

RTK-GPS / 三次元レーザースキャナーを用いた 自走型地形計測システムの開発

三井住友建設技術研究所 正会員 大津慎一
三井住友建設技術研究所 正会員 佐田達典
フィールドテック 正会員 村山盛行

1. はじめに

造成工事などの土工事では、在来測量法や RTK-GPS などの計測手法を用いて施工エリアの現況計測を実施してきた。これらの目的は、定期的に現況計測を行い計画や前回の計測結果などと比較をして切盛土量を把握し施工管理を行うためである。現地計測時には、計測者の作業性や安全の確保および計測精度の向上などのため、施工作业が停止する必要がある。そのため作業工程によって計測期間が大きな影響を受ける。しかしトータルステーションや RTK-GPS などによる計測では、施工エリアの面積・形状などによって現地計測に日数を要する場合があるため、施工の合間に現地計測を行っているのが現状である。

筆者らは、以前より三次元レーザースキャナーを用いて現地計測を迅速に行うことが可能となる地形計測システムの開発を行ってきた。本機は対象物の形状計測を非接触で行い遠隔観測が可能であるため、広域を短時間で計測することが可能である。しかしその反面、本機は 1) 機器重量（本体約 10 kg）による盛替時の可搬性、2) 計測データ合成に必要な基準点計測が必要といった問題があるため、計測エリアの面積や高低差などによっては十分な作業性が望めない場合がある。これら問題点を踏まえて、本機による地形計測および基準点計測を同時に行う地形計測車両および計測データ解析システムの開発を行った。本稿では、RTK-GPS / 三次元レーザースキャナーを用いた自走型地形計測システムの開発とその適用事例を報告する。

2. システム概要

三次元レーザースキャナーは、本体より赤外線レーザーを計測対象に発射しその反射光を検知することにより距離などを計測する非接触型の計測装置である。対象物からの乱反射光を検知するため対象物に反射板を貼るなどの特別な処理は必要としない。計測データは、データ解析時に現地参照点の座標をもとに座標変換を行ってデータ合成を行う。

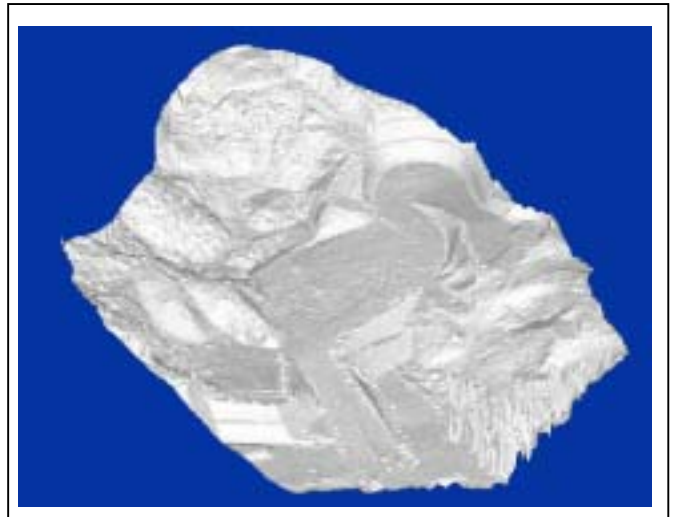
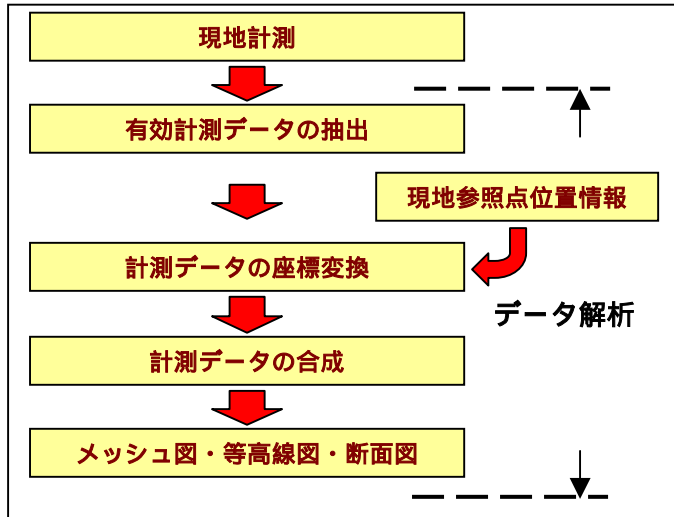
本システムでは、現地計測を行う車両に本機を取り付け連続的に地形計測を行う。データ合成に用いる現地参照点も車載型とし、走行および計測時にそれぞれ格納・展開ができる機構となっている。計測時の位置は、ターゲット上部に取り付けてある RTK-GPS アンテナと受信機によって地形計測と同時に行い、平均値を算出して現地参照点位置の取得を行っている。図—1 に現地計測車両の機器構成を示す。



