

②バイモーダル交通システムの実用化に向けて

—自由度が高いシステムの構成—

交通システム研究領域

※林田 守正 水間 豪 佐藤 安弘 大野 寛之 足立 雅和

1.はじめに

輸送需要が少ない地方都市等にも適する、便利で低コストな公共交通機関が必要とされている。また省エネルギー、環境負荷の点からも公共交通への転換が急務である。そこで軌道と一般道路を乗換無しで直通できるデュアルモードな輸送機関の研究開発を実施している。本報告では先行的なモデル事業の成果をベースとして各要素技術を高度化し、地域導入への自由度を高めたシステム構成の検討結果を報告する。

2.バイモーダルシステムの概念

本報告では、バス車両技術をベースとし、併用コンクリート軌道等の専用走行路上の連結走行と一般道路上の単独走行の機能を有する中量輸送システムを「バイモーダル交通システム」(以下「BMTシステム」という)と定義する。軌道走行においては、非接触式の誘導自動操舵によりレール不要、防護側壁省略による道路交通との共存、車両間の確実な機械連結、車上電源とモータによる架線不要な車両駆動等が特長である。そのようなBMTシステムの概念を図1に示す。

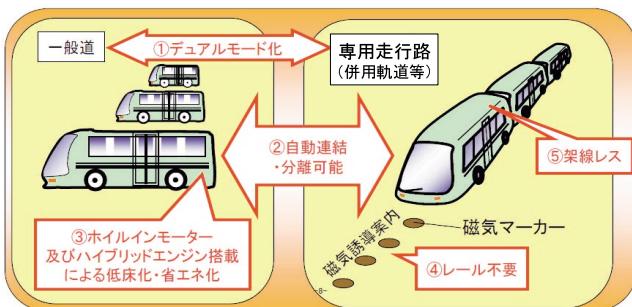


図1 バイモーダル交通システムの概念

3.技術開発項目と成果

平成16~17年度に、(独)NEDO技術開発機構殿の補助事業として、車両メーカー、電機メーカー等と共に、BMTシステムの先行的な研究開発を行い、プロトタイプを

試作した⁽¹⁾。この先行モデルにおいて、実用化に向けた課題として残った以下の項目を、新たに平成20年度から国土交通省総合政策局受託事業として開始した本研究における技術開発項目として掲げた。

3.1 分離併合を支援する運行管理システム

BMTシステムは、一般道路と軌道との接続駅において、複数の車両が分離併合するという独特的の運行形態を有する。そのため、図2に示すようなGPS等を活用して接続駅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運行管理システムを基本設計した。各車両から運行管理センタへは運転系統、車両位置や到着予想時刻等を送信し、センタから車両へは停留所出発指示や接続駅での連結指示を送信する。情報伝送には、公衆パケット網とインターネットを仮想的なLANとして利用することとした。一方、位置検知精度に関しては、鉄道路線での実車試験の結果、マップマッチングの併用で誤差を10m以下に留める見通しを得た。

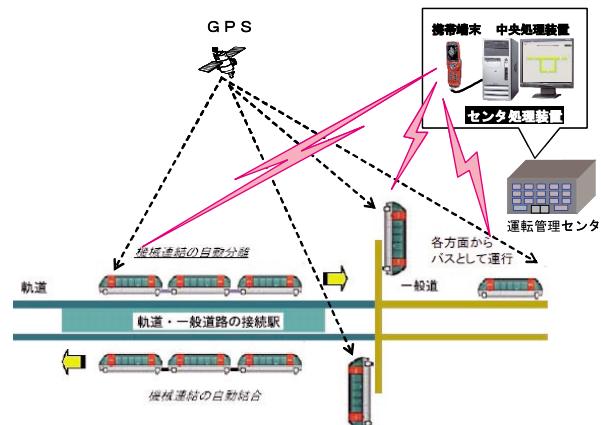


図2 BMTを支援する運行管理システム

3.2 簡素で信頼性が高い案内逸脱防止策

自動操舵制御機構の故障による車両の走行路から

の逸脱を防止するための、簡素で信頼性が高い方式を考察した。故障発生確率の最小化およびフェイルセーフ担保の方策として、信頼性が極めて高い鉄道信号制御用コンピュータCPUの応用を検討した。また制御故障時の車両の挙動に関し、図3に示すようなシミュレーションを行った結果、曲線走行中の急制動時の横滑り量は通常のアスファルト舗装でも許容量(70cm)以下に留まる見通しを得た。一方、摩擦係数が高い舗装設計を行い、試験片の摩擦係数測定により評価した。

