

# 新工法紹介 調査部会

03-146	ストラーチ・ルーフィング・システム	飛鳥建設
--------	-------------------	------

## 概要

ストラーチ・ルーフィング・システム（ストラーチ工法）は、地上近くで低い位置で平面上に鉄骨トラスを組み、下弦材に通したケーブルを緊張することにより、平らになっている屋根をアーチ状に建ちあげ、内部に柱の無い大空間を作り出す画期的な工法である（写真—1）。屋根工事、塗装工事、設備工事等、ほとんどの工程を低い位置で行えるため、短期間で効率的に無柱大空間を生み出すことが可能である。

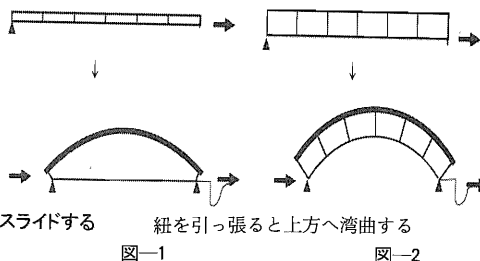


写真—1 格納庫

ストラーチ工法の基本原理は「弓」である。図—1の太線は剛性のある弓の部分（上弦材）、平行している下線は弦の部分（下弦材）で、この弦を引出すことにより弓形の形状が得られる。図—2のように弓と弦が一定の距離を隔てて離れていても、弦を引出すことで同様のアーチ形状が得られる。これがストラーチ工法の建ちあげ原理である。実際には完成後の形状を予測して、鉄骨トラスの下弦材にはギャップ（隙間）が設けてあり、ケーブル緊張によりギャップが閉じ、片側の柱が内側に引寄せられ、屋根が上方へ湾曲する（写真—2～写真—4参照）。

## 特長

- ①形状：優美な大スパンアーチ形状の構造物が得られる。



図—1

図—2

- ②作業効率の向上：鉄骨工事、屋根工事、塗装工事、設備工事、電気工事等の大部分が組立て時に地上面近くの低い位置で行えるため、安全性、作業効率が向上する。
- ③仮設の削減：地上面近くの低い位置において組立てるため、仮設や安全対策費が在来工法に比べ少なくなる。
- ④基礎の軽減：ストラーチ工法では長期荷重時の水平力の発生が少なくなるため基礎が軽減される。
- ⑤工期の短縮：作業効率が良く、仮設を少なく出来るため現場での工期は在来工法と比べ短くなる。
- ⑥コスト削減：基礎、仮設等の低減と工期の短縮によりトータルコストの削減が可能である。

## 用途

- ・格納庫、屋内スポーツ・レジャー施設、倉庫、実験施設、最終処分場上屋など大空間施設

## 実績

- ①つま恋スポーツランド（屋内馬場）（スパン×桁行き）47×67 m（1991.3）
- ②ジャムコ格納庫（格納庫）（同）80×50 m（1992.8）
- ③東北エアーサービス（格納庫）（同）77×40 m（2001.2）
- ④新小野田石炭貯蔵庫（貯蔵施設）（同）58×187 m（2001.3）
- ⑤パシフィックコンサルタンツつくば実験棟（実験施設）（同）42×45 m（2001.6 竣工予定）

## 問合せ先

飛鳥建設(株)建築事業本部建築技術部  
〒102-8332 東京都千代田区三番町2  
電話 03 (3288) 6529



写真—2 緊張前



写真—3 緊張途中



写真—4 緊張完了

03-147	リ・バースコンクリート (オンサイト・クローズド型) 再生コンクリート	奥村組
--------	---	-----

### ▶概要

製造装置「リ・バース号」は解体コンクリートを発生した現場(オンサイト)で破砕後、その破砕物全量(クローズド)を骨材とし、セメント・水・化学混和剤とを練混ぜて現場再生コンクリート「リ・バースコンクリート(Re-birth Concrete)」を製造する装置である。シンプル、コンパクトで、トラック1台により現場間を容易に移動できる。リ・バースコンクリートの製造費は、施工条件により変動するが、解体コンクリートの処分費とレディーミクストコンクリートの購入費の合計に比べて同等から最大40%のコストダウンが可能となる。また、現場外に廃棄処理する解体コンクリートがなく、重量物の運搬距離がきわめて短くなることでCO<sub>2</sub>排出量を抑えることが可能である。

