

승객여정선택형 대중교통수단 설치적용방안 검토

정 락교\*, 김백현\*\*  
한국철도기술연구원

The Study on Installation Application of Personal Rapid Transit

Rag-Gyo, Jeong\*, Back-Hyeon, Kim\*\*  
Korea Railroad Research Institute

**Abstract** - The role of environment-friendly and energy-efficient rail transportation is on the rise as a "sustainable transportation means" to cope with environmental changes that are major concerns around the world. Along with the environmental problems, the CO2 inhibition issue became critical for mankind to prepare global warming and high oil prices. It has come to a point where an alternate means are needed to revitalize plans including renewable energy, bicycle utilization, and prepare new solutions for decreasing number of cars within the city. The Personal Rapid Transit(PRT) is the revolutionary future transportation means that can replace cars to deal with ever-increasing traffic congestions, vehicles, and environmental/energy problems. Expected as an efficient means, technology development has already taken place in developed countries such as U.S., England, and Germany. To meet the future demands, PRT installation around the nation's new and existing towns is being examined to produce important factors. The factors are produced for examining the availability of system requirements during design and construction practice.

도출하고자 한다. 도출한 인자는 실제 설계 및 건설시 시스템요구사항의 반영여부 검토를 목적으로 한다.

2. 본 론

2.1 시스템 정의 및 특징

시스템 용량이나 특징으로 대별되게 대략적으로 정의하면 지하철, 경량전철보다 작은 규모이며 특징은 승객요구에 대응하는 시스템으로 정의할 수 있다.

2.1.1 시스템 정의

소형전철(Small Rapid Transit : SRT) 또는 통칭해서 APMs(Automated People Movers)라고도 불리며, 총연장거리가 1~10km, 시간당·방향당 3,000~10,000명 정도를 수용할 수 있는 시스템으로써 중소형시스템(Group Rapid Transit : GRT)까지 포함하여, 승객요청(On Demand)에 따라 운행되며 수용용량은 대략 차량당 1~20명을 수용할 수 있는 교통수단으로 정의 하였다. 이를 도식적으로 표현하면 그림 1과 같이 나타내었다.

1. 서 론

최근 국제적인 이슈가 되고 있는 환경변화에 대응하기 위한 "지속가능한 교통수단"으로서 친환경적이고 에너지 소비가 적은 궤도수송수단의 역할이 재조명되고 있다. 아울러 환경문제와 관련하여 지구온난화와 고유가를 대비하기 위해 이산화탄소 억제가 인류의 중요한 이슈로 대두됨에 따라 신재생에너지, 자전거 등을 포함한 활성화 방안과 더불어 도심지역의 자동차 억제를 위한 새로운 대체수단의 제공이 필요한 시점이다.

승객여정선택형 대중교통수단(PRT)은 자동차를 대체할 수 있는 미래형 교통수단으로서 늘어나는 교통수요와 차량, 환경 및 에너지문제의 해결에도 적절히 대처할 수 있는 획기적인 신 교통시스템이다. 이런 관점에서 그 실효성이 기대되는 수단으로서 이미 많은 미국, 영국, 독일 등 선진국을 중심으로 기술개발을 진행되어 왔다. 다만 국내외적으로 실제로 운행된 사례가 없었으나 2009년 10월에는 영국 히드로 공항에서 상업운행이 계획되어 있어 많은 관심을 보이고 있다.

이에 부응하기 위하여 국내 신도시 건설 및 재래 도심에 PRT 설치·적용성을 검토를 통해 중요한 인자를

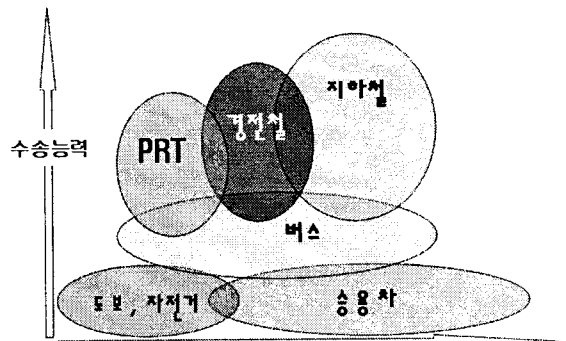


그림 1. 도시교통시스템의 비교

첨단교통협회(Advanced Transit Association)에서 정의한 시스템 개념정의한 내용은 다음과 같다.

- 완전무인자동운전인 궤도 차량
- 24시간 이용할 수 있으며, 소그룹으로 독립적인 이용이 가능한 소형차량
- 고가, 지상, 지하에 건설할 수 있는 궤도
- 복선화된 네트워크에서 모든 궤도와 역을 이용할 수 있는 차량
- 출발지에서 목적지까지 환승이 필요없는 Non-Stop 운행

- 고정된 스케줄보다는 수요에 따라 탄력적인 서비스를 공급하는 시스템

### 2.1.2 시스템 특징

신속성, 편리성, 경제성 및 친환경성을 갖춘 수단. 즉, 안전성과 신뢰성을 바탕으로 편안하게 목적지까지 무정차로 이동시키며, 시공 및 유지보수가 용이하여 공사로 인한 공해나 교통흐름의 방해가 적고, 저공해 에너지의 재활용 가능한 소재의 사용으로 친환경적인 것을 특징으로 상세히 기술하면 다음과 같다.

