

新工法紹介

機関誌編集委員会

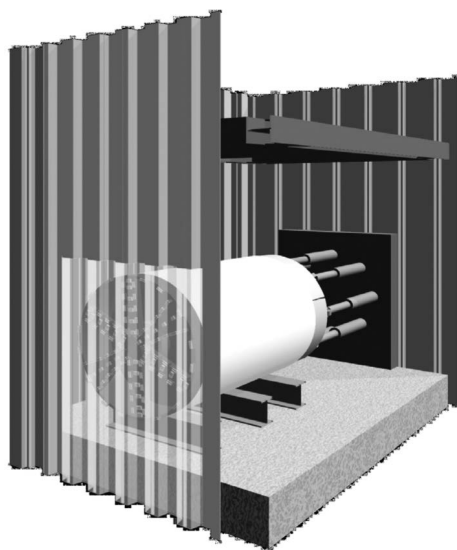
04-347	FRP 製矢板による 直接発進到達工法 (FRP 製矢板工法)	銭高組 DIC
--------	---------------------------------------	------------

概要

シールド工事や推進工事において発進・到達する際は、これまで土留め壁を鏡切りする工法が用いられてきました。

近年、柱列式連続壁や RC 連続壁、ケーソンなど比較的深度の深い土留め壁の発進・到達部には、切削可能部材を用いた工法が適用されていますが、鋼矢板立坑についてはその特殊な形状より切削部材が適用されておらず、従来工法である背面の地盤改良を行い、鏡切りによる発進・到達が行われております。

そこで、シールド工事や推進工事において、鋼矢板立坑から直接発進・到達工法が可能となる矢板形状に加工した FRP 製矢板を開発しました。



図一 1 FRP 製矢板による直接発進到達工法のイメージ



写真一 1 FRP 製矢板

特徴

①安全に発進・到達

切羽を開放することなく、安全に発進・到達ができます。

②サイレントパイラーにて圧入可能

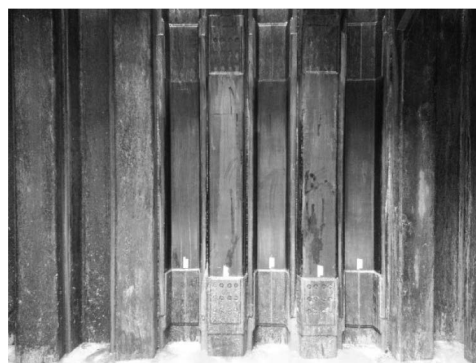
鋼矢板と同形状のため、特殊な機材を用いずに、通常のサイレントパイラーにて圧入が可能です。

③コスト縮減・工期短縮

基本的には地盤改良工法を必要としないため、コスト縮減・工期短縮が図れます。

④立坑根入れ部への適用可能

FRP 製矢板を立坑根入れ部へ適用することで、将来のシールド、推進工事の支障がなく、路線変更等の必要がありません。



写真一 2 FRP 製矢板設置状況



写真一 3 FRP 製矢板工法を用いた推進工事での発進前状況

用途

・鋼矢板立坑からのシールドや推進機の発進到達工事

実績

・下水道、電力管路の推進工事で 3 件の施工実績を有している

問合せ先

(株)銭高組 技術本部

〒102-8678 東京都千代田区一番町 31

TEL : 03-5210-2440

新工法紹介

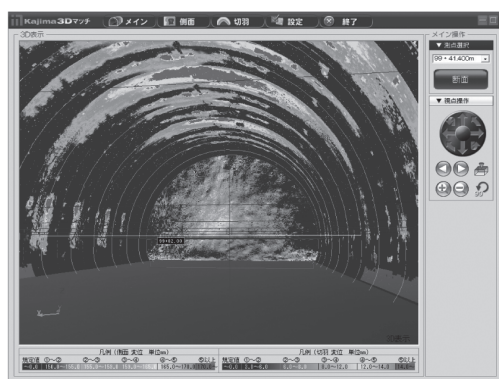
04-349	『3D マッチ』 (3Dレーザースキャナ変位計測システム)	鹿島建設
--------	----------------------------------	------

