

노면경전철 현황 및 국내 추진 사례

Light Rail Transit and Korean Market

박경식*
Park, Kyeung-Sik

ABSTRACT

To solve the metropolitan traffic problem, it is urgently needed to introduce new transportation system in Korea. The Light Rail Transit(LRT) can offer passenger capacity in the 5,000 to 20,000 per hour range. The LRT offers a fast, frequent and comfortable service to passenger, with service intervals of 5 minutes or less at peak times. This frequent and convenient service should give confidence to Koreans as a good riders. Now, it's time to introduce this LRT into Korea. Chonju will be the first city with LRT in Korea.

1. 서론

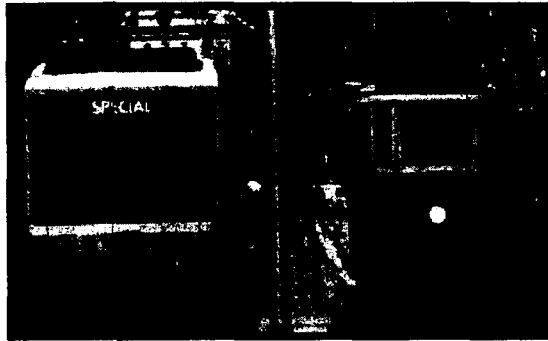
지난 10년간 선진국 특히 유럽에서 도시교통 분야에서 확실한 위치를 굳힌 교통시스템이 등장하였다. 노면경전철은 이용이 편리하고 매연이 없으며 도시의 새로운 볼거리를 제공하여 유럽과 일본에서 도입의 붐이 일고있는 매우 우수한 교통 수단이다. 이 노면경전철은 그 동안 경전철 시장에서 경쟁을 벌여온 AGT 시스템을 완전히 누르고 도시교통 문제의 해결 수단으로 위상을 굳힌 것이다. 경전철에 대한 필요성이 제기됨에 따라 그 동안 몇몇 AGT시스템이 뛰어난 기동력과 이용 편리성을 주장하면서 개발되었다. 하지만 최근 AGT 운영 결과 당초 주장과 많은 차이가 있음을 알게되어 선진국에서는 더 이상 AGT를 검토하지 않고 있으며 모두 노면경전철의 도입을 적극 검토하는 실정이다. 우리 나라는 경전철에 대한 정확한 정보가 부족하여 노면경전철을 제대로 알지 못하고 아직도 경전철로 AGT의 도입을 추진하고 있다. 본 논문은 노면경전철과 AGT시스템의 자료를 분석하여 한국 경전철 사업을 추진하려는 모든 사람들에게 경전철의 새로운 시각을 제시하고 있다. 본 논문의 검토 대상은 영업을 목적으로 하는 도시 교통수단으로 경전철이며, 유원지나 공항 등의 특수목적 노선 경전철은 적용되지 않는다.

2. 노면 경전철의 개요

노면경전철은 도로면을 신속하게 주행하는 탁월한 성능으로 이용이 편리할 뿐만 아니라 개인 승용차나 버스에 비하여 훨씬 많은 대량 수송능력을 보유하여 요즘 선진국 대부분 도시에서 앞다투어 도입하고 있다. 노면경전철은 1950년대 전성기를 보인 구형전차와 다른 신기술을 적용하여 1990년대 새롭게 개발된 교통 시스템이다. 이 노면경전철의 특성을 정리하면 다음과 같다.

* (주)삼안건설기술공사 이사, 정회원

- 노면 경전철은 차량 바닥이 낮아 계단이 없어 승하차가 편리하다.
- 전용구간에서는 시속 80km/hr 이상의 고속 주행이 가능하다.
- 노면경전철은 도로면을 주행하여 정거장 설비가 적다
- 지하철에 비하여 건설비가 1/4 이하로 획기적으로 저렴하다.
- 정거장과 환기, 조명 등의 시설이 필요 없어 유지비용이 절감된다.
- 전기로 운행하므로 배기가스가 전혀 없는 환경 친화적인 교통시설이다.
- 새로운 기술 개발로 차량의 소음 진동도 현저히 작다.
- 회전반경 25m 이하도 가능하여 모든 도로에 주행 가능하다.

