

GPSによる地すべり変位連続計測 ～山口県西津黄地区における適用～

山口大学大学院 学○野村 貴司 藤谷 隆之
 山口大学工学部 正 坂尾 和男 清水 則一
 山口県土木建築部 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、これまで研究室で開発を行ってきたGPSによる変位計測システムを、山口県内の地すべり地へ適用し、GPSの地すべり防災行政への適用性について調査する。また、結果の処理法として本研究室で用いているトレンドモデルによる平滑化^{1),2)}を行う。

2. 地すべり変位計測

2.1 現場概況

観測現場は西津黄地区第Ⅶブロックと呼ばれる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の、上津黄地区と西津黄地区の境界付近西津黄側に位置し、津黄漁港をのぞむ北西向き斜面である³⁾。図-1において受信機は地すべりブロック外の基準点、また地すべりブロック内の計測点1、及び計測点2に配置した。なお()内の数字は受信機番号である。図-1の中央を北東-南西に走るのは県道であり、それをはさんで西側が北西落ちの斜面、東側が山腹となっている。破線で囲まれた部分が地すべりブロックである。地すべりブロックは、約100m×200mの大きさである。

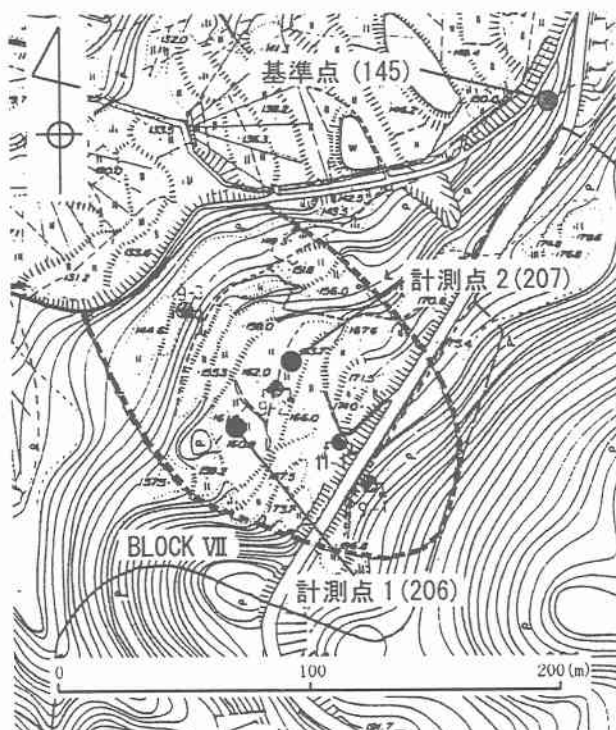


図-1 現場周辺平面図

2.2 GPS変位計測システムの概要

計測のシステムを図-2に示す。電源供給はカーバッテリーから行っている。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。計測は2000年10月26日から開始し、約2週間に1回のペースでノートパソコンによりデータを回収し、2週間分のデータを一括して解析している。さらに解析した結果に対し、トレンドモデルによる平滑化処理を行い、グラフとして出図している。計測にはスタティック方式を適用し、サンプリングタイム60sで連続観測を行っている。なおサンプリングタイムとは位相の積算周期のことである。バッテリーの寿命は実験により、およそ1ヶ月としているが、気温などの条件により変化が生じるので、現在では安全のため、データ回収と同時に2週間に1回の交換としている。

