

地下掘削工事における岩盤計測管理システムの開発・導入

九州電力(株)	小丸川発電所建設所	正会員	鶴田正治
ハザマ	九州支店小丸川作業所	正会員	西村 毅
ハザマ	技術研究所	正会員	○丸山能生

1. はじめに

小丸川発電所は宮崎県のほぼ中央に位置する児湯郡木城町に九州電力(株)が建設を進めている揚水式発電所である。この内、土木本工事第3工区は水車・発電機器等を設置するための地下発電所空洞および放水路サージタンク、励磁室等を掘削する工事である。本体空洞は高さ約 47m、幅 20m、長さ 186mあり、地下約 400mに位置している。

安全かつ適切な掘削工事を行なうために岩盤計測を行なっているが、建設所から常に現場の最新状況を把握できること、建設所と施工企業体で同じ情報が共有できることを目的に岩盤計測管理システムを開発、導入した。これにより、掘削中の岩盤の状況監視が確実にできるようになった。

2. システム概要

本システムは建設工事における情報管理システムとして開発してきた基盤技術をもとに、小丸川発電所建設工事における計測データの共有・管理を主目的として新たに開発を進めているものである。

安全で適切な岩盤掘削工事を行なうために各種の計測を行なっている。計測機器は地中変位計、PS アンカー荷重計、ロックボルト軸力計、吹付コンクリート応力計であり、総計約 200 台の計器、約 500 チャンネルの測定点で計測している。施工現場と工事事務所は約 2 km、また工事事務所と企業者の建設所とは約 5 km の距離である。主に以下の様な要求仕様に基づいてシステム開発を行なった。

- (1) 計測および計測結果の図化処理を自動化する。
- (2) 発電所建設所、施工企業体で計測結果を共有する。

図-1 にシステム構成図を示す。本システムは現場計測室、施工者の工事事務所、発電所建設所の3ヶ所で分散して利用される。各々の間は光ケーブルで接続されている。現場計測室には計測・制御パソコンがあり、指定の間隔で計測を行なってそのデータを蓄積している。計測・制御パソコンは計測を完了すると直ちに工事事務所にある本システムのサーバにデータを転送する。サーバは転送されたデータを使ってグラフの作成等を行う。

工事事務所には事務所内専用ネットワークが敷設されている。本システムはこのネットワークシステムの一部として構築されているので、工事事務所内の利用者はネットワークに接続したパソコンから本システムを利用することができる。発電所建設所にはネットワークの一部を光ケーブルで経由して延伸している。発電所建設所ではこれを経由して工事事務所のサーバに接続することによって計測結果を参照することができる。

なお、本システムは標準的なインターネットブラウザで参照できるので、利用者のパソコンにはその

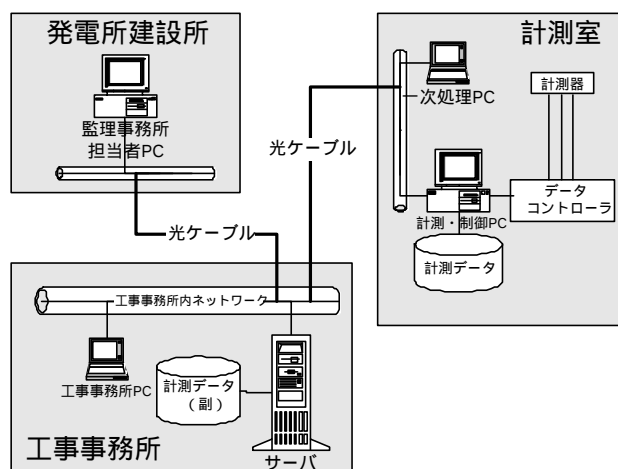


図-1 システム構成図

キーワード 地下構造物，施工管理，情報化施工，建設 CALS，情報共有

連絡先 〒305-0822 茨城県つくば市荻間 515-1 TEL0298-58-8815 FAX0298-58-8829

他の特別なプログラムは必要ない。

3．機能概要

工事情報の表示機能として岩盤計測データ表示と掘削工事の進捗状況を3次元画像で表示する機能を持つ。岩盤計測データの表示機能には時間的変化と空間的変化を表示する機能がある。システム管理者の機能として測定点の追加登録、測定間隔の指定、利用者の管理機能等を持つ。以下に表示機能例を示す。

(1) 時刻歴グラフ

図-2に岩盤計測データの時刻歴グラフの表示例を示す。任意の測定点データを表示する他に、事前に決めた管理方針に従ってグループ化した測定点を同時に表示することができる。そのためにこのグラフから測定点同士の相関を知ることができる。

