

KR A-03090

Rev.2, 21. June 2016

# 방재설계

2016. 06. 21



한국철도시설공단

[illegible]

## 목 차

1. 일반사항 .....	1
2. 내장 및 내화구조 .....	1
3. 제연설비 .....	1
4. 대규모공간의 방재설비 .....	2
5. 소방활동 지원설비 .....	4
6. 피난설비 .....	5
7. 침수 및 비상전원설비 .....	7
해설1. 철도역의 유형별 피난동선계획 예 .....	8
해설2. 승강장 피난 안전성 평가 예 .....	12
RECORD HISTORY .....	13

## 1. 일반사항

- (1) 기본방향 : 건축물을 설계함에 있어서 방재개념을 도입하여 방재체계를 확립하고, 재해 발생시 인명피해 최소화 및 조기복구가 가능토록 검토되어야 한다.
- (2) 재난관계 법령 : 화재 등 긴급상황 발생에 대비한 대피 및 방재시설은 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한법률」, 같은 법 시행령 및 시행규칙, 「국가화재안전기준(NFSC)」, 「철도시설의 기술기준」, 「도시철도건설규칙」 등의 규정을 준수 하여야 한다.

## 2. 내장 및 내화구조

- (1) 건축의 내화구조 : 벽, 기둥, 보 등의 주요 구조부와 방화문, 방화셔터 등의 연소확대 방지설비에 대하여는 관련법규 등에서 정한 내화구조 및 성능기준을 충족해야 한다.
- (2) 건축의 내장계획
  - ① 내장계획의 기본방침 : 지상으로 통하는 통로, 계단 등의 모든 내장재료는 불연재료 및 준불연재료를 사용한다.
  - ② 내장재료의 사용기준

표 1. 내장재료의 사용 기준

대 상		법적기준	
지상층	거실벽, 반자 등 계단, 복도, 통로 등	불연재료, 준불연재료, 난연재료 불연재료, 준불연재료	건축법시행령 제61조
지하층	거실, 통로 등	불연재료, 준불연재료	

- ③ 지하역사내의 승강장과 콘코스는 피난경로로 간주하여 모든 내장재료(바닥,벽,천정)는 불연재료를 사용한다.

## 3. 제연설비

- (1) 제연설비의 개요
 

제연설비는 화재가 발생한 경우 연기의 확산 및 인체에 해로운 가스로부터 인명피해를 방지할 수 있는 기능을 가지고 있어야 한다.
- (2) 지상층의 제연 계획
  - ① 설계기준 : 모든 구역은 법규에서 요구하는 배기 용량 이상이 되도록 한다.
  - ② 작동방식 : 연기감지기와 연동하며, 각 소방구획 내에 설치된 수동기동 스위치에 의해서도 작동되도록 한다.



### (3) 지하층의 제연계획

제연구획은 1,000m<sup>2</sup> 이하로 하며, 지하가를 겸하는 지하철 역사는 지하가와 지하철 역사의 배연덕트 계통을 분리하여 유사시 위험도를 분산한다.

### (4) 계단 전실의 제연계획

- ① 화재시 특별피난계단 및 비상용승강기를 보호하기 위한 전실을 설치하되, 전실에는 가압식 제연설비를 설치하여야 한다.
- ② 적절한 용량의 차압댐퍼를 설치하여 노약자도 피난에 무리가 없도록 하여야 한다.

## 4. 대규모공간의 방재설비

### (1) 일반사항

대규모 공간이 건축법의 방화관련 기준을 만족시키기 어려울 경우에는 화재 모의실험 또는 시뮬레이션을 통해 얻어진 결과에 의해 방재계획을 세우고 NFPA 101 기준 등에 준하여 설계하여야 한다.

### (2) 대규모 공간의 방재기준

#### ① 대규모 공간의 NFPA 101 기준

대규모 공간이란 밀폐형 계단, 엘리베이터실, 에스컬레이터 개구부, 위생용/전력용/공조용/통신용 샤프트의 용도를 제외하고 1층 또는 2층 이상의 여러 층에 걸쳐 완전히 개방되거나 최상부만 마감된 공간을 말한다.

