

Ⅲ - B244

固化処理した粘土の圧密後の強度特性について

電源開発(株)総合技術試験所 正員○小泉信太郎 河田暢亮
電源開発(株)橋湾火力建設所 三谷司郎

1. はじめに

橋湾火力発電所は、徳島県阿南市の橋湾に電源開発(株)と四国電力(株)が共同で立地する発電出力280万kw(電源開発105万kw×2基、四国電力70万kw×1基)の発電所である。同発電所新設工事では、護岸や揚炭棧橋、取放水管路工事で発生する海底浚渫土を固化処理して土捨て場に処分しており、土捨て場には固化処理土によって大規模な盛土構造物が築造されることとなる。固化処理土については一軸圧縮強度 q_u の1～2倍の土被り圧で圧密降伏するとも言われているが、低強度で改良した場合には盛土深部の土要素が降伏していることが想定される。本報告は、粘土(CH)に分類される浚渫土を固化処理して圧密試験、一軸圧縮試験、圧密非排水(CU)三軸圧縮試験を実施し、圧密後の固化処理土の強度特性について調べたものである。

2. 試験内容

図-1に示した粒度分布、表-1に示した物性の海底浚渫土を普通ポルトランドセメント用いて固化処理し、表-2に示した室内試験を実施した。

尚、目標一軸圧縮強度は28日で200、400、800、1200kPaとし、圧密試験・等方圧密試験にはこれらすべてを、また圧密後の一軸圧縮試験や三軸圧縮試験には200、400kPaに固化処理した供試体を用いた。

表-1 浚渫土の物理特性

土の分類	粘土(CH)
土粒子の密度	2.73
含水比 (%)	68.5
液性限界 (%)	53.9
塑性限界 (%)	24.8
塑性指数 (%)	29.1
細粒分含有率(%)	95.6

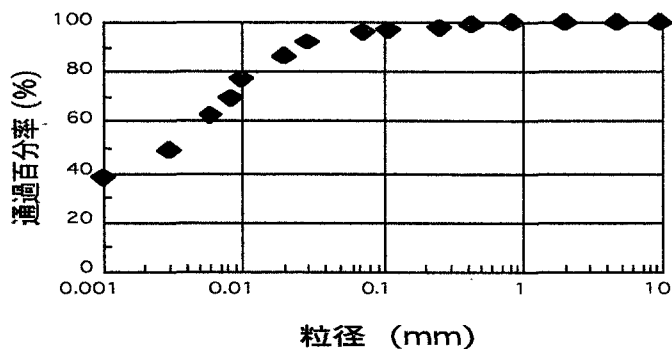


図-1 粒度曲線

表-2 試験内容

試験項目	試験方法	備考
圧密試験	JGS T 411	φ 6 cm×h 2 cm
等方圧密試験	JGS T 522 の圧密過程	φ 5 cm×h 10 cm
圧密後の一軸圧縮試験	JGS T 511	"
三軸圧縮試験 (CU)	JGS T 522	"

3. 試験結果

表-2に示した各試験を実施する直前に一軸圧縮試験を実施し、各試験に用いる供試体の固化処理強度を確認した。その結果、200、400、800、1200kPaの目標強度に対して800kPaの場合のみ所定強度に到達せず、640kPa程度の一軸圧縮強度しか発現しなかったが、試験にはそれをそのまま用いることとした。圧密試験、ならびに等方圧密試験から得られた圧密降伏応力 P_c と一軸圧縮強度 q_u との関係について、それぞれ図-2、3に示す。これらの図から両者には明瞭な相関関係が認められ(相関係数；一次元圧密0.92、等方圧密0.99)、一次元圧密では圧密降伏応力 P_c が一軸圧縮強度 q_u に比べてやや大きく、等方圧密ではその逆となった。これら試験では1つの固化処理強度に対して3本の圧密試験を実施し、それぞれ圧密降伏応力を求めたが、3本の間でのばらつきは極めて小さかった。

