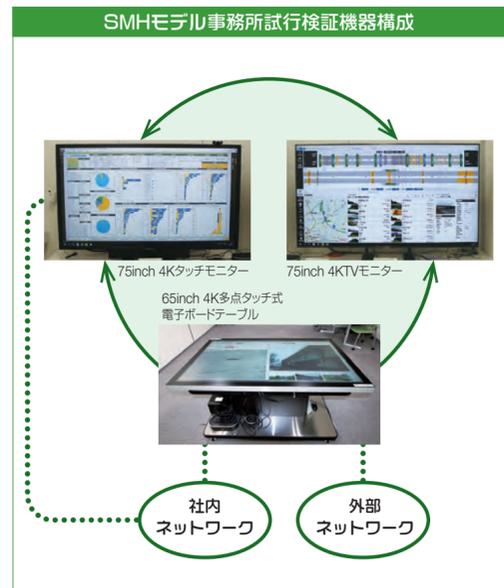
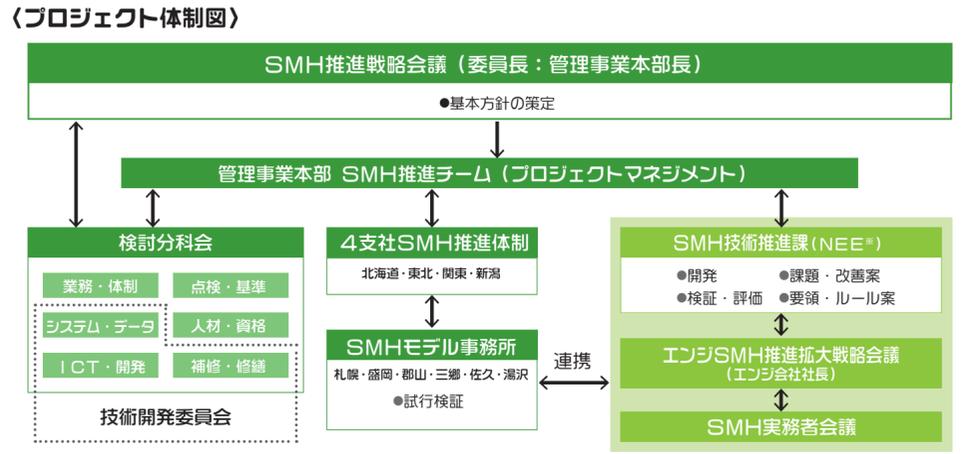
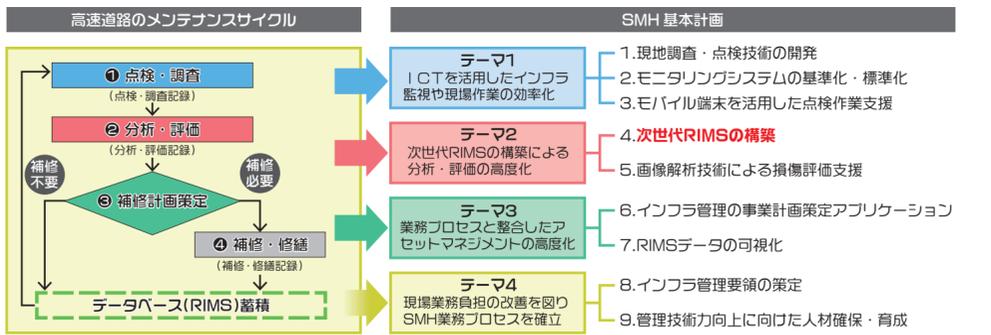


*RIMS：道路保全情報システム(Road Maintenance Information Management System)



(凡例) ■NEXCO東日本
■NEXCO東日本グループエンジニア会社
※NEE：(株)ネクスコ東日本エンジニアリング

KeidanrenSDGs.com でSMHプロジェクトが「9産業と技術革新の基盤をつくろう」で紹介されています

9 産業と技術革新の基盤をつくろう

9.1 質の高い持続可能かつ強靭なインフラの開発
9.2 包摂的かつ持続可能な産業基盤の強化

SDGs: Sustainable Development Goals

持続可能な開発のための17のゴール・169のターゲット(達成基準)からなる国際的開発目標。2015年9月の国連総会で採択された「我々の世界を変革する持続可能な開発のための2030アジェンダ」(Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development)に基づいて定められた。具体的な行動指針

【SMHロゴ】

- 当社の不変的なミッションである「安全」を「濃いグリーン」で、「快適」を「明るいグリーン」で表現し、2つの色彩が重なり、調和することでコーポレートカラーであるネクスコ・グリーンになる配色を採用
- 高速道路をイメージした「日」の字は、無限大を意味し、全社一丸となって地まめ努力で「安全」「快適」を永続的に追及し、確保していく決意を表現

