

3次元地質構造可視化ソフトを利用した情報化施工支援システムの導入

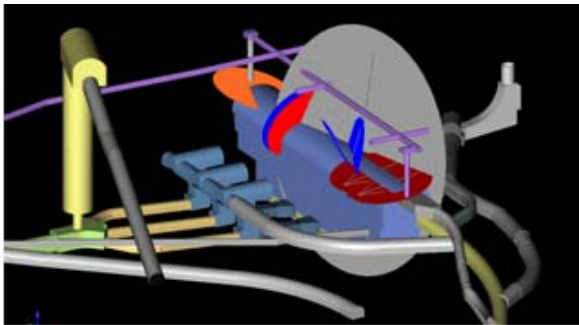
(株)地層科学研究所	正会員	重廣 道子		岩永 昇二
北海道電力(株)			正会員	武田 宣孝
大成建設(株)	正会員	山上 順民	正会員	名合 牧人
			フェロー	竹田 直樹

1. はじめに

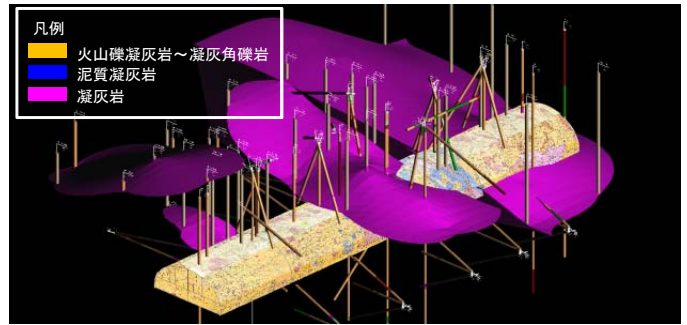
地下空洞の情報化施工では、観察・計測結果を迅速に評価し、合理的な対策工の立案を行うことが重要でありかつ種々の困難を伴う。そこで筆者らは、地質構造や支保構造を含む掘削進捗状況などを、3次元CGで可視化し、日々更新することが可能な「3次元地質構造・施工状況可視化システム」を導入した。同システムを用いることにより、掘削進捗に合わせた計測結果の分析・評価など、岩盤挙動の理解を促すことが可能となり、工事関係者全員で地質構造について明確な共通認識を確立すること、および合理的な対策方法の立案を効率的に行うことが可能となった。本稿では、この「3次元地質構造・施工状況可視化システム」の概要およびシステムを利用した検討事例について報告する。

2. システム概要

『3次元地質構造・施工状況可視化システム』は、「3次元地質構造可視化ソフト(Geo-Graphia)」をベースとしているため、ボーリングデータ、切羽観察記録等をデータベース化し、これらの情報に基づき、地質構造・岩種分布を3次元CG化することができる(図1)。ここで、今回採用したシステムの特徴としては、掘削進捗や支保パターンなどの工事情報、および計測機器の配置を併せて表示することを可能にした点にある(図2)。これにより、工事進捗と地質情報をふまえて、計測データの分析・評価、岩盤挙動の理解を技術者に促すことが容易となった。また、対策工の検討では、割れ目の位置、走向傾斜、連続性を踏まえ、支保の範囲と仕様が妥当であるかを確認することができ、最適化された対策工の検討・立案を効率的に行うことが可能となった(図3)。



(a) 構造物と割れ目のモデル化



(b) ボーリング孔の岩種情報と岩種分布のモデル化

図-1 地質・地質構造のモデル化

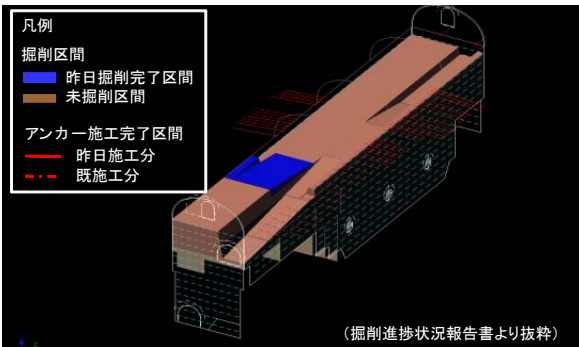


図-2 日々の工事進捗の可視化

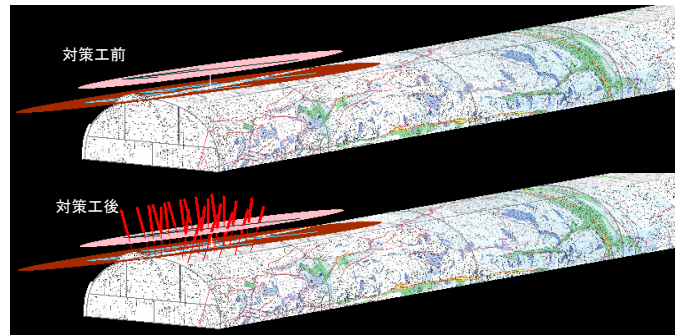


図-3 割れ目と対策工の可視化

キーワード 地下発電所, 情報化施工, 3次元可視化

連絡先 〒241-0014 神奈川県大和市上和田 1794 鳥海ビル 2 階 (株)地層科学研究所 TEL 046-268-7327

3. システムを用いた計測データの分析・評価事例

(1) 計測データの分析・評価

図 4 に、空洞アーチ部に設置した岩盤変位計の計測結果（分布図）を予測解析結果と併せて示す．図より、岩盤変位計の計測結果は、予測解析結果を上回っていることが分かる．この原因を明らかにするために、本システムを利用して、空洞位置と計測機器の配置、掘削箇所、割れ目を併せて表示したところ、変位が増大した要因は、岩盤変位計と平行に存在する割れ目の影響であることが容易に理解された．