次に固化処理強度200、400kPaの供試体を用いて等方圧密し、圧密させた後、圧密圧力を解放して一軸圧縮強度を求めた。試験結果を表-3及び図-4に示す。

固化処理土、粘土、一軸圧縮試験、圧密試験、三軸圧縮試験

ADDRESS 茅ヶ崎市茅ヶ崎1-9-88 ・ TEL 0467(87)1211 ・ FAX 0467(87)7319

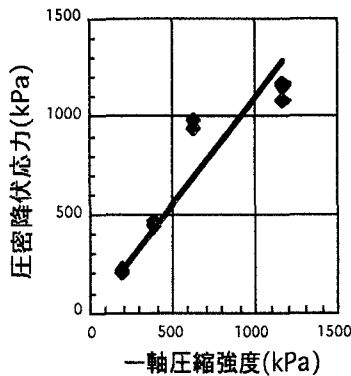


図-2 一軸圧縮強度～圧密降伏応力（一次元）
 $P_c = 1.08q_u$

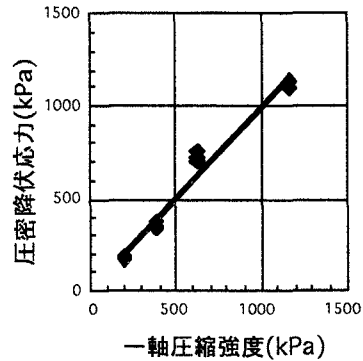


図-3 一軸圧縮強度～圧密降伏応力（等方）
 $P_c = 0.98q_u$

表-3 等方圧密後の供試体の一軸圧縮強度

固化処理強度(kPa)		200				400			
圧密圧力(kPa)		100	200	400	800	200	400	800	1000
間隙比	圧密前	1.81	1.80	1.81	1.81	1.76	1.74	1.77	1.76
	圧密後	1.81	1.74	1.60	1.38	1.75	1.72	1.52	1.46
一軸圧縮強度(kPa)		197	242	365	616	437	488	754	856

同表、図から圧密圧力が一軸圧縮強度を超えて供試体が圧密降伏すると間隙が縮小し、強度が増加し始める。固化処理土の場合、圧密降伏して供試体の変形するとセメントによる土粒子どうしの結合が切れ、強度が低下することも考えられたが、今回の結果では一般の（未処理の）粘土と同様、圧密圧力の増加とともに強度増加の傾向を示した。

次に、圧密非排水(CU)三軸圧縮試験結果を等方圧密後の一軸圧縮試験結果と併記して表-4 に示す。圧密圧力の増加とともに破壊時の主応力差は増加しており、この結果についても未処理の粘土と同様のものとなった。また、一軸圧縮強度と比べると破壊時の主応力差はより大きな値を示しているが、これは圧密による間隙の縮小に加えて、横方向の拘束効果がこれに寄与したものと思われる。

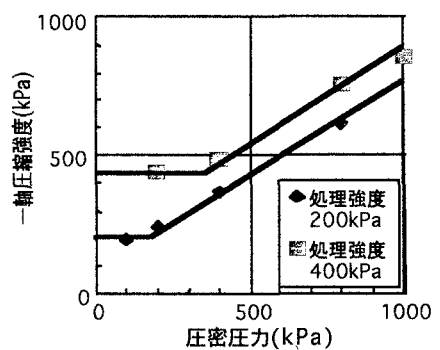


図-4 圧密圧力と圧密後の一軸圧縮強度

表-4 圧密非排水(CU)三軸圧縮試験結果

固化処理強度(kPa)		200				400			
圧密圧力(kPa)		100	200	400	800	200	400	800	1000
破壊時の主応力差(kPa)		274	374	523	1008	562	670	1006	1210
一軸圧縮強度(kPa)		197	242	365	616	437	488	754	856

4. まとめ

粘土を固化処理したものに対して圧密後の強度特性を調べた結果、未処理の粘土と同様、圧密圧力の増加とともに一軸圧縮強度、三軸圧縮強度（破壊時の主応力差）は増加傾向を示した。

（参考文献）寺師、奥村、光本；石灰安定処理土の基本特性に関する研究（第1報）、港湾技術研究報告No16、1977