

新工法紹介 機関誌編集委員会

04-336	切羽ウォッチャー (切羽崩落予知システム)を開発	鹿島建設
--------	-----------------------------	------

▶ 概 要

山岳トンネル工事では、作業員が切羽に近い位置で作業にあたるため、常に切羽の状況をモニタリングし、地山の目に見えない微妙な変位を監視することが安全管理上非常に重要である。これまでもレーザ距離計等で切羽変位をモニタリングするシステムはあったが、従来方法では、計測結果に約±2mmのばらつきがあった。そのため、変位が徐々に大きくなって崩落に至る膨脹性地山には対応できても、わずかな変位でも突発的に崩落が発生する可能性がある中硬岩地山や土砂地山には対応できなかった。また、切羽のどの箇所で崩落が発生するかわからないため、複数点での計測が望ましいと考えられるが、従来手法では、レーザ距離計1台につき1点の計測に限られるため、多点で計測を行うには、複数のレーザ距離計を準備する必要があった。

そこで、鹿島建設では1台のレーザ距離計で高精度に多点計測を行える装置を開発した。さらに、計測結果から切羽崩落の可能性や崩落時刻を予測できるソフトを組み合わせることにより、24時間リアルタイムで切羽の安全性を監視することができるシステムを確立した。本システムの開発により、あらゆる地山に対しても、安全かつ高精度に切羽の状況をモニタリング

でき、管理基準値を用いて切羽崩落などの危険性を予測することが可能となった。

▶ 特 徴

計測システムは、「高精度レーザ距離計」と、それを水平方向に回転する「回転制御装置」からなる。そのため、レーザ距離計1台で任意の複数点における切羽押し変位を高精度に計測することができる。図-1は装置外観である。

また、一般的な従来の計測手法の計測誤差(±2mm程度)に比べて約10分の1の計測誤差(±0.3mm程度)で計測が可能である。さらに、特殊なスプレーを使うことで、ターゲットを使った場合とほぼ同等の精度が得られ、ターゲットを設置する手間と安全性を軽減できる。

本システムは、任意の複数点で得られた計測データから変位速度の逆数を算出し、その値が0となる崩落予測時間を自動で表示でき、リアルタイムに切羽の安全性を評価できる。図-2より、実際に切羽崩落が発生した事例を用いて、本評価手法の検証を行った結果、崩落時刻を精度よく予測できていることが分かる。

これらの計測データは、現場事務所のパソコンなどでリアルタイムに監視でき、仮に切羽崩落の予測結果が出た場合、切羽近傍にいる作業員へパトライトにより通知するとともに、現場事務所にもリアルタイムに警告を通知することができる。

写真-1は本システムを切羽の不安定化が懸念される土砂トンネルに適用して、山岳トンネルの常時安全管理を実施した写真である。

今後は様々な地山の現場に本システムを積極的に適用し、適用事例を増加することにより評価指標の精度向上を図りながら、山岳トンネルの安全性向上に貢献していく所存である。

