

アスファルト遮水壁補修工事の高度化を目指した施工管理手法の開発と適用

(株)テブコシステムズ 土居賢彦
 東京電力株式会社 日馬謙一
 大成建設株式会社 進藤彰久

1. はじめに

既に供用開始より約 30 年を経過し、アスファルト遮水材料自体の老化・劣化や内的外的要因により損傷が発生したアスファルト遮水壁に対して劣化損傷箇所の切削+舗設を基本とした大規模補修工事を実施した。遮水壁の切削・舗設が主となる補修工事では、品質管理基準を設けて施工管理を実施しているが、施工途中の遮水壁(層)が所定の仕上がりとなっているか否かを迅速に把握することは事実上困難である。そのため、施工管理(品質も含む)の高速化・高精度化に着目した「測量」手法を開発し、実際の施工に適用したので、その結果を報告する。

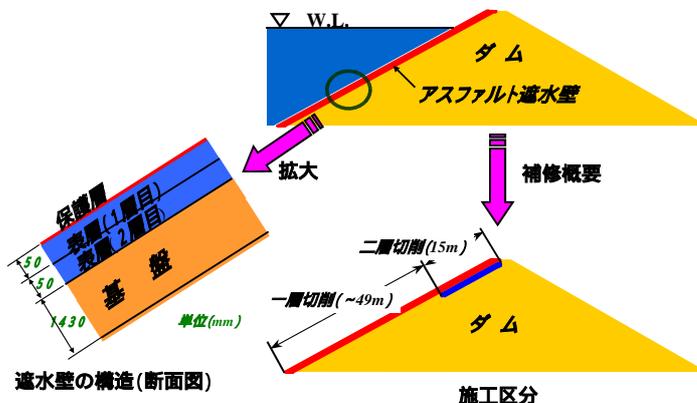


図 - 1 遮水壁構造と施工概要

2. 計測機器の選定

従来の施工管理(測定方法)では急傾斜した広大なダム表面の高低差を数 mm 単位で計測するために、角度と距離のセットを極座標として測定する測量機器「トータルステーション」を使用していた。この従来の測定方式では測量プリズムを人力で設置・計測・移動しながら傾斜面での危険作業が伴い、作業員の慣れと測定時間を必要とする問題があった。その問題を改善するために、危険作業の低減、計測時間の短縮、並びに計測作業の極力「人」の要素が入り込まない手法を採用することとし、まず第一に使用機器を見直すこととした。機器見直しにあたっては、以下の選定基準を設けて市販機器のテスト及び調査を実施した。

- 測定距離 100 (m) 以上 : 遮水壁全面全体を見渡せること。
- 測定精度 ± 5 (mm) 以上 : 施工基準 50 (mm) から必要精度を ± 10 (%) 程度とした。
- 黒色系対象物 : アスファルト遮水壁面の様に黒色面(乾燥面、湿潤光沢面)でも可能。
- 自動視準方式 : モーター駆動で設定した測線を自動視準(追跡)計測が可能。
- パソコン処理(制御) : マシンコントロールからデータ処理までを一括して実施可能。

選定基準に基づきテスト・調査した結果、トリンプル社製の 5600DR200+ (以下 TS) を選定した。本 TS は測定距離約 120 (m) で $\pm 3 \sim 5$ (mm) 程度の精度で計測であった。

3. 計測データ処理手法の開発

一般的に遮水壁面の様に急傾斜面の測量は、工期の遵守を尊重して作業と作業の合間をぬって実施され、その方法もダム軸に対する直角測線に沿った粗な間隔でなされている。あくまでもデータの活用は施工時に限られ工事完了と同時に破棄されていた。そこで、工事完了後の遮水壁維持管理での活用を考慮した計測手法を開発した。開発方式が従来方式と大きく異なる点は、「仮想グリッド計測方式」を採用したことにある。本方式は次の手順で実施され、そのイメージは図 - 2 に示す通りである。

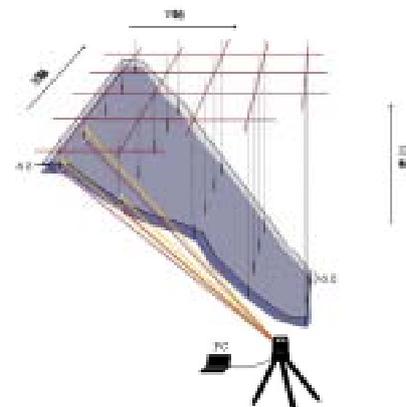


図 - 2 仮想グリッド計測方式

キーワード : アスファルト遮水壁、補修、測量、施工管理、工事管理

連絡先 : 東京都港区新橋 6-19-15 東京美術倶楽部ビル 6 階 TEL 03-4586-1917 FAX 03-4586-1186

a. 測点を垂直投影した時に、各測点が定間隔に配置される様に計測点の平面座標（X、Y）を仮想点として、事前に設定する。

b. これらの仮想点を壁面上で検索し（測量の杭打ち作業と同様）、そのZ座標（厚さ）を計測する。

本方式を用いることにより、従来は補間により推定されていた厚さ（切削厚、舗設厚）及び高低差をより正確に取得することが可能になる。特に切削前と切削後の面を同一XY座標を持つ測点上で計測することから、実測値としての高低差（Z：厚さ）が得られる。

