# 수도권 광역급행철도 진입에 따른 3호선 대응전략 연구

# A Study on Line 3, according to the Great Train Express into response strategy

이창훈\*, 고지근\*, 김시곤\*\*, 정현진 †

Chang-hun Lee\*†, Ji-keun Koh\*, Si-gon Kim\*\*, Hyeon-jin Cheong\*\*\*\*

초 록 수도권 광역급행철도(GTX)는 수도권을 빠르게 연결하는 대심도 급행철도 개념으로 수도권의 교통난 해소를 비롯하여 기존 광역/도시철도의 속도개선 등 장거리 통근자들의 교통복지 제고를 위해 추진된 사업으로 현재 A노선과 C노선이 예비타당성 조사를 통과하였고, A노선의 경우 사업자 선정이 완료되어 착공예정인 사항이다. 이에 본 연구는 2022년 12월 개통예정인 수도권 광역급행철도 A노선(GTX-A)과 관련하여 직접적인 영향을 받을 것으로 검토되는 3호선의 이용객 수요변화, 혼잡도 등 수요변화에 따른 영향을 파악하고, GTX-A 개통 이후 변화될 수요를 반영하여 기존 3호선의 효율적인 운영방안 및 서비스 개선방안을 마련하기 위한 연구이다. 현재 3호선은 GTX-A 진입, 자동운전(ATO) 등 급변화하는 철도네트워크 및 시설변화에 따른 기존 운영노선의 서비스 향상을 위한 대응전략이 필요한 상황이며, 추가적으로 GTX-A노선 진입에 따라 3호선 수요가 감소할경우 환승수요 등을 판단 후 구간별 혼잡도에 따른 적정용량 및 효율적인 운영방안에 대한 고민이필요한 실정이다. 그러므로 본 연구에서는 GTX 진입에 따른 3호선의 효율적인 열차공급규모 산정결과에 따라 기존 3호선의 교통서비스 향상방안을 제시하고자 한다.

주요어 : 수도권 광역급행철도, 3호선, 수요분석, 운영효율화, 혼잡도

## 1. 서 론

수도권 광역급행철도(GTX)는 수도권 내 장거리 통근자들의 교통복지를 위해 추진되었으며, 특히 A노선의 경우 4번의 타당성 조사를 거쳐 현재 착공 중이다. 기존 연구결과에따르면 2025년 기준 일평균 이용객은 38~42만명이 이용할 것으로 예측됨에 따라 수도권광역/도시철도 이용객의 통행수요가 지금과는 상이할 것으로 판단된다. 또한 A노선과유사한 경로를 통행하는 기존 3호선의 경우에도 A노선이 도입되는 22년 12월 말 이후부터는 전환수요에 따른 영향으로 이용객 수요가 감소될 것으로 예측됨에 따라 이를 대비한 운영전략이 필요할 것으로 판단된다.

† 교신저자: 여수시청 도로과(hjin1228@korea.kr)

본 연구에서는 A노선의 이용객 수요를 예측하고, 기존 3호선에서 전환되는 수요를 추정하여 추정된 수요를 기반으로 교통서비스 향상 및 운영효율화를 위한 3호선 맞춤별 대응전략을 제시하고자 한다.

#### 2. 본 론

#### 2.1 A노선 수요분석 프로세스

기존 예비타당성 조사에서 활용되었던 교통수요 예측방식으로는 기존 도시철도 호선별 이용객 수요를 파악하는데 어려움이 있어 본 연구에서는 교통카드자료(AFC)를 활용하였다. 또한 이용자의 개인별 통행특성을 고려하기 위해 카드권종을 구분하도록 하였다. 분석자료는 17.10.18일 자료로 전체 통행은 21,682,764통행/일이며, 환승을 연계할 경우 15,458,415통행/일이다. 카드의 권종구분은 성인(01), 어린이(02), 청소년(04), 고령자(06), 국가유공자, 장애인(07~) 등으로 구분되어진다.

