

プロジェクト・研究成果の概要(1/2)

プロジェクト:「道路事業における3次元データの利活用に関する研究」

プロジェクトリーダー

- ・氏名(ふりがな):中村 健二(なかむら けんじ)
- ・所属, 役職:大阪経済大学情報社会学部, 教授

研究期間:平成30年6月~平成31年3月

プロジェクト参加メンバー(所属団体名のみ)

大阪経済大学, 関西大学, 東京都市大学, iシステムリサーチ株式会社, 大林道路株式会社

プロジェクトの背景, 目的(研究開始当初の背景, 目標等)

建設業界の生産性向上と高効率化を目的に, 3次元情報を積極的に活用する取り組みである「i-Construction」が推進されている。これらの3次元情報を下流工程にあたる完成図書の作成や検査, さらに維持管理に展開すると, 発現効果が一層大きくなると期待できる。そこで, 本研究では, 施工中に生成される3次元情報を道路工事完成図書に関連付けし, その後の維持管理にて活用する技術の開発を目指す。

プロジェクトの研究内容(研究の方法・項目等)

本研究プロジェクトの平成30年度の実施内容と社会実装の取り組みとの関係を図1に示す。本年度はI~Vの実施項目と, 研究成果の社会実装に関わる取り組みを実施した。それぞれの実施内容を概説する。

I. 道路施設毎の点群データ抽出技術の高度化

平成29年度に開発した, 道路施設毎の点群データを抽出する手法の課題である「点群データと図面とのズレによる課題」と「道路面地物に高低差がある際の課題」を解消し, 高精度化を目指す。

II. 道路地物毎の変状検出の可能性検討

本実施項目では, 「道路土工構造物」と「小規模附属物」の点検項目に対して, 点群データ(Mobile Mapping System等)や画像データによる検出の可能性を整理し, 点群データを用いた変状検出の可能性を明らかにする。

III. 点群データを用いた地物の変状検出技術

本実施項目では, 平成29年度に施行結果により明らかとなった「2時期の道路地物単位の点群データの重ね合わせによる差分では道路地物の部分的な変状(剥離やはらみ出しなど)を検出できない課題」を解消した新たな変状検出技術を開発する。本年度は, 図2に示す通り, 2時期の点群データから基準となる値を抽出し, 基準となる値を比較して差分を抽出することで, 変状検出の可能性を評価する。

IV. 道路施設を対象とした変状検出の試行

本実施項目では, 道路法面及び車道部の舗装を対象として, 変状検出の可能性を評価する。なお, 車道部の舗装の変状検出に関しては, 大林道路社と土木研究所が共同研究にて開発したコンター図生成手法を用いて, 車道部毎の変状検出の可能性を評価する。

V. 道路施設毎の点群データを用いた維持管理支援方策の提案

本実施項目では, 提案プロジェクトの3か年の研究内容を踏まえ, 点群データを活用した道路施設毎の維持管理支援の方策を検討する。

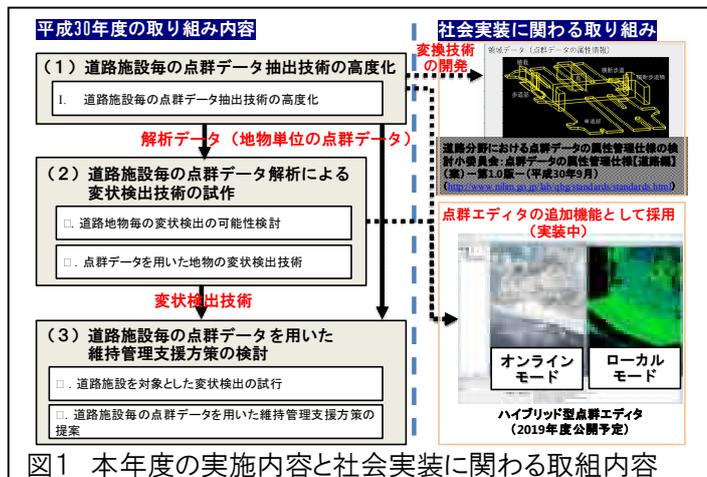


図1 本年度の実施内容と社会実装に関わる取組内容



図2 点群データを用いた地物の変状検出技術の基本方針と比較項目

プロジェクト・研究成果の概要(2/2)

プロジェクトの研究成果の概要

I. 道路施設毎の点群データ抽出技術の高度化

本実施項目では、平成 29 年度に開発した道路施設毎の点群データ抽出技術の課題を解消するために新たなアルゴリズムを開発した。これにより、過年度の手法と比較して、最大で9ポイントの精度向上が見られた。大阪の橋梁部分の車道部の抽出結果を図3に示す。図3に示す通り、既存手法と比較して、車道部の点群データを高精度に抽出できていることがわかる。

II. 道路地物毎の変状検出の可能性検討

本実施項目では、国土交通省が規定した「道路土工構造物点検要領」と「小規模附属物点検要領」を対象に整理した。その結果、MMS 点群データについては約 40%、MMS 画像については約 70%が、「大きな変状の場合は検出が可能」であることが明らかとなった。また、点群データと画像データから把握可能な点検項目は、相互補完的な関係であり、2つの手法を併用することで、点検作業の省人化に寄与できることがわかった。

