direction)를 들은 뒤, 사람이 길을 찾아 갈 때, 랜드마크의 가시성과 특이성에 의해 강하게 지각되어 정보요구자의 마음속에 있는 공간적 표상(spatial representation)과 쉽게 비교할 수 있다.

2-6-4. 랜드마크에 대한 선호의 차이

최근의 한 연구에 의하면, 어떠한 환경에 얼마나 익숙하냐에 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 사람들의 구두로 그 지역을 설명하기 위한 랜드마크에 대한 선호도를 비교하였다. 그 결과, 처음 방문한 사람들은 주로 도로에서 흔히 볼 수 있는 신호등, 행단보도 등과 같은 스트리트 퍼니처(street furniture)를 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 발견하고 이러한 현상을 사람들이 랜드마크를 구두로 간략하게 설명할 수 있는가의 여부에 따라서 그 랜드마크의 사용이 결정

14) Peponis, J., Zimring, C., and Choi, Y. K., "Finding the building in wayfinding", *Environment and Behavior*, V. 22, 1990, pp. 555 - 590

15) Lynch, 1960; Wunderlich and Reinelt, 1982

된다고 해석하였다. 버넷과 그의 동료의 연구에서 주목할 점은, 다른 기존의 공간 인식 연구가들이 주장한 것처럼 시지각에 관련된 가시성이나 특이성 말고도 다른 언어적 요소가 사람이 구두 약도를 만드는 과정에서 많은 영향을 미친다는 것이다.

2-7. 가상현실 시뮬레이션과 길찾기 연구

길찾기 연구는 인간이 환경과 반응하여 생긴 반응을 연구하는 학문이라 할 수 있다. 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 똑같은 조건을 만들어 주어야 한다. 예를 들자면, 어떤 피실험자는 사람이 전혀 없는 곳에서, 다른 피실험자는 사람이 많은 곳에서 실험을 받는다면, 사람이 붐비는 새로운 변수가 결과를 다르게 만들 수 있기 때문이다.

두 번째로, 실험을 진행 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 측정하는데 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 측정하는데 많은 실험 보조자의 노력이 들어간다.

위와 같이, 실험을 진행시키는 비용과 실험 설계의 어려움 때문에, 많은 연구자들은 비용이 저렴하고 실험 설계가 용이한 새로운 실험 방법을 찾기 위한 다양한 노력을 기울였다. 이 중에서, 가상현실이 가지는 몇 가지의 장점 때문에, 가상현실 시뮬레이션은 길찾기 연구의 가장 이상적인 방법으로서 지목되고 있다.¹⁶⁾

16) Gamberini, L., "Virtual reality as a new research tool for the study of human memory", *CyberPsychology & Behavior*, V. 3, 2000, pp. 333 - 342; 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. Hove, UK; Psychology Press/Erlbaum(UK) Taylor &

1) 가상현실 시뮬레이션은 현실과 거의 흡사한 환경을 제공하기 때문에, 가상현실에서의 피실험자의 반응은 실제 상황과 거의 동일하다.

2) 가상현실 시뮬레이션을 사용함으로써, 실험자는 건축적인 구조나 커다란 물건, 색, 그리고 빛 같은 변수를 쉽게 조절할 수 있다.

3) 실험 계획에 있어서 내적 타당성(internal validity)을 기대할 수 있다. 먼저, 가상현실은 피실험자에게 같은 실험조건(빛, 칼라, 실험공간)에 참여할 수 있는 동등한 기회를 부여한다. 두 번째로, 실험자는 실험 참여자를 무작위로 실험 공간에 분배할 수 있다.¹⁷⁾

이러한 가상현실 이점으로 인해, 가상현실 시뮬레이션은 길찾기 연구에 가장 이상적인 도구라고 할 수 있다.

3. 실험방법

본 연구에서 가설을 증명하기 위하여 먼저 가설의 종속 변수인 랜드마크의 설명용이성에 대하여 분석하고, 분석한 결과를 이용하여 가상현실 시뮬레이션을 준비하였다.

3-1. 랜드마크 분석

실내공간에 있어서 어떠한 물체나 장소를 표시하기위해 사람들은 랜드마크를 이용할 수 있다. 랜드마크는 고정된 실내공간 요소와 고정되지 않은 실내공간 요소로 나누어 질 수 있다.

다음의 실내공간 요소들은 랜드마크로 고려되어진다.

1) 고정된 실내공간 요소

- 실내 공간의 형태, 스케일
- 바닥: 칼라, 문양, 질감
- 벽: 모양, 스케일, 칼라
- 천정: 칼라, 문양, 질감
- 구조(보, 기둥): 형태, 스케일, 칼라
- 창과 문: 모양, 스케일, 칼라
- 계단 및 복도: 모양, 스케일, 칼라
- 조명: 스케일, 칼라, 조도

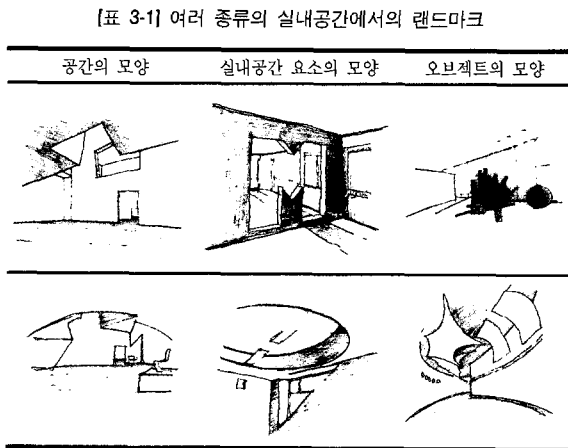
2) 고정되지 않은 실내공간 요소

- 가구: 모양, 스케일, 칼라
- 장식물(그림, 조각, 분수, 조명기구): 모양, 칼라, 스케일, 역사적 특성

Francis, pp. 181 - 206

17) 예를 들어, 실제공간에서 실험을 하게 되면, 실험비용과 피실험자에게 같은 조건을 제공하기위해 때문에 실험 공간 사용에 규제를 받는 경우가 많다. 그래서 한 실험 그룹은 같은 시간에 실험을 하게 되고, 다른 그룹들은 다른 시간을 이용해야한다. 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.

