

斜面計測監視 ICT システム「ハモニス」の明かり掘削工事への適用例

(株)間組土木事業本部 正会員○宇津木慎司 正会員 山本浩之 正会員 大沼和弘
 (株)間組名古屋支店斎宮調整池作業所 正会員 後藤友博

1. 概要

地すべり地帯や軟弱な地盤などにおける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、地山の安定性の確認や施工上の安全のため多種の地表および地中計測器を設置し、地山の動態観測が通常良く実施される。しかしながら、上述したような多種の計測器を設置し運用する場合、既往の管理方法では、各種データが独立して整理されており、総合的な安定性評価・判定に時間を要することが現状の課題となっていた。

宮川用水第二期農業水利事業・斎宮調整池建設工事は、既設の2つのため池を統合・拡張して、新たに有効貯水容量の200万 m^3 の調整池を建設する工事である。当該地点の地質は、基盤部に新鮮・堅硬な花崗閃緑岩が分布するとともに、地表付近には層厚20m程度、この花崗閃緑岩が強風化したマサ土が分布していた。このような状況において、本堤左岸計画のり面の上部を掘削したところ、マサ土中に鏡肌状を呈する低角度割れ目が分布することが確認され、切土のり面の変状が懸念された。

そこで、図-1に示す想定される変状ブロックに対し、多種の計測器を設置し、インターネット上で地山の安定性を自動評価する当社開発の斜面計測監視 ICT システム「ハモニス」により、斜面計測監視を一元管理・運用したので、ここに適用事例を報告する。

2. ハモニスの概要(図-2参照)

開発したシステムは、①監視状況図、②経時変化グラフ、③全計測器による変位ベクトル平面図、④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構成される。①～④の出力画面は、多種の計測器の変位状況がリアルタイムで同一図面に示されることから、総合的な地山安定性状況が把握できる。

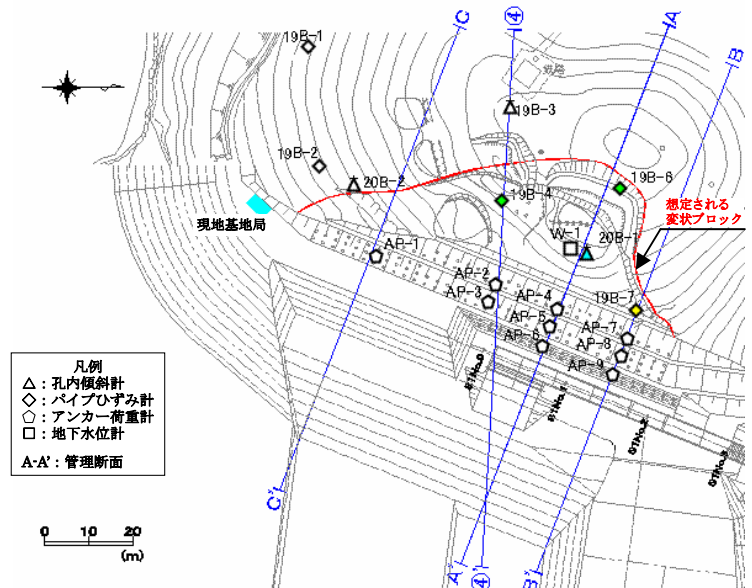


図-1 本工事における計測計器設置計画図

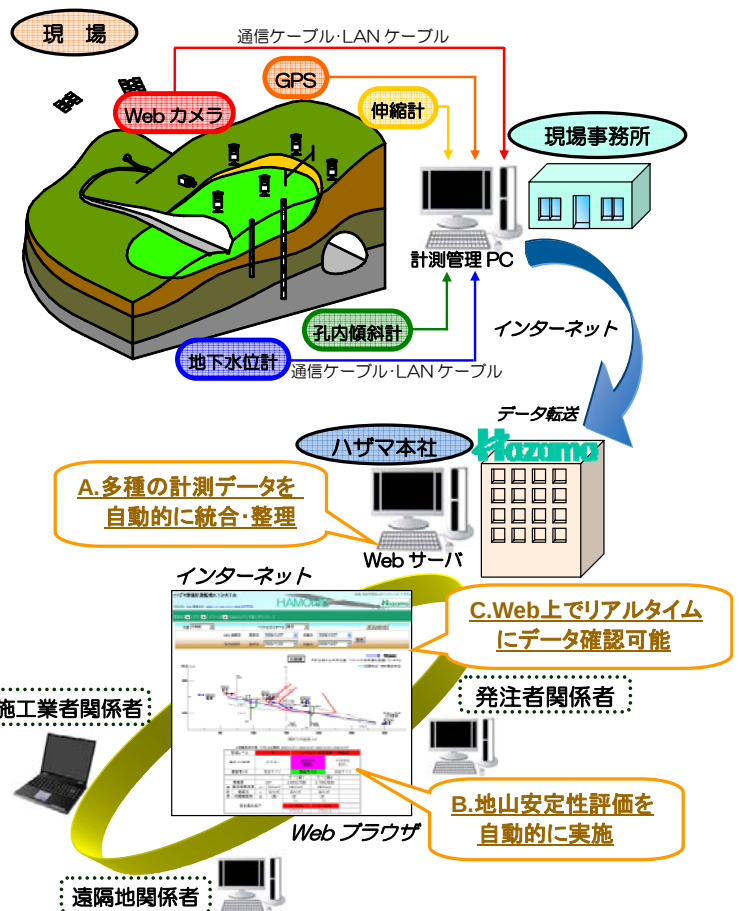


図-2 斜面計測監視 ICT システムの概念図

キーワード：地すべり，斜面，掘削のり面，トンネル坑口，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

また、独自に考案した「地すべり評価判定フロー」(特許申請中)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し表示する。さらに、これらの結果は、パスワードを供与された複数の関係者(発注者、施工業者、関連部署など)がリアルタイムに Web 上で確認できることにより、地山の安定性状況の情報を共有することができ、速効性のある対応が可能となるものである。

