

기존 노선을 활용한 신규철도노선 서비스 제공 방안

A Plan of New Railway Services using Existing Railway

남궁백규*, 정성봉*†, 김시곤*

Baekkyu Namkung*, Sungbong Chung*†, Sigon Kim*

Abstract Recent pre-feasibility study or feasibility study, including evaluation of the investment in the new railway system, the inability of the Feasibility cases is frequent. Unlike the road project construction costs and operation of the railway, the road maintenance costs because it is higher than in the structure of the railroad from current investment evaluation system to ensure the feasibility of the business is difficult. Metropolitan route network has been built so the current density, but the capacity is less than the operating and construction plans must act efficiently. United States, Japan and other developed countries to reflect these conditions and service railway lines to divide the system is operating efficiently. Therefore, this study utilizes existing railroad route, while reducing construction costs and operating costs of new railway lines to provide services to the plan presented. Current railway lines and trains are the same one, remove them to the railway connection between the service by providing a variety of service patterns to secure the validity of the new railway project is expected to be available.

Keywords: Feasibility study, New project, Efficient construction, Investment Evaluation, Economic Analysis

초 록 최근 예비타당성조사나 타당성조사 등의 투자평가체계에서 신규 철도노선이 사업 타당성을 확보하지 못하는 사례가 빈번히 발생하고 있다. 이는 도로사업과 달리 철도의 건설비 및 운영, 유지관리비가 도로에 비해 높은 구조이기 때문에 현 투자평가체계에서 철도사업의 사업 타당성을 확보하는 것이 어려운 실정이다. 수도권 노선망은 현재 밀도있게 구축되어 있으나 용량에 미달하여 운영하고 있어 효율적 건설방안 마련이 필요하다. 미국, 일본 등 선진국은 이러한 여건을 감안하여 철도노선과 운행계통을 분리하여 효율적으로 운영하고 있다. 따라서 본 연구는 기존 노선을 활용하여 철도 건설비 및 운영비를 절감하면서 신규철도노선 서비스를 제공할 수 있는 방안을 제시하고 한다. 현재 철도노선과 열차운행계통이 동일하나 이를 분리하여 철도노선간 연계하여 운행할 수 있는 다양한 운행패턴을 제시함으로써 신규철도사업의 타당성 확보가 가능할 것으로 판단된다.

주요어 : 타당성 조사, 신규사업, 철도건설 효율화, 투자평가, 경제성 분석

1. 서 론

현 정부의 복지정책이 강화됨에 따라 복지관련예산은 증가하는 반면, 교통SOC관련 예산은 감소함에 따라 교통SOC의 투자에 대한 실효성 방안이 요구되는 상황으로 2012-2016 국가재

† 교신저자: 서울과학기술대학교 철도전문대학원 철도경영정책학과
(sbchung@seoultech.ac.kr)

* 서울과학기술대학교 철도전문대학원 철도경영정책학과

정운용계획에서 복지관련예산은 연평균 5.1% 증가하는 반면 교통SOC예산은 연평균 0.5% 감소하는 것으로 수립되어 교통SOC의 투자가 위축될 것으로 전망된다. 교통SOC투자를 위해서는 투자평가체계에 따라 사업의 타당성을 검토하여야 하는데, 철도사업의 건설비 및 운영, 유지관리비가 도로에 비해 높은 구조이기 때문에 도로사업에 비해 사업의 타당성을 확보하는데 어려움이 있다. 수도권 광역철도의 경우 밀도있게 구축되어 있으나 노선과 열차운행을 통합하여 운영함으로써 여객의 Needs에 대응하기에 어려운 상황이다. 국외사례를 살펴보면 선로와 열차운행을 구분하여 2개 이상의 선로에 하나의 열차가 연락운송하는 경우가 대부분이다. 일례로 일본 JR의 경우 나리타익스프레스(成田エクスプレス) 열차를 도입하면서 기존의 나리타센, 소부센, 야마노테센을 이용함으로써 기존 노선을 활용하여 신규 열차서비스를 제공하였으며, 민간노선이자 JR철도의 by-pass성격의 도쿄임해고속철도(東京臨海高速鉄道, 린카이센)와 직결하여 신규 열차운행체계를 운영하여 효율적으로 운영하고 있다. 따라서, 본 연구는 이러한 국외사례를 바탕으로 기존 노선을 활용하여 철도 건설비 및 운영비를 절감하면서 신규철도노선 서비스를 제공할 수 있는 방안을 제시하고 한다. 현재 철도노선과 열차운행계통이 동일하나 이를 분리하여 철도노선간 연계하여 운행할 수 있는 다양한 운행패턴을 제시하고 기존 노선을 운행하는 열차의 신규서비스 제공방안을 마련함으로써 신규철도사업의 타당성 확보의 가능성이 높아질 것으로 예상되며, 여객의 Needs를 좀 더 적극적으로 반영할 수 있을 것으로 기대된다.

