

인간행동습성과 피난계단의 설계에 관한 연구

A Study on Human Behavioral Pattern and the Design of Escape Stair

이강훈*

Lee, Kang-Hoon

Abstract

The purpose of this study is to examine that the escape stair of high-rise buildings has to be designed as a left-handed stair(a stair being designed to turn left while we go down the ground floor) judging from fire-safety point of view. Most of Korean people are right-handers. In case of right-handers it was found that the occupant's escape speed using a left-handed stair is more convenient and fast than that of a right-handed stair(a stair being designed to turn right while we go down the ground floor). But most of the escape stair of high-rise buildings in Korea was designed as a right-handed stair. The fire code therefore should be provided that the escape stair of high-rise buildings should be a left-handed stair.

Key Word : human behavioral pattern, design, escape stair, escape speed

국문 요약

이 연구는 인간의 중요한 행동습성 중의 하나인 좌회전습성을 건축설계에 고려할 경우, 고층건물의 지상층 피난계단은 좌회전계단(피난층으로 내려갈 때 좌회전하여 내려가도록 설계된 계단)으로 설계하는 것이 재실자가 보다 더 안전하고 빠르게 피난하는 데 효과적이라는 것을 현장조사 및 실험을 통하여 규명하고자 한 것이다.

20층 규모의 고층건물을 이용하여 피난자가 피난층으로 내려갈 때의 피난속도를 측정한 결과, 오른손잡이의 경우는 좌회전계단의 사용이 우회전계단(피난층으로 내려갈 때 우회전하여 내려가도록 설계된 계단)의 사용시보다 편하고 빠른 반면, 왼손잡이의 경우는 우회전계단의 사용이 좌회전계단의 사용시보다 편하고 빠르다는 것을 확인하였다. 그리고 우리나라는 94% 이상의 사람이 오른손잡이인 것으로 조사되었다. 그러나 현재 우리나라 고층건물의 지상층 피난계단은 조사결과 76% 이상이 우회전계단임을 알 수 있었다. 이렇게 잘못 설계된 피난계단의 실태를 감안해 볼 때 이의 시정을 위해서는 관련법규의 피난계단 구조기준에 고층건물의 지상층 피난계단은 좌회전계단으로 설계하도록 규정할 필요가 있다.

* 정희원 경남대학교 건축공학과 교수, 공학박사

1. 서론

건축설계 과정에서 계획안에 대한 여러 가지 평가와 결정을 할 때에 그 판단기준의 중요한 요소 중의 하나가 인간의 행동이다. 즉 그 계획안이 건물을 이용하는 사람에게 부적합한 점이 있는지 없는지를 설계자가 사전에 검토할 때 인간행동이라는 관점에서 분석하게 된다. 예를 들면 시설이나 방의 배치를 검토할 경우 사람들이 돌아 다니는 궤적 즉 사람의 동선이 유효한 판단의 근거가 된다.

화재시 인간의 행동은 화재상황이 매우 복잡하고 다양할 뿐만 아니라 개인의 신체적, 심리적 특성이 다르기 때문에 그 행동패턴을 예측하기가 매우 어렵다. 그러나 화재로 인한 비상시의 인간행동을 화재안전의 관점에서 연구한 결과에 의하면 다소 일치된 합리적 행동패턴을 따르는 경향을 볼 수 있다.

그러므로 이러한 일반적인 행동패턴을 건축공간설계에 반영하여 건축물의 화재안전성을 높일 수 있으며, 이것은 재실자가 안전하고 효과적으로 피난하는 데 도움이 된다. 그리고 비상시라 하더라도 인간행동을 지배하는 평상시의 자연스런 행동습성이 무의식적으로 작용하게 됨을 고려해야 할 것이다.

