

A-01

**일본건축학회의 화재 시 피난 엘리베이터를 이용한 피난계획
지침(案)에 대한 조사 (I)**

**A Investigation Study on the Recommendation for the Evacuation Plan using
Evacuation Elevator of AIJ (I)**

권영진* · 윤유희**

Kwon, Young Jin* · Yun, Yoo Hyuk**

Most elevators worldwide do not have smoke protection, fire protection, and other features necessary for them to be considered as a means of fire evacuation. It is the aim of this study to investigate and analyze the recommendation for the evacuation plan using evacuation elevator of AIJ the aim of this study is to introduce AIJ method for the safety plan using evacuation elevator of high rise building written by working group fire resistant.

key words : Evacuation Plan, Evacuation elevator, High rise building

1. 서론

최근 초고층 복합건축물 등이 대폭적으로 축조됨에 따라 자력피난이 곤란한 재실자의 안전한 피난문제가 주요 이슈로 대두되고 있다. 화재 시 엘리베이터는 연기전파의 경로가 됨으로써 우리나라뿐만 아니라 세계 각국에서도 화재 시에는 엘리베이터를 이용할 수 없도록 금지하고 있다. 또한 비상용 엘리베이터는 소방 활동 전용이므로 재실자의 피난용으로의 사용 또한 금지되고 있는 실정이다. 따라서 우리 국내에서도 초고층 복합건축물의 피난대책으로서 엘리베이터의 이용문제가 큰 과제로 되고 있으며, 이와 같은 문제는 향후 점점 증가하는 노령화 및 지하공간등과의 연관성에 따라 더욱 큰 문제가 될 것으로 예상되고 있다.

따라서 본 연구에서는 국내의 이러한 상황을 고려하여 2006년 9월에 일본건축학회 방화위원회에서 화재시의 엘리베이터를 이용한 피난계획지침(案)을 조사함으로써 국내에서 엘리베이터를 이용한 피난 계획시 참고자료가 되도록 하였다.

2. 일본 건축학회의 피난계획 지침내용

본 지침안은 제1장 엘리베이터 이용피난, 제2장 엘리베이터 이용피난의 적용대상, 제3장 요구 성능, 제4장 피난 시설계획, 제5장 화열제어계획, 제6장 엘리베이터의 운행관리, 제7장 평가 틀, 제8장 케이스스터디로 구성되어 있으며 본 연구는 기본내용에 관한 조사로서 차보에 피난계산 및 케이스스터디에 대하여 보고할 예정이다.

3. 지침안 내용 분석

제1장 엘리베이터 이용 피난

화재 시 엘리베이터를 이용하여 피난한다는 것은 화재 시에 승객용 엘리베이터를 이용하여 피난 층 또는 일시적으로 대피하는 층까지 지장 없이 피난하는 방법을 말한다. 또한 비상용 엘리베이터는 소방 활동 전용이므로 재관 자가 피난용으로 사용하지 않는 것이 원칙이다.

* 정회원·호서대학교 소방방재학과 교수 · E-mail: yjkwon@office.hoseo.ac.kr

** 학생회원·호서대학교 소방방재학과

제2장 엘리베이터 이용 피난의 적용대상

화재 시 엘리베이터를 이용하여 피난한다는 것은 혼란방지를 위하여 수직피난이 곤란한 사람에 한하여 사용하는 것을 원칙으로 한다. 즉, 화재 시에는 혼란을 방지하고 적절한 운행을 행하기 위하여 관리자가 피난 유도를 행하면서 엘리베이터에 동승하여 운행을 제어 하는 것을 의미한다. 이와 같이 이용자를 한정하기 때문에 엘리베이터를 이용하여 피난을 적용하는 건축물의 용도는 자력피난이 곤란한 재실자로 특정하고, 또한 유도가 확보되는 용도로 행한다. 따라서 병원 등의 의료복지시설, 호텔, 관리 가능한 집합주택, 사무소 등으로 한정하며, 불특정다수가 이용하는 시설에는 적용하지 않는 것을 원칙으로 한다.

