

Ⅲ-A432

GPSによる地すべりの挙動監視について

北海道開発局開発土木研究所 正会員 加賀谷 芳之

正会員 疋 田 貞良

正会員 鈴 木 哲也

1. はじめに

地すべり地における地表での変動量観測は、伸縮計や地盤傾斜計により行われており、これらの観測結果は対策工の設計や地すべり発生予知の基礎資料として必要不可欠である。しかし、地すべり範囲が広い場合、伸縮計や地盤傾斜計によって地すべり全体の変動を把握するためには多大な経費を必要とし、このため安価で精度の高い観測手法が求められている。

本報告では、GPS (Global Positioning System)を用いて、地すべり斜面の地表変動量の観測を実施し、その滑動形態を調査した。また、従来より地すべり変動量の観測に使用されている伸縮計による測定結果との比較と、対策工（集水井）の効果を把握することにより、地すべり挙動監視への適用性について検討した。

2. 調査概要

本調査は、北海道東部の白糠町上茶路に位置する一般国道392号の切土法面において行った。調査地の地質は、古第三紀漸新世の砂岩と泥岩の互層よりなり、脆弱な凝灰岩層を地層境界に挟む。また、第四紀の段丘堆積物、地すべり崩土などがその上部を覆っている。地形的には、国道に沿って蛇行しながら流下する茶路川の浸食により、比高30～40m程度の浸食崖斜面が形成されている。また地層は10～20°の緩い流れ盤の構造をなしている。

本地すべりの誘因には、切土による地形の改変及び多量の降雨が上げられるが、潜在的な要因として河川による末端浸食作用や地質構造などが関与している。

図-1に示すとおり地すべり土塊上に6個(P1～P6)の測点を設置し、平成5年12月以降継続的に観測を実施した。GPS観測は、調査箇所近傍の不動土塊上に基準点(不動点)を設け、これと地すべり土塊上の測点との間で、GPS衛星からの送信電波を同時に受信し解析する相対測位によって行った。

3. 調査結果

これまでの観測結果、各測点においてある方向への明瞭な変位の累積が認められた。

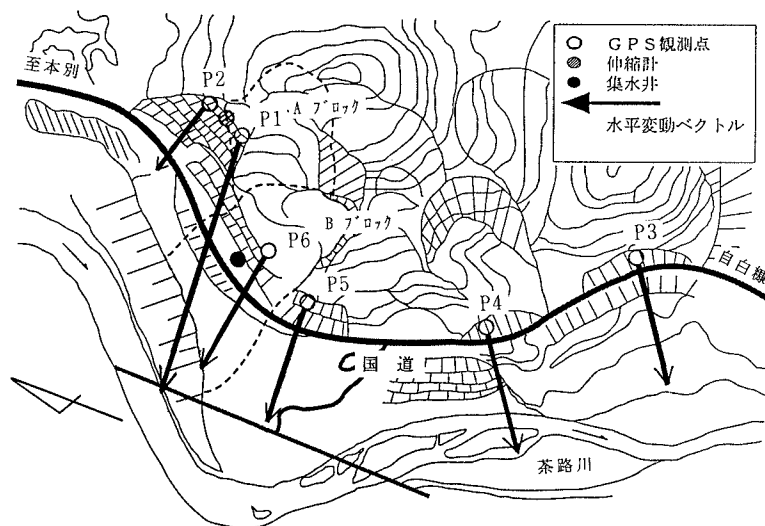


図-1 調査地平面図および累積水平変動量と方向

キーワード：地すべり、GPS

連絡先：〒062-0931 札幌市豊平区平岸1条3丁目 TEL 011-841-1111 FAX 011-842-9173

水平変動量はP1で約220mmと最大であり、P2で約60mm、その他の4測点では100～120mmである。いずれの測点も、その変動方向はほぼ斜面傾斜方向となっている。図-1に調査地の平面図と各測点の最終観測時（観測第16回）における累積水平変動量と方向を示す。

