

서울 도시철도 9호선의 운영분야 혁신방안

Renovation plans of operation field of Seoul Metro Line 9

한우진*
Han, Woojin

박정수*
Park, Jeong-Soo

ABSTRACT

Seoul Metro Line 9 (SML9) is the first subway line that private capital invests in Korea. SML9 will cross Seoul, linking the Gimpo Airport to the Gangnam district (25.5km) opening in the first half of 2009. SML9 has a new model in Korea constructed by metropolitan government and private company and operated by specialized public transportation service provider. SML9 is confronted with tough environment of stagnated public transportation and strong competitor, Olympic city expressway. And SML9 is under pressure for showing high efficiency as non-governmental organization from both customers and government. Consequently SML9 must lead the maximum efficiency by using its material and human resource. It is necessary that SML9 raise a competitive power and display its ability in active collaboration with relative organization and company. Hereupon, I propose renovation plans from viewpoint of operation field of SML9, (1) efficient train scheduling regime focusing on the combination of express and local train (2) close connection of other mean of transportation and (3) effective connection convention with Airport Railroad (AREX) as the line connected directly.

1. 서론 및 문제제기

서울도시철도 9호선은 국내 최초의 민간자본유치 대형 도시철도로서, 김포공항과 강남을 연결하는 25.5km의 1차 구간이 2009년 개통을 앞두고 있다. 9호선은 지자체와 민간 기업이 시설을 건설하고 운영은 전문 공공교통 서비스회사가 담당하는 새로운 모델을 사용할 예정이며, 21세기형 도시철도답게 국내 지하철 최초로 급행열차 운행이 예정되어 있고, 급행운행을 위한 대피선도 설치된다. 그 외에 모든 역에 스크린도어 설치, 효율적인 근무체계 등 새로운 방식으로 운영될 예정이다.

그러나 9호선은, 공공교통 수송분담률이 정체상태에 머물러 있고, 도시고속도로인 올림픽대로가 9호선과 비슷한 노선을 갖는 어려운 환경에서 사업을 시작해야 한다. 또한 이 노선은 민간자본이 투자된 만큼 높은 효율성을 달성해 달라는 기대를 고객과 정부로부터 받고 있다. 따라서 이런 상황에서 사업을 시작하는 서울도시철도 9호선은 보유하고 있는 물적, 인적 자원을 최고로 활용하여 최대의 효율성을 이끌어낼 필요가 있으며, 관련기관과의 적극적인 협력을 통하여 핵심역량을 발휘하고 경쟁력을 높여나갈 필요가 있다. 이에 본 고에서는 9호선의 운영 분야를 중심으로 3가지의 혁신안을 제시하고자 한다.

2. 본론: 9호선의 운영분야 혁신안

2-1. 완급결합 중심의 9호선내 운전체계와 그에 따른 안내체계

* 정회원, 인터넷 철도동호회(<http://cafe.daum.net/kicha>), 공학석사(포항공대 전자전기공학과), 국토해양부 정책모니터, 코레일 고객대표, 서울메트로 음부즈맨, 서울도시철도공사 고객모니터

E-mail: ianhan@kg21.net, TEL: 016-739-3459

* 정회원, 동양대학교 철도경영학과 교수

E-mail: pajs65@empal.com, TEL: 016-765-3169

2-1-1. 효율적인 9호선내 완급결합 시행

타 지하철에 비해 9호선이 갖는 가장 큰 특징은 급행열차가 운행된다는 점이다. 철도에서 광의(廣義)의 급행열차는 속도가 빠르고, 정차역 수가 적으며, 내장재가 더 우수한, 높은 등급의 열차를 상대적으로 부르는 말이지만, 일반적으로 도시철도에서는, 동일한 차량을 사용하고 동일한 운임을 수수하지만, 정차역을 줄여 표정속도를 높인 열차를 의미한다.

