

09-31	ELV シャフトのアスベスト除去工法(エレベストカット工法)	大林組
-------	--------------------------------	-----

▶ 概 要

古い鉄骨造ビルのエレベーターシャフトには耐火被覆としてアスベストが吹き付けられており、そのほとんどが除去困難のため残されたままである。エレベストカット工法は、仮設ゴンドラを使いエレベーターシャフトのアスベストを除去するシステムである。(特許申請中)

足場を組立えず、連休中など短期間の昼夜作業で行うため平常時のビルの昇降に影響しない。

アスベストを削り落としたあと、ドライアイス粒を高压で吹付ける工法(ハイカット工法)でクリーニングを行う。

区画内部を自動負圧制御装置(特許申請中)により常に内部を一定の負圧に保つため、粉塵が外部に漏れることはない。



写真-1 エレベーターシャフト内部

▶ 特徴・効果

1. 短期施工
 - ・連続の昼夜作業のため、エレベーターを長期停止しない。
 - ・シャフト内部の足場の組立が不要。
 - ・ビルの平常業務に支障をきたさずにアスベスト除去ができる。
2. 高い安全性
 - ・エレベーターを使わず電源を切るため、感電災害がない。
 - ・仮設ゴンドラを使うためカウンターウエートにはさまれる事故がない。
 - ・負圧除塵機が目詰まりなどで瞬間的にパワーダウンしても負圧自動制御装置により、負圧は即時に自動回復し、粉塵が外部に漏れ出ることがない。



写真-2 負圧自動制御装置

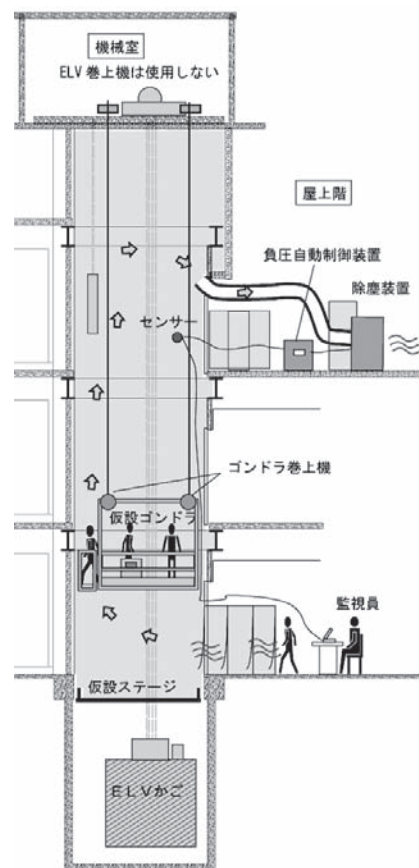


図-1 システム概略図

▶ 実 績

大阪市西区オフィスビルの非常用エレベーターにおいて平成21年4月に実施

▶ 問合せ先

株式会社 大林組 大阪本店 建築事業部
ビルケアセンター リニューアル部 広瀬 清豪
〒540-8584 大阪市中央区北浜東4-33
TEL: 06(6946)6045

新工法紹介 機関誌編集委員会

04-314	覆工コンクリート養生システム 「うるおい」	西松建設
--------	--------------------------	------

▶ 概要

近年、トンネル二次覆工コンクリートの品質向上を目的とした各種養生技術が数多く開発されている。これらの技術は、型枠を脱型した後、覆工コンクリートの急激な乾燥や温度低下を防止することで、収縮ひび割れの発生を抑制する。また、覆工表面を高湿度環境に保持することで、セメントの水和反応を促進し、強度の増進やコンクリート表面の緻密性向上に有効であるとされる。

しかし、当該技術の多くは、現場への導入設備が大掛かりのため、導入できるトンネルは一定規模以上の延長や断面、設備などを要する。このため、条件によっては採用が見送られるケースがある。

西松建設は、従来技術よりも導入設備を簡素化し、さらに養生効果は従来技術と同等以上の性能を兼ね備えた新しい養生システム「うるおい」を開発した(写真-1)。

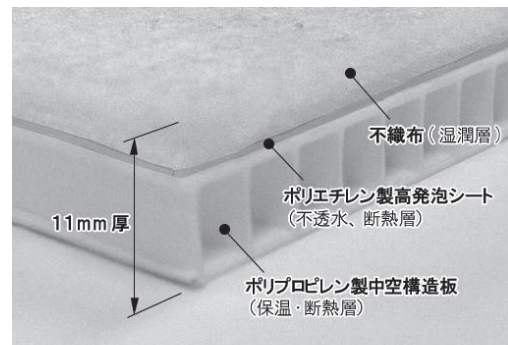


写真-1 うるおい養生全景

▶ うるおい養生

うるおい養生は、セントル型枠を脱型した後、覆工コンクリート表面に、独自に開発した養生パネルを塩化ビニル製のフレーム材を用いて密着するように一定期間(標準7日間)設置し、高い保温・湿潤環境でコンクリートを養生する技術である。養生期間中、坑内の温度や湿度の変化、掘削中の換気や貫通後の通風などによる影響から覆工コンクリートを保護することで、構造物としての高い品質と耐久性の向上を期待できる。