가. 대규모 공간에 접하여 피난 전실이 구획되어야 하고, 이 피난전실에 이르는 통로는 대규모 공간 내에 포함될 수 있으며, 대규모 공간에 접한 비상구는 NFPA 101, 5-7.2항에 적합할 경우 대규모 공간에 포함될 수 있다.

나. 대규모 공간의 용도기준은 화재위험도 수준이어야 한다.

다. 대규모 공간의 건물은 자동식 스프링클러 설비를 갖추어야 한다. 다만, 대규모 공간의 천장이 바닥으로부터 20m 이상일 경우에는 설치하지 아니할 수 있다.

라. 기계식 제연설비가 설치되어야 할 경우에는 다음 각각의 모두에 만족해야 한다.

(가) 연기감지기를 최상부와 공기흡입구 부근에 설치할 것.

(나) 소방대원에 의해 제연설비의 수동조작이 가능할 것.

마. 대규모 공간은 주변공간과 방화벽으로 구획되어야 하고, 개구부에는 1시간 이상의 내화구조인 방화문을 설치해야 한다. 다만, 방화벽으로 유리를 사용하고자 할 경우에는 NFPA 101, 6-2.4.6(g)의 예외조항에 적합해야 한다.

#### ② 방화구획

방화구획은 건축법 기준에 따르되 용도상 불합리한 부분은 NFPA 101 방화구획 기준을 적용한다.

표 2. 방화구획의 기준

구 분	내 용	건축법 기준	NFPA 기준
면적 구획	대규모 공간과 주변 공간 (통로포함) 사이	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 벽 : 2시간 내화구조</li> <li>· 개구부 : 갑종방화문</li> <li>· 대상 : 연면적 1,000㎡ 이상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1시간 내화도의 방화벽과 45분 내화도의 방화문. 다만, 건물 내 3층까지는 구획없이 대규모 공간과 직접 개방해도 된다.</li> <li>- 스프링클러 설비가 유리벽 양면을 따라 1.8m 간격 이하이며 유리로부터 30.0cm 이내에 설치되고 스프링클러 헤드가 개방하면 유리면이 쪼개 되는 구조일 경우에는 방화벽 대신 유리벽을 사용할 수 있다. 이 경우 유리의 재질은 NFPA 101 기준에 적합해야 한다.</li> </ul>
층간 구획	엘리베이터 홀과 대규모 공간 사이	2시간 내화구조의 벽	- 구획하지 않아도 된다.

### ③ 제연설비

- 가. 대규모 공간 및 인접한 각층의 용도, 구조 등의 특성을 고려하여 공학적으로 제연 구역을 구획한다.
- 나. 제연설비는 NFPA의 기준에 의하여 하부급기, 상부배기식(강제 급·배기+자연 급·배기)을 적합하게 배치하고, 급·배기구의 개방과 배연 팬의 기동은 감지기에 의해 자동으로 작동되거나 대규모 공간에 설치된 수동기동 스위치에 의하여 동작시킬 수 있도록 한다.
- 다. 대규모 공간에 광전식 분리형 감지기 또는 각층 통로에 설치된 배연감지기 등을 적합하게 설치하고, 대규모 공간 내에 설치된 CCTV가 연동하여 화재를 확인할 수 있도록 한다.
- 라. 창 및 지붕에 설치되는 배연창(배기구)과 급기구는 대규모 공간 내부의 환기에 이용 할 수 있어야 한다.
- 마. 급·배기량 (NFPA 기준)
- 바. 급·배기 팬의 위치 및 크기 등은 소방법 등 관련법규에 따르고 공간 구조 특성에 의하여 풍량을 늘려야 할 경우에는 NFPA 기준을 참조한다.

표 3. 제연설비의 급·배기량

대규모 공간의 규모	배기량	급기량
높이가 17m 이하이고, 체적이 17,000m³ 이하	시간당 6회 이상 환기량으로 최소 19m³/s	최하단에 자연급기구를 설치하고 크기는 배기량의 75%가 되도록 할 것
높이가 17m 이하이고, 체적이 17,000m³ 초과	시간당 4회 이상 환기량	
높이가 17m 초과	상 동	대규모 공간 바닥 근처에 강제급기(기계급기), 급기량은 배기량의 75%

주) 화재시 대규모 공간내부가 가압이 되면 연기가 타부분으로 확산될 우려가 있으므로 급기량은 배기량의 75% 정도로 함.



