

GPS変位モニタリングシステムによる地すべり変位観測

- 山口県西津黄における連続計測(その4) -

山口大学大学院 学○菅航太郎 正 清水則一
 防衛施設庁 正 秋山晋也
 山口県土木建築部 杉山吉則
 (財)山口県建設技術センター 小田定良

1. はじめに

山口県の油谷周辺は第3紀日置層群（未固結の砂岩，泥岩など）から成る地すべり地帯であり，筆者らは，西津黄地区においてGPS変位計測システムを用いた連続計測¹⁾を行っている^{2),3)}．本報告は過去3年間の計測結果と上空の障害物の影響を考慮した解析結果について述べる．

2. 山口県西津黄の地滑り地におけるGPS変位計測

2.1 新システムの導入

本研究では2002年12月から，GPSオフラインシステムに変わり，自動データ収集，および自動解析が可能であるGPSオンラインシステム（DANA2000 System8）を導入した⁴⁾．図1に計測現場の周辺図を示し，新計測システムの概要を図2に示す．各計測点はケーブルによって連結され，通信集約ユニットに接続している．また，電源はケーブルを通して供給される．

2.2 過去3年間の計測結果の比較

図3～図5は平成13～15年度における計測点3の変位の経時的変化である．平成13及び15年度とも梅雨時期の降雨によって西方向に10mm程度の変位が生じている．一方，平成14年度は降雨が少ないため雨による変位は見られないが，8月～9月に計測点2に対して南および上向きの変位が生じている．これは，この期間計測点2は近くに杭基礎の工事があり，なんらかの影響を受け計測点2付近が，北および下向きに移動したためと思われる．いずれにしても，危険と判断されるような挙動は見られない．

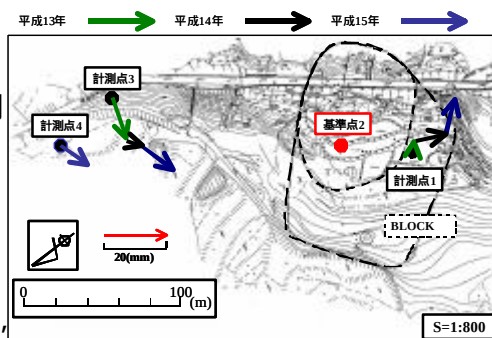


図1 計測現場と計測変位（計測点2を基準）

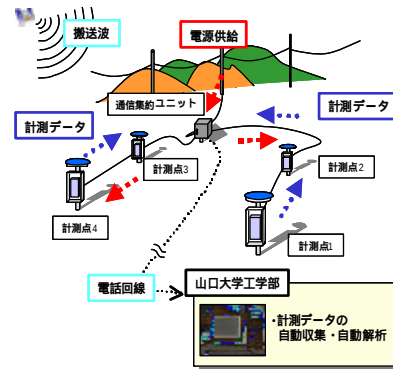
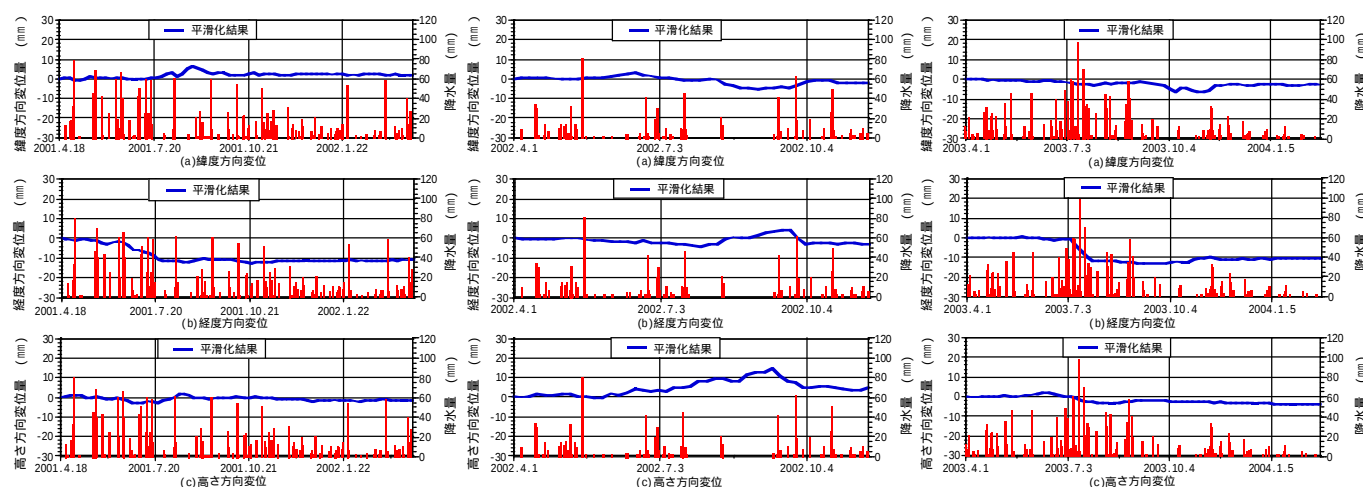


図2 GPSオンライン準リアルタイムシステム概要

図3 平成13年度の計測結果
計測点2を基準とした計測点3図4 平成14年度の計測結果
計測点2を基準とした計測点3図5 平成15年度の計測結果
計測点2を基準とした計測点3

