

수도권 광역급행철도 계획과 경제적 타당성



| 고 승 영 |
서울대학교
건설환경공학부 교수

1. 서론

2009년을 기준으로 우리나라 전체 인구는 4,977만명이고 이 중 서울특별시 인구는 1,021만명, 인천광역시 271만명, 경기도 1,146만명 등 수도권 인구는 2,438만명으로 우리나라 인구의 49%를 차지하고 있다(통계청DB자료). 이처럼 수도권이 급속하게 성장하고 있고, 신도시개발 등으로 수도권의 지리적 개념이 점차 확대되고 있어 이에 따른 교통권역의 광역화가 지속적으로 진행되고 있는 추세이다. 이에 수도권 주요 간선도로 및 서울 시계 유출입 도로의 통행량 역시 지속적으로 증가하고 있으며 이에 대응한 교통인프라의 구축 미흡으로 수도권의 교통혼잡은 수도권만의 문제가 아닌 국가 전체의 사회문제로 제기되고 있다.

이와 같은 교통시스템상의 문제는 우리나라와 비슷한 도시구조, 특히 대도시권을 가진 선진국에서도 볼 수 있는 현상으로 프랑스 파리 대도시권, 영국 런던권, 일본 동경권, 미국 뉴욕권 등 세계 각국은 교통혼잡으로 인한 사회적 비용을 저감시키기 위해 다방면의 노력을 펼치고 있다.

선진국들의 교통문제 해결방법을 고찰해본 결과 한 가지의 공통점을 발견할 수 있다. 그것은 바로 대도시권의 주요 교통수단으로 철도가 잘 발달되어 있다는 점이다. 특히 대도시권 통행의 절반이상을 차지하는 통근통행은 철저히 대중교통, 특히 철도위주로 전환하였으며 이를 정착시키기 위해 혼잡통행료정책 등 승용차에 대한 강력한 수요억제정책을 동시에 실시하고 있다.

우리나라의 수도권에도 다양한 형태의 철도망이 건설·운영 중에 있다. 지하철로 대표되는 도시철도망, 장거리 통행을 위한 광역철도망 등이 구축되어 있고, 운영측면에서는 선진국 부럽지 않은 운영능력도 확보하고 있다. 그럼에도 불구하고 왜 아직까지 많은 사람들이 교통혼잡을 감수하고서라도 승용차를 이용하여 출·퇴근을 하는 것인가? 해답은 간단하다. 비싼 연료비, 최악의 교통혼잡을 감안하더라도 승용차가 철도보다 빠르고 편하기 때문이다.

철도교통은 궤도교통의 특성상 정시성은 지켜주지만 접근성이 불량하고, 중간정차역이 많아 표정속도가 낮으며 환승을 해야 하는 불편함이 있다. 이러한 제약들은 Skip-Stop 운행 등 운영의 묘를 살려 해결이 가능한 부분이 있지만 대부분 현재의 철도시스템으로는 해결하기가 힘든 부분들이다. 만약 이런 여러 가지 제약사항 중 한 두 가지라도 해결이 된다면 많은 사람들이 기꺼이 철도를 이용하여 통행할 것이며 충분히 그럴만한 잠재력을 지니고 있다.

기존 전철의 문제점으로는 크게 두 가지를 꼽을 수 있다. 첫째는 노선의 굴곡이 심하여 가고자 하는 목적지에 바로 갈 수 없다는 점, 둘째는 느린 표정속도로 인해 빨리 갈 수 없다는 점이다. 결국 이 두 가지 문제는 모두 속도의 문제로 귀결된다. 승용차와의 경쟁에서 철도가 뒤지는 이유도 바로 속도의 문제이고, 기존 철도시스템으로 극복할 수 없는 사항도 바로 속도의 문제이다.

수도권 광역급행철도는 이러한 문제를 해결하고자 계획되었다. 속도 측면에서 승용차보다 우위에 있는 철도망 건설, 주요 거점만을 연결하여 가장 빠른 경로로 갈 수 있는

노선망 구축이 바로 핵심이다. 이는 기존의 전철시스템으로는 해결할 수 없는 문제이기 때문에 새로운 철도시스템의 도입이 요구되었고, 이에 따른 결과물이 바로 수도권 광역급행철도(GTX)인 것이다.

