

新技術を活用した道路台帳更新手法

LiDAR機能付きスマートフォンを活用した更新手法の効率化と高精度化

キーワード 道路台帳更新手法, LiDARスキャナ, 新技術

東日本空間情報部 小柏 景司・樋口 陽子・大貫 加奈
中部インフラ技術部 石田 大輔

はじめに

道路管理者は、道路法に基づき管理している道路の基盤データとして、道路台帳(調書および図面)を整備しています。アジア航測では道路台帳の更新業務を受託していますが、長年携わってきたベテラン技術者の技術伝承や新技術活用による業務効率化が課題となっています。そのため、数年にわたり最新測量技術の適用を検討して^{※1}しましたが、車載型レーザ計測システムや歩行型レーザでは高コストや処理データが過剰となるなど、負担が増える結果となっていました。

道路台帳更新業務には、①現地での測量対象の把握、

②最適な測量手法の選定および実施、③社内作業者へ正しく伝達、という3つの作業段階があり、そのすべてに技術伝承と新技術活用による効率化が必要です。しかしながら現状では、そのすべてを網羅できる画期的な手法は確立していません。

本稿では、新技術であるLiDAR機能付きスマートフォン(以下、LiDARスマホという。)とRTKローバーおよび専用アプリケーション(以下、専用アプリという。)を選定し、道路台帳整備・更新業務の効率化と高精度化に向けて検討した結果を報告します。

新技術を活用した現地測量

市区町村発注の道路台帳更新業務は、対象箇所数が多く、箇所当たりの更新量が少ない傾向にあります。従来の現地測量には、平板および巻尺を多く用いてきました。現地測量の結果は、編集素図として手書きで作成し、現地写真とあわせて社内作業者へ引き渡します(図1)。

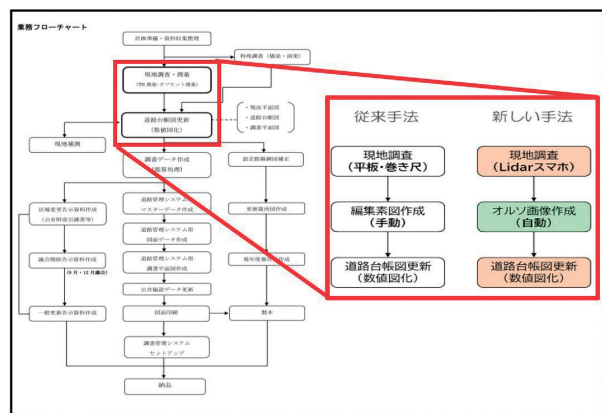


図1 作業フローの比較

この手法では、先に述べた道路台帳更新業務の3つの作業段階のすべてにおいて、熟練技術が求められます。そこで、新しい手法の候補として、機器の操作が容易であり、社内作業者との意思疎通や情報伝達において優位性のあるLiDARスマホとRTKローバーを選定しました。

本手法はLiDARスマホにRTKローバーを取り付け、専用アプリを起動して、RTKネットワークにより位置情報を取得します。さらに歩行しながら自動で写真撮影と点群データの取得が可能のため、現地測量の代用となります(図2)。



図2 RTKローバー仕様と作業風景

新技術を活用した道路台帳図更新

現地測量後、社内において取得データにSfM(Structure from Motion)ソフトウェアによる処理を行い、三次元点群データやオルソ画像を作成します。これらのデータを基に数値図化を行い、数値地形図を作成します(図3)。さらに、幅員などの情報を付加して道路台帳図を更新します。

