

地方鉄道向け無線式列車制御システム開発に関する 中間とりまとめ

～地方鉄道における施設の維持管理の省力化に向けて～

令和6年3月

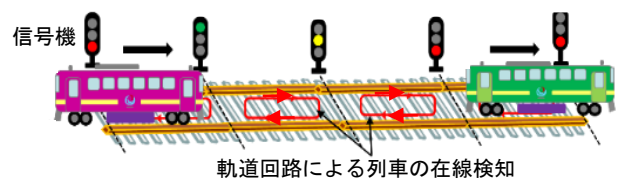
地方鉄道向け無線式列車制御システム技術評価検討会

地方鉄道向け無線式列車制御システム開発に関する中間とりまとめ

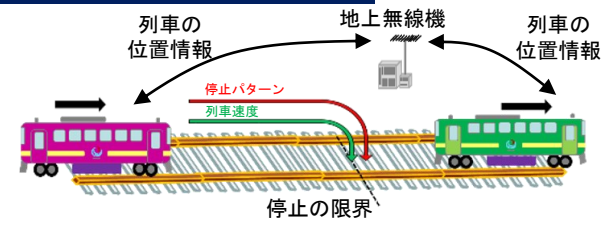
開発の目的・経緯

- 我が国では、人口減や高齢化により働き手が減少し、鉄道施設の経年劣化も進展。このため、鉄道のDXなどを通じて、鉄道の運営や施設の維持管理の効率化・省力化を進める必要。
- **地方鉄道向け無線式列車制御システムを開発し、導入を促進**することで、特に経営の厳しい地方鉄道において、信号機や軌道回路等の地上設備の削減が可能となり、**地上設備の保守点検の省力化が期待**。

従来の列車制御システム



無線式列車制御システム



- 令和2年2月に本検討会を設置し、これまで7回にわたり本システムの評価を実施(別添1参照)。これまでの検討で本システムの基本的な安全性等が確認され、**実用化に向けた開発が概ね完了**したことから、**中間とりまとめとしてこれまでの開発の成果等**をとりまとめた。

これまでの開発の成果 (別添2参照)

①開発状況

- 地方鉄道向け無線式列車制御システムの仕様を具体化した上で、システムの安全性評価、現車試験等を行い、**本システムの基本的な安全性等を確認**。⇒ **実用化に向けた開発は概ね完了**。

②引き続き、検討が必要な主な事項(検証走行試験等)

- 今後は地方鉄道の車両の実態に即した設備構成での**安全性評価を進めるとともに検証走行試験**によりその検証が必要。

今後の進め方

- 地方鉄道向け無線式列車制御システムの**実用化に向けた開発は概ね完了**。
- 本中間とりまとめを踏まえ、令和6年度、地方鉄道の車両の実態に即した設備構成での安全性評価を進めるとともに**伊豆箱根鉄道大雄山線での導入に向けて、大雄山線全線で検証走行試験を行う**。
- 安全性評価、検証走行試験の結果を踏まえ、令和6年度末に最終とりまとめを行い、**伊豆箱根鉄道 大雄山線での導入に向けた判断を行う**。

技術評価検討会における検討状況

地方鉄道向け無線式列車制御システム技術評価検討会の委員構成

- 座長 中村 英夫 日本大学 名誉教授
- 委員 古関 隆章 東京大学大学院 教授
高橋 聖 日本大学 教授
研究機関（交通安全環境研究所、鉄道総合技術研究所）
関連団体（日本鉄道電気技術協会、日本民営鉄道協会、第三セクター鉄道等協議会、日本鉄道車両機械技術協会、日本鉄道運転協会）
- オブザーバ JR各旅客社（北海道、東日本、東海、西日本、四国、九州）
- 事務局 国土交通省鉄道局

