



## 경사지 아파트 단지의 외곽 보행 공간 환경 안전성 실태조사 연구 - 서울시 은평구, 성북구를 중심으로 -

*A Survey on the Outer Pedestrian Space Environmental Safety of the Sloped Apartment Complex  
- Focused on Eunpyeong-gu and Seongbuk-gu -*

유다현\* · 오지은\*\* · 이유미\*\*\*

Da-Hyun Yoo\* · Ji-Eun Oh\*\* · You-mi Lee\*\*\*

\* Main author, Graduate Student, Dept. of Global Human Environmental Sciences, Sangmyung Univ., South Korea (udahyun1105@naver.com)

\*\* Coauthor, Undergraduate Student, Dept. of Space Environment, Sangmyung Univ., South Korea (sallysally03@naver.com)

\*\*\* Corresponding author, Professor, Dept. of Space Environment, Sangmyung Univ., South Korea (lym0627@smu.ac.kr)

### ABSTRACT

**Purpose:** Apartment development has been actively carried out on the slopes of large cities, which are densely populated areas. However, as the requirements for safety improvement continue from the outer pedestrian space of the sloped apartment complex, this study aims to investigate and evaluate the physical status of the outer pedestrian space environment in terms of safety, targeting apartment complexes on slopes. **Method:** The types of outer pedestrian spaces of sloped apartment complexes to be evaluated are ‘flat and slope (common)’, ‘slope’, and ‘flat and slope connection’. In order to conduct a survey on the actual conditions, a checklist was formed by comprehensively analyzing domestic laws and guidelines related to the pedestrian space environment and existing prior studies. The types of pedestrian safety in the checklist are classified into general safety, safety for the vulnerable group, traffic safety, and crime safety. **Result:** As a result of investigation, in the ‘flat and slope (common)’, street facilities were concentrated and placed so as not to impede the flow of pedestrians, creating a safe environment. However, some complexes need to be prevented from crime safety due to the extreme lack of emergency facilities. In the case of ‘slope’, rough stone blocks were used to prevent slipping, but the wide sloped walkways lacked accompanying stairs that pedestrians can control and move safely. In the ‘flat and slope connection’, it was difficult to install safety handrails as a crosswalk, and the installation of dot blocks that allow the visually impaired to indicate changes in terrain was also found to be insufficient.

### KEYWORD

경사지 아파트 단지  
외곽 보행 공간 환경  
보행 안전성  
체크리스트

Sloped Apartment Complex  
Outer Pedestrian Space Environment  
Pedestrian Safety  
Checklist

### ACCEPTANCE INFO

Received Feb. 12, 2025

Final revision received Mar. 26, 2025

Accepted Apr. 1, 2025

© 2025. KIEAE all rights reserved.

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 목적

1970년경부터 급격하게 시작된 도시화 및 도시 인구 집중 등으로 인한 주택난을 해결하기 위해서 인구 밀집 지역인 대도시의 경사지 부지에 아파트 개발이 활발하게 이루어진 바 있다[1]. 그러나 2021년 서울 서대문구 경사지 아파트에 대하여 경사지 외곽 보행 공간에 계단과 같은 보행안전 보조 시설이 확보되지 않을 경우 임시사용 허가 불허 방침을 관할 구청으로부터 지시받은 사례에서도 알 수 있듯이<sup>1)</sup>, 경사지 아파트 단지의 외곽 보행 공간은 눈이나 비로 인한 잦은 낙상사고로 인해 거주자뿐만 아니라 주변 주민들로부터 안전한 외곽 보행 공간 환경 조성에 대한 개선 요구가 지속되고 있다<sup>2)</sup>. 이와 같이 경사지 아파트의 외곽 보행 환경은 주민들의 안전한 외부 활동을 위해 가장 기본적인 생활환경 중 하나로서 주민들의 삶의 질에 영향을 미치는 요소라 할 수 있다. 또한, 최근 주거지 보행 환경 평가 연구에서도 안전성이 주로 포함되는 요소로써, 그 중요성이 강조되고

있다.

이에 본 연구에서는 경사지에 위치한 아파트 단지를 대상으로 단지 외곽 보행 공간 환경의 물리적 현황을 안전성 측면에서 조사 및 평가하여 향후 경사지 보행 공간 환경 개선을 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

### 1.2. 연구의 방법 및 범위

본 연구의 방법은 다음과 같다. 첫째, 문헌고찰을 통해 경사지 주거지에 대한 연구 동향과 보행 공간 환경의 현황 그리고 보행 평가 요소를 살펴보았다. 둘째, 아파트 단지의 외곽 보행 공간 안전성을 평가하기 위해 보행 공간 환경 관련 문헌을 종합 분석하여 체크리스트를 도출하였다. 셋째, 서울시를 연구 대상으로 선정 후, 서울시 아파트 단지의 외곽 보행 공간 환경 안전성 실태를 조사하여 평가하고 분석하였다.

본 연구의 공간적 범위는 단지의 주출입구 및 부출입구가 배치된 단지 내지 경계선 밖의 보행 공간으로 정의하였다. 구체적으로는 조사 대상지의 아파트 단지 거주민이 토지이용계획 상의 단지 내부에서 외부로 나갔을 때 접하는 보행 공간을 대상으로 하였다. 그리고

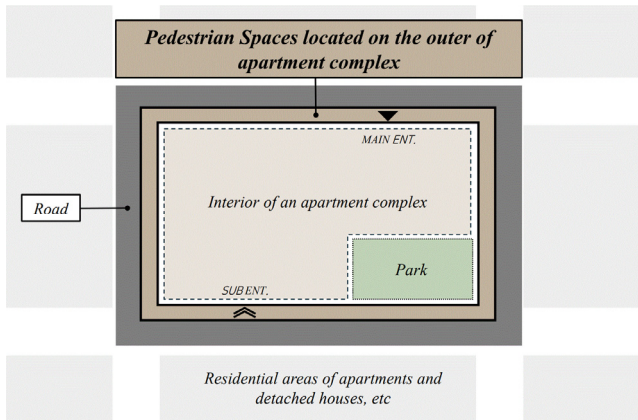


Fig. 1. Outer pedestrian area of sloped apartment complex

본 연구는 연구 대상지 선정 방법에 따라 연구 대상지를 서울시 은평구와 성북구의 경사지 아파트 단지로 한정하였다.

## 2. 선행연구 고찰

선행 연구는 크게 경사지 주거지의 연구 동향, 경사지 주거 단지의 보행 공간 환경 현황, 주거지의 보행 평가 요소 유형으로 분류할 수 있다. 경사지 주거지의 선행 연구에서는 부산시의 경사지 주거지, 불량 주거지구 및 노후 경사지 주거지에 대해 개선 방안을 제시한 연구가 주로 이루어졌다[2~4]. 또한, 최근 경사지 주거 단지의 보행 공간 환경 연구는 아파트 단지 내부 보행 공간에 대해 조사되었다. 그 결과, 경사가 심한 보차분리 가로에는 좁은 보도 유효 폭이 확인되었으며, 또는 경사가 급한 곳에 수직이동시설을 설치함으로써 보행 약자의 안전성을 확보하는 등 경사에 대한 보행의 대응 방식에 따라 보행 장애 요소를 결정짓고 있다[5~6].

연구 배경에서 언급한 바와 같이, 주거지 보행 환경을 연구한 25개의 학회 논문집 중 보행 평가 요소로 분석된 9개의 논문과 국내·외 보행 가이드라인 10개를 종합하면 다음과 같다[5,7~24]. 즉, 19개 문헌을 종합한 결과, 20개의 보행 평가 요소로 정리되었으며, 17개의 문헌에서 '안전성'이 평가되었다.<sup>3)</sup> 그러나 안전성은 모두 하나의 평가 요소 유형으로만 분석되어 본 연구에서는 보다 명확하고 실질적인 안전성 평가 분석을 위해 다양한 하위 요소로 세분화하여 분석할 필요가 있다고 판단하였다.

본 연구는 경사지 주거 단지의 외곽 보행 공간 환경을 대상으로 한 연구가 부족한 시점에서 경사지 아파트 단지 외곽 보행 공간에 보행 환경에 중요한 안전성을 세분화하여 연구하는 데 의의가 있다.

