JR東日本ニュース

2020 年 12 月 8 日
東日本旅客鉄道株式会社

地上設備メンテナンスにおける安全・安定輸送に向けた取り組み

○ 鉄道における地上設備メンテナンスは、生産年齢人口が減少する中、通常のメンテナンスに加え、設備の老朽化や新規設備の増加による工事が、今後も続く見込みです。
○ 地上設備メンテナンスにおいては、安全・安定輸送の確保のために、構造の強化や保守用機械の開発・導入などに取り組んでおり、取り組みの柱である「保守量の削減」および「作業効率の改善」について紹介します。
○ 今後も安全かつ利便性の高い鉄道サービスをサスティナブルに提供していくため、地上設備メンテナンスの生産性向上の取り組みを継続していきます。

■保守量の削減

鉄道事業では、多くの地上設備を保守・管理しています。安全で安定した輸送を持続的に提供するためには、保守の総量を減らしていくことが必要です。そのために、構造強化による省メンテナンス化や設備統廃合によるスリム化、スマートメンテナンスの導入を推進しています。

○構造強化による省メンテナンス化

鉄道における地上設備において、構造を強化したり、材質を変更したりすることで、手のかからない設備へと転換し、保守量を削減する取り組みを行っています。

【取り組み事例】（別紙１）
・ＴＣ型省力化軌道敷設　　・プラットホーム屋根の金属化
・無線技術を活用した列車制御システム

○設備統廃合によるスリム化

設備数そのものを減らしたり、老朽化した設備を取り替える際に、適切なサイズでリニューアルしたりすることで、保守量を減らす取り組みを行っています。

【取り組み事例】（別紙２）
・架線設備のスリム化　　・駅舎スリム化

○スマートメンテナンスの導入

高度化するセンシング技術を活用し、設備のモニタリングや検査の自動化、リモート検査を行うことで、保守のタイミングを最適化し、保守量の削減を行っています。

【取り組み事例】（別紙３）
・線路設備モニタリング　　・ホームドアモニタリング　　・電車線モニタリング

■作業効率の改善

鉄道における地上設備のメンテナンスは、主に限られた時間内での施工となります。したがって、作業効率の改善が求められます。そのために、大型保守用機械の増備や新規機械の開発・導入、工事開始・終了時の手続きのシステム化を推進しています。

〇大型保守用機械の増備

レールの交換期限延伸や作業環境改善に資する大型保守用機械を増備することで、保守作業にかかる労力軽減を実現し、作業効率の改善に努めています。

【取り組み事例】（別紙４）
・レール削正車の増備
・ＭＭＵ（Mobile　Maintenance　Unit）※の試験導入
※天候に関わらず車両内の空間で保守作業などを行うことができる保守用車両

〇新規機械の開発・導入

新しい作業用機械を開発・導入し、検査や作業の効率改善を図っています。

【取り組み事例】（別紙５）
・新幹線レール交換システム（ＲＥＸＳ）
・トンネル覆工表面撮影車
・ドローンの活用
・重量物運搬機
・杭打機を用いた羽根付鋼管基礎

〇工事開始・終了時の手続きのシステム化

安全に工事を行うためには、工事区間に列車を進入させない措置を講ずる必要があります。工事開始・終了時の手続きをシステム化することで、ヒューマンエラーを削減し、安全で素早く手続きを行うことができ、作業効率の改善に効果があります。

【取り組み事例】（別紙６）
・東京圏輸送管理システム（ＡＴＯＳ）による手続き
・「線閉受付支援システム」などによる手続き

別紙１

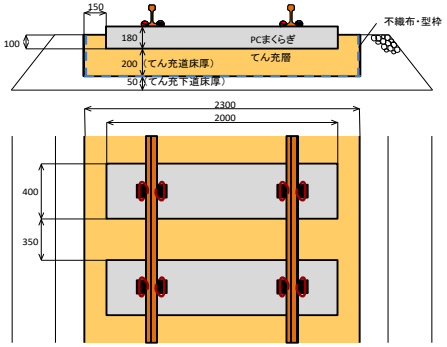
■保守量の削減

○構造強化による省メンテナンス化

・ＴＣ型省力化軌道敷設

線路の砂利（バラスト）を特殊なモルタルで固め、軌道の構造強化を図っています。この省力化軌道を敷設することで、バラスト交換や軌道整備などの作業を8割以上削減することができます。

