

駅構内における帰線電流分布の解析手法

寺田夏樹 遠山喬 原智昭 宮下優

駅構内において、軌道回路のインピーダンスポンドの中性点同士がどのように接続されているか、またクロスポンドやジャンパ線がどのように接続されているかによって、変電所までの帰線回路の構成が変わり、インピーダンスポンドの磁気飽和による軌道回路の不正落下やレール絶縁におけるアークの発生など、障害の発生に大きく影響します。しかしながら、帰線回路の設計については設計施工標準にはほとんど示されていないため、これまで経験的にし

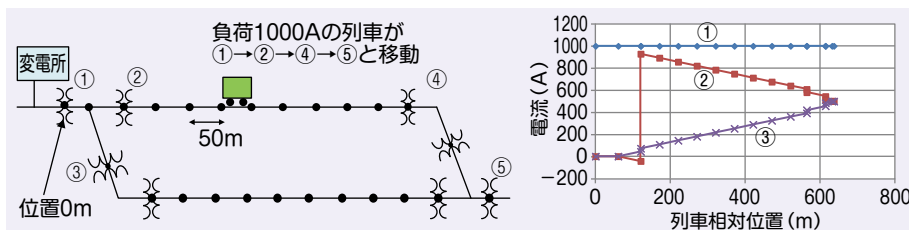


図 計算モデルとインピーダンスポンド①～③に流れる電流の計算結果

鉄道信号用ケーブルに発生する雷過電圧の抑制手法の検討

藤田浩由 比澤庸平 新井英樹

近年、鉄道信号設備への電子機器の導入に伴い、雷被害が数多く発生しており、効果的な雷害対策が求められています。筆者らはこれまでに、実際の落雷時において、試験用に敷設した信号ケーブルに発生する大地間の雷過電圧を測定し、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うと共に、落雷条件より信号設備に雷害が発生する確率を推定する手法について検討してきました。

本論文では、レールならびに信号ケーブルの線間に発生する電圧に着目し、これまでに検討してきた大地間電圧との関係について調査を行ったので、その結果について報告します。また、その結果に基づき、鉄道信号で実現しているフェールセーフ性を考慮した雷過電圧抑制手法として、

行われてきませんでした。そこで直流電化区間における駅構内の帰線回路構成を適切に検討するため、節点解析法により駅構内の電流分布を計算する手法を提案し、この手法を用いて変電所が複数ある場合を含めた様々な事例において電流分布の計算が可能であることを確認しました。また、計算データと実測データとの比較により提案手法の有効性を確認しました。

信号ケーブルの空き芯線に保安器を設置する対策を提案すると共に、FDTD法による効果検証結果(図)についても言及します。

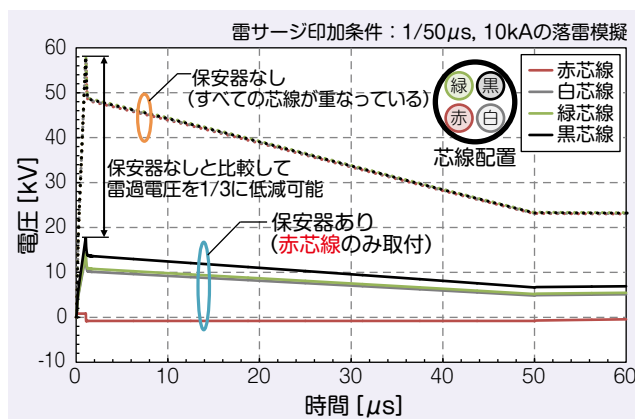


図 FDTD法による効果検証結果

特殊信号発光機の視認性確認システムと設置支援手法

長峯望 會田学 中曽根隆太 鷗飼正人

特殊信号発光機が抱える視認性確認に関する2つの問題に対して画像処理技術を用いて解決を図りました。1つ目は、現在、定期検査にて視認性確認を実施していますが、異常時のみ発光する設備であるため運転時間帯での確認が難しく、夜間におけるメンテナンスが必要となりコスト増などが問題となっております。これに対して、視認性確認システムを開発しました。2つ目として、設置工事において、列車運転台からの見通しなどを配慮して設置位置を決定する必要がありましたが、現地調査に多くの労力を要していました。これに対して、列車運転台からのビデオ映像を用いた設

