

道路管理の実務におけるDXの取組について

3次元点群データと統合型GISの活用

横山 隼佑

東京都 建設局 第二建設事務所 補修課（〒140-0005 東京都品川区広町2-1-36）

近年、DXを梃子とした構造改革により都政はデジタル化を大きく推進している。道路管理分野においても、これまで道路空間の3Dデータ取得や統合型GISの導入など、QOS（クオリティ・オブ・サービス）の飛躍的向上に向けた環境整備が着実に進展している。一方で、事業の主たる執行部隊である各建設事務所においては、新たなツールやシステムが十分に活用されておらず、実務における運用の具体化が急務となっている。

本稿では、第二建設事務所補修課における道路管理の実務として、設計及び情報管理の視点からDXに取り組み、実務の効率化・高度化を実現した事例について報告する。

キーワード 3次元点群データ、統合型GIS、業務の高度化・効率化

1. はじめに

東京都は、令和3年3月に「シン・トセイ 都政の構造改革QOSアップグレード戦略」を策定し、DXの推進を梃子として様々なプロジェクトを展開している。建設局では「3Dデータ等を活用したインフラの建設・維持管理の高度化」をリーディングプロジェクトに掲げるなど、業務の高度化・内部事務等の効率化を促進する新たなシステム・ツールの導入が進められている。

一方、現場で事業を執行する建設事務所では、各自が抱える個別課題に対するシステム・ツールの運用方法が具体化されておらず、取り残された課題も多い。真に構造改革を推進するためには、課題に直面する担当者の目線で新たなシステム・ツールを活用した解決策の検討も重要である。そこで第二建設事務所補修課では、道路管理における実務の効率化・高度化を目指して、「設計」と「情報管理」の視点でDXに取り組んだ。

2. 3次元点群データを活用した平面図作成

(1) 工事発注図面作成時の課題と解決策

工事の発注プロセスは、要望・計画に対して調査・測量を実施した上で、設計、積算、施工とすることが一般的である。設計及び積算には現況を詳細に示す測量成果が必要となるが、交通事故を発端とした緊急の安全対策など、突発的に対応する業務では事前の測量成果がないことも多い。小規模工事の場合は職員が簡易計測を行うことで対応できるが、数量の精度が低く、また計測作業に時間を取られ職員の負担も大きい。さらに、交通量の多い路線や陸橋・アンダーパス等の歩行者立ち入り禁止

の箇所では測量委託から実施せざるを得ず、整備の遅れが課題となっていた（図-1）。

この解決策として、令和3年度から区部及び多摩部の都道を対象に取得を進めている道路空間の3Dデータ（以下、「点群データ」という。）を活用した。点群データはMMS：Mobile Mapping Systemにより計測したもので、3次元の位置情報（緯度、経度、高さ）を持つ「点」の集合体として道路空間の地形や構造物を立体的に表現することができる（図-2）。



図-2 道路空間の3Dデータ（点群）

本取組では、点群データを上空から平面的に見たときのオルソ画像（地物の位置ズレをなくし、地図と同じく真上から見たような傾きのない、正しい大きさと位置に表示された画像）を作成し、CAD上で道路台帳図に重ね合わせた上で、道路台帳図に不足する路面標示等を描画する手法により平面図の作成を試みた。

(2) 活用事例と効果

令和4年度には、本手法を用いて工事2件の発注図面作成を実践した。詳細を以下に述べる。

a) 車道改良工事（すべり止め舗装）【職員対応】

本事例は、交通管理者からの要請を受け、山手通りのすべり止め舗装工を急遽行ったものである（表-1）。測量成果がなく、また交通量が多いことから簡易計測も困難であったため、職員が本手法を用いて発注図面及び数量調書を作成した（図-3）。

従来手法と比べて計測作業が省略されたことによる効率化のほか、職員による直接作業で対応可能な現場条件が拡大されたこと、簡易計測と比べて数量の精度が向上したことなど高度化の効果を確認した。

一方で、切り出したオルソ画像を目視により台帳図に重ね合わせるため、数cm程度の誤差が発生し、広範囲では位置ズレも大きくなる。そのため、この誤差を許容できる工種・数量に限定されるといった適用範囲の制限も確認した。

b) 自転車通行空間整備工事【委託対応】

本事例は、令和4年5月に駒沢通りで発生した交通事故を契機として、交通管理者から早期の自転車通行空間の整備を要請され、急遽暫定整備の対応をしたものである。設計延長が約1kmと広範囲であったため、一般には測量の後に設計委託の手順が必要となるが、利用者の安全確保のため迅速な整備が求められている背景を踏まえ、測量業務を省略し、(1)点群データによる平面図作成+(2)自転車通行空間道の設計を行う業務を一つの委託とすることで整備効果の早期発現を狙った。