検討経緯

	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
技術開発の流れ	現状調査 仕様の具体化		現車試験 （令和3年度：3駅1編成、令和4年度3駅2編成、令和5年度：5駅1編成） 車上・地上工事		安全性評価	安全性評価 （タコジェネレータ1台及び補助手段） 検証走行試験
		システム検討 機器製作				最終とりまとめ （予定）
技術評価検討会の報告・評価項目 開催実績と	第1回 （令和2年2月4日）	第2回 （令和2年9月8日） 第3回 （令和3年3月30日）	第4回 （令和3年11月2日）	第5回 （令和5年2月27日）	第6回 （令和5年10月30日） 第7回 （令和6年3月13日）	第8回 （令和6年9月頃予定） 第9回 （令和7年3月頃予定）
	・技術開発の概要 ・システム構成 等	・システム構成 ・機器製作 ・無線試験 ・工場内試験 等	・現車試験計画・結果 ・車上地上工事 等	・現車試験結果 ・冗長系（2重系） 等	・現車試験結果 ・費用対効果分析 ・タコジェネレータ1台及び補助手段による構成の検討 等	・検証走行試験 ・踏切制御等の検討の深度化 等

これまでの開発の成果の概要

①開発状況

(地方鉄道向け無線式列車制御システムの仕様の具体化) (別添2-1参照)

- 地方鉄道では都市鉄道と比べて駅間を走行する列車の数が少ないこと等から、**駅間では地上側との通信を行わず、地上無線機等の地上設備を削減した仕様**を検討。併せて、**より導入が容易な仕様**についても検討。

(システムの安全性評価) 注: 中間とりまとめ時点では、速度検出用のタコジェネレータ2台による設備構成で安全性評価を実施

- 上記システムについて、**通信が途絶えることが前提となることで生じるリスク等を考慮の上、安全性評価※を実施。基本的な安全性が確保されることを確認。**

※例えば、無線機が故障した場合であっても列車の安全が確保されることを確認するなど、事故の発生を未然に防止するために、発生しうる事象を想定して、列車の安全に関する評価を受けること。

(現車試験等による確認)

- **伊豆箱根鉄道 大雄山線において、現車試験を実施し、位置検知精度やシステムの安定性などについて評価。実用に耐える性能を有することを確認。**(別添2-2参照)

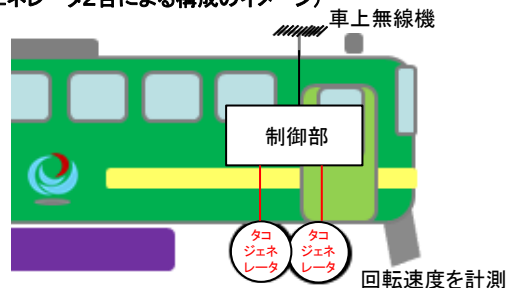
(費用対効果の分析)

- 本システム導入時の費用対効果について、地方鉄道を想定し、分析に着手。一定の条件において、**本システムの導入による中長期的な費用削減効果を試算中。**

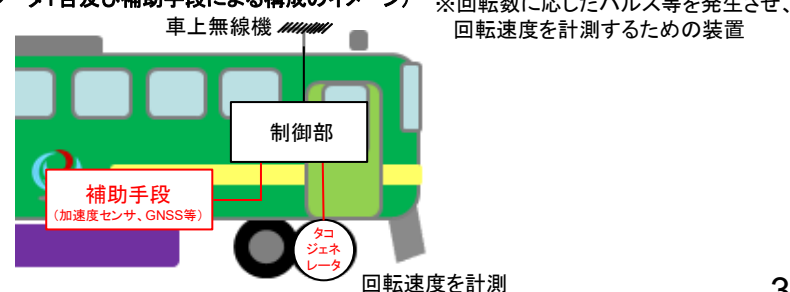
②引き続き、検討が必要な主な事項

- 地方鉄道の車両の実態に即して、速度検出用のタコジェネレータ※2台による設備構成ではなく、**タコジェネレータ1台及び補助手段による構成での安全性評価を進めるとともに、検証走行試験によりその検証を行う。**

(タコジェネレータ2台による構成のイメージ)



(タコジェネレータ1台及び補助手段による構成のイメージ)

