

新潟県三川村谷花地区における岩盤斜面動態観測

土木研究所 急傾斜地崩壊研究室 門間 敬一 小嶋 伸一 ○小林 豊
日本基礎技術株式会社 山口 正和

1 はじめに

岩盤斜面の崩壊現象は、地すべりや土砂地盤の崩壊現象に比べ、崩壊直前の変位挙動そのものが小さく、その発現が見かけ上急激であるとされている。このため、その発生予測や予知手法の研究が進んでおらず、岩盤斜面の平常時や崩壊に至る挙動について観測された事例も少ないのが現状である。今後、道路等の防災管理に岩盤斜面動態観測を取り入れる事例が増加することが予想され、計測器による岩盤斜面動態観測の提供性について早急に検討していく必要がある。

土木研究所では、平成7年度以降、主に落石発生源としての岩盤斜面崩壊現象を捉える目的で岩盤斜面動態観測を続けている。約2年間の観測データをもとに、岩盤斜面挙動把握への計器計測適用性について検討する。

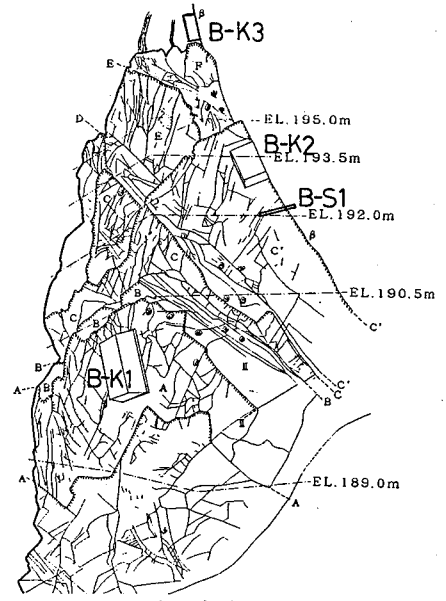


図-1：研究対象岩盤斜面スケッチ図

2 研究対象岩盤斜面状況

新潟市の南東約40km、津川盆地の西縁、阿賀野川の解析谷右岸斜面に位置する。研究対象地は北北西—南南東に伸びる斜面勾配80°以上の急崖を呈する尾根状地形の中腹部にあたる。研究地周辺は砂岩・粘板岩・チャート・石灰岩等から構成される中生層とこれを不整合に覆う安山岩・流紋岩・凝灰岩（いわゆるグリーンタフ）から構成される新第三紀津川層から構成される。尾根状急崖部はほぼ鉛直に貫入した流紋岩体から構成される。

対象岩盤斜面は、この尾根状急崖にへばりついた東西幅約5m、南北幅約15m、高さ約15m（岩体体積約1,000m³）の長柱状岩体から構成される。岩体の南及び西壁面は鉛直もしくはオーバーハングを呈する急崖面をなす。一方、北壁は傾斜30°程度の緩斜面をなす（図-1）。岩体には流紋岩貫入時の冷却節理と考えられる不連続面が3系統識別される。岩体の形状はこれらの不連続面に規制されており、過去の崩壊現象はこれに規制されて生じたものと判断する。想定される岩盤挙動の内最も大きいものは、岩体南西方への転倒である（図-2）。

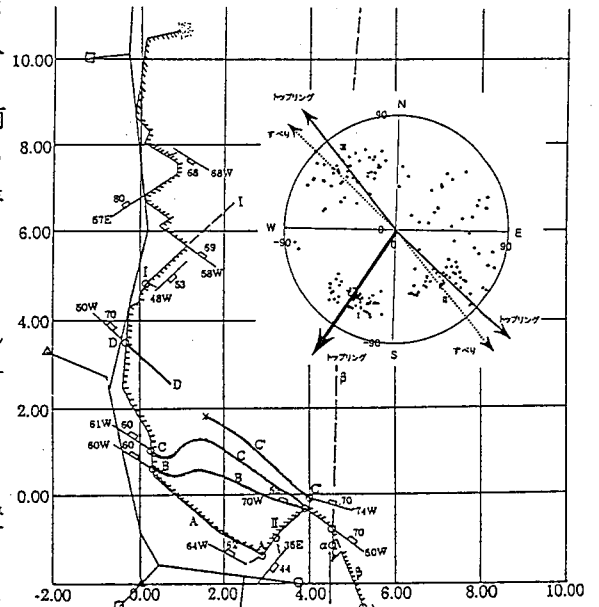


図-2：岩体平面図・不連続面分布図

3 岩盤斜面動態観測システムの概要

計測器は地表面伸縮計、地盤傾斜計、温度計である（計測器の配置は図-1参照）。計測器諸元を表-1に示す。計測器は、地すべり移動観測等で用いられているものであり、岩盤斜面用に新たに開発したものではない。