지하철에서 급행열차를 운행하는 방법은 2복선 등의 별도 노선을 사용하는 방법과, 기본적으로 복선을 설치하지만 일부 역에 대피선(부분선)을 설치하여 완행과 급행의 추월-대피를 시행하는 방식이 있다.[1] 수송력이나 효율성 면에서는 전자가 탁월하지만 막대한 건설비가 들기 때문에, 9호선에서는 후자의 복선+대피선 방식을 사용하여 급행열차를 운행할 계획이다. 현재 9호선 1차 구간에는 총 6개역에 대피선이 설치되어 있고, 환승역 중심의 9개역에 정차하는 급행열차가 운행될 예정이다.

급행운전의 해외사례로는 일본 도쿄를 들 수 있다. 도시철도는 아니고 광역철도이지만, 일본에서 가장 우수한 완급혼합 운전을 한다고 알려진 ‘케이큐 사철’은 R/H와 N/H를 막론하고 항상 급행열차를 운행시키고 있으며, 완행과 급행을 1:1로 운행하고 있다. 이를 통해 급행열차는 특별한 열차가 아니고, 언제나 탈 수 있는 열차라는 확신감을 승객들에게 심어주었으며, N/H에는 완급의 정차역 비율이 10:1에 이를 정도로 급행열차 속도 개선에 힘쓰고 있다. 특히 수요가 떨어지는 외곽에서는 완행을 먼저 회차시키고, 잔여 구간을 급행열차가 전역정차하는 패턴도 주목할 만하다. 이를 통해 급행열차를 장거리에 배정함으로써, 급행열차 중심 운행을 강조하며, 외곽에서 타는 승객의 환승 불편을 없앴다.[2]

도시철도 급행운행의 사례는 도쿄메트로 토자이선(東西線)이 대표적이다. 토자이선은 외곽 구간에서 N/H에 7개역을 통과하는 급행운전을 실시한다. N/H의 완급비율은 2:1이며, R/H에는 정차역이 좀더 많은 통근급행을 운행한다. 한편 도영지하철의 신주쿠선(新宿線)도 낮시간에 급행열차를 운행하고 있는데, 두 노선 모두 대피선의 부족으로, 충분한 양의 급행열차를 운행하지는 못하고 있다.

이러한 일본 철도가 9호선에 줄 수 있는 시사점들은 다음과 같다. 우선 9호선의 가장 큰 장점이 급행열차이니만큼, 급행열차를 중심으로 운행한다는 철학을 반드시 유지해야 한다. 이를 위해서는 완행과 급행을 1:1로 운행하는 것이 최선이다. 급행의 비율이 완행보다 작아지기만 하면, 벌써 급행은 부수서비스로 전락해버리고 만다. 올림픽대로라는 강력한 경쟁자와 속도경쟁을 해야 하는 9호선은 속도가 생명이며, 급행열차를 주된 서비스로 생각해야 한다.

아울러 급행열차의 형태를 경직되게 한 종류로만 할 것이 아니라, 시간대별 및 지역별로 유연하게 설정해야 한다. R/H때의 수요가 넘칠 경우, 완급결합을 시행하면 승객들이 급행열차로 몰려들어, 완행열차와의 혼잡도 불균등이 심해질 수 있다. 이 경우, 평소의 급행보다 정차역이 많은 ‘통근급행’을 운행하여 완행열차의 상대적 속도를 높임으로써, 급행열차의 혼잡도가 지나치게 올라가는 것을 방지할 수 있다. 또한 현재 9호선의 급행열차가 종착역 이전인 931역(삼전4거리)까지만 운행하는 것으로 되어 있는데,[3] 이 경우 장거리 이용객 비중이 큰 급행열차 승객이 잔여구간을 이용하기 위해 환승을 해야 하는 불편이 생긴다. 따라서 이를 개선하기 위해서는, 단거리 이용객이 많은 완행열차가 먼저 회차하고, 급행열차가 잔여 구간을 전역정차(완행운행)하는 것이 적절하다. 이렇듯 시간과 공간에 따라 급행열차의 운행방식을 유연성 있게 가변화해야 효율을 높일 수 있다.

