

土質安定処理した島尻層群泥岩のスレーキングによる設計 CBR への影響

九州産業大学	学生会員	永秋 健	九州産業大学	正会員	林 泰弘
ワールド・リンク	非会員	藤 龍一	りゅうせき商事	非会員	百瀬 裕元
りゅうせき商事	非会員	大城 康一	りゅうせき商事	非会員	松川 準
ワールド・リンク	フェロー	山岡 礼三	九州産業大学	正会員	松尾 雄治

1. はじめに

那覇空港滑走路の新設に伴う埋立工事では沖縄本島中南部に広く分布する島尻層群泥岩（クチャ）も利用対象となっている。クチャは未処理のままでは強度が不十分であり、スレーキングや膨潤による強度低下の問題が懸念される¹⁾。筆者らはクチャを要求される設計 CBR が得られるためのセメント系固化材の配合を求め、その配合においての潜在的な膨潤性はある程度抑制されることを示した^{2), 3)}。本研究では、固化材等で土質安定処理したクチャに乾湿繰り返し作用を与え、設計 CBR や膨潤特性に及ぼす影響を検討した。

2. 土質安定処理の方法

那覇空港の土砂仮置き場より採取したクチャ（表-1）を37.5mmふるいに通過するように解きほぐし、含水比調整ののちに、固化材としてセメント系固化材（SSA）を40, 60kg/m³、固化助材として無機系泥土改良材（DSa）を固化材添加量の5%添加した。

二軸ミキサーで十分に混合したのち、20±3℃の恒温庫で7日間密閉養生したものを試験試料とした。

3. スレーキング区分

岩石の促進スレーキング試験を JGS A 2125-2009 に基づき実施した。供試体は内径 6cm×高さ 2cm の圧密リングに固化材を 40kg/m³添加したクチャ-B を設計 CBR 時の乾燥密度の 100%, 95%, 90% の 3 種類に締固めて作製した。すべての供試体は水浸すると徐々に崩壊し、水浸後 30 分以内で泥スレーキング区分が 4 と判定されたため、1 サイクルで試験を終了した。

4. 乾湿繰り返し作用を与えた試料の設計 CBR と膨潤特性

改良後から締固め前までの仮置き期間の日照りや降雨によるスレーキングを想定し、試料に乾湿繰り返し作用を与えたのちに締固め、設計 CBR を求めた。JGS A 2124-2009「岩石のスレーキング試験方法」を参考にして、図-1 に示すようにスレ

表-1 対象試料の特性

	クチャ-B	クチャ-C
自然含水比(%)	15.1	26.6
土粒子密度(g/cm ³)	2.636	2.633
砂分(%)	4.2	5.3
シルト分(%)	64.8	48.7
粘土分(%)	31.0	43.0
液性限界(%)	56.3	63.2
塑性限界(%)	26.9	23.8
塑性指数	29.4	39.4
pH	8.08	8.39
電気伝導率(mS/m)	56.0	14.9
強熱減量(%)	10.74	9.18

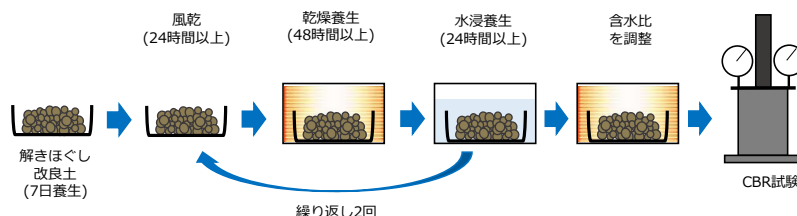


図-1 スレーキング実験の方法

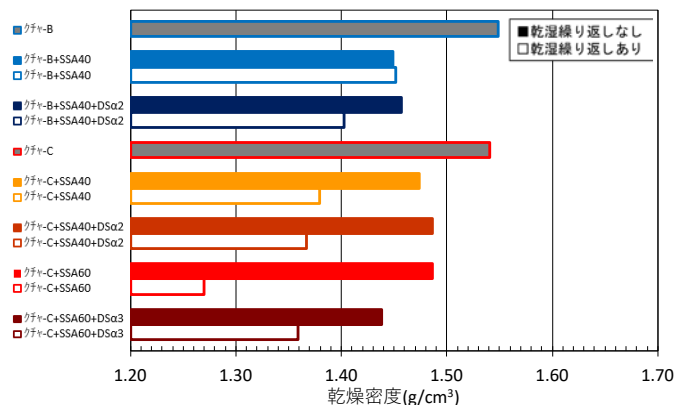


図-2 乾湿繰り返し作用による乾燥密度への影響

キーワード 島尻層群泥岩（クチャ）、土質安定処理、スレーキング、設計 CBR

連絡先 〒813-8503 福岡市東区松香台 2-3-1 九州産業大学 建築都市工学部 都市デザイン工学科 TEL:092-673-5682

ーキング実験を実施した。乾燥過程では、24 時間以上風乾させた後、 $40 \pm 3^\circ\text{C}$ の恒温庫で 48 時間養生した。湿潤過程では、24 時間以上水浸養生した。乾燥過程→湿潤過程を 1 サイクルとして、乾湿履歴を 3 サイクル与え、設定含水比に調整したものを試験試料とし、CBR 試験を JIS A 1211:2009 に基づき実施した。ただし、空港の路床材料としての評価をするために締固めは 45(回/層)で供試体を作製した⁴⁾。

