

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

山口大学大学院 学○秋山 晋八
 山口大学工学部 学 佐藤 泰史
 山口大学工学部 正 清水 則一
 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 非 伊藤 拓治

1. はじめに

我が国では地盤の軟弱な地帯が多く、地すべりや斜面崩壊などの事例が非常に多い。そのため、斜面の安全管理に関する技術の開発が望まれている。本研究室ではこれまでに、GPSを用いた斜面変位計測システムの開発に関する研究を進めており、開発は実用レベルにまで進んでいる^{1), 2)}。

そこで本研究では、GPS 変位計測システムの更なる実用性の向上を目指し、自動データ収集機能を持つ新しいシステムの適用について検討する。

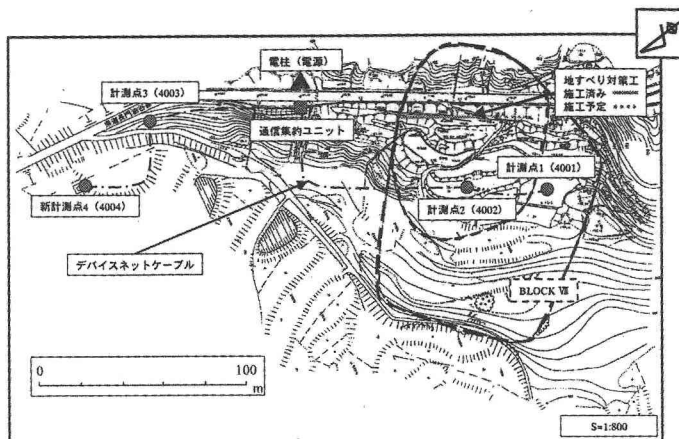


図1 現場平面図

2. GPS による地すべり変位計測

2.1 現場概要

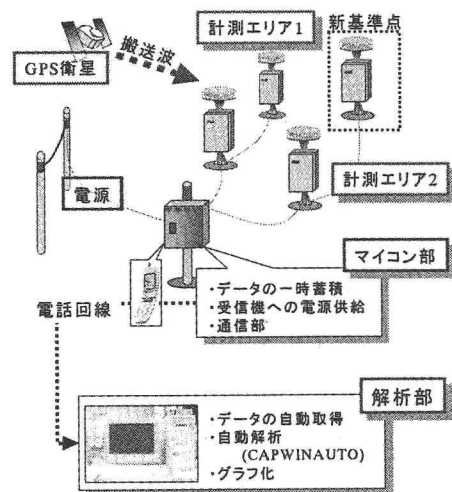
本研究室ではこれまでに山口県西津黄地すべり地において、およそ2年間GPS変位計測システムを用いて地すべり挙動の計測を行っている。これまでの成果として、長期間安定して計測が可能、地すべりブロック内の詳細な変位挙動を計測可能など地すべり現場におけるシステムの有効性が示されてきた³⁾。

そこで本研究では、システムの更なる高度化を目的としてシステムの自動化を行った。図1にシステムを設置している現場の平面図を示す。受信機は従来の計測点と同じ場所に設置し、新基準点として計測点4(4004)が増設した。これにより、今後は新基準点を不動と考えた計測点1(4001)、計測点2(4002)、計測点3(4003)の相対変位の計測を行う。

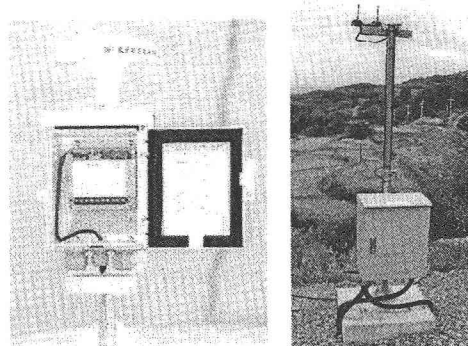
2.2 計測システム

計測システムの概略図を図2に示す。このシステムは古野電気製のGPSリモートモニタリングシステム(System8)⁴⁾である。従来のシステムとの比較を表1に示す。

このシステムの導入により従来のシステムに比べ、任意の時間に自動回収、自動解析を行うことが可能であり、斜面の安全管理において、ほぼリアルタイムに結果が確認できる。さらに、従来のシステムでは回収は2週間に1度のペースで現場に行く必要があり、解析なども手動で行う必要があることから、新システムによって作業性が向上した。



