

高圧脱水固化して作製した浚渫土砂ブロックの一軸圧縮特性

九州大学工学部 学生会員○堂本佳世

九州大学大学院 正会員 笠間清伸 平澤充成 善功企 古川全太郎 八尋裕一

国土交通省 九州地方整備局 北九州港湾・空港整備事務所 中道正人 坂本光信 上田達也

日建設計シビル 山本修司 片桐雅明 CDIT 沿岸技術研究センター 川原修

りんかい日産建設 長野敏之

1. はじめに

大型船航行による海底増深のため関門航路では浚渫工事が行われている。浚渫された土砂は、新門司沖土砂処分場に運搬されるが、土砂処分場は飽和状態にあり、浚渫土砂の減容化、土砂処分場の延命化が急務となっている¹⁾。本文では、浚渫土砂からインターロッキングブロックを開発することを目的として、関門航路で浚渫された粘土にセメントを混合した直後に高圧脱水し、立方体ブロックを作製した。ブロックの構造体としての材料特性を評価するために、6ヶ月養生した供試体を対象に一軸圧縮試験を実施した。ブロック製造時における脱水特性並びにブロックの一軸圧縮特性を報告する。

2. 実験概要

(a) 実験条件

表-1に実験条件を示す。母材および固化材は、関門航路で浚渫された粘土（以後、関門粘土と呼ぶ）および高炉スラグセメントB種を用いた。セメントは、乾燥添加率で20%混合した。使用した関門粘土の量（使用スラリー量）は50 L、55 Lおよび60 Lとした。表-2に関門粘土の物理特性を示す。

表-1 実験条件

母材	関門粘土
固化材	高炉スラグセメントB種
固化材添加率	20%
使用スラリー量	50 L, 55 L, 60 L
脱水圧力	2 MPa: 30 min → 5 MPa
初期含水比	300%
養生条件	水中養生 (温度: 20°C)

表-2 物理特性

	関門粘土
土粒子密度 ρ_s (g/cm ³)	2.697
液性限界 w_L (%)	95.0
塑性指数 I_p	59.1

(b) 供試体作製方法

初期含水比300%のスラリーにセメントを添加し、図-1に示す高圧脱水固化処理装置（幅350 mm×奥行350 mm×高さ1000 mm）を用い、脱水圧力2 MPaで30分載荷した後、5 MPaで高圧脱水を行いブロックを作製した。脱水終了時間は、2t法により判定し

た。使用スラリー量と脱水前後のブロックの高さを表-3に示す。作製したブロック（幅350 mm×奥行350 mm×高さ100 mm～150 mm）を水中で6ヶ月養生し、ブロックからくり抜いた供試体（ $\phi 5$ cm×H10 cm）24本を対象に一軸圧縮試験（JIS A1216）を行った。

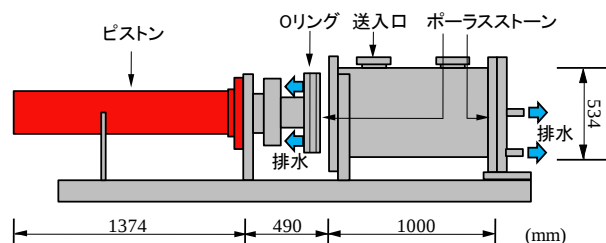


図-1 高圧脱水固化処理装置

表-3 脱水前後のブロックの高さ

使用スラリー量 (L)	脱水前の高さ (mm)	脱水後の高さ (mm)	変化量 (mm)
50	399.6	100	299.6
55	482.6	155	327.6
60	483.9	110	373.9
60	490.6	140	350.6

3. 実験結果

図-2に脱水圧力5 MPaにおける圧密沈下曲線を示す。使用スラリー量の減少に伴って、圧密沈下量は減少した。また、圧密沈下曲線を用いて求めた90%圧密終了時間を図-3に示す。使用スラリー量と90%圧密終了時間の相関性はほとんどないことがわかった。

