

04-308	計測結果見える化プロジェクト 山岳トンネル用「光る変位計」	鴻池組
--------	----------------------------------	-----

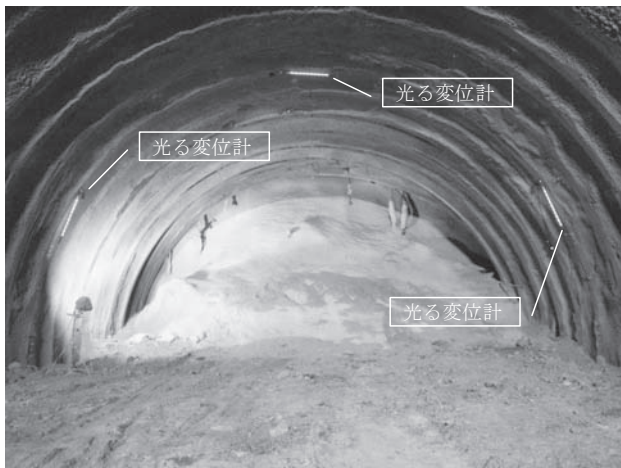
▶ 概 要

現場に適用した山岳トンネル用「光る変位計」は神戸大学の芥川教授（大学院工学研究科市民工学専攻）と北斗電子工業㈱が共同で開発した5色に変わる発光ダイオード（LED）を使い、変位量の大きさに応じて色を変化させ、危険度を作業員に認識させることができる装置である。トンネルの変形（縮み）に対して十分な硬さを持ったケーブルに10 cm 間隔でLEDを取り付け、パネの長さの変化をLEDの光の色に変換する仕組みで、例えば、普段は青色に設定し、変位が大きくなり危険度が高まるにつれて赤色に変化する。

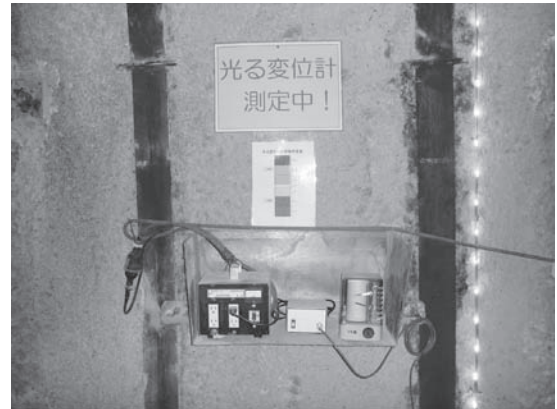
なお、計器の設置が容易であり、検測部のパネの変形能力を変化させることで測定範囲を変えることができ、初期の設置状況により伸び、縮みどちらの変位に対しても色を変化させることが可能である。また、地山の変形モードに合わせて容易に設定が可能である。

「光る変位計」の設置により、最も危険性の高い切羽近傍での掘削直後の初期変位を作業員自身が「いつでも」、「どこでも」、「誰でも」すぐに確認できることにより切羽作業の安全性を飛躍的に高めることができる。

㈱鴻池組は土被り300 mを超える大土被りの蛇紋岩地山という大変形を生じやすい特殊地山条件下で施工中の北海道横断自動車道穂別トンネル西工事（鴻池・飛鳥特定建設工事共同企業体）において、現場における安全管理技術向上の目的で「光る変位計」を国内で初めて山岳トンネル工事に適用した。写真一1に切羽、写真二に側壁での設置状況を示す。



写真一 切羽設置状況（初期色 緑色）



写真二 側壁設置状況（初期色 紫色）

▶ 特 徴

本工法の特徴は、以下のとおりである。

- ①トンネル内で簡単に設置、移動することができ、知りたい場所の変位が容易に確認できる。
- ②変位量に応じて色が変わるため、掘削直後の危険性を切羽で作業員が目視で直接判断でき、機械騒音の大きい切羽における作業の安全性が飛躍的に高まる。
- ③電源は電池仕様とし、繰り返し充電可能であるため、特別な電線は不要である。
- ④トンネルの変形はアーチであるため測定位置によって伸び、縮み様々であるが、設定により伸び、縮みどちらの変形についても対応可能である。
- ⑤掘削作業に支障がない位置に設置可能であり、設置後は作業に影響することなく観察が可能である。

