

GPS による地すべり地表面計測の実用性検証②

－ 大規模地すべりでの長期計測 －

shamen-net 研究会技術委員会*・高知県中央西土木事務所越知事務所

キーワード：GPS、地表面計測、地すべり、自動計測

1. はじめに

shamen-net 研究会では、地すべり計測分野での GPS 計測の普及促進を目的に、GPS 計測技術の向上や計測コスト低減、利便性の向上に取り組んでおり、大規模地すべりでの長期計測実験を行っている。昨年度は、第一報として計測開始から約 6 ヶ月間の計測結果を報告した¹⁾。本発表は、その後を含む約 1 年半の長期計測の結果について報告するもので、GPS による地すべり地表面計測の実用性を検証する。

2. GPS 計測の概要

2.1 計測地の概要

計測地は、高知県吾川郡仁淀川町の長者地すべり²⁾である。当該地は、仁淀川水系長者川の右岸に位置し、幅 200m、長さ 900m、平均傾斜約 20° で、古生層粘板岩の間に挟まれた蛇紋岩境界層地すべりでは我が国でも代表的なものの一つである。

2.2 GPS 自動計測システム

使用した GPS 自動計測システム³⁾は、地すべり計測などの地盤計測用に開発されたもので、小型・軽量・安価である(図-1)。このシステムは、1 時間毎にスタティック測位法で基線解析を行い、トレンドモデルによる誤差処理⁴⁾を実施して水平方向±1mm、鉛直方向±1.5mm 程度の精度で地盤変位量を算出し、その結果をインターネットで関係者に常時配信する。

2.3 GPS 計測点の配置

GPS 計測点は、長者地すべり A ブロックの下部 II ブロックに G-1、下部 I ブロックに G-2、長者川を挟んだ対岸の地すべり末端隆起部に G-4 の計 3 基を設置した(後掲の図-2 参照)。また、基準点 K-1 は、不動地盤と思われる長者川対岸の露岩部に設置した。

3. GPS 計測結果

GPS 自動計測システムによる地表面移動量の計測は、平成 18 年 11 月 1 日から開始した。

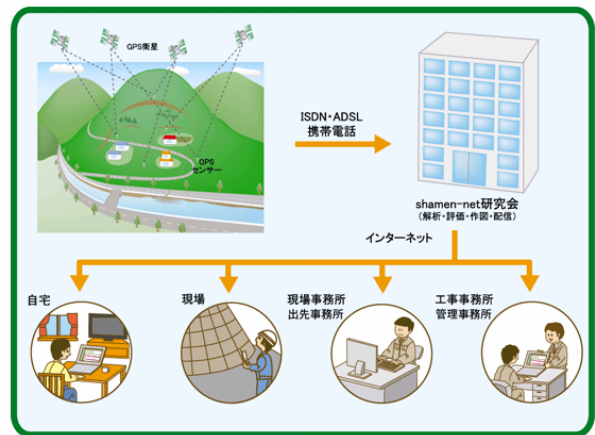


図-1 GPS 自動計測システムの概要

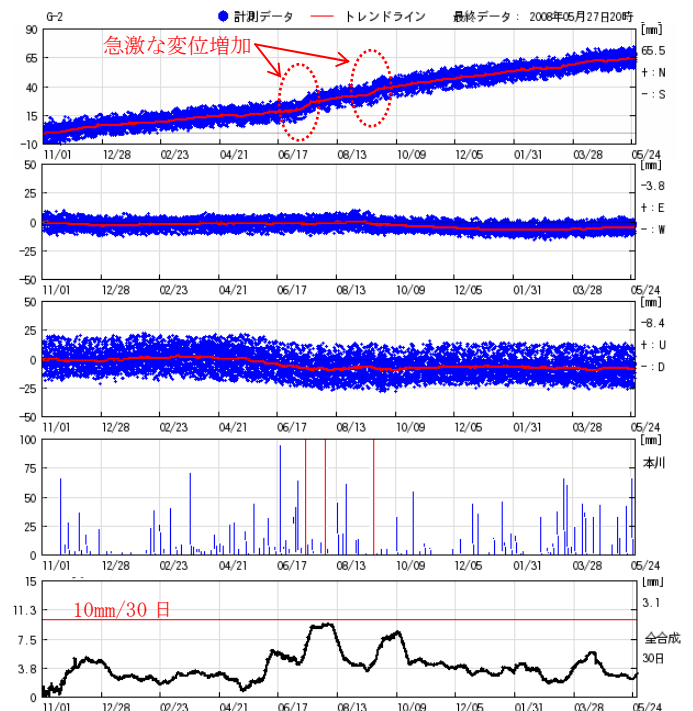


図-2 G-2 の時系列グラフ

図-2 に G-2 の時系列グラフを示す。上から順に NS、EW、UD 方向の変位量、近傍のアメダス観測点(本川)の日雨量、最下段は 30 日当りの変位量である。