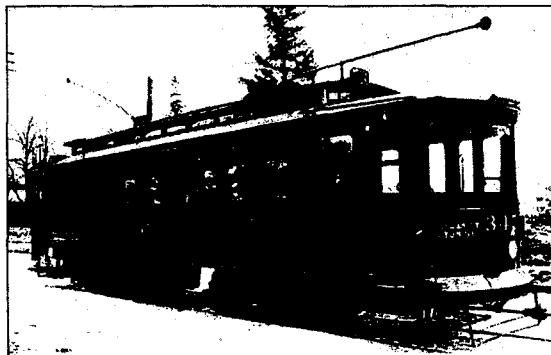


노면경전철과 구형전차

위 사진은 호주 Sydney로 왼쪽 차량이 노면경전철이고 그 오른쪽 차량은 이 경전철을 축하하는 관광용 구형 전차로 잘 대조가 되고있다. 시드니는 1997년에 이 노면경전철을 개통하였는데 현재 시운전중인 영국 London의 Croydon을 제외하고 가장 최근 시스템이다.

3. 노면경전철의 개발과정

이 노면경전철의 원조는 1879년 독일의 Siemens에 의하여 최초로 개발된 전차로 1881년 독일의 Berlin에서 2.5km의 시험선로를 주행하기 시작한 이후 그 우수한 성능으로 전세계에 널리 보급되었다. 마차에 의존하던 당시의 교통수단에 비교하면 이 전차는 전기로 운행하기 때문에 많은 사람을 운송하고 유지관리비도 말을 이용하는 마차에 비하여 훨씬 경제적이었기 때문에 당시의 모든 대도시는 모두 이 전차가 운행하였고 우리 나라도 서울, 부산 등에 이 전차가 건설되어 운행한 실적이 있다. 아래 사진은 당시의 전차이다.

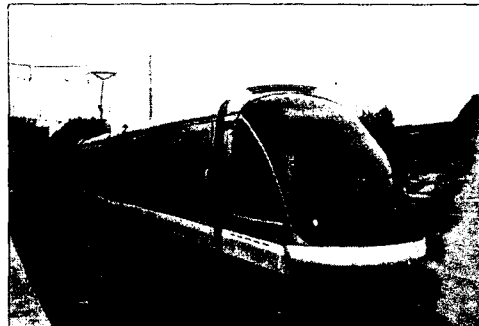


하지만 이 전차는 제2차 세계대전이 끝나고 자동차의 등장과 함께 점차 쇠퇴의 길을 걷게 되었다. 당시의 기술로는 전기모터의 성능을 향상시키지 못하여 이 전차의 기동력이 자동차보다 뒤지게 되었다. 가솔린 엔진의 힘으로 고속으로 주행하며 궤도가 필요 없어 아무 곳이나 자유롭게 돌아다니는 자가용 승용차는 매우 매력적인 교통수단이 되었다. 반면에 속도도 느리고 소음도 많으며 정해진 궤도로만 주행하는 전차는 차량도 작아 수송력이 떨어지고 바닥이 높아 승차에 불편한 등 서비스 경쟁력을 상실하여 점차 많은 도시에서 철거되기 시작하였다.

하지만 사유재산을 인정하지 않아 개인 승용차 보급이 이루어지지 않은 동유럽 등 공산권 국가에는 이 전차가 여전히 효과적인 도시 교통수단으로 남아있게 되었고 이 전차 시장에서 꾸준한 기술의 유지 및 개발이 진행될 수 있었다. 하지만 전차의 성능 향상을 위한 획기적인 기술 개발은 독일에서 이루어 졌다. 1970년대 들어와 오일쇼크 등으로 석유 가격이 폭등하는 상황에서 석유 생산시설이 없는 독일은 에너지 효율이 높은 이 전차를 이용하여 도시의 교통수단으로 활용하는 정책과 함께 이 전차의 성능 향상에 총력을 기울인 것이다. 여기에는 이 전차의 우수한 환경 특성이 충분히 고려되어 환경보호를 위하여 전차를 운영하던 스위스와 오스트리아 등 알프스 주변의 국가들도 동참하여 노면경전철의 개발로 연결될 수 있었다.