#### ④ 승강기의 방재계획

- 가. 엘리베이터 샤프트는 화재시 하부에서 상부로 생기는 드래프트 현상에 대비해 방화성능 및 방연성을 갖도록 하고 출입문도 방화, 방연성능을 갖도록 한다.
- 나. CCTV로 승강기 부근의 화재 조기발견, 초기소화 등이 감시될 수 있도록 한다.

### 5. 소방활동 지원 설비

#### (1) 소방차의 진입로

소방차의 진입 및 퇴로는 접근이 용이하도록 충분한 도로폭을 확보하여야 한다.

#### (2) 소화용수

옥외에 분산 설치된 채수구를 통하여 소방차에 물을 공급하도록 하고, 상수도의 물을 인입하는 배관에서 직결하여 상수도 소화전을 설치한다.

##### ① 상수도 소화용수

- 가. 호칭지름 75mm 이상의 수도배관에 호칭지름 100mm 이상의 소화전을 접속하여야 한다.
- 나. 상수도용 소화전 : 지상식 쌍구형으로 140m 이내마다 설치한다.

##### ② 소화수조

- 가. 채수구, 흡수관 투입구 위치 : 소방차가 2m 이내의 지점까지 접근할 수 있어야 한다.
- 나. 가압펌프 : 소화수조가 지표면으로부터의 깊이(수조 내부바닥까지의 길이를 말한다)가 4.5m 이상인 지하에 있는 경우 가압송수장치를 설치한다.
- 다. 소화수조 : 화재안전기준(NFSC 402)에 의한 용수량 이상을 공급할 수 있어야 한다.

#### (3) 비상용 승강기

- ① 설치대수 및 크기 : 법적기준(건축법 제57조, 건축법시행령 제90조)

표 4. 비상용 승강기의 설치대수

높이 31m를 넘는 부분의 바닥면적이 최대인 층의 바닥면적	설치대수
1,500㎡ 이하	1대 이상
1,500㎡ 초과 4,500㎡까지	2대 이상
1,500㎡ 초과할 때는 3,000㎡ 이내마다 1대씩 추가	가산대수 이상

##### ② 구 조

- 가. 승강장(전실)의 바닥면적은 승강기 1대에 6㎡ 이상으로 한다.
- 나. 승강기에는 예비전원 및 방재센터와 직접 연결되는 비상전화를 설치한다.
- 다. 케이지 상부에는 비상시에 케이지 내의 사람을 안전하게 케이지 밖으로 구출할 수 있는 비상구를 설치한다.
- 라. 케이지 및 승강로의 기능을 정지시키고 케이지의 문을 열 수 있으며 승강시킬 수 있는 장치를 설치하여야 한다.

마. 비상용 승강기의 기준은 한국표준규격 및 관련기준에 따른다.

### ③ 비상운전

가. 비상용 승강기는“소방운전”스위치를 방재센터와 엘리베이터 홀에 설치하여 스위치를 작동시켰을 때 자동적으로 “소방운전 모드”로 전환되어 엘리베이터 홀과 캐이지 내의 모든 콜 신호를 무시하고, 피난층으로 강제 안착된 후 캐이지 내 운전반으로 수동 운전되도록 한다.

나. 비상용 승강기 샤프트는 소화용수에 의한 침수방지 대책을 강구한다.

## (4) 연결송수관설비

① 화재안전기준(NFSC 502)에 따라 설치한다.

② 펌프의 토출량은 2,400ℓ/min 이상이 되는 것으로 할 것. 다만, 당해 층에 설치된 방수구가 3개를 초과(방수구가 5개 이상인 경우에는 5개)하는 것에 있어서는 1개마다 800ℓ를 가산한 양이 되는 것으로 하여야 한다.

### ③ 설치기준

가. 주배관 : 구경이 100mm 이상인 옥내소화전설비·스프링클러설비 또는 물분무 등 소화 설비의 배관과 겸용할 수 있다.

나. 방수구 : 전용방수구 또는 옥내소화전방수구로서 구경 65mm의 것으로 설치하여야 한다.