4. GPSと伸縮計の比較

測点P1の近傍に設置されている伸縮計と、GPSによるP1の観測結果の比較を図-2に示す。両者は観測位置ならびに、その地点における滑動量が異なるため、各観測時点での累積変動量を最終観測時（観測第16回）に対する比を用いて比較した。両観測手法により得られた累積変動量はともに同様な増加傾向を示す。

5. GPSによる集水井の効果の把握

P1・P5・P6の各測点における水平変動量の累積傾向を図-3に示す。図中には地すべり対策工として集水井が施工された時期（完成）を示している。集水井の近傍に位置するP1とP6の2測点については、集水井施工を境として変動量の累積傾向が明瞭に変化している。P5においてもほぼ同様の傾向が認められる。

6. おわりに

GPSにより地すべり挙動の継続観測を行った結果、広範囲にわたる斜面傾斜方向への変動が認められ、その変動量の累積傾向は伸縮計の観測とほぼ一致していることが確認された。また、地すべり対策工として施工された集水井による変動抑制効果も把握することができた。これらの結果からGPSが地すべりの挙動の観測に適用できる有効な手段であると考えられる。

今後は、多様な地すべり滑動の観測をGPSを用いて行い有用データを蓄積したい。また、観測に際しては通信体系等を利用することにより、経時変化の把握が可能で、かつ広範囲にわたる観測を簡易に行う方法を検討したい。

参考文献

- 1) 日本測地学会：新訂版GPS—人工衛星による精密測位システム—、（社）日本測量協会、1989
- 2) 土屋 淳・今給黎哲郎：GPS測量と基線解析の手引改訂版、（社）日本測量協会、1994
- 3) 建設省国土院：GPSを用いる公共測量作業マニュアル（案）、平成5年3月
- 4) 鈴木哲也・高橋孝夫・岡崎健治：GPSによる地すべり地の地表変動量の観測例、第30回土質工学研究発表会、平成7年度発表講演集、3分冊の1、pp141～142、1995
- 5) 鳴海 令・鈴木哲也・磯田卓也：GPSによる地すべり変動量観測：第39回（平成7年度）北海道開発局技術研究発表会、発表概要集（1）、pp91～96、1995

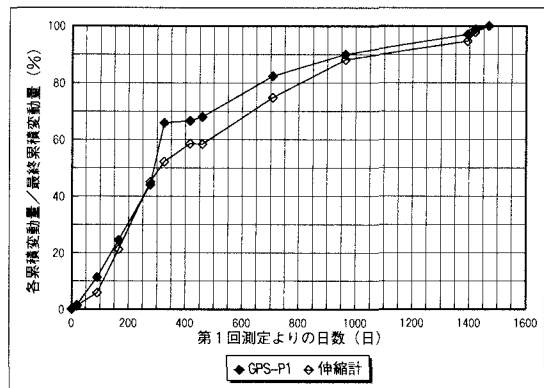


図-2 GPSと伸縮計の比較

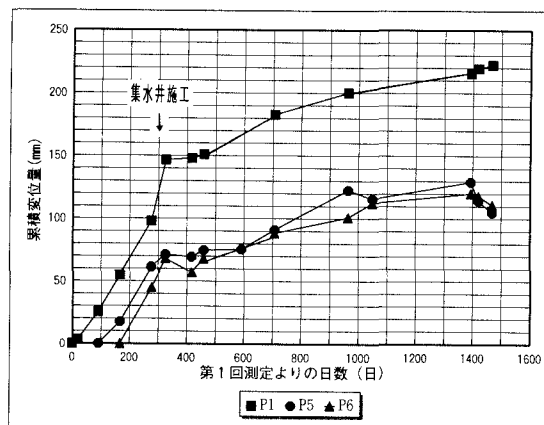


図-3 各GPS測点の累積変動量と集水井施工時期