

⑰ バイモーダル・ハイブリッド交通システムの実用化に向けて

—要素技術の高度化—

交通システム研究領域 ※林田 守正 水間 毅 佐藤 安弘 青木 義郎 大野 寛之
環境研究領域 足立 雅和 工藤 希 吉永 純
成澤 和幸

1. はじめに

異なる交通モードにまたがって乗り換え無しの一環輸送サービスが可能な、新方式の公共交通機関への期待が高まっている。本報告では平成 16～17 年度に研究開発を行ったバイモーダル・ハイブリッド交通システム（以下「BMH システム」という）の実用化に向けて、その後の自主研究会活動ならびに国土交通省受託事業による継続的な取り組みを行っているのを、それを紹介する。

2. 先年のモデル事業成果の振り返り

2. 1. バイモーダル・ハイブリッド交通システム概念

本報告で定義する BMH システムとは、バス型の車両を基本とし、軌道上では非接触案内で連結走行し、一般道路では通常のバスとして単独走行する、フレキシブルで経済性が高い中量輸送機関である⁽¹⁾。車両駆動は電気モータを採用している。現在開発中のシステムは平成 18 年度の愛知万博で走行していた IMTS と同様に磁気マーカによる誘導案内であるが⁽¹⁾、側壁無しの逸脱防止機構を有し、機械式連結を行う点に特徴がある。図 1 に BMH システムの概念を示す。

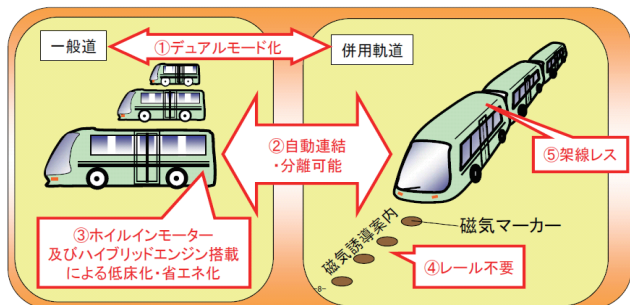


図 1 バイモーダル・ハイブリッド交通システム概念

2. 2. 先行モデル事業の成果と課題

平成 16～17 年度に、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の補助を受けた BMH システムの

モデル事業に、車両メーカー、電機メーカー、商社、コンサル企業等と共に参加した。上記の概念に基づくシステムを開発、試作して、図 2 に示すような実車両走行による評価試験を行い、機能を確認した。主な開発要素は、シリーズハイブリッドとホイールインモータ技術を採用した車両駆動、中央案内軌条式逸脱防止装置、自動連結／解結可能な機械式連結器等である⁽¹⁾。



図 2 軌道上で連結走行する BMH 先行試作車両

3. 自主研究会による検討

上記のモデル事業の終了後、平成 18 年度に当研究所をはじめとするモデル事業参加団体等から成る自主研究会が発足し、実用性向上の検討を継続するとともに、実路線としての導入の可能性を検討した。この研究会では先のモデル事業試作システム（以下、「先行システム」という）の実用性に向けた主な課題として下記の点を挙げ、技術的な対応策を議論した。

- ・車両のバリアフリー対応
- ・最適な運行管理システムの構築
- ・モータシステムの信頼性向上
- ・逸脱防止機構の簡素化

一方、老朽化が進んだ軌道系交通システムの代替として BMH システムの導入が具体的に打診された事例もあったが、その後の進展には至らなかった。

4. 新たな実用化への取組み

平成 20 年度の国土交通省総政局公募事業「次世代地域公共交通システムの技術開発」において、これまでの BMH システム研究開発の実績に基づいた提案が採択された。先行システムに残された課題への対応として、以下の各技術項目の開発に取り組んでいる。