1997年から敷設工事を開始し、敷設実績は約320㎞に及びます。



・プラットホーム屋根の金属化

老朽化したプラットホームの屋根を交換する際に、材質を変更しています。スレート材から金属製の屋根に取り替えることで構造強化を図っています。これによりプラットホーム屋根の保守にかかるメンテナンスコストの削減を実現しています。

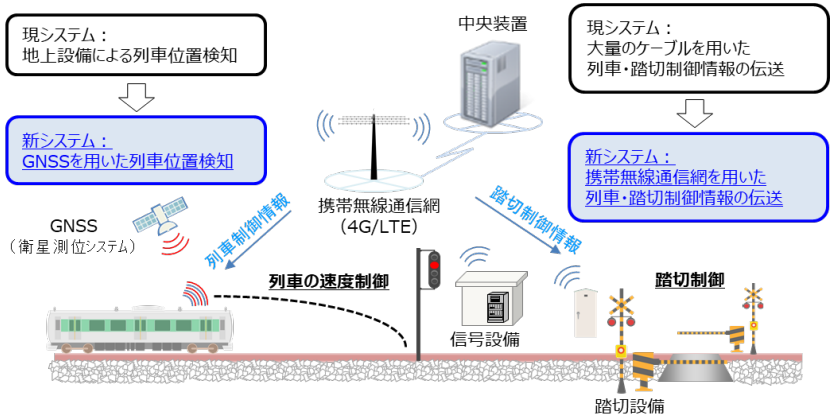
※東京駅の例

・無線技術を活用した列車制御システム

無線技術を活用し、列車の速度制御や踏切制御をおこなうことで、安全性の向上と設備の大幅なスリム化が可能となり、保守量の削減が期待できます。

主に首都圏では専用無線を活用したATACSを導入し、地方ローカル線にはGNSSおよび携帯無線通信網を活用した列車制御システムの導入にむけ試験走行を実施しています。

※GNSS（Global Navigation Satellite System /全地球航法衛星システム)は、GPSやみちびき（準天頂衛星：QZSS）などの衛星を用いた位置測位システムの総称で、衛星からの情報を用いた列車位置の決定に活用します。



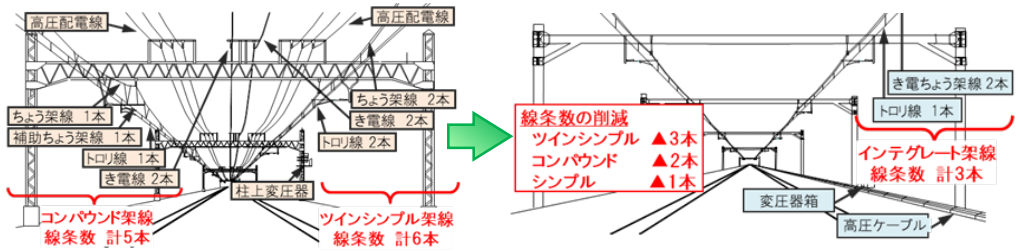
別紙２

■保守量の削減

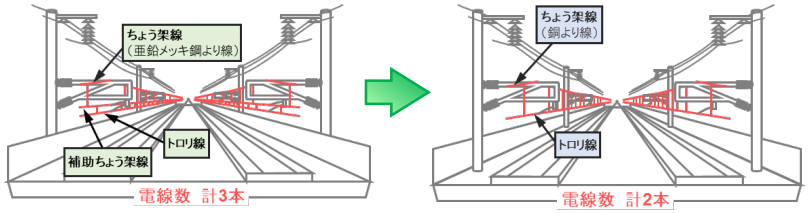
○設備統廃合によるスリム化

・架線設備のスリム化

電路設備の老朽取替にあわせ「インテグレート架線（在来線）」や「高速シンプル架線（新幹線）」などの設備点数が少なくスリム化された設備を導入することで、作業の安全性向上や設備故障、メンテナンスコストの低減を図っています。