2. 본 론

2.1 국내/외 사례검토

2.1.1 국내 사례검토

우리나라의 경우 서울메트로(구. 서울지하철공사)와 한국철도공사간 연락운송을 하거나 한국철도공사에서 운용중인 일부 노선이 연락운송을 함으로써 신규철도서비스를 제공하고 있다. 최근 개통된 경춘선의 경우 기존 급행전철을 ITX-청춘열차로 운행하거나 올해 말 개통될 공항철도-KTX간 연락운송이 대표적이라 할 수 있다. 일부 광역철도 노선에서 급행열차를 운행하고 있으나 완행열차와 동일한 차량으로 정차역 일부를 통과하여 통행시간을 단축시켜 운행하고 있으나 아직까지 국내에서는 선로와 차량운행구간을 동일하게 운영함으로써 여객의 Needs를 반영하는데 한계가 있다.

2.1.2 일본 사례검토

일본의 대표적인 철도회사인 JR Group의 경우 1987년 국영철도에서 민영화된 이후 7개 회사로 분할되었다. 수도권과 관동(關東), 도호쿠(東北)를 영업지역으로 하는 JR동일본(東日本)의 경우 선로와 열차운행을 분리하여 하나의 열차가 여러 선로를 운행하며 여객의 Needs에 대해 적절히 대응하고 있다. 일례로 동일한 JR동일본 관할노선인 광역철도 추오센(中央線, 도쿄~다카오)과 소부센(総武線, 도쿄~치바)을 연결하여 각선별 특급, 급행 및 직결 각역정차열차, 야마노테센(山手線)을 직결한 나리타익스프레스(成田エクスプレス)를 운행하고

있다.(Fig.1 참조) 이와 비슷하게 타사에서 건설(by-pass)한 일부구간을 “JR-타사-JR”형식으로 연락운송함으로써 부족한 철도망을 보완하고 있다.(Fig.2 참조) 장거리 광역전철의 경우 1편성당 2~3량을 좌석지정제 그린샤(グリーン車)로 운영하여 장거리 여객의 통행편의성 제공은 물론 회사의 운송수입 증대효과를 나타내고 있다.