▶ 概 要

『3D マッチ』は、構造物の形状を面的に測定できる 3D レーザースキャナと、面の凹凸などの特徴を認識する画像処理技術（テンプレートマッチング）を組合せた計測システムで、これまで限られた測定点で計測していたトンネルの変位を、あたかも無数のターゲットで測定したかの様に面的かつ 3 次元にとらえることが可能となりました。大土盛りや断層などの影響で大変位が予想されるトンネルで、その兆候を正確に捉えることができ、トンネルの安定性評価や合理的な対策工の立案などに有効に活用できます。

実際のトンネル工事現場に 3D マッチを適用し（図—1）、従来計測（光波測定器）と結果を照合したところ、高い相関を保ちながら推移することが確認され、本システムの実現場への適用性が確認されました。また、切羽面の変位計測にも適用することで、切羽面の任意の点がどの方向にどの程度変位しているのが把握でき、切羽の安定性評価や、対策工の効果的な配置計画にも有効に活用できることも確認できました。

本技術は 3D レーザースキャナで面形状を測定できれば、トンネルに限らず他の構造物（切土法面など）の変位計測へも適用できます。



トンネル壁面および切羽面の測定結果イメージ
図—1 『3D マッチ』システムメイン画面

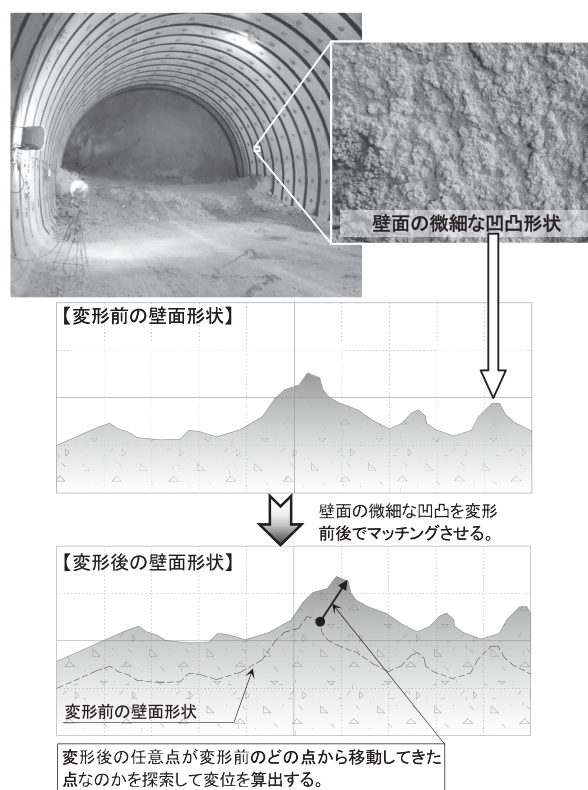
▶ 特 徴

近年では 3D レーザースキャナをトンネルの変位計測に応用する試みもなされ始めています。ただし、3D レーザースキャナでは測定時点での形状を取得するだけで、面上の任意の点が過去のどの点から移動してきたのかを追跡できないので、任意点の変位量を正確に把握することが課題でした。この課題を解決

したのがテンプレートマッチングを応用した『3D マッチ』です。

テンプレートマッチングとは、画像の中から特定のパターンを検出しマッチングする画像処理技術で、近年では防犯やセキュリティ管理の分野で、人物特定の技術として応用が進んでいます。3D レーザースキャナで取得した画像を用いて、変形前後のトンネル壁面の微細な凹凸の同一パターンを探し出しマッチングすることで、変形前後で任意点の位置関係を特定できます（図—2）。これにより、任意の点がどのくらい変位しているのかを面的に正確に把握することができます。

『3D マッチ』を用いることで、限られた測定点を計測する従来手法では分からないトンネル壁面全体の挙動が把握でき、部分的な押出しなどの兆候を察知することができます。



