

2021年3月3日
東日本旅客鉄道株式会社

新幹線の大規模改修に向けて技術開発を進めます ～ 実物大の新幹線模擬設備を新たに構築 ～

- JR 東日本は、1982 年に開業した東北新幹線（東京～盛岡間）および上越新幹線（大宮～新潟間）の合計約 780 kmの区間について、将来にわたる安定輸送確保のため、橋りょうやトンネルなどの新幹線構造物を対象として 2031 年度から 10 年間で大規模に改修することを計画しています。
- このたび、実物大の模擬設備を構築し、大規模改修の着手に向けて、改修材料の開発や作業の機械化などの技術開発を順次、進めていきます。
- 実物大の模擬設備では、大規模改修だけでなく、新幹線構造物に関わる日々の維持管理の生産性向上・働き方改革に向けて、ICTなども活用したさまざまな技術革新や人材育成を進めていきます。

1. 実物大模擬設備の構築概要

JR 東日本総合研修センター※の敷地内(約 11,000 m²)に、JR 東日本では初となる総合的な実物大模擬設備を構築しました。

設備	延長
コンクリート橋	約 80m
トンネル・土工設備	各約 30m
線路	コンクリート橋 約 70m 地上 約 105m

※ 福島県白河市十三原道下 1-1



2. 実物大模擬設備を活用した大規模改修に関する技術開発

(1) コンクリート橋

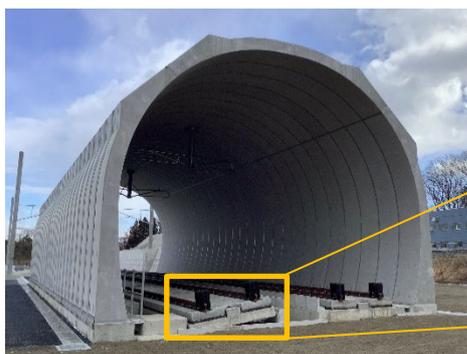
東北・上越新幹線を再現した設備を構築し、調査・作業に用いる機械やオープンイノベーションを活用して選定した改修材料の開発を進めていきます。また、再現した設備の一部では、防音壁取替を想定した材料の開発や改修作業の効率化を検討していきます。



コンクリート橋

(2)トンネル・土工設備

トンネル内の軌道にはカーブ区間を再現できる装置を配備し、さまざまな条件下でも施工可能な機械の開発や操作者の訓練を行っていきます。また、土工設備では改修工法の開発や効率化を検討していきます。



トンネル



カーブ区間を再現できる装置



土工設備

(3)線路

スラブ板下面と路盤面の間にある緩衝材の劣化により隙間が生じた状態を模した線路を構築し、スラブ板の上面から隙間を把握する調査手法の開発を進めます。また、劣化した緩衝材やレール締結部の改修工法・機械の開発にも活用していきます。



線路

(4)3次元点群データを用いた設計、工事情報管理

大規模改修では、3次元点群データを活用し、設計や設備調査・施工計画といった工事情報管理の簡素化・質的向上を検討しています。これまで、広範囲かつ膨大な数量の高架橋やトンネルといった既設構造物への施工に3次元点群データを適用した事例がないため、実物大模擬設備にて効率的なデータの取得や利活用の方法を検討していきます。

3. その他新幹線に関わる技術開発

電化柱の耐震補強工事に向けた工法などの技術開発を進めるにあたり、実物大模擬設備の活用を検討していきます。

◆経緯と概要

東北新幹線(東京～盛岡間)および上越新幹線(大宮～新潟間)について、将来にわたる安定輸送の確保のために大規模改修が必要となることが国に認められ、2015年12月22日付で、JR東日本は全国新幹線鉄道整備法(以下「全幹法」という。)第15条第1項の規定に基づく所有営業主体として指定されました。これを受けて、2016年2月17日に全幹法第16条第1項の規定に基づき、国土交通大臣に対して新幹線鉄道大規模改修引当金積立計画の申請を行い、同年3月29日承認されています。

