

도시철도 운전시격 분석에 따른 혼잡률 완화에 관한 연구
**A Study on congestion rate mitigating for driving time interval of the
urban railway train**

마상건*[†], 이희선*

Sang kyeon Ma*[†], Hee Sun Lee*

Abstract Urban railway system, which has been fully adopted as the public transportation system, is in progress of improvement studies for better customer convenience and passenger demand. This study is to deliver the method to help traffic congestion based on the investigation into the volume of traffic of Dae-jeon city. Furthermore, this is a use of fundamental material to ease the traffic in proposing an alternative operating time of Dae-jeon subway.

Keywords : urban railway train, driving time interval, congestion rate

초 록 오늘날 도시철도는 그 분야가 매우 다양하게 개발되어 도시교통 문제 해결을 위해 각 지자체에서 건설, 운영하고 있고 대중교통수단으로서 정시성, 편리성 및 고객 안정성 확보로 최적의 교통수단으로 자리매김하고 있다.

본 논문에서는 개통 10년이 지난 대전도시철도 1호선의 운전시격을 도시인프라, 환경, 구조 및 타 교통수단의 연계구조 등의 변화에 따른 혼잡률 변화로 현재 운영하고 있는 도시철도 운영시간 조정 요소를 제안하여 혼잡률을 완화하기 위한 최적의 운전시격을 분석하여 현장에 적용하기 위한 결과를 도출하였다.

주요어 : 도시철도, 운전시격, 혼잡률

1. 서 론

오늘날 도시철도는 도시교통의 원활한 소통을 위해 도시교통권역에서 건설 운영하는 철도, 모노레일, 노면전차 등 궤도에 의한 교통시설 및 수단으로서 각 지자체에서 적합한 시스템을 선정하여 운영하고 있다. 도시철도는 시민 편의 및 도시환경성을 고려한 절대적인 시민의 발로서 대중교통수단의 역할을 담당하고 있는데 우리나라 도시철도는 각 지자체에서

† 교신저자:대전광역시도시철도공사 연구개발원(malnara@hanmail.net)

* 대전광역시도시철도공사 연구개발원

짧게는 수년, 길게는 40년 운행하고 있다. 하지만 승객의 안전 및 편안한 이용을 위해 전동차 혼잡률 완화를 위한 과제는 항상 존재하고 있는 실정이다.

본 논문에서는 도시철도 노선, 도시환경 변화, 주위 인프라 구축에 따른 승객 이용 시간대의 변화로 이용률을 반영하여 실제 첨두/비첨두 시간의 적정성을 대전도시철도 1호선을 모델로 실 이용객수를 분석하여 검증함으로써 승객 혼잡률을 감소시킬 수 있는 객관적인 자료를 근거로 최종 안을 제시하였다.

2. 본론

2.1 혼잡률 분석

2.1.1 수송수요 예측

대전광역시 인구변화와 일일 도시철도 이용 추이를 기준으로 매년 수송인원 산출 자료 (“2016년 대전도시철도 통행량 백서”, 대전도시철도공사)에 의하면 대전도시철도 이용승객은 지속적으로 증가하여 현재 일 평균 11여만명으로 향후 2022년 충청권광역철도, 2025년 대전도시철도 2호선 개통을 통해 그 수요는 상당히 증가할 것으로 예측되고 있다.