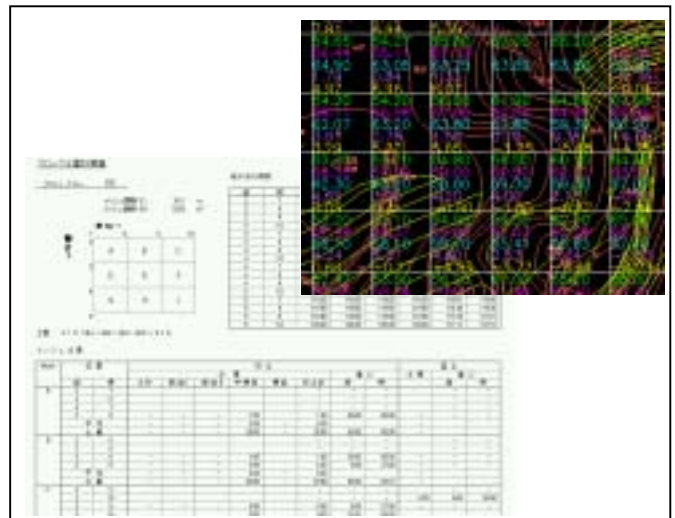
図—1 現地計測車両の機器構成

キーワード：CAD，地形計測，三次元レーザースキャナー，GPS，RTK-GPS

〒270-0132 千葉県流山市駒木 518-1 TEL:04-7140-5203 FAX:04-7140-5216



データ解析は、図—2 に示す流れで行う。本システムによる現地計測では、三次元レーザースキャナーが車両に固定されているため計測時に本機の水平調整を行うことができない。そこでデータ解析時の座標変換では、取得した3つの基準点の三次元位置をもとにして計測データの三次元座標変換を行う。成果品は、座標変換された計測データを合成して、計測エリア全体のデータを作成し、このデータから土量メッシュ図や断面図・等高線図など様々な成果作成を行う。



3．適用事例

当社施工の造成工事において出来形管理を行うための土量メッシュ図および鳥瞰図などの作成において本システムの適用を行った。本システムによる計測では、土日など作業所が施工を行っていない時に現地計測を実施して計測エリア内（約4ha）を、計測準備を含め1日で計測を完了することができた。またデータ解析も含めて土量メッシュ図および鳥瞰図などの現状図作成に要した日数は4日で行い、現地計測から成果提出までの期間を在来法による計測と比較すると約1/2とすることができた。

4．まとめ

今後は、造成工事などだけでなく、崖など従来方法では計測が困難な地形計測などへの適用を進めていく予定である。また車載型である本システムを可搬型へ改良を行って、車両が進入できない地域での計測も行っていく予定である。

参考文献

- 大津慎一，第57回年次学術講演会『三次元レーザースキャナーを用いたプラント配管図作成システムの開発』，土木学会，2002年
- 佐田達典，建設の機械化『地上型三次元レーザースキャナーを用いた地形計測システム』，日本建設機械化協会，2002年3月