

# 구릉지 아파트단지의 보행환경 특성에 관한 연구

- 보행약자의 이동을 중심으로 -

## Characteristics of Walking Environment in Apartment Complexes on Hilly Sites

- Focusing on the Mobility of Residents on Wheels -

강 현 미\*      박 소 현\*\*  
Kang, Hyun-Mi      Park, So-Hyun

### Abstract

This paper explores the characteristics of walking environments in apartment complexes built on hilly sites by analyzing the mobility of the residents on wheels, including the walking impaired. Hilly areas, the altitude of which is defined between 40 and 200 meters, comprise approximately 32% of the City of Seoul's total area, while approximately 70% of the redeveloped apartment areas in Seoul were on gradient sites by the 1990s. As the proportion of the redeveloped apartment complexes on hilly sites is continually increasing, the goal of this paper is to evaluate these sites' walkability in order to provide better site design alternatives. The research methods utilized in this paper include GIS analysis, site observation, and interviews of both residents and site planners. The findings of this paper are as follows: First, the degree of slope within the gradient sites, the configuration of curbstones, and the facilities for vertical movement are critical factors influencing the mobility of residents on wheels; Second, in spite of the similarity between the degree of slopes and the scale of complexes, the characteristics of the walking environments within each site can considerably differ according to site design; Third, site planning aimed at creating better walking environments for the walking impaired should consider partition methods for artificial foundations, street patterns, location of vertical movement facilities such as elevators or ramps, and the arrangement of the main walking destinations; Fourth, two of the main factors affecting the satisfaction of residents on wheels are the walking distance and the location of facilities for vertical movement.

키워드 : 구릉지, 아파트, 주거지, 보행환경 분석, 보행약자

Keywords : Hilly Sites, Apartment Complexes, Site Planning, Residential District, Analysis of Walking Environment, Walking Impaired, Residents on Wheels, Mobility Vulnerable

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

서울의 구릉지가 아파트단지로 개발되는 현상이 늘고 있다. 총 면적 605km<sup>2</sup>의 서울시 행정구역 가운데 표고가 40-200m에 이르는 구릉지는 193km<sup>2</sup>로 전체 면적의 32%를 차지하는데, 이러한 지역에 입지한 불량주택지구의 상당수가 재개발을 통해 아파트단지로 변해가는 추세이며, 1990년대까지 재개발로 조성된 서울시 아파트지구 가운데 전체 면적의 70% 이상이 이에 해당된다.<sup>1)</sup> 또한 재개발 예정구역에서도 구릉지의 비율이 높아, 이와 같은 현상이 더욱 심화될 전망이다.

\* 서울대학교 협동과정 도시설계학전공 박사과정

\*\* 서울대학교 건축학과 교수

본 연구는 서울대학교 석사학위논문을 보완·요약하였음.

1) 서울시정개발연구원(1995)은 해발고도 40m -200m의 구간을 구릉지로 보고 있다. 본 연구는 위 정의를 참고하되 실제 경사에 주목하여 구릉지를 다루기로 한다.

그동안 구릉지 아파트단지의 문제점이 자연환경 보존이나 경관의 차원에서 주로 지적되어 온 반면, 실제 생활에서 거주자들이 겪는 어려움은 상대적으로 주목받지 못하였다. 이러한 배경 가운데, 나날이 증가하고 있는 보행약자들이 구릉지 아파트단지의 지형적 특성으로 인해 겪게 되는 이동의 어려움에 주목할 필요가 있다. 본 연구에서 다루고 있는 '보행약자'는 '이동제한자(the mobility handicapped)'의 개념으로, 신체적 또는 사회적·경제적 이유로 교통시설의 이용에 제약이 따르는 이들을 지칭하는 '교통약자(the transportation vulnerable)'의 범주 가운데 특별히 신체적 이유에 의해 이동에 어려움을 겪는 사람들인 '고령자 · 지체장애인 및 일시적 장애인, 임산부, 아기를 업고 있는 사람, 무거운 짐을 가지고 있는 사람 등'으로 정의한다. 현재 우리나라에서는 고령화와 후천적 장애의 발생으로 이러한 범위의 보행약자가 계속 증가하는 추세이며, 그 비율이 2003년에 이미 전체 인구의 25%를 넘음으로써 이들이 더 이상 소수의 사회구성원이 아님을 알 수 있다.

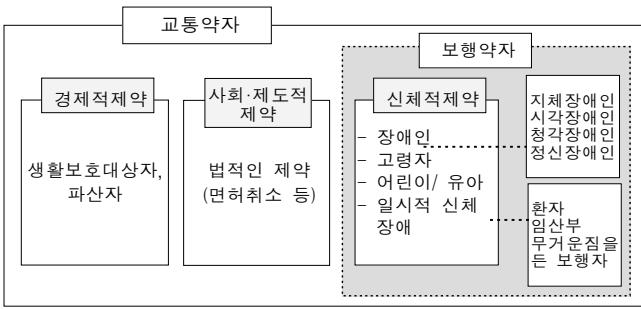


그림1. 광의의 교통약자와 보행약자의 범주  
 자료: 교통개발연구원, 2002

표1. 교통약자의 인구비율 (2003년 말, 단위: 만 명)

구분	소계	장애인	고령자	임산부	어린이	영유아를 동반한 자
인구	1,215	150	397	72	344	252
총인구대비(%)	25.6	3.2	8.4	1.5	7.2	5.3

자료: 건설교통부, 교통약자 이동편의 증진법(안), 2004

한편, 90년대 이후 보행환경 개선에 대한 사회적 요구가 활발해지면서 1997년에는 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률」이, 2005년에는 「교통약자의 이동편의 증진법」이 각각 제정되었지만, 그 적용이 주로 공공영역의 가로환경과 교통시설 및 개별건물의 이용에 집중되어 있어 주거환경에 대한 배려는 아직 미약한 실정이다. 특히 구릉지 아파트 재개발은 앞으로 계속될 것으로 보이는데, 1990년대에 재개발이 완료된 구역들보다 이후 재개발이 예정된 구역들의 표고가 더 높은 것으로 조사되어<sup>2)</sup> 보행환경 문제가 보다 심화될 것으로 예상된다.

이와 같은 배경에서 본 연구는 지금까지 주목받지 못했던 구릉지 아파트단지의 보행환경을 다양한 그룹의 보행약자, 즉 지체장애인과 고령자, 어린이 및 임산부의 이동 편의를 중심으로 평가할 수 있는 틀을 제안하고 이를 단지계획요소와 연계하여 그 특성을 알아보는 것을 목적으로 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 보행약자의 이동에 영향을 미치는 보행환경의 물리적 요소를 밝히는 것에 초점을 맞추었다.

문헌고찰을 통해 보행환경과 보행약자에 관련된 기존 연구 및 제도를 이해하고, 보행약자의 통행특성과 이에 관련된 물리적 요소를 찾아 구릉지 아파트단지의 보행환경 분석항목을 작성한 뒤, 이를 실제 대상지에 적용하여 현장조사 및 지도 분석을 통해 보행환경의 특성 및 단지 계획요소와의 관계를 도출하였다.

분석을 시행할 공간적 범위는 서울시내 구릉지에 위치한 아파트단지의 보행공간으로, 단지 내에서 보행이 이루어지는 주요 동선으로 한정하였다. 사례대상지로는 단지 계획방식이 각각 다른 4개의 단지를 선정하여 분석하였다. 연구의 흐름은 다음과 같다.

