第亚部門

先行降雨が盛土斜面の耐震性に及ぼす影響に関する実験的考察

立命館大学理工学部 学 生 員 ○角 宏一 立命館大学理工学部 学 生 員 平岡 伸隆

<u>1. はじめに</u>

地震による土砂災害の規模は,地震動の特性と先行 降雨による斜面内残存水分量が関係していることが指 摘されている.しかし,先行降雨を考慮した斜面の耐 震性について進められている研究は少ない.そこで, 本研究は土壌水分量の差異が斜面の耐震性に及ぼす影 響に関して室内実験を用いて把握することを目的とし た.本研究では先行降雨の条件を統一し、加振を降雨 後の異なる経過時間に与えることで土壌水分量の差異 を作り出し、異なる先行降雨条件下での地震による斜 面崩壊の形態,規模の違いを把握した。

2. 実験概要

実験では、高さ40cm、横65.6cm、幅60cmの斜面 を作製し、人工降雨装置(大起理化工業製、DIK-6000S)を用いて降雨を与えた後に振動試験装置(振 研製, G-9210)を用いて加振を行った. 斜面の背面・ 側面・底面は非排水条件である.また,実験で入力す る加速度の周波数は、日本で実際に発生してきた地震 を参考に5Hzと設定した。加振する時間は20秒間で ある. 斜面の土層には滋賀県信楽産真砂土を用いた. 用いた真砂土のパラメータを表-1に示す. モデル斜 面内には土壌水分量を計測するために土壌水分センサ ー(S-SMx-M005)を計10個設置した.斜面部の振動を 計測するために小型低容量加速度計(ARF-A)を計8 個設置した。モデル斜面に与える加速度を計測するた め,8個のうち2個は振動試験装置に直接設置した. 斜面部の変位を計測するため、アンプー体型・超小型 CCD レーザー変位センサ(ILD1300-200)を計6個設置 した. 側面から見たモデル斜面の寸法と3つの計測機 器の設置位置を図-1に示す.

加振前の先行降雨として時間雨量 30mm/hr,降雨継 続時間を1時間、総降水量 30mmの降雨を与えた。降 雨後から加振を行うまでの時間を異なる値で設定する ことで計3パターンの実験を行った加振のタイミング を表-2に示す. 立命館大学理工学部 正 会 員 藤本 将光 立命館大学理工学部 フェロー 深川 良一



図-1 モデル斜面の寸法と計測機器の設置位置(側面図)

表-2 実験条件

	実験①	実験②	実験③
時間雨量		30mm/hr	
降雨継続時間	1 hour		
加振の タイミング	降雨後 1 日経過	降雨後 1 時間経過	降雨直後

<u>3. 実験結果</u>

実験①の降雨開始から加振を行うまでの25時間の 土壌水分計の計測結果を図-2に示す.下層の中で法 肩部から一番近い位置に設置したAは体積含水率の 減少幅が大きく,法肩部から一番遠い位置に設置した Dは体積含水率の値が増加した後1日経過しても大き く値が減少しなかった.また,中層では法肩部から一 番遠い位置に設置したHが他の土壌水分計に比べ値 が大きく増加しなかった.上層では法肩部から土壌水 分計の設置位置までの距離に関係なく同程度の値の変 化を示した.下層の中でも内部に設置したDは体積 含水率の増加が8.24%であり,一番多かった.実験① ~実験③の加振前の体積含水率の分布図を図-3に示

Koichi SUMI, Nobutaka HIRAOKA, Masamitsu FUJIMOTO and Ryoichi FUKAGAWA rd0024rf@ed.ritsumei.ac.jp

す.実験①と実験②の斜面の体積含水率を比較すると、
実験②の法尻部の体積含水率が少し高い値を示しているが、他の部分に差はほとんど見られなかった.実験
③は実験①、実験②と比較して体積含水率が全体的に高い値を示した.

加振後の斜面の形状を図-4に示す.体積含水率の 分布にほとんど差が見られなかった実験①,実験②で は最初に法肩部が崩壊し,続いて法面全体が崩壊する 結果となった.また,振動後の斜面ではすべり崩壊が 起き,すべり面を確認することができた.実験①,実 験②のすべり面の位置を図-5に示す.降雨直後で体 積含水率が比較的に高い状態で加振した実験③では実 験①,実験②のような部分的な崩壊は起こらず,斜面 全体が振動しながら崩壊した.崩壊土砂の到達距離に ついて比較すると,実験①では32.8cm,実験②では 42.4cm,実験③では46.9cmであった.斜面の天盤部 の崩壊については,実験③が実験①,実験②と比較し て沈下に至るまでの所要時間が短く沈下量も多かった.



図-2 土壌水分計の計測結果(実験①)

<u>4. おわりに</u>

実験①~実験③の崩壊土砂の到達距離や天端部の沈 下量の結果から、土壌水分量の差異が崩壊規模に大き く影響することが分かった.また、斜面内の体積含水 率が高い状態であると斜面全体が振動しながら崩壊す ることが分かった.今後は本実験と異なる時間雨量の 値を設定して実験を行い、斜面崩壊の規模、形態や土 壌水分量の変化について検討する予定である.



図-3 加振前の斜面内の体積含水率分布図







図-5 実験①,実験②におけるすべり面の位置