

A Study on the Design of Subway Entrance Facilities in Universal and Affordance Viewpoints

– Focusing on the Behavioral Supportability of the Elderly –

Gening Chen

First Author, Interior Architectural Design, Hanyang University Graduate School

Nam Kyung Sook

Corresponding Author, Professor, Interior Architectural Design, Hanyang University

(Background and Purpose) With the development of cities, special designs that consider the needs of the elderly can be easily found in public spaces. Old people constitute an important part of our society, and their living conditions, good or bad, reflect the development level of a country. In Korea, the ratio of people aged 65 or older reached 7.2% in 2000, which is expected to reach 14.3% in the coming year to become an "aged society" in 2017 and reach 20.8% in 2026. After 2020, the elderly population will grow rapidly, accounting for more than one-third of the entire population by 2050. Urban subway facilities are an important part of urban air traffic, and in addition to meeting basic functionality, they should consider the needs of the underprivileged and special classes. The current design does not fully take into account the psychological sensitivities of older people, so a truly rational design should eliminate this discrimination and achieve equality. The purpose of the study is to theoretically consider the concept of a universal and environment-friendly design for the elderly, and to analyze the cases of improving subway entry facilities for the convenience of elderly people, thus presenting a room for the future elderly to foster happy living and psychological environment. **(Method)** First, the theory of a universal design and appearance design was established through a literature survey of previous research. Second, through empirical investigation, four or more transit lines among the subway transit stations currently in use on the market (Wangsimni, Cheongryangni, Chuncheon Line, Gongdeok) were analyzed for problems and user demands. This was done by analyzing the user's personality on the entry facilities of Wangsimni Subway Station. Moreover, the subway facility design improvement plan is evaluated by applying the process of persona building after observing the behavior characteristics of the elderly and establishing a checklist with the Universal Design and Appliances Design Guidelines for the design of subway facilities. **(Results)** The elderly preferred to use wheelchairs in order of their behavior, and functional support > accessibility > safety > water-soluble order by nature. The results of the application design persona or analysis were preferred by the order of healthy old people > behaving uncomfortable senior citizens > wheelchair-bound senior citizens and functional feedback > pharmacy > visibility > response by characteristic. Through the interview, the level of satisfaction in the entry facility was derived in the order of escalators, fireplace elevators, stairs, and wheelchairs. **(Conclusions)** To create a better process of mutual exchange, the purpose of the design needs to be achieved by understanding the behavioral characteristics of the elderly, studying the characteristics of the body and mind of the elderly, and fully considering people in the design process.

Keywords Universal Design, Advantage Design, Characteristics of the Elderly, Support for senior citizens ' behavior, Subway Entry Facilities

Received Oct. 17. 2019 **Reviewed** Nov. 01. 2019 **Accepted** Dec. 20. 2019

ISSN 1976-4405 www.kisd.or.kr

10.35216/kisd.2019.14.7.183

유니버설(Universal)과 어포던스(Affordance)관점에서 지하철 진입시설 디자인 연구

- 노인 행동 지원성 중심으로 -

진고은

제1저자, 석사, 한양대학교

남경숙

교신저자, 교수, 한양대학교

(연구배경 및 목적) 도시의 발전에 따라 공공 공간에서 노약자에 대한 배려와 특수 디자인을 쉽게 찾아볼 수 있다. 노인은 우리 사회를 구성하는 중요한 구성원이며, 그들의 삶이 좋거나 나쁘거나 한 나라의 발달 수준을 반영하며, 사람들 삶의 행복의 중요한 지표가 되고 있다. 한국의 경우, 지난 2000년 65세 이상 인구 비율이 7.2%에 이르러 '고령화 사회'에 들어섰고, 2017년에는 이 비율이 14.3%가 되어 '고령사회'에 진입하였으며, 2026년에는 20.8%로 초 고령사회에 도달할 것으로 전망되고 있다. 도시 지하철 시설은 도시 대중교통의 중요한 부분으로서 기본적인 기능성을 충족시키는 것 외에 소외계층 및 특수계층의 사용을 고려해야 한다. 오늘날의 디자인은 노인들의 심리감각을 완전히 고려하지 않고 있으므로 합리적인 디자인은 이런 차별을 없애고 평등을 이루어야 하는 것이다. 연구의 목적은 유니버설과 어포던스 디자인의 개념과 노인을 위한 환경디자인에 관하여 이론적으로 고찰하고, 노인들의 외출 편의를 위한 지하철 진입 시설을 개선한 사례를 유니버설과 어포던스 디자인 관점에서 분석함으로써, 향후 노인이 행복한 생활환경과 심리적 환경 조성을 위한 방안을 제시한다. **(연구방법)** 첫째, 선행연구의 문헌적 조사를 통하여 유니버설디자인과 어포던스 디자인의 이론을 정립하였다. 둘째, 실증적 조사를 통하여 현재 사용되고 있는 지하철 환승역 중 환승선 4개 이상의 4곳(왕십리, 청량리, 춘천선, 공덕) 중 제일 대표적인 왕십리 지하철 역사의 진입시설에 대한 사용자 피소나 조사 분석을 통하여 문제점과 사용자의 요구를 도출하였다. 또한 위 도출된 사항과 노인의 행동 특성을 관찰하고 지하철 시설 디자인을 위한 유니버설디자인과 어포던스 디자인 가이드라인을 적용한 체크리스트를 구축하여 이를 통하여 지하철 시설 디자인 개선안은 피소나를 적용하여 사용을 평가한다. **(결과)** 행동 불편한 노인>휠체어 사용한 노인 순서이고, 특성별로는 기능적 지원성>접근성>안전성>수용성 순서로 선호하였다. 어포던스디자인 피소나 분석결과는 건강한 노인>행동 불편한 노인>휠체어 사용한 노인 순서이고 특성별로는 기능적 피드백>제약성>가시성>대응성 순서로 선호하였다. 인터뷰를 통해 진입시설 만족도는 에스컬레이터>무장애 엘리베이터>계단>휠체어 리프트순서로 도출하였다. **(결론)** 공간 환경에 있어서의 어포던스는 인간과 대상 간의 상호 보완적인 관계로, 단순한 인과 관계가 아닌 복잡한 인간과 환경 간의 불확정된 상호교류로 나타난다. 더 나은 상호교류의 과정이 있기 위해서는 노인의 행동특성을 잘 파악하고, 노인의 신체와 마음의 특성을 연구하고, 설계 과정에서 사람을 충분히 고려함으로써 설계의 목적을 달성할 수 있어야 한다.