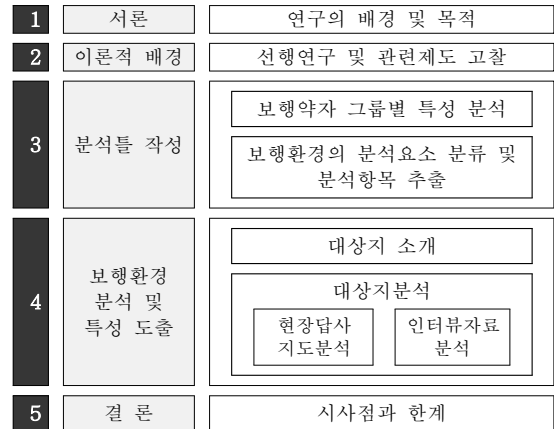


그림2. 연구흐름도

## 2. 이론적 배경

### 2.1 선행연구 고찰

선행연구는 크게 보행환경에 대한 연구, 보행약자에 관한 연구 그리고 아파트단지에 관한 연구로 나눌 수 있다. 보행환경의 요소 및 분석에 관한 선행연구로는 주거지의 보행환경요소에 관한 연구(국토연구원, 2006; 서한림, 2006)와, 주거지를 포함한 구체적인 장소를 대상으로 보행환경을 분석하는 연구가 있다(노현숙 외, 2004; 이정환, 2003; 정호진, 2003). 보행경로 선택에 영향을 미치는 요소에 관한 연구(이인성 외, 1998)와 보행환경의 물리적 요소에 연구(김원태, 2001)를 통해 보행환경의 물리적, 사회적 요소를 참고하였다.

한편, 보행약자에 초점을 맞춘 연구 중에서는 보행약자의 이동에 불편을 주는 도시공간의 실태를 구체적으로 밝혀내고 해결책을 제시하는 연구(백종인, 2005; 강태선 외, 2004; 김유종, 2003; 신연식, 2002; 신동근, 2002)가 시사하는 바가 컸다. 보행약자를 위한 편의시설에 관련된 연구로 편의시설의 공급에 관한 연구(김영은 외, 2006; 이영아 외, 2002; 김경혜, 1995) 및 실태에 관한 연구(강경연 외, 2003; 장순익, 2003)가 있으며, 대부분 일반적인 도시공공영역을 대상으로 하고 있어 주거지에 대한 구체적인 내용은 찾기 어려웠다.

아파트단지에 관한 연구 가운데 주거지내 옥외공간·보행공간에 관한 연구(최성진, 2005; 김기호, 1994)와 구릉지 주거에 관한 연구(김형진 외, 2001; 서수정, 2001; 서울시정개발연구원, 1995)에서 일반적인 참고사항을 발견하였고, 주거지의 유니버설 디자인의 적용에 관한 연구(박광재, 2005; 문수영, 2004)는 주거지에서의 장애인 편의에 주목한다는 점에서 유사하지만, 편의시설을 중심으로 접근하고 있기 때문에 주거지 내 보행약자 이동의 연속적 측면에 주목하는 본 연구와 차이가 있다.

본 연구는 구릉지 아파트단지의 계획특성과 보행약자의 이동을 결부시킴으로써 보행환경의 문제점을 발견하고 그동안 공공영역과 개별시설에서 다루어졌던 보행약자의 이동권 확보를 주거지역으로 확장하였다는 점에서 차별성과 의의를 갖는다.

2) 서울시정개발연구원, 1996

### 2.2 관련제도 고찰

주거지 보행환경에 관련된 시설 기준은 장애인 등의 접근가능성을 지원하기 위한 대표적 제도인 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률」(이하 편의증진법)과, 일반적인 도로 및 도시계획 관련제도 내에서 찾아볼 수 있다. 편의증진법은 장애인·노인·임산부 등이 생활을 영위함에 있어 다른 사람의 도움 없이 안전하고 편리하게 시설 및 설비를 이용하고 정보에 접근하도록 보장하는 것을 목적으로 하며, 아파트단지 외부 공간 가운데 주출입구 접근로 및 장애인전용주차구역에 대해 장애인용 편의시설을 의무적으로 설치하도록 규정하고 있다.<sup>3)</sup>

아파트단지 내 외부공간 가운데 장애인등의 통행이 가능한 접근로 및 장애인주차구역의 설치는 주동출입을 중심으로 이루어지기 때문에 단지 내외를 출입하는 가로에 대한 설치기준이 없으며 이로 인해 주동 주변공간을 제외한 대부분의 보행공간은 도로 설치에 관련된 일반적인 기준을 따르게 된다. 이러한 기준으로는 ‘도로의 구조·시설기준에 관한 규칙’과 ‘도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙’이 대표적이며, 아파트단지 내부도로의 경우 주택건설기준 등에 관한 규정이 적용된다.<sup>4)</sup>

도시계획분야의 규정들에서 편의증진법에 대한 고려는 제한적 의무사항으로서 권고의 성격을 가지고 있다. 특히 아파트단지 내 도로의 경우 도시계획규칙에 의한 경사로 기준이 의무적으로 적용되지 않으며, 주택건설기준 등에 관한 규정에서 정하는 장애인관련 편의시설 역시 편의증진법의 규정을 따르도록 하고 있으나 법적 구속력이 미비한 실정이다.

표2. 공동주택의 보행환경과 관련된 제도의 내용과 한계

법률	내용	한계
편의증진법	접근로의 유효폭, 활동공간, 기울기, 경계, 재질, 마감, 보행장애물 등 장애인전용 주차구역의 설치장소 및 세부기준	아파트단지 주출입로 및 주차구역에만 한정
도로의 구조·시설기준에 관한 규칙	보도의 폭, 횡단경사, 연석, 차도의 종단경사	보도의 종단경사 및 연석에 대한 의무규정이 부재
도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙	보도의 폭	
주택건설기준 등에 관한 규정	공동주택단지 내의 도로 폭 및 보도 폭	편의증진법에서 규정하는 영역에 대해서만 적용

### 3. 구릉지 아파트단지 보행환경의 분석틀 작성

문헌조사와 인터뷰를 통해 다양한 보행약자의 그룹별 통행특성 및 이에 관련된 보행환경요소를 도출한 뒤, 각 요소가 보행에 미치는 영향에 따라 항목을 분류하고 측정기준을 구체화해 최종적인 분석틀을 작성하였다.

3) 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률 시행령」 제4조 <대상시설별 편의시설의 종류 및 설치기준>

4) 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제26조 <주택단지 안의 도로>

### 3.1 보행약자 그룹별 특성 분석

선행연구 분석을 통해 보행약자 그룹별 통행특성 및 이동장애요소를 아래와 같이 추출하였으며, 참고문헌에서 부족한 사항은 인터뷰를 통해 보완하였다.

표3. 보행약자의 통행특성과 보행이동 요소

그룹	통행특성	이동장애 요소
휠체어 장애인	- 평지에서의 이동은 용이하나 단차가 있는 곳을 올라가기 힘들 - 어느 정도 이상의 가파른 경사면을 오르지 못함 - 도랑에 caster(휠체어의 작은 바퀴)가 빠지면 움직이지 못함 - 노면의 요철, 자갈길은 이동이 곤란하고, 진흙길은 통행불능 - 이동과 회전하는데 많은 공간이 필요하고, 이동거리가 제한됨	- 보도와 차도의 턱 - 건물출입구 단차 - 계단, 육교 - 보차비분리 도로 - 불량한 노면상태 - 협소한 보도폭 - 경사면
목발 장애인	- 계단 및 경사면에서 이동이 힘들 - 넘어지기 쉽고 보행능력이 약함 - 보행속도가 느림 - 노면이 미끄러운 재질인 경우 이용하기가 곤란하고 위험	- 계단 - 경사면 - 불량한 노면상태 - 보차비분리 도로 - 협소한 보도폭
고령자	- 보폭의 축소와 단위 시간당 보행수 저하로 장시간 보행이 어려움 - 경사면과 계단에서 불편을 느낌 - 뒤에서 오는 차량의 접근에 주의하지 않음 - 경음기에 주의하지 않음	- 단이 높거나 디딤판 폭이 좁은 계단, 청결상태가 불량한 계단, 경사면 - 보차비분리 도로 - 불량한 노면상태
임산부, 어린이 및 무거운 짐을 든 보행자	- 혼잡한 상황에서의 이동이 곤란하고, 무거운 화물을 들지 못함 - 눈의 위치가 낮음 - 장시간 보행이 어려움 - 어린이는 위험 인지력 및 대처능력이 떨어지고 잘 넘어짐	- 협소한 보도폭 - 보차비분리 도로
유모차·보행보조기 사용자	- 계단 등의 수직이동이 힘들 - 심한 경사면에서 불편함을 느낌 - 단차 있는 곳을 올라가기 힘들 - 노면의 요철, 자갈길은 이동이 곤란하고, 진흙길은 통행불능 - 장시간 보행이 어려움	- 계단 - 경사면 - 단차 - 보도와 차도의 턱 - 협소한 보도폭