表-1：計測機器の諸元

4 動態観測結果

図-3に動態観測結果のうち地盤傾斜計の経時グラフを示す。観測データは振幅約0.02°、周期1日の固有変動を繰り返している。温度データと比較するとこの周期は、形状が近似し、また周波数解析結果からも類似した周期特性を有していることから、計測器自体の温度特性を表現している可能性が高い。地盤傾斜計自体の分解能は0.0025°である。しかし、現地計測における測定分解法は、この1日の変動幅である0.02°であり、計器精度より1オーダーの低下を示す。このことは、岩盤斜面の有意な挙動と見なすデータは、この変動幅を越えるものでなければならず、また変動の1周期間のデータから岩盤斜面の

計測機種	型式	メーカー	仕様
傾斜計	BK-5F	共和電業	測定範囲：-5°～5°（1成分型） 出力：4,000×10 ⁻⁶ ひずみ 非直線性：1%R0（応答性約15分） 許容温度範囲：-10～
伸縮計	スライトセンサー S	応用地質	測定範囲：200mm/回転（ノットレス） 出力：1,000～5,000Hz 電氣的分解能：5μm/Hz 直線性：±0.8%FS 温度係数：±0.1%/°C/FS
温度計	BT-100B	共和電業	測定範囲：-30～70°C 出力：100×10 ⁻⁶ ひずみ 測定誤差：±0.3°C
データ収録装置	McDSC	応用地質	入力チャンネル：4ch, 12ch 測定間隔：3min～10day メモリ容量：64kB (4ch:3,500データ/ch) (12ch:1,799データ/ch)

