

花崗岩風化残積土の分取工程で発生した細粒分泥水の粒状固化処理

九州産業大学 工学部 正会員 ○ 松尾 雄治 ・ 正会員 林 泰弘
 筑後川砂利砂協業組合 非会員 吉田一彦・鳥栖碎石 非会員 吉田健治

1. はじめに

建設材料として使用されてきた川砂は、今日では自然環境保全のため採取が困難な状況に有る。そこで、九州北部では地域に広く堆積する花崗岩風化残積土（まさ土）を水洗いし、砂分以上の粒径分を砂や骨材として分取し使用するケースが増えている。しかし、その工程で洗浄水とともにふるい目を通る微細粒子含有水が多量に発生し、これを凝集、脱水処理した細粒分脱水ケーキが産業廃棄物として大量に処分されている背景がある。

本研究では、細粒分脱水ケーキを固化材添加により改良した粒状固化処理土の地盤材料への有効利用を図る目的として、2 種類の改良方法を提案し、各々の改良土作製のために適した固化材の種類や添加量を検討した配合試験に基づき、改良した粒状固化処理土の締固め特性、コーン指数を指標とした力学特性を検証した。

2. 実験概要（脱水ケーキ改良土と脱水固化処理土）

本研究で用いた試料は、現行の処理プラントにおいて花崗岩地山の岩石土砂を洗浄し、凝集、加圧脱水の過程の後に発生する脱水ケーキで採取時の自然含水比は約 28%であった。本研究の改良土作製の流れを図-1 に示す。赤い点線で囲まれた範囲が現状の流れであり、ここで発生した脱水ケーキに固化材を添加、攪拌混合するものを「脱水ケーキ改良土」とよぶ。一方、新たに提案する改良方法として、凝集剤が添加された泥水に固化材を加えた後、脱水するものを「脱水固化処理土」と呼び区別した。改良のための固化材には高炉セメント B 種と消石灰を使用した。脱水ケーキ改良土は、脱水ケーキを 4.75mm ふるいでほぐし、含水比を $w_0=25\sim40\%$ に調整、固化材を添加・混合の後、恒温庫（ $20\pm3^\circ\text{C}$ ）で 1 週間密閉養生して作製した。固化材添加率は試料の乾燥質量に対する乾燥質量百分率で表し、2～15%で配合した。脱水固化処理土は、脱水ケーキの含水比を液性限界の約 1.5 倍（ $w_0=65\%$ ）に調整、スラ

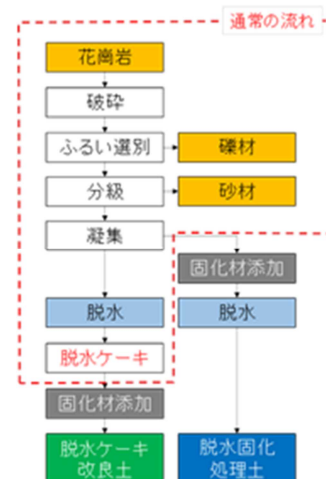
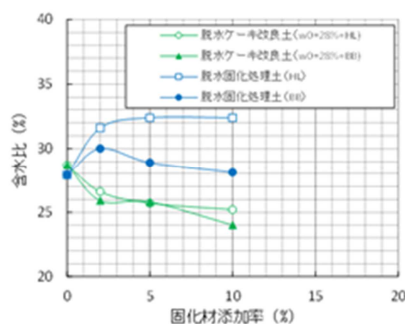
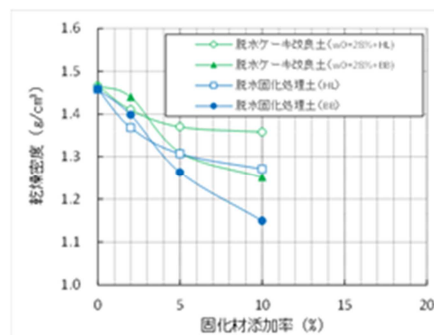


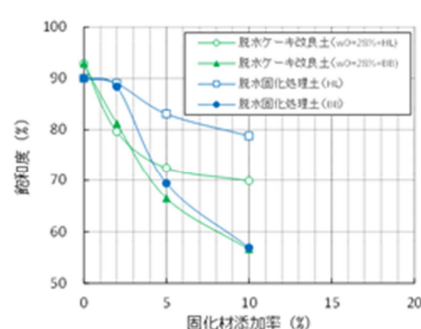
図-1 改良土作製の流れ



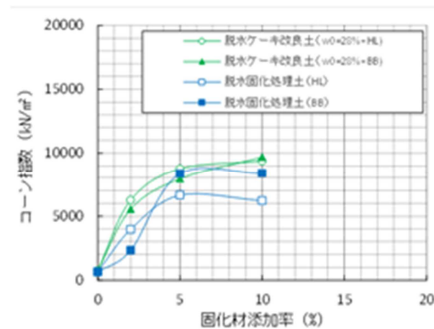
(a) 固化材添加量～含水比



(b) 固化材添加量～乾燥密度



(c) 固化材添加量～飽和度



(d) 固化材添加量～コーン指数

図-2 脱水ケーキ改良土と脱水固化処理土の比較

キートン 花崗岩風化残積土、脱水ケーキ、粒状固化処理、コーン指数、締固め特性

連絡先 福岡市東区松香台 2-3-1 九州産業大学工学部都市基盤デザイン工学科 Tel 092-673-5685 Fax 673-5093

リー化した泥水に固化材(水/固化材比=1)を添加し、15cm モールド内に高さ 100mm まで投入し、上載圧=800kN/m² で 1 時間の加圧脱水を行った。その後 9.5mm ふりを通過するようにはぐし、同恒温庫で 1 週間密閉養生した。固化材の添加率は 2~10%で配合を行った。