NEXCO 東日本グループ

東日本高速道路(株) 管理事業本部 SMH推進チーム
(株)ネクスコ東日本エンジニアリング 技術本部 技術開発推進部 SMH技術推進課

SMHプロジェクト

Smart Maintenance Highway Project



「SMHプロジェクトの背景」

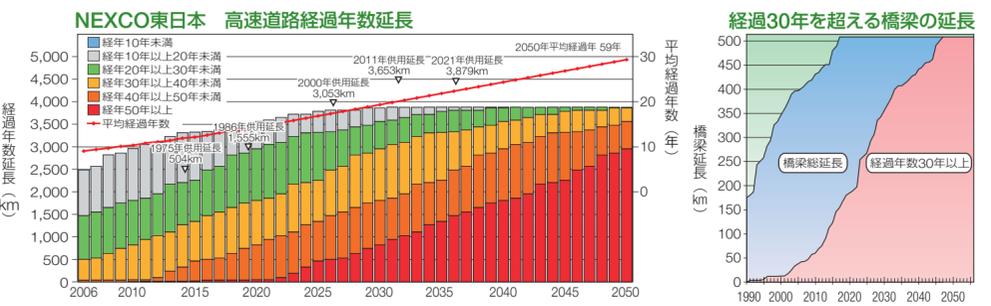
NEXCO東日本グループが管理する高速道路インフラは、年々老朽化が進んでおり、今後、道路構造物の変状が加速度的に増加していくことが予想されます。

また、社会的課題として生産年齢人口の減少が既に始まっており、急速に技術者の世代交代が進むなど、社内においても維持管理技術者の質・量の確保が大きな課題となっています。

一方では、ICTやIoT、ロボティクスなどの技術の進歩は日々

目覚ましく、様々な業種・業界において、これら技術の積極的な活用が検討されています。

このような社内外の「変化点」において、課題を克服する解決策として、技術者とICT等のベストマッチングを目指したSMHプロジェクトを推進し、当社グループの使命である安全・安心を追求し続けます。



20年後には開通後30年を超える資産が全体延長の4割から8割に拡大

技術の進歩

BIG DATA
IoT
センサ
AI

SMH構想

第一期始動
2013年度

課題①
管理資産の増大と老朽化の加速度的進行

課題②
少子高齢化による本格的な労働人口の減少、若年技術社員の育成

基本計画に格上げ

2014年度

生産年齢人口は2015年から10年毎に約10%ずつ減少していく

日本の生産年齢人口の推移

1965 1975 1985 1995 2005 2015 2025 2035 2045 2055 2065

(出典) 2015年まで総務省「国勢調査」、「人口推計(各年10月1日現在)」, 2016年以降「国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成29年4月)」(出生中位・死亡中位推計)

SMHの中核となる次世代RIMSの活用により NEXCO東日本グループのインフラ管理業務フローを変革し、意思決定プロセスの社内標準化を実現します。

点検・調査

点検員の現場業務の省力化・効率化や作業負担軽減補助装置の導入、人力点検困難箇所の点検機械化（ロボティクス技術の活用）、各種計測車両の開発など、現場作業の負担軽減に取り組んでいます。

点検支援ツール

モバイルPCを活用した点検支援システム [特許出願中]

- モバイルPCを活用し、点検準備や点検結果の入力にかかる時間を低減するなど、構造物点検の効率化を実現
- 過去点検データや写真の閲覧機能
- 点検データと写真の関連付け機能
- 概略3Dモデルの作成機能
- 3Dモデル作成後、点検展開図の自動作成機能

回転式打音診断支援システム [特許出願中]

- 金属製多面体を回転させて、打音点検が可能。その際打音の波形分析によりコンクリート構造物の厚さ・剥離の変状有無をリアルタイムで、AIにより正常・異常を判定

計測車両

路面性状測定車 Road Eye®

- 舗装のR・わだち、ひび割れ及び、トンネル覆工面のひび割れを高速走行で計測

点検ロボット

橋梁床版撮影装置 スパイダー-eye [特許出願中]

- 鋼橋床版下面にワイヤーを張り、ワイヤー上に設置した高解像度カメラで床版下面のひび割れ等を撮影する装置

壁昇降点検ロボット

- 高橋脚のコンクリート部材などの点検困難箇所を、打音点検機構装置を搭載したロボットで点検して、「浮き」範囲のマーキング、コンクリート壁面の近接撮影が可能

MR技術を活用した教育研修ツール

PRETES Preservation Technical Support

- 実際の構造物の内部（基礎・鉄筋・PCケーブル・円筒型枠など）を複合現実として可視化することで、構造の基本的な考え方や設計・施工上の特性を学習

分析・評価

補修優先度や補修時期など適時適切な補修計画を策定するためには、個々の点検員が行った変状判定や対策判定を確認し、変状原因や進行状況、構造物の機能面への影響などを考慮した変状データの統計・分析を行う必要があります。これまで、これらの作業を行うには、様々な場所に保管される様々なフォーマットの紙や電子データを収集してデータの加工を行い、多視点的な分析を行うことに多大な時間と労力を要していました。

