

〔基調講演〕

国産の低床式LRVの開発をめざして

Development of Low Floor Light Rail Vehicle

○榎田 保（超低床LRV台車技術研究組合：技術委員会）

Tamotsu MASUDA Technical Research Institute for Low Floor LRV Bogie.
3-9-60, Inada-shinmachi, Higashi-Osaka City, Osaka

In order to improve the public environment, the Technical Research Institute for Low Floor LRV Bogie was organized by 8 major rail transit manufacturing companies. The Institute is to develop the narrow gauge 100% low floor LRV bogie which is suitable for Japanese market and enable to barrier free and it was approved by the Ministry of Transportation and Construction in April 2001.

The Institute will research and develop the traction and other equipment for the narrow gauge low floor LRV bogie.

After that, The truck will be manufactured and tested.

This report shows the development status as of two and half year after establishment.

Key Words: Low Floor, Light Rail Vehicle, Narrow gauge, Bogie, Barrier free

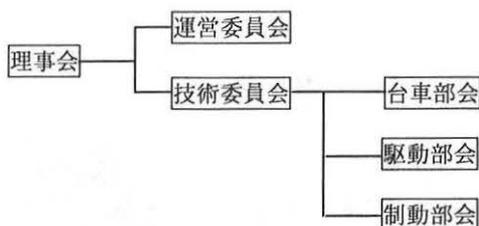
1. はじめに

21世紀をむかえ、本格的な高齢化社会が訪れようとしている。そして、社会全体がバリアフリー対応を求められ、都市交通分野においては、超低床ライトレール車両が出現し、日本では、周知のように、技術開発面で先行している欧州メーカーの低床車両が、1997年に熊本市に登場した。その後、各地で、低床車両の導入（導入計画）が活発になってきた。

そのような背景を受け、2000年5月、運輸省（現国土交通省）が国内の車両関連メーカーに、日本型LRVの開発の第1歩として、狭軌（1067mm）路線で使用する日本固有の「超低床LRV用台車の開発」を呼びかけた。

以下、メーカー8社（アルナ車両、川崎重工、近畿車輛、東芝、東洋電機製造、ナブコ、日本車輛、三菱重工）で構成した「超低床エルアルブイ台車技術研究組合」の設立から現状に至るまでの1年半の活動状況を紹介する。

なお、研究組合の組織構成は、以下である。



2. 研究開発計画の内容

2-1. 年度別開発計画

■平成13年度（実施済）

- 台車の概念設計
- 駆動方式の開発①

■平成14年度（実施済）

- 駆動方式の開発②
- 制動方式の開発
- 台車の試作①

■平成15年度（実施中）

- 台車の試作②
- 台車の検証

2-2. 台車の概念設計

技術委員会において、ISO、JISなどの規格・基準や現行LRVの技術問題を解決するため、以下の観点により概念設計を行う。

- 障害者などの利便に資するとともに高齢化社会に備えたLRVに装備できる台車となること。
- わが国の鉄道事業者などの運用に適した仕様を備えた台車となること。

2-3. 駆動方式の開発

狭軌超低床LRVを実現するには、独立車輪駆動方式が望ましく、その駆動方式として、独立車輪に装架する超小型電動機の開発を行う。併せて、左右の車輪を制御できる機構の開発を行う。

2-4. 制動方式の開発

新しい駆動方式に加えて、超小型の機械式ブレーキが必要であり、独立車輪駆動方式に対応する制動方式の開発を行う。

2-5. 台車の詳細設計

今回、新たに開発する駆動及び制動方式を用いた台車の設計を行う。なお、使用する部品などは、将来の保守の容易性を充分考慮して、出来る限り日本国内で調達できるものとする。

2-6. 台車の試作

狭軌超低床LRVに装備する台車を実際に製作して、製作上・保守上の問題点を抽出する。また、車両とのインターフェース部の確認を行う。

2-7. 台車の検証

試作した台車が、本技術開発の目的を達成しているかどうか、種々の試験を実施し、検証を行う。

3. 技術委員会活動状況と活動内容

3-1. 活動状況

平成13年度は、台車の基本設計と駆動装置の開発に主眼を置き、狭軌において、100%低床と通路幅800mmを確保できる構成の目途が立った。

駆動装置としては、DDM方式及びギア付の新しい方式を比較検討しながら開発を進めた。

台車構成は2軸台車のほか、1軸台車も同時に検討した。平成14年度上半期には、制動方式の開発と台車の詳細

設計を完了、下半期から平成 15 年度にかけて、試作台車の製作し、現在各種試験にて試作台車の検証を行った。

以下に、ほぼ当初計画通りに行った具体的な研究内容を報告する。

○各委員会などの開催回数は以下の通り。
(平成 13 年 4 月～平成 15 年 10 月)

- 運営委員会…11 回
- 技術委員会…16 回
- 台車部会…30 回
- 駆動部会…18 回
- 制動部会…14 回

3-2. 研究内容

3-2-1. 想定車両の仕様の決定

先ず、台車開発に必要な軌道条件・運転条件・車両条件などを国内の路面事業者のデータを基に、開発した台車を装備する編成車両を想定しながら、開発諸元について、技術委員会で審議し、決定した。

