

경량전철의 필연성



| 이 덕 영 |
(주)유신 철도부
부사장



| 이 안 호 |
한국철도기술연구원
도시철도표준화연구단
책임연구원



| 박 종 승 |
한국철도시설공단
경전철팀장

1. 서언

도시내의 교통질은 시민들의 삶의 질에 심대한 영향을 미친다. 예로서 만약 서울에 무공해 대량교통 체계인 지하철이 없었다면 우리 서울은 1,000만 명이라는 인구를 수용하지 못하였을 것이며, 시민들의 삶의 질이 크게 떨어져 도시발전은 더 이상 진행되지 못하였을 것이다, 시민들은 삶의 질을 계속 향상되기 바라고 있으며 이의 대표적인 것이 교통문제, 대기질 문제일 것이다.

기존 도시권 교통체계라 할 수 있는 지하철은 괄목할만한 양적 성장을 이루어 도시 대중교통체계 개선에 많은 역할을 하였으나 접근성, 타교통수단과의 연계성 및 경제성 측면에서 한계성이 있어 시민들의 도시철도 서비스에 대한 다양한 요구에 적절한 대응을 하지 못하는 한계성을 나타내었다.

앞으로도 우리사회에서의 도시집중화 현상은 계속 될 것이며 이에 대비하여 교통문제 해결을 위한 무공해 대량교통 시스템은 계속 도입되어야 할 것이다. 본 글은 우리 철도인들에게 지하철시대를 지난 우리사회에서 경량전철의 필연성을 알리기 위하여 이 글을 기고합니다.

2. 본론

가. 경량전철의 도입배경

사회의 발전에 따라서 공업화로 인구는 계속 도시로의 집중화현상을 이르게 되었으며 이는 도시내 많은 문제를 야기하고 있다. 당초 도로위주로 도시내 교통처리를 도모하였으나 승용차, 버스 등에 의한 노면교통으로는 주행속도의 현저한 감소, 배출가스에 의한 대기오염, 소음공해 및 교통사고에 의한 사회적 비용의 증가 등 문제가 있어 이에 대한 대책으로 부득이 무공해 대량교통 수송체계를 도입하여야 하였다.

일반적으로 도시의 인구가 약 100만명 이상일 때는 도시철도 도입이 가장 효율적인 교통처리방안으로 알려져 있다.

실제 뉴욕, 런던, 파리, 도쿄 등 세계적인 대도시의 경우에도 도시철도가 없는 도시의 기능을 유지할 수 없다.

특히 유럽의 많은 주요도시들은 도시외곽으로부터는 급행통근선, 도시내에서는 주요 간선축은 지하철, 지상에서는 경량전철인 노면전차가 도시교통을 처리하고 있다. 한편 도시의 규모에 따라서는 경량전철로 도시내교통을 주도적으로 처리하고 있다.

나. 우리나라의 경량전철의 도입배경

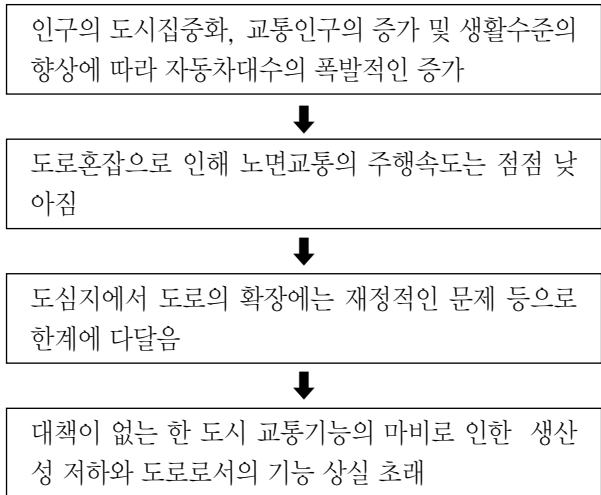
우리나라는 농업위주의 산업구조에서 급격하게 공업화로 산업구조가 개편됨에 따라서 어느나라 보다도 빠르게 도시집중이 되어왔다.

실제 1960년대초 60%이상이던 농업인구가 2020년에는 노령인구 중심으로 4.7%(234만)까지 줄어들 전망이다.

