

3D レーザースキャナーを用いた点群情報 による計測の現状（その2）

技術本部 技術研究所 杉本昌由
技術本部 技術研究所 藤岡萌

1. はじめに

現在 3D レーザースキャナーを用いた計測方法が技術提案により行われ、各社その対応を行っている。

3D レーザースキャナーは、有用な計測技術として注目されており、土木・建築工事における様々な計測への有効利用が進んでいる。

当社においても 3D レーザースキャナーと解析システムを用いたコンクリート構造物の出来形計測を目的としたプログラムソフトの開発を行っている。

本編は、継続して行われている解析システムの開発状況を報告する。

3) 出来形寸法の計測

点群情報より、計測したい箇所のコンクリート構造体の角を推測し、出来形寸法を計測する。



図-1 点群情報処理例

2. 解析システムの概要

2.1 解析システムの特長

- 1) 出来形寸法の計測
- 2) 出来形調書への自動記載
- 3) 体積の計測
- 4) 座標値の設定および表示
- 5) 点群情報と平面図・3次元モデルとの比較照査を処理することが可能となった。

2.2 コンクリート断面の出来形計測

解析システムにおいてコンクリート断面などの出来形計測を一連の作業で行うことが可能となったので、図を交えながら作業手順を説明する。

1) 3D レーザースキャナーによる計測

出来形寸法を必要とする箇所の点群情報を（写真-1）のように計測する。



写真-1 3D レーザースキャナーによる計測例

4) 出来形調書の作成

事前作成した出来形調書と解析システムの計測値をリンクさせることにより、計測データを出来形調書（図-2）へ記載することが可能となり、出来形調書を容易に作成できる。

測点	設計値	実測値	計測値	実測値と計測値差	
セグメント 長さ測定	L1	6,000	6,008	6,011	3
	L2	6,000	6,005	6,006	1
	L3	6,000	6,008	6,010	2
	L4	6,000	6,006	6,006	0
断面寸法 測定値	a1	1,800	1,798	1,798	2
	a2	555	555	555	0
	a3	1,800	1,798	1,801	3
	a4	555	552	553	1
	GH1	1,800	1,798	1,795	-1
	GH2	1,800	1,798	1,801	3

図-2 出来形調書への自動記載例

2) 点群情報の処理

計測した点群情報を合成し、計測に不要な情報の削除を行い、出来形寸法が可能な状態（図-1）に処理する。

2.3 点群情報の体積計算

解析システムは基準面を設定し、計測範囲の基準面以下の深さ方向を計測することにより、体積を計測することができる。例として型枠構造（図-3）に表-1 に示す凹みを作り、体積計測を行った。

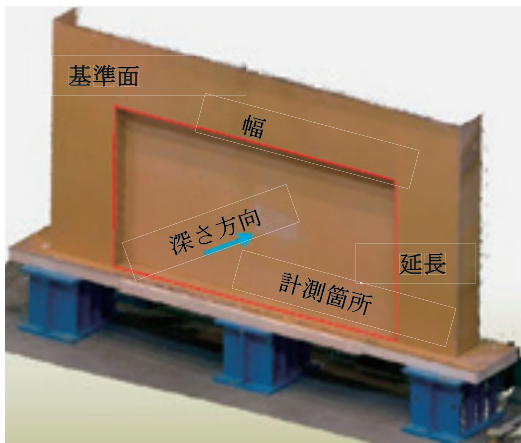


図-3 計測点群図

表-1 計測箇所設計値

幅W (mm)	延長L (mm)	面積 (m ²)	深さ (mm)	体積 (m ³)
1,800	900	1.620	100	0.162

計測を3回行い、設計値と計測平均値との比率を表-2に示す。

表-2 体積計測結果

計測	面積 (m ²)	深さ 中央値(mm)	体積 (m ³)
1回目	1.647	103	0.163
2回目	1.640	102	0.162
3回目	1.631	102	0.161
平均値	1.639	102	0.162
設計値との比率(%)	101	102	100

計測結果より、解析システムによる体積計測が可能であることを確認した。これにより、コンクリート橋台の補修箇所などの施工基面とはつり深さ方向が3Dレーザースキャナーにより計測できる箇所に応用できると考える。

体積計測の計測方法については、実構造物を対象とした出来形計測への有効性を考慮しながら引き続き開発を行っている。

2.4 点群情報への座標値の表示

橋梁の上床版などの点群測量を行い、点群計測の座標値と測量座標を解析システム上に再設定することができる。

また、解析システム上で大座標値から小座標値へ変換させ、現場作業での座標情報(図-4)で計測することができる。

座標値はX,Y,Zを個別に表示可能であり、点群情報が無い場所も計測面の平均値から推測することができる。



図-4 上床版の座標値計測例

2.5 平面図との情報比較

点群情報と平面図の有効活用として、図の照合による施工位置確認などが可能である。例として橋台アンカー孔などの位置(図-5)確認例を示す。

また、着工前計測した点群情報と計画平面図をCIMなどのツールを利用することにより、資材置き場やクレーン配置計画などの仮設計画が容易となる。

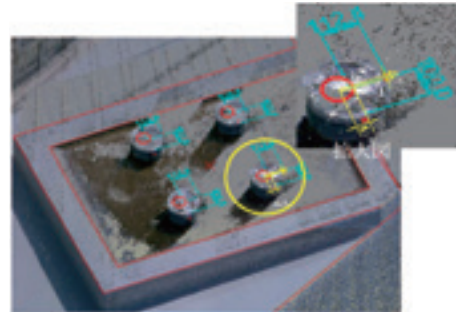


図-5 アンカー孔位置確認状況例

2.6 3次元モデルとの情報比較

点群情報と3次元モデル(図-6)を重ね合わせることで、構造欠損、相違などの確認を行うことが可能である。

また、現況と3次元モデルを重ねた施工予測図などのプレゼンテーションに有効である。

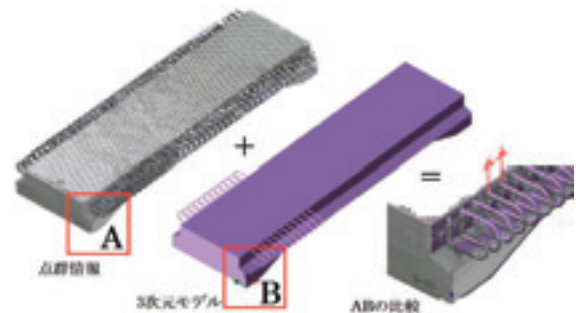


図-6 3次元モデルと点群情報の重ね合わせ比較例

3. まとめ

3Dレーザースキャナーと解析システムの組み合わせにより、コンクリート構造物の出来形寸法計測における点群情報計測の有効性が確認できた。体積計測においても、引き続き実証試験を行い計測誤差および、問題点を確認する。

点群情報への座標値の設定・計測については、指定箇所に点群情報が無い場合の計測方法など改良の余地があるので今後も継続開発していく。

現在、解析システムによる出来形計測の精度の向上を目指し開発を継続している。

Key Words : 3Dレーザースキャナー, 解析システム



杉本昌由



藤岡萌