

補助事業番号 2023M-366

補助事業名 2023年度 降雨による斜面崩壊予知のための比抵抗法を活用した強度と透水性の評価装置の開発研究 補助事業

補助事業者名 木村匠

1 研究の概要

本事業は、降雨による斜面崩壊の事前防災対策の発展に向けて、危険予知に繋がるパラメータの推定モデルを構築するための実験装置開発を行います。開発装置は、強度と透水性を評価すると共に、比抵抗値を取得できる通電と電気抵抗検出の機構を付加します。3つのパラメータを評価できる装置を開発し、強度・透水性と比抵抗値との関係を明らかにすることで、斜面崩壊地のフィールド調査での比抵抗値結果から強度と透水性を推定できるモデルを提案します。

2 研究の目的と背景

本事業では、降雨による斜面崩壊の危険予知の高精度化を目指して、発生に直接的に関与するパラメータと間接的に関与するパラメータの統合を可能にする評価装置の開発を行います。斜面崩壊の発生に直接的に関与するパラメータとして、斜面を維持する抵抗力（強度）と斜面でどれほどの排水能力を有するか（透水性）に着目します。これらのパラメータを直接的に取得して斜面を評価するには、ボーリング調査等を実施して現地からサンプリングを行い、室内実験で調査を実施する必要があります。現行の斜面崩壊地のフィールド調査では、比抵抗を求めるためにオームの法則に基づく比抵抗法電気探査が行われ、斜面内の間隙率の変化や含水状態の間接的な評価が試みられています。3つのパラメータを評価できる装置開発を行い、強度・透水性と比抵抗値との関係を明確にして、斜面崩壊地のフィールド調査における比抵抗値結果から強度と透水性を推定できるモデルの提案を目指します。

3 研究内容

装置の開発

豪雨による斜面崩壊が同時多発的に発生して農村や都市に甚大な被害が出ている。激甚化している豪雨災害への対策として、斜面崩壊の危険予知による事前防災対策の確立に向けた取り組みが強く求められている。本事業では、地すべり・崩壊に関わるパラメータの評価について、直接的パラメータの強度・透水性と間接的パラメータの比抵抗値の統合をするための試験装置を開発した。装置本体寸法はL1500×W1500×H2000mm程度であり、専用架台が付属している。載荷方式は油圧式で、最大垂直荷重は100kNである。

また、現在これらの研究成果について以下URLで公開する準備を行っております。

<https://chatannakamura.jp/lab/>



図1 開発した試験装置の全体と供試体の設置状況

4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

現行の気象庁危険度分布は1km四方のエリア情報であるため、よりピンポイントで高精度な斜面崩壊の危険度評価の実施が望まれています。斜面崩壊の危険性が高い地点の抽出が可能になれば、事前防災対策が実施できる社会になります。事前防災対策のためにいつ・どこで斜面崩壊が発生するかの調査・研究が主体となる社会では、現行の事後防災対策とは異なる技術の開発・発展も予想されます。斜面のフィールドやモニタリングに関する研究・開発がより活発になり、災害大国の日本が事前防災対策技術で安全安心の社会を実現できることが期待されます。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

これまでの研究歴では、降雨による地すべりの発生・再発生や断層特性に関して、土の理工学的観点から研究を行ってきました。1. 地質・地盤災害に対する防災・減災のために、地すべりの発生・再発生に関するすべり面の強度やすべり面の物理的鉱物学的特性に関する研究課題に取り組んでいます。2. 断層特性の解明のため、大変位せん断が与えられた断層を実験的に再現し、断層の形成前後の浸透率や孔隙率の変化と断層の物理的特性との関係を明らかにすることを目的に研究を進めています。今回研究は、斜面崩壊に関するパラメータの評価について、直接的パラメータの強度・透水性と間接的パラメータの比抵抗値の統合をするために実験装置の開発を行います。本事業は、斜面崩壊の予知に関する基礎的な研究に位置付けられ、開発した装置によって研究の発展が期待できます。

6 本研究にかかる知財・発表論文等

木村(2023) : 農村環境保全・防災学分野の研究活動および成果報告、琉球大学農学部学術報告、

木村, 中村(2024):地すべり土の強度および透水性に関する要因解明と推定に向けた室内試験の取り組み, 2023年度(公社)日本地すべり学会九州支部技術検討会.

7 補助事業に係る成果物

(1)補助事業により作成したもの

該当なし。

(2)(1)以外で当事業において作成したもの

該当なし。

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名: 琉球大学農学部(リュウキュウダイガクノウガクブ)

住 所: 〒903-0213

沖縄県西原町字千原1

担 当 者: 准教授 木村匠(キムラショウ)

担 当 部 署: 農学部地域農業工学科(ノウガクブチイキノウギョウコウガッカ)

E – m a i l: s-kimura@agr.u-ryukyu.ac.jp

U R L: http://kenkyushadb.lab.u-ryukyu.ac.jp/html/100000307_ja.html