## 3. 연구 대상지 및 평가 도구 개발

### 3.1. 연구 대상지 개요

본 연구는 조사 대상의 경사지 아파트 단지를 선정하기 위해 경사도별 특성이 언급되고 이에 관한 연구를 진행한 논문과 보고서를 참고하였다[25~29]. 황인재 외 1인(1985) 및 한국토지공사(2000)에서는 경사 4도 이상을 완만하고 쾌적한 경사로 언급하였으며, 이금

삼 외 1인(2000), 최임주(2022), 그리고 국내와 유사하게 국토의 절반 이상이 산지로 형성된 일본의 도시계획학회(2004)에서는 5도 이상부터 완경사지로 설정하였다. 이처럼, 문헌마다 경사도에 대한 특성은 다르게 언급되고 있으며, 본 연구는 지형별 경사도가 5도 단위로 측정되어 나타나는 '국토환경성평가지도'를 이용하기 위해 5도 이상의 경사도부터 경사지로 판단하고자 한다.

본 연구의 조사 대상은 서울시에 위치한 5개의 경사지 아파트 단지로 선정하였고, 선정 과정은 다음과 같다. 서울시는 최근 5년(2019~2023) 간의 지역별 인구 밀도<sup>4)</sup>를 기준으로 2위이며, 수도권 지형지세(1993)에 의하면 31.25%의 경사 지형(5° 이상)을 포함하고 있다[30]. 본 연구는 수도권 내 경사지의 비율이 두 번째로 높은 서울시에서 높은 인구 밀도를 수용하는 아파트 단지의 수요가 증가할 것으로 판단하고 조사 대상을 서울시 내 아파트 단지들로 한정하였다. 이후, 경사지 아파트 단지의 외곽 보행 공간 환경을 조사하기 위해 다음 3가지 기준을 설정하였다. 첫째, 연구 범위인 외곽 보행 공간이 충분히 확보될 수 있도록 최소 5개 동 이상의 건물로 이루어진 단지를 고려한다. 둘째, 단지 외곽에 녹지 등의 형성으로 외곽 보행 공간이 없는 것을 고려하여, 외곽 보행 공간이 전체 단지의 외곽 길이 대비 50% 이상 확보된 단지로 선정한다<sup>5)</sup>. 셋째, 앞서 언급된 두 개의 기준을 기반으로 아파트 단지 외곽 보행 공간 전체 길이 중 절반 이상이 경사 5° 이상인 단지로 한정한다.

이와 같은 기준에 따른 대상지를 선별하기 위해, 경사도를 나타내는 '호경노노'의 부동산 사이트와 환경부 및 한국환경정책평가연구원에서 운영하는 '국토환경성평가지도'의 도구를 활용하였다. 우선 앞서 언급된 3가지의 조사 대상 선정 기준을 동시에 확인할 수 있는 '호경노노'를 통해 1차적으로 조사하여 단지들을 선별하였다. 이어서 선별된 단지들을 대상으로 지형의 형태별 경사도를 확인하기 위해 국토환경성평가지도를 활용하여 세 번째 선정 기준에 대한 2차적 검토를 진행하였으며, 이에 따라 최종 선정된 아파트 단지는 은평구 3곳(A~C)과 성북구 2곳(D, E)으로 나타났다(Table 1.)

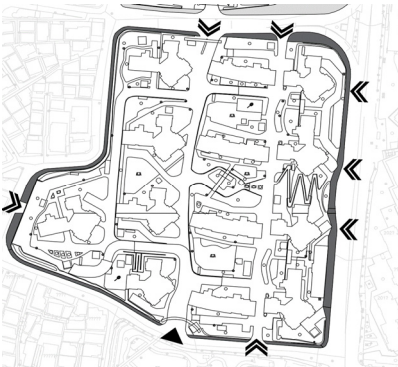
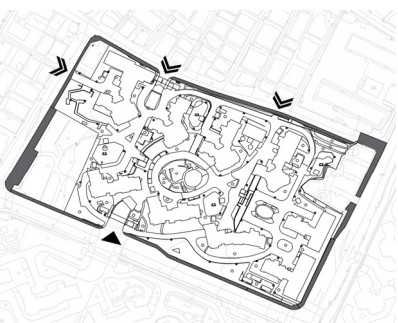
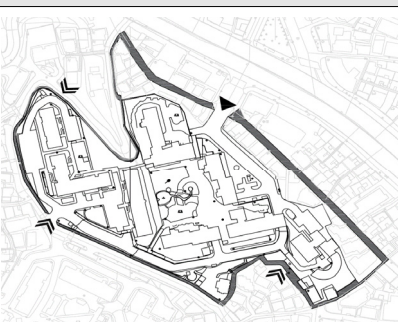
### 3.2. 물리적 환경 조사를 위한 평가도구 개발

#### 1) 체크리스트 작성

본 연구는 경사지 아파트 단지의 외곽 보행 공간 환경 안전성을 평가하기 위해 체크리스트를 작성하였다. 체크리스트 작성을 위해서는 보행 공간 환경과 관련된 국내의 법규 3개(Table 2.)와 해당 법규를 기반으로 작성된 보행 공간 환경 대상 중앙정부 및 지방정부의 가이드라인 5개를 종합 활용하여 국내 대상지 조사를 위한 타당성 있는 평가 내용을 확보하고자 하였다. 이 외 2개의 경사 주거지 보행 공간 환경 선행연구에서 활용된 평가 항목도 함께 분석하였다[5~6,15~19].

본 연구는 해당 문헌들을 종합 분석하기 위한 분석 틀을 마련하기에 앞서, 보행 공간의 유형을 파악하기 위해 2개의 선행연구의 내용을 분석하였다. 그 결과, 선행연구에서는 평지, 경사지, 그리고 경사지로의 연결부 보행 공간에 대해 연구가 진행했음을 파악하였다. 본 연구에서는 보행 공간 유형에 대한 검토와 더불어 경사지 아파트 단지 외곽의 보행 공간 계획 요소를 파악하기 위한 사전 현장 조사(24.05.31, 24.06.07)를 진행하였다. 사전 조사를 통해 경사지 아파

Table 1. Sloped apartment complex overview

| 'A' APT                                                                             | Completion year        | Site area       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|
|    | 2018.02                | 38703.1         |
|                                                                                     | Households / Buildings | **FAR / BCR (%) |
|                                                                                     | 963 / 13               | 249.8 / 21.23   |
| 'B' APT                                                                             | Completion year        | Site area       |
|   | 2021.04                | 25691.2         |
|                                                                                     | Households / Buildings | FAR / BCR (%)   |
|                                                                                     | 678 / 9                | 239.41 / 20.68  |
| 'C' APT                                                                             | Completion year        | Site area       |
|  | 2020.06                | 28787.6         |
|                                                                                     | Households / Buildings | FAR / BCR (%)   |
|                                                                                     | 760 / 9                | 241.35 / 21.22  |
| 'D' APT                                                                             | Completion year        | Site area       |
|  | 2005.11                | 29357.8         |
|                                                                                     | Households / Buildings | FAR / BCR (%)   |
|                                                                                     | 745 / 9                | 263.64 / 18.46  |

\*(▲) Main entrance / ( ) Sub entrance

\*\* (FAR) Floor Area Ratio / (BCR) Building Coverage Ratio

Table 1. Sloped apartment complex overview (Continued)

| 'E' APT                                                                            | Completion year        | Site area      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------|
|  | 2009.06                | 23883.9        |
|                                                                                    | Households / Buildings | FAR / BCR (%)  |
|                                                                                    | 527 / 10               | 235.93 / 23.43 |

\*(▲) Main entrance / ( ) Sub entrance

\*\* (FAR) Floor Area Ratio / (BCR) Building Coverage Ratio

Table 2. Outline of regulations on pedestrian space environment

| Publication                                           | Year                  | Title                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ministry of land                                      | 2021                  | Guidelines for installation and maintenance of sidewalk                                                                                                                                                                                                                                    |
| Ministry of land, Ministry of the Interior and safety | 2022 (revision)       | Enforcement Rules of the Pedestrian Safety and Convenience Promotion : [Appendix 1] Structure and Standards of Pedestrian Safety and Convenience Promotion Facilities & [Appendix 2] Installation Standards for Pedestrian Safety Passages and Safety Facilities                           |
| Ministry of land                                      | 2021, 2024 (revision) | Enforcement Rules of the Transportation Convenience Promotion Act for the Transportation Disadvantaged : [Appendix 1] Detailed Standards on Structure and Materials of Transportation Convenience Facilities & [Appendix 2] Structural Facility Standards for Pedestrian Safety Facilities |