### 3.2 구릉지 아파트단지 보행환경 요소도출 및 분류

주거지 보행환경 요소의 통합과 분류에 관한 서한림(2006)과 국토연구원(2006)의 연구는 보행환경 분석항목을 공간적 범위에 따라 '가로환경-네트워크환경-지역환경'으로 나누고 있는데, 위의 구분과 보행약자의 이동특성 및 아파트단지의 공간특성을 참고하여 보행환경요소를 도출하였다.

보행약자의 이동에서는 이동이 가능한 경로가 우선적으로 확보되어야 한다. 보행약자의 이동시 불편함을 주는 모든 요소가 이동의 가능성 자체를 차단하는 것은 아니며, 관련 연구에서는 이동가능성과 안전성을 구분하여 요소를 파악하고 있으므로(정병두 외, 2001), 문헌 조사를 통해 도출한 보행환경 요소들 가운데 이동경로 확보에 직접적인 영향을 미치는 가로환경요소인 계단과 경사로 등의 수직이동요소와 좁은 폭·과도한 경사의 보도를 분석항목으로 선정하였다.<sup>5)</sup>

5) 조사 결과 휠체어 장애인은 계단, 경사가 과도한 경사로, 좁고 가파른 보도에서, 유모차 및 보행보조기 사용자의 경우 일정 높이 이상의 계단에서 각각 독립적인 이동이 불가능한 것으로 나타났다.

네트워크 환경은 단지 내에서 얼마나 많은 영역이 이동가능한 경로들로 연결되어 있는지, 그리고 시설의 배치가 이동에 편리하게 계획되어 있는가를 나타내는 개념이다. 주거지 내 보행은 목적이 분명한 경우가 대부분이므로(서한림, 2006), 각 주동 단위와 보행의 목적지가 되는 주요 시설간의 관계를 중심으로 보행약자의 이동가능성을 분석함으로써 단지 내 보행체계의 연결성과 접근성을 조사할 수 있다. 본 연구의 공간적 범위가 아파트단지 내 부이므로 이에 해당되지 않는 지역환경요소 관련 항목은 분석에서 제외하였다. 위와 같은 과정을 거쳐 추출한 구릉지 아파트단지의 보행환경 분석항목은 다음과 같다.

표4. 분석항목의 추출

구분		분석항목
가로환경	보도환경 요소	보도의 유효폭과 경사
		연석경사로의 유효폭과 기울기
		턱낮춤구간에서 보도와 차도 경계구간의 단차
	수직이동 요소	장애인의 이용이 가능한 수직이동시설의 설치 여부
네트워크 환경		무장애영역의 비율
		주요시설에의 접근거리

3.3 분석항목의 종합 및 분석내용 구체화

가로환경의 구체적 분석을 위해 보행약자를 배려한 도로환경 조성기준을 제시하고 있는 「도로안전시설 설치 및 관리지침」(장애인 안전시설 편)과 「편의증진법」의 편의시설 설치기준 가운데 최소한의 법적 허용치를 분석의 기준으로 정하였다<sup>6)</sup>.

표5. 보행환경 분석항목별 설치기준 선정

항 목		설치 기준
장애인을 위한 보도	보도 및 접근로의 유효폭	1.2m 이상
	보도 등의 종단경사	1/12 이하
턱낮춤구간 및 연석경사로	연석경사로의 유효폭	0.9m 이상
	연석경사로의 기울기	1/12 이하
	턱낮춤구간에서 보도와 차도 경계구간의 높이차	3cm 이하
경사로	유효폭	1.2m 이상
	기울기	1/12 이하

또한, ‘휠체어 장애인을 포함한 대부분의 보행약자가 독립적으로 이동할 수 있는 영역’의 개념인 ‘무장애영역’의 비율과 시설-주동간 거리를 네트워크 환경의 분석항목으로 활용하였다. 특히 아파트단지의 특성상 주동과 주차장 주변의 지반은 평탄하게 조성되므로 이러한 각각의 지반들을 단지 내 주요시설 및 주출입구에 연결하는 보도를 분석의 대상으로 삼았다.

위 과정을 거쳐, 보행약자의 이동가능성을 중심으로 아

6) 「도로안전시설 설치 및 관리지침」은 종단경사 기준을 1/18로, 「편의증진법」은 부득이한 경우 1/12로 정하고 있으며, 최근의 연구 문헌과 매뉴얼은 보도종단경사 기준을 1/18이하로 권장하고 있다(서울시, 2002; 서울시정개발연구원, 2006). 본 연구에서는 현재 아파트단지 내 보행가도에 대한 종단경사기준이 없는 것을 감안하여 장애인 보행로의 최소허가기준인 종단경사 1/12를 기준으로 사용하였다.

파트단지 내 보행환경을 분석하기 위한 최종적 분석틀을 다음과 같이 도출하였다.

표6. 최종적 보행환경 분석요소

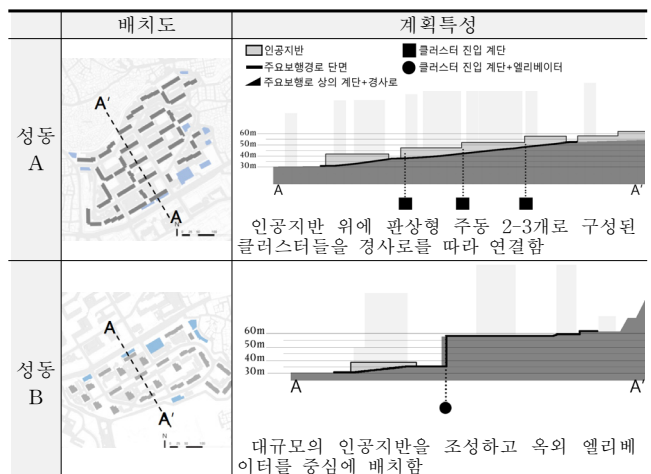
분류	분석항목	분석내용	
가로환경	보도	보도유효폭 및 경사	- 단지 내 주요보행로 중 유효폭 1.2m이상, 경사1/12이하 보도의 비율
		턱낮춤구간의 경사 및 단차	- 경사 1/12이하, 단차 3cm 이하인 턱낮춤지점의 비율
	보도단절	- 단지 내 주요보행가로의 단절 지점 수 / 보도 총연장	
	수직이동시설	- 장애인용 수직이동시설의 설치비율	
네트워크 환경	무장애영역의 비율		- 개별주동을 중심으로 휠체어 장애인 기준의 보행장애요소가 없이 연속된 영역의 평균면적/ 단지 전체 면적
			- 주요시설을 중심으로 휠체어 장애인 기준의 보행장애요소가 없이 연속된 영역의 면적/ 단지 전체 면적
	주요시설에의 접근거리	- 시설과 개별주동간 평균 거리	

4. 사례단지 분석

사례단지는 서울시 내의 아파트 재개발이 활발하였던 1990년대 후반 준공된 구릉지 아파트 가운데 개발이전의 지형 경사도가 4-10°의 범위이고<sup>7)</sup>, 경사에 대응하는 계획방식이 각각 다른 것을 우선적 기준으로 하여 선정하였다. 최종적으로 선정된 성동구의 두 단지(A, B)과 관악구의 두 단지(C, D)의 일반적인 현황과 계획 특성은 다음과 같다.

