

地すべり観測システムの信頼性についての一考察

常盤地下工業（株）	正 会 員	瀬 原	洋 一
常盤地下工業（株）	正 会 員	○ 磯 部	武 範
山口大学工学部	正 会 員	山 本	哲 郎

1. はじめに

昨今、地すべり観測システムと呼称される機器は、著しい進歩を遂げている。

定点測量から GPS、歪計から自記歪計・孔内傾斜計といった具合に、従来は人の手で用紙に記入することによって行われていた観測が、デジタル式かつ自記式に変化して行く傾向がある。これら観測機器の進歩により、従来よりも高い精度で、短周期（1 分～1 時間程度）で観測が行えるようになり、地すべりをより詳細に把握することが可能になってきた。

以下に、幾つかの計測の事例を紹介し、その結果に基づいて地盤変位について検討した結果を述べる。

2. 地表面の観測

地すべりの地表面の観測は、多くの場合、伸縮計もしくは簡易矢板（鋸の目板）を使用して行われる。伸縮計（簡易矢板）は、簡易に有用なデータを得ることが可能である。しかし、これらの装置は、設置延長に限界がある上、設置状況によってその結果を大きく左右されるという問題がある。

図 1 に 2 種類の伸縮計の設置状況を示した。両者は、同一現場かつ同一すべり上にあり、側点の点間距離は 30 m 程度しか離れていない。A の場合は、クラック発生箇所から可能な限り斜面上方にインバー線を設置した場合である。B の場合は、用地や斜面の角度の関係でクラックから 2 m 程度の位置に不動点を設置している。

A の場合は、通常通りのデータを収集し、結果として 40cm 以上の変位を記録している（図 2A）。目標としたクラックも当初はボールが入る程度であったが、観測終了時には人間が入れる程になっていた。B は、すべりの波及によって計器の設置地点（不動点）が移動したため、測定に支障をきたしたデータである（図 2B）。データから見ると、第 1 段階でクラックを境に不動点側が変位（①）した結果、動点側も変位している（②）ように見える。実際、動点も不動点もすべりの中にあるので①のすべりと②のすべりの相対変位を測定しているに過ぎない。測定された変位量も A の場合に比較して非常に小さい。

以上のように地表面観測の場合、機器の設置位置を間違えると正確なデータが測定できないばかりか進行の遅い地すべりの場合はすべりそのものに気付かない可能性さえある。

こういった事態を未然に防ぎ、精度良く観測を行うためには、定期的な周辺踏査によってすべり全体を把握すると同時に、複数台数の設置によってその結果から異常値を除去することが有用な手段になるものと考ええる。

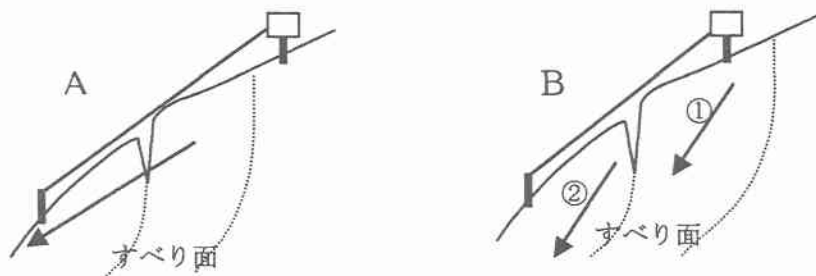


図 1 伸縮計設置状況概略図

3. 孔内（地盤）観測

孔内観測では主にボーリング孔に挿入したパイプの変位を測定することで間接的に地盤変位の測定を行っている。このため、測定値は挿入されたパイプ材の材料特性（弾性及び剛性）の影響を受けることになる。

図3は、孔内傾斜計測定の際にパイプ材の材料特性によって、予期せぬ方向に変位が生じたと考えられる例である。25.0 m付近ですべりが発生し、その直上の22.0 m付近で下位の変位に対するパイプ（アルミケーシング）の反力と縦方向の変位が発生したため不自然な方向に変位が記録されたと思われる（網掛け部分）。

観測結果からはボーリングの孔口はほとんど変位していない様に見える。しかし、実際には何らかの変位を起こしているのは事実であることから鉛直方向を主とする変位が発生したと考える。

孔内傾斜計に限らず孔内測定機器のほとんどは、水平変位を測定することを目的として設計されて

いるため、鉛直方向の変位を計ることはできない。そのため、パイプが鉛直方向の力によって変位した場合、地すべり変位が拡大して見えたり、予期せぬ方向に変位したりしてもそれらを