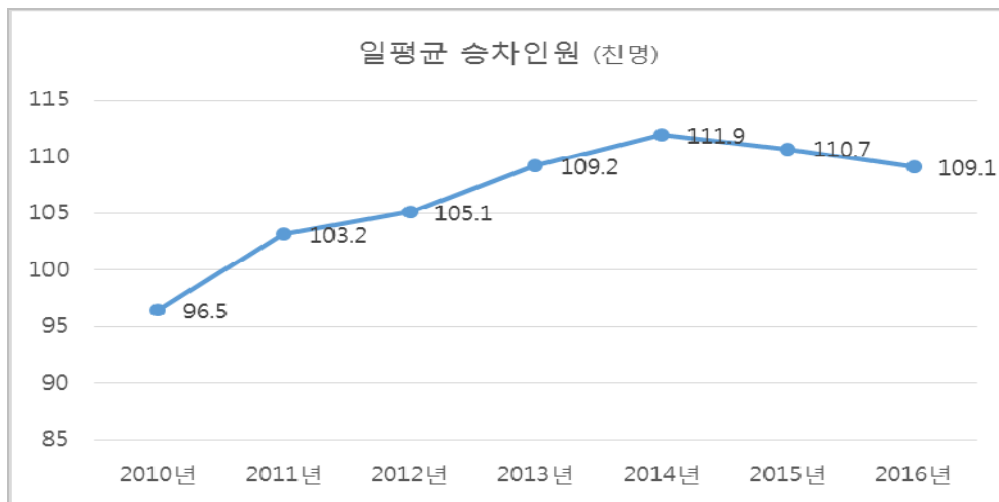


Fig. 1 The trends of average daily transportation

2.1.2 대전도시철도 시간대별 수송 현황

대전도시철도는 개통 10년으로 도시철도 이용 문화가 안정적으로 정착된 대중교통수단이다. 일일 이용승객의 현황은 그림 2와 같이 일 평균 11만명으로 시간대별로 이용승객추이가 상이하다.

대전도시철도 1호선 운행에 따른 시간대별 승객수요는 일 운행 시간 05시30분부터 익일 24시 12분까지 운행 일정으로 2016년 기준 최대 수송시간은 오전 피크 08시에서 09시에서

12,996명, 오후 피크 18시에서 19시 30분까지 15,179명으로 나타났다. 대부분 출퇴근 및 등하교 시간과 같이 이용객수 예측에 따라 첨두시간(Rush Hour)과 비첨두시간(Non rush hour)을 구분하여 운행계획을 수립하는데 이는 승객 안전성 및 이용성 향상을 위해 운영기관은 필수적인 고려사항이다.

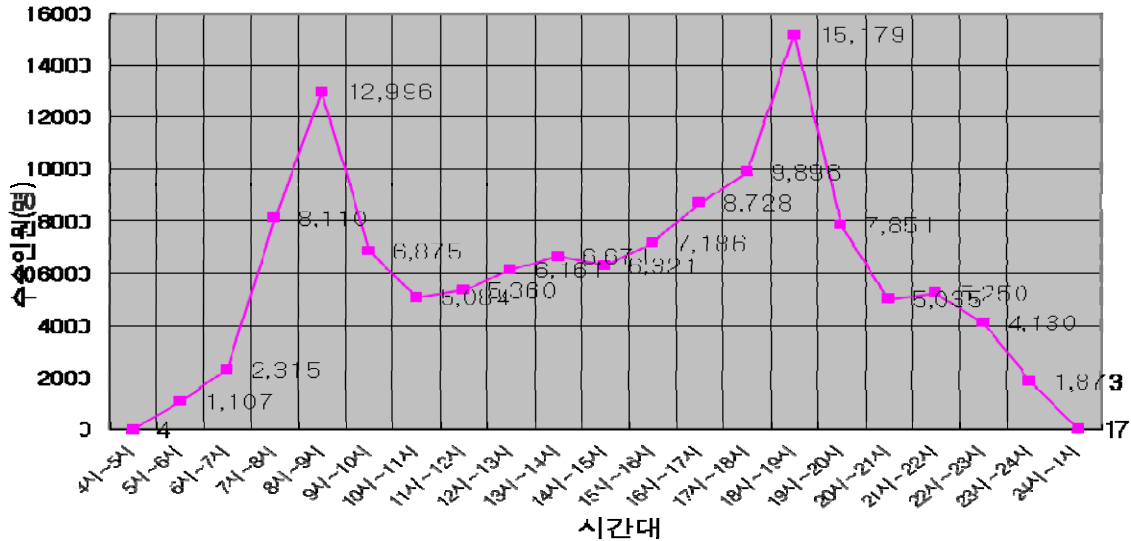


Fig. 2 The transport status by time

2.2 운전시격 분석

2.2.1 운영현황

2006년 완전 개통한 대전도시철도 1호선은 22.6Km 운행 노선에 차량기지 2개소, 정거장 22개소, 전동차 21개편으로 운영 중에 있고 평일 운행횟수가 242회, 휴일 218회로 본선 전동차 운행대수는 Rush 18대, 비Rush 10대로 운행하고 있다.

Table 1 The current situation of Deajoen metro 1

구 분	내 용	비 고
운행횟수	평일(242회), 휴일(218회)	
운행수	Rush : 18대, 비 Rush : 10대	Rush 시간 * 07:30~08:40, 17:50~19:10
승객정원	TC카 : 114명 (좌석 39명, 입석 75명) M카 : 123명 (좌석 48명, 입석 75명)	총 474명

2.2.2 분석 방법

분석방법은 대전도시철도 1호선을 대상으로 1년간 일일 수송량 12만명 이상인 날로 상/하행, 오전/오후 러시시간대 승객수송량을 분석하였고, 분석 결과 최대 5분 Rush 혼잡도 시간대와 현행 운행중인 최대 Rush 5분 운행 시간대의 적정성을 분석하고 개선 시간대를 제안하였다.

