

ハイブリッド式中層地盤改良機の改良品質

矢作建設工業(株) 正会員 ○中村圭吾 真行寺康明
 矢作建設工業(株) 正会員 桐山和也
 ヤハギ道路(株) 正会員 市野敏明

1. はじめに

軟弱地盤上に荷重強度の高い構造物を構築する場合、原地盤土とセメント系固化材とを攪拌混合して改良地盤を造成し、構造物を支持させる工法を採用する例が多くなっている。この改良工法のうち、中層地盤改良は概ね深さ2m~10m程度を対象とし、これに分類される在来工法はいくつか存在している。

本研究では、2種類の攪拌方式を複合させたハイブリッド式中層地盤改良機の実験施工ならびに実施工データを整理し、改良体の品質等その性能の検討を行った。

2. 中層地盤改良機

中層地盤改良では、ベースマシーンにバックホウを用いた工法が主流となっている。在来工法は、アーム先端に装着する攪拌装置にトレンチャーを用いた工法とロータリーを用いた工法に大別される。

施工に使用したハイブリッド式中層地盤改良機は、トレンチャー式装置とロータリー式装置を複合させた機械である。攪拌装置と攪拌方法の模式図を図-1に示す。この機械は、攪拌装置先端から吐出される固化材スラリーを混合能力の高いロータリー式装置により現地盤土と効率的に攪拌混合すると同時に、上下方向への攪拌移動能力の高いトレンチャー式装置を回転させることで、上下方向の改良品質の均一性を図っている。本地盤改良機では、改良土の品質として現場一軸圧縮強度の変動係数35%程度を確保するための攪拌回数を150回/m³以上¹⁾としている。

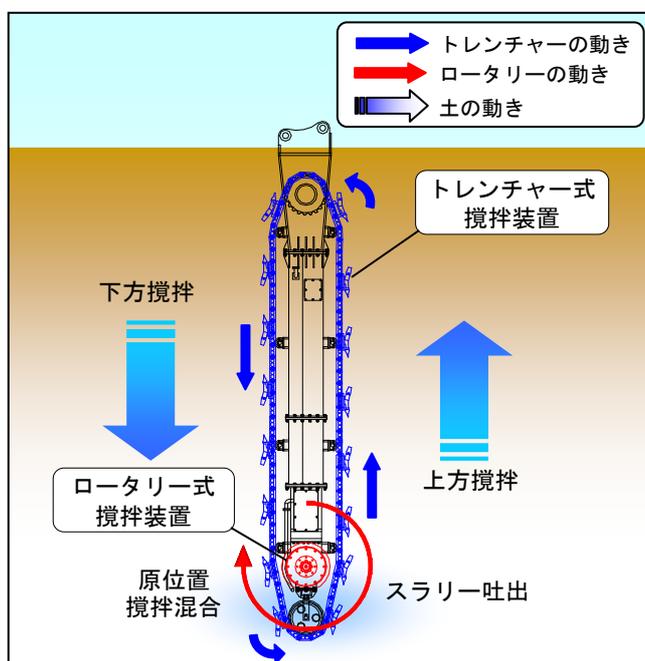


図-1 攪拌装置と攪拌方法の模式図

3. 実験概要

実験は、2つのシリーズについて行った。シリーズ1ではスラリー改良した11現場に対し(表-1参照)、現場改良土の一軸圧縮強度試験を実施して室内強度との比(λ)を検証した。シリーズ2では表面散布での粉体

表-1 11現場の条件(シリーズ1)

記号	土質分類	W/C	C (kg/m ³)	施工深度 (m)	記号	土質分類	W/C	C (kg/m ³)	施工深度 (m)
KZ	シルト混じり粘土	1.66	182	2.9~4.0	HN	シルト質粘土	2.51	142	2.2
FK	シルト混じり粘土	0.78	316	1.6~3.1	TZ	シルト質砂	2.11	121	2.5~6.8
		1.96	153				2.20	98	
JP	粘土質砂礫	2.46	90	1.5~4.8	AT	シルト混じり砂	0.93	189	2.5
RK	粘土質砂礫	1.94	142	1.8~2.0	HP	礫混じり砂質粘土	2.70	115	5.9
		2.11	129		RO	シルト混じり砂	1.41	210	5.3~6.0
TP	シルト混じり砂	1.77	109	2.7~4.2	KC	シルト混じり砂	4.88	85	2.7~6.0