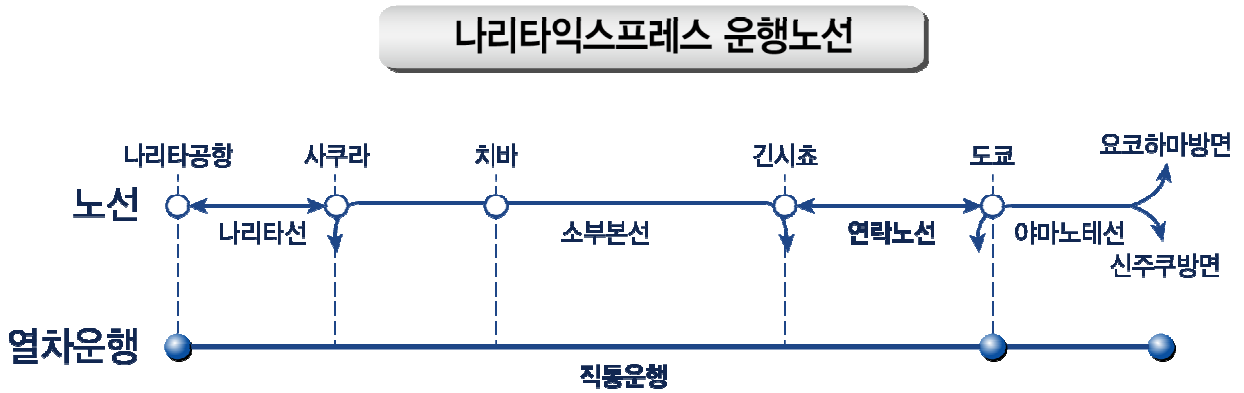


Fig. 1 The train operation system of Narita Express

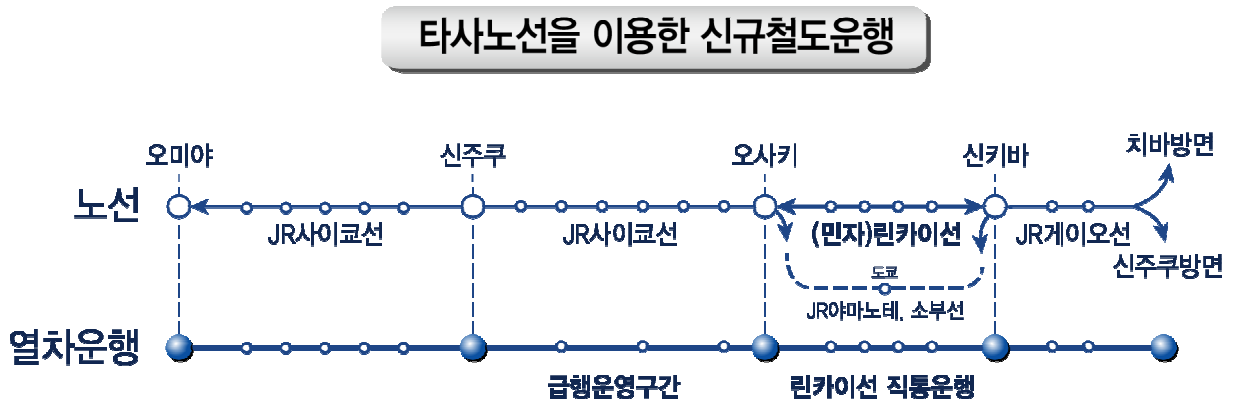


Fig. 2 The train operation system of Saikyo, Rinkai and Keio Line

2.1.3 미국 사례검토

미국 워싱턴D.C의 도시철도를 살펴보면 Fig.3과 같이 총 5개의 노선이 운영중이다. 운행 패턴을 살펴보면 비침두시는 각 노선이 한 선로를 이용하는 반면, 침두시 레드 노선을 제외한 4개 노선이 서로 연락운송노선을 운용하고 있으며(Fig.3 중 점선부분), 여객의 환승을 최소화함으로써 목적지까지 바로 연결할 수 있도록 운행되고 있다.



Fig. 3 Washinton D.C. Subway Network

2.1.4 영국 사례검토

세계에서 가장 오래된 런던 지하철 또한 일본, 미국사례와 같이 노선과 열차운행이 분리되어있다. 같은 선로로 다양한 방향의 열차가 서로 연락운송하여 통행을 위한 환승을 최소화하고 있으며, 일본과 같이 운행선로에 따라 완행노선 및 급행노선, 완행패턴으로 운행하다가 급행패턴으로 운행노선 등 다양한 열차운행을 운용하고 있다. (Fig. 4 참조)



