

技術紹介 5 道路維持管理のDX化による生産性向上技術について

畠山 勇輝
HATAKEYAMA Yuki
道路・橋梁事業部 構造第二部



我が国の道路の総延長は、120万kmを超えており、そのうち国土交通省の管理する直轄国道は6万km程度、自治体が管理する道路は110万km以上存在している。平成25年に道路法が改正され、道路の維持管理が法的に義務付けられた。その中で、橋梁やトンネルなどの道路構造物を中心に、標識や街灯などの道路附属物についても維持管理が推進されている。また、限られた財源の中で、社会資本のメンテナンスサイクルを効率的に実施するため、IT化やDX（デジタル・トランスフォーメーション）による生産性の向上が期待されている。道路附属物は、その数が膨大であり、点検等の維持管理に非常に多くの時間を要するため、より合理的・効率的な手法によるメンテナンスサイクルの推進が求められている。

本業務では、MMS（モバイルマッピングシステム）による自動計測や、Deep Learningによる施設の抽出、分類の自動化等の合理化技術の試行により、生産性の向上に取り組んだ事例を紹介する。

キーワード：道路附属物、生産性向上、メンテナンスサイクル、維持管理、MMS、Deep Learning

1.はじめに

我が国の社会資本ストックは、高度経済成長期に集中的に整備され、橋梁やトンネルを中心に完成後50年以上経過するものが増加している。その中で、標識や街灯などの道路附属物は、10～20年程度で更新時期を迎え、老朽化が進行している。

道路の点検の遅れなどによる第三者被害の発生が顕在化しており、道路利用者の安全性が危惧されている。

このうち、標識、街灯等の道路附属物はその数が膨大であり、定期点検、調査、補修などの維持管理に非常に多くの時間を要することから、自治体などでは点検・補修のメンテナンスサイクルが円滑に運用されていない事例が見受けられる。

また、近年の異常気象の影響などにより道路施設が倒壊し、緊急車両の通行等へ支障を及ぼす事例が発生しており、効率的な維持管理を行うことが道路管理者の重要な課題となっている。

一方、国土交通省では令和2年7月に「インフラ分野のDX推進本部」を設置するなど、インフラ分野のDX（デジタル・トランスフォーメーション）化を強く推進している。

本業務では、道路附属物の合理的な維持管理を実現するために、MMS（モバイルマッピングシステム）によるデータの自動計測および、Deep Learningによる施設の自動抽出、分類を試行し、生産性向上における有効性を確認した。

2.存在した課題

2-1.調査延長の長い道路施設の現地調査

今回の業務では、道路延長約300kmの区間に道路附属物が12,000基以上存在している（約4基/100m）。

現地の点検調査は、1日で約50基程度と時間を要す

るため、道路延長300kmの調査には、240日程度の多くの日数を要することが課題である（図-1）。

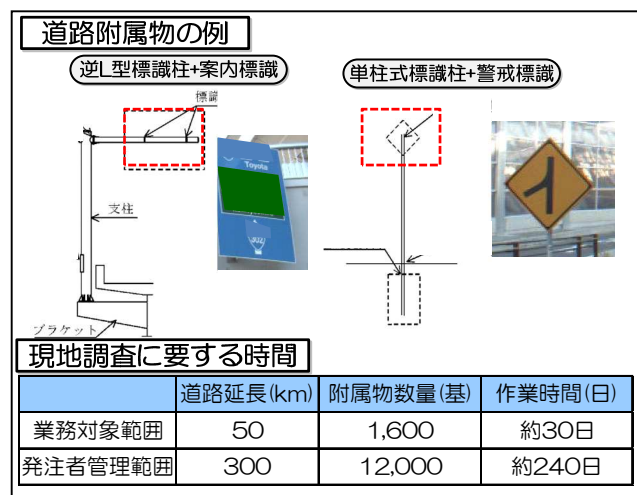


図-1 道路附属物の例および現地調査に要する時間

2-2.現地調査結果の分類および調書作成

現地で記録したデータは、野帳、写真などをもとに、施設ごとに分類し、点検調査に記載する。

施設の位置情報の確認や、対象施設の分類を個別に確認し、調書などに記載するため、一日あたり5～10基程度の調書作成となり、効率的な作業となっていないことが課題となっている。