4. 1. 低床試験車両の試作

先行システムの試作車両は、逸脱防止機構取付のため高床の観光バス車両をベースとしたが、都市交通機関としてはバリアフリーの観点から、低床車両による BMH システムの機能確認が必須である。そのため、新たに低床の試験車両を試作する。ベースとなるノンステップ小型バスのイメージを図 3 に示す。



図 3 低床 BMH システム試験車両のベース(イメージ)

4. 2. 最適な運行管理システム

BMH システムは、一般道路と軌道との接続点(駅)において、各方面からバスとして走行してきた複数車両を連結し、1本の列車として軌道走行に移るという独自の形態を有する。そのため、GPS 等を活用して 1 点に向かう複数車両の位置を正確に検知し、集合タイミングを合わせ、道路から軌道への円滑な移行を支援するような、最適な運行管理システムを構築する。

4. 3. 新機構の車両間連結・誘導技術

先行システムの案内軌条と鉄輪による逸脱防止機構は動作が確実であるが、低床化、コスト、道路管理等の点で不利であるため、図 4 および以下に示すような、信頼性が高く簡素な逸脱防止機構を検討する。

4. 3. 1. 四輪操舵の多重系制御システム

操舵モータの制御の故障発生を最小化するため、制御コンピュータ CPU のフェイルセーフ化、制御信号伝送系の多重化に関する基本設計を行う。

4. 3. 2. 走行路の横滑り防止技術

側壁や案内軌条無しでも、万一の操舵制御の故障時に車両が左右方向に逸脱しないよう、車体一路面間の

直接制動装置および新たな路面舗装設計により摩擦力を確保し横滑りを防止する機構の基本設計を行う。

4. 3. 3. 一般道走行時の連結器収納

軌道上の連結走行時に使用する機械式連結器が、バスとしての一般道路走行時に、他車や構造物との障害にならないような収納機構を基本設計する。

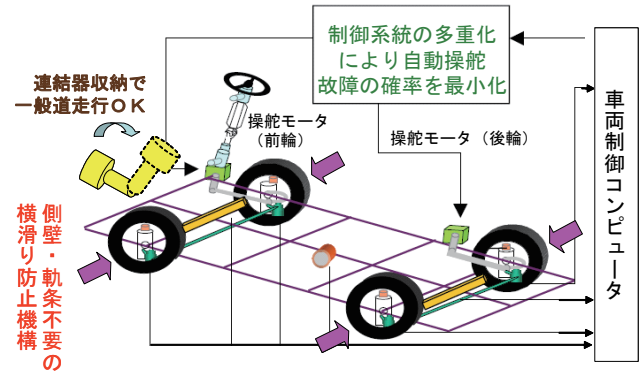


図 4 新機構の車両間連結・誘導技術の構成

4. 4. ハイブリッド電気動力システムの改良

新方式のモータ角度位置センサの試作、低床車両向けホイールインモータおよび電池モジュール数や発電条件を最適化する電圧変換器の基本設計を行う。

4. 5. 今後の方針

平成 21 年度以降の枠組みは未定であるが、可能であれば今年度を含め 3 年間程度の期間で研究開発を進め、最終的には、中量都市交通機関としての BMH システムの実現性を明確にしたい。

5. まとめ

- (1) BMH システムのモデル事業の成果を検証し、実用性を向上するための技術課題を明らかにした。
- (2) NEDO 事業終了直後に、その参加団体等から成る自主研究会を発足させ、実用性向上のための検討を継続するとともに、実路線導入の可能性を審議した。
- (3) 平成 20 年度は国土交通省総合政策局からの受託事業として実施し、実用化に向けた技術課題の研究開発に取り組んでいる。

(謝辞)

平成 20 年度の委託元である国土交通省総合政策局、先のモデル事業を補助元である NEDO 技術開発機構、ならびに共に事業を推進して頂き、御協力を下さいました関係各方面の方々に厚く御礼申し上げます。

(参考文献)

- 1) 佐藤ほか; 平成 18 年度交通安全環境研究所発表 会講演概要、pp105-108, 2006