4. 品質管理への適用

開発方式を検証するために実際の補修工事（高野山ダム補修工事）1)に適用した。開発方式の適用面積は水平投影面積にして約5,500（m²）である。適用の概要は以下の通りである。

a. ダム軸に対する1（m）間隔の直角測線（合計163測線）に沿って、1（m）間隔に測点を測定。

b. 各計測面（切削前、切削面、舗設面）を6,000点測定、総計18,000点を測定。

ちなみに、今回の計測に要した時間は、PC制御で10～15（秒/測点）であり、従来の計測時間の1/8に短縮されていた。実際の計測データを切削深さに着目して整理した結果は図-3に示す通りである。これより切削前（初期状態）の測定で、多数の劣化損傷により遮水壁面の平坦性が損なわれていたが、切削前の測定データに基づき切削作業を実施した結果、切削面がほぼ平坦、即ち設計通りに作業が実施されたと判断できる。

また、全測線を等高線として可視化した立体図は図-4に示す通りである。平坦性（凹凸）を強調表現するために厚さの計測値を拡大表示しているが、2層切削部分（黄緑色）と1層切削部分（赤色）の面が均等に表現されており、切削前の凹凸が高い精度で切削され平坦性が確保されている。これは、同一座標に対して切削前と後の計測が高精度で実施できているということであり、開発手法は施工・品質管理に対する十分な精度と迅速性を有していると判断できる。

5. おわりに

TSに開発手法を適用することにより、工事状況や気象（降雨）に影響を受けることが無い測量が可能になった。特に切削前（初期）、切削面、舗設面の3面を同一平面グリッドで計測し、PCからの自動制御・計測により、実際の厚さ（高低差）を迅速に把握でき、施工へ即座に結果を反映できることが検証できた。また、同時に計測（測量）時間の大幅な短縮、人的誤差の減少、及び斜面作業を排除した危険回避も実現できた。

謝辞：最後に検討、及び工事を進めるにあたり大成建設（株）、トリンプルジャパン（株）の関係者各位に感謝の意を表します。

参考文献：1) 土居賢彦、日馬謙一、浦田道彦．アスファルト遮水壁補修技術の開発と高野山ダム遮水壁工事への適用．電力土木．No.302．2002.11．p.84～p.89．

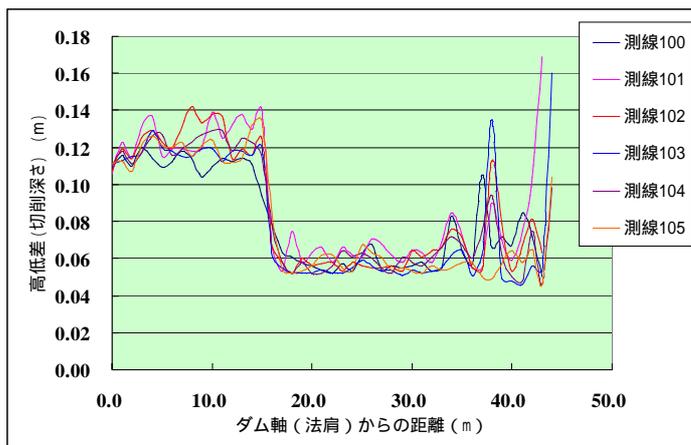


図-3 切削断面比較

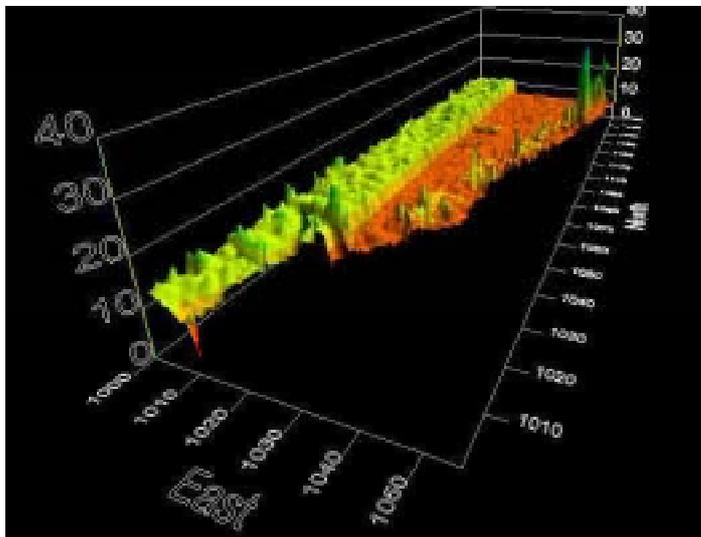


図-4 遮水壁面切削後の平坦性