제3장 요구 성능

3.1 적절한 피난 계획

- (1) 화재시의 피난계획은 계단을 이용하여 피난하는 것이 곤란한 모든 재실 자에 대하여 엘리베이터를 이용한 피난을 고려한 것이어야 한다.
- (2) 화재 시 피난계획은 대상자의 인수제어, 우선순위, 엘리베이터의 운행 관리 등의 특성을 고려해야 한다.
- (3) 화재 시 피난계획은 소방 활동을 저해해서는 안 된다.

3.2 안전한 피난경로의 확보

- (1) 엘리베이터를 이용한 피난경로는 대상으로 하는 재실 자가 존재하는 위치로부터 최종피난장소까지 연속적이어야 하며 명료한 것이어야 한다.
- (2) 엘리베이터를 이용한 피난경로가 화재영향에 의하여 이용할 수 없는 경우에도 대체의 피난수단 및 구조수단이 확보될 수 있도록 계획되어야 한다.
- (3) 엘리베이터를 이용한 피난경로는 피난에 지장이 없는 통로의 형상, 채류장소의 크기, 구조, 설비를 보유하여야 한다.
- (4) 엘리베이터를 이용한 피난경로의 각 부분은 그 부분에서 피난이 계속되는 한 연기, 화염, 복사열, 건축물의 붕괴는 화재에 기인하는 위험이 피난 자에 미쳐서는 안 된다.

3.3 안전한 엘리베이터 설비

- (1) 피난에 이용하는 엘리베이터 및 승강로는 피난에 지장이 없는 대수, 엘리베이터의 넓이, 구조, 설비를 보유하여야 한다.
- (2) 피난에 이용하는 엘리베이터 및 승강로는 피난이 계속되는 동안 연기, 화염, 복사열, 붕괴 등 화재에 기인한 위험이 피난 자에 미쳐서는 안 된다.
- (3) 피난에 이용하는 엘리베이터 및 승강로는 피난이 계속되는 동안 소방 활동의 물에 의한 고장이 생겨서는 안 된다.

제4장 피난시설 등 계획

4.1 피난 시나리오

- (1) 피난의 우선순위 - 엘리베이터 이용 피난의 대상자가 복수의 방화구획 및 계단의 재관 하는 경우는 출화된 방화구획으로부터 화열 및 연기의 확대가 빨라짐에 따라 방화구획 및 층별로 승차의 우선순위를 결정한다.
- (2) 대응행동의 체제 확립 - 엘리베이터 이용 피난의 각 단계에서 필요한 판단 및 엘리베이터 이용 피난 자에게 도움을 줄 수 있는 인원체계를 확립한다.
- (3) 엘리베이터 이용한 피난 종료 층 - 엘리베이터 이용 피난을 종료할 때까지의 소요시간, 화열 및 연기의 영향, 하차후의 체류의 용이성과 최종피난장소까지의 이동의 원활한 성능을 종합적으로 판단하여 엘리베이터 이용 피난을 종료하는 층을 엘리베이터 이용 피난 개시 시로 설정한다.

4.2 엘리베이터 장비의 계획요건

- (1) 필요대수 - 엘리베이터이용 피난 종료까지의 소요시간이 승강기 로비 및 승강기를 화열 및 연기로부터 견딜 수 있는 한계시간을 넘는 길이로 되지 않도록 엘리베이터 이용거리가 가능한 장비의 필요대수를 설정한다.

- (2) 필요치수 및 형상 - 엘리베이터를 이용한 피난자의 이동형태별의 점유면적, 동작치수 및 안내자의 점유면적에 따라 승차에 지장이 없는 장비의 크기 및 형상으로 한다. 또한 승강시의 통과에 지장이 없는 출입구의 폭으로 하여야 한다.