일반적으로 인간은 오른손잡이가 대부분이며 인간의 주요 행동습성 중의 하나로 좌회전습성이 있으며 여러 사례의 조사연구에 의하면 인간의 좌회전행동이 우회전행동보다 더 자연스럽고 보행속도 또한 더 빠르다. 따라서 인간의 이러한 좌회전습성을 고려하여 설계하는 것이 합리적이고 효과적이다. 즉 고층건물의 화재시 비상상황에서 재실자가 피난계단을 이용하여 건물을 탈출하여야 할 경우, 피난계단의 구조가 피난층으로 내려가는 방향으로 좌회전이 되도록 설계되어 있다면 보다 더 빠르고 안전하게 피난할 수 있다고 가정할 수 있다.

이 연구에서는 고층건물의 재실자가 화재로 인한 비상시 건물을 탈출하기 위해 피난층으로 내려갈 때, 피난계단의 구조가 좌회전하여 내려가도록 설계된 계단(이하 좌회전계단이라고 칭한다)과 반대로 우회전하여 내려가도록 설계된 계단(이하 우회전계단이라고 칭한다)이 설치된 실제의 건물을 이용하여 피난자의 피난속도에 대한 실험을 행한다. 위의 두 가지 계단에서의 피난속도를 측정 비교하여 좌회전계단의 피난속도가 우회전계단의 피난속도보다 현저하게 빠르고 안전하다는 것을 확인하여, 피난계단의 설계시 고층건물의 지상층 계단은 좌회전계단으로 설계하는 것이 화재안전의 관점에서 필요하다는 것을 규명하는 것이 이 연구의 목적이다.

연구방법은 현장조사에 의해 우리나라 고층건물(11층 이상)의 피난계단을 조사하여 좌회전계단과 우회전계단의 분포비율을 알아보고, 또한 오른손잡이와 왼손잡이의 분포비율을 조사한다. 그리고 좌회전계단과 우회전계단이 모두 설치된 고층건물을 실험대상건물로 선정하고, 실험대상자는 오른손잡이 1개조(4명)와 왼손잡이 1개조(4명)를 선정하여 앞의 2가지 계단에서 각각 실험을 수행하여 그들의 피난속도를 측정하여 비교 분석한다.

2. 조사 및 실험

2.1 피난계단구조의 조사

서울(테헤란로) 및 경남(마산, 창원)지역에 소재한 11층 이상의 고층건축물을 대상으로 피난계단의 구조가 지상층에서 피난층으로 내려갈 때 좌회전 또는 우회전하게 되어 있는지를 1997년 5월 19일부터 1997년 7월 20일까지 총 35개동에 설치된 67개 피난계단을 현장조사를 통하여 파악하였다.

2.2 오른손잡이와 왼손잡이의 분포율 조사

경남 마산시에 소재한 고등학교 1학년 학생 1,003명을 대상으로 1997년 7월 14일부터 1997년 7월 15일까지 현장 방문조사를 통하여 파악하였다.

2.3 피난속도의 측정실험

2.3.1 실험대상 건축물 개요

실험대상 건축물은 경남 마산시에 소재한 지상 20층, 지하 5층의 복합용도(저층부는 백화점, 고층부는 업무 및 오피스텔)건물이다. 기준층의 평면은 그림 1에서 보는바와 같이 양단코어에 직선형의 중앙복도로 구성되어 있으며, 피난계단은 건물양단에 1개씩 2개가 설치되어 있으며 하나는 좌회전계단이고 다른 하나는 우회전계단으로 되어 있다. 실험대상건물의 피난계단 상세도는 그림 2와 같다.

