

即時運搬と後日の有効利用を想定した泥土改良の検討

九州産業大学 学生会員 田中 誠也  
 ワールド・リンク 非会員 藤 龍一

九州産業大学 正会員 林 泰弘  
 九州産業大学 正会員 松尾 雄治

1. はじめに

建設工事や災害発生に伴い発生する高含水比で流動性が高い泥状の土は運搬や山積みが困難であり、搬出のために流動性を下げることが望まれる。搬出は迅速に行いたい一方で、搬出後の有効な活用方法が決まっていない場合には最適な改良が困難である。

本研究では、泥土を搬出可能な状態に改良(一次処理)の後に仮置きし、再利用の用途に応じて改良(二次処理)する二段階の処理を行うことを想定した改良実験を実施した。一次処理では泥土に珪藻土を添加して速やかに搬出・運搬ができる状態に改良した。二次処理では一次処理土に固化材を添加し盛土材として活用できる強度を得るための改良を行い、二次処理土の強度特性における一次処理の影響を検討した。

2. 一次処理土の作製

対象試料は千葉県の地山から採取した火山灰質粘性土(関東ローム B<sup>1)</sup>)、福岡県博多港内航路の浚渫工事発生土(博多湾浚渫土)である(表 1)。関東ローム B はシルト分が多く、博多湾浚渫土は砂分が多い。

関東ローム B は  $w=108\%$ 、博多湾浚渫土は  $w=21\%$  に含水比調整してコーン指数  $q_c$  が  $150\text{kN/m}^2$  程度の泥土を作製した。泥土をボウルに入れ珪藻土の乾燥品(K 材)を添加し、ミキサーで 5 分間練り混ぜることで一次処理土を作製した。K 材は多孔質で吸水性能が非常に高いため、水分を吸収し、流動性を低くできる。

処理直後にコーン指数を「締固めた土のコーン指数試験方法 (JIS A 1228 : 2009)」に従い求め、土質区分基準<sup>2)</sup>における第 4 種建設発生土に相当する  $q_c \approx 300\text{kN/m}^2$ 、第 3 種建設発生土に相当する  $q_c \approx 600\text{kN/m}^2$ 、第 2 種建設発生土に相当する  $q_c \approx 1200\text{kN/m}^2$  となるように K 材の添加率を決定した(表 2)。

3. 二次処理土のコーン指数

一次処理土に一般軟弱土用セメント系固化材(C 材)、もしくはマグネシウム系固化材(M 材)を添加し再び 5 分間練り混ぜて二次処理土を作製した。

二次処理土の処理直後のトラフィカビリティを確認するためコーン指数を求めた。関東ローム B と博多湾浚渫土の固化材添加率とコーン指数の関係を図 1~4 に示す。

関東ローム B は C 材  $\leq 20\%$  では一次処理で設定したコーン指数より低下してしまうが、

表 1 対象試料の特性

土の名称	関東ロームB	博多湾浚渫土
自然含水比 (%)	88.8	42.6
設定含水比 (%)	108	21
礫分 (%)	4.8	25.6
砂分 (%)	30.4	38.9
シルト分 (%)	59.4	27.7
粘土分 (%)	5.3	7.7
液性限界 (%)	109.1	49.9
塑性限界 (%)	71.8	24.0
塑性指数	37.3	25.9

表 2 一次処理土の珪藻土添加率 (%)

対象試料	関東ロームB	博多湾浚渫土
$q_c \approx 300\text{kN/m}^2$	8.2	4.0
$q_c \approx 600\text{kN/m}^2$	15.2	6.4
$q_c \approx 1200\text{kN/m}^2$	20.9	8.6

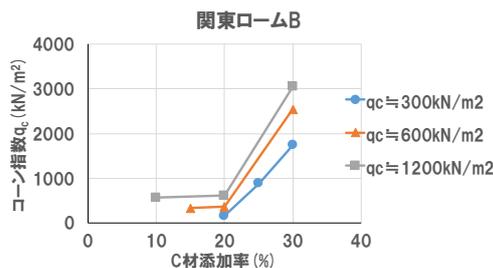


図 1 C 材添加率とコーン指数

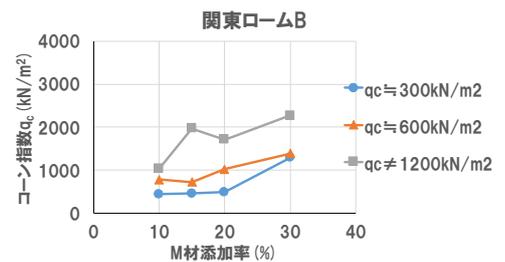


図 2 M 材添加率とコーン指数

C材=30%では高いコーン指数が得られた。M材については全ての配合で一次処理土より高いコーン指数が得られた。博多湾浚渫土はC材や、M材の添加で一次処理土より高いコーン指数が得られるが、M材の方がより高いコーン指数が得られているのは珪藻土や対象土との相性が良いものと思われる。

