

# 新工法紹介 広報部会

03-151	非破壊式コンクリート強度推定装置	三井建設
--------	------------------	------

### ▶概要

本装置は、衝撃弾性波を利用したコンクリートの非破壊圧縮強度推定装置であり、構造物の強度測定部位に振動検出器を当て、その近傍をハンマーで軽く叩くことにより極めて簡単に圧縮強度が推定できる。

コンクリートの圧縮強度と弾性波速度の間には、実験的に図-1のような依存関係があるので、コンクリート表面の弾性波速度を測定することにより、圧縮強度を非破壊的に測定することができる。したがって、本システムは弾性波速度測定システムと圧縮強度推定式から構成されている。

弾性波速度測定システムは、図-2に示すように、一対の加速度センサを所定の間隔で取付けた振動検出と振動計および衝撃波形を取込み圧縮強度の推定までの演算を行うモバイルパソコンから構成されている。

測定方法は、振動検出器をコンクリート表面に接触させ、その延長上の近傍をハンマー等で打撃して発生させた衝撃弾性波の波頭を捉え、2つのセンサの波動到達時間差を解析し、センサ間隔を除すことにより弾性波速度を算出し、圧縮強度推定式に代入して非破壊推定強度を得る仕組みとなっている。写真-1に手投げカバンに収納した装置の全景を示す。

本装置の主な適用分野として、構造物の施工現場における打設コンクリートの強度確認・強度管理、プレキャスト部材等の製造過程における型枠脱型時の強度管理、既存構造物の強度確認、劣化診断などが考えられる。

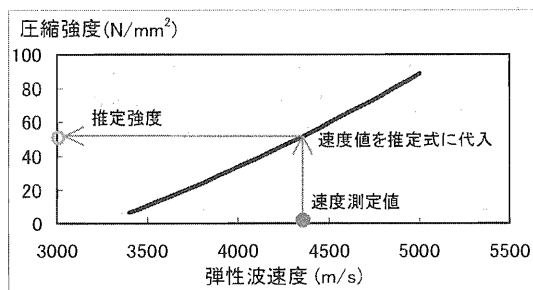


図-1 圧縮強度と弾性波速度の関係

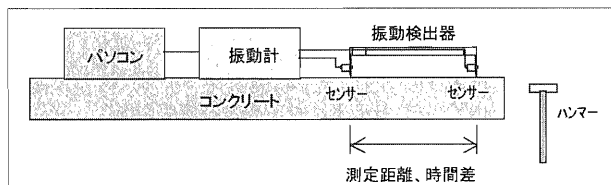


図-2 弾性波速度測定システムの概要



写真-1 非破壊強度推定装置

### ▶特徴

- ① 簡便な方法による強度推定が可能である。
- ② 構造体・部材の強度を直接確認できる。
- ③ 非破壊試験なので、何時でも何処でも何回でも測定できる。
- ④ 強度の適用範囲が広い。圧縮強度と弾性波速度の関係を実験的に求めておけば、若材令時の低強度領域から高強度領域まで適用可能である。

以上のように、コンクリートの品質管理、性能診断、劣化診断の簡単なツールとして使用できる。

### ▶実績

現在、社内での適用展開を行っており、場所打ちコンクリート杭の杭頭強度確認を目的に14現場、その他の構造物の強度確認等を目的に5現場で実績を重ねている。写真-2は場所打ち、コンクリート杭の杭頭強度確認状況である。



写真-2 場所打ちコンクリート杭の杭頭強度確認

### ▶参考資料

立見, 辻, 蓮尾: 衝撃弾性波によるコンクリートの非破壊圧縮強度推定法, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2002年8月

### ▶問い合わせ先

三井建設(株) 技術研究所建築研究開発部  
〒270-0132 千葉県流山市駒木 518-1  
Tel: 04(7140)5204 Fax: 04(7140)5217  
E-mail: EijiTatsumi@mcc.co.jp

## 新工法紹介

04-251	ツインスクリーシールド工法	大成建設
--------	---------------	------

### 概要

現在、都市トンネルの主流に位置付けられているシールド工法は、あらゆる地質や高水圧への対応、自動化・省力化技術、コストダウン技術など様々な研究開発が行われ、より深く、大きく、長く、早く、安く、確実なシールドトンネルの施工が可能となってきている。

