

# 老朽ため池における固化処理底泥土による傾斜コアゾーン築造事例（１）

## Case Study of Sloping Core Zone Constructed by Cement-stabilized Mud Soil in Old Earth Dam

渡部 一樹\*・青地 洋幸\*\*・福島 伸二\*\*・北島 明\*\*・谷 茂\*\*\*

Kazuki Watanabe, Hiroyuki Aochi, Shinji Fukushima, Akira Kitajima and Shigeru Tani

### 1. まえがき

一般に、ため池の堤体は築造年代が古く、老朽化による断面変形や漏水等により早急な改修と、長年の間に堆積した底泥土の除去処分が必要とされている。著者らはこの底泥土をため池の堤体改修に使用する築堤土として有効活用して堤体改修と底泥土の除去処分が同時に達成できる砕・転圧盛土工法を開発してきた。本報告は、この工法を適用してあるため池堤体の漏水対策工として傾斜遮水ゾーン（前刃金工）を築造した事例を紹介する。

### 2. 工事概要

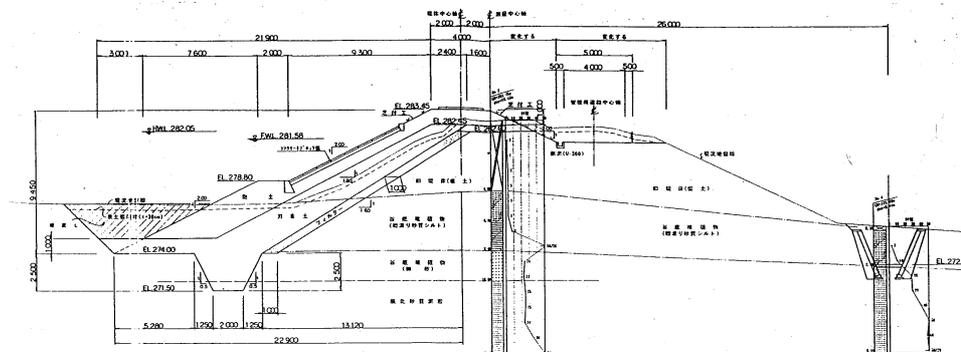
対象としたため池は山形県西置賜郡飯豊町の虎吉沢池であり、慶応 3 年（1867）に築造され水田灌漑用に使用されてきた。しかし、老朽化により堤体法尻や底樋周囲からの漏水、断面変形や余裕高不足等により平成 9 年度から県営ため池等整備事業で改修工事を実施している。堤体の改修は傾斜遮水ゾーン型工法により計画したが、改修実施には傾斜遮水ゾーン床掘部の掘削により大量の底泥土が発生するが、これが高含水比で超軟弱なため最寄りの処理場へ運搬処理するには経費も相当高価になる。

本事例では、この底泥土をセメント系固化材により固化処理して所要の強度と遮水

性を有する築堤土を人工的に製造できる砕・転圧盛土工法を採用し、平成 14 年度に実施した。図－１に堤体の標準横断面を、表－１に改修前・後の堤体の諸元をそれぞれ示す。改修は堤体のほぼ中央部を横断方向に V 字形に開削して底樋を改築後に購入

表－１ 虎吉沢池の改修前・後の堤体諸元

堤体仕様	改修前	改修後
形式	均一型	傾斜遮水ゾーン型
堤高(m)	7.0	9.45
堤長(m)	65.9	76.4
堤体積(m <sup>3</sup> )	12,700	13,800
貯水量(m <sup>3</sup> )	3,100	3,100
余裕高(m)	0.2	1.4
天端幅(m)	4.0	4.0
法面勾配	1 : 1.5(上流) 1 : 1.8(下流)	1 : 2.0(上流) 1 : 2.0(下流)
その他	—	洪水吐・底樋・斜樋



図－１ 堤体標準断面

土で埋戻してから、傾斜遮水ゾーンをゾーン根入れ部を掘削してから砕・転圧盛土工法により築造した。堤体の表層部には、砕・転圧盛土の劣化防のために法面垂直方向に層厚 50cm の覆土（購入土）を施工した。

