

신교통시스템 도입 활성화 방안에 관한 연구

The Study for the Introduction Activation Plan of Advanced Transit System

박광복*

이항**

Park, Kwang-Bok

Lee, Hang

ABSTRACT

This report was studied about to be any problems on government policy and business for introduction of advanced transit system in several Cities. And we should be proposed the adequate activation plans against those matters for efficiently introduction of advanced transit system.

1. 서론

도시의 대중교통수단으로는 버스, 택시, 승용차 등의 노면교통과 여객철도, 지하철, 통근 열차 등의 철도교통이 이용되고 있다. 그런데 80년대 말부터 자동차의 증가로 인하여 노면 교통은 교통 혼잡, 대기오염 등으로 통행량을 더 늘리기 어려운 상태에 있다. 한편 지하철은 정시성, 안전성, 친환경적인 장점은 있으나, 막대한 건설비가 소요되고, 지하철 운영 도시에 적자가 누적되어 새로운 노선 건설은 사실상 어려운 것이 현실이다.

80년대 전후부터 선진국에서 도입하기 시작한 신교통시스템(Advanced Transit System)은 대기오염이 적고, 건설비도 지하철에 비하여 절반 정도 소요되어 도심과 주변지역에 건설되어 도시간선 및 연계 교통으로 운영되고 있다.

한편 우리나라의 각 지방자치단체에서는 90년대 초부터 신교통시스템을 도입하기 위하여 타당성조사, 기본계획수립 등을 여러 도시에서 수행하였다. 그러나 정부와 지방자치단체에서 10여년 이상 추진해온 신교통시스템의 도입사업은 현재 김해시, 용인시, 부산시 등에서만 사업을 본격적으로 추진하고 있는 상태이며, 전반적으로 도입 실적은 없고, 대부분의 사업도 계획보다 상당히 지연되고 있다.

본 연구에서는 현재 추진하고 있는 신교통시스템 도입과 관련된 정부정책과 외국의 정부 지원 사례를 살펴보고, 각 지방자치단체에서 신교통시스템의 도입이 활성화 될 수 있도록 개선방안을 연구하여 제안하고자 한다.

2. 신교통시스템의 특성

2.1 일반적인 특성

신교통시스템은 1967년 미국 디즈니랜드에서 관광객 수송수단으로 도입한 이래 공항,

* (주)동립건설컨설팅 전무이사, 정회원

** (주)동립건설컨설팅 부장

위락단지, 도시의 간선 및 연계교통으로 도입되어 왔으며, 현재 60개국 약 751개 노선에서 운행 중에 있다. 신교통시스템의 일반적인 특성은 다음과 같이 정의할 수 있다.

- 가) 대도시와 중소도시의 교통문제 해결 및 연계교통수단으로 역할을 담당한다.
- 나) 첨단자동제어시스템에 의한 차량무인운전, 무인역사운영 등 작은 관리요원으로 시스템 운영의 효율화를 기할 수 있다.
- 다) 신교통시스템은 차량규모가 작고, 전기차량으로서 소음/진동과 환경오염 물질이 적어 쾌적한 도시를 위한 친환경적인 교통시스템이다.
- 라) 신교통시스템은 도심의 접근성이 좋고, 높은 수송력으로 상업지역의 산업 활동이 활성화 되어 도시발전에 기폭제 역할을 한다.
- 마) 기존철도와 버스의 중간정도의 수송용량인 시간당 3,000~20,000 명 정도를 수송할 수 있어 각 노선에 적합한 신교통시스템을 도입할 수 있다.
- 바) 차량의 크기가 작아 터널, 교량, 선로 및 구조물 건설비가 적어 들어 경제적이다.
- 사) 열차의 최소운전시각이 60초~120초 정도로 짧아 승객 대기시간을 최소화 시킬 수 있다.

