

斜面計測監視 ICT システム「ハモニス」の開発および現場への適用

(株)間組 正会員 宇津木慎司 正会員 山本浩之 正会員 猪狩哲夫

1. 概要

地山不良箇所や地すべり地帯などにおいて、切土のり面やトンネル坑口などの人工斜面を造成する工事では、多種の地表計測器および地中計測器を地質状況や地山の変位状況などに応じて配置することにより、経時的な地山の变位状況を確認することが重要となる。そして、これらの計測データは、工事中の安全性の評価や対策工の検討などの基礎資料になるとともに、状況に応じて構造物供用後の安全管理としても利用される。

従来、これらの斜面の安定性評価は、計測器に管理基準を超えるようなデータが発生した場合に、多種多様な計測結果を平面図および断面図に整理し、総合的に危険度を評価していた。しかしながら、既往の管理システムでは、各種計測器のデータがそれぞれ独立して整理されていたため、総合的な安定性評価・判定に時間がかかっていた。

そこで、今回、既往システムで個別に管理していた地表計測器および地中計測器で得られた多種の計測データを、リアルタイムに統合してWeb上に整理するとともに、総合的な地山の安定性評価を独自に考案した判定手法(特許申請中)により、専門家の手を借りず瞬時に確認できるシステムを開発した(図-1参照)。本報では、本システムの概要を述べるとともに、今後の施工現場への適用についても示す。

2. システムの概要

システムの構成は、監視状況図、経時変化グラフ、全計測器による変位ベクトル平面図、全計測器による変位ベクトル断面図および地すべり安定性評価結果からなる。以下に各内容について詳述する。

2.1 監視状況図(図-2参照)

システムで最初に明示される監視状況図では、対象とする地点の地表および地中における全計測箇所の平面的な位置を示し、自動的にリアルタイムで算出される各計器の変位速度を管理基準値に照らすことにより、計測箇所の変位レベルが一目で確認できる。また、画面下部のメッセージ欄には、後述する地山安定性評価結果をリアルタイムで表示するようにした。

2.2 経時変化グラフ(図-3参照)

各計測器の計測データは、自動的に一覧表として整理される。その結果は、計測器ごとに任意の期間における経時変化グラフ

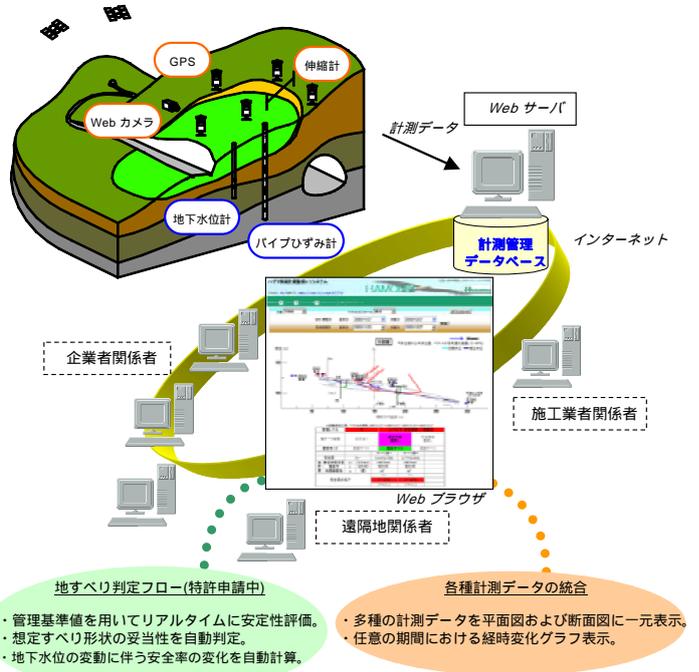


図-1 斜面計測監視 ICT システム「ハモニス」概念図



図-2 監視状況図

キーワード：地すべり，斜面，自動計測，Web システム

連絡先：〒105-8479 東京都港区虎ノ門 2-2-5 TEL：03-3588-5770，FAX：03-3588-5755

として、現地の雨量計データとともに表示されるようにした。

2.3 変位ベクトル平面図(図 - 4 参照)

多種の地表計測(GPS, 光波測距儀, 伸縮計など)による変位計測結果を、ベクトル平面図として自動的に表示する。これにより、地表の変位箇所と変位量および方向が確認できる。

2.4 変位ベクトル断面図・安定性評価結果(図 - 5 参照)