時刻歴グラフには掘削進行距離や計測項目毎に設定した管理基準を同時に表示することができる。また、縦軸、横軸のスケールは任意に設定できる。

(2) 断面分布図

計測データの空間的変化を表示する機能。事前に計画した測定線に沿った断面図に計測データの空間的な分布図を重ねて表示する(図-3)。

(3) 施工進捗状況図

図-4に施工進捗状況図の表示例を示す。完成予想図を背景とし、掘削が完了した部分を色付けして表示している。形状データはVRMLで作成してビューワーを用いて表示する。画面の中での視点移動が自由にできるので、工事の概況を具体的に把握することができる。

4．適用効果

岩盤計測とデータの図化処理を自動的に行ない、その結果を発電所建設所と工事事務所で共有することにより、施工現場の状況をほぼ実時間で把握することができるようになった。これにより現場の状況に迅速に対応できるようになり、工事の安全性向上に寄与できると考えている。計測データの時刻歴グラフによる表示はデータの傾向を読み取ることを可能にする。そのために安全性阻害要因が顕在化する前に対策を講じることを可能にしている。また複数の計測データを同時に表示することにより互いの相関を見ることができる。これは、計測データに現れている症状の原因を調べるときに役立つ。

5．おわりに

岩盤計測データの他に、開発基盤としたグループウェアの配信機能、掲示板機能等を用いて発電所建設所と工事事務所の間で文書交換や工事写真の共有等を試みている。現在は簡単な状況報告に利用しているが、今後は工事関係書類の交換や連絡、報告等にも利用し、業務のペーパーレス化や迅速なコミュニケーションの実現に役立てて行く計画である。さらに、将来的には工事事務所のサーバを電話回線と接続することにより、外部からアクセスし、計測結果を現場以外の関係者が共有できるようにすることも考えている。

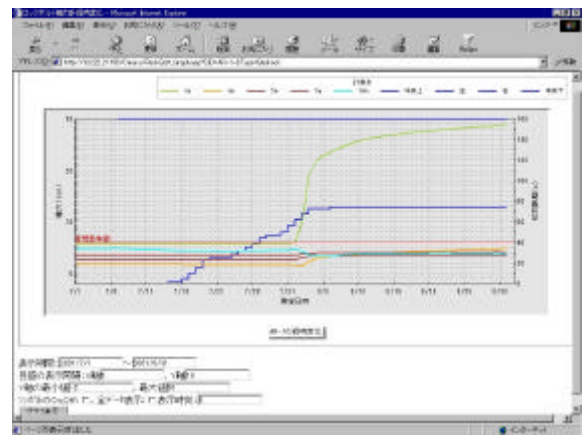


図-2 時刻歴グラフ

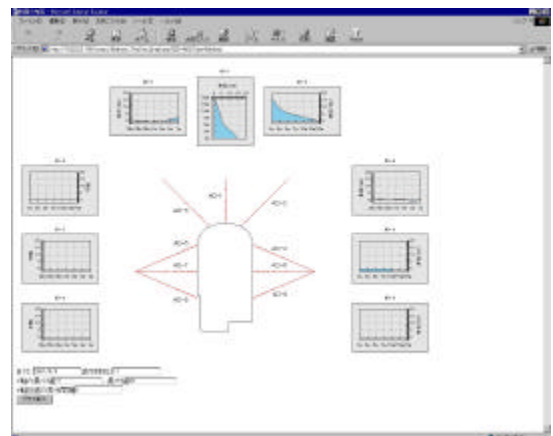


図-3 断面分布図

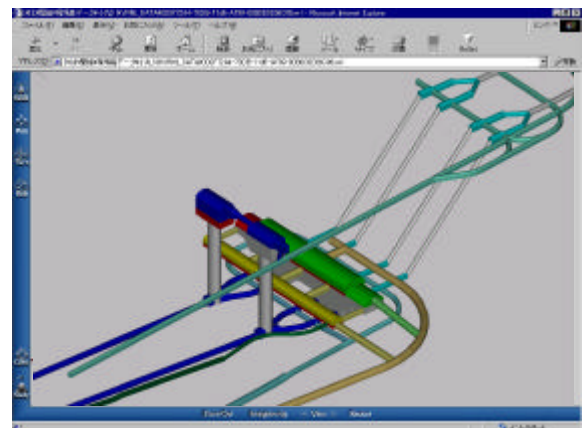


図-4 施工進捗状況図