

含水比と粒度が変化する底泥土を使った砕・転圧土の現場実証試験

(株) フ ジ タ ○北島 明・福島伸二・五ノ井 淳
 (独) 農村工学研究所 谷 茂
 太平洋セメント(株) 酒巻克之

1. まえがき

筆者らは老朽化したため池やフィルダムの堤体改修に池内に堆積した底泥土を固化処理して築堤土として活用できる砕・転圧盛土工法を開発し、数箇所のため池改修に適用してきた。しかしながら、フィルダムではため池と比較すると流入河川や貯水池の規模が大きくなり、堆積場所により底泥土の粒度分布が粗粒から細粒まで広範囲にわたるため、底泥土を固化処理する時の強度管理には含水比だけでなく粒度も考慮する必要性が生じた。これまで、筆者らは室内試験により底泥土の固化処理強度に及ぼす含水比と粒度の影響を調べ、これらを考慮した強度管理法を提案してきた。本稿では、実際の池に堆積した含水比と粒度が変化する底泥土を用いて実施工レベルの固化処理試験を実施し、提案した含水比と粒度を考慮した強度管理法の適用性を確認した結果について報告するものである。

2. 現場での試験施工

室内試験から求めた固化材添加量¹⁾をもとに現場固化・盛土試験を宮城県の孫沢ダムで実施した。砕・転圧盛土工法の標準的な施工工程に従って可能な限り実施工と同じ施工機械を使用した。ヤードは底泥土を固化処理する固化ピットヤード、固化処理した底泥土を築造するための盛土ヤードから構成される。

固化ピットヤードは粒度の異なる底泥土の3種類(P1~P3)、盛土ヤードも同じく3種類(E1~E3)とし、それぞれのヤードから不攪乱試料を採取した。供試体は乾燥防止のために密封して室内で温度約20℃の状態に保ち、所定の養生期間をおいて試験を実施した。

3. 砕・転圧土の一軸圧縮試験

図1は粗粒分 $F_{C1}=61.1\sim 63.8\%$ の底泥土からなる砕・転圧土で築造した試験盛土E1から採取した不攪乱供試体の約1ヶ月間における強度発現特性を調べた $(q_u)_{CC} \sim t=t_s+t_{CC}$ 関係を示す($t_{CC}=7$ 日目の試験のみ3供試体について実施)。図2は目標強度 $(q_u)_{CC}^*$ の設定日に相当する $t_{CC}=t-t_s=10-3=7$ 日目の強度 $(q_u)_{CC7}$ と F_C の関係を示す(記号○印は3供試体の平均値を、記号の上・下の縦線は最大・最小値の範囲を示す)。図中には目標とする強度範囲 $(q_u)_{CC}^* \sim (q_u)_{CC}^*/\alpha_{FL}$ を示してある。なお、試験盛土E1のデータはP1-1の底泥土($F_C=63.8\%$)と

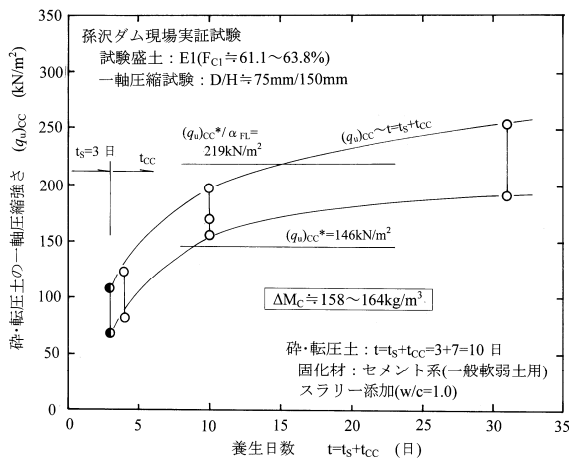


図1 砕・転圧土の $(q_u)_{CC} \sim t=t_s+t_{CC}$ 関係 (試験盛土E1)

