

# 서울 지하철 객차 내 혼잡도 안내 서비스 및 표시방안

## Scheme of Displaying Service for a Subway-car Congestion Control

박 송, 주 다 영

연세대학교 글로벌융합공학부글로벌융합기술원

Park Song, Ju Da Young

School of Integrated Technology-Yonsei Institute of Convergence Technology, Yonsei University

### 요약

본 논문은 객차 내 혼잡도 안내 서비스를 제안하고 그 효율성과 도입 시 최적 표시방안에 대해 말하고자 한다. 우리는 실제 지하철 이용객에 대한 관찰과 인터뷰를 통해 지하철 내의 칸별 혼잡도 차이가 발생하는 원인을 찾고, 이를 바탕으로 칸별 탑승 인원을 분산시킬 방안으로서의 객차 내 혼잡도 안내 서비스와 표시방안을 제시한다.

## I. 서론

2013년 기준 서울시의 지하철 주요노선 평균 통행량은 하루 860만 명에 이른다[1]. 이렇듯 주요 도심의 지하철 의존도는 매우 높으며, 혼잡도 또한 그에 따라 상승하고 시민들의 불편함과 불만 또한 커져가고 있다. 따라서 지하철 혼잡도를 완화시키기 위한 방안이 시급한 상황이다.

이 방안에 대해 현재까지 여러 연구들이 진행되고 있는데, 그 중 객차 내 혼잡도 안내 서비스란 객차 내의 혼잡도를 측정하고, 이를 역사 내에 표시하여 승객들을 상대적으로 혼잡도가 낮은 칸으로 유도하여 한 열차 내의 칸별 혼잡도를 비슷한 수준으로 유지하도록 하는 방안이다[2].

## II. 본론

### 1. 실험 목표 및 내용

여기에서는 열차 내 칸별 혼잡도 차이 발생 원인을 사람마다 탑승칸을 선택하는 기준이 상이해서라고 가정하고 관찰과 인터뷰를 실시했다[3]. 관찰 방식으로는 지하철 탑승객들의 행동 패턴 분석을 위해 직접 관찰하여 분류하는 방식을 택하며, 관찰을 실시한 역은 2호선 신촌역으로, 통행량이 많고 관찰이 용이하다는 점이 채택 기준이 되었다. 관찰은 2015년 3월 30일 월요일 17:00에 진행되었으며, 관찰 대상은 총 301명이었다. 분류 기준은 ① 계단 아래쪽을 기준으로 양 옆 3개 이내의 탑승구에 바로 서는 사람, ② 대기 줄이 짧은 탑승구를 찾아 돌아다니다 줄을 서는 사람, ③ 맨 끝 칸, 맨 앞 칸의 탑승구에 바로 서는 사람으로 총 세 가지이다.

탑승칸을 선택하는 기준이 개인의 상황과 선호도에 따라 다를 것이라는 가정 하에 실시한 인터뷰에는 총 7명의 인원이 참여하였다. 표 1이 인터뷰 대상자들의 정보이다.

표 1. 인터뷰 참가자 정보

		신상정보		유형	칸 선택기준
1	20대	여	대학원생	복합적	없음
2			직장인	단거리 이동 찾은 환승	낮은 혼잡도
3		직장인	초단거리(15분 이내) 초장거리(2시간 이상)	출입구 바로 앞	
4	남	대학원생	대학생	장거리 여행 (목적지 다양)	착석, 빠른 환승
5			대학원생	초단거리(15분 이내) 초장거리(2시간 이상)	착석, 낮은 혼잡도
6	30대	남	직장인	장거리 여행 (출퇴근)	착석 가능
7	40대	여	직장인	목적지 다양함 찾은 환승, 바쁨	빠른 환승

### 2. 결과

관찰을 진행한 결과 분류기준 ①, ②, ③이 각각 139명, 95명, 67명으로 나타났다. 결과적으로는 출입구에서 가까운 칸이자 열차 전체의 중간에 위치하는 칸에 줄을 서는 사람이 가장 많았으며, 객차 내 고른 인구 분포를 위해서는 이 인원들의 분산이 필요할 것으로 예상된다.

인터뷰 결과로는, 장거리 이동자들에게는 착석 가능 여부가 중요하며, 혼잡도가 낮은 칸을 선호하는 경향을 보였다. 또, 빠르게 이동해야 하는 경우에는 빠른 환승칸을 선호하되, 처음부터 빠른 환승 칸에 타기보다는 개인의 선호도에 따른 탑승 후 원하는 객실로 이동한다고 답하였다. 7명 중 4명은 탑승 시에 혼잡도를 이미 고려하고 있으나, 3명은 고려하지 않는다고 하였다. 혼잡도를 고려하는 경우, 혼잡도 예상 기준을 칸별 줄의 길이라고 답한 사람이 3명, 출입구로부터의 거리라고 답한 사람이 1명이었다. 혼잡도를 고려하지 않는 경우, 그 이유로는 필요성을 느끼지 못해서, 이동이 번거로워서, 빠른 환승이 더 중요해서 등이 있었다.

