

「スマートメンテナンスハイウェイ(SMH)」の取組み状況について ～ ユーザーインターフェースの一部開発完了とモデル事務所への展開 ～



当社では、高速道路の長期的な「安全・安心」の確保のために、ICTや機械化を積極的に導入するとともに、それらが技術者と有機的に融合したメンテナンスに関わる業務基盤を再構築することで、生産性を飛躍的に向上するためのプロジェクト「スマートメンテナンスハイウェイ(SMH)」に取り組んでいます。**今般その一部システムの開発が終り、今年度下期から全6モデル事務所(開発した佐久に加え、札幌・盛岡・郡山・三郷・湯沢の5管理事務所)へ展開することとしましたのでお知らせします。**

1 開発したシステムの概要

今回開発が完了したシステムは、高速道路の維持管理データを効率的に活用するためのユーザーインターフェースの一部であり、「インフラ管理モード」と「橋梁モード」を備えている。概要は、以下のとおり。

- 「**インフラ管理モード**」: 位置情報を用いて各種システム間を横断的に検索し、「道路諸元情報」「構造物諸元情報」「点検情報」「図面情報」「構造物管理情報」などの各種情報を取得・表示。
- 「**橋梁モード**」: 橋梁の諸元情報、点検記録、損傷状況、健全度などのデータや橋梁詳細図、過去の工事記録などの情報取得・閲覧に加え、損傷レコードから補修計画の立案や道路管理指標の分析など、橋梁の点検から補修までの業務プロセス全体を支援。
- ユーザーインターフェースは大型モニタを2面、現地・拠点間の情報共有のためコミュニケーションテーブルも採用。
- メインパネルはタッチパネルを採用し、対話的操作が可能。容易かつ迅速に、必要なデータの検索・取得が可能。

2 本システムの効果

本システムの活用により、当社の高速道路管理において、次のような効果が期待されます。

- 「**生産性の飛躍的向上**」
 - ・点検結果の診断や補修計画の立案などの場面で、大型モニタにて容易に必要なデータの取得分析が可能となり、作業量の低下や迅速な意思決定により、業務が効率化し生産性が倍増。
 - ・すべてのデータが一元管理されることから、作業の集約化・集中化が可能。今後、全社的な業務フローの改革へ繋がる。
- 「**AIなどを活用した高速道路管理**」
 - ・本システムは、「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)」にて産学連携により開発された最新の情報処理理論のデータベースであるため、今後センサーなどのIoT技術やビッグデータ解析などを取り入れることで、高速道路管理のAI化が実現可能。

3 今後について

○ユーザーインターフェースでは、今回開発した「インフラ管理モード」及び「橋梁モード」に加え、新たなモードを順次開発予定。

○現場ニーズの高い、以下のモードの開発を行い、来年度の試行検証を目指す。

「舗装モード」: 補修履歴や損傷状況を可視化し、劣化予測を用いた舗装補修計画の作成を支援。工事発注図書作成や、財務判定支援などの機能も実装。

「危機管理モード」: 事故や災害が発生した際に、現場・拠点間で情報共有し、迅速かつ的確な対応を支援。位置情報、時系列情報、画像情報が連携表示。活動支援機能、報告書作成機能なども実装。