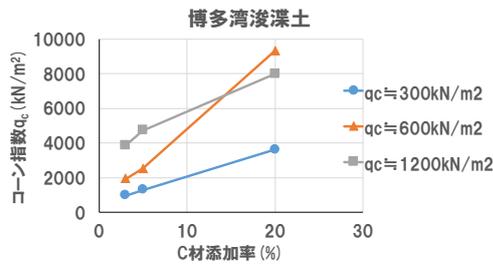


図3 C材添加率とコーン指数

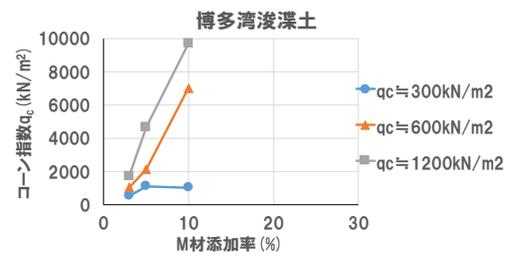


図4 M材添加率とコーン指数

4. 二次処理土の一軸圧縮強さ

二次処理土を直径 50mm、高さ 100mm のモールドに締固めて供試体を作製した。20±3℃の恒温庫にて3日間密閉養生した後、水浸させ合計7日間養生した供試体を用いて「土の一軸圧縮試験方法(JIS A 1216 : 2009)」に従い、一軸圧縮強さを求めた。

関東ローム B と博多湾浚渫土の固化材添加率と一軸圧縮強さの関係を図5~8に示す。一軸圧縮強さの目標強度を  $q_u \geq 800 \text{ kN/m}^2$  とすると、関東ローム B はC材添加による改良効果が非常に小さく、C材=30%でも目標強度を得ることができなかった。M材添加についてはM材 $\geq 20\%$ において目標強度を達成できる配合がある。しかしK材を多く含む一次処理土( $q_c \approx 600 \text{ kN/m}^2$  と  $q_c \approx 1200 \text{ kN/m}^2$ )を用いるとM材 $\geq 20\%$ において一軸圧縮強さが下がる傾向にある。博多湾浚渫土はC材 $\geq 5\%$ で目標強度を達成でき、K材添加率が最も少ない  $q_c \approx 300 \text{ kN/m}^2$  相当の一次処理土に対する強度改良効果が最も大きい。また、M材を添加した場合はK材添加率が最も多い  $q_c \approx 1200 \text{ kN/m}^2$  の一次処理土に対してのみ目標強度を達成している。

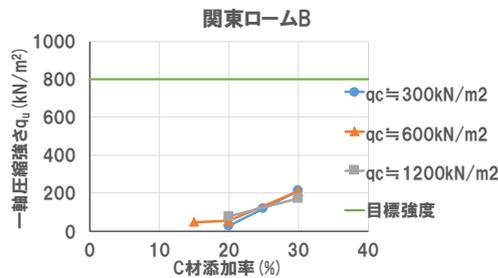


図5 C材添加率と一軸圧縮強さ

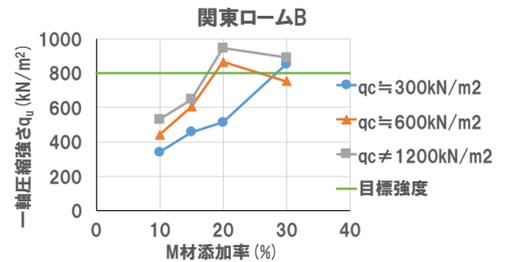


図6 M材添加率と一軸圧縮強さ

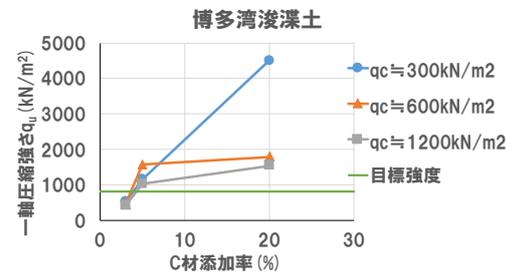


図7 C材添加率と一軸圧縮強さ

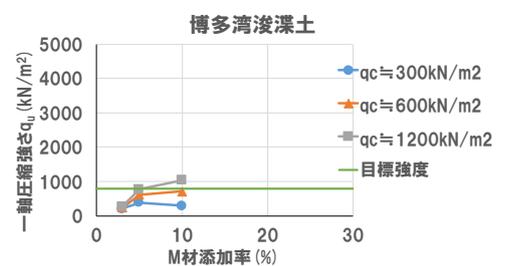


図8 M材添加率と一軸圧縮強さ

5. まとめ

二次処理においてある程度以上の固化材を添加すれば処理直後に高いコーン指数が得られるが、養生後の一軸圧縮強さが目標強度に達成しない場合もある。二次処理土の一軸圧縮強さが目標強度を得るには適切な量のK材添加が前提であり、関東ローム B にはM材、博多湾浚渫土にはC材が効果的だと思われる。

参考文献：1) 本山ら：短期での泥土改質を目指した新しい中性改良材の開発、平成30年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集、pp429-430、2019.3、2) 国土交通省技術調査係：発生土利用基準について、[http://www.mlit.go.jp/tec/kankyuu/hasseido/060810ki\\_jyun.pdf](http://www.mlit.go.jp/tec/kankyuu/hasseido/060810ki_jyun.pdf) (2019.12 閲覧)