

# 지하철 역사의 혼잡도 현황에 대한 고찰

## A Review on Passenger Crowdedness of Underground Stations

김진호\*      한석윤\*\*      이우동\*\*\*  
Kim, Jin-Ho   Han, Suk-Yoon   Lee, Woo-Dong

---

### ABSTRACT

Urban transit construction has increased since 1970, and the utilization of urban transit system also has sharply increased. However, the prediction for station scale was underestimated in design, eventually, passenger crowdedness of station, platforms and transfer pathways has got worse. Especially, safety for passenger is concerned for rush hour because of passenger crowdedness peak. Therefore, several stations, which service level is D, were investigated for passenger crowdedness. In this study, measures which are to mitigate passenger crowdedness for stations are indicated.

---

## 1. 서론

1970년대 지하철이 국내에 처음 개통된 이후 지하철의 건설은 전국적으로 급속하게 증가하고 있으며, 그에 걸맞게 대중교통의 한 축으로써 그 역할을 충실히 하고 있다. 그러나 신선 노선의 건설 및 확장, 역을 중심으로 업무시설 및 상업시설의 밀집 등으로 인해 역세권이 형성되면서 역사 설계 시 예측되었던 이용인원 수의 초과로 역사 내 대합실 뿐 아니라 승강장, 환승통로 등 혼잡이 증가하여 승객에게 불편함을 초래하고 있다. 특히 출퇴근 시간대에 일부 역사의 경우 혼잡의 정도가 심해 불편 단계를 넘어서 안전까지 우려하게 되었다.

따라서 본 연구에서는 역사이용 권고 서비스 수준이 D급 미만인 역사들을 대상으로 비상 대응계획과 구역별 혼잡현황을 조사하였으며 조사대상 역사의 혼잡을 일으키는 상황에 대한 고찰과 동시에 혼잡도를 낮출 수 있는 방안을 모색하였다.

## 2. 역사 내 혼잡의 특성

### 2.1 이용객의 이용 특성

역사 내에서 최단거리로 이동하려는 심리적 요인과 반복적 경험에 의한 이동경로의 최단거리를 인지하고 있어 하차 후 신속하게 역을 빠져나가기 위해 계단, 환승통로, 출구와 가까운 구역에서의 혼잡이

---

\* 한국철도기술연구원, 도시철도표준화연구단, 정회원

E-mail : ziminpa@krri.re.kr

TEL : (031)460-5774 FAX : (031)460-5749

\*\* 한국철도기술연구원, 도시철도표준화연구단, 정회원

\*\*\* 한국철도기술연구원, 도시철도표준화연구단, 정회원

가중되고 있다.

## 2.2 구역별 혼잡의 특성

### 1) 승강장

승강장의 경우, 승·하차동선과 대기동선, 환승동선의 미분리로 혼잡이 가중되고 있고 시설물의 구조적 제한으로 승강장 연단으로부터 계단부 측면 및 E/V 설치부분까지 승강장 폭이 좁아져 혼잡이 증대되고 있다. 섬식의 경우, 도시철도건설규칙 제31조에 따르면 승강장의 폭을 8m 이상으로 규정하고 있으나, 규정을 준수하여도 혼잡시 승객을 수용하는데 어려움이 있으며 특히 양방향 동시 도착 시 혼잡이 증대되고 있고 상대식 승강장은 양방향 동선의 분리로 혼잡정도가 섬식보다 상대적으로 낮게 나타난다.

### 2) 대합실

집계표구 이용을 위한 대기공간이 부족하고 승·하차 승객간의 동선 미분리로 혼잡이 증대된다.

### 3) 연결통로 및 환승시설

환승승객간의 동선 미분리로 혼잡이 증대되며 환승통로, 환승계단 및 E/S 폭이 협소하여 혼잡이 증대된다.

## 2.3 환승역사 혼잡의 특성

환승역사의 경우, 단일역사에 비해 구조적 형태, 통로 폭 및 통로 길이에 따라 혼잡이 가중되며 환승거리의 최소화를 위해 환승 유형에 대한 고려가 필요하다. 각 환승 유형에 따른 특징은 표 1과 같다.