なお、本開発の一部は、(社)近畿建設協会「平成11年度技術開発支援制度」、(財)クリーン・ジャパン・センター「平成12年度廃棄物等用途開発・拡大実施事業」の助成金で実施した。

### ▶特長

- ① 解体コンクリート破砕物をコンクリート用骨材とし

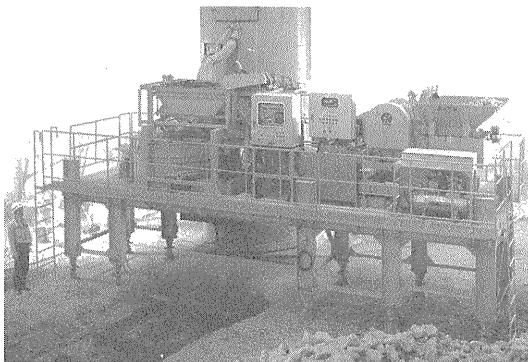


写真1 製造装置「リ・バース号」

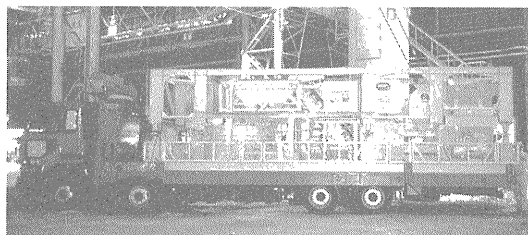


写真2 運搬時のリ・バース号

表1 リ・バース号の仕様

設置	時	寸	法	長さ8.5m、幅3.0m、高さ4.2m
搬	時	寸	法	長さ8.5m、幅2.0m、高さ2.4m
要	重	電	力	約11t
造	能	力	力	40kW
破	砕	機	能	最大0.5m <sup>3</sup> /h
計	量	ホ	能	(大型クラッシャー使用の場合20m <sup>3</sup> /h)
ミ	ホ	ッ	能	ジョークラッシャー、処理能力10t/h
	キ	パ	能	容量1.0m <sup>3</sup> 、ロードセルタイプ
		サ	能	パン型強制練りミキサ、容量0.5m <sup>3</sup>

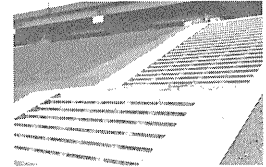
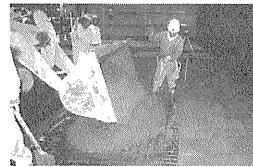


写真3 土間コンクリートの施工 写真4 階段ブロック

て無処理(無分級、無洗浄)で全量リサイクルが可能。

- ② リ・バースコンクリートはスランプ5~15cm、圧縮強度30~40N/mm<sup>2</sup>であり、呼び強度24の普通コンクリートと同等の強度や耐久性が得られる。
- ③ 製造装置「リ・バース号」は、ジョークラッシャーと破砕物計量ホッパを急傾斜ベルトコンベヤで連結することにより装置全長を8.5mに抑えた。
- ④ 機械部と架台部を2分割することで設置・撤去作業時間の短縮が可能。
- ⑤ 運搬時は架台部を機械部に被せることで装置高さを道路交通法の範囲内に収めた。
- ⑥ ③~⑤により、リ・バース号は運搬がトラック1台で、現場での設置及び撤去が2時間程度で可能。