インテグレート架線（在来線）



高速シンプル架線（新幹線）

・駅舎スリム化

老朽化した木造駅舎について、建て替えによるスリム化を行っています。老朽箇所を解消するとともに駅事務室などを適切な規模に見直すことで、メンテナンスコストを削減しています。

また、お客さまがご利用になるコンコースや待合室については、駅舎の建て替えに合わせて美化整備を行っています。

（外観）駅舎スリム化前

（外観）駅舎スリム化後
※信濃松川駅の例

（内部）待合室建て替え前

（内部）待合室建て替え後
※藤根駅の例

別紙３

■保守量の削減

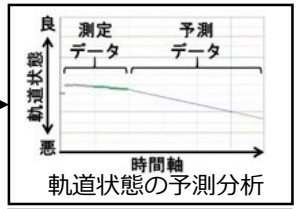
○スマートメンテナンスの導入

・線路設備モニタリング

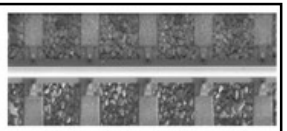
営業列車に線路設備モニタリング装置を搭載するとともに、データ処理手法や不良箇所の自動判定技術を開発し、高頻度データを活用した効率的で質の高い線路メンテナンスを実現しています。取得データを確認・分析することで徒歩による目視点検を効率化しています。

現在、線路設備モニタリング装置は39線区に導入され、首都圏線区を中心に、地方幹線の一部においても使用開始しています。2020年度末までに50線区への導入の完了を予定しています。

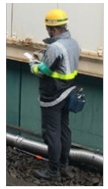
線路設備モニタリング装置



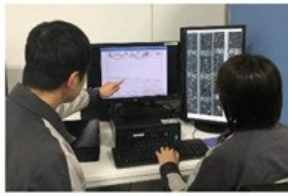
軌道状態の予測分析



軌道材料の画像データ



徒歩で目視点検を実施し、結果を野帳などに記録



取得データの確認・分析

※画像データをもとに、2020年度より先行５線区でボンドのモニタリングを開始しています。

※第8回ものづくり日本大賞　内閣総理大臣賞　受賞

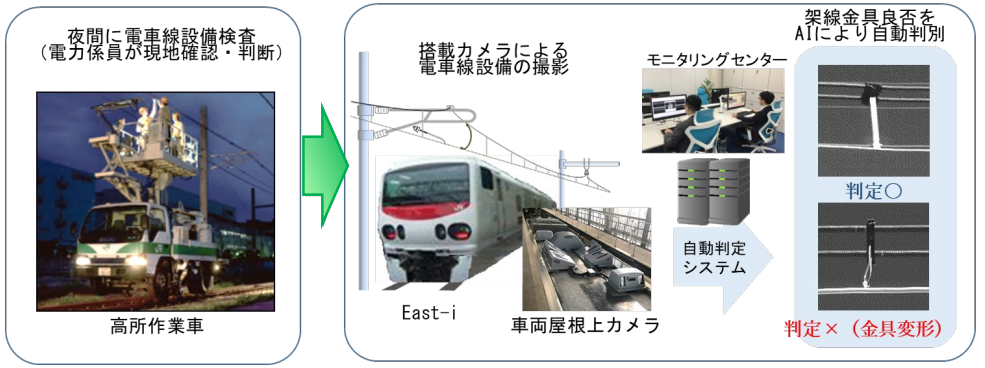
・ホームドアモニタリング

ホームドア内部の電流値などから得られるデータを活用し、ホームドアの故障の予兆診断を行っています。

また、点検項目や点検周期を見直すことで、保守量を減らす取り組みを行っています。

・電車線モニタリング

East-iに搭載したカメラにより電車線設備を撮影し、AIにより電線や金具の良否を自動で判別するシステムを開発しています。2021年度より在来線に導入を開始し、検査の一部省力化と品質向上を図ります。



