

# 바이모달 트램 도입을 위한 제도 개선 연구

## A Study on legislation for Bimodal Tram Construction and Operation

민재홍\*      정병현\*\*      신해미\*\*\*  
Jae-hong Min, Byung-hyun Chung, Hae-mi Shin

---

### ABSTRACT

Bimodal Tram is spotlighted for alternative public transportation system which have punctualness, efficiency, and convenience running between capacity of bus and light rail transit. It have the advantage of automatic operation system when it runs at exclusive right-of-way as like as railway, runs as same as a bus at road concurrently. However, concrete construction plan is not established since the law as well as government subsidy are not defined.

For activating bimodal tram construction, this paper analyzed as below. 1) understanding obstacles of activating construction through current status of local governments' bimodal tram promotion plan, 2) finding essential elements for legislation through transportation mode characteristics comparison and system rules analysis, 3) related foreign law analysis.

---

### 국문요지

최근 도입 논의가 활발히 이루어지고 있는 바이모달 트램은 버스와 경량전철의 중간 규모의 수요에 대하여 정시성, 효율성, 편리성을 갖춘 대중교통시스템으로 주목받고 있다. 특히 철도와 같이 물리적으로 분리된 전용로상에서 제어시스템과 운영시스템을 갖춰 운영할 수 있고, 일반도로에서도 버스와 같이 운영할 수 있는 장점이 있으나, 철도와 도로교통 관련 법령에서 정의되지 않고, 건설비에 대한 재정지원근거가 없어 구체적인 도입계획이 수립되지 못하고 있다.

본 연구는 바이모달 트램 도입 활성화를 위한 제도 구축을 위하여 다음과 같은 분석을 수행하였다. 1) 바이모달 트램 도입 추진 현황을 파악하여 도입 활성화의 장애요소를 파악하고, 2) 바이모달 트램과 타 교통수단과의 특성 및 관련제도 분석을 통해 제도화에 필요한 요소를 파악하며, 3) 해외의 제도 사례를 통해 국내 도입 활성화에 필요한 제도적 필요 요소를 분석하였다.

---

\* 책임저자 : 정회원, 한국철도기술연구원 철도교통물류연구실 선임연구원  
E-mail : jhmin@krri.re.kr  
TEL : (031)460-5464 FAX : (031)460-5021

\*\* 정회원, 우송대학교 운송물류학과 조교수  
E-mail : bhchung@wsu.ac.kr (민재홍)  
TEL : (042)630-9331

\*\*\* 비회원, 한국철도기술연구원 철도교통물류연구실 연수연구원(비회원)

## 1. 서 론

철도와 버스의 특성을 동시에 갖춘 바이모달 트램이 세계에서 세 번째로 우리나라에서 개발되고 있다. 바이모달 트램은 경전철보다 적고, 버스보다는 많은 수요에 대하여 효율적인 이동수단을 제공할 수 있다는 측면에서 BRT(간선급행버스체계; Bus Rapid Transit)활성화와 맞물려 여러 도시에서 도입을 추진하고 있다. 그러나, 아직 재정지원방안, 기존버스노선의 조정, 우선신호처리방안 등이 마련되지 않아 추진에 난항을 겪고 있다.

본 연구는 바이모달 트램의 추진현황과, 유사한 BRT시범사업의 문제점을 검토하여 바이모달 트램 도입을 위한 제도적 요소를 파악하고, 해외사례를 통한 비교를 통해 향후 바이모달 트램 도입을 위한 제도적 기반요소를 제시하였다.

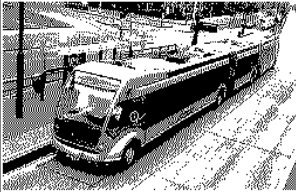
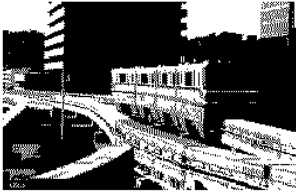

## 2. 바이모달 트램 추진 현황

### 2.1 바이모달 트램의 정의

바이모달 트램은(Bi-Modal Tram)은 두개의 교통수단 특성을 갖는 교통시스템이라는 뜻으로 버스와 지하철의 장점(운행이 유연하고 접근이 쉬운 버스, 예정된 시각에 출발하고 정확한 시각에 도착하는 철도)을 결합한 새로운 교통수단으로 전자기나 광학 유도방식의 자동운전 및 정밀 정차가 가능하다. 현재 우리나라에서 세계 세번째로 개발 중에 있으며 승객 규모는 버스와 경량전철의 중간 정도로 방향·시간당 2,500~12,000명 정도이다.