▶ 用 途

- ・山岳トンネルの切羽安全監視

▶ 問 合 せ 先

鹿島建設株式会社技術研究所

〒182-0036 東京都調布市飛田給2-19-1

TEL: 042-485-1111

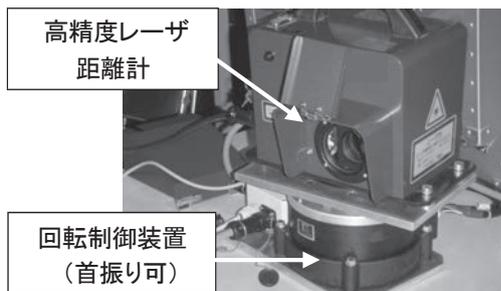


図-1 装置外観

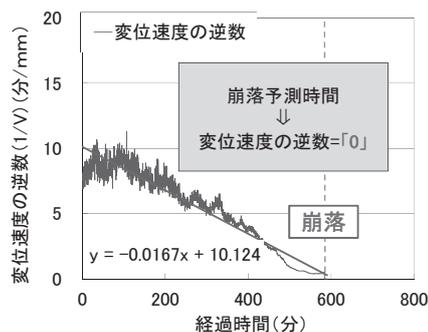


図-2 変位速度の逆数と予想破壊時間



写真-1 切羽崩落予知システム

新工法紹介

09-37	ジオスチーム™法	鴻池組
-------	----------	-----

概要

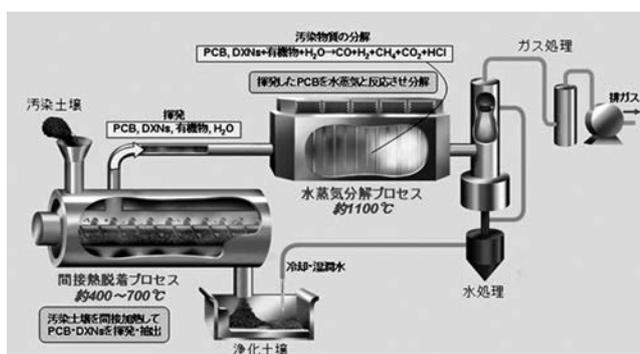
都市近郊を中心とした工場移転に伴う跡地等の利用が活発化する中で、ポリ塩化ビフェニル (PCB) やダイオキシン類 (DXNs) 等の難分解性物質による土壤汚染の問題が顕在化している。

土壤汚染の対策として、早急な除去手段は掘削・搬出が主流であるが、運搬に伴うコストの増大、騒音・振動・排気ガス等、環境負荷の増大や運搬時や処理施設での汚染拡散のリスクといった問題点が指摘されている。また、PCB・DXNs 汚染では諸般の事情で外部搬出が難しい場合がある。この場合、オンサイト処理が有効な手段になる。

当社は、幅広いニーズに対応するため、水蒸気を利用した PCB の分解技術である「ジオスチーム™法」(「ジオスチーム」は(株)東芝の登録商標)を(株)東芝・(株)テルムと共同で実用化し、設備の拡大・オンサイト処理設備への適用開発を進めてきた。

ジオスチーム法は、汚染土壤を密閉された容器において、400～700℃で1時間程度間接的に加熱して、PCB・DXNs・有機物を揮発・抽出すると同時に、抽出されたガスの水蒸気雰囲気下で約 1,100℃に3秒間以上間接加熱して、PCB・DXNs・有機物を分解する技術である。分解に必要な水蒸気は土壤中の水分を利用している(図一1参照)。

本技術は、検証試験を実施し、PCB・DXNs 汚染土壤に対して高い除去性能と処理の安全性について公的機関の高い評価を受けている。また、PCB 廃棄物処理の技術認定も取得しており、技術的には廃棄物処理法に規定された PCB 廃棄物へも適用可能である。



図一1 ジオスチーム法の処理フロー

特徴

- ①抽出・分解に薬剤を用いないため、危険物や毒劇物を扱うリスクがない。
- ②土壤に含まれる夾雑物(PCB含浸木片など)にも対応できる。
- ③熱により汚染物質を分離させるため、土壤の種類や他の有機物の影響、濃度の影響を受けにくく、高度な分解性能を有する。
- ④抽出から分解までを同一システム内で行うため、濃縮汚染物質の取扱いが不要であり、作業員のリスクが低減できる。

用途

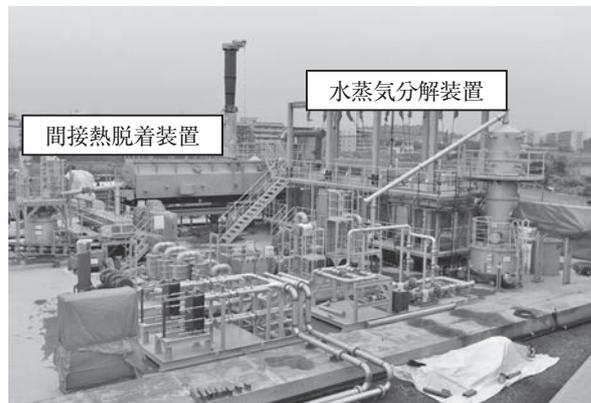
・PCB、ダイオキシン類、残留農薬等の汚染土壤及び廃棄物浄化処理

実績

- ・鶴見川遊水地土壤改良工事(施工中)(写真一1,写真二参照)
- ・工場跡地、公園用地等の PCB 汚染土壤処理

問合せ先

(株)鴻池組 土木事業本部 環境エンジニアリング部
 〒136-8880 東京都江東区南砂 2-7-5
 TEL: 03-5617-7793 FAX: 03-5617-7788



写真一1 ジオスチーム処理設備



写真二2 無害化処理状況