地すべりの代表断面図などにおいて、多種の地表計測結果(GPS, 光波測距儀, 伸縮計など)および地中計測結果(孔内傾斜計, パイプひずみ計, 地下水位計など)を自動的に表示する。また、今回のシステム開発に際して独自に考案した「地すべり評価判定フロー」(特許申請中)を用いることにより、リアルタイムで想定すべり形状の妥当性を評価するとともに、地下水位の変化に伴うすべり土塊の安全率の変化を自動計算できるようにした。これにより、斜面の危険度を定量的かつ迅速に判定することができる。

上記した測定データや判定結果は、パスワードを供与された複数の関係者(企業者, 施工業者, 関連部署など)がリアルタイムに Web 上で確認できる。これにより、対象とする地すべりや斜面の安定状態や各種計測器による判定結果を直ちに情報共有することができるため、速効性のある対応が可能になる。また、従来は個別のシステムにより運用されていた Web カメラについても、本システム内に付加することにより、地山計測管理と現場監視を平行して実施できるようになった。

3. 現場への適用

当システムの現場への適用に関しては、平成 20 年 4 月現在で、掘削のり面に変状が発生している調整池造成工事現場、沢部が分布する小土被り区間における地表面沈下、河川水引水、トンネル天端変状が懸念されるトンネル掘削現場での運用が決定している。いずれも、掘削作業などの施工が開始される平成 20 年夏頃に本システムの導入を図り、施工の進捗や気象の影響などに伴う変位の状況を監視する予定である。

4. まとめ

本システムは、既往の地山計測結果を統合して自動的に整理するとともに、それらの結果から地山の安定性を自動的に評価し、関係者がその情報を瞬時にリアルタイムで共有できる利点を有している。

今後は、地山不良箇所や地すべり地帯におけるトンネルや道路造成などの山岳土木工事現場において、安全および品質管理手法として積極的に導入するとともに、一般的な地すべり現場などにおける防災管理業務の実績を増やしていく予定である。また、近接施工管理などが要求される都市土木現場および建築現場への展開も図っていく予定である。

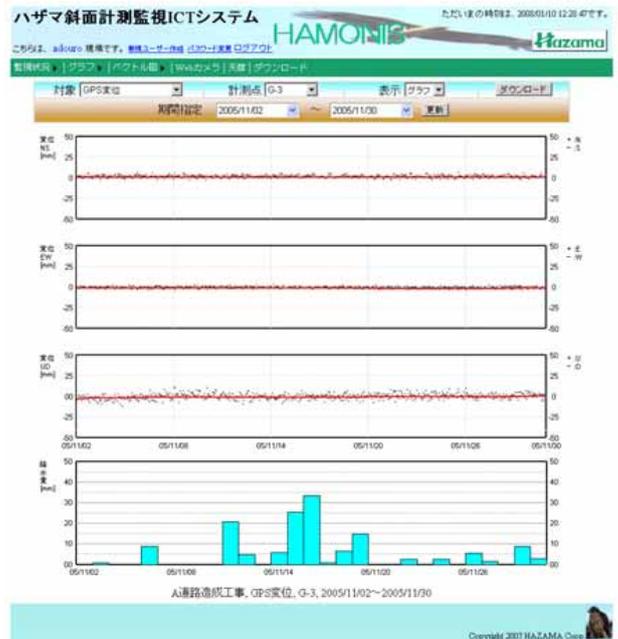


図 - 3 計時変化グラフ



図 - 4 変位ベクトル平面図

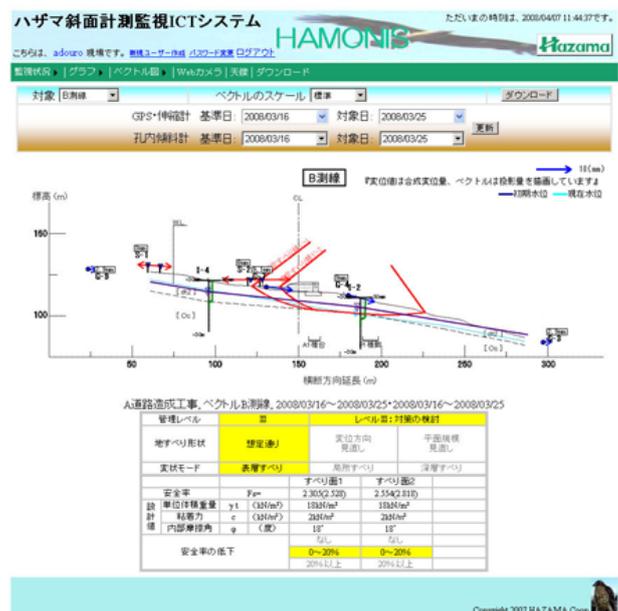


図 - 5 変位ベクトル断面図および地すべり安定性評価結果