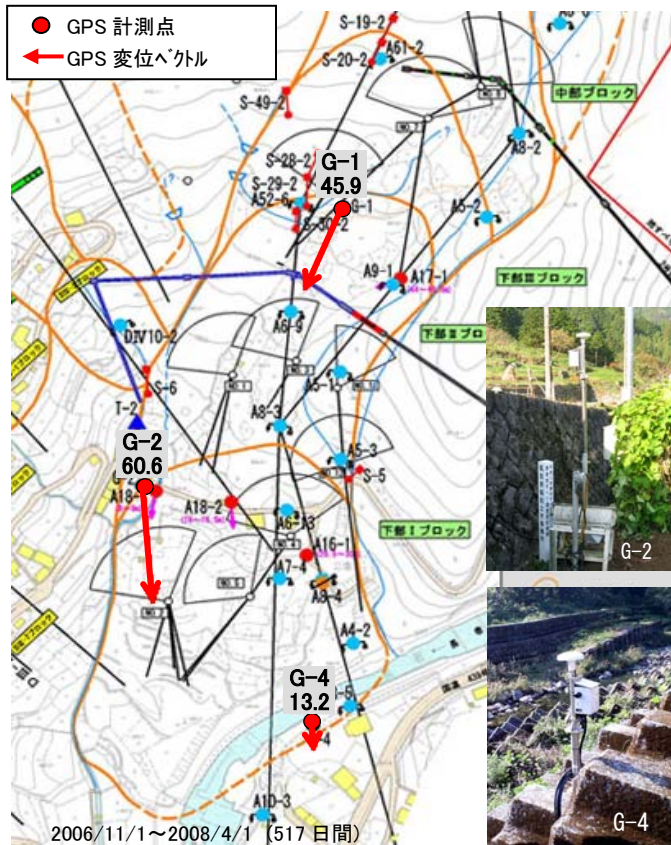


図-3 平面変位ベクトル図

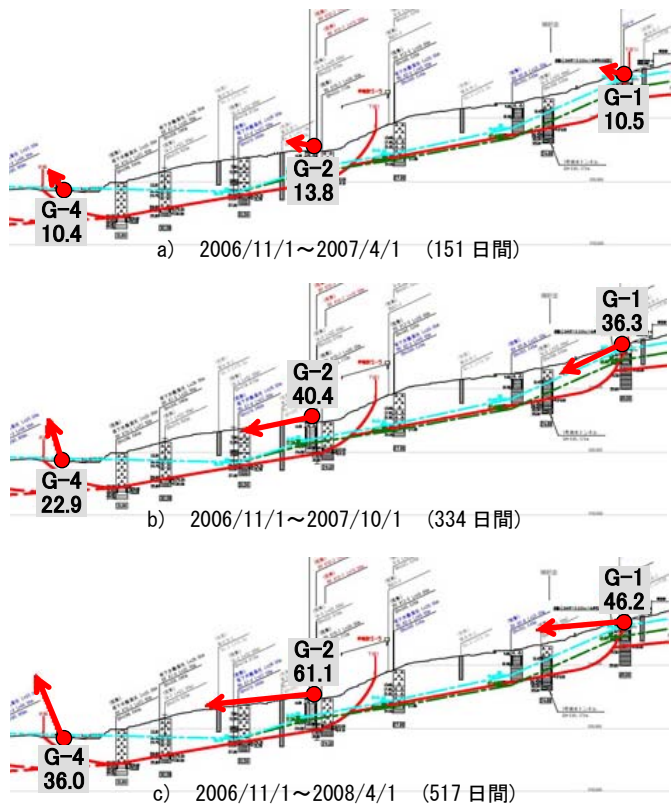


図-4 断面変位ベクトル図

図のように、計測開始(2006/11/1)から現時点(2008/5/27)までの574日間の累積変位量で、N方向に65.5mm、W方向に3.8mm、沈下方向に8.4mmである。また、100mm/日を超える降雨時には急激な変位増加が認められる。現状は排水トンネルの着工直後であり、地下水排除工の効果がまだ発揮されていないためと考えられる。

図-3、4は、GPSで計測された三次元変位量を平面図および断面図上にベクトル表示している。これらGPSで計測された変位ベクトルは、すべり方向とほぼ一致しており、GPSによる地表面変位計測が非常に実用的であることが推察される。特に、G-4の断面変位ベクトルは、明瞭な隆起方向の変位を示しており、G-4付近が地すべり末端隆起部に位置していることがわかる。一般に、地すべり末端部は境界が不明瞭で変位計測も難しいが、GPS計測により境界の判別を明確化できる可能性が示唆される。

4. まとめ

- ・ 約1年半の計測期間中に欠測や故障はなく非常に安定して計測できる(メンテナンスフリー)
- ・ GPS自動計測は、天候や昼夜に関わらず連続的に高精度な三次元計測ができる
- ・ 地すべりブロック境界の判定に利用できる
- ・ 計測結果をインターネットで常時配信するためリアルタイムで変位状況の把握が容易である
- ・ 孔内傾斜計は短期間で計測不能になったが、GPSは計測限界がなく長期間継続的に計測可能
- ・ その結果、再設置やメンテナンス費が殆ど必要なく計測コストの削減が可能である

5. おわりに

発表時には、孔内傾斜計や伸縮計などGPS以外の計測結果との比較を行い、GPSの実用性に対する検討結果も報告する。

<参考文献>

- 1) shamen-net研究会, 高知県中央西土木事務所越知事務所: GPSによる地すべり地表面計測の実用性検証①, 第46回地すべり学会研究発表会研究発表講演集, pp.313-316, 2007.8
- 2) 全国地すべり対策協議会: 長者地すべり, 地すべり記録集, NO.6, 1972.3
- 3) shamen-net研究会: shamen-net研究会・GPS自動計測システム, 第45回地すべり学会研究発表会新技術紹介セッション, 2006.8
- 4) 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計測予測手法の実用性の検証, 土木学会論文集, No.715/III-60, pp.333-343, 2002.9