2. 계획 과정

GTX의 계획은 일반적인 철도건설사업계획의 기본 틀을 따라 수행되었다. 크게 나누면 현황조사를 통한 문제점 분석-노선대안 작성 및 장래 교통수요 예측-경제성·재무성 분석을 통한 사업성 검토-사업추진방식 및 투자재원조달방안 수립의 단계를 거쳐 계획되었다.

그러나 이러한 기본적인 계획과정은 기존의 철도시스템의 계획과정에 준하는 것으로 GTX의 의도 및 목적, 시스템에 부합되지 않는 측면이 존재하였다. 일례로, 현황조사를 통한 문제점 분석 단계에서 일반적인 계획 과정의 경우 국지적·지역적 분석, 예정 노선 주변지역의 선형을 따라 연계되는 도로·철도망에 대한 분석 등에 국한되었지만 GTX계획은 수도권 전체에 해당되는 광역적인 계획이고 다수의 노선을 판단해야하며 주요 교통축, 연계 거점 등을 종합적으로 분석해야 하기 때문에 이에 맞추어 현황조사 및 문제점 분석을 확대 적용하였다. 대도시권 광역교통기본계획 등에서 제시하고 있는 수도권 주요 교통축을 철도 노선 위주로 일부 수정하여 주요 노선축을 선정하였고, 해당 노선축을 따라 주요 사회경제지표·교통현황 등을 조사하였으며, GTX를 도로와의 경쟁노선으로 간주하여 도로교통에 대한 분석도 충실히 수행하였다.

이와 같은 조사 및 문제점 분석을 통해 승용차의 통행이 철도로 전환되기 위한 임계점은 표정속도 100 km/h를 확보하는 것이라는 결론을 얻었다. 다시 말하면 철도가 승용차에 비해 경쟁력있는 교통수단이 되기 위해서는 최소한 표정속도가 100 km/h 이상 확보되어야 한다는 의미이다. 이는 다양한 의미를 가진다. 고속철도 등 기간철도망을 제외하고, 도시 중심의 광역철도망에서 표정속도 100 km/h를 능가하는 경우는 세계적으로도 유래를 찾을 수 없으며 당연히 국내에서도 최초로 시도되는 내용이라 할 수 있다. 물

론 대심도 지하터널을 이용하여 표정속도 100 km/h를 확보하기 위해서는 여러 가지 기술적 검토를 통해 가능성을 판단해야 하겠지만, 많은 철도 기술 분야 전문가들이 판단한 결과 국내 기술로 충분히 가능하다는 결론을 얻었고, 이에 따라 노선계획도 더욱 탄력을 받을 수 있었다.

노선대안 작성 과정에서는 기존 철도계획의 경우 용지 보상 문제, 지리적 여건 등에 의해 노선의 발굴이 제한적이어서 오히려 노선망을 선정하기가 수월한 측면이 있었지만, GTX의 경우 이와 같은 제한을 극복한 철도망이기 때문에 거의 백지상태에서 노선망을 구축하는 경우라 볼 수 있다. 연구팀에게 주어진 힌트는 오직 주요 연계 거점-서울역, 용산역, 삼성역, 청량리역 등-뿐이었다. 이에 따라 노선대안 작성과정에서 보고서에는 수록되지 않은 여러 수십 가지의 노선대안을 일일이 분석하였고, 이 결과물들을 6차례에 걸친 국토해양부 TF팀(Task Force Team, (국토부, 경기도, 서울시, 인천시, 각계 전문가로 구성)에서 검토한 바 있다. 노선망 구성 시 가장 우선적으로 고려하였던 사항들은 교통수요 극대화를 통한 급행철도 효율성 확보, 고속/간선 기능 및 충분한 연계체계 확보, 수도권 혼잡구간 및 문제구간 해소, TOD (Transit Oriented Development) 개념의 신도시 개발 가능지역 연계, 기존·신설 철도의 급행철도 운행 가능성 고려 등의 사항이었는데, TF팀 회의를 거치면서 여러 전문가들의 의견을 수렴하여 노선 중복성 문제, 서울시 내부 통과 문제, 최적 환승체계 등 향후 제기될 수 있는 다양한 예상 문제점들 또한 동시에 검토하였다.

또한, GTX의 최종 목표인 열차 속도 확보를 위해 다양한 철도시스템 도입을 가정하여 최적역간거리를 분석하였고, GTX의 목표 표정속도인 100 km/h를 달성하기 위해서는 평균 10km의 역간거리를 확보해야 한다는 결론을 도출하였다.