역 정차 수를 늘린 통근급행과 반대로 오히려 역 정차 수를 줄인 급행도 가능하다. 9호선은 인천국제공항철도와 직결운행할 예정인데, 인천공항까지 가는 열차는 가장 장거리를 운행하는 점을 고려하여, 전구간의 표정속도 유지를 위해 정차역을 더 줄인 ‘공항급행’도 생각해볼 수 있다.

한편 효율적인 9호선의 운전계획을 위해서는 9호선 곳곳에 설치된 회차선을 적절히 활용해야 한다. 현재 9호선의 실질적인 서쪽 종착역인 김포공항역은 시외방면 도착선이 하나뿐이므로 열차 처리 용량이

부족할 수 있다. 종착역인 관계로 승강장 취급 시간도 긴 편인데, 후속 열차가 계속 들어올 경우, 김포공항역 앞에서 연쇄적인 지연도 우려된다. 이 경우, 905역(마곡)에 있는 시외방향 회차선을 활용하여, 완행열차를 905역에서 회차시키고, 잔여구간은 급행열차가 각역정차로 김포공항역까지 간다면, 김포공항역의 회차 부담이 경감된다. 또한 열차 수를 줄여 외곽 구간에서 수송력도 절약할 수 있을 것이다. 이때 열차 조기회차에 따른 승객의 환승 불편도 예상할 수 있으나, 후속 급행이, 905역에서 회차하는 선행 완행을 추월하는 방식으로 운전계획을 작성한다면, 905역에서 갈아타는 승객의 환승낭비시간은 매우 적어지게 된다.[4]

2-1-2. 완급결합을 위한 효과적인 안내체계

한편 완급결합 운전에서 중요한 것은 승객들을 위한 안내체계이다. 특히 처음 도입되는 지하철 급행이만큼 철저하고 효율 높은 안내가 필요하다. 가장 기본이 되는 것은 열차의 ‘계통도’이다. 우리나라에는 현재 수도권 1호선 광역전철 구간에서 일부 급행운행이 시행되고 있으나, 급행열차의 안내는 노선도 일부를 빌려 시행되고 있는 실정이다. 완행과 급행이 상호보완적으로 운행되는 시스템에서는 열차의 계통도가 중요하며, 완행과 급행의 환승 패턴에 대한 안내도 필요하다.[5] 이러한 안내는 청각적인 안내방송으로는 한계가 있으며, 삽화를 이용한 열차 안, 승강장, 대합실 안내체계가 필요하다. 또한 인터넷을 이용한 안내에서는 출발, 도착역에 추가로, 출발 시각을 입력하여, 열차시각표에 따른 완급 환승지점 안내도 필요하다. 요컨대 9호선은, 선내 완급운행을 효과적으로 이용할 수 있는 ‘매뉴얼’을 승객들에게 배포할 필요가 있다. 특히 완급혼합운전의 효과와 사용법을 다룬 매뉴얼은 급행 비정차역 승객의 불만과 무리한 급행정차요구를 줄이는데도 중요한 역할을 할 수 있다.

2-2. 9호선과 타 수단간의 효율적 연계와 안내체계

2-2-1. 타 지하철 및 경전철과의 연계

9호선은 6호선을 제외한 서울시내 전 지하철/광역전철 노선과 환승이 가능하며, 신규철도인 신분당선, 김포경전철, 서울경전철 목동선, 서부선, 신림선 등과 환승예정이다. 따라서 9호선은 이들 노선과 밀도 있는 연계를 통하여 영향력을 극대화시켜야 한다. 한편 서울경전철 서부선과 신림선은, 9호선과 여의도에서 만남에도 불구하고, 노량진역과 916역(KBS별관)으로 환승역이 이원화되어 있어, 환승불편이 발생하게 된다. 따라서 환승 효율성과 네트워크 효과 극대화를 위해 환승역을 일원화시킬 필요가 있다.[6] 또한 김포경전철은 실질적으로 9호선의 연장선 역할을 하게 되는 만큼, 9호선의 운영사업자가 김포경전철 운영에도 참여하는 것을 검토할 필요가 있다. 이 경우 운영의 일원화로 보다 통합된 운영이 가능하여, 시너지 효과가 발생할 것으로 예상된다.

