

カルシア改質土の埋立材としての利用検討

五洋建設(株) 正会員 ○田中 裕一 五洋建設(株) 正会員 大久保 泰宏
 五洋建設(株) 正会員 山田 耕一 新日本製鐵(株) 一村 政弘
 新日本製鐵(株) 正会員 伊勢 典央 新日本製鐵(株) 正会員 中川 雅夫

1. 目的

カルシア改質土は、カルシア系改質材（転炉系製鋼スラグを原料として成分管理と粒度調整を施した材料）と港湾などの浚渫工事で発生する浚渫土を混合することで、浚渫土の物理的、化学的性質を改善した材料であり、浅場・干潟造成材、深堀跡の埋戻材など海域での利用が進められている。

今回、カルシア改質土を埋立材として利用することを想定し、長距離圧送、大規模急速施工を考慮して管中混合方式での実験工事を実施し、カルシア改質土地盤の強度特性について確認を行った。

2. 実験方法

2.1 実験材料

実験で使用したカルシア系改質材と浚渫土の特性を表-1 および図-1 に示す。浚渫土は名古屋港で採取したものを、カルシア系改質材は未処理の転炉系製鋼スラグで粒径 25mm 以下のものを使用した。

2.2 実験方法

浚渫土とカルシア改質系改質材の混合・打設の実験システムを図-2 に示す。混合は管径 100mm、圧送距離約 100mの管中混合とし、サイクロンによる気中打設、トレミ管による水中打設を行った（写真-1、写真-2）。そして、打設 28 日後に一軸圧縮試験、圧密試験、コーン貫入試験等を実施した（写真-3）。

表-1 浚渫土およびカルシア系改質材の物性値

項目	単位	浚渫土	カルシア系改質材
土粒子の密度	ρ_s g/cm ³	2.648	3.438
液性限界	wL %	74.4	-
塑性限界	wP %	30.0	-
塑性指数	IP -	44.4	-
粒度	礫分	0.33 %	83.82 %
	砂分	24.34 %	15.6 %
	シルト分	42.51 %	0.58 %
	粘土分	32.82 %	0.58 %
	最大粒径	4.8 mm	25 mm
強熱減量	Li %	6.58	-
懸濁液のpH	-	8.73	12.6
自然含水比	w0 %	88.6	8.6
液性限界比	w0/wL -	1.19	-

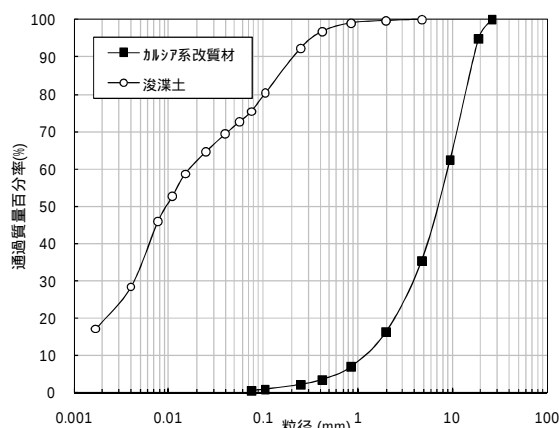


図-1 粒径加積曲線

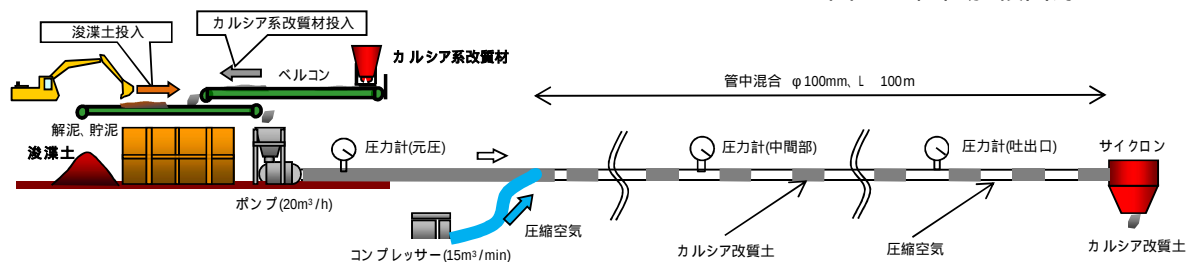


図-2 設備概要図

キーワード 製鋼スラグ，浚渫土，カルシア改質土，管中混合工法

連絡先 〒329-2745 栃木県那須塩原市四区町 1534-1 五洋建設（株）技術研究所 TEL0287-39-2116

なお、カルシア改質土の配合は、事前に実施した配合試験により、浚渫土の含水比を液性限界の 1.6 倍、浚渫土とカルシア系改質材を体積比で 7 : 3 の割合とした。