Keywords 유니버설디자인, 어포던스디자인, 노인의 특성, 노인 행동 지원, 지하철 진입시설

Received Oct. 17. 2019 Reviewed Nov. 01. 2019 Accepted Dec. 20. 2019

ISSN 1976-4405 www.kisd.or.kr

10.35216/kisd.2019.14.7.184

1. 서론

1.1. 연구의 배경과 목적

도시의 발전에 따라 공공 공간에서 노약자에 대한 배려와 특수 디자인을 쉽게 찾아볼 수 있다. 노인은 우리 사회가 구성하는 중요한 구성원이며, 그들의 삶이 좋거나 나쁘거나 한 나라의 발달 수준을 반영하며, 사람들 삶의 행복의 중요한 지표가 된다. 한국의 경우, 지난 2000년 65세 이상 인구 비율이 7.2%에 이르러 ‘고령화 사회’에 들어섰고, 2017년에는 이 비율이 14.3%가 되어 ‘고령사회’에 진입하였으며, 2026년에는 20.8%로 초고령사회에 도달할 것으로 전망되고 있다. 2020년 이후에는 고령층의 인구가 더욱 급속도로 증가하여 2050년에는 그 비중이 삼 분의 일이 넘게 된다. (김선하, 2013 pp.17)

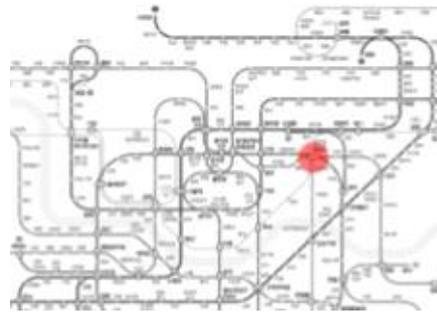
인구 고령화가 심각해 노인들의 생활형편을 더욱 중시하고 개선해야 하는 것은 노인의 이동 현황이 포함된다. 노인들이 이동을 위하여 가장 일반적으로 이용할 수 있는 교통수단은 버스와 전철을 들 수 있다. 특히 전철은 버스와 달리 노인복지 차원에서 65세 이상 노인무임승차제도가 적용되어 적극적인 이동이 가능한 많은 노인 인구가 이용하고 있는 중요한 교통수단으로 자리 잡고 있다. 도시 지하철 시설은 도시 대중교통의 중요한 부분으로서 기본적인 기능을 충족시키는 것 외에 소외계층과 특수계층의 사용을 고려해야 한다. 오늘날의 디자인은 노인들의 심리감을 완전히 고려하지 않으므로 진정한 합리적인 디자인은 이런 차별을 없애고 평등을 이루어야 한다.

따라서 사회적 약자를 포함한 사회구성원 모두가 동등하고 공평한 사회 참여를 위해, 유니버설디자인과 어포던스디자인이 필요하다. 유니버설디자인은 노인의 심리적 특성을 연구하고 디자인을 개선방안을 제시한다; 어포던스디자인은 노인의 신체적 특성에 맞춰 디자인개선 방안을 제시한다. 심리적 특성과 신체적 특성 두 가지 측면에서 지하철 진입시설 현황에 대한 분석하고 개선방안을 제시한다.

본 연구의 목적은 유니버설과 어포던스 디자인의 개념과 노인을 위한 환경디자인에 관하여 이론적으로 고찰하고, 노인들의 외출 편의를 위한 지하철 진입 시설을 개선한 사례를 유니버설과 어포던스 디자인 관점에서 분석함으로써, 향후 노인이 행복한 생활환경과 심리적 환경 조성을 위한 방안을 제시한다.

1.2. 연구의 방법 및 범위

첫째, 선행연구의 문헌적 조사를 통하여 유니버설디자인과 어포던스 디자인의 이론을 정립하였다. 둘째, 실증적 조사를 통하여 현재 사용되고 있는 지하철 환승역 중 환승선이 4개 이상의 4곳 (왕십리, 청량리, 춘천선, 공덕) 중 제일 대표적인 왕십리 지하철 역사의 진입시설에 대한 사용자 피소너 조사를 분석을 통하여 문제점과 사용자의 요구를 도출하였다. 또한 위도출된 사항과 노인의 행동 특성을 관찰하고 지하철 시설 디자인을 위한 유니버설디자인과 어포던스 디자인 가이드라인을 적용한 체크리스트를 구축하여 개선안을 제시하였다. 피소너를 적용하여 사용을 평가한다. 부근 지하철도 다음 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 부근 지하철

2. 이론적 고찰

2.1. 유니버설디자인(Universal Design)

1985년 미국 건축가 Ronald L. Mace (Ronald L. Mace, American architect)가 처음으로 범용 디자인이라는 개념을 제안하였다. “유니버설 디자인이란 연령과 능력에 상관없이, 최대한 많은 사람들이 사용할 수 있는 환경과 제품을 만들기 위한 총체적 접근으로 정의하였으며 장애를 가지지 않는 것 (ability)과 장애를 가진 것 (disability)의 정도를 고려하지 않고 모든 사람이 사용할 수 있도록 하는 것이라고 하였다. Weisman(1994)는 사용자 중심적인 디자인이고 평등용통성 기능이 강조되고 사회지향적인 성격을 지닌다고 하였다. 유니버설디자인이라는 용어가 처음으로 사용되기 시작한 계기는 1998년 MoMA(The Museum of Modern Art, 뉴욕 현대미술관)에서 열린 자립생활을 위한 디자인전(Design for Independent Living)에 대해 뉴욕타임스가 ‘Universal Design’이라고 소개하면서 부터이다.

