

センシングデータを用いた 道路管理等への利活用について

四国技術事務所維持管理技術課 専門職

和田 孝之

四国地方整備局道路部道路工事課 構造係長

原田 孝

四国技術事務所維持管理技術課 維持管理技術課長

竹内 伸一

近年、3次元データなどの様々なデータの相互活用を目的として、道路データプラットフォーム、xROAD(クロスロード)の構築が推し進められており、道路施策検討や現場管理等への活用が期待されている。四国地方整備局では平成30年度より、道路管理の高度化を図るため、車両搭載センシング装置を用いたセンシングデータ取得と、道路管理への利活用検討を実施している。本稿では、既存活用事例の収集整理や道路管理者のニーズ把握により、車両搭載型センシング装置にかぎらず、様々なセンシングデータを用いた道路管理等への利活用方策を検討し、取得したセンシングデータを用いて利活用方策の検証について報告する。

キーワード センシングデータ MMS 道路管理 地下占用物 3次元施設管理システム

1. はじめに

近年、情報システムの整備・管理の統一化や民間の情報システムも含めた情報連携による、様々な分野でのDX(デジタルトランスフォーメーション)が推進されている。一方で、道路分野においては3次元データなどの様々なデータの相互活用を目的とした道路データプラットフォーム、xROADの構築が進められており、道路施策検討や現場管理等への活用、一部データの民間開放によるオープンイノベーションの促進が期待されている。

四国地方整備局では車両搭載型センシング装置(MMS)を導入し、道路管理の高度化を目的としたセンシングデータ取得と利活用検討を実施してきた。本稿では、既存活用事例の整理や道路管理のニーズ把握により、センシングデータを用いた道路管理等への利活用方策(道路境界情報管理、法面調査、街路樹選定箇所調査、占用物調査など)を検討し、取得したセンシングデータを用いて検証した。なお、センシングデータの道路管理等へ利活用イメージをより具体化するため、道路関連施設をセンシングデータ上で一元管理する3次元施設管理システムのパイロットシステムを構築した。

2. センシングデータ取得機器の概要

センシングデータ取得機器として、車両搭載型センシング装置(MMS)があり、GNSS、レーザスキャナ、デジタルカメラ、IMU(慣性計測装置)を車両に搭載して走行することで、道路および沿道の3次元デジタルデータ(画像および点群データ)を取得する移動体計測システムである(図-1)。¹⁾

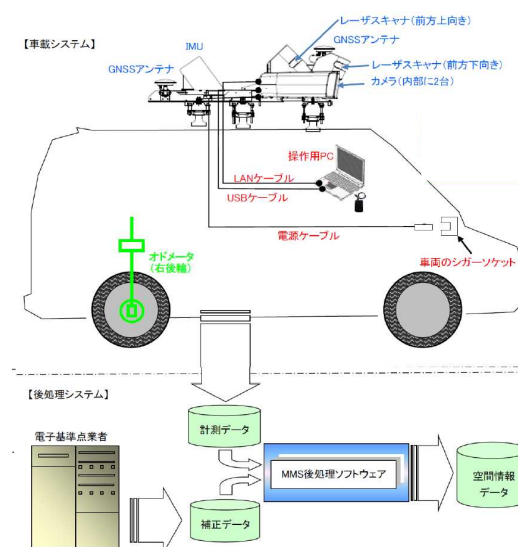


図-1 車両搭載センシング装置の概要

3. センシングデータを用いた道路管理等における利活用方策の検討

利活用方策の検討は、道路台帳附図作成・更新、道路付属物管理、BIM/CIM、i-Construction など、道路管理者のニーズに応じた多種多様なセンシングデータの利活用方策について具体化するための検討項目を実施した。

(1) 既存適用事例の収集整理

地域特性に応じたニーズを把握するためには、道路管理者に既存適用事例を示し、センシングデータの利活用イメージを共有することが重要となる。そこで、業務実績や知見に加え、先進的かつ有益な既往適用事例を収集・整理し、具体的な意見交換を行うことを目的として、論文等学会資料や各種研究資料を収集し、既往適用事例集をとりまとめた。

(2) 道路管理者のニーズ把握

道路管理者のニーズを把握するため、四国地方整備局管内の全国道事務所へのヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査では、収集整理した既往適用事例、既存のアーカイブデータやデモシステム、ヒアリングシートを利用し、国道事務所職員との具体的な意見交換等を実施することにより、道路管理者の具体的なニーズを把握した。

(3) 利活用方策の検討

既往適用事例の収集整理および道路管理者のニーズの把握結果をもとに、道路管理等におけるセンシングデータの具体的な利活用方策を検討した。道路管理者が求める日常業務におけるセンシングデータの利活用方策として、管理施設と台帳の一元管理によって「いつでも」、「どこでも」施設情報が閲覧できる仕組みが求められている。また、管理施設の現況閲覧・点検や延長・高さ等の計測（図-2）、断面図作成等へのニーズも高く、法面調査や街路樹剪定箇所調査などへの活用が期待されている。

