

固化処理底泥土を用いて築造した均一型堤体の強度・変形特性の経過調査

(株) フ ジ タ ○福島 伸二・北島 明
(独) 農業工学研究所 谷 茂

1. まえがき

一般に、ため池のような小規模ダムは老朽化して堤体損傷や漏水により早急な改修や、かつ池内に堆積した底泥土の除去を必要とされている例が多い。著者らはため池底泥土を築堤土に有効活用し、底泥土の除去処分と堤体改修を同時に達成できる砕・転圧盛土工法を開発してきた。ここではこの工法により一年前に築造した三重県鈴鹿市の寺家池の均一型堤体の強度と堤体挙動の経過調査結果を報告する。

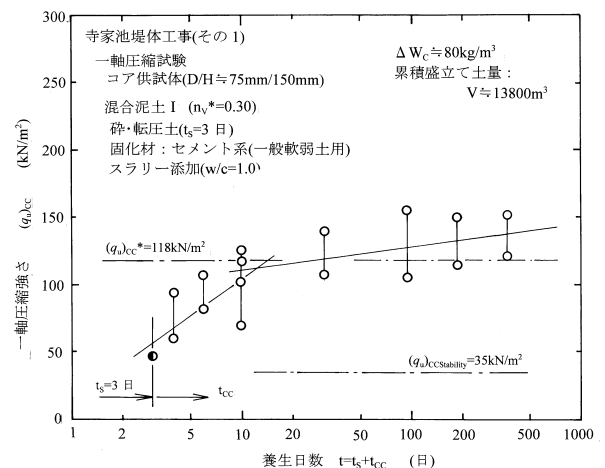
2. 工事概要

寺家池改修工事は、貯水量を現在の灌漑用の約20,000m³に洪水調節120,000m³を付加するため、旧池周辺を掘削拡張し、堤体を旧堤体より約30m下流に移し皿池状に均一型堤体を新規に築造したものである（図－1）。総盛土量は約33,000m³、掘削土量は約110,000m³で、工事は1～2期に分けて行った。この池では、旧池内の底泥土の処分地がなく、かつ遮水性に優れた築堤土を必要量確保できなかったため、底泥土を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た。この工法は池内に堆積した底泥土のみを固化処理して築堤土とすることを基本としているが、この池では底泥土のみでは計画盛土量が不足するため、これに掘削発生土（砂・砂礫土）を加えて混合泥土として利用することにした。

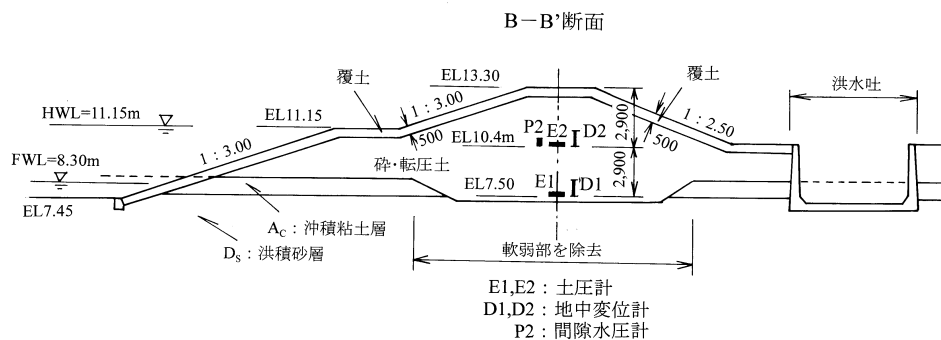
3. 堤体の強度・変形特性

長期にわたる強度発現特性を詳細に調べるために、図－2に $V \approx 13,800\text{m}^3$ 築堤時に採取したコア供試体の

一軸圧縮試験による $(q_u)_{cc} \sim t (=t_s+t_{cc})$ 関係を片対数グラフにプロットした。この図から、強度発現傾向は $t=10 \sim 15$ 日程度まで大きい、その後急激に少なくなり3ヶ月程度で強度増加がほぼ収束することがわかる。次に、砕・転圧土により築造した堤体の時間 $t=t_s+t_{cc}$ による変形性の変化を調べるために、 $V \approx 13,800\text{m}^3$ 時のコア供試体の三軸圧縮試験により求めた $(\sigma_1 - \sigma_3) \cdot u \sim \varepsilon_1$ 関係



