

## 도시철도 보행시설이용에 따른 체감부담 피로도 분석

## An Analysis on the Fatigue of the Impact of the Pedestrian Facilities in Urban Railways

이부원\*, 정성봉\*†, 조문석\*\*

Boo-Won Lee\*, Sung-Bong Chung\*†, Mun-Suk Cho\*\*

**초 록** 도시철도 이용자 보행이동시설에 대하여 편리하고 안전하게 제공하여 대중교통이용의 고급화 및 효율성을 향상시킬 필요가 있다. 환승보행이동시설의 서비스지수는 보행이동거리/시간으로 수준을 구분하고 있다. 보행이동시설은 평지는 보행로 무빙워크, 수직상하이동은 계단, 에스컬레이터 등 있다. 서비스지수는 평면환산거리로 기준을 삼아서 구분하고 있다. 인구 추세가 고령화 추세에 있고 고령자의 교통수단은 철도와 버스인 대중교통이용이 대부분이고 시설기준은 일률적으로 일반인기준으로 설계배치 되어 있어서 실질적으로 연령별 거리별 체감하는 피로도는 다르게 나타나고 있다. 편리하고 안전성 있게 시설배치기준을 개선할 필요가 있다, 연령별 거리별 체감부담 피로도 적용하여 환승하는 보행이동시설에 대하여 편리하고 안정되게 제공하는데 도움을 주고자 체감부담피로도 조사 분석하였다.

**주요어** : 보행이동시설, 체감부담피로도, 평면환산거리

## 1. 서론

도시철도역의 환승이나 보행 이동하는 시설인 수평이동의 보행통로, 무빙워크, 수직상하이동의 계단, 에스컬레이터 등이 있다. 환승보행이동의 서비스수준의 척도는 평면환산거리/시간으로 나타내어지고 있다. 평면환산거리계수는 일률적으로 적용하고 있어서 고령화 추세에 있어서 이용자에게 불편함을 주고 있다. 보행이동시설의 편의성을 도모하기 위해서는 평면환산거리를 연령별 거리별 의 체감부담 피로도 분석하여 평면환산거리에 반영하여 시설물 배치의 불합리성 등을 개선할 필요성이 있다. 연령별 체감 관련연구가 부재한 실정임에 따라 본 연구에서는 연령별 거리별 보행이동시설별 체감부담 피로도 조사 분석하고자 한다.

## 2. 본론

## 2.1 조사개요

조사장소는 김포공항역, 고속터미널역 환승지점, 연령별 50명씩 체험설문조사 실시하였다. 연령대구분은 1~4군 65세 미만, 5~7군 : 65세 이상으로 구분, 수평이동의 평지 보행통로의 거리는 300m까지 30m간격으로 수직상하이동의 계단 경우는 100m까지 3m가격으로 구분하고, 체감의 요소는 호흡(breath)체감피로도 「1단계: 이상 없음, 2단계: 숨이 미세하게 가빠지기 시작함, 3단계: 숨이 약간 가빠짐, 4단계: 숨이 약간 많이 가빠짐, 5단계: 숨이 많이 가쁘기 시작함, 6단계: 숨이 매우 많이 가빠져 걷는데 힘들 7단계: 숨이 몹시 가빠져 조금 쉬었다 가야 함」, 근육(muscle)체감피로도 「1단계 :이상 없음, 2단계: 근육이 미세하게 긴장되기 시작함, 3단계: 근육이 약간 땅기기 시작함, 4단계: 근육이 약간 많이 땅김, 5단계: 근육이 많이 땅기기 시작함, 6단계: 근육이 매우 많이 땅겨서 걷는데 힘들, 7단계: 근육이 몹시 땅겨서 조금 쉬었다 가야 함」 구분 조사하였다.

† 교신저자: 서울과학기술대학교 철도경영정책학과(sbchung@seoultech.ac.kr) 교수

\* 서울과학기술대학교 철도경영정책학과 (주)태조엔지니어링

\*\* 서울과학기술대학교 철도안전공학과 (주)동해종합기술공사

## 2.2 체감부담 피로도 산정 방법론

선행연구 검토를 통해 피로도는 근육과 호흡 피로로 구분하였으며, 분석에 적용한 최종 체감부담 피로도(Fatigue)는 두 피로도 평균을 적용한다.

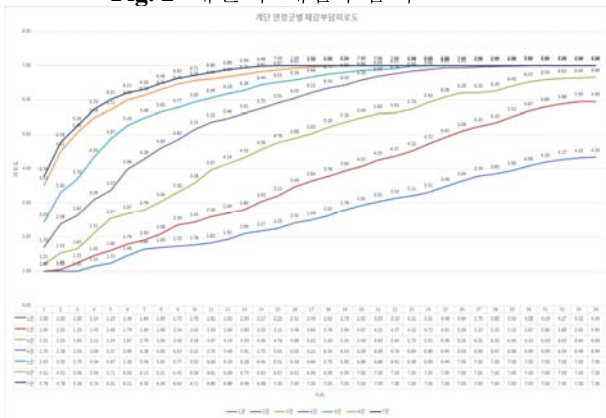
## 2.3 체감부담 피로도 분석결과

현장조사 자료를 토대로 시설물별 연령대별 체감부담 피로도를 산정한 결과, 평지 체감부담 피로도는 60m부터 급증하였으며, 계단의 경우 3m부터 증가하는 것으로 나타났다. 평지의 체감부담 피로도는 평균은 2.33, 계단의 평균은 5.14로 계단의 체감피로도가 평지에 비해 2배이상 높은 것으로 나타났다. 특히, 계단의 경우는 첫 번째 단계 3m부터 모든 연령층이 체감부담 피로를 느끼고 있으며 고령자65세 이상은 3~4배 체감부담피로도가 발생하는 것으로 분석되었다.

Fig. 1 평지의 체감부담피로도



Fig. 2 계단의 체감부담피로도



## 3. 결론

2018년 고령자의 버스과 지하철 이용자는 68.2%의 대중교통이용을 보이고 있으며 장래 2060년에는 65세 이상이 41%를 차지하여 초 고령화 시대를 예상하고 있어서 대부분 대중교통을 이용하는 고령자 및 교통약자의 효율성/안전성을 더욱 편리하게 이용할 수 있도록 해야 할 것이다. 철도역에서 보행이동시설 이용의 편의성/안전성의 확보해야 고령화시대 및 교통약자에게 배려하는 차원의 서비스제공이 필요할 것이다. 인간에게 직접적으로 편의성을 제공하는 연령별 거리별 서비스수준 구분의 개선을 위한 평면환산거리계수를 보정하는 연구와 시설기준을 개선하는 법제도와 정책적인 지원이 필요할 것이다. 대중교통이용의 활성화 및 편리성/안전성을 보장하는 연령별 거리별 체감부담 피로도 적용하여 환승하는 보행이동시설에 대하여 편리하고 안정되게 제공해야 하고 향후 연구가 이루어져야 할 것이다

## 참고문헌

- [1] 국토교통부(2015), “환승센터 및 복합환승센터 설계·배치 기준”
- [2] Kathleen F. Tennant, PhD, APN,(2019), “Assessment of Fatigue in Older Adults: The FACIT Fatigue Scale (Version 4)”, BC Carlow University College of Health and Wellness, Pittsburgh, PA
- [3] 통계청(2018), “2018 고령자 통계”, 사회통계국 사회통계기획과
- [4] 염주희(2013), “한국 고령자의 교통이용현황”, 한국보건사회연구원, issue&Focus 보건복지 제172호

(한국철도학회 정기학술대회 Full Paper  
-Template 작성일: 2019.3.29)