

地震誘因で発生した地すべり斜面の常時微動特性について

日本大学工学部 学生員 ○中山 敏之介
日本大学工学部 正員 梅村 順

1. はじめに

地すべりの安定解析では従来、地震時については検討されていなかった。これは、地震時解析で想定される地震が、いわゆる海溝型地震であり、そのタイプの地震での地すべり発生記録が殆どなかったことによる。しかし、平成16年(2004年)新潟県中越地震以降に頻発する内陸型地震、また、海溝型地震である平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震でも、多くの地すべりが発生し、従来行われなかった地震時解析の必要性が指摘されている。

本研究ではこれらの背景から、地すべりに及ぼす地震動の影響因子を明らかにするための基礎資料として、地震時に地すべりを生じた斜面で常時微動観測を実施し、その特性を整理することを目的に進めた。

2. 対象とした地震動の因子と対象地すべり地

地震動の性質を決定する因子には、最大加速度、周波数特性、位相特性、および、振動継続時間がある。本研究ではこれらのうち、周波数特性に着目し、地すべり発生斜面先と斜面頭頂部で常時微動観測を行い、それぞれの結果から得た振幅スペクトル比(H/V)で、地すべり斜面の常時微動特性を評価した。そのプロセスを図-1に示す。

対象とした地すべり地は表-1に示すとおりで、観測では水平2成分(N-S, E-W方向)、鉛直成分(U-D成分)の3成分、2セットの地震計を使用し、斜面上下で同時に観測した。サンプリング周波数は100Hzとし、観測時間は10分間とした。

3. 観測結果

本文では、表-1に示す地すべり地のうち、耕英地区冷沢を紹介する。

a) 冷沢における斜面崩壊の概要

冷沢では、宮城県栗原市に位置し、平成20年岩手・宮城内陸地震の際、沢の両岸斜面が、長さ1.2kmに渡って断続的に崩壊した。現在の状況を、写真-1に示す。この地すべり地では、図-2に示す左右両岸で、常時微動観測を実施した。

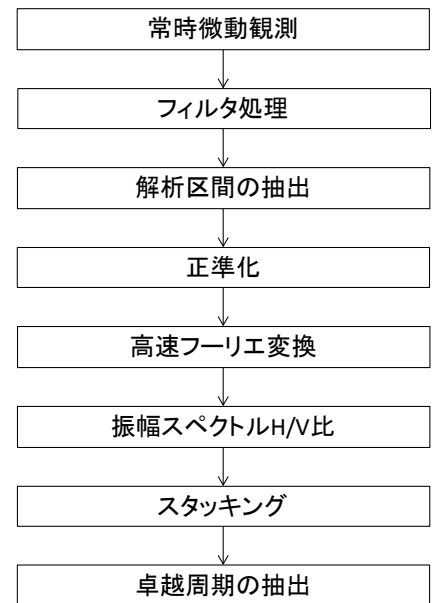


図-1 観測から解析のプロセス

表-1 対象とした地すべり地

測定地	地震の名称(西暦)	長さ(m)	幅(m)
寺野	新潟県中越地震(2004)	375	155
東竹沢		365	250
荒砥沢	岩手・宮城内陸地震(2008)	1300	900
耕英		200	250
牛清水	東北地方太平洋沖地震(2011)	140	120
葉ノ木平		100	30
中央台飯野		85	70



写真-1 耕英南地区冷沢の状況
(社)東北建設業協会)



図-2 冷沢での観測点位置図
(国土地理院電子国土を利用)

キーワード: 常時微動・地すべり・現場計測

連絡先(〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原1 TEL024-956-8709 FAX024-956-8858)

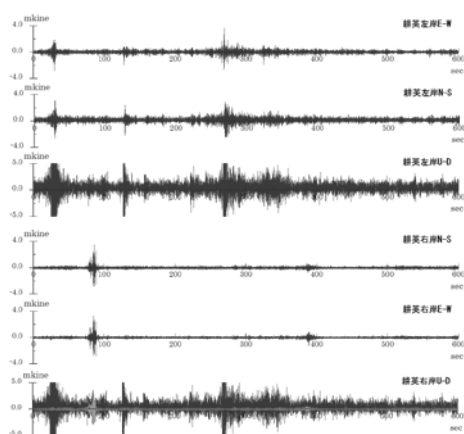


図-3 観測結果の一例

図-3 に、観測した常時微動波形の一例を示す。この結果から、図-1 に示す手順に従い、左岸側斜面上下、右岸側斜面上下それぞれの H/V スペクトル比を求めたのが、図-4, 5 である。崩壊地滑落崖上に比べ、崩壊地下の基盤と見なせる地点での H/V スペクトル比がほぼ 1 でフラットである点で特徴的であった。

これからさらに、斜面上下での H/V 比

について、 $(H/V)_{\text{斜面上}}/(H/V)_{\text{斜面下}}$ を求め、斜面下部を基準とした斜面の卓越周期として求めた H/V 比が、図-6, 7 である。

左岸側斜面では、卓越周期として求めた H/V 比が周波数 1~10Hz の範囲でほぼフラットで、特徴的な卓越周期は認められなかったが、右岸側では、短周期波の H/V 比が大きく、斜面が特徴的な振動特性を持っていることが分かった。