(이연숙, 2007, pp.7) 무장애 디자인(Barrier Free Design)에서 출발한 유니버설디자인은 인간의생애주기를 일시적, 또는 영구적인 장애와 관련된 다양한 신체조건을 가진 사람들이 사용 할 수 있는 포괄적이며, 포용력 있는 디자인개념으로서 연령과 성별, 국적(언어), 장애의 유무 등에 관계없이 처음부터 누구에게나 공평하고 사용하기에 편리한 제품, 건축·환경, 서비스 등의 디자인개념을 지니고 있고 다른 용어로는 ‘모든 사람들을 위한 디자인(Design for All)’ 이라고도 한다. (노만섭, 2011, pp.60) 연구자에 따라 다양한 유니버설디자인의 개념을 정리해 보면 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구자에 따른 유니버설 디자인의 개념 (Covington & Hannah(1996), Access by Design)

연구자	유니버설 디자인의 개념
J. Langmir	• 다수의 사용자들의 존엄성과 독립성을 증진시키는 디자인 • 미적으로 즐거움을 줄 수 있는 디자인 • 최적의 요구를 수행하는 디자인 • 소비자를 이해하는 디자인 • 지속적인 디자인
R. Whitehouse	• 모든 사람들을 위한 디자인 • 모두에게 반응하는 디자인 • 가능한 모든 자원들이 한 시점에서 최대한 많은 사람들이 접근 가능한 환경을 만드는 디자인
P. A. Moore	• 모든 사람들과 그들의 요구를 평등하게 반하는 디자인
B. Stumpf & C. Malcolm	• 위치, 경험, 사물들의 차이를 깨뜨리지 않으면서도 미를 창조하고 극단을 중재하는 디자인
J. Reuschel	• 노인이나 신체적 한계가 있는 사람들이 환경이나 제품을 이용하는데 있어서 장애를 느끼지 않도록 사물을 창조, 배열하는 것

유니버설디자인 (UD) 의 4가지 원리와 평가요소를 정리해 보면 다음 <표2> 과 같다.

<표 2> 유니버설디자인 (UD) 의 4가지 원리와 평가요소

원칙과 평가요소		
기능적 지원성 (Supportive Design)	원칙	- 기능상 필요한 도움을 제공
	평가요소	A1 - 디자인은 서로 다른 개인적인 선호적응성을 가지고 있는지?
		A2 - 디자인은 서로 다른 개인적인 능력에 광범위한 적응성을 가지고 있는지?
		A3 - 다양한 다른 표시 형식으로 메시지를 표시를 하는지?
		A4 - 보조적인 감성 디자인으로 제품의 사용 다양성을 향상 하는지?
수용성 (Adaptable Design)	원칙	- 환경이 다양하게 변하는 대다수의 사람들의 요구를 충족시켜야 함
	평가요소	B1 - 다른 능력을 가진 사람들에게, 제품의 디자인은 모든 사람들이 공평하게 사용할 수 있는지?

n)	B2	사용자의 중복성 조작과 불필요한 체력 소모를 최소화하고 있는지?
	B3	조작 장치와 정보가 합리적인 방식으로 표시하는지?
	B4	완벽하고 간단한 기능 및 가이드라인을 적용하여 종종 장치를 보다 쉽게 사용할 수 있는지?
접근성 (Accessible Design)	원칙	- 안전사고 등의 문제를 제거하여 미연에 방지 - 장애물이 제거된 상태를 의미하며, 방해가 되거나 위험을 주는 물리적 환경을 변화시키는 것 등의 내용을 포함
	평가요소	C1 - 사용자가 접근할 수 있도록 적절한 크기와 공간을 제공하는지?
		C2 - 충분하며, 조작할 수 있으며, 또한 그 신체 형태, 자세 또는 행동 장애에 영향을 받지 않는지?
		C3 - 불필요한 복잡한 장식 디자인을 빼는지?
C4 - 관련 정보와 조작 방식을 점진적으로 설명하고 표시하여, 관련 없는 정보 교란을 제거하는지?		
안전성 (Safety Oriented Design)	원칙	- 포괄적이고 기본적인 내용 - 무장애 디자인의 발전된 내용
	평가요소	D1 - 디자인이 오작동이나 예기치 않은 동작으로 인한 위해와 불리한 결과를 최소화 하는지?
		D2 - 완전한 기능 가시성과 조작가능성으로 오류 예방하는지?
		D3 - 확인과 경고로 오류 예방하는지?
		D4 - 자기 조절을 디자인하는 조작 기능을 넣어, 오류에 의한 결과를 경감하거나 회피하는지?

2.2. 어포던스 디자인 (Affordance Design)

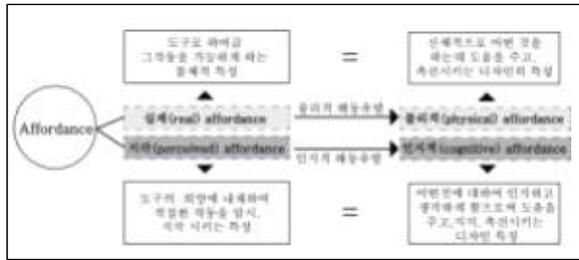
(1) 어포던스디자인 개념

한 조각이 수평이고 평평하고 단단하며 넓적한 지 평면에 충분하면 동물은 그 위에 서거나 걸거나 달릴 수 있다. 동물들에게 바닥의 이 네 가지 속성은 동물들을 서게 하고, 걷게 하고, 달릴 수 있게 하는 특성을 제공한다. 이러한 환경이나 물체가 동물에게 제공하는 속성을 affordance, 즉 어포던스 이라고 한다.

어포던스(Affordance)란 미국의 생태 심리학자 제임스 깁슨(James J. Gibson)이 그의 저서 ‘The Ecological Approach to Visual Perception’에서 최초로 제안한 개념으로 ‘인간을 둘러싸고 있는 환경이 제공해 주고 자극하는 모든 것’ 이라고 정의하였다. 생태심리학에서의 어포던스를 발전시켜 인지심리학 측면에서 연구하고디자인 분야에 반영한 것은 인지심리학자이자 공학자인 도널드 노만(Donald A. Norman)에 의해서이다. 어포던스 연구 이론의 중심인 깁슨(Gibson)과 노먼(Norman)은 심리학적 관점에 따라 상이하게 개념을 전개하였다.