표7. 사례단지의 일반적 현황

단지명	위치	준공연도	조성주체	규모	표고(m)	경사(°)
성동A	서울시 성동구	1999	민간	35동 3,440세대 139,672㎡	23-67	6.8
성동B	서울시 성동구	1996	민간	21동 2,851세대 107,851㎡	22-60	9.1
관악C	서울시 관악구	1998	공공	15동 2,300세대 84,259㎡	80-142	8.0
관악D	서울시 관악구	1999	민간	10동 2,358세대 75,528㎡	50-91	6.3



7) 서울시에서 1990년대 중반까지 개발된 구릉지 중 평균경사도가 4-10°인 구릉지는 전체 면적의 42%에 이르렀는데(시정개발연구원, 1995), 이 경사는 비보행약자가 쾌적한 이동이 가능하나 보행약자의 이동에는 어려움이 발생하므로 이를 고려하여 사례를 선정하였다.

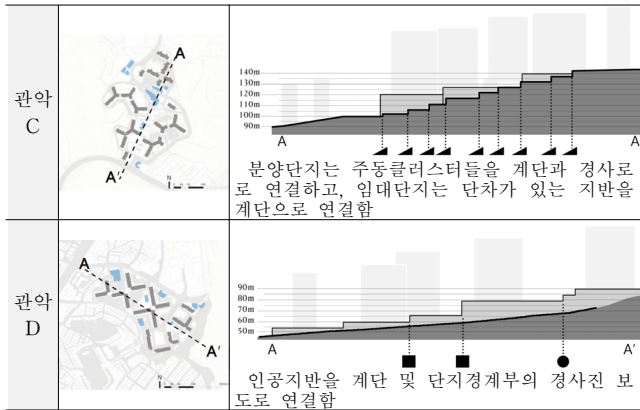


그림3. 사례 단지의 계획특성

분석의 진행 순서는 앞서 3장에서 도출한 분석틀을 사례 대상지에 적용하여 물리적 환경을 분석한 뒤, 단지 간 비교분석을 통해 보행환경과 단지계획요소의 관련성을 알아보고, 거주자 인터뷰를 통해 실제 보행현황과 인식을 조사함으로써 분석내용을 보완하였다.

#### 4.1 보행환경 분석

가로환경 항목을 각 단지에 적용하여 조사한 결과, 모든 단지에서 기준에 미치지 못하는 구간과 지점이 있어 보행약자 이동의 연속성이 떨어지며, 그 양상은 단지별로 차이가 있었다. 특히 지형에 순응하여 주요 보행로를 경사진 보도로 조성한 A단지의 경우 통행에 적합한 구간의 비율이 상대적으로 적었다. 기준에 부적합한 턱낮춤 구간이 각 단지 내에 불규칙하게 분포하며, 보도 경사가 클 때 턱낮춤 구간의 경사 역시 커져 통행의 연속성을 저해하고 있었다. 또한 A단지외와 D단지에서 차도에 의한 보도단절이 상대적으로 잦은 것으로 나타났다.

표8. 사례 단지별 가로환경 분석

분류	분석내용	단지별 분석결과				
		A	B	C	D	
가로 환경	보도	유효폭 1.2m이상, 경사1/12이하인 주요보행로의 비율(%)	36	56	54	53
		기준에 적합한 턱낮춤구간 비율(%)	17	4	41	22
	차도에 의한 보도단절지점의 평균 간격(m)	119	324	300	137	
수직 이동 시설	장애인의 이용이 가능한 수직이동시설 비율(%)	0	17	49	8	

현장 조사의 내용을 바탕으로 보행경로의 단절을 가져오는 항목별 문제점을 다음과 같이 정리할 수 있다.

표9. 보행경로 단절의 항목별 실태

항목	유형
보도 유효폭	가로시설물에 의한 유효폭 미달 보도
	파소폭으로 설치된 보도
	노상적재물에 의한 유효폭 미달 보도



위에서 조사된 가로환경 현황을 바탕으로 네트워크 환경을 분석하였다. 보행의 주요 목적지로 식료품을 파는 슈퍼마켓과 경로당, 주출입구를 선정하고, 주요시설로의 평균 접근거리는 각 주동의 중심과 시설 간의 직선거리를 활용하였다.

표10. 사례 단지별 네트워크환경 분석

분류	분석내용	단지별 분석결과					
		A	B	C	D		
네트워크 환경	무장애 영역	주동주변 장애영역의 면적비율(%)	3.4	16.7	16.9	6.4	
		주요 목적지주변 무장애영역의 면적비율	슈퍼마켓	3.4	50.5	45.5	3.3
			경로당1	3.9	50.5	45.5	10.7
			경로당2	0	5.5	10.2	8.8
			단지 주출입구	0	0	45.5	0
	접근 거리	주요시설-개별주동간 평균 거리(m)	198.4	183.0	115.5	197.6	

각 단지별 네트워크환경 분석 결과, 대규모 인공지반을 조성한 B단지와 단지 전체를 보행약자의 이용이 가능한 경사로로 연결한 C단지는 주동 주변과 주요 시설 주변의 무장애영역 비율이 상대적으로 높았으며, 보도의 경사가 급하고 계단을 중심으로 수직이동시설이 설치된 A단지는 무장애영역의 비율 역시 가장 낮았다. D단지는 보도환경이 상대적으로 좋으나, 장애인의 이용이 가능한 수직이동시설의 설치가 부족하고 그 위치가 주요 경로로부터 떨어져 있었기 때문에 장애영역의 면적이 두드러지게 좁았다. 주요시설과 개별주동간의 평균거리는 C단지에서 눈에 띄게 짧았는데, 이는 부지면적이 보다 작은 D단지에서 보다 작은 값으로 나타났다.

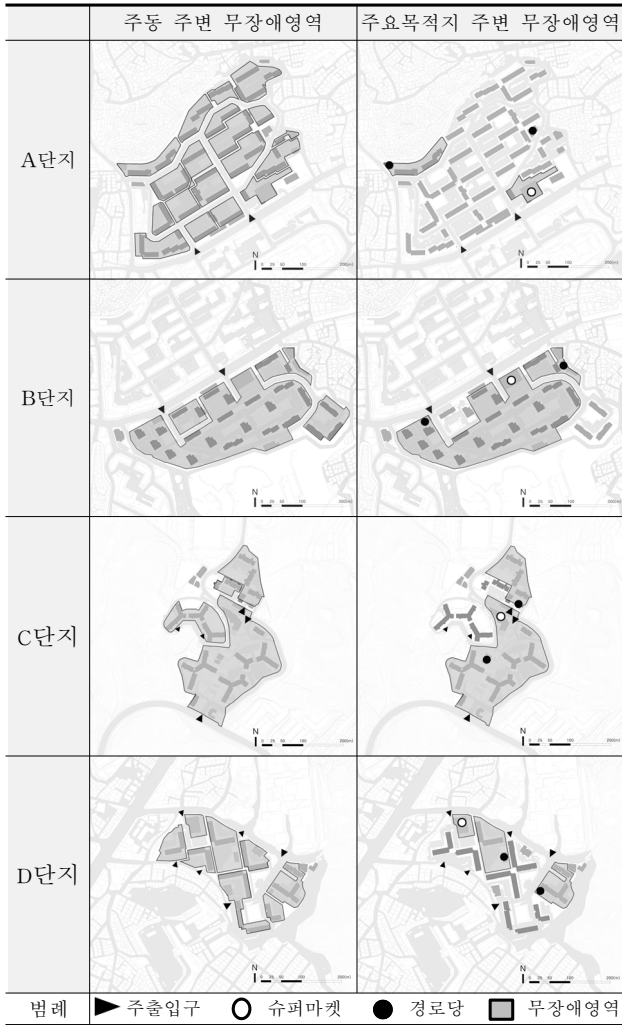


그림4. 무장애영역 공간구조

단지 내부의 연결성은 주요보행경로의 가로환경이 양호할 때 크게 향상됨을 알 수 있었다. 즉, 단지 내부 영역을 서로 연결하고 외부의 주요 목적지로 이어지는 보도가 편의증진법의 기준을 충족시키고, 수직이동시설이 설치되어 있을 경우에 그 효과가 크다.

