

## 放射状排水機構を用いた高圧脱水固化処理ブロックの脱水実験

九州大学大学院 学○上野和敬 正 杉村佳寿 東京工業大学 正 笠間清伸  
 沿岸技術研究センター 正 春日井康夫 重村洋平 日建設計シビル 正 南野佑貴 片桐雅明  
 国土交通省九州地方整備局 正 瀬賀康浩 西野智之 高嶋紀子

### 1. はじめに

港湾では、航路の維持や水深の確保を目的とした事業に伴い浚渫土砂が発生する。この発生した土砂を有効利用する方法に、固化材を混合し高強度の固化処理土ブロックを作製する工法がある。これまで著者らは、実験室内で固化材を混合し高圧脱水をした一軸圧縮供試体を作製し、固化処理土の水セメント重量比や水和反応率に着目した強度評価を行った<sup>1)</sup>。本文では、放射状排水機構を有する中型脱水固化処理装置を用いて作製したブロックの脱水特性および強度特性について調査した。

### 2. 実験概要

ブロックを作製する母材は、新門司沖土砂処分場(2期)において浚渫された粘土(以降、新門司沖粘土と呼ぶ)を用いた。固化材は高炉スラグセメント B 種を使用した。使用した新門司沖粘土の物理特性を表-1 に示す。

表-2 に実験条件を示す。固化材添加率は、試料の乾燥重量に対して 20、30、40 および 50% の 4 条件とした。

使用した脱水固化処理装置の概略図を図-1 に示す。ブロックの作製手順として、含水比 200% に調整した固化材と粘土の混合試料を攪拌後、粘土に固化材を加えたのち含水比が 200% となるように水を加え調整後、直径 534mm、長さ 1000mm のモールドに充填した。モールドには放射状の排水を促進する脱水棒を 100mm 間隔で 19 本配置した。脱水圧力は初め 1MPa で 10 分間、その後 2MPa で 10 分間加圧した後、5MPa に増加させた。圧密終了時間は 2t 法により決定した。固化材添加率 40% の条件では、ブロックの作製時間を短縮し、その時の強度特性を調べる目的で、圧密度 80% と 90% の条件を追加した。圧密終了したブロックは、所定期間養生後、コンクリート用コア抜きドリルを用いて一軸圧縮試験用供試体をくり抜き、含水比試験 (JIS A 1203) と一軸圧縮試験 (JIS A1216) を行った。

表-1 新門司沖粘土の物理特性

試料名	新門司沖粘土
土粒子密度 $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	2.634
液性限界 $w_L$ (%)	103.14
塑性指数 $I_p$	74.09
強熱減量 $L_i$ (%)	8.31

表-2 実験条件

土質試料	新門司沖粘土	
固化材名	高炉スラグセメント B 種	
脱水圧力	5MPa	
初期含水比	2 $w_L$	
固化材添加率	20, 30, 40, 50%	40%
圧密度	100%	80, 90%
養生条件	水中養生	
養生日数	7日	

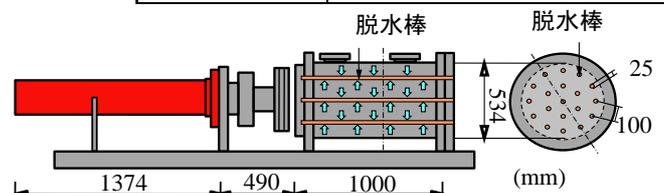


図-1 中型脱水固化処理装置

### 3. 実験結果および考察

図-2 に圧密度 100% で固化材添加率を変更して作製したブロックの圧密沈下量と脱水時間の関係を、図-3 に圧密度を変更し固化材添加率 40% で作製したブロックの脱水時間と圧密沈下量の関係を示す。図-2 より圧密沈下挙動は全ての固化材添加率で類似した挙動を示し、2t 法による圧密終了までに 370 分程度要した。脱水棒なしの条件では圧密終了に 45 時間を要し、脱水棒により約 40 時間短縮した。圧密沈下量は、固化材添加率 20% では約 500mm となったが、その他の条件では 580mm 程度と大きな違いはみられなかった。固化材添加率 20% のブロックは、他の条件と比較すると固化材添加率が低いため、透水係数が小さいことから圧密沈下が最も小

さくなくなったと考えられる。また、圧密度を変更することで、圧密時間を圧密度 90%で 117 分、圧密度 80%で 80 分に短縮することができた。

図-4 にブロックの養生日数と含水比の関係を示す。養生 0 日(圧密終了直後)の含水比は、圧密終了直後のブロックの重量と排水量を用いて推定した平均的な含水比である。養生 7 日の含水比は、脱水棒の中間地点でコアリングした供試体のもので、ブロックの中で含水比が最も高い箇所であると考えられる。この地点の含水比は、全ての条件で減少し、養生 0 日で最も含水比が高い固化材添加率 20%のブロックが最も大きく約 20%減少した。

