

지하공간의 보행자 이동패턴과 경로선택 요인에 관한 연구

A Study of the movement pattern of pedestrian in the underground space and the factor of route choice and preference.

박명희* 전규엽** 홍원화***
Park, Myeong-Hee Jeon, Gyu-Yeob Hong, Won-Hwa

Abstract

Our city structure is being complicated from the development of industry and the increase in population. It makes the ground space overcrowded, so underground space is systematized for use.

Because this underground space has very complicated configuration, people have difficulty in finding the route in the underground space. Therefore It is demanded to comprehend configuration of the various space structure, predict pattern of the moving and analyze induction factor of the moving. When people are in the conflagration or dangerous situation, they are in the habit of using the route which they are used to go to and from. It is needed to analyze moving pattern of the pedestrian who usually use the underground space for the sake of dealing with conflagration in the underground space.

Finally, this study suggested that general characteristic, distribution, moving route of the pedestrian and factors influencing that they choose the route which the research finds out.

키워드 : 지하공간, 이동패턴, 보행자, 경로선택

Keywords : Underground space, Movement Pattern, Pedestrian, Route choice and preference

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

인구가 증가하고 산업의 발전으로 도시가 점점 커져가고 지상공간의 과밀화와 교통 혼잡으로 인해 지하철과 지하생활공간을 광범위한 용도로 개발해서 활용되고 있다.

대규모로 조성되는 지하공간은 매우 복잡한 형상을 띄고 있으며, 불특정다수가 이용하는 복합시설이 대부분이어서 복잡한 동선체계를 구성한다. 복잡한 동선체계를 가지고 있는 지하공간은 시야가 제한적이고 공간의 전체적인 인지가 부족하여 이용자에게 길찾기의 어려움을 준다.

이러한 어려움으로 다양한 공간구조 형태의 이해와 움직임의 패턴예측, 움직임의 유발요인 분석이 필요하다.

뿐만 아니라 사람들은 화재나 위험한 상황일수록 본인의 경험에 의해서 다니던 길을 이용하여 피난하게 되는데 2003년 대구지하철역 화재와 같은 지하공간에서의 화재상황에 대처 할 수 있도록 평상시 지하공간을 이용하는 보행자들의 이동 패턴분석이 필요하다.

본 연구에서는 보행자의 움직임조사와 설문지 조사를 통해 보행자 일반적인 특성, 보행자 분포, 이동경로, 경로선택에 영향을 미치는 요인들은 알 수 있다.

따라서 이와 같은 실험을 통해서 화재시 피난경로 예측과 예측된 피난경로에 대한 공간분석을 통해 화재시 피난 위험도를 낮출 수 있다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 연령대별 지하공간에서의 보행자 이동패턴과 경로선택 요인을 파악하기 위한 연구로서 기존의 화재상황에서의 피난실험 사례와 달리 일반적인 상황에서 보행자들의 움직임을 분석하는 조사연구이다.

본 연구에서는 지하철 및 지하상업공간에서 보행자의 움직임 분석을 위해 대구 중앙로역에서 225명의 불특정 다수를 대상으로 이동패턴을 파악하고 설문조사를 실시하였다.

중앙로역에 배치된 4개의 개찰구에서 나오는 보행자를 대상으로 해서, 지하공간을 거쳐 출구를 선택하는 경로를 분석하고, 설문지를 통해 출구선택요인을 분석한다.

* 정회원, 경북대학교 대학원 학사과정

** 정회원, 경북대학교 대학원 박사과정

*** 정회원, 경북대학교 건축공학과 부교수, 공학박사

본 논문은 건설교통부가 출연한 2004년도 건설핵심기술연구개발사업 (C103A1010003-04A0203-00120)의 지원으로 이루어졌음

2. 지하공간과 길찾기 이론

2.1 지하공간의 특성

지하공간이란 물리적인차원에서 지표면의 하부라는 의미를 가지며 건축분야와 관련하여 도시문제의 경감과 지하

를 가지며 건축분야와 관련하여 도시문제의 경감과 지하 환경 특성의 활용을 위해 지표면 하부에 일정목적의 시설을 수반해 조성된 공간이다.

(1)구조적 특성

지하철과 지하복합시설은 광범위하게 형성되며 밀폐된 공간으로서 지상의 자연환경조건을 대체할 수 없는 구조적 특성으로 인해 심리적 각박감과 위치 및 방향각각을 상실할 수 있다.

지표면으로부터 단절돼 폐쇄적이며 일반적인 특수공간에서 발생할 수 있는 결로, 통풍, 환기, 수압, 방재 등의 여러 가지 환경적인 문제가 발생하기 쉽고, 시야가 제한적이라 내부구조의 파악이 곤란하고 지상과 다르게 행동 시 장애를 수반할 수 있다.

