경인선 급행열차 개선 및 심야연장 운행 연구

A Study on Improvement and Operation of Midnight Extending a Late Night Gyeongin Line Express Train

윤경만† 박홍균* 김영효**

Kyoungman Yoon Hongkyun Park Younghyo Kim

ABSTRACT

In modern society, the range of time and space in life is continually expanding due to increase of income and diversification of life. In order to respond to these changes and to satisfy needs and to secure the mobility of citizens, the construction of transport infrastructure and public transport services should be provided continually. In particular, to ensure mobility during late-night hours, providing metropolitan public transport services is urgently needed. Due to expansion of life zone, tension of time and space of metropolitan transportation is essential to construct transport infrastructure in preparation for entry into 24-hour community. This study was based on analysis of travel resource and survey data conducted by passengers of express trains, conventional trains, and metropolitan bus. This study is to investigate use characteristics of passengers and characteristics and problems of Gyeongin-line. Moreover, this study's purpose is to suggest plans in order to improve express train operation and extend hours of the midnight express. It is also important to vitalize public transportation.

1. 서론

수도권이 광역화되면서 철도와 버스 등 교통수단간 노선경쟁이 더욱 심화됨에 따라 속도, 접근성, 편의성, 운임 등 다양한 조건별 경쟁력 제고 및 수익모델 개발 필요성이 대두되고 있다. 이러한 수도권의 구조 및 생활권 영역의 확대로 서울을 중심으로 경기도 간 방사형으로 운행하는 대중교통의 수요 및 이용률이 지속적으로 증가하는 추세에 있다. 24시 이후 심야시간대 주민들의 경제활동 증가로 대중교통 이용자들은 심야시간대 저렴한 교통요금 및 범죄의 위험에 대한 안전성 때문에 심야 대중교통을 이용하기 위하여 전철 운행의 운행시간대 연장을 요구하고 있다. 그러나 심야시간 전철운행에 따른 안전성 및 수요의 불확실성으로 운행을 연장하는 것도 결코 쉽지만은 않다. 따라서 전철 이용자의 이용실태 및 수요변화에 근거하여 전철 운행시간의 연장 검토와 급행전철 및 일반전철의 심야운행 확대에 따른 문제점들을 분석할 필요성이 있다. 이러한 문제점을 개선하여 심야급행전철 연장운행 확대를 통한 대중교통 이용 활성화를 유도할 필요가 있다.

이러한 관점에서 경인선지역을 이용하는 통행자를 중심으로 일반전철, 급행전철, 광역버스 이용자의 설문조사와 기존문헌 조사를 기초로 하여, 이용자 및 경인선 지역의 특성과 문제점을 파악하고, 개선방향을 도출하여 심야시간대 급행전철의 운행연장을 위한 방안을 제시하고, 급행열차의 운행체계의 효율성 또는 차별성을 통하여 광역버스 등 타 교통수단과의 비교우위를 확보할 수 있는 방안을 강구하는데 연구목적이 있다.

† 비회원, 한국철도공사 연구원, 경영연구처 처원
E-mail : kyoungym@gmail.com
TEL : (042)615-4673 FAX : (02)361-8541
* 비회원, 광역철도본부 글로리정산센터 부장
** 비회원, 광역철도본부 광역계획처 처원

2. 경인선 전철 및 광역버스 운영현황

2. 1 경인선 노선의 특성

서울시 통행량의 많은 부분이 수도권과 연계되어 있으며, 경기도의 다핵화에 따른 경기내부 간 통행비중이 증가함과 동시에 서울-경기간 통행비중도 지속적인 증가와 높은 승용차 의존도로 인해 혼잡이 가중되고 있다. 반면, 서울내부 통행은 줄어들고 있는데, 이는 경기도의 신규택지개발로 인해 많은 사람들이 서울에서 경기도로 이주하였지만 직장이 여전히 서울에 위치하고 있으므로 서울-경기간 출퇴근 통행이 증가한 것으로 나타나고 있다.

경인선 구로~부평 구간은 2복선 및 부평~동인천 구간은 2복선은 선로용량 여유가 충분하여 열차운행에 여유가 있다. 구로~부평구간의 경우 선로용량은 576회이며, 총 열차운행회수는 296회로 일반철도 화물열차 운행회수가 5회, 광역전철 운행회수 291회이다. 그리고 부평~동인천구간의 경우 선로용량은 576회이며, 총 열차운행회수는 282회로 일반철도 화물열차 운행회수가 5회, 광역전철 운행회수가 277회이다. 또한 경인선 동인천~인천구간은 복선으로서 선로용량에 여유가 있다. 동인천~인천구간의 경우 선로용량은 288회이며, 총 열차운행회수는 176회로 일반철도 화물열차 운행회수가 5회, 광역전철 운행회수는 171회이다.

<표 1> 경인선 일반철도 및 광역전철 운행회수

구간	선로용량	일반철도 화물열차	광역전철	총 열차운행회수	선로용량 여유
구로~부평(2복선)	576	5	291	296	280
부평~동인천(2복선)	576	5	277	282	294
동인천~인천(복선)	288	5	171	176	112

2. 2 해외전철 운영현황

가. 프랑스

프랑스 파리는 이미 약 110년 전부터 전철과 같은 대중교통을 통해 유동인구의 수요를 충족시켰다. 특히 교통수단보다 공간적 설계를 통해 교통 효율성을 높였다. 파리지하철은 1호선을 기점으로 1900년대부터 운행해 1950년까지 매년 승객 4억5000만 명을 수송했다. 파리교통공사에 따르면 2008년 파리지하철 이용객이 30억 명에 달했다. 이렇듯 파리시민은 대중교통을 많이 이용한다. 지하철이 활성화되다 보니 1998년 개통한 14호선에 자동 운행체계가 등장할 정도로 발전했다. 파리 시민 대부분은 파리교통공사(RATP)에서 운영하는 지하철과 버스를 이용한다. 2009년 1월부터 전자 자기 방식의 RF교통카드를 도입해 편의성을 도모하고 있다. 파리 고속철과 지하철은 6개 구역으로 나누어져 있다. 파리 외곽으로 나갈 때에는 지하철에 연결된 고속전철을 이용할 수 있다. 지하철은 13개 노선에 368개역이 있으며, 지하철 역 간 소요시간이 1분정도에 불과할 정도로 거리가 매우 짧다.