キーワード 中層地盤改良, ハイブリッド式, スラリー改良, 粉体改良

連絡先 〒461-0004 愛知県名古屋市東区葵 3-19-7 矢作建設工業(株) TEL:052-935-2359

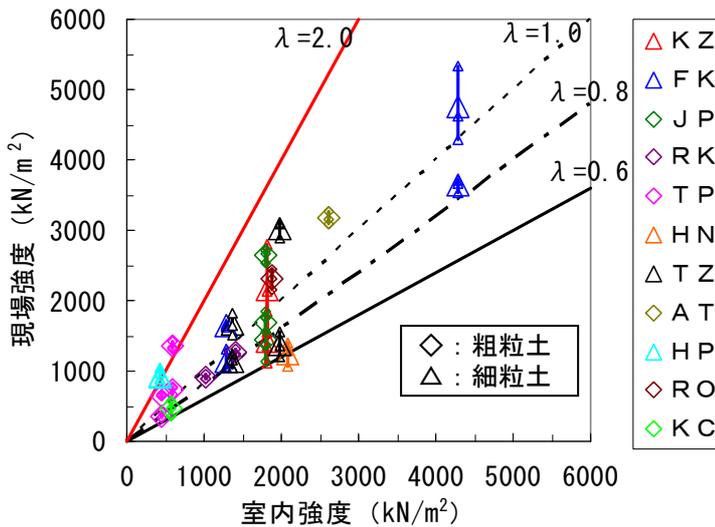


図-2 室内強度と現場強度の関係

改良(固化材添加量 167kg/m³, 施工深度 4.0m, シルト混じり 礫質砂, 含水比 32.0%)を行い, 深さ方向の品質を調査した.

4. 実験結果

シリーズ1の実験結果である室内強度と現場強度の関係を図-2に示す. 図より, 日本統一土質分類法による土質材料の区分でみると, λ は粗粒土で0.8程度以上, 細粒土で0.6程度以上となった. ちなみに軟弱土をスタビライザで改良した場合(浅層改良)の目安である0.5~0.8²⁾と比較しても, ハイブリッド式中層地盤改良機は問題のない性能を示していた.

シリーズ2の実験結果である改良土のコア採取率を表-2に, コアの湿潤密度の分布を図-3に, コア強度と室内配合強度の比を図-4に示す.

表-2より, 改良体のコア採取率は90~100%の範囲で, 改良体コア全長に対する採取率は95.0%となり, 砂質土系の改良体の連続性の目安である95%以上を満足していた.

図-3より改良体の湿潤密度は, 配合試験時の密度と比較して $\pm 5\%$ 内の分布を示していた.

図-4より, 上部採取コアが下部採取コアより強度の高い傾向がみられたが, 各コア強度は品質管理基準で定める規格値

(1回の試験結果は設計基準強度の85%以上, かつ, 3回の試験結果の平均値は設計基準強度以上. JIS A 5308を準用評価.)を満足していた. また, 現場強度(各コア強度)と室内強度の比の下限値は0.68, 変動係数は0.34となり, 固化材表面散布による粉体改良でも品質上問題のない改良体を造成できることが確認できた.

5. まとめ

ハイブリッド式地盤改良機のスラリー改良による現場強度と室内強度との比(λ)を検証したところ, 粗粒土で0.8程度以上, 細粒土で0.6程度以上となり, 品質上問題のない改良体を造成できることが確認できた.

参考文献

- 1) 中村圭吾・桐山和也・市野敏明・服部啓二:ハイブリッド式中層地盤改良機の改良強度に関する評価, 平成23年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集, pp.203~204, 2012.3
- 2) 社団法人セメント協会:セメント系固化材による地盤改良マニュアル, pp.46~48, 2007.10

表-2 コア採取率

コア採取深さ	コア採取率	採取率平均
0~1.0m	100%	95.0%
1.0~2.0m	90%	
2.0~3.0m	95%	
3.0~4.0m	95%	

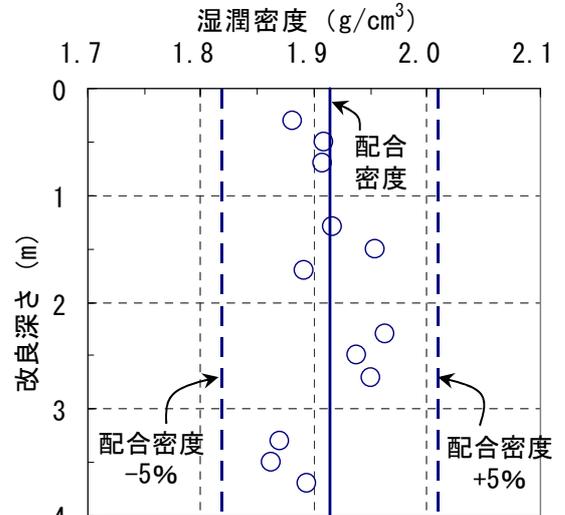


図-3 改良深さと改良土密度の分布

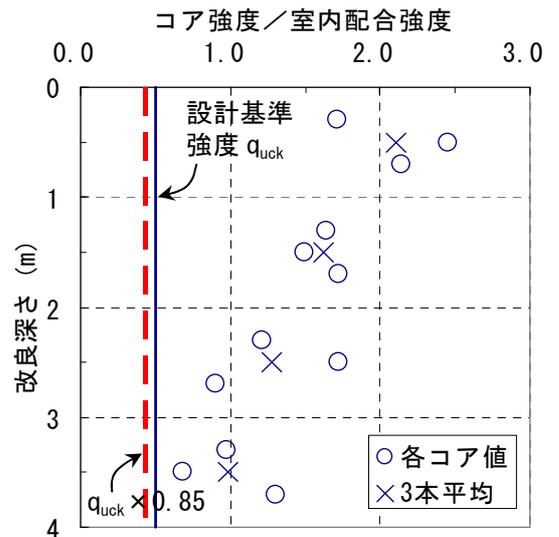


図-4 コア強度と室内配合強度の比