

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
産学共同促進ステージ シーズ育成タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: エネルギー効率化社会構築に向けての省エネ列車運行制御システムの開発
プロジェクトリーダー	: (株)東芝
所属機関	: (株)東芝
研究責任者	: 宮武昌史 (上智大学)

1. 研究開発の目的

鉄道・新交通システムを対象として、日常の外乱や電力供給の制約などに対して、安全性を犠牲にすることなく、安定性や持続性が高く、かつエネルギー利用効率の高い輸送システムを実現することを目的として、新しい列車運行制御方式を確立する。これは、列車運行に伴うエネルギー消費量を時々刻々推定し、エネルギー消費総量や電力量ピークを軽減するために、輸送の量や品質と、輸送にかかるエネルギーとを連携して管理し、また、各列車の運行を一元的に調整するものである。これらにより、災害時にも輸送の継続性が期待できるロバストな交通社会の実現を目指す。

2. 研究開発の概要

①成果

列車運行における遅延の減少とエネルギー消費の削減を目指す IoT 時代にふさわしい列車運行制御システムを開発した。これは、地上システムとして中央制御装置を配し、列車の運行状況を列車から送信される各駅の着発時刻により監視・管理し、路線の特徴に応じて路線区間と時間帯により制御内容を切り替え、全体最適化の観点で各列車の運行を調整するものである。車両では受信した運行調整情報に従いリアルタイムにエネルギー消費量に着目した運転曲線を作成する。プロトタイプ装置を開発し、制御評価を行い、本システムが目標性能を達成できることを確認した。

研究開発目標	達成度
①列車運行における電力消費の実態調査と削減制御方法の立案	①事業者より変電所・車両・運行ダイヤデータを提供いただき、運行乱れの発生状況、電力消費との関係などを分析し、運行制御のコンセプトを策定
②計算機シミュレータの開発(目標: 計算精度±10%、計算時間 数分)	②東芝のもつ鉄道運行シミュレーション技術を基盤として上智大学による電力供給モデルを新製し、フィールドデータ検証により目標達成を確認
③省エネ型列車運行制御システムおよびアルゴリズムの立案と評価(目標: 総遅延時間 5%削減、エネルギー消費量 2%削減)	③構成する中央制御装置と車上制御装置のプロトタイプ装置を開発し、結合試験により目標達成を確認
④国内外のターゲット市場と市場動向の分析に基づく実用化検討	④海外ニーズや技術動向の調査、省エネ運転支援機能の試用評価を通じ、実用化の目処が得られた

②今後の展開

省エネ列車運行制御システムは、中央制御装置、車上制御装置、地上一車上伝送装置からなる大規模

システムである。IoT を駆使したフルバージョンのみならず、通過監視ポイントを設定し列車群の運行を制御する地上運行調整装置、省エネ推奨運転支援装置などサブシステムの実用化や既存システムの機能向上につなげていく。シミュレーション技術は、各種制御系開発に留まらず、蓄電装置導入など新しいシステム構築に活用する。これらにより、ロバストな交通社会の実現を目指していく。

3. 総合所見

概ね目標を達成し、次の研究開発フェーズに進むための成果が得られており、イノベーション創出が期待できる。

社会ニーズと技術シーズを現実的な手法で結び、当初目標の中核技術を構築できている。また、実用化に向けての計画も具体的に検討されている。