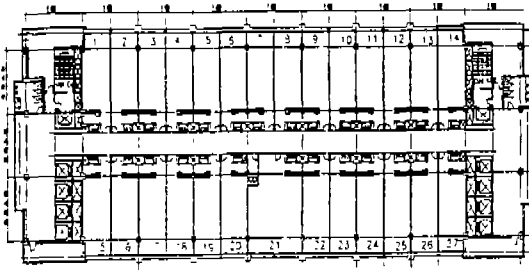


Fig. 1. 실험대상건물의 기준층 평면도

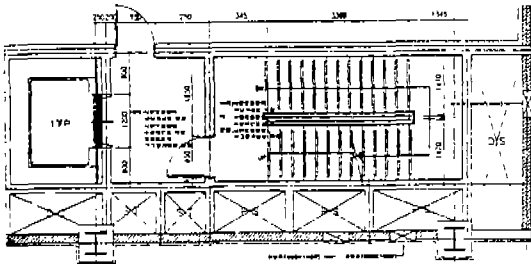


Fig. 2. 피난계단의 상세도

2.3.2 실험대상자

실험대상자는 K대학교 건축공학과 남학생들이며 3차에 걸친 실험에서 왼손잡이 1개조(4명)와 오른손잡이 1개조(4명)를 구성하여, 모두 24명을 선정하였으며 실험시 복장은 평상시의 복장(청바지, 면티, 운동화등)상태로 실시하였다.

표 1. 실험횟수 및 실험대상자의 수

구분	왼 손 잡 이			오 른 손 잡 이			비 고
	실험대 상자수 (명)	1인당실 험횟수 (번)	총실험 횟수 (번)	실험대 상자수 (명)	1인당실 험횟수 (번)	총실험 횟수 (번)	
1차 속도 측정	4	4	16	4	4	16	남 학 생
2차 속도 측정	4	4	16	4	4	16	"
3차 속도 측정	4	4	16	4	4	16	"
계	12	12	48	12	12	48	"

2.3.3 실험기간

1차실험은 1997년 6월 10일, 2차실험은 1997년 7월1일, 3차실험은 1997년 7월 10일에 3회 실시하였으며 실험시간은 각각 17시 30분에서 19시 30분 사이에 실시하였다.

2.3.4 실험방법

피난속도의 측정방법은 실험대상자가 stop watch(돌핀 stop watch와 한독 stop watch를 사용)를 휴대하고 출발층의 피난계단 방화문을 열면서 시작하여 1층(피난층)의 피난계단의 방화문을 열고 나가는 데까지 걸리는 시간으로 하였다.

출발층에는 실험대상자를 통솔하는 관리자를 두고, 도착층인 1층에는 기록원을 배치하여

실험하였다. 실험대상자를 약 1분 간격으로 한 사람씩 출발시켰으며, 좌회전계단 실험과 우회전계단 실험사이의 휴식시간은 10-15분으로 하였다.

1차 및 2차측정은 고층부에서 실험을 시작하여 저층부에서 완료하였으며, 3차측정시는 반대로 저층부에서 실험을 시작하여 고층부에서 완료하였다. 즉 1차 및 2차 측정에서는 오른손잡이 1개조(4명)와 왼손잡이 1개조(4명)가 좌회전 계단 및 우회전 계단을 이용하여 20층에서 1층까지, 15층에서 1층까지, 10층에서 1층까지, 5층에서 1층까지 순으로 한사람씩 대피하는 속도를 측정하였으며, 3차 측정에서는 반대로 5층에서 1층까지, 10층에서 1층까지, 15층에서 1층까지, 20층에서 1층까지 순으로 실험하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 조사 결과 및 고찰

3.1.1 오른손잡이와 왼손잡이의 분포율

경남 마산시 소재 S고등학교 1,2학년 학생 483명, M고등학교 1학년 학생 520명을 현장 방문조사를 통하여 파악하였다. 분포비율은 표 2에서 보는 바와같이 총 1,003명 중 왼손잡이가 5.48%(55명), 오른손잡이가 94.52%(948명)로 나타났다.

표 2. 오른손잡이와 왼손잡이의 분포율

구분	학년	왼손잡이	오른손잡이	합계	비고
S 고	1	11	242	253	
	2	13	217	230	
	소계(%)	24(4.96)	459(95.04)	483(100)	
M 고	1	31	489	520	
	소계(%)	31(5.96)	489(94.04)	520(100)	
합계(%)		55(5.48)	948(94.52)	1,003(100)	

3.1.2 피난계단구조의 좌회전계단과 우회전계단의 분포율

조사대상건물은 11층 이상의 고층건축물로 하였으며 서울소재 20동과 경남마산, 창원소재 15동으로 총 35개동의 고층건축물을 무작위로 추출하여 피난계단의 하강시 방향이 좌회전 또는 우회전인가를 조사한 결과 67개 피난계단중 좌회전계단이 16개(24%)이고, 우회전계단이 51개(76%)로 나타났다.