今後、周波数特性だけでなく、位相特性についても検討を進めることにしている。

参考文献 1) 公益社団法人 日本地すべり学会: 地震地すべり, pp.24-36 2) 平成 20 年岩手・宮城内陸地震 4 学協会東北合同調査委員会(2009): 平成 20 年(2008 年)岩手・宮城内陸地震災害調査報告書, pp.69-73, pp.90-92 3) 社団法人土木学会 地盤工学委員会 斜面工学研究小委員会(2012): 新潟県中越地震土砂災害学習マップ 4) 大崎順彦(1994): 新・地震動のスペクトル解析入門, pp.37-79

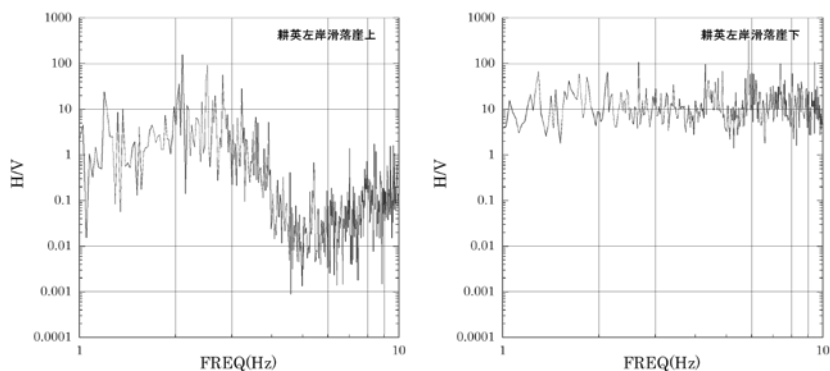


図-4 冷沢左岸側滑落崖上下での H/V スペクトル比

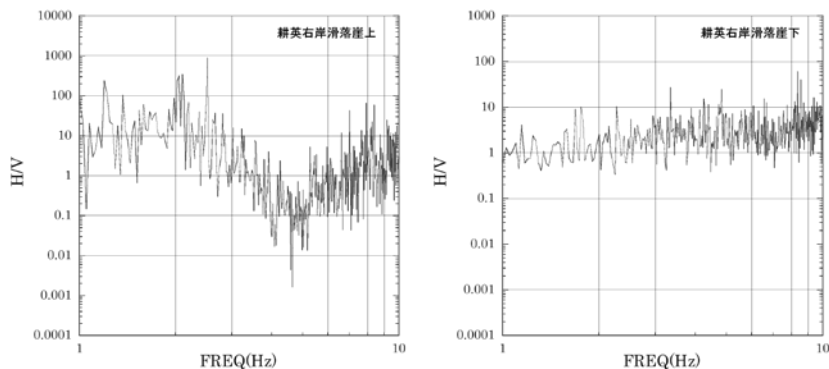


図-5 冷沢右岸側滑落崖上下での H/V スペクトル比

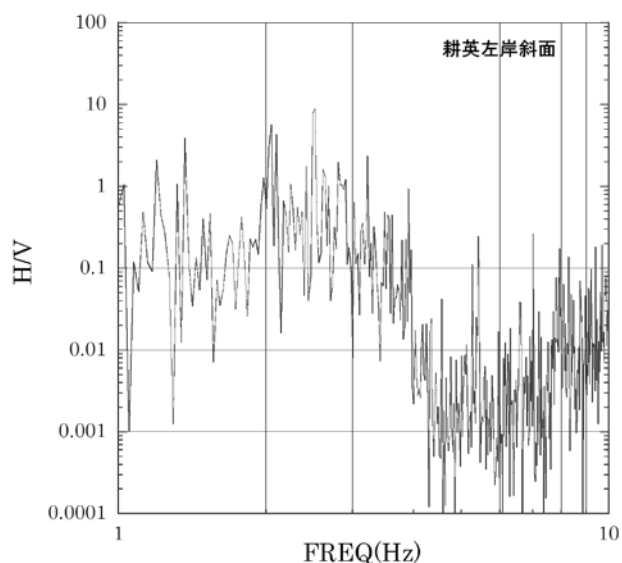


図-6 冷沢左岸側滑落崖の H/V スペクトル比

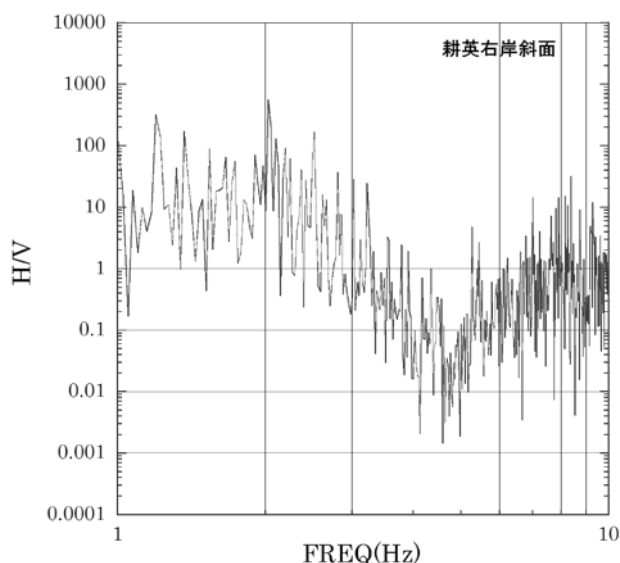


図-7 冷沢右岸側滑落崖の H/V スペクトル比