

高速道路の構造物の点検・診断業務の効率化に向けた検討

東日本高速道路(株) 正会員 紫桃孝一郎、正会員〇三石晃、正会員 黒田尚士
 東京大学大学院 正会員 石川雄章、湧田雄基
 北海道大学大学院 長谷山美紀、小川貴弘

1. はじめに

社会インフラの供用量の増加とその老朽化の進展、これに伴う維持管理費用の増大等、社会インフラを取り巻く情勢の厳しさが語られて久しい。加えて、少子化進行と熟練技術者退職による専門技術者減少も問題である。社会インフラの状況を正確に把握し、対策を検討し適時実施することが、今後益々重要になる。社会インフラの安全性確保、そのためのコストの抑制、そして技術者の育成といった課題の解決を目指し、老朽化の把握が重要視されている橋梁等高速道路の構造物を対象に、ITを活用した点検と診断の効率化の検討を行った。

2. 東日本高速道路(株)の管理する高速道路構造物の点検・診断業務における課題と IT 活用

東日本高速道路(株)の高速道路の構造物点検・診断業務は、点検計画の策定、点検実施・記録、評価、記録・

整理という手順で行われる。この手順に沿って、それぞれの段階における課題・ニーズとこれらを解決するための IT 活用の方向性を整理した(図 1)。これら課題・ニーズを解決するために、IT 活用について二つの技術的要素を軸に検討を行った。

一つは、現場での情報の自動収集・共有を図ることで点検業務の作業効率が向上する「現場点検業務最適化基盤」、もう一つは、蓄積された大容量情報の分析により熟達者の持つ暗黙知を共有し形式知化を促すことで高精度な損傷評価を実現する「構造物損傷評価支援基盤」である。

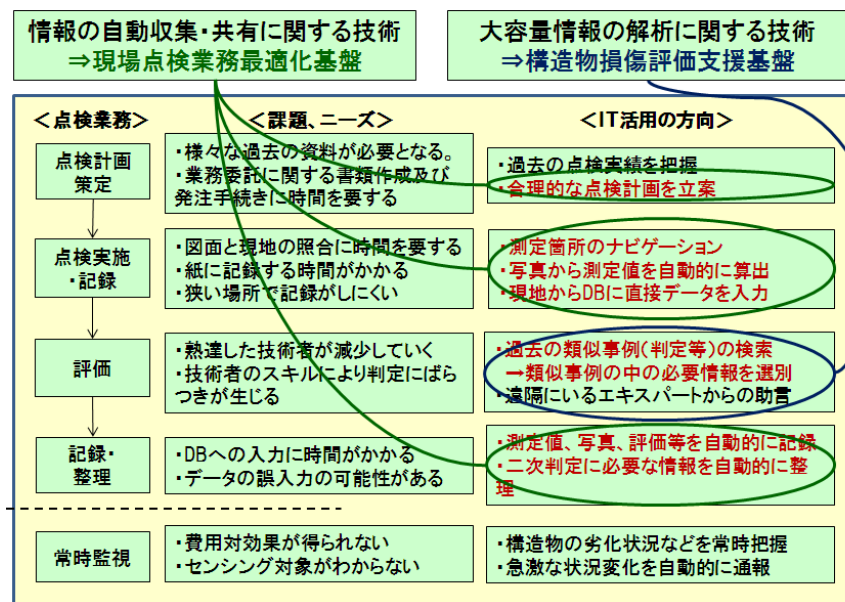


図 1 点検業務における課題と IT 活用

3. 現場点検業務最適化基盤

「現場点検業務最適化基盤」とは、位置認識機能を有するデバイス(スマートフォン等)を点検業務で用いる(図 2)ことで、情報の自動収集・共有が実現され現場点検の効率化を図る仕組みである。

現場点検業務への適用を検討するために、GPS 内蔵のスマートフォンを用いて点検端末を開発し、既存の高速道路の高架橋で実測を行った。その結果、現場での現在地情報に基づき、点検現場での過去の点検データの参照や新規点検データの入力補助機能の有効性を示すことができた。また、現地での実測検討では、精度の高い位置認識結果の利用可能性についても検討を行った。その結果、点検路内において GPS による測位精度が不十分な地点で最大で 82m 誤差が生じた箇所があったが、同じ箇所にてセンサ測位で測定したところ、誤差が 2m 以下であった。ただしセンサ測位は誤差が累積されることから、精度高い測位を長時間継続することは

キーワード 維持管理、点検、診断、構造物、IT、道路、社会インフラ

〒110-0014 台東区北上野 1-10-14 東日本高速道路(株)関東支社技術企画課 TEL 03-5828-8246 a.mitsuishi.aa@e-nexco.co.jp