가로환경과 네트워크 환경 분석을 통해 보행약자의 이동에 장애가 되는 물리적 요소의 발생 원인을 조사하고 아파트부지 경사와의 관련성을 다음과 같이 정리하였다.

표11. 보행환경 장애요소의 유형별 원인

분류	문제유형	문제의 원인	부지경사 관련
경사	보행로 자체의 급경사	부지의 경사	○
	보도커브지점의 급경사	부지의 경사	○
보도	총 보도폭 1.2m 미달	단지계획시 폭의 여유분을 고려하지 않음	X
	가로시설물로 유효폭 미달		X
	계단병행설치로 인해 유효폭 미달	가파른 보도 경사	○
	노상적재물로 유효폭 미달	보도유지관리 미흡	X
	유효폭이 확보되었으나 보행랑에 비해 부족	통행랑에 대한 고려부족	X

턱 낮춤	급경사를 갖는 턱낮춤구간	부지의 경사, 높은 연석, 좁은 보도폭	○
	단차가 3cm 초과	과도한 보도경사, 시공의 미흡함	○
차도에 의한 단절	주동클러스터로 진입하는 차도에 의한 보도단절	도로망의 배치	X
	지하주차장 진입로에 의한 단절		X
수직이동 시설	장애인의 이용이 가능한 수직이동시설 미설치	수직이동시설의 배치 및 시설기준 미달	X
	장애인의 이용이 가능한 수직이동시설로의 접근이 제한된 경우	수직이동시설에 접근하는 경로의 보행환경 불량 및 긴 이동거리	○
무장애영역	주동·주요근린시설 주변 무장애영역이 좁음	보도의 경사 및 단차	○
시설과의 거리	주요 근린시설과의 거리가 멀	편의시설·수직이동시설 배치	○

유형별 장애요소 가운데 부지경사의 영향을 받는 항목이 많아, 아파트 부지의 지형경사도가 커질 경우 보행환경이 전반적으로 악화되어 보행약자의 이동이 어려워질 것으로 예상된다. 또한 공간구상에서 시공에 이르는 계획의 각 단계에서 보행장애요소가 발생하게 되므로 보행환경을 효과적으로 개선하기 위해서는 계획 단계별로 가이드라인이 마련되어야 함을 알 수 있다.

#### 4.2 보행환경과 단지계획요소

보행환경 분석에서 단지간 큰 차이를 나타내는 항목을 중심으로 계획 특성을 비교함으로써 보행약자의 이동과 단지계획 요소와의 관계를 찾을 수 있다. 먼저 성동 A단지과 성동 B단지에서 차이가 두드러지는 항목인, 기준에 적합한 보행로의 비율, 차도에 의한 보도단절 간격, 수직이동시설, 무장애영역의 비율을 단지계획 특성과 관련지어 분석하였다.

표12. 성동 A, B단지의 가로환경과 무장애영역

분류	분석내용	A단지	B단지
수직이동시설	장애인의 이용이 가능한 수직이동시설 비율	23개 중 0개	6개 중 1개
보도	차도에 의한 보도단절 평균 간격(m)	119	324
무장애영역	주동 주변 평균 무장애영역 면적 / 단지 전체 면적(%)	3.4	16.7
	슈퍼마켓 주변 무장애영역 면적 / 단지 전체 면적(%)	3.4	50.5

B단지가 A단지에 비해 보행로의 연결성이 좋은 것은 경사에 대응하는 수직이동방식의 차이에서 기인한다. A단지가 절·성토를 최소화하고 지형에 순응하여 경사로로 단지 전체를 연결한 반면, 지형경사도가 더 컸던 B단지는 절·성토를 통한 경사면 평탄화 작업을 거쳐 대규모 인공지반을 조성하면서 엘리베이터를 설치하였기 때문에 보행약자가 이동하기에 보다 편리한 환경을 갖게 되었다. 일반적으로 절·성토를 통한 대규모 인공지반의 조성은 환경보전과 심미성의 관점에서 부정적인 평가를 받고 있지만, 보행약자의 이동에는 오히려 긍정적인 역할을 한다.

또한 B단지 중앙에 조성된 인공지반은 그 면적이 약 26,500㎡으로, A단지 인공지반의 평균 면적인 4,830㎡의 5.5배에 이른다. 이와 같은 대규모 인공지반으로 인해 보행약자들이 편리하게 이동할 수 있는 무장애영역이 넓어지는 것을 알 수 있다.

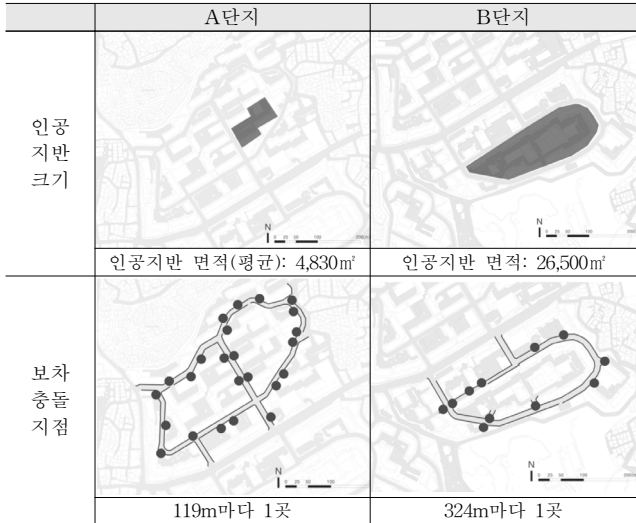


그림5. 성동 A, B단지의 인공지반 크기와 보차충돌지점

보차충돌 지점의 감소 역시 대규모 인공지반의 영향으로 볼 수 있다. A단지는 119m마다 1곳으로 차도에 의한 보도 단절이 나타나는 반면, B단지는 324m마다 1곳으로 보도의 단절이 더 적는데, 이는 소규모 클러스터로 단지 내 공간을 나눌 경우 각 클러스터별 차량진입로에 의해 잦은 보도 단절이 발생하기 때문이다. 실제로 B단지의 대규모 인공지반의 경계부 보도에서 보차충돌이 거의 일어나지 않는 것을 볼 수 있다.

두 단지에서 기준 이상의 경사로 인해 보행약자의 이동이 곤란한 가로들의 대부분이 등고선에 수직방향으로 배치된 가로이다. A단지는 주동 클러스터들이 격자형 가로로 연결되어 등고선에 수직인 도로가 많이 나타나는 반면, B단지는 인공지반의 조성을 통해 단지 중앙에 대규모의 평면을 확보한 뒤 이를 중심으로 등고선을 따라 단지를 순환하는 도로를 조성함으로써 경사가 완만한 보도구간이 더 길게 나타난다.

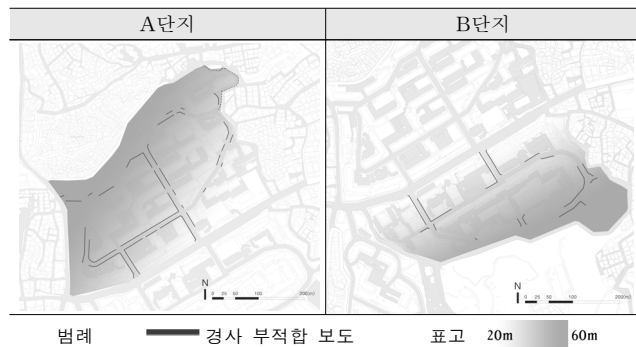


그림6. 기존 대지의 표고와 경사부적합 보도

C단지와 D단지에서 큰 차이가 나는 보도단절간격과

수직이동시설의 설치, 단지 내 근린시설까지의 거리를 중심으로 특성을 비교하였다.