置支援ツールを開発しました。本稿ではこれら2つの開発およびその結果について報告します。



図 現行品と開発品の比較

慣性センサを併用した複合型位置検知システムの開発

岩田浩司 山道孝 杉山陽一 北野隆康

一般に鉄道車両における走行距離算出は、速度発電機のパルス数の積算によりますが、その代用センサとして使用条件や設置の制約が小さい慣性センサと速度パルスを併用する方式を提案しました。距離算出方式は、速度発電機を用いた方式が車輪の滑走・空転の影響を受けることから、滑走・空転の検知時に、車輪の回転に依存しない慣性センサを用いる方式です。路線勾配と曲線が組み合わさった区間での補正処理における誤差低減のために、慣性センサの加速度(3軸)と角速度(3軸)を用いた補正処理を提案し、現車試験で記録したデータにもとづくシミュレーション解析を行い、位置補正処理の高精度化において有効であるこ

とを確認しました(図)。また、絶対位置補正方式は、速度パルスと慣性センサとを併用することで、線路の曲線箇所を特徴点として認識して位置補正する方式を提案しました。シミュレーション解析で提案方式の有効性を確認しました。

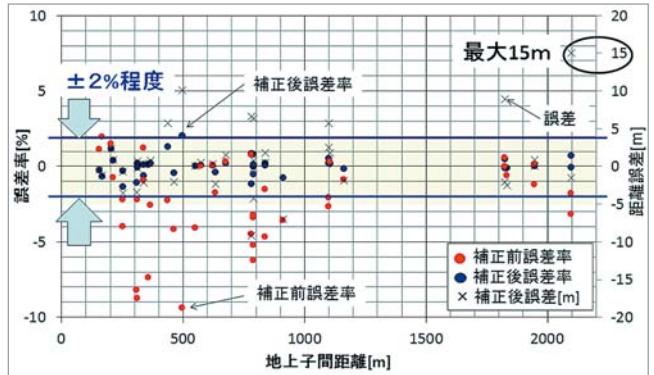


図 地点間距離を基準とした滑走・空転時の誤差

非フェールセーフ装置が混在する環境における安全関連伝送

福田光芳 岩田浩司 菅原宏之 北野隆康 川崎邦弘

安全に関連する伝送の国際規格としてIEC62280が定められています。この規格では、フェールセーフ装置間の伝送について規定していますが、実際には、同一ネットワーク内に接続された非フェールセーフ装置を含めて安全性を確保する必要があります。これまで、新しいシステムの開発の都度、このような伝送に必要な安全性技術の検討や検証・評価が行われてきました。この方法では開発の効率が悪く、さらに対策の漏れが発生することが危惧されます。そこで、発生しうる事象を抽出・整理したうえで、事象毎に対策の要件を提示しました。これらを新しいシステムの設計・評価時に参照し、適否をチェックすることにより、対策の漏れを防ぐとともに、設計・評価作業を効率的に実

施できると考えます。

なお、本研究では専用の有線伝送路で構成したクローズなネットワークにおける安全性を対象とし、セキュリティは対象外としています。

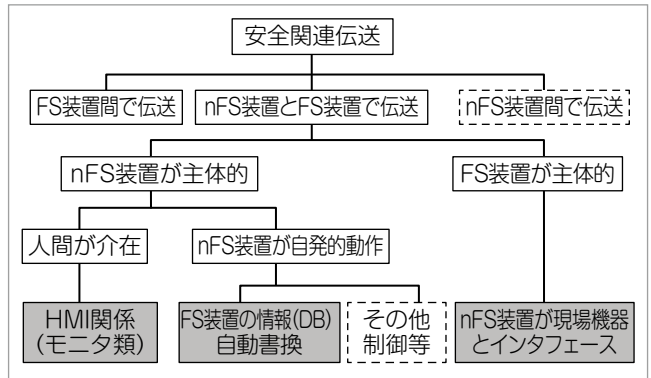


図 伝送システムの構成の分類

データ伝送帯域に適用可能な電磁誘導予測シミュレータの開発

山口大介 竹内恵一 林雅江

鉄道沿線に敷設されるメタリック通信線には、き電電圧やき電電流により、誘導電圧、誘導電流が発生します。この誘導電圧、誘導電流によって、通信設備の利用者や保守作業員が感電したり、通信品質に影響したりすることのないよう、あらかじめ発生量を予測し必要に応じて対策を施しています。これまで使用されてきた誘導予測シミュレータでは音声帯域の周波数しか扱えず、また、ケーブル構造や土木構造物中の鉄筋等の影響は、計算結果に補正値を掛けて、誘導発生量を多めに見込んでいました。そこで、音声帯域以上の

周波数に対応でき、かつ多数の導体を考慮できる誘導予測シミュレータを開発しました。予測周波数が音声帯域の4kHzからデータ伝送帯域の1MHz以上まで拡大され、また、従来は数十本までであった導体数の制限が無くなり、設備条件を詳細に考慮することで、土木構造物中の鉄筋等による誘導低減効果を再現できるようになりました。

