

GPS観測に基づく粒野地区の移動観測

基礎地盤コンサルタンツ（株）	正 松村真一郎
愛媛大学工学部	正 横田公忠・二神治
愛媛大学大学院	学 田中博文・〇真嶋敏之

1. はじめに

近年、大規模な建設工事が行われるようになり、国土の狭い我が国では、工事対象となるエリアが山間部および臨海部へと拡大している。それにより、工事前の調査あるいは施工中における地盤の挙動を把握することが重要となってくる。そこで今回、地すべり地を対象として挙動観測をGPS（Global Positioning System）を用いて実施した。得られた観測結果をもとに、GPSによる挙動観測への適用性について検討を行った。

2. 粒野地区の地すべり地の概要

粒野地区は、愛媛県伊予市犬寄峠に位置し、斜面長約350m、斜面幅約150m、平均斜面勾配約20°、すべり層は深度18m～30mに数層存在する。地質は、和泉層群に属し、頁岩優勢の互層である。

当地すべりの誘因として、中央構造線の影響があげられる。現在、当地区は、道路建設に伴う工事が実施されており、地すべり対策工として、地下水位低下工法を採用している。

3. GPSによる観測方法

GPS観測は、Trimble Navigation社製の受信機4000SEを用いて、干渉測位法のうちスタティック法により行った。スタティック法は、2点間で受信する搬送波の位相差を観測量として、人工衛星位置の経時変化などを考慮したアルゴリズムによる基礎解析を行うものである。

今回の観測では、基準点（固定点）を地すべり地外に設置し、観測点は標高約220m～約270mの地すべり土塊上に8点を選定し、設置した。設置方法は、三脚設置の際に起こりうる人為的誤差を低減するため観測点に直接アンテナを取り付けることが可能な杭を設けた。1回の観測は、衛星の電波を受信するために必要最低限の2時間以上を用い観測を行った。観測日は、観測地点によって違いがあるが、地すべり変動量が大きいとされる多雨期を挟んだ平成7年6月16日、8月10日、10月30日、また、少雨期を挟んだ平成8年3月6日の計4回の観測を行った。

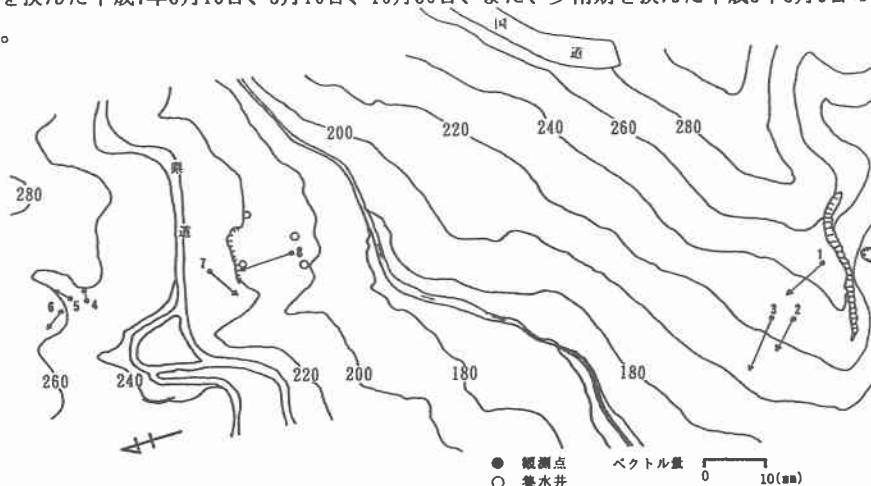


図-1 粒野地区平面図

4. 観測結果

図-1に観測地の平面図とGPSによる観測点の変動量と変動方向の観測結果をベクトルで示す。また、図-2~4に各観測点における南北方向、東西方向および高低差の変動量を示す。今回行った観測結果を観測点1~3、4~6、7~8の3ヶ所のブロックに分けて検討を行う。

観測点1~3について、変動量は平成8年3月までに5mm~10mm程度であり、高低差の変化としては、最高25mm上昇を示している。変動方向については、斜面方向とほぼ一致する観測結果となった。

観測点4~6について、変動量は平成8年3月までに2.3mm程度であり変動はほとんどみられないが、高低差の変化としては、30mm以上の上昇を示している。変動方向については、3点とも斜面方向と逆向きに変動している。当ブロックにおける今回の観測結果は変動量が誤差範囲とされる5mm以内であるため変動方向に関して無視できるものと考えられる。

観測点7~8について、変動量は平成8年3月までに観測点7では約6mm、観測点8では約9mmの変動量が観測できた。高低差の変化としては、観測点7では1mmの沈下量であり誤差範囲となったが、観測点8では9mm沈下している。変動方向について、観測点7は斜面方向下向きに変動しているが、観測点8は斜面方向と逆向きに変動している。観測点8における変動方向が斜面方向と逆向きに変動した理由として、近くに集水井が存在することと、平面図上に表すことができない地形の凹凸による影響が考えられる。

5. まとめ

今回、平成7年6月から平成8年3月までの約9カ月間にわたり粒野地区でGPSによる移動観測を行った。観測点によって観測期間に違いがあるものの各観測点での水平方向あるいは高低差において測定精度の面から考えても十分有効な変動量を観測できたため、地すべり地全体の移動挙動を比較的容易に観測できることが明らかになった。今後、切り土に伴う変化が懸念される地点の観測に非常に効果的である。

今後は、当地区におけるGPS観測を継続して行い、建設工事に伴う地すべり挙動の変化を観測、蓄積していきたい。

参考文献 日本測地学会編：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。

建設省国土地理院：GPSを用いる公共測量作業マニュアル(案)、平成5年3月。

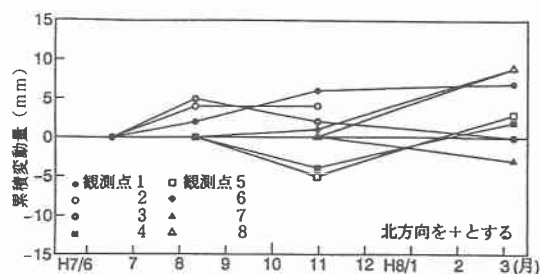


図-2 累積変動量(南北方向)

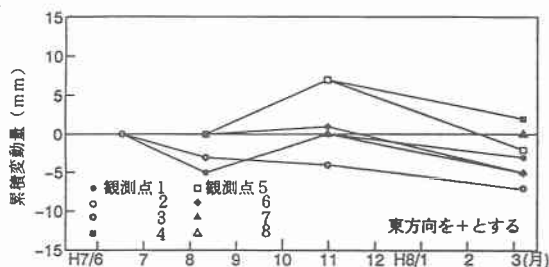


図-3 累積変動量(東西方向)

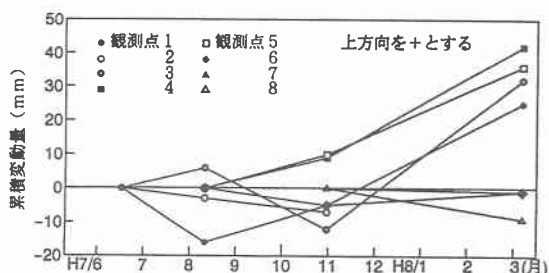


図-4 累積変動量(鉛直方向)