### 3. 砕・転圧盛土工法の設計・施工法

施工に先立ち、池から採取した底泥土を用いた室内配合試験、砕・転圧土で築造した傾斜遮水ゾーンを含む堤体の安定計算を実施した。目標強度 $(q_u)_{CC}^*$ は初期固化  $t_s=3$  日後に砕・転圧して  $t_{CC}=7$  日目(初期固化から  $t=t_s+t_{CC}=3+7=10$  日)の強度 $(q_u)_{CC7}$  で設定し、堤体安定に必要な強度 $(q_u)_{CCStability}$ （安定計算による砕・転圧土部の粘着力  $c^*$  から  $(q_u)_{CCStability}=2 \cdot c^*$  となる）と築堤時の施工機械のトラフィカビリティに必要な強度 $(q_u)_{CCTrafficability}$  のうち大きい方で決めるが、本例では堤高が小さくコーン指数  $q_c=490\text{kN/m}^2$  に相当する

$(q_u)_{CC}^*=(q_u)_{CCTrafficability}=132\text{kN/m}^2$  であつた ( $>(q_u)_{CCStability}=100\text{kN/m}^2$ )。この $(q_u)_{CC}^*$ は初期固化強度で表示すると室内配合試験から決まる強度低下比  $R_3=0.58$  より

$$(q_u)_{IS}^*=(q_u)_{CC}^*/R_3=228\text{kN/m}^2$$

になる。現場で $(q_u)_{IS}^*$ を確保するのに必要な室内配合強度は、室内試験と現場での混合条件の相違を補正するための現場/室内強度比  $\alpha_{FL}$  (トレンチャーによるスラリー添加では  $\alpha_{FL}=1/1.5$ ) を考慮すると

$$(q_u)_{IS}^*/\alpha_{FL}=228 \times 1.5=342\text{kN/m}^2$$

になる。したがって、固化材添加量  $\Delta W_C^*$  は図-2 に示すような底泥土の固化前含水比を  $w$ 、基準含水比を  $w_0=71.5\%$  とした配合試験により求めた  $t_s=10$  日目の強度 $(q_u)_{IS10}$  ~  $\Delta W_C$  関係を直線近似した

$$\Delta W_C=54+0.335 \cdot (q_u)_{IS10} \cdot (w/w_0)^{1.37}$$

に、 $(q_u)_{IS}^*/\alpha_{FL}$  を代入して得られる。上式の  $(w/w_0)^{1.37}$  の項は  $w$  が基準の  $w_0=71.5\%$  と異なる場合に  $w_0$  との差に応じて基準添加量

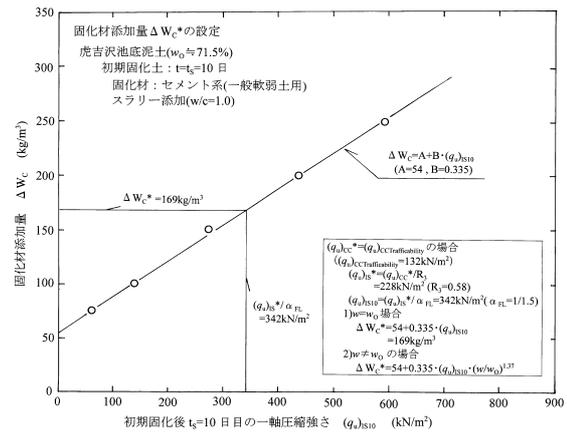


図-2 固化材添加量  $\Delta W_C$  の決定

$\Delta W_C^* = 169\text{kN/m}^3$  を加減するためのものである。なお、このように固化処理した底泥土からなる砕・転圧土はコア材の室内試験での遮水性基準値  $k_{Lab}=1 \times 10^{-5}\text{cm/sec}$  を満足することを透水試験により確認している。

傾斜遮水ゾーンは、ゾーン一般部・根入れ部を掘削した後、底泥土に  $w/c=1.0$  のスラリー化したセメント系固化材をトレンチャーで添加・混合して初期固化し、 $t_s=3$  日目にバケット式解砕機により  $D_{max}=200\text{mm}$  で解砕してから、この解砕土をバックホウで均一に層厚  $\Delta=35\text{cm}$  (仕上り層厚で  $30\text{cm}$ ) 程度に撒出し、11t 級ブルドーザで一定層厚に敷均してから  $N=6$  回で転圧して築造した。ブル転圧の採用はキャタピラーの方が砕・転圧土による築堤面でトラフィカビリティが確保しやすいためである。

### 4. あとがき

砕・転圧盛土工法は底泥土を廃棄処分せずに固化処理して築堤土に有効活用し、底泥土の除去と堤体改修を同時に行えるものである。ここでは本工法適用による堤体の漏水対策としての傾斜遮水ゾーンの築造事例を紹介したものである。

なお、この工法は通常土による堤体改修と、セメント等の固化材による土質改良の両方に精通していることが重要である。