다. 송수구 : 쌍구형 (100A×65A×65A)

## 6. 피난설비

다음 사항은 관련 전문분야와 협의하여 검토하여야 한다.

### (1) 피난계획의 기본 원칙

① 피난경로는 단순 명쾌하되, 2방향 피난로를 확보할 수 있는 구조로 하여야 한다.

② 피난시간 확보가 어려운 곳에서는 개구부의 자동 폐쇄장치 및 제연설비가 갖추어진 안전 구획공간을 설치하여야 한다.

③ 거실에 면한 피난 계단은 전실형태의 구조로 설치하여야 한다.

④ 피난시설은 방화 및 방연성능을 확보하여야 한다.

⑤ 비상시의 인간심리 및 생리를 고려하되, 장애인등 재해약자를 배려하여야 한다.

### (2) 피난 인원 산정

#### ① 고속철도, 일반철도

	피난 인원 산정
입석불가	- 열차부하 (열차 탑승 정원 이나 열차 좌석수중 큰수) + 승강장 대기인원(피크시 승차 대기인원)
입석가능차량 (통근열차 등)	- 열차부하 (열차 탑승 정원이나 열차 좌석수 중 큰수) + 입석자수 + 승강장 대기인원(피크시 승차 대기인원)





## ② 광역철도 (상시 개집표)

	피난 인원 산정
수 식	- 피크시 승강장 대기인원 + 열차수용인원 × 2
특 이 사 항	- 피크시의 승강장 대기인원은 첨두 1시간 대기인원의 30%를 첨두 15분 대기인원으로 하여 분당 인원을 산정한다. - 열차 수용인원은 재차 인원으로 하되 열차 수용 인원 X 2 항이 만차 인원을 초과시에는 만차 인원을 적용한다.

## ③ 피난 허용시간 및 거리

구 분	설 계 지 침
피난 허용시간	승강장 피난 허용 시간 : 4분
	승강장의 가장 먼 지점에서 외부 또는 안전한 장소까지 피난 허용 시간 : 6분
승강장 최대 보행 거리	승강장의 어떤 지점에서 한 출구로의 최대 보행 거리: 91.4m 이하

## ④ 피난 수단별 이동속도 및 대피 수용량

### 가. 수평 이동 요소

수평 이동 요소	대피 수용량	대피 요소별 승객 이동속도
승강장, 대합실, 통로	80인 / m · 분	60 m / 분 [밀도(1.0인/m <sup>2</sup> 이상)가 높은 경우에는 30m/분 적용]

### 나. 수직 이동 요소

수직 이동 요소	대피 수용량	대피 요소별 승객 이동속도
계단, 정지된 E/S	60 인 / m · 분	15 m / 분
작동중인 E/S	120 인 / m · 분	36 m / 분

다. 개 · 집표구 : 개 · 집표구당 60 인 / 분

## ⑤ 기타 피난설비 System

### 가. 특별피난계단설치

지하3층 이하의 승강장에는 승강장과 지상을 계단으로 직접 연결하는 별도의 특별 피난계단을 설치하여야 한다.

### 나. 유도등 및 비상조명등 설치

(가) 역사내에 설치된 유도등은 항상 점등 되도록 하고, 정전시에도 60분 이상 점등 되어야하며, 주요지점에는 청각장애인을 위한 점멸기능을 가진 유도등이나 시각 경보기를 설치한다.

(나) 비상조명등은 정전시 60분 이상 점등되어야 하며 바닥의 평균조도가 1lx 이상이 되도록 설치한다.

(다) 비상손전등 설치

정거장에는 화재, 사고 등 비상 대피시 고객이 휴대할 수 있는 비상손전등을 비치하여야 한다.

(ㄱ) 비상손전등은 보행거리 25m이내마다 3개 이상을 설치한다.

(ㄴ) 설치높이는 바닥에서 0.8m 이상 1.5m 이내로 하고 어둠속에서 위치확인이 가능하여야 한다.

(ㄷ) 상시 자동으로 점등되며 건전지 및 충전식의 배터리 용량은 20분 이상 유효한 것으로 설치한다.