別紙４

■作業効率の改善

○大型保守用機械の増備

・レール削正車の増備

レールの傷発生の抑制やレールの長寿命化を目的にレール削正車を導入しています。レール削正とは、レールの上面を砥石などで削る作業です。この作業を定期的に行うことで、ロングレール区間のレール寿命による交換を3割程度削減できる効果などがあります。

現在５台で運用しており、2022年度末までにさらに６台を増備する予定です。

１６頭式削正車
（16個の砥石で削正）

１０頭式削正車
(10個の砥石で削正)

ミリング式削正車
(超硬度合金のカッター刃で削正)

・ＭＭＵ（Mobile Maintenance Unit）の試験導入

鉄道設備のメンテナンス業務を、より快適な環境で効率的に実施するために、ＭＭＵを2020年度から試験導入しています。

ＭＭＵは、天候に関わらず車両内の空間で検査や作業を行うことができる「移動作業車」と資機材を運搬することができる「材料運搬車」の２両で編成されています。

海外の鉄道で使用されている車両を日本の鉄道にカスタマイズし、日本で初めて導入しました。

材料運搬車（全長＝約22m）　移動作業車（全長＝約22m）

移動作業車内の状況

別紙５

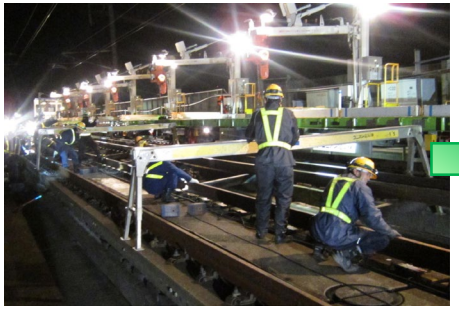
■作業効率の改善

○新規機械の開発・導入

・新幹線レール交換システム(ＲＥＸＳ)

開業時に敷設された東北新幹線のレールを交換するため、レール交換の主な作業である運搬・積卸・交換・溶接を安全かつ効率的に施工できる世界初の「新幹線レール交換システム」を2017年2月から使用しています。

これにより、従来は人力に頼ってきたレール交換作業の大部分を機械施工に置き替え、一晩に最大約1,500mのレール交換を半数程度の作業員で実施できるようになりました。



・トンネル覆工表面撮影車

トンネルを効率的に維持管理するために、トンネル内側のコンクリート表面を撮影する専用車両を導入しています。2020年2月に開発・導入した新型車両では、センサーなどの性能を向上させ、凹凸情報を高精度に取得でき、計測速度を従来の約２倍に向上することができます。