사람이 물체의 어포던스를 얻는 것은 첫째로 이것에 대한 어포던스가 있는지 보는 것과 이 사람의 경험과 문화가 그 정보를 감지할 능력이 있는지 보는 것이다. 이에 심리적 측면에서 고령층의 행동을 자연스럽게 유도하는 개념으로써 사용자와의 관계성에 대한 새로운 해석인 어포던스(Affordance)를 적용하고자 한다. (김선하, 2013 pp.15)

정보를 잘 반영하는 외부 환경에 대한 편리하게, 좋은 환경을 반영한 외향 환경을 구축하기 위해서는 유도, 제약 및 대응에 대한 이해가 필요하다.



〈그림 2〉 어포던스디자인을 원조하는 행동 종류의 특성에 따른 (김영호,2004, pp.23)

(2) 어포던스디자인 특성

가시성은 눈에 띄는 정도로써 의도된 행위와 실제의 조작성이 대응하도록 하는 것이다. 제약성은 의미적 제약 그리고 논리적 제약 두 개 측면이 구분 할 수 있다. 물리적 제약은 의도된 행위 이외의 가능한 조작을 제한합니다. 의도된 행위 이외의 의외성을 근절할 수 있다. 음부터 잘못된 행위를 방지하고 사용 방식을 명확히 한다. 의미상의 제약은 주어진 상황에 따라 행해질 수 있는 행동 동작이다. 예를 들어 공간 중에서, 색이나 패턴으로 구별하는 것은, 공간의 분리를 의미한다. 이로 인해 사용자들은 서로 다른 구역임을 인식하고 의식적으로 행동하게 됩니다. 대응이란 두 대상 간의 관계성이며, 자연스러운 대응은 기억에 저장되는 정보의 수요를 줄일 수 있다. 피드백은 어떤 작동이 실제로 이루어졌는지, 어떤 결과가 달성되었는지에 관한 정보를 알려주는 것이다.

본 연구는 노년 인지심리학적 입장을 뽑아서 인지적 어포던스를 적용하는 것은 사용자가 지하철 시설을 사용하는 데에 있어 무엇으로 조작해야 하며, 어떻게 사용해야 하는지 등의 목표에 따른 수행이 자연스럽게 이루어지도록 디자인하기 위한 것이다. 어포던스 디자인 (AD) 원칙과 평가요소는 다음 <표 3>과 같다.

2.3. 노인의 특성

〈표 3〉 어포던스디자인 (AD) 원칙과 평가요소 (김선하, 2013 pp.58)

원칙과 평가요소		내용
가시성 (visibility)	원칙	- 눈에 띄는 정도로써 의도된 행위와 실제의 조작성이 대응하도록 하는 것
	평가요소	V1 - 색상을 통해 설계의 가시성을 구현하고 있는가?
		V2 - 디자인의 가시성은 소리를 통해 구현하고 있는가?
		V3 - 질감을 통해 제품의 가시성을 구현하고 있는가?
		V4 - 사용자 습관을 통해 디자인의 가시성을 구현하고 있는가?
제약 (constraint)	원칙	- 무엇을 할 수 있는 가를 한정하는 것
	평가요소	N1 - 디자인은 물리적 제약 있는가?
		N2 - 디자인은 사회적 제약 있는가?
		N3 - 디자인은 문화적 제약 있는가?
		N4 - 사용자 스스로의 심리적 제약을 있는가?
대응 (mapping)	원칙	- 어떤 조작성을 위한 정보와 그로 인한 결과들 간의 관계성
	평가요소	M1 - 지각적 호기심 대응 있는가?
		M2 - 지적 호기심이 대응 있는가?
		M3 - 경험은 대응이 있는가?
		M4 - 무의식적인 대응이 있는가?
피드백 (feedback)	원칙	- 어떤 작동이 실제로 이루어졌는지, 어떤 결과가 달성되었는지에 관한 정보를 알려주는 것
	평가요소	F1 - 사용자에게 특정 정보를 전달하거나 행위를 유발하는 형태나 소재 등 외형적 요소를 통해 재미와 즐거움을 주는 것을 유효화하고 있는가?
		F2 - 형태접근에 은유화 사용자에게 생각하는 여유를 부여하고 있는가?
		F3 - 이것은 무의미한 것에 의미를 부여하고 경험에 직접적인 동기를 부여하고 있는가?
		F4 - 설명 없이도 물리적인 사용 방법을 손쉽게 알게 하거나 또는 몰랐던 사용 방법,기능을 인지하게 하여 행동을 유도하고 있는가?

유니버설 디자인과 어포던스 디자인 디자인의 출발점은 각각 노인의 신체와 심리적 특징이다. 유니버설 디자인은 중심을 노인의 신체적인 특징이다. 그리고 어포던스디자인은 노인 심리적인 특징을 중심을 하고 있다.

노인의 신체 특성은 주로 신체 행동 속도와 유연성이 떨어지고, 조화성이 떨어지고, 반응이 느리고, 심지어는 다른 정도의 장애를 가지고 있다. 시력, 청각 등 다른 감각기관은 쇠퇴하고 외부 세계에 대한 감지와 정보 획득 능력은 떨어진다. 마음의 특성은 주로 소외감, 외로움, 의존감 등이 있다. 스스로 주위 환경에 적응하기 어렵다. 의존이란 노인이 일을 할 때 믿음이 부족하고 수동적으로 순종하는 것을 말한다.

