

セメント系改良柱体の打設前後における自然地盤と改良柱体近傍地盤の pH と一軸圧縮特性

佐賀大学理工学部 ○学 鍋内利輝

佐賀大学低平地沿岸海域研究センター 正 日野剛徳 正 加瑞

佐賀大学大学院工学系研究科 正 根上武仁 学 姫野季之

1. はじめに 筆者らの属する研究グループは、塩分・酸化還元環境の変遷が深層混合処理工法の品質管理諸量と地盤環境に及ぼす影響に関する研究を進めてきている¹⁾。筆者らの一部は先に、同研究においてセメント系改良柱体打設前の地盤の堆積環境について明らかにし²⁾、続いて同改良柱体における一軸圧縮特性の経時変化について明らかにしてきている³⁾。本報では、セメント系改良柱体の打設前後における自然地盤と改良柱体近傍地盤の pH と一軸圧縮特性の変化について、一次データ処理の結果に基づいて検討した結果を述べる。

2. 研究フィールドの鋭敏性 研究フィールドの位置などについては既報している^{2),3)}。後述する No.1 から No.4 の各結果は、改良柱体中心から所定の距離においてボーリングした試料の番号に用いているものである。No.1 および No.2 は、それぞれ改良柱体の中心から 0.4m ($r/R_c=0.5$, ここに r : 改良柱体側面からの距離 (m), R_c : 改良柱体の半径 (m)⁴⁾ および 0.65m ($r/R_c=0.8$) の位置にあたる。No.3 および No.4 は、それぞれ改良柱体の中心から 1.20m ($r/R_c=1.5$) および 1.60m ($r/R_c=2.0$) の位置のことをいう。No.5 は、改良柱体打設前の自然地盤である。図-1 (a), (b) に、自然地盤 (No.5) の堆積環境と鋭敏性を示す。コンシステンシー特性の観点から、液性指数 I_L については 1 以上、鋭敏比 S_t については 10~20 のように、有明海沿岸低平地域における典型的な性質⁵⁾としての傾向が認められる。

3. pH 図-2 に、pH の深さ分布を示す。改良柱体 (No.1 および No.2) における pH の値は、打設 5 年後との経時変化を伴うが、なおセメント使用時に特有の高アルカリ状態にあることがわかる。他方、No.3 および No.4 の値について、既往の研究では改良柱体の周辺に及ぼす影響が認められているが⁴⁾、改良柱体側面からの距離の観点、さらには No.5 の値との間で比較しても顕著な違いは認められない。