표 3-1은 실내공간의 랜드마크의 예이다.



위에서 열거한 랜드마크들의 공통점은 주변과의 차별되는 독특한 외형적 특성을 가지고 있기 때문에, 문헌조사에서 언급했던 것처럼, 사람들이 그 것들을 쉽게 인식할 수 있다는 것이다.

랜드마크에 대한 문헌조사와 사진 분석을 통하여, 본 연구는 루트 커뮤니케이션에 영향을 미칠 수 있는 랜드마크의 언어적 요소를 발견하였다. 이러한 랜드마크의 언어적 요소는 Burnett, Smith 그리고 May(2001)가 중점을 두었던 '표현의 간결성' 보다 더 광의적 의미인 설명용이성으로 본 분석에서 명명되었으며, 표 3-2와 같다.

[표 3-2] 설명용이성에 대한 비교

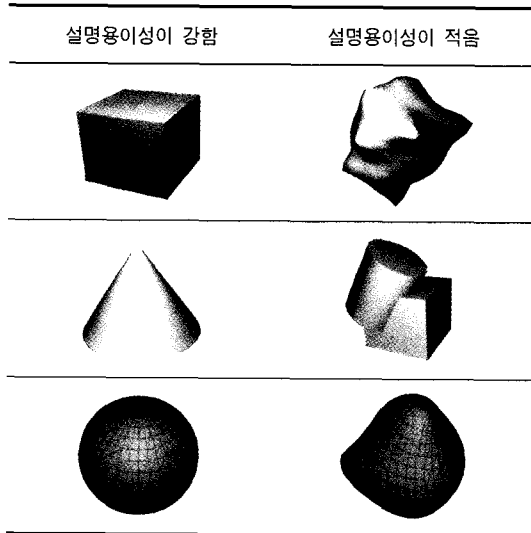
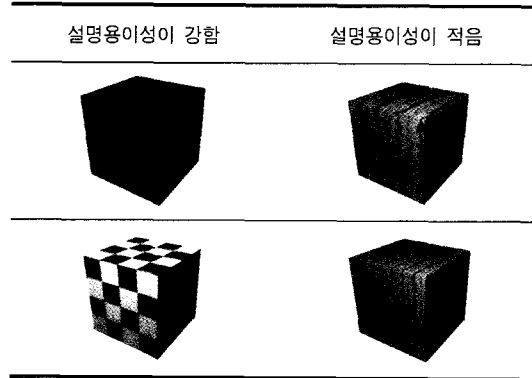


표 3-2에서 보는 것처럼 설명용이성이 강한 물체는 이름을 이용하거나 특징을 쉽게 설명할 수 있는데 반하여, 설명용이성이 약한 물체는 특징을 쉽게 설명할 수 없거나 복잡하게 설명해야한다. 이러한 설명용이성은 물체의 형상뿐 아니라 색, 패턴 등에서도 발견되어질 수 있다. 표 3-3은 색과 패턴에 관한 설명용이성의 예이다.

[표 3-3] 색과 패턴에 관한 설명용이성의 예



3-2. 실험 설계

독립변수는 랜드마크이다. 랜드마크의 이론적 고찰과 분석을 통하여, 본 논문은 랜드마크의 유무와 랜드마크의 설명용의성 (describability)이 루트 커뮤니케이션에 많은 영향을 미친다고 가설하고 다음과 같은 세 가지의 랜드마크 조건을 설정했다.

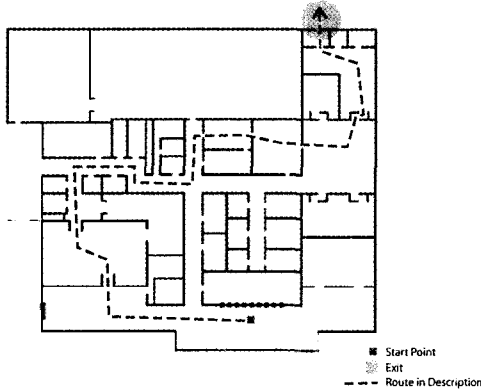
- 1) 랜드마크가 없음(NL): 이 랜드마크가 없는 조건은 자극이 없는 상태이다. 경로를 설명하기위해 여기서는 델리미터(delimiters), 방향지시사, 동사, 상태 동사 (state-being-verb)를 사용했다. 예를 들어 '세 번째(델리미터) 사거리가 나오면(상태 동사), 오른쪽으로(방향지시사) 가시오(동사)' 등의 문장으로 경로 설명이 되어있다.
- 2) 설명용이성이 강한 랜드마크(DL): 이 조건에는 해, 별, 손 그리고 벽시계와 같은 설명용이성이 강한 랜드마크가 사용되었다. 또한 경로를 설명하기위해, 랜드마크, 방향지시사, 동사, 상태 동사(state-being-verb)를 사용했다. 예를 들어, '해(랜드마크)가 바닥에 있는 사거리에서 오른쪽(방향지시사)으로 가시오(동사)' 등의 문장으로 경로가 설명되어 있다.
- 3) 설명용이성이 약한 랜드마크(NDL): 이 조건에는 모양은 가시성이 있고 특이성이 있으나, 이름을 가지고 있지 않으며 두 가지 이상의 입방체를 가진 대상을 설명용이성이 약한 랜드마크로 이용되었다. 경로를 설명하기위해, 랜드마크, 방향지시사, 동사, 상태동사를 사용되었다. 예를 들어, '육면체위에 있는 사각형이 보이는 사거리가 나오면 오른쪽으로 가시오' 등의 문장으로 구성되어 있다.

