

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	泉尾 英文
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論文題目 火山灰質粘性土をセメント系固化材で改良した改良体の長期強度発現性と表層の変質 (Long-term strength development and surface deterioration of volcanic cohesive soil treated with cement)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	半井 健一郎	印
審査委員	教 授	河合 研至	印
審査委員	教 授	畠 俊郎	印
審査委員	山口大学 准教授	原 弘行	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文（本研究）は、セメント系固化材による改良体の長期強度発現性と周辺土に接する改良体表層の変質を評価し、改良体の長期安定性を検討することを目的とした。具体的には、関東ロームの火山灰質粘性土を一般軟弱土用のセメント系固化材によって改良し、長期原位置試験を実施した。また、長期原位置試験で残された課題について、カルシウム（Ca）の溶脱に着目した周辺土との接触試験と炭酸化に着目した炭酸化試験によって検討を行った。さらに、これらの現象を熱力学的平衡計算によって解析し、長期強度発現のメカニズムと変質にともなう反応生成物の変化について検討を加えた。</p> <p>第1章は序論であり、地盤改良技術の変遷とセメント系固化材の変遷を整理して本研究の背景、本研究における目的、論文の構成を述べた。</p> <p>第2章では、セメント改良土の強度発現性と耐久性を検討した既往研究と、熱力学的平衡計算によってセメントの反応や安定性を検討した既往研究を取りまとめ、研究の課題を明確にした。</p> <p>第3章では、周辺土に接する改良体表層の変質状況を評価するために、針貫入試験を用いることとし、本試験による結果と一軸圧縮試験の結果との関係性について整理した。ここで求めた換算式を、以降の章における強度分布の考察に用いた。</p> <p>第4章では、火山灰質粘性土をセメント系固化材で改良した改良柱体を築造し、長期追跡調査を行った結果を取りまとめた。材齢22年までの追跡調査を終えて、改良土は長期的に強度発現し、材齢5年程度で28日強度の3.2倍に達し、材齢22年まで安定的に強度を維持していることが確認された。一方で、周辺土に接する改良体表層では、Caの溶脱と炭酸化の変質によって強度が低下している層が認められた。</p> <p>第5章では、4章で残された課題を検討するために、Caの溶脱に着目して実施した室内試験の結果を取りまとめた。長期原位置試験で認められたCaの溶脱は、初期材齢から生じ材齢1年程度で収束していることが確認された。Caの溶脱によって変質した範囲は、境界面から10mm程度と限定的であった。</p>			

第 6 章では、4 章で残された課題を検討するために、炭酸化に着目して実施した室内試験の結果を取りまとめた。炭酸化によって、境界面から 30mm の表層で強度が低下していた。境界面から 10mm までは、Ca の溶脱による強度低下と炭酸化による強度低下の影響を受けたことが確認された。ただし、炭酸化は材齢 10 年時の移設以降に生じた変質である。

第 7 章では、熱力学的平衡計算を用いて、長期強度発現による相変化と Ca の溶脱および炭酸化の変質による相変化を推定した。その結果、固化材の水和反応およびポズラン反応による強度増加、Ca の溶脱と炭酸化による強度低下ともに、反応生成物量の増減によって示され、反応生成物量の変化は熱力学的平衡計算によって推定できることが示された。

第 8 章では、本研究の結論と今後の課題について述べた。

本論文における実験および数値解析の結果は、国内で広く使用されるようになったセメント系固化材による火山灰質粘性土の改良が長期にわたって有効であることを、実験事実と化学反応過程の分析から示したものである。また、熱力学的平衡計算が改良土に対しても有用であることが示され、今後、各種化学的要因の分析や最適な材料設計への活用が可能となった。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500 字以内とする。