

消費電力シミュレータの高精度化

(Precise simulation tools for traction power)

【概要】

省エネルギー施策の効果を事前に評価するため、運転電力(列車消費電力)シミュレーションの需要が高まっています。このため、既往の直流向け運転電力シミュレータに、エネルギー視点での評価と地上電力貯蔵装置への対応を可能とする改良を行いました。

一方、運転電力は、運転操縦・運行管理・車両性能に強く支配されるため、電力部門だけの精度追求には限界があります。車両分野の視点でも、回生絞り込みの評価など、より実状に即したシミュレーションの需要が高まっています。そこで、各分野の取り組みを統合し、忠実度を大幅に向上した高精度版シミュレータを新たに開発しました。検証用の特定条件を設定した試験列車走行データとの比較では、電力量を5%程度の精度で再現できることを確認しました。

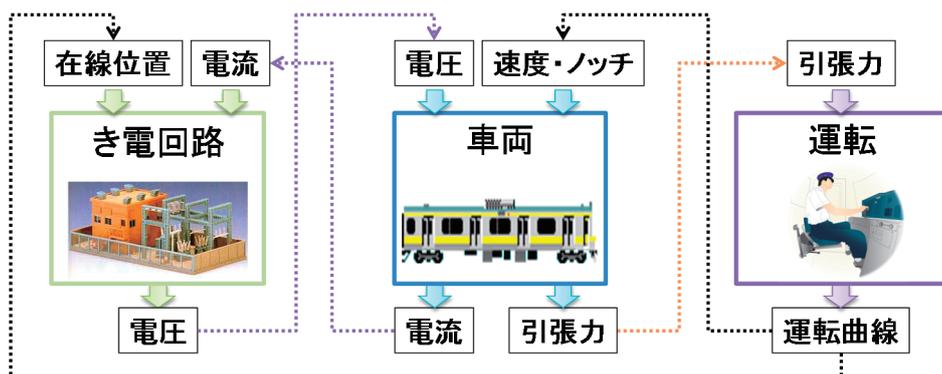
【特徴】

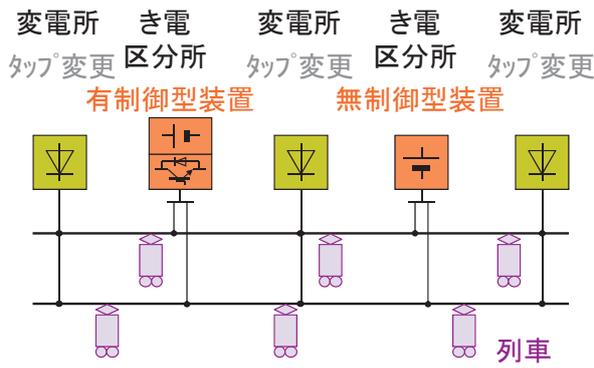
[電力単独版]

- 個別電力貯蔵装置の挙動を表す独立したプログラムモジュールを都度作成し実行時結合する手法の採用により、各種地上電力貯蔵装置(有制御/無制御)の混在シミュレーションに対応できます。
- 車両・運転は代用簡易モデルですが、パンタ点電圧変化時の相互作用を逐次考慮し、エネルギー評価の妥当性を改善しています。

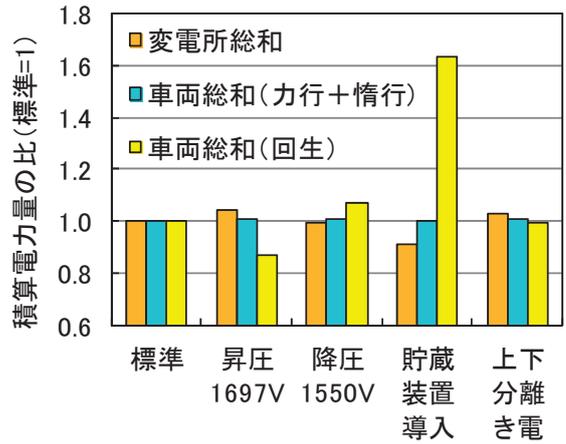
[高精度版]