트 단지의 외곽 보행 공간이 평지와 함께 경사지가 구성되어 있음을 확인하였고, 평지와 경사지 연결부에 대한 평가 필요성도 파악하였다. 즉, 본 연구에서는 경사지 아파트 단지의 외곽 보행 공간 환경 평가를 위해 평지와 경사지에서 공통적으로 평가가 가능한 항목을 조사하는 '평지와 경사지(공통)', 경사진 환경의 특성으로부터 세부적인 평가가 필요한 '경사지', 그리고 평지로부터 경사지로 연결되어 지형의 급격한 변화를 보이는 구간의 평가를 위한 '평지와 경사지 연결부'의 3가지 보행 공간 유형으로 나누어서 연구를 진행하였다. 또한, 본 연구는 사전 조사를 바탕으로 다음 5가지의 공간 계획 요소에 대한 평가 필요성을 확인하였다. 즉, 보행을 위한 보행 공간 외에 이와 함께 배치되는 차도 등과의 분리(Separation), 보행 공간 유효 폭(Width), 보행하는 데 불편함이 없도록 하는 보행 공간 표면의 상태(Surface), 연속되지 못하고 단절되어 있는 보행 공간(Cut off), 그리고 보행 공간에 설치된 가로시설물(Street Furniture)로 분류될 수 있었다. 가로시설물의 경우에는 「공공디자인법」 제1장 제2조 3호8)에 따른 기준을 활용하여 Table 3.과 같이 공급, 편의, 녹지, 안내, 대

Table 3. Framework for comprehensive analysis

| Pedestrian space planning factors |                       | Types of pedestrian space |       |                           |
|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------|-------|---------------------------|
|                                   |                       | Flat and slope (common)   | Slope | Flat and slope connection |
| Pedestrian space separation       |                       | ●                         |       |                           |
| Pedestrian space width            |                       | ●                         |       |                           |
| Pedestrian space surface          |                       | ●                         | ●     | ●                         |
| Pedestrian space cut off          |                       | ●                         |       |                           |
| Street furniture                  | Supply                | ●                         | ●     |                           |
|                                   | Convenience           |                           |       | ●                         |
|                                   | Green                 | ●                         |       |                           |
|                                   | Guide                 |                           |       |                           |
|                                   | Public transportation | ●                         |       |                           |
|                                   | Pedestrian safety     | ●                         | ●     | ●                         |
|                                   | All                   | ●                         |       |                           |

중교통, 보행안전 6가지의 시설물로 구분하였으며, 본 연구는 모든 유형의 가로시설물에 대한 전반적인 평가도 진행하기 위해 ‘전체’의 항목을 추가하였다.

본 연구는 실태조사를 위한 체크리스트를 확보하기 위하여, 앞서 선별한 10개의 문헌(법규, 가이드라인, 선행 연구) 중 과반 이상의 문헌에서 제안한 평가 항목 7개와 사전 현장 조사를 통해 평가가 필요한 항목 37개(보행 공간 분리 1개, 보행 공간 표면 2개, 보행 공간 단절 2개, 가로시설물 32개)의 평가 항목을 추가하여 총 44개의 평가 항목(중복 평가 항목 9개 포함 53개)을 활용하고자 한다. 사전 현장 조사 결과를 바탕으로 추가된 평가 항목은 조사 대상지 간 다른 보행 공간 환경 계획 방식이 나타나 이와 관련된 항목의 평가가 필요하다고 판단하여 추가된 것이다. 예를 들어, 보행공간의 연속성을 파악함과 동시에 단지의 차량진출입구 등으로 단절된 보행 구간에 대해 단지 간 보행자 안전 계획 방식에서 다름을 보여 보행 공간 단절 디자인 평가 요소가 추가되었다. 즉, 최종 선정된 평가항목에 따라 보행 공간 유형별 평가를 진행하기 위해 선별된 보행 공간 계획 요소는 Table 3.과 같다.

## 2) 보행 평가 요소 ‘안전성’

본 연구는 보행 공간 환경의 안전성을 세분화하여 평가하고자 국가안전관리기본계획의 7가지 안전을 활용하였다<sup>9)</sup>. 국가안전관리기본계획은 생활안전, 안전취약계층안전, 교통안전, 산업안전, 시설안전, 범죄안전, 식품안전 7가지로 분류된다. 본 연구에서는 국가안전관리기본계획의 7가지 안전에 대한 정의가 없음을 고려하여 연구자가 안전 유형별로 보행 공간 환경과 연관 지어 Table 4.와 같이 정의하였다. 즉, ‘생활안전’이란 모든 보행자에게 안전한 이동을 보장하기 위한 보행 환경을 확보하는 것이다. ‘안전취약계층의 안전’은 노인 등의 안전취약계층이 보행 중 겪을 수 있는 위험으로부터 예방하는 것이며, ‘교통안전’은 보행자에게 보행 외의 교통수단으로부터 발생할 수 있는 안전사고를 예방하는 것을 의미한다. ‘산업안전’은 보행 공간에서 도로 공사 등이 진행될 시 보행자의 안전을 위한 공사

Table 4. Pedestrian safety evaluation factors

| Type (number of evaluation item)    | Meaning                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| General safety (38)                 | Ensuring an environment to ensure safe movement for all pedestrians in the pedestrian space                                                                                    |
| Safety for the vulnerable group (6) | Preventing the elderly, the disabled and other vulnerable groups from dangers they may face while walking                                                                      |
| Industrial safety (0)               | Management of construction areas for pedestrian safety when road construction, etc. is carried out in pedestrian spaces (attachment of safety facilities, warning signs, etc.) |
| Facility safety (0)                 | Safety of facilities used by pedestrians                                                                                                                                       |
| Traffic safety (6)                  | Prevention of safety accidents that may occur from means of transportation other than walking (vehicles, bicycles, etc.)                                                       |
| Crime safety (3)                    | Preventing crimes that may occur while walking                                                                                                                                 |
| Food safety (0)                     | Hygiene and safety management of food and beverages provided in pedestrian spaces                                                                                              |

구역을 관리하는 것이고 ‘시설안전’이란 보행자가 이용하는 보행 공간의 시설물에 대한 안전성을 파악하는 것이다. 마지막으로 ‘범죄안전’은 보행 중 보행자에게 발생할 수 있는 범죄를 예방하는 것이며, ‘식품안전’은 보행 공간에서 제공되는 식음료의 위생과 안전 관리로 정의하였다. 이후, 앞서 선정된 체크리스트의 평가 항목에 따라 안전성 유형을 분류하였다. 그 결과, 생활안전, 안전취약계층안전, 교통안전, 범죄안전 4가지의 안전성이 적용되어 이에 대한 실태조사를 진행하였다(시설안전은 4가지의 안전 요소마다 적용되는 내용으로 별도의 안전 유형으로 분리하지 않음).

## 4. 경사지 아파트 단지 외곽 보행 공간 환경 실태 조사 및 평가 분석

### 4.1. 실태조사 방법

본 연구는 본 연구로부터 작성된 보행 공간 환경 평가 체크리스트를 활용하여 ‘평지와 경사지(공통)’, ‘경사지’, ‘평지와 경사지 연결부’ 3개의 연구 대상으로 경사지 아파트 단지의 외곽 보행 공간 환경 실태를 조사하였다. 조사는 2024년 8월 2일, 8월 5일, 8월 25일, 8월 28일 오후 3시부터 6시까지 총 4차례 이루어졌으며, 가로등 점등 이후의 실태 현황을 평가하기 위해 오후 7시부터 9시까지 추가 조사를 진행하였다. 평가 방법은 각 연구 대상지의 실태 조사 결과로부터 평가 내용에 반영된 비율을 통해 0%는 0점, 1~30%는 1점, 31~70%는 2점, 71~100%는 3점의 점수를 부여하였다. 평가 내용에서 언급된 평가 대상이 개별적으로 확인이 가능한 경우 전체 개수 대비 내용이 반영된 개수의 비율로 산정하였으며, 그렇지 않은 경우는 전체 보행 공간의 길이 대비 평가 내용이 반영된 길이의 비율로 측정하였다. 또한 평가 내용의 대상이 부재하여 평가 조건에 대한 조사가 불가능한 경우(e.g. 계단 디딤판의 너비를 측정해야 하

는 평가 내용에서 계단의 시설물이 없을 경우)에는 별도의 점수를 부여하지 않았다.