아울러 밀도 있는 환승을 위해서는 시간적인 접속도 중요하다. 새벽이나 심야 막차의 경우 승객들의 환승접속을 위해 승강장에서 일정 시간 기다려주는 것도 필요하다. 실제로 서울 8호선 및 분당선의 북정역이나 부산지하철 등에서는 새벽이나 심야에 환승접속을 위해 전동차가 승객을 기다려주고 있다.

2-2-2. 버스와의 연계와 역할 분담

9호선은 이미 버스망이 잘 갖추어진 곳에서 영업을 시작하는 것이므로, 9호선의 가장 강력한 경쟁자는 버스라고 할 수 있다. 공공교통체계상에서 지하철과 간선버스는 경쟁관계이며, 지하철과 지선버스는 간선과 지선으로서 상호 보완하는 관계이다. 그러나 서울의 버스들은 대체로 지하철과 보완적이라기보다는 경쟁적인 관계를 갖는 경우가 많다. 따라서 9호선의 운영사업자는 9호선 개통과 동시에 버스 노선을 9호선에 유리하게 바꾸는데 적극적인 노력을 기울여야 한다. 일부 지하철 사업자들은 서울시에 버스노선 조정을 요구하는데 소극적이지만, 이러한 버스 노선조정은 단순한 업체

영업권의 문제가 아니라, 서울시 교통체계 전체의 효율성과 직결되는 문제이므로, 효율적인 버스노선 조정은 반드시 시행되어야 한다.

특히 버스노선 조정은 경쟁관계인 간선버스들을 9호선을 보완하는 지선버스로 바꾸어, 지선버스의 배차시간을 줄이고, 더 많은 지선노선들을 개발하는 방식으로 진행되어야 한다.[7] 예를 들어, 강서보건소부터 고속터미널까지 9호선과 노선이 겹치는 642번 버스는 동구간 운행을 생략하여 9호선의 경쟁자가 아닌 보완자 역할을 하도록 하고, 운행거리 단축으로 배차시간을 감소시킬 수 있다.

또한 9호선이 미처 닿지 못하는 구간을 버스를 이용하여 연계 운행하면 좋다. 9호선은 1차 구간 개통시 강남구 입구에서 노선이 끊어지므로, 강남구의 수요를 끌어오기가 힘든데, 9호선 2차 구간인 925역(교보타워4거리)~937역(중점, 방이동) 구간을 똑같이 달리는 가칭 439번 버스를 신규 운행시키면 9호선 2차 구간 연선의 지하철 잠재 수요를 본 버스를 이용하여 9호선으로 끌어올 수 있다. 또한 이 버스는 승객들이 9호선 2차 구간 노선에 미리 익숙해지게 하는 효과도 가져올 수 있으며, 특히 9호선 역사 예정지에만 정차하는 급행운행을 하여 표정속도를 높이면 효과는 더욱 커질 것이다.

한편 이 같은 9호선 버스 연계 수송은 기존 버스회사에만 의존할 것이 아니라, 9호선 운영사가 적극적으로 운영에 나설 필요도 있다. 노선조정권을 서울시가 갖는 준공영제하에서, 특정 회사의 버스사업 참여는 문제가 되지 않으며, 9호선의 이익을 증대시킬 수 있는 버스노선에는 9호선 사업자가 직접 나서는 것도 필요하다. 역시 이를 통해 지하철과 버스의 통합적인 운영과 안내시스템이 가능함으로써, 9호선의 효과를 증대시킬 수 있다.