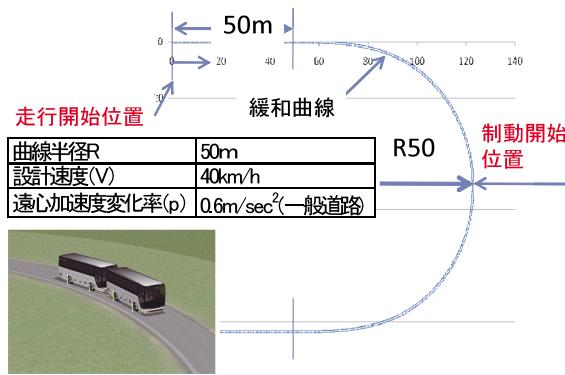


図3 曲線(R50)通過中の急制動時の横滑り予測

3.3 バリアフリーの低床車両の試作

車両間連結・誘導操舵技術をバリアフリーの低床車両で検証するため、新たに図4に示すような、小型ノンステップバス(現在生産中止)をベースとした試験車両を試作した。主な改造点は、後輪アクスルの交換による4輪操舵化、軌道上の非接触誘導による自動操舵機構の搭載、連結器の取付等である。

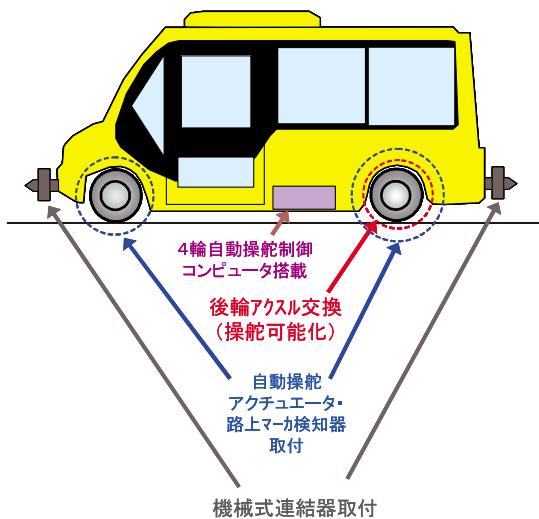


図4 低床試験車両のベース車両からの改造項目

3.4 電気動力システムの信頼性向上

先行モデルの電気動力システム構成要素には信頼性が不十分な点が残っていた。その対策として、新方

式のモータ角度検出器を試作し、また車上電源の最適化やモータの減速機併用等に関する検討を行った。

3.5 機能の実証試験

試作した低床試験車両2台を用いて、テストコース上で図5に示すような連結・誘導に関する機能試験を実施する予定である。試験においては、連結時の非接触誘導による4輪自動操舵・同一軌跡走行、操舵故障時等の横滑り抑制、また運行管理システムによる車両離合集散の支援等の機能を確認する。誘導案内方式としては、磁気マーカ方式より路面施工負担が少ない光学的な車線検知方式についても検討する予定である。



図5 低床試験車両による機能試験(イメージ)

3.6 実用化への方向性

技術開発の推進と併行して、導入地域モデルを設定し、既存自動車交通への影響、交通機関選択率の変化、省エネルギー・環境負荷低減等を定量的に評価したうえで、地域差を考慮した複数のシステム仕様を提案し、適合性が高いと考えられる具体的な導入候補地の検討、関係各方面との協議に繋げたいと考えている。それに統一して、本開発でまとめたBMTシステムの実用性を更に高めたプロトタイプを試作し、社会実験等の試験的運行を経て実用化を図りたいと構想している。

4.まとめ

- (1) BMTシステムの先行モデルで残された課題に基づき、実用化に向け自由度を高めるための、運行支援管理技術、車両連結・誘導操舵技術の簡素化、バリアフリー対応等の技術開発項目と成果を示した。
- (2) 今後の実証試験や実用化に向けた構想を示した。

(参考文献)

- 1) 佐藤安弘、他：平成18年度交通安全環境研究所発表会、pp. 105-108、2006