고무바퀴를 이용한 버스와 유사한 외관의 차량을 2~4량(6량인 경우 외부급전)을 연결하여 굴절버스형태로 주행하며, 전자기 또는 광학 유도장치에 의해 노면에 장착된 유도장치에 의해 자동유도운전이 가능하다. 주어진 궤도에 의해서만 주행할 수 있는 경전철과 달리 일반도로에 유도장치만 장착하면 안내가 가능하므로 일반도로와도 혼용이 가능해 노선설계의 유연성이 보장되는 특징을 가지고 있다. 상세한 특징은 다음 표에 나타내었다.

표 1 바이모달 트램과 유사시스템 특성

구 분	바이모달 트램	모노레일	AGT
시 스템			
적 정 수송능력	2,500~12,000명/시	2,000~20,000명/시	20,000~40,000명/시
주행형태	고무바퀴	과좌형 또는 현수형	고무바퀴, 철제바퀴
운전방식	자동운전	무인 또는 수동운전	무인 또는 수동운전
사 업 비	100(지상)~300억원(고가)/km	400~600억원/km	500~700억원/km
최대구배	13%	10%	7.5%
최 소 곡선반경	12m	55m	35m
주 요 특 징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 승객의 접근성 및 교통약자 편의성 우월</li> <li>• 건설비 절감 가능</li> <li>• 건설공법 및 노선의 유연성 우수               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일반도로(공용), 전용선로 모두 운행가능</li> </ul> </li> <li>• 노선계획의 유연성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지상, 고가, 지하 모두 가능</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 승객의 접근성 불량 (전용고가 구조물 필요)</li> <li>• 건설비 보통</li> <li>• 건설공법 및 노선의 유연성 불량               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고가전용선로 설치 및 선로내 운행만 가능</li> </ul> </li> <li>• 노선계획의 제약성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고가 계획만 가능</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 승객의 접근성 불량 (전용고가 구조물 필요)</li> <li>• 건설비 다소 고가</li> <li>• 건설공법 및 노선의 유연성 보통               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전용선로 설치 및 선로내 운행만 가능</li> </ul> </li> <li>• 노선계획의 일반성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지하 또는 고가 가능</li> </ul> </li> </ul>

## 2.2 국내 도입 현황

현재 국내의 바이모달 트램의 사업현황을 살펴보면 총 7개의 사업이 추진중에 있다.

「경인고속도로 간선화 사업 기본설계」 사업은 총 연장 10.5km, 일반구간 6.0km, 대중교통전용구간 4.5km 규모의 사업으로써 대중교통전용구간에 바이모달 트램의 도입을 전제로 기본설계를 진행하였으며, BRT 범주에서 서비스 수준과 비용적 측면에서 타당성 평가를 수행하여 바이모달 트램과 저상버스를 혼합운영하는 것으로 결정하였다. 이는 2005년 9월부터 2006년 12월 기본계획을 수립하고 2007년 6월부터 2007년 12월 기본설계를 실시하였으며 2008년 3월31일 착공되어 2013년 말 완공 예정에 있다.

「연수선(신교통수단)건설사업」은 시설연장 5.8km, 총사업비 1,193억원 규모의 사업으로 인천시 연수구 연수동부터 옥련동 사이에 위치하게 된다. 이는 지상구간과 고가구간으로 건설되며 총 7개의 바이모달 트램 전용 정거장이 건설될 예정이다. 준공목표는 2013년이며 운영기간은 2014년에서부터 2042년까지 총 30년으로 민자사업 추진 중이며, 기술적/경제적 타당성 평가를 수행하여 2008년 2월 바이모달 트램을 추천한 사례이다.

「행정중심복합도시(세종시)구축사업」은 2030년까지 인구 50만 규모의 신도시 예정지로서 순환형 간선망 23km에 바이모달 트램 24편성 도입을 검토, 중앙에 왕복 2차로 바이모달 트램 전용선로를 적용하였다. 이는 BRT 범주에서 서비스 수준과 비용적 측면에서 비교평가를 수행하여 바이모달 트램과 저상버스를 혼합운영하는 것으로 결정되었으며, 2007년 7월 착공과 2030년 12월 사업이 완료될 예정이다.

「행정도시~대전유성 도로확장」 사업은 총 사업비 1,049억원으로 총 왕복8차로규모 중 중앙에 왕복 2차로 바이모달 트램 전용선로 적용과, 세종시와 대전광역시 연계노선에 바이모달 트램 운영을 감안한 평면 및 종단 선형계획을 수립중이며, 개통목표년도는 2011년 12월이다.