2.2 다른 교통시스템과의 특성 비교

1) 수송능력

다른 교통수단과 수송능력을 비교해 보면 지하철은 시간당 40,000~80,000명 수송이 가능하고, 신교통시스템은 3,000~20,000명으로 중량전철과 버스의 중간정도이다. 버스는 시간당 2,500명 정도 수송이 가능하다.

2) 대기 오염물질 배출

대기를 오염시키는 질소산화물(NOX) 배출량은 신교통시스템(0.0008g/인.Km)에 비해 버스는 343배(0.274g/인.Km), 승용차는 195배(0.156g/인.Km)가 많고, 이산화탄소(CO2) 배출량은 신교통시스템(0.005g/인.Km)에 비해 버스는 4배(0.02g/인.Km), 승용차는 9배(0.45g/인.Km)가 많은 것으로 조사되고 있다.

3) 안전사고

신교통시스템은 전용궤도에서 자동무인운전하고 있어 지하철보다 사고 건수가 낮다. 즉 차량 10,000량을 기준하여 Km당 사고건수는 AGT : 0.028, 노면전차 : 0.093, 지하철 : 0.124 정도로 보고되고 있다.

4) 에너지 소비량

교통수단별 주행을 위한 에너지 소비량을 비교하면 신교통시스템(119 Kcal/인.Km)에 비하여 버스는 1.3배(154 Kcal/인.Km), 승용차는 5배(600 Kcal/인.Km) 이상 필요한 것으로 조사되었다.

5) 건설비

신교통시스템은 지하철에 비하여 차량이 소형으로서 터널, 교량, 선로, 시설물 등의 규모가 작아져 건설비가 적게 들어간다. 따라서 건설비에 대하여 살펴보면 노선의 특성에 따라 건설비는 차이가 많이 나지만, 대략적으로 지하철은 Km 당 800~1,000억원이 소요되고, 경전철은 Km 당 200~500억원 정도 소요되는 것으로 알려져 있다.

6) 운영의 효율화

신교통시스템은 자동무인운전과 무인역사 운영이 가능해 수송수요에 따른 혼잡 시간대별

로 탄력적 차량 운용이 가능하고, 운전자 및 역무원이 필요 없어 인건비가 적게 든다.

7) 이용자 편리성

신교통시스템은 자동운전시스템에 의해 운영되어 최소운전시각이 짧아져 승객 대기시간이 줄어 총 통행시간이 단축된다. 기존 지하철보다 선형(구배, 곡률)이 자유롭고, 정거장 거리가 짧으며, 도심을 운행함으로써 접근성이 좋다.

3. 신교통시스템 도입 계획 및 현황

3.1 도입 계획

각 지방자치단체는 지역마다 차이는 나겠지만, 2010년-2020년까지 신교통시스템 도입 계획을 수립하여 추진하고 있다. 각 도시별 신교통시스템 도입 계획은 표 1에 나타나 있으며, 대략 30개 도시에서 70여개 총연장 700Km 정도의 노선건설이 계획되어 있으며, 공사비는 약 30조원정도 추정되고 있다. 신교통시스템 도입은 대부분 민간투자사업(SOC)으로 건설되며, 궤도는 주로 고가로 건설되고, 일부구간은 노면 및 지하에 건설될 예정이다.

이들 노선 중에 본격적으로 추진 중인 사업으로 김해시가 2002년도에 협약이 체결되어 건설 중이 있고, 용인시는 2004년도에 협약이 체결되어 사업을 추진 중에 있으며, 이 들은 민간투자사업(SOC)으로 추진 중에 있다. 한편 반송선은 정부에서 재정사업으로 추진하고 있다.

