

ソイルセメントコラム打設に伴う周辺粘土の強度増加について

佐賀大学 理工学部 ○学 藤迫 珠美 院 藤本 浩

佐賀大学 理工学部 正 三浦 哲彦

(株) テノックス 正 溝口 栄二郎

1. はじめに

軟弱地盤に設けられるソイルセメントコラム（以下コラムと略する）の支持力は、粘土の非排水せん断強さから算定される支持力よりも大きい値を示すことがある。この要因の一つに、コラム近傍に形成された固化領域が関与していると考えられる。本報は、この固化領域の特性について考察するものである。

表-1 試料の物性値

2. 実験概要

1) 模型地盤 図-1に示す塩ビモール（内径49cm, 高さ70cm）に十分に練り返した有明粘土（表-1）を詰めて圧密圧力 $p=0.1 \text{ kg/cm}^2$ で15日間圧密を行い模型地盤とした。排水は表面と底面で行い、モール壁面にはシリコングリースを用いて試料と壁面の摩擦低減を図った。

2) ソイルセメントコラムの模型 模型コラム作製装置を用いてセメントスラリー（配合量 300 kg/m^3 、水セメント比80%）を模型地盤に打設しコラム（直径10cm, 長さ20cm）を築造した。装置の攪入時 0.25 m/min 、引上時 0.5 m/min 、回転数 30 rpm である。コラム打設後7日間養生した。

3) コラム周辺粘土の挙動 養生後、コラム周辺粘土の含水比、pH測定、電気伝導率、コーン貫入試験を行った。その後、固化領域を確認するために、地盤よりコラムを取り出し付着粘土除去後直径と高さを測った。ソイルセメントコラムの径は攪拌翼の径より決定されるので、この実験での攪拌翼の径10cmがソイルセメントコラムの径となる。コラム径10cmより外側を周辺粘土と考える。

3. 実験結果及び考察

コラム周辺粘土の含水比分布を図-2に示す。コラムの含水比に対して、コラム周辺粘土2.5cmまでは急激な低減を示しそれより離れると含水比の初期状態に近い値を示す。これは、周辺粘土の間隙水がコラムに含まれているセメント系固化材の固化により吸着されることがやコラムの温度上昇による発熱により蒸発するためと考えられる。コラム近傍の地盤には、低含水比粘土層の存在が確認できた。

コラム周辺粘土のpH測定値を図-3に示す。pH値は、コラム近傍から約2cmまでの間において増加傾向にある。しかし、コラム距離が約2cm以上になると有明粘土のpH値と同様の値を示す。電気伝導率においても似たような変化が見られた。コラム近傍においてpH値が著しく増加したのは、セメント系固化材が周辺に溶出したことが考えられる。

コラム周辺粘土のコーン貫入試験結果を図-4に示す。コーン指数に多少のばらつきは見られるが、周辺距離がコラムに近いほど強度は高い傾向にある。深度が変化しても、強度変化に影響は見られなかった。コーン貫入試験をする上で測定値にばらつきが生じたが、これはセメント系固化材の溶出が均一でないことを示

自然含水比	130~140	%
土粒子の密度	2.607	g/cm^3
液性限界	100	%
塑性限界	43	%
塑性指数	57	%
電気伝導率	3.8~4.2	mS/cm
pH	8.4~9.0	

モール

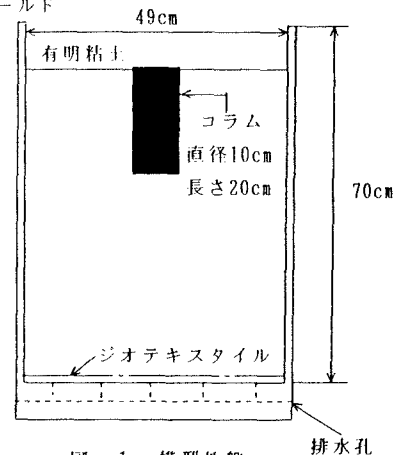


図-1 模型地盤

していると考えられる。

pHとコーン指数の関係を図-5に示す。pH値が高いほど、コーン指数も高くなる傾向が認められる。これは、固化領域を除いた周辺粘土層の中に、セメントが影響を与えていることが考えられる。

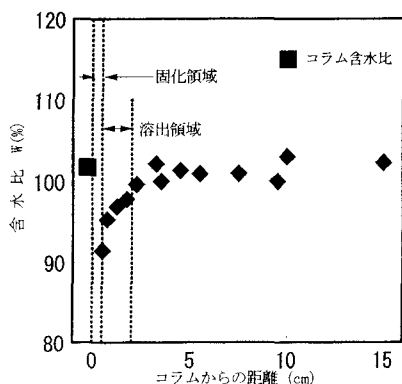


図-2 コラム周辺粘土の含水比分布

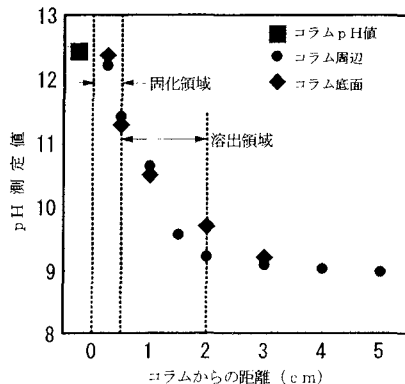


図-3 コラム周辺粘土のpH測定値

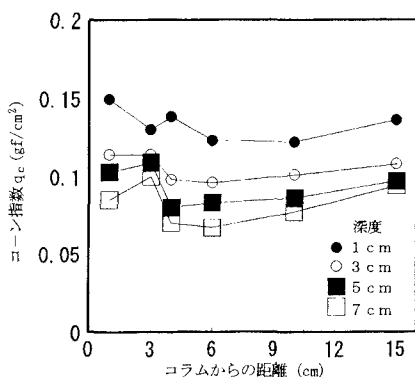


図-4 コラム周辺粘土のコーン貫入試験結果

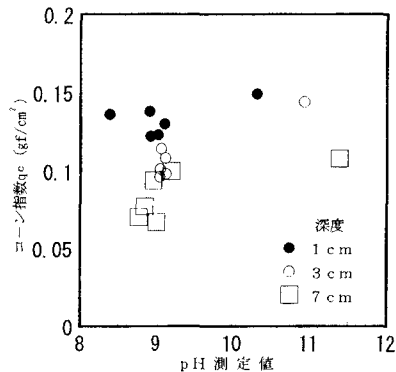


図-5 pHとコーン指数の関係

4. まとめ

- (1) コラム近傍の地盤には低含水比高強度の薄い粘土層（固化領域）が形成され、これがコラム面に付着して一体化し、この粘土層と外側においてせん断が生じていると考えられる。
- (2) 養生後のコラムは、直径11cm高さ20.5cm前後であった。従って、本来のコラム径よりも大きいことが確認された。
- (3) コラムからの影響は、ドーナツ状に約2cm未満の範囲で起きている。この近傍地盤の性状が変化したことで支持力の増加につながったと考えられる。

謝辞

本研究において、（株）テノックスより試験装置を貸与していただきました。記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 榎並他(1985)；第20回土質工学研究発表会，pp. 1737～1740 2) 田中他(1988)；港湾技術研究所報告第20巻第4号，pp. 201～223 3) 川口他(1995)；土木学会西部支部研究発表会，pp. 540～541