写真-1 気中打設



写真-2 水中打設



写真-3 電気式コーン貫入試験

3. 実験結果

打設直後に設置した塩ビパイプ (φ100) を使用して採取したサンプリング試料の一軸圧縮試験結果 (材令 28 日) を図-3、図-4 に示す。気中打設に対する水中打設の強度比は $184.6/294.2 = 0.63$ となった。

圧密試験の結果を図-5、図-6 に示す。明確な降伏点が確認でき、圧密降伏応力 p_c と一軸圧縮強さ q_u にはセメント系固化処理土と同様に $p_c = 1.25 \times q_u$ の関係が得られた。

カルシア改質土を打設した時の強度の深度分布を確認するために深さ 2m のピットを作製し、電気式コーン貫入試験及びサンプリング試料による一軸圧縮強試験を行った。先端抵抗 q_t および一軸圧縮強さ q_u の深度分布を図-7 に示す。カルシア改質土により造成した地盤において、深度方向に均一な地盤が形成されていることが確認できた。

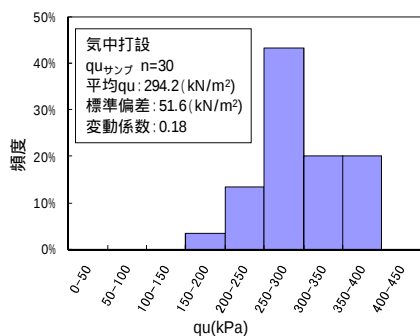


図-3 一軸圧縮強さ (気中打設)

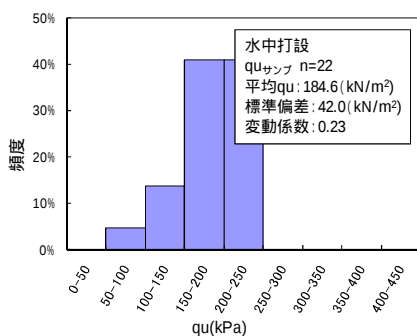


図-4 一軸圧縮強さ (水中打設)

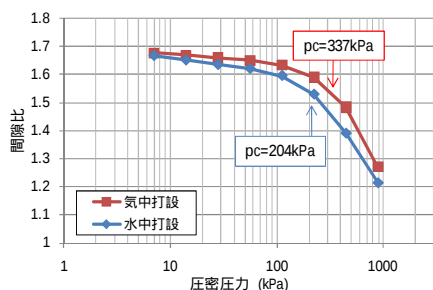


図-5 圧密試験結果

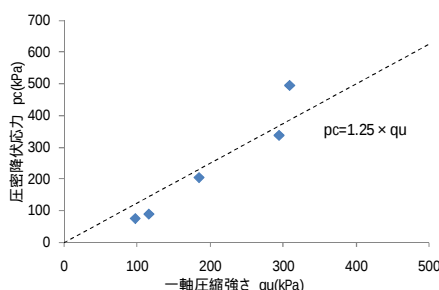


図-6 一軸圧縮強さ-圧密降伏応力

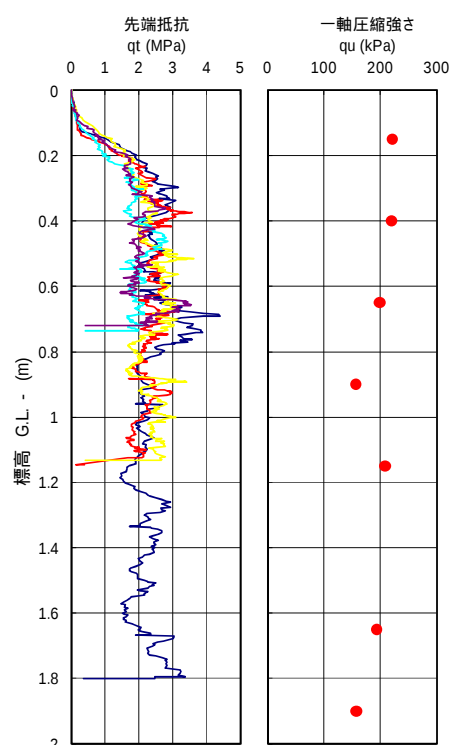


図-7 強度の深度分布

参考文献

- ・ 転炉系製鋼スラグ 海域利用の手引 社団法人日本鉄鋼連盟 平成 20 年 9 月
- ・ 管中混合固化処理工法技術マニュアル (改訂版) 財団法人沿岸技術研究センター 平成 20 年 7 月