

地下ダム工事における SMW 止水壁の出来形管理について

西松建設(株) 九州支社 正会員 ○小野 敦
 西松建設(株) 九州支社 羽山 里志
 西松建設(株) 技術研究所 正会員 高村 浩彰

1. はじめに

地下ダム工事では、止水壁の連続性を確保するため、3軸オーガの鉛直精度管理が重要である。本報では、施工延長 270m、平均深度 47.6m の止水壁（柱列式原位置攪拌工法）を施工する沖縄総合事務局発注の宮古伊良部農業水利事業仲原地下ダム（新垣北部）建設工事（写真－1 参照）に適用した出来形管理について述べる。

2. 止水性を確保するための出来形管理

地下ダム工事では、GL-20mまでのケーシング削孔を含む先行削孔併用方式で柱列式連続壁を構築する。本工事では、平均深度 47.6m の止水壁を構築するため、3軸オーガのラップ（重複）に関する鉛直精度出来形管理が重要である。このため、削孔時の偏心量（孔曲り）をリアルタイム計測するシステムを採用して施工している。しかし、リアルタイム計測では、削孔時のオーガ振動に起因する計測誤差が無視できないため、設計深度まで3軸オーガが挿入された段階で挿入式傾斜計（写真－2 参照）を用いて再度鉛直精度を確認して出来形を管理している。

著者らは、まず、図－1に示すように、先行削孔（単軸）と3軸先行削孔杭のラップを3次元形状図で確認した。次いで、図－2に示すように、3軸削孔杭のラップについて2次元グラフを併用して出来形を管理した。例として図示した、図－1の先行削孔杭（S102 および S103）と3軸先行削孔杭（C102）は重複しているものの S102 先行削孔杭が偏心し、C102 の3軸先行削孔杭が若干逆方向に偏心していることが読み取れる。その後、3軸後行杭を施工する。図－2 から、3軸後行杭に大きな偏心が発生して、仕様書の管理値であるラップ長 5cm を E.L.+7m（深度 42m）から満足していないことがわかる。リアルタイム計測も実施しているため、削孔中にも偏心を確認し、ある程度対策を実施するものの、偏心を容易に制御できないため、品質管理も含めて事例のように調整杭が必要となる場合がある。調整杭の施工後は、図－3 および図－4 に示すように、3軸削孔杭が全てラップしていることを管理している。

図示した結果は、挿入式傾斜計の計測データを読み込み、各杭の偏心量を全体座標系に変換することで出来形管理書類に利用する数値データを含めた全てを解析し管理している。そのため、3軸後行削孔杭の計測が終了した段階で、すぐに形状図を確認すると共にデータを整理できるため、施工の効率化に繋がった。

3. 出来形管理図面（CAD）の簡易作成

本工事では、三軸削孔杭および調整杭に関する従来から利用されていた2次元の出来形管理図について、CAD データを提出するよう仕様書に記載されていた（図－5 参照）。CAD ソフトで作図する場合、各杭の施工箇所からの偏心量だけを記録している挿入式傾斜計の計測データだけを利用して図面を作成するため、多大な時間と労力を費やすことになる。このため、汎用 CAD ソフトのコマンド入力機能を利用して簡易に作成できるように工夫した。すなわち、各杭の偏心量を全体座標系に変換すると共に、汎用 CAD ソフトのコマンド入力言語に変換したファイルを書き出すプログラムを自社開発した。



