

氏名	Adrin Tohari
授与した学位	博士
専攻分野の名称	工学
学位授与番号	博甲第2351号
学位授与の日付	平成14年 3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科生産開発科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	Shear Strength Behavior and Hydrologic Response of Residual Soil Slope to Rainfall (降雨における風化残積土のせん断特性と地下水挙動)
論文審査委員	教授 西垣 誠 教授 花村 哲也 教授 名合 宏之

学位論文内容の要旨

This study investigates the shear strength behavior of unsaturated residual soil on wetting and the hydrologic response of residual soil slope to rainfall infiltration for the purpose of establishing a better understanding on the condition leading the initiation of rainfall-induced slope failures, and a proper parameter for predicting the occurrence of rainfall-induced slope failure. In order to achieve the objectives, this current study involved laboratory shear strength of unsaturated residual soils, laboratory rainfall-induced slope failure, and field monitoring of moisture condition during rainfall.

The results of a series of laboratory rainfall-induced slope failures were presented. The results show that process leading to failure initiation commences by the development of seepage face, and the hydrologic condition leading to failure initiation is associated with the increase in moisture content of the soil in the vicinity of seepage face area. Based on field monitoring of hydrologic response of soil slope, the hydrologic response of the soil slope is site specific, and is influenced by the antecedent moisture condition, the existing large pores in the soil and, to lesser extent, rainfall pattern. The results of this research also show that monitoring the moisture content of soil slope provides a better approach in assessing the hydrologic response of soil slopes.

In account for the significant contribution of pore-water pressure, the critical stress state of soils under constant, regardless the initial suction and water content of the soils. The failure of the soils on wetting stress condition occurs when the shear stress reduces abruptly with mean effective stress decreasing upon the increase in pore-water pressure.

論文審査結果の要旨

本研究は、豪雨時に多発する斜面崩壊のメカニズムを解明し、斜面崩壊を予知し、豪雨時にリアルタイムで斜面内の挙動をモニタリングして、近隣住民に警告を出すシステムについて研究している。

研究は室内における降雨浸透による斜面崩壊のモデル実験を実施し、モデル斜面内の間隙水圧と体積含水率の変化をそれぞれ電気式間隙水圧計とADR法による誘電率計測装置によって測定した。その結果、斜面内の間隙水圧の計測も体積含水率の計測も降雨浸透挙動を精度良く計測できることがわかった。しかし、間隙水圧の挙動はきわめて急であるため、住民に避難の警告を出す時間的余裕がないこともわかった。これに比較して、体積含水率の変化は、浸潤状況を徐々に変化するため、十分斜面崩壊の警告に役立つことがわかった。また、降雨浸透において斜面の法尻で飽和度が高くなり、この部分の崩壊が生じやすい事も示した。

ここで開発した方法で、実際のフィールドでの斜面内の降雨時の水分量の変化を計測するシステムへ拡張し、降雨強度と飽和度の変化を複数点で計測し、実験室へのワイヤレステレホンで送信するシステムを構築した。

斜面内に降雨が浸透することによって多くの斜面崩壊は生じるが、その危険度を定量的に評価するには、不かく乱土の不飽和状態の力学挙動を検討する必要がある。そのために、室内での不飽和土の三軸せん断試験装置を改良して、不飽和土の有効応力とせん断強度の関係を求める方法を確立した。

これらの研究は、豪雨時の斜面崩壊を定量的に評価するシステムを確立し、また崩壊の予知まで拡張したきわめて優れた研究であり、これらの成果より、本論文は博士学位論文に値するものと認定する。