

地上型レーザースキャナーの実用について Practical use of terrestrial laser scanners

○小山裕輝*・山下盛幹*・三好英樹*

Yuki Koyama・Shigeki Yamashita・Hideki Miyoshi

1. はじめに

近年、多くの人手を必要とする建設現場では、少子高齢化により人手不足の影響は顕著である。この影響で施工期間が長引いたり、1人ひとりの業務負担が増す結果、ミスや事故に繋がる可能性が高まったり、ずさんな工事が行われるリスクも生じる。こうした状況を解決するため、ICT施工が注目されている。ICT施工の1つは、建設業務においてICT（情報通信技術）を導入し、業務の効率化・高精度化を図り、業務の安全性を高めることである。ICT施工は、測量・設計・施工の順番で進み、その中の測量（ICT測量）について従来の測量とICT測量では何が違うのか、弊社には、地上型レーザースキャナーを搭載している器械があるので、従来の測量であるトータルステーション測量（TS測量）と3Dレーザースキャナー測量（3D測量）について比較し、現地作業での実用性と課題を検討した。

2. 現地平面測量

愛媛県西条市の約0.3haにおいて、3D測量を行った。器械の性能上中心から半径1mの点群が取得できないため、約10m離れた所に測点を設置し、不足範囲を補えるよう観測を行った。ガードレールや橋などの構造物があるため奥の点群が取得できなかった。構造物の反対側に測点を設置し観測を行った。器械から離れるほど点群間の距離が広くなり見えにくいため、測点間隔を短くし点群の少ない所が重複して取得できるよう観測を行った。



図1 西条市で取得した点群データ
fig.1 Point cloud data acquired in Saijo City

3. 現地管内測量

香川県さぬき市の0.98kmの区間において3D測量を行った。前述の通り器械の性能上中心から半径1mの点群が取得できないため、約10m離れた所に測点を設置し、周囲1mの範囲を補えるように観測を行った。器械から離れるほど点群間の距離が広くなり見えにくいため、測点間隔を短くし点群の少ない所が重複して取得できるよう観測を行った。暗い場所では、点群を取得しても色が付かないため、常時ライトを照らし観測を行った。

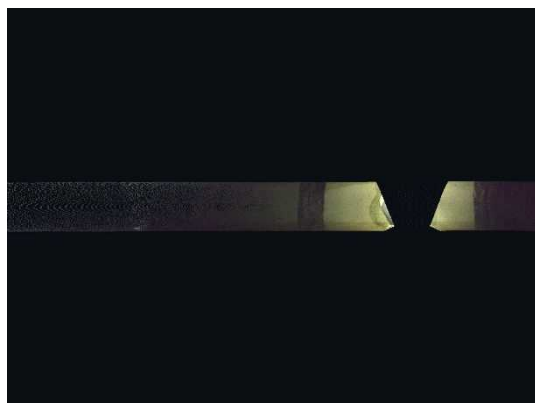


図2 さぬき市で取得した点群データ
fig.2 Point cloud data acquired in Sanuki City

*株式会社チェリーコンサルタント Cherry Consultant Inc.

キーワード：計画手法, 水田灌漑, 圃場整備

4. TS 測量と 3D 測量の比較

TS 測量

構造物がなく、ある程度の高低差なら器械を据えれば1回で広範囲の観測を行える。正確な構造物の寸法が分かり、詳細な図面を作成できるというメリットがあるが、経験が浅い技術者が観測、編集を行うと時間がかかる。2次元図面から3次元図面は作成できるが、時間と手間がかかるというデメリットがある。

3D 測量

器械を据えれば、後は自動で観測してくれる。現場に行かなくても現地の状況が把握できるというメリットがあるが、構造物や高低差があると複数回移動して観測しなければいけない。水路の角や建物の角がどの点か分からないので、詳細な図面を作成できない。また、点群処理に時間がかかるというデメリットがある。

両者を比較した結果、TS 測量では得られなかった膨大な点群のデータを短時間で収集することができた。また、道路、橋の高さを比較した結果、mm 単位の誤差で収まった。

5. 結果と考察

地上の観測では、従来の測量より簡単で、知識がない人でもすぐに扱えると思った。また、立体的に図面が作成でき現場に行かなくてもある程度の寸法を測る事ができる。ただ、水がある場所は、グリーンレーザー^(注)を搭載している器械でなければ、点群を取得することができないため、注意しなければいけない。管内の観測では、鋼管の箇所は器械の振動で滑りやすいため観測ができず、その区間の点群が少なかった。また、途中で地上に出られるところがなかった場合、基準点に取り付ける事ができず、距離が長くなるほど当初の設計値との誤差が大きくなった。管内での 3D 測量は適していないのかもしれない。一方、トンネル等空間が広い現場には適していると判断される。また、測量協会に確認したところ、発注者が 3D 測量を指定している場合は成果として提出できるが、そうでない場合は TS 測量が基本であった。地元説明等のプレゼン用資料に用いるのが有効と思われる。^(注)水に吸収されず通過できるレーザー

6. おわりに

本研究では、実際に 3D 測量を行い従来の測量と比較し現地作業での実用性と課題を検討した。地上に関しては、概ね良好な結果を得ることができた。ただ、草木が生えていると、地表面の点群が取得できないため、伐採等の作業が必要である。管径が小さい管内については、実用性が低い結果となった。また、システムダウン等による作業停止があった場合、従来の方法で作業しなくてはならないため、TS 測量と 3D 測量の二つの技術を身につけシステムダウン時に、臨機応変に対応できるようにしなければならない。次回は、TS 測量で作成した平面、縦横断図と 3D 測量で作成した平面、縦横断図がどれくらいの整合性があるのか確かめたいと思う。

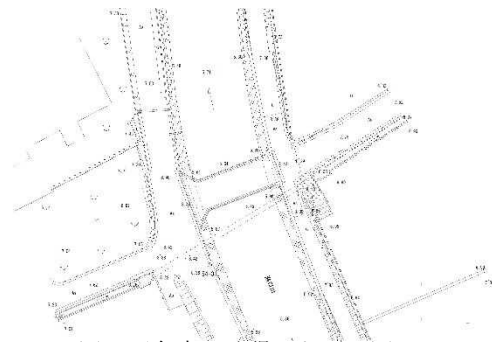


図3 西条市で取得した平面図
fig.3 Floor plan acquired in Saijo City



図4 西条市で取得した点群データと施工予定の水管橋
fig.4 Point cloud data acquired in Saijo City
and water pipe bridge to be constructed