

고령자의 피난안전을 위한 군집보행에 관한 연구

홍해리 · 서동구 · 김동은 · 황현배* · 권영진**
 호서대학교 소방방재학과 대학원 · 한국교통안전공단* ·
 호서대학교 소방방재학과 교수**

A Study on the Walking Speed of crowd for safety evacuation of the elderly.

Hong, Hae Ri · Seo, Dong Goo · Kim, Dong Eun ·
 Hwang, Hyun Bae · Kwon, Young Jin

Gradent, Dept. Fire & Disaster Prevention of Hoseo Univ.
 Korea Transportation Safety Authority*

Professor/Ph.D, Dep. Fire & Disaster Prevention, Hoseo Univ.**

요 약

본 연구는 국내의 고령화 추세와 고령자시설 현황을 고찰하고 일반인과 고령자의 군집형성시 보행속도를 측정하여 고령자를 고려한 피난안전설계의 기초자료로 제시하기 위한 연구이다. 군집보행속도 측정결과 고령자가 전방에 배치되었을 때 평균 0.81m/s로 가장 감소하였으며, 고령자 비율이 증가할수록 전체 보행속도는 감소하였다. 향후 피난안전설계를 위하여 고령자의 피난행동특성을 고려한 다양한 연구를 통한 DATA 확보가 필요할 것으로 판단된다.

1. 서 론

최근 전세계적으로 평균수명이 연장되고 있으며 향후 고령자의 수는 급격히 증가할 것으로 전망된다. 특히 국내의 경우 인구의 고령화가 세계의 유례를 찾아보기 힘들 정도로 빠르게 이루어 지고 있으며 이러한 상황에 대응하기 위하여 고령자 시설은 증가하는 추세이며 고층화 되는 경향을 보이고 있다.

국외의 경우 2006년 방화 기술자 협회(SFPE, Society of Fire Protection Engineers)에서 30층의 가상의 고령자시설을 대상으로 각 국가별 PBD(Performance Based of Design) 계획을 기반으로 Case Study를 실시하여 고령자를 고려한 성능설계의 기반을 구축하기도 했다. 피난대상자를 위한 피난안전설계를 위해서는 피난시간예측, 안전구간계획, 고령자 피난행동특성 등의 연구가 필요하나 국내의 경우 이에 관한 연구는 전무한 실정이며, 또한 고령자시설의 성능적 피난안전설계는 소방 및 피난설비에만 국한되어 있을 뿐 실질적

인 성능설계방법과 피난계획은 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 고령자를 고려한 피난안전설계를 위한 피난행동특성 중 일반인과 고령자의 군집형성시 보행속도를 고령자의 비율과 배치패턴의 변화를 기준으로 실시하였으며 고령자의 존재가 보행에 미치는 영향을 파악하여 향후 국내의 고령자를 고려한 피난 안전설계의 기초자료로 제시하는데 그 목적이 있다.

2. 고령화 추세 및 고령자 시설의 현황

2.1 고령화 추세

일반적으로 65세 이상의 노인 인구가 전체의 7.0%를 넘으면 ‘고령화사회’, 14%를 넘으면 ‘고령사회’, 20%를 넘으면 ‘초고령사회’로 불린다. 현재 세계적으로 고령화의 추이는 증가하는 추세이며 특히 한국의 경우 2000년에 노인인구가 7.2%로 고령화사회가 되어, 2018년에는 고령사회(14.3%), 2026년에는 초고령사회(20.8%)에 진입할 것으로 전망된다.

표 1은 주요국가의 인구 고령화 속도이며 그림 1은 2005년 UN, 「World Population Prospects : The 2004 Revision」의 인구구조에 관한 국제비교 결과 추이이다.