3. 実験結果と考察

脱水固化処理土と脱水ケーキ改良土の比較を図-2 に示す。含水比(a)を比較すると、脱水ケーキ改良土の方が低く、固化材添加率の増加とともに低下しており、脱水固化処理土は高炉セメント B 種で改良した方が含水比は低くなっている。乾燥密度(b)は、原土の乾燥密度が 1.5g/cm³ 以下で小さいが、固化材添加率の増加とともにさらに低下しており、高炉セメント B 種で改良した脱水固化処理土がその傾向が顕著である。原土の飽和度(c)は 90%程度であるが、固化材添加率の増加とともに低下し、高炉セメント B 種で改良した場合には、脱水ケーキ改良土、脱水固化処理土ともに 60%以下となった。コーン指数(d)については、固化材添加率が 2%では、脱水ケーキ改良土の方が大きなコーン指数が得られている。固化材添加量が 5%以上

になると、ほぼ同等のコーン指数が得られていることから、脱水固化処理土には高炉セメント B 種が適しており、添加率は 5~10%で良いことがわかった。

図-3 に初期含水比を調整した脱水ケーキ改良土の締固め特性を示す。消石灰で改良した場合(a)は、2%添加で原土の締固め曲線に比べ右下方に移動しており、5%以上の添加でさらに下方に移動しているが、添加率 5~15%の範囲で大きな違いはない。高炉セメント B 種で改良した場合(b)は、添加率 2、5%は原土の締固め曲線に比べ右下方に移動するが、それ以上添加すると曲線はさらに左下方へと移動している。含水比とコーン指数の関係をみると、消石灰で改良した場合(c)は、添加率 2、5%で同じ含水比におけるコーン指数の改善効果が著しいが、5~10%における違いは明確でない。高炉セメント B 種で改良した場合(d)は、添加率 2、5%で同じ含水比のコーン指数改善効果が著しいが、5~10%における違いは明確でない。ただし、添加率 15%において、含水比が低い場合には極端にコーン指数が小さくなっているが、セメントの水和反応に必要な水分が不足したためと考えられる。

4. まとめ

脱水ケーキ改良土には消石灰、高炉セメント B 種いずれでも効果があるが、脱水固化処理土には高炉セメント B 種が固化材としては適している。改良土はいずれも十分なコーン指数が得られており、盛土材等の地盤材料として有効利用することが可能であると考えられ、今後詳細な検討が必要である。

【謝辞】本研究は平成 26 年度久留米市産業技術振興事業補助金可能性調査事業提案課題による成果の一部である。

また、本研究にあたり、実験およびデータ整理等を担当した本学平成 26 年度卒業研究生 大江 脩平 氏に謝意を表す。

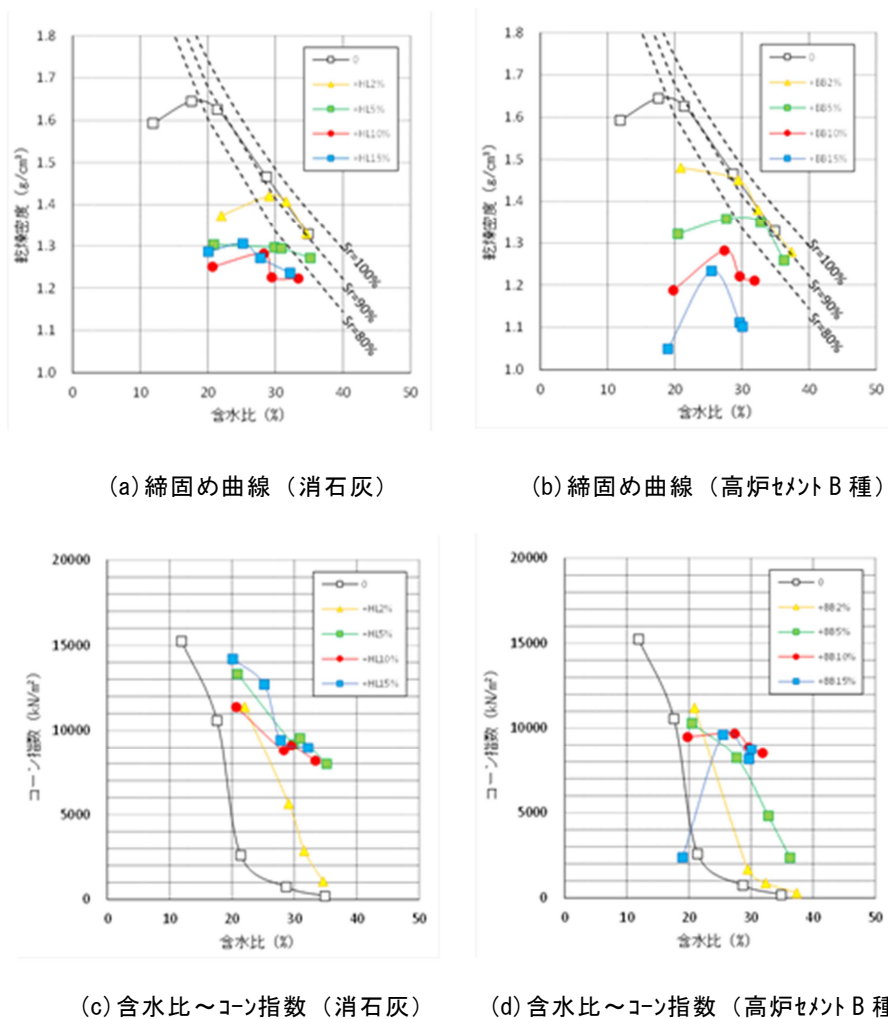


図-3 脱水ケーキ改良土の締固め特性