표 1 각 도시별 신교통시스템 도입 계획

도시	노선	구간
서울시	강남 모노레일	신사-강남구청- 학여울
	신림-난곡선	난곡-신대방-여의도
	미아-삼양선	우이-삼양-신설동
	여의도 모노레일	대방-여의도순환
	신월선 외 10개 노선	화곡-수색선, 서울대공원선, 연희선, 대방선, 올림픽공원선, 월계-청량리선, 은평-여의도선, 신림선, 대학로선, 사가정선
부산시	반송선, 초읍선 외 9 노선	용호선, 송도선, 영도선, 사상선, 동부산선, 기장선, 신정선, 정관선, 서부선
인천시	송도선 외 6개 노선	계산선, 연수선, 대공원선, 월미도선, 소래선, 인천공항선
안양시	안양 1, 2 호선 및 평촌-신림선	광명역선, 인덕원선
부천시	부천 1, 2호선	신흥동-삼신동, 소사동-공항동
수원시	과장동-곡반정 외 4개 노선	과장동-시청-세류, 외 3개 노선
고양시	탄현지구 순환선	-
성남시	구시가지선, 신시가지선	산성역-모란-공단, 판교-중앙공원-신기동
대전시	2, 3호선	-
대구시	칠곡선 외 3개 노선	칠곡선, 공항성, 순환선 등
경산시	경산 경전철	대구 1호선 - 경산
울산시	순환선	능소동-울산역
전주시	전주선	전주역-평화동, 송전역-시청-농수산물시장
김해시	김해선 외 1개 노선	사상역-김해공항-삼계동, 외 1개 노선
광주시	순환선 외 2개 노선	송정리선
의정부시	장암동~송산동	장암지구-회룡역-송산동
광명시	관악역-철산역	관악-광명역-철산동
용인시	신갈~에버랜드	구갈-용인시내-에버랜드
하남시	상일역~창우동	상일동-창우동
기타 도시	제주도, 설악산, 양산, 마산, 진해, 여수, 진천, 성주, 설악, 의왕, 청주, 남양주 등	

그 외 신교통시스템 도입을 활발히 추진하고 있는 사업으로 협상중이거나 정부에서 사업 추진 절차를 진행 중인 사업은 의정부, 삼양-미안, 광명 등이 있다. 이외에 사업개발중이거나

나 도입 검토를 수행 중 지역은 광주, 강남, 전주, 수원, 성남, 여의도 등이 있다.

3.2 도입 현황

신교통시스템 도입을 추진하고 있는 각 지방자치단체의 사업지별 신교통시스템 도입현황 및 시스템 특성은 표 2와 같다. 김해시는 철제차륜 AGT, 용인시는 LIM 철제차륜, 의정부시와 광명시는 고무차륜 AGT, 전주시는 노면전차의 도입을 계획하고 있다. 현재 김해시와 용인시는 협약이 체결되어 건설 중에 있으며, 의정부시와 광명시는 민간투자사업(SOC)으로 제안을 받아 정부에서 관련 행정절차를 진행 중에 있다.

표 2 지방자치단체 사업지별 신교통시스템 도입현황 및 시스템 특성

항목	김해	하남	의정부	용인	초읍	전주	광명
제안년도	2000 .6	2000. 6	2002. 4	2002. 7	1998.5	2002	2003
개통년도	2007	-	2007	2007	-	2010	2009
진행상태	협약 체결 건설중	협상중단	협상완료	협약 체결 건설중	협상보류	기본계획 완료	협상 중
노선연장(Km)	23.9	7.8	10.3	18.8	7.3	24.3	10.4
역수(개)	18	9	13	15	10	42	8
차량 시스템	로템 철제차륜 AGT	로템 철제차륜 AGT	지멘스 VAL 고무차륜 AGT	봄바르디아 LIM 철제차륜	지멘스 VAL 고무차륜 AGT	신형 노면전차	미시비시 고무차륜 AGT
운전형태	무인	무인	무인	무인	무인	유인	무인
편성당 량수	2	2	2	1	1	1	2
운전시격(분)	2	2	2	112초	-	2	2.5
승객정원(명)	304	304	304	216	-	209	140
사업비(억원)	7,700	4,200	3,910	6,970	3,000	4,680	5040
차량 크기(m)	L27 × W2.6 5	L27 × W2.65	L27 × W2.65	L16.85 × W2 .65	-	L27 × W2.65	L23.68 × W2.69
정부지원(%)	39.7	40	40	45	-	-	42
운임요금(원)	991~1100	700	800	1,300/ 구역	-	-	800

