

85 i-Construction 等

3Dスキャナーを用いた 既設構造物の現地計測について

日本橋梁建設土木施工管理技士会

株式会社 IHI インフラ建設

監理技術者

平賀 高之

1. はじめに

本工事は三陸自動車道の織笠高架橋P11橋脚において落橋防止システムを設置する耐震補強工事である。また、その他、一般国道45号の経年劣化により損傷した橋梁の補修工事を実施した。

工事概要

- (1) 工事名：織笠高架橋外補強工事
- (2) 発注者：国土交通省 東北地方整備局
三陸国道事務所
- (3) 工事場所：岩手県釜石市両石町第4地割～
下閉伊郡山田町織笠第11地割地内
- (4) 工期：平成30年9月6日～
令和2年1月17日



図-1 織笠高架橋全景

2. 現場における問題点

変位制限構造を設置する既設面の形状は、平らな面ではなく、上部工は曲線面、下部工は斜線面となっており、その面にコンクリート削孔、アン

カーボルト定着を行い、コンクリート拡幅により平らな面を形成した後、鋼製ブラケットを設置する構造となっている。図-2に落橋防止システムの一般構造図、図-3に施工完了写真を示す。

上部工の横断勾配や縦断勾配、上部工と下部工の高さおよび斜角などの取合いの計測では既設構造物の形状を正確に把握するために、非常に高い精度で現地計測を行う必要があった。

従来のスケール等による手計測では、点と点の2点間距離しか計測できず、曲線面や斜線面を計測するには側点を増やし何回も計測する必要があるため、現場での労力が増える。また、目盛りの読み違いや、数値記帳ミスなど人的要因によるミスが発生する可能性も高くなることが予想された。

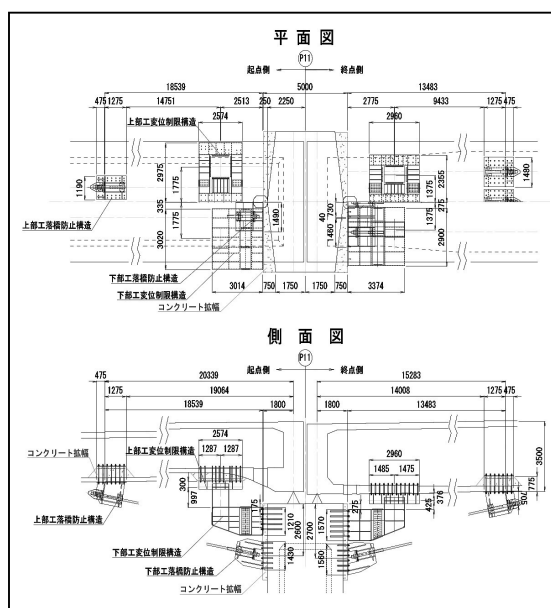


図-2 落橋防止システム一般構造図



図-3 施工完了写真

3. 工夫・改善点と適用結果

計測には3Dスキャナーを採用した。特徴として、対象物の表面形状を無数の点の座標集合データ（点群データ）としてデータを取得し、専用ソフトで座標間の距離などを測定することが可能となっている。

計測方法は、計測する対象物の周囲に点群データ合成用のターゲットマーカー球を配置し、撮影範囲にターゲットマーカー球が3個以上写るように3Dスキャナーを設置し、撮影を開始する（360°自動回転）。1回の撮影では足場などが死角となり、対象部の表面すべてを撮影することができないため、死角を無くすように3Dスキャナーの位置を変えて数回撮影を行った。実際の撮影では、少ない撮影回数で必要なデータが得られるよう、ターゲットマーカー球と3Dスキャナーの配置計画が重要となる。図-4に3Dスキャナー計測状況、図-5に点群データのイメージ図を示す。



図-4 3Dスキャナー計測状況



図-5 点群データのイメージ図

今回、3Dスキャナーを使用して気付いたことを以下に示す。

- ①現場の計測作業に従来3～4日かかっていたものが、1日と短縮され、現場での作業負担が軽減される。
- ②現場の計測人員も従来3人程度必要なところ、1～2人で撮影が行えるため効率的である。
- ③計測した点群データ結果もデジタルデータとして使用できるため、CADデータ化することで多くの技術者が利用できるようになる。
- ④対象範囲を一度計測してしまえば、任意の断面の形状寸法が確認できるようになるため、計測し忘れや計測精度不足などによる再計測の手間がなくなる。
- ⑤計測結果も±2mm程度と高い精度で計測することが可能である。
- ⑥高温・多湿など現場作業環境の良くない場所でも作業時間短縮ができ、手が届かないような高所でも計測可能であるため、安全性に優れている。
- ⑦点群データの合成に7～10日程度かかるため、計測の範囲（規模）が少量の場合は、成果データを受領するまでのトータル日数は変わらない。もしくは悪化してしまう。
- ⑧計測には専用機器、専用ソフト、専門知識が必要となるため、計測できる技術者が限られる。
- ⑨専門性が強い技術のため、費用が高額である。

4. おわりに

本工事において3Dスキャナーを用いた既設構造物の現地計測を行った結果、現場での作業負担は大幅に軽減され、非常に効果的であったと考える。しかし、費用が高額であるため、工事の規模や難易度を考慮し、3Dスキャナーを適用する工事か否か選定する必要があると感じた。

最後に、本工事を施工するにあたり、ご指導・ご協力いただきました皆様方に厚く御礼申し上げます。