3-3. 피실험자

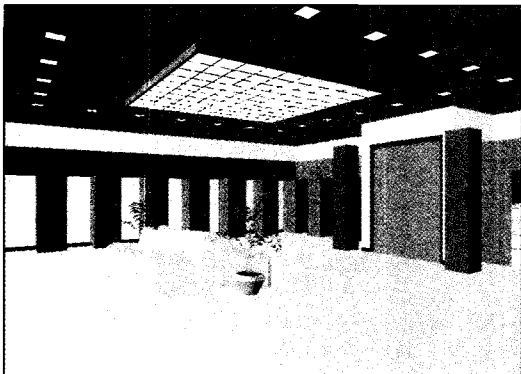
총 피실험자는 코넬 대학에 등록되어 있는 18-24세의 학생으로 정하였다. 학생들은 실험의 참여를 장려 받지만 그들의 수강하는 수업의 필수 과정은 아니었으며, 학생들의 모집은 자발적이고 모든 피실험자들은 승낙서에 서명하는 것을 의무화 하였다. 실 피실험자의 수는 37명의 여자와 32의 남자로 구성되어 있으며, 피실험자들은 무작위로 3개의 실험조건으로 배정되었다.

3-4. 실험 세팅

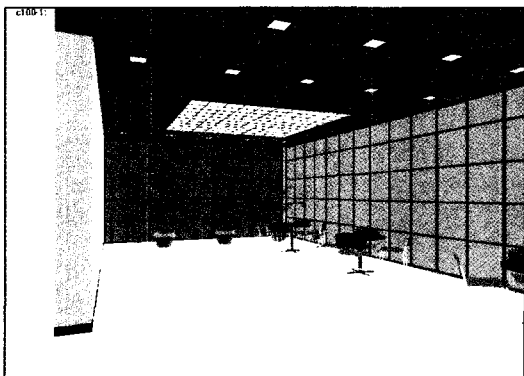
이 실험을 위하여 그림 3-1과 같은 평면을 가진 가상의 건물 이 이용되었다. 다양한 환경에서 사람들의 길찾기 행태를 테스트하기 위하여, 3개의 가상현실 시뮬레이션이 준비되었다. 이러한 가상 환경은 Auto Cad, 3D Studio Max 등의 3D 모델 제작 도구와 WorldUp과 같은 가상현실 제작도구로 제작되었다. WorldUp으로 만들어진 시뮬레이션은 리얼 타임의 반응을 기대할 수 있으며, 피실험자들에게는 컴퓨터 오락처럼 쉽게 실험 톨을 접할 수 있다.



[그림 3-1] 가상현실 시뮬레이션을 위한 평면도



[그림 3-2] 모델링된 가상현실 시뮬레이션 1



[그림 3-3] 모델링된 가상현실 시뮬레이션 2

독립변수 (Independent Variables): 표 3-4와 표 3-5에서 보는 것과 같이, 경로 기술과 랜드마크가 만들어 졌다. 표 3-4와 3-5에서와 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 설명되어질 수 있으며, 보다 사용하기 친숙한 단어로 이루어져 있다.

[표 3-4] 랜드마크 조건에서 설명용이성에 따른 경로기술 비교

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

[표 3-5] 설명용이성에 따른 실내환경과 경로기술의 비교

| 랜드마크 없음 | 설명용이성이 강한 | 설명용이성이 약한 |
|---------|-----------|------------|
| | | |
| 복도의 끝 | 별 | 13개의 사각 타일 |
| | | |
| 복도의 교차점 | 해 | 네모 안에 있는 원 |

3-5. 실험 진행

피실험자가 실험할 준비가 되어있을 때, 각각의 실험 참여자들에게 세 개의 경로 기술 중에서 한 가지씩 읽게 한 후에 그것을 5분 동안에 암기하도록 하였다. 경로 기술을 읽고 암기한 후에, 피실험자들은 그들이 읽은 경로 기술에서 되어있는 목적지까지 가상현실 시뮬레이션을 이용하여 길을 찾는 것을 시작하였다. 실험도중, 컴퓨터 키보드를 이용하여 피실험자의 방향을 바꿀 수 있으며 문은 컴퓨터의 마우스로 클릭하면 열리도록 디자인 되었다. 15분이 지나도 피실험자가 목적지를 찾지 못할 때, 그들이 경로기술을 다시 볼 수 있도록 허락하였고 30분 이상이 되어도 피실험자가 목적지를 찾지 못할 경우 실패로 간주하였다.

3-6. 데이터 수집

종합적인 피실험자의 길찾기 능력을 알아보기 위하여, 다음과 같은 등급을 피실험자들에게 부여하였다.