표13. 관악 C, D단지의 가로환경과 무장애영역

분류	분석내용	C단지	D단지
보도	차도에 의해 보도가 단절되는 지점의 평균 간격(m)	300	137
수직이동시설	장애인의 이용이 가능한 수직이동시설 비율	21개 중 10개	12개 중 1개
무장애영역	주동 주변 평균 무장애영역 면적 / 단지 전체 면적(%)	16.9	6.4
	슈퍼마켓 주변 무장애영역 면적 / 단지 전체 면적(%)	45.5	3.3
접근성	슈퍼마켓까지의 평균 직선거리(m)	115	197

C단지는 단지 중앙을 보행전용구역으로 계획하여 차량의 출입을 제한하고 있으며, 결과적으로 차도에 의한 보도 단절이 보차공존 도로로만 계획된 D단지에 비해 적었다. 또 C단지의 중심생활가로에 설치된 경사로를 통해 단지 내 다양한 레벨이 위치한 각 클러스터가 서로 연결되고, 무장애영역의 면적이 매우 넓어진다. 반면 경사기준에 부적합한 보도를 중심으로 각 클러스터를 연결한 D단지의 경우 무장애영역의 비율이 낮아 단지 내부의 연결성이 상대적으로 떨어진다.

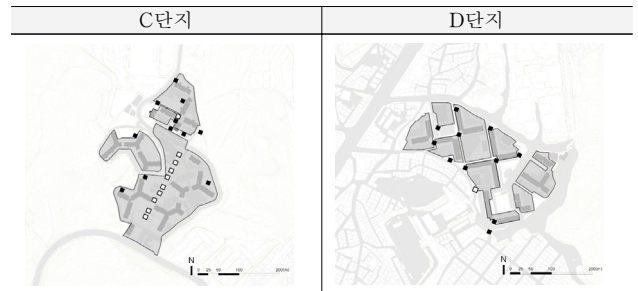


그림7. 관악 C, D단지의 수직이동시설과 무장애영역

유사한 규모의 두 단지 내에서 슈퍼마켓과 주동간의 평균 직선거리를 비교했을 때, C단지는 115m, D단지는 197m로 큰 차이를 보인다. 단지 중앙에 슈퍼마켓이 위치하고 있는 C단지의 경우 같은 시설이 단지 경계부에 입지하고 있는 D단지보다 접근거리가 더 가깝고, 주동 간 이동거리의 편차도 적음을 알 수 있다.

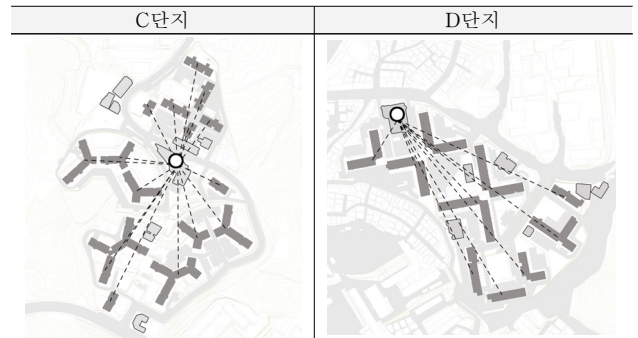


그림8. 관악 C, D단지의 슈퍼마켓과 주동 간 직선거리 비교

분석을 통해 밝혀진 단지계획요소와 보행환경의 상관관계를 다음과 같이 종합하였다.

첫째, 인공지반의 크기가 클수록 평탄한 보도가 증가하고 보차충돌이 감소하여 보행연결성이 좋아진다.

둘째, 보행약자가 이용할 수 있는 수직이동시설이 주요 보행경로에 설치될 때 보행연결성이 증가한다.

셋째, 등고선에 수직인 가로에서 경사기준에 부적합한 구간이 생기기 쉽다.

넷째, 보행전용구간을 도입함으로써 이동경로의 연속성을 높일 수 있다.

다섯째, 주요 시설이 단지 중앙에 배치될 때 평균 이동거리 및 주동간 이동거리의 편차가 감소한다.

이처럼 구릉지 아파트단지의 보행공간에서 보행약자의 이동가능성은 단지계획 방식에 따라 크게 달라지는 것으로 나타난다. 사례단지별 실태를 바탕으로 단지계획특성과 그에 따른 장단점 및 보완사항은 다음과 같다.

표14. 사례단지별 특성 및 보완사항

	A단지	B단지	C단지	D단지
단지 계획 특성	주동클러스터를 경사진 가로로 연결	대규모 인공지반을 조성하고 옥외엘리베이터를 중심에 배치	인공지반들을 계단과 램프로 연결	인공지반을 계단 및 보도로 연결
장점	절성토량이 상대적으로 적음	넓은 면적의 단지 내부공간에서 보행약자의 이동이 편리함	단지 전체에 걸친 경사로를 통해 보행약자의 이동편의를 도모	일부 진입로에만 엘리베이터를 설치하여 경제적인
단점	보행약자의 이동이 어려운 가로가 많음	절성토량이 많고, 엘리베이터 이용으로 인한 에너지 소비가 증가함	경사로에 만의 지하하여 먼 거리를 이동해야 함	급경사가 가로 발생, 엘리베이터가 단지 경계부에 위치해 접근성이 떨어짐
보완 사항	급경사지점에서 수직이동시설의 설치 필요함	대규모 인공지반의 분할 설치와 수직이동시설의 추가 설치를 통한 절성토량 감소가 필요함	엘리베이터 설치를 병행하여 보행약자의 이동거리 단축	단지 전체의 연결성을 고려한 수직이동시설이 필요함

4.3 거주자 및 실무자 인터뷰<sup>8)</sup>

본 연구에서 제안한 분석의 틀이 구릉지 아파트의 보행환경을 어떻게 반영하고 있는지 확인하고, 실제 계획에서의 개선방향을 알아보기 위해 거주자와 실무자를 대상으로 각각 인터뷰를 시행하였다.

1) 거주자 인터뷰

사례단지 가운데 성동 A, B단지를 선정하여 비교하였는데, 이는 두 단지가 유사한 규모의 대단지로 인접하고 있으며 경사에 대응하는 계획방식이 대조적이기 때문이다. 단지에 거주하는 보행약자들에게 단지 내 보행환경에

8) 거주자 인터뷰는 2007년 12월 10일 오후 1시-4시와 12월 13일 오후 12시-3시에 성동A단지와 B단지의 안을 이동하는 보행약자들을 대상으로 연구자가 질의하는 방식으로 이루어졌다. 실무자 인터뷰는 DA종합건축사사무소의 아파트 단지계획 담당 부서에 근무하는 건축 설계 실무경력 7년 이상의 실무자 5명을 대상으로 하였으며, 구체적인 응답내용을 기록한 자료 및 녹취록 원본은 서울대학교 협동과정 도시설계학전공 연구실에 보관되어 있다.

대한 만족도, 주요 불편사항 및 평소에 자주 이용하는 단지 내 보행경로를 중점적으로 질의하였다. 인터뷰에 응한 거주자의 구성은 아래와 같다.

표15. 단지별 응답자 구성

단지	어린이	유모차	임산부	고령자	휠체어장애인	계
A	3	2	-	8	1	14
B	5	3	1	7*	-	16

\* 보행보조기 사용자 1명 포함

인터뷰에 응한 보행약자의 신체적 특성과 더불어 거주동의 위치적 특성에 따라 응답의 패턴이 크게 달랐으므로 거주 구역별로 다음과 같이 인터뷰 내용을 정리하였다.