우수한 기술력을 보유한 독일의 노력에 의하여 전차는 노면경전철이라는 새로운 모습으로 다시 태어나게 되었다. 전차가 노면경전철이 되는 획기적인 변화는 모터의 성능 개선과 저상형 차량의 등장이다. 지금까지 궤도를 달리는 모든 철도차량은 바퀴에 축이 있으며 이 축을 중심으로 레일 위를 바퀴가 주행하였고 바퀴의 기울기가 있어 탈선을 방지할 수 있는 철도 차량의 주행 원리도 이 바퀴 축의 존재로서 확보되었다. 하지만 이 바퀴의 축이 있기 때문에 차량의 바닥이 높아질 수밖에 없고 이 때문에 승객은 계단을 이용하여 승하차하게 된다. 이 계단은 승하차 시간을 길게 할 뿐 아니라 장애자나 노약자에게 이용의 불편을 초래하는 장애물이 되는 것이다. 그리하여 일부 구간에서는 정거장 승강장을 높게 만드는 경우도 있었지만 이용에는 여전히 문제가 되었다. 이를 획기적으로 개선하는 것이 바로 차바퀴 축을 없애는 기술 개발이었다.

철도 기술의 발전에 의하여 전차의 모든 열차의 바퀴에 모터를 설치하여 소음과 진동을 없애고 기동력을 획기적으로 개선하고 특히 바퀴를 의자 속에 설치하여 차량의 바닥을 낮춤으로서 승차를 편리하게 개선하여 탄생한 노면경전철은 현대에서 각광받는 새로운 교통수단이 되었다. 노면경전철은 교차로에서 신속한 기동력으로 신호를 받아 자동차와 함께 운행한다. 독일에서 개발된 이 노면경전철은 독일의 대부분 도시의 간선 교통수단으로 건설되어 성공적으로 운행되었고 1980년대 말부터 유럽의 다른 국가에서도 이 성능이 입증된 노면경전철을 도입하는 붐이 일고있다. 프랑스의 Strasboug는 도시교통 수단으로 VAL대신 이 노면경전철을 도입하여 자가용 승용차의 도시진입 억제에 성공하였다. 유럽 의회가 있는 이 도시의 노면경전철은 편리하고 아름다움까지 갖춘 도시의 새로운 명물로 시민의 사랑을 받고있다.



무거운 기관차의 중량으로 열차를 끌고 가는 기존의 철도 시스템은 기동력이 떨어지고 소음이 심하고 회전반경과 구배 등 제한조건이 많아 도심의 교통수단으로는 부적합하였지만 새로운 철도 기술로 탄생한 노면경전철은 가벼운 중량에 빠른 기동력을 가지고 소음 진동이 없다. 또한 이 신형·경전철은 바닥이 낮아 계단 없이 승차하여 편리하고 회전반경이 작고 등판능력은 탁월하여 도시의 열악한 도로를 주행하기 가장 적합한 시스템이 되었다. 철도를 이용한 대량 수송력을 보유하면서 기동성, 이용의 편리성까지 겸비하여 도시 교통 수단으로는 가장 경쟁력이 높은 경전철 시스템으로 자리를 굳히고 있는 것이다.

이러한 노면 경전철의 우수한 능력을 다른 경전철 시스템인 AGT와 비교하였다.

4. 노면경전철과 AGT 비교

4.1. 현황

1990년대를 전후로 하여 10여 년 동안 개통된 여러 경전철 프로젝트를 중심으로 자료를 조사함으로써 경전철 시스템별로 그 성능 비교가 가능하다고 사료된다. 당시 개통된 약 20개의 새로운 노면경전철과 몇몇 AGT시스템을 검토하여 이중 8개를 대상으로 선정하였는데, 3개의 AGT시스템과 5개의 노면경전철시스템이 그것이다. 노면경전철은 건설비용이 저렴한 저밀도인 북미 도시로부터 마닐라의 높은 용량, 등급으로 구분된 경량철도 시스템을 포함하였다.