委託の概要を表-2に示す。委託箇所のような都市部での計測ではGNSS信号（観測点の位置情報）の受信状況が悪いことが想定された。そのため、補足的に調整点を設置した上で複数計測データの合成処理や点群データの精度管理等の調整処理作業を行い（図-4、図-5）、数値図化用データとしてレベル500を確保した。その後、経年で形状が変化している歩道巻込み部や乗入部等を修正し、路面標示を書き加え、自転車通行空間の計画平面図を作成した（図-6）。

本事例を通して得られた効果と問題点・課題を表-3にまとめる。従来の測量業務と比べて現地作業を大幅に削減したことで工期短縮が図られた。加えて、測量業務自体の省略によって発注・契約の事務手続き等が圧縮され、4か月程度の早期整備を実現することができた。

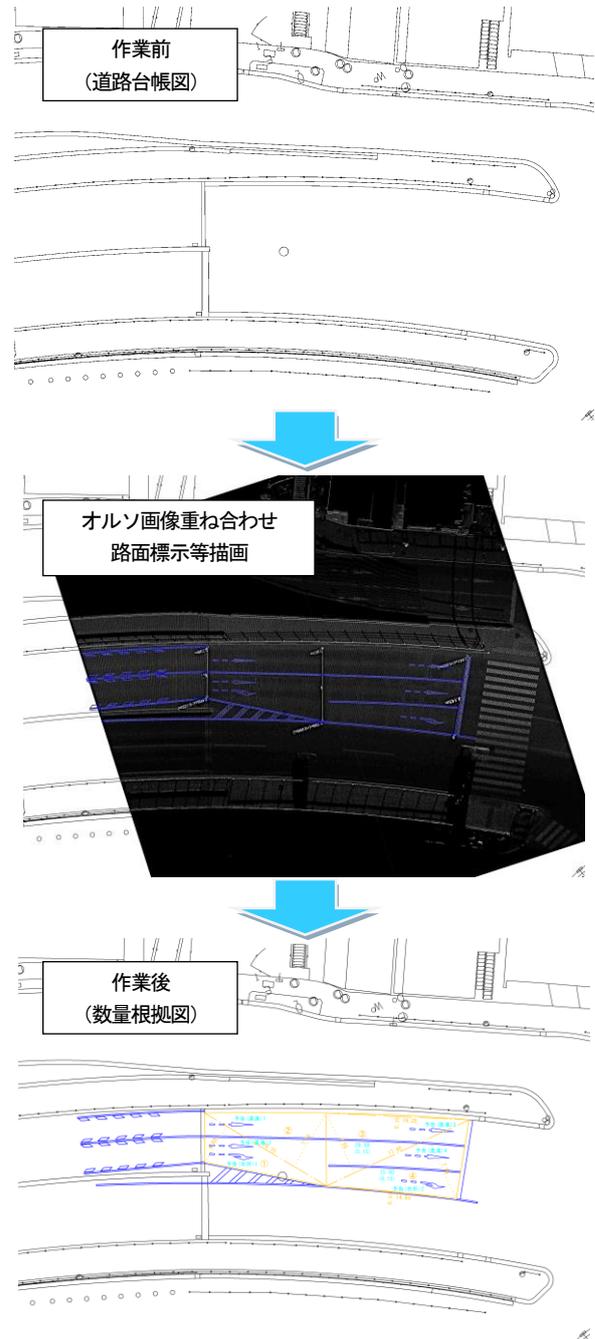


図-3 点群データを活用した図面作成の手順

表-1 【事例 a】設計概要

施工箇所	主318 山手通り 品川区大崎三丁目地内
施工範囲	延長 L=29.5m, 幅員 W=5.6m~9.1m
施工内容	薄層カラー(すべり止め)舗装工 A=192m ²

表-2 【事例 b】委託業務概要

委託箇所	特416 駒沢通り 目黒区柿の木坂二丁目～東が丘二丁目
委託箇所	延長 L=0.99km, 幅員 W=9.0m
工期	令和4年10月17日～令和5年1月31日(70日間)
業務項目	①業務計画書の作成, ②現地踏査, ③調整処理, ④平面図及び数量調書作成, ⑤報告書作成, ⑥打合せ