표 3. 좌회전계단과 우회전계단의 분포율

구분	조사건물수(동)	피난계단수(개)		계	비고
		좌회전	우회전		
서울지역	20	10	30	40	
마산, 창원지역	15	6	21	27	
계(%)	35	16(24)	51(76)	67(100)	

3.2 실험 결과 및 고찰

3.2.1 오른손잡이의 경우

(1) 1차 피난속도 측정결과(상세한 내용은 부록1-1 참조)

표 4에서 보는 바와 같이 오른손잡이 4명이 4회씩 16회의 피난속도를 측정할 바, 좌회전계단의 사용이 14회(87.5%) 빠르고, 우회전계단의 사용이 2회(12.5%) 빨랐다. 표5에서 보는 바와 같이 20층에서 1층까지의 실험에서는 4명 모두 좌회전계단의 사용이 빠르고, 좌회전계단 사용과 우회전계단 사용시의 속도차의 평균은 5.76초이다. 15층에서 1층까지의 실험에서는 3명은 좌회전계단사용이 빠르고, 좌회전계단 사용과 우회전계단 사용시의 속도차의 평균은

1.66 초이며, 1명은 우회전계단의 사용이 빠르다.

10층에서 1층까지의 실험에서는 4명 모두 좌회전계단의 사용이 빠르고, 좌회전계단 사용과 우회전계단 사용시의 속도차의 평균은 1.56초이다.

5층에서 1층까지의 실험에서는 4명 모두 좌회전계단의 사용이 빠르고, 좌회전계단 사용과 우회전계단 사용시의 속도차의 평균은 0.31초이다.

(2) 2차 피난속도 측정결과 (상세한 내용은 부록 1-2 참조)

표 4에서 보는 바와같이 오른손잡이 4명이 4회씩 16회의 피난속도를 측정한 바, 좌회전계단의 사용이 14회(87.5%) 빠르고, 우회전계단의 사용이 2회(12.5%)가 빨랐다.

표 5에서 보는 바와같이 20층에서 1층까지와 15층에서 1층까지의 실험에서는 4명 모두 좌회전계단의 사용이 빠르고, 좌회전계단 사용과 우회전계단 사용시의 속도차의 평균은 각각 5.36초와 2.81초이다.

10층에서 1층까지의 실험에서는 4명 모두 좌회전계단의 사용이 빠르고 좌회전계단 사용과 우회전계단 사용시의 속도차의 평균은 2.63초이다.

5층에서 1층까지의 실험에서는 3명은 좌회전계단의 사용이 빠르고 좌회전계단 사용과 우회전계단 사용시의 속도차의 평균은 0.59초이며, 1명은 우회전계단의 사용이 빠르다.

(3) 3차 피난속도 측정결과 (상세한 내용은 부록 1-3 참조)

표 4에서 보는 바와같이 오른손잡이 4명이 4회씩 16회의 피난속도를 측정한 바, 좌회전계단의 사용이 15회(93.75%) 빠르고,

우회전계단의 사용이 1회(6.25%) 빨랐다.

표 5에서 보는 바와같이 5층에서 1층까지, 10층에서 1층까지 그리고 15층에서 1층까지의 실험에서는 4명 모두 좌회전계단의 사용이 빠르고, 좌회전계단 사용과 우회전계단 사용할 때의 속도차의 평균은 각각 0.77초, 1.94초, 2.38초이다.

20층에서 1층까지의 실험에서 3명은 좌회전계단의 사용이 빠르고, 좌회전계단 사용과 우회전계단 사용시의 속도차의 평균은 4.15초이며, 1명은 우회전계단의 사용이 빠르다.