Nantes 는 프랑스의 첫 노면경전철인데, Grenoble의 노면경전철과 함께 Lille VAL에 대한 흥미로운 대조를 보여주고 있다. 이 도시의 노면경전철은 AGT보다 낮은 건설비가 투자되었고 저렴한 유지관리비용으로 경제성을 입증했을 뿐 아니라 움직이는 차량은 도시의 새로운 명물이 되고 관광객의 호평을 받아 관광자원으로서 그 우수성이 입증된 것이다. 초년도의 운행에서부터 이 시스템은 직접운영비와 세금을 부담할 수 있었으며 추가로 선로연장이 진행되었다.

San Diego 노면경전철은 미국에서 저가의 비용으로 새로운 노면경전철의 개발을 시도한 첫 번째 경우였으며, 최근에 몇몇 노면경전철 프로젝트의 모델로 취급되고 있다. San Diego 시스템은 중형용량으로써 어떻게 최저비용으로 철도노선이 건설되는가 하는 것을 보여주는 우수한 예이다. 이에 의하여 미국에서 몇몇 새로운 노선이 계획되고 건설되었다.

Portland 노면경전철은 그 설계와 운영철학에서 San Diego 시스템에 크게 의존하고 있다. 이는 도심지 가로의 개선으로 완전 입체교차에서 혼잡교통에서의 좁은 구간까지 다양한 도로설계를 포함하고 있다. 노면경전철의 확장이 이 지역의 장기교통계획의 핵심인데 이 시스템은 계속 건설될 예정이다.

Calgary 노면경전철은 북미의 다른 어느 노면경전철 또는 AGT 시스템보다 높은 수송능력을 갖고 있다. Portland나 San Diego 보다 다소 수송 수요가 많아 노면경전철의 수송용량을 다소 초과하는 적용이지만, 이 시스템은 수요에 잘 적응하여 매우 성공적으로 운영되고 있다. 첫 번째 노선이 개통된 이후에 두개의 주요 노선이 추가로 건설되었다.

Manila 경량철도는 완전 입체교차 경전철로서 높은 수송능력이 필요한 지역에서 운행되는 시스템이다. 노면경전철은 낮은 가격으로 평면확장과 분기가 가능하도록 설치되었다. 요금수입으로 Manila 노면경전철은 직접운영 경비와 이자, 감가상각의 98%를 상환하였다. 유사한 대용량 노면경전철이 홍콩(Tuen Mun)에서 1988년 8월에 개통되었는데, 이 시스템은 우리에게 좋은 참고자료를 많이 제공해 주고 있다. 아시아 지역에서 성공적으로 운영되고 있는 노면경전철은 사회 문화적인 특성의 유사함으로 인하여 우리에게 좋은 사례이다.

AGT시스템으로는 도시교통 수단으로서 각기 다른 AGT 기술의 적용방법을 나타내도록 3종류를 검토하였다. 런던의 Docklands 경전철은 쇠바퀴 AGT 시스템인데, 이는 경량철도 차량을 자동운전으로 운행된다. 각 차량은 기본적으로 운전원이 없지만 승객의 심리적 안정감을 위하여 차량요원이 탑승하여 요금점검, 운행점검 및 필요시 차량 운전을 하기도 한다. 운영 주체는 차량의 운행만을 담당하고 차량정비는 차량공급자들이, 정거장의 관리는 외부용역으로 처리하여 운영비용을 절감하였다. 이 프로젝트는 런던의 동남부에 위치한 조선소의 도크가 밀집한 지역으로 영국의 조선산업 몰락과 함께 낙후된 이지역의 개발을 위한 사업으로 추진되었고 막대한 개발이익을 통하여 성공적으로 운영되는 사업이 되었다.

프랑스 Lille의 VAL은 고무바퀴식 AGT로 도시교통수단으로 AGT가 처음으로 그리고 가장 성공적으로 도입된 수단이다. Lille은 프랑스 북부에 위치한 네 번째 큰 도시로 인구 밀집지역인 중심부를 통과하여 교외를 연결운행하고 있으며, 운전원 없이 자동으로 약 1분 간격으로 신속하게 콘크리트 궤도 위를 고무타이어로 주행한다. VAL시스템은 Lille에서 확장중이며 Lille의 VAL은 요금으로 그 운영비를 완전히 충당하고 있다. 새로운 VAL 시스템이 Toulouse와 Chicago O'Hare 공항에서 운행중이다.