4. センシングデータを用いた利活用方策の検証

検討したセンシングデータの利活用方策に基づき検証した。検証項目として、利活用方策の実現可能性やセンシング装置の性能による適性などを検証した。

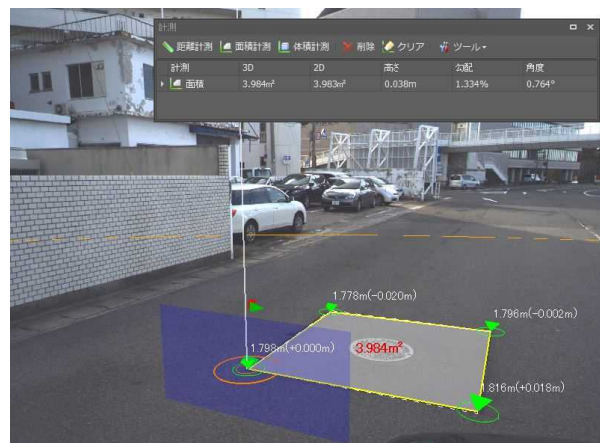


図-2 センシングデータを用いた面積計測

(1) 3次元施設管理システム

道路管理者は、センシングデータの利活用において、管理施設の一元管理による日常業務の効率化を求めている。管理する情報としては、道路境界や地下占用物などの現地確認のみでは現況把握が難しい施設へのニーズが高い。また、3Dモデル成果（BIM/CIM など）の利活用への関心も高い。これらのニーズを実現するため、3次元施設管理システムを検討し、パイロットシステムを構築した。3次元施設管理システムは、センシングデータ上にGISデータなどを展開することで管理施設の位置や形状、属性情報を表示し、管理台帳データを紐づけることができる仕組みである（図-3）。また、パイロットシステムをクラウド版、インストール版の2種類を構築し、道路管理者へのヒアリングを実施した。管理情報を「いつでも」、「どこでも」閲覧できる仕組みが求められていることから、システム運用はクラウド方式であることが望ましい。また、3次元施設管理システムは、360度画像へのニーズ高いことから、360度カメラを搭載した機器によるデータ取得の検討が必要である。

a) 道路境界情報管理

道路境界情報管理においては、膨大な資料の効率的な検索や道路現況および他施設情報の同時閲覧が重要視されている。そこで、座標情報やセンシングデータの高さ情報などを用いて道路境界情報を3次元GIS化データし、境界確定図などの資料と紐付けることで、3次元施設管理での一元管理による効率的な情報閲覧が可能となる（図-4）。ただし、道路境界データの作成には、境界確定図などの膨大な紙資料の整理、電子化における費用等が課題となる。



図-3 3次元施設管理システム



図-4 3次元施設管理システムを用いた道路境界情報管理

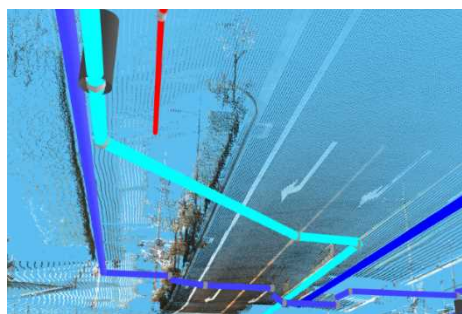


図-5 3次元施設管理システムを用いた地下占有物管理

b) 地下占有物調査

地下占有物調査においては、地下占有物の位置や種別、地下占有物同士や地上施設との位置関係の把握が重要視されている。そこで、管理図面および土被りや種別などの情報から地下占有物をGIS化することで、3次元施設管理システム上で一元管理し、様々な施設との位置関係を容易に把握することが可能となる(図-5)。なお、地下占有物管理データの位置精度は、作成に利用する図面情報に依存することから、正確な位置精度を確保する工夫が必要であり、掘削工事等への利用には注意が必要である。

c) 既存3D成果の活用

BIM/CIM、i-Constructionなどの推進により、道路工事業等において3次元モデルを活用した調査設計や施工管理が実施されている。工事業で作成された3Dモデル成果を3次元施設管理システム上に集約し、一元管理することでセンシングデータでは把握できない橋梁下部工などの形状把握に活用することができる。また、システム上で容易に検索することができるため、3Dモデルの副次利用を促進することが可能となる(図-6)。一方で、3Dモデル成果は任意座標などが付与されている場合があり、センシングデータと重畳する際の課題となる。