나. 일본

1989년 이후부터 동경에서는 심야시간대의 대중교통서비스 제공에 대한 관심을 가지고 심야시간대의

버스운행체계 개선과 철도운행시간의 연장 및 택시서비스 개선 등 심야수송대책을 마련하여 시행하고 있다. 일본에서는 이와 같이 심야시간대 수송대책에 특별한 관심을 기울이게 된 계기는 당시 일본의 경제상황이 호황을 보이고 있었고, 대도시권내의 도시경제활동이 활발하던 시기였음을 감안할 수 있겠다.

(1) 신주쿠선

일본의 신주쿠선은 21개역으로 23.5km의 노선을 가지고 있으며, 원래 완행열차만 운행하였으나, 승객 서비스 강화차원에서 일부 역에 대피선을 설치하여 낮 시간대에 한해 20분에 1대씩 급행열차를 운행중에 있다. 급행열차는 21개역 중에서 14개역을 통과하고 7개역만을 정차하고 있으며, 일반열차에 비해 10분정도 단축하는 효과가 있다(코레일네트웍스, 2007).

(2) 오오사카 난카이 전기철도주식회사

운행중인 열차의 종류는 타카노선의 경우 특급, 쾌속, 급행, 구간쾌속, 준급의 4종류, 난카이선의 경우는 칸사이공항을 연결하는 노선으로서 레피드(특급), 사산(특급), 급행·공항급행, 구간급행, 준급으로 5종류의 열차를 운행하고 있다. 열차운행시각은 오전 4시 56분부터 오후 12시 20분까지 이며, 시간당 최대 18편성에서 7편성까지 운행하고 있으며, 25개역을 대상으로 특급의 경우 4~5개역, 급행의 경우 13개역, 구간급행과 준급의 경우 일부 역의 통과 및 각역정차 형태로 운행하고 있다. 또한 구간 쾌속의 경우 특정구간은 각역을 정차하지만 다른 특정구간에서는 모두 정차하지 않고 통과하는 형태로 운행하고 있다.

(3) 나고야 철도주식회사

노선에 운행하는 열차의 종류는 특급, 급행, 준급을 기본으로 하여 노선별로 선택적으로 운영하고 있다. 이러한 현재와 같은 운행형태는 1945년 이전부터 운행하고 있었고, 통과역에서의 특급은 역구내 운행속도를 시설이 허락하는 속도로 통과하고 있다. 따라서 처음부터 열차의 운행을 위해 역 설치는 많이 만들고 이를 활용하여 가능한 최소의 역을 정차하도록 하는 운행형태를 취하고 있다는 것이다.

(4) 케이오 전철주식회사

열차의 종류는 특급, 준 특급, 급행, 쾌속, 통근쾌속, 각역정차로 구분하여 운행하고 있으며, 특급의 경우 37.9km를 6개역을 정차하고, 준 특급은 8개역, 급행과 쾌속은 일부 역을 정차하는 것으로 되어있다. 특이한 운행방식은 쾌속 가운데 통근쾌속의 경우 도심에서 먼 곳에 있는 정차 역들을 대상으로서는 각역을 정차하지만 도심에 가까운 곳에서는 준 특급과 같은 형태로 운행을 하고 있다. 따라서 이러한 열차운행 시스템은 운행시간대별로 운행열차의 종류가 달라질 수 있는 운행시스템으로 이용객들에게 서비스를 강화하고 있어 운영자 입장에서도 수익증대가 된다는 것이다.

다. 뉴욕 지하철

뉴욕 지하철에서는 Lenxington Av 급행선 등을 운영하고 있으며, 시간대별로 정차방식을 달리하고 방향별, 피크시 선별적 운행방식을 사용하고 있다. 그리고 선로가 3선으로 국내 도시철도에 비해 급행운영이 용이하므로 다양한 운영형태의 채택이 가능하다.

라. 베를린 지하철

베를린 철도는 크게 4가지로 구분되는데, 지역 간 철도인 국철, 베를린 시내를 고속으로 운행하는 S-Bahn, 일반지하철인 U-Bahn, 그리고 노면전차(Tram)가 포함된다. S-Bahn은 베를린 시내에서 고가선로를 이용하여 베를린 시내에서 신속하게 주행하는 도시철도로 2분정도의 짧은 운전시격으로 운행되고 있다. S-Bahn과 U-Bahn의 역사수를 합하면 총 304개에 달하지만, S-Bahn은 시내구간에서 노선간 중복 운행하는 구간이 많은 것이 특징이다(교통개발연구원, 2003)

2. 3 경기도 심야버스 운행현황

본 연구에서의 심야시간대란 일반버스 운행이 종료되는 시간대인 24시부터 일반버스 운행이 시작되는 04시 이전까지를 심야시간대라고 정의하며 종점을 기준으로 위의 심야시간대에 운행하는 버스를 심야버스라고 정의한다. 그러나 대부분의 경기도내 심야버스는 자정 이후 새벽 2시경까지 운행하고 있다.