<표 4> 노인의 특성

노인 신체와 심리특성		
신체 특성	지체	여러 가지 신체적 장애, 보행능력저하. (박희진, 전창미, 2004) 유연성과 동작이 어려워짐.
	시각	시력이 떨어진다. 시력이 감소하여 노인이 나타난다.
	청각	감퇴로 작업 속도를 저하시킨다.
	언어	일상인과의 교류가 어렵게 된다.
	정신	정신적 능력을 발휘하는데 시간이 많이 걸린다.
심리 특성	- 사회적 역할의 축소가 가시화되며 사회적 지위와 경제적 소득의 급격한 변화와 사회적 고립감을 경험하게 된다. - 노인의 은퇴시기에 사회적인 역할 상실은 소외 고립감이 생긴다. (송효주, 2009, pp.11)	
	- 정확성을 중시하며 감각능력이 감퇴하고 결정에 대한 자신감이 결여된다. - 불면, 무감각, 강박관념, 증오심, 체중감소의 현상이 나타난다. (정종현, 2012, pp.08)	
	- 노년기 때 삶의 만족 저하와 함께 우울을 경험하기 쉬운 시기로 알려져 있다. - 노인 우울은 우울 그 자체를 넘어 그로 인해 삶의 질 저하다. (박선민, 2019, pp.21)	
	- 자아존중감이 저하되면 주변환경을 조절하는 능력에 대한 신념은 감소한다. - 노년기에 해결해야 할 심리사회적 발달위기를 자아통합 대 정망이라고 하고 이것의 긍정적인 귀결을 자아통합감의 달성으로 보았다. (유경두, 2006, pp.34)	



<그림 3> 왕십리역사 단면도

<표 5> 진입시설과 노인움직임 분석

이미지	세부항목	노인움직임
a1	주로 사용대상은 휠체어사용자. 노인 장애인 모두 포함한다. 계단 옆에 설치하고 계단을 대신 사용하다.	들어오기 전에 비상 버튼을 눌러 지하철 근무자의 도움을 받아 휠체어리프트를 이용하여 휠체어를 지하철 승강장으로 함께 운반하다.
a2	일반적으로 지상에서 지하철 노비까지와 지하철 노비에서 플랫폼까지 설치한다. 노인, 장애인, 임산부와 같이 많은 사람들을 포함해서, 사용하는 사람들이 많다.	다른 사람의 도움 없이 휠체어 사용자는 물론 노인 등 노약자도 단독으로 이용할 수 있으며, 승강장까지 무장애 엘리베이터로 들어가게 된다.
a3	거의 지하철을 타는 사람들은 모두 이용하는데, 때로는 붐빌 수도 있다.	에스컬레이터에 서 있지만 하면 플랫폼에 도착할 수 있다. 일반 점으로는 두 그룹로 나뉘는데, 오른쪽은 정상 통과이고 왼쪽은 긴급 통로로 필요한 사람들에게 통이동된다.
a4	지하철에 탑승한 모든 사람들이 이용할 것이다.	계단 입구를 찾아 스스로 계단을 내려가 플랫폼까지 걸어 올라가면 가장 많이 이용되고 가장 유연하다.
복도	일부 지방은 약간의 경사도를 설정하여 완충용으로 사용할 것이다.	모든 사람이 보행로를 이용해 지하철 탑승소까지 걸어가야 한다.

3. 현장 조사

지하철역에서 가장 많은 환승선이 있는 역은 4개의 환승선이 있는 곳으로 인구가 매질해있고 인파가 많은 왕십리역을 선택했다. 왕십리역을 조사 대상으로 선택한 이유는 크게 두 가지다. 첫째, 왕십리역에는 네 개의 환승 노선이 있다. 각각 2호선, 5호선, 경의중앙선과 분당선 있다. 둘째, 왕십리에는 14개의 진출입구가 있는데 4개의 환승선이 있는 지하철역 중 가장 많은 진출입구가 있다.

현장 조사는 2019년10월2일 저녁 퇴근 러시아워 7시부터 9시까지를 진행했다. 이 시간대는 인구가 비교적 집중된 시간대여서 문제의 존재를 더 쉽게 찾고 현재 사용 상황을 분석한다. 그래서 7시에서 9시 사이에 현장 조사를 하도록 선택하였다. 현장 조사는 1,2차로 나누어다. 왕십리역은 진/출입구가 모든 13개 있다. 현장 관찰과 실측을 통해 지하철 진/출입시설의 사용 현황을 고찰하였다. 2차는 건강한 노인, 행동 불편한 노인, 휠체어 사용한 노인으로 피조사 연구를 진행하였다. 조사기간은 2019년10월4일~10월5일이었다. 14개 진입구의 사용현황을 조사 현황 다음 <표 6> 과 같다.

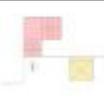
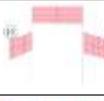
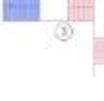
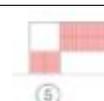
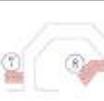
현장 관찰 분석을 통해 지하철 진입 출입 시설의 분포는 노인들이 출구 위치를 선택하는 데 매우 중요하다. 길이 구불구불하거나 계단만 있는 노인의 선택이 드물거나, 출구를 선택할 때, 노인은 먼저 가장 편리하고 에너지를 절약할 수 있는 시설을 선택하여 탑승하고, 그 다음에 목적지를 고려할 것이다. 왕십리역

에는 모두 14개의 출입구가 들어서 있는데, 그 중에서 10개 진 출구는 계단만 있어 불편했다.

<표 6> 현장조사 현황

진입시설	수량통계	표시	
a1	휠체어 리프트	4개	
a2	무장애 엘리베이터	13개	
a3	에스컬레이터	39개	
a4	계단	39개	



입구 평면도	사용현황
	 4번 진/출입구는 계단과 무장애 엘리베이터가 있어 거리가 멀지 않다. 본 출입구는 사용량이 보통이다.
	 10번 진/출입구와 11번 진/출입구 모두 계단만 있고 사용하는 노인은 적다.
	 3번 진/출입구 계단은 팔걸이 에스컬레이터와 결합하고 사용하는 노인이 보통이다
	 6-1번 진/출입구로는 에스컬레이터와 무장애 엘리베이터가 있으며, 보도는 일정한 경사가 있어 휠체어 사용한 노인이 쉽게 들어갈 수 있다. 사용하는 노인이 많다.
	 6번 진/출입구는 계단만 있고 한양대에 가까워 학생이 많고 노인이 많지 않다.
	 12, 13번 진/출입구는 유일하게 계단과 에스컬레이터, 무장애 엘리베이터가 다 있는데, 이 두 진/출입구는 슈퍼마켓과 상업공간을 연결하고 인파가 많아 노인들이 대부분 슈퍼마켓을 쇼핑하러 온다.
	 5번 출구는 계단만 있고, 또한 계단 길이가 매우 길어서 사용 노인이 많지 않다.
	 7, 8, 9번 출구는 모두 계단뿐이고, 길이 구불구불하고, 멀리 떨어져 있고, 계단이 길고, 사용하는 노인이 적다.
	 1, 2번 진/출입구는 계단만 있고, 사용노인이 많지 않다.