Vancouver, British Columbia의 Sky Train은 북미의 최초의 AGT 시스템으로 리니어 모터를 이용한 경전철이다. 컴퓨터로 자동 운행되는 소형 차량이 표준 궤간의 레일에서 주행하는데 기존의 회전모터대신 새로운 선형모터를 사용한다. 건설 후 EXPO에서 성공적인 운영을 통하여 수많은 관람객을 수송하였고, 몇 개월후 상업적인 이익을 내기 시작하여 선로를 연장하였다. 다른 Sky Train형의 시스템이 Detroit와 Toronto(Scarborough)에서도 운행중이며 현재 Malaysia의 Kuala Lumpur도 이 시스템이 건설되어 운행되고 있다.

4.2. 서비스비용 비교

VAL을 최초로 도입한 프랑스에서는 노면경전철과 AGT시스템의 장점에 관해 많은 연구가 수행되었다. 이에 따라 노면경전철의 우수성이 확인되었고 AGT로 검토된 많은 프로젝트가 노면경전철로 변경되었으며 그중 하나가 프랑스 Strasbourg로 이 도시는 당초 VAL 시스템 도입을 결정하였으나 효율좋은 노면경전철로 변경하여 건설하였고 이는 매우 성공적이었다.

도표 1. Lille VAL과 Nantes 노면경전철의 비교

구 분	VAL (AGT)	Nantes (노면경전철)
자본비용 (백만\$)	463	160
운영요원 (인)	190	78
노선연장 (Km)	13.5	10.6
승객수 (백만인/년)	27	12
연간 승객운행거리 (백만Km)	182	64
추정 예산 (백만\$)	21.9	3.6
Km당 자본비용 (백만\$)	24.3	10.8
운영요원당 승객운행거리 (백만Km)	0.96	0.82
승객 1Km당 운영비 (cent)	12.0	5.6

주: 두 시스템은 도심을 통과하여 교외로 연결되는 유사한 통행 특성을 가지고 있다.

프랑스에서는 최초의 새로운 노면경전철시스템이 Nantes와 Grenoble에 건설되었다. 1985년에 개통된 Nantes 노면경전철은 대부분 시가지를 운행하고 있으며 입차교차가 없고 개통 초기에는 교차로 우선 신호를 운영하지 않았다. 하지만 그 후 Nantes에서 현재 노면경전철의 교차로 우선 운행과 열차의 2량 연결 운행을 통하여 속도를 향상하고 수송 용량을 증대시키고 있다. Nantes의 노면경전철의 요금 수입은 그 운영비의 117%에 달하고 있다.

여기서 특기할 만한 것은 도시 크기에서 Lille은 Nantes의 2배이고 따라서 수송 수요가 더 높을 것이라는 사항이다. <도표 2>의 비교에서는 경전철을 개통한 이후 두 도시의 승객 증가율은 비슷하지만 시스템운영비와 정부 보조금 부분에서는 Lille의 VAL이 보다 큰 비율로 증가하고 있음을 보여주고 있다. 이는 노면경전철이 VAL보다 효율적이라는 시스템 경쟁력을 잘 보여주는 것이다. 따라서 만약 Lille이 도시의 간선 교통 수단으로 VAL 시스템 대신 노면경전철을 도입하였다면 비용효과가 얼마나 될 것인가는 관심사항이다.

도표 2. Lille와 Nantes의 시스템 비교(1980-1986)

구 분	Lille ¹⁾			Nantes ²⁾		
	1980	1986	대 비	1980	1986	대 비
시스템의 총 운영비용(백만프랑)	188	471	2.51	116	239	2.06
보조금 (백만프랑)	97	210	2.16	62	112	1.81
운영된 버스대수	365	402	1.10	334	365	1.09
시스템의 총 승객수 (백만인)	51	75	1.47	44	65	1.48
인당 통행량	48	72	1.50	103	140	1.36