4. 一軸圧縮特性 深層混合処理工法による改良柱体の打設により、研究フィールドの地盤は No.5 から No.1 への変化のように 100 倍以

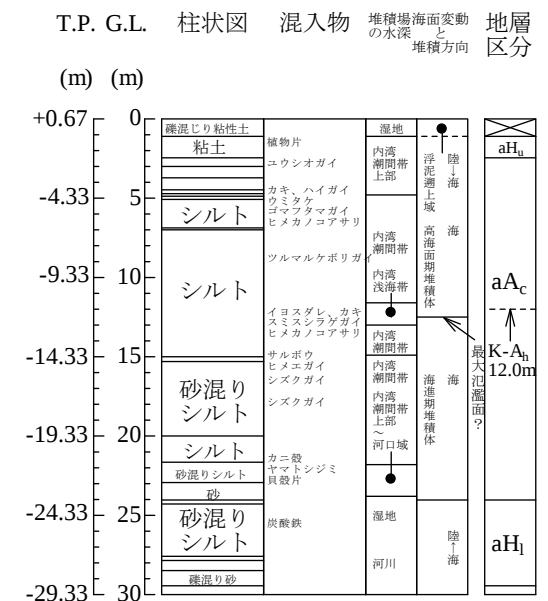


図-1 (a) 研究フィールドにおける地盤の堆積環境の復元

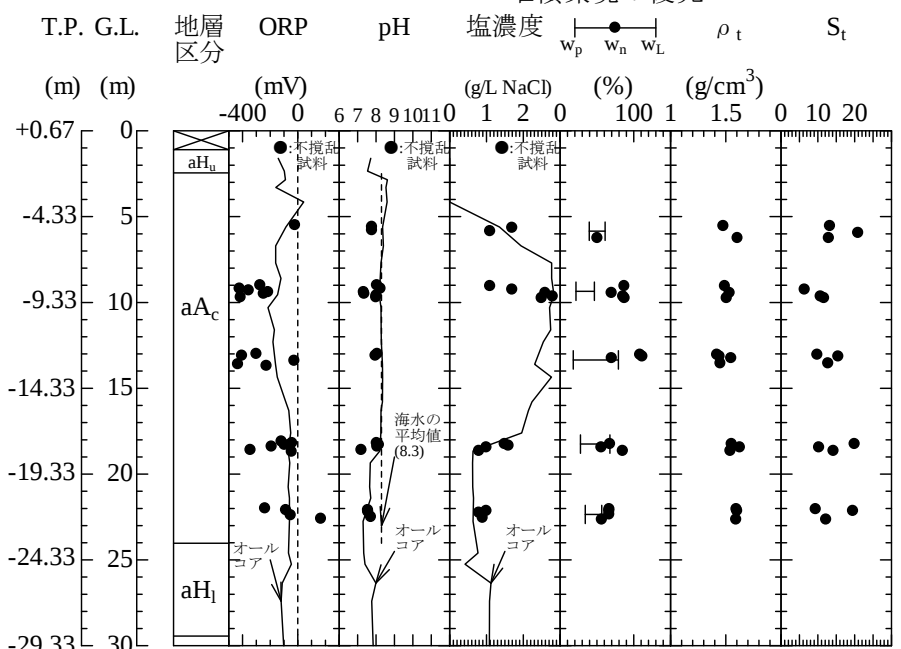


図-1 (b) 研究フィールドの鋭敏性

上の強度の増加がもたらされている。No.1 の結果³⁾に示すように、改良柱体の強さは打設28日後から5年後への経時変化を経ることにより、さらに2倍の強度増加を示すことが認められる。No.1 と No.2 のボーリングの意図は、改良柱体の側面ほど未改良地盤に接し、セメント成分の溶出に伴い均質な品質が確保できていない懸念を確認するためのものであったが、深さ12m から14m 付近の結果を除けば両者に明瞭な違いは認められない。他方、No.3 から No.4 へと改良柱体側面からボーリング採取位置が離れる位置関係にある。これに伴い、No.3 の一軸圧縮強さは No.4 のものより大きいことが予想されたが、両者に明瞭な違いは認められない。

5. あとがき 本報に示した pH と一軸圧縮特性の一次データ処理結果は、深層混合処理工法による改良柱体打設後の周辺の未改良地盤に対する改良材溶出の懸念もしくは期待に関する既往の知見に従っていないことがうかがえる。今後、マイクロ・マクロメカニックスの観点から詳細な知見を得るとともに、本研究の目的に関する一定の見解を示したい。

