

GPSによる地すべり変位計測 ～ 山口県西津黄における連続観測（その3）～

山口大学大学院 学 秋山 晋八 野村 貴司
 山口大学大学院 学 藤谷 隆之 松田 浩朗
 山口大学工学部 正 清水 則一 坂尾 和男
 山口県土木建築部砂防課 正 鉄賀 博巳
 山口県長門土木建築事務所 正 松永 博則

1. 背景と目的

日本は山岳地帯の多い地理的条件に加え、地盤の軟弱な地域が多くあるため、地すべりや斜面崩壊などの災害も非常に多い。そのため、斜面の安全監視システムの開発は重要である。本研究では、GPSによる変位計測システム^{1),2)}を、山口県内の地すべり地へ適用し^{3),4)}、長期間連続計測における安定性を確認するとともに、地すべりブロックの詳細な挙動を把握することを目的とする。

2. 山口県西津黄地区における地すべり変位の計測

2.1 現場概況

観測現場は山口県油谷地区西津黄の一つの地すべりブロックであり、当域は山口県地すべり防止区域で、津黄漁港をのぞむ北西向き斜面である。図-1において受信機は計測点1,2,3と配置した。

2.2 計測システム

計測システムを図-2に示す。電源供給はカーバッテリーから行っており、受信機は衛星からのデータを自動受信し、受信機内のメモリに記録している。現在では、約2週間に1度のペースで、ノートパソコンを用いてデータの回収を行っている。その際にバッテリーの交換および、システムの安定性を確認している。

2.3 計測結果および考察

計測点2を基準点とした計測点1および、計測点3の変位とその平滑化結果を日雨量とあわせて、それぞれ図-3、図-4に示す。図中の黒線は計測値、白線はトレンドモデル²⁾によって平滑化した結果である。計測結果の標準偏差は、通常のGPS観測の標準偏差内（水平方向5mm 鉛直方向10mm）に十分収まっており、適用した計測システムは安定している。また、梅雨時期の降雨に対して、変位が生じていることがわかる。