경기도 내 심야버스는 수원시, 부천시, 용인시(성남시), 안산시, 안양시, 군포시, 광주시, 김포시, 고양시, 남양주시 등을 기점으로 43개 노선이 운행 중에 있으며 사당역, 강남역, 여의도, 광화문, 잠실역, 서울역 등을 종점으로 하고 있다. 수원역을 기점으로 사당역에 도착하는 7770번의 경우 유일하게 24시간 운행하고 있는 노선으로 심야운행 11회로 운영되고 있으며 이 외 대부분의 노선이 00:00~03:30 사이에 심야운행이 완료되고 있다.

죽전역을 기점으로 광화문에 도착하는 1005-1번은 00:00~02:30의 심야운행 시간 중 총 15회의 심야운행이 이루어지고 있어 가장 많은 횟수로 운행되고 있다. 또한 경기도 출퇴근용 광역버스이면서 심야시간대에 운행되고 있는 심야버스 노선은 1000번, 7770번, 113-1번, 1115-7번, 9301번등으로 좌석형 이상 34개 광역버스 노선 중 11개 노선으로 32%정도를 차지하고 있다.

<표 2> 경기도 심야버스 현황 (2009. 7. 1. 현재)

주요 운행지역	노선번호	기점	종점	운행거리	심야횟수	운행시간
수원시	7770	수원역	사당역	26.8	11	24시간
	3000	오목천동	강남역	34.3	7	00:00 03:00
	5100	경희대	양재역	49.8	6	00:00~02:50
	3001	신갈	강남역	52.2	2	00:00~00:30
	3003	오목천동	강남역	32.5	2	00:00~00:30
	3007	수원터미널	강남역	40.5	6	00:00~02:00
	7000	신갈	사당역	39.5	7	00:00~02:00
	7001	수원터미널	사당역	35.3	2	00:00~00:30
안양시 군포시	3030	군포부곡동	신사역	32.0	6	00:00~03:50
부천시	700	부천상동	여의도	26.0	10	00:00~03:30
	905	부천영상단지	영등포	33.6	8	00:00~03:00
안산시	320	성곡동	여의도	46.2	3	00:10~01:20

자료: 경기개발연구원, 2009.

3. 대중교통이용 설문조사분석

3. 1 이용실태별 요약

○ 경인선 지역 전철 및 광역버스 이용자에 대해 이용자별 주요 교통수단은 일반전철, 급행전철, 광역버스 이용자의 이용 교통수단이 현재 이용하는 주요 교통수단에 대한 충성도가 매우 높은 것으로 나타났다.

○ 전철을 주로 이용하는 이유로는 급행전철의 경우는 '신속성', 일반전철의 경우는 '이용편리성' 때문에 이용하는 것으로 나타났으며, 광역버스의 경우는 '이용편리성'과 '좌석확보' 때문에 주로 이용하는 것으로 나타났다.

<표 3> 대중교통 이용이유 (단위: %)

대중교통 이용이유	이용편리성	신속성	경제성	정시성	좌석확보	쾌적성
급행전철	29.6	*37.3*	13.6	16.6	2.8	-
일반전철	34.6	*31.6*	14.9	17.1	1.8	-
광역버스	*43.4*	14.9	5.2	1.9	*34.1*	0.6

○ 대중교통을 이용하는 주요 목적은 일반전철, 급행전철, 광역버스 응답자 모두에서 출퇴근 목적으로 이용하는 응답자가 가장 많았으며, 일주일 평균 5~6회를 이용하는 것으로 나타났다. 특히 급행전철 이용자의 경우 5~6회 이용에 대한 빈도가 높게 나타났다.

<표 4> 대중교통 이용목적 (단위:%)

대중교통 이용목적	출·퇴근	등·하교	업무	모임	쇼핑	기타
급행전철	*39.0*	16.4	35.0	5.0	0.6	4.0
일반전철	*41.6*	18.4	29.2	6.0	1.6	3.2
광역버스	*47.8*	13.0	22.6	7.8	5.8	3.0

○ 경인선 지역의 대중교통 이용자의 교통수단 주요 이용시간으로는 출근시간인 08시~10시와 퇴근시간인 19시~21시가 가장 많게 나타났다.

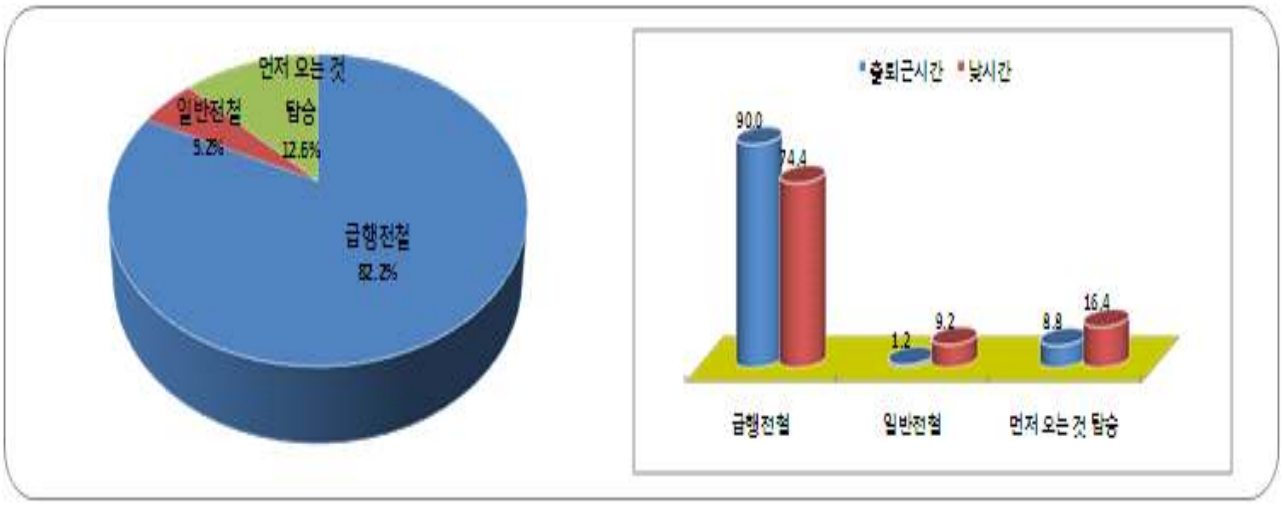
○ 승용차에 비해 대중교통이 가지는 장점으로는 전철 이용자는 전철이 신속하게 이동할 수 있다는 것을 가장 큰 장점으로 생각하였으며, 광역버스의 경우는 경제성(저렴성)이 승용차에 비해 장점으로 생각하고 있는 것으로 나타났다.