사업성 분석, 재원조달방안 수립 등은 국토부 투자평가지침이나 기획재정부 예비타당성조사지침 등에서 제시된 방법에 따라 일반적으로 수행가능한 과정이지만 GTX의 막대한 건설비, 지역개발 부담금, 민자사업 가능성 등을 판단하기 위해 다양한 대안을 수립하여 사업성을 분석하였으며, 사업성 분석을 위해 요금대안별 교통수요 탄력성, 사업유형별 사업성 등 다양한 시나리오를 설정하여 향후 사

업추진시 즉각 활용될 수 있도록 최적대안을 제시하였다. 이와 같은 과정에서 수도권 고속철도(수도권KTX)의 노선 및 신안산선 등의 노선을 공유하는 방안도 수립되었고 이로 인해 사업비를 절감할 수 있고 기간철도망과 광역철도망을 더욱 효율적으로 운영할 수 있는 방안 등 다양한 아이디어가 계획에 반영된 바 있다.

이와 같은 기나긴 여정 끝에 경기도에서는 최종 3개 노선, 25개 정거장을 건설토록 결론지었고, 민자사업이 가능하고 충분한 경제성과 재무적 타당성을 확보할 수 있을 것으로 판단하여 GTX 계획을 1차적으로 완료하고 국토해양부 광역교통계획에 반영토록 제안하였다.

3. 경제적 타당성 및 기대효과

일반적으로 대부분의 교통시설사업이 경제적 타당성을 사업추진여부를 판단하는 가장 중요한 열쇠로 생각하고 있고, 이를 대체할 만한 다른 판단기준도 딱히 없는 실정이다. GTX의 사업추진 여부 또한 경제성평가를 이미 거쳤고, 그 방법론은 일반적인 철도의 타당성조사방법(『교통시설 투자평가지침(2007, 국토해양부)』)을 준용하여 적용되었다.

편익항목은 통행비용절감편익, 통행시간절감편익, 환경비용절감편익, 교통사고절감편익 등 4개 항목에 대해 분석하였는데, 총 편익은 30년간 53조원(2007년 불변가)으로 연평균 약 1.7조원의 사회적 편익이 발생하는 것으로 분석되었다. 통상 철도사업의 경우 편익의 발생 규모는 km당 승차인원에 비례하는데, GTX의 경우 km당 승차인원이 4,000~5,000명 규모임에도 불구하고 편익이 크게 발생된 이유는 바로 열차의 속도와 통행거리에 있다. 보통의 철도사업의 경우 편익을 산출하면 통행속도가 느리고 단거리 통행이 많아 승용차에서 전환되는 통행량보다 같은 대중교통수단인 버스나 다른 철도노선에서 전환되는 경우가 많다. 이런 경우 비록 승용차보다 느리지만 요금이 싸기 때문에 승용차에서 전환되는 경우와 그나마 버스나 타 철도 노선 보다는 빠르기 때문에 버스·타 철도에서 전환되는 양이 전부이다. 철도 수요가 동일한 경우라도 승용차에서

전환되는지 버스에서 전환되는지에 따라 편익의 규모는 큰 차이가 나는데, GTX의 경우 열차속도가 빠르기 때문에 승용차에서 전환되는 통행량이 많고, 속도가 빨라 장거리 통행이 많으며 통행시간도 승용차보다 빠르기 때문에 적은 수요에 비해 많은 편익이 발생하는 것이다.

비용항목은 일반적인 사업비(공사비, 부대비, 용지보상비, 예비비, 차량구입비)와 운영비 및 대체투자비, 잔존가치로 구분하여 산출되었다. 이 중 가장 관심을 받은 부분은 바로 용지보상비인데, 비록 GTX가 필요에 따라 지하 50m 이상 대심도에 건설되지만 차량기지에 대한 보상비가 필요하고, 모든 구간이 50m 이하에 건설되지 않기 때문에 지하 20m의 용지보상비 기준을 적용하여 보상비율을 1%로 가정하여 분석한 결과 약 4,220억원이 소요될 것으로 분석되었다. 물론 이 금액은 향후의 변동여지를 고려한 최대의 금액으로 산출한 것이며 실제 설계시에는 더욱 감소될 수 있는 금액이다. 이 외의 공사비, 부대비, 예비비, 차량구입비 등을 모두 검토한 결과 총 사업비는 13.9조원이 소요될 것으로 추산되었는데, 현재 단계에서 산출한 사업비는 설계가 기준으로 최대의 효율을 적용하여 산출된 것이며, 사업시 민자사업 건설의 효율성을 고려하면 11~12조원 정도 규모의 사업비로 건설이 가능할 것으로 보인다.