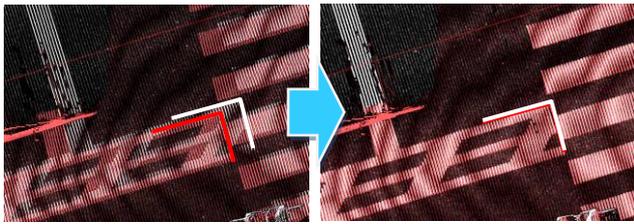


図4 データ合成時の相対誤差の調整



図5 複数データの合成による補完

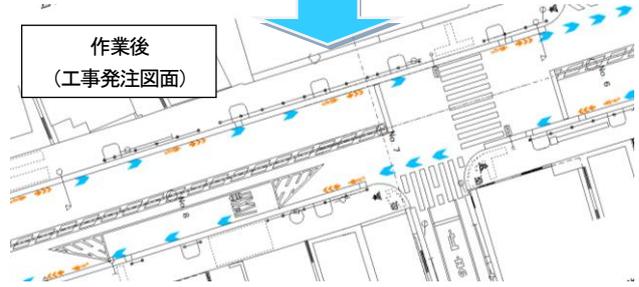
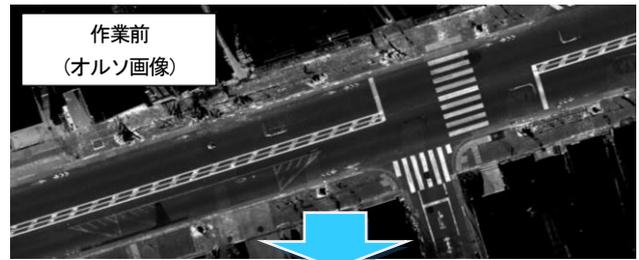


図6 点群データを活用した図面作成状況（自転車通行空間）

表-3 点群データを活用した図面作成業務の効果と課題

分類	問題点・課題	効果
データ	<ul style="list-style-type: none"> 本庁で一括してデータを保管しているため、各建設事務所での資料準備、貸与ができない 各社の使用ソフトが異なるため、データ変換作業が必要 ⇒ 業務着手までに多少の手間がかかる 	<ul style="list-style-type: none"> 現在取得している点群データで本委託の遂行が可能であることを確認 車道+歩道の点群データ取得箇所では、遮蔽物によるデータの欠損はほとんどない ⇒ 新たに計測が必要な項目はなし
現場作業	<ul style="list-style-type: none"> 元図の道路台帳や点群データの精度・品質が悪い場合には必要な調整点が増加、作業量・日数増のリスク 沿道に高層ビルが並ぶなどGNSSの受信状況が悪い箇所では調整点測量が困難 ⇒ データや沿道環境の適用制限がある 	<ul style="list-style-type: none"> 従来手法と比較して作業時間を削減 ※現地踏査：△5.5人日 測量（調整処理）作業：△11.5人日 受発注者の現場立会が不要。業務範囲の確認は点群データで代用可能。 ⇒ 受発注者双方の業務を効率化、工期短縮
その他	<ul style="list-style-type: none"> 測量作業が省力化されるため、測量会社の受注機会が減少（本手法の適用範囲は限定的であり、影響は軽微と考えられる） 	<ul style="list-style-type: none"> 大手の空間情報コンサルの他、中堅・地方の建設コンサルも入札に参加（全5社）。一定程度の受け皿及び競争性の確保を確認

(3) 活用機会の拡大に向けて

本取組では、取得済みの点群データを活用することで、これまで職員の直接作業では困難であった現場条件への対応や測量業務の省力化による工事の早期着手を実現し、本手法の有用性を確認した。

一方で、現場条件による点群データの精度・品質や工種等の適用範囲制限のほか、道路空間（地形・地物）は事業や沿道工事の影響で経年変化することから点群デ

ータの鮮度を確保するための定期更新が必要といった課題も残されている。

なお、本取組時点では、点群データの閲覧・取り出しはデータを保管する本庁部署でのみ可能としていたが、令和6年度から各建設事務所にも配備予定である。

今後は、職員が直接作業で対応している小規模工事設計も同手法を使って委託対応とするなど、更なるアウトソーシングによる業務効率化に取り組みたい。

3. 統合型GISを活用した工事履歴管理

(1) 工事履歴管理の課題

既設構造物に対する維持・補修を分掌とする第二建設事務所補修課では、定期的な健全度調査に加えて、過年度の詳細調査や工事履歴等の情報を参考に補修箇所及び補修方法を決定している。また、都道を使用した占用や工事の申請・許可を担当する同管理課では、復旧時の舗装構造として、直近の路面補修工事のしゅん功図を参照するなど部署を跨いだ利用場面も多く、工事履歴の情報管理は重要な位置付けにある。