매우 좋음 = 실수 없음

좋음 = 실수가 있으나 스스로 길을 되찾음

나쁨 = 실수가 있고 다시 약도를 읽은 후 길을 되찾음

실패 = 목적지 까지 가지 못함

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

- 1) 목적지를 찾는데 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. 길찾기 등급

카이 스퀘어(Chi-Square) 테스트는 어떠한 실험 그룹에 좋은 길찾기 등급을 가진 피실험자가 많은지를 알기 위해 이용되었다. 카이 스퀘어 테스트는 세 랜드마크 조건(NL, DL, NDL)간의 길찾기 등급이 확실하게 차이가 있다는 것을 보여 주었다 (Chi-Square = 31.817, $p < 0.000$). 표에서 보는 것과 같이, 설명용이성이 강한 랜드마크 그룹(DL)에서 매우 높은 비율의 '매우 좋음' 등급(Standardized Residual = 2.65)과 '좋음'(Standardized Residual = 0.45) 차지하고 있고, 랜드마크 없음 그룹(NL)에서는 '실패' 등급이 높은 비율을 차지했다 (Standardized Residual = 2.79). 또한, 설명용이성이 약한 랜드마크 그룹(NDL)에서 '나쁨' 등급이 많은 비중을 차지하고 있다 (Standardized Residual = 1.76).

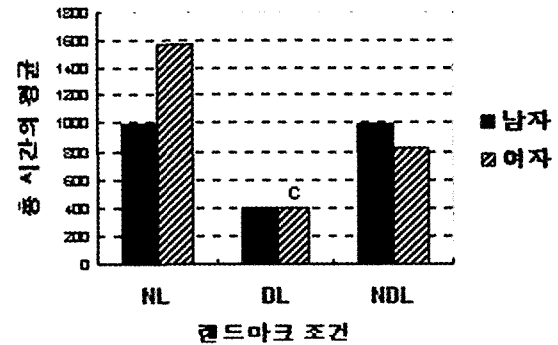
[표 4-1] 길찾기 능력과 랜드마크 조건의 Cross-Tabulation

| | | NL | DL | NDL | All |
|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|
| 매우 좋음 | * Count. | 1 | 13 | 5 | 19 |
| | ** Exp. Freq. | 6.33 | 6.33 | 6.33 | 19.00 |
| | *** St. Resid. | -2.12 | 2.65 | -0.53 | - |
| 좋음 | Count. | 8 | 10 | 8 | 26 |
| | Exp. Freq. | 8.67 | 8.67 | 8.67 | 26.00 |
| | St. Resid. | -0.23 | 0.45 | -0.23 | - |
| 나쁨 | Count. | 5 | 0 | 8 | 13 |
| | Exp. Freq. | 4.33 | 4.33 | 4.33 | 13.00 |
| | St. Resid. | 0.32 | -2.08 | 1.76 | - |
| 실패 | Count. | 9 | 0 | 2 | 11 |
| | Exp. Freq. | 3.67 | 3.67 | 3.67 | 11.00 |
| | St. Resid. | 2.79 | -1.91 | -0.87 | - |
| All | Count. | 23 | 23 | 23 | 69 |
| | Exp. Freq. | 23.0 | 23.00 | 23.00 | 69.00 |
| | St. Resid. | 0 | | | |

* 피실험자의 수 ** Expected Frequencies *** Standardized Residual

4-2. 목적지를 찾기 위해 소비한 총 시간

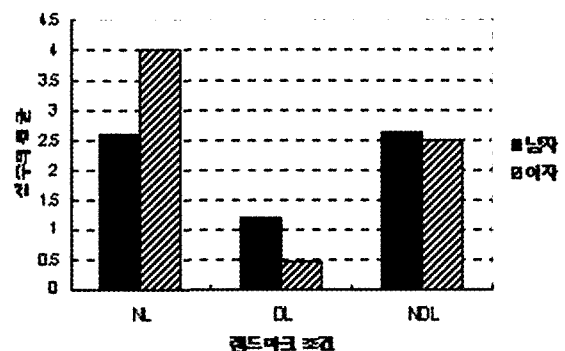
분산분석(ANOVA)은 랜드마크의 조건이 피실험자들의 목적지를 찾아가는 총 시간과 매우 높은 연관성이 있다는 것을 밝혀내었다, $F = 23.825$, $p < 0.000$. 사후비교(Post hoc) 분석은 DL그룹에 참여한 피실험자들이 NL그룹($p < 0.000$)과 NDL그룹($p < 0.001$)의 피실험자 보다, 목적지를 찾는데 상대적으로 매우 적은 시간을 소비했다는 것을 보여준다. 또한, NDL그룹과 NL그룹의 목적지를 찾기 위한 총 시간 사이에도 분명한 유의성이 존재했다 ($p < 0.006$).



[그림 4-1] 랜드마크 조건에 대한 목적지를 찾기 위한 총 시간의 비교

4-3. 길을 잘못 선택한 횟수

분산분석은 세 가지 랜드마크 조건(NL, DL, NDL)에서의 피실험자가 길을 잘못 선택한 횟수가 매우 상이하다고 보여준다 ($F = 14.322$, $p < 0.000$). 사후비교 분석은 DL그룹에서의 잘못된 선택의 수가 NL그룹에 비해 상이하게 적다고 밝혔다 ($p < 0.000$). 또한 NDL그룹에서의 잘못된 선택 수가 NL그룹에 비하여 상이하게 적은 것으로 나타났다 ($p < 0.005$). 하지만 DL과 NDL그룹에서는 상이한 차이가 나타나지 않았다 ($p < 0.070$). 그림은 DL과 NDL그룹의 피실험자들이 NL그룹에 비하여 적은 실수를 하는 것을 보여준다.



