

割出し可能転てつ機を用いた転換システム

潮見俊輔 押味良和 五十嵐義信

発条転てつ機は、単線区間の行き違い駅に必要な機能を具備した転てつ機として、閑散線区を中心に広く使用されています。しかし近年、閑散線区においても重いレールの分岐器が用いられる場合があります。このような箇所では、転換力の小さい発条転てつ機は、転換不能が発生するリスクが高いことが課題です。そこで、このような場所に転換力の大きい電気転てつ機を導入する際にこれまで必要とした、連動装置等の大規模な設備変更を不要とする、新しい転換システムを開発しました。このシステムは、連動装置と独立して転てつ機の制御を行う踏込転換制御装置と、車両走行の安全を担保するための割出し可能転てつ機から構成されています。この

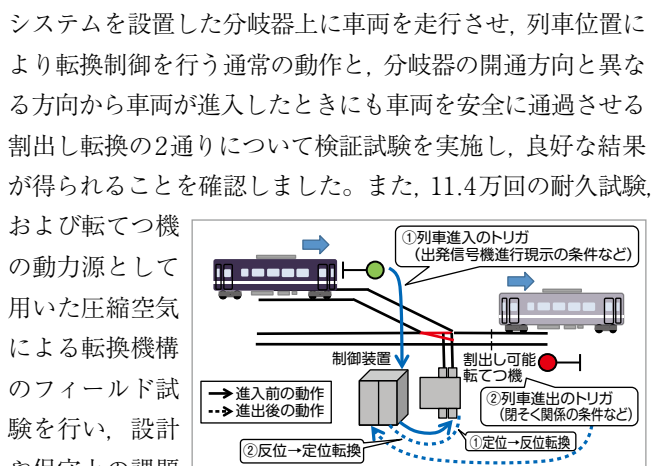


図 割出し可能転てつ機を用いた転換システム

※本研究の一部は、国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて実施しました。

画像処理技術を用いた前方障害物検知装置の開発

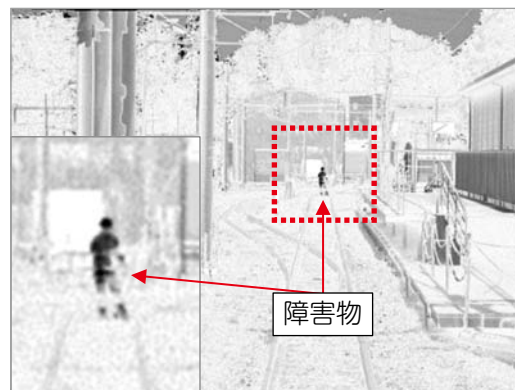
中曽根隆太 長峯望 鷗銅正人 向嶋宏記 出口大輔 村瀬洋

列車同士の追突や衝突事故は、閉そく装置やATSなどのシステムにより防がれています。しかし、土砂等に対する衝突回避は落石検知装置と特殊信号発光機の組み合わせが現状であり、それらが設置されている区間でしか有効ではありません。障害物との衝突回避は運転士の目視による部分が多く、乗務員の負担軽減および旅客の安全性向上を目的とした列車用の障害物検知装置の開発が求められています。

本研究では、過去に走行した映像をデータベースに保持し、現在のカメラ映像と比較することで、過去には存在しなかった障害物を検知する手法を提案します。提案手法では、まずデータベースから映像を探索し、次に探索した映像と現在の映像とで画像の調整を行い、最後に輝度とテク

スチャの違いによる二つの差分手法での映像差分結果を統合することで障害物領域を抽出します。

所内試験線にて車両を用いた性能評価を行ったところ、200m以上の遠方より障害物の種類に依存しない検知性能を有することがわかりました。



連動装置のネットワーク化による進路可変制御手法

関根俊

無線式列車制御システムでは、列車位置が連続的に検知できることから輸送効率の向上が期待できますが、最も効果が発揮できる駅構内で、この利点を活かした制御が実現できていません。そこで、連動装置の基本概念を根本から見直すことにより、進路始点を列車と共に移動させ、停止目標着点までの進路を探索により求めることを特徴とする進路可変連動制御方式をこれまでに提案しています。この方式では、進路設定段階での支障進路の鎖錠は行わずに、列車の接近に応じて必要最小限の範囲