今後の都市トンネルでは、既に都市域の浅部に過去造られた種々の構造物が存在することから、特に大深度化（高水圧下）がキーワードとなる。

さらに都市域での用地確保が困難なこと、コスト削減などを考慮した場合、施工実績のある泥水式に代わって設備が小規模で狭い地上用地で施工可能な土圧式が増加している。

ツインスクリーシールド工法は、泥土圧シールド工法において、掘進速度が変化しても設定した目標切羽土圧になるようにツインスクリーが自動回転し、切羽土圧を制御するシステムである。

2つのスクリーを相互に逆方向の螺旋にして噛み合わせることで機械的な止水ゾーンを作りだし、スクリー回転速

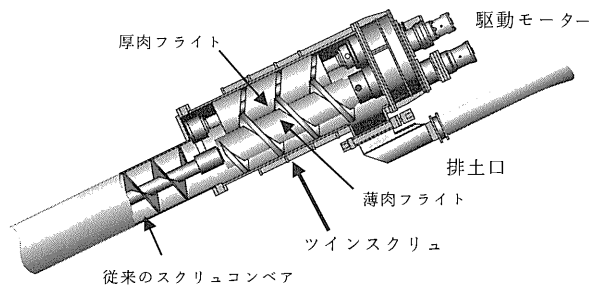


図-1 ツインスクリー構造図

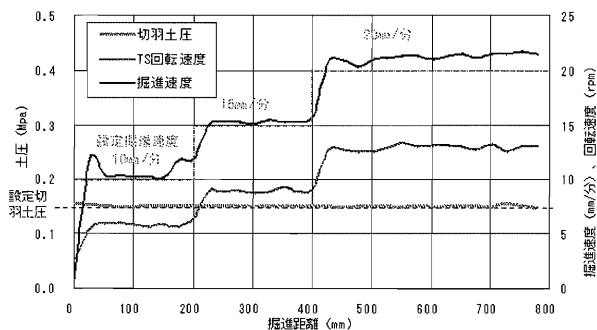


図-2 切羽土圧制御の実績（福岡市の事例）

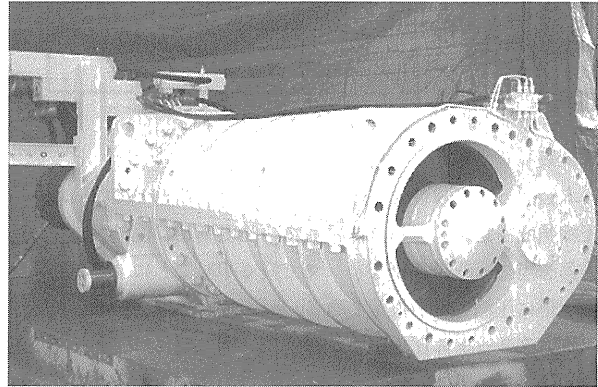


写真-1 ツインスクリー本体

度により、切羽土圧を制御可能にする（図-1、図-2）。

### 特徴

- 掘進速度が変化しても、自動的に切羽土圧を制御できる。
- ツインスクリーの回転数を計測することで掘削土量の管理が可能。
- 排土口から後方へ土砂を圧送できる。

### 用途

大深度における高水圧下、浅深度、構造物直下での施工。

### 対象土質

砂質土、砂礫土、粘性土

### 実績

- 23号川越共同溝シールド（その2）工事（平成9年3月～平成11年3月）
- 福岡市高速鉄道3号線渡辺通南工区建設工事（平成8年12月～平成15年2月）

### 工業所有権

- 多軸スクリーコンベア（公開平成10-252392）
  - シールド掘進機の排土装置（公開平成10-331591）
- なお、本工法は大成建設、石川島播磨重工業の2社で共同開発

### 参考資料

- 土橋功、他、ツインスクリーによる大深度土圧式シールドシステムの実証、土木学会第54回年次学術講演会講演概要集、VI-78、1999.9
- 河本武士、他、TSシールドシステムの砂礫への適応性の検討、土木学会第55回年次学術講演会講演概要集、VI-58、2000.9ほか

### 問合せ先

大成建設（株）技術センター土木技術開発部  
〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町344-1  
Tel : 045 (814) 7229

04-252	既設トンネル覆工背面の 高精度調査法： PVM システム	清水建設
--------	------------------------------------	------