### ▶用途

- ・土間コンクリート、均しコンクリート、コンクリートブロック等のJIS規格外のコンクリート

### ▶実績

- ・(株)オーシーシーコイルセンター建設工事土間コンクリート(平成12年6月~8月)
- ・国土交通省荒川下流工事事務所管内福祉の荒川づくり整備工事階段ブロック(平成13年1月)

### ▶参考資料

- ・松田、廣中:「オンサイト・クローズド型再生コンクリートの概要」、建設マネジメント技術(2001.4)

### ▶工業所有権

- ・特許3件出願中

### ▶問合せ先

(株)奥村組本社土木部

〒545-8555 大阪府大阪市阿倍野区松崎町2-2-2

電話 06(6625)3576

## 新工法紹介

04-226	反射トモグラフィ (TRT: True Reflection Tomography)	鹿 島
--------	--	-----

### 概要

本システムでは、施工に使用する油圧ドリルの削孔、ブレーカ、発破、あるいはTBMによる掘削を実施したときに発生する振動波を、発振源から20m後方のトンネル壁面に設置した受振器（10点）で記録する。

波形を専用の解析プログラムを用いて解析することにより、切羽前方の不連続面（破碎帯などの岩盤物性が変化する面）からの反射波を抽出し、不連続面や空洞の位置・傾きなどを短時間で、かつ、精度良く3次元的に把握・出力・評価することができる。よりビジュアルでわかりやすい表現が可能であるので、施工への反映も効果的である。

探査範囲は通常100m程度だが、地質と振動源によっては、切羽前方150m程度まで探査が可能なので、掘進速度の速いTBM工法での探査にも適している。

### 特長

- ・発破等特別な起振作業が不要。
- ・通常の施工に伴う発破、ブレーカ、ドリル削孔、TBM等の掘削振動を発振源とした探査が可能であるため、工事の進捗への影響を最小限に抑えられる。
- ・比較的簡易で短時間の解析により、従来の弾性波を利用した地山前方探査より高い精度を確保。
- ・発受振点が効率良く3次元的に配置されているた



写真1 TBMでの反射トモグラフィ実施状況

め、探査結果の高精度な3次元表示が可能。

### 用途

トンネル及び地下構造物建設に伴う地山前方探査

### 実績

- ・国土交通省 2件
- ・日本道路公団 2件
- ・日本鉄道建設公団 1件
- ・阪神高速道路公団 1件
- ・民間 1件

### 参考資料

- ・白鷺卓他：反射トモグラフィによる切羽前方探査について、土木学会第55回年次学術講演会講演概要集、Ⅲ-B 051

### 工業所有権

特許申請中

### 実施許諾

鹿島 技術研究所

### 問合せ先

鹿島 技術研究所土木技術研究部  
〒182-0036 調布市飛田給 2-19-1  
電話 0424 (89) 7081

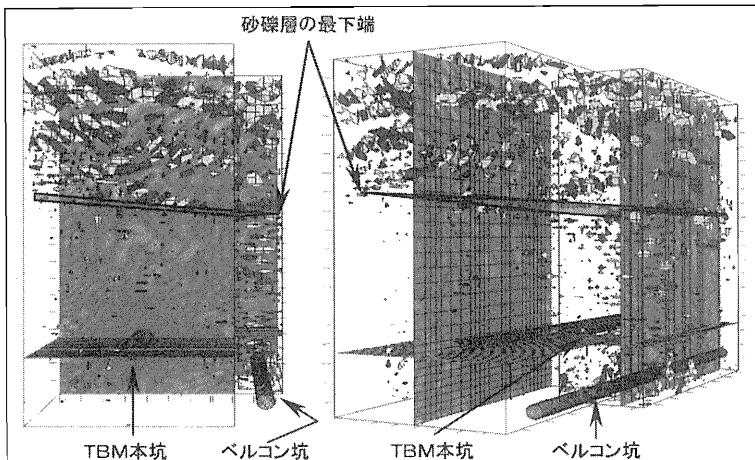


図-1 反射トモグラフィ結果例

04-227	<b>TULIP 工法</b> 曲線ボーリング装置	鉄 建 建設
--------	------------------------------	--------