「송도신도시 구축사업」은 송도신도시 내부 도로망에 바이모달 트램의 도입을 검토중이며 2009년 4월 신교통시스템 도입 타당성 검토 완료 예정에 있다.

총 면적 54.69km<sup>2</sup>(1,654만평)의 친환경 복합도시로 인구 15만명 규모의 「경기도 화성그린시티 조성사업」 13km구간에 바이모달 트램 도입을 검토중이며, 기술검토 후 노면전차에서 상급 BRT 도입을 전제로 2009년 초 기본계획 공고 예정에 있다.

## 2.3 추진시 문제점

현재 바이모달 트램은 대부분 BRT의 범주로 해석하여 추진되고 있다. BRT는 ‘대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률’ 제2조의 5항 에서 “간선급행버스체계”를 정의함에 따라, 하위 지침으로 마련된 ‘간선급행버스체계 설계지침’(국토해양부 2006.12)에 따라 추진하고 있으며, 지침에서는 우선신호, 전용차로, 입체화시설, 환승시설, 운영관리시스템 등을 다음 표와 같이 수준별로 정의하고 있다.

표 2 BRT 기반시설의 수준별 설치형식

구성요소 수준	BRT 자동차	주요 진출입부 및 교차로		전용차로 (전용도로 포함)	환승시설	운영관리 시스템
		입체화/전용 램프	BRT 우선신호			
상급(유형Ⅰ)	○	○	○	○	○	○
중급(유형Ⅱ)	○	△	△	○	△	○
초급(유형Ⅲ)	○	X	△	○	△	△

주) 1. ○ : 포함, △ : 일부 포함, X : 미포함

2. 전용차로는 BRT 정류장을 포함함

3. 주요 진출입부 및 교차로라 함은 BRT 전용차로(전용도로)의 진출입부 및 교차로 중 BRT 우선처리(입체처리 또는 BRT 우선신호처리)를 하지 않은 경우에 BRT자동차의 통행에 있어 상당한 지체가 발생될 수 있는 교차로를 의미함

4. 환승시설은 환승터미널, 환승센터, 환승주차장을 포함하며 BRT 정류장은 전용차로에 포함됨

5. 운영관리시스템은 운영센터, 운영관리시스템(BMS), 여행자정보안내시스템(BIS), 요금체계 등의 요소들을 포함함

그러나, 바이모달 트램의 가장 큰 장점인 자동운전을 위해서는 전용차량이 필요하며, 현행 BRT설계지침에는 차량에 대한 필요요소, 또는 자동운전이 가능한 수준의 BRT가 정의되지 않아 현행 BRT관련 제도에는 바이모달 트램 도입의 근거를 찾기 어렵다.

또한, 경량전철보다 건설비용은 저렴하나 지자체 입장에서는 큰 사업비가 소요되어 재원마련에 어려움을 겪고 있다.

### 3. 해외 제도 사례 분석

#### 3.1 일본

일본에서는 철도와 궤도 사업에 대해 정한 법률이나 규칙, 시행령, 시행 규칙, 규칙을 정리하고 있다. 구국철 시대에는 「일본국유철도법」 외에 「지방철도법」이 있어 민영철도는 주로 여기에 정해진 조문에 의해서 운영되고 있었다. 그러나 국철의 분할·민영화에 수반하는 JR 7개사의 발족으로 일본 국유철도법과 지방철도법을 대신하여 「철도사업법」이 제정되었다. 그러나 궤도부문은 「궤도법」으로 정해진 조문을 따르고 있다.

철도관련 법규의 대표적인 법률에는 철도사업의 운영에 관한 사업자와 행정의 수속을 정한 법률로서 철도사업법, 철도 영업에 있어서의 사업자·이용자 쌍방의 기본 룰을 정한 법률인 철도영업법, 신간선의 건설에 관한 행정의 수속을 정한 법률인 전국신칸센철도정비법, 그리고 국철 개혁시에 성립된 특별 법률인 국철 개혁법이나 JR회사법 등이 있으며, 이와는 달리 일본에서는 노면전차는 궤도법의 관할하에 있으며 철도사업법에 근거하는 일반의 철도와는 명확하게 구별되고 있다.