養生パネルは、ポリプロピレン製の中空構造板 ($t = 7 \text{ mm}$) にポリエチレン製高発泡シートと不織布を貼り合わせた厚さ 11 mm の3層構造である(写真-2)。パネル自体は軽量で強靱な上、トンネル断面に対する追従性も良く、保温・湿潤性に優れている。



※不織布面を覆工コンクリート表面に接触させて設置

写真-2 うるおい養生パネル

▶ 特長

- ・コンクリートの保温・湿潤性が高く、強度増進や乾燥収縮に伴うひび割れ発生を抑制する効果を期待できる。
- ・養生パネルを支えるフレーム材に塩化ビニル管を採用することで軽量化と簡素化を実現した。
- ・養生スパンごとに独立して養生・移動が可能のため、システム移動による養生の中断がなく、養生環境の持続性に優れている。
- ・従来の養生技術(例えば、バルーン養生など)と同等の断熱性能を有している。

▶ 実績

工事名称：一般国道117号道路改築事業(仮称)大倉トンネル工事
 工事場所：新潟県中魚沼郡津南町大字芦ヶ崎地内
 発注者：新潟県(十日町地域振興局 地域整備部)
 施工者：西松・福田・高橋特定共同企業体
 トンネル：施工延長 $L = 885 \text{ m}$ 、2車線道路トンネル

▶ 工業所有権

- ・特許出願中(特願2009-023952)

▶ 問合せ先

西松建設(株) 広報部

〒105-8401 東京都港区虎ノ門1-20-10

TEL: 03 (3502) 7601 FAX: 03 (3580) 2695

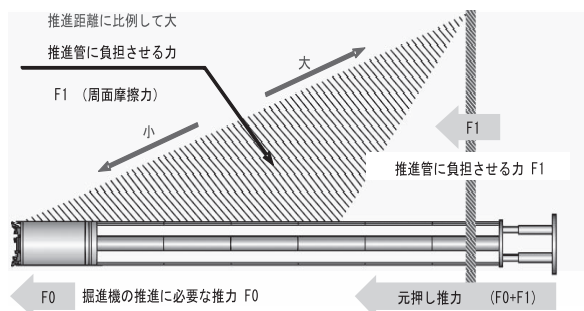
04-315	ベル工法	ベル工法協会
--------	------	--------

▶ 概 要

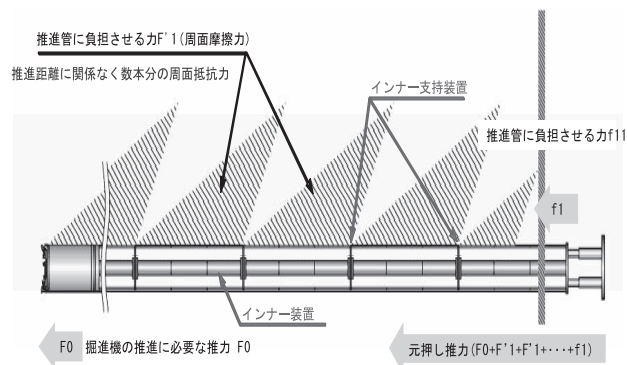
下水道に使用されているコンクリート管の腐食により現在、全国で年間 4,000 件から 7,000 件の陥没事故が発生している。腐食するコンクリート管は推進工事では未だ多く使用されており、腐食しない塩化ビニル管での長距離・曲線推進工法が可能となれば、この問題が解決できることになる。

この塩化ビニル管を用いた長距離・曲線推進工法の開発には(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の平成 19 年度イノベーション実用化助成事業に採択され、平成 21 年 3 月に実用化された。

ベル工法は小口径硬質塩化ビニル管を使用した泥水方式一工程式の推進で長距離 (300 m) 曲線 (60 mR) 施工を可能にした工法である。ベル工法は推進管と地山との周面摩擦力が耐荷力より下回る毎に、元押しジャッキからの推力を伝達するインナー装置に設置された支持装置で支持する方式で、推進延長は推進管の耐荷力に制限されない。平面測量は、光学式ジャイロ及び加速度計を搭載した自走式計測ロボットを採用している。



