

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名	VEERAYUT KOMOLVILAS
学位の種類	博士（工学）
学位記番号	都市博甲第1942号
学位授与年月日	2017年9月15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	Fundamental Study of Liquefaction and Hydraulic Collapse of Unsturaetd Soils
論文審査委員	主査 横浜国立大学 准教授 菊本 統 横浜国立大学 教授 小長井 一男 横浜国立大学 教授 早野 公敏 横浜国立大学 准教授 崔 瑛 宇都宮大学 准教授 海野 寿康

論文及び審査結果の要旨

本論文は、降雨や地震による地盤の変形と破壊の予測技術の高度化を目的として、不飽和土の構成則の一般応力状態での定式化や誘導異方性への拡張を行うとともに、浸水試験および非排気・非排水繰返しせん断試験に対する適用性を検証し、さらに飽和度や比体積、応力状態が異なる不飽和土の浸水コラプス現象や液状化現象について数値実験を行った結果をとりまとめたものである。論文中の一連の解析では不飽和土の浸水および繰返しせん断に対する提案モデルの適用性が確認されている。また、浸水に関する数値実験では、複数回の浸水を受ける不飽和土の変形特性や異方応力下にある不飽和土の浸水による不安定化現象の発生機構を明らかにしている。また、繰返しせん断に関する数値実験では、比体積の減少に比べて飽和度の減少に対して液状化抵抗がより顕著に増加することを指摘している。

第1章では、研究の背景と目的が説明されるとともに、論文全体の構成と数式表現の定義が示されている。

第2章では、既往研究のレビューと不飽和土の応答の定式化における重要な概念の説明が行われるとともに、Bishopの有効応力と拡張型の状態境界面、比体積とヒステリシスの影響を考慮した水分特性曲線に基づいて飽和土の限界状態モデルを不飽和土の構成則に拡張する方法が示されている。

第3章では、既往研究の知見に基づいて不飽和土の浸水コラプス現象について説明が行われた後、既往研究で実施された等方・異方応力下の浸水試験との比較を通して提案モデルの検証が行われている。また、比体積や応力状態を広範に変化させて浸水試験の数値実験を行い、浸水による変形・破壊機構を考察するとともに、複数回の浸水や異方応力下での浸水による不安定化のメカニズムについて考察が行われている。

第4章では、不飽和土の繰返しせん断挙動と液状化に関する数値計算の結果が取りまとめられている。不飽和土の繰返しせん断挙動について既往の実験や解析が紹介された後、既往実験との比較に基づいて第2章で提案された構成則が検証されている。最後に、飽和度や比体積、有効拘束応力をパラメトリックに変化させた数値実験に基づいて、不飽和土の液状化抵抗に対しては比体積や有効拘束応力よりも飽和度が支配的な影響をもつことが示されている。

第5章では、不飽和土の構成則の誘導異方性への拡張方法が紹介されている。ここでは、Hashiguchi and Chen (1998) や Dafalias (1986) の回転硬化モデルを参考にしながら、第2章で提案された等方硬化モデルの拡張方法が説明され、拡張したモデルによる解析例が示された。

第6章では、本研究で得られた知見がまとめられるとともに、今後の課題について説明が行われた。

以上のように、本論文は不飽和土の浸水挙動および繰返しせん断挙動に関して、不飽和土の弾塑性構成則と水分特性曲線を組み合わせたモデルを提案し、その有効性を示すととも

に、不飽和土の特徴的な応答特性を解析的に検討したものであり、不飽和地盤の変形と破壊の予測技術の高度化に寄与があると考えられる。

提出された論文に対して、iThenticateにより既往文献との重複の有無を確認したが、専門用語や一般的な事項の定義、参考文献の表題、本論文の一部が掲載された論文提出者による学術論文の引用箇所を除いて既往文献との重複は無く、剽窃、盗用の不正行為は無いことを確認した。

平成29年8月1日（火）13時00分より土木工学棟2階セミナー室において、審査委員全員の出席のもとに約1時間にわたり Veerayut KOMOLVILAS 氏の学位論文の公聴会を開催し、学位論文の内容の発表と質疑応答を行った。その後、午後14時00分より、同室において学位論文の審査を行った。その結果、本論文は学位論文に相応しい内容を有しており、質疑にも的確に対応していると判断された。また各審査員により、関連する土木工学の科目に関する口頭試問を行い、博士（工学）にふさわしい学力を有することを確認した。

外国語については、学位論文が英語で書かれており、英語による査読付き論文の執筆や国際学会への論文投稿・口頭発表実績から、十分な英語力を有していると判定した。

また、修了に必要な単位も取得済みである。

以上より、本論文は学術的価値や新規性を十分に含んでおり、土木工学の分野において博士（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るため、審査委員会として最終試験に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。