

GPSを活用したコンクリート構造物の鉛直施工性計測について

国土交通省	東京港湾事務所	非会員	小林雅幸
国土交通省	東京港湾事務所	非会員	後藤健二
ハザマ	技術研究所	正会員	○黒台昌弘
ハザマ	関東土木支店	非会員	田中和利
ハザマ	土木事業本部	正会員	奥村敬司

1. はじめに

社会資本の整備から維持メンテナンスの時代に移行しようとする中で、後生に構造物を残すための大前提として、正しく設計されたものがしっかりと建設されていることが必須となることは論を待たない。一方、耐震偽装事件や低価格入札案件の増加などが社会問題として報じられ、それらが契機となって土木構造物の「品質や出来形」についての議論が活発になってきている。平成17年4月1日に施行された「品質確保法」などでも指摘されているように、発注者の適切な監督・検査と施工者の高い施工技術の相乗効果によって、構造物の「品質や出来形」が確保できるものと考えられる。

以上のような背景から、筆者らは、橋脚本体の出来形をより信頼性の高いものにする方法について検討し、複数の計測手法によりクロスチェック的に確認することが高い「出来形」を確保できるものと改めて考え直すに至った。本論ではこの工事で実施した出来形計測について報告する。なお、ここで用いた計測手法は国土交通省が整備している新技術情報提供システム（NETIS：KT-980378）と特許第3207060号（H13年）として既に登録されているもので、今後、本手法の適用範囲をさらに広げていきたいと考えている。

2. 構造物の出来形管理と鉛直施工性の計測

2.1 工事概要

本計測を行った工事は、国土交通省関東地方整備局東京港湾事務所発注の「東京港南部地区臨海道路橋梁下部本体工事（WP7）」であり、基礎コンクリートから高さ約40mの橋脚を施工するものである。

2.2 構造物の出来形管理

橋脚の出来形管理では、型枠検査（位置、寸法など）や配筋検査（かぶり、本数など）、打設後出来形検査（位置、寸法など）が構造物断面やコンクリートの打設範囲ごとに実施され、基準値内で施工されているかの確認が行われる。しかしながら、例えば、国土交通省土木工事共通仕様書などには、鉛直方向の出来形（本論では、鉛直施工性と呼ぶ）については明確な規定・基準が明示されていない。なお、鉛直施工性と同じような意味を持つ用語としては「支間長及び中心線の変位」などが考えられる。

2.3 施工現場における構造物の鉛直性の確保

橋脚を地盤に対して鉛直上方に施工していくことは、特に規定がなくとも施工における常識的事項であり、図-1のようにコンクリート型枠の外縁などの鉛直性を、構造物周辺に設置した外部工事基準点を用いて光学測量により確認している。しかしながら、工事が長期に及ぶ際には、外部基準点の変動する可能性が否定できない場合もあり、定期的に別手段による鉛直施工性の検証を行うことが構造物の出来形確保の観点では望ましい。