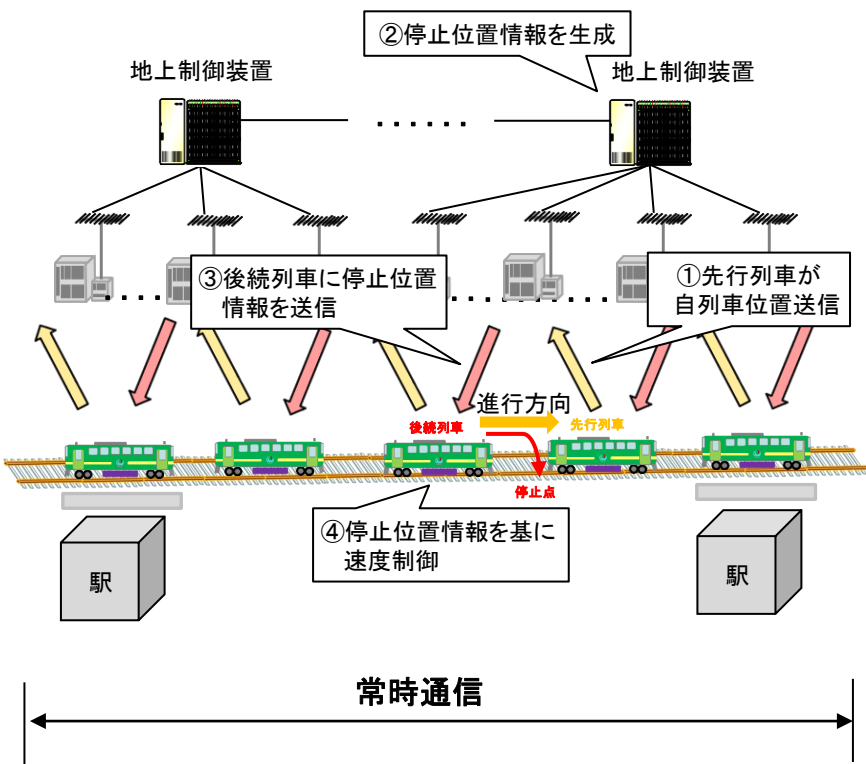


※回転数に応じたパルス等が発生させ、回転速度を計測するための装置

- 併せて、伊豆箱根鉄道 大雄山線の導入に向けて、**車両改造、踏切制御及び導入費用等に関する検討を深度化**する。

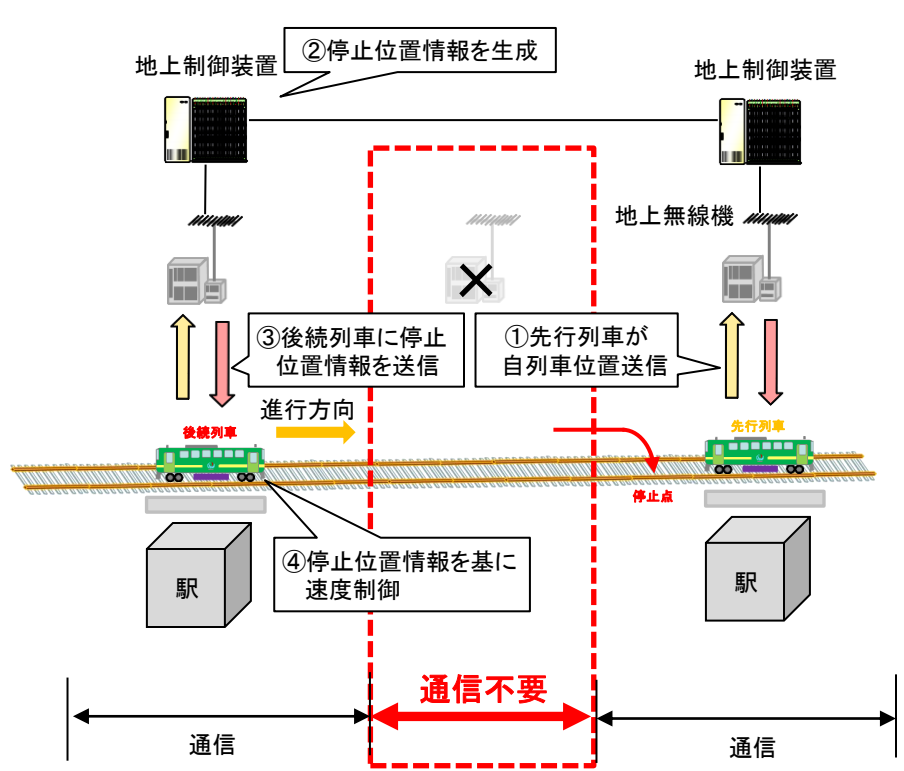
地方鉄道向け無線式列車制御システムの概要

既存の無線式列車制御システム



全線で地上側と常時通信を行い、
列車位置や停止位置情報をやり取り

地方鉄道向け無線式列車制御システム(本システム)



駅間では地上側との通信を行わないため※、
駅間の地上設備が不要

※本システムでは、駅間の走行を1列車に限定し、踏切制御を行わないことから、駅間での通信が不要

保守点検の省力化

伊豆箱根鉄道 大雄山線での現車試験

■ 伊豆箱根鉄道 大雄山線において、令和4年から現車試験を実施し、**位置検知精度**や**システムの安定性**などについて評価。

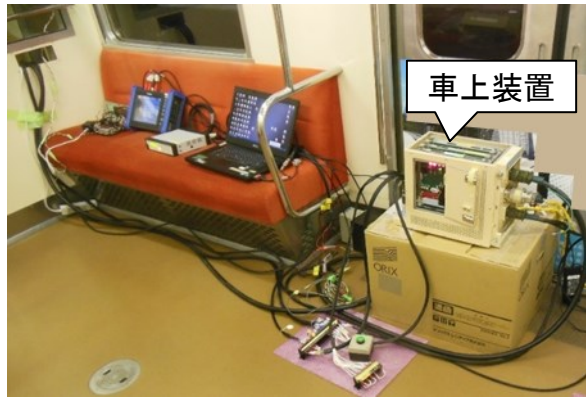
