

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名 RAHMAT KURNIAWAN
学位の種類 博士（工学）
学位記番号 都市博甲第2491号
学位授与年月日 2024年3月25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 Description of stress-strain behavior of crushable soils with
porous particles
(多孔質な粒子からなる破砕性土の応力ひずみ関係の記述)
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
University of Milan Bicocca 准教授 Matteo Ciantia

論文及び審査結果の要旨

審査対象論文は、Rahmat Kurniawan氏が執筆した「Description of stress-strain behavior of crushable soils with porous particles（多孔質な粒子からなる破砕性土の応力ひずみ関係の記述）」と題する論文である。この論文において同氏は、多孔質な粒子からなる破砕性土の二重の空隙構造、すなわち「土粒子内部の空隙」と「複数の土粒子間の空隙」に着目して空隙構造を記述するための指標を定義するとともに、粒度分布ごとに粒子内空隙の割合を厳密に求める理論を構築し、それらを多孔質粒子からなる破砕性土の理論的枠組みとして提案している。また、提案した理論的枠組みに基づいて多孔質粒子からなる破砕性土の構成則を定式化し、日本とニュージーランドの火山灰質土に対して実施された室内試験を解析し、実験結果との比較により提案モデルの妥当性・適用性を検証している。同氏はさらに解析的に破砕現象が応力ひずみ特性に及ぼす影響や粒子内空隙の大きさによる応答の違いを検討している。

審査対象論文は全6章で構成されている。第1章では研究背景や目的、論文中で用いられる記号の定義や数式の表記方法を説明した後、第2章では粒子破砕が土の応答に及ぼす影響や多孔質な粒子からなる破砕性土の特徴について既往研究のレビューを行っている。次に、第3章では多孔質な破砕性土の理論的枠組を提案し、その妥当性を検証している。続いて、第4章では前章で提案した理論的枠組に基づいて多孔質粒子からなる破砕性土の構成則を定式化し、第5章でニュージーランドの火山灰質土（Waikato 軽石砂）および日本の火山灰質土（赤玉土）の要素試験（圧密排水三軸試験および圧密非排水三軸試験）に対して解析を行うことで構成則の妥当性を検証している。最後に、第6章では一連の検討の結果をまとめるとともに、今後の展望を説明している。審査対象論文で提案された多孔質粒子からなる破砕性土の理論的枠組とそれに基づく構成則は、火山灰質土の粒子破砕現象や変形・破壊挙動の予測に貢献しうるものであり、学術的価値も高いと判断された。また、審査対象論文に対して、iThenticateを用いて剽窃・盗用の不正行為の有無を確認した結果、剽窃や盗用に該当するものはないことを確認した。

以上のことから、本論文は博士（工学）の学位論文として十分に価値があると認められるため、学位論文、試験ともに合格（A）の判定とした。

(試験の結果の要旨)

令和6年2月2日14時40分よりハイブリッド形式（対面は土木工学棟セミナー室にて、オンラインはZoomを利用して開催）により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15時40分から審査委員会を実施した。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、以下に示す国際会議に2編の査読付き英文論文を公表しており、学位取得に必要な内規（1編以上）を満たしている。

- 1) Kurniawan, Nghia-Nguyen. and Kikumoto. (2023) Mechanical behavior of porous crushable soils: effect of intragranular porosity, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1, 012024. (査読あり)
- 2) Nguyen, Kikumoto, Florince, Kurniawan. (2022) Simulation of bearing capacity of pile in crushable soil, *Proc. 15th World Congress on Computational Mechanics & 8th Asian Pacific Congress on Computational Mechanics*, Yokohama, Japan. (査読あり)

以上により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。