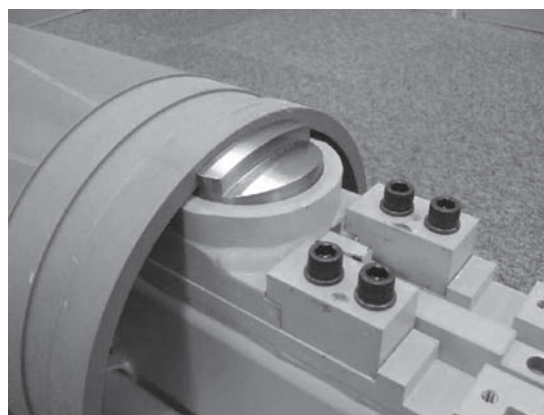
図一 従来工法の推進延長と周面摩擦力の関係



図二 ベル工法の推進延長と周面摩擦力の関係

▶ 特 徴

- ①小口径硬質塩化ビニル管において、1 スパン 300 m までの長距離推進工法が可能。
- ②ポンプ筒の開発。
送排泥能力を高める超小型のポンプを開発し、泥水の輸送距離を伸ばすことにより長距離推進が可能である。
- ③曲率半径 60 m までの急曲線施工が可能。
掘進機に方向修正ジャッキと曲線造成ジャッキを装備し 2 箇所 の屈折部を有することで、所定の屈曲角を正確に維持することにより、曲率半径 60 m までの急曲線施工が可能である。
- ④環境にやさしい。
腐食等により補修、更正工事が必要なコンクリート推進管に変わり、腐食に強い硬質塩化ビニル管を用いて長距離施工をすることで、補修、更正費用を削減し、社会資本の充実と環境への負担低減に、大きく貢献する。



写真一 インナー支持装置

▶ 用 途

上下水道、電気、その他インフラ施設

▶ 実 績

発注者：(独)都市再生機構千葉地域支社
 工事件名：千葉北部地区平成 20 年度 21 住区排水工事
 推進延長 L = 174.22 m Φ 350 mm 曲率半径 R = 967 m

▶ 問 合 せ 先

ベル工法協会
 〒 103-0023 東京都中央区日本橋本町 4 丁目 1 番 5 号
 篠崎ビル 3F
 TEL : 03-6202-9297 <http://www.vel-mcl.com/>

新工法紹介

機関誌編集委員会

04-313	前田覆工マルチ工法	前田建設工業
--------	-----------	--------

概要

一般的にトンネルの覆工コンクリートには力学的機能ではなく、その供用性が要求されてきたこともあり、十分な締固めが難しいクラウン部コンクリートに、やむを得ずコンクリートを流動させて打ち込むことを容認してきた。しかし、平成11年の山陽新幹線コンクリート塊落下直撃事故をきっかけに、トンネルの安全性に対する社会的な懸念が増大していると共に、現在においては覆工の耐久性の向上（長寿命化）が要求されている。

ひび割れ・空洞・出来映えの課題を現在も抱えており、コンクリートの打設から締固め・養生までの一連の作業をシステム化し、8つの開発技術を組み合わせることで覆工コンクリートの施工品質向上を図る「前田覆工マルチ工法」を開発した。

前田覆工マルチ工法は以下の8つの開発技術にて構成される。

- ①高品質トンネル覆工天端締固めシステム
- ②浮きパイプレータシステム
- ③クラウン部水平圧入打設工法
- ④コンクリート充填圧管理システム
- ⑤パラソル30（さんまる）ミスト工法
- ⑥隔壁バルーンによる養生システム
- ⑦省力化・省人化システム
- ⑧マゴノテ工法