- 신속하고 편리한 도심 이동수단
  - On-Demand Service
  - 갈아 탈 필요가 없는 대중교통수단
  - Privacy의 보장
  - 사계절 24시간 운행
  - 저렴한 설치비, 용이한 노선확장
  - 접근이 쉬운 역
  - 기존 건물의 내부에 정류장 설치 가능
  - 단위시간당 높은 수용능력
  - 극대화된 안전성
- 경제적인 이동수단
  - 짧은 건설 기간 : 건설기간의 단축으로 교통 및 환경적 비용소모가 적음.
  - 저렴한 건설비 : 경량구조물이 지상에 건설됨으로 지하철대비 매우 저렴.
  - 용이한 노선확장 : 시공이 용이하여 노선 확장이 쉬움.
  - 승강장 건설의 용이 : 기존의 건물을 이용할 수 있어 승강장건설이 용이함.
- 친환경적 이동수단
  - 저공해 : 전기와 같은 저공해 에너지의 사용으로 공해가 적음.
  - 건축 폐기물 배출 감소 : 철재와 같은 재활용 소재의 사용으로 친환경적임.
  - 환경공해 감소 : 건설시 단기의 공사기간으로 여러 가지 공해를 줄일 수 있음

### 2.2 시스템의 기능 및 역할

승객여정선택형 대중교통수단의 대중교통 체계 내에서의 기능과 역할에 대하여 정의하여 보면 다음과 같이 정리할 수 있다.

- 대중교통 체계 내에서의 기능
  - 기존시스템과 비교 시에는 미래지향적이고 친환경적 교통수단
  - 대중교통수단의 다변화
  - 시스템 특성상 기능
    - ▷ 대규모 교통 시설간 효율적인 연계
    - ▷ 지선교통체계와 간선교통체계의 연결(기존 도시 철도 접근수단)
    - ▷ 중심 업무지구 내 일정 범위 안에서의 지역적 연계(캠퍼스 내·외 단거리 이동 수단)
    - ▷ 대규모 쇼핑지역
    - ▷ 관광지/위락 시설간 연계교통수단
- 대중교통 체계 내에서의 역할
  - 일반적인 대중교통수단과 마찬가지로 도시지역의 주 교통수단 및 접근교통수단.

- ▷ 도시 지역 내에 궤도교통수단이 없는 지역은 중심 지역을 외곽지역으로 점차 시키고 현재 철도가 운행되는 도시 내의 접근교통수단
- ▷ 뚜렷한 지역적 특색이 없는 지역은 지역 이미지 개선에 일조

### 2.2.2 개발현황

시스템의 기본개념은 1960년대부터 이미 정립되었으나 기술적 뒷받침(컴퓨터, 제어기등)의 부족으로 실용화 단계에 이르지 못하였다. 그러나 첨단기술의 개발과 더불어 시스템 연구는 지속되어 왔고 실제로 국내·외적으로 많은 결과가 도출되었다. 다음 표 1은 개념 및 시스템 주요 개발 사양을 정리한 것이다.

표 1 시스템 개발주요사양 비교

주요사양	LAZI 2009 (미국)	ULtra (영국)	CyberCab (대한민국)	VECTUS (대한민국)	Skycar 2000 (대한민국)	
성능 사양	최고속도(km/h)	80	40	40	60	60
	가속도(m/s²)	2.5	-	0.8	2.5	2.5
	감속도(m/s²)	6.5	-	1.0	5.0	6.5
비용 조건	차량편편(명)	3	4	6	4	4
	관리비용(kg)	800	820	1,350	800	700
	관리비용(kg)	1,000	1,300	2,150	1200	1,000
노선 조건	허용구경(%)	15	20	5	10	15
	최소반경(m)	11	5	11	5	16
차량추진방식	LM (On Board)	영구자석 동기전동기	영구자석 동기전동기	LM (In Track)	LM (On Board)	
전원공급방식	제3궤조	배터리 충전	배터리/Hybrid	필요없음	제3궤조	
안내도행방식 (분기)	안내레일/안내통	궤도 Magnet/차량센서	궤도 Magnet/차량센서	안내레일/안내통	안내레일/안내통	
병행제어방식	비동기식	동기식	-	비동기식	비동기식	

### 2.3 승객여정선택형 대중교통수단 적용성 검토

신도시 건설 및 재래 도심에 PRT설치는 지역 환경조건에 부합하도록 설치 할 수 있다. 영국 ULTra시스템의 경우 최소곡선반경 5m로 설치면적을 크게 차지하지는 않는 것으로 파악하고 있다. 우리나라의 경우 신규로 계획되는 신도시의 경우, 초기도시계획에 시스템건설을 포함하여 계획을 수립한다면 효과를 극대화 할 수 있으나, 재래도심의 경우 구조물 및 시스템 특성과 지역여건과의 기술적 적합성을 파악하여야 한다.