2-2-3. 효율적인 타 수단 연계를 위한 안내체계

아울러 9호선에는 환승역이 많은 만큼, 환승 편리를 증대시킬 수 있는 안내체계가 반드시 필요하다. 기본적으로 환승 동선 최소화를 위해서 환승통로에 가까운 승차문 위치를 안내하도록 하고, 특히 차내에서도 승차문 위치와 환승역별 환승통로 위치를 알 수 있도록 하면 편리하다. 또한 여러 환승역에 대한 보다 상세한 정보를 제공해야 한다. m단위의 정확한 환승거리와, 실측 기반의 환승시간 제공이 필요하다. 예를 들어, 9호선 노량진역 하행 승강장에서 1호선 노량진역 상행 승강장까지의 거리는 정확하게 187m이며, 이는 정규분포로 보았을 때 전체 보행자의 95%가 2분 30초에서 3분 50초 사이에 도착하는 거리라고 설명하는 것이다. 그리고 환승통로에서 남은 환승거리를 단계적으로 알려주는 방법도 있다. 궁극적으로는 수도권 전철 전체 환승역을 대상으로 환승역 등급제 시행을 고려할 수 있다.

한편 단일 노선 지하철 노선도에는 9호선 하나만 그럴게 아니라, 9호선으로 갈 수 있는 주요 목적지를 함께 그리는 방식을 사용한다. 이를 통해 9호선의 능력을 강조할 수 있다. 특히 기존 지하철과 달리, 갈아탈 수 있는 버스를 전동차 차 안에서 알 수 있게 하는 것도 중요하다. 분명 버스는 지하철과 다른 형태의 교통수단이지만, 공공교통을 이용하는 승객 입장에서는 9호선이라는 간선기능을 이용한 후, 반드시 추가로 이용해야 하는 지선기능이므로, 9호선 차내에서 상세히 안내하는 것은 당연하다. 버스의 이러한 위상을 인정해주는 것이 중요하다.[8] 타 수단들의 역할을 구분하자면 타 지하철 노선이나 지선버스는 9호선의 지선 역할을 하게 되는 것이고, 9호선 2차 구간을 연계해서 달리는 버스는 9호선의 ‘연계 간선’ 역할을 하게 되는 것이다. 아울러 9호선에서 계속 이어지는 연계버스는, 9호선 BI(Brand Identity)를 담은 래핑wrapping을 도입하여 9호선 연계버스라는 것을 한눈에 알 수 있게 한다. 이는 이미 코레일의 ‘관악역 KTX연계버스’에서 사용하고 있는 방식이다.

2-3. 9호선과 공항철도의 효과적 직결운전과 안내체계

9호선은 많은 노선들과 환승이 가능하지만, 가장 밀접한 관계를 가진 노선이 공항철도이다.

공항철도의 인천공항~김포공항 구간은 실질적으로 9호선의 연장선 역할을 하여, 승객을 연계 수송하게 된다. 정부(국토해양부)에서도 두 노선의 이 같은 역할에 관심을 갖고, 양 노선간 직결운행(직통운행)을 고려하고 있으며, 이미 직결선 설치, 신호시스템 일치 등을 통해 하드웨어적으로는 준비가 되어 있는 상태이다.