2-3.膨大な管理データの整理

施設ごとに作成した管理データ量は膨大（施設数は橋梁の5倍以上）であり、附属物全体としての整理が不足している。

膨大なデータにより、点検や診断の計画、補修優先度の計画の策定に6か月以上と時間を要し、早急な補修等の措置が困難となっていることが課題である。

3.解決する技術

3-1.MMS 自動計測による効率的な現地情報取得

効率的な現地調査の方法として、高密度 MMS（モバイルマッピングシステム、写真-1）により対象区間約 50km のデータ取得（全周囲画像同時取得）を行った。

データ取得時の車両走行速度は、約 40km/h 程度であり、延長約 50 km の区間を 2 時間半ほどでデータ取得した。従来の徒歩および目視で行う手法に比べ、同程度のコスト、作業時間の大幅短縮を実現した（約 30 日間⇒約 2 時間半）。

また、作業時間を縮減することで、業務早期の段階で危険箇所などを把握し、緊急対応などの処理を実施可能になることが考えられる。



写真-1 従来手法と車両を利用した自動計測

3-2.点群および画像処理による対象施設の整理・分類

① 3次元点群データによる位置情報の整理

MMS により取得した点群データは、3次元座標が付与されているため、距離標（キロポスト）を参照することで、対象区間の設置位置が特定可能であった（位置特定の成功率は 83%程度）。

また、既往調査データと、特定した設置位置を比較参照することで、現地における附属物の新設・撤去・更新などの状況を把握し、現地状況と整合するデータの整理に有効であった。

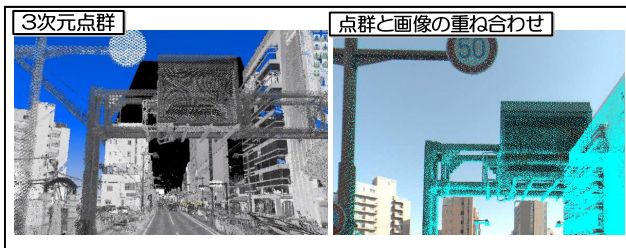


写真-2 取得したデータ（点群データ、写真データ）

② 写真データによる対象施設の分類

点群と同時に取得した画像を、Deep Learning により施設の形式ごとに分類した（分類の成功率は 88%程度、施設分類により 58%~98%。図-2）。

従来では個別にデータを確認し、分類していた作業を自動化することで、作業時間の縮減に寄与した。



図-2 画像の分類および成功率

③ 2 時期のデータ比較によるモニタリング

取得時点のデータと別時期に取得したものと比較することにより、災害時の倒壊状況や、新設・撤去などの更新状況を容易に比較することが可能となる。

3-3.管理データの一元管理および点検・補修計画策定

整理したデータは、一元化された管理リストに集約し、今後の対比や更新が可能となるよう配慮した。

施設の健全度や設置年度や凍結防止剤散布の有無など、利用目的による絞り込みが容易であり、次年度以降における全体点検計画および補修優先順位の適切な策定が可能となった。

4.まとめ

本業務では、多くの時間を要する道路の維持管理において、合理的・効率的な技術を用いることで、生産性の向上に寄与する可能性について提示することができた。

人口減少による技術者不足が加速していく中で、DX 化やモニタリング技術による生産性向上は、道路の維持管理における重要な取り組みの一つである。

本業務において実施した対象の抽出・分類は、今後の精度向上等が課題であるが、さらにデータを収集・蓄積し抽出性能を向上することで、分類精度の向上、コスト縮減の効果も期待できる。

今後も、我が国の道路管理者が抱える維持管理の課題の解決に取り組んでいきたい。