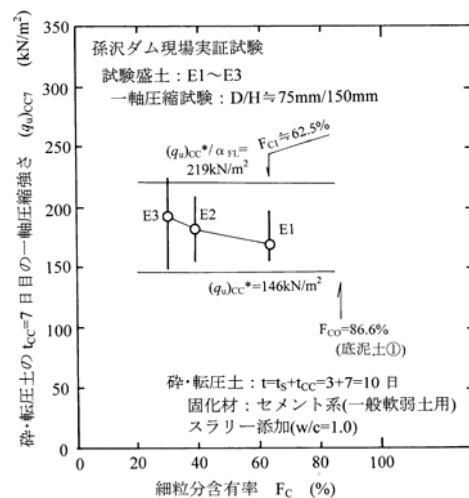


図2 砕・転圧土の $(q_u)_{CC7} \sim F_C$ 関係 (E1~E3)

キーワード 老朽化フィルダム, 固化処理土, 粒度, 一軸圧縮強さ, 変形性

連絡先 〒243-0125 神奈川県厚木市小野 2025-1 (株)フジタ 技術センター 土木研究部 TEL046-250-7095

P1-2 の底泥土 ($F_c=61.1\%$) と粒度が若干異なるので、両者平均の $F_c \approx 62.5\%$ に対してプロットしてある。

図から以下のことがわかる。砕・転圧土の強度(q_u) $_{CC7}$ は、粗粒分が多い底泥土を母材とする砕・転圧土ほど強度のバラツキ範囲が大きい傾向が見られるものの、どの試験盛土においても(q_u) $_{CC7}$ はほぼ目標強度範囲に入っていることがわかる。このことは、「含水比と粒度の影響を考慮した強度管理法」が $F_{CO}=86.6\%$ を基準にして $F_c=64\sim 30\%$ までの範囲で変化する底泥土を所定の強度範囲にある砕・転圧土を製造するのに有効であることを示している。粗粒分が多い底泥土からなる砕・転圧土ほど強度のバラツキ範囲が大きいことは、初期固化土の強度状態を反映しているためと思われる。そこで、目標強度を達成するための ΔM_c は w と F_c が基準値である w_0 や F_{CO} から離れるほど、近似式では完全に考慮しきれない可能性あることに留意しなければならない。

4. 砕・転圧土の三軸圧縮試験

粒度の異なる底泥土からなる砕・転圧土により築造した試験盛土の強度パラメータを確認するために、試験盛土 E1~EP3 から採取した不攪乱供試体の等方圧密・非排水三軸圧縮試験を実施した。図3には試験盛土 E1 の砕・転圧土 ($t=t_s+t_{cc}=3+7=10$ 日目) の不攪乱供試体の三軸圧縮試験により求められた $(\sigma_1 - \sigma_3) \cdot u \sim \epsilon_1$ 関係を示す。また、図4には図3に示した応力~ひずみ曲線の $\epsilon_1=15\%$ 時の偏差応力 $(\sigma_1 - \sigma_3)_{15}$ から求めた Mohr の応力円と強度パラメータ $((c')_{CC7}, (\phi')_{CC7})$ を示す。図5には試験盛土 E1~E3 から採取した不攪乱供試体の試験から得られた $((c')_{CC7}, (\phi')_{CC7})$ を F_c に対してプロットした結果を示す。図中には目標とする粘着力の範囲 $(c')_{CC7} \sim (c')_{CC7} / \alpha_{FL}$ を示してある。

図から以下のことがわかる、砕・転圧土の $(c')_{CC7}$ は、各試験盛土とも目標とする粘着力範囲に入っており、また内部摩擦角 $(\phi')_{CC7}$ は 10° 前後の値を示している。このことは、実施工においてを一軸圧縮強さ(q_u) $_{15}$ あるいは $(q_u)_{CC}$ を用いて施工管理を行っても、三軸圧縮試験による目標とする $(c')_{CC7}$ を確保できることを示している。

