

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名	ALLAEV SHERZOD
学位の種類	博士（工学）
学位記番号	都市博甲第2510号
学位授与年月日	2024年9月13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	Particle shape effect on crushing behaviour of granular media（粒状材料の破砕現象に及ぼす粒子形状の影響）
論文審査委員	主査 横浜国立大学 教授 菊本 統 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 准教授 崔 瑛 横浜国立大学 准教授 小松 怜史

論文及び審査結果の要旨

審査対象論文は Allaev Sherzod 氏が執筆した「Particle shape effect on crushing behaviour of granular media（粒状材料の破砕挙動に及ぼす粒子形状の影響）」という題名の論文である。論文は全7章で構成されており、第1章は研究背景や目的、論文構成を説明するとともに、用語や記号を定義している。第2章は土粒子の破砕現象や粒子形状の影響に関する既存研究のレビューを行っている。第3章は各種の試験や分析の概要と使用した試料や装置について説明している。第4章は2種類のガラスビーズに対して実施した高圧一次元圧縮試験の結果を示し、粒子の初期形状による粒状体の力学特性の違いや粒子破砕による形状変化について考察している。第5章は高圧一次元圧縮試験において粒子破砕に伴って生じた音の解析結果を示し、圧縮に伴う粒子の破砕挙動と粒度の変遷について考察している。さらに第6章は、粒子破砕を生じる前後の供試体に対して実施した一面せん断試験の結果を示し、粒子破砕を生じる前後のせん断強度の変化や、それに及ぼす粒度と粒子形状の影響について解説している。最後に、第7章は一連の検討結果をまとめるとともに、今後の展望を説明している。

この論文は、粒状材料が高応力下で破砕する際に生じる粒度と粒子形状の変化について室内試験に基づいて新しい知見を提示している。特に、初期の粒子形状が材料の変形と破砕に与える影響について、角張った粒子は比較的応力レベルから破砕を生じ、徐々に圧縮曲線の傾きが増加する延性的な応答を示すのに対して、丸い粒子は高い応力まで破砕を生じないものの、いったん破砕を生じると圧縮応力の急減を伴う軟化挙動を示しながら脆性的に圧縮することを明らかにしている。また、破砕過程を継続的に評価するための音の解析法を提案している。さらに、破砕後の粒状体のせん断強度は粒度だけでなく粒子形状に大きく影響を受けることを明らかにしている。以上のように、審査対象論文で示された粒子形状による力学特性の違いや粒子破砕による粒度と粒子形状の変化に関する考察は地盤材料の力学的特性の理解を深め、地盤の応答予測の高度化に貢献するものであり、当該論文の学術的価値は高いと判断された。また、審査対象論文について、iThenticate を用いて剽窃や盗用の不正行為がないことが確認された。以上の理由から、本論文は博士（工学）の学位論文として十分な価値があり、学位論文および試験の成績は合格（A）と判定された。

(試験の結果の要旨)

令和6年8月5日10時30分より環境情報学棟301室にて審査委員全員の出席のもとで発表30分間と質疑30分間の公聴会を開催した。その後、同日11時30分から非公開形式での質疑を実施した後、審査委員会を開催した。論文内容および発表とそれに対する質疑応答を通して審査した結果、本論文は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した。また、論文提出者は学位論文を中心として、専門領域である地盤工学に関連する分野の科目について博士(工学)の学位を得るのにふさわしい学力を有すると判断した。

論文提出者は修了に必要な単位も取得済みである。外国語能力(英語)に関しては、論文執筆、発表、質疑をすべて英語で実施しており、問題ないことを確認した。

対外発表論文は、以下に示すように国際学術雑誌1編の査読付き英文論文が公表済となっていることから、学位取得に必要な内規(査読付論文1編以上)を満たしていることを確認した。

- 1) Allaev, S. and Kikumoto, M. (2024) Investigating crushing-induced particle shape change in granular material, Proc. 7th Int. Conf. on Geotechnical and Geophysical Site Characterization, 083, DOI: <https://doi.org/10.23967/isc.2024.083> (査読あり)

以上のことから、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。