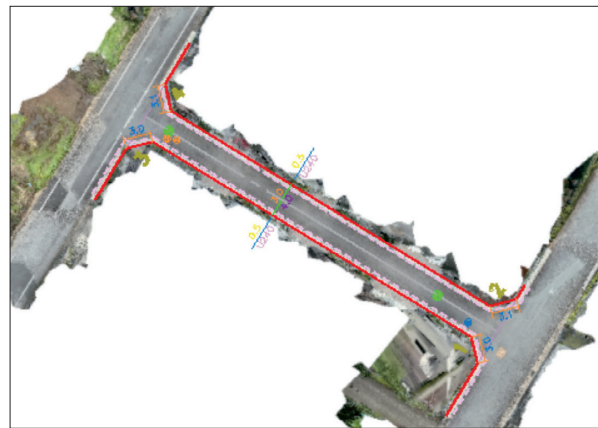


図3 CADによる数値地形図(道路台帳図)

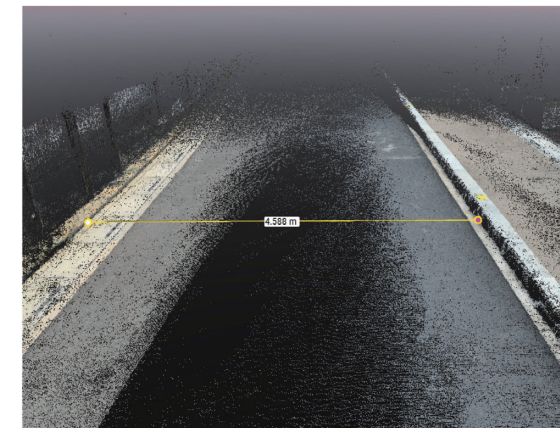


図4 専用アプリで計測

精度と作業時間の検証

道路幅員、隅切り、歩道幅員、防護柵延長を従来手法の巻尺による計測数値と、新しい手法による数値を比較した結果、較差は2cm以下であり(図5)、道路台帳更新作業に必要な精度が確保されていることを確認しました。

	道路幅員	隅切り
オルソ(m)	4.50	4.02
巻尺(m)	4.50	4.00
較差(m)	0.00	0.02
	歩道幅員	防護柵
オルソ(m)	4.51	5.91
巻尺(m)	4.50	5.90
較差(m)	0.01	0.01

図5 各計測箇所および数値

作業時間については道路延長が長い、あるいは道路幅員が広い箇所を複数回に分けると、計測およびデータ処理に時間がかかることが分かりました。一方で、取得地物の数は作業時間に影響はありませんでした(図6)。

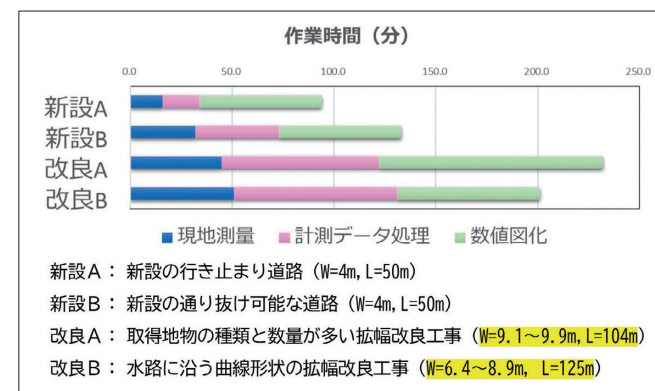


図6 更新箇所ごとの作業時間

おわりに

新しい手法は、道路台帳更新業務の3つの作業段階で作業者の熟練度に依存せず実施可能であることが分かりました。図面作成においても幅員など判断に迷う場面が減り、数値図化編集・道路台帳調書項目(幅員、道路構造物など)の取得作業も容易になりました。

これにより、道路台帳更新業務の作業効率化が期待できます。今後、実業務への適用に向けて、検証範囲を拡大するとともに、最大限効果が得られる道路延長や道路幅員などの条件整理、さらには地図情報レベル500の精度検証や精度確保に取り組んでまいります。

※1参考文献 小柏ほか(2023):道路台帳更新における測量方法及び更新手法の検討, 日本写真測量学会 秋季学術講演会発表論文集 65-68頁