[그림 4-2] 세 종류의 랜드마크 조건에서의 피실험자의 길을 잘못 선택한 횟수에 대한 비교

5. 토론

5-1. 루트 커뮤니케이션과 랜드마크

본 연구에서의 문헌연구는 랜드마크가 사람들의 루트 커뮤니케이션을 향상시킨다고 제시하였다.¹⁸⁾ 본 연구의 실험 결과는 랜드마크가 사람의 길찾기를 위한 중요한 심적 단서의 역할을 한다고 보고하고 있다. 또한, 가상현실 시뮬레이션 테스트의 결과가 보여준 것처럼, 랜드마크가 없는 그룹의 피실험자가 랜드마크가 있는 그룹의 피실험자에 비해, 더 많은 길찾기 오류를 범하였다. 이러한 오류는, 랜드마크가 없는 그룹의 경로 기술에 포함되어 있는 더 많은 수의 단어와 추상적인 설명 때문이라고 유추된다. 그리고 피실험자의 오류의 수와 목적지까지 접근하는 총 시간은 강한 상호관계가 있다고 밝혀졌으며, 길찾기 오류를 반회하기위하여 많은 시간이 소비되었을 것이라 사료된다.

Burnett과 그의 동료들은(2001) 좋은 랜드마크의 성질로서의 말과 단어의 수와 같은 '표현의 간결함(brevity)'을 제시하였는데, 본 연구의 랜드마크 분석에서는 이러한 표현의 간결성을 보다 광의의 뜻을 지닌 설명용이성으로 재정의 하였다. 기대한 것처럼, 본 연구에서 랜드마크의 설명용이성은 길찾기에서 중요한 역할을 하고 있다고 밝혀졌다. 피실험자들은 설명용이성이 강한 랜드마크에게 더 많은 친근함(familiarity)을 가지고 있고 이러한 친근감은 사람의 기억을 명확하게 해주기 때문에, 설명용이성이 강한 그룹의 피실험자가 설명용이성이 약한 그룹에 비하여 상이하게 길찾기 오류를 적게 범하였다.

이러한 발견은 랜드마크의 설명용이성이 루트 커뮤니케이션을 향상시키는 인테리어 디자인의 중요한 요소라는 것을 확인시켰다는 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.

처음부터 계획되어지지는 않았지만, 본 연구를 진행하면서 랜드마크의 언어적 요소에는 설명용이성 말고도 다른 언어적 요소들이 있을 가능성이 발견되었다. 전체적인 루트 커뮤니케이션에서 언어 매체(경로설명)의 전달과정을 살펴보면, 길을 가르쳐주는 사람은 설명하고자 하는 곳을 기억하고 있어야하며, 그 것을 언어로 표현해야 한다. 또한 정보요구자 측에서는 정보제공자의 경로설명을 듣고 이해해야하며 그 것을 기억해야 한다. 이러한 루트 커뮤니케이션 과정을 고찰하여, 본 연구는 다음과 같은 언어적 요소를 유추하였다.

- 1) 기억용이성(memorizability)
- 2) 이해용이성(understandability)

본 연구에서 수행되어진 설명용이성의 존재 사실과 루트 커뮤니케이션에서의 역할 연구를 통하여, 다른 언어적 요소들도

설명용이성과 거의 비슷한 성격을 가지고 있으며, 루트 커뮤니케이션의 결과에 많은 영향을 미칠 것이라는 것과 설명용이성과 다른 언어적 요소와의 상관관계가 있을 것이라고 사료되어진다.

5-2. 효율적인 루트 커뮤니케이션을 위한 실내 디자인 요소 제안

본 연구에서 수행된 문헌조사와 실험결과를 분석하여 좀더 효율적인 루트 커뮤니케이션을 위한 실내 디자인의 요소를 제안하면 다음과 같다.

- 1) 경로설명의 내용을 간단하게 만들 수 있도록 실내공간의 선택지점의 수를 최소화 한다.
- 2) 경로설명에서 선택지점을 명확하게 지정(anchoring)할 수 있도록 선택지점에 랜드마크를 위치시킨다.
- 3) 경로설명을 읽고 길을 찾는 동안 지정된 선택지점을 빨리 발견하고 식별할 수 있도록, 랜드마크가 되어질 수 있는 실내공간적 요소(공간의 형태, 공간에 위치한 건축적 요소, 가구 등)를 시각적인 특이성과 가시성이 있도록 디자인 하여야한다.
- 4) 경로전달(route communication)을 원활하게 이루어질 수 있도록 랜드마크는 강한 설명용이성을 가지고 있어야 한다.

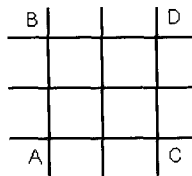
5-2-1. 선택지점 수의 최소화

경로설명(route description)에서의 선택지점의 수는 정보를 받는 사람들의 기억과 밀접한 관계가 있다. 그러한 선택지점의 수가 많을수록 사람들이 경로설명의 내용을 정확하게 기억하기 어려우며, 그 경로설명을 기억하기 위해 많은 시간과 노력을 소비해야한다. 경로설명이 정확하게 이해되지 못하면 사람들이 길을 잃을 가능성이 높아지기 때문에, 다음의 두 가지의 실내디자인 접근으로 선택지점의 수를 최소화할 수 있다.

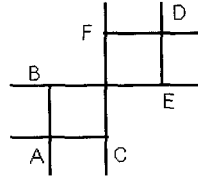
먼저, 실내공간을 디자인할 때, 되도록 적은 수의 선택지점을 가질 수 있도록 계획한다. 선택지점이 많은 건물일수록 경로전달을 위하여 많은 선택지점이 필요하므로 건축 평면 배열을 단순화시켜야 한다.