(라) 방송설비시스템

건축물에서의 재해발생시 피난자들의 원활한 피난 행동 및 재해 진입을 통제할 수 있는 방송설비통제실을 구축하여야 한다.

(마) 인명구조용 공기호흡기

모든 지하역사에는 층별 2대 이상의 인명구조용 공기호흡기를 설치하여야 한다.

## 7. 침수 및 비상전원설비

### (1) 침수에 의한 대책

① 방수구조 : 컴퓨터 관련시설·전자기기가 설치되어 침수시 큰 피해가 우려되는 실은 상층바닥, 당해실의 벽, 개구부 등을 방수구조로 한다.

② 유도수로의 설치 : 화재층에서 방사된 물이 아래층으로 침수되지 아니하도록 층마다 특별피난계단의 전실 입구 등에 유도수로를 마련하고 각층의 바닥을 관통하는 설비배관의 슬리브는 충분한 길이를 확보한 방수구조로 한다.

③ 바닥 레벨의 조절 : 동일한 층에서도 엘리베이터 홀 및 특별피난계단의 전실의 바닥마감 레벨을 다른 부분보다 높게 한다.

### ④ 배수펌프의 용량 확보

가. 특별피난계단과 엘리베이터 샤프트는 계단이나 샤프트 내에 물이 들어가지 않도록 하고, 만일 물이 들어갔을 경우를 대비하여 지하층의 배수펌프 용량은 충분히 확보한다.

나. 특히 선로가 지하에 있을 경우 소화 작업으로 물이 선로에 차 있지 않도록 충분한 배수용량의 배수설비를 설계하여야 한다.

### (2) 비상전원설비의 용량과 부하

① 용량 : 화재 발생시 소화설비에 부하가 걸릴 때 부하의 자동제어가 적절히 이루어지도록 하여 과부하에 따른 자가발전설비의 운전정지로 혼란이 일어나지 않도록 한다.

② 부하의 중요도 순위 : 자가발전설비의 부하는 중요도가 높은 순서대로 발전기 용량 이내에서 연결되도록 하여 중앙관제실의 컴퓨터에 의해 신속 정확하게 자동으로 이루어 질 수 있어야 한다.

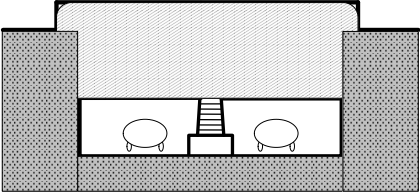


## 해설 1. 철도역의 유형별 피난동선계획 예

### (1) 지상역사

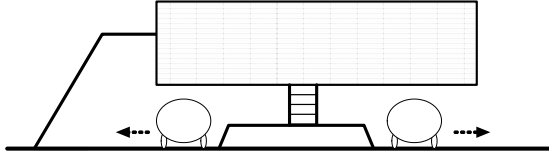
지상역사
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>선로와 대합실의 배치적 관계(일반사항)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대합실과 선로는 지상통로 혹은 지하 통로로 연결되어져 통로의 상부 및 하부에는 선로가 설치되어져 있다.</li> </ul> </li> <li><b>선로 상에서의 피난적 특징</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선로는 외기에 위치하고, 지상의 대지와 매우 밀접하게 접하고 있어 피난 상황발생 시 선로 변에서의 탈출은 매우 용이하다.</li> </ul> </li> <li><b>대합실 및 콘코스에서의 피난적 특징</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대합실 및 콘코스의 위치가 지상층에 위치한 경우와 상부층에 위치한 경우 두 가지로 구분할 수 있다.</li> <li>- 지상 층에 위치한 경우: <ul style="list-style-type: none"> <li>지상층에 위치한 경우는 외부로의 피난이 매우 용이하고, 신속한 피난을 유도 할수 있으며, 고려사항은 출입구의 폭과 출입문의 개폐방향 등 이다.</li> </ul> </li> <li>- 상부 층에 위치한 경우: <ul style="list-style-type: none"> <li>상부층에 위치한 경우는 상부로부터 지상층으로 내려오는 피난로를 계단과 에스컬레이터, 그리고 엘리베이터를 이용한 방법 3가지로 구분할수 있으며, 지상층으로 내려오는 동선을 이용 할 수 있는 경우를 고려하여, 상부층의 일부분을 피난층으로 설정하여, 그에 관련되어진 설비시설을 설치한다.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li><b>피난 상황 발생 시 선로와 대합실의 피난 특이 사항</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선로에서의 피난상황 발생 시 선로 상에 있는 피난자들은 선로 외부로의 피난이 가장 유리 하지만, 인간 행태심리상 귀소본능의 특징으로 인하여, 대합실로 귀환하여 피난하려고 하는 피난자가 발생 할 수 있다. 이러한 경우를 대비하여서 상황을 발생 시킬 수가 있으므로 그에 따른 통로부분 및 연결 계단 등을 고려하여 체크하고, 식별이 가능하도록 사인시스템을 적용하여 설치한다.</li> </ul> </li> </ol>