3. 本工事への適用事例

本工事では、図-1に示す本堤左岸掘削のり面において、図中に示す4種類の計器を自動計測し、これらのデータを「ハモニス」により一元管理した。具体的には、図-3に示すように、パイプひずみ計、孔内傾斜計および PC アンカー荷重計の測定結果をリアルタイムで表示するとともに、地下水位の変動に伴う安全率の低下を自動計算している。また、経時変化グラフについても、図-4に示すように、検討断面線上の任意の計器を複数選択し、雨量計データなどとともに同一画面に並べて表示することができる。

これにより、多種の計器のデータをリアルタイムで図面上やグラフに整理できるとともに、のり面全体の総合的な安定性評価を瞬時に実施することが可能となった。

平成21年3月現在、当該施工箇所は、逆巻き施工による上部のり面部の PC アンカー工が無事完了した。

今後、堤体の盛立てや湛水時においても、常時、「ハモニス」により地山全体の挙動の有無を確認するとともに、その情報を発注者と施工業者が共有し、現場の安全管理に利用する予定である。

4. 今後の展開について

現時点での運用は、明かり掘削工事およびトンネル工事における5現場で稼働中である。今後は、このような山岳土木現場の実績を増やすとともに、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計画している。

参考文献

1) 宇津木慎司, 山本浩之, 猪狩哲夫:

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, 第63回土木学会全国大会, 2008.9

2) 地盤工学会編: 切土法面の調査・設計から施工まで, 1998

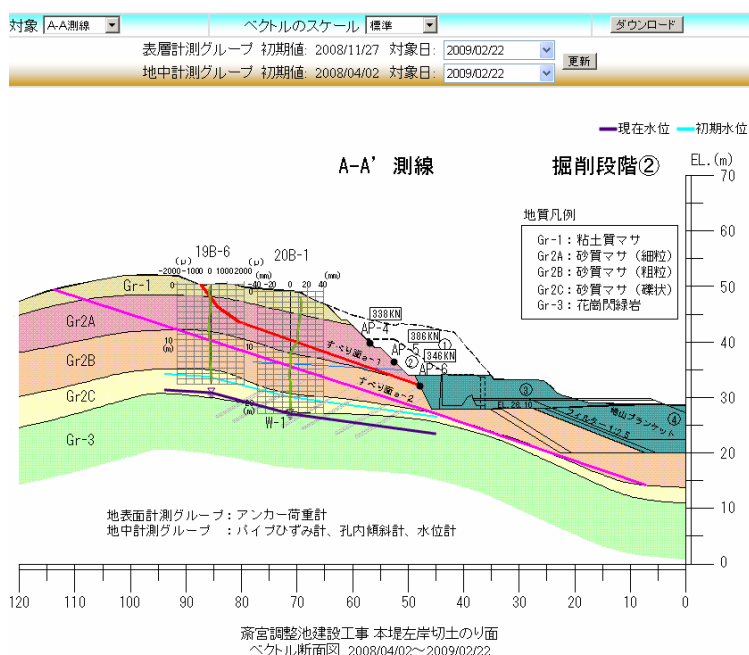


図-3 ベクトル断面図の例

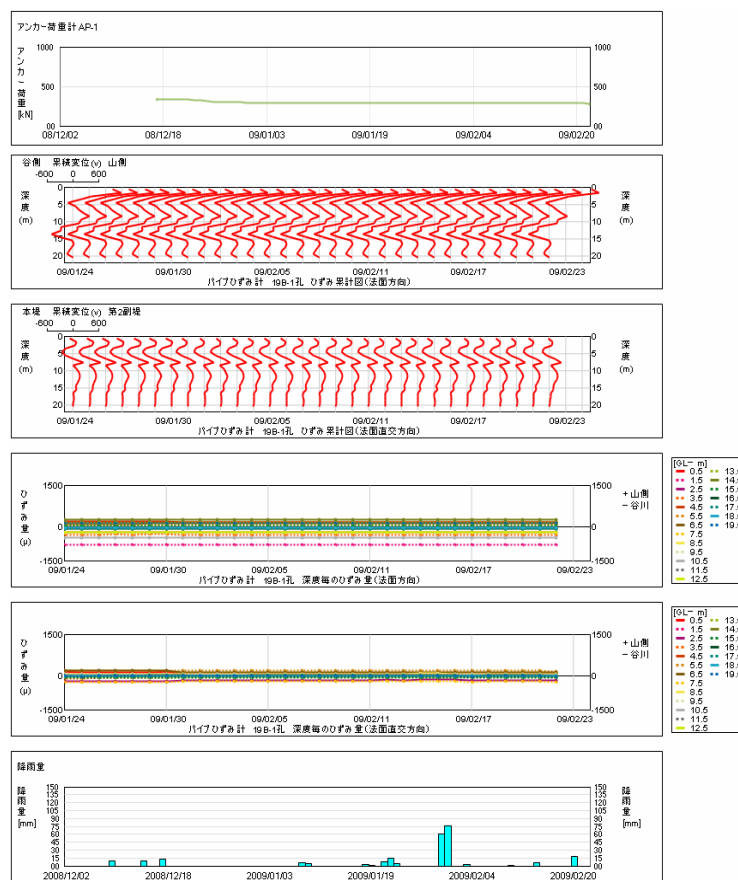


図-4 多種の計器の経時変化グラフ表示例