○ 승용차와 비교하여 대중교통이 가지는 단점으로는, 전철이용자의 경우 혼잡한 상황이 가장 큰 단점으로 생각하고 있으며, 광역버스 이용자의 경우는 입석불편, 혼잡성이 가장 큰 단점인 것으로 나타났다.

<표 5> 경인선 전철 불편사항 (단위: %)

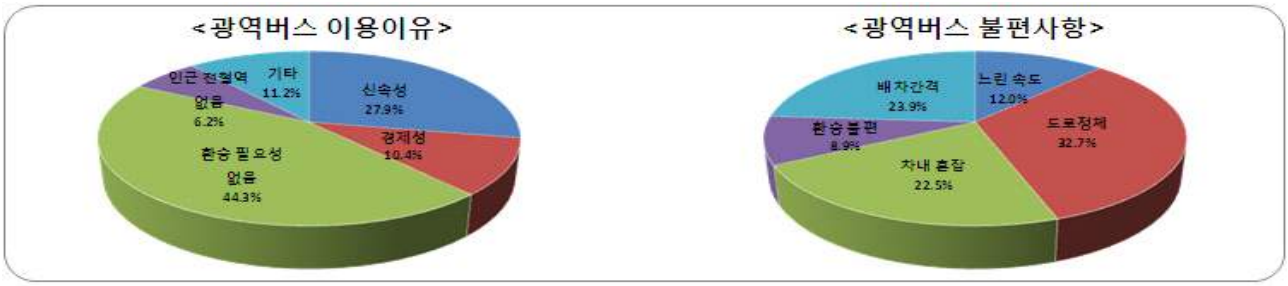
경인선 전철 이용시 불편사항	급행전철		일반전철		광역버스	
	1+2+3순위	1순위	1+2+3순위	1순위	전체	1순위
느린 속도	7.1	7.0	9.3	10.6	12.0	3.4
입석 불편	*25.6*	22.6	*23.4*	18.0	*32.7*	53.8
혼잡도	*28.5*	42.4	*28.1*	43.0	22.5	14.0
환승 불편	18.5	10.6	19.1	13.6	8.9	3.6
배차간격	20.3	17.4	20.0	14.8	*23.9*	25.2

○ 급행전철을 이용하는 이유에 대해서는 빠르게 목적지를 갈 수 있는 신속성이 가장 큰 장점인 것으로 나타났다.
○ 경인선 급행전철의 시급한 개선사항으로는 배차간격을 줄이고 대기시간을 단축하는 것이 가장 빨리 개선되어야 할 요소로 생각하였으며, 이와 유사한 혼잡한 전철역사, 역내, 열차 내 상황을 개선해야 할 부분으로 나타났다.
○ 급행전철 이용자를 대상으로 급행전철과 일반전철 중 어떤 열차를 탑승하는가에 대해서는 대부분의 응답이 급행열차를 이용한다고 응답하여 대기시간이 길더라도 급행전철을 탑승하여 이동하는 것으로 나타났다.



<그림 1> 전철별 이용대상

○ 급행전철을 현재 정차역보다 줄여서 속도를 향상하는 것에 대한 의견은 동의하는 의견과 동의하지 않는 의견이 분분한 것으로 나타났다.
○ 전철의 환승에서 불편한 점으로는 환승통로의 혼잡이 가장 불편한 점인 것으로 보이며, 특히 여성 응답자에서 환승역 혼잡에 대해 매우 불편해 하는 것으로 나타났다.
○ 전철이용자들의 전철 막차시간 이후 타 교통수단의 이용정도는 일주일에 1~2회인 응답자가 가장 많았으며, 주로 이용하는 교통수단으로 택시가 가장 많았다. 그러나 광역버스 이용자의 경우는 전철 막차시간 이후에도 광역버스 등의 버스를 이용하는 응답자가 반수 이상인 것으로 나타났다.
○ 일반전철이용자 대상으로 급행전철을 이용하지 않는 이유는 급행전철이 서지 않는 역에서 탑승하는 경우에 이용하지 않는 응답이 가장 많았으며, 그 다음으로 급행전철 혼잡성, 일반전철과 시간차이가 별로 없다는 이유로 인해 이용하지 않는 것으로 나타났다.



<그림 2> 광역버스 이용이유/불편사항

3. 2 교통수단별 만족도 결과

○ 일반전철, 급행전철, 광역버스의 이용자 500명씩을 대상으로 교통이용과 관련한 요인에 대한 고객 만족도를 알아본 결과, 광역버스 이용자 만족도(60.7점)가 가장 높았으며, 다음으로 일반전철(58.7점), 급행전철(56.6점)의 순으로 만족도가 높이나왔다.