주 : 1) 1983 개통 2) 1985 개통

4.3. 노면경전철의 경쟁력

노면경전철과 AGT를 직접 비교할 수 있도록 동일 조건에 실제 운영 상황을 시뮬레이션 분석하여 노면경전철의 경쟁력을 잘 보여주는 사례를 소개한다. 이 기법을 기존 시스템에 적용하기 위하여 관련 시스템 자료를 최대한 이용한다. 각 시스템의 특성은 이미 잘 알려져 있기 때문에 주어진 인원을 수송하는데 필요한 차량 수와 차량운전자 또는 정비원의 숫자도 정밀하게 추정할 수 있다. 이러한 직접비교는 캐나다의 Sky Train을 대상으로 수행되었으며 노면경전철 운영을 Sky Train에 적용하기 위해 다음사항을 가정하였다.

- 첨두시간 수송용량이 유지될 것
- 노면경전철과 AGT가 기준기간동안 같은 5분의 최소 배치간격으로 운행하고,
- AGT와 노면경전철 모두 완전 입체교차된 Sky Train 궤도에서 운행한다.

도표 3은 입체화된 Sky Train 노선에서 노면경전철이 운행되면 어떠한 결과가 도출될 것인가를 시뮬레이션한 것이다. 그 결과는 노면경전철은 모든 수송 서비스를 AGT와 동일하게 유지할 수 있으면서 승객 1인당 수송비용이 AGT의 69%에 불과하여 훨씬 경쟁력이 있는 것으로 확인되었다. 또한 이 작업에서 우리에게 시사하는 것은 노면경전철을 입체화한 모델이 Portland의 기존 노면경전철보다 10% 정도 비용 절감이 가능한 것으로 나타나 노면경전철의 입체화가 매우 효과적일 수 있다는 사실이다. 따라서 우리의 지하철 대신 노면경전철의 도입을 적극적으로 검토할 필요가 있으며 이러한 점에서 이 작업 결과가 시사하는 점이 크다고 할 것이다.

도표 3. Sky Train과 노면경전철의 비교

노 선	기존 AGT Sky Train	Portland의 기존 노면경전철	전환요소	Sky Train에 모사된 노면경전철
노선연장 (Km)	21.4	24.3		21.4
역수	15	28		15
첨두시 열차수	20×4차량	11×2차량		14×3차량 ¹⁾
첨두시 배차간격	3분			5분
첨두시 용량	5,700인	2,656		5,976
기본 열차수	13×4차량	8×2차량		14×2차량 ¹⁾
기본 배차간격	5분	15분		5분
요구된 차량수	100 ± AGT	26 (LRV)		48 (LRV)
탑승객수 (백만인/년)	18	7		18
Km당 탑승객수 (백만인/년)	193	85		193
운영관리요원				
행정	6	4		6
제어 및 감시	28	11	첨두시 열차	15
운전	-	33	첨두시 열차	43
야외 운영	98	-		18 ²⁾
행정/재정	42	6.5	차량수	12
차량	75	21.5	차량수	40
전기	포함됨	3.5	길이	3
신호	포함됨	2	신호길이	4
트랙	69	9.5	길이×열차	11
정거장	포함됨	5.5	승객×역수	8
요금정산소	포함됨	6.5	승객수	17
요금감시	포함됨	9	승객수	23
보안	?	3	승객수×2	15
총 운영관리요원	318	115		237
1987년 예산 (백만\$)	19.1	6.5		13.4
고용인당 승객운행거리(백만Km)	0.60	0.74		0.81
승객 Km당 비용 (cent)	10.0	7.6		6.9

4.4. AGT의 평가

Bus를 AGT로 대체하여 생산성을 비교할 경우, 운전자 숫자의 감소로 인하여 발생하는 생산성 증가는 미미하다. 운전자가 감소하여도 선로와 정거장의 관리에 따른 추가 인원과 비용 그리고 많은 AGT 소형차량, 신호등, 안전장치 등의 추가비용이 인건비 절감을 초과할 경우, 더 이상의 생산성 증가는 없다. 현재까지 건설된 AGT시스템에서 이러한 점들을 제대로 평가하지 못하였다고 판단된다.