内のみ順次鎖錠していきます。これにより、進路を細分化することなく輸送効率を向上することが可能となり、進路数が大幅に削減されます。発駅から着駅までの隣接連動装置を跨いだ長大進路の設定も可能となりますが、連動機間の連携制御が必要となります。そこで、従来連動装置の隣接間制御を参考にして分析することにより、効率的な制御を実現する手法を検討したので報告します。

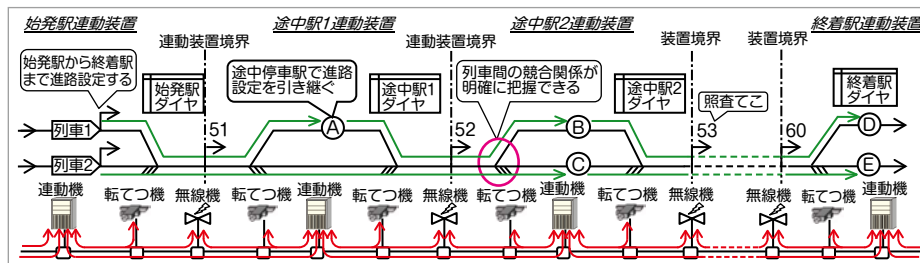


図 ネットワーク連動装置の構成

車上主体型進路制御による列車制御システムの機能検証

杉山陽一 福田光芳 北野隆康

地方交通線では、システムにかかるコストの一層の削減が求められています。鉄道総研では、地上設備の機能を削減してコストを低減する目的で、車上で主体的に進路制御を行うシステム(図参照)を開発しました。

このシステムでは、在線位置を把握した車上装置が自律的に閉そく確保と進路構成を行い、速度照査パターンによって列車を制御することで安全な走行を実現します。そのため、閉そく装置や連動装置で行っていた機能の多くを車上装置に移行でき、低コスト化が期待できます。また、一層のコスト削減のために、地上子にRFIDタグを用いています。

提案したシステムの機能を検証するため、各装置を試作

しました。

試作装置と線区モデルを試験線上に再現し、走行試験によりシステム機能の実現を確認しました。また、RFIDタグの読取性能については読取試験器を用いて検証しました。

なお、本システムの開発は、国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて実施しました。

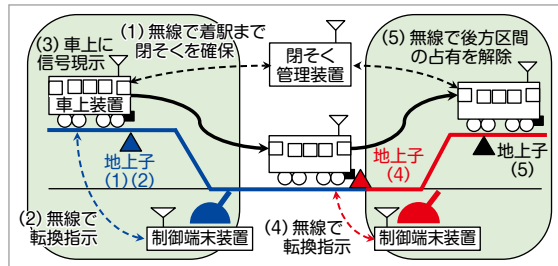


図 車上主体型進路制御による列車制御システムの動作概要

電化区間の信号設備に発生する雷サージ電圧の推定

小野雄人 新井英樹 藤田浩由 野村拓也 比澤庸平

信号設備への電子機器の導入に伴い、雷被害が発生しており、効果的な雷害対策が求められています。鉄道総研ではこれまでに、実際の落雷時に、非電化区間のレールや試験用に敷設した信号ケーブルに発生する大地間の雷サージ電圧を測定し、雷電流や落雷位置等の落雷条件との相関について調査を行ってきました。

本論文では、電化区間のレール、信号ケーブル、信号高圧等に発生する雷サージ電圧を測定し、落雷条件との相関について調査を行い(図)、電化区間の信号設備に発生する雷サージ電圧の大きさ、雷害が発生する確率の推定を実施した結果を示しています。非電化区間における結果と比較したところ、同じ落雷条件下において、発生する雷サ-

ージの大きさに大差がないことが示されました。

また、レールおよび信号ケーブルの線間電圧と、大地間電圧との関係を調査し、効果的な雷害対策には、線間電圧の抑制に加えて、大地間電圧の抑制が重要であることを示しています。