예전에는 일반철도 및 LRT를 비롯한 다양한 수송수단에 대한 법률로서 철도관련법과 궤도법 등이 적용되어 왔으나 최근에는 두가지 이상의 복합수송수단의 운영을 위한 법률이 제정되었다. 이 법률은 “지역 공공교통의 활성화 및 재생에 관한 법률”로서 지역 공공교통의 활성화·재생에 관하여 시읍면을 중심으로 한 지역 관계자의 제휴에 의한 대책을 국가가 종합적으로 지원하는 것과 동시에 지역의 요구에 적절한 새로운 형태의 여객운송 서비스의 도입 원활화를 도모하기 위한 조치를 강구하기 위하여 본 법률이 입안되었다.

이 법률의 주요 내용중 하나가 신지역여객운송사업의 원활화이다. 이 법률에 따라 정해진 신지역여객운송사업으로는 DMV(Dual Mode Vehicle)와 IMTS, 수륙양용차 등이 있으며, 이런 신기술 차량의 지역에서의 원활한 적용을 위하여 신지역여객운송에 대하여 차량 및 선박에 관련되는 보안상의 기술기준의 작성 및 운용에 있어서는 운행의 안전확보에 지장이 없는 범위내에서 해당사업의 원화가 도모되도록 적절히 배려하고 있다.

#### 3.2 프랑스

프랑스는 이동성 향상을 위한 교통계획을 수립하도록 법적으로 명시하고 있으며, 이 때 통상 노면전차로 알려진 트램에 대한 내용도 포함되어 있다. 현재 프랑스에서는 Douai에서 바이모달 트램을 트램으로 정의하여 추진하고 있으며, 현재 안전에 관련된 기술적인 최종 검토단계에 있다. 현행 법령에서 트램을 운행할 수 있도록 규정하고 있고, 운행시 우선신호를 줄 수 있으며, 우선신호 처리 방법까지 마련되어 있다.

안전에 관해서는 궤도교통수단 안전관련 법령(203-423)을 제정하여 안전검증절차를 진행한다. 안전검증절차는 독립기관에 의한 안전평가와 정부의 통제가 있다.

독립기관에 의한 안전평가는 전문기관이 평가를 담당(건교부에서 전문기관의 리스트 공지, 각 운영기관이 전문기관을 선정함)하며, 궤도 공공교통시스템 안전평가서류(Dossier de sécurité des systèmes de transports guidés urbains) 관련 규정에 의거(법령 2003.5.23)한다. 이 과정에서 전문평가기관의 독립성이 불충분하거나 분석내용이 불충분한 경우 건교부는 운영기관에 안전평가서류(DDS)의 인증을 유보하도록 유도하고, DPS와 DS의 승인을 거부하며, 상업운영 개통을 연기하는 조치를 취할 수 있다.

정부의 통제는 궤도교통수단의 안전성평가를 위한 국가위원회를 운영(Commission nationale d'évaluation de la sécurité des transports guidés, 2003.6.18법령 의거 설치)하며, 궤도교통수단 안전성평가 위원회의 역할(2003-425법령 제10항)은 신규 교통시스템의 안전성을 검증하는 것이다.

### 3.3 독일

독일은 철도와 도로의 교차법을 제정하여 철도와 도로의 교차부분에 있어서 계획과 세부 사항등을 규정하고 있으며, 철도와 도로의 교차시 노면전차의 경우 철도와 교차할 때는 도로와 같이 대우하고, 도로와 교차할 때는 철도와 같이 대우하고 있다.

또한 Locally tracks and tram law를 제정하여 트램 또는 도시철도에 대한 건설부터 재정, 서비스에 관련한 사항등을 규정하고 있으며 이는 1875년 철도법에 근거한다. 도시철도 또는 트램의 서비스 운영 및 건설은 면허의 획득을 통한 권한의 위임을 통하여 이루어지며, 도시철도 서비스는 감독국의 의견에 따른 기준에 적절한 공공단체의 관리하에 운영할 수 있도록 규정되어질 수 있다.

### 3.4 해외 제도의 시사점

바이모달 트램은 그 특성상 버스2 문제에 대한 검토가 이루어질 수 있음을 시사한다.

## 4. 바이모달 트램 도입을 위한 제도적 요소

### 4.1 법적 근거

바이모달 트램은 전노선에 대해 독립주행로를 갖춘다면 도시철도와 같이 해석될 수 있다. 이 경우 도시철도법을 일부 개정할 경우 충분히 건설의 근거를 갖출 수 있게 된다. 다만, 일반도로에서 주행할 경우 도로교통법을 따라야 하는데, 이 경우 차량의 크기, 우선신호 등 세부적인 사항이 도로교통법에 명시되어야 한다. 그러나, 법률의 소관부처가 달라 이를 통합적으로 개정하기는 현실적으로 어려움이 있으므로, 신규법령을 제정하거나, BRT를 정의하고 있는 ‘대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률’에서 BRT에 대한 범주를 확대하여 바이모달 트램이 법적 근거를 갖출 수 있도록 하는 방법도 있다.