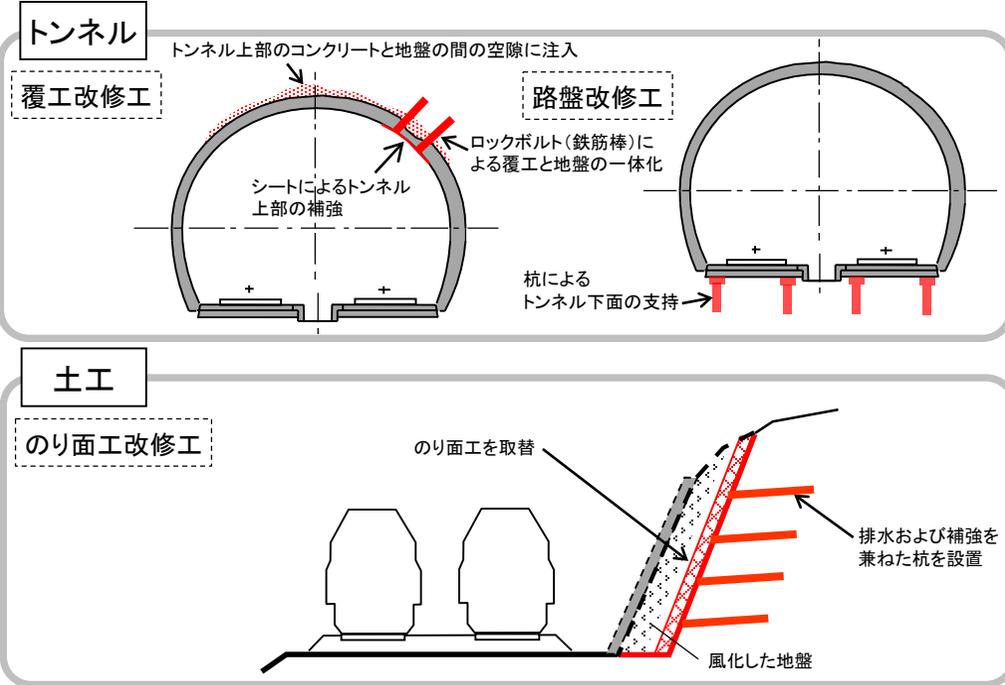
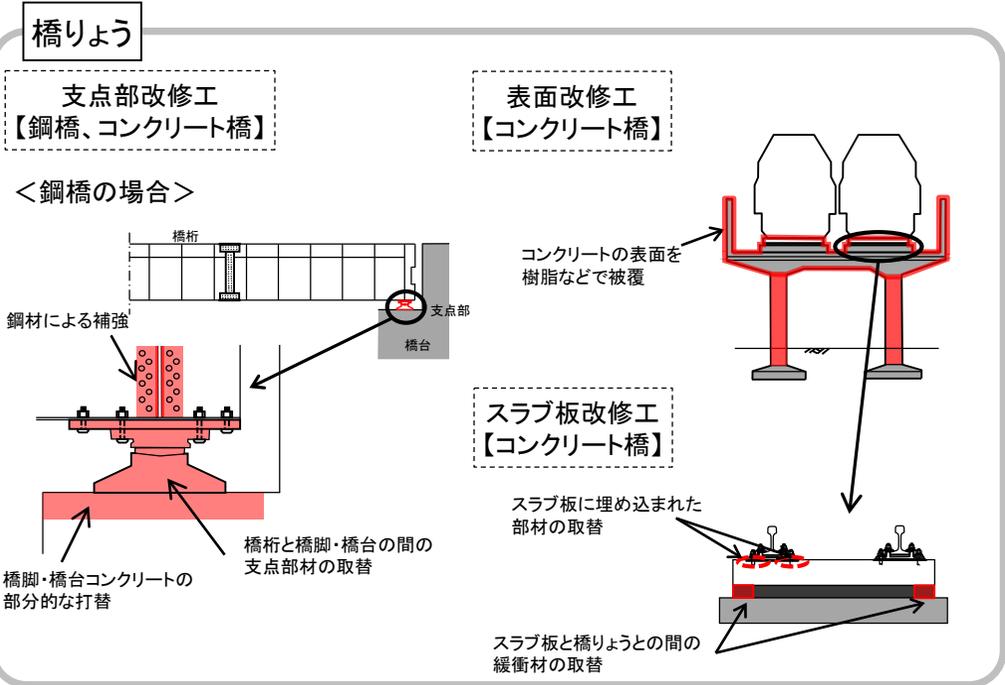
現在、2031年度からの着手に向けて準備を進めています。

大規模改修の概要

対象施設		主な工事内容
橋りょう	鋼橋	支点部改修工
	コンクリート橋	表面改修工、スラブ板改修工、 支点部改修工
トンネル		覆工改修工、路盤改修工
土工		のり面工改修工

新幹線の大規模改修における引当金積立計画の内容

大規模改修	期間	2031年4月～2041年3月 (10年間)
	費用の総額	10,406億円
引当金	積立期間	2016年4月～2031年3月 (15年間)
	積立総額	3,600億円