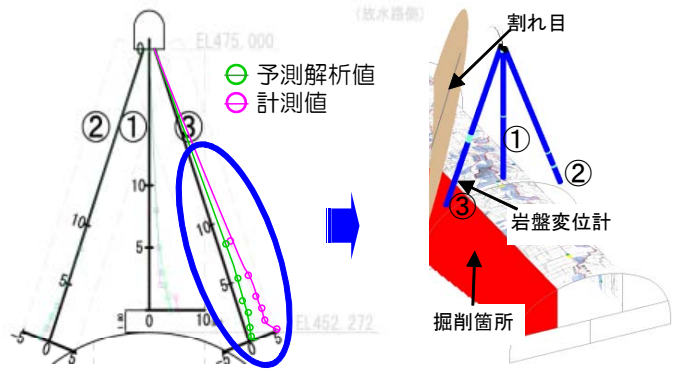


図-4 計測データとその評価事例

(2) 地質観察とシステムを用いたキーブロックの確認

事前調査結果、およびアーチ部施工時の日常管理における地質観察結果などから、地質展開図を作成し、アンカー孔を利用した BTV 結果も考慮して、キーブロック形成の可能性について検討を行った．ここでの特徴としては、本システムを利用して、地質展開図を掘削面に合わせて立体的に可視化することにより、割れ目の分布状況を現実に近い形でイメージすることを容易にしたこと（図 5）、および、割れ目の位置、走向傾斜、連続性を 3次元 CG 化することにより、キーブロック形成の可能性についての理解を促すようにしたことにある（図 6）．同システムを用いてキーブロックを確認した結果、キーブロックはアーチ部で 3 個認められ、そのうち、アンカー施工までの短期間においても、安定性を失う恐れがあり、一時的にロックボルトで補強する必要があると判断されたキーブロックは 1 個であった．

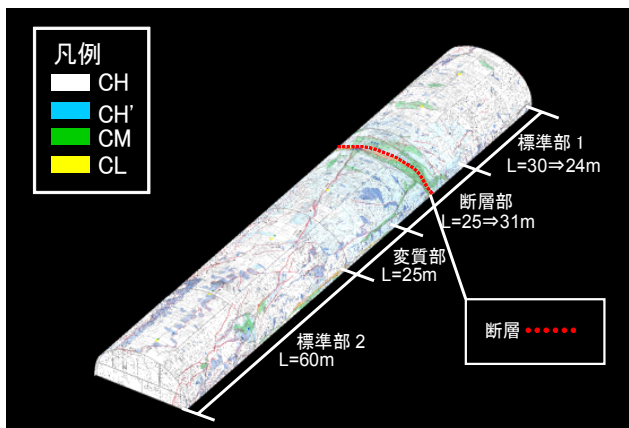


図-5 地質（岩級）展開図の 3次元 CG 化

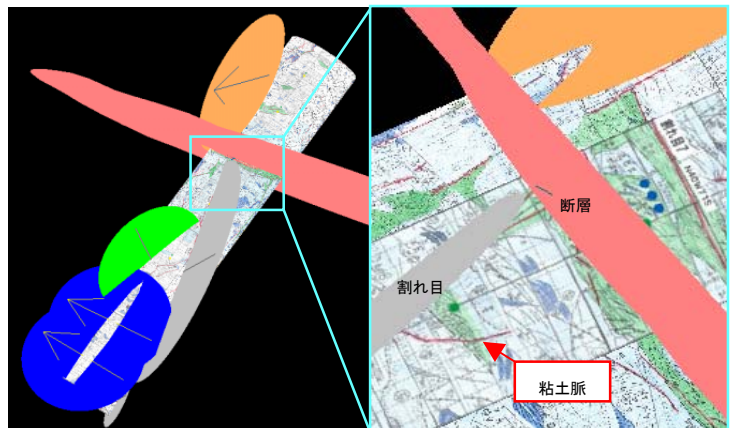


図-6 割れ目の 3次元モデル化

4. まとめ

本稿では、地下空洞の情報化施工における、計測結果の理解や、合理的な対策工の立案に有用なツールとして、「3次元地質構造・施工状況可視化システム」の概要およびシステムを利用した事例について報告した．現在では、同システムを日々の「掘削進捗状況報告書」の作成や毎週開催される「計測・地質会議」などに適用し、情報化施工に積極的に活用している（写真 1）．

1). 今後は、アンカー孔削孔時に実施した穿孔検層結果を、同システムを用いて 3次元表示することにより、検層結果と不連続面の対応を評価するなど、空洞背面岩盤の地質情報と計測結果との整合性の向上に適用していく予定である．



写真-1 システム活用状況