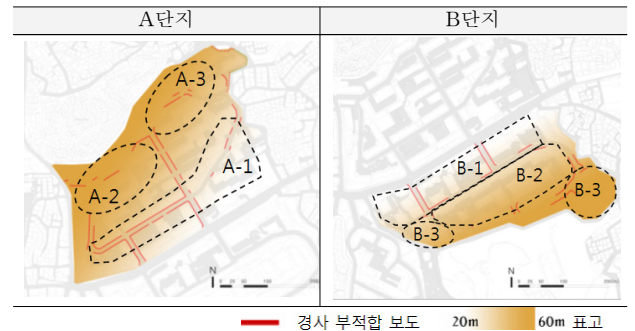


그림9. 거주구역 구분

표16. 거주구역별 보행환경 인식

그룹	구분	위치적 특성	보행환경에 대한 인식
A 단지	A-1	표고가 낮고 단지 주출입구에 근접함	- 보행환경이 단지 내에서 상대적으로 양호한 편이지만 보행의 불편을 느낌 - 이동거리가 길수록 큰 불편을 느낌 - 계단 이용이 힘든 고령자의 경우 더 긴 거리를 이동하게 되어 불편함
	A-2	단지 내에서 중간 이상의 표고를 가짐, 가장 높은 표고에 임대아파트단지 위치	- 목적지까지 거리가 멀고, 경사와 보도턱으로 인한 불편을 느낌 - 이동거리를 줄이기 위해 주동 사이의 지름길이나 부출입구 및 단지 내 상가의 엘리베이터를 이용 - 경사로 인해 이동 자체가 제약받는 경우 발생
	A-3	표고가 높고 정문에서 가장 멀리 위치	- 이동거리가 길거나 경사가 심한 등고선 수직방향의 보도로 이동해야 해서 경사와 보도턱에 불편을 느낌
B 단지	B-1	표고가 낮고 단지 주출입구에서 가까움	- 보행환경이 단지 내에서 상대적으로 양호한 편이나 주요 근린시설이 모인 단지 동쪽에서 멀리 떨어진 동에 거주할수록 불편을 크게 느낌
	B-2	대규모 인공지반 위에 위치	- 엘리베이터를 통해 이동하며 단지 내 보행환경에 대한 만족도가 높음
	B-3	인공지반보다 표고가 높은 단지의 경계부에 위치	- 근린시설로부터 멀리 위치하고 엘리베이터를 이용하려면 이동거리가 길어져서 불편함을 느낌 - 내려갈 때는 경사진 보도로 내려가더라도 올라올 때는 먼 길을 돌아 엘리베이터를 이용함

거주자 인터뷰를 통해 발견한 실제 보행약자의 단지 내 보행특성과 인식은 다음과 같다.

첫째, 이동거리와 경사가 복합적으로 작용하여 보행의 편리함과 이동경로를 결정한다. 이동거리와 보행경로의 경사에 따라 보행환경에 대한 만족도가 크게 달라지며,



보행경로의 선택에 영향을 미침을 알 수 있다.

둘째, 주요보행 경로에 엘리베이터가 설치된 단지에서 보행환경 만족도가 높다. A단지의 거주자 대부분이 가파른 보행로에서 느끼는 불편을 호소한 반면, B단지는 중앙 엘리베이터로 인해 다수의 주민들이 편리하게 생활하고 있었으며 이 경우 이동거리가 다소 멀더라도 큰 불편을 느끼지 않는다고 답변하였다.

셋째, 같은 단지 내에서도 주동의 위치에 따라 불편의 정도에 차이가 있다. 사례 단지에서는 주동의 위치에 따라 주요 목적시설에 이르는 거리 및 옥외엘리베이터의 접근성이 달라지는데, 지하철역 및 슈퍼마켓, 엘리베이터에 가까이 위치한 주동에 살고 있는 보행약자들이 보행 환경에 대해 만족스러워 하는 반면, 이러한 시설들의 거리가 멀 때 보행환경에 대한 불만이 높았다.

넷째, 각 단지 내에서 임대아파트 동은 접근이 어려운 곳에 위치하고 있다. A단지의 임대아파트동은 단지 내에서 가장 높은 곳에 위치하고, B단지의 경우 지하철역과 슈퍼마켓에서 멀고, 경사가 급한 보행로를 이용해야 하는 곳에 입지하여 접근성과 보행환경 만족도가 크게 떨어졌다.

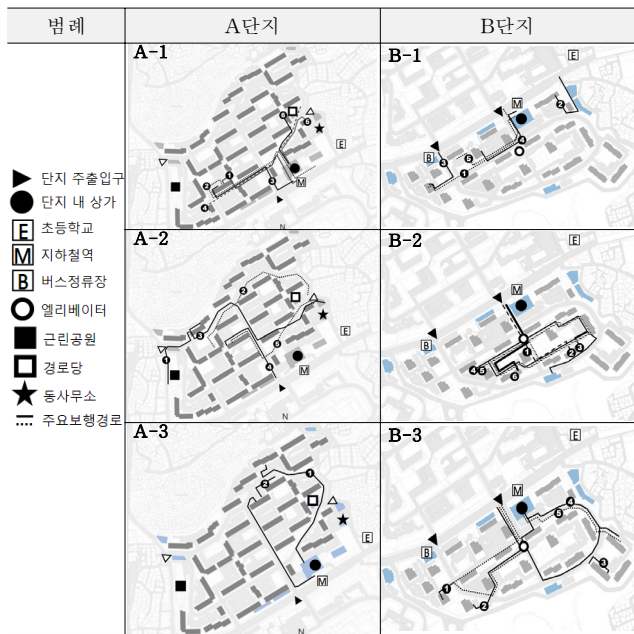


그림10. 거주구역별 응답자의 주요보행경로

거주자 인터뷰를 통해 사례 단지에서 보행약자들이 실제로 느끼는 바를 확인하고, 앞서 활용한 보행환경 분석틀을 검증할 수 있었다. 본 연구에서 제안한 분석틀을 통해 파악한 각 단지의 가로환경과 네트워크 환경 특성이 실제 보행약자들의 만족도 및 보행경로와 관계가 있음을 확인하였으나, 보행환경 만족도에 중요한 영향을 미치는 요소인 거주지·목적지별 이동거리의 차이를 반영하는 데 한계가 있으므로 거리요소 측정에 관한 항목이 보완될 필요가 있다.

2) 실무자 인터뷰

실무자 인터뷰는 구릉지 아파트단지의 계획에서 현재

고려하는 사항과 현실적 제약, 그리고 개선을 위한 제안 사항에 대해 토의하는 형식으로 진행되었다. 이를 통해 밝혀진 구릉지 아파트단지 계획의 관련 현황과 개선점은 다음과 같다.

• 계획적 차원

다양한 단지계획요소 가운데 주요 보행로의 경사에 영향을 미치는 근본적인 요소는 인공지반의 구획과 도로망·수직이동시설의 배치이다. 현재 보행로 설계에서 보행약자의 이동에 대한 고려가 의무화되지 않은 가운데 단지 계획 역시 경제성을 중심으로 계획되며, 근본적인 영향을 미치는 인공지반 역시 최소한의 절·성토를 우선으로 하여 조성된다. 지형에 대한 순응만을 중심으로 아파트단지를 계획하는 것은 거주자의 불편을 야기할 수 있으므로 지형의 보존과 변형을 절충하는 것이 필요하다.

• 제도적 차원

현재 편의증진법의 시설 설치기준이 주차장 및 주동접근로에만 적용되고 있으며, 보행약자의 이동을 고려한 단지의 보행환경이 심의 과정에서도 중요하게 다루어지지 않기 때문에 설계 과정에서도 간과된다. 특히 현재 보도의 종단경사는 차도의 경사 허용 기준을 적용하고 있어 단지 내 보도경사가 최대 16%에 이를 수 있으므로, 보도 종단경사의 기준 마련이 시급하다.