두 번째로, 건물의 평면구조에 따라 경로설명 속의 선택지점이 변화하기 때문에 사용자가 실제로 사용하는 경로를 예상하고 그 경로에 포함되는 선택지점의 수를 줄이기 위해 노력한다. 예를 들어, 그림 5-1과 같은 통로의 배열이 있다고 가정하고, 출발점 A에서 목적지인 B까지의 경로 중 가장 적은 선택지점을 가지는 것은 A-B-D와 A-C-D로 각각 한 개의 선택지점을 갖는다. 하지만 전체적으로 선택지점의 개수가 적은 그림 5-2의 동선2는 A-B-E-D와 A-C-F-D처럼 두개의 선택지점을 갖는 경로를 갖는다. 그러므로 전체적인 선택지점의 개수도 중요하지만 건물의 평면구조에 따라서 경로전달에 포함된 선택지점의 개수는 변하기 때문에 실내공간을 계획할 때 이러한 점에 유의해야한다.

18) 참고: Wunderlich and Reinet, 1982; Allen, 2000



[그림 5-1] 동선1



[그림 5-2] 동선2

5-2-2. 선택지점의 명확화(anchoring)

보통 최근에는 길찾기에 대한 관심이 늘어나서 사람들이 자주 사용하는 로비나 주 통로는 식별성이 강하게 랜드마크의 역할을 할 수 있도록 계획되어지고 있다. 하지만 루트 커뮤니케이션이 완벽하게 이루어지기 위해서는 출발점부터 목적지까지의 지정된 선택지점(anchor-point)이 명확하게 전달되어야 한다. 즉 어떤 경로에서 어떠한 선택지점에서 방향을 바꾸는가를 명확하게 표현해야 한다. 그리하여 지정된 선택지점을 사람들이 쉽게 발견하고 식별할 수 있어야 한다. 이러한 효율적인 루트 커뮤니케이션을 위해서는 실내공간의 계획단계에서부터 사람들이 건물에 첫 발을 들이는 장소로부터 그들이 주로 이용하는 목적지까지의 경로에 포함된 선택지점을 랜드마크를 이용하여 명확하게 지정할 수 있도록 실내 디자인적 배려가 있어야 한다. 예를 들어, 병원의 실내계획에 있어서, 주로 처음 병원을 방문하는 사람들이 외래 진료실, 입원실 등을 주로 이용한다면, 사람들이 처음 도착하는 로비로부터 이용가능성이 높은 곳들(외래진료실, 입원실, 대기실)까지의 경로를 모두 확인하고 그 경로에 포함된 지정된 선택 지점을 명확하게 가시화될 수 있도록 랜드마크를 위치시켜야 한다. 그래서 사람들이 어떠한 병원에 처음 도착하여 안내 창구에서 가르쳐준 구두 약도를 들고 쉽게 그들이 원하는 곳까지 갈 수 있도록 디자인 되어야 한다.

5-2-3. 랜드마크의 시각적 언어적 특성 강화

1) 랜드마크의 시각적 특이성과 가시성

경로설명을 읽고 길을 찾는 동안 선택지점을 빨리 발견하고 식별할 수 있도록, 랜드마크가 되어질 수 있는 실내 공간적 요소(공간의 형태, 공간에 위치한 건축적 요소, 가구 등)는 다음과 같은 시각적 특이성과 가시성을 가져야 한다.

- 공간 - 공간의 형태는 주로 정방형의 형태가 쓰이고 있으나 구형이나 원뿔 형태를 이용하면 다른 공간과의 특이성과 가시성을 강조할 수 있다. 또한 공간의 크기도 다른 공간과의 차이를 줄 수 있는 요소이다.
- 건축적 요소 - 건축적 요소의 예로는 창, 문, 천정, 벽, 바닥, 기둥 등을 들 수 있는데 이러한 요소들도 색, 문양이나 크기가 주위의 배경과 얼마나 대비를 이루느냐에 따라 시각적 특이성과 가시성이 결정된다. 또한 배경과의 대비 외에도 건축적 요소가 일반적인 형태의 - 예를 들어 창과 문의 형태는 직사각형- 범주를 벗어나 특이한 형태를 갖게 되면 건축적 요소의 시각적 특이성이 강해진다.
- 고정되지 않은 실내디자인 요소 - 고정되지 않은 실내 디자인 요소는 가구, 장식품 등이 있는데, 이러한 요소

들도 다른 요소들과 마찬가지로 색, 문양, 형태, 크기 등이 주위 배경과 얼마나 대비를 이루는가에 따라 가시성이 결정된다. 특이한 점은 이러한 고정되지 않는 실내디자인 요소는 역사적인 요소에 영향을 받는다는 것이다. 예를 들어 유명한 작가의 작품이 벽에 걸려있던가 유명한 건축가가 디자인한 의자나 테이블이 있을 때 이러한 작품이나 의자는 강하게 사람들의 기억에 남는다.

2) 랜드마크의 설명용이성

루트 커뮤니케이션에 있어서 랜드마크의 중요한 요소는 설명용이성이다. 경로설명을 원활하게 이루어질 수 있도록 랜드마크는 강한 설명용이성을 가지고 있어야 한다. 처음 어떠한 실내공간에 방문한 사람이 구두로 약도를 들고 그가 원하는 곳으로 쉽게 가기위해서는 실내공간이 언어로 쉽게 설명될 수 있어야한다. 특히 선택지점을 언어로 설명할 수 있도록 계획하는 것은 매우 중요한 점이라 할 수 있는데 다음과 같은 두 가지 원칙을 갖는다.