4. 사용자 조사

4.1. 사용자 피소나 분석

유니버설디자인 (Universal Design : UN) 과 어포던스디자인 (Affordance Design: AD) 을 위의 평가요소 기준으로 피소나 평가하였다. 본 연구는 60세 이상은 사용자 행동특성을 구분하여 건강한 노인, 행동 불편한 노인, 휠체어 사용한 노인, 휠체어 사용한 노인으로 하고 이들을 대표할 수 있는 사용자 한 명씩의 행위를 동선에 따라 추적 관찰조사 하였고 그 문제점을 제시하였다.

● A 건강한 노인 ● B 행동 불편한 노인, ● C 휠체어 사용한 노인) 평가항목은 5점 척도로 나타내었다. (1=최소; 5=최고) 조사대상의 개요는 다음 <표 7>과 같다.

<표 7> 조사대상 개요

	조사대상 개요		
	A	B	C
행동특성	건강한 노인	행동 불편한 노인	휠체어 사용한 노인
연령	65	76	83
거주지	서울	서울	서울
직업	없다	없다	없다

행동특성이 다르고 대표적인 노인 3명을 살펴보면 신체 건강한 노인의 행동 동선이 더 분명하고, 도로 방향에 대한 판단은 물론 수출입의 속도와 행동 불편한 노인에 비해 신속하다. 행동이 불편한 노인들은 청각과 시각능력이 떨어져 사람들 사이에서 방향을 잃기 쉬우므로 길을 물어보는 경우가 많고 제대로 식별할 수 없다. 출입구와 환승지의 본래 연결은 복잡해 정확한 방향을 휠체어를 이용하는 노인의 경우 지하철역에 설치된 휠체어 리프트의 수가 적고 이용률도 낮다. 휠체어 사용자는 휠체어 리프트가 없을 때 무장애엘리베이터를 선택한다. 휠체어 리프트를 사용하려면 스탬의 도움이 필요하고 굴곡과 복잡함과 동시에 행인의 주목을 끌기 노인이 심리적으로 차별화되고 다른 사람과의 차이가 뚜렷하게 하고 노인의 심리적 건강에 좋지 않다. 왕십리 진입시설의 UD와 AD 피소나 평가 다음<표 8>과 같다.

<표 8> 왕십리 진입시설의 UD와 AD 퍼소나 분석

		UD와 AD평가					
		A 건강한 노인		B 행동 불편한 노인		C 휠체어 사용한 노인	
		점수	점수	점수	점수	점수	점수
유니버설 디자인 평가	A1	과정에 들어가는 것이 편하다.	4	출구 위치 코스가 복잡하다.	3	도로가 복잡해서 휠체어 사용이 불편하다.	4
	A2	사용 과정은 순조롭다.	4	손잡이는 없는 곳이 많다.	3	휠체어 사용자에게 고려하는 특별한 디자인이 있다.	5
	A3	표식이 굉장히 많다.	4	표식이 너무 많으면 혼동하기 쉽다.	2	표식이 너무 많으면 혼동하기 쉽다.	2
	A4	노인에게 특별한 디자인을 주지만, 평범하다.	3	뚜렷한 느낌이 없다.	2	뚜렷한 느낌이 없다.	2
	B1	다수가 공평하게 사용할 수 있다.	1	일부 시설만 이용 가능.	2	일부 시설만 이용 가능.	2
	B2	코스가 복잡하고 체력 소모하다.	1	코스가 복잡하고 체력 소모하다.	1	코스가 복잡하고 체력 소모하다.	1
	B3	엘리베이터 문이 열리는 방향은 불합리하다.	2	불합리한 부분이 있으면, 총체적인 사용감은 괜찮다.	3	시설이 적어 주변 보도는 평탄하지 않다.	1
	B4	조작과 사용이 간단하다.	4	조작과 사용이 간단하다.	4	난이도 중간 정도의 조작과 사용이 있다.	3
	C1	공간 정상 범위이다.	3	엘리베이터와 통로의 간격이 적다.	2	엘리베이터 위치는 탑승구에서 너무 멀다.	1
	C2	다른 요인의 영향을 크게 받지 않다.	4	많지 않은 영향 요인이 있다.	3	일정한 제한이 있다.	2
	C3	중요하지 않은 정보가 너무 많다.	2	중요하지 않은 정보가 너무 많다.	2	일정한 영향이 있지만, 접할 수 있다.	3
	C4	절차를 한 번에 설명하지 않는다.	2	절차가 너무 완전하지 않다.	2	절차 설명상황이 양호함을 나타낸다.	3
	D1	안전 수준이 보통이다.	3	안전 수준이 보통이다.	3	안전 수준이 보통이다.	3
	D2	뚜렷한 경고 표시가 없다.	2	경고 표시가 분명하지 않다.	2	경고 표시가 적다.	2
	D3	오류를 확인 및 경고로 예방하지 못했다.	1	오류를 확인 및 경고로 예방하지 못했다.	1	오류를 확인 및 경고로 예방하지 못했다.	1
	D4	비상 버튼이 설정되어 있다.	3	특수 보조 디자인이 없다.	2	자기 조절을 디자인이 없다.	1
어포던스 디자인 평가	V1	색채의 가시성은 보통이다.	3	색채 가시성이 낮다.	2	색채 가시성이 낮다.	2
	V2	출입구를 안내하는 소리가 없다.	1	음성 안내가 있다.	3	음성 안내가 있다.	3
	V3	질감 없이 구현된다.	1	질감 없이 구현된다.	1	질감 없이 구현된다.	1
	V4	특별한 고려 습관은 없다.	3	특별한 고려 습관은 없다.	3	휠체어 사용자를 고려한 행동 특성이 있다.	4
	N1	일정한 물리적 공간 제한이 있다.	3	일정한 물리적 공간 제한이 있다.	3	일정한 물리적 공간 제한이 있다.	2
	N2	특별한 사회적 제한이 없다.	3	특별한 사회적 제한이 없다.	3	사회적 제한이 있어서 다수와 구별된다.	2
	N3	문화적 제한이 없다.	4	문화적 제한이 없다.	4	문화적 제한이 없다.	4
	N4	특별한 마음의 제한이 없다.	3	특별한 마음의 제한이 없다.	3	어느 정도 심리적 제약이 있고, 사용하기 어렵다.	2
	M1	지각 대응이 일어나지 않았다.	2	지각 대응이 일어나지 않았다.	1	지각 대응이 일어나지 않았다.	1
	M2	지적 호기심이 일어나지 않았다.	2	지적 호기심이 일어나지 않았다.	1	지적 호기심이 일어나지 않았다.	1
	M3	반드시 경험에 따라 대응적인 반응을 보일 것이다.	5	경험에 근거한 대응적인 반응이 있다.	4	부분 경험에 따라 대응적인 반응을 보인다.	3
	M4	의식적으로 반응하다.	3	의식을 갖고 하는 반응은 많지 않다.	2	의식적으로 반응하다.	3
	F1	유도행위의 디자인이 거의 없다.	2	행동을 유도하는 디자인이 있다.	3	유도행위의 디자인이 거의 없다.	2
	F2	생각하는 여유가 보통이다.	3	생각하는 여유가 거의 없다.	2	생각하는 여유가 거의 없다.	2
	F3	경험은 거의 행위의 동기이다.	4	경험은 행위의 동기인 셈이다.	3	경험은 행위의 동기인 셈이다.	3
	F4	충분히 설명에 의존하지 않을 수 있다.	5	설명이 거의 필요 없다.	4	설명은 꼭 필요하다.	2