2-3-1. 양 노선간 직결운행을 위한 개념 설정 및 실제

두 노선의 효과적인 직결 운행을 위해서는 직결운행의 컨셉을 미리 설정하는 것이 중요하다. 이 구간 철도 노선의 구성을 살펴보면, 인천공항에서 김포공항까지 승객을 수송한 후, 김포공항에서 5호선(영등포, 여의도 방면), 9호선(여의도, 강남 방면), 공항철도(서울역 방면)의 세 방향으로 분기가 됨을 알 수 있다. 이때 직결운행이 불가능한 5호선을 제외하면, 9호선 시내 구간과 공항철도 시내 구간이, 인천공항에서 김포공항까지 온 승객을 나눠 갖는 형태라고 할 수 있다. 따라서 이 같은 승객들의 수요분석을 통해 직결열차를 배분하면 된다. 예를 들어, 인천공항에서 김포공항까지 오는 승객의 40%가 5호선 및 김포공항 하차객으로 빠져나가고, 나머지 60%중에서 서울역 방면(공항철도)으로 20%, 그리고 강남역 방면(9호선)으로 40%로 나누어진다면, 9호선의 직결열차는 인천공항에서 김포공항으로 향하는 3개 열차 중 2개 열차 비율로 운행하면 되는 것이다.(40%/60% = 2/3) 아울러 이러한 직결열차 비율은 시간대 및 요일 등에 따른 수요변화에 따라 유연하게 조정될 수 있어야 할 것이다.

표정속도와 역간 거리의 균일화 등을 고려할 때, 열차의 등급은 공항철도 직통열차 > 공항철도 일반열차 = 9호선 급행열차 > 9호선 완행열차로 생각해볼 수 있으며, 이에 따라, 공항직통열차는 9호선에서 급행운행을 하다가 공항철도 진입 후 전역정차를 하면 될 것이다.[9]

그리고 직결을 위한 차량 도입은 양 노선에서 나누어서 할 수도 있고, 한쪽 기관에서 전담할 수도 있다. 관리상의 편의에 따라 한 기관에서 전담하는 것도 좋은 방법이며, 공항철도 2차 개통에 맞추어 추가 도입되는 공항철도 차량의 일부를 교직겸용차로 도입할 경우, 이를 공항 직통 열차(공항급행)로 사용할 수 있다. 특히 공항철도 차량은 6량 1편성으로서 9호선의 기본편성인 4량 1편성보다 수송력이 더 높으므로, 9호선에서 더 많은 수요가 물리게 될 급행열차로 운용하기에 적절하다. 승무원 운용의 경우, 현재의 ‘자사 기관사와 차량의 타구간 동시 진입 방식’이 아닌, 경계역에서 기관사를 교대하는 ‘자사 차량만의 타구간 진입 방식’도 고려할 수 있다. 이 방법은 선로 습득 등의 승무원 운용/교육 부담이 줄어드는 장점이 있다.

한편 9호선 열차가 공항철도 김포공항~인천공항 구간에 진입하는 관계로, 공항철도의 서울역~인천공항간 열차가 줄어드는 문제가 발생할 수 있다. 9호선은 김포공항역에서 회차가 가능하지만, 공항철도는 이것이 불가능하기 때문에, 공항철도의 서울역~김포공항만의 구간열차를 도입할 수도 없어 문제가 될 수 있다. 이를 극복하기 위해서는 서울역 쪽으로만 운행하는 공항철도 직통열차(고급열차)를, 서울역~김포공항 구간에서 자유석 또는 입석 운용함으로써, 수송력을 증가시키는 방법을 고려할 수 있을 것이다.

아울러 9호선 및 공항철도 운영회사에서는 인천공항 직결열차를 가장 우선적으로 하여 열차 다이어그램을 작성할 필요가 있다. 이를 통해 고정된 시간 간격으로 패턴화된 운행을 통해 대표열차로서 위상도 부여하고, 승객들도 열차 시각을 외우기 쉽도록 한다. 인천공항 리무진버스도 고정된 시각에 맞춰 운행하는데, 인천공항 직결열차가 직결에 따라 시각표를 짜기 어렵다는 이유로 제멋대로 운행된다면, 버스만도 못하게 되는 것이다. 또한 환승낭비시간의 가치가 커지는 R/H에 중점적으로 직결열차를 배치할 필요도 있다.