CBR 供試体の乾燥密度を比較したものを図-2 に示す。塗りつぶしのもの(上段)は乾湿繰り返し作用を与えてないもので、白抜きのもの(下段)は乾湿繰り返し作用を与えたものである。全体的に乾湿繰り返し作用を与えることで乾燥密度は小さくなり、特にクチャ-Cにおいて顕著であった。これは固化材によって形成されていた団粒構造がスレーキングによって破壊され細粒化したことが要因であると考えている。クチャ-Cの乾燥密度の低下が顕著であることは、クチャ-Cの膨張比がクチャ-Bより大きいためと考えられる。乾湿繰り返し作用の膨張比への影響(図-3)はあまりみられなかった。

設計 CBR の比較を図-4 に示す。乾湿繰り返し作用を与えることでクチャ-Bの CBR 値は未処理レベルまで低下した。クチャ-Cは固化材添加量が多いほど CBR 値は少し大きくなっているが、クチャ-Bと同様に CBR 値の低下が非常に大きい。どの改良土も乾湿繰り返し作用により設計 CBR が大きく低下し、締固め前に乾湿繰り返し作用を受けることは大変危険であることが分かった。

JIS A 1217:2209 に定められた圧密試験機を用い、膨潤実験を行った³⁾。乾湿繰り返し作用の有無による膨潤ひずみへの影響を図-5 に示す。乾湿繰り返し作用を与えることで膨潤ひずみは小さくなった。

5. まとめ

クチャの改良土が乾湿繰り返し作用を与えることで、強度低下が非常に大きいことが分かった。よって、クチャの改良後から施工開始までの間に乾湿繰り返し作用を受けないように何らかの形で対策を施す必要があると考えられる。

参考文献: 1) 山内豊聡監修・土質工学会九州支部編：九州・沖縄の特殊土，九州大学出版会，1983.7。(島尻層泥岩) 2) 永秋健ら：土質安定処理した島尻層群泥岩の路床材料としての評価，平成 28 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集，pp.297-298，2017.3. 3) 林泰弘ら：土質安定処理による島尻層群泥岩の設計 CBR と膨潤性の改善効果，第 52 回地盤工学研究発表会発表講演集，投稿中，2017.9. 4) 国土交通省航空局：空港アスファルト舗装構造設計要領

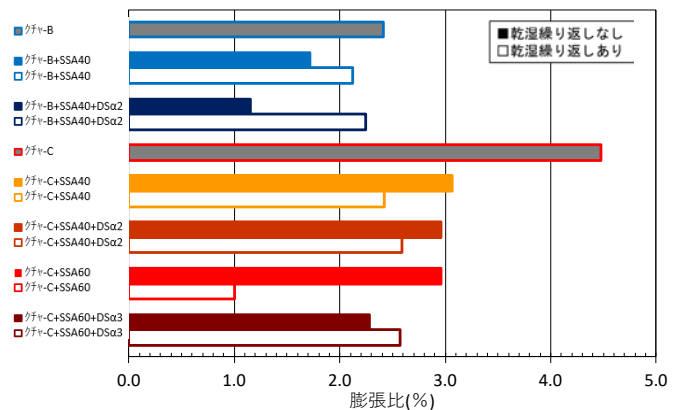


図-3 乾湿繰り返し作用による膨張比への影響

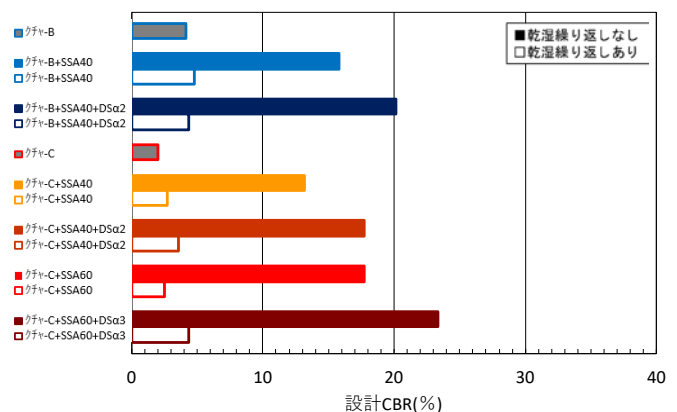


図-4 乾湿繰り返し作用による設計 CBR への影響

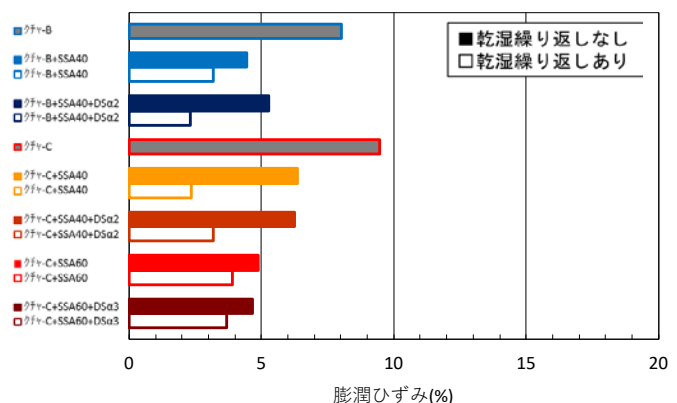


図-5 乾湿繰り返し作用による膨潤ひずみへの影響