4.3 승강로비의 계획요건

- (1) 체류공간으로서의 기능 - 상정한 승차를 기다리는 최대인수가 승강기 로비 내에서 체류 가능하도록 한다. 승강로비 내에서는 엘리베이터이용 피난자이외의 피난경로가 중복하지 않고 체류가 가능하도록 한다. 승강로비 내에 걸리는 경로상의 설치된 문등의 통과부분에서는 예상되는 이동형태에서 통과에 지장 없는 치수 및 형식으로 한다.
- (2) 화열 및 연기로부터의 완충공간으로서의 기능 - 승강로비는 제3차 안전 구획으로 되도록 방화 및 방염 구획화 하고 더 나아가 가압방식에 의한 연기제어 수법을 사용하여 화열 및 연기의 침입으로부터 방호한다.
- (3) 대체 피난수단 및 구조수단의 확보 - 전력공급 정지 및 화열과 연기가 원인으로서 운행 정지된 경우에 대체로 되는 피난시설 및 구조시설을 준비한다.
- (4) 운행상태의 표시 - 엘리베이터 이용피난이 가능한 엘리베이터가 설치되어 있는 것과 그 운행상황이 승강로비 진입 전에 용이하게 알 수 있는 기능을 설치한다. 또한 승강기 로비 내에 운행상황, 화재상황, 승차중의 층, 우선순위, 엘리베이터 이용, 피난종료 층등의 정보가 용이하게 얻어지는 기능을 설치한다.

4.4 엘리베이터 이용 피난종료 층에서의 체류장소

엘리베이터 이용 피난자의 이동형태별의 점유면적, 동작치수에 따라 엘리베이터이용 피난자전원이 사고 없이 체류 가능한 면적을 확보한다.

4.5 피난시간의 계산

승강로비의 필요체류면적 및 안내자의 필요인수를 선정하기 위하여 엘리베이터 이용 피난의 개시시점으로부터 엘리베이터 이용 피난의 종료시점까지 경과시간을 원칙으로서 엘리베이터 이용 피난자 개개인을 계산한다.

제5장 화열 및 연기제어계획

5.1 화열 및 연기제어의 개요

5.2 승강로비의 가압연기제어

- (1) 연기제어에 관하여 - 승강로비의 전제조건으로서 페일세이프(Failure-Safe)대책이 고려된 샤프트를 방호하는 건축계획 구획계획으로 되어 있을 것과 더불어 엘리베이터를 이용하지 않는 경우에 피난계획이 성립되어 있는 것을 필요조건으로 한다. 원칙적으로 승강로비의 배연방식은 채택하지 않고 가압방식을 채용한다.
- (2) 상정화제조건 - 가압연기제어에서 급기량의 결정은 화제조건에서 성기화제를 대상으로 한 엘리베이터 승강로비와 복도사이에서의 차연을 이루는 것이다.
- (3) 승강로비 가압에 있어서 전제조건

전제조건 1. 승강로비가 제3차 안전구역으로 되도록 로비 앞에 완충공간이 제2차 안전구역으로 되는 방화구획일 것 또한 승강로비 및 엘리베이터 샤프트가 화재발생의 위협이 있는 부분과 접하는 부분에서는 이중의 방화구획이 형성되어 있을 것.

전제조건 2. 화제조건 문의 개폐조건의 제한이 확실하게 실시된 구획형식 시스템일 것.

전제조건 3. 문의 개폐에 장애가 발생하지 않는 압력제어 시스템일 것.

- (4) 연기제어 시 조건 - 화재가 지속하는 시점에 있어서 승강로비가 오염하는 것을 방지하기 위하여 승강로비로의 급기량을 선정하는 경우에는 아래의 조건으로 검토한다. 승강로비는 '방화구획과 내화 구획되어 있을 것'과 승강로비의 출입구 문은 성기화제 중에도 간극정도를 고려할 것 등이다.

충분히 내화성능이 있는 벽에 의한 구획을 제외하고 승강로비의 모든 벽면이 화재발생의 위협이 있는 거실에 직접적으로 면해서는 안 된다. 또한 화재발생이 상정된 거실과 승강로비와의 사이에 적어도 한 개 이상의 화재발생의 위협이 없고, 독립적으로 방화 구획된 구획일 것이어야 한다.