図—2 テンプレートマッチングによる任意点追跡のイメージ

▶ 用 途

- ・トンネル壁面、切羽面の変位計測
- ・その他 3D レーザースキャナで測定可能な対象の変位計測

▶ 実 績

- ・山岳トンネル工事（2 車線道路トンネル）

▶ 問 合 せ 先

鹿島建設(株) 土木管理本部 土木技術部

〒107-8348 東京都港区赤坂 6-5-11

TEL：03-5544-0499

新工法紹介

05-68	A & S 土性改善工法	清水建設
-------	--------------	------

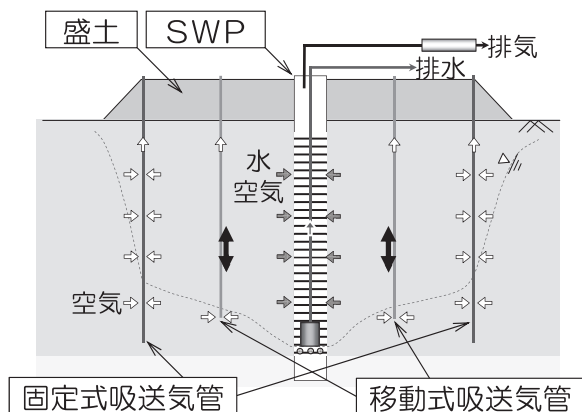
▶ 概 要

従来、軟弱粘性土地盤の沈下対策としては、ドレーン併用載荷盛土により圧密を促進させる載荷重工法を用いることが多かったが、十分な対策効果が得られるまでに半年以上の工期を要していた。一方、セメント等の固化材を添加・混合する固化処理工法は、即効性があるものの、載荷重工法の2倍以上の工費を要するため、施工条件が特殊な場合に採用される傾向にあった。

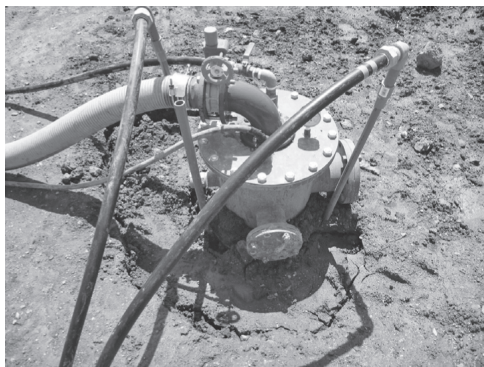
清水建設は、このような背景を鑑み、アサヒテクノと共同でこのほど、新しい発想の地盤沈下対策工法として、地盤内の地下水の吸引（Absorption）・排出と沈下（Subsidence）を効率的に促進させる「A & S 土性改善工法」を開発・実用化した（図一1）。本工法の適用により、載荷重工法の半分となる3カ月程度の工期で対策効果を得ることができる。（工費は固化処理工法の1/4～1/2程度）

その原理は、大きく3つに分けられる。まず、スーパーウェルポイント（SWP）という井戸を設置し、真空ポンプと揚水ポンプの作用により地盤内の地下水を吸引・排出する（写真一1）。同時に、小口径の管を複数本設置し送気と吸気を繰り返すことにより、地盤内に水の通り道を造り地盤の透水性を改善する。更に、盛土等で荷重を載荷し、水の抜けた土粒子間の空隙を圧縮することで沈下を促進させる。

埼玉県内の造成工事における適用例では、層厚30m、N値ゼロの軟弱粘性土地盤の物性を、構造物やインフラ施設を建設できるレベルに改善した。また、所定の対策効果を発揮するのに要した工期は約3カ月であった。



図一1 工法概要



写真一1 SWPの稼働状況

▶ 特 徴

①工期の短縮：

SWPと吸送気工、盛土の組合せにより、ドレーン併用載荷盛土工法の1/2の工期となる3カ月程度で対策効果を得ることができる。

②確実な対策効果：

対策前後の地盤物性値の比較より、自然含水比で平均10.8%の低下、初期間隙比で平均0.257の低下、圧密降伏応力で平均52.0 kN/m²の上昇が確認され、確実な対策効果が実証された。

③大深度への適用性：

地下水を真空ポンプにより吸引し、揚水ポンプにより排出するという明確な機能分担が行われているため、約50mの大深度まで適用可能である。（実績は30mまで）

④コンパクトな施工設備：

本工法の施工に必要な主な設備は、SWPの井戸、真空ポンプ、コンプレッサ（送気用）、ボルテックスブロワ（吸気用）、ボーリングマシンであり、コンパクトかつ騒音・振動もほとんど発生しない。

⑤環境負荷低減：

原則としてSWPの井戸管のみが残置となるため、環境に対する負荷が低減できる。また、跡地利用の制約も小さい。

▶ 用 途

- ・軟弱粘性土地盤の沈下対策（特に、有機物の含有量が多く圧縮しやすい高有機質土に対して効果が期待できる。）

▶ 実 績

- ・埼玉県内の造成工事の一部

▶ 問 合 せ 先

清水建設(株) 土木技術本部 基盤技術部

〒104-8370 東京都中央区京橋2-16-1

TEL：03-3561-3916