<그림 3> 만족도결과

○ 이는 경인선 전철의 경쟁수단인 광역버스에 비해 일반전철과 급행전철이 경인선지역의 서울 및 수도권 이동 고객에게 대해 취약한 요소를 가지고 있는 것으로 나타난 것이다.
○ 급행전철의 경우는 여러 요소 중 '열차 운행속도'가 상대적으로 높은 수준이며, '차내 혼잡도'와 '입석불편' 등의 요소는 매우 불만족스러운 점으로 나타났다. 또한 '운행속도'와 '정시운행'이라는 부분을 제외한 다른 만족도 요소는 60점 이하의 낮은 평가를 받았다.
○ 포트폴리오 결과는 '차내 혼잡도'가 최우선 개선요인인 것으로 나타났으며, '배차간격 적절성', '전철 환승', '입석불편'에 대해서는 중점 개선요인으로 나타났다. AHP분석에서도 급행전철 응답자가 가장 중요하게 여기는 요소로 '혼잡도 완화', '속도향상', '배차간격'인 것으로 나타났다.
○ 만족도 요인별 결과에서 혼잡도와 입석에 따른 불편사항이 가장 불만족스러운 요인으로 나타났으며, 특히 출근시간과 퇴근시간의 급행전철에 이용객이 집중되는 부분에 대해 개선방안이 시급히 필요하다.
○ 일반전철의 경우는 여러 요소 중 '역 접근성'과 '열차 운행속도'가 상대적으로 높은 수준이며, '차내 혼잡도'와 '잡상인', '입석불편' 등의 요소는 매우 불만족스러운 점으로 나타났다.
○ 포트폴리오 결과는 '입석불편'이 최우선 개선요인인 것으로 나타났으며, '배차간격 적절성', '전철 환승', '차내 혼잡도에 대해서는 중점 개선요인으로 나타났다. AHP분석에서도 일반전철 응답자가 가장 중요하게 여기는 요소로 '혼잡도 완화', '속도향상', '배차간격'인 것으로 나타났다.

4. 급행열차 운행체계 개선

경인선 급행전철은 용산에서 동인천까지 운행하고 있으며, 일부분은 부평이나 부천까지 운행을 하고 있다. 표정속도 향상을 위하여 2010년에 일부분의 전철을 A형과 B형으로 구분하고, 정차역수를 축소하여 운행하였다. 그러나 구로~역곡역 구간을 제외한 다른 역에서 격 역 정차를 함에 따라 표정속도 향상은 미미한 수준이었다. 또한, 급행A형과 B형의 전철운행방식은 선행열차 등에 지장을 받아 표정속도 향상 개선에 크게 기여하지 못했다. 따라서 다음과 같은 1~3형까지의 운행패턴방식으로 운행을 할 경우 표정속도를 높일 수 있으며, 수송 및 배차시간을 단축할 수 있을 것이다.

<표 6> B형 급행열차 정차역

역명	**동인천**	도원	제물포	도화	**주안**	간석	**동암**	백운	**부평**	부개	**송내**	중동	**부천**	소사	**역곡**	온수	오류동	개봉	구일	**구로**
정차역	○				○		○		○		○		○		○					○

<표 7> A형 급행열차 정차역

역명	**동인천**	도원	제물포	도화	**주안**	간석	**동암**	백운	**부평**	부개	**송내**	중동	**부천**	소사	**역곡**	온수	오류동	개봉	구일	**구로**
정차역	○				○		×		○		×		○		×					○

따라서 급행전철의 운행을 다양화하여 운행함으로써 인천에서 서울까지 신속한 수송을 할 수 있는 방안을 1~3형으로 나누어 검토하였다. 다음과 같은 1~3형까지의 운행패턴방식으로 운행을 할 경우 표정속도를 높일 수 있으며, 수송 및 배차시간을 단축할 수 있을 것이다.

가. 제1형

운행구간을 **용산에서 동인천**까지로 한다. 구로에서 동인천구간까지의 정차역은 **주안, 동암역**으로 제한하고, 기타 역은 통과하여 운행을 한다. 그리고 구로 이후는 현행과 같이 운행하는 방식이다.

<표 8> 1형 급행열차 정차역

역명	**동인천**	도원	제물포	도화	**주안**	간석	**동암**	백운	**부평**	부개	**송내**	중동	**부천**	소사	**역곡**	온수	오류동	개봉	구일	**구로**
정차역	○				○		○		×		×		×		×					○

나. 제2형

운행구간을 **용산에서 부평**까지로 한다. 구로에서 동인천구간까지의 정차역은 **부평, 송내역**으로 제한하고, 기타 역은 통과하여 운행을 한다. 그리고 구로 이후는 현행과 같이 운행하는 방식이다.

<표 9> 2형 급행열차 정차역

역명	**부평**	부개	**송내**	중동	**부천**	소사	**역곡**	온수	오류동	개봉	구일	**구로**
정차역	○		○		×		×					○

다. 제3형

운행구간을 **용산에서 부천**까지로 한다. 구로에서 동인천구간까지의 정차역은 **부천, 역곡역**으로 제한하고, 기타 역은 통과하여 운행을 한다. 그리고 구로 이후는 현행과 같이 운행하는 방식이다.

<표 10> 3형 급행열차 정차역

역명	**부천**	소사	**역곡**	온수	오류동	개봉	구일	**구로**
정차역	○		×					○

4. 1 선로활용 방안

급행열차 심야연장 운행의 가장 큰 문제점은 선로정비시간 확보 문제이다. 따라서 현재 복복선으로 운행되어지고 있는 경인선 1복선에서는 정비를 하고, 2복선에서는 여객취급을 한다. 2복선에서 여객취급이 끝난 후 정비를 하는 방식으로 선로를 활용하는 방안이다. 이러한 방안으로 문제점을 해결할 수 있을 것이다.