표 4. 피난속도의 측정결과(오른손잡이의 경우)

구분	좌회전계단이 빠른 경우				우회전계단이 빠른 경우				비고	
	1차 측정	2차 측정	3차 측정	계	1차 측정	2차 측정	3차 측정	계		
오른손잡이	횟수(번)	14	14	15	43	2	2	1	5	
	%	87.5	87.5	93.75	89.5(평균)	12.5	12.5	6.25	10.42(평균)	

표 5. 좌회전계단과 우회전계단의 피난속도의 차이(오른손잡이의 경우)

구분		20층→1층	15층→1층	10층→1층	5층→1층	비고
		좌우속도차의 평균(초)	좌우속도차의 평균(초)	좌우속도차의 평균(초)	좌우속도차의 평균(초)	
오른손잡이	1차	5.76	1.66	1.56	0.32	
	2차	5.36	2.81	2.63	0.59	
	3차	4.15	2.38	1.94	0.77	
	평균	5.09	2.28	2.04	0.56	

3.2.2 왼손잡이의 경우

(1) 1차 피난속도 측정결과(상세한 내용은 부록 1-1 참조)

표 6에서 보는 바와 같이 왼손잡이 4명이 4회씩 16회의 피난속도를 측정한 바, 우회전 계단의 사용이 15회(93.75%) 빠르고, 좌회전계단의 사용이 1회(6.25%) 빨랐다. 표 7에서 보는 바와 같이 20층에서 1층까지의 실험에서 3명은 우회전계단의 사용이 빠르고, 좌회전계단 사용과 우회전계단 사용시의 속도차의 평균은 4.77초이며, 1명은 좌회전계단의 사용이 빠르다.

20층에서 1층까지, 10층에서 1층까지 그리고 5층에서 1층까지의 실험에서는 모두 우회전계단의 사용이 빠르고, 좌회전계단 사용과 우회전계단 사용시의 속도차의 평균은 각각 4.09초와 4.10초 및 1.79초이다.

(2) 2차 피난속도 측정결과(상세한 내용은 부록 1-2 참조)

표 6에서 보는 바와 같이 왼손잡이 4명이 4회씩 16회의 피난속도를 측정한 바, 우회전 계단의 사용이 13회(81.25%) 빠르고, 좌회전계단의 사용이 3회(18.75%) 빨랐다. 20층에서 1층까지의 실험에서 1명은 우회전계단의 사용이 빠르고, 좌회전계단 사용과 우회전계단 사용시의 속도차의 평균은 3.57초이며, 3명은 좌회전계단의 사용이 빠르다.

15층에서 1층까지, 10층에서 1층까지 그리고 5층에서 1층까지의 실험에서는 4명 모두 우회전계단의 사용이 빠르고, 좌회전계단 사용과 우회전계단 사용시의 속도차의 평균은 각각 2.81초, 5.17초, 1.98초이다.

(3) 3차 피난속도 측정결과(상세한 내용은 부

록 1-3 참조)

표 6에서 보는 바와같이 왼손잡이 4명이 4회씩 16회의 피난속도를 측정한 바, 16회(100%) 모두 우회전계단의 사용이 빨랐다.

5층에서 1층까지, 10층에서 1층까지, 15층에서 1층까지 그리고 20층에서 1층까지의 실험에서는 모두 우회전계단의 사용이 빠르고, 좌회전계단 사용과 우회전계단 사용시의 속도차의 평균은 각각 1.18초, 2.03초, 3.12초, 2.45초이다.

