

Forum

Seismic response characteristics and deformation evolution of bedding rock slope using a large-scale shaking tableの紹介

村尾英彦 Hidehiko MURAO / 株式会社村尾地研 Murao Chiken Co., Ltd.

Landslides誌 (DOI10.1007/s10346-021-01674-w) に掲載された, Huang et al. (2021) による標記論文では, 汶川地震をはじめとする, 中国の青海-チベット高原で多発しているような, 複雑な層構造を有する岩盤でのすべり発生メカニズムの解明や震動特性を把握することを目的として, 大型1g場振動台を用いた模型実験を行い, 岩盤斜面の震動特性や進行性破壊特性について考察している。模型斜面は, 図-1に示すように, 長さ3.47m, 幅0.68m, 高さ1.2mの剛土槽の中に0.1m角のブロックを34°の傾斜で積み上げることで, 典型的な岩盤斜面を模した模型斜面を作成して, 内部に加速度計を配置している。

実験結果から, 図-2に示すように, 斜面の標高が高くなるにつれて水平方向の加速度増幅率 (AAF-X) が大きくなり, 斜面の下部での垂直方向の加速度増幅率 (AAF-Z) が大きくなることを明らかにしている。また, 揺れが0.2g以上になると, 斜面の天端周辺では非線形応答を示し, 岩盤の層構造が天端付近の水平方向の地震増幅を支配することも明らかにしている。さらに, 層構造を有する岩盤斜面の地震地すべりの進行的な破壊は, ステージIの, 入力加速度振幅が0.2g以下で, ブロックの岩盤の走向を再現している接合部に並行な引張りクラックが生じ流程度の変形が生じる段階。ステージIIの入力加速度振幅が0.3gで, 引張りクラックの発達や, 新規のクラックが発生する段階。ステージIIIの入力加速度振幅が0.45gに達し, 多くのクラックが劇的に発生・拡大して連続的となり, すべり面が進行的に形成され, 法肩などでの沈下, および所々での崩落が発生する段階。ステージIVの既存クラックがさらに拡大すると同時に,

斜面の内側に伝播してすべり面となり大変形が生じる段階の四つの段階に分けることができるとし, これらの各段階の破壊の進展は, 汶川地震によって生じた現象を説明できると主張している。

これらの実験結果からの考察は, 今後の更なる模型実験や数値解析による検討を加えることで, 地震による複雑な層構造を有する岩盤の地すべり発生メカニズムの解明や安定性評価に, 新たな知見が加わり, 防災・減災に寄与することが期待される。

内容にご興味のある方は, 是非論文を参照されたい。

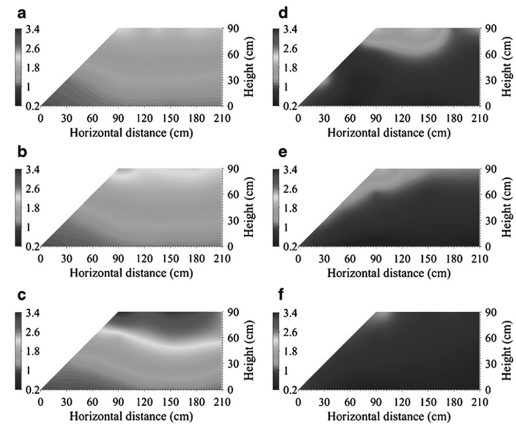


図-2 (元論文Fig. 6)

a~cは30Hzの水平正弦波の振幅 (a : 0.05g, b : 0.1g, c : 0.2g) を変えて入力した際の増幅状況。dは0.1gの垂直正弦波を入力した際の増幅状況。eは0.1gの汶川地震の垂直波形を入力した際の増幅状況。fは0.1gの汶川地震波 (10倍圧縮) を入力した際の増幅状況。Huang et al., 2021のFig. 6より転載 (Springer承認済)

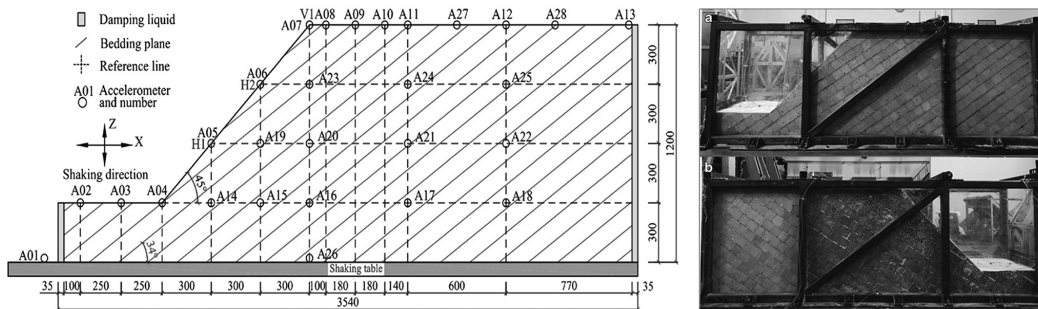


図-1 (元論文Fig. 3, 4)

模型斜面形状と加速度計の配置状況および剛土槽の外観
Huang et al. (2021)のFigs. 3, 4より転載 (Springer承認済)