

VI-2

斜面崩壊予測システムの開発及び適用事例

日本道路公団滝川工事事務所 木村隆雄・高倉 清

（株）熊谷組 正会員 石崎英夫・大田 弘

（株）熊谷組 土山昌美・井上嘉人

1. はじめに

我が国のように山地の多い国では、人間の生活の場が斜面と係わりを持つことが多く斜面災害は国土開発の急進展もあって依然として跡を立たない。この様な斜面崩壊を事前に予測することは、不確定な要素の多い自然地盤を対象としているため困難な面があり、現在においても合理的な調査・設計法を模索中の段階であると考えられる。

筆者らは情報化施工対応の「汎用型斜面崩壊予測システム」を開発したが、これを実際に斜面崩壊が発生した現場に適用する機会を得たので報告する。

2. 斜面崩壊予測システムの概要

（1）機能の概要

- ①本社～現場間パソコン通信機能
- ②各種計測規模に対応できる汎用機能
- ③自動・半自動・手動計測機能
- ④各種崩壊予測解析機能
- ⑤データバックアップ機能
- ⑥管理・警報条件設定機能
- ⑦保存データ作表・作図機能
- ⑧設計・解析機能（すべり計算他）

（3）使用可能計器

斜面崩壊予測に必要な計測機器がメーカーを問わず接続可能となっている。

（2）ハードウェアの構成

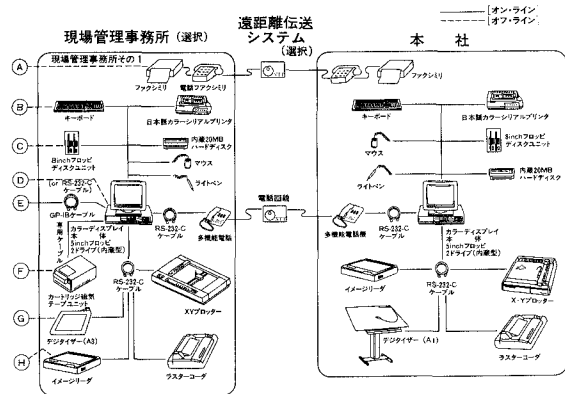


図-1 斜面崩壊予測システム概要（ハードウェア）

3. 現場適用事例

（1）地質及び計測概要

本システムを日本道路公団道央自動車道北光工事の切土現場に適用した。切土の対象となるのが新第三紀層であるが、上部層（蛟淵層）は層理の明瞭な（10～15°の流れ盤）砂・シルト・砂礫の細互層でN値10以下と固結度が低いことから崩壊が懸念されていた。下部層（幌倉層）はN値30～50の固結度の高い安定した基盤層とみなすことができる。計測機器の配置は切土高さ、地質、走行傾斜、すべり計算結果等から判断し決定した。最終掘削段階で実際に斜面の一部が崩壊した。

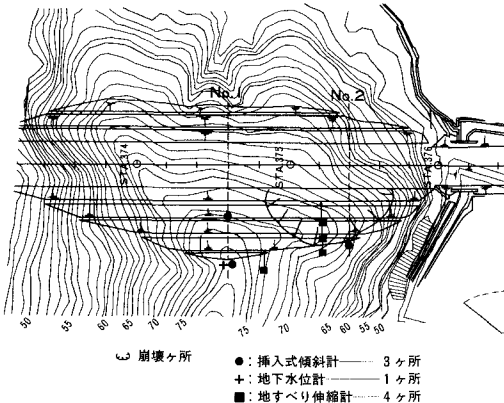


図-2 計測機器平面配置

崩壊したのは上部層で層境界面に沿う様なスベリであった。崩壊までの地表面移動速度は地すべり伸縮計により記録された。

崩壊土量は約6,000m³であった。

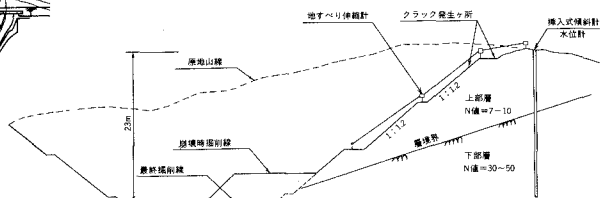


図-3 地質及び切土断面

（2）崩壊までの経緯

まず、挿入式傾斜計で測定された地中水平変位が実崩壊34日前に異常な挙動を示した。地中変位から計算された地盤のせん断ヒズミが深度7mの位置で不連続なパターンを示し、すべり面発生の兆候と見られた。地すべり計を追加設置し、観測体制を強化した。（図-4参照）