이 때 바이모달 트램은 ‘물리적으로 타 수단과 분리된 주행로 또는 일반도로를 전자기 또는 광학 유도장치에 의해 자동운전이 가능한 일련의 차량으로 주행하는 수송 시스템’ 과 유사한 내용으로 정의되어야 할 것이다.

### 4.2 기본계획의 수립

도시철도는 도시철도법에 의거해 도시철도기본계획을 수립하고 이에 따라 건설하도록 하고 있다. 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률에서도 대중교통기본계획을 수립하도록 하고 있으며, 이 때 지하철 및 경전철, BRT 등을 종합적으로 고려하여 계획을 수립하도록 하고 있다.

바이모달 트램은 최대 300억원/km 의 건설비가 예상되어 결코 적은 사업비가 아니므로, 건설시 노선, 수요, 정류장 등 면밀히 검토해야 할 사항이 많으므로 기본계획 수립을 통해 이를 검토해야 한다. 현행 법령에서 교통계획 관련 기본계획 수립이 이미 있으므로 대중교통기본계획 수립시에 바이모달 트램도 같이 검토하도록 하고, 노선별 건설시 별도의 상세계획을 수립하여 추진하도록 하는 방안이 필요하다.

### 4.3 정부의 재정 지원

앞서 거론하였듯이 최대 300억원/km의 건설비가 소요될 것으로 예상되며, 우리나라 지방재정여건상 3~4천억원의 사업비를 자체적으로 조달하기는 쉽지 않은 일이다. 현재 도시철도(경량전철 포함)는 중앙정부에서 총사업비의 60%(서울은 40%)를 지원하고 있어, 중소도시의 간선 및 지선교통 역할 수행이 가능한 바이모달 트램도 유사한 수준의 재정지원이 필요하다.

### 4.4 운영상의 문제

바이모달 트램은 일반도로의 주행이 가능하므로, 일반도로 주행시 몇 가지 해결해야 할 문제들이 존재한다. 해외의 트램 도입시에도 나타나듯이 일반 도로교통수단보다 우선하여 주행할 수 있도록 우선신호가 보장되어야 하며, 자동운전을 전제로 할 경우, 차량과의 사고시 철도와 같이 통행우선권을 부여하여 바이모달 트램의 주행안정성이 보장되어야 한다.

## 5. 결 론

대중교통 활성화를 위한 바이모달 트램 도입에 대한 제도 개선을 국내도입현황, 해외사례, 제도개선의 필요사항 면에서 살펴보았다. 일본은 별도의 법률을 제정하여 두 가지 이상의 수단을 복합적으로 이용하는 교통수단에 대하여 관련인허가를 해결해 주는 선언적 의미의 법률을 제정하여 도입하고 있었으며, 유럽에서는 기본적으로 트램으로 해석하여 도입하고 있었다.

국내 도입을 위한 제도는 신규법령 제정 및 기존법령 개정이 필요한데, 향후 유연성을 지닌 또 다른 교통수단의 도입 활성화도 같이 추진한다면 신규법령으로, 바이모달 트램 도입 활성화만을 위한다면 기존 ‘대중교통 육성 및 이용촉진에 관한 법률’의 개정을 통해서 도입의 근거를 마련할 수 있을 것이다. 이 때 우선신호, 안전, 정부지원 등이 필수적으로 고려되어야 할 사항이며, 여러 관계기관 및 이해당사자의 의견수렴이 추가적으로 요구된다.

### 참고문헌

1. 강정규 외(2005), 국내외 BRT 동향 및 도입방안, 도로교통 제98호
2. 국토해양부(2005), 도시철도의 건설과 지원에 관한 기준
3. 국토해양부(2006). 간선급행버스체계 설계지침
4. 모창환(2008), BRT활성화를 위해 ‘BRT신법’ 제정하자, 월간교통 제127호
5. 현대엔지니어링(2008), “신에너지 바이모달 저장골절차량 시스템의 국내도입 적용성 검토”, 교통체계효율화사업 ‘신에너지 바이모달 수송시스템 개발’ 2차년도 연구보고서
6. 프랑스법령, <http://www.legifrance.gouv.fr/>
7. 독일법령, <http://bundesrecht.juris.de/>  
<http://www.rechtliches.de/>