3-2-2. 台車の基本設計及び強度解析

上記で定めた開発諸元に基き、研究の目的に則した台車構成案を提案・審議した結果、3タイプの台車構成を開発することにした。併せて、3タイプの台車わくの強度解析を実施し、問題のないことの確認を行った。

開発した台車を Fig.1 に示す。

3-2-3. 超小型電動機の設計・製作と性能試験

上記3タイプの台車に装備する主電動機の基本設計を行い、平成 13 年度から平成 14 年度にかけて、DDM方式とギア付駆動方式の詳細設計・製作を行った。

性能試験については、事前に評価項目を審議した上で実施し、いずれのタイプの駆動方式も所定の性能を有していることの確認を行った。試験結果から、方式の違いによる得失比較を行い、また、各々のタイプの量産に向けての技術的課題を整理することで、開発完了とした。

3-2-4. 電動機用制御装置の設計・製作

独立車輪方式を採用するに際して、曲線通過時に生じる半径差を制御する必要があるのかを検討するため、先ず、考えられる方式の比較検討を行ったが、今回の開発においては、机上の検討にとどめた。

3-2-5. 制動装置の設計・製作と性能試験

試作する3タイプの台車と新しい駆動方式に対応する制動方式について、国内の路面事業者の代表的な運転条件を基に、設計・製作した。性能試験を実施し、所定の性能を有していることの確認を行った。

3-2-6. 台車の詳細設計・試作・検証

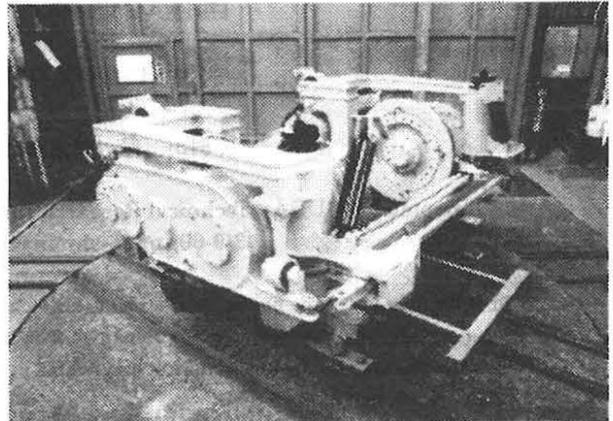
平成 14 年度に、試作3タイプの台車の詳細設計を完了した。使用部品は、弾性車輪(騒音・振動対策から必須項目とした)を除いて日本国内調達で手配をした。

平成 14 年度から 15 年度にかけて、3タイプの試作を行った。その後、台車わく静荷重試験・疲労試験を行い、十分な強度を有していることの確認を行った。また、台上試験での回転試験を行い、70km/h までの走行速度で何ら問題のないことも確認した。この検証と併行して、開発目的の一つである「通路幅 800mm 確保」が実現できているかどうか、車体とのインターフェース部を設計・製作し、その確認も行った。

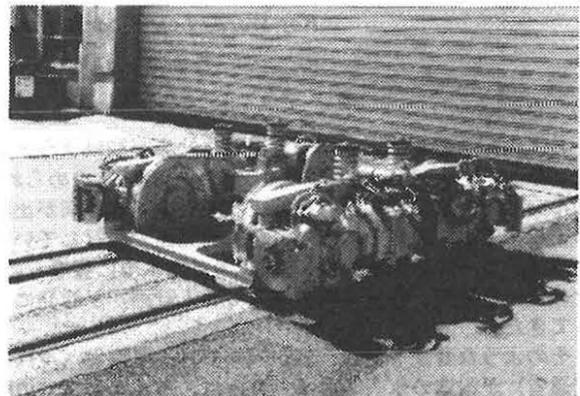
4. おわりに

今回の研究開発活動は、今年度に、課題と今後の方向性を報告書の形でまとめることで終了する予定である。

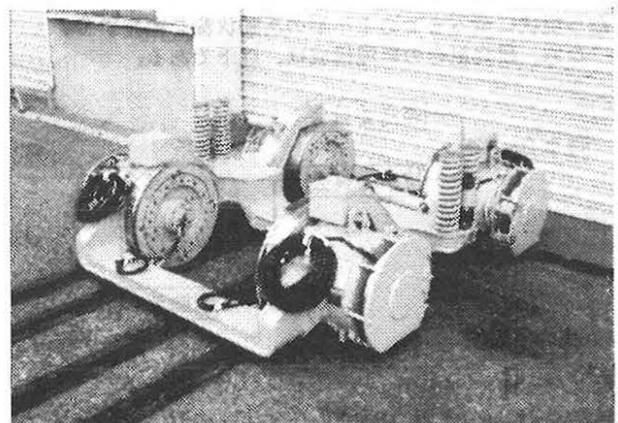
なお、当組合は、鉄道建設・運輸施設整備支援機構の補助金を受け行ったものであり、この3年間にわたり、活動を支援して頂いた国土交通省鉄道局並びに関係各位に謝意を表します。



(1) Type A



(2) Type B



(3) Type C

Fig.1 Bogie for Low Floor Light Rail Vehicle