実施時期	日数	場所	主な試験内容
令和4年2～3月	計5日間	相模沼田駅～大雄山駅	システム基本機能の確認試験(3駅1編成)
令和4年10～12月	計5日間	相模沼田駅～大雄山駅	2編成での基本機能の確認試験(3駅2編成)
令和5年11月、令和6年1月	計4日間	小田原駅～大雄山駅	全線での現車走行試験(5駅1編成)

(参考)伊豆箱根鉄道 大雄山線(小田原駅～大雄山駅)



路線距離(営業キロ) : 9.6 km
 駅数 : 12 駅
 電化区間 : 全線(直流1500 V)
 閉塞方式 : 自動閉塞式
 最小曲線半径 : 100m
 最高速度 : 70 km/h
 踏切数 : 40箇所

現車試験の様相



車上無線機アンテナ

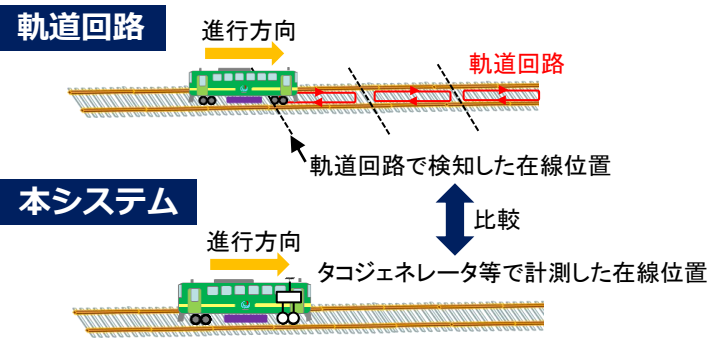


地上無線機アンテナ



位置検知精度の試験

列車の在線位置を従来の軌道回路と本システムで比較し、位置検知精度を評価



システムの安定性の試験

通信範囲内に進入する際の停止パターンの上書きの安定性等を評価