図－2 コア供試体の長期一軸圧縮強さ



図－1 寺家池堤体の計器を埋設した計測断面

キーワード：老朽ため池、底泥土、固化材、固化処理、築堤土、強度、透水係数

連絡先（〒243-0125 厚木市小野 2025—1 TEL0462—50—7095 FAX 0462—50—7139

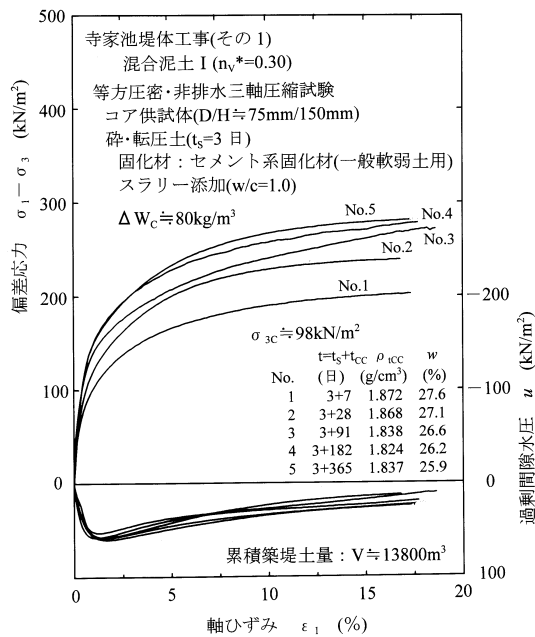


図-3 コア供試体の応力～ひずみ関係

の変化を図-3に示す。これより時間経過により強度は増加傾向にあるが、応力～ひずみ曲線は明確な最大値が現れることなく通常土に近い形状を示しており、この堤体は旧堤体や基礎地盤と極端な剛性の相違を生じにくくなじみの良い状態にあると言えよう。また u も経過時間 t によらず同じような $u \sim \varepsilon_1$ 挙動をしており、変形性に大きな相違がないことがわかる。

3. 堤体の挙動計測

施工中の堤体の土被り圧 σ_v 、過剰間隙水圧 u 、そして地中ひずみ ε_v を図-1に示す堤体内位置に埋設した土圧計、間隙水圧計、地中変位計の各計器で測定した。図-4には築堤（土被り Z ）に伴う E1 と E2 での測定土圧 σ_{vm} と P1 で測定した u と、土柱質量 $\rho_{icc} \cdot g \cdot Z$ による土被り圧との関係を示す。 σ_{vm} は土柱質量とやや差があるが ($\sigma_{vm}/(\rho_{icc} \cdot g \cdot Z) = 0.8 \sim 1.3$)、比較的近い値となり、通常土と同様に築堤により σ_v が増加することを示している。また、築堤による u の発生は少なく土柱質量に対し一割程度であり ($u/(\rho_{icc} \cdot g \cdot Z) \leq 0.1$)、築堤中に大きな u が発生する通常土コアとの相違がわかる。これは砕・転圧土の時間経過による強度発現が築堤による土被り圧増加より大きいためであろう。地中沈下ひずみ ε_{vm} は、ストローク 100mm のロッド型変位計を D1 と D2 位置に鉛直方向に埋設して測定した。測定した築堤に伴う ε_{vm} と $\rho_{icc} \cdot g \cdot Z$ の関係をコア供試体 (D/H $\approx 100\text{mm}/100\text{mm}$) の圧縮沈下試験による

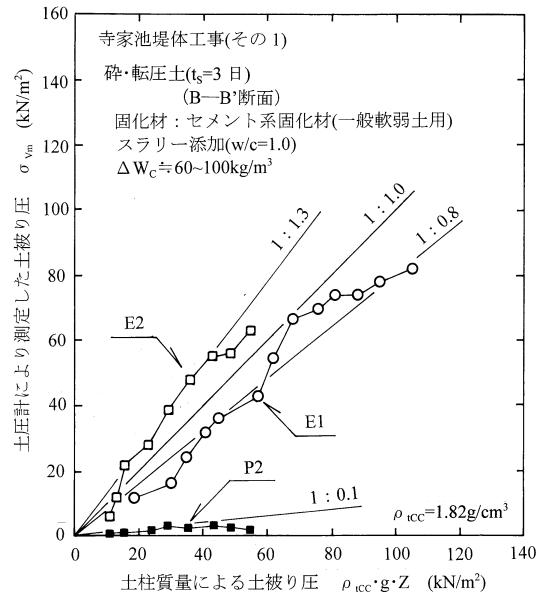


図-4 築堤中の土圧と過剰間隙水圧の計測結果

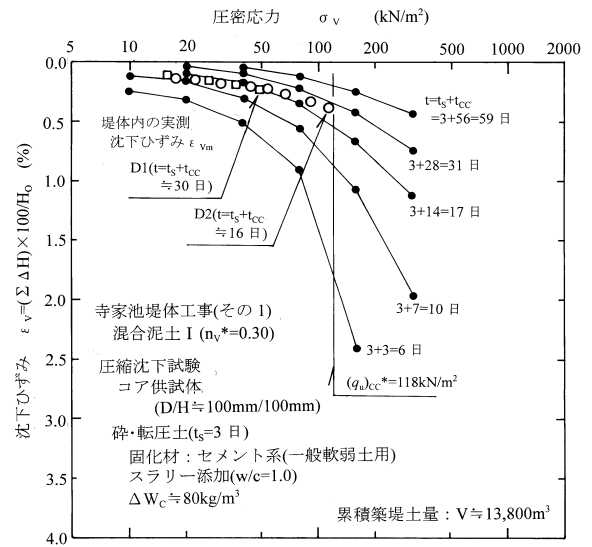


図-5 築堤中の沈下ひずみの計測結果

$\sigma_v \sim \varepsilon_v$ 関係と比較したのが図-5である。図から、実測の $\varepsilon_{vm} \sim \sigma_v$ 関係はコア供試体の $t=t_s+t_{cc}=16 \sim 30$ 日での $\varepsilon_v \sim \sigma_v$ 関係に近いが、このことは D1 位置の築堤終了は計器埋設後 $t=30$ 日、D2 では $t=16$ 日であり、この時点での堤体強度は、目標値まで発現しているはずであり、実際の堤体に生じた沈下ひずみは固化構造の破壊を伴うようなものではないと思われる。

4. あとがき

ここでは固化処理した底泥土により築造した堤体の一年経過までの調査結果を報告したが、強度はほとんど収束しており、変形性も改良土ながら砕・転圧効果により通常土に近い状態にあることが確認できた。