

ソイルセメントコラム打設による周辺粘土の工学的性質の変化

佐賀大学理工学部 学○飯ヶ谷 ひかる 学 沈 水龍

(株)親和テクノ 正 中村 六史 (株)松尾建設 正 西田 耕一

1. まえがき ソイルセメントコラムの載荷試験による支持力は、過去の研究において、周辺地盤強度から推定される支持力よりも大きい値が実測されている¹⁾。この要因として、コラムの周辺地盤はコラムから固化材液溶出などの作用を受けていることなどが挙げられる。本報告は、周辺地盤の工学的性質について考察したものである。

2. 実験概要

【地盤条件とコラムの現場施工】 今回のコラム現場施工実験が行われた地盤の特性を図1に、また施工したコラムの平面図および断面図、試料のサンプリング位置を図2に示す。実験では新しく開発されたコラム打設装置を用いて、セメントスラリー(配合量 140kg/m^3 、水セメント比100%)を混合攪拌しながら現地盤にコラム(直径 1.14m 、高さ 7.0m)を打設した。コラム打設による地盤改良率は面積にして50%であった。攪拌翼の進行速度は $1.0, 0.7\text{m/min}$ の2種類である。

実験試料は図2のA, B, C(コラム表面からの距離がそれぞれ $6.5, 20, 33\text{cm}$)の地点において深さ 8.0m までをシンウォールサンプラーにて採取した。コラム打設後1~3日と打設後35~43日の2回にわたりボーリングし、それぞれ施工前の地盤特性と比較した。

【コラム周辺粘土の挙動】 コラム周辺粘土について、室内ペーンせん断試験におけるせん断強度、一軸圧縮強度、含水比、電気伝導率、コラムからの溶出イオンなどを調べた。攪拌翼の径 1.14m より外側を周辺粘土と考える。

3. 実験結果および考察 図3に室内ペーンせん断強度の変化を示す。コラム打設後1~3日における強度比 $S_{uv,t}/S_{uv,o}$ は $0.8\sim 1.0$ であった。コラム打設後35~43日における強度比 $S_{uv,t}/S_{uv,o}$ は $1.0\sim 1.7$ であり、平均値は $1.2\sim 1.3$ であった。図4に一軸圧縮強度の変化を示す。コラム打設後1日~3日における強度比 $q_{u,t}/q_{u,o}$ は $0.7\sim 1.0$ 、コラム打設後35~43日における強度比 $q_{u,t}/q_{u,o}$ は $1.0\sim 1.4$ であり、ペーンせん断強度の場合とほぼ同じであった。以上より、周辺地盤はコラム打設時に乱され、

強度が低下するが、時間の経過と共に回復し僅かに強度が増すと予測できる。また、コラム表面からの距離が 6.5cm のAでは、大幅な強度回復あるいは強度増加が現れる傾向にあった。図5にコラム周辺粘土の含水比の変化を示す。コラム打設前の地盤に比べるとコラム打設後は5~10%の減少がみられる。このことより、コラムに含まれるセメント系固化材は固化するときに周辺粘土の水分を吸収したものと考えられる。図6は周辺粘土の電気伝導率の変化を表す。電気伝導率はコラム打設後、時間の経過と共に増加している。コラム打設後35~43日においては、コラム近傍のAは大幅な増加を示した。また、コラム表面からの距離が $20, 33\text{cm}$ のB, Cにおいても電気伝導率は増加しており、コラムからの影響があると思われる。電気伝導率が増加したの

