

## 北海道釧路町の海岸地すべりにおける稠密地震観測 Dense Seismic Observation in a Seashore Landslide in Kushiro Town, Hokkaido

○土井一生・松浦純生（京大防災研）・大澤光・岡本隆（森林総研）・  
柴崎達也・土佐信一（国土防災技術（株））

○Issei DOI, Sumio MATSUURA (DPRI, Kyoto Univ.), Hikaru OSAWA, Takashi OKAMOTO  
(FFPRI), Tatsuya SHIBASAKI and Shinichi TOSA (JCE)

Landslides have strong heterogeneous internal structures and topography, producing strong scattering seismic waves. However, current slope stability analyses do not incorporate this effect. In order to grasp seismic wave propagation in the strong heterogeneous medium such as landslides, dense seismic observations were deployed in a seashore landslide in Kushiro Town, Hokkaido. The results show that the seismic wave coherency in a landslide differed according to the frequency bands of the seismic waves.

### 1. はじめに

移動体を剛体とみなし、その内部に作用する地震動が一様であると扱う震度法やニューマーク法 (Newmark, 1965) は、地震時地すべりの斜面安定や移動量の計算に広く用いられている。また、動的 FEM 解析を用いることで移動体内部の地震動の伝播を考慮し、安定性を評価する方法も開発、適用されている (鶴飼ほか、1998)。一方、地震波は地形や内部構造の不均質さによって散乱されることが知られており (Aki and Richards, 1980)、移動体の風化や変形が顕著である上に複雑な地形を呈する地すべり地においては、地震波の移動体内部での不均質性が無視できないと考えられる。しかしながら、地すべりにおける稠密地震観測の例は少なくどの程度地震動が不均質性を呈するか、地形や不均質構造の特徴的なサイズとどのような関係があるのかなど理解が進んでいない。本研究は、地すべりにおける稠密地震観測を実施し地震動の不均質性の特徴を得ることによって、より現実的な斜面安定解析手法の開発の手掛かりとするものである。

### 2. 観測結果

北海道釧路郡釧路町の仙鳳趾地すべりを観測対象地として選定した。地質は厚岸累層の仙鳳趾泥岩層 (河合、1956) で、長さ 70 m 程度、幅 25 m 程度の大きさを持つ。ブロック化が大きく進行し、地すべりは階段状に数個の大小のサブブロックに分けられる。そのため、ブロックごとの地震動の多様性だけでなく、ブロック間の相互作用を考慮することも可能なフィールドである。

地震観測点は地すべり地内および周辺部に、10-20 m 間隔で 7 点設置した。地震計は(株)近計システム社製高感度速度計 KVS-300 を用いた。固有周波数は約 2 Hz である。2020 年 11 月 22 日より 2 点で観測を開始し、段階的に観測点数を増やし現在に至る。

図 1 に比較的顕著なブロック境界を挟む 2 点における地震観測記録例を示す。低周波数帯 (1-2 Hz) においては両者はコヒーレントな振る舞いを示す一方、高周波数帯 (4-8 Hz) においては振幅・位相ともにランダム性が高くなった。

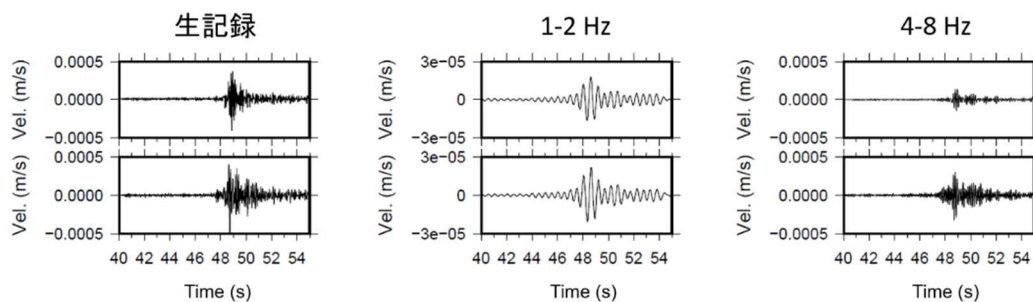


図 1: 2 観測点における観測波形例 (2 点間を結ぶ方向の水平成分)。