○今後も、SMHの開発を通じて、社会に貢献できる技術の開発に取り組んでまいります。

以 上

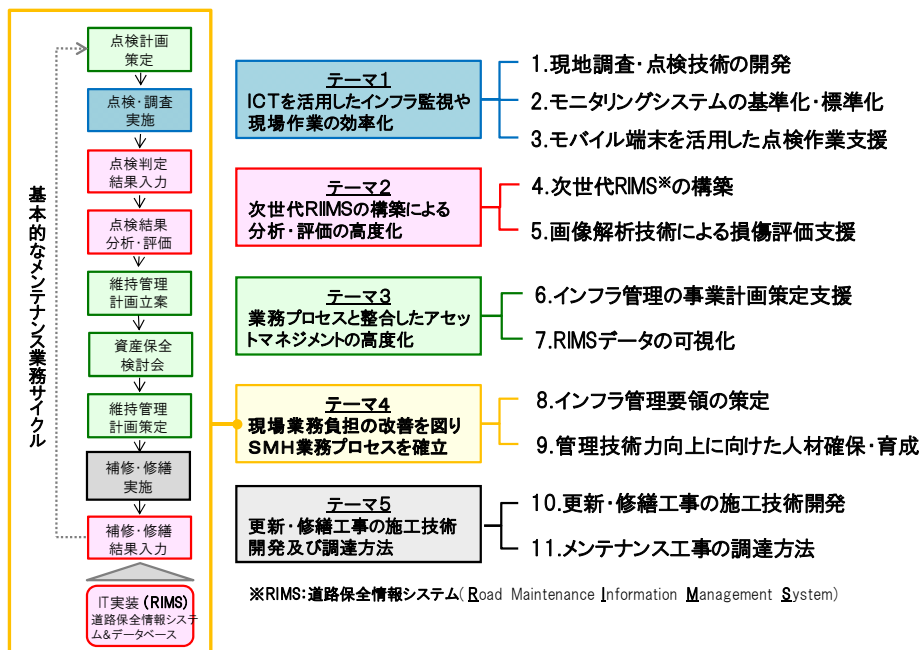
参考 SMH基本計画の概要

社会インフラの老朽化の進展、生産年齢人口の減少が進行する中、インフラの健全性を長期的に維持していくために、当社グループでは、長期的な高速道路の「安全・安心」の確保に向け、ICTや機械化を積極的に導入し、これらが技術者有機的に融合したメンテナンスに関わる業務基盤を再構築するため、「SMH基本計画」を進めています。(図-1参照)

◆SMH基本計画の主なポイント

- ポイント① ICTやロボットを活用したインフラ監視や現場業務の効率化 【テーマ1】
 - ・点検や調査の効率化、高度化
- ポイント② 道路維持管理における業務プロセスの支援システムの開発 【テーマ2・テーマ3】
 - ・意思決定に必要な情報の取得、分析、可視化
- ポイント③ インフラ管理の業務プロセス改革 【テーマ4】
 - ・SMHを活用した新たな業務プロセスへの変革

【図-1：『SMH基本計画』】



| 年度 課題 | 項目 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|----------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | (H28) | (H29) | (H30) | (H31) | (H32) |
| テーマ1 | 1 現地調査・点検技術の開発 | 点線 | 破線 | 実線 | 実線 | 実線 |
| | 2 モニタリングの標準化・標準化 | 点線 | 破線 | 実線 | 実線 | 実線 |
| | 3 モバイル端末を活用した点検作業支援 | 点線 | 破線 | 実線 | 実線 | 実線 |
| テーマ2 | 4 次世代RIMSの構築 | 点線 | 破線 | 実線 | 実線 | 実線 |
| | 5 画像解析技術による損傷評価支援 | 点線 | 破線 | 実線 | 実線 | 実線 |
| テーマ3 | 6 インフラ管理の事業計画策定支援 | 点線 | 破線 | 実線 | 実線 | 実線 |
| | 7 RIMSデータの可視化 | 点線 | 破線 | 実線 | 実線 | 実線 |
| テーマ4 | 8 インフラ管理要領の策定 | 点線 | 破線 | 実線 | 実線 | 実線 |
| | 9 管理技術力向上に向けた人材確保・育成 | 点線 | 破線 | 実線 | 実線 | 実線 |
| テーマ5 | 10 更新・修繕工事の施工技術開発 | 点線 | 破線 | 実線 | 実線 | 実線 |
| | 11 メンテナンス工事の調達方法 | 点線 | 破線 | 実線 | 実線 | 実線 |

【凡例】

- 実線 → 全社展開期
- 破線 → 試行展開期
- 点線 → 技術開発期

継続的に発展・進化を目指す

【図-2：『SMHロードマップ』】

参考 開発の背景

- 当社では、「道路資産管理システム」「点検管理システム」「図面画像管理システム」「橋梁マネジメントシステム」等、15の個別システムから構成されるRIMS^{※1}というデータベース群を活用し、インフラ管理に必要なデータを蓄積。
- 各システムは、独立して利用することを想定し構築したため、システム間の連携が不得手。各システムから俯瞰的にデータ取得し、分析・評価・可視化することが困難。
- 今後、インフラの老朽化が進み急激に増大していくインフラ管理データを処理・活用するためには、最新のICTを採用し、生産性向上に資するシステム開発が急務。個別システム間を跨いで横断的にデータを取得し、分析・可視化できるデータベースの再構築と本ユーザーインターフェースを開発。