現在は、コンクリートのひび割れを自動で抽出することを目指して開発を進めています。

・ドローンの活用

ドローンを活用して、災害時などにおける構造物の全体状況の的確な把握や、山岳斜面などの人の立ち入りが困難な箇所の点検への活用を進めています。

・重量物運搬機

既製のクローラー式運搬台車を改良し、電気転てつ機やインピーダンスボンドなどの重量物の現地施工が可能な運搬機の開発を進めています。

電気転てつ機施工

・杭打機を用いた羽根付鋼管基礎

人力作業で行っていた基礎施工の労働環境改善と工期短縮を目的に、鋼管杭を用いた新たな支線基礎工法を導入します。

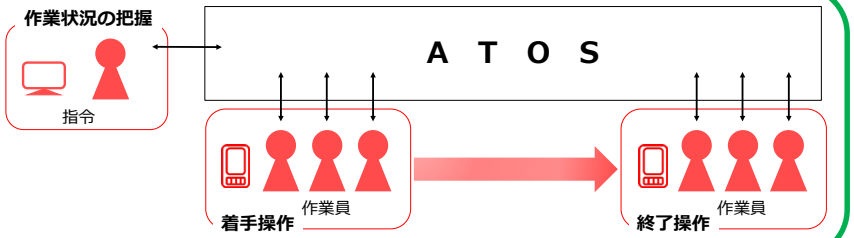
別紙６

■作業効率の改善

○工事開始・終了時の手続きのシステム化

・東京圏輸送管理システム（ＡＴＯＳ）による手続き

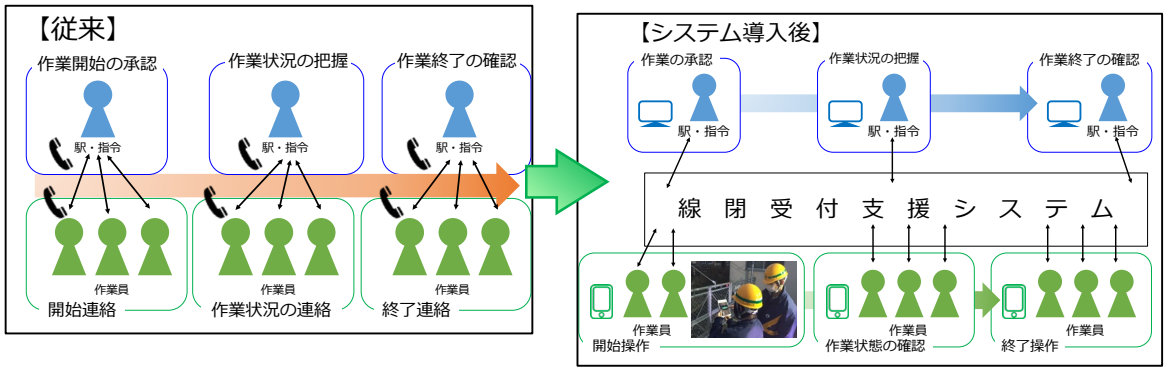
首都圏の線区は、ＡＴＯＳを開発・導入し、列車の運行管理から工事の計画・実施まで包括的に管理しています。工事の際に実施する線路閉鎖（以下、線閉）の手続きを、現場でＡＴＯＳの専用端末を用いて行うなどシステム化することで、ヒューマンエラー防止や手続きの効率化を図っています。



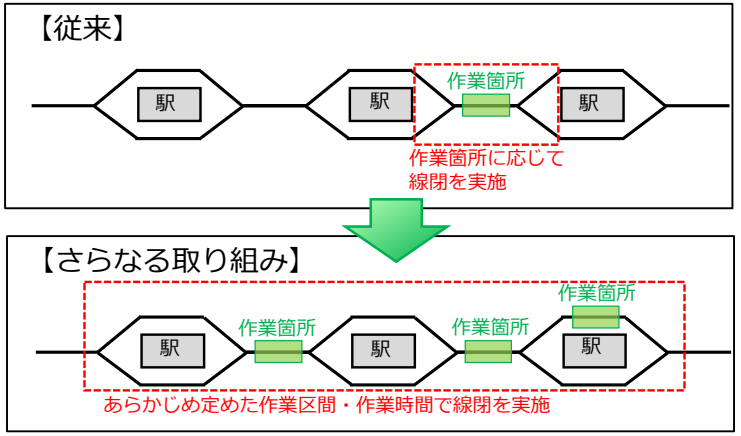
・線閉受付支援システムなどによる手続き

地方線区は、「線閉受付支援システム」や「線閉・保守作業システム」を開発・導入し、工事開始・終了時の手続きのシステム化を進めています。

駅・指令が承認した線閉に対して、現場からタブレットを使用し、工事開始・終了の手続きを行うシステムです。従来の電話連絡による方法に比べ、ヒューマンエラーの防止と手続き業務の軽減が期待できます。



・線閉受付支援システムなどを活用したさらなる取り組み

「線閉受付支援システム」などを導入した一部の線区において、あらかじめ作業区間・作業時間を定めて線閉を実施する取り組みを2020年12月から行っています。これは、従来、作業箇所に応じて線閉を実施したものを、あらかじめ定めた作業区間・作業時間に対して作業の有無にかかわらず線閉を実施するものです。これにより、安全を確保しつつ現場の手続き者の省力化を図ることができ、柔軟・効率的な体制で工事を行うことができます。

今後、首都圏の線区においても、地方線区の取り組みと同様の取り組みについて検討していきます。