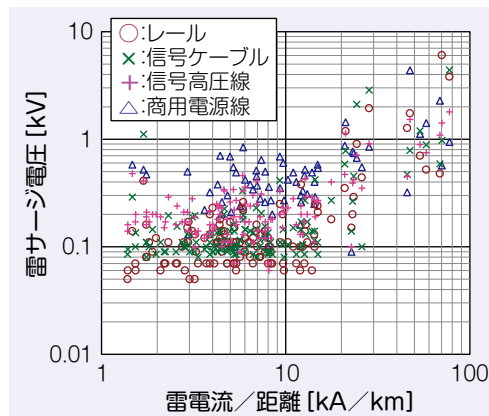


図 落雷条件と雷サージ電圧の相関

鉄道通信設備における雷サージの影響評価手法

竹内恵一 川村智輝 山口大介

一般の建物等では、共通接地による等電位化が雷サージ対策として有効であることが明らかになっており、既に接地の共通化がおこなわれています。一方、鉄道通信設備では、接地の共通化によるメリット・デメリットが整理されておらず、また雷サージの影響を定量的に予測評価する手法が確立されていませんでした。

そこで、雷サージによって鉄道通信設備に印加される電圧と電流を予測するための解析モデルを開発し、接地方法の違いによる雷サージ対策効果の差を定量的に評価する手法(図)を提案しました。解析モデルを用いた予測計算結果と実測値との比較を行い、印加電圧の計算誤差が10%程度であることを確認しました。また、提案した手法に基づいて、

接地の方法を変えたときの雷サージの印加電圧を予測計算し、対策効果の評価を試行し、接地の共通化による雷サージ対策の効果の定量的に評価できることを確認しました。

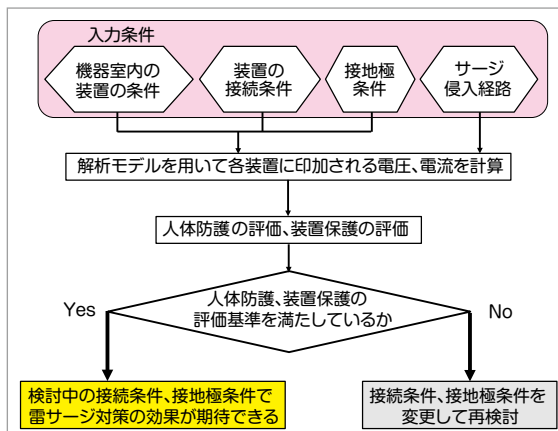


図 鉄道通信設備における雷サージの影響評価手法

車両状態監視向け車両間ネットワークの構成手法

流王智子 岩澤永照 川村智輝 羽田明生 川崎邦弘

車両の状態監視に無線センサーネットワークを適用する場合、車両の増解結にも柔軟に対応できる通信手順が必要となります。そこで本研究では、車両内ネットワークと車両間ネットワークのマルチレイヤー構造を用いた無線ネットワークを構成するシステムを提案しました(図)。車両間ネットワークでは、車両の編成情報に基づいて、自動的に車両間のネットワークを構成し、データを収集する伝送手順を提案しました。実際の通信状態を反映する手法と、事前に把握した通信状態を用いる手法の二つのネットワーク構成手法を提案しました。これらを搭載したプロトタイプとシミュレーションを用いた機能確認試験の結果、前者はネットワークの信頼性が高いためデータ収集時間が速く、

後者はネットワーク構成に要する時間が速いことが分かりました。今後は二つの構成手法の長所を取り入れ、事前に把握した通信状態に対して実際の通信状態を反映するような手法を開発します。

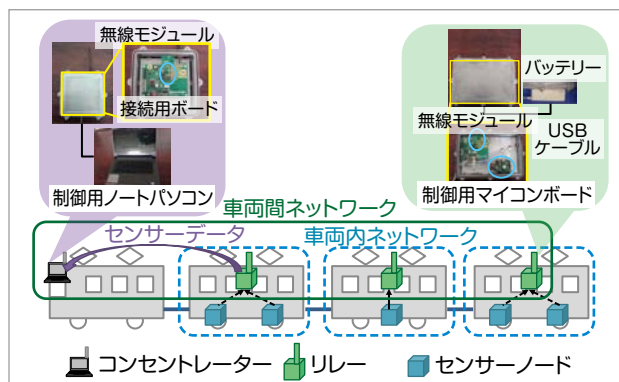


図 システムの構成図とプロトタイプ