4. 신교통시스템 도입 활성화 방안

4.1 도입 절차 및 재정지원 현황

1) 정부재정사업

현재 정부재정사업으로 추진하고 있는 대표적인 사업은 반송 경전철사업이다. 이 사업은 정부 주관 하에 토목(궤도, 토목, 건물)과 시설(전기, 통신, 제어, 차량, 역사시설, 유지보수시설 등)을 건설하여 신교통시스템을 운영하는 것으로서 정부에서 건설에 소요되는 사업비를 조달하여 수행하고 있다.

정부재정사업은 다음과 같은 방법으로 사업비중 일부를 국고에서 지원하고 있다.

- 현황 : 인구 100만명 이상 도시의 경우 도시철도 건설비 지원
- 서울시 : 총사업비의 40%를 매칭펀드 형식으로 국고지원
- 광역시 : 총사업비의 60%를 매칭펀드 형식으로 국고지원 (1997~2004 : 50%)
- 문제점 : 인구 100만명 이하의 중소도시에 대한 국고지원 불가능

2) 민간투자사업(SOC)

현재 민간투자법에 의하여 민간투자사업(SOC)으로 추진하고 있는 주요 사업으로는 김해 경전철, 용인 경전철, 광명, 삼양-미아 경전철 등의 사업이 있다. 민간투자사업(SOC)은 민간이 사업을 주도하여 추진하는 것으로 총사업비에 40~50% 전후에 정부 재정지원을 받아 수행하고 있다.

민간투자사업의 경우는 다음과 같은 방법으로 정부에서 재정지원하고 있다.

- 현황 : 인구 100만명 이상 도시의 경우 도시철도 건설비 지원
- 정부시범사업 : 용지보상비 지원 (국가와 지자체 50%씩 부담)
- 광역철도 : 총사업비에 50% 국고지원(정부, 지자체 : 각 50%)
- 도시철도 : 총사업비에 40% 국고지원(정부, 지자체 : 각 50%)
- 일반사업 : 지원 없음

3) 민간투자사업 운영수입 보장제도

민간투자법에 따른 운영수입 보장과 초과수입 환수 한도는 표 3과 같이 15년까지로 되어 있다.

표 3 운영수입보장 및 초과수입 환수 조건 (단위 %)

운영기간	5년 이하		6~10년		11~15년	
	정부고시	민간제안	정부고시	민간제안	정부고시	민간제안
운영수입 보장 상한	90	80	80	70	70	60
초과수입 환수 최저한도	110	120	120	130	130	140

