

(第6号様式)

学位論文審査の結果の要旨

氏名	ディパック ラジ バット DEEPAK RAJ BHAT
審査委員	主査 矢田部 龍一 副査 岡村 未対 副査 安原 英明

論文名

Residual-state Creep Behavior of Clayey Soils and its Implication in Landslide Displacement Prediction

審査結果の要旨

斜面では多くの地すべりが発生し、多大な被害が発生している。地すべり地の多くは、すべり面が長年の風化作用により粘土化が進んでいる。すべり面を形成する粘性土は大変形状態にあり、クリープ性の緩速な変形が継続している。地すべりの挙動を解明するためには、大変形状態における粘性土の力学特性を解明する必要がある。しかし、残留状態に至った粘性土試料のクリープ変形特性に関する研究は皆無である。

本研究は、大変形状態における粘性土のクリープ特性の解明を試みたものである。本研究の内容と得られた結論は次のようである。

本研究では、クリープ試験が可能な精度の良いリングせん断試験機を試作し、それを用いて地すべり粘性土のクリープ特性の解明とクリープ破壊時間の予測を試みている。

用いた試料は、地すべりのすべり面粘性土の代表鉱物であるカオリナイト、マイカ、クロライト、それとスメクタイトの4種類である。まず、これらの試料に対してリングせん断試験を行い、それぞれの土のピーク強度と残留強度特性を明らかにしている。それとともに、時間経過による残留状態からの強度回復特性も明らかにしている。粘性土の残留状態からの強度回復は時間の経過に伴って大きくなるが、再度、せん断変形を受けると僅かな変形量で、回復した強度は消失し、残留状態に至ることを明らかにしている。また、低塑性の粘性土では高塑性の土と比べて、ピーク強度は高く、残留強度への低下も少なく、強度回復率も小さいことなどを明らかにしている。

次に、前述した粘土鉱物の含有率を種々変えることにより塑性指数が異なる12種類の粘性土を試料として用いて、残留状態下での粘性土のクリープ変形・破壊特性を実験的に調べている。クリープ試験は、ひずみ制御のせん断試験により残留状態に至った試料に対して、定応力のクリープ荷重を載荷することにより実施している。

クリープ載荷試験の結果、試料ごとに破壊クリープに至る限界変位量があることを明ら

かにしている。本実験による限界変位量はいずれも数 mm であったが、これは、すべり面の厚さなどの条件により異なる。そして、限界変位量は残留状態でのせん断抵抗角と逆比例の一意的な関係があることを示している。

また、残留状態におけるクリープ応力比とクリープ破壊時間が一意的関係にあることを用いて、クリープ破壊時間を求める式を誘導している。この式は実験値をよく再現できている。また、各種、クリープ応力下におけるクリープ破壊時間の予測を可能としている。

最後に、実際の地すべり地より採取した数種類のすべり面粘性土を用いて上述の各種試験を行い、人工的な試料で得られた研究成果が、すべり面粘性土に関しても成り立つことを示している。これから、本研究で提案した手法により、クリープ的な挙動を示す再活動型の地すべりの破壊時間の予測が可能であることを示している。

本論文の公聴会は平成 26 年 7 月 31 日に工学部 2 号館 E221 講義室において行われ、論文の発表と質疑が行われた。続いて、工学部 2 号館環境建設工学科会議室において学位論文審査会を開き、本論文が優れた発想に基づいた学術的に価値の高いものであることを確認した。