- 설명용이성을 갖기 위해서는 이름을 가지고 있는 물체를 랜드마크로 이용하거나 실내 요소에 장식을 할 때 장식되는 내용이 추상적이지 않고 이름을 쉽게 알 수 있는 장식이어야 한다. 예를 들어 구체적인 물체를 가지고 장식하거나(예: 꽃, 식물 등) 기하적인 물체(예: 정사각형, 삼각형, 원 등)로 장식해야 한다.
- 만약 이름을 붙일 수 없는 여러 개의 개체가 모여 있다면 적은 단어의 수로 표현되는 랜드마크를 선택하여야 한다. 벽에 그려있는 장식이 원과 정사각형으로 되어있다면, 원으로만 장식되어진 벽이 더욱 강한 설명용이성을 갖는다.

5-3. 가상현실 시뮬레이션

본 연구의 실험을 위하여 가상현실 시뮬레이션이 사용되었다. 가상현실 실험 후, 두 가지의 개량되어야 할 점이 발견되었다.

첫 번째로, 가상현실 제작 도구는 사용하기 쉬워야한다는 것이다. 본 연구에서 이용된 가상현실 제작도구인 WorldUp은 다음과 같은 두 가지 기능으로 이루어져 있다. 1) Auto Cad 나 3DS MAX와 같은 모델링 프로그램으로부터 가져온 오브젝트를 관리한다. 2) 오브젝트의 움직임이나 성질(색, 투명도, 질감 등)을 프로그래밍 언어(Visual Basic Language)를 이용하여 조절한다. 일반적으로 프로그래밍 언어의 사용은 인테리어 디자이너와 길찾기 연구자들에게는 그리 익숙하지 않다. 프로그래밍 언어 대신에 GUI(graphic user interface)를 이용한 가상현실 제작 도구가 나오기는 하지만, 아직은 누구나 쉽게 사용할 수 있는 정도는 아니다. 그렇기 때문에 가상현실 응용 소프트웨어의 사용 범위가 컴퓨터 전문가들에게만 국한되지 말고 디자이너들에게 좀더 접근하기 쉬워져야 한다.

두 번째로 조절 장치(control device)는 사용하기 쉽고 배우기 쉬워야한다. 가상현실에서 사용자가 가상공간을 자유롭게 다닐 수 있게 하는 3D 마우스, 조이스틱, 키보드, 일반 마우스 등과 같은 조절 장치가 있다. 하지만 가상현실 시뮬레이션에

이상적인 조절 장치는 없다. 몇 개의 장치들은 가상현실에서 사용하기에 적합하나 사용자들이 사용법을 익히기가 어렵고 어떤 장치들은 사용하기 용이하나 가상현실을 운용하기에는 부적합하기 때문이다. 본 실험에서는 사용의 경험에 따른 오차를 방지하게 위하여 좀 불편하지만 키보드의 화살표 키를 사용하였다. 하지만 키보드를 이용할 경우 아바타(avatar)를 네 가지 방향으로만 움직이기 때문에 조절이 자유롭지 못하고 이러한 제한된 움직임은 실제의 인간의 움직임과는 많은 차이가 있다 그래서 가상현실을 완벽하게 수행하기 위해서는 사용자가 쉽게 사용할 수 있는 조절 장치가 개발 되어야 할 것이다.

가상현실 시뮬레이션은 연구자가 쉽게 독립변수를 조절할 수 있는 강한 장점을 가지고 있다는 점에서, 인간의 반응을 관찰하고 분석할 수 있는 가장 이상적인 도구이다. 하지만 하드웨어와 소프트웨어 기술의 짧은 역사로 야기되어진 완벽하지 않은 가상현실의 미숙함은 향상되어야 할 앞으로의 숙제이다.

6. 결론

이 연구는 주된 결과로 랜드마크의 설명용이성이 루트 커뮤니케이션의 전반적인 과정에 긍정적인 영향을 미친다는 것으로 보고하였다. 본 연구에서 수행된, 문헌조사와 가상현실 시뮬레이션 실험을 통하여 발견되어진 것은 다음과 같다.

- 1) 루트 커뮤니케이션의 핵심적 요소인 경로설명에서 가장 중요한 점은 랜드마크를 이용하여 선택지점을 지칭하는 것이다.
- 2) 선택점 지정 작업에서 이용되어지는 랜드마크는 특이성, 가시성 같은 시각적 특성으로 인하여 루트 커뮤니케이션에 영향을 준다.
- 3) 랜드마크의 언어적 특성인 설명용이성(describability)이 루트 커뮤니케이션의 결과를 향상시킨다.

또한 위의 결과를 종합·분석하여, 본 연구에서는 선택지점 수의 최소화, 선택지점의 명확화, 랜드마크의 시각적 언어적 특성을 효과적인 루트 커뮤니케이션을 위한 실내디자인 요소로 제안하였다.

본 연구결과 분석을 통하여 루트 커뮤니케이션에서 다른 언어적 요소(이해용이성, 기억용이성)의 존재 가능성과 가상현실 시뮬레이션에 대한 두 가지의 개량되어야 할 점(가상현실 개발 도구, 입력도구)을 발견하였다. 이러한 언어적 요소들과 루트 커뮤니케이션의 관계에 대하여 차후의 연구에서 우선적으로 거론되어 루트 커뮤니케이션에 대한 구체적이고 근본적인 학문적 설명이 이루어 져야 하겠다. 또한, 가상현실 시뮬레이션의 문제점에 대한 개선은 차후의 실질적인 접근으로 점차적으로 해결해야 하는 문제라고 할 수 있겠다. 마지막으로 본 연구에서 발견된 루트 커뮤니케이션을 향상시키는 실내공간의 요소와 그 원리는 실생활의 편의와 안전을 위하여 실내 공간 계획에 적극적으로 도입되어야 하겠다.