2-3-2. 공항철도-9호선 직결운행체제의 효율적인 안내체계

여러 노선간 직결운행은 이미 수도권전철 1, 3, 4호선에서 성공적으로 시행되어 온 것이며, 좌측/우측통행 같은 통행방식 변화나 직류와 교류가 변화하는 절연구간 운용 등에도 많은 경험이 있기 때문에 큰 문제가 되지는 않는다. 그러나 9호선~공항철도간 직결은 김포공항역에서 시내방향으로 Y분기가 되며, 9호선의 김포공항 종착열차의 존재, 열차별 다양한 등급 등으로 계통이 복잡할 수 있다. 따라서 직결운행을 승객들에게 종합적으로 이해할 수 있게 해주는 ‘열차 계통도’가 필요하다. 또한 직결열차를 타지 못하더라도, 김포공항역에서 평면환승을 통해 쉬운 환승이 가능하다는 사실을 알려주는 등의 효율적인 안내체계를 통하여 직결운행의 효과를 극대화할 필요가 있다.

아울러 계통도 뿐만 아니라, 승객용 열차시각표를 통해서 인천공항 직결열차의 시각을 정확히 안내하며, 직결은 안되더라도 김포공항에서 공항철도와 접속되는 열차는 차순위로 상세히 안내해야 한다. 공항 이용객들은 정시성을 매우 중요시 하므로, 환승열차를 감안한 인천공항 도착 예정시각, 도보를 감안한 인천공항 터미널 도착시각을 안내하는 것도 필요하다.

3. 결론

서울도시철도 9호선은 사업방식, 회사구조, 시설 등 모든 분야에서 새롭게 발전적인 모습을 추구하는 지하철로서, 그 운영에 있어서도 기존 방식에 매몰되지 않는 참신함과 유연함이 필요하다. 특히 운영 분야에서는, 지하철 회사의 상품이라고 할 수 있는 운전계획의 혁신이 요구되며, 지하철 노선의 효과를 확장시켜 줄 수 있는 타 수단 연계체계의 혁신도 중요하다. 아울러 이 같은 혁신을 고객인 승객들에게 알기 쉽게 전해주기 위해서는 안내체계 분야의 혁신이 필요하다. 결론적으로 이 같은 혁신을 통하여 9호선의 경쟁력 강화와 승객 이익 제고가 가능하며, 이렇게 표준화된 서비스를 통해 타 철도운영기관을 선도해나갈 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 박정수 (2008), “핵심노트: 급행열차의 개념정의”, 대한교통학회, 교통 기술과 정책, 제5권 제1호, pp.240-245
2. 도도로키 히로시, 김경철 (2000), “동경권 광역 도시철도의 속도향상과 노선간 직통운전 사례의 시사점(Keikyu 전철을 중심으로)”, 대한교통학회 대중교통분과위 학술세미나 주제발표자료
3. 건설교통부 도시철도팀 (2007), “서울 도시철도 9호선 기본계획 변경”, 건설교통부 고시
4. 후지타 다카요시, 노혁재, 김경철 (2004), “도시철도의 급행운전 시행방안 연구”, 한국철도학회 춘계학술대회 논문집, pp.501-506
5. 김경철 (2001), “기존선 개량을 통한 도시철도 속도향상방안 기초연구”, 서울시정개발연구원, 2001-R-10, pp.110-120
6. 김범준 (2007), “서울 서남부 환승허브로서의 여의도역 일대 대중교통 계획 제안”, 2007년 서울특별시 대학생 시정연구논문
7. 윤혁렬 (2002), “서울시 지선버스 기능 활성화 방안”, 서울시정개발연구원, 2002-R-08
8. 한우진, 권오현, 박정수 (2007), “도시철도 및 버스의 안내체계 개선방안”, 한국철도학회 추계학술대회 논문집, pp.1777-1782
9. 정책토론회 (2005), “인천국제공항철도와 서울시지하철9호선의 직결운행 세부시행방안 연구”, 한국교통연구원