표 1. 환승유형별 특징

환승유형	+자형	L자형	T자형	평행형
대표역사	사당, 왕십리	교대, 시청, 종로3가	신도림, 충무로, 종로3가	금정
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>환승통로가 승강장 내에 설치되어 있어 승·하차객과 환승승객의 분리가 곤란함</li> <li>환승거리가 짧으나 보행 밀도가 높고 환승경로 중 방향 전환의 횟수가 많음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>환승통로가 승강장 좌·우측 연단에 설치되어 환승거리가 길어짐</li> <li>환승거리가 50m 이상일 경우, 수평보행기 설치하여야 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>환승거리가 다소 짧고 단 순</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>환승거리가 가장 짧음</li> <li>지상의 환승정거장의 형태로 충분한 승강장의 폭이 요구됨</li> </ul>

## 3. 현장조사

### 3.1 조사 일정 및 조사 역사 선정

조사일정은 2008년 2월 28일부터 3월 31일까지 23일간 실시하였으며 조사 역사 선정은 서울 및 수도권권의 주요 혼잡역사 및 환승역사 중 역사이용 권고 서비스 수준이 D급 미만인 역사를 대상으로 표 1과 같이 선정하였으며 국토해양부, 도시철도 운영기관(서울메트로, 서울도시철도공사, 한국철도공사)과 전문기관(교통안전공단, 한국철도기술연구원)이 조사에 참여하였다.

표 2. 혼잡도 조사 대상 역사

조사 역사	운영기관	서비스 등급	비고
서울역(1,4호선)	서울메트로	F	
시청(1,2호선)		F	
종각(1호선)		E	
종로3가(1,3호선)		E(1) F(3)	

을지로3가(2호선)		C	주요 환승역
동대문운동장(2,4호선)		F	
충무로(3,4호선)		D	주요 환승역
왕십리(2호선)		D	주요 환승역
사당(2호선)		E	
역삼(2호선)		E	
강남(2호선)		E	
교대(2,3호선)		F(2) E(3)	
신도림(2호선)		F	
고속터미널(3호선)		E	
합정(2호선)		D	주요 환승역
천호(5,8호선)	서울도시	D	주요 환승역
잠실(2,8호선)	철도공사	D	주요 환승역
구로	철도공사	-	주요 환승역
부평(1,인천)		-	주요 환승역
온수(1,7호선)		-	주요 환승역
회기(경원, 중앙)		-	주요 환승역
청량리		-	주요 환승역
금정		-	주요 환승역

### 3.2 조사항목

조사 항목은 혼잡역사의 출퇴근 시 혼잡상황 및 문제점을 분석하고 운영기관별 혼잡역사 개선방안 및 안전관리 실태를 파악하고 혼잡시 비상매뉴얼 등 안전대책 운영 실태를 파악하기 위해 표 3과 표 4와 같이 구분하여 조사를 실시하였다.

표 3. 비상시 승객안전 대피 등 대응계획(매뉴얼 분야 포함) 조사 항목

항목	내용
· 비상사태별 대응방안 분류 여부	- 대응체계 구축, 안내방송 등 - 비상시 대응 전담요원 확보 등 - 직원 역할분담의 적정성
· 안전대피로 현황	- 대피로, 안내판, 유도등의 확보 - 피난로의 지장물
· 기타 점검사항	

표 4. 구역별 조사 항목

구분	항목	내용
승강장	· 승강장 공간(폭원) 확보 여부	- 승·하차 공간 및 대기공간 : 계단부에서 승강장 연단까지 거리 : 계단 및 E/S, E/V의 대기 공간
	· 동선 및 승객 유동성	- 승·하차 동선 분리 - 환승객과 일반승객의 동선 분리
	· 안내판 및 안내방송	- 안내판 위치, 인지도, 정보 정확성 - 안내방송의 청취도 및 적정성
	· 역사안전요원의 근무 적정성	- 적정인원 배치 및 위치 - 적정 역할
	· 기타사항	
대합실	· 승객 및 일반인 동선	- 일반통행동선, 승객동선의 분리 - 장애인 동선의 배려 여부 - 동선 상의 지장물 여부
	· 계단, 통로, E/S, E/V 공간	- 대기 여유 공간

		- 폭원 확보
	· 매표소, 집·개표구	- 설치대수, 대기 공간 확보 - 대기행렬의 승객유동방해
	· 안내판 및 안내방송	- 안내판 위치, 인지도, 정보 정확성 - 안내방송의 청취도 및 적정성
	· 안전요원의 적정배치 및 역할	- 적정인원 배치 및 위치 - 노숙자 등 안전 및 질서 관리실태
	· 기타 혼잡도 증가 요인	
연결통로 및 환승통로	· 승객동선	- 환승승객간 동선분리 여부 - 장애인 동선, 편의시설 고려 여부 - 편의시설, 돌출기둥, 단차 등 지장물 여부 - 통로폭 적정성, 직선화 여부
	· 통로, E/S, E/V	- 폭원의 적정성 - 수평보행기 설치(환승동선 50m 이상) - 대기 여유 공간
	· 안내판의 인지도, 정확성 여부	
	· 기타 혼잡도 증가 요인	