## (2) 지하역사

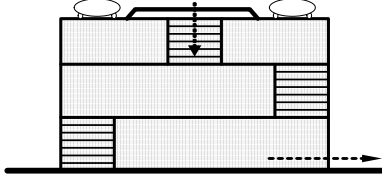
지하역사

<p><b>1. 선로와 대합실의 배치적 관계(일반사항)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 역사 전체가 지하에 위치하고 선로 상부에 대합실 및 콘코스가 위치하는 수직적인체계를 가지고 있어, 수직 동선인 계단을 통하거나, 에스컬레이터나 엘리베이터를 통하여 승객 및 일반동선을 연결하고 있다.</li> </ul> <p><b>2. 선로 상에서의 피난적 특징</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선로는 지하에 위치하고 있어, 지상으로 피난시 수직 동선체계를 이용하여 피난하여야 하는 구조적 어려움을 가지고 있으며, 피난 상황발생시 선로상의 이동이나, 피난은 어려운 상황이다.</li> </ul> <p><b>3. 대합실 및 콘코스에서의 피난적 특징</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대합실 및 콘코스의 위치가 지상층에 위치하고 있는 경우와 지상층을 부속용도로 사용하고, 선상과 지상층 사이층을 대합실 및 콘코스로 사용 할 수 있도록 한다.</li> <li>- 지상 층에 위치한 경우: 지상층에 위치한 경우는 외부로의 피난이 매우 용이하고, 신속한 피난을 유도 할 수 있으며, 고려사항은 출입구의 폭과 출입문의 개폐방향 등 이다. (☞ 피난 상황 발생 시 선로 상에 새로이 진입하는 열차가 없도록 모든 선로의 열차 운행 을 정지시키도록 한다. 또한 선로 상에 위치한 열차는 신속히 출발하여, 피난 지역을 벗어날 수 있는 방송통신시스템을 운영할 수 있도록 한다.)</li> <li>- 지상층과 선상사이에 부속실이 존재하는 경우: 대합실과 선상사이에 부속층이 존재하는 경우는 부속층을 안전지역으로 설정하고 그에 따른 설비시설 및 피난안전시설을 설치한다.</li> </ul> <p><b>4. 피난상황 발생 시 선로와 대합실의 피난 특이사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대합실 및 콘코스에서의 피난 상황 발생시: 대합실 및 콘코스에서의 피난 상황 발생하면, 화재발생지역에서 지상외부출입구로 대피할 수 있는 수직이동수단을 갖추며 승강장에 위치한 승객은 승강장에 설치된 안전지대로 피난할 수 있게 하거나, 지하3층 이하의 승강장에서는 대합실과 콘코스를 거치지 않고 외부와 직접 연결되는 특별피난계단을 하나이상 설치한다.</li> <li>- 승강장에서 피난 상황 발생시: 선로에서의 피난 상황발생시 대합실과 콘코스로 이동 할 수 있는 동선과 3층 이하의 역에서는 외부와 직접 연결 되어져 있는 특별피난계단을 이용하여 직접적으로 피난 할 수 있도록 한다.</li> </ul>