#### 4.2. 실태조사 및 평가 분석

##### 1) 평지와 경사지 (공통)

본 연구에서 진행된 경사지 아파트 단지의 외곽 보행 공간은 평지와 경사지로 함께 이루어져 있었다. 이에 따라 첫 번째로 분석할 보

행 공간 환경의 유형은 ‘평지와 경사지(공통)’로써 평지와 경사지에 서 공통적으로 평가가 가능한 안전 관련 평가 항목들을 조사하였으며, 조사 결과는 Table 5., Table 6.과 같다. 5개의 조사 대상지 모두 전반적으로 미흡하게 평가된 보행 공간 계획 요소로는 보행 공간 폭, 점자블록(Braille blocks), 비상시설 등이 있었다. 우선, A, C~E 단지의 주간선, 보조간선, 집산도로(Major, Local distribution, and Collector roads) 중 2m 이상의 보행 공간 폭 비율은 22.5%, 25%,

Table 5. Evaluation of ‘Flat and slope (common)’ pedestrian space environment

| Evaluation criteria              |                                  |                      | **APT survey score                                                                                                                                           |                                                                                       |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Pedestrian space planning factor |                                  |                      | Evaluation item                                                                                                                                              | *Safety                                                                               | A | B | C | D | E |   |
| Pedestrian space separation      |                                  |                      | Clearly distinguish the boundary between the road and the pedestrian space                                                                                   | T                                                                                     | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 |   |
| Pedestrian space width           |                                  |                      | Secure a pedestrian space of at least 1.5m on the access road                                                                                                | G                                                                                     | 2 | 3 | 3 | - | 0 |   |
|                                  |                                  |                      | Secure a pedestrian space of at least 2m on the major, local distribution, and collector roads                                                               | G                                                                                     | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 |   |
| Pedestrian space surface         |                                  |                      | Boundary strip of the pedestrian space ensures no level difference with the pedestrian space surface                                                         | G                                                                                     | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |   |
|                                  |                                  |                      | Finish the pedestrian space surface with a flat material                                                                                                     | G                                                                                     | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |   |
|                                  |                                  |                      | Narrow the joints between the pedestrian space's paving finishing materials (e.g. pedestrian space blocks)                                                   | G                                                                                     | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |   |
| Pedestrian space cut off         |                                  |                      | Maintain continuity along the pedestrian path                                                                                                                | G                                                                                     | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 |   |
|                                  |                                  |                      | The section where the pedestrian space is cut off by the entrance of the vehicle, etc., maintains continuity along the pedestrian's passage (2 alternatives) | G                                                                                     | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 |   |
|                                  |                                  |                      | □ Elevated crosswalk<br>□ Change in floor pattern                                                                                                            |                                                                                       |   |   |   |   |   |   |
| Street furniture                 | Utility supply facilities        |                      | Covers and caps (e.g. manhole covers) should be at the same height as the pedestrian space                                                                   | G                                                                                     | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |   |
|                                  | Green facilities                 |                      | Street trees should be pruned to a height of 2.5m from the ground                                                                                            | G                                                                                     | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 |   |
|                                  |                                  |                      | Covers and caps (tree root protection frames) should be at the same height as the pedestrian space                                                           | G                                                                                     | 3 | 3 | 3 | - | - |   |
|                                  | Public transportation facilities |                      | Bus stops should have a pedestrian space width that allows passengers to wait sufficiently                                                                   | T                                                                                     | 3 | 3 | 1 | - | - |   |
|                                  | Pedestrian safety facilities     | Braille blocks       | Linear blocks should be installed continuously on the pedestrian space                                                                                       | V                                                                                     | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 |   |
|                                  |                                  |                      | Place dot blocks on the floor in front of the crosswalk sound signal                                                                                         | V                                                                                     | 3 | 0 | 3 | - | - |   |
|                                  |                                  |                      | Install dot blocks at the boundary between the road and the pedestrian space at points where collisions with vehicles are expected                           | V                                                                                     | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |   |
|                                  |                                  | Curb lowered         | Crosswalks on major roads should have curbs lowered                                                                                                          | G                                                                                     | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |   |
|                                  |                                  |                      | If it is impossible to secure a flat surface of more than 1m in width due to curb lowering, lower the curb across the entire pedestrian space width          | G                                                                                     | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |   |
|                                  |                                  | Lighting             | Lighting intensity of lighting facilities should be consistently connected                                                                                   | G                                                                                     | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |   |
|                                  |                                  |                      | Lighting facilities should maintain proper road brightness                                                                                                   | G                                                                                     | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 |   |
|                                  |                                  |                      | When installing lighting facilities on crosswalks, install them in front of the crosswalk when viewed from the direction of the vehicle's progress           | T                                                                                     | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |   |
|                                  |                                  | CCTV                 | Install CCTV with lighting facilities                                                                                                                        | C                                                                                     | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |   |
|                                  |                                  | Emergency facilities | Install safety facilities such as emergency bells to protect pedestrians from crime                                                                          | C                                                                                     | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |   |
|                                  |                                  |                      | Install safety facilities such as reflectors to protect pedestrians from crime                                                                               | C                                                                                     | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |   |
|                                  |                                  | Bollards             | Install bollards in the lowered curb area near the crosswalk to prevent car entry                                                                            | T                                                                                     | 0 | 3 | 2 | 1 | 1 |   |
|                                  |                                  |                      | The interval between bollards should be not less than 1.5m but not more than 2.0m                                                                            | T                                                                                     | - | 3 | 3 | 3 | 3 |   |
|                                  |                                  | Guardrail            | Guardrails are recommended to be installed as continuously as possible on the road side                                                                      | T                                                                                     | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |   |
|                                  | All street furniture             |                      |                                                                                                                                                              | Street facilities are arranged so that they do not interfere with the flow of walking | G | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

\*Safety: General safety (G) / Safety for Vulnerable group (V) / Traffic safety (T) / Crime safety (C)

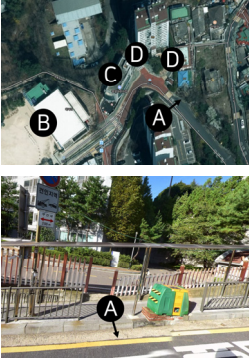
\*\*Survey score: 0% (0points) / 1~30% (1point) / 31~70% (2points) / 71~100% (3points) / No target for evaluation content (-)

0%, 0%로 도로가 좁지 않음에도 불구하고 낮은 비율을 나타냈다. 그중 D 단지의 일부 보차혼용도로 바닥에는 보행 공간과 차도의 색을 달리 구분하고 해당 경계선에 차량 진입 억제용 말뚝(Bollard)을 설치하여 보행 공간을 확보하고 보호하였다. 다음으로 점자블록이란 시각 장애인의 안전을 위해 도로에 설치한 특수 블록이며, 방향 유도용인 '선형블록(Linear blocks)'과 경고용 및 방향전환 지시용인 '점형블록(Dot blocks)'의 유형으로 나뉜다. 대부분의 단지는 횡단 구간 턱 낮춤(Curb lowered)에만 점형블록이 설치되는 등 시각 장애인의 보행 연속성을 위한 개선이 필요할 것으로 판단된다. 본 연구에서는 보행 공간 상 비상시설의 설치 위치 간격에 대한 지침을 찾지 못하여 가로등(일관된 시각적 가시성 및 경로를 안전하게 인지하도록 함)의 설치 위치 간격을 활용하였다. 즉, 가로등 배치 간격에 대한 선행 문헌 종합 분석 결과, 20~50m의 간격으로 제시하고 있지만, 본 연구에서는 유연한 평가를 위해 최대 50m의 간격 간 배치로

평가하였으며, 해당 기준에 따라 현저히 부족한 개수로 낮은 점수가 부여되었다[31~33].