Table 2 Analysis method of congestion rate

구 분	분석 조건
기 간	2015년 8월 ~2016년 8월
조 건	일일 수송량 12만명이상 자료 분석 (12회) 상행 - 07:30~09:10(오전), 17:00~19:00(오후) 하행 - 07:30 ~ 09:10(오전), 18:10~19:30(오후)

일일 시간대별 수송현황 분석은 상하행선 구분과 오전/오후로 최대 승객 수송시간을 기준해서 혼잡도가 피크인 시간대의 열차 운행 시격을 비교하였다.

2.2.3 분석 결과

혼잡 피크 시간대 분석결과는 표 3~6과 같이 붉은색 구간이 실제 운행하고 있는 최대 Rush 시간이고 점으로 연결된 부분은 현재 역사별, 시간대별 최대 승객에 대한을 표시로 상호 비교 그림이다.

그림에서와 같이 현재 운행중인 Rush 운행 Dia가 실제 승객 최대 탑승시간과의 차이가 발생하여 실제 전동차 혼잡률을 개선하기 위해서는 계획된 운행 Dia 조정이 필요하다.

Table 3 Analysis result of rush hour (Up line/morning)

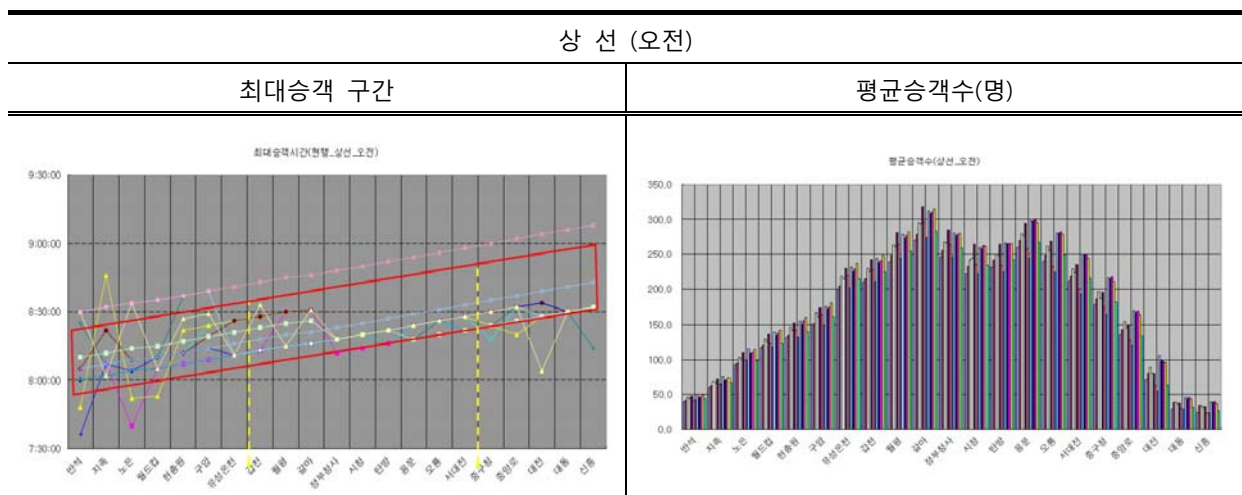


Table 4 Analysis result of rush hour (Up line/afternoon)