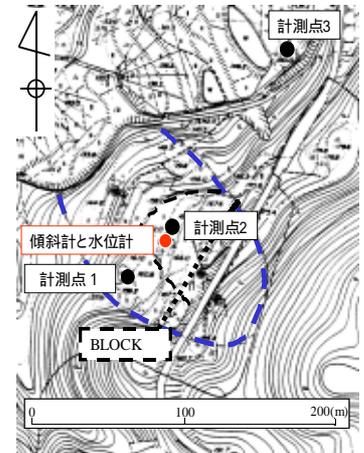


図-1 現場周辺図¹⁾



図-2 計測システムの概要

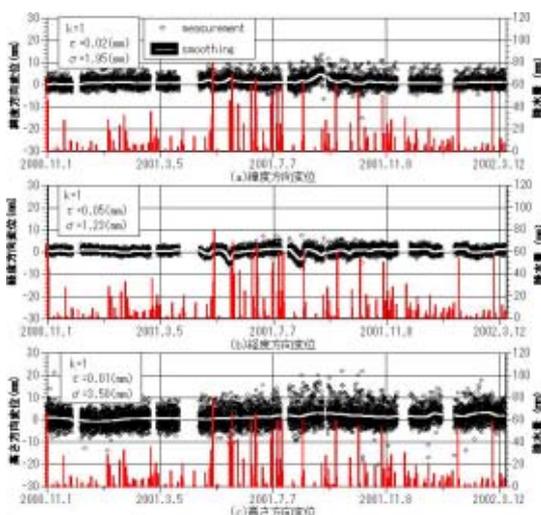


図-3 計測結果および平滑化結果と日雨量
 （計測点1 2000.11.1～2002.3.19）

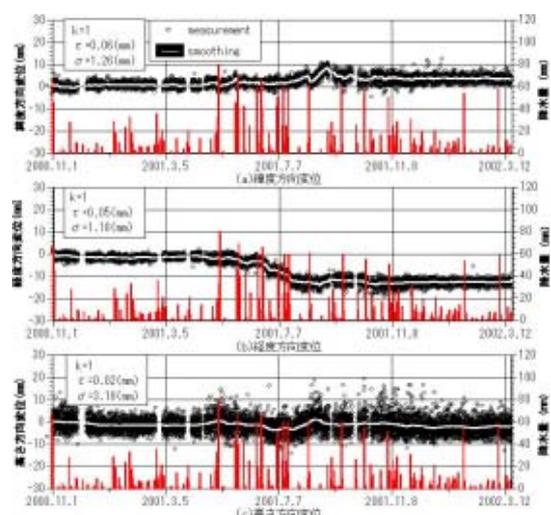


図-4 計測結果および平滑化結果と日雨量
 （計測点3 2000.11.1～2002.3.19）

キ-ワ-ド：地すべり，GPS，変位計測，平滑化，3次元の挙動

連絡先：〒755-8611 山口県宇部市常盤台2-16-1 山口大学大学院理工学研究科社会建設工学専攻 秋山晋八
 TEL0836(85)9334 e-mail : akiyama@rock.civil.yamaguchi-u.ac.jp

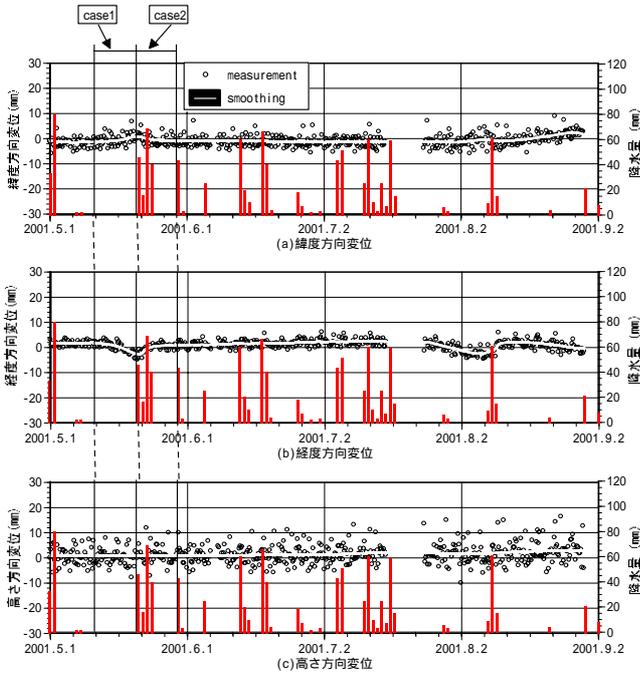


図-5 計測結果および平滑化結果と日雨量
(計測点1 2001.5 ~ 2001.9)

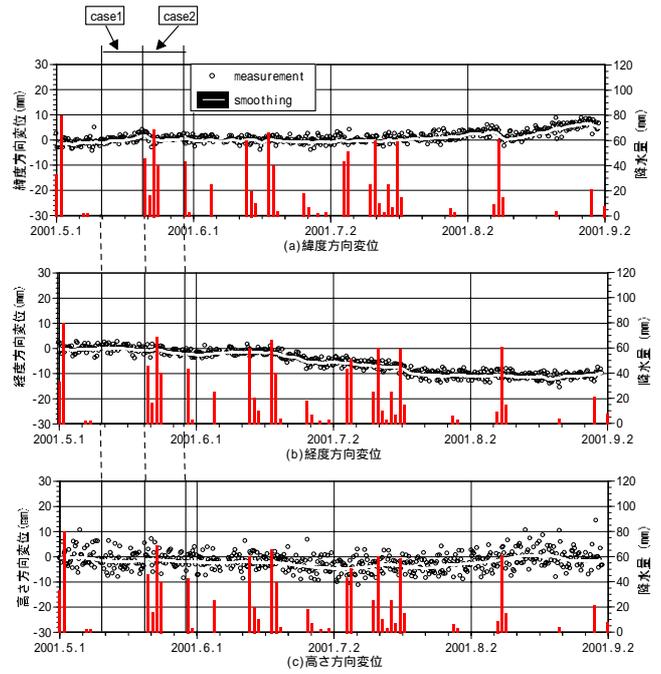


図-6 計測結果および平滑化結果と日雨量
(計測点3 2001.5 ~ 2001.9)