▶ 用 途

【安全管理技術】

- ・道路、鉄道、水路、電気ガス等山岳トンネル変位管理
- ・斜面崩壊、地すべり監視
- ・小土被り地表面沈下監視
- ・近接施工時の構造物への影響監視

【防災技術】

- ・既設の法面・構造物の監視
- ・災害時・緊急時の二次災害防止

▶ 実 績

北海道横断自動車道 穂別トンネル西工事

▶ 問 合 せ 先

㈱鴻池組 土木技術部

〒530-8517 大阪市北区梅田3丁目4番5号

Tel: 06(6343)3290 Fax: 06(6343)3176

新工法紹介 機関誌編集委員会

09-29	3次元GISとGPSを組み合わせた建設ICTによる「汚染土壌掘削管理システム」	ハザマ
-------	---	-----

▶ 概要

国土交通省は2008年度に「情報化施工推進戦略」を策定し、建設機械施工に関しての様々な取組みを始めている。一方、環境省では、増加する土地再開発や民間企業の設備投資に絡んだ汚染土壌の円滑な活用促進のため土壌汚染対策法を施行し、安全安心な環境で土地を利用できるルールづくりを推進している。

このような背景からハザマは、3次元GISとGPSを組み合わせた建設ICTによる「汚染土壌掘削管理システム」(図-1)を開発した。

本システムは土壌汚染対策工事に対応し、綿密な掘削計画の作成や掘削実績管理業務に3次元GIS(地理情報システム)を、現地での地盤掘削管理にはGPS(衛星測位システム)を採用し、それらを組み合わせた情報化施工技術では他に例を見ないものとなっている。

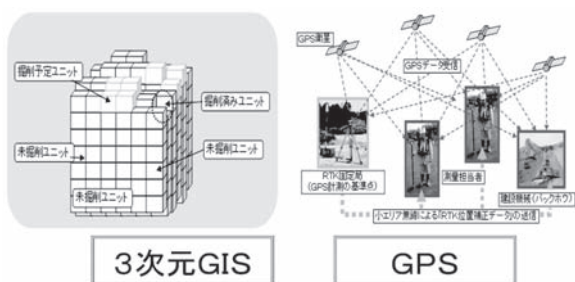


図-1 システム構成の概要

▶ 特徴

1. 汚染状況把握の迅速化

土壌汚染対策法に準じた事前調査により得る地盤内部の汚染状況及びそれに応じた処理パターンのデータをあらかじめ格納しておき、日々の掘削実績情報を登録し更新することにより、進行状況や最新の汚染状況が全域にわたり瞬時に把握できる。

2. 掘削計画の最適化による工期短縮

現場技術者は事務所で更新された3次元GISの画面を見ることにより、複雑な処理パターンを適切に組み合わせ、建設機械の施工能力を最大限に活かす掘削方法を容易に計画することができる。施工管理の省力化が飛躍的に向上し、工期短縮にも大きな効果を発揮する。

3. 情報の見える化

本システムを構成する3次元GISでは深度方向の情報の

視認性を高めている。図-2に地盤情報表示例(掘削計画画面)を示すが、施工ヤードを立体的に表現するのではなく、平面図に縦断面図と横断面図を並列表示させ、加えて1つの平面ブロックに対する深度方向の情報を同時に同一画面に表示することで擬似的な3次元表示を実現している。このことにより、現場技術者だけでなく建設機械オペレータや測量担当者までもが地盤(地表面下)の様子を理解しながら施工を進めることができる。

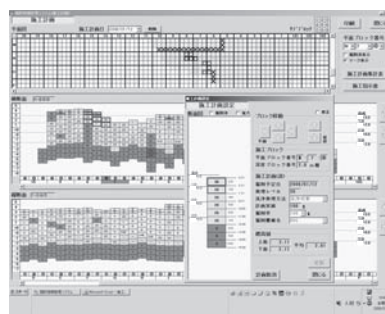


図-2 掘削計画画面例

4. 施工信頼性の向上

掘削作業中は建設機械に搭載されたコンピュータの画面に表示されるブロック番号とGPSで取得した建設機械の現在座標を照合することにより、3次元的な現在位置ばかりではなく、掘削している地盤の性状をも確認しながら、計画した掘削作業を行う。これにより汚染土壌の掘削履歴や処理土のトレーサビリティが自動的に確保できる。

5. 現場技術者の判断を求めるシステム運用

掘削位置や掘削土量の記録、集計業務のような定型業務は自動化を図っているが、掘削工事は不測の事態により計画どおりに施工できないことも多い。そのため、フルオートメーションシステムにするのではなく、建設機械の配置や浄化方法の選定など施工の要所では必ず人間の判断を求めるところが本システム最大の特長である。

▶ 用途

- ・土壌汚染対策工事
- ・ダム 原石山掘削工事 等

▶ 実績

- ・大規模土壌汚染対策工事(約20ha)

▶ 問合せ先

ハザマ 土木事業本部 機電部
〒107-8656 東京都港区虎ノ門2-2-5
TEL: 03 (3588) 5775 (直通)