5개의 조사 대상지에서 전반적으로 우수하게 평가된 보행 공간 계획 요소로는 방호울타리(Guardrail) 등이 있었다. D 단지의 일부 부출입구 맞은편은 차도로써 횡단구간이 없었으며, 해당 부출입구 경계에 둘러싼 외곽 보행 공간이 마련되었음에도 불구하고 단지의 출입 혹은 주변 초등학교 및 어린이집까지의 이동 편의를 위해 외곽 보행 공간 상 방호울타리(무단 도로 횡단 방지 및 교통사고로부터 보행자 보호 기능)를 일부 설치하지 않은 실태가 조사되었다. 이는 Table 6. 내 'D' 단지의 꺾이는 구간부터 학교 앞 횡단 구간까지는 오로지 계단으로만 구획되어 또 다른 보행 길을 제공하는 환경으로 해석될 수 있으나, 일반 보행자뿐만 아니라 어린이·초등학생으로부터 차도를 이용하여 부출입구를 이용하도록 유도하는 위험한 공간 환경으로 판단된다.

Table 6. 'Flat and slope (common)' condition

| Apt | Image                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A   |   | The space cut off by the vehicle entrance and exit is separated from the road surface by the pattern of a crosswalk and the main crosswalk has a lowered curb                                                                                                                                                                                                                        |
| B   |  | Linear blocks are not placed to avoid the location of sewage manhole covers<br>→ It reduces the continuity of walking for the visually impaired, and if the height of the cover is different from the surrounding pedestrian space, it may become an obstacle to walking                                                                                                             |
| C   |  | Cover of the same block use as the pedestrian space does not fit into the manhole size and shakes                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| D   |  | (A) Apt sub entrance<br>(B) Elementary school<br>(C) Daycare center<br>(D) Apt parking lot entrance<br>To improve accessibility to school and daycare center from the sub entrances, the pedestrian space guardrail in front of the sub entrance was removed to use the opposite road without a crosswalk → Dangerous spatial environment where pedestrian and vehicle paths overlap |
| E   |  | 0.9m reduction in walking width due to insufficient maintenance of planting on the ground surface and no guardrails installed                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 2) 경사지

아파트 단지 외곽 보행 공간 중 경사진 환경으로부터 보행 공간 환경의 평가가 이루어진 결과는 Table 7., Table 8.과 같다. 조사 결과, 조사 대상지 5 단지가 서로 비교 가능한 평가 항목은 3가지로 나타났다.

모든 대상지에서 평가가 가능했던 평가 항목의 요소는 보행 공간 표면, 공급 시설물(Utility supply facilities), 그리고 핸드레일이었다. 모든 조사 대상지의 경사지 보행 공간 바닥에는 미끄럼 유발이 적은 표면이 거친 석재 블록을 사용하였다. 그 외 A 단지는 일부 구간에 미끄럼 방지(Anti-slip)를 위해 일정한 간격으로 흙이 파인 블록을 사용하였으며, E 단지는 볼록한 블록을 활용하여 돌출된 부분을 통해 마찰력을 증가시킴으로써 미끄러짐을 최소화하였다. 볼록한 블록은 보행 공간 진행 방향에 따라 사선으로 균일한 간격을 두고 배치되어, 이는 경사지 전면에 미끄럼 방지 재료를 설치하지 않고도 다방면으로 발을 접촉하도록 하는 경제적인 방안으로 판단된다. 다음으로 공급 시설물 요소에서는 제설함(Snow removal box) 배치의 평가 내용으로써 경사지마다 하나씩 배치되어 있을 경우 우수한 사례로 판단하였다. D 단지는 제설함을 방호울타리가 설치되어야 할 위치에 배치함으로써 최대한 보행 공간의 유효 폭을 확보하도록 하였다. 하지만 본 연구에서 조사된 제설함의 너비가 약 0.4m로 해당 폭만큼 보행 공간이 좁아진 것으로 조사되어 배치 위치에 대한 대안을 고려해 볼 필요가 있다. 핸드레일 요소에 대한 평가 시, 손으로 잡아서 지지할 수 있는 방호울타리의 시설도 함께 살펴보았다(평가 반영 비율 : 핸드레일 단독 설치 '100%', 방호울타리 단독 설치 '50%', 두 시설 함께 설치 각 '50%'씩 종합 100%). 즉, 대부분 조사 단지의 유효 폭 2m 미만인 경사지 보행 공간에는 핸드레일이 아닌 차도 측에 방호울타리를 설치함으로써 2점을 부여하였다.

조사 대상지 간 보행 공간 계획이 상이하여 평가된 내용들도 상이하게 나타났다. 경사지에 계단이 설치된 B와 D 단지의 계단 표면은 석재 혹은 벽돌로 마감되었다. 그러나 계단코에 미끄럼 유발 가능한 경계석이 사용되어 눈슬림의 사용 등을 통해 개선이 이루어져야 할 필요가 있다. 보행 공간 폭 2m 이상의 경사지 보행 공간이 계획된 B 단지는 계단과 함께 보행로와 계단 중앙에 핸드레일이 설치되어 우수하게 평가되었다. 그리고 점자블록의 경우, B와 D 단지 경사지 공

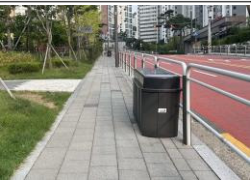
Table 7. Evaluation of 'Slope' pedestrian space environment

| Evaluation criteria              |                           |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                           | **APT survey score |   |   |   |   |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|---|---|---|
| Pedestrian space planning factor |                           | Evaluation item                                                                                                                                                           | *Safety                                                                                                                                                                                                                                   | A                  | B | C | D | E |
| Pedestrian space surface         |                           | Pedestrian areas are finished with non-slip materials                                                                                                                     | G                                                                                                                                                                                                                                         | 3                  | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Street furniture                 | Utility supply facilities |                                                                                                                                                                           | Install snow removal box (calcium chloride) on pedestrian space to prepare for situations where pedestrian spaces become narrow due to heavy snowfall or snow accumulation, or where Braille blocks are buried in snow and cannot be used | G                  | 2 | 2 | 2 | 0 |
|                                  | Stairs                    | Install stairs on pedestrian space that are 2m (Including the width of stairs and pedestrian space) or wider                                                              | G                                                                                                                                                                                                                                         | 0                  | 3 | 0 | - | - |
|                                  |                           | The depth of the tread should be at least 0.28m, and the height of the riser should be no more than 0.18m                                                                 | G                                                                                                                                                                                                                                         | -                  | 3 | - | 3 | - |
|                                  |                           | The floor surface of the stairs should be finished flat                                                                                                                   | G                                                                                                                                                                                                                                         | -                  | 3 | - | 3 | - |
|                                  |                           | The floor surface of the stairs should be finished with non-slip materials                                                                                                | G                                                                                                                                                                                                                                         | -                  | 2 | - | 2 | - |
|                                  | Handrail                  | Install safety handrails on pedestrian spaces with a width of 2m or more                                                                                                  | G                                                                                                                                                                                                                                         | 2                  | 3 | 2 | - | - |
|                                  |                           | Install safety handrails at the end of pedestrian spaces on the road side when the width is less than 2m                                                                  | G                                                                                                                                                                                                                                         | 2                  | 2 | 2 | 2 | 2 |
|                                  |                           | In cases where pedestrian spaces are not separated, install safety handrails selectively on building walls, fences, etc. through collecting opinions from local residents | G                                                                                                                                                                                                                                         | -                  | - | - | 0 | - |
|                                  | Braille blocks            | Install dot blocks at the start and end of stairs                                                                                                                         | V                                                                                                                                                                                                                                         | -                  | 0 | - | 0 | - |

\*Safety: General safety (G) / Safety for Vulnerable group (V)

\*\*Survey score: 0% (0points) / 1~30% (1point) / 31~70% (2points) / 71~100% (3points) / No target for evaluation content (-)

Table 8. 'Slope' condition

| Apt   | A                                                                                   | B                                                                                                                                           | C                                                                                                                       | D                                                                                                                                        | E                                                                                                                      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Image |  |                                                          |                                      |                                                      |                                   |
|       | Anti-slip stone floor finish material with grooves at regular intervals             | Stairs and handrails installed in a pedestrian space of 2m or more and linear blocks installed continuously in the pedestrian space (right) | Snow removal box installed on the facility side of the guardrail so as not to interfere with the walking width and flow | Stairs with brick and stone surface finishes and stair nosings finished with curbstones and no dot blocks placed at start and end points | By arranging convex blocks at even intervals diagonally, the anti-slip effect is distributed evenly with less material |

간에 설치된 계단의 시작과 끝 지점에는 점형블록의 미설치로 시각 장애인으로부터 계단에 대한 인식의 어려움을 나타냈다.