### 3.3 조사결과

#### 1) 비상시 승객안전 대피 등 대응계획(매뉴얼 분야 포함)

각 역사별 비상대응 매뉴얼이 구비되어 있으며 비상대응 훈련은 년 1~2회 실시되고 있었다. 또한 역사별 직원수에 맞는 비상대응 체계가 구축되어 있지만 혼잡시간 대 근무인원이 평균 5~6명으로 부족한 실정이었다. 안내방송의 청취도는 대부분 양호하였으나 혼잡 상황별 안내방송은 마련되어 있지 않은 경우도 있었다. 피난계단, 휴대용 비상조명등, 소방용품이 구비되어 있으나 피난로에 일부 지장물로 인해 피난의 어려움이 있으며 잘못된 안내 표지와 그림 1,2와 같이 유도등의 관리 소홀로 승객 이동 흐름에 방해가 되고 있는 경우가 발생하기도 하였다.



그림 1. 유도등의 관리 소홀



그림 2. 점멸상태의 바닥 유도등

또한 지하역사와 지하 판매시설의 운영관리가 이원화되어 시설관리, 화재 등 비상시 유기적 협력체계 구성이 필요할 것으로 조사되었다.

#### 2) 승강장

조사역사의 대부분이 승차보다는 하차 및 환승객이 다수를 이루고 있었다. 승·하차 및 대기공간 확보는 역 이용인원 및 규모에 따라 승·하차 및 대기공간 확보와 혼잡정도에 차이를 보이고 있으며 승·하차 동선이 분리되지 않거나 승·하차 및 대기공간이 확보되지 않은 곳에서 혼잡이 심각한 것으로 나타났다. 특히 계단부, E/V 설치장소의 경우 승강장 연단까지의 폭이 좁아 승·하차에 어려움이 있어 혼잡이 증대되고 있었다(그림 3). 또한 대기공간의 부족으로 안전선 밖에서 대기하거나 계단부 앞까지 점유하는 경우도 있어 안전사고가 우려되고 있었다. 승강장 내 안전요원을 배치하여 혼잡관리 및 탑승관리를 하고 있으나 평균 1~2명을 배치하여 승강장 전체 관리는 불가능한 실정이었다(그림 4).



그림 3. 계단부와 승강장 연단의 협소한 폭



그림 4. 업무지원을 하는 역장



그림 5. 판매시설 설치의 승강장 점유

그림 5와 같이 승강장 내 편의시설 및 위탁판매시설로 인한 공간 점유로 동선 흐름이 방해되는 곳도 있었다.

### 3) 대합실

점검사항 대부분이 양호한 것으로 나타났으나 집개표구 전·후 대기공간 부족 및 집개표구 수의 부족으로 인해 하차 후 출구로 나가는 승객들의 대기 행렬이 길어지는 경우가 발행하였다. 양방향으로 개폐되는 집개표구에서 하차한 다수의 승객과 승차하려는 소수의 승객간의 동선이 충돌하는 경우가 발행하기도 하였으며 기둥 및 판매시설로 인해 동선흐름에 물리적·시각적 방해가 일어나고 있었다.

또한 노숙자들이 주로 심야에 대합실에 머물고 있으나 행정적 강제력이 없어 직접적인 관리에 어려움이 있는 것으로 나타났다.

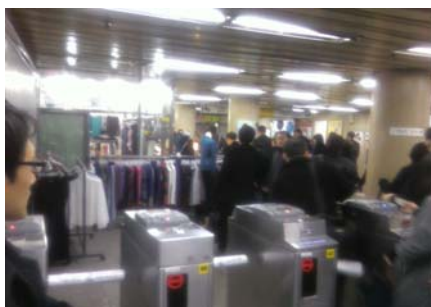


그림 6. 개찰구 앞 판매시설로 인한 승객 유동 방해



그림 7. 개찰구와 매표소가 인접하게 설치되어 승객 유동 방해

### 4) 연결통로 및 환승통로

환승방향이 다른 승객 간 동선의 미분리로 혼잡이 증대되고 있었으며 환승통로, 환승계단 및 E/S의 대기공간과 폭이 협소하여 혼잡이 증대되고 있었다. 또한 장애인 및 노약자를 위한 E/L등의 이동편의 시설이 부족하여 환승 시 이동거리가 길어지는 것으로 조사되었다. 혼잡시간 대에 환승통로 및 환승계단에 안전요원을 배치하여 혼잡관리를 하는 역사도 있었다.

