

15 施工計画

ドローン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
木 下 繁 伸

1. はじめに

本工事は、高知県須崎市の国道56号線の新莊川橋A1橋台、P1橋脚、P2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、A1橋台～P2橋脚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：令和3年度 国道56号
新莊川橋耐震補強工事
- (2) 発 注 者：国土交通省 四国地方整備局
土佐国道事務所
- (3) 工事場所：高知県須崎市下分字馬越
- (4) 工 期：2021年8月21日～2022年3月31日
- (5) 構造形式
【形式】ポストテンションPC単純桁6連
【橋長】157.2m
【架設年月日】1978年10月30日
- (6) 工事内容
 - ・伸縮継手工 109.2m
 - ・落橋防止システム（緩衝チェーン） 12組
 - ・落橋防止システム（支承固定構造） 12組
 - ・構造物撤去工 16.1m³
 - ・橋脚巻き立て工 1脚
 - ・ひび割れ補修工 2.3m
 - ・断面修復工 0.083m³
 - ・コンクリート橋足場等設置工 660m²



図-1 新莊川橋全景

2. 現場における問題点

落橋防止構造と水平力分担構造のアンカーボルトは前回工事で削孔まで完了しており、本工事はその孔を利用してアンカー定着工から施工する必要があった。また、新莊川は2級河川であり、渇水期は11月～2月という短い期間で厳しい環境下であった。足場設置可能期間は、H.W.L.の関係で11月～2月と定められ、その期間に足場組立⇒孔位置測量⇒図面作成⇒部材製作⇒部材取付⇒足場解体を行う必要があった。上記の条件で一番苦慮した点は、足場を仮設してから調査を開始するのでは、契約工期内に全作業が完了しないことであった。それに加え、落橋防止構造、水平力分担構造を設置する既設上部工は、PC桁が断面変化している位置であり、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は既設構造物の形状を正確に把握しなければならず、非常に高い精度で現地計測を行う必要があった。

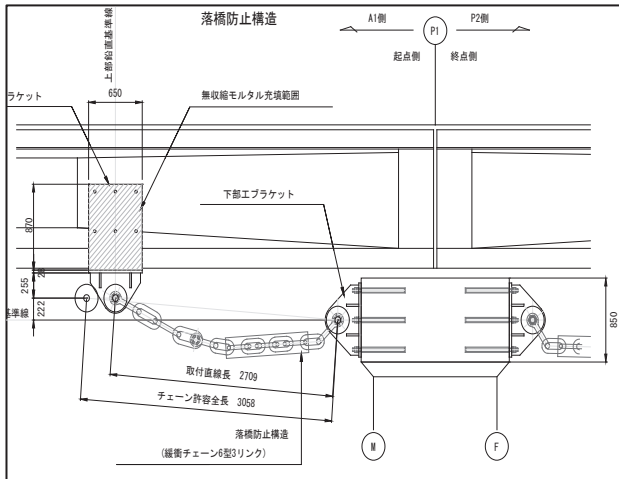


図-2 落橋防止システム一般構造図



図-3 落橋防止システム設置完了写真

3. 工夫・改善点と適用結果

工期を厳守し作業完了とするため、足場がなくても計測可能なドローンによるカメラ計測を採用した。(足場レス計測：(株)IHIインフラ建設+(株)補修技術設計共同提案事項)

計測方法は、後に3次元モデルを作成する際の基準尺となる標点を計測箇所付近に設置し、その後ドローンにて削孔孔と基準尺を含めて動画撮影を行う。取得した動画より、三次元点群データを生成し、計測に必要な箇所の三次元座標を取得、座標から半自動で計測図、取付図を作成した。その結果、計測精度の確保および当初工期内の工事終了を迎えることができた。



図-4 ドローン計測状況

今回、ドローンのカメラ計測を使用して気付いたこと10項目を以下に示す。

～良い点～

- ① 現場の計測作業に従来3～4日かかっていたものが、ドローン計測では2日短縮された。
- ② 現場の計測人員も従来3人程度必要のところ、1～2人で撮影が行えるため効率的である。
- ③ 調査費用は、点検車で全て行う場合(123,000円/基)より、ドローン計測(27,500円/基)の方が安い。
- ④ 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。
- ⑤ 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。
- ⑥ 計測結果が±2mm程度と、高い精度で計測することが可能である。

～改善点～

- ⑦ 点群データの合成に10日程度かかる点を考慮する必要がある。
- 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 基準尺となる標点を計測箇所に設置する必要があるため、1度は橋梁点検車により計測箇所付近に行く必要がある。
- ⑩ ドローンが風の影響を受けやすいため、海上などの常に風が吹いている箇所では、狭い場所での操作が難しいと感じた。

4. おわりに

本工事においてドローンのカメラ計測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。

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。