4.2 도입을 위한 현안 문제 사항

- 1) 우리나라에는 30여개 도시의 약 70개 노선에서 신교통시스템을 도입하기 위하여 노선을 건설 중에 있거나 도입계획을 수립하여 행정절차를 진행하고 있다. 그러나 현재 노선 건설을 추진하고 있는 도시는 민간투자사업(SOC)으로 협약된 김해 경전철과 용인 경전철사업이 있으며, 정부재정사업으로 추진하고 있는 노선은 반송 경전철사업 등이 있다. 따라서 약 70개의 노선에서 불과 몇 개의 사업지에서 건설을 하고 있으므로 신교통시스템 도입은 상당히 미흡하고, 도입계획도 초기보다 상당히 지연되고 있다.
- 2) 각 지방자치단체의 재정자립도가 일부 서울시, 광역시 및 일부 도시를 제외하고, 대략 30~40% 정도로 재정이 취약해 총사업비가 3,000~7,000억원이 소요되는 신교통시스템 도입사업은 사실상으로 어려운 상태이다.
또한 2004년에 지하철 운영 6개 도시(서울시, 부산시, 대구시, 광주시, 인천시, 대전시)의 지하철 건설부채는 10.7조원에 달하며, 운영적자는 5개 도시에서 연간 1.13조원으로 시의 재정을 어렵게 하고 있다.
- 3) 민간투자법에 운영수입 보장과 초과수입 환수 규제치는 모든 민간사업에 해당하므로 일반건설(토목, 건축, 도로 등) 사업뿐만 아니라 철도 및 신교통시스템도 적용하게 되어 있다. 한편 종합 시스템 즉 궤도, 전기, 제어/통신, 차량, 유지보수, 역사, 운영 등으로 구성되어 철도 및 신교통시스템 경우는 건설비와 운영비가 많이 소요되는 기간산업이므로 다른 사업과 구별하여 적용하여야 한다.
- 4) 현재 대부분의 도시에서 신교통시스템 도입은 민간투자사업(SOC)으로 추진하고 있다.

민간투자법에 따라 정부재정지원은 경전철은 40%, 지하철 건설 계획을 경전철로 전환 시는 40~50% 등으로 되어 있지만, 구체적인 실행법이 제정되지 않아 정부재정지원을 받기 위해서는 복잡한 행정절차가 거쳐야 하므로 건설시간도 장기간이 소요된다.

- 5) 정부에서 대부분의 신교통시스템의 승차요금을 일반 대중교통요금인 800원 수준으로 권장하고 있다. 그러나 각 노선별로 교통수요가 큰 차이가 있어 비교적 수송수요가 적은 노선은 전용궤도를 갖는 신교통시스템을 건설하는 것은 사업성과 경제성이 낮게 된다.
- 6) 각 도시에서 신시가지, 산업단지, 주택단지 등의 도시개발 계획을 수립 시 신교통시스템에 대한 건설계획을 포함하지 않아 효율적인 교통체계구축 등 시너지 효과를 얻지 못하고 있으며, 건설사업비 재원을 확보할 수 있는 기회도 잃고 있다.

4.3 도입을 활성화 방안

광역시의 중량전철을 신교통시스템으로 전환할 경우도 정부재정사업으로 국고지원을 2005년도에 50%에서 60%로 향상 시켰지만, 교통수요가 적은 중량전철 노선을 신교통시스템으로 변경하더라도 사업성이 낮아 도입이 사실상 어려운 것이 현실이다.

이러한 각 지방자치단체에 신교통시스템 도입에 따라 사업성이나 추진을 어렵게 요인과 원인을 분석하여 신교통시스템 도입의 활성화 방안을 다음과 같이 제안하고자 한다.