5. 심야연장 운행 필요성

5. 1 대중교통인프라 확대

수도권의 인구는 계속해서 증가하고 있으며, 이것은 수도권 인구집중현상이 심화되고 있음을 알 수 있다. 이와 같이 서울 중심의 출퇴근, 통학 등 생활교통수요의 급격한 증가에 따른 장거리 화는 수도권의 심야통행수요를 증대시키는 요인으로 작용하고 있다. 또한 대중교통기반시설의 부족은 교통 혼잡, 승용차 이용 과다, 교통안전 등의 문제를 초래하고 있어 대중교통기반시설의 확충을 필요로 하고 있다.

따라서 서울시와 경기도를 연결하는 전철망 확충과 다양한 대량수송수단의 개발 및 수송 효율성 제고로 승용차 위주의 노면교통체계를 전철, 버스 등 대중교통으로 개편을 하고, 급행열차의 도입으로 주변도시를 신속하게 연결하여 정시성을 제고 시킬 수 있도록 하며, 24시간 도시 활동 체계에 부응하고 심야시간대의 증가하는 수요를 위하여 심야버스 및 전철 운행 확대를 하고, 수단간 환승시설 및 연계체계를 검토하여 환승수요에 대응하는 시설 확충과 이용자의 편의성 제고방안을 검토해야 한다.

5. 2 사회활동의 변화

다양한 사회활동의 증가 등 시간적, 공간적 생활영역의 확대에 기인한 24시간 사회로의 진입을 암시라도 하듯이 심야시간대 도시민의 통행도 활발해지고 있다. 특히 심야시간대의 경우에는 광역거점간의 장거리통행에 대해서도 대중교통이 불편하여 승용차나 택시 등에 의존케 함으로써 사고의 위험요인이 증대되는 등 이 시간대의 통행권보장에 한계를 드러내고 있다.

수도권과 같은 대도시는 심야시간대에도 잠들지 않고 끊임없는 도시 활동이 이루어지고 있다는 점에서 대중교통의 24시간 보장을 위한 정책적 노력은 필요하다고 본다.

5. 3 야간 교통사고의 위험성

2009년도 사고발생건수는 231,990건 중에서 야간에 일어난 사고건수는 111,977건으로 약 49%를 차지하고 있다. 이러한 사고발생은 야간운전 및 과속운전 등에 기인한 교통사고 발생건수 대비 교통사망자의 비율이 높은 것으로 나타나고 있어, 보다 안전성이 양호한 전철 및 버스 등의 교통수단에 의한 교통서비스 제공이 요구된다 하겠다. 주요 광역교통축에서 실시한 심야시간대 대중교통서비스에 대한 의견조사에서도 심야교통수단의 절대적 확대 필요성 및 개선을 요구하고 있는 것으로 나타나 심야시간대 광역대중교통서비스의 필요성을 제기하고 있다.

5. 4 급행열차중심의 개념 확립

해외 선진국들의 사례를 보면 운행하는 열차의 종류는 동일 노선에도 시간과 구간의 특성을 고려한 열차를 편성하여 운행하고 있으며, 이에 대하여 이용자들이 선택을 할 수 있게 하고, 운영자 측면에서도 수익성을 높이는 방안으로 운행하고 있다. 또한 열차의 종류가 특급, 쾌속, 구간쾌속, 시간대별 쾌속, 급

행, 각역정차 등의 열차에 의한 이용자와 운영자의 필요에 따라 다양한 열차를 운행하고 있다. 시간대별로도 쾌속열차를 운행하여 이용자들이 많은 첨두시간대에 되도록 많은 수송이 가능하게 하거나 승객이 많은 구간에서도 열차를 많이 배정하여 열차를 운행함으로서 이용자의 편리성을 높이고 운영자의 수익성을 높이는 방향으로 열차운행을 조정하고 있다.

철도시설을 빠르고 신속한 교통수단으로 정확한 시간에 운행할 수 있다는 장점을 살릴 수 있도록 열차를 운행하고 있다. 특급 또는 급행과 같이 빠르게 운행하는 열차의 운행을 기본으로 하고 각역을 정차하는 열차는 빠르게 운행하는 열차를 연결해 주는 기능을 하게 하는 방안을 바탕으로 운행하고 있다. 따라서 각역정차의 열차 기능은 빠른 열차를 보조하는 형식이 되어서 각역을 정차하여 승객을 모아서 빠른 열차에 연결해 주는 기능을 담당하는 것으로서 열차운행의 기본은 빠른 열차를 기본으로 하되 느린 열차는 빠른 열차를 이용할 수 있게 연계해주는 기능이라는 것이다(교통개발연구원, 2003).

5. 5 심야연장운행의 문제점

가. 수요확보

심야시간대의 특성상 경인선 노선에 대한 승차수요의 밀도가 타 시간대에 비하여 크게 감소하므로 운영수지상 불리할 수밖에 없다. 만일에 심야시간대에 운임을 할증하여 부과한다고 하더라도 열차운행비용의 손실을 충당하기에는 할증 폭에는 한계가 있을 것이며, 현재에도 23:00 이후의 승객분포는 전일 수요의 약1.7%에 불과하기 때문에 실효성을 얻기가 쉬운 일이 아닐 것이다.

나. 장비인력 및 확충

먼저 경인선의 급행전철을 연장운행 하기 위해서는 승무인력과 종합사령실 및 기타 기술 분야에 대한 추가 인력소요가 발생하며, 또한 열차운행시간을 연장할 경우 심야의 보수 및 정비시간이 단축되므로 정비인력 및 장비 확충이 필요하다. 따라서 지하철 심야시간대 연장운행은 이용승객 증가에 따른 수입에 비하여 근무시간 연장 및 정비인력증원에 따른 인건비, 보수장비 확보, 비용 등이 과다하여 경제성이 떨어질 것으로 보인다.

