



地下鉄短信（第539号）令和4年12月8日発行

編集 （一社）日本地下鉄協会 責任者 内藤 富二夫

電話 03-5577-5182(代) FAX 03-5577-5187



記事：「地下鉄施設の保守、維持等に関する研究会（第3回信号通信部会）」を開催

◆「第3回信号通信部会」を開催しました。

令和4年11月30日（水）に、東京地下鉄（株）をはじめとする地下鉄事業者10社局の信号通信設備の設計や保守管理等に携わる職員、（公財）鉄道総合技術研究所の研究員等計19名の参加を得て、「第3回信号通信部会」を開催（オンライン形式併用）しました。

1. 調査研究の概要

信号通信会では、「新たな信号技術に関する調査研究」と「各社局が抱える信号通信設備の課題への対応等」を共通のテーマに据え、調査研究を進めています。

（1）「新たな信号技術に関する調査研究」

近年、首都圏等で導入が進んでいる「無線を利用した列車制御システム（CBTC）」は、列車間隔を短くすることを可能し、また高い遅延回復効果が得られるなど運行の安定性を向させるとともに、軌道回路等の地上設備が簡素化されることによって保守作業の効率化や輸送障害の削減等にも寄与することが期待されています。このような観点から、当部会においてもCBTCの調査研究が必要と考え、第1回の部会開催時から「CBTCを用いた信号保安設備の更新事業」を実施している東京地下鉄（東京メトロ）、東京都交通局（東京都）の協力を得て調査研究を進めています。



今年度は、東京メトロ・丸ノ内線と東京都・大江戸線における更新事業の現況等についてご説明いただきました。

○丸ノ内線の現況

東京メトロでは、2024年度（令和6年度）に日本の地下鉄では初めてとなるCBTCの導入を予定しており、2022年11月から丸ノ内線の営業線一部区間（四ツ谷駅～荻窪駅間）において、営業運転終了後に走行試験を開始しました。

（令和4年12月1日：東京メトロ・プレスリリースより）

○大江戸線の現況

システムの詳細設計、安全検証、実施基準改定等が完了し、連動等の認可申請の提出を準備

(予定) しています。

また、車両改修設計、連動装置・列車制御装置の基本機能設計等が完了するなど事業計画は概ね順調に進んでいる一方、世界的な半導体の供給不足の影響により予定していた車両改修や既設ATCの更新計画の一部に変更が生じました。

今後、車両の改修、地上設備の設置を進め、2024年度（令和6年度）頃を目途に車両設備、地上設備の連携状況を確認するデータ取得を行う予定であるとの説明がありました。

※CBTC（Communications-Based Train Control の略）

※ATC（Automatic Train Control の略）：自動列車制御装置

（２）「各社局が抱える信号通信設備の課題への対応等」

各社局が抱える信号通信設備の個別課題を参加社局共通の課題と認識し、各社局が協力して課題解決に向け取り組むことを目的に、事前に各社局から研究テーマを募集し、その選定されたテーマについて調査研究を行っています。

今年度は、東京都と横浜市が選定した下記テーマについて、それぞれの社局から説明いただきました。

発表後の質疑応答では、活発な意見交換が行われ、これらが当該テーマを選定された社局固有の課題にとどまらず、各社局に共通するものであることが確認されました。



◆選定テーマと発表社局

No.	選定テーマ	発表社局
1	CBMの取り組みについて	東京都交通局
2	保守業務と工事管理・監督体制について	横浜市交通局
3	今後の隧道内ネットワークについて	

※CBM（Condition Based Maintenance の略）：状態基準保全

2. 鉄道総合技術研究所：研究事例の紹介

（公財）鉄道総合技術研究所からは信号技術研究部における最近の研究事例から以下の2テーマをご紹介します。いずれの研究も地下鉄信号設備に関する重要な研究であることから、さらなる研究の進展が期待されました。

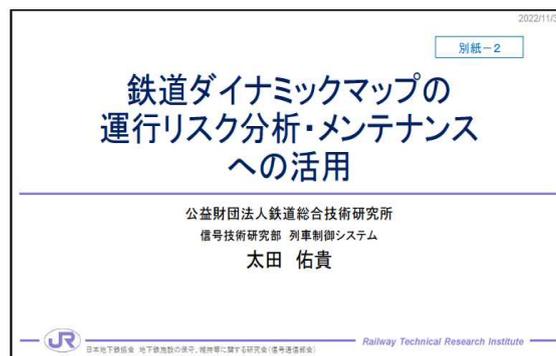
NO.	演題	講演者
1	鉄道ダイナミックマップの 運行リスク分析・メンテナンスへの活用	列車制御システム研究室 副主任研究員 太田 佑貴様
2	鉄道信号用電子機器への CBM適用を目指した取り組み紹介	信号システム研究室 主任研究員 藤田 浩由様