### 3) 평지와 경사지 연결부

아파트 단지의 외곽 보행 공간 중 평지와 경사지가 연결되는 구간인 '평지와 경사지 연결부'에 대한 평가 결과는 Table 9., Table 10. 과 같으며, 각 조사 대상지별 평지와 경사지 연결부는 6, 5, 5, 2, 4 곳으로 확인되었다. 조사 결과, '경사지' 평가 결과와 같이, 조사 대상지 간 조사가 가능한 평가 요소에 차이를 보였다.

보행 공간 표면과 점자블록 요소의 일부 평가 항목은 모든 단지에서 동일하게 평가가 가능하였다. 보행 공간 표면과 관련하여 A와 E 단지는 일반 거친 석재 표면 외 미끄럼 방지 석재 표면과 볼록함이 반복된 블록을 사용하여 지형이 급격히 변화하는 곳(Change in terrain)에 보행 안전을 위한 공간 계획이 나타났다. B 단지의 경우에는 여러 연결부 중 한 곳에 중앙을 가로지르는 경계석 띠(Curbstone

strip)로 인해 비와 눈 등의 날씨를 고려하여 미끄럼이 적은 재료의 대안을 마련해야 할 필요가 있다. 그리고 B~E 단지의 연결부 중 일부에는 점형블록이 최소 2개 이상 연속으로 설치되어 있었으며, 차도 측 볼라드를 인식하기 위해 우연히 연결부 보행 공간 중앙에 설치된 점형블록도 지형 변화의 인식을 함께 도울 수 있는 것으로 판단하여 평가를 진행하였다.

다음으로, 일부 단지만 평가된 평가 요소는 다음과 같다. 편의 요소는 C 단지에서만 확인되었으며, 평지와 경사지 연결부 구간에 계단, 엘리베이터 및 경사로(Ramp)를 계획하여 보다 모든 보행자에게 보행의 안전함을 제공하였다. 다음으로 2m 이상의 보행 폭을 보인 경사지 연결부는 대부분 횡단 지점으로 확인되어, 우측 또는 좌측으로 횡단 구간일 경우(차도 측에 핸드레일 설치 불가) 별도의 손을 잡을 수 있는 지지대가 설치되어 있기 어려운 공간 환경으로 조사되었다. 그러나 2m 미만의 보행 폭을 보인 경사지 연결부 중 E 단지의

Table 9. Evaluation of 'Flat and slope connection' pedestrian space environment

| Evaluation criteria              |                        |                                                                                                                                                                                         | **APT survey score |   |   |   |   |   |
|----------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|---|---|---|---|
| Pedestrian space planning factor |                        | Evaluation item                                                                                                                                                                         | *Safety            | A | B | C | D | E |
| Pedestrian space surface         |                        | Pedestrian areas are finished with non-slip materials                                                                                                                                   | G                  | 2 | 2 | 2 | 0 | 3 |
| Street furniture                 | Convenience facilities | In cases where a elevation or stairs are created on a walkway due to a slope, an elevator should be installed first, and ramps, etc. should be used to support wheelchairs or strollers | G                  | – | – | 3 | – | – |
|                                  |                        | Secure a detour route in case of repairs or breakdowns of elevators, etc                                                                                                                | G                  | – | – | 2 | – | – |
|                                  | Stairs                 | Install stairs on pedestrian space that are 2m (Including the width of stairs and pedestrian space) or wider                                                                            | G                  | – | 2 | 1 | 2 | – |
|                                  |                        | The depth of the tread should be at least 0.28m, and the height of the riser should be no more than 0.18m                                                                               | G                  | – | 3 | 3 | 3 | – |
|                                  |                        | The floor surface of the stairs should be finished flat                                                                                                                                 | G                  | – | 3 | 3 | 3 | – |
|                                  |                        | The floor surface of the stairs should be finished with non-slip materials                                                                                                              | G                  | – | 2 | 2 | 3 | – |
|                                  | Ramp                   | The effective width of the ramp should be 2m or more                                                                                                                                    | V                  | – | – | 1 | – | – |
|                                  |                        | The slope of the ramp should be 1/12 or less                                                                                                                                            | V                  | – | – | 3 | – | – |
|                                  |                        | When installing handrails, install horizontal handrails at the beginning and end of the ramp with an extension of 0.3 m or more                                                         | V                  | – | – | 1 | – | – |
|                                  |                        | The floor surface of the ramp should be finished flat with a non-slip material                                                                                                          | V                  | – | – | 3 | – | – |
|                                  | Handrail               | Install safety handrails on pedestrian spaces with a width of 2m or more                                                                                                                | G                  | – | 2 | 1 | 0 | – |
|                                  |                        | Install safety handrails at the end of pedestrian spaces on the road side when the width is less than 2m                                                                                | G                  | 1 | 2 | – | – | 1 |
|                                  |                        | In cases where pedestrian spaces are not separated, install safety handrails selectively on building walls, retaining walls, etc. through collecting opinions from local residents      | G                  | – | – | 0 | – | – |
|                                  | Braille blocks         | Install dot blocks at the start and end of the stairs                                                                                                                                   | V                  | – | 0 | 3 | 0 | – |
|                                  |                        | Install dot blocks when there is a change in terrain, such as a steep slope                                                                                                             | V                  | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 |

\*Safety: General safety (G) / Safety for Vulnerable group (V)

\*\*Survey score: 0% (0points) / 1~30% (1point) / 31~70% (2points) / 71~100% (3points) / No target for evaluation content (-)

Table 10. 'Flat and slope connection' condition

| Apt   | A                                                                                   | B                                                                                                                             | C                                                                                                                                                              | D                                                                                                                          | E                                                                                                               |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Image |  |                                            |                                                                             |                                        |                            |
|       | Rough stone floor surface finish prevents slipping when walking                     | Slip-prone materials in the central curbstone strip and same appearance between supply facilities and pedestrian space height | Stairs, elevators, and ramps are installed in the connection area, but in the event of an elevator failure, there is no detour route for wheelchair users, etc | Non-slip is installed on the stairs of the connecting area, but it is unsafe to use because there is no handrail installed | Safe handle is possible by installing handrails installed on the retaining wall and guardrail on the right side |

한 연결부에는 방호울타리와 차도의 반대 측인 단지의 옹벽(Retaining wall)에 핸드레일이 설치되어 이를 횡단 연결부에서 활용이 가능할 것으로 판단된다.

#### 4.3. 경사지 아파트 단지 외곽 보행 공간의 실태 조사 결과에 따른 종합 분석

본 연구는 실태조사 결과를 바탕으로, 보행 공간별 5개의 아파트 단지에서 모두 평가된 항목 가운데 종합 점수가 가장 낮은 항목을 개

선이 필요한 공간 환경으로 판단하였다. 그 결과, '평지와 경사지(공동)'에서 가장 낮은 종합 점수를 받은 평가 항목은 범죄 안전의 '비상벨 안전시설 설치'이다. '경사지'에서는 생활 안전의 '보행 공간에 제설함 설치' 항목이, '평지와 경사지 연결부'에서는 안전취약계층 안전의 '지형 변화가 있을 경우 점형블록 설치' 항목이 가장 낮은 종합 점수를 나타냈다.

또한, 본 연구는 우수한 사례를 선정하기 위해 보행 공간 유형별 향후 안전성을 개선하는 데 참고 가능한 사례를 대상으로 선정하였

으며, 이는 다음과 같다. ‘평지와 경사지(공통)’의 교통안전 측면에서 A~C 단지는 보행 공간에 방호울타리가 제거될 수밖에 없는 구간 외에 방호울타리를 80% 이상 연속적으로 설치하여 교통시설로부터 물리적인 안전을 확보하도록 하였다. ‘경사지’의 경우, E 단지가 생활 안전 측면에서 보행 공간 진행 방향에 일정한 간격으로 불룩한 블록을 사전 배치하여 적은 재료로도 다방면으로 미끄러짐 예방이 가능한 경제적인 방안을 나타냈다. 또한, E 단지는 ‘평지와 경사지 연결부’에서도 생활 안전 측면에서 핸드레일을 차도 반대편 옹벽에 설치하여 차량으로부터 안전한 거리를 유지하면서 이동할 수 있도록 지원하는 우수한 사례로 평가되었다.