キーワード：地すべり，斜面，連続変位計測，GPS，精度向上

連絡先：〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 山口大学理工学研究科社会建設工学専攻

TEL 0836(85)9333 e-mail: kan@rock.civil.yamaguchi-u.ac.jp

3. 上空の障害物を考慮したデータ処理

計測点上空に障害物があると、人工衛星からの電波受信は、その影響を受ける。ここでは、そのような条件下におけるデータの処理法について検討を行う。

3.1 周期的な飛び値に対する有効的な処理法

図7(1)に示すように、山口県西津黄の地滑り地の変位計測において計測点2を基準とした計測点1の変位計測値に周期的な飛び値があることが確認される。この飛び値は24時間の周期を持ち、夏～秋にかけて発生している。

GPSの人工衛星の周回周期が約12時間であること、地球の自転の周期が24時間であることから、同じ衛星配置がほぼ24時間周期で現れる。このことが24時間周期で平均的な挙動から離れた値が現れる原因であり、なんらかの固定的な影響（障害）を受けているものと思われる。

そこで魚眼レンズで撮影した上空写真に周期的な誤差が生じている時の衛星飛来状況を重ね合わせたものを図6に示す。この図からNo.24の衛星に対して北東の木が障害となっている。これよりNo.24の衛星を禁止衛星（解析上用いない）と指定して解析を行う。この方法を計測点2を基準とした計測点1の2002年7月1日～2002年7月31日の1ヶ月間を計測結果に対して適用する。

3.2 適用結果

図7から、禁止衛星を設定することによって、周期的な飛び値が減少し、標準偏差が小さくなっている。したがって、本方法は上空の障害物を考慮して、データ解析を行うことによって精度の向上が現れることが分かった。

4. むすび

- ・GPS変位計測システムによって、3次元変位計測を連続的に安定して実施でき、降雨や工事の影響とみられる挙動が捉えられた。なお、危険となるような地すべり挙動は生じていない。
- ・上空の障害物の影響を受ける人工衛星のデータを解析から取り除くと、周期的な飛び値を持つ計測結果の改善に有効であることが示された。

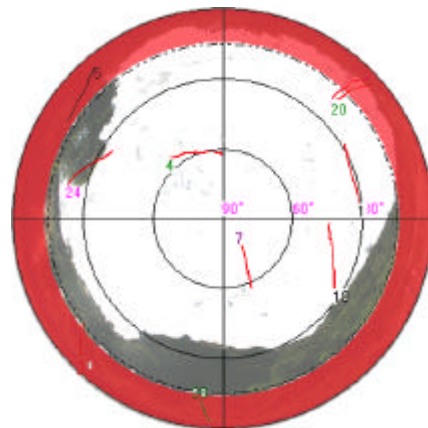


図6 計測点1の上空写真と衛星軌道

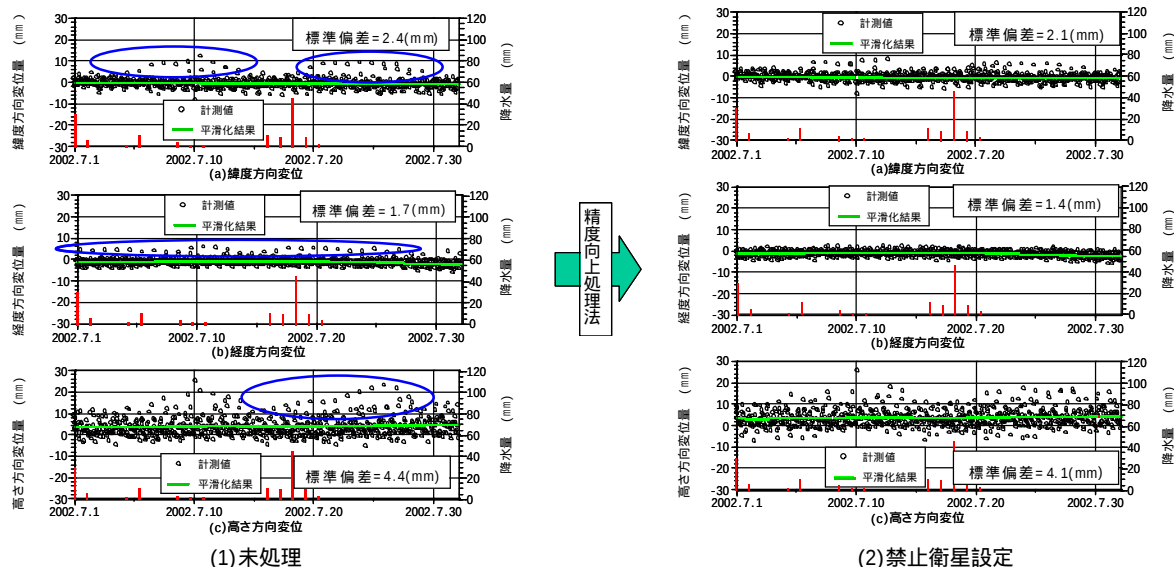


図7 精度向上処理法による計測結果

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と変位挙動予測手法の実用性の検証 土木学会論文集, No.715/ -60, pp.333-343, 2002.
- 2) 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 ～山口県西津黄における連続観測 (その3)～, 第57回土木学会年次学術講演会講演概要集, CD-ROM pp.795-796, 2002.9.
- 3) 秋山晋八 佐藤泰史 清水則一 鉄賀博巳 伊藤拓治:自動データ通信機能を持つGPS変位計測システムによる地すべり変位計測, 第55回土木学会中国支部研究発表会発表概要集, pp.219-220, 2003.5.
- 4) 古野電気株式会社:大地監視GPS連続リモートモニタリングシステム(DANA2000)～地すべり観測用Landslide～, カタログNo.GP-61