따라서 장애인의 통행이 가능한 접근로를 현재 의무화하고 있는 주동 출입구에서 주요 보행로로 확대함으로써 보행환경 개선이 가능하며, 지구단위계획의 공공보행통로 개념과 같이 주요보행로의 기준을 마련하고 심의를 통해 이를 반영하도록 유도할 수 있다.

표17. 구릉지 아파트단지 계획에 대한 실무자 의견

	현재 제약요소	보행환경 개선방안
계획 차원	-인공지반의 조성 및 주요시설배치에 있어 경제성을 우선시하여 보행환경이 고려되지 않음	-보도경사를 고려한 지형의 보존과 변형의 절충 기법이 필요함
제도 차원	-주거지 외부공간 중 주차장 및 주동접근로에 관련된 편의증진법의 의무 조항만을 적용 -보행약자 이동을 고려한 보행환경계획 문제가 심의 과정에서 간과됨	-단지내 보도의 종단경사 기준 마련 -장애인의 통행이 가능한 접근로의 기준을 주요 보행로로 확대 -지구단위계획의 공공보행통로 개념으로 주요보행로의 기준을 마련

5. 결론

본 연구는 1990년 이후 계속 증가 추세에 있는 서울의 구릉지 재개발 아파트단지의 보행환경 특성을 보행약자의 단지 내 이동성에 초점을 맞추어 알아보고, 이를 통해 향후 조성될 구릉지 주거단지를 좀 더 보행친화적으로 설계함에 있어서 참고할만한 사항들을 제안해 보고자 하였다. 연구의 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 구릉지 아파트단지 내에서 주동주변을 제외한 주요보행가로의 장애요소로 인해 보행약자의 이동이 불편

해지는 현상이 관찰되었으며, 이는 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률」에서 규정하는 보행로의 설치 대상이 주동접근로에만 한정되어 있기 때문이다.

둘째, 지형경사도와 단지 규모가 유사하더라도 단지계획방식에 따라 보행환경에 큰 차이가 있는 것으로 나타났다. 특히 지형경사는 구릉지 아파트단지의 보행을 어렵게 만드는 근본적인 요소이기 때문에 경사에 대응하는 방식에 따라 주요이동경로의 경사를 포함한 보행장애요소가 결정되며, 이러한 요소가 적을수록 단지 내부의 무장애영역이 확장되어 거주동에서 주요목적시설로의 접근성이 좋아짐을 발견하였다.

셋째, 보행환경에 관련된 주요 단지계획요소에는 수직이동시설의 종류와 위치, 주요 목적시설의 배치, 도로망 배치, 인공지반의 구획 등이 있다. 보행약자의 이용에 적합한 수직이동시설이 주요 통행경로 상에 위치할 때 보행약자의 이동가능성이 증가하고, 주요 목적시설이 단지 중앙에 배치될 때 이동거리가 감소된다. 또한 등고수직방향의 가로를 최소화하고 보행전용가로를 설치함으로써 안전하고 연속적인 보행환경을 확보할 수 있다. 특히 경사지를 평탄화한 인공지반의 단위면적이 클 때 보행에 적합한 보도의 비율이 증가하는데, 구릉지 개발에 있어 경관과 환경을 고려해 절·성토를 최소화하고 지형에 순응해야 한다는 기존의 주장과 상충되는 내용으로서, 보행환경을 고려한 경사지 처리에서 이용자의 편의와 환경적 가치 사이의 조율이 필요함을 알려주고 있다.

넷째, 이동거리와 수직이동시설이 보행약자의 보행환경 만족도에 복합적인 영향을 미치며, 한 단지 내에서도 주동의 위치에 따라 만족도에 차이가 있다. 특히 주요목적시설에 가깝고 엘리베이터를 이용하기 편리한 주동에 살고 있는 보행약자들의 보행환경 만족도가 높으며, 단지 내의 임대아파트는 상대적으로 접근하기 어려운 곳에 위치해 여기에 거주하는 보행약자들의 불편이 큼을 알 수 있었다.

다섯째, 아파트 내 보도의 경사에 대한 별도의 기준이 없어 보행약자의 이동이 어려운 구간이 생겨나므로, 이를 개선하기 위한 제도적 접근이 우선적으로 필요하다. 그 방안으로써, 아파트단지의 보도 경사기준을 현재의 차도설계 기준보다 강화하고, 장애인 접근로의 의무적 설치를 현재 규정된 주동 출입구에서 주요 보행로로 확대하는 방안, 그리고 지구단위계획의 공공보행통로 규정을 통해 사전에 보행약자의 통행을 고려하도록 하는 방안 등이 실무자 인터뷰를 통해 제시되었다.

본 연구는 향후 구릉지 주거단지의 보행환경의 개선을 위한 고려사항을 제공하기 위한 기초 단계로서 구릉지 아파트단지의 보행환경 현황과 관련 계획요소를 밝혔다는데 의의가 있다. 그러나 사례의 범위가 한정적이어서 보편적인 개선 방안을 제시하기에 어려움이 있으므로, 이후 다양한 사례에 대한 보행환경 분석을 바탕으로 구릉지 주거단지 계획에 적용이 가능한 구체적 지침을 마련하는 연구가 이어져야 하겠다.

참고문헌

1. 국토연구원, 근린주구 보행활성화를 위한 보행친화적 환경 요소의 계량화, 2006
2. 금기정, 지구교통계획, 청문각, 1995
3. 교통개발연구원, 장애인·노약자의 복지교통 서비스 개선방안, 2004
4. 교통개발연구원, 교통약자의 보행교통환경에 대한 평가와 정비방안, 2002
5. 서울시, 장애인 편의시설 설치매뉴얼, 2002
6. 서울시정개발연구원, 보도설치기준 국제비교연구, 2006
7. 서울시정개발연구원, 서울시 주택개발 재개발 연혁 연구, 1996
8. 서울시정개발연구원, 구릉지 재개발아파트의 대안적 형태 개발, 1995
9. 김경옥, 노인보행자 교통사고 노출 및 행동특성에 관한 연구, 도로교통안전협회, 1996
10. 김형진 외, 경사도에 따른 경사지 아파트의 계획 특성에 관한 연구, 대한건축학회 추계학술발표대회 논문집, 제21권 2호, 2001
11. 노현숙 외, 청주시 초등학교 주변의 보행환경 특성, 한국 도시설계학회 추계학술발표대회 논문집, 2004
12. 박광재 외, 공동주택단지 옥외공간의 장애인 편의시설 실태분석에 관한 연구, 한국의료복지시설학회, 2005
13. 백종인, 도심보행공간에서 휠체어 장애인 접근성 분석, 도시설계학회 추계학술발표대회, 2005
14. 서한림, 서울 북촌 주거지구의 보행환경 특성에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문, 2006
15. 신동근, 지체장애인을 고려한 보행환경 정비방안 연구, 서울대학교 석사학위논문, 2002
16. 신정연, 아파트 단지 내 외부 보행공간에서의 유니버설 디자인 적용 현황에 관한 연구, 한국생태환경건축학회 학술발표대회 논문집, 제12호, 2007
17. 정병두 외, 가로환경계획매뉴얼, 도시교통환경위원회, 2001
18. 조성모 외, 장애인 복지활동과 시설계획, 학문사, 1995
19. 조철호 외, 장애인 편의시설 설계지침 항목개발에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 제13권 9호, 1997
20. 최이명, 저층밀집주거지내 가로의 보행환경 개선방안연구, 서울대학교 석사학위논문, 2006
21. Crews, D. E., Zavotka, S. Aging, Disability and Frailty: Implications for Universal Design, Journal of physiological anthropology, No. 25, pp.113-118, 2006
22. Wolfgang F. E. Presiser. Universal Design Handbook, New York: McGraw-Hill, 2001

(接受: 2008. 3. 6)