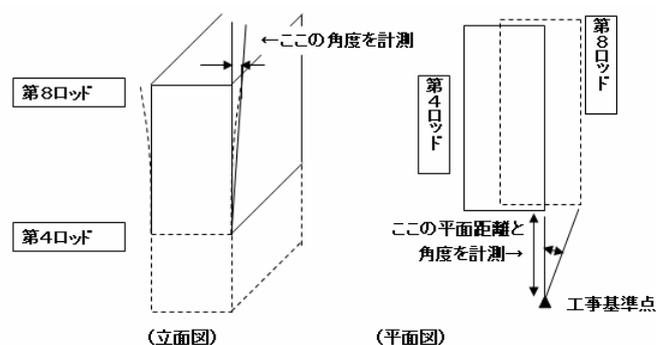


図-1 施工中の構造物の一般的な鉛直性確認方法

キーワード : GPS 鉛直施工性 高橋脚 出来形計測

〒305-0822 茨城県つくば市莉間 515-1 Tel.029-858-8813 Fax.029-858-8819



図-2 鉛直施工性計測の流れ

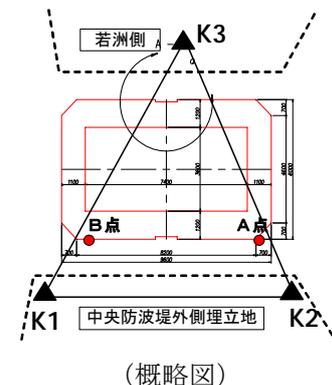


図-3 測点配置と計測の様子

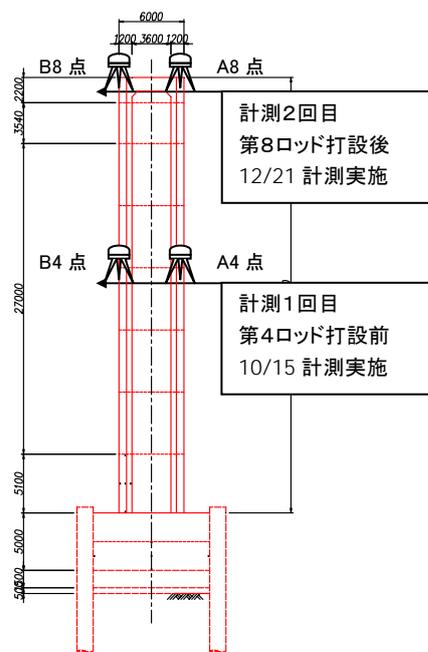


図-4 鉛直性計測方法の概要

3. GPSを用いた鉛直施工性計測

3.1 計測概要

GPSを用いた橋脚の鉛直施工性計測とは、設計図上で平面的に同じ位置にある計測点を、EL（高さ位置）を変えて計測し、受信したGPSデータを解析して得られた平面座標値を比較することにより、構造物の出来形のうち、鉛直方向の較差を把握するものである。計測の流れを図-2に、計測に使用した測点のおおよその配置とGPS受信機の設置の様子を図-3に、鉛直施工性の計測概念図を図-4に示す。

3.2 GPSデータ受信

公共測量で実施しているGPS測量では1時間のデータ受信が必要としている。今回の計測では公共測量で使用するものと同性能のGPS受信機を使用するが、図-3にも示しているように構造物上部には足場や鉄筋が林立していることと構造物本体の動揺なども鑑みて、6時間のデータ受信としてその間の平均的座標値を取得することとした。なお、計測は橋脚の中間点である第4ロッドと最頂点である第8ロッドで実施している。

3.3 計測結果とその評価

図-5に第4ロッドを基準にした第8ロッドの較差（鉛直施工性）の計測結果を示す。黒字がGPS計測による計測値、赤字が図-1に示した光学測量による計測値である。A点については2つの計測手法の差は1mmで変位の方向もほとんど相違がなく、B点についてもA点と同じ傾向を示している。したがって、このことから異なる2つの計測手法が相互に信頼のおけるものであり、また、橋脚の上部は図-5下方に幾分傾いていることが分かる。なお、ここで示した鉛直施工性の値は、前述したような土木工事共通仕様書によれば施工上問題のない値となっている。

4. まとめ

構造物の出来形は発注者が定めている基準値を満足していれば問題はないが、クロスチェック的に出来形を計測することにより出来形確認の確実性が向上し、結果的により自信を持って構造物を次工程に引き渡すことが可能となる。港湾CALCでは帳票類の電子納品などが日常的な作業として進められているが、こういった計測データも施工段階から維持管理段階に継承することにより、より高い品質の社会資本が整備されていくものと期待している。

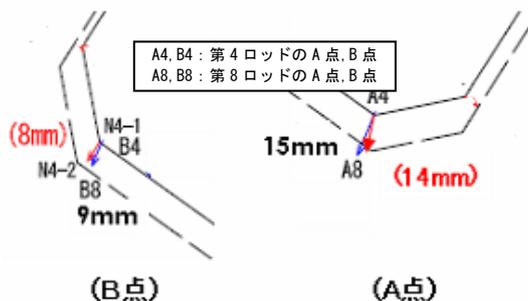


図-5 鉛直施工性計測結果