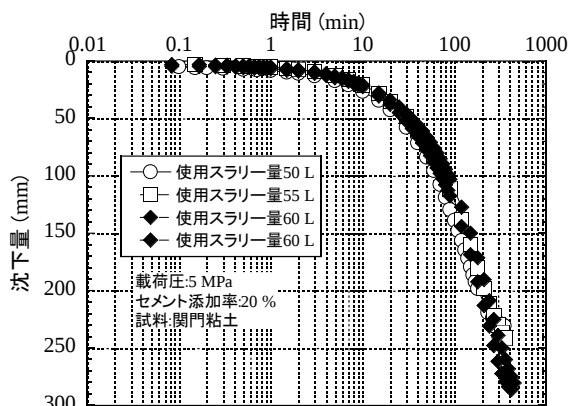


図-2 圧密沈下曲線

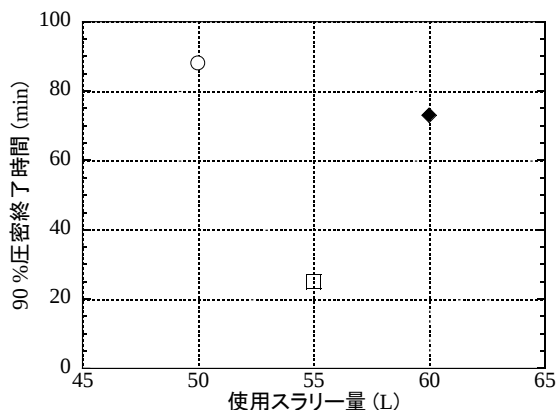


図-3 90 %圧密終了時間

図-4 に一軸圧縮試験時における供試体の含水比を示す。使用スラリー量が 50 L のときの含水比分布幅は、55 L のときに比べ小さかった。初期の使用スラリー量が増加すると含水比も増加する傾向にある。

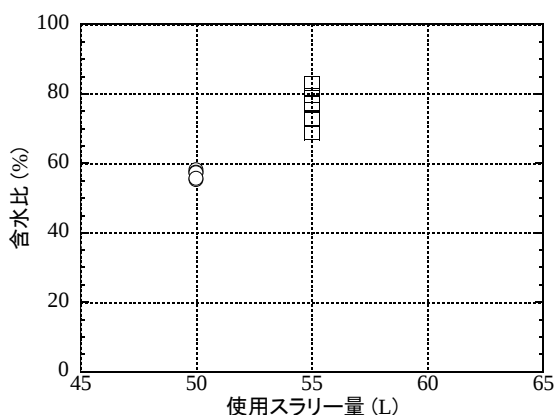


図-4 含水比

図-5 に乾燥密度と一軸圧縮強度の関係をスラリー量ごとに示す。乾燥密度の増加に伴って一軸圧縮強度も増加した。使用スラリー量が減少すると乾燥密度は大きくなり一軸圧縮強度は大きくなった。

図-6 に水セメント重量比と一軸圧縮強度の関係をスラリー量ごとに示す。ここで、水セメント

重量比は、供試体内の水と固化材の重量比として定義した。水セメント重量比の増加に伴って一軸圧縮強度は減少した。使用スラリー量が減少すると水セメント重量比も小さくなる傾向にある。

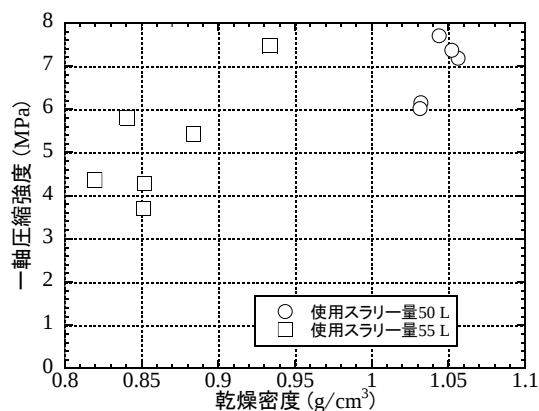


図-5 乾燥密度と一軸圧縮強度

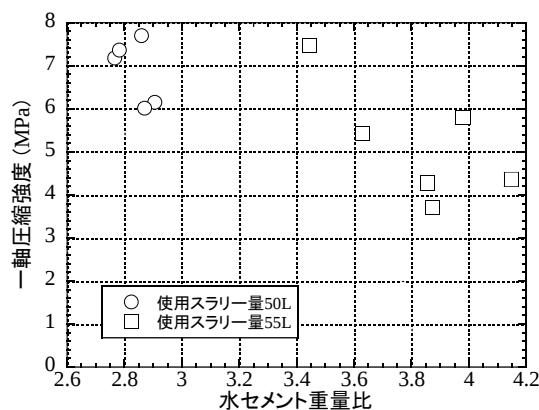


図-6 水セメント重量比と一軸圧縮強度

4. おわりに

- (1) 圧密沈下量と使用スラリー量には、相関があったが、90 %圧密終了時間は使用スラリー量と相関がなかった。
- (2) 使用スラリー量の減少により乾燥密度は増加し、一軸圧縮強度も増加した。また、使用スラリー量の減少により水セメント重量比は減少し、一軸圧縮強度は増加した。

謝辞: 本研究は、一般財団法人港湾空港総合技術センターの研究開発助成を受けた。また、「新門司沖土砂処分場 3 工区技術検討委員会」から様々な意見をいただきながら進めている。記して、関係者各位には深甚の謝意を表したい。

<参考文献>

- 1) 佐藤哲也ら: 機械脱水処理した浚渫粘性土の力学特性, 沿岸術研究センター論文集 No.7, pp51~54, 2007.