

堆積軟岩盛土の長期安定性確保のための対策技術の検討(その2)

一試験盛土一

大成建設(株) 正会員 ○藤原 斉郁, 正会員 青木 智幸

正会員 根岸 昌範, 正会員 高橋 幸久

川崎地質(株) 正会員 菅野 孝美, 正会員 橋本 保

オリックス・ゴルフ・マネジメント(株) 非会員 田中 充

1. はじめに

堆積軟岩地域における土木工事では、掘削による応力解放やスレーキングなどにより掘削斜面や土構造物の長期的な安定性が懸念される¹⁾。本論文では、このスレーキング性を有する軟岩を盛土材として使用することを想定し、陽イオン交換による堆積軟岩に含まれるスメクタイトの吸水膨張を抑制する方法について²⁾、中長期的な強度低下の防止の観点から試験盛土を実施した結果について述べる。

2. 試験盛土の概要

本試験では沖縄県中城湾地域の島尻泥岩³⁾を対象に、盛土施工前の加水調整時において1mol/Lの塩化カリウム(KCl)溶液を添加することによりイオン交換を促し、盛土材として使用した。表-1に試験ケースを示すが、いずれも転圧施工前の処理として、Case-1は比較のため自然含水状態のまま、Case-2は事前にKCl溶液を添加しバックホウにより攪拌混合、Case-3は材料を撒き出し後にKCl溶液を散布、Case-4は最適含水比付近まで水を添加・攪拌混合し、転圧後においてそれぞれシート養生の有無による比較を行った。図-1に盛土の概要を示すが、施工は撒き出し厚30cm、8t級バックホウによる6回転圧とした。なお、当該材の自然含水比は18.7%で、締固め試験(B法)による最大乾燥密度は1.508g/cm³、最適含水比24.0%であり、加水調整はそれぞれ約70L/m³(含水比で約5%に相当)とした。

3. 試験結果

試験は、施工完了直後及び完了から3ヶ月と6ヶ月後にサンプリングによる盛土体の密度測定、及びポータブルコーンによる確認を行った。サンプリングは、直径75mm×長さ150mmのシンウォールチューブを用い、表層から15cmまでと15~30cmの2深度について行った。図-2に6ヶ月後までの乾燥密度と含水比の測定結果を示す。

表-1 試験ケース

Case	処理内容(加水調整等)	シート養生	備考
1-1	自然含水状態	あり	比較ケース
1-2		なし	
2-1	KCl溶液を攪拌混合	あり	
2-2		なし	
3-1	撒き出し後、KCl溶液を散布	あり	
3-2		なし	
4-1	最適含水比比まで加水	あり	比較ケース
4-2		なし	

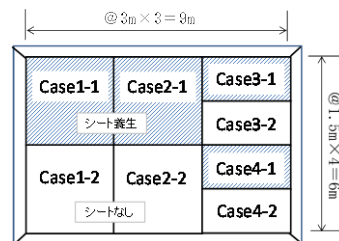


図-1 試験盛土概要(平面図)

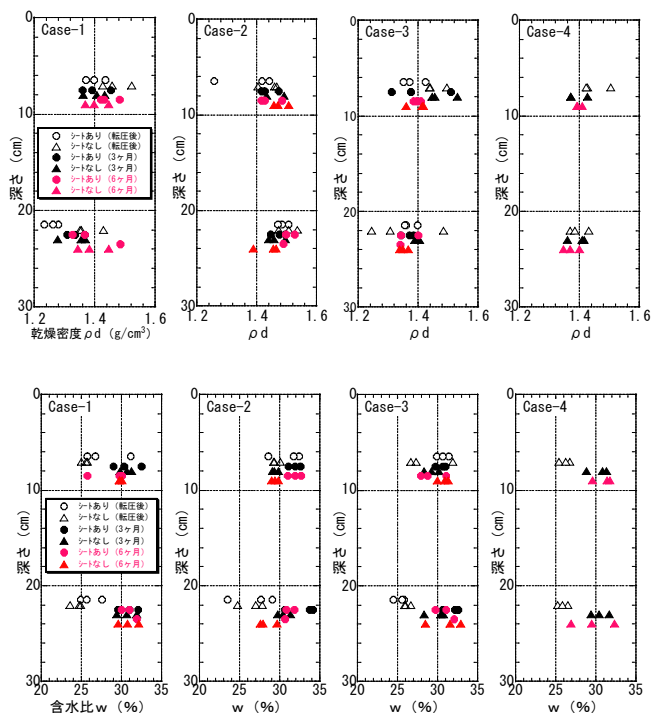


図-2 密度測定結果

キーワード 堆積軟岩, スレーキング, 盛土, イオン交換, 試験施工

連絡先 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町344-1 大成建設(株)技術センター土木技術研究所 TEL045-814-7236