다. 안전유지

안전운행 측면에서 만일에 1시간을 연장 운행할 경우에는 열차운행 중지시간(01:00~05:30)은 4.5시간이나 열차 입출고 및 단전시간, 장비운반시간 등을 감안하면 실제 보수와 정비시간은 2.5시간 정도로서 차량 및 시설물 점검·보수시간이 부족하고, 구조물 개량·보수공사 작업시 공기가 지연되는 문제와 작업시간 부족으로 인한 안전사고 발생 우려 및 승무원의 수면시간 감소로 인한 안전운행의 지장을 초래할 가능성 등의 문제가 발생할 수 있다.

6. 결 론

1) 현대의 사회에는 소득의 증대, 생활의 다양화 등 시간적, 공간적 생활범위가 지속적으로 확대되어지고 있다. 이러한 변화와 욕구를 충족하고 시민의 이동성 확보를 위하여 교통기반시설의 구축 및 대중교통서비스가 지속적으로 공급되어야 하며 특히, 취약한 심야시간대의 통행권을 보장하기 위하여 광역대중교통서비스의 공급이 절실히 필요한 실정이다. 생활권역의 확대에 따른 광역교통수단의 시간적·공간적 운행 확충은 24시간 사회로의 진입에 대비한 교통기반시설의 구축이라는 필수적 과제라 할 수 있어 이에 대한 인식제고와 대책이 요구되어 지고 있음을 알 수 있다.

2) 대도시와 주변 지역 간 수단별 수송분담률을 국내와 해외를 비교하면, 국내 수도권의 경우 승용차의 수송분담률은 45%를 차지한 반면 철도 및 지하철은 12% 수준에 불과함에 따라 매년 막대한 혼잡비용 및 환경오염을 가중시키고 있으며, 이에 비해 철도 선진국인 일본 도쿄와 프랑스 파리는 철도 및 지하철이 70% 이상의 수송분담률을 나타내고 있다. 따라서 수도권도 외곽도시에서 신속하고 쾌적하게 접근하는 급행열차 운행확대를 통하여 혼잡비용과 환경오염을 절감하는 동시에 교통운영기관의 수익성 확대라는 목적을 달성할 수 있을 것이다.

3) 따라서, 본 연구는 급행전철, 일반전철 및 광역버스의 이용객을 대상으로 한 통행자료 및 설문조사 분석을 기초로 하여 이용자의 이용특성과 경인선 노선의 특성 및 문제점을 파악하고, 급행전철 운행의 개선할 사항과 심야시간대 급행전철의 운행확대를 위한 방안을 제시하는 데 연구목적이 있으며, 또한 심야시간대 급행전철의 확대운행은 늦은 시간에 퇴근 및 귀가하는 시민들의 안전을 위하여 필요한 정책이다. 또한 교통비용의 절감을 통하여 대중교통을 이용하는 고객의 편익 증진을 도모할 수 있을 뿐만 아니라, 그에 따른 대중교통 이용을 활성화하기 위한 하나의 중요한 목적이 있다고 하겠다.

4) 지금까지 연구 분석 결과, 급행열차는 신속성, 편의성, 접근성, 운임 및 운행체계의 효율성 또는 차별성 등을 고려할 때 광역버스 등 타 교통수단보다 충분한 비교우위를 가지고 있다고 할 수 있다. 현재 경인선 급행열차는 신속성으로 차별화하여 많은 승객을 유치함으로써 성공적으로 운영되어지고 있다. 수도권 광역철도 구간도 외곽에서 도심으로 도심에서 외곽으로 신속하게 진출입하며 이용객의 편의성을 더 할 수 있는 운행패턴방식을 개선하고, 수도권 광역교통 운영효율성 향상을 위해서는 조속한 시일 내에 급행열차의 심야연장이 되어야 할 것으로 판단된다.

5) 급행전철 운행시간의 심야시간대에 연장하는 방안은 안전운행 저해요인을 최소화 할 수 있는 보수장비 및 인력보완 등 정비점검시스템을 보완하는 것을 전제로 연장운행을 적극적으로 검토해 볼 필요가 있으며, 효율적인 선로활용방안과 심야버스와의 연계체계 구축을 위한 연계방안도 고려하면서 심야의 이용시민에 대한 교통 편의제공을 위하여 30분에서 1시간 정도의 연장운행을 검토할 필요가 있는 것으로 분석되었다. 하지만 이러한 급행열차 운행패턴 방안과 선로활용방안에 대한 수요 및 효과에 대하여는 이 단계에서 예측하는 데 한계가 있었다.

6. 1 정책제언

가. 광역전철 활성화방안

1) 기후의 변화협약에 따른 도시교통정책과 교통체계의 변화가 일반화 되고 있으며 그 변화의 중심에 철도의 대중교통체계 구축이 포함되어 있다. 특히 경인선 지역과 같은 수도권에서는 철도중심의 교통체계가 더 이상의 선택이 아니라 도시경쟁력의 제고와 생존을 위한 필수적인 요소라고 할 수 있을 것이다. 따라서 수도권의 세계적인 경쟁력 확보를 위해서는 경인선뿐만 아니라 수도권 전 지역에서 광역전철이 활성화 되어야 하며 이러한 활성화를 위해서는 몇 가지 사안이 고려되어야 한다(경기개발연구원, 2009).

(1) 미래의 수도권전철 운영개선을 위해서는 급행 및 일반열차 운행체계 도입, 지하철 노선체계 개편 등의 다양한 선진기법을 적극 도입하여 용량증대, 표정속도 증대(통행시간 절감), 승객편의 향상 등을 도모해야 하며, 급행열차의 확대와 직통열차 운행 등을 통한 지하철 노선체계 개편 등은 많은 투자재원을 필요로 하므로 도로에 비해 철도투자의 지속적인 확대, 지자체의 투자비 부담 확대, 정부의 PSO 보조금 확대, 민간자본유치, 철도요금인상 등을 통한 안정적인 재원확보가 필요하다. 따라서 철도가 최소한의 공공성을 유지할 수 있도록 적자선, 적자 역에 대한 운영보조금을

지원하는 정부의 **공공서비스의무(PSO) 보조금**이 확대되어 운영되어야 할 것이다.