급기량 산정 시에는 성기화제실을 선정하여 차연 위치 직전까지 화재실 앞의 복도와 동일한 조건으로 해야 하며 엘리베이터 승강 로의 누기량에 관하여는 피난이용의 엘리베이터 문은 승강에 의한 개방 시의 누기량을 고려

함과 더불어 엘리베이터문 폐쇄상태에서도 피스톤 효과의 영향에 의한 누기량도 검토하여 양자 중 큰 쪽을 선택한다. 승강로비의 압력변화가 문의 개폐에 악영향을 주지 않는 압력제어가 가능하도록 화재안전상의 문제가 없는 적절한 바이패스덕트(Bypass Duct) 차압댐퍼의 설치와 더불어 이러한 조건에 대응하여 승강로비의 개구부를 통하여 연기의 침입을 방지할 것을 연기제어시스템의 요구조건으로 한다.

제6장 엘리베이터의 운행 및 제어

통상의 방화, 피난계획에 더불어 엘리베이터를 이용한 피난을 가능하게 하기 위하여 엘리베이터의 구조 및 운행 제어는 아래의 요구 성능을 만족하여야 한다.

6.1 적절한 피난계획

- (1) 화재 시 피난계획은 계단을 이용하여 피난하는 것이 곤란한 모든 객실자에 대하여 엘리베이터를 이용한 피난을 고려하여야 한다.
- (2) 화재 시 피난계획은 대상자의 인수제어, 우선순위, 엘리베이터 운행 관리 등의 특성을 고려하여야 한다.

6.2 소방 활동과 안전한 피난경로의 확보

- (1) 화재시의 피난계획은 소방 활동을 고려하여야 한다.
- (2) 엘리베이터를 이용한 피난경로는 대상으로 하는 계관 자가 존재하는 위치로부터 최종피난장소까지 연속하고 또한 명쾌하여야 한다.
- (3) 엘리베이터를 이용한 피난경로의 각 부분은 그 부분에 있어서 피난이 유지되는 사이 연기, 화염, 복사열, 붕괴 등 화재에 기인하는 위험이 피난자에게 미치지 않는 것으로 해야 한다.

6.3 안전한 엘리베이터 설비

- (1) 피난에 이용하는 엘리베이터 및 승강로는 피난에 지장이 없는 대수, 면적의 넓이, 구조, 설비를 갖지 않으면 안 된다.
- (2) 피난에 이용되는 엘리베이터 승강로는 피난이 지속되는 기간 동안 소방 활동의 물 등에 의한 고장이 발생하여서는 안 된다.

제7장 평가 툴(Tool)

7.1 엘리베이터 이용 피난 시에 있어서 각층소요 피난계산법

7.2 승강로비가압에 있어서 급기량의 단위계산법

제8장 케이스 스터디(Case Study)

8.1 피난시설계획시의 케이스스터디

8.2 엘리베이터 운행에 관한 케이스 스터디

8.3 연기성상 및 가압 급기량의 타당성 검토

- 자료 엘리베이터 운행 프로그램

4. 결론

일본건축학회에서 2003년 방화위원회 중 피난계획 WG, 운행제어 WG를 발족시켜 2년간의 검토를 행하여 화재시의 엘리베이터를 이용한 피난계획을 검토하여 기술적인 가능성을 검토하고 보고서로 정리하였다. 향후 국내에서도 엘리베이터에 의한 피난이 활발하게 연구 및 실용화 될 것으로 예상되기 때문에 일본건축학회의 본 지침안을 소개하였고 추후 이와 관련된 수치해석부분과 케이스 스터디내용을 체계적으로 분석하여 소개할 예정이다.

참 고 문 헌

1. 日本建築學會 防火委員會, “火災時のエレベーターを利用した避難計画指針(案)”, 2006