뿐만 아니라 일단 형성된 지하철을 비롯한 지하공간은 변경이 불가능하다는 단점도 있다.

(2)심리적 특성

지하공간은 구조적 특성으로 인한 시야의 제한 때문에 건물의 즉각적인 파악이 부족하고 건물전체의 매스가 없어서 입구 찾기가 혼란스러우며 공간에서의 방향감이 부족하다. 외부로부터 난 창이 없어 자연광이 부족하며 지상 환경과의 연결이 부족해 갇혀있다는 폐쇄감을 유발할 수 있다.

지하공간으로의 진입 시 입구에서의 이동 동선은 대개 아래를 향하므로 잠정적으로 부정적인 연상 작용과 두려움을 일으키며 일반적으로 화재, 지진 등의 재해가 발생할 수 있는 상황에 대해 붕괴나 고립의 두려움이 생길 수 있다.

표1. 지상공간과 지하공간 비교

지상 공간	지하 공간
지표면의 상부	지표면의 하부
자연 채광	인공 조명
자연 환기	인공 환기
출입구 인지도 높음	출입구 인지도 낮음
방향감 충분	방향감 부족
건물 전체 매스 파악	건물 즉각적 파악 부족
개방적	폐쇄적

2.2 길찾기 이론¹⁾

일반적으로 길찾기라 함은 보행자가 특정 출발지에서 특정한 목적지를 찾아가는 것으로서 목적지를 찾아가는 행위 자체뿐만 아니라 그 행위를 하는 과정에서 주변 환경을 인지하고 판단하며 검토하는 심리적 과정을 포함하는 것이다.

길찾기의 개념은 방향감과 비슷하지만 방향감이 공간상에서 환경지각을 통해 공간의 인지와 관련된 것에 비해 길찾기는 방향감을 포함하는 것으로 보행자가 목적지를 찾아가기 위해 문제해결의 반복되는 과정으로 정의한다. 즉, 출발

1) 박몽섭, 박혜경(2004), "공공환경에서 효과적인 길찾기 위한 디자인 가이드라인에 관한연구"-한국실내디자인학회 학술발표대회 논문집 6권2호

지에서 목적지를 찾아가기 위해서 해결해야할 문제들과 주변 환경을 지각하고 판단하며 행동하는 절차가 반복되는 것 자체를 길찾기라 정의하고 있다.

이러한 길찾기 의사결정과정에 영향을 미치는 것은 감각, 기억, 추론으로 감각을 지각할 수 있는 환경으로부터 직접적으로 얻어지는 정보를 말한다.

2.3 경로선택 요인

보행자의 경로선택과 제약요인에 대한 기존의 연구에서는 이동거리가 가장 중요한 단일요인으로 간주되고 있다. 사람들은 직관에 의하여 출발지에서 목적지까지의 가장 짧은 경로를 택하는 경향이 있다고 생각되어 왔다.

또한 습관적인 행태와 관련이 있는 것으로 나타났는데 그들이 선택한 경로는 그들이 항상 이용하는 것이고, 아마도 처음에는 가장 짧다고 인식하였기 때문에 선택한 것이라고 나타났다.

이와 같은 기존 문헌의 고찰을 통한 경로선택에 영향을 미치는 주된 특성은 (1)최단경로 선택 (2)최단경로가 아니더라도 방향전환이 적은 경로 선택(3)밝은 쪽을 지향하는 행동패턴(4)대다수의 사람들이 형성하는 흐름을 따라 움직이는 경향 등의 네 가지로 정리할 수 있다.

3. 보행자 움직임에 대한 조사 개요

3.1 조사개요

본연구의 지하공간에서 보행자 이동패턴과 경로선택요인에 대한 조사는 중앙로역과 이와 연계된 중앙지하상가에서 2005년 10월 14일에 실시되었다.

표2. 지하공간 보행자이동경로 조사 개요

일시	2005.10.12~14(10:00-17:00)
장소	대구광역시 중구 남일동143-1~9
대상	대구지하철 1호선 중앙로역사 대구지하철 중앙상가
조사대상자	225명(대구지하철 1호선 이용자 대상)

3.2 대상지 개요

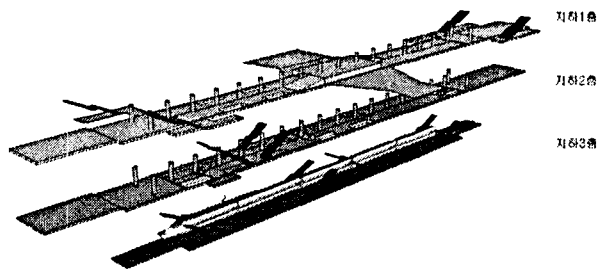


그림1.중앙로역 구성도

3.3 조사방법 및 항목

본 연구의 조사는 그림 1과 같이 지하공간 이용자의 승강장에서 지상까지의 이동하는 패턴을 분석하는 실험으로 각각의 개찰구에서부터 이동경로를 조사하고, 설문을 통해 선호하는 경로, 특정경로의 선택이유 및 경로 선택점에서의 의사 결정 행태를 분석하고자 한다. 조사의 진행 방법 및 조건은 다음과 같다.