### 3. 결과 분석 및 표시 방안 제안

관찰과 인터뷰에 따르면, 이용객들 중 과반수는 지하철에 탑승할 때 혼잡도를 고려하나, 현실적으로 그 혼잡도를 예상할 지표가 탑승칸 별 대기줄밖에 없는 상황이다. 또, 고려하지 않는 인원 중에서도 그 이유가 뚜렷한 경우는 빠르게 이동하는 경우가 유일했으며, 나머지는 혼잡도가 표시된다면 그를 고려하여 탑승하겠다는 의사를 보였다. 따라서 역사와 열차 내에 칸별 혼잡도를 표시하는 서비스의 니즈가 분명하며, 도입 시 유효한 효과를 거둘 것으로 예상된다.

현재, 역사 내의 행선안내표시기와 열차의 내부 디스플레이가 열차의 도착 안내 사인을 담당한다. 사람들을 적절히 분산시키기 위해서는, 두 기기의 특성에 맞는 표시 방식을 택해 열차의 혼잡도를 표시하여 역사와 열차 내부 모두에서 승객들의 적절한 이동이 유도되어야 할 것이다.

#### 1.1 행선안내표시기

행선안내표시기는 보통 개찰구와 승강장에 설치되어 승객들이 탑승구로 내려가기 전부터 정보를 얻을 수 있게 한다. 현재 서울 시내에서 사용되고 있는 행선안내표시기는 LED방식, LCD방식의 두 가지 형태가 있는데, 이 중 LED방식은 그 크기가 작아 오히려 정보 전달력이 떨어질 우려가 있으므로 혼잡도를 표시하는 것은 LCD방식의 게시기를 대상으로 한다. 현재 LCD방식 게시기는 일반적으로 듀얼 모니터를 사용해 표시하고 있는데, 한 면에는 광고를, 다른 한 면에는 정보를 표시하고 있다<sup>4)</sup>. 열차 내 혼잡도는 변화주기가 짧은 정보이므로 항상 게시될 필요가 있기에 이 논문에서는 광고가 재생되고 있는 면의 하단에 고정적으로 열차 전체의 칸별 혼잡도를 색상 등으로 시각화해 표시하여, 개찰구부터 이용객들이 정보를 인식하고, 선택한 탑승구로 내려갈 수 있도록 하는 방안을 제안한다.



▶▶ 그림 1. 행선안내표시기 표시 예시

#### 1.2 열차 내부 디스플레이

열차 내부에 있는 도착안내 디스플레이는 승객들에게 현재 위치, 내리는 문 등을 안내한다. 현재 열차 내의 디스플레이 방식은 흔히 더블 LCD 방식을 취하며 두 모니터에 같은 정보를 표시하고 있는데, 둘 중 하나에만 기존 정보를 표시하고 다른 하나에 혼잡도를 표시하는 방안이

가능하며, 이는 직관적인 정보를 제공함으로써 승객들의 탑승 후 이동을 유도할 것으로 기대된다. 추가로 디스플레이상에 열차 전체의 객실을 표시함으로써 부수적으로 빠른 환승칸 정보와 같은 이용객의 편의 향상과 함께, 열차 내 현재 위치 표시로 사고 시 위치 추적에 용이할 수 있다는 것이 있다.



▶▶ 그림 2. 열차 내부의 혼잡도 표시 예시

### III. 결론

본 논문에서는 서울시 지하철 이용객들의 행동 패턴을 분석하고, 이를 바탕으로 객차 내 혼잡도 안내 서비스의 효율성을 높일 수 있는 정보 표시 방안을 연구하였다. 분석 결과를 볼 때, 객차 내 혼잡도 안내 서비스가 적절히 적용된다면 칸별 인구가 분산되어 객차 내의 최고 혼잡도를 감소시킬 수 있는 방안이 될 것으로 판단되며, 제안 서비스가 효과적으로 적용되기 위해서는 먼저 기술적 연구가 완성되어 이용객들에게 제공할 만한 정확도를 가지는 정보를 획득하는 것이 선행된 후 시스템을 구축하도록 해야 하겠다. 기술적 연구가 완성된 후에는 효과적인 표시 방안을 고려하여 완성도 높은 서비스를 제공한다면 현재의 높은 서울시 지하철 혼잡도를 완화시키는 데에 기여할 것으로 기대된다.

#### ■ 사 사 의 글 ■

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신산업진흥원의 IT명품 인재양성사업의 연구결과로 수행되었음 (NIPA-2014-H0201-14-1002).

#### ■ 참 고 문 헌 ■

- [1] 국가통계포털, “주요노선 평균 이용인원 및 통행량 (2013)”.
- [2] 김갑영, 전보익, 양세현, “지능형 카메라 및 센서를 이용한 객차 혼잡도 안내 서비스에 대한 연구”, 한국통신학회 종합 학술 발표회 논문집, 하계, pp.808-809, 2010.
- [3] 김동욱, 김운용, 이준원, “지하철 객차 내 혼잡도 개선을 위한 다중회귀분석 및 최적화 방안 설계”, 2013 대한산업공학회 추계학술대회 논문집, pp.1441-1448, 2013.
- [4] 이지영, “지하철 행선안내표시기의 정보 디자인 개선방안”, 한양대학교 이노베이션대학원, pp.109-110, 2013.