前田覆工マルチ工法



写真一1 セントル全景（マルチ工法搭載）

特徴

- ①耐久性の向上を実現：

コンクリートの隅々までパイプレータを用いて均一に締固めることにより、空洞の無い高品質化・長寿命化を実現。

- ②ひび割れ発生率の低減：

ひび割れ発生率を従来工法平均27.6%（当社調べ）から2.7%

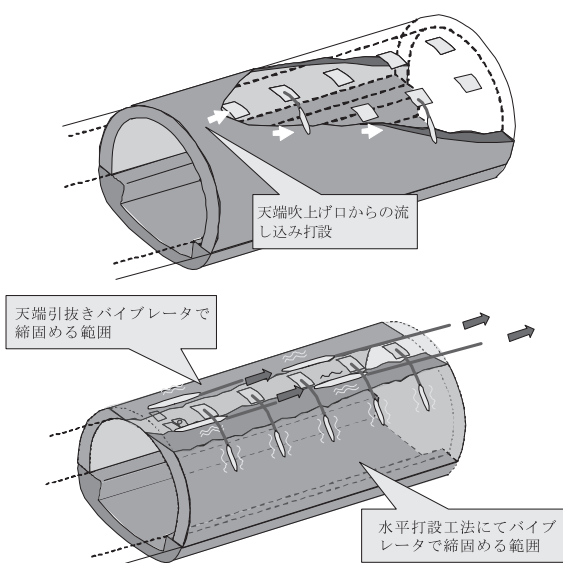
（実績3現場）へ1/10程度まで抑制を実現。

- ③出来映えの向上：

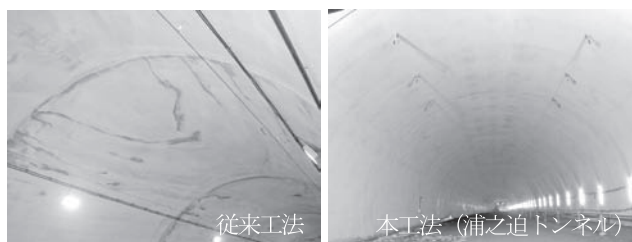
従来工法で散見されていたトンネル特有の竹割り縞模様も少なく出来映え向上を実現。

- ④労務費の縮減：

省力化・省人化システムにより、覆工打設作業と防水シート工の一元化（多能工）を達成し、約2割の労務コスト縮減を実現。



図一1 従来工法（上）と前田覆工マルチ工法（下）の比較図



写真一2 出来映えの比較

用途

- ・トンネル覆工コンクリート工事

実績

- ・福岡201号烏尾トンネル新設1期、2期工事
- ・東九州道（蒲江～県境）浦之迫トンネル北新設工事（国土交通省 九州地方整備局）

問合せ先

前田建設工業株式会社 土木事業本部 土木部 トンネルグループ
〒102-8151 東京都千代田区富士見二丁目10番26号
Tel. : 03(3265)5551（大代表）

11-95	管内面形状計測ロボット	大林道路
-------	-------------	------

▶ 概 要

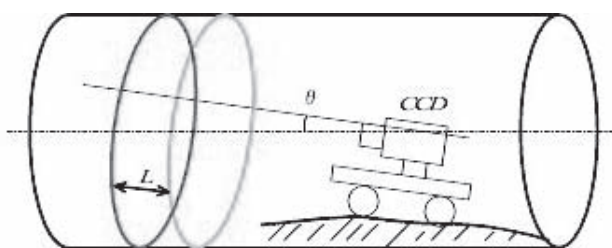
人の入れない小口径下水道管などの既設埋設管路の内部を走行し、管内面の形状を精度よく早く計測できる装置である。走行装置の先端からレーザー光を管軸に直角に照射し、管内面に投影されたレーザーリングを装置に搭載した CCD カメラで撮像し、得られた画像データから管内面形状寸法を正確に得ることができる計測装置である。

▶ 特 長

管内面形状計測ロボットは、レーザー照射装置と投影されたレーザーリングを撮像するカメラからなる計測部分と管内を走行する走行装置、および得られたデータを解析する処理装置で構成される。

このロボットでは、管内カメラと同様に走行し、短時間で正確な既設管の形状を計測できる。

管内走行装置は、管内カメラの走行装置を利用しているため、走行装置の軸は管中心軸と一致しない。この計測装置は、レーザーリングを2本照射することで、計測装置軸と管中心軸のずれを調整し、正確に管軸に直交する断面の形状を計測する。図一1に2重リングによる傾き調整の原理を示す。2本のリングの円中心のズレを計測することで、管中心軸と走行装置中心軸の角度を測定し、正確に直交する断面形状に補正する。



図一1 計測ロボットの傾斜調整

▶ 仕様・性能

- ・適用管径：内径 200 ～ 700 mm
- ・計測精度：1/200
- ・計測間隔：2 mm
- ・計測速度：管内カメラの走行と同じ

▶ 用途・実例

①既設管の形状計測

劣化し変形した小口径管の管内面形状を正確に計測し、寸法を定量的に得ることで、変形や劣化の量を正確に把握し、劣化した管路の最適な補修工法の選定を行うための資料を得ることができる。

②管補修工法の品質管理

管更生工法などで劣化管の補修を行う場合、高い品質を確保するためには既設管の内径を正確に把握する必要がある。内面形状を正確に測定することで管内面ライニング材寸法が内径にフィットし、シワや空隙の発生を防止し、高い品質を確保できる。また、ライニング材の内径や厚さを測定することもできる。

写真一1に、管内を走行し計測中の管内面形状計測ロボットを示す。



写真一1 計測ロボットの計測状況

▶ 問合せ先

大林道路(株) 環境施設営業部
〒131-8540 東京都墨田区堤通 1-19-9
TEL：03 (3618) 6530