コンクリート橋

【開発例】 鉄筋探査ロボット 【特許出願中】

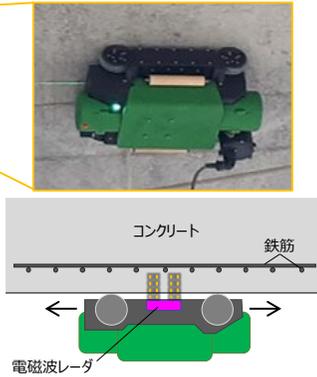
大規模改修を進めるにあたり、コンクリート内部の鉄筋の位置を把握する必要があります。従来、鉄筋探査は高所作業車などの足場設備を整備した後に計測するため、労力と時間を要していましたが、自走できる鉄筋探査ロボットを開発し、計測業務の効率化を進めています。



現状(高所作業車による計測)

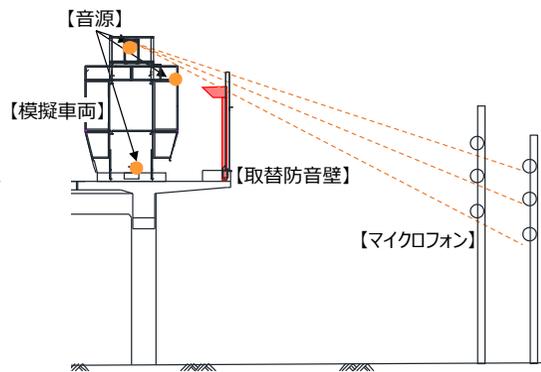


開発イメージ



【試験例】 防音壁材料の騒音低減効果確認

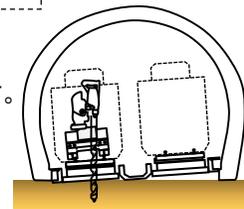
一部区間では防音壁取替を計画しています。取り替える防音壁材料がどの程度、列車騒音の抑制効果を有しているかを、実際に設置して検証を進めます。



トンネル・土工設備

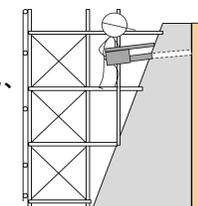
【開発例】 杭打設機械

カーブ区間でも確実に施工ができる杭打設機械の開発を進めます。



【開発例】 のり面工改修作業の効率化

足場を組んで人力作業で実施している改修作業の効率化(作業の機械化、足場の簡素化など)を進めます。

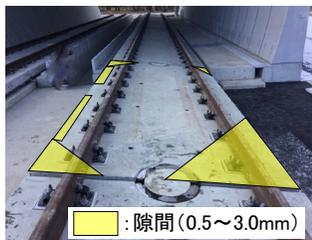


現状(今後、効率化を検討)

線路

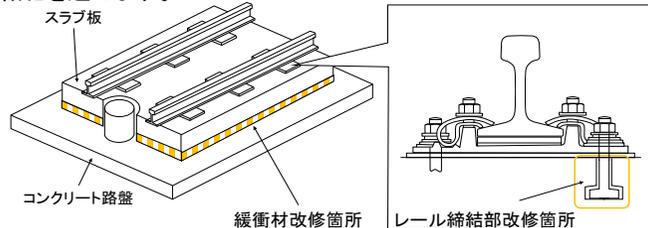
【開発例】 スラブ下面の隙間把握手法

スラブ下面の緩衝材は、新幹線の繰り返し走行によって劣化し、隙間が発生します。従来、目視や隙間ゲージで状態把握を行っていますが、より効率的な隙間把握手法の構築を進めます。



【開発例】 緩衝材の改修工法

従来、スラブ下面に敷設している緩衝材は人力にて改修していますが、機械化を進めます。



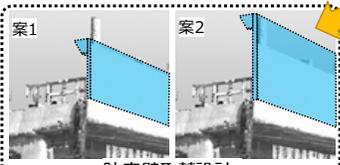
3次元点群データを用いた設計、工事情報管理

大規模改修では、780kmの延長の橋りょうやトンネルといったさまざまな構造物に対し、10年間と限られた期間で各種改修工事を確実に進めていくために、3次元点群データを活用した設計、工事情報管理に取り組みます。

- ⇒ 3次元点群データを活用し、設計や工事情報管理の簡素化・質的向上を検討
- ・膨大な設備延長に対し、どのような3次元点群データの取得・活用方法が望ましいかについて検討



測量



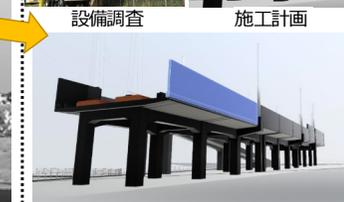
設計への活用イメージ



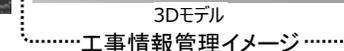
3次元点群データ



設備調査



施工計画



3Dモデル

工事情報管理イメージ