### ▶概要

既設トンネルの覆工背面の空洞や地盤の緩みなどを高精度に調査することは、トンネルの適切な維持補強工法の選定にとって非常に重要である。一般に、空洞調査には電磁波などの物理探査手法が用いられているが、覆工コンクリートが厚い場合や背面に崩落土砂が堆積している場合などでは調査精度の低下が危惧されていた。

昨今では、実際にコアボーリングによって、空洞などの調査を行うことが試みられているが、削孔に時間がかかるため、小さな間隔での調査は実用面で課題があった。PVM システムは高速度で覆工および背面地山を削孔することにより、高精度に覆工背面の状況を調査できるシステムである。

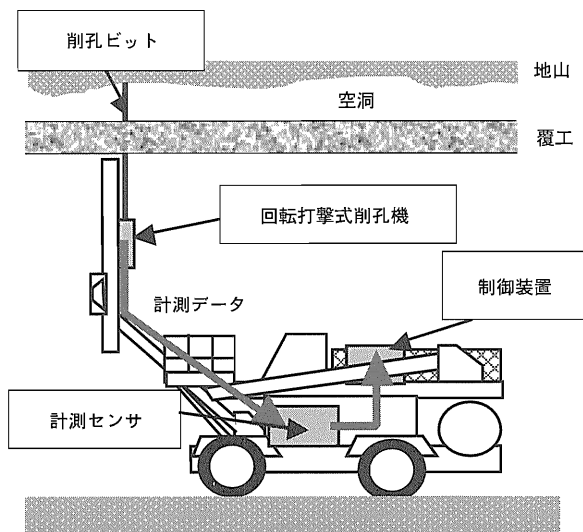


図-1 システム概要

本システムはロータリーパーカッションドリルにより高速で削孔し、削孔中の種々のデータをリアルタイムに計測し、制御装置へ自動的に送信、図化・解析を行うものである。

削孔速度、打撃圧、回転圧、フィード圧、打撃数、エアフラッシング圧、ストロークの7項目のデータを、削孔中に0.2秒間隔で自動計測・保存する。また、これらのデータから削孔加速度 ( $\text{mm/s}^2$ )、単位ストローク長さ当りの削孔時間 ( $\text{s/cm}$ ) を算定する。さらにこれらの多くの機械データを一定のルールに従って判読して、覆工背面の空

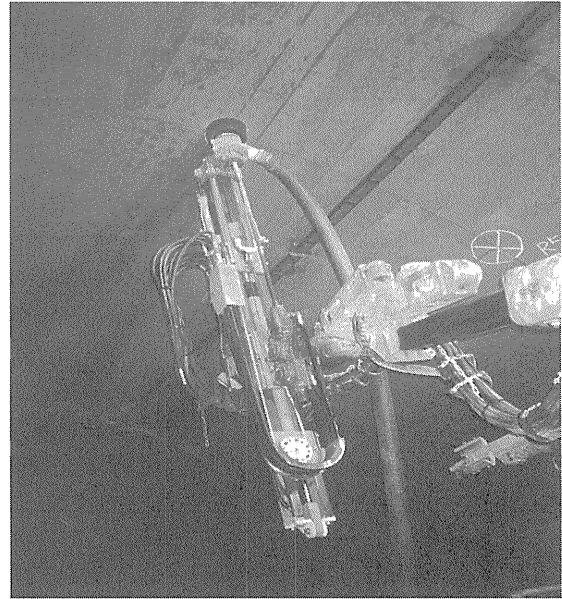


写真-1 回転打撃式削孔装置

洞を把握する。

### ▶特長

- ① 覆工厚や空洞高など高い精度 ( $\pm 25 \text{ mm}$ ) で調査が可能である。
- ② 削孔中、種々の機械データをリアルタイムに採取し、客観的に判読・調査できる。
- ③ 調査精度は覆工厚や地下水の存在などの外部条件に影響を受けない。
- ④ 回転と打撃を併用した削孔方式を採用しているため、高速で確実な削孔が可能となる (1箇所あたりの削孔は5分程度)。
- ⑤ 削孔径は  $\phi 33 \text{ mm}$  と小さく、トンネルの構造面や管理面への影響を最小限にできる。
- ⑥ 調査後、注入が計画された場合、本システムを用いて削孔した孔を拡径して注入用を使用できる。