Power BI®ツール

※BI：Business Intelligence 分析・評価を容易にするソフトウェア

分析・評価プロセス例

事務所

- 点検員が判定した個別変状の事務所判定
- 工種別等の変状発生箇所状況
- 変状箇所の補修実施状況と応急対策実施状況
- 特異変状箇所のカンファレンス(症例検討)など

支社

- 支社管内の各事務所における変状発生状況比較
- 同 補修実施状況の予実管理

本社

- 本社 補修実施状況の予実管理

そこで、必要な資料やデータ、写真等に高速かつ多角的にアクセスできるユーザーインターフェース（MSM-UI）を開発するとともに、PowerBI ツールを活用した分析・評価モデルの標準化を図ることで、従前かかっていた資料作成労力をほぼ不要としました。さらには遠隔会議システムによる専門家との症例検討や AI による類似画像抽出などの技術的支援ツールなどを活用することで、分析・評価業務の高度化・均質化・省力化の向上に取り組んでいます。

次世代RIMSポータルサイト

インフラ管理モード

橋梁モード

MSM-UI (特許出願中)
Multi Scale Monitoring-User Interface

- ユーザーが求める様々な道路管理情報を高速に提供するアプリケーション

BIツール

- 現場の点検情報等を高速に統計・分析し可視化することで、標準化された意思決定プロセスを可能とするツール

AIによる類似画像検索

- 変状状況の画像特徴量と属性のテキストデータを深層学習させることで、類似画像の検索を可能とする診断支援ツール

遠隔での技術専門家とのカンファレンス(症例検討)

- 専門性を必要とする診断は、技術専門家が遠隔会議により、技術的アドバイスを実施

点検実施報告会

- 管理事務所において、点検結果や対策実施状況を確認・判断する会議

橋梁3Dモデルによる損傷図作成

- 点検結果を3Dモデルに表示することで、変状状況をより現実に近い状態で確認できるツール

全周囲道路映像

- 特徴点の座標を持った360度映像に、情報タグ付け機能や計測機能、3Dモデルの配置機能等を有するツール

補修計画策定

分析・評価を踏まえた個別変状箇所をグループ化して補修事業計画を策定するプロセスや策定結果の内訳を見る化します。また、計画の最適性や事業費の最適配分、補修実施による変状数の増減を事前確認するなど、補修事業計画策定のマネジメント機能の支援に取り組んでいます。

橋梁補修計画策定プロセス例

点検管理システム

- 個別変状箇所 (a, b, c, d, e, f)
- 変状グループ (A, B, C)
- 対策グループ (A, BC)
- 事業グループ (××橋梁補修工事)

舗装補修計画策定プロセス例

- 舗装補修計画に必要な路面性状データ等をキロポストごとに一元表示、しきい値を超えた補修箇所の候補が自動表示され、技術者は最終的に補修箇所を決定。その結果に基づき発注数量が自動集計される

主な機能

- 補修対象箇所抽出機能
- 路面性状データ表示機能 (実測値&劣化予測値)
- 日常点検情報閲覧機能
- 補修履歴等閲覧機能
- 現地調査支援
- 事業費算定支援
- 損達判断支援
- 発注図面作成支援

次世代RIMS

現状の道路保全情報システムの呼称であるRIMSは、個々独立した16のシステム群で構成されているため、データを一元的、横断的に活用するためには多大な労力を要するなど、業務効率を妨げる課題を有しています。次世代RIMSでは、この課題を解決するため、データベースには連邦化の考え方を取り入れ、ユーザーインターフェイスとデータベースの間に、標準的なインターフェイス(API*)規格を有するミドルウェアが介在するアーキテクチャを採用することで、異なるシステム間のデータを一元的、横断的に検索することが可能となります。また、MSM-UIと称する可視化アプリケーションにより、様々なスクールから図画像も含めた各種データの表示が可能となります。なお、次世代RIMSの根幹技術は、内閣府の進める内閣府の進める戦略的イノベーション創造プログラムSIP**2の下で開発したものです。

※1 API: Application Programming Interface
※2 SIP: Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program

現行RIMSの課題

現行RIMSでは、システムごとに独立したアプリケーションとデータベースで構成されており、情報の横断的な利活用が困難な状況となっている。

WEBアプリケーション (可視化、入力、管理)

共通API

- アプリケーションがユーザに提供するデータは、共通APIにより横断的なデータを取得する。
- 統合化したデータベースのデータテーブルは、リレーションシップの設定にRDF**3の概念を採用し高速な検索を実現する。
- 共通APIが後から、別のデータテーブルを追加しても同様の機能が確保できる連邦化構造を採用。
- 蓄積されるデータには識別子としてU-codeを付与し、ユニークに管理。

統合データベース

④ 現行RIMS個別データベースを統合

マスターデータ管理

補修・修繕

補修工事完了後は、その情報をデータベースに反映することで確実な変状データの更新、施工・品質管理業務や工事記録のデータ管理の効率化などに取り組んでいます。

※3 RDF: Resource Description Framework