図-3および図-4から年間を通して降水量の多い5～9月を取り出し、図-5および図-6に示す。図より計測結果が波打っているような挙動を示す期間がいくつか確認できる。この中からcase1および、case2の2つの期間に関して水平面変位を示す矢印を現場平面図に重ねたものを図-7、および図-8に示す。これらを見るとまずcase1では計測点1と計測点3が計測点2に対して北西に変位している。一方、case2では計測点2に対し、計測点1が南東、計測点3が南西に変位している。しかし、計測現場は北西落ちの斜面であること、および計測点2付近に設置されている傾斜計が北西向きの変位を示していることから、次のように解釈することができる。すなわち、case1の間では、計測点1と計測点3が計測点2よりも大きく北西へ変位し、その後、case2の間では、計測点2が、計測点1よりも大きいが、計測点3よりも小さく北西に変位している。この傾向は8月上旬においても同様な挙動を示し、それ以降も繰り返している。

以上のように、GPSを用いて変位計測を行うことにより、地すべりブロック内の詳細な3次元の挙動を把握することができる。

3. 結論

本研究の結果を以下に示す。

- 1) 西津黄におけるGPS地すべり変位計測は長期的に安定しており、地盤は雨季である梅雨期において変位を示した。
- 2) 詳細な地盤の3次元の挙動を捉えることができた。

謝辞：GPS受信機については、古野電気に協力を得ている。ここに記して敬意を表する。

参考文献

- 1) 松田浩朗, 安立寛, 西村好恵, 清水則一：GPSによる斜面変位計測結果の平滑化処理法と変位挙動予測手法の実用性の検証, 土木学会論文集（投稿中）
- 2) 清水則一, 安立寛, 小山修治：GPS変位モニタリングによる斜面変位計測結果の平滑化に関する研究, 資源素材学会誌, Vol.144, No.6, pp.397-402, 1998.6.
- 3) 野村貴司, 藤谷隆之, 西村好恵, 松田浩朗, 清水則一, 坂尾和男, 鉄賀博巳, 松永博則：GPSによる地すべり変位計測～山口県西津黄地区における適応～, 土木学会中国支部研究発表会発表概要集, pp.273-274, 2001.6.
- 4) 秋山晋八, 野村貴司, 藤谷隆之, 松田浩朗, 清水則一, 坂尾和男, 鉄賀博巳, 松永博則：GPSによる地すべり変位計測～山口県西津黄地区における適応（その2）～, 土木学会中国支部研究発表会発表概要集,（投稿中）

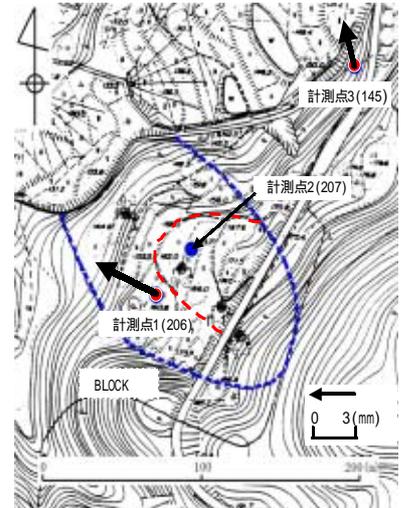


図-7 地すべり地平面図 case1

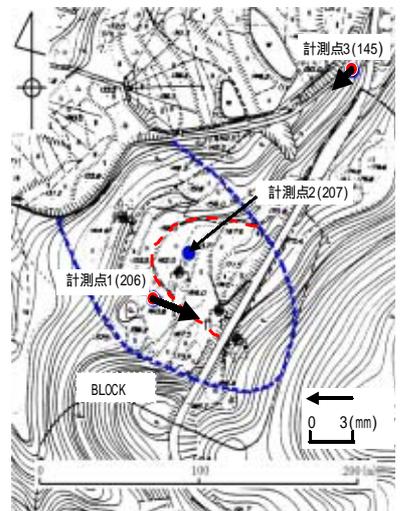


図-8 地すべり地平面図 case2