### ▶工業所有権など

- ・特許出願中
- ・日本道路公団、清水建設(株)、古河機械金属(株)の3社の共同開発

### ▶問合せ先

清水建設(株)土木事業本部技術開発部  
課長 西村晋一

〒105-8007 東京都港区芝浦 1-2-3

Tel : 03(5441)0518

Fax : 03(5441)0512

## 新工法紹介

06-15	エコベース工法： 植生護岸用ポーラスコンクリートを用いた現場打ち機械施工による多自然型河川護岸工法	佐藤道路
-------	--	------

### ▶概要

河川法の改正により従来の治水、利水に加え、水質、生態系の保全、水と緑の景観、河川敷き空間のアメニティなど市民のニーズの高まりに応えるため、新たな河川環境の整備と保全方法が求められてきている。これまで使用されてきたコンクリート護岸にかわり、コンクリートのない川づくり、コンクリートの見えない護岸づくりが求められている。それを実現したのが「エコベース工法」である。

植生護岸用ポーラスコンクリートを用いた現場打ち機械施工による河川護岸工法で、動植物の生息、生育場所としての機能が付加でき、ビオトープの創造等コンクリートと生物の共生が可能となった工法である。

### ▶経済性

エコベース工法は、

- ・他の多自然型河川護岸工法に比べ材料の供給が容易であること、
- ・機械化施工による現場打ち工法で作業効率が大幅に向上し工期の短縮が図れること、
- ・省人化が図れること、

等から、従来の植生ブロックを用いた護岸工法よりも経済的である。

### ▶施工性

ポーラスコンクリートの製造は、定置式生コンプラントもしくは移動式コンクリートミキサにより行う。運搬はアジテータ車もしくはダンプトラックにて現場に搬入し、品質管理された材料が安定供給できる。

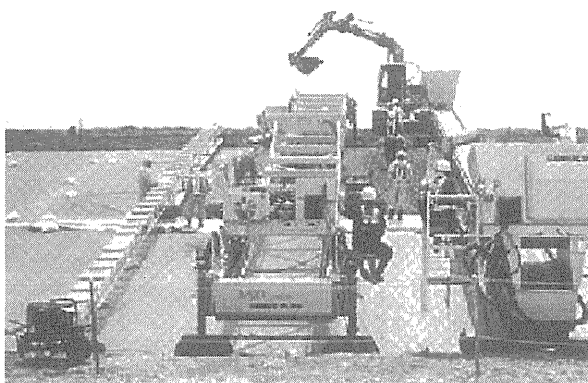


写真-1 「エコベース工法」による河川護岸施工状況スロープコンベヤ（右側）、シリンダフィニッシャ（中央）、作業台（左側）

スロープコンベヤによりポーラスコンクリートを法面に所定量をスムーズに供給できる。シリンダフィニッシャによりポーラスコンクリートの敷きならし、締め、表面仕上げを連続的に行う。

現場打ち機械施工では、法勾配1:1まで、法長21mまでの施工が可能である。

### ▶品質管理・施工管理

20年間500万m<sup>2</sup>に及ぶ透水性コンクリート舗装「パーミアコン舗装」のノウハウを活かし、ポーラスコンクリートの品質管理、機械施工管理は万全である。

エコベース工法の施工管理、出来形管理、品質管理は、財団法人先端建設技術センター編集の「ポーラスコンクリート河川護岸工法の手引き」に準拠して行う。

### ▶ポーラスコンクリートの仕様

#### 植生重視護岸タイプ

- ・使用骨材：5号砕石（20mm top）
- ・圧縮強度：10N/mm<sup>2</sup>以上
- ・空隙率：25%以上

#### ▶施工実績

- ・平成14年2月：秋篠川（発注：奈良県） 271m<sup>2</sup>
  - ・平成14年6月：相沢川（発注：国土交通省） 4,480m<sup>2</sup>
  - ・平成14年11月：桜川（発注：茨城県） 1,824m<sup>2</sup>
- その他3件

#### ▶問合せ先

佐藤道路(株)本社営業本部営業第3部

〒103-0023 東京都中央区日本橋本町3-6-2

Tel：03(3662)5656

Fax：03(3662)5880

E-mail：noguchi-youichi@satoroad.co.jp



写真-2 シリンダフィニッシャによる敷きならし状況および締め状況