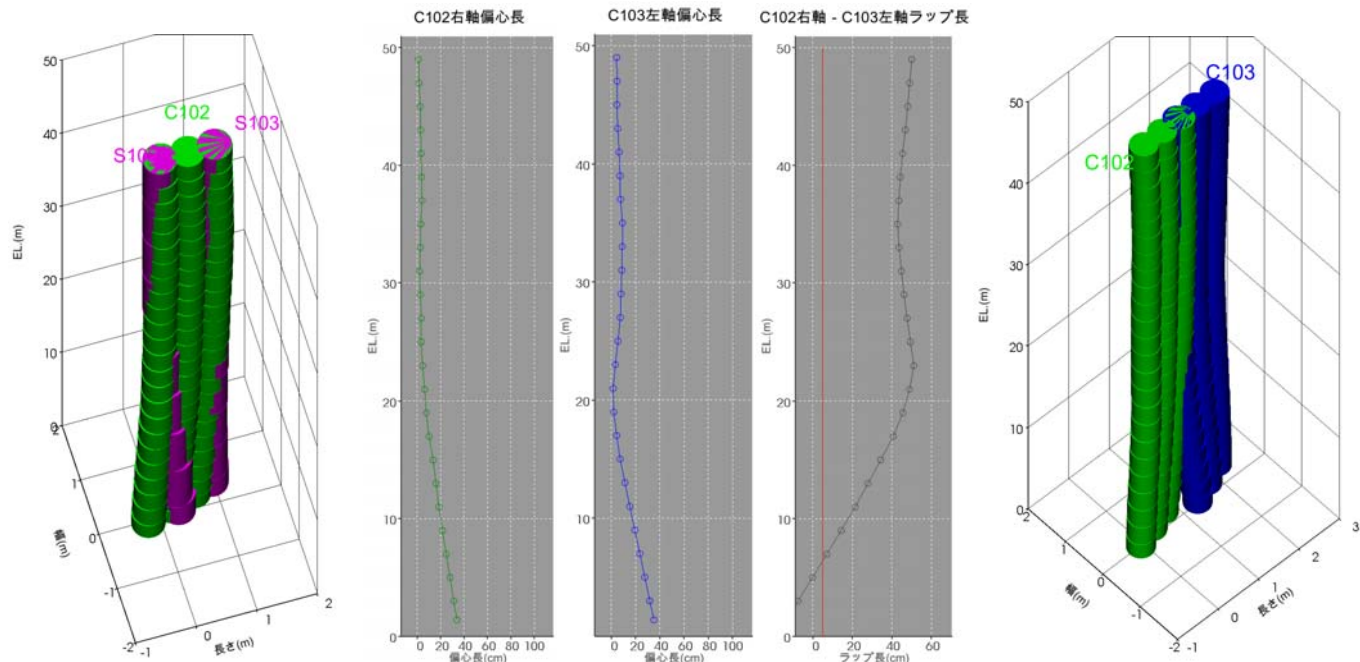
写真－1 施工状況



写真－2 挿入式傾斜計の計測状況

キーワード 地下ダム、ソイルセメント柱列式連続壁、止水性管理、3次元可視化、出来形図面

連絡先 〒105-0004 東京都港区新橋 6-17-21 西松建設株式会社 技術研究所 TEL 03-3502-0267

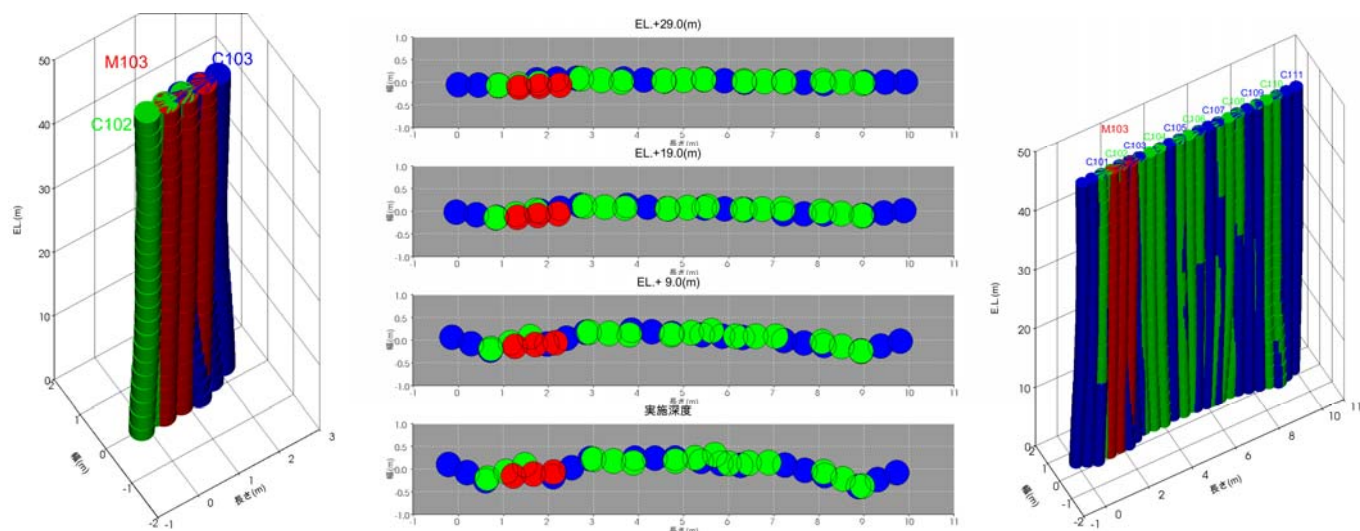


図—1 先行削孔と3軸
先行削孔杭の形状図

(a) 偏心長ならびにラップ長の2次元グラフ

(b) 3軸削孔杭の3次元形状図

図—2 3軸削孔杭の出来形管理図 (緑：先行, 青：後行)



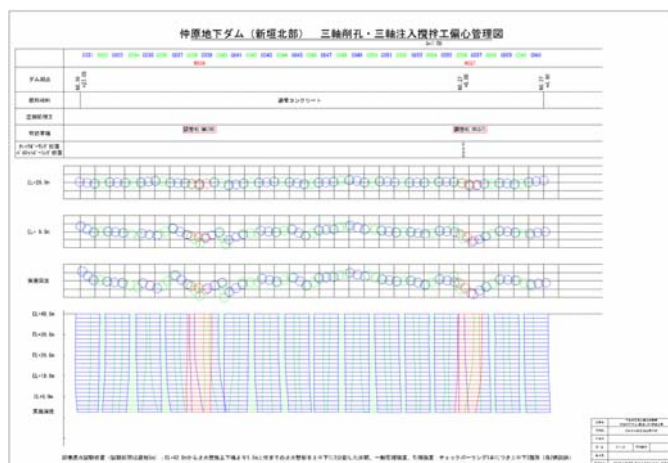
図—3 調整杭部の形状図

図—4 3軸削孔杭 (11 回施工) 出来形管理図 (緑：先行, 青：後行, 赤：調整)

これにより、図—5に示した事例のCADデータを数分で作成できるようになった。また、CADデータで管理することで、チェックボーリングなどの情報追記も簡単にできる利点があり、作業の効率化に繋がった。

4. おわりに

宮古島の仲原地下ダム (新垣北部) 建設工事では、3次元形状図を併用した鉛直精度に関する出来形管理により、調整杭の発生抑制および止水壁の連続性確保に努めた。その結果、3次元形状図を利用した鉛直精度管理は、品質確保ならびに施工の効率化に有効であった。



図—5 3軸削孔杭 (31 回施工) 出来形管理図