4.2. 사용자 피소나 분석 결과

사용자 유니버설디자인과 어포던스디자인 선호도 분석 결과는 다음<표 9> <표 10>과 같다.

<표 9> 유니버설과 어포던스디자인 피소나 평가 결과

분류		건강한 노인	행동 불편한 노인	휠체어 사용한 노인	평균(%)
기능적 지원성	A1	4	3	4	3.66
	A2	4	3	5	8.66
	A3	4	2	2	2.66
	A4	3	2	2	2.33
수용성	B1	1	2	2	1.66
	B2	1	1	1	1.0
	B3	2	3	1	2.0
	B4	4	4	3	3.66
접근성	C1	3	2	1	2.0
	C2	4	3	2	3.0
	C3	2	2	3	2.33
	C4	2	2	3	2.33
안전성	D1	3	3	3	3.0
	D2	2	2	2	2.0
	D3	1	1	1	1.0
	D4	3	2	1	2.0
	평균	2.69	2.31	2.25	2.7

유니버설디자인 피소나 분석결과는 <건강한 노인> <행동 불편한 노인> <휠체어 사용한 노인> 순서이고, 특성별로는 <기능적 지원성> <접근성> <안전성> <수용성> 순서로 선호하였다.

<표 10> 어포던스디자인 피소나 평가 결과

분류		건강한 노인	행동 불편한 노인	휠체어 사용한 노인	평균(%)
가시성	V1	3	2	2	2.33
	V2	1	3	3	2.33
	V3	1	1	1	1.0
	V4	3	3	4	3.33
제약성	N1	3	3	2	2.66
	N2	3	3	2	2.66
	N3	4	4	4	3.0
	N4	3	3	2	2.66
대응성	M1	2	1	1	1.33
	M2	2	1	1	1.33
	M3	5	4	3	3.0
	M4	3	2	3	2.33
피드백	F1	2	3	2	2.33
	F2	3	2	2	2.33
	F3	4	3	3	3.33
	F4	5	4	2	3.66
	평균	2.93	2.62	2.31	2.47

어포던스디자인 피소나 분석결과는 <건강한 노인> <행동 불편한 노인> <휠체어 사용한 노인> 순서이고 특성별로는 <기능적 피드백> <제약성> <가시성> <대응성> 순서로 선호하였다.

4.3. 사용자 진입시설 만족도 분석

본 연구에서 선정한 지하철환승역(왕십리역)의 지하철 시설의 유니버설디자인과 어포던스디자인을 분석하였다. 2019년10월3일 오후 2시부터 4시까지 60세 이상 3명(사용자A, 사용자B, 사용자C) 대상으로 지하철 시설 만족도 인터뷰를 진행되었다. 평가항목은 4점 척도로 나타내었다. 7단계로 구분하여 평가합니다. (① 매우만족: 100점 ② 만족:80점 ③ 보통:60점 ④ 불만족:40점 ⑤ 매우 불만족: 20점) 진입시설 만족도 조사는 다음<표 11>과 같다.

<표 11> 진입시설 만족도 조사



인터뷰를 통해 진입시설 만족도는 휠체어 리프트=무장애 엘리베이터>에스컬레이터>계단>순서로 도출하였다.

5. 소결

사용자 피소나 분석과 사용자 만족도 분석 결과를 통해 문제점을 찾으며 사용자를 선택한 원인을 분석했고 지하철시설 유니버설디자인 (Universal Design)과 어포던스디자인 (Affordance Design)의 개선방안을 제시한다.