図-5 にブロックの固化材添加率と一軸圧縮強さ(7 日)の関係を示す。ブロックの一軸圧縮強さは、固化材添加率 30%と 40%が最も高く、平均値で 6MPa 程度の値を示した。また、圧密度を変更したブロックは平均強度の低下がみられ、圧密度 90%は 4.85MPa、圧密度 80%では 3.65MPa となった。圧密度を変更することで強度は約 60%まで低下するが、作製時間を大幅に短縮できる。よって、ブロック作製時の圧密度を下げる方法は、必要とされる強度を満たすことができる場合にはブロック作製の効率化に有効な方法であるといえる。

4. まとめ

- (1) 放射状排水機構を用いて作製した固化処理土ブロックは、固化材添加率 30~50%の場合 370 分程度で圧密が終了する。また、圧密度を 80%に変更して作製したブロックは、80 分で圧密が終了した。
- (2) 固化処理土ブロックの作製直後の含水比は、固化材添加率が低いほど高くなった。全ての条件のブロックは、養生 7 日経過で含水比は減少し、固化材添加率 20%ブロックは約 20%減少した。
- (3) 固化処理土の一軸圧縮強さは、固化材添加率 30%および 40%ブロックが約 6MPa と最も大きくなった。圧密度を変化させることで強度低下がみられ、圧密度 80%ブロックは 100%ブロックの 60%程度の強度に留まった。

(参考文献)

- 1) 上野和敬, 笠間清伸, 中川康之, 根木貴史, 南正治, 善功企, 春日井康夫, 片桐雅明: 水と反応率に着目した 高压脱水固化処理土の一軸圧縮強度特性, 第 13 回環境地盤工学シンポジウム発表論文集, pp413-416, 2019.

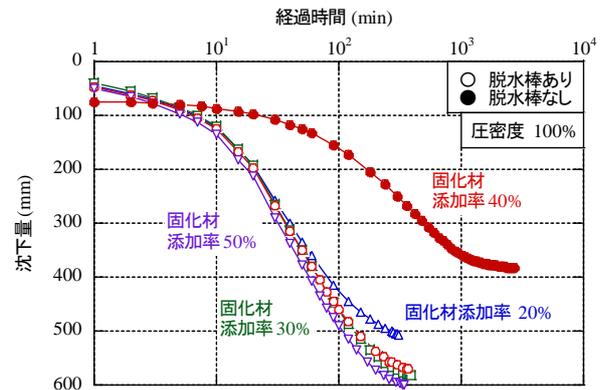


図-2 圧密沈下曲線(添加率の違い)

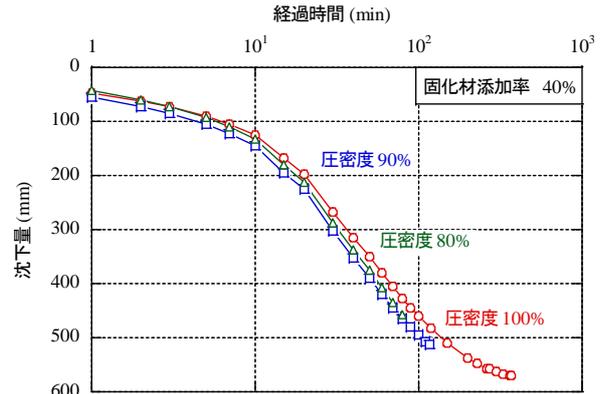


図-3 圧密沈下曲線(圧密度の違い)

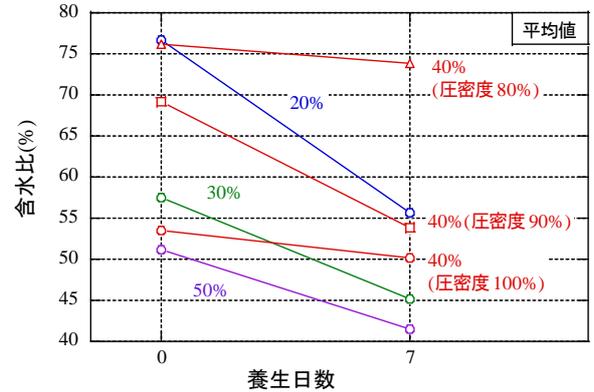


図-4 養生日数と含水比の関係

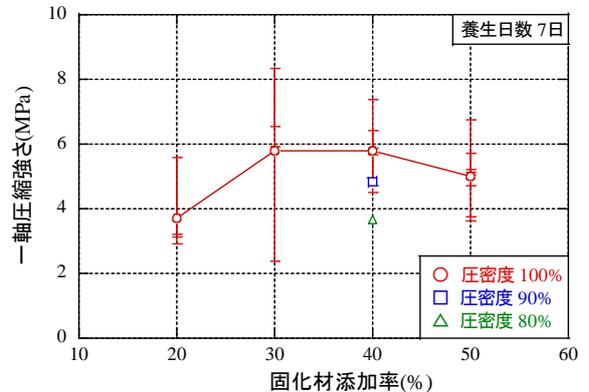


図-5 固化材添加率と一軸圧縮強さの関係