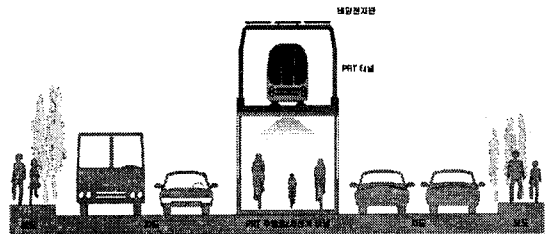


그림 2. 주행로와 자전거 터널 병행설치(안)

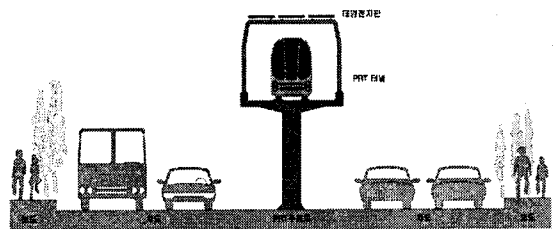


그림 3. 전용 주행로 중앙설치(안)

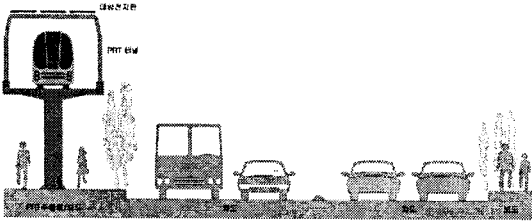


그림 4. 주행로와 보도 병행설치(안)

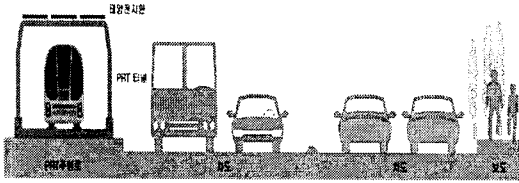


그림 5. 전용주행로 도로변 설치(터널설치, 안)

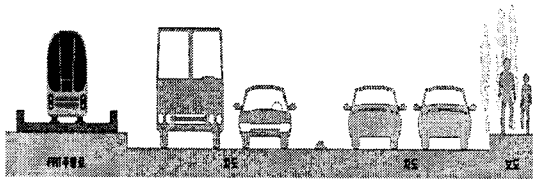


그림 6. 전용주행로 도로변 설치(터널 배제, 안)

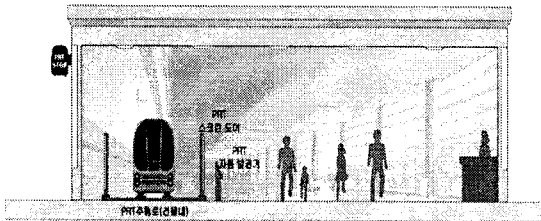


그림 7. 건물 내 시스템 정류장 설치(안)

일반적인 특징으로서 정의하여 보면 그림 2~ 5의 방안으로 구분하여 정리할 수 있다. 특히 수단을 포함한 기술뿐만 아니라 친환경적인 재료 및 기술을 적용할 수 있으리라 본다. 이를테면 태양전지판을 이용한 LED조명과 재활용성 재료의 접목을 통한 시공을 예로서 들 수 있다.

### 3. 결 론

승객여정선택형 대중교통수단(PRT)시스템에 대한 적용방안에 대하여 살펴보았다. 새로운 계획도시건설시 도입이 가능한 방안으로 주행로와 자전거터널 병행설치(안), 전용 주행로 중앙설치(안), 주행로와 보도 병행설치(안), 전용주행로 도로변 설치(터널설치, 안), 전용주행로 도로변 설치(터널 배제, 안), 건물 내 시스템 정류장 설치(안)등에 대하여 설치가능성을 확인하였다. 이때 곡선기술기가 완만하여야한다는 단서가 필요해 보인다. 실제 설계단계에서 곡선반경 5m 이내로 하면 자동차주행도로상에서 구현하는데 아무런 문제가 없다고 보여진다. 설계단계에서는 곡선반경, 차량 특성 등이 정의하여 실제적으로 검토할 예정이다.

#### [참 고 문 헌]

- [1] 이준의 3인, "소형궤도열차시스템의 국내 적용방안 연구", 한국철도학회 2006년도 추계 학술대회는문집, 2006년 11월
- [2] 한국철도기술연구원, 「신교통 소형궤도차량 시스템 개발을 위한 기획연구, 2002년도