표 6. 피난속도의 측정결과(왼손잡이의 경우)

구 분	좌회전이 빠른 경우				우회전이 빠른 경우				비 고	
	1차 측정	2차 측정	3차 측정	계	1차 측정	2차 측정	3차 측정	계		
원 손 잡 이	횟수 (번)	1	3	0	4	15	13	16	44	
	%	6.25	18.75	0	8.33 (평균)	93.75	81.25	100	91.64 (평균)	

표 7. 좌회전계단과 우회전계단의 피난속도의 차이(왼손잡이의 경우)

구 분		20층→1층	15층→1층	10층→1층	5층→1층	비 고
		좌우속도차의 평균 (초)	좌우속도차의 평균 (초)	좌우속도차의 평균 (초)	좌우속도차의 평균 (초)	
원 손 잡 이	1차	4.77	4.09	4.10	1.79	
	2차	3.57	2.81	5.17	1.98	
	3차	2.45	3.12	2.03	1.18	
	평균	3.59	3.34	3.76	1.65	

3.2.3 실험대상자와의 인터뷰 내용 및 기타사항

- (1) 오른손잡이의 경우 우회전계단 하강시 어지러움과 불편함 등을 호소함.
- (2) 왼손잡이의 2차 속도측정에서 Choi군은 20층에서 1층까지 우회전보다 좌회전이 빠른 것으로 나타났는데 인터뷰에 의하면 양손잡이로서 오른손을 더 활용하고 있었으며 상대적으로 오른손잡이의 성향이 나타난 것으로 판단됨.
- (3) 실험대상건물은 복합용도로서 백화점(1층-8층)과 오피스텔(9층-20층)의 층고가 서로 달라서 피험자가 피난계단의 하강시 오피스텔의 계단실(경사도 30도)에서는 비교적 다리에 부담이 없어 속도를 낼 수 있었으나, 판매시설의 계단실(경사도 32도)에서는 넘어질 뻔 하고, 다리에 부담이 되어 속도를 낼 수 없었다는 불편함을 호소함. 따라서 이것은 실제 피난시 2차적인 사고의 원인이 될 수 있음을 알 수 있었다.
- (4) 실험대상건물은 피난층(1층)계단과 지하층 계단을 분리하는 구획이 설치되어 있지 않아 실험시 피난층에 피난속도를 측정하는 기록원이 대기하고 있었으나 잠시 자리를 지키지 못한 경우가 있었는데 그 사이에 피험자가 피난층을 인지하지 못하고 피난층을 통과하여 지하층으로 계속 뛰어 내려간 경우가 발생한 적이 한 번 있었다. 조사를 실시한 35개동에 설치된 67개의 계단 중에서 1개소(인터콘티넨탈 호텔의 피난계단)만이 피난층계단과 지하층계단을 분리하는 구획이 설치되어 있는 것을 확인하였다.

4. 결 론

이 연구는 인간의 중요한 행동습성 중의 하나인 좌회전습성을 건축설계에 고려할 경우, 고층건물의 지상층 피난계단은 좌회전계단으로 설계하는 것이 재실자가 보다 더 안전하고 빠르게 피난하는 데 효과적이라는 것을 현장 조사 및 실험을 통하여 규명하고자 한 것이다.

이 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- (1) 우리나라 고등학생 1,003명을 조사한 바에 의하면 오른손잡이가 948명(94.52%)이고 왼손잡이가 55명(5.4%)인 것으로 나타났다.
- (2) 서울시(테헤란로) 및 경남(창원, 마산) 지역에 소재한 11층 이상의 고층건물 35동에 설치된 피난계단 67개를 조사한 바에 의하면 우회전계단이 51개(76%)이고 좌회전계단이 16개(24%)인 것으로 나타났다.
- (3) 좌회전계단과 우회전계단이 각 1개씩 2개의 피난계단이 설치된 20층 규모의 고층건물을 이용하여 피난층으로 내려갈 때 피난자의 피난속도를 측정된 결과에 의하면, 오른손잡이의 경우는 좌회전계단의 사용이 우회전계단의 사용시보다 89% 이상 빠르고(총 48회 실험중 43회가 빠르게 나타남), 왼손잡이의 경우는 우회전계단의 사용이 좌회전계단의 사용시보다 91% 이상 빠른것으로 나타났다.(총 48회 실험중 44회가 빠르게 나타남)
- (4) 좌회전계단 사용과 우회전계단 사용시의 피난속도 측정결과에 의하면 오른손잡이의 경우, 20층에서 1층까지의 실험에서는 5.09초, 15층에서 1층까지에서는 2.28초, 10층에서 1층까지에서는 2.04초, 5층에서 1층까지에서는 0.56초가 각각 좌회전계단을 사용할 때가 빠른 것으로 나타났으며, 반면에 왼손잡이의 경우, 20층에서 1층까

