

Ⅲ-A87 固化処理したため池底泥土（砕・転圧土）の静的・動的応力～ひずみ特性

（株）フジタ技術研究所 正会員 北島 明・福島 伸二・石黒 和男
農業工学研究所 谷 茂

1. はじめに

湛水を始めてからある期間を経たため池は湖底に底泥が厚く堆積しており、浚渫しなければ水質の悪化や貯水容量の低下などため池の機能低下の原因になる。また堤体自体も老朽化が進んでおり耐震補強等の改修が必要である。ため池底泥土を堤体の改修あるいは補強工事の盛土材として利用できれば底泥の廃棄処分と購入盛土材が不要になり、効率的な底泥土の処理とため池の改修・補強が可能となる。そこで、本研究では官民連携新技術研究開発事業「ため池改修工事の効率化」として、このようなため池の浚渫底泥土を、廃棄処分することなく、ため池の改修あるいは補強工事における堤体盛土材として活用するために、浚渫底泥土に固化材を添加・混合した固化処理土の堤体盛土材としての適用性を検討する。本論文ではそうした背景を踏まえ、底泥土を固化処理した砕・転圧土を耐震補強のための堤体盛土材として使用した場合の地震時における強度特性を調査するために行った、固化処理した底泥土の動的強度試験結果を報告する。

2. 供試体作製方法および試験条件

試料に用いた底泥土の物理特性および供試体作製方法の詳細については文献 1)を参照されたい。今回行った非排水繰返し三軸試験の供試体はすべて表 1 に示す条件で作製した。

表 1

固化材	添加率 $C_w(\%)$	養生日数	
		$t_s(\text{日})$	$t_{cc}(\text{日})$
ジオライト10	7.5	3	7

ここで $C_w(\%)$ は底泥の湿潤重量に対する重量百分率、 t_s は底泥に固化材を添加・混合した後の養生日数（初期固化養生）、 t_{cc} は初期固化養生した固化処理土を砕いて転圧した後の養生日数（砕・転圧養生）とする。

また、今回行った試験はすべて圧密・非排水(CU)試験で、静的三軸圧縮試験、静的三軸伸張試験および動的三軸試験である。供試体寸法は $D/H=50\text{mm}/100\text{mm}$ （以下 D50 と略す）、静的伸張試験については $D/H=60\text{mm}/60\text{mm}$ （以下 D60 と略す）も実施した。

3. 非排水三軸伸張試験

一連の試験は表 1 に示す条件下で作製した供試体について拘束圧一定（ $\sigma_0=1.0\text{kgf/cm}^2$ ）

で行っている。非排水三軸伸張試験は通常の三軸圧縮試験と同様に供試体を三軸セルにセットした後、変位制御（軸ひずみ $0.25\%/min$ ）でせん断したもののである。供試体寸法について当初は他の試験と同様の D50 の供試体で試験を行ったが、軸変位の増加にともない供試体にくびれが生じネッキングを起こすことが確認されたので、影響の少ない D60 の供試体についても試験を行った。D60 の結果を図 1 に示す。軸ひずみについては圧縮試験では $\epsilon_1=15\%$ （ $\gamma=\epsilon_1-\epsilon_3=22.5\%$ ）としたがこれと整合性をとるため $\gamma=22.5\%$ 、 $\epsilon_1=\epsilon_3=15\%$ とした。

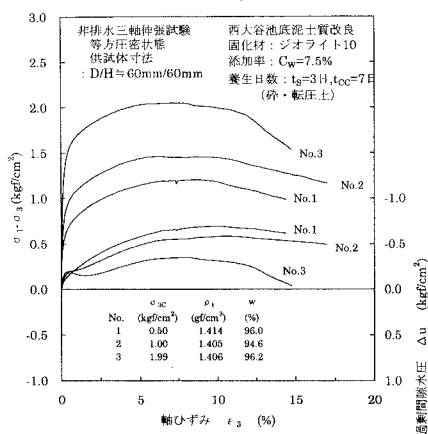


図 1 応力～ひずみ曲線（静的三軸伸張試験）

キーワード：繰返し三軸試験・伸張試験・動的強度・固化材

連絡先：〒243-0125 厚木市小野 2025-1 （株）フジタ技術研究所 土木研究部

4. 動的試験

図2に代表的な応力～ひずみ曲線を示す。図中には静的三軸圧縮、静的三軸伸張、初期せん断力を加えた動的三軸（片振）、初期せん断力を加えない動的試験（両振）をあわせて示す。動的試験の軸ひずみの増加にともない繰返し応力振幅（ $\pm \sigma_d$ ）が減少しているのは、軸ひずみによる断面積補正を行ったためである。