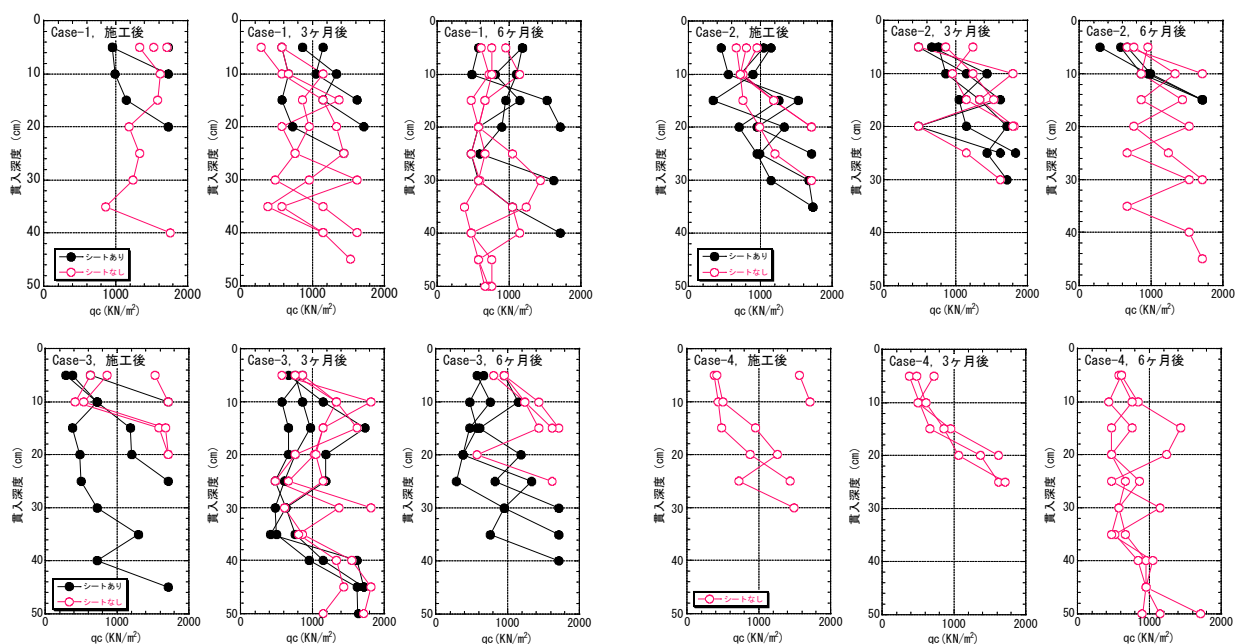


図-3 コーン貫入試験結果 (深度分布)

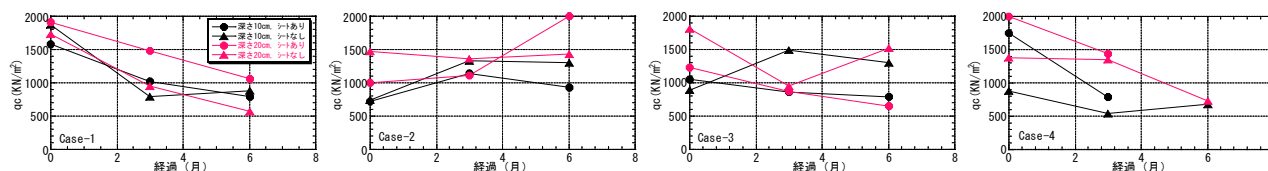


図-4 コーン貫入試験結果 (経時変化)

転圧後の初期密度については、Case-1 の浅部で締固め度 (D_c) の平均で約 95%であったのに対し、深部で約 87%と締まりにくい状況であったのに対し、Case-4 の深部では 92%程度で、表層とほぼ同等の密度であった。KC1 溶液のケースについては、Case-2 の深部で約 99%，Case-3 の深部で約 90%となり、イオン交換の有無に関係なく、単純に攪拌の有無による含水比の違いが締固め性に影響していた。一方、以降については密度の変化はほとんどなく、初期含水比の低い箇所において徐々に含水比が増加しており、シート養生の有無については明確な傾向は見出せなかった。

図-3 にコーン貫入試験結果を示すが、Case-1 及び Case-4 については時間の経過とともに貫入抵抗値 (q_c) の低下傾向が見られるのに対し、Case-2, 4 については q_c 値の著しい低下は見られなかった。特に、Case-2 の「シートあり」ケースについては強度増加の傾向が見られ、KC1 溶液の十分な攪拌混合とシート養生による効果を伺わせる結果であった。図-4 に、地表から深さ 10cm 及び 20cm の箇所における q_c 測定値 (平均値) の経時変化を示すが、Case-1 と Case-4 では右肩下りの傾向であるのに対し、Case-2 と Case-4 では現状維持もしくは若干の強度増加傾向を伺わせる結果となり、イオン交換の効果が示唆された。

4. おわりに

今回の試験結果により、イオン交換による効果を伺わせる傾向も見られたが、測定結果のバラツキも多く、現段階では効果が明確に示されたとは言い難い。今後、現地での事後調査は継続して実施する予定であり、長期的に明確な効果があるか確認したい。

参考文献

- 1) 例えば、土質工学会：堆積軟岩の工学的性質とその応用，土質基礎工学ライブラリー，1987.
- 2) 石田，神藤：スメクタイトを含む軟岩の劣化防止に関する研究，応用地質，第 35 巻，第 5 号，pp.1-14，1994.
- 3) 橋本他：堆積軟岩盛土斜面の長期安定性確保のための対策技術の検討 (その 1)，一室内試験結果一，第 71 回年次学術講演会，2016 (投稿中)。