Fig. 4 London Underground Network

2.1.5 시사점 및 개선방향 도출

국내/외 철도운영사례를 비교할 때 국내 광역철도는 대부분 선로와 열차운행을 동일하게 운행하여 선로이용 효율성이 떨어지는 반면, 일본, 미국, 영국 등의 선진국에서는 선로와 열차운행을 분리하여 여객의 Needs에 충족할 수 있는 다양한 열차운행을 시도하고 있으며, 무자비한 연락운송이 아닌 여객의 통행패턴과 시스템을 고려하여 합리적인 수준에서 연락운송을 시행하고 있다. 특히 일본은 연락운송외 광역철도의 중장거리 여객에 대한 통행편의성과 통행시간 단축을 위해 여객에 대한 다양한 철도서비스를 제공하고 있다.

이러한 국외사례를 검토하여 볼 때, 국내 광역철도에 대하여 3가지의 개선방향을 도출할 수 있다. 첫번째로 여객의 통행패턴과 연락운송이 가능한 노선을 검토하여 2개 이상의 노선을 연락운송할 수 있는 서비스를 제공하여야 하며, 두번째로 중장거리 여객통행을 위한 차별화된 서비스를 제공하여 통행편의성을 높여 증가하는 승용차 통행수요를 철도수요로 전환시켜야 한다. 마지막으로 철도의 단점인 Door-to-Door의 단점을 보완하기 위해 현재 완행중심의 광역철도운영을 급행중심의 광역철도운영으로 전환하여 철도통행시간을 단축함으로써 불필요한 정차시간을 감소시킬 필요가 있다.

2.2 신규철도서비스 제공 방안

2.2.1 기존 노선의 연락노선 건설을 통한 연락운송 서비스 제공

2개 이상의 기존 노선에 대하여 연락노선을 건설하여 열차운행을 다양화 하기 위해 먼저 통행수요패턴의 분석이 필요하다. 수요가 미미한 구간에 연락노선을 건설할 경우 투자효과가 낮아 국민혈세가 낭비되는 효과가 초래될 수 있기 때문이다. 이를 분석하기 위해 국가교통DB를 이용한 수요분석이 필요하다. 국가교통DB는 5년단위로 가구통행실태조사를 수행함으로써 여객통행패턴을 발표하고, 매년 이를 갱신하기 때문에 단기 수요예측에 적합하다고 볼 수 있다. 통행패턴 분석 후 통행시간을 단축하면서, 운행계통과 유사한 연락노선을 건설하는 것이 중요하다.

본 연구에서는 연락노선 건설에 따른 효과가 어느정도인지 판단하기 위해 연락노선 건설에 따른 경제적 타당성을 검토해 보았다. 국가교통DB에서 제시하는 수도권지역 O/D 및 네트워크를 이용하여 수도권 남부지역과 강남지역을 직결하여 운행할 수 있는 과천선-분당선간 연락노선을 분석하였다. 시뮬레이션 노선은 연장 7.22km, 사업비 12,385억원으로 추정되었으며, 열차운행은 “병점(수원)/안산 - 금정 - (과천선경유) - (연락노선) - (분당선경유) - 도곡 - 왕십리” 으로 설정하였다. (Fig.5 참조) 분석결과 타 수단으로부터 철도로 전환되는 통행량은 일평균 약 5만명으로 분석되었으며 사업노선을 경유하는 열차의 총 이용승객은 일평균 약 30만명으로 추정되었다. 경제적 타당성 분석결과 B/C 1.84로 철도사업에서 높은 경제적 타당성이 확보되는 것으로 분석되었다. 과천선의 경우 서울메트로 4호선과 연락운송을 하는 광역철도 구간으로 열차운행시간표를 분석한 결과 대부분 당고개역을 출발하나 사당역 종착과 과천선 통과 안산/오이도행이 1:1로 배차되고 있으므로, 과천선-분당선 연락운송을 위한 열차운행시간이 충분한 것으로 판단되었다.(Fig.6 참조)