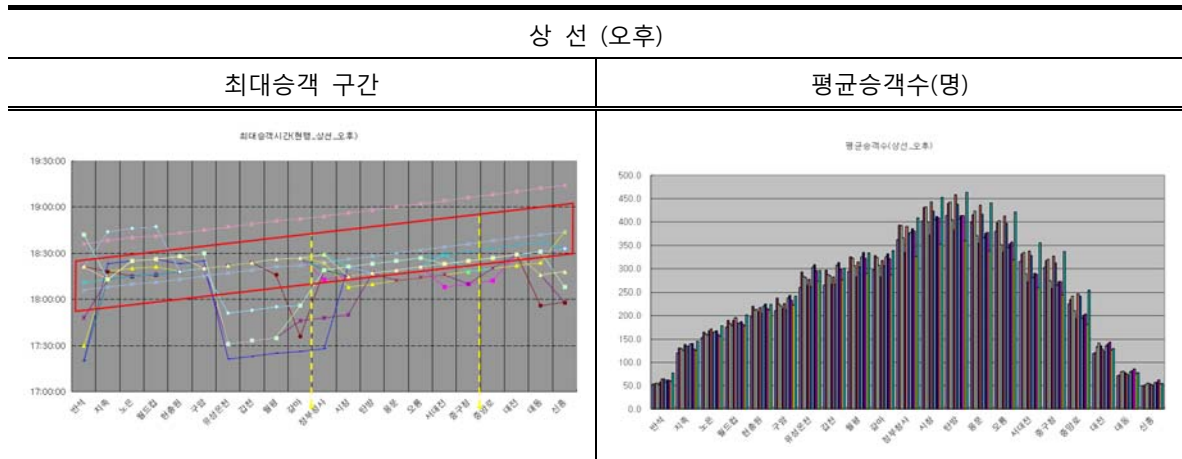


Table 5 Analysis result of rush hour (Down line/morning)

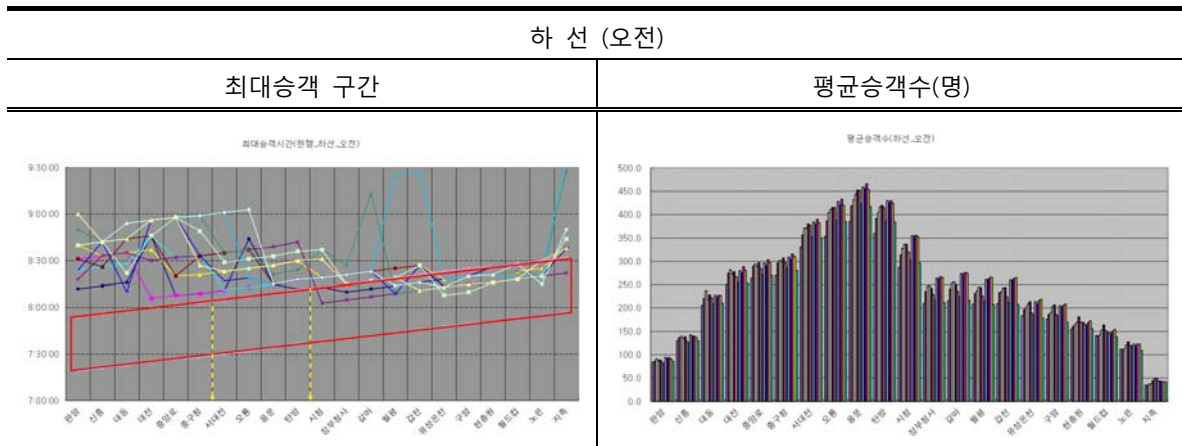
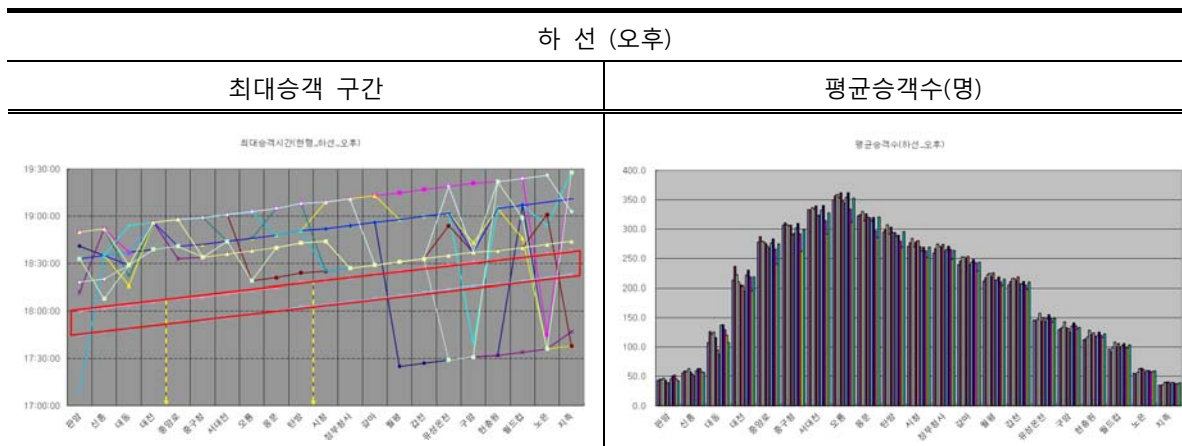
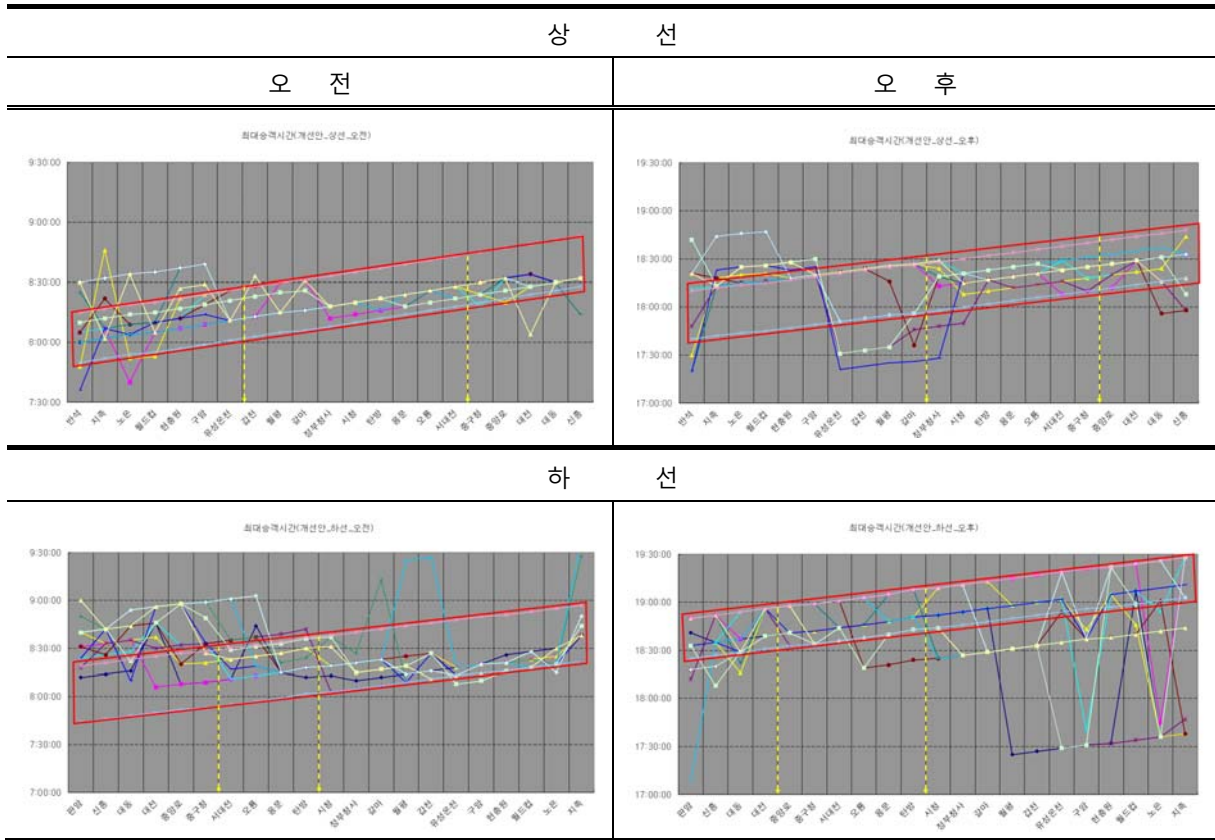


Table 6 Analysis result of rush hour (Down line/afternoon)



이와 같은 분석결과로 5분시격인 최대 Rush는 최고 혼잡도를 벗어나 운행되고 있음을 확인하고 최고 혼잡시간대를 기준으로 운행 시격을 표 7과 같이 재 조정할 필요가 있다.

Table 7 The suggested result of rush hour (Up/Down line)



구 분		현 행	개선안
상선	오전	08:05 ~ 08:30	07:50 ~ 08:15
	오후	18:06 ~ 18:36	17:40 ~ 18:10
하선	오전	07:19 ~ 07:54	07:44 ~ 08:19
	오후	17:45 ~ 18:00	18:25 ~ 18:50

3. 결 론

본 연구를 통해 각 지자체에서 운영하고 있는 도시철도 주변 인프라와 유동인구 등 환경 변화에 적응하여 실재 운영하고 있는 도시철도 운전 시격을 최적화 함으로서 이용자 측면에서 보다 쾌적하고, 안정적인 교통수단으로의 능동적인 대응이 필요할 것이며, 연구결과를 현장 적용을 위해 각 운영기관의 적극적 노력이 필요할 것으로 판단된다.