図3は初期せん断応力 $\sigma_s = 0.0 \text{ kgf/cm}^2$ で繰返し応力振幅（ $\pm \sigma_d$ ）を変えた一連の試験結果（両振）から繰返し載荷回数 $N=5$ 回および 10 回に対応する点をプロットしたものである。図中には伸張試験の応力～ひずみ曲線もあわせて示している。伸張試験は D50 と D60 の結果をプロットしているが、D50 はネッキングの影響が大きくピークを示した後強度低下が著しい。

また静的強度と比較して動的強度が小さくなっているが、静的強度はせん断にともない過剰間隙水圧が負になっているためであると思われる。

図4は初期せん断応力比～動的強度比グラフ上に一連の試験結果をプロットしたものである。ここで σ_f は同一条件下の供試体の静的強度（ $\epsilon_f = 15\%$ ）である。初期せん断応力比が 0.5 以上では動的強度の方が、0.5 以下では静的強度の方が大きくなる。これは応力比が 0.5 以下であると軸差応力が負（両振）になるので、強度が極端に小さくなるためである。

5. おわりに

ため池底泥の固化処理土（砕・転圧土）について一連の試験の結果、初期せん断応力比が 0.5 以下の場合、動的強度の方が静的強度よりも大きいことがわかった。一般的な土構造物の初期せん断応力比が 0.5 以下であることを考慮すれば（ $1.2 < F_s < 2$ ）、堤体の設計時に静的強度を採用しても問題はないと思われる。

【参考文献】

- 1) 石黒和男・他：固化処理したため池底泥土の一軸圧縮強度特性, 第34回地盤工学研究発表会, 1999. (投稿中)
- 2) 北島 明・他：固化処理した底泥(砕・転圧土)の動的強度特性, 第34回地盤工学研究発表会, 1999. (投稿中)

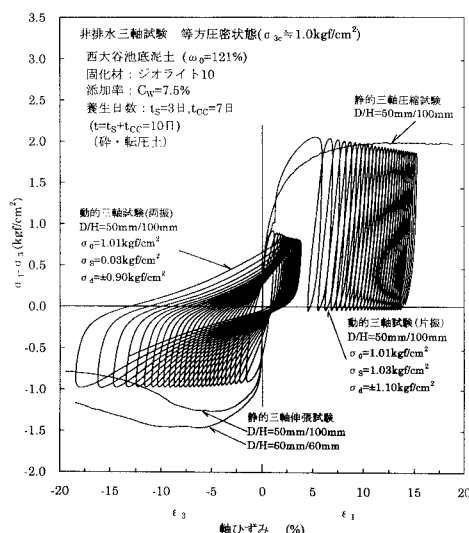


図2 代表的な応力～ひずみ曲線(動的, 静的圧縮, 静的伸張試験)

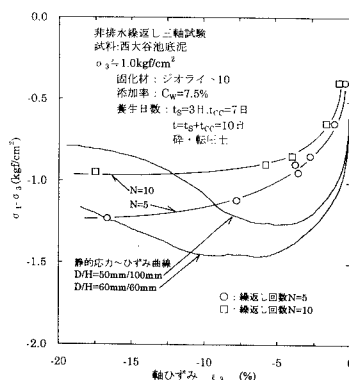


図3 動的応力～ひずみ曲線(初期せん断応力比=0.0)

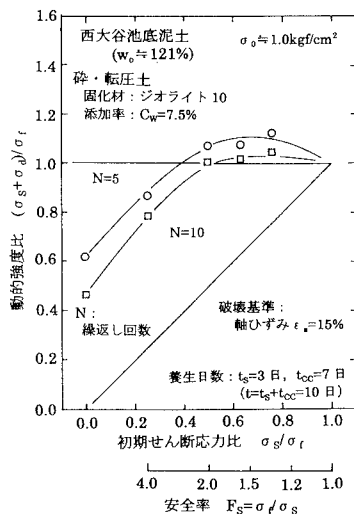


図4 初期せん断応力比～動的強度比