참고문헌

- Allen, G. L., "From knowledge to words to wayfinding: Issues in the production and comprehension of route directions", *Spatial information theory: A theoretical basis for GIS*. Hirtle and A. Frank. Berlin, Springer-Verlag, 1997, pp. 363 - 372.
- Allen, G. L., "Principles and practices for communicating route knowledge", *Applied Cognitive Psychology*, 14, 2000, pp. 333 - 359.
- Ankstakalnis, Steve and Blatner, *Silicon Mirage the Art and Science of Virtual Reality*, Peachpit Press, 1992
- Appleton, I., "The Requirements of research into the behavior of people in fires", *Fires and Human Behavior*, 1980, pp. 13-30
- Appleyard, D., "Why buildings are known", *Environment and Behavior*, v. 1, 1969, pp. 131 - 156.
- Burnett, G., Smith, D. and May, A., "Supporting the navigation task: Characteristics of 'good' landmarks", *Contemporary Ergonomics*, 2001, pp. 441 - 446.
- Carpmann, J., Grant, M. and Simmons, D., "Hospital design and wayfinding: A video simulation study", *Environment and Behavior*, V. 17, 1985, pp. 296 - 314
- Chen, J. L. and Stanney, K. M., "A Theoretical model of wayfinding in virtual environment: Proposed strategies for navigational aiding", *Presence*, 8(6), 1999
- 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.
- Daniel, M. P. and Denis, M., "Spatial description as navigational aids: A cognitive analysis of route direction", *Kognitionswissenschaft*, V.7, 1998, pp. 45 - 52.
- Denis, M. and Cocude, M., "Scanning visual images generated from verbal descriptions", *European Journal of Cognitive Psychology*, V. 1 (4), 1989, pp. 293 - 307.
- Denis, M., "Imaginary and the description of spatial configurations", *Models of Visuo Spatial Cognition*, Oxford University Press, 1996, pp. 128-197.

- 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.
- 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
- Edelman, E. M., Rierdan, J., "Linguistic representation of a macroenvironment under three communication conditions", *Environment and behavior*, V.9, 1977, pp. 417 - 432.
- Ehrlich, K and Johnson-Laird, P. N., "Spatial description and referential continuity", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, V. 21, 1982, pp. 296 - 306.
- Evans, E., "Environmental cognition", *Psychological Bulletin*, V.88, 1980, pp. 259 - 282.
- Evans, G. W., Smith, C., and Pezdek, K., "Cognitive maps and urban form", *Journal of the American Planning Association*, 48, 1982, pp. 232 - 244.
- 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.
- Ferguson, E. L. and Hegarty, M., "Properties of cognitive maps constructed from text", *Memory & Cognition*, V.22, 1994, pp. 445 - 473.
- Gale, N., Golledge, R. G., et al., "The acquisition and integration of route knowledge in an unfamiliar neighborhood", *Journal of Environmental Psychology*, 10, 1990, pp. 3 - 25.
- Gamberini, L., "Virtual reality as a new research tool for the study of human memory", *CyberPsychology & Behavior*. Vol. 3(3), 2000, pp. 337 - 342
- Hunt, M. E., "Enhancing a building's imageability, *Journal of Architectural and Planning Research*, V. 2, 1985, pp. 151 - 168
- Johnson-Laird, *Mental Models*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1983
- 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.
- Lynch, K., *The Image of City*, MIT Press, 1960
- Mani, K., and Johnson-Laird, P. N., "The mental representations of spatial descriptions", *Memory and Cognition*, 10, 1982, pp. 181 - 187.
- O'Neill, M. J., "Computer simulation of the cognitive map: a Validation study", *Proceedings of the Annual Environmental Design Research Association Conference 21st*, 1990
- O'Neill, M. J., "Effects of signage and floor plan configuration on wayfinding accuracy", *Environment and Behavior*, V. 23, 1991, pp. 553 - 574
- O'Neill, M. J., "Evaluation of a conceptual model of architectural legibility", *Environment and behavior*, V. 23(3), 1991, pp. 259 - 284
- Peponis, J., Zimring, C. and Choi, "Finding the building in wayfinding", *Environment and behavior*, V. 22(5), 1990, pp. 555 - 590.
- Perrig, W. and Kintsch, W., "Propositional and situational representations of text", *Journal of Memory and Language*, V. 24, 1985, pp. 503 - 518.
- Roberts, D. and Warwick, K., "An overview of virtual reality", *Virtual Reality; IEE computer series 20*, 1993, pp. 1-22
- 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
- Seidel, A., "Wayfinding in public spaces: The Dallas-Fort Worth Airport", *Proceedings of the 14th Annual Meeting of the Environmental Design Research Association*, 1983, pp. 129 - 138
- Siegel, A. and White, S. (1975) "The development of spatial representations of large scale environment". *Advances in Child Development and Behavior*, Vol.10. New York: Academic.
- 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.

- Taylor and Tversky, "Spatial mental models derived from survey and route descriptions", *Journal of Memory and Language*, V. 31, 1992, pp. 261 - 292

- Tversky, B., "Levels and structure of spatial knowledge", *Cognitive Mapping: Past, present and future*, K. R. a. F. S., Routledge, 2000, pp. 24 - 43

- 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.

- Weisman, G. D., "Evaluating architectural legibility: Wayfinding in the built environment, *Environment and Behavior*, V.13, 1981, pp. 189 - 204

- 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

- 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.

- Wunderlich, D. and Reinelt, R., "How to get there from here", *Speech, place & action*, John Wiley & Sons Ltd, 1982, pp. 183 - 201