挙動を抽出することが困難となる。よって、この1日周期の固有変動の要因について補正する手法を検討することが、防災管理に計器計測を適用する上で重要であろう。

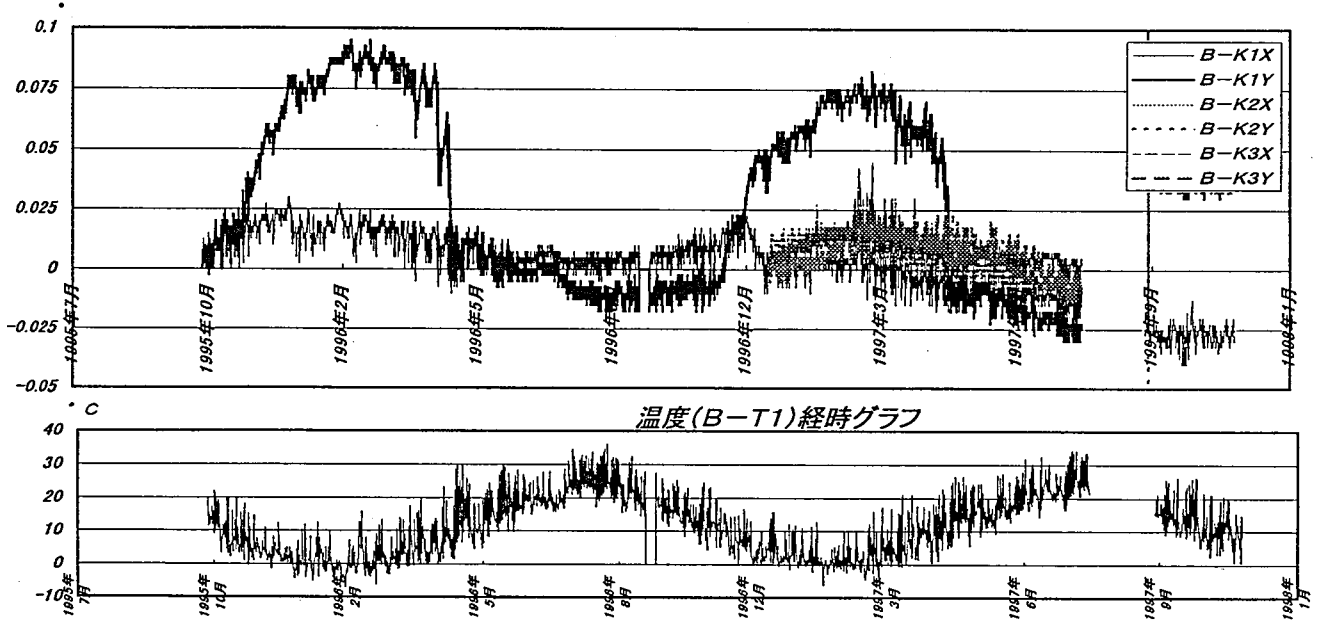


図-3：観測データの経時グラフ

5 観測データの解釈

1日周期の固有変動要因は、計測器自体の温度特性の他に計測器設置のための軸具の温度特性、軸具と岩盤との設置状況や岩盤斜面表面の温度に依存した緩みの影響等が複雑に関連した結果生じると判断される。観測結果から、B-K1Y地盤傾斜計には、冬季に+側へ傾動する変位が観測されている。このデータの温度—観測値の相関図を図-4に示す。観測データは1日周期のほぼ同勾配のループを描きながらY軸方向にシフトしている。この1日周期の変動は、計器の温度依存特性を強く反映しているものと考えられる。よって、岩盤斜面の有意な変動は、Y軸方向へのループのずれとして表現されていると解釈される。

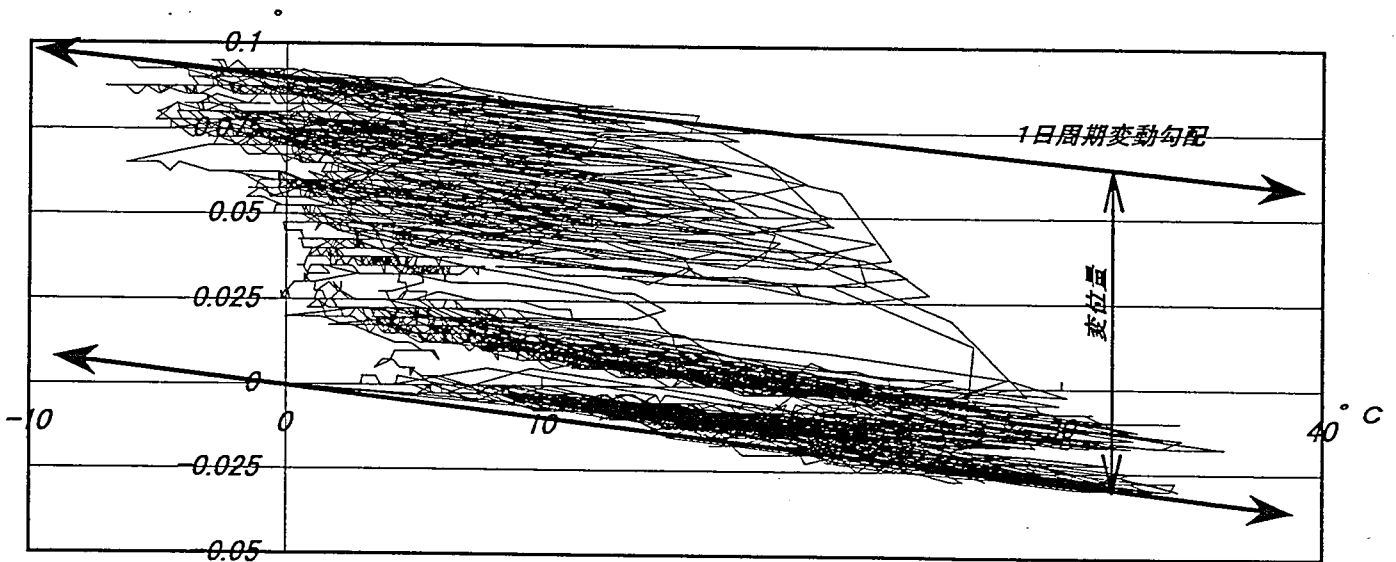


図-4：B-K1Y地盤傾斜計 温度—観測データ相関図

6 おわりに

岩盤斜面の挙動自体が非常に微弱であることから、岩盤動態観測では、岩盤挙動量自体が計測器の温度特性やその他の要因の影響を強く受けてしまう。現場における岩盤斜面動態計測において、このことは大きな問題であることから、今後更に検討していきたいと考えている。