지의 실험에서는 3.59초, 15층에서 1층 까
지에서는 3.34초, 10층에서 1층까지에서는
3.76초, 5층에서 1층까지에서는 1.65초가
각각 우회전계단을 사용할 때가 빠른 것으
로 나타났다.

- (5) 오른손잡이는 좌회전계단을 사용할 때가
편하고 빠르며, 왼손잡이는 우회전계단을
사용할 때가 편하고 빠른 것을 확인할 수
있었다. 따라서 우리나라의 경우 오른손잡
이가 대다수(94%이상)이므로 고층건물의
지상층 피난계단은 좌회전계단으로 설계하
는 것이 타당하다. 그러나 조사결과에 의
하면 현재 피난계단의 76% 이상이 우회
전계단으로 설계되어 있는 실정이다. 이렇
게 잘못 설계된 피난계단의 실태를 감안해
볼 때 이의 시정을 위해서는 관련 법규의
피난계단 구조기준에 고층건물의 지상층
피난계단은 좌회전계단으로 설계하도록 규
정할 필요가 있다.
- (6) 이 연구에서는 피난속도의 측정실험에서
피난대상자가 혼자 피난하는 속도를 측정
하였으나 군집피난에 의한 피난속도의 측
정실험에 대한 결과와 비교하는 후속 연구
가 필요하다.

참 고 문 헌

- 1) 川越邦雄 外, “建築學大系”, 21卷, 彰國社, 東京, pp.167-172(1980)
- 2) 北後明彦, “建築物의 火災時 避難行動特性에 關한 研究”, 神戶大學 大學院 博士論文(1985)
- 3) 室崎益輝, “建築防災.安全”, 鹿島出版會, 東京, pp.42-44(1993)
- 4) J. L. Bryan, “An examination and analysis of MGM grand hotel fire”, NFPA NO.LS-5(1985)
- 5) 乾 正雄, “新建築學大系”, 11卷, 彰國社, 東京, pp.173-176(1983)
- 6) 戶川喜久二, “災害時的 行動心理”, 數理科學, no.135, pp.63-65(1976)

부 록

1. 피난속도의 측정결과

1-1. 제1차 측정결과

(unit : 1/100 · sec)

구분	성명	20층 → 1층			15층 → 1층			10층 → 1층			5층 → 1층		
		좌	우	좌·우 속도차	좌	우	좌·우 속도차	좌	우	좌·우 속도차	좌	우	좌·우 속도차
원손잡이	Choi J.H.	1'35"49	1'32"50	2"99	1'09"97	1'01"34	8"63	45"07	39"83	5"24	19"93	19"02	0"92
	Seo H.J.	1'2"11	1'30"47	1"64	1'04"78	1'03"66	1"12	44"97	43"29	1"68	19"41	18"72	0"69
	Yoon S.K.	1'41"25	1'50"86	-9"61	1'17"20	1'15"70	1"50	46"84	44"13	2"71	22"39	18"16	3"73
	Choi S.U.	1'49"83	1'40"15	7"68	1'14"95	1'09"84	5"11	49"50	42"70	6"80	21"36	19"53	1"83
	평균			4"77			4"09			4"10			1"79
오른손잡이	Kim Ju.Y.	1'2"01	1'35"86	3"85	1'06"87	1'09"16	2"29	41"21	45"02	3"81	17"39	17"99	0"60
	Kim Ja.Y.	1'51"85	1'58"07	6"22	1'16"25	1'18"64	2"39	49"17	50"39	1"22	22"33	19"81	-3"52
	Hwang G.Y.	1'57"00	2'06"13	9"13	1'15"69	1'16"00	0"31	49"13	49"85	0"72	20"02	20"27	0"25
	Jang I.S.	1'55"64	1'59"49	3"85	1'14"64	1'09"99	-4"65	47"53	48"04	0"51	19"46	19"05	0"41
	평균			5"76			1"66			1"56			0"32