또한 AGT에 발생된 기술적인 문제를 어느 정도 해결하였다고 하여도 아직 많은 문제점을 가지고 있다. 승객이 차량출입문의 비상스위치를 잘못 건드리는 것과 같은 일은 노면경전철에서는 거의 매일 발생하는 단순한 사건이지만 차량에 탑승한 요원이 없는 AGT의 경우 심각한 작동문제를 낳게 된다. 비록 짧은 시간 이내에 문제가 해결된다 하여도 이로 인한 운행 지연은 매우 심각한 문제로 전환될 위험이 많은 것이다. 특히 바쁘게 돌아가는 우리 사회에서는 그 위험성이 매우 우려할 만한 수준이라고 사료된다. 또한 AGT는 선로점검, 정거장, 통제장비와 자동운행에 필요한 안전장치의 기계적 신뢰성 문제가 계속 발생하는 것이다.

이 외에도 AGT의 장점으로 자주 언급되는 매우 짧은 배차간격, 이로 인한 용량 증대 등의 능

력은 그 성능을 얻기 위한 필요한 비용만큼의 가치가 없을 수도 있으며 이 정도의 성능은 노면경전철에서 매우 낮은 비용으로 쉽게 달성될 수 있다. (도표 3 참조)

5. 결 론

우리 나라에서 아직까지 올바른 관심을 끌지 못한 노면경전철을 이제 새롭게 평가할 시점에 와 있다고 판단된다. 우리는 아직도 경전철을 AGT로 이해하는 경향이 있는데 이 AGT 시스템은 이미 미국, 유럽 등의 선진국에서는 더 이상 검토 대상이 되지 않고 있음을 주목하여야 한다. 이 AGT 시스템은 장래 확장가능성이 낮고 현재 운행중인 AGT시스템이 노면경전철보다 효과적으로 운행되고 있지 않다. 이는 한때 열광적인 기대 속에서 새로운 기술 개발에 도취된 시대에 도입된 AGT를 보유하는 대부분의 도시는 현재 낡은 개념이 되어버려 점차 퇴보하고 있는 이 시스템의 처리문제 특히 생산이 중단될 경우에 더욱 곤경에 처하게 될 것이라는 현실적인 고민에 우리는 주목할 필요가 있다. 이 AGT는 설비가 매우 복잡하고 시스템 사이의 호환성이 없어 부품의 국산화가 어려우며 유지관리가 용이하지 않다.

이러한 AGT의 한계점과 비교할 때 노면경전철의 장점은 매우 강력한 것이다. 특히 이 시스템은 인류의 최초 도시교통 시스템으로 개발된 전차를 진보시킨 것으로 100년 이상의 오랜 세월동안 검증된 도시 교통수단으로서 그 신뢰성을 충분히 평가받고 안정성이 확보되어 있다. 이러한 장점과 도시의 미관, 보행자와의 호환성, 환경 특성 미래사회를 대비한 교통수단 등 특성이 인정되어 현재 유럽과 미국 그리고 일본은 이 노면경전철의 도입 붐이 일고있는 실정이다. 우리나라에서도 현재 전주시에서는 이 노면경전철의 도입을 위한 타당성 검토 작업이 진행되고 있다. 따라서 이제 노면경전철에 대한 관심을 가지고 진지하게 검토할 때가 되었으며 이는 도시의 교통상황이 더 이상 악화되기 이전에 시급히 추진되어야 할 것으로 사료된다. 또한 이 노면경전철의 생산기술은 우리에게 매우 적합한 것으로 조사되고 있어 부품의 국산화가 용이하여 우리의 산업에도 큰 도움을 줄 수 있는 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Michael Barry, (1991), "Through The Cities - The Revolution in Light Rail", Frankfort Press
2. Michael Taplin, (1995), "Light Rail in Europe", Capital Transport
3. Alan Pearce, (1994), "Dockland Light Rail - official Handbook", Capital Transport
4. Ian M. Thoms, (1998), "New Technology in Railway Design", UITP
5. 김경철, (1998), "해외 도시철도의 계획과 건설", 서울시정개발연구원
6. 이한준 외 3인 (1997), "경량전철의 개발추이와 도입방안", 교통개발연구원
7. 김대하, 박병호, (1993), "도시철도 시스템 개론", 동일기술공사