(1) 鉄道ダイナミックマップの運行リスク分析・メンテナンスへの活用

鉄道ダイナミックマップは、自動車の自動運転で検討されているダイナミックマップの考え方を応用したもので、基盤となる地図情報に路線図情報を組合せ、列車の位置情報や運行情報、車両や信号設備等の状態情報などを収集・反映し、列車の自動運転より更に高度な自律運転の実施を目指すものです。

また、この手法を用いることで「自律運転の運行リスク分析」「システムを超えたメンテナンスデータの統合プラットフォームへの活用」が期待できるそうです。

今回は、鉄道ダイナミックマップの運行リスク分析・メンテナンスへ活用と題して、「①鉄道ダイナミックマップの概要、②自律運転における運行リスク分析への活用、③メンテナンスデータの統合および設備計画への活用」等をご紹介します。



<講演資料の「まとめ」から>

○運行リスク分析

- ・運行上の状態情報をマッピング
- ・リスク分析に基づいて自律運転や人間系の運行判断支援に活用

○メンテナンス

- ・設備状態情報、メンテナンスデータをマッピングし、部門を横断した設備管理の情報統合が可能
- ・設備管理の他、設備計画の活用に期待

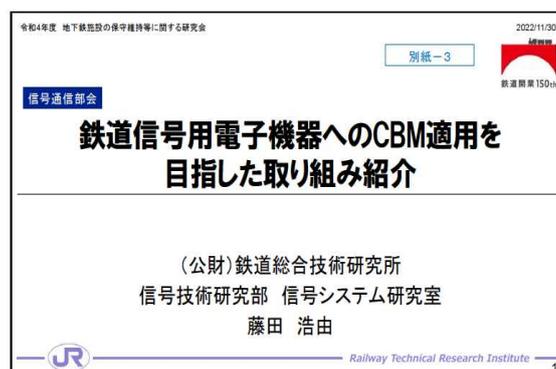
(2) 鉄道信号用電子機器へのCBM適用を目指した取り組み紹介

近年の鉄道信号設備は、従来の継電機器から電子機器へ置き換えることによって、高機能化や小型化が進んでいる一方、電子機器の劣化・故障に至るメカニズムが正確に把握されていないため、故障の発生時期が不明確で更新のタイミングが決められず、あらかじめ想定した故障発生の可能性が高くなる時期よりも前に多大な時間と費用をかけて更新しているなどの課題があります。

このため屋内電子機器（電子連動装置）、沿線電子機器それぞれの故障に関する体系的な分析・評価を

を行い、更新時期の適正化を含めた課題に対応する寿命評価手法が考案され、固定した使用環境条件において、信号用機器の寿命予測が可能となりました。

今回は、これまで主流となってきたTBMからCBMへの転換に向けた取り組みとして、長期的な寿命予測の精度向上とCBM適用を目指し、使用環境の変化を捉えることで、機器の寿命予測を行うことができる新たな手法を構築するための研究について、「①使用環境センシングに基づく寿命予測手法、②CBM適用に向けた検討、③信号設備の保全高度化」等をご紹介します。



<講演資料の「まとめ」から>

研究成果の活用について

- ・信号用電子機器の寿命に与える環境ストレスの主要因を温度とし、センシング対象として選定
 - ・センシング情報を活用した寿命予測手法を構築
⇒ケーススタディの結果、残寿命 10 年に対して半年以内の予測誤差を実現
 - ・劣化やその兆候を捉えることが困難な対象の C B M 実現手段としての適用形態を提案
- 予測精度を向上した寿命評価手法を提供し、鉄道事業者が適切な時期での更新計画策定に活用
- 信号用電子機器の C B M の実現手段として適用可能

○今後の取り組み

- ・本手法の C B M 適用に向けた具体的な設備構成の検討
- ・軌道回路、電気転てつ機などの信号設備を含めた新たな保全手法の提案

○信号設備の保全高度化に向けて（信号設備種類毎に適した保全形態）

- ・すべてを C B M に置換えるのではなく、T B M との共存で効率化を図る。
- ・短期（事後保全含む）から長期（数十年）までの幅広い時間レンジに対応し、故障点探索支援、調整・更新タイミングの支援を目指す。

※TBM (Time Based Maintenance の略) : 時間基準保全

3. その他

最後に当協会から来年度の部会活動の予定等を説明し、今年度の信号通信部会を終了しました。

今回の研究会は、今年 11 月 25 日の新型コロナウイルス感染症対策の基本的対処方針の改定を踏まえたうえで、ウィズコロナ、アフターコロナへの対応として、約 3 年ぶりに対面集合形式をメイン（オンライン形式併用）に開催しましたが、参加者がお互いの顔を見ながら会話することができ、かつ、参加者相互の意思疎通が図れたことから活発な議論が行えました。

(注) 必要に応じ、社局内へ転送、回覧などをお願いします。

配信先を変更又は追加した方がよい場合は、新しい配信先の職名、氏名及びメールアドレスをお知らせください。

また、本短信について、ご意見をお寄せください。

連絡先 : naitou@jametro.or.jp