

未解泥粘土塊の混入したセメント改良土のせん断強度

東亜建設工業（株） 正会員 川合弘之
 東亜建設工業（株） 正会員 御手洗義夫
 東亜建設工業（株） 正会員 岸田隆夫

1. はじめに

近年、浚渫土にセメント系固化材を混合して再利用する固化処理土が空港や港湾施設に適用されている。この場合、浚渫土はプラントや圧送中においてスラリー状に加水・解泥され、固化材と混合される¹⁾。しかし比較的締まった粘土層などをグラブ浚渫した土砂を使用する場合、解泥が不十分となり、未解泥粘土塊の混入した固化処理土が作製されることが想定される。粘土中に固化処理土が杭状にあるケースについては研究²⁾されている。そこで、固化処理土地盤中に未解泥土が混入した状態を想定し、供試体中の粘土塊の混入率や形状、固化材添加量を変えて中型一面せん断試験を実施した。本稿はその結果をまとめたものである。

2. 試験方法

2.1 原料土の物性

原料土の物性値を表-1 に示す。

2.2 供試体作製および試験方法

未解泥粘土塊（含水比50%）は現場でグラブ浚渫した塊上ものを直径8cmまたは10cm、高さ約10cmに整形した円筒タイプと、直径2~5cmの球状に整形した球タイプの2種類の形状とした。含水比は液性限界とほぼ同じ約50%程度で一軸圧縮強さは $q_u=10 \sim 30 \text{ kN/m}^2$ 程度である。供試体は、含水比を調整した原料土（含水比115%）にセメントを $W/C=1.0$ のミルクで添加し作製した固化処理土と、整形した粘土塊を容器（直径20cm、高さ10cm）に詰め 20 ± 2 で恒温養生した（図-1）。

供試体における粘土塊混入率と固化処理土部分のセメント添加量の組み合わせを表-2 に示す。材令28日にて、中型一面せん断試験機にセットし非圧密定体積でせん断した。また、固化処理土の部分は作製時にモールドに採取し、材令28日にて一軸圧縮試験も実施した。

3. 実験結果

3.1 せん断強度（円筒タイプ）

セメント添加量を一定とし粘土塊の混入率を変えて試験した結果を図-2 に示す。粘土塊の含有量の多いものほど低強度になっており、粘土塊が16%でも粘土塊無しの供試体の50%程度まで強度が低下している。また、粘土塊混入率を一定として、固化処理土部分のセメント添加量を変えた試験結果を図-3 に示す。粘土塊混入率が16%または25%では、固化処理土部分の強度が大きいほど、せん断強度が大きくなっている。

3.2 せん断強度比

一面せん断試験により得られたせん断強度を、同時に実施した一軸圧縮試験によるせん断強度 $q_u/2$ で除したせん断強度比により整理した結果を図-4 に示す。

表-1 原料土物性値

土粒子密度 g/cm ³	粒度組成 (%)				液性限界 %	塑性限界 %	強熱減量 %
	礫	砂	シルト	粘土			
2.687	0	4	58	38	52	25	5.0

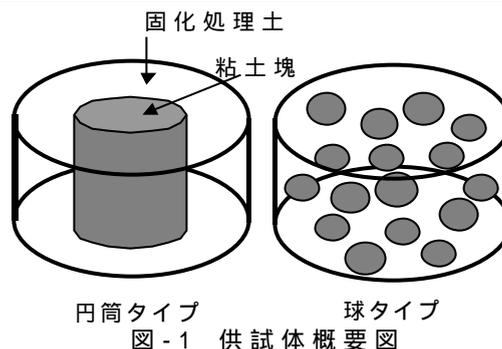


表-2 供試体条件一覧

塊タイプ	塊混入量 (形状)		セメント添加量 (g/m ³)
円筒タイプ	25%	100×1本	50
	0%	無	
	16%	80×1本	
	25%	100×1本	65
	32%	80×2本	
	48%	80×3本	
球タイプ	25%	100×1本	80
	15%	2~5cm球	
	40%		

キーワード：浚渫土，固化処理土，

連絡先：東亜建設工業（株） 神奈川県横浜市鶴見区安善町1-3 TEL045-503-3741 FAX045-502-1206

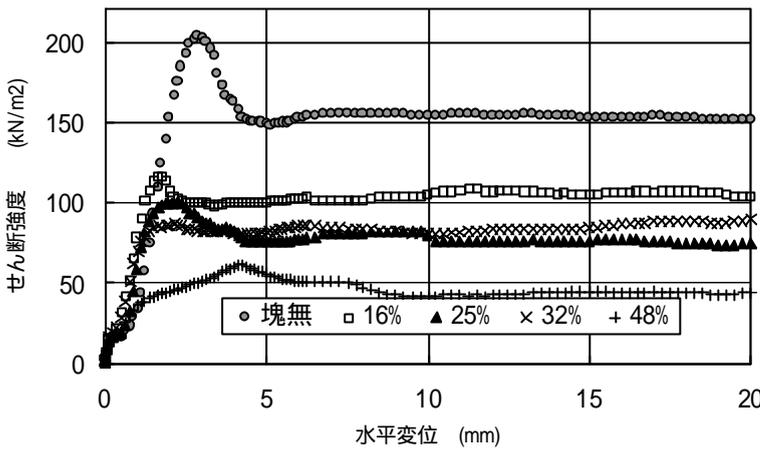


図-2 試験結果 (円筒セメント65kg/m3)