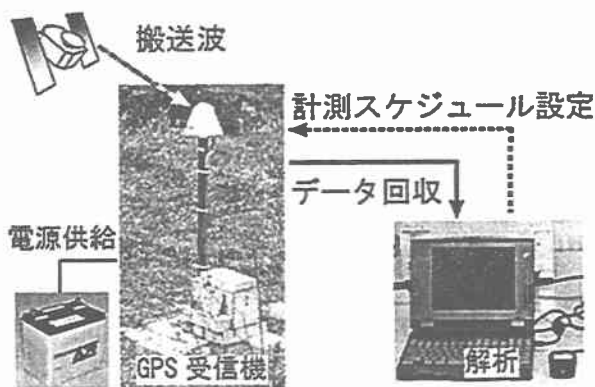


図-2 システム図

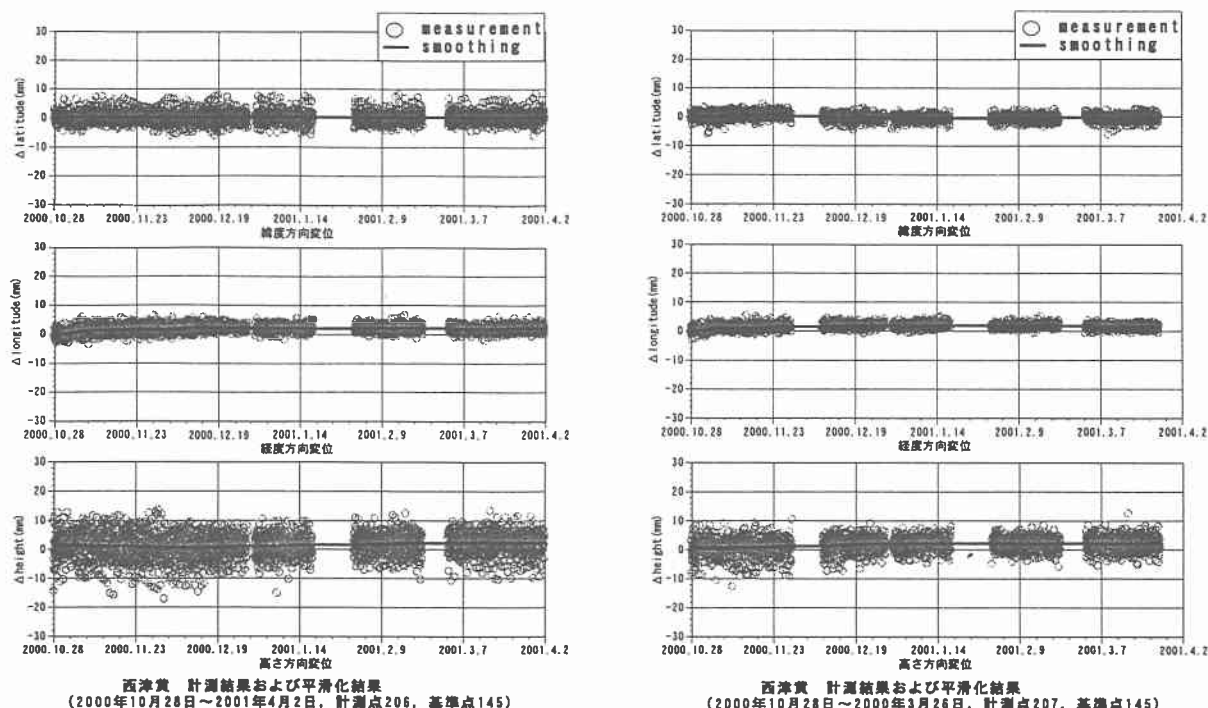


図-3 時系列結果

2.3 計測結果および考察

計測点1および計測点2の計測結果を図-3に示す。図中の○は計測値、白線はトレンドモデルによって平滑化した結果である。また、図-4は計測結果を水平面、鉛直面に投影したものである。これらを見ると、約5ヶ月間で全体量として2mm程度の動きであり、今のところ地盤に大きな変位は生じていないようである。また、水平面投影図から変位ベクトルは斜面の傾斜とは逆方向に向き、ブロックは東方向の山側に動いているように見える。しかし、この2mmと言う数値はGPS計測の限界値に近いので、この変位が地すべり挙動によるものかどうかは、今後の計測結果の推移を見守る必要がある。また、基準点が動いた可能性もあり、地すべり領域外にもう1点基準点を設置する方法により、現在の基準点の監視を行う必要がある。なお、計測が中断されているのは、ケーブルの断線（小動物による）及び、バッテリーの放電によるもので、GPSによる計測自体はこの5ヶ月間良好に行われている。

3. 結論

・約半年間にわたるGPS変位モニタリングシステムを用いた計測によれば、当地すべりブロックでは、現時点では顕著な地すべり挙動は見られない。なお、今期は梅雨時期を含めて計測を継続する予定である。

参考文献：1) 北川源四郎：時系列解析プログラミング，岩波書店，pp.245-263，1996。2) 清水則一，安立寛，小山修治：GPS変位モニタリングシステムによる斜面変位計測結果の平滑化に関する研究，資源と素材，Vol.114，pp.397-402，1998。3) 山口県長門土木建築事務所宇部興産コンサルタント，平成11年度西津黄地区地すべり対策工事に伴う調査委託第1工区。

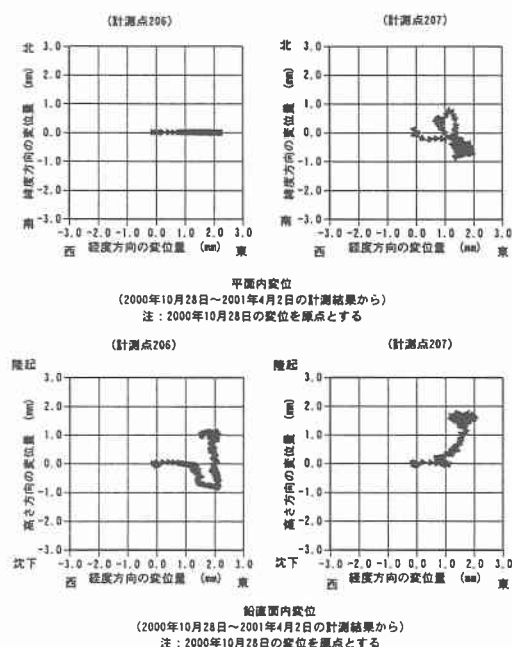


図-4 水平、鉛直面投影図