운영비를 산출하는 방법은 여러 가지가 있는데, GTX와 같은 철도가 현재까지 건설된 바가 없기 때문에 비용을 산출할 때 직접 적용할 수 있는 원단위를 찾기가 어려운 점이 있었다. 그래서 국토부 투자평가지침과 예비타당성조사지침의 광역철도·도시철도 운영비 산출방법을 모두 검토한 후 가장 운영비가 크게 산출되는 결과를 GTX에 적용함으로써 비용측면에서 가장 보수적인 추정 결과를 도출하도록 하였다.

이와 같이 산출된 편익 및 비용을 연차별로 분석하여 경제성분석을 수행한 결과, 편익비용비(B/C비)가 1.24로 충분히 경제성을 확보할 수 있을 것으로 분석되었다. GTX의 경제성분석 결과는 여러 가지 의미가 있다. 그동안 시도된 바 없는 고속광역교통수단의 경제성분석을 수행한 선례를 제공함으로써 향후 신교통시스템에 적용할 수 있는 모델이 되었고, 기존 교통시스템으로는 해석이 어려운 다양한

분석 결과를 제시하여 신교통시스템 도입에 강한 자신감을 심어주었다.

GTX의 기대효과는 여러 가지로 설명될 수 있는데, 교토의 정서 발효이후 세계적 관심사가 되고 있는 이산화탄소 배출량을 살펴보면, GTX 건설시 감소되는 승용차로 인해 연간 149만톤의 이산화탄소 배출량이 감소될 것으로 분석되었다. 이는 이산화탄소 처리비용으로 환산할 경우 연간 595억원, 유럽의 탄소배출권 시장가격으로 환산할 경우 연간 1,190억원의 직접적인 비용감소 효과로 볼 수 있고, 20년생 잣나무 223백만그루를 여의도의 203배(172,121ha)의 면적에 심는 것과 맞먹는 효과를 볼 수 있을 것으로 분석되었다. 또한, 휘발유/경유의 사용 감소로 인한 에너지소비 절감은 연간 72만리터, 3,679억원(연비 11km/l, 유가 1,400원/리터 가정)으로 예상되어 전 국가적인 에너지비용 감소에 큰 역할을 할 것으로 기대된다.

이와 더불어 도로상의 교통혼잡 감소로 인한 혼잡비용 감소효과는 연간 6,977억원으로 예측되었고, GTX 건설사업 예산투자에 대한 생산유발효과는 27.5조원, 취업유발효과는 26만명으로 사회경제적 파급효과가 클 것으로 분석되었다.

4. 결론

GTX는 여러 가지 측면에서 우리에게 매우 의미있는 계기가 될 것이다. 첫째, GTX는 수도권의 주택, 교통, 환경, 산

업구조 등 제반 사회문제의 구조적인 문제점을 해결할 수 있는 가장 효과적인 방안이라고 생각된다. 수도권의 가장 큰 문제는 공간적인 범위의 확산을 뒷받침하는 교통체계가 미흡한 점이다. GTX의 개통은 주택가격 안정, 활동범위 확장 등으로 특히 서민들의 주택, 교통문제를 해결하는데 두루 도움이 될 것이라고 판단된다.

둘째, 지역균형발전도 중요하지만, 현재 전세계적으로 볼 때, 우리나라 수도권의 경쟁력은 매우 열악한 상태이다. 모든 선진국의 수도권은 그에 걸맞는 체계적인 교통시스템이 갖추어져 있듯이 GTX가 수도권의 경쟁력을 국제수준으로 끌어올려, 우리나라 국민소득 3만불 시대를 열어가는 데 전인차 역할을 할 수 있을 것으로 믿는다.

셋째, 철도 기술과 산업측면에서도 KTX가 외국의 기술을 들여와 우리 것으로 만든 것이라면, 최고속도 200km/시의 광역급행철도는 세계 최초로, 세계 최고의 명품이 될 수 있을 것이라고 생각한다. 우리의 기술로 개발하여 성공적으로 건설·운영한다면 세계 최고라는 국민적인 자부심의 고취는 물론 수출을 통한 산업적인 측면에서도 효과가 매우 클 것이라고 생각한다.

GTX는 녹색성장·녹색교통의 대표주자로서 수도권 및 우리나라 전체의 경쟁력 강화를 위해 큰 역할을 할 것으로 기대된다. ☺