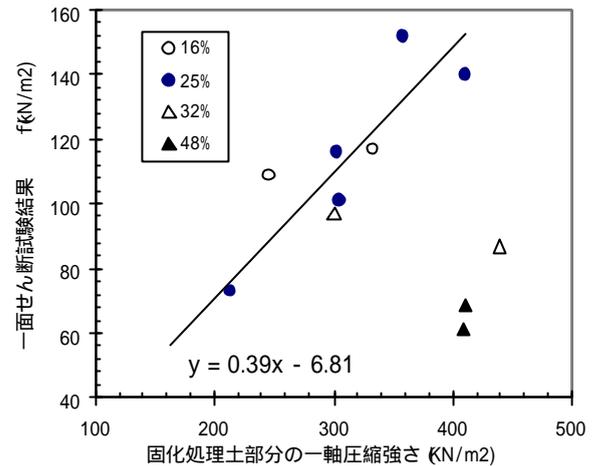


図-3 処理土部分の強さと一面せん断試験結果

$$\text{せん断強度比} = \frac{\text{一面せん断試験によるせん断強度 (kN/m}^2\text{)}}{\text{一軸圧縮試験によるせん断強度 } qu/2 \text{ (kN/m}^2\text{)}}$$

土塊が混入した場合，粘土塊混入率の増加に伴いせん断強度比が減少している．また，供試体における固化処理土の断面積分の50%以下の強度しか発揮されていない．粘土塊の形状で比較すると，球タイプの方が強度比が全体的にやや小さく，ばらつきがある．これは円筒タイプが，せん断面における固化処理土と粘土塊の面積比が一定なのに対し，球タイプはせん断面の粘土塊混入率が正確ではなく，粘土塊間の固化処理土の厚さも粘土塊を詰めた状態によって違うため，破壊面が複雑であることが影響していると考えられる．

3.3 残留せん断強度比

残留強度をピーク強度で除した残留せん断強度比と粘土塊含有率の関係を図-5 に示す．円筒タイプ、球タイプによらずピーク後もピーク時の8割程度の強度を有している．

4. まとめ

上記のように粘土塊が16%以上含まれると粘土塊の混入率以上（混入率の2倍以上）に強度が低下するという結果となった．また，粘土塊含有率が粘土塊15～25%であれば固化処理土部分のセメント添加量の増加により強度は確保できることがわかった．今後は，粘土塊含有率が粘土塊15%のケースにおける強度特性を調べる必要があると考える．
また，この他，未解泥粘土塊が球状タイプのケースについては，圧密試験も実施しており今回の結果と併せて，未解泥粘土塊の混入したセメント改良土の地盤特性についてまとめていく予定である．

参考文献：

- 1) Akinori Sakamoto : Cement and Soft Mixing Technique Using Compressed Air-mixture Pipeline , 15th World Dredging Congress.pp.251 ~ 266,1998.
- 2) 稲田, 赤石, 張, 竹田 : セメント[®]-土処理複合土のせん断強度特性, 第15回土質工学研究発表会, pp705-708, 1980.

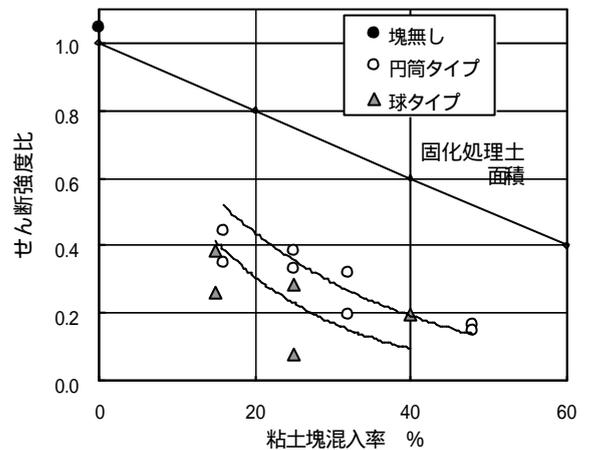


図-4 せん断強度比

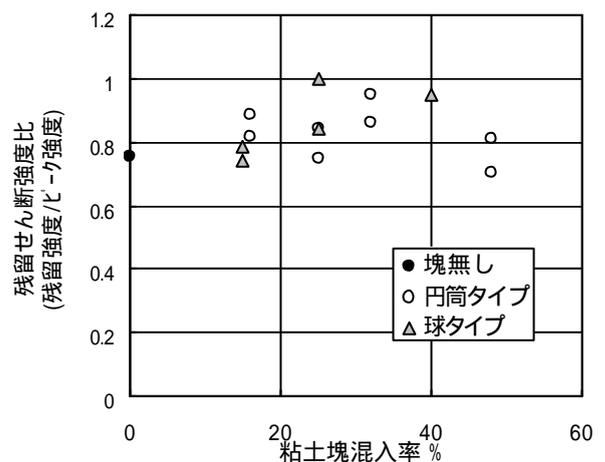


図-5 残留せん断強度比