【参考文献】

- 1) 北島 明, 福島伸二, 五ノ井淳, 谷 茂, 酒巻克之: 含水比と粒度が変化する底泥土を固化処理して築堤土とするための現場実証試験, 第42回地盤工学研究発表会, 2007, 投稿中

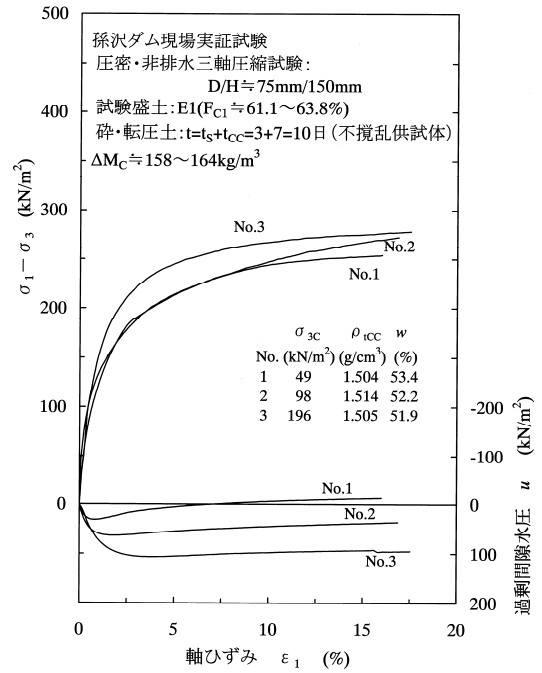


図3 砕・転圧土の $(\sigma_1 - \sigma_3) \cdot u \sim \epsilon_1$ 関係 (E1)

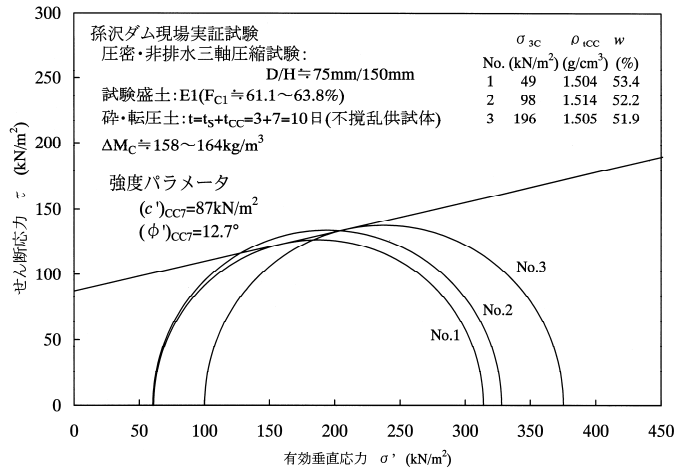


図4 砕・転圧土の Mohr の応力円と強度パラメータ (E1)

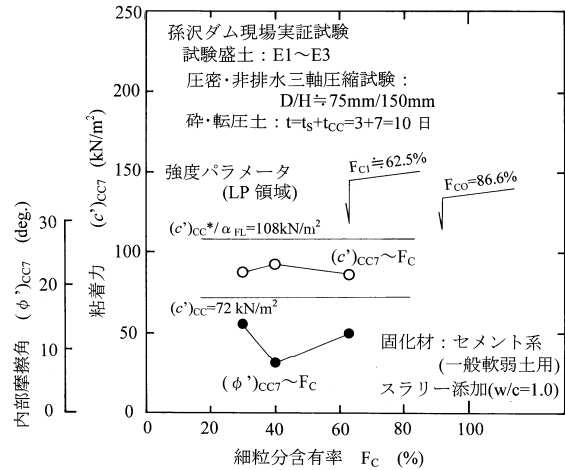


図5 砕・転圧土の $((c')_{CC7}, (\phi')_{CC7}) \sim F_c$ 関係