他方で、同補修課では、路面補修工事の履歴を案内図、工事概要のリスト、紙のしゅん功図で管理していた。そのため、工事履歴を確認する際には、①案内図で年度及びキロポストを確認、②リストから件名を確認、③ロッカーからファイルを取り出してしゅん功図を搜索といった煩雑な手順が必要となり、非効率な管理状況となっていることが課題であった。

(2) 統合型GIS (K-Map) への情報一元化

この解決策として、建設局地理情報システム (K-Map) を活用した情報管理の高度化を行った。K-Mapとは、東京都建設局が所管する統合型GISで、地図とデータベースをリンクさせることによって、地図上で様々な情報を総合的に管理し、利活用を促進するシステムのことである。

本取組では、平成初期から令和3年度までの路面補修工事 (約650件) のしゅん功図をスキャン、データ化し、点在していた各工事情報と合わせてK-Mapに集約させた (図-7)。工事範囲はラインで地図上に落とし込み、工事情報としゅん功図を紐づけることで、即時参照、ダウンロードができるよう整備した (図-8)。工事情報は文字検索や属性の絞り込みも可能としており、更なる情報の統合により補修箇所の分析機能も期待される。

(3) 効果と今後の取組

新旧の管理方法で、必要な工事情報の取り出しにかかる時間を比較した結果、以前は点在する情報を順を追って確認していたが、整備後はK-Map上で作業が完結することから、およそ1/3の時間で対応可能となった。また、他部署の職員も含め自席のPCから工事情報及びしゅん功図を参照できるようになったことで、結果として補修課職員が受ける問い合わせの対応時間を削減することとなった。その他、全てPC上で作業が完結することで、テレワークにも対応したといった副次的な効果も得ることができた。

今後は更なる情報のアップデートとして、工事履歴と併せて情報の取り出し機会が多い舗装構造調査の結果や測量成果等も統合させることで、より利便性の向上を図りたい。



図-7 K-Mapへの情報一元化の概要

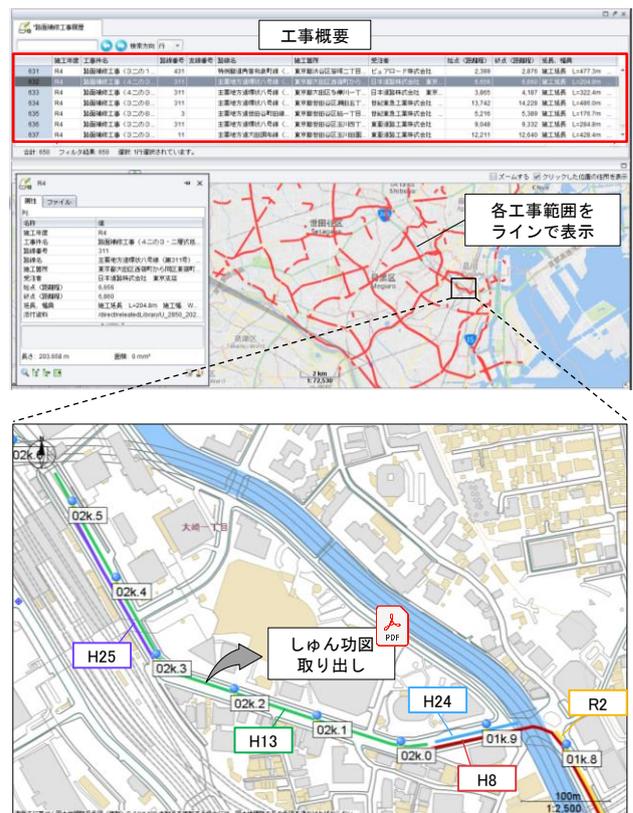


図-8 K-Map操作画面

4. まとめ

道路管理の実務における課題解決として担当者の目線でDXに取り組み、一定の効率化・高度化を実現した。

【設計】3次元点群データを活用した平面図作成

- 職員による直接作業で対応可能な現場条件の拡大
- 作業の省力化等による早期の工事発注

【情報管理】統合型GISを活用した工事履歴管理

- 工事情報の取り出しにかかる時間を1/3に圧縮
- 部署間の利用や作業場所を選ばない環境を整備

今後も加速するデジタル化の中で、更なるQOS向上に向けた道路管理を目指して、引き続き実務におけるDXに取り組みたい。