Fig. 5 Simulation project connection-link

열차번호	4583K	4089	4585K	4091	4331	4587	4093	4589K	4095	4591K	4097	4593K	4099	4595K	4101	4597K
출발역	당고개	당고개	당고개	당고개	당고개	당고개	당고개	당고개	당고개	당고개	당고개	당고개	당고개	당고개	당고개	당고개
도착역	오이도	사당	오이도	사당	안산	오이도	사당	오이도	사당	오이도	사당	안산	사당	오이도	사당	오이도
삼각지	11:59:30	12:05:00	12:10:00	12:16:00	12:21:30	12:27:00	12:32:30	12:38:00	12:43:30	12:49:00	12:54:30	13:00:00	13:05:30	13:11:00	13:16:30	13:22:00
신용산	12:01:00	12:06:30	12:11:30	12:17:30	12:23:00	12:28:30	12:34:00	12:39:30	12:45:00	12:50:30	12:56:00	13:01:30	13:07:00	13:12:30	13:18:00	13:23:30
이 촌	12:03:00	12:08:30	12:13:30	12:19:30	12:25:00	12:30:30	12:36:00	12:41:30	12:47:00	12:52:30	12:58:00	13:03:30	13:09:00	13:14:30	13:20:00	13:25:30
동 작	12:06:30	12:12:00	12:17:00	12:23:00	12:28:30	12:34:00	12:39:30	12:45:00	12:50:30	12:56:00	13:01:30	13:07:00	13:12:30	13:18:00	13:23:30	13:29:00
충신대입구	12:09:30	12:15:00	12:20:00	12:26:00	12:31:30	12:37:00	12:42:30	12:48:00	12:53:30	12:59:00	13:04:30	13:10:00	13:15:30	13:21:00	13:26:30	13:32:00
사 당	12:11:30	12:17:00	12:22:00	12:28:00	12:33:30	12:39:00	12:44:30	12:50:00	12:55:30	13:01:00	13:06:30	13:12:00	13:17:30	13:23:00	13:28:30	13:34:00
남태령	12:12:00		12:22:30		12:34:00		12:39:30		12:50:30		13:01:30		13:12:30		13:23:30	
선바위	12:13:30		12:24:00		12:35:30	12:41:30		12:52:00		13:03:00		13:14:00		13:25:00		13:36:00
경마장	12:16:30		12:24:30		12:36:00	12:42:00		12:52:30		13:03:30		13:14:30		13:25:30		13:36:30
대공원	12:18:30		12:29:00		12:38:00	12:45:00		12:55:00		13:06:00		13:17:00		13:28:00		13:39:00
과 천	12:19:00		12:29:30		12:40:00	12:47:00		12:57:00		13:08:00		13:19:00		13:30:00		13:41:00
정부과천정사	12:20:30		12:31:00		12:42:00	12:49:00		12:59:00		13:10:00		13:21:00		13:32:00		13:43:00
인덕원	12:22:30		12:33:00		12:44:00	12:51:00		13:01:00		13:12:00		13:23:00		13:34:00		13:45:00
평 초	12:23:00		12:33:30		12:44:30	12:51:30		13:01:30		13:12:30		13:23:30		13:34:30		13:45:30
평 초	12:24:30		12:35:00		12:46:00	12:53:00		13:03:00		13:14:00		13:25:00		13:36:00		13:47:00
평 초	12:25:00		12:35:30		12:46:30	12:53:30		13:03:30		13:14:30		13:25:30		13:36:30		13:47:30
평 초	12:28:30		12:39:00		12:50:00	12:57:00		13:07:00		13:18:00		13:29:00		13:40:00		13:51:00
평 초	12:29:00		12:39:30		12:50:30	12:57:30		13:07:30		13:18:30		13:29:30		13:40:30		13:51:30
평 초	12:31:00		12:41:30		12:52:30	12:59:30		13:09:30		13:20:30		13:31:30		13:42:30		13:53:30