그림2. 중암로역 지하2층

- 1) 지하 2층, 4개의 개찰구를 A, B, C, D부분으로 나누어 조사자를 배치한다.
- 2) 지하철 승강장에서 개찰구로 통과한 승객을 대상으로 개찰구 부분에서 지상까지의 이동경로를 도면에 기록한다.
- 3) 출구에서 지하철 이용자로부터 설문을 받는다.

표3. 대표적인 설문내용

항 목	내 용
설문1	지하공간 이용자의 일반적인 특성
설문2	지하철 및 지하공간의 이용빈도
설문3	평상시 중암로역에서 자주 이용하는 출구
설문4	지하공간 이동의 영향요인

- 4) 이동경로를 데이터로 작성하여 지하공간에서의 이동패턴을 분석한다.
- 5) 각 구역별 설문내용을 통계내서 지하공간 이동의 영향요인을 분석한다.

4. 보행자의 이동경로 및 요인분석

4.1 지하공간 이용자의 일반적 특성

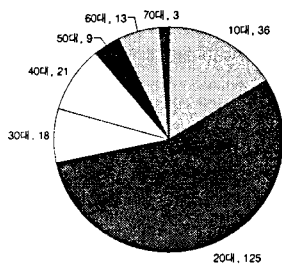


그림3. 연령별 보행자 분포 (단위 : 명)

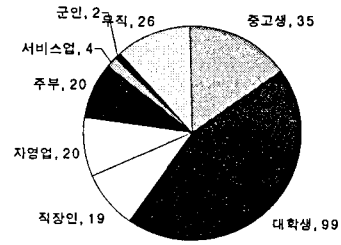


그림4. 직업별 보행자 분포 (단위 : 명)

각 개찰구에서 지하철 이용자를 대상으로 한 설문조사로부터 보행자의 연령대별 직업별 분포를 알 수 있다.

조사에 참여한 보행자의 구성은 남자가 52%, 여자가 48%였으며, 연령대 구성비는 10대가16%, 20대가56%, 30대가 8%, 40대가9%, 50대이상 11%이다. 조사대상의 과반수 이상이 20대로 나타났다.

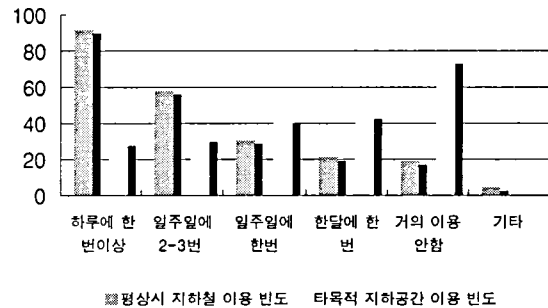


그림5. 지하철 및 지하공간 이용빈도

그림5는 설문 분석을 통해 평상시 지하철 사용빈도와 타목적 지하공간 사용빈도를 나타낸 것인데, 지하철이용의 목적으로는 지하공간 사용빈도는 현저히 낮았다.

4.2 보행자의 이동경로분석

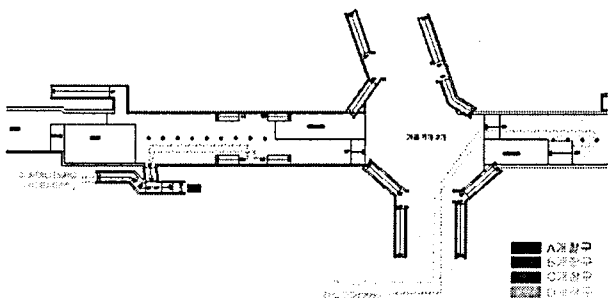


그림6. 각 개찰구별 주이용 출구

A 개찰구에서 나오는 보행자들은 아카데미출구로 59%가 이용하는데, 다른 개찰구에 비해 동성로와 가장 가까운 A 개찰구는 아카데미극장 출구를 이용해 동성로로 접근하는 보행자가 대부분이었다.

B 개찰구 역시 아카데미출구55%, 한일극장출구16%로 B 개찰구에서 가까운 아카데미 출구를 이용해서 동성로로 향하거나, 아카데미극장출구를 이용하는 순으로 나타났다.