## 5. 결론

본 연구는 경사지 아파트 단지의 외곽 보행 공간으로부터 안전 개선 요구 사항이 지속됨에 따라, 경사지 아파트 단지의 외곽 보행 공간 환경을 안전성 측면에서 실태 조사하여 분석하였다. 이를 위해 경사지 아파트 단지의 외곽 보행 공간을 ‘평지와 경사지(공통)’, ‘경사지’, ‘평지와 경사지 연결부’로 세분화하여 생활안전, 안전취약계층의 안전, 교통안전, 범죄안전 측면에서 안전 현황 평가를 진행하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 조사된 아파트 단지의 ‘평지 및 경사지(공통)’ 외곽 보행 공간은 가로시설물들이 일정 구간에 집중 배치되어 보행 흐름에 방해가 되지 않도록 하였으며, 횡단 구간의 경계석 턱 높이를 낮춰 보행자를 안전하게 횡단하도록 하는 등 안전한 공간 환경으로 계획되었다. 그러나 일부 단지는 주간선, 보조간선, 집산도로임에도 2m의 보행 공간 비율이 낮거나 보행 공간이 확보되지 않았으므로 보차혼용도로에 명확한 보행 경로를 구획하는 등의 대안이 필요하다. 해당 공간에서의 가장 큰 문제점은 비상벨이 대부분의 단지에서 설치되어 있지 않은 현황으로 모든 보행자가 비상 시설을 쉽게 접근할 수 있도록 설치하여 범죄 안전에 예방할 필요가 있다.

둘째, ‘경사지’ 외곽 보행 공간은 표면이 거친 석재 블록, 일정한 간격으로 흠이 파인 석재 블록 혹은 불룩한 블록으로 마감되어 미끄러짐의 위험을 보완하였다. 또한, 조사지는 강설을 대비하여 보행자가 필요에 따라 사용 가능한 제설함을 배치하였으나, 경사지 개수에 비례하여 배치되지 않았기 때문에 일부 결빙된 경사지에는 보행자가 이동할 때 위험할 수 있는 환경으로 판단된다. 그리고 2m 이상의 넓은 폭이 확보된 경사지 보행로에는 날씨 등에 따라 보행자가 한 계단씩 조절하여 안전하게 이동할 수 있는 계단이 부족한 상황이었다.

셋째, ‘평지와 경사지의 연결부’ 외곽 보행 공간 중 일부 보차혼용도로의 연결부는 날씨에 따라 아스팔트의 재료로 인해 보행 시 미끄러질 위험이 증가할 수 있는 환경으로 조사되었다. 그리고 주로 연결부는 좌측 혹은 우측으로 횡단하는 구간임을 확인하여 횡단 방향에 핸드레일의 설치가 어렵기 때문에 횡단 반대 방향에 배치된 건물 벽 등으로부터 핸드레일을 설치하는 것을 고려해 볼 수 있다. 또한, 지형의 변화를 시각장애인에게 알릴 수 있는 경고용 점형블록은 설치되지 않았거나, 연결부 개수 대비 적게 설치되어 평지와 경사지의 시작과 끝 지점 혹은 구간 내 연속적으로 점형블록을 설치할 필요가 있다.

본 연구는 5개의 조사 대상지의 사례 분석을 일반화하는 데에는

어려움이 있으며, 다양한 환경을 가진 조사 대상지들로 인해 모든 조사 대상지 간 동일한 체크리스트로 평가하는 데 한계가 있었다. 후속 연구에서는 여러 지역의 경사지 아파트 단지를 대상으로 외곽 보행 공간 환경을 조사하고, 조사 대상지들을 공통적으로 평가할 수 있는 체크리스트를 도출할 것을 기대한다.

## References

- [1] 김형진 외 3인, 경사지 아파트의 계획 특성에 관한 연구, 대한건축학회연합논문집, 제11권 제1호, 2009, pp.27-36. // (H.J. Kim et al., A study on the design characteristics of the hillside apartment, Journal of the Regional Association of Architectural Institute of Korea, 11(1), 2009, pp.27-36.)
- [2] 이성명, 경사지 특성을 이용한 불량주거지 개선방안연구 -부산시 양정2지구를 중심으로-, 대한건축학회연합논문집, 제3권 제3호, 2001, pp.105-114. // (S.M. Lee, A study on the improvement plan of the substandard living district in consideration of the peculiarity of the hillsides, Journal of the Regional Association of Architectural Institute of Korea, 3(3), 2001, pp.105-114.)
- [3] 장경이, 유재우, 경사지 자연발생 무허가 주택 공간 변화 패턴과 생활상 -부산시 안창마을을 중심으로-, 대한건축학회논문집, 제37권 제9호, 2021, pp.81-92. // (K.Y. Jang, J.W. Yoo, Spatial change patterns and residential characteristics of sloped naturally occurring unlicensed houses -Mainly in Anchang Village, Busan-, Journal of the Architectural Institute of Korea, 37(9), 2021, pp.81-92.)
- [4] 황세원, 송찬, 모듈러 건축을 활용한 노후저층경사주거지 개선방안에 관한 연구 -해방촌 일대를 중심으로-, 대한건축학회논문집, 제40권 제7호, 2024, pp.101-112. // (S.W. Hwang, C. Song, Implementing modular architecture design to revitalize low-rise inclined residential areas -Master-planning & spatial strategies for the Haebang-chon Neighborhood, Seoul-, Journal of the Architectural Institute of Korea, 40(7), 2024, pp.101-112.)
- [5] 유다현 외 5인, 고밀경사주거지 가로환경의 보행성에 영향을 미치는 물리적 환경요인 분석 연구, 한국도시계획학회지, 제23권 제2호, 2022, pp.87-105. // (D.U. Yoo et al., Evaluation of pedestrian walkability and implications of high-density residential areas on slopes, Journal of the Urban Design Institute of Korea, 23(2), 2022, pp.87-105.)
- [6] 강현미, 박소현, 구릉지 아파트단지의 보행환경 특성에 관한 연구 -보행자의 이동을 중심으로-, 대한건축학회논문집, 제25권 제6호, 2009, pp.187-197. // (H.M. Kang, S.H. Park, Characteristics of walking environment in apartment complexes on hilly sites -Focusing on the mobility of residents on wheels-, Journal of the Architectural Institute of Korea, 25(6), 2009, pp.187-197.)
- [7] 권소영, 하미경, 대규모 아파트단지 외부보행공간의 계획특성에 관한 적합성 평가 연구, 한국생태환경건축학회지, 제9권 제6호, 2009, pp.27-36. // (S.Y. Kwon, M.K. Ha, A study on the suitability of characteristics for planning of exterior pedestrian spaces in large-scale apartment complexes, KIEAE Journal, 9(6), 2009, pp.27-36.)
- [8] 김성용, 박정은, 이효원, 공동주택단지 사례분석을 통한 외부보행로 평가연구, 한국생태환경건축학회지, 제8권 제1호, 2008, pp.61-70. // (S.Y. Kim, J.E. Park, H.W. Lee, A study on the exterior pedestrian passages evaluation through case studies of multi-family housing complex, KIEAE Journal, 8(1), 2008, pp.61-70.)
- [9] 김철수, 김효준, 공동주택단지 보행공간의 주민만족도 분석, 한국주거학회논문집, 제22권 제2호, 2011, pp.83-90. // (C.S. Kim, H.J. Kim, Analysis of residents' satisfaction for the pedestrian space of multi-family housing, Journal of the Korean Housing Association, 22(2), 2011, pp.83-90.)
- [10] 김진희, 광동화, 공동주택단지 보행자전용도로의 기능 확장 및 개선방안 사례연구, 한국공간디자인학회 논문집, 제16권 제7호, 2021, pp.51-64. // (J.H. Kim, D.W. Kwack, A case study on the functional expansion and improvement of pedestrian-only roads in apartment complexes, Journal of the Korea Institute of the Spatial Design, 16(7), 2021, pp.51-64.)
- [11] 공연은, 김은정, 보행친화적 근린환경이 주택가격에 미치는 영향 -아파트와 연립다세대 주택의 비교를 중심으로-, 부동산분석, 제8권 제1호, 2022, pp.85-107. // (Y.E. Gong, E.J. Kim, Effects of walkable neighborhood environment on housing prices -Comparison between