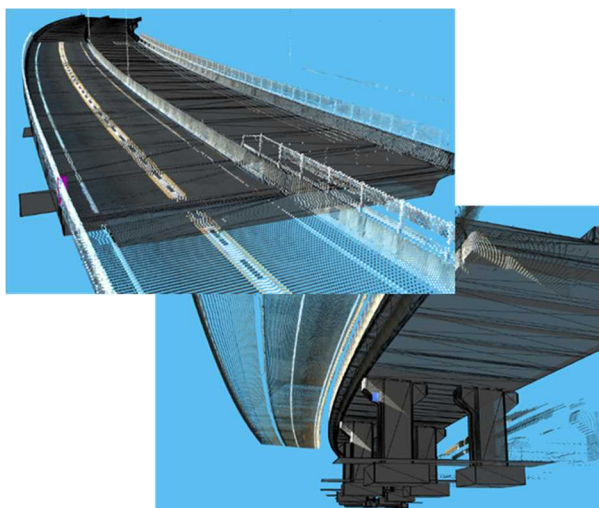


図-6 3Dモデルとセンシングデータの重ね合わせ（橋梁モデル）

(2) 法面調査

法面調査は、現地における目視点検や災害査定の現地測量で実施されているが、効率性や安全性の向上が課題となっている。そこで、センシングデータを用いた変状調査や2時期の点群による差分調査を検討し、適用可能であることが確認できた(図-7)。なお、小規模な施設に関しては、車両搭載型センシング装置においても一部適用可能であるが、長大法面などの大規模施設においては、施設上部の点群データが取得できない場合があるため、長距離および高密度レーザ機器を搭載した機材を利用する必要がある。

なお、法面の小段など、車両から死角となる箇所の点群が取得できないため、全容把握には UAV や地上レーザ装置などを併用する必要がある。

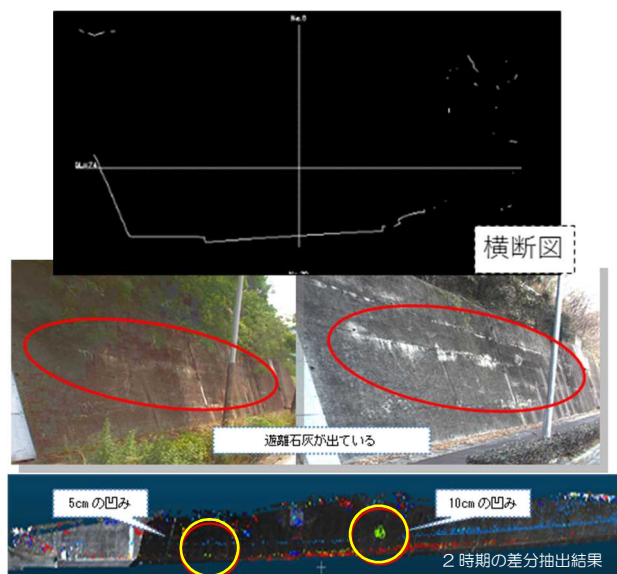


図-7 センシングデータによる法面調査

(3) 街路樹剪定箇所調査

街路樹の剪定箇所調査は、パトロール調査などによる、現場調査で実施されているが、長区間の調査や定量的な調査が課題となっている。そこで、センシングデータ上に建築限界モデルを重ね合わせ、建築限界モデルの内側に繁茂する街路樹の枝葉を抽出することで、定量的な調査が可能となる(図-8)。なお、植生の繁茂状況を的確に把握するためには、センシングデータの計測時期や鮮度に留意が必要である。

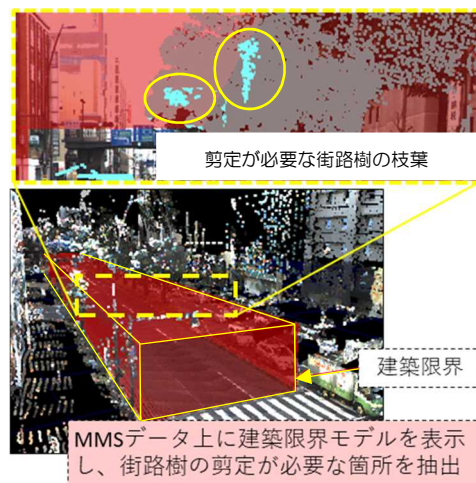


図-8 センシングデータおよび建築限界モデルによる街路樹剪定箇所の抽出

5. 今後の課題

持続可能なセンシングデータを用いた道路管理を実現するためには、道路管理者のニーズに応じたアプリケーションや道路管理データの要件を整理し、データの初期構築を推進する必要がある。また、センシングデータおよび道路管理データの継続的な更新による情報鮮度の維持も今後の課題となる。

6. おわりに

検討結果から、道路管理者のニーズに応じたセンシングデータの利活用方策を整理することができた。また、四国地方整備局においてMMSで取得したセンシングデータの初期取得が完了している。今後、センシングデータを用いた道路管理を運用し、行政事務のDX化を図るためには、センシングデータを持続的に利活用していくための具体的なデータ構築・更新・運用計画を策定する必要がある。

参考文献

- 1) 公益財団法人 日本測量調査技術協会（平成 28 年 6 月）：MMS ガイドブック P.6