(2) 현재 수도권 노선을 하나의 철도망으로 구축하여 운영하고 있으며, 이용자의 시종점이 노선별 환승 없이 여러 노선을 경유하더라도 동일한 운임·요금체계를 유지하고 있다. 하지만, 심야 서비스에 대한 이용자의 편리성 및 서비스의 혜택이 크기 때문에 수익자 부담원칙이 적용되어야 하며, 더 많은 역에 정차하고 시간이 많이 걸리는 열차의 운임은 저렴하고, 빠르고 정차역이 적으면 운임은 높아야 한다. 일본 신칸센이나 다른 외국의 철도 요금 체계도 운행시간에 따라 차등을 두고 있다. 따라서 완행전철 운임보다 급행전철의 운임을 인상하는 방안도 고려해야 할 것이며, 그러나 급행열차를 추가로 투입하여 시간단축을 하였다면 서비스적인 측면에서 **운임차별화 정책(심야할증제도)**을 검토할 필요가 있다.

(3) 전철은 이미 포화상태가 되어버린 지상 교통수단에 비해 정시에 목적지까지 수송해 줄 수 있는 최적의 교통수단이며, 정확한 시간에 안전하게 승객을 대량으로 수송할 수 있는 특성을 갖고 있으며, 대도시의 교통문제를 풀어나갈 수 있는 유일한 교통수단으로 자리매김하고 있다. 따라서 안전하고, **환경 친화적인 광역전철**을 활성화할 필요가 있는 것이다.

나. 운행시간

1) 심야시간대(00시~04시)에 총 수단통행량 중 39.2%가 승용차, 37.1%가 택시 수단분담률이다. 설문조사 결과 96.5%의 대다수가 심야시간대 비싼 교통비용으로 인하여 심야버스(59.4%) 및 지하철(37.1%) 등 대중교통수단의 운행확대를 원하고 있다.
2) 효율적인 급행전철의 운행을 위해 수요를 고려하여 현재의 광역버스 이용률이 70%를 차지하는 00시부터 01시까지의 급행전철 심야연장 운행이 고려되어야 할 것이다.

다. 급행열차 개선 및 신설

1) 과도한 승용차의 이용으로 인한 에너지 과소비에 따른 문제점으로서 교통체계를 저탄소 녹색교통 중심으로 재편하기 위한 방향에 맞추어 대중교통 이용 활성화와 광역적인 차원에서 획기적으로 개선할 필요가 있다. 하지만 광역철도의 노선연장 및 심야연장 운행을 늘리는 것도 중요하지만 철도 이용률을 높이고, 서비스를 제고시키기 위해서는 급행화도 필요하다. 그리고 서울과 경기도를 연결하는 교통축별 교통수단 분담률을 보면 부천 축에서 광역철도가 36.5%, 승용차가 39.0%, 버스가 13.6%를 차지하고 있다. 따라서 통행수요가 많은 경인선 지역에서 빠른 시간 내에 도심까지 접근이 가능하도록 **특급행전철**의 운영이 필요하며, 노선별 급행화 방안이 검토되어야 할 것이다.
2) 급행전철의 운행방식은 가장 수송수요가 많은 1~2개 역에서만 정차하는 것을 원칙으로 해야 할 것이며, 서울 구간에서도 환승역에서만 정차를 하여 경인지역에서 서울로 신속하게 접근할 수 있도록 해야 할 것이다. 또한 운행구간을 다르게 하여 운행하는 방안도 검토할 필요가 있다.
3) 열차종별 신설과 심야연장에 따른 심야시간대의 안전정비를 위한 방법도 재검토할 필요가 있다. 경인선의 경우 복복선이기 때문에 제1선을 정비하는 동안 제2선에서는 급행전철운행을 하고, 제1선 정비를 마친 후 제2선을 정비하는 방안도 검토할 필요가 있을 것이다.

<참고문헌>

1. 교통개발연구원, 「수도권전철 이용효율 증대를 위한 광역전철 운행체계 개선방안 연구」, 2003
2. 한국교통연구원, 「광역전철 운임체계 효율화 방안 연구」, 2008
3. 경기개발연구원, 「경기도 도시철도사업의 활성화 방안」, 2009
4. 한국철도공사, 내부 통계자료, 2009~2010

5. 서울메트로, 내부 통계자료, 2009
6. 코레일네트웍스, 「광역철도 좌석형급행열차 차별화 및 요금지불시스템 구축방안 연구용역」, 2007
7. 경기개발연구원, 「경기도 광역버스의 심야운행 확대방안 연구」, 2009
8. 서울시립대학교, (주)청석엔지니어링,「수도권철도 운용 개선방안」, 2006
9. 한국교통연구원, 「수도권 광역철도 수송경쟁력 제고방안」, 2008. 12
10. 경기개발연구원, 「국토해양통계연보 2008」, 2009
11. 교통개발연구원, 「수도권의 심야시간대 광역대중교통서비스 개선방안 연구」, 2009
12. 한국교통연구원, 버스준공영제의 평가와 적용방안 연구」, 2007
13. 경기도, 「경기도 대중교통 종합계획수립 연구」, 2006. 12
14. 수도권교통본부, 「수도권 장래교통 수요예측 및 대응방안 연구」, 2009. 2
15. 수도권교통본부, 「2006 수도권 가구통행실태조사 보고서」, 2008
16. 경기개발연구원, 「광역버스 차내 혼잡도 개선방안」, 2010