Fig. 6 Train timetable analysis result of Gwacheon line

2.2.2 중장거리 여객을 위한 차별화된 서비스 제공

앞서 검토된 바와 같이 일본의 경우 광역철도노선에 2~3량을 좌석지정제를 시행하여 중장거리 여객의 편성을 도모하고 있다. 이를 준용하여 국내 광역철도의 일부 열차에 좌석지정제를 시행하여 여객의 통행편의성을 향상시켜야 한다. 최근 도입된 ITX-청춘이나 누리로의 경우 이러한 차별화서비스를 제공하기 위해 도입된 차량이나 독립된 편성으로 운영되어 열차투입시간이 한정적이고, 수도권통합요금제에 적용되지 않는 독립된 요금체계를 적용하고 있다. 일본의

광역철도 그린샤(グリーン一車)의 경우 출발지와 목적지간 승차권이 존재하고 별도의 그린샤 티켓이 있다. 이러한 점을 응용하여, 일반 광역철도용 전동차 일부편성에 좌석지정차량을 도입하되, 수도권통합요금제에 따른 교통카드로 요금을 부과하고 별도의 좌석지정권을 판매하거나 정기권 승객을 위한 정기좌석지정권을 도입하여 운영하는 것이 효율적이라고 판단된다.

2.2.3 급행중심의 광역철도 운영

국내 광역철도는 완행중심의 광역철도를 운영하고 있어 승객이 거의 없는 역도 모든 열차가 정차하여 운영효율성이 떨어진다고 할 수 있다. 일례로 경부선의 직산, 경춘선의 갈매, 중앙선의 오빈, 과천선의 대공원 등 역세권에 유동인구가 거의 없는 역의 경우 침두시 및 비침두시 이용인원이 다른노선에 비해 현저히 떨어져 열차가 정차할 경우 차내승객의 통행시간이 불필요하게 증가하는 원인이 된다. 일본에서는 열차를 특급, 쾌속, 급행, 완행 등의 다양한 열차 서비스를 제공함으로써 기본적으로 전 노선을 운행하는 열차는 급행위주로 배차하고 노선의 일부구간을 완행이 운행하여 노선이 급행중심으로 운영되고 있다.(Fig.7 참조) 국내에서 급행과 완행이 1:2로 운행되고 있는 서울9호선의 경우 급행열차의 혼잡율이 200%를 넘으나 일반열차의 혼잡율은 급행열차에 못미치는 수준으로 여객의 차내통행시간에 대한 Needs가 높은 것을 판단할 수 있는 사례로 볼 수 있다.

따라서 철도의 Door-to-Door에 대한 단점을 해결하기 위해 차내통행시간을 감소시키도록 급행중심의 광역철도운영이 필요하다. 급행열차 정차역의 경우 승객수요를 기준으로 판단하되, 급행열차와 완행열차간 연계될 수 있는 열차운행다이어를 작성하여 급행 무정차역에서 이용한 여객의 통행시간을 고려할 필요가 있다.(Fig.8 참조)



Fig. 7 Keisei train operation system (Narita Int'l Airport ~ Tokyo)