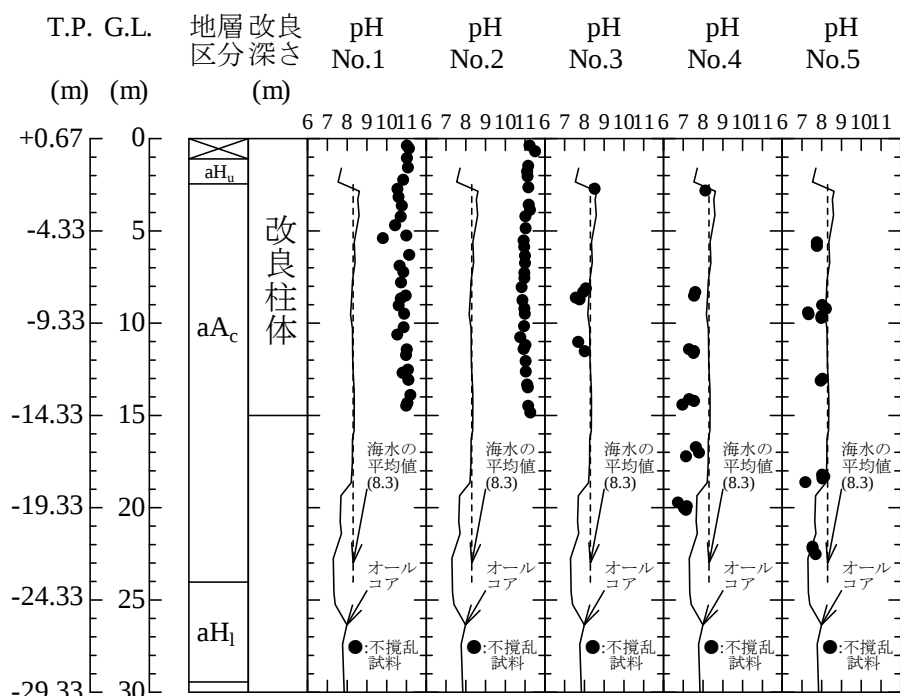


図-3 pH の深さ分布

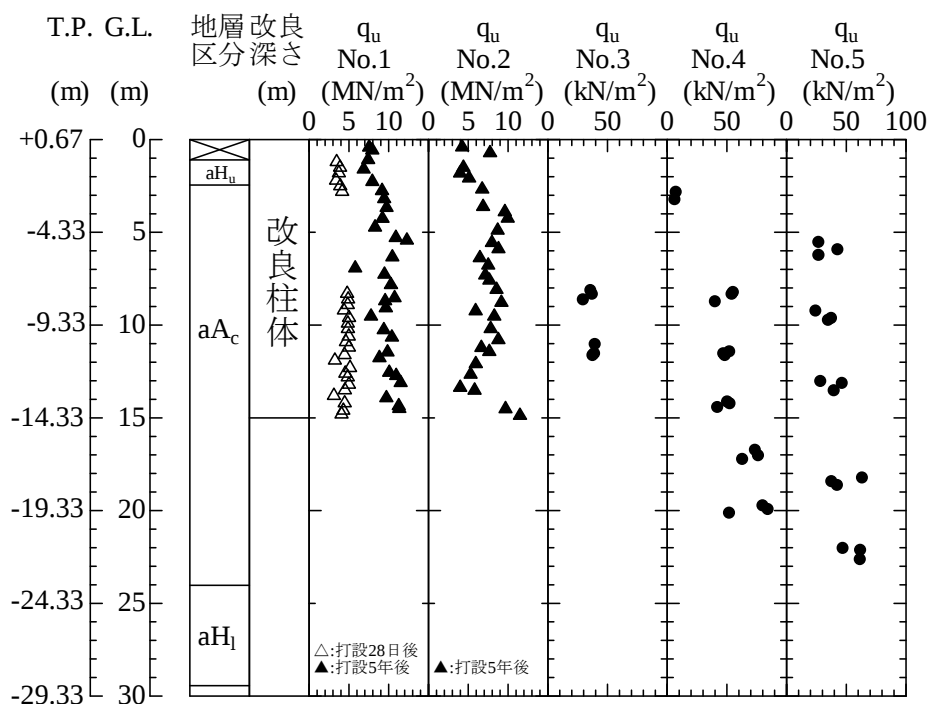


図-4 一軸圧縮強さの深さ分布

謝辞：本研究は、(独) 日本学術振興会・科学研究費補助金・基盤研究(B) (一般)・課題番号 23360204 (研究代表者：日野剛徳) ならびに基盤研究 (c)・課題番号 23560592 (研究代表者：根上武仁) における課題の一環として実施した。記して感謝の意を表します。

参考文献：1) Hino et al. : Frontiers of Structural and Civil Engineering, Higher Education Press & Springer, Vol.6, No.2, pp. 153-165, DOI: 10.1007/s11709-012-0153-y, 2012. ; 2) 日野ら：, 第47回地盤工学研究発表会平成24年度発表講演集, CD-ROM, pp.2023-2024, 2012. ; 3) 平岡ら：平成24年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, CD-ROM, 第Ⅲ部門, pp.533-534, 2013. ; 4) 三浦ら：土木学会論文集, No.596/Ⅲ-43, pp.209-221, 1998. ; 5) 下山ら：地域地質研究報告, 5万分の1地質図幅, 福岡(14)第71号, NI-52-11-9, (独) 産業技術総合研究所地質調査総合センター, 97p, 2010.