## 4. 결론

현장 조사 결과를 참고하여 다음과 같은 대책을 마련하였다.

### 1) 단기적 대책

- 역무원 수의 부족을 보완하기 위해, 혼잡상황을 자동 감지할 수 있도록 CCTV를 포함한 종합안전시스템을 구축하여 비상 시 신속히 대처하여야 한다.
- 유도등은 항상 점등된 상태를 유지할 수 있도록 정기적인 점검 및 유지관리가 요구된다.
- 승객들이 안전선 밖으로 대기하는 경우가 발생하므로 스크린도어의 설치가 시급히 요구된다.

- 계단이용 동선과 승· 하차대기 승객과의 충돌 및 혼잡을 줄이기 위해, 그림 8과 같이 안전요원을 배치하고 승· 하차 대기열이 계단 진입부를 막지 않도록 관리하여 동선을 분리하도록 하여야 한다.

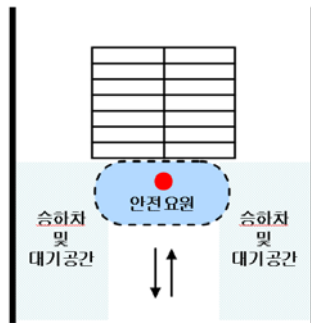


그림 8. 계단부 동선분리를 위한 안전요원 배치

- 이용이원에 비해 집개표구 대기공간이 협소한 경우 대기 시간이 길어지므로 집개표구를 추가 설치하거나 위치를 변경하여 대기공간의 확대가 필요할 것으로 판단된다.
- 혼잡시간대 집개표구 개폐방향을 일방향으로 하여 승객의 이동이 신속하고 빠르게 이루어질 수 있도록 한다.
- 혼잡이 심한 계단 또는 대합실 등의 바닥에 동선분리를 위한 표식작업으로 인위적인 동선 분리를 유도하도록 한다.
- 승강장, 개찰구, 환승통로 등의 상승정체구역의 편의시설 및 위탁판매시설 설치로 승· 하차 승객의 동선 충돌이 일어나므로 편의시설 및 위탁판매시설을 제거하거나 재배치가 필요하다.

## 2) 장기적 대책

- 노후 혼잡역사에 대한 구조개선을 시행하고 역사 이용승객수의 적정한 산정을 통하여 혼잡도가 증대되는 승강장, 통로 및 계단 등의 시설물의 폭 및 대기공간의 확대 추진이 필요하다.
- 장애인 및 노약자의 이용을 편리하게 하기 위해 승강장과 연결된 E/V의 설치가 요구된다.
- 화재 시 비상대응관련 ‘소방계획서’, ‘지하철대형화재사고 현장조치 행동매뉴얼’, ‘비상대응매뉴얼’의 3가지 매뉴얼이 존재하는데, 각 매뉴얼 상 개인별 업무분장이 상이하므로 표준화 된 비상대응체계 구축이 필요하다.
- 환승거리 단축 등 환승체계를 개선시킬 수 있는 방안이 필요하다.

## 3) 제도적 대책

- 운영기관별 비상대응체계 매뉴얼에 역사별 역무원의 역할이 분배되어 있으나 각 역할에 따른 실명화로 책임 있는 역할 수행이 요구되며 비상시 대응할 수 있는 최소 인원을 확보하도록 하여야 한다.
- 지하역사와 지하판매시설 간 운영관리의 이원화로 시설관리가 문제되고 있으며 화재 등의 비상사태 시 신속한 협력을 위한 대응 체계구축이 요구되므로 통합적 운영을 위한 상시 협의체 구성이 필요할 것으로 판단된다.
- 유지보수 및 신선 건설 시 환승계단 위치를 고려하여 승객 이동 동선이 분산될 수 있도록 설계지침에 반영이 요구된다.
- 운영기관 자체 인력만으로 노숙자 관리가 힘든 실정으므로 관할 경찰서와 연계된 관리체계 마련이 필요하다.

#### 참고문헌

1. 김원철(2004), “ 도시철도기술자료집 건축편”, 서울특별시 지하철건설본부
2. 건설교통부(2002), “도시철도 정거장 및 환승·편의시설 보완 설계 지침”
3. 윤상훈 외(2007), “지하철 서비스 질 평가 모형개발 및 적용”, 대한국토·도시계획학회지 제42권 제 6호, pp.181-193
4. 안용진 외(2002), “지하철 환승역내 저 활동 보행공간의 현황 분석 및 활용방안”, 한국도시설계학회 춘계학술대회 논문집