표 1. 주요국가의 고령화속도

구 분	도달 연도			증가 소요 년수	
	7%	14%	20%	7% → 14%	14% → 20%
일 본	1970	1994	2006	24	12
프 랑 스	1864	1979	2018	115	39
독 일	1932	1972	2009	40	37
영 국	1929	1976	2026	47	50
이탈리아	1927	1988	2006	61	18
미 국	1942	2015	2036	73	21
한 국	2000	2018	2026	18	8

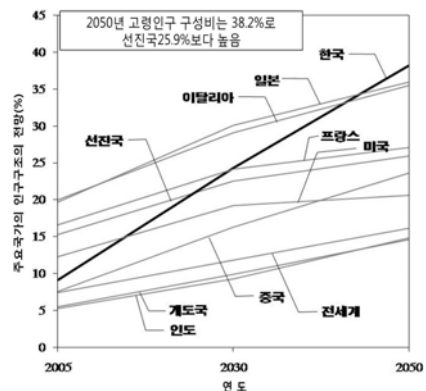


그림 1. 주요국 인구구조전망추이

2.2 고령자시설의 현황 및 고층화

고령자시설이란 현재 노인복지법 제31조로 규정하는 노후 생활의 안정을 위한 시설로서 노인주거, 노인의료, 노인여가, 재가노인, 노인보호의 다섯가지로 구분된다.

1997년 노인복지법이 개정되면서 일반주택이 아닌 노인복지시설로 허가된 Silver Town 건설이 가능해졌으며, 도심과 떨어진 곳에 지어지던 경향에서 벗어나 최근엔 교통이 편리하고 치료시설과 밀접한 관계를 갖는 도시형 Silver Town이 주를 이루고 있다.

「2009 노인복지시설 현황」을 살펴보면 한국의 노인복지시설은 2005년 56,518개에서 2008년 63,619개로 약 11.6% 증가했으며 그 중 노인주거복지시설은 347개로 2005년 282개보다 약 18.7% 증가했다는 것을 알 수 있으며 향후 지속적으로 증가할 것으로 사료된다.

한국의 최초 Silver Town은 1988년 경기도 수원에 개원한 「유당마을」로 2층의 저층 건물이었으나 1998년 지상 14층의 「서울 시니어스 타워」의 개원을 시작으로 10층 이상의 건축물이 지속적으로 건설되었고, 2009년에는 50층의 「The Classic 500」이 축조됨으

로서 고령자 시설의 초고층 건축물이 도래하기에 이르렀다.

그림2는 연도별 고령자시설의 최고층수를 나타낸 것이며 그림 3은 고령자시설의 고층화 사례이다.



그림 2 연도별 고령자시설 최고층수



a. The Classic500 b. Blooming The Classic

그림 3 고령자시설의 고층화사례

3. 고령자를 고려한 군집보행속도 조사

3.1 조사개요 및 방법

본 조사는 피험자(대학교 3,4학년 평균연령 23.8세)20명을 대상으로 40㎡의 수평공간에서 실시하였으며 일반성인과 노인체험장비(이하 시니어)착용자의 군집을 형성한 후 고령자의 배치패턴(조사 A)과 고령자의 비율 변화(조사 B)를 통한 속도 측정을 실시하였다.

조사 A는 고령자의 위치가 군집보행행동에 미치는 영향을 검토하기 위해 6가지 패턴을 가정하여 실시하였으며 조사 B는 시니어 수를 0~10명까지 순차적으로 증가시키는 방법으로 최대 시니어는 총 피험자의 50%로 실시하였다.

그림4는 조사 A의 각 패턴 방법이며, 그림 5는 조사 B의 시니어 증가 배치 방법이다.

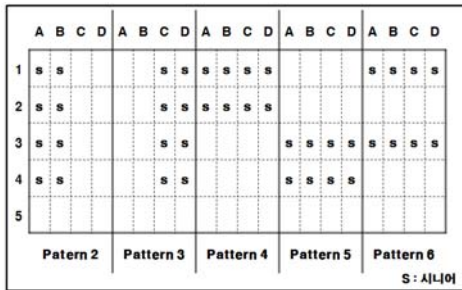


그림 4 조사A의 배치 패턴

	A열	B열	C열	D열
1행	①	⑨		⑤
2행	⑩	②	⑥	
3행		⑦	③	
4행	⑧			④
5행				

시니어의 배치방법

시니어 1명: ①

시니어 2명: ①②

시니어 3명: ①②③

...