C 개찰구에서 나오는 보행자는 한일극장 출구28%, 동아백화점 24%순으로 젊은층은 대부분 교보문고를 이용하기 위해, 노년층은 동아백화점을 이용하기 위해 두 곳과 거리가 가까운 C 개찰구를 이용했다.

D 개찰구에서 나오는 보행자는 교보문고 출구 35%,감영공원 출구 16%순으로 젊은층은 한일극장 출구를 주로 이용하였으며, 노년층은 감영공원출구를 주로 이용하고 있었다.

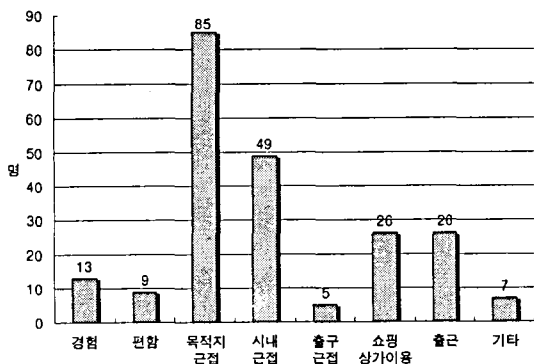


그림7. 각출구별 선택요인

각각의 출구를 선택한 이유를 나타낸 그림 7은 2장에서 언급한 경로선택에 대한 행태특성에서 볼수 있듯이 최단경로를 선택하는 인간행동심리를 보여준다.

응답자의 평소 자주 이용하는 출구는 목적지가 가까워서 39%로 가장 많았으며, 그다음으로는 시내가 가까워서 22% 습관 12%의 비율을 차지하였다.

4.3 보행자 이동의 영향요인 분석

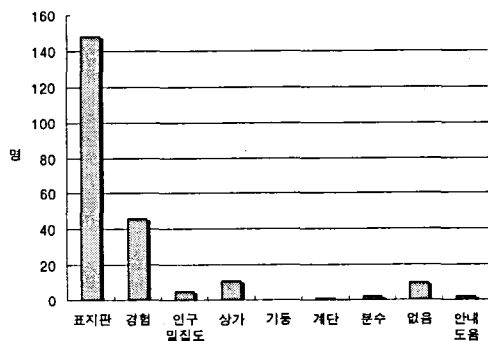


그림8. 보행자 이동의 영향요인

지하공간에서 보행자의 이동의 영향요인에 대한 설문 데이터 분석의 결과는 그림 9와 같다. 지하철 이용자들 중 표지판이 길찾기에 가장 도움을 주었다고 응답한 사람의 비율이 67%로 가장 높았으며, 경험적인 요인이 20%로 그 다음을 차지했다. 그밖에도 중앙지하상가의 상가나 인대다수의 사람들이 형성하는 흐름을 따라 움직임 등으로 나타났다.

5. 결론

본 연구에서는 대구지하철 중앙로역과 중앙지하상가에서 다양한 직업별, 연령대별로 보행자의 움직임조사와 설문지 조사를 통해 보행자 일반적인 특성, 보행자 분포, 이동경로, 경로선택에 영향을 미치는 요인들, 지하공간이유목적등을 조사하였다. 그 결과 중앙로역은 상가이용의 목적보다는 지하철이용을 위해서 지하공간으로 다니는 사람이 현저히 많은 것으로 나타났다.

또한 지하공간에서 출구선택요인은 인간행동심리에 따라 직관이나 경험에 의해서 출발지에서 목적지까지의 가장 짧은 경로를 선택하는 경향을 보였다.

설문조사중에서 67%가 길찾기에 가장 도움을 주는 것은 표지판이 있으며, 20%가 자신의 경험이 지하공간에서 길찾기에 도움이 되는 요인들 중 가장 큰 비중을 차지했다. 보행자들은 표지판에 의해서 길찾기에 도움을 받고, 잦은 지하공간의 이용으로 경험상 익숙해진 길을 이용하였다.

향후 본 연구를 통해서 평상시 지하공간을 이용하는 보행자들의 이동경로, 경로선택에 영향을 미치는 요인을 토대로 화재 시 피난경로 예측과 예측된 피난경로에 대한 공간분석을 통해서 피난 위험도를 낮출 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 안은희, 강석진, 이경훈(2004), "대규모 지하 상업공간에서의 보행자의 움직임과 경로선택 특성에 관한 연구"-대한건축학회 논문집(계획계)
2. 박몽섭, 박혜경(2004), "공공환경에서 효과적인 길찾기 위한 디자인 가이드라인에 관한연구"-한국실내디자인학회 학술발표대회 논문집 6권2호
3. 전규엽, 홍원화(2005), "모의실험을 통한 지하공간에서의 연령 피난 행동 특성에 관한 연구"-대한건축학회 학술발표대회 논문집 25권 1호