

ハイブリッド測量における鋼桁架設完了時の出来形管理

(株) 駒井ハルテック 正会員 ○橋 肇 (株) 駒井ハルテック 正会員 山口 祐希奈
 (株) 駒井ハルテック 正会員 中本 啓介 (株) 駒井ハルテック 正会員 田村 有治
 (株) イクシス 非会員 覃 黄毅

1. はじめに

近年、建設現場の生産性向上を図るため ICT 技術を活用した研究開発が盛んに行われている。その中の1つに3次元測量技術があり、筆者らも、地上からの作業のみで下部工の測量が可能で、作業の省力化や安全性の向上が期待できる「UAV などを活用した上部工着手前のハイブリッド測量」を考案し、実橋での試行業務において上部工着手前における平面測量の計測精度、安全性、工数低減、施工管理の効率化について有効であることを確認した¹⁾。本稿では、考案したハイブリッド測量を活用して、鋼桁架設完了時の出来形計測を実工事の現場にて試行し、従来型計測の結果と比較することで、開発技術の測量精度等を確認したので、その概要について報告する。

2. 開発技術概要

鋼桁架設完了時の出来形計測は、図-1 に示すように UAV による高解像度画像計測および高精度トータルステーションを併用した鋼桁出来形計測を行い、開発した統合ソフトにてそれらのデータを結合させ、オルソ画像の作成により鋼桁格点位置での座標、桁の通りおよびそり(高さ)を算出するものである。

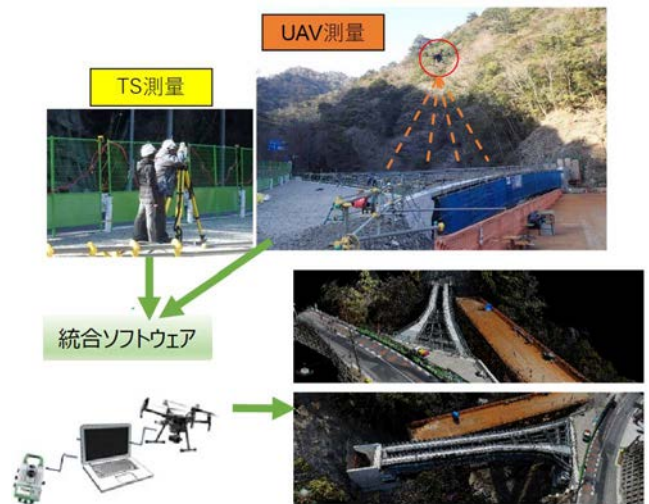


図-1 開発技術概要

3. 試行現場概要

開発技術を試行する現場は、図-2 に示す近畿地方整備局奈良国道事務所発注の伯母峯峠道路 2 号橋橋梁上部工事で、上部工形式は鋼単純非合成箱桁橋である。

4. 開発技術の試行

(1) データ収集

試行現場にて架設完了した鋼桁の計測を実施した。計測内容は以下のとおりである。

- ① トータルステーションにて基準測量を行う。
 - ・ X 座標, Y 座標, Z 座標を取得
- ② UAV にて鋼桁上フランジの上面を計測
 - ・ オーバーラップは 80%以上確保

(2) データ処理

現場計測結果を基に、データ処理を行った。

- ③ UAV のデータを解析処理
 - ・ (1) ①で取得した座標を基準とし、写真測量ソフトにより解析
 - ・ オルソ画像を作成し鋼桁上面の点群データを抽出
- ④ 抽出したデータより座標を算出して測量結果の検証

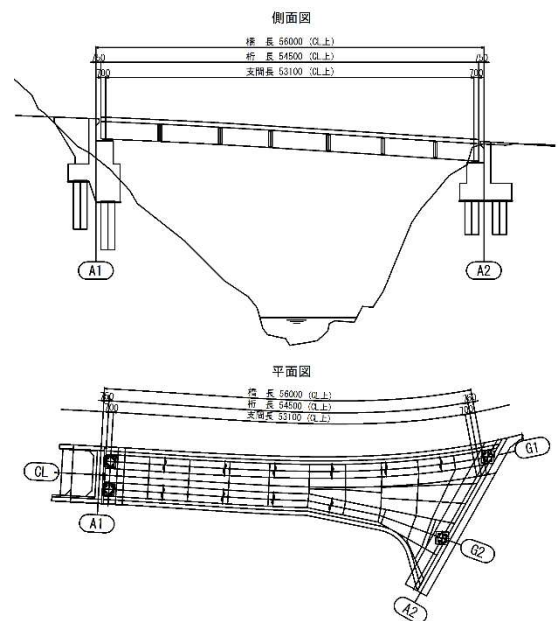


図-2 試行現場概要

キーワード レーザースキャナー, トータルステーション, 鋼上部工出来形計測, 省力化, 安全性
 連絡先 〒293-0011 千葉県富津市新富 33-10 (株) 駒井ハルテック 技術研究部 TEL 0439-87-7470

