

GPS を利用した変位計測・監視サービス (shamen-net) の開発と活用

武智 国加（国際航業株式会社）

1. はじめに

カーナビの発達や携帯電話への内蔵など、GPS（Global Positioning System）は今や社会インフラとして不可欠なものとなっている。GPS 機器やこれを用いた測量手法の発達により、すでに測量分野では GPS を使用することは一般的な手法となっている。さらに、GPS を利用したアプリケーションはナビゲーション分野にとどまらず、物流におけるロケーションシステムなどへの応用も進められている。

本報告では、GPS 測量手法を応用した自動変位計測および監視サービスについて、概要および活用事例を発表する。

2. GPS を用いた変位計測

GPS 測量は、計測点と基準点との見通しが不要、設置後は現地に立ち入ることなく荒天時・夜間等の計測が可能、計測レンジが事実上無制限、などのメリットがあり、地すべりの変位計測などにおいて、既に広く用いられ

ている¹⁾など。GPS 測量における測位法（主としてスタティック法および RTK 法）では、計測精度は $\pm 10\text{mm}$ 以上（水平成分）となっている。地すべりや土木工事等における地表面の変位を把握する場合、概ね数 mm 精度の計測が要求され、既存の GPS 測量の精度ではこれを実現することは困難である。しかし、連続的に計測することで、時系列計測データが豊富に得られ、データの統計的な分析が可能となる。そこで、トレンドモデルを用いてノイズを含む GPS 時系列計測データに時系列統計解析処理を行い真の変位を推定する手法を用いることで、変位を mm 精度で把握することが可能となった²⁾など。

3. GPS 自動変位計測・監視サービス (shamen-net)

トレンドモデルを用いた GPS 変位計測で



図1 変位計測用 GPS センサー（ソーラー電源・ワイヤレス通信）

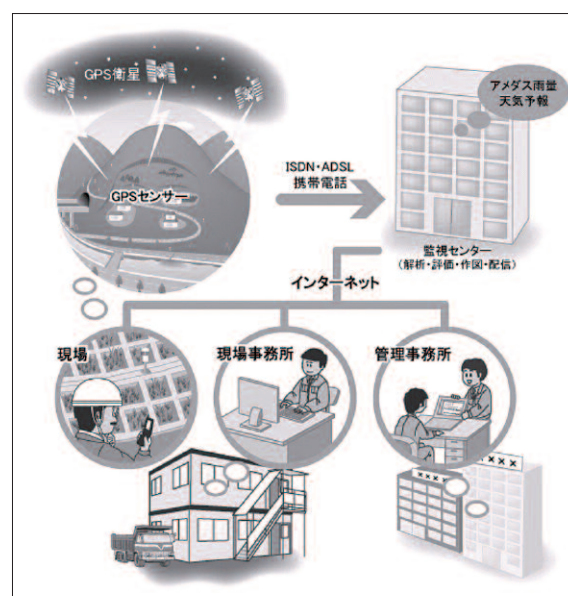


図2 GPS 自動変位計測・監視サービスの概要

は高精度の変位把握が期待できるものの、膨大なデータの基線解析や誤差処理が必要であり、簡便な計測手法とはいえないものであった。また、測量用の GPS 機器は高価であり、複数の計測点にそれらを設置して変位を連続観測することは、非常に高コストなものとなっていた。そこで、筆者らは①低コストの計測用 GPS 機器（図 1）、②基線解析、誤差処理のアプリケーション、

③変位を 24 時間 365 日専門技術者が監視するサービス、④これらを Web を通じ配信するシステム、を開発し³⁾、自動変位計測・監視サービスを実現した。図 2 に概要を示す。計測データの回収や計測結果配信にはインターネットを利用して、操作の簡便性やコスト低減を図り、セキュリティに配慮した、情報共有が可能なシステムを構築した。

4. 活用事例

GPS 自動変位計測・監視サービスは、これまで多様な変位計測・監視に適用されてきた。表 1 に主な活用事例を示す。

5. おわりに

GPS 自動変位計測・監視サービスは様々な分野で適用性が認められ、利用されてきた。今夏には日本の準天頂衛星が打ち上げられ、今後さらに世界各国の GNSS（Global Navigation Satellite System）衛星が利用可能となると予想されている。これにより、測位衛星を利用した変位計測の精度向上と新たな活用分野へのますますの広がりが期待される。

（発表日：2010 年 6 月 1 日）

表 1 計測・監視事例

計測対象	計測・監視概要
地すべり	- 融雪期に活動が活発化した地すべりの変位を計測・監視 - 区域内の変位や変状にあわせ、随時移設し計測 - 緊急避難発令やブロック区分、応急対策設計に活用
	- 地すべり区域において、変位を常時計測・監視 - 地すべり運動機構の解析に利用
落石	- 亀裂の認められる露岩の浮石部に計測点を設置・監視 - 落石の前兆となる微少な緩み変位を把握
切土斜面の緩み	- 切土斜面の掘削に伴うリバウンド変位を計測 - 表層部の劣化にともなう地すべり性変位の監視に活用
地表面沈下	- トンネルの低土被り部の掘削にともなう沈下を計測・監視 - 切羽進行とあわせ変位を把握し、施工方法や手順にフィードバック
盛土沈下	- 軟弱地盤への盛土工事において、沈下変位を計測 - シミュレーション結果との対比、圧密沈下の収束判定に活用
護岸変位	- 護岸背後での地盤改良工事による護岸構造物変位の計測・監視 - 変位シミュレーション結果との対比、観測施工への活用

■参考文献

- 1) 及川典生 (2002) : GPS による地すべり移動量計測の研究、応用測量研究発表会 2002 講演集.
- 2) 清水則一、安立寛、小山修治 (1998) : 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.
- 3) 岩崎智治、武智国加、武石朗、清水則一 (2002) : 道路斜面の維持管理を目的とした計測評価システムの開発、土と基礎、Vol.50, No.6 (533) pp.25-27.

■発表者

武智 国加（たけち くにか）

国際航業株式会社

東日本事業部