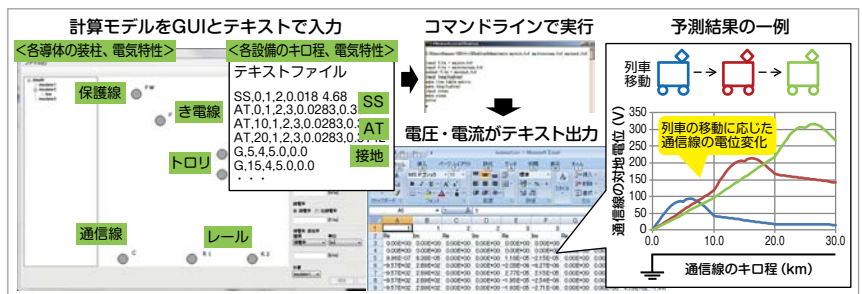


図 開発したシミュレータの概要

鉄道貨物輸送の経済性・効率性評価手法の開発

厲国権

貨物交通全体の輸送効率向上に向け、鉄道輸送とトラック輸送の比較・評価を行うことによる鉄道貨物輸送の改善点や効果を客観的かつ定量的に評価する手法を開発しました。まず荷主企業が自社商品（貨物）の輸送を行う際の意思決定プロセスに基づいて、5種類の評価基準要素並びに13種類の評価指標項目を階層的に体系化し、WEBアンケート調査で取得した物流担当者の判断意識データを用いて、評価基準要素・指標項目を重み付けした貨物輸送の評価モデルを構築しました（図1）。また、貨物列車の始発駅から終着駅までの経路および通過線区を地図上に表示し、列車の積載率とその発生率を地理的位置に対して視覚的に把握し評価する鉄道貨物版の地理情報システム（RF-GIS）を開発しました（図2）。以上の成果を組み合わせることで鉄道輸送とトラック輸送の対比・評価を行うことにより、鉄道輸送のメリットと課題を明らかにし、改善策に応じた輸送効率向上の効果を定量的に分析推定しました。

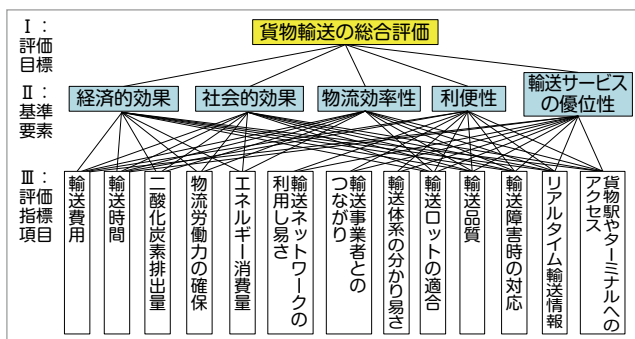


図1 貨物輸送の評価体系

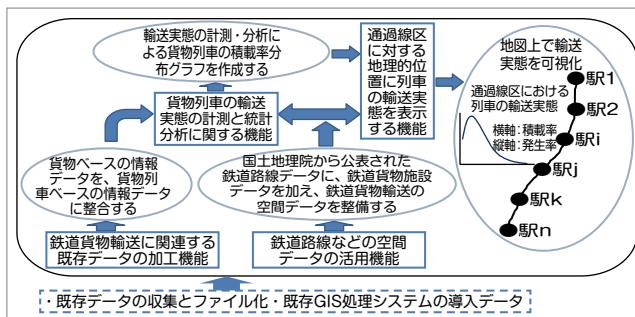


図2 鉄道貨物版の地理情報システム（RF-GIS）

出版物のご案内

定期刊行物

RRR

—鉄道技術の情報誌—



発行：月刊 A4版
定価：本体価格 800円+税(送料別)
年間購読：9,600円+税(送料込)

鉄道総研報告

—鉄道総合技術論文誌—



発行：月刊 A4版
定価：本体価格 1,800円+税(送料別)
年間購読：21,600円+税(送料込)

QUARTERLY REPORT of RTRI

—英文論文誌—



発行：季刊 A4版
定価：本体価格 2,800円+税(送料別)
年間購読：11,200円+税(送料込)

海外鉄道技術情報

—世界の最新鉄道技術—



発行：季刊 A4版
定価：本体価格 800円+税(送料別)
年間購読(特別価格)：2,871円+税(送料込)

●●▶ ご注文は(一財)研友社へ(FAX 042-572-7190)