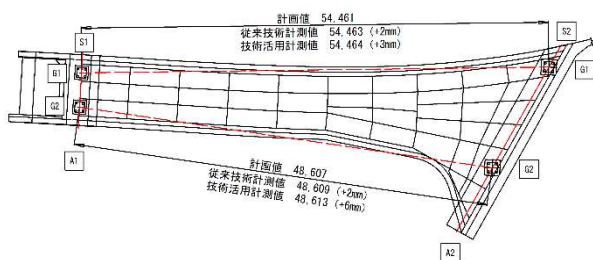


図-3 測量値と計画値の比較（支間長）

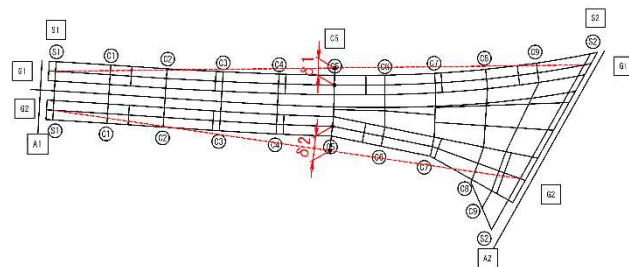


図-4 通り計測方法

表-1 測量値と計画値の比較（通り）

単位：mm

	<G1> δ1	<G2> δ2
①計画値	1758	2522
②従来技術測量値	1751	2535
③技術活用測量値	1747	2529
差：②-①	-7	13
差：③-①	-11	7
規格値	±31	±29

5. 結果

(1) 測量精度

データ処理によって算出された支間長，通りおよびそり（高さ）を，別途実施済みの従来型測量（従来技術）と比較した結果を図-3，図-4，表-1および図-5に示す。

全長，通りおよびそりのすべての結果において活用技術，従来技術ともに，規格値内であり，活用技術の測量精度は，従来技術と同程度であることが確認できた。

(2) 省力化

測量から報告書作成までにかかる作業日数および作業人工について，従来技術と開発技術で比較した結果をそれぞれ表-2，表-3に示す。開発技術を適用の場合，作業日数は，従来技術と同等であるが，測量は鋼桁上での作業がなく，計測項目ごとにレベル等を据え付ける必要がないため，作業人工は従来技術に比べて60%の削減となった。

(3) 安全性

従来技術では，鋼桁の測量を実施する際，鋼桁上での作業が発生するため，高所での作業が必要であった。開発技術では，鋼桁の測量を地上からの作業のみで実施でき，高所作業が発生しないため，従来技術に比べて安全性が向上した。

6. おわりに

「ハイブリッド測量における鋼桁架設完了時の出来形管理」について，現状の測量精度や省力化，安全性向上への効果を確認するため，実工事の現場にて試行し，従来技術による測量結果と比較した。その結果，開発技術は従来技術と同程度の測量精度を有し，省力化や安全性向上に寄与することが確認できた。

謝辞

今回の試行は国土交通省の2021年度「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」に採択され，助成を受けた業務である。本業務にあたり，ご指導，ご協力を頂いた近畿地方整備局の関係者の皆様に感謝の意を表します。

参考文献：1) 橋肇，中本啓介，山中晶裕，山崎文敬，小林光：UAVなどを用いた上部工着工前のハイブリッド測量，土木学会第76回年次学術講演会，I-47，2021.9

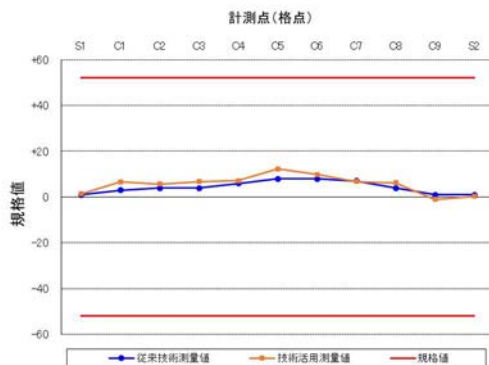


図-5 測量値と計画値の比較（そり）

表-2 従来技術，開発技術の作業日数の比較

単位：日

測定項目	従来技術	技術活用
	① 全長	0.25
② 支間長	0.5	
③ 通り		
④ そり（支点支持）		
報告書作成		① 全長
	② 支間長	
	③ 通り	
	④ そり（支点支持）	
合計	1.5	1.5

表-3 従来技術，開発技術の作業人工の比較

単位：人工

測定項目	従来技術	技術活用
	① 全長	3
② 支間長		
③ 通り		
④ そり（支点支持）		
報告書作成	① 全長	1
	② 支間長	
	③ 通り	
	④ そり（支点支持）	
合計	5	2