その後も地すべり計の測定変位量が徐々に増加し、法肩部が引っ張り、法尻部が圧縮といった傾向が顕著になり崩壊に至った。（図-5参照）

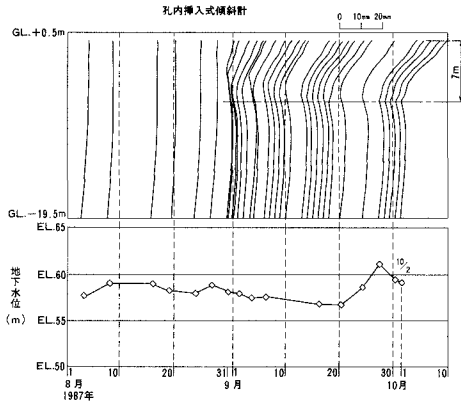


図-4 地中変位・地下水位経時変化

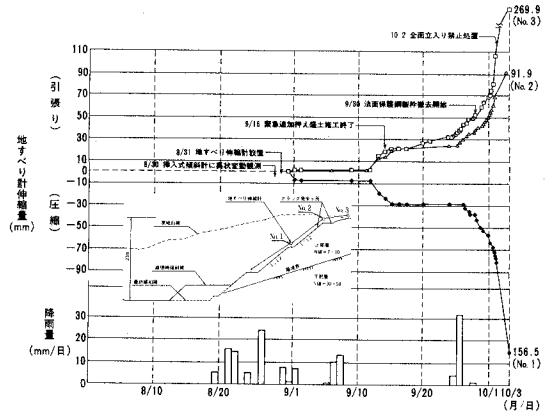


図-5 伸縮計計測値・降雨量経時変化

（3）崩壊時間の予測結果

崩壊時間は4種類の地表面移動速度による提案式により予測した。（図-6）

- ①崩壊が近づくにつれて各方法とも高い予測精度となっている。
- ②実崩壊1週間以前の段階では予測値がかなり変動している。
- ③降雨による地下水位の上昇に伴い移動速度が早くなり崩壊までの余裕時間が急激に短くなった。

3. おわりに

今後も現場適用を通してシステムの使用性、予測手法の適用性の検討を行っていきたい。

参考文献：

- 1) 石崎英夫、大田弘、加登文士他：斜面崩壊予測システムの開発、第23回土質工学研究発表会、1988年
- 2) 斎藤迪孝：斜面崩壊発生時期の予知に関する研究、鉄道技術研究所報告、1968年
- 3) 川村国夫、浅岡顕、西本俊晴：地すべり予知のためのパソコン利用、土と基礎、1986年7月号
- 4) 福岡輝旗：表面移動速度の逆数を用いた降雨による斜面崩壊発生時刻の予測法、地すべり、第22巻第2号、1985年

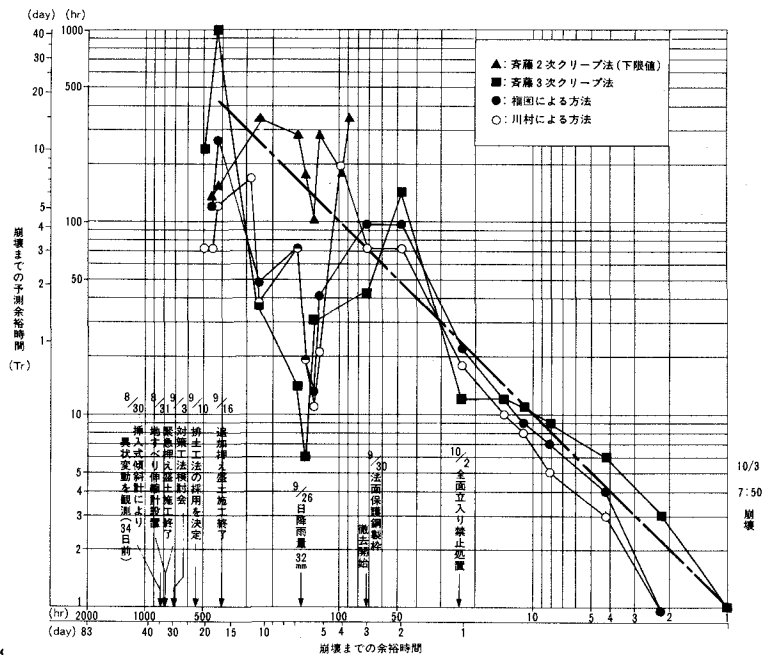


図-6 崩壊余裕時間予測解析結果の推移