

Ⅲ - A350

G P S による粒野地すべりの移動量測定

基礎地盤コンサルタンツ	正会員	田中博文
同上	正会員	松村真一郎
愛媛大学工学部	正会員	矢田部龍一・横田公忠

1. はじめに

現場における移動量測定では、地盤の挙動及び周囲の状況は多種多様であり、対象領域が大規模になるほどその挙動を的確に把握することは困難となる。従来、地すべり地における移動量測定を地表面に着目したとき伸縮計、光波距儀等が主流であった。しかし、それらの測定は局所的な測定となったりリアルタイムに地盤の挙動を把握することは困難となる。そこで最近、面的測定法としてGPSによる移動量測定が報告されている。その測定法及び結果は一長一短であるが、今後、地表面での移動量測定として活躍の場は増えるものと予想できる。従って、本論文ではその測定法の妥当性をより追求するために実際の現場での測定結果を基に考察を行う。

2. 粒野地すべり

(1) 地すべり地概要

本地区は愛媛県伊予郡双海町上灘粒野に位置し、中央構造線に隣接した斜面長350m、幅150m、平均斜面角度20°の地すべり地域である。地すべり地概要を図-1に示す。すべり層は深度18～30mに数層存在することが確認されている。地質は和泉層群に属し、頁岩優勢互層である。地すべり対策工としては集水井及び鋼管杭が設置されている。

(2) 測定概要

図-1にGPSの測点設置状況を示す。基準点は、ここより南西に約1.4km離れた地すべり地外に2点設置した。受信機はトリプルナビゲーション社の2周波型受信機であり、公称精度は水平5mm±1ppm*D、鉛直10mm±1ppm*D(D;基線長)である。測定は静止測量とし、受信時間は1測点あたり2時間とした。測定は平成7年8月から平成9年1月までである。基線解析はまず全基線を一通り解析し1基線ごとの衛星受信状況を把握した後、良好な観測時間に限って再解析を実施した。その結果、解析精度は向上した。

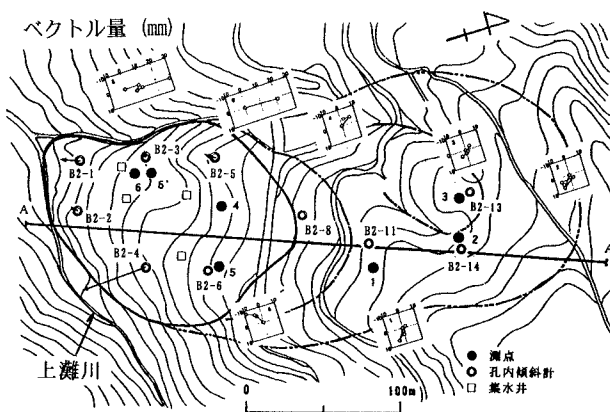


図-1 地すべり地概要と移動ベクトル

3. 測定結果と考察

キーワード：GPS、長期移動量測定、鉛直移動量

〒790 愛媛県松山市文京町3 TEL 089-927-9813 FAX 089-927-9820

図-1に水平変位ベクトルを示す。矢印で示すベクトルは、各地点における孔内傾斜計の移動ベクトル量である。この度の計測期間では地すべりブロックの内、上灘川付近の末端の地すべりブロックでのみ移動が認められる。変位量は多いところで20mm近くである。

G P S の測定地点は孔内傾斜計の測定位置と異なるが、最上部の地すべりブロックでNo. 1、2、3と3箇所である。このブロックでの変位量は5mm以内で、一定方向への変位が認められず孔内傾斜計の結果と同様、地すべりの挙動は見られない。末端ブロックではNo. 4、5、6と後ほど追加したNo. 6'の計、4地点で測定を行った。No. 4を除くNo. 5、6、6'では一定方向への累積が顕著である。

図-2、3に鉛直変位量と降雨量及び地下水位の関係を示す。最上部の地すべりブロックの測点No. 1、2、3は、測定開始の'95 8/10から'96 3/6の期間中は鉛直変位量の増加が顕著である。そのときのピークの鉛直変位量は30～40mmである。水平変位量は前述したように誤差範囲内にあるので、鉛直変位量の卓越は注目すべき点である。また、鉛直変位量はピークに達した後、沈下し、元の状態に向かっている。降雨量の図と比較したとき、鉛直変位量がピークに達する前後で降雨量の変動が少ないことと、梅雨時期の大雨に対して変動に相関がないことが伺える。また、地下水位に着目したとき、このブロックでは年間を通して変動は少なくほぼ一定であることが伺える。

'97 1/10に追加としてNo. 2の測定を行ったが鉛直変位は浮き上がり傾向にある。以上のことから、このブロックにおける鉛直移動は降雨や地下水位の変動を直接の誘因としない。むしろ、春期に向かうにつれて地盤は膨張し、秋期に向かうにつれて収縮するといった季節的な外気温等の影響を受けるものと推測できる。末端ブロックでは何れの測点においても年間を通して沈下傾向にある。また、測定を始めた時期が集水井施工時期とほぼ重なっており、顕著な浮き上がりは現れなかった。No. 6、6'では斜面上部に向かい沈下を示す。この周辺の地盤内部は破碎が顕著であり¹⁾、また集水井の施工によって、約10mも地下水位が低下していることから局所的な地盤の沈下と考えられる。

4. まとめ

この度の測定地では水平方向の移動量が少なく鉛直方向の変動が卓越する結果となった。従って、年間を通した測定では、周期的な鉛直方向の変動を捉えるために鉛直方向の解釈には注意する必要がある。

5. 課題

今後、周期的な鉛直変動の誘因を厳密に追求するとともに、地すべりとの関連を検討する必要がある。

（参考文献）

- 1) 日本道路公団高松建設局 松山工事事務所；松山自動車道 粒野地区地すべり観測等調査（その2）

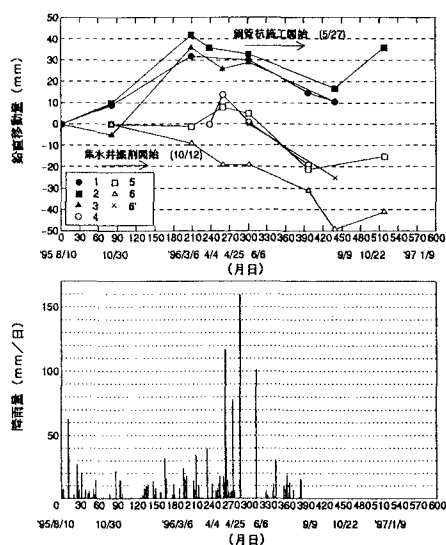


図-2 鉛直移動量と降雨量

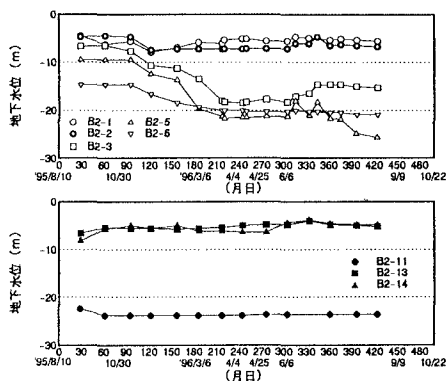


図-3 地下水位