- 1) 재정상태가 취약한 지방자치단체가 신교통시스템을 도입할 수 있도록 재정지원의 구체적 법적근거를 마련하여야 한다. 즉 지방자치단체가 부담해야 할 비용이 너무 크기 때문에 재정지원의 법적근거를 구체적으로 명시하여 기본계획 제안 시에 정부재정지원방안이 제시되어야 한다.
- 2) 민간투자사업은 정부재정지원이 총사업비에 40%정도로 되어 있으나, 도시 환경과 필요성에 따라 60~80%까지 정부재정지원을 증대시킬 필요가 있다. 즉 중량전철을 신교통시스템으로 변경할 경우 60~70% 정부재정지원, 수송수요가 낮은 지역의 교통여건을 해결할 경우 70~80% 지원, 정부재정사업 법제화 등의 방안으로 개선할 필요가 있다. 또한 신교통시스템의 승차요금도 운영기관에서 자율적으로 결정할 수 있도록 하여야 한다.
- 3) 철도 및 신교통시스템은 종합적 시스템으로 구성된 국가기간산업으로 구분하여 별도의 운영수입 보장과 초과수입 환수 규제치를 재조정하여야 한다. 즉 운영수입보장 기간 연장 및 보장 한도 상향 조정, 초과수입분 환수 향상조정 또는 삭제 등 제도적 개선이 이뤄져야 한다.
- 4) 신도시 또는 도시계획을 수립 시에 신교통시스템 건설계획이 반영되어야 한다. 즉 도시의 각종 시설, 택지, 학교, 상업지역, 도로 등의 도시계획에 신교통시스템 건설을 반영함으로써 건설재원확보, 교통수요 향상, 타 교통기관과의 환승이 용이하도록 하여야 한다.
- 5) 신교통시스템은 궤도, 전기, 차량, 제어/통신, 운영, 유지보수 등으로 이뤄진 종합시스템이므로 시스템 엔지니어링에 통한 사업관리가 이뤄져야 한다. 즉 시스템 엔지니어링에 의한 시스템 통합 및 관리를 통하여 사업비 절감, 사업기간 단축, 신뢰성 향상, 위험관리 등이 수행되어야 한다.
- 6) 정부에서 신교통시스템의 도입이 활성화 될 수 있도록 민간투자법에 의해 수행되는 절차의 간략화, 행정절차 소요기간 단축, 정부 유관기관 협조업무를 간소화 시키고, 지방자치단체가 주체적으로 수행할 수 있도록 하여야 한다.

5. 결론

1980년대 말부터 자동차 수요의 폭증과 경제활동 인구의 도시집중으로 각 도시와 수도권 도시간의 연결을 위해 전용도로, 고속도로, 간선도로, 국도, 지방도로 등의 건설, 확장을 하였으나, 교통체증이 감소되지 않고 더 심해졌으며, 도시에는 대기 오염수준도 감소시켜야 하는 심각한 수준에 이르렀다.

이와 같은 도시의 교통체계를 개선하기 위하여 1990년 초부터 수도권 도시에서 신교통시스템 도입계획을 수립하였다. 정부에서 2000년대 초 김해 경전철과 하남 경전철을 시범사업으로 지정하고 민간투자사업(SOC)으로 추진하였다. 그리고 여러 지방자치단체서 신교통시스템 도입을 검토하였으나, 민간투자사업에 정부재정지원이 40%로 한정되어 건설비 재원조달의 문제로 대부분 도입이 지연되거나 중단된 상태이다. 현재 30개 도시의 70여개 노선 중에 김해시와 용인시에서 신교통시스템 도입을 위해 2002년과 2004년에 민간투자사업으로 협약을 체결하여 추진 중에 있고, 반송선은 재정사업으로 건설 중에 있다.

따라서 재정자립도가 낮은 지방자치단체에서 건설비가 킬로미터당 300~500억원이 소요되는 신교통시스템을 건설하기 위해서는 재정지원에 대한 법적근거가 구체적으로 명확히 마련되어야 한다. 즉 재정지원은 사업여건에 따라 60~80%까지 차등 지원할 수 있도록 개선할 필요가 있으며, 중소도시에는 재정사업으로 신교통시스템을 건설하는 방안이 마련되어야 한다. 또한 도시개발계획 수립 시 신교통시스템 계획을 포함시켜 교통체계의 효율을 증대하고, 건설 재원조달방안 수립하여야 하고, 지방자치단체가 주관적으로 사업을 수행할 수 있도록 법규제정, 민간투자사업의 추진절차 간소화 등 활성화 방안을 마련하는 것이 시급한 과제이다.

참고자료:

1. 도시철도 기술세미나 및 건설, 운영기술 워크샵, 한국철도기술연구원, 2005. 5
2. 도시철도 국제세미나 및 도시철도 건설, 운영기술 워크샵, 한국철도기술연구원, 2004. 5
3. 월간교통, “국내의 경량전철 건설추진 현황 및 전망, 2003. 7
4. 2003 철도차량기술, 한국철도차량엔지니어링, 2003. 10