



2025年11月26日
東京地下鉄株式会社
三菱電機株式会社
株式会社日立製作所

東京メトロ丸ノ内線無線式列車制御(CBTC)システムの導入が
令和7年度「第73回電気科学技術奨励賞」を受賞
～無線式列車制御システムに関する技術が評価～



贈呈式の様子（左から東京地下鉄株式会社、三菱電機株式会社、株式会社日立製作所）

東京地下鉄株式会社(本社:東京都台東区、代表取締役社長:小坂 彰洋、以下「東京メトロ」)、三菱電機株式会社(本社:東京都千代田区、執行役社長:漆間 啓、以下「三菱電機」)、株式会社日立製作所(本社:東京都千代田区、執行役社長兼CEO:徳永 俊昭、以下「日立」)は、丸ノ内線無線式列車制御(CBTC^{※1})システムの導入に関する技術において、公益財団法人 電気科学技術奨励会が主催する令和7年度「第73回電気科学技術奨励賞」を3社共同で受賞し、今般、11月25日(火)にKKRホテル東京(東京都千代田区)にて贈呈式が行われました。

CBTCシステムは東京メトロ丸ノ内線の信号保安設備更新に合わせ、日本の地下鉄として初めて導入したシステムです。地上車上双方に高性能な演算装置を採用すること、地上車上間で耐干渉性の高い無線装置を設備し連続的に無線伝送することで、従来の信号保安装置において列車検知に使用していた軌道回路から脱却し安全性、安定性の高い列車制御を実現しました。これにより、(1)脱軌道回路^{※2}による「障害に強いシステムの構築」、(2)移動閉そく^{※3}による「遅延回復能力の向上」、(3)無線の双方向通信による「列車運行の自由度の向上(保安を確保した逆方向運転)」を可能としたことが、優れた技術として認められ受賞することとなりました。

受賞の概要について

< 第 73 回電気科学技術奨励賞 >

受賞者	東京地下鉄株式会社
	三菱電機株式会社
	株式会社日立製作所

功績が認められた技術的な要点

CBTC システムは、列車自身が位置を検知し連続的に地上装置と無線通信することで列車を制御します。本システムの導入においては、速度センサ技術、無線技術を用いてブレーキ時に車輪が滑る現象(滑走)による速度・位置検知精度低下への対策や、2.4GHz 帯周波数を利用した無線通信の信頼性の確保により、安全性、安定性の高い列車制御を実現しました。

CBTC システムでの移動閉そくに対応するため列車位置の認識精度を、従来の軌道回路単位(最短50m 程度)から 0.1m単位に向上させました。運行管理システムの進路制御の機能向上と連動して、先行列車の進行に応じて後続列車が逐次追従して運転することが可能となり、列車遅延に対する回復効果の最大化を実現しました。

また、自動列車運転装置(ATO※4)においては CBTC システムからの位置通知(先行列車の位置情報)に基づきATOが自列車の追従用運転パターンを生成して、自動的に加減速を実施することで最適な制御が可能となり、駅間停車頻度の削減及び乗り心地の向上が図られました。