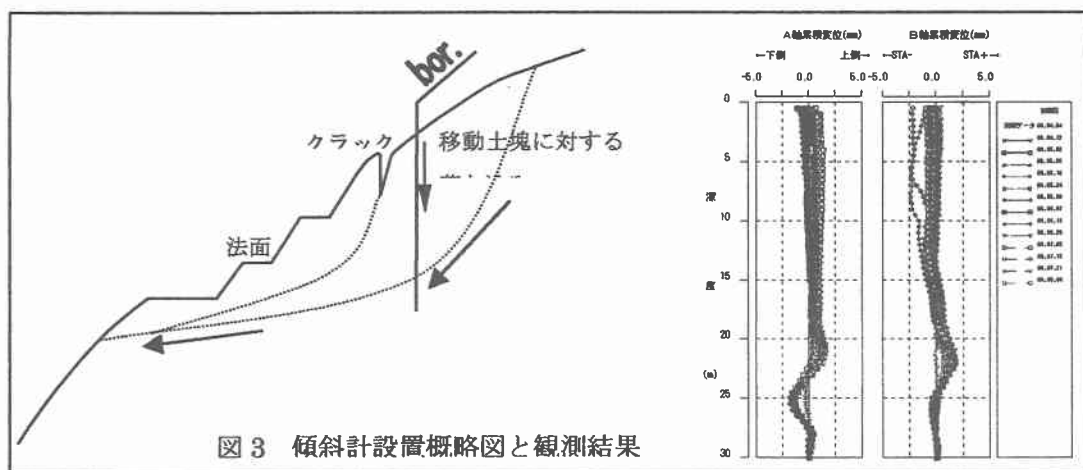


図3 傾斜計設置概略図と観測結果

通常の地すべりと明確に区別する方法がない。今後、今回のような現象が発生した際にレベル測定による鉛直変位のチェックを検討したい。

4. 終わりに

はじめにも述べたように、近年の観測機器の進歩は目ざましくその精度、測定周期、測定の持続性などが年々良くなっている。その恩恵により、今まで得られなかった様々で詳細な地盤観測データが得られるようになってきている。

反面、高性能ゆえに現場での設置・使用条件により十分に精度が発揮されない、測定誤差と本来の地すべり変位の区別が付きにくい場合が発生する等、以前とは違った型の問題が発生していると思われる。これらの問題の対処としては、機械そのものの問題とは別に機器を取扱う人間とデータを判断する技術者により高度な技術、より繊細な判断が求められるようになってきていると考える。

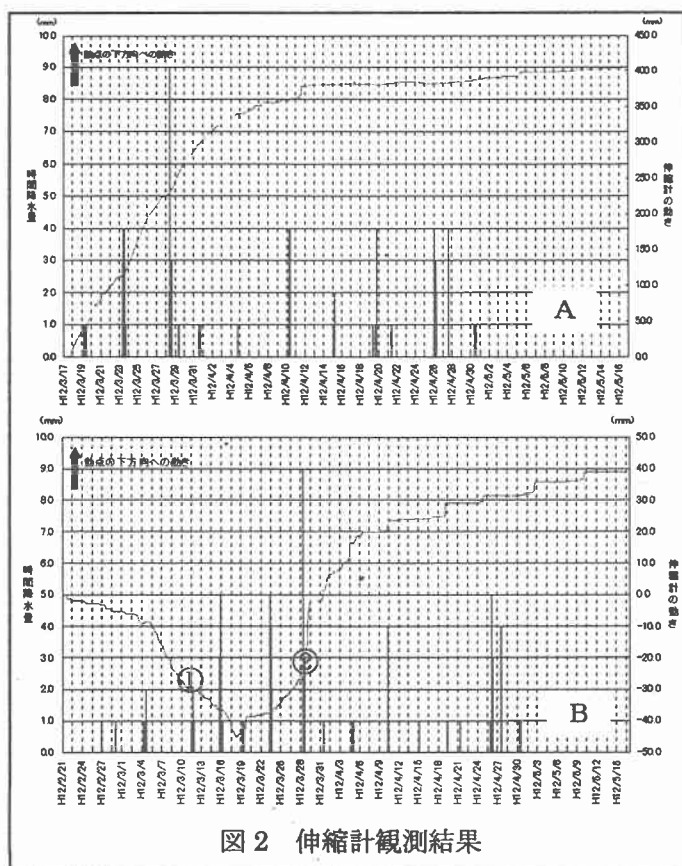


図2 伸縮計観測結果