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

参考 本システムの技術的特徴

- IoTやAIの活用、オープンデータへの対応を見据え、インフラ管理のためのデータ管理や交換の手法として、先進的なRDF^{※2}を採用。
- 多種多様な道路維持管理データを ucode^{※3}を用いて識別することにより、多様かつ大量のデータから位置情報や属性を用いて容易に検索し、特定可能。さらに、道路維持管理データを主語・述語・目的語という意味構造を持つ RDF で表現することにより、検索条件とその結果得られるデータの意味をアプリケーションが共通して理解可能。
- 多様なデータベース間の横断的な検索や、目的に応じたアプリケーション拡張を可能とするため、共通した API^{※4}によりアプリケーションがデータベースにアクセスする方法を統一させる、連邦型データベースの考え方を採用。
- 本データベースは、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)にて、大学等の研究機関と産学連携で共同開発した成果を基に構築したシステム。
- 各データの記述は、高速道路だけではなく国道や一般道にも活用できる仕様として開発されており、既に、本技術を活用した橋梁データベースが山形県に実装され、自治体のインフラ管理に役立っている。

※2 RDF: Resource Description Framework の略。データ構造の中に、主語・述語・目的語の形で関係性を表現しており、自在に分散、集合することが可能となる。

※3 ucode: 個々のモノや場所を識別するために割り振られた固有識別番号。ITU「H.642.1」国際標準規格。

※4 API: Application Programming Interface の略。異なるソフトウェア同士がデータ等を交換するための手法や構造を定めた規約(仕様)。

参考 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）と関係

本システムの技術は、当社が参加する以下のSIPプログラムにて開発しています。



研究テーマ 『高度なインフラ・マネジメントを実現する

多種多様なデータの処理・蓄積・解析・応用技術の開発』

研究概要

既存の点検データや図面に加え、今後、活用の増加が見込まれるセンサデータ等の効率的な活用や蓄積を可能とするため、データの誤りや重複を洗い出し、異質なデータを取り除いて整理する技術や写真に注釈のように損傷箇所を重ね合わせて提示する技術の開発を行うとともに、これら多種多様なインフラ管理の膨大なデータを一元的に管理するデータベースを開発する。また、地方公共団体等が道路の維持管理業務で容易に活用するための実用的なユーザ・インタフェースを開発する。

推進体制

東日本高速道路(株)、国立大学法人 大阪大学、北海道大学、東京大学、(株)ソーシャル・キャピタル・デザイン(株)、横須賀テレコムリサーチパーク、(株)ネクソ東日本エンジニアリング

その成果については、既に自治体での道路管理に活用されています。

【参考】橋補修の効率化へDB運用スタート 県内状況を一元管理（3/22 山形新聞 HP より）

県内の自治体が管理する道路橋の長寿命化対策を効率化する「県道路橋梁メンテナンス統合データベースシステム（DBMY）」の運用が22日、始まった。DBMYは県と35市町村のデータを一元的に管理することで、点検、診断、補修のメンテナンスサイクルを高度化。膨大な管理数や技術系職員不足に悩む市町村をシステム面から支援し、対策促進を図る狙いがある。

（中略）

県庁で22日、共同開発した3者、開発に協力した東日本高速道路などから関係者が出席し、サービス開始式を行った。県のデータは既に入力済みで、17年度中に全市町村のデータも追加する。産学官によるデータベースシステムの共同開発・運営は全国で初といい、老朽化対策に関する研究成果の活用や技術的助言の推進などが期待される。



【DBMYの点検診断情報画面】

点検実施日を写真や図面とともにまとめ、情報管理の効率化を図る（県提供）

【出展】

http://yamagata-np.jp/news/201703/23/kj_2017032300459.php

山形新聞ホームページより一部抜粋