これらの技術開発と実用化に関する取り組みが高く評価されました。

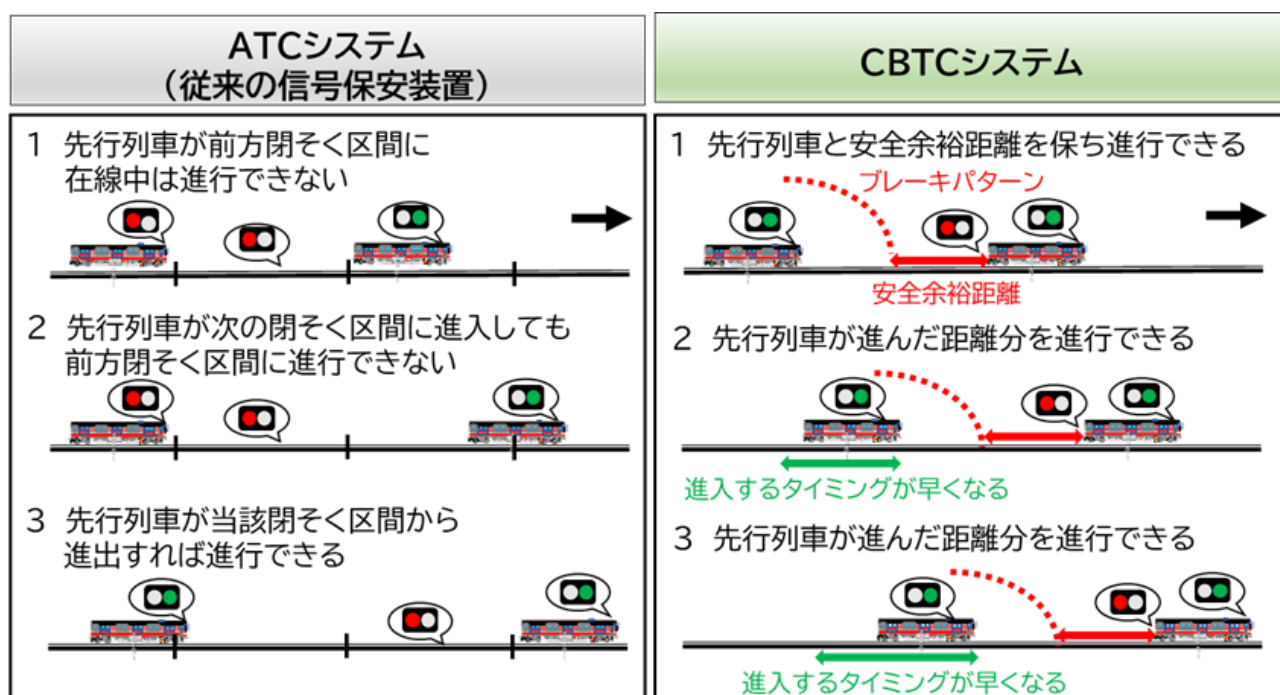
- ※1 無線式列車制御(CBTC:Communications-Based Train Control)システムとは、列車の安全・安定運行を制御するために無線通信技術を利用する信号保安システムの一つ。地上装置が先行列車の位置などに基づいて後続列車が走行可能な位置を算出し、無線を介して後続列車に伝え、後続列車は自ら走行可能な速度を計算して運行を制御する。
- ※2 脱軌道回路とは、軌道回路(鉄道のレールを回路の一部として使用し、電流の流れにより列車の位置を検知するシステム)を使わない、無線を活用した列車制御信号システムのこと。
- ※3 移動閉そくとは、先行列車の詳細位置に応じて、後続の列車に対する進行可能な位置を連続的に変更し、車間距離を保つ仕組み。安全を保ちながら効果的な列車走行を可能とする。
- ※4 自動列車運転装置(ATO:Automatic Train Operation)とは、列車の加速、減速、停車などを装置が自動で行い、運転士の負担を軽減するシステムのこと。

CBTCシステムの導入効果

東京メトロ丸ノ内線で2024年12月7日(土)から運用を開始して以降、高い遅延回復効果を得ており、更なる運行の安定性向上に貢献しております。5分以上の列車遅延が発生した場合に発行する「遅延証明書」の発行日数について、平日朝通勤時間帯(始発～10時)においては CBTC システム切り替え前と比較すると約6割減少いたしました。

また、平日朝通勤時間帯において、事故や故障等の突発的事象を除いた車両混雑に起因する最大遅延時間に関しては、切り替え前は5分を超える列車遅延が、現在は2分程度に抑えられる日が多くなりました。

丸ノ内線無線式列車制御(CBTC)システムの導入



ATC システム(従来の信号保安装置)と CBTC システムによる列車制御の比較

電気科学技術奨励賞について

公益財団法人 電気科学技術奨励会が、電気科学技術に関する発明、研究・実用化、教育などで優れた業績を挙げ、日本の諸産業の発展および国民生活の向上に寄与し、今後も引き続き顕著な成果の期待できる人を表彰するものです。