### ▶概 要

本工法は、地上や地下の限られた小さな作業空間において、曲線ボーリング装置を用いて単心円の円弧形状をした曲線管を埋設する技術である。疑似円も可能な指向性ボーリングを目指している。そして埋設した曲線管を直接利用したり、曲線管を利用して凍結工、注入工等の地盤改良工を施し、リング状の壁を造成することにより、シールドトンネルの地中接合やトンネルの拡幅・分岐・合流、立坑の拡幅等の施工を可能とする。また、扁平長大断面トンネルの支保工等の補助工法としても利用可能である。

### ▶曲線ボーリング装置

この装置は先端駆動のビット（左右回転可能）を装着した先端ボーリング装置と曲線管の推進を可能とした推進装置等で構成される。装置は現場条件に適合した型式のものを選定して使用する。

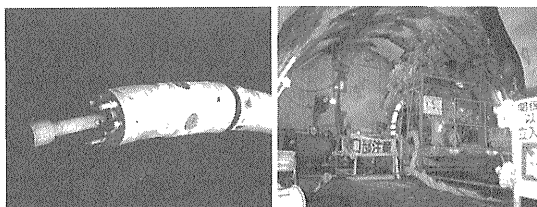


写真-1 曲線ボーリング先端装置（左）と曲線ボーリング推進装置（右）

### ▶特 徴

- ・単心円の円弧形状をした曲線管を精度良く埋設できる。また、推進装置を掘付ける角度により任意の方向に曲線管を埋設できる。
- ・各種材質のパイプの使用が可能であり、曲率・管径の自由度が大きい。そして、埋設した曲線管を利用した地盤改良工である凍結工法・注入工法や管自体で地盤を支える支保効果等を組み合わせることができ、適用範囲が広い。
- ・地下水位以下での施工が可能である。
- ・曲線管を非開削で埋設したり、最小限の改良範囲で施工することができるため、シールドの地中接合やトンネルの拡幅等を施工する場合、工期の短縮が可能である。

- ・坑内から管理の埋設、凍土の造成、維持管理が可能のため、地上の既設構造物や地中埋設物等の影響を回避して部分拡幅が可能である。

### ▶工法の適用・用途

- ・ケーブル等のさや管等
- ・曲線管埋設
- ・曲線管を利用した地盤改良（注入工、凍結工）
- ・曲線ルーフ工
- ・地下空間の創出（地下街、地下駐車場）
- ・立坑の地中拡幅等
- ・シールドトンネルの地中接合
- ・トンネルの拡幅・分岐・合流（鉄道トンネルの駅部拡幅等/道路トンネルの分岐・合流、非常駐車帯部拡幅等/シールドトンネルの排水ポンプ室築造等）
- ・扁平大断面トンネルの支保工等

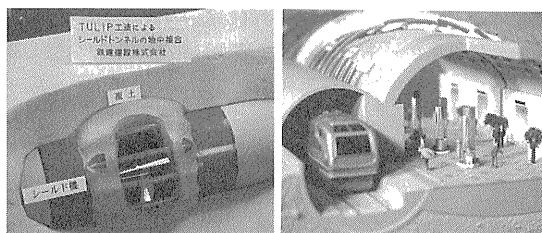


写真-2 シールドトンネル地中接合（左）と鉄道トンネルの駅部拡幅（右）

### ▶施工実績例

- ・知多火力知多 LNG 線管路新設工事に伴う曲線ボーリング工事（中部電力）
- ・神戸市営地下鉄建設に伴う NTT 既設とう道支障移転工事（NTT 関西設備建設総合センター）
- ・新大久保駅付近管路新設工事（東京電力）
- ・中部電力電線管路支障移転工事（中部電力）
- ・東北本線王子駅構内首都高速道路新設工事に伴う支保工敷設工事（JR 東日本）