### (3) 선상역사

선상역사

<p><b>1. 선로와 대합실의 배치적 관계(일반사항)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선로상부에 대합실 및 콘코스가 위치하고 그 하부에 승강장이 위치하는 수직적인체계를 가지고 있어, 수직동선인 계단을 통하거나, 에스컬레이터나 엘리베이터를 통하여 승객 및 일반동선을 연결하고 있다.</li> </ul> <p><b>2. 선로 상에서의 피난적 특징</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선로는 외기에 위치하고, 지상의 대지와 매우 밀접하게 접하고 있어 피난 상황발생시 선로 변에서의 탈출은 매우 용이하다.</li> <li>(☞ 피난 상황 발생 시 선로 상에 새로이 진입하는 열차가 없도록 모든 선로의 열차 운행을 정지시키도록 한다. 또한 선로 상에 위치한 열차는 신속히 출발하여, 피난 지역을 벗어날 수 있는 방송통신시스템을 운영할 수 있도록 한다.)</li> </ul> <p><b>3. 대합실 및 콘코스에서의 피난적 특징</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대합실 및 콘코스의 위치가 선로 상부에 위치하고 있어, 피난 상황 발생 시 두 가지의 상황을 설정할 수 있다. 먼저 외부로 피난하는 경우와 승강장으로 피난하는 경우 이다.</li> <li>- 외부로 피난하는 경우: 데크 등으로 연결된 지상으로 피난하기 위해 출입문 등은 피크 시 이용인원을 고려해 충분한 폭을 확보한다.</li> <li>- 승강장으로 피난하는 경우: 대합실 피난상황발생시 하부의 승강장으로 피난하는 경우에 대하여 부수적인 피난경로로 확보하며 열차운행 등과 연계되어 안전한 피난지역이 될 수 있도록 한다.</li> </ul> <p><b>4. 피난 상황 발생 시 선로와 대합실의 피난 특이사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대합실 및 콘코스에서의 피난상황 발생 시 선로상에 있는 피난자들은 선로 외부로의 피난이 가장 유리하지만, 인간 행태심리상 귀소본능의 특징으로 인하여, 대합실로 귀환하여 피난하려고 하는 피난자가 발생 할 수 있다. 이러한 경우를 대비하여서 상황을 발생 시킬 수가 있으므로 그에 따른 통로부분 및 연결 계단 등을 고려하여 체크하고, 대합실의 인원은 피난 기준층으로의 임시 피난과 외부로의 피난로를 구분하고, 식별이 가능하도록 <b>사인시스템</b>을 적용하여 설치한다.</li> </ul>

#### (4) 선하역사

선하역사

<p><b>1. 선로와 대합실의 배치적 관계(일반사항)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대합실 및 콘코스보다 상부에 선로이 위치함으로 대합실과 콘코스의 동선이 모두상부로 움직이는 수직동선체계로 구성되어져 있다.</li> </ul> <p><b>2. 선로 상에서의 피난적 특징</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선로는 외기에 위치하고 있지만, 외부의 옥상과과 같은 위치적 연계성이 매우 떨어져, 외부와의 연계성이 낮다. 그로 인하여 선로 상에서의 위급상황 발생 시 피난자는 귀소본능에 의한 기존 대합실과 콘코스로 연결되어지는 동선을 피난동선으로 선택하는 경우가 많아서 그로 인하여 제2의 안전사고가 발생 할 수 있으므로, 하나의 선로 상에서 지상으로 피난하는 피난 경로를 일반 동선을 포함하여 두개이상의 피난동선을 갖도록 한다.</li> </ul> <p><b>3. 대합실 및 콘코스에서의 피난적 특징</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대합실 및 콘코스의 위치가 지상층에 위치한 경우와 내부 중간층에 위치한 경우 두가지로 구분 할 수 있다.</li> <li>- 지상 층에 위치한 경우: 지상층에 위치한 경우는 외부로의 피난이 매우 용이하고, 신속한 피난을 유도 할 수 있으며, 고려사항은 출입구의 폭과 출입문의 개폐방향 등 이다.</li> <li>- 중간층에 위치한 경우: 주 피난로는 지상으로 연결되는 수직 동선이 되어야 하며, 2차 피난로는 상부 승강장으로 이동하여 선로로 대피하는 경우가 있을 수 있으나 화재 특성상 상부로의 이동은 피해가 발생 될 수 있으므로 비상시 피난유도방송, 열차운행시스템 등과 연계되어 종합적으로 유도되도록 한다.</li> </ul> <p><b>4. 피난 상황 발생 시 선로와 대합실의 피난 특이사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선상에서의 피난 상황발생 시 대합실과 콘코스로 이동 할 수 있는 동선과 지상으로 피난할 수 있는 동선이 유기적으로 연계되도록 한다.</li> </ul> <p>(☞ 피난 상황 발생 시 선로 상에 새로이 진입하는 열차가 없도록 모든 선로의 열차운행을 정지시키도록 한다. 또한 선로 상에 위치한 열차는 신속히 출발하여, 피난 지역을 벗어날 수 있는 방송통신시스템을 운영할 수 있도록 한다.)</p>



