

松岡ため池建設工事における施工報告（その3）－遮水シート設置部の平坦性確認－

大成建設(株) 正会員 ○半田 崇 市野瀬 恵二 麻生 健人
農林水産省北陸農政局 鳴海 竜一

1. はじめに

当該工事は、農業用水需要の変化に伴う、用水不足から新潟県新発田市地内にため池を建設する工事である。堤体形式は表面遮水型フィルダム形式であり、盛土材は現場発生土を使用し、ベントナイトシートにより遮水機能を持たせる構造である（図-1）。

ベントナイトシート背面は、現場内で発生した巨礫を自走式破砕機に通して製作したフィルター材（C-40 相当）を使用し盛土を行う。転圧仕様は、池敷部は4t級振動ローラー（図-2）、法面部はアタッチメント式振動コンパクター（図-3）であった。フィルター材の盛土は、平坦性と透水性が求められており、これらに対応した出来形及び品質管理を行う必要がある。特に平坦性に関しては、ベントナイトシートの損傷を引き起こし、遮水機能を低下させ漏水を起こす原因になる可能性がある。フィルター材の盛土は池敷及び堤内法面全面に施工を行う為、平坦性を確認する際、広範囲かつ斜面上の計測・確認を行わなければならない、人力では膨大な労力と時間が必要であった。

当現場では平坦性の確認において、UAV（無人航空機）を使用し撮影した画像に対してデジタル画像処理を実施し、平坦性確認を行った。本文は、平坦性確認手法および効果について述べる。

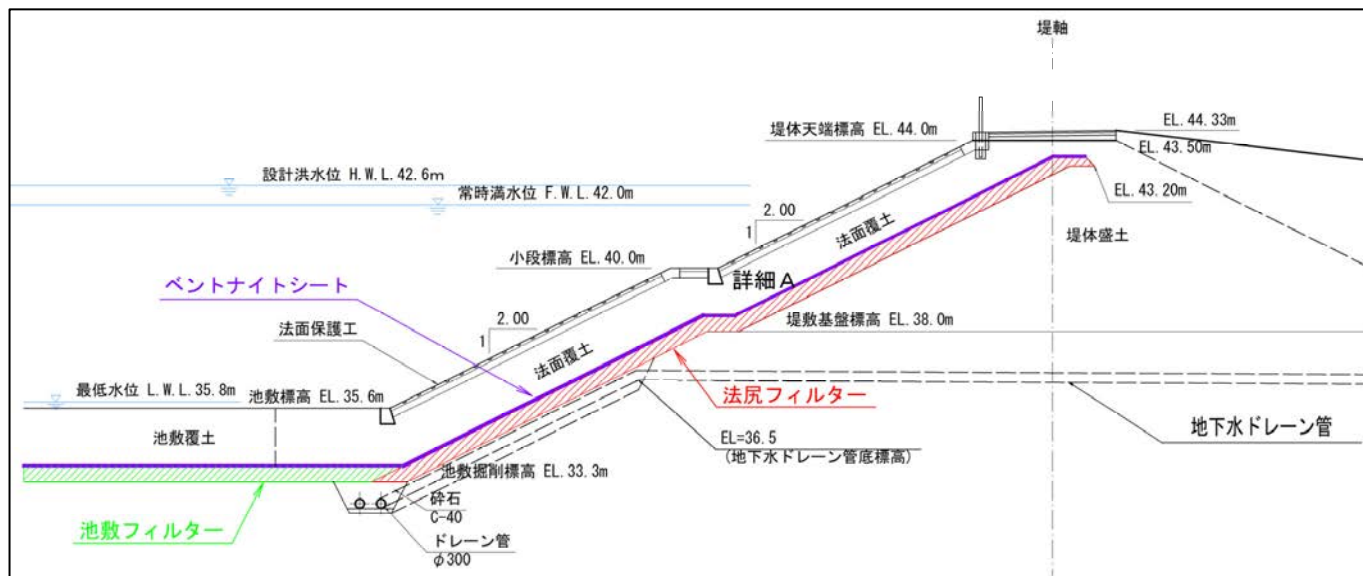


図-1 堤体標準断面



図-2 池敷部転圧状況



図-3 法面部転圧状況



図-4 遮水シート敷設状況

キーワード 遮水シート, 転圧, 平坦性, UAV

連絡先 〒950-8585 新潟市中央区八千代1-4-1 大成建設(株)北信越支店土木部 TEL 025-247-1192

2. 平坦性確認手法

ベントナイトシート背面のフィルター材盛土完了後（図-5）、UAV を用いて空撮を行う。空撮の画像データをソフトにて点群データ（3D データ）に変換を行う（図-6）。その際に、施工機械や人などの不要物は除去処理を行い点群データの精度を向上させる。