시니어 10명: ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩

그림 5 조사B의 시니어 증가 패턴

3.2 조사결과 및 분석

조사 A 측정 결과 보행속도가 가장 느린 것은 시니어가 전방에 배치되어 있는 패턴4로 0.77~0.86m/s의 범위로 측정되었다. 이는 시니어가 진행방향에 있어 일반인에게 장애물 같은 존재가 되어 전체적인 보행속도를 저하시킨 것이 큰 원인으로 사료된다. 조사 B 측정 결과 보행속도가 가장 빠른 것은 시니어의 비율이 0%로 평균 1.15m/s로 나타났으며 가장 느린 것은 시니어비율이 50%인 10명이 배치되었을때로 평균 0.85m/s로 측정되었다.

기존연구와 비교한 결과 전체적인 보행속도의 평균값에서는 미비한 차이를 보였지만 시니어의 배치 위치와 시니어의 비율에 따라 전체적인 군집보행속도가 감소하는 경향은 유사하다고 보여지며 군집의 규모가 커지면 시니어가 미치는 영향이 커질것으로 사료된다.

그림 6과 7은 조사결과 및 기존연구 비교이다.

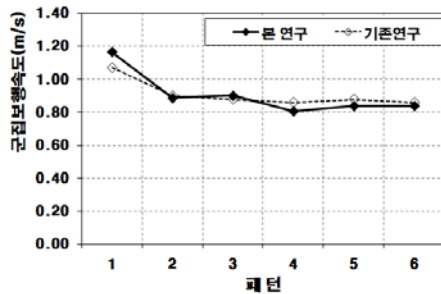


그림 6 조사 A의 결과

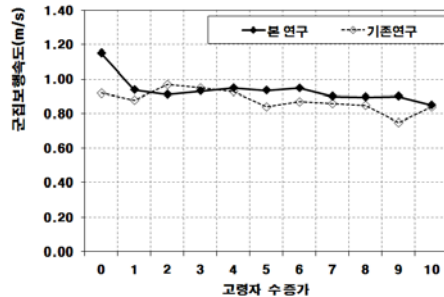


그림 7 조사 B의 결과

3. 결론 및 향후계획

고령자의 피난안전을 위한 군집보행에 관한 연구 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1) 시니어의 위치변화에 따른 군집보행속도 결과 시니어가 전방에 배치된 패턴4에서 보행속도가 평균 0.81m/s로 가장 늦게 측정되었으며, 시니어 비율에 따른 보행속도 결과는 시니어의 비율이 50%인 10명 배치시 평균 0.85m/s로 가장 감소하였다.

2) 국내는 (초)고령사회로 빠르게 진입하고 있으며, 이에 대응하기 위하여 고령자시설이 증가하고 있는 추세이다. 고령자시설은 최근 고층화되는 경향을 보이고 있지만 피난대상자를 위한 피난안전설계는 미흡한 실정이다. 따라서 건축물 화재시 일반 성인보다 피난이 난해한 고령자를 고려한 피난안전설계 마련이 시급할 것으로 사료되며 이러한 피난안전설계를 위하여 고령자의 피난행동특성을 고려한 다양한 연구를 통한 DATA 확보가 시급할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 2010년 호서대학교 교내연구비 지원사업으로 이루어진 것으로 본 연구를 가능케한 학교당국에 감사드립니다.

참고문헌

- 통계청, “장래인구추계”, pp.40-41(2006).
- 보건복지가족부, “2009년 노인복지시설현황”
- SFPE, “6th International Conference on Performance-Based Codes and Fire Safety Design Methods” (2006)
- 김윤정, “노인요양시설의 피난계획에 관한 제도 개선방안 연구”, 서울시립대학교 석사논문(2008)
- 日本建設省告示, “避難安全検証法の解説及び計算例とその解説”, p.42(2001)
- 서동규, “초고층 복합건축물의 성능기반 피난안전설계를 위한 재실자밀도 및 군집 피난모델의 분석”, 호서대학교 석사논문(2010).