<sup>\*</sup> 서울교통공사 도시철도연구원

<sup>\*\*</sup> 서울과학기술대학교 철도경영정책학과

A노선의 수요를 추정하기 위해 영향권을 설정하였으며, 지역 간(서울권, 경기권)의 통행수요를 파악하였다. 추가적으로 수도권 대중교통 수요를 1일 기준 첨두시(오전, 오후) 및 비첨두시(오전, 오후)로 구분하여 분석하였다.



Fig. 1 Separating the sphere of influence

#### 2.2 A노선 수요분석결과

A노선의 전환수요를 분석하기 위해 다양한 조건을 검토하였다. 첫째, 권역과 권역을 연계하는 광역통행 특성과 내부통행 전환율을 구분 적용, 둘째, 급행철도임을 고려하여 이용자의 특성을 구분하여 적용, 마지막으로 오전첨두와 오후첨두의 전환율을 구분하여 검토하였다. 앞서 제시한 3가지 전환수요 분석을 위한 전제조건을 적용한 경우 각각의조건에 따라 일평균 35만명/일이 A노선을 이용할 것으로 예측되었다.

#### 2.3 3호선 수요변화 분석

기존 3호선 구간 현재수요는 8,337,859 통행/일(통행기준임.)인 것으로 분석되었다. 3호선 역간 수요분석결과, 잠원↔고속터미널 ↔교대 구간의 수요가 가장 많으며, 상위 10개 구간의 통행수요는 3호선 전구간의 총 수요 중 37.9% 해당한다. 3호선 역사 이용객수는 광역/시내버스의 전환영향으로 평균 4.7% 증가하며, 특히 경기북부권(파주시, 일산시)에서 A노선으로 전환이 많이 일어날 것으로 판단되었다. 경기남부권 역시 북부권과 동일한 패턴의 전환이 이뤄지나 북부권의 영향이 더 큰 것으로 분석되었다.

#### 2.4 혼잡도 변화분석

기존 3호선은 상선(교대→고속터미널/18:00~18:30)은 128.1%, 하선(무악재→독립문/08:00~08:30)은 140.2%인 것으로 나타났다. GTX-A 도입시 3호선의 최대 30분 혼잡도는 124.1%(하선), 112.6%(상선)으로 분석되었다.

기존 3호선은 총 49편성 중 첨두시 40편성, 비첨두시 23편성이 운영 중이며, ATC방식(수동 조작)으로 1일 기준 149개 승무DIA로 구성된 다. 향후 ATO 도입 및 열차혼잡도가 기존에 비해 낮아질 것으로 전망됨에 따라 편성 당 열차용량을 낮추는 방안이 필요하다.

#### 3. 결 론

3호선은 1985년 7월 구파발역에서 독립문역 10.3km 개통을 시작으로 현재까지 경기북부 (고양시)와 서울시를 연계하는 간선기능 담당하는 중요한 광역교통의 축을 담당하고 있으나, GTX, ATO체계 등 시대의 변화에 따라 3호선도 새롭게 변화할 시기가도래하였다. 효율적인 열차공급규모에 따른 인력 및 비용의 효율, 이용자의 교통서비스향상을 통한 3호선의 매력을 높이는 전략이필요한 시점이며, 본 연구에서는 편성 당용량을 줄이고, 그에 따른 영향을 간략히소개함으로써 향후 도시철도 이용객 수요변화에 따른 방안을 모색하는데 활용할수 있을 것으로 판단된다.

## 후 기

본 논문은 국토교통과학기술진흥원의 교통 물류연구인 인공지능 기반의 미래교통운영 기반기술 개발 및 활용(과제번호 19TLRP-B148659-02)의 지원으로 수행되었습니다.

#### 참고문헌

- [1] C.H. Lee, S.I. Shin, S.G. Kim(2015) Railway timetable considering optimal path finding method in Rail network(Focused on Revenue Allocation), Journal of The Korean Society for Railway, Vol.18 No.2, pp.149-156.
- [2] C.H. Lee, D.J. Jeong, K.M. Sohn(2012) A Public Transportation Card Data-Based Route Estimation Issue according to the entry of Private Rail Organization, The 67th Conference of Korean Society of Transportation, Daegu, South KOREA, pp.151-156.