図-5 池敷設部盛立完了



図-6 点群データ

作成した点群データを CSV データへ変換し、画像解析ソフトへ読み込ませて GIS を用いた立体図の作成を行う。作成後、TIN データを生成する。TIN データは Z 軸から眺めた 2 次元の TIN の場合、X・Y 方向短辺が 125mm の三角形である。ただし、Z 軸が加わった 3 次元の TIN になると 1 辺の長さは斜距離となる。

平坦度の管理基準は、盛土材であるフィルター材の最大粒径 40mm 以下の凹凸と設定した。画像解析ソフト上では、TIN データの角度 θ により平坦度の管理を行った。凹凸が 40mm 以下となる TIN データの角度は、池敷部は $\theta \leq 17^\circ$ （図-7）、法面部は $\theta \leq 40^\circ$ である。

画像解析ソフトで上記の角度より大きくなる TIN データに着色する設定を行い、画像処理を実施する（図-8）。画像処理によって着色された箇所が確認できた場合は、TIN データの座標から現地に位置を出して、ローラーにて再転圧を行う。完了後、再度空撮を行い画像処理により着色した部分がなくなるまで、再転圧を実施し平坦性を確保する。

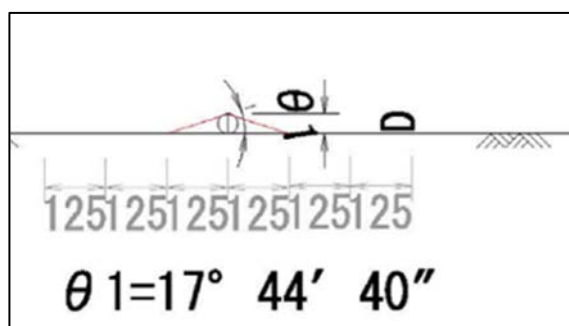


図-7 池敷部角度の定義

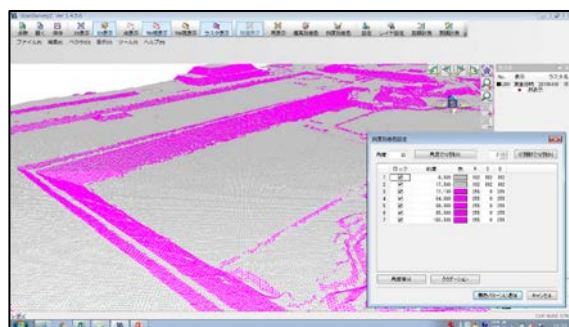


図-8 画像処理データ

3. 効果

人力で平坦性確認を実施した場合は、100m²あたり 2 人で 4 時間程度を想定していた。しかし、今回の平坦性確認手法では、1 人で作業でき空撮に 0.5 時間、画像解析ソフトの操作に 0.5 時間程度の時間で平坦性を確認することができた。平坦性の確認作業に要する人数及び時間を削減することができ、次工程のベントナイトシート敷設作業を始めるまでの時間を縮めることもできた。平坦性が確保できてない箇所については、ソフト上で座標を取得することができるので、是正作業をピンポイント且つ早急に行うことが可能であった。また、TIN データの角度により平坦性の判断を行うことで、定量的に平坦性を評価することが可能となった。

フィルター材盛土の平坦性を確実に確保し施工を進めることにより、凹凸によるベントナイトシートの損傷を防ぎ施工を完遂した。

4. まとめ

今回の手法を採用したことにより、業務の省力化をすることが可能となり、現場管理の負担を低減することができた。平坦性の確認時間を短縮することにより、全体工程の短縮にも繋がった。この手法は平坦性確認を要する同種工事にも適用できると考えられる為、本手法が参考になれば幸いである。