〈표 12〉 문제와 개선방안 분석

문제와 개선방안		
UD	a1	문제점 - 휠체어 사용자만 적용하도록 광범위한 적응성을 가지고 있지 않고 노인들의 심리적 특성을 중시하지 않다.
		개선방안 - 개인적인 선호 적응성을 가지는 동시에 광범위한 적응성을 고려해야 한다.
	a2	문제점 - 노인들이 가장 많이 선택하고 노인들이 신체특성을 고려했다. 최대한 걷기 코스를 줄이고 체력 소모를 줄인다.
		개선방안 - 복도는 미끄럽지 않고 평탄한 바닥 마감, 유효폭 90cm 이상, 벽 측에 수평 손잡이 설치, 보행 방해물의 제거한다.
UD	a3	문제점 - 가장 광범위하게 적용하는데 공평성이 잘 드러났다. 그러나 따로 설치하면 혼잡성이 발생하기 쉽다.
		개선방안 - 가능한 한 다른 시설과 결합하여 인파를 분산시키다.
	a4	문제점 - 폭넓은 적응성을 가지고 있지만, 노인들의 신체적 특성을 중시하지 않는다.
		개선방안 - 노인의 신체적 특성을 고려하여 평균 2개의 출구에 1개의 무장애엘리베이터를 설치하면 좋겠다.
AD	a1	문제점 - 작업자의 도움이 필요하며 대부분의 사용자가 자신의 경험과 인지에 따라 조작할 수 없다.
		개선방안 사용자의 생활 경험에 따른 설계 개선과 함께 사용자의 심리적 감수성을 고려한다.
	a2	문제점 - 공간은 넓고 휠체어 사용자도 이용하도록 단순히 사람에게 사용할 뿐만 아니라 운송물품도 사용할 수 있게 한다.
		개선방안 활동공간을 확보한다.
	a3	문제점 - 가동 중인 에스컬레이터에서 걸을 수도 있고 서서 움직이지 않아도 된다. 자신의 필요에 따라 사용 방식을 선택할 수 있다.
		개선방안 - 필요한 정보는 적으면서도 쉽게 얻을 수 있는 어포던스 디자인을 제공한다.
	a4	문제점 - 러시아워에는 계단을 선택하면 인파를 피할 수 있으며 자신의 필요에 따라 보행 속도를 조절할 수 있다.
		개선방안 엘리베이터의 유효바닥면, 입구폭, 안전 손잡이가 설치하고 범위가 주의한다.

6. 결론

지하철 진입시설은 휠체어 리프트, 무장애 엘리베이터, 에스컬레이터, 그리고 계단을 포함한다. 조사 결과 대부분 노인이 에스컬레이터와 무장애 엘리베이터를 선택했고 계단은 젊은 층을 위해 많이 이용됐다. 또한, 이번 조사한 왕십리역은 4개의 환승 코스가 있다. 그러나 환승 코스 중 일부는 단방향 에스컬레이터에 불과하고 인파가 많고 환승 시간이 짧아 작은 범위의 붐비는 인파를 형성해 노인 환승은 물론 안전문제까지 낳고 있다.

유니버설디자인 개념을 적용한 디자인에서 공공공간의 계획을 할 때 노인, 어린이, 임산부와 장애인 등을 위한 표식과 주의 문구는 피해야 한다. 대신 공간을 디자인함으로써, 그 공간을 기능적으로 위의 사람들의 특수한 필요를 충족시키는 동시에, 그 사람들이 다른 승객들과 공동의 공공 공간을 사용할 때, 내재한 의식으로부터 자신의 신체적인 특수한 점을 잠시 간과하도록 하였다. 서울 지하철 환승역에 대한 고찰을 통해 지하철 진입시설의 디자인에서 여전히 유니버설디자인의 개념이 부족하다는 것을 발견했다.

공간·환경에서의 어포던스는 인간과 대상 간의 상호 보완적인 관계로, 단순한 인과 관계가 아닌 복잡한 인간과 환경 간의 불확정된 상호교류로 나타난다. 더 나은 상호교류의 과정이 있으려면 노인의 행동특성을 잘 파악하고, 노인의 신체와 마음의 특성을 연구하고, 설계 과정에서 사람을 충분히 고려함으로써 설계의 목적을 달성할 수 있어야 한다.

References

- Choi Suk Joon, (2010). A Case Analysis of Public Facilities Design Utilized Universal Design Concept. Journal of the Korean Society of Design and Culture. (16)2
- Jung Jong Hyun, (2012). A study on the effects of personality traits and social support of the elderly on the life satisfaction. Hoseo University, Doctoral Dissertation.
- Kang NamWook, Nam Goongmi, (2018) Factors Influencing Public Transportation Use of the Elderly by Age Groups in Seoul. Sungkyunkwan University, State Administration and Management Research, Vol. 13 No. 1
- Kim Hyeon-jung, (2009). A Study on the Universal Design Evaluation Method applied to Public Facilities by Kim Hyun-jung.
- Kim Sun-ha, (2013). A Study on Cognitive Affordances for Elderly in the Universal Design of Public Facilities. Hanyang University, Graduate School, Master Dissertation.
- Kim Sun-ha, (2013). A Study on Cognitive Affordances for Elderly in the Universal Design of Public Facilities. Hanyang University, Graduate School, Master Dissertation. Ronald L. Mace, American architect
- Lee Yeunsook, Leeo, Soyoun, Yeo, Wookhyun, Jang, Miseon, Lee, Sunmin, Lee, Yoojin, (2007). Universal Design characteristics shown in the Japanese model houses. Journal of the Korean Society for Ecological and Environmental Architecture, 7(1)
- Noh ManSub, (2011). A Case Study of Universal Design

- for Suggesting Emotional Image System. Association of Brand Design Studies 9(2)
- Park Hee Jin, Jeon changmi, (2004) Environmentally Friendly Planning Factors for the Elderly Apartment Complex : Based on the Characteristics of the Elderly.
- Park Sun-Min, (2019). A Study on the Psychological and Physiological Responses of the Elderly on Color Planning in Residential Space, Pusan National University ,Graduate School, Master Dissertation.
- Seung Hookim, In Su NaA , (2018). Spatial Analysis of Underground Public Pedestrian Facilities Connected to Subway Station – Focused on the Underground Shopping Arcade around the Subway Stations in Gyeongin Line , Crisisonomy.
- Song HyoJoo, (2009). A Study on the Evaluation of Healing Environment in the Elderly Care Facilities for the Elderly. Chung-Ang University, Graduate School, Master Dissertation.
- Yoo Kyung-doo, (2006). A study on the remodeling of residential environment of the eldly people : Focused on the eldly people's behavior trait, Graduate School, Master Dissertation.
- Yoon Soo Mi, A Study on Bus Stop Design with the concept of the Affordance, Focusing on Bus Stop of Seoul. Dongduk Women's University, Graduate School, Master Dissertation.
- (https://en.m.wikipedia.org/wiki/James_J._Gibson)

Endnotes

- 1) 그림출처 : 김영호, (2004), 제품디자인에 있어서 점유성의 재해석과 그 적용, 중앙대학교, 대학원, 학위논문. / Kim Young Ho, Chung-Ang University, Master Dissertation. pp.23

www.kci.go.kr