## 해설 2. 승강장 피난 안전성 평가 예

### (1) 평가의 예

#### ① 평가의 조건

- 승강장 길이와 폭(섬식 승강장):  $L=200m$ ,  $W=10m$
- 승강장 피난인원(가정) = 차량재차인원 2000명 + 승강장 대기인원 500명 = 2500명
- 피난수단: 승강장 중심으로 90m 거리(승강장 단부)에 폭 6m인 계단 2개소 배치 됨을 가정

#### ② 피난계산의 전제조건

- 피난인원은 열차에서 화재가 날 경우를 가정하여 차량재차인원과 승강장 대기인원의 합으로 계산한다.(승강장에 도착하는 열차화재 시 피난인원이 가장 큼)
- 피난준비시간은 포함하지 않으며 비상사태 발생 시 피난행동은 즉각적으로 시작된다.
- 승강장 대기인원은 승강장 전체에 고루 분포되어 있으며 분포된 위치에서 가장 가까운 피난 출구를 통해 대피한다.

#### ③ 피난시간계산

- $T1$  = 피난수단(계단)의 대기시간  

$$= \frac{1250person(2way)}{60person/mmin \times 6m} = 3.47min$$
- $T2$  = 가장 먼 피난자의 피난수단까지 이동시간(밀도가 높다고 가정)  

$$= 90m \div 30m/min = 3.0min$$
- $T1$  및  $T2$  중 큰 값 =  $3.47min < 4min$ (승강장피난허용시간)  

$$= O.K$$

### (2) 평가결과의 검토

- ① 위에서 예를 들어 평가한 내용은 가장 기본적인 피난인원과 피난수단의 수용량 및 피난수단까지의 이동거리 등만을 고려하여 검토한 내용으로서 일차적인 검토방법이라 할 수 있다. 따라서 위의 평가방법에는 비상시 여러 가지 상황을 고려하지 않는 산술적인 산출 방법이라 할 수 있다.
- ② 하지만 기본적인 검토에서도 승강장 피난기준시간인 4분을 만족시키지 못하는 경우에는 피난수단의 용량을 높이거나(계단외 작동중인 E/S설치 등) 피난수단 까지 접근 거리를 줄이는 등 ( $90m \rightarrow 50m$ ) 초기계획 시 피난을 고려한 동선계획에 유용할 것이라 판단된다.
- ③ 따라서 이러한 지침에 따라 설계를 하면 일정 수준의 피난 안전성은 확보 될 수 있을 것이라 판단되나, 각 역사마다 피난에 영향을 미치는 요인이 다르기 때문에 각 역사의 특성을 고려한 성능위주의 평가방법에 의한 검증이 설계단계에서 이루어 져야 할 것이다.

## RECORD HISTORY

Rev.0('12.12.5) 철도설계기준 철도설계지침, 철도설계편람으로 나누어져 있는 기준 체계를 국제적인 방법인 항목별(코드별)체계로 개정하여 사용자가 손쉽게 이용하는데 목적을 둬.

Rev.1('15.06.18) 철도설계기준 개정에 따른 하위지침 개정, 설계기준 발굴과제(즉시), 건설기준 현장교육 및 열린간담회(VOC 수집) 결과를 반영한 지침 개정

Rev.2('16.06.21) 철도건설기준 개선 Master Plan수립('15.12)에 따른 후속조치 및 설계기준 개선 발굴과제(단기과제), 관련부서(건축설비처,시설개량처)의 개정 요청사항 반영