1-2. 제2차 측정결과

(unit : 1/100 · sec)

구분	성명	20층 → 1층			15층 → 1층			10층 → 1층			5층 → 1층		
		좌	우	좌·우 속도차	좌	우	좌·우 속도차	좌	우	좌·우 속도차	좌	우	좌·우 속도차
원손잡이	Yoon S.K.	1'38"25	1'40"17	-1"94	1'08"58	1'07"16	1"42	45"59	43"00	2"59	22"34	19"58	2"76
	Seo H.J.	1'30"09	1'35"09	-5"00	1'09"75	1'07"40	2"35	44"27	39"39	4"88	24"81	22"53	2"28
	Choi S.U.	1'45"37	1'41"80	3"57	1'17"04	1'12"80	4"24	50"63	44"82	5"81	24"53	22"53	2"00
	Choi J.H.	1'38"20	1'40"25	-2"05	1'08"12	1'04"86	3"26	47"43	40"02	7"41	23"38	22"49	0"89
	평균			3"57			2"81			5"17			1"98
오른손잡이	Kim J.I.	1'27"99	1'41"73	13"74	1'03"82	1'08"87	5"05	41"74	43"57	1"83	22"94	22"27	-0"67
	Kim S.J.	1'37"00	1'38"43	1"43	1'09"47	1'12"64	3"17	43"73	47"33	3"60	22"67	23"34	0"67
	Jeong	1'38"37	1'43"64	5"27	1'10"90	1'11"36	0"45	47"17	44"47	2"70	21"70	21"99	0"29
	Cho Y.G.	1'27"75	1'28"77	1"02	1'01"99	1'04"57	2"58	40"31	42"78	2"47	20"11	20"94	0"83
	평균			5"36			2"81			2"63			0"59

1-3 제3차 측정결과

(unit : 1/100 · sec)

구 분	성 명	20층 → 1층			15층 → 1층			10층 → 1층			5층 → 1층		
		좌	우	좌·우 속도차	좌	우	좌·우 속도차	좌	우	좌·우 속도차	좌	우	좌·우 속도차
원 손 잡 이	Jeong H.G.	1'28"09	1'26"96	1"13	1'08"82	1'06"20	2"62	45"07	44"97	1"10	21"27	20"07	1"20
	Seo H.J.	1'25"53	1'22"93	2"60	1'03"07	1'02"93	0"14	42"36	41"23	1"13	19"23	18"14	1"09
	Choi S.U.	1'30"67	1'28"80	1"87	1'14"37	1'08"23	6"14	46"52	42"53	3"99	21"13	19"88	1"25
	Choi J.H.	1'26"49	1'22"27	4"22	1'04"02	1'00"44	3"58	42"57	40"66	1"91	21"43	20"22	1"21
	평 균			2"45			3"12			2"03			1"18
오 른 손 잡 이	Bang J.S.	1'38"31	1'42"10	3"79	1'16"97	1'19"10	2"13	48"42	51"35	2"93	22"30	23"28	0"98
	Kim S.U.	1'10"59	1'07"91	-2"68	50"97	51"27	0"30	33"69	36"25	2"56	15"64	15"94	0"30
	Cho S.L.	1'34"69	1'38"78	4"11	1'17"78	1'22"00	4"22	51"94	51"97	0"03	26"22	27"13	0"91
	Shon S.Y.	1'38"57	1'43"12	4"55	1'21"67	1'22"16	0"49	51"64	53"88	2"24	21"50	22"41	0"91
	평 균			4"15			2"38			1"94			0"77

* 왼손잡이의 좌,우회전 속도차 = 좌회전 속도 - 우회전 속도

* 오른손잡이의 좌,우회전 속도차 = 우회전 속도 - 좌회전 속도