- apartment complexes and multi-family housing-, Journal of Real Estate Analysis, 8(1), 2022, pp.85-107.)
- [12] 이현하, 변나향, 주거지 생활도로 개선을 위한 보행환경 평가지표 연구 -충북대학교 주변 사례를 중심으로-, 대한건축학회논문집, 제38권 제7호, 2022, pp.227-236. // (H.H. Lee, N.Y. Byun, Evaluation criteria for pedestrian environments to improve neighborhood streets, Journal of the Architectural Institute of Korea, 38(7), 2022, pp.227-236.)
- [13] 백수진, 유석연, 주거지의 보행친화적 근린환경 요소 특성에 관한 연구 - 「생태교통 수원2013」사업을 중심으로, 한국도시설계학회지: 도시설계, 제15권 제6호, 2014, pp.123-139. // (S.J. Baek, S.Y. Yoo, Characteristics of pedestrian-friendly neighborhood environmental factors - Focused on Ecomobility World Festival 2013 Suwon, Journal of the Urban Design Institute of Korea, 15(6), 2014, pp.123-139.)
- [14] 런둥, 최재혁, 이시영, 가로공간 보행증진을 위한 보행만족도 평가 - 행정중심복합도시 1지구 상업-주거지역을 대상으로 -, 한국조경학회지, 제46권 제1호, 2018, pp.115-126. // (T. Lian, J.H. Choi, S.Y. Lee, Satisfaction evaluation for the pedestrian improvement of street spaces -Focused on the commercial and residential areas in The First District of Administrative-Centered City-, Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture, 46(1), 2018, pp.115-126.)
- [15] 국토교통부, 보행자 중심의 가로경관 가이드라인, 2014. // (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Streetscape guidelines for pedestrians, 2014.)
- [16] 국토교통부, 걷고 싶은 보행환경 조성을 위한 보행 증진 가이드라인, 2014. // (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Pedestrian promotion guidelines for creating a pedestrian environment that people want to walk in, 2014.)
- [17] 문화체육관광부, 보행안전 유니버설디자인 가이드라인, 2023. // (Ministry of Culture, Sports and Tourism, Guidelines for walking safety universal design, 2023.)
- [18] 서울특별시, 장애 없는 보도 디자인 가이드라인, 2010. // (Seoul Metropolitan City, Barrier-free sidewalk design guidelines, 2010.)
- [19] 서울특별시, 서울공공디자인 가이드라인, 2020. // (Seoul Metropolitan City, Seoul public design guideline, 2020.)
- [20] U.S. Department of Transportation, A resident's guide for creating safe and walkable communities, 2015.
- [21] NZ Transport Agency, Pedestrian planning and design guide, 2009.
- [22] Austroads-Sydney, Guide to road design: Part 6A - Paths for walking and cycling, 2021.
- [23] Local Councils' Association Malta, Guidelines on sustainable mobility walkability and accessibility, 2023.
- [24] 国土交通省道路局, 道路の移動等円滑化に関するガイドライン, 2024. // (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism of Japan, Guidelines for smooth movement of roads, etc., 2024.)
- [25] 황인재, 양동양, 경사지 집합주거 계획에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제5권 제1호, 1985, pp.177-180. // (I.J. Hwang, D.Y. Yang, A study on the hill housing, Conference Journal of the Architectural Institute of Korea, 5(1), 1985, pp.177-180.)
- [26] 한국토지공사, 환경친화적 산지-구릉지 개발기법 연구, 2000. // (Korea Land & Housing Corporation, Research on environmentally friendly mountain and hill development techniques, 2000.)
- [27] 이금삼, 조화룡, DEM을 이용한 한반도 지형의 경사도 분석, 한국지리정보학회지, 제3권 제1호, 2000, pp.35-43. // (K.S. Lee, W.R. Jo, The gradient analysis of the Korean Peninsula by using DEM, Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies, 3(1), 2000, pp.35-43.)
- [28] 최임주, 아파트단지 경사도에 따른 외부공간 구성의 시기별 특성에 관한 연구 -70년대 이후 부산시내 경사지 건설된 주공아파트를 중심으로-, 대한건축학회논문집, 제18권 제2호, 2022, pp.119-126. // (I.J. Choi, A study on the time-variant characteristics of the organization of outdoor space affected by site slope in apartment housing, Journal of the Architectural Institute of Korea, 18(2), 2022, pp.119-126.)
- [29] 日本道路協會, 道路構造令の解説と運用, 2004. // (Japan Road Association, Explanation and application of the road structure ordinance, 2004.)
- [30] 김영표, 首都圈 地形地勢, 국토개발연구원, 1993. // (Y.P. Kim, The topography of the Seoul metropolitan area, Korea Research Institute for Human Settlements, 1993.)
- [31] 서울특별시, 주민중심 서울시 주거환경관리사업 범죄예방환경설계(CPTED) 가이드라인, 2013. // (Seoul Metropolitan City, CPTED guidelines for Seoul City residential environment management project, 2013.)
- [32] 부산광역시, 부산광역시 보행안전 및 편의증진 기본 계획, 2016. // (Busan Metropolitan City, Busan Metropolitan City pedestrian safety and convenience promotion basic plan, 2016.)
- [33] 행정안전부, 가평군 가로등 및 보안등 설치 관리 조례 시행규칙, <https://www.law.go.kr/ordinInfoP.do?ordinSeq=1368505>, 2017.12.20. // (Ministry of the Interior and Safety, Enforcement Rules of the Gapyeong-gun Ordinance on the installation and management of streetlamps and security lights, <https://www.law.go.kr/ordinInfoP.do?ordinSeq=1368505>, 2017.12.20.)
- 1) ch B tv, “스키장이야 인도야” 신축아파트 기반 시설 엉망, [https://ch1.skbrroadband.com/content/view?parent\\_no=24&content\\_no=54&p\\_no=134323](https://ch1.skbrroadband.com/content/view?parent_no=24&content_no=54&p_no=134323), 2021.12.03.
- 2) 파кс 경제 TV, 광명시 광명6동, 폭설대비 경사로에 미끄럼 방지 매트 설치, [https://www.paxetv.com/news/articleView.html?idxno=161823#google\\_vignette](https://www.paxetv.com/news/articleView.html?idxno=161823#google_vignette), 2022.12.17.
- 3) 20개의 평가 요소 (언급 빈도) : 안전성(17), 편리성, 접근성(11), 쾌적성, 편의성, 연속성(9), 보편성(6), 지속성(5), 명료성, 조화(4), 공간활용(3), 다양성, 지역성, 심미성(2), 장소성, 충실성, 수요관리, 유지관리, 단순성, 자유도(1)
- 4) e-나라 지표, 지역별 인구 및 인구 밀도, [https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx\\_cd=1007](https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1007)
- 5) ‘호갱노노’ 부동산 사이트의 거리재기 기능을 사용하여 외곽 보행 공간 길이 50% 이상 확보 유무 확인.
- 6) 얇은 경사 (2~4%), 오르막길 (5~8%), 숨이 차는 경사 (9~11%), 더 힘든 경사 (12~15%), 등산하는 느낌 (16%~)의 5가지 경사도가 색 별로 표시되며, 경사 5° 는 약 9%임.
- 7) 5° 이하, 5~10°, 10~15°, 15~20°, 20~25°, 25~30°, 30° 이상의 7가지 경사도가 색 별로 표시됨. 경사도의 측정 결과는 위성에서 측정된 값으로, 위성으로부터 외곽 보행 공간에 대한 경사 측정의 방해 요소(예: 식재 등)가 적다고 판단된 단지 외곽 도로의 경사도 기준으로 파악함.
- 8) 가. 대중교통 정류소 등 대중교통시설물, 나. 차량진입방지용 말뚝 등 보행안전시설물, 다. 벤치 등 편의시설물, 라. 맨홀 등 공공시설물, 마. 가로수 등 녹지시설물, 바. 안내표지판 등 안내시설물.
- 9) 국가법령정보센터, 재난 및 안전관리 기본법, <https://law.go.kr/lSLinkCommonInfo.do?lsJoLnkSeq=1024509833>, 2025.04.01.