특히 우리나라와 같이 낮은 도로율 및 한정된 도시공간 구조 에서는 무공해 대량교통시스템의 도입이 가장 확실한 대안으로 떠오르고 있다. 실제 서울, 부산, 대구, 인천, 대전 등 우리나라의 대도시는 도시철도가 없이는 도시의 기능을 유지 할 수 없으며, 도시철도의 필요성을 인식한 많은 지자체들이 도시철도의 건설을 강력하게 추진하고 있다.

그러나 무공해 대량교통 수송시스템으로 우리가 이제까지 건설하여온 지하철은 수송용량인 최대pphd 수치가 가장 높으나 1,200억 원/km 이상의 막대한 사업비 소요로 인한 재원조달의 어려움과 주요 수입원인 요금의 한계, 일정치 이상의 수송수요를 확보하지 못하는 상태에서는 효율성 문제 및 운영비의 부담으로 시행주체인 지방자치단체에 심각한 재정압박 문제를 야기하고 있다.

따라서 이에 대한 대책으로 우리나라의 많은 도시들이 도시에서 조용하고 대형차량에 비하여 미관이 수려하고, 전기를 사용함으로써 대기가스에 의한 공해를 없앨 수 있고, 열차길이가 짧아 정거장 공사비를 절감 할 수 있고, 일반 대도시에서는 수송수요를 원활하게 처리 할 수 있고, 일반반지하철에 비하여 고가화가 수월하고 단면이 적어 공사



비가 적게 소요되며, 자동운전으로 운영비를 절감할 수 있기 때문에 재정적으로 부담을 최소화 할 수 있는 경량전철의 도입을 적극 검토하게 되었다.

한편 대외적으로는 계속되는 원유가의 상승은 대중교통의 역할증대를 요구하고 있다.

따라서 도시내 교통을 대중교통으로 유도하여 교통문제를 기본적으로 해결하면서 사업시행주체에는, 사업비를 효과적으로 집행하며, 운영적자를 해소 할 수 있는 현실적인 대안이 경량전철이라는 사실을 인식하고 많은 교통관련 관계자들이 공감하게 되어졌다.

정부도 계속 증가하는 경량전철의 수요에 맞추어 외국에 기술종속으로부터 탈피하고 우리고유의 경량전철 기술을 확보하기 위하여 국가사업으로 1999년도부터 경량전철 기술개발사업에 착수하여 우리나라 고유모델인 고무차륜형 K-AGT 시제차량제작 및 시험운전을 거쳐, 지하철 건설이 완료되는 2010년부터 부산 지하철 4호선(미남~안평)에 투입 운영 예정이며, 아울러 자기부상열차 개발사업에 착수하여 대전에 위치한 한국기계연구원내에 시험선을 건설 시운전중이며, 인천공항내에 시범노선을 건설 중에 있다.

지금 우리나라에서는 부산 지하철3호선 2단계, 경기도 용인시, 의정부시, 부산~김해간, 서울시의 우이~신설선, 대구도시철도 3호선, 인천도시철도 2호선 등 많은 경량전철 사업이 건설중에 있으며 일부 경량전철은 금년도부터 개통 운영할 예정이다. 이외 많은 경량전철 사업이 기 착수되었고 전국적으로 약 60여개 경량전철 사업이 계획되어져 본격적인 경전철 시대에 접어들게 되었다. 그러나 우리나라에는 경량전철에 대한 인식이 부족하여 아직도 많은 지자체들이 경량전철 대신 지하철로의 전환 및 기 계획된 경량전철 사업의 재검토 등이 진행되고 있는것은 안타까운 일이다.

다. 경량전철의 필연성

우리가 이제까지 건설 운영하여온 지하철과 비교한 경량전철의 장점은 다음과 같이 요약된다.

1) 사업비절감

- 급곡선 및 급구배구간의 주행이 가능하여 보상비의 현저한 절감이 가능하며, 종단선형의 경우 지장물에 가장

근접하게 통과가 가능하여 공사비의 절감이 가능하다.

- 하중이 적으며, 단면이 작고, 무인운전으로 운영하기 때문에 지하철에 비하여 시격이 짧아 열차의 길이를 짧게 계획할 수 있어 본선 및 정거장의 공사비를 절감할 수 있다.
- 짧은 차량길이는 적은면적으로도 차량기지의 운영이 가능하여 차량기지의 공사비를 대폭적으로 절감이 가능하다.