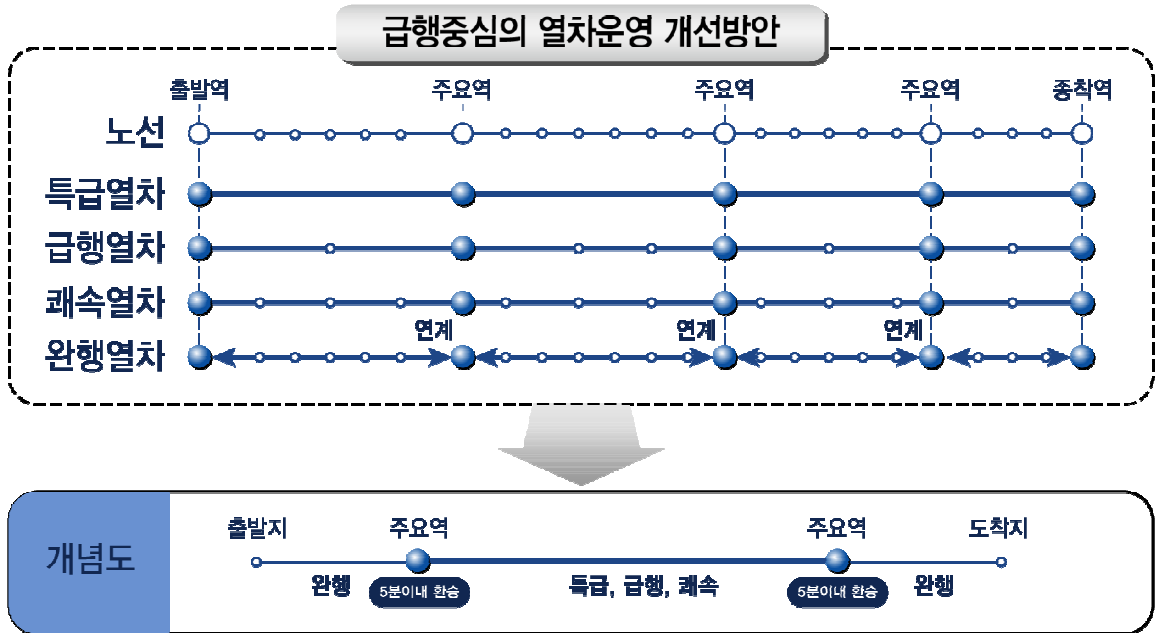


Fig. 8 Concept for the focal point of rapid train operation

3. 결론

복지정책 위주의 정부정책으로 교통SOC예산이 감소하는 추세에서 중장거리 대형 교통SOC 투자는 한계가 있다. 특히 건설비 및 운영, 유지관리비가 높은 철도사업의 경우 도로사업에 비해 신규사업을 추진하는데 더 어려워질 것으로 판단된다. 그러나 녹색성장을 위한 승용차 감소 정책을 위해서는 무엇보다 대중교통수단의 확충이 필요하다. 이를 위해 경기도는 수도권 통행의 혁신이라 일컫는 수도권광역급행철도 GTX를 제시하였고, 국가철도망구축계획에 반영되었으나 3개노선의 14조원이라는 초대형 공사가 가능할지 미지수이다. 국가재정운용계획에서 제시된 교통SOC예산이 약 22조원인 점을 감안하면 GTX가 착공할 경우 도로를 포함한 모든 교통투자사업의 추진이 어려워질 것으로 전망된다. 이러한 현실에서 한정된 예산에 좀 더 많은 Needs를 충족하기 위해서는 저예산 고효율의 투자정책이 필요하며, 이를 위해 본 연구는 적은 예산으로 신규철도서비스를 제공할 수 있는 철도투자방안을 제시하였으며, 이러한 철도투자방식으로 좀 더 효율적인 교통SOC투자가 가능할 것으로 판단된다.

본 연구는 철도사업의 효율적 투자방안을 제시하였으나 세부적인 투자방안에 대해 좀 더 연구할 필요가 있다. 일례로 연락노선의 건설을 위한 노선대안설정시 최적노선대안 검토방법론에 대해 연구가 필요하고, 기존 차량에 좌석지정제 차량을 도입하기 위해 운영기관과의 협의를 통해 적정도입방안을 논의할 필요가 있다. 또한, 급행위주의 노선운영에 대하여 급행열차 정차역 선정에 대한 지역주민 및 지자체, 국회의원 등의 논란이 예상됨으로 객관적인 정차역 선정방안에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] 기획재정부, 2012-2016 국가채지운용계획, 2012
- [2] 국토교통부, 교통시설 투자평가지침 제4차 개정, 2011
- [3] 한국개발연구원, 도로·철도 부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완연구 제5판, 2008
- [4] 한국교통연구원, 2012년 전국 여객 OD 현행화, 2013
- [5] <http://www.jreast.co.jp>
- [6] <http://www.wikipedia.org>
- [7] <http://www.keisei.co.jp>