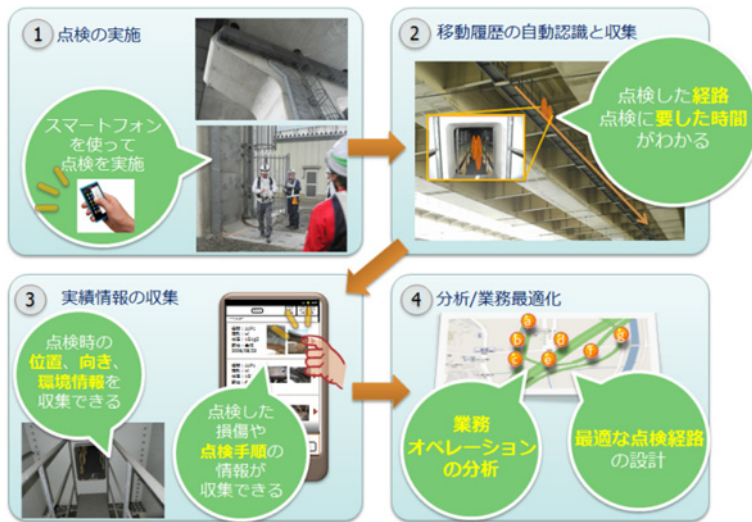


図2 現場点検業務最適化基盤の活用イメージ

困難である。このことから、今後はGPS測位やセンサ測位等複数の位置特定方式を組み合わせることで測位精度の向上を行い、点検端末による現場点検業務改善を図ることを計画している。

4. 構造物損傷評価支援基盤

「構造物損傷評価支援基盤」とは、膨大な画像・箇所・時期・損傷・要因等のデータ（複数の異なる種類のデータ）から特徴量を抽出し、それらを合わせて用いることにより、損傷に関する情報の可視化を行う特徴抽出・可視化インターフェース機能（図3）を用いて、点検データの判定、整理の効率化を図る仕組みである。

これまでは、点検業務において損傷の判定等は、点検技術者の経験に基づく暗黙知に依存することが多く、その伝達は容易ではなく、損傷とその要因の関係をモデル化することも困難である。特定個人のスキルに依存することなくスキルを可視化し情報共有することが望ましいが、これまでは効果的な可視化が不可能であった。

本検討で構築した特徴抽出・可視化インターフェース機能は、点検技術者が撮影した写真や点検箇所の状態・損傷要因等のデータを投入すると、画像やタグ情報等損傷の特徴量を解析し、これと類似した損傷データを過去の点検結果DBから抽出する。

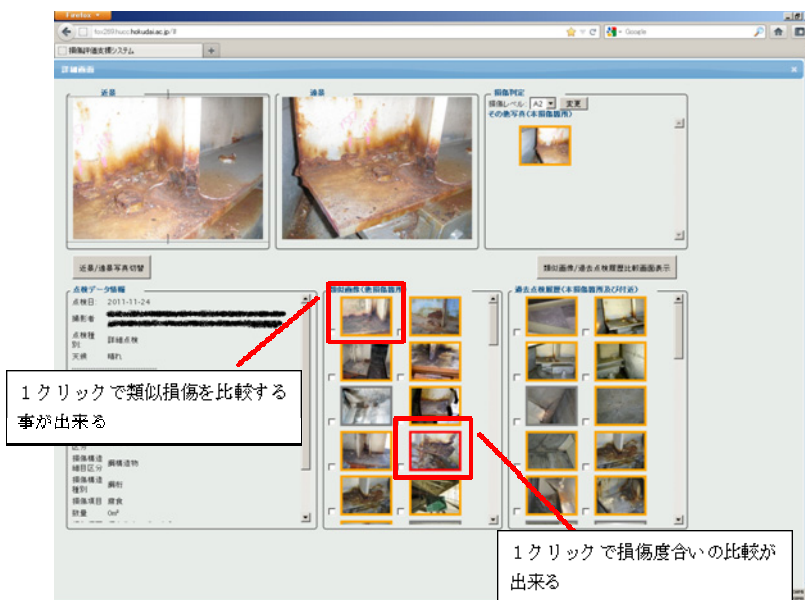


図3 特徴量・可視化インターフェース

これらと比較することにより、損傷診断支援として以下のことが簡便にできる。

- ①点検箇所の損傷の判断が、他の箇所の損傷と同様のものであるかどうか確認できる。
- ②点検箇所の損傷度合いが、他の箇所の損傷と比較してどのレベルにあるか確認できる。
- ③点検箇所の過去の写真と比較することで、どの程度損傷が進行したのかすぐに把握できる。

ただし、現時点では損傷種類によって技術者（熟達者）の感性に合わない類似画像が表示される場合もあることから、今後は個々の損傷に対応する学習機能の搭載等の方策を含め、引き続き検討を進める。

5. おわりに

以上に挙げた課題への対応を含めた点検全体の効率化・高度化を図ることで、高速道路の構造物に限らず社会インフラの点検・診断の効率化・精度向上が期待できる。

本検討は、東日本高速道路(株)が経産省から受託した「平成23年度次世代高信頼・省エネ型IT基盤技術開発・実証事業 データ利活用による社会基盤の安全性向上に関する委託業務」の成果である。この場を借りてお礼申し上げる。