

VI-151 ノンプリズム出来高自動計測システムの性能実験

奥村組土木興業 正会員 吉田 宗久
大都工業 正会員 三島 功
青木建設 清水 信博

1. はじめに

土工事において、出来高管理のための測量は工事の進捗を把握するばかりでなく、必要運土量の推定、予定の達成率、施工ミスの早期発見など原価管理に大きく影響するため重要である。筆者らの属する研究グループでは、出来高測量の省力化と安全性の向上を可能とする「ノンプリズム出来高自動計測システム」を開発した。開発したシステムは、測距精度5cm以下で、1000mまでのノンプリズム測距が可能である。また、コンピュータ制御による位置決め機能により設定条件に沿った自動計測を実現している。本報告は、この新しい測量システムの計測性能を現場で行った実験データをもとに報告する。

2. 実験について

開発したシステムの土量計測精度ならびに計測工数を確認するため、現場地形を用いた実験を行った。実験は、筆者らの属する研究グループのメンバー会社が施工する大規模造成現場で、計測対象とした地形の状況は以下のとおりである。

対象地形Ⅰ：計画道路に沿った切土斜面で、既に整形された法面である。（写真－1）
勾配；0.8割、高さ；20m、幅；80m、
小段有り（奥行き1.5m、5段）、
測距装置から対象地形までの距離；約200m



写真－1 対象地形Ⅰの状況

対象地形Ⅱ：重機で荒く整形された斜面である。一部に人が行けない崖状の起伏がある。（写真－2）
勾配；1.0割、高さ；20m、幅；200m
測距装置から対象地形までの距離；約500m



写真－2 対象地形Ⅱの状況

開発したシステムを用いて、それぞれの地形を自動計測した。測距軸の位置決め角度は、水平 30'（200m地点で約1.6m）、鉛直 10'（200m地点で約0.6m）の等間隔で行った。また、同一地形をトータルステーションで比較測量した。測量は、斜面に設定した断面線（10m間隔）上の地形変局点をトータルステーションを用いて測定した。断面測量による方法は、対象地形を正確に近似（真値）するものではないが、現実に現場で運用している点を考慮し、この方法による値を比較値とした。

3. 実験結果

（1）土量計測精度

開発システムによる計測結果とトータルステーションによる結果から、それぞれの地形表面モデル（地形出来形）を作成し、モデル間の土量誤差を求めた。地形表面モデルの作成ならびに土量計算には汎用CADシステムを用いた。求めた土量誤差ならびに平均高さ誤差を表－1に示した。平均高さ誤差は、対象地形Ⅰで1cm以下、対象地形Ⅱでは2cm以下であり、出来高土量を求める上で問題とならない精度であった。

表－1 土量計測精度

計測対象	土量誤差(m ³) ①	底面積(m ²) ②	平均高さ誤差 ①/②
対象地形Ⅰ	3.2	1171.8	0.3cm
対象地形Ⅱ	70.4	5088.2	1.4cm

（2）作業工数

それぞれの対象地形の計測に要した工数を表－2にまとめた。トータルステーションによる測量に比べ、3分の1以下の作業工数であることが確認できた。また、計測地点に人が行く必要がないことから、計測に必要な人員はシステム操作要員の1名のみであり、自動計測中には他の作業に従事できることが分かった。

表－2 作業工数の比較

計測対象	計測方法	所要時間 (hr) ①	人 数 (人) ②	作業工数 (hr・人)①×②	計測点数 (点)
対象地形Ⅰ	ノンプリズム	1.0	1*	1.0	756
	トータルステーション	2.0	2	4.0	150
対象地形Ⅱ	ノンプリズム	0.7	1*	0.7	486
	トータルステーション	1.0	2	2.0	63

* 自動計測中、器械操作要員は他の作業に従事できた。

4. まとめ

本報告で明らかにしたノンプリズム出来高計測システムの基本性能を列挙する。

- （1）現場地形を計測し、トータルステーションによる計測値と比較したところ、平均高さ誤差は、整形された法面で1cm以下、造成斜面で2cm以下であった。
- （2）トータルステーションによる方法に比べ5倍以上の測点数を計測しながら、計測に要する工数は半以下であることが確認された。

5. おわりに

本開発は、自動測量研究会ノンプリズム・ワーキンググループ（㈱青木建設、㈱浅沼組、㈱新井組、奥村組土木興業㈱、大都工業㈱、大日本土木㈱、日産建設㈱、㈱福田組、不動建設㈱、真柄建設㈱、㈱松村組、馬淵建設㈱、三菱建設㈱）の共同研究によるものである。本報告はその成果の一部をまとめたものである。