

平成26年3月26日
東日本高速道路株式会社

NEXCO東日本は、東京大学と新たな共同研究に着手します ～ SMH構想実現に向けて ～

NEXCO東日本(東京都千代田区)は、東京大学(東京都文京区)とICTを活用した維持管理業務の高度化を目指し、平成23年1月に締結した『情報社会基盤に関する研究協力協定』を平成26年3月25日に継続いたしました。これに基づき、大学院情報学環ユビキタス情報社会基盤研究センター(センター長:坂村 健教授)と新たな共同研究に着手します。

この研究を通じて、NEXCO東日本はスマートメンテナンスハイウェイ(以下、「SMH」という)構想の実現につなげてまいります。

1. これまでの成果

(1)橋梁点検支援システム【別紙1】

- ・ 大容量画像解析技術を利用した変状評価支援※
- ・ 位置認識技術を利用した点検位置等の自動収集

※共同研究者 北海道大学大学院情報科学研究科 長谷山美紀教授

(2)詳細点検のコーチングマニュアル【別紙2】

- ・ 熟練点検技術者の行動分析に基づいたスキルアッププログラム

2. 新たな共同研究

SMH構想の核となる「データ活用」に着目し、以下の二つの主要テーマについて研究を進めてまいります。

(1)維持管理の業務プロセスとシステムの分析と改善

高速道路の維持管理を高度化するためには、基本的サイクルである「点検」、「変状判定・評価」、「補修計画」、「設計」、「工事」に今後導入するモニタリングを加え、より有機的に連携させる必要があります。これらの各段階で発生する大量のデータを蓄積し、マイニング等の分析手法を用いて検討し、それらのデータを活用するシステムを構築していきます。

(2)データ分析に基づく重要情報の可視化

上記の大量のデータを基に、データ分析により高速道路構造物の「問題」または「その兆候」等を早期に把握するための重要管理指標を検討し、対策の優先順位や投資判断に活用します。

なお、研究にあたっては、NEXCO東日本が維持管理に関するデータを提供し、NEXCO東日本と東京大学が共同でデータの分析とシステムの改良に関する研究を行い、NEXCO東日本がシステム全体の検証を行います。

変状内容の評価支援及び点検技術者の育成 【評価支援システム】

大容量画像解析技術を利用した変状評価支援

- ・点検で得た変状データと、過去の点検で得た変状データについて、画像解析技術を利用して類似性を判定。※1
- ・類似性の高い順に過去の点検データを提示。変状の判断を支援。
- ・類似性の順位付けでは、画像の類似性の高さに加え、過去の点検データに付随した文字情報（ひびわれ、腐食といった変状など）を加味して精度を向上。※2

※1 特許4759745を含む6件

発明者 北海道大学大学院情報科学研究科 長谷山美紀教授

※2 特願2013-234864



期待される導入効果

熟達者の判定情報を自動的に集めることで、技術者のノウハウを可視化

- ・点検員、判定者が損傷評価を行う際の支援
- ・若手判定者のより効果的な育成
- ・変状内容の評価における平準化

【共同研究】

・国立大学法人北海道大学 ・国立大学法人東京大学 ・東日本高速道路株式会社

点検作業の効率化 【入力支援システム】

位置認識技術を利用した点検位置等の自動収集

スマートフォンを用いて、GPS等※から点検時の位置を把握。これに基づき、

- ・点検した区間及び構造物名等の位置関連情報を自動取得。
 - ・近傍の過去の点検データを提示し、比較が可能。
- また、過去の写真と重ねて同じ構図での撮影が可能。

※GPS、U-code付きICタグ、センサ

従来の点検



紙面へ変状の
位置等を記録

+



紙面に記録された過去の
点検データと比較

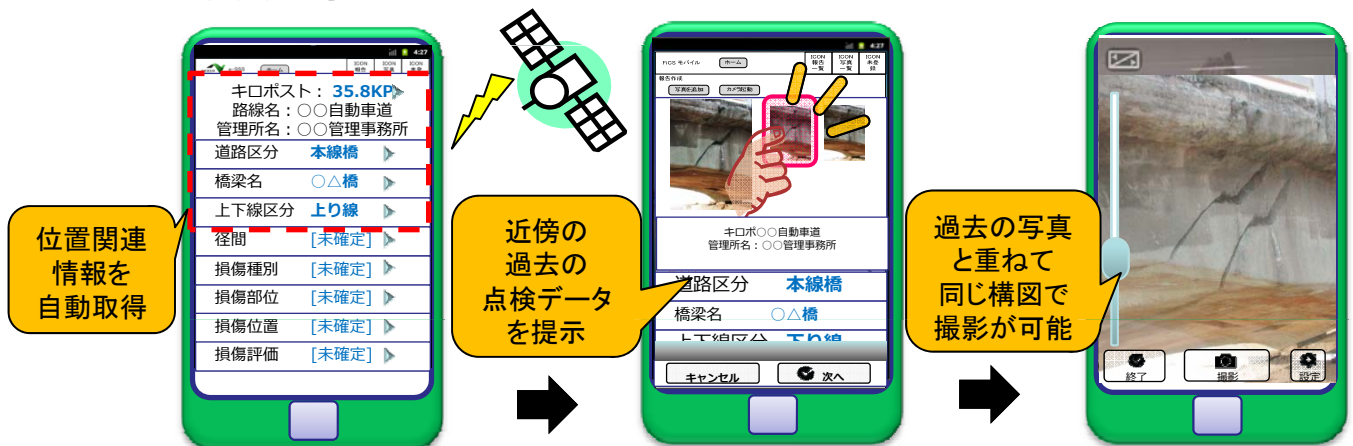
+



カメラに
よる撮影

位置認識技術 利用イメージ

スマートフォン



期待される導入効果

- ・ 変状内容の記録 及び 写真撮影・整理 の省力化

【共同研究】

・ 国立大学法人北海道大学

・ 国立大学法人東京大学

・ 東日本高速道路株式会社

詳細点検のコーチングマニュアル

熟練技術者の行動分析と 教育システム設計手法に基づく暗黙知の可視化

- ・ 熟練点検技術者の行動を分析し、点検の教育者用のコーチングマニュアルを開発。
- ・ 変状写真から変状レベルを正しく判定するスキルを習得するワークシートを作成(暗黙知の可視化)。

作業分析



- ・ 作業を録画し、動作毎にラベルを付与し、作業効率を分析、検討

行動分析

行動分析の結果



知識項目

書き出し



- ・ 点検業務をサブプロセスに分解し、各サブプロセスに必要な「知識」「行動」「動機」を検討

暗黙知の可視化



図式化

- ・ 行動分析で抽出した知識項目を「原因」「条件」「行為」「結果」にそれぞれに分類し、知識項目間の因果関係(主観的理論)を図式化

コーチングメソッド開発



- ・ 効率よくOJTを実施するために先輩技術者用のコーチングマニュアルを開発

期待される導入効果

- ・ 効率の良いOJTが可能となり、点検技術のレベルアップ期間を短縮

【共同研究】

- ・ 国立大学法人東京大学
- ・ 東日本高速道路株式会社

変状写真判定ワークシート



- ・ 変状写真から変状レベルを正しく判定するためのスキルを習得するワークシートを作成し、業務を疑似体験する教育プログラムを開発

SMH構想のイメージ



■スマートメンテナンスハイウェイ(SMH)

長期的な道路インフラの安全・安心の確保に向け、ICT技術の導入や機械化等を行い、これらが技術者と融合した総合的なメンテナンス体制を構築します。これにより、維持管理・更新の効率化や高度化の実現を期待しています。