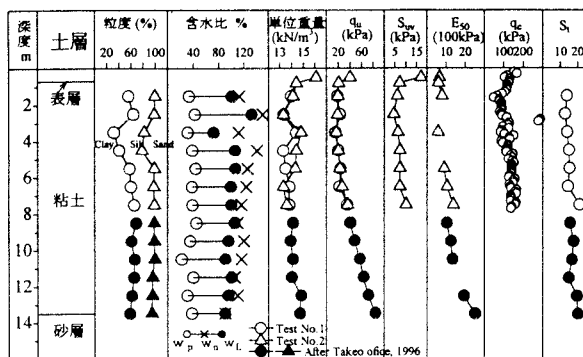


図1 地盤特性(佐賀県芦刈町)²⁾

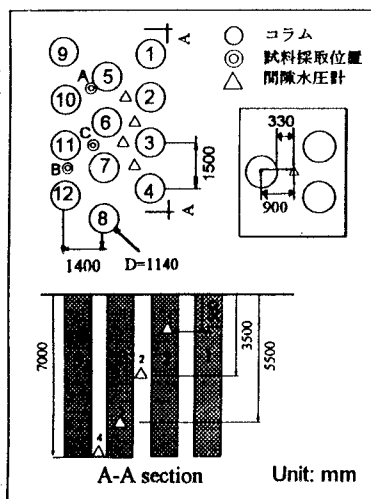


図2 コラム施工地盤の平面図及び断面図

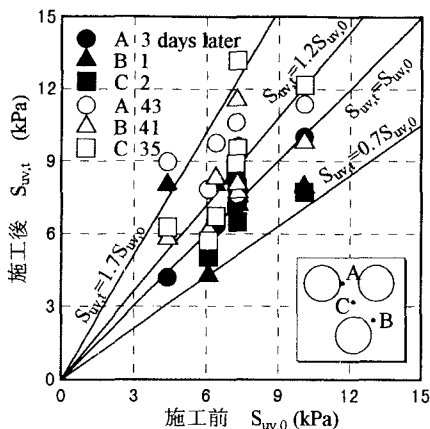


図3 ベーセン断強度の変化

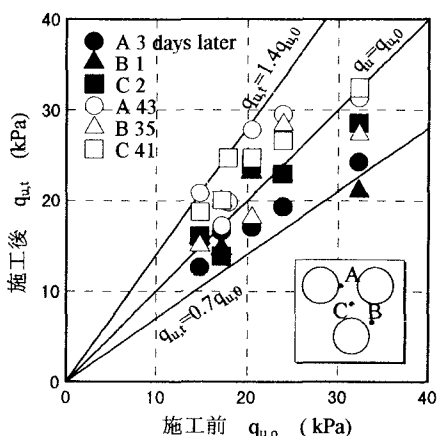


図4 一軸圧縮強度の変化

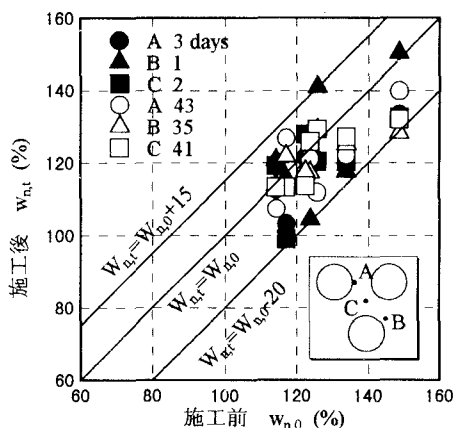


図5 含水比の変化

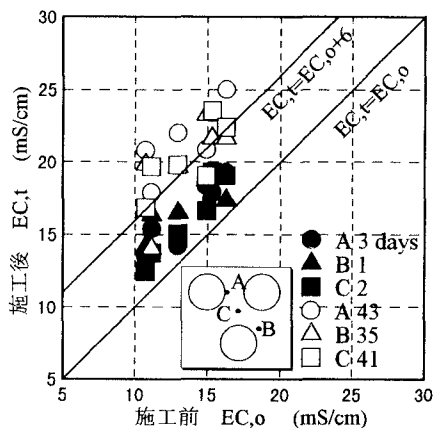


図6 電気伝導率の変化

はコラムからセメント系固化材に含まれるイオンが溶出したことが一因であると考えられる。図7は周辺地盤の Ca^{2+} 量の変化を示す。施工前僅かだった Ca^{2+} は施工後35～43日では大きく増加した。このことより、コラムからの Ca^{2+} 溶出は明らかであり、溶出は広範囲に及ぶと思われる。

4. 結論 1)コラム打設により、その周辺地盤は強度の増加があると思われる。2)コラムの近傍の地盤含水比は、周りの地盤よりも低くなっている。3)コラム近傍地盤の状態が変化したことが、支持力の増加につながったと思われる。

謝辞 本研究のコラム現場施工は、建設省武雄工務事務所の場所をお借りして、佐賀大学、(株)親和テクノ、(株)松尾建設の共同研究で実施したものである。本研究に際し、佐賀大学三浦哲彦教授、古賀勝喜先生に多大な御指導をいただきました。関係者各位に記して感謝の意を表します。

参考文献 1)川口他：ソイルセメントコラムの支持力に関するモデル実験；平成6年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集Ⅲ，pp. 540～541，1995。2)建設省武雄事務所：六角川軟弱地盤対策工法検討業務報告書，1996。3。

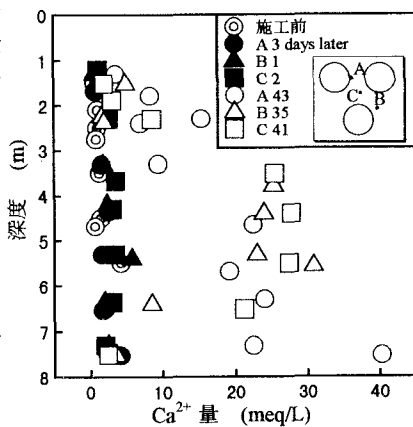


図7 Ca^{2+} 量の変化