### ▶問合せ先

鉄建建設(株)エンジニアリング本部技術企画部

〒101-8366 東京都千代田区三崎町 2-5-3

電話 03 (3221) 2293

## 新工法紹介

09-07	スーパーサイクロンシステム	熊谷組
-------	---------------	-----

### 概要

本システムは、重油等によって汚染された土壌を水と磨砕により油汚染土壌の表面に付着した重油などの油分を物理的に剝離する土壌洗浄技術で、薬剤、熱等を一切使用せず、水と磨砕のみの地球環境に優しい浄化により、短期間で、大幅かつ確実に油含有濃度を低下させることができる。

処理の流れは、まずシステムの心臓部であるトルネードコンボを用いて、土壌を磨砕しながら土と水と油に分離してスラリー状態にする。次に、スラリー中に混在する油をアクアバブセパレータを用いて分離し、さらに高速分級機を用いて土粒子からシルト分とともに残留した油を取出す。油分及びシルト分は、余分な水分を取除き、廃油及び脱水ケーキとして別途適切な処理をし、分離した水はシステム内で循環再利用する。



写真-1 スーパーサイクロンシステム豊川実証プラント

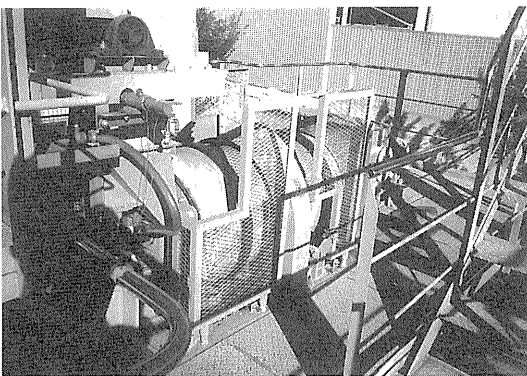


写真-2 トルネードコンボ

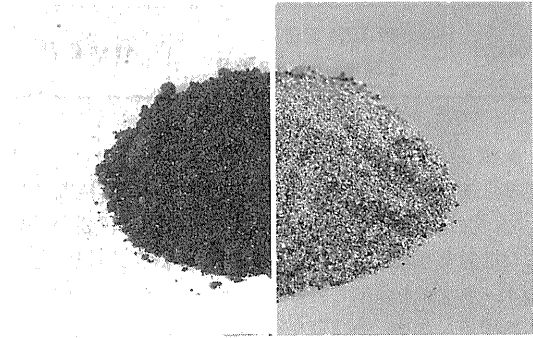


写真-3 油含有土壌

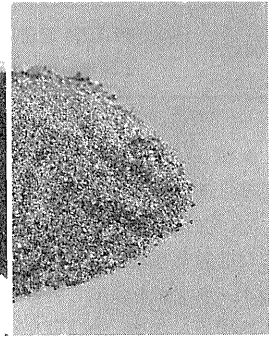


写真-4 洗浄土壌

### 特長

#### ① 油の確実な除去

- ・現位置で土壌粒子の表面に付着した重油等の油を迅速に、かつ確実に除去する。
- ・油含有量数万 mg/kg の土壌から油分を 90～95% 除去することができる。

#### ② 土壌粒子の再利用

- ・表面の油を除去した土壌を回収し、現位置への埋戻し、あるいはアスファルト骨材等への再利用が図れる。

#### ③ 環境負荷が小さい

- ・自然の浄化力（水と磨砕）を利用したシステムなので、煙、粉塵、溶剤廃液等が発生しない。

#### ④ 安心できるオペレーション

- ・動力は主として動力機器なので、爆発等の危険がない。また、特殊技術を必要としない。

### 用途

- ・製油所、油槽所、工場跡地の油汚染土壌の浄化

### 工業所有権

- ・特許出願中

### 問合せ先

熊谷組 環境事業プロジェクト部  
〒162-8857 東京都新宿区津久戸町 2-1  
電話 03 (3235) 8678