- 長年実績のある運転曲線作成システム「SPEEDY」をベースにした運転操縦模擬と、必要により手動での運転操縦指定に対応し、高精度な運転の再現を可能にしています。
- 「車両走行エネルギーシミュレータ」をベースにした精細車両モデルを導入しており、高度な車両模擬が行えます。
- これらによりエネルギー評価の妥当性を更に追求し、部門単独では実現できない高い忠実度、高精度を達成しています。

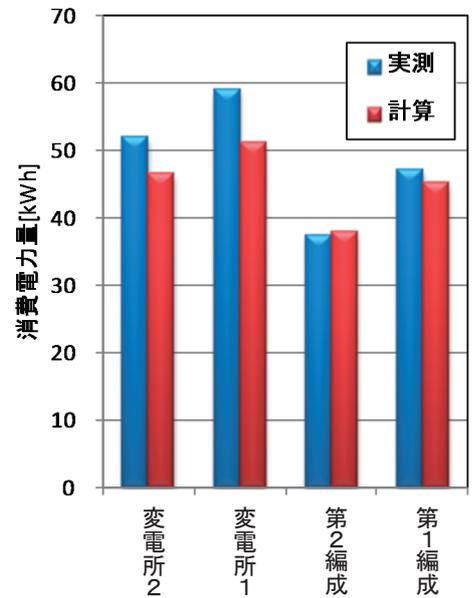
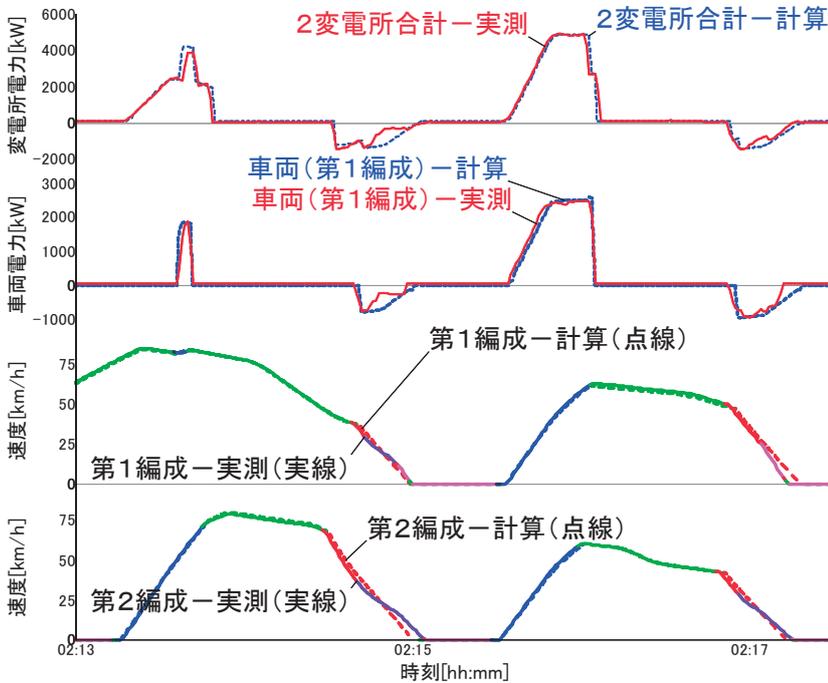




- 全長20kmの孤立路線、10分毎運転
- き電電圧の変更、地上電力貯蔵装置の導入、き電系統構成の変更(上下タイ／上下分離)を比較



省エネ施策の簡易相対比較事例(電力単独版)



試験列車測定結果と再現計算の比較による精度検証事例(高精度版)

【用途】

従来の新線建設時電圧降下概算に加え、地上電力貯蔵装置や上下タイの効果の想定・相対比較が可能になりました。

高精度版は、精緻な車両・運転モデルを使用しており、より高度かつ高精度な評価需要に対応します。

(いずれも、シミュレーション結果は入力データの精度に強く依存します。)

特許出願中



公益財団法人鉄道総合技術研究所
 電力技術研究部 き電、信号・情報技術研究部
 運転システム、車両制御技術研究部 動力システム