

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏 名	望月美登志
学 位 の 種 類	博士（工学）
学 位 記 番 号	都市博乙第455号
学位授与年月日	2020年3月24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2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	ペーパースラッジ灰泥土改質材の開発と実用化

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	山田 均
		横浜国立大学	教授	細田 暁
		横浜国立大学	准教授	菊本 統
		横浜国立大学	准教授	崔 瑛

論文及び審査結果の要旨

審査対象論文では、建設泥土や建設発生土の改質材として産業廃棄物であるペーパースラッジ（PS）灰を適用する際の諸課題を抽出するとともに、それらの課題解決を行って実用化した内容をまとめている。

第1章では、建設業から排出される泥土や発生土の有効活用、製紙業の産業廃棄物であるPS灰の有効活用、それぞれについて必要性をまとめている。次に、建設泥土や建設発生土に対する高吸水性改質材としてのPS灰の潜在適用性に着目し、実用化によるゼロエミッションの有用性を示している。そして実用化する際の諸課題を抽出して研究目的を設定している。さらに既存の改良材との比較検討を行い、研究課題の新規性を示している。

第2章では、まずPS灰の吸水性能を簡便かつ客観的に評価できる試験方法を考案している。そしてPS灰の吸水比 w_{ab} という性能指標を提案し、焼却方法が異なる各種PS灰の吸水性能の違いやばらつきを分析している。吸水性能にばらつきのあるPS灰については、安定した高吸水性能が得られるようにPS灰の処理方法を確立するとともに、PS灰の吸水性能と土のコンシステンシーを利用したPS灰改質土の配合設計手法を提案している。

第3章では、PS灰で改質した泥土や発生土について、その締固め特性や強度特性の検証をおこなっている。まず締固め特性については、PS灰を添加することにより、幅広い含水比で所定の締固め度を達成できることを明らかにした。強度特性についてはPS灰の添加により、土の状態が低塑性へと変化し、粘性土の粘着力およびせん断抵抗角の改善効果があることを明らかにしている。さらにシルト質土では粘着力を、粘土混じり礫質土ではせん断抵抗角を改善させる効果があることを示している。

第4章では、PS灰改質土の特性を環境面から検証している。その結果、PS灰を添加することにより、栄養塩などの吸着性能や消臭性能の向上を期待できることを明らかにした。具体的には、富栄養湖の浚渫泥土などをPS灰で改質すると、窒素やリンの溶出速度を低減できることを示している。また、有機物の腐敗成分を多く含有する漁港や排水機場の底泥の臭気はpHと強い相関性があり、弱アルカリ性の範囲になるようにPS灰を添加することにより最大消臭効果が得られることなどを明らかにしている。

第5章では、第2～4章で得られた知見や提案した手法に基づき、建設汚泥や建設発生土の高吸水性改質材としてPS灰を実用化した事例を4件まとめている。施工管理上の工夫やコスト縮減の方法などについて検討するとともに、長期耐久性の調査結果なども示している。

第6章では本研究で得られた知見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。

令和 2 年 1 月 29 日 10 時 30 分より土木工学棟セミナー室において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 11 時 30 分から同室において審査委員会を開催した。その結果、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 iThenticate により既往文献と照合した結果、提出された論文の記述について著作権侵害がなく、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などから十分な外国語（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) 望月、焼却方法が異なる各種 PS 灰の吸水性評価と泥土改質への適用性、土木学会論文報告集 C (地圏工学), Vol. 75, No. 2, pp. 155-166, 2019
- 2) 望月、PS 灰改質材による浚渫処理土の強度改善効果について、土木学会論文報告集 B3 (海洋開発), Vol. 75, No. 2, p. I_205-I_210, 2019
- 3) Mochizuki, Study on subjects and applicability for mud improvement due to mixing with paper sludge ash, The 6th Japan-Korea Geotechnical Workshop, pp. 105-108, 2016。
- 4) 望月、低透水性浚渫泥土の活用を目指した PS 灰改良材による泥土改質について、第 60 回地盤工学シンポジウム論文集, pp. 69-72, 2016
- 5) 望月・藤岡・斎藤、PS 灰改良材の課題と環境負荷低減をめざした新たな適用技術について、土木建設技術シンポジウム論文集, pp.159-166, 2011

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。