2) 운영비의 절감가능

- 무인운전으로 기관사가 필요하지 않으며, 무인역사로서 운영비를 대폭 절감할 수 있어 지하철 운영에 따라 운영적자에 시달리는 지하철과는 다르게 운영적자를 최소화할 수 있다. 실제자료에 의하면 약 30%의 운영비를 절감할 수 있는 것으로 알려져 있다.

3) 지역의 특성에 맞게 다양한 시스템으로 운영이 가능

- 해당지역의 지형, 기후, 수음부 및 수진부, 이용승객의



그림 1. 가볍고 급곡선 및 급구배 주행성이 우수하여 건물로 직접 진입하고 있는 경량전철의 예

표. 1 지하철과 경량전철의 특성 비교

항목	지하철	경량전철
사업비	• 약 1,200억 원/km	• 지하 950억 원/km • 고가 450억 원/km • 지상 300억 원/km
적용가능 수송수요	• pphpd 20,000~70,000	• pphpd 1,000~30,000
정거장 운영형태	• 유인운영 형태	• 관리역외에는 무인운영형태
노선의 특성	• 도심지내 지하를 기본으로 계획	• 도심지내 짧은거리에 지하, 지상 또는 고가로 계획 • 작은하중, 짧은 열차길 이로 수송수요를 유발하는 주요건물로 직접 진입이 가능
곡선 주행성	• 일반적으로 2개차축인 고정대차 최소곡선반경 약 200m	• 최소곡선 반경 약R=50m 내외 (LA 경량전철의 경우 R=30m, 캐나다 Sky- Train R=70m)
급구배 주행성	• 최급구배 35%	• 최급구배 60% 내외
분기기	• 최소번호 8# (리드곡선반경 165m)	• 철제차륜의 경우 최소번호 4.5#
최고속도	• 80km/h이상	• 80km/h이하
정거장간 거리	• 역간 거리를 800m이상유지가 바람직함	• 고무차륜의 경우 400m까지 채택이 가능함
운전방식	• ATC, AT0에 의한 유인운전 방식	• 노면전차, 모노레일을 제외하고 일반적으로 무인운전 방식
구동형태	• 원형모터형, • 일반적으로 철제차륜형태	• 원형모터, LIM, 자기부상열차, 케이블 Pulling형 등 다양한형태
급전시스템	• Catenary1,500V DC 변전소간 간격 : 3-4km	• 제3궤조 600V~750V DC 변전소간 간격 : 1.5-2km
운전시격	• 2분 이상	• 1분 이상 (짧은시격으로 이용성향상)
차량기지	• 열차장이 길고 차량수가 많아 노선마다 대규모로 지상에 건설 함	• 열차장이 짧아 천차대의 이용이 가능하며 소규모로 지하, 건물내 등 다층구조로 설치 가능함
운영비	• 기관사, 검수요원 등 인력이 많이 소요되어 운영비가 높음	• 완전 무인자동운영으로 지하철에 비하여 운영비가 적게 소요됨

특성에 맞게 철제차륜, 고무차륜, LIM, 자기부상형, 모노레일, 트램 등 다양한 시스템을 적용 할 수 있다.

4) 승객에게 편리한 서비스 제공 가능

- 유인운전으로 편성당 일정한 차량이상으로 운영하여 야하기 때문에 시격을 줄이는데 한계가 있는 지하철과는 상이하게 용인 경량전철과 같이 1량/열차로도 운영이 가능하여 도시민의 요구에 맞는 짧은시격으로 운영이 가능하다.
- 하중이 적으며, 급곡선 급구배 구간에서도 무리없이 운영이 가능하여 공공건물 등으로 직접 진입이 가능하

여 승객에게 Door to Door 서비스의 제공이 가능하다.

3. 결론

우리나라의 대도시에서는 수송수요 측면, 사업비 측면, 운영비 측면, 도시특성에 적응측면 등을 고려할 때 경량전철이 도시교통을 처리하는 가장 합리적인 방안이라고 할 수 있다. 따라서 도시내 합리적인 교통서비스를 제공하여 우리사회의 진정한 발전을 위하여는 경량전철의 적용을 적극 검토하도록 하여야 할 것이다. ☺