

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名	Djandjieme Maliki Otieboame			
学位の種類	博士（工学）			
学位記番号	都市博甲第2439号			
学位授与年月日	2023年12月31日			
学位授与の根拠	学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項			
学府・専攻名	都市イノベーション学府 都市イノベーション専攻			
学位論文題目	Swelling and mechanical characteristics of sand treated with a paper sludge ash-based stabilizer			
論文審査委員	主査	横浜国立大学	教授	早野 公敏
		横浜国立大学	教授	藤山 知加子
		横浜国立大学	教授	菊本 統
		横浜国立大学	准教授	崔 瑛
		横浜国立大学	准教授	田村 洋

論文及び審査結果の要旨

本研究は、埋設管まわりの埋め戻し材としての利用を想定して、ペーパースラッジ灰系改質材により改質した砂の膨潤性と力学的特性を明らかにすることを目的としている。豊浦砂に改質材を添加したときの膨潤性を明らかにするとともに、その抑制には施工前の含水比調整や養生工程が有効であることを示している。また、材齢にともなう改質土の強度増加の傾向を明らかにして再掘削のしやすさを利点として挙げている。さらに地震時の液状化抵抗が増加することを検証している。

本論文は全8章で構成されている。第1章では研究の背景と動機として、埋設管まわりの埋め戻し砂の課題を提示している。そして、本研究の目的を設定するとともに、本論文の各章の構成を示している。第2章では埋め戻し材に関する既往研究のレビューを行い、本研究の位置づけを明確にしている。第3章では室内試験に用いた豊浦砂、ペーパースラッジ灰系改質材などの物理化学的特性を説明している。さらに、ペーパースラッジ灰系改質材を添加した豊浦砂の最大密度、最小密度結果を示している。第4章ではペーパースラッジ灰系改質材を添加した豊浦砂の水浸膨張を明らかにし、その要因がエトリングタイトの生成にあると分析している。また、水浸膨張の抑制には、水浸前の含水比調整や養生期間確保が有効であることを示している。第5章ではペーパースラッジ灰系改質材を添加した豊浦砂の強度変形特性を一軸圧縮試験と三軸圧縮試験により調べている。一軸圧縮試験結果からは、約1年間の強度増加の傾向を明らかにするとともに再掘削が容易な改質材添加率を求めている。三軸圧縮試験結果からは、密度や養生日数が粘着力、せん断抵抗角に及ぼす影響を調べている。第6章ではペーパースラッジ灰系改質材を添加した豊浦砂が乾湿繰返しを受ける時の強度変化を、一軸圧縮試験とコーン指数試験により調査し、乾湿繰返し中の供試体拘束条件が強度変化に及ぼす影響を分析している。第7章では、繰返し非排水三軸試験により、ペーパースラッジ灰系改質材を添加した豊浦砂の液状化抵抗が高いことを示している。第8章では得られた知見と今後の展望がまとめられている。

提出された博士論文は論文としての体裁が整っており、その内容は地盤工学・地盤環境工学における有用な知見を含んでいる。また学術的見地からのみならず、実務的見地からも価値が高い。なおiThenticateにより既往文献と照合した結果、本論文の記述について著作権侵害がなく、剽窃、盗用の不正行為はないことを確認した。

以上より、本研究内容は博士（工学）論文として十分に価値があるものと認められ、審査委員全員一致して合格と判定した。

(試験の結果の要旨)

令和5年10月26日8時50分よりハイブリッド形式により審査委員が全員参加のもと、約1時間にわたり学位論文公聴会を開催した。引き続き同日9時50分からハイブリッド形式にて審査委員会を開催した。研究内容の新規性、独創性、工学上の有用性および論文全体の完成度について審査した結果、本論文が博士学位論文として十分な内容を有しており合格と判定された。なお修了に必要な単位は取得済みであること、提出された論文の記述について剽窃、盗用が行われていないことが確認された。また本論文の内容と質疑応答の結果および研究業績から、地盤工学、地盤環境工学分野の科目について博士(工学)の学位を得るにふさわしい学力を有すると判定された。

さらに国際学会での口頭発表の実績に加えて、質疑応答時の英語による説明から十分な外国語(英語)能力があることが判定され、学位取得に必要な対外発表論文があることも確認された。

- 1) Djandjieme, M. O., Hayano, K., Mochizuki, Y. and Yamauchi, H., 2021, Fundamental study on the mechanical characteristics of sand treated by a PS ash-based improving material, *Advances in Sustainable Construction and Resource Management, Proceeding of 1st International Symposium on Construction Resources for Environmentally Sustainable Technologies*, Fukuoka, Japan, 107-116 (査読あり)
- 2) Djandjieme, M. O., Hayano, K., Mochizuki, Y. and Yamauchi, H., 2021, Laboratory observation of volume expansion behavior of PS ash treated sand premixed at different water content, *The 23rd International Summer Symposium, Japan* (査読なし)
- 3) Djandjieme, M. O., Hayano, K., Yamauchi, H. and Maqsood, Z., 2022, Swelling and strength characteristics of sand treated with paper sludge ash-based stabilizer, *Construction and Building Materials*, 341, 127849 (査読あり)
- 4) Djandjieme, M. O., Hayano, K., Mochizuki, Y. and Yamauchi, H., 2022, Strength characteristics of PS ash treated sand for application as backfill sand around underground pipes and manholes, *The 24th International Summer Symposium, Japan* (査読なし)
- 5) Djandjieme, M. O., Hayano, K., and Yamauchi, H., 2023, Effects of dry wet cycles on the mechanical properties of sand treated with paper sludge ash-based stabilizer, *The 9th International Congress on Environmental Geotechnics (9ICEG)*, Chania, Greece, pp.107-116 (査読あり)

以上により、博士(工学)の学位を得るにふさわしい学識を有するものと認められ、審査委員会として最終試験は合格であると判定した。

注 論文及び審査結果の要旨欄に不足が生じる場合には、同欄の様式に準じ裏面又は別紙によること。