III. IV. 点群データを用いた地物の変状検出技術の開発と試行

実施項目 IIIにて変状検出技術を開発し、その技術の有効性を評価するため、MMS 点群データを用いて道路法面と車道部の舗装の変状把握が可能であるかを評価した。

道路法面は、法線ベクトルでの差分抽出結果(図4)を確認したところ、3~5cm程度の変状検出が可能であることが明らかとなった。図4の地点 A~Cは同様の変状傾向であったため、地点 Aを確認すると、2013年の点群データには見られなかった剥離や植栽の繁茂が、2017年の点群データには見られた。車道部の舗装は、コンター図生成結果(図5)を確認すると、数mm単位の変状検出が可能であることが明らかとなった。図中左の2012年の調査では見られなかった「車線の中央部分の20mm程度の膨らみ」や「25mm程度のわだち掘れ」が2018年の点群データには見られた。

このように、各時期の点群データから基準値を算出して比較することで、MMS 点群データからはミリ単位程度の差分を検出可能であることが明らかとなった。

V. 道路施設毎の点群データを用いた維持管理支援方策の提案

国土交通省が提供する点検要領の点検フローを対象に、本研究成果の適用可能性を検討した(図6)。これに加えて、現在、進行中の他の研究プロジェクトとの連携を検討し、「点群データの属性管理仕様(道路編)への準拠」や「ハイブリッド型点群エディタとの連携」を実施しており、維持管理業務に活用可能な環境を構築予定である。

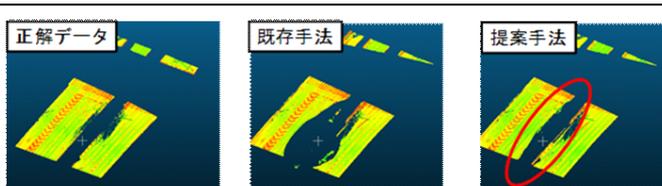


図3 道路施設毎の点群データ抽出技術の高度化の例

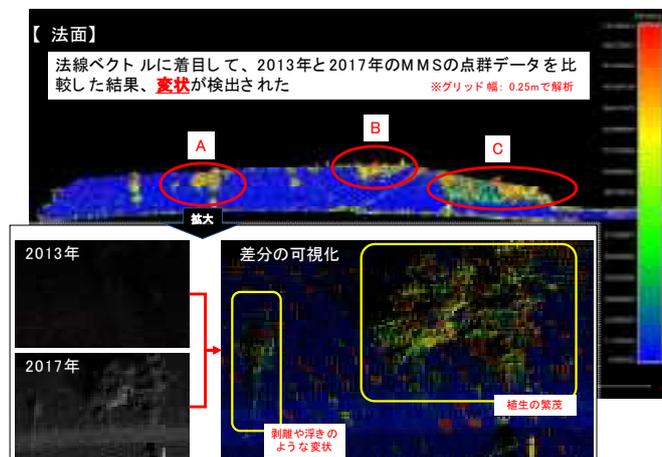


図4 道路法面を対象とした変状検出技術の試行

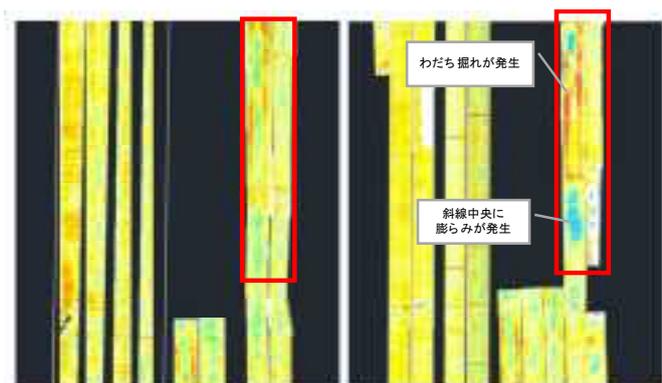


図5 車道部の舗装を対象とした変状検出技術の試行(左:2012年、右:2018年)

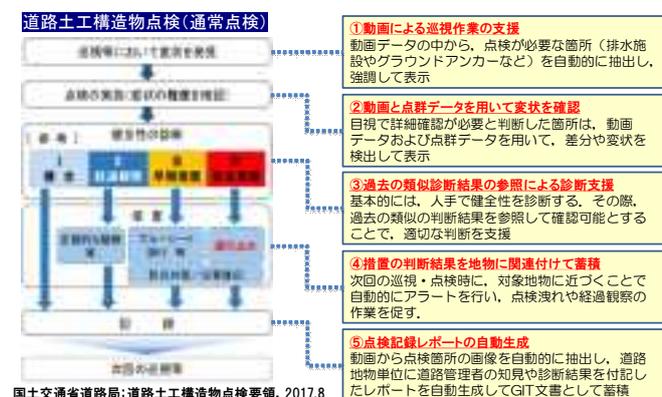


図6 道路土工構造物の維持管理支援方策(案)