(a) システム図



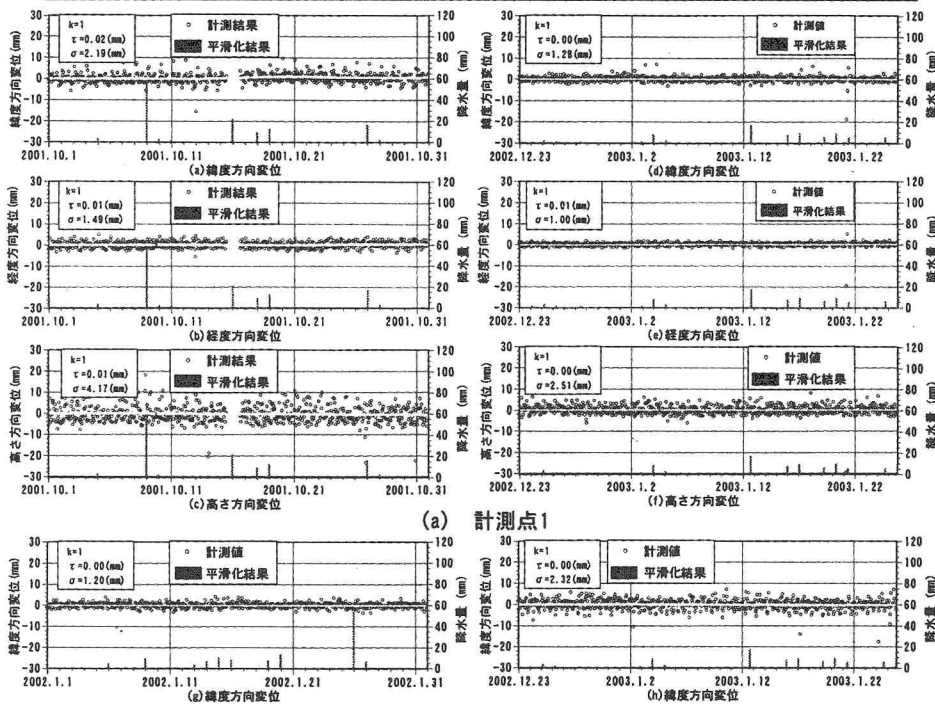
(b) 受信機

(c) 通信集約ユニット

図2 システム概要図

表1 システムの比較

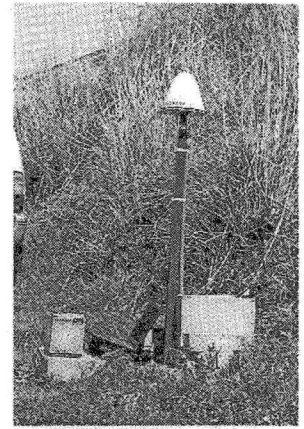
	従来のシステム	新システム
観測方式	スタティック方式	スタティック方式
電源供給	カーバッテリーにより供給	電線から直接有線により供給
データ貯蔵容量	5MB	64MB
データ受信間隔(サンプリングタイム)	60秒	30秒
データ取得方法	現地で直接ノートパソコンにより収集	電話回線を利用したりリモートデータ収集
データ解析	手動	自動



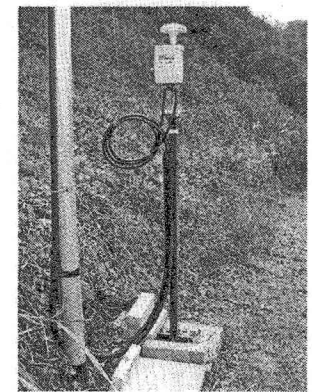
従来のシステム

新システム

図3 新システムによる計測結果と従来のシステムでの計測結果の比較



(a) 従来システム (計測点3)



(b) 新システム (計測点3)

図4 計測点3周辺

2.3 計測結果

新システムでは、従来のシステムに比べ、データ回収がいつでもで行えるため、受信機の内蔵メモリの制限を考慮する必要がない。そのため、サンプリングタイムを60秒から30秒に変更している。従来の計測結果と比較を行ったものを図3に示す。この結果、計測点1では標準偏差が緯度、経度方向で0.5mm~0.8mm程度、高さ方向で1.5mmほど小さくなっており、計測精度が向上している。さらに、従来のシステムにおいては、計測期間の中頃に見られるような、バッテリー切れによるデータ欠測が存在するが、新システムは、電源は有線により電線から直接供給するため、データ欠測の心配は無い。一方、計測点3では、以前と比べて若干ではあるが、標準偏差が大きくなっている。これは、アンテナに隣接して、電柱が設置(図4)されたことによる影響であると考えられる。

3. まとめ

西津黄地すべり地における変位計測システムは非常に安定して計測が行われている。また、データのリモート自動回収及び、自動解析が可能となり、システムとしてリアルタイム性が向上した。さらには、データが自動でリモート回収されるため現場に直接データ回収に行く必要がないため、作業性が向上した。

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/III-60, pp.333-343, 2002.
- 2) 清水則一, 安立寛, 荒井正, 会津隆士: 地すべり監視におけるGPS変位モニタリングシステムの適用, 土と基礎, Vol.48, No.2, pp.25-27, 2000.
- 3) 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.
- 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