

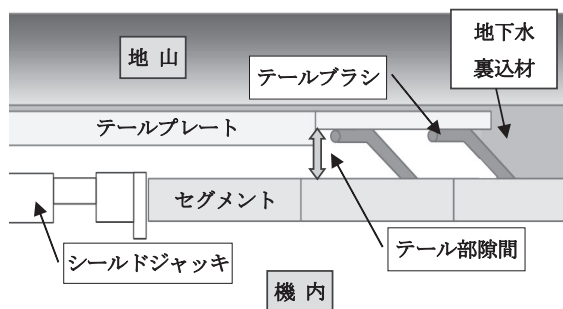
新工法紹介 機関誌編集委員会

04-366	FH ブラシシール	フジタ
--------	-----------	-----

概要

通常、シールドマシン内への地下水や裏込材の流入は、マシン後端部に装備されるブラシで防止する（図—1）。このブラシの止水性は、ブラシ本体と充填されるパテグリス（ペースト状のパテ）により行われ、止水性維持にはこのブラシの追従性とパテグリスの地山流出防止が重要となる。しかし、線形が複雑なシールド工事では、テール部隙間の変位によるブラシの形状変形やパテグリスの地山流出が発生し止水性が低下や裏込材や土砂・地下水がシールド機内へ逆流することになり、出水事故やブラシ交換が発生する。

FH ブラシシール（写真—1）は、液性ゴムを主剤とした2液反応型弾性シール材をテールブラシに充填する構造で、液状ゴムがブラシと一体化するため、弾性ゴム本来の優れた伸縮性と耐久性を活かすことができ、曲線施工や高水圧の施工条件でも高い追従性と遮水性を発揮する。これにより、ブラシ内部の裏込材固着によるセグメント拘束力を軽減し、ひび割れなど不具合が発生するといった問題も解消することができる。



図—1 シールドテール部イメージ



写真—1 FH ブラシシール

特徴

①高止水性

0.3 MPa の場内水圧試験で実証し従来の3倍の止水性能を確保します。

②曲線施工時で高い追従性

弾性シール材の伸縮性を活かし、曲線施工での高い追従性を発揮します。

③優れた耐久性

橋のジョイント部にも充填されるシール材を使用しており、多くの施工実績により、耐候性・耐久性が実証されています。

④施工（充填）が簡単

充填中は液状ゴム状態でムラなくテールブラシ内に注入し、常温硬化するため能率的に施工ができます（写真—2,3 参照）。



写真—2 ブラシ注入作業



写真—3 FH ブラシ注入完了

用途

・シールド及び推進工事

実績

・泥土圧シールド、マシン径 2,890 mm、延長 1,930 m

問合せ先

(株)フジタ 広報室

〒151-8570 東京都渋谷区千駄ヶ谷 4-25-2

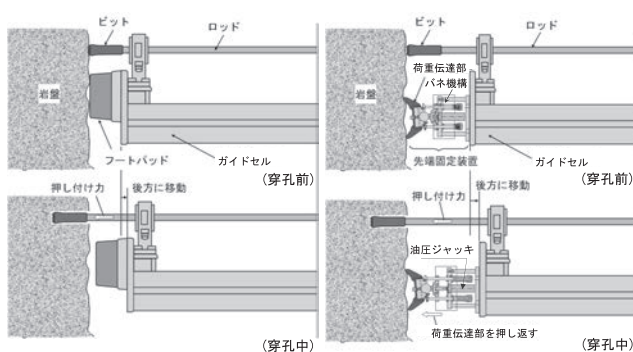
TEL：03-3402-1911

04-367	ガイドセル先端固定装置	奥村組
--------	-------------	-----

▶ 概 要

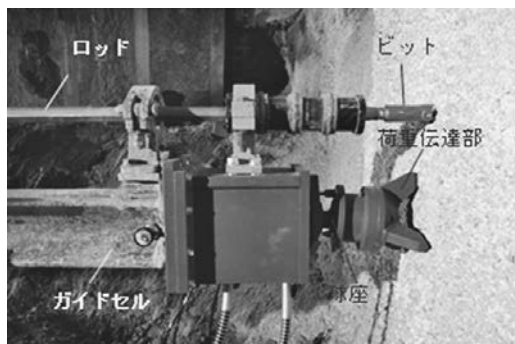
山岳トンネル工事に用いられる油圧削岩機は、ドリルジャンボのガイドセル上を移動し、ロッド先端のビットを岩盤に押し付けながら打撃と回転により穿孔する。ガイドセルの向きにより穿孔する方向が決まるため、穿孔方向が変化しないように、ガイドセル先端に装備されている硬質ゴム製の固定パッドを岩盤に当てガイドセルを固定した状態で穿孔を開始する。しかし、穿孔時にはビットを切羽に押し付ける荷重の反力により固定パッドが岩盤から離れ、ガイドセルが動くことで穿孔方向にずれを生じることがある（図—1）。この場合、孔の奥になるほど計画した位置とのずれが大きくなるため、発破後に計画していた断面よりも過剰に掘削される「余掘り」や、逆に掘削が不足する「あたり」等の発生原因になる。

そこで、奥村組は穿孔中のガイドセル先端の固定状態を維持することにより、穿孔精度を向上できる「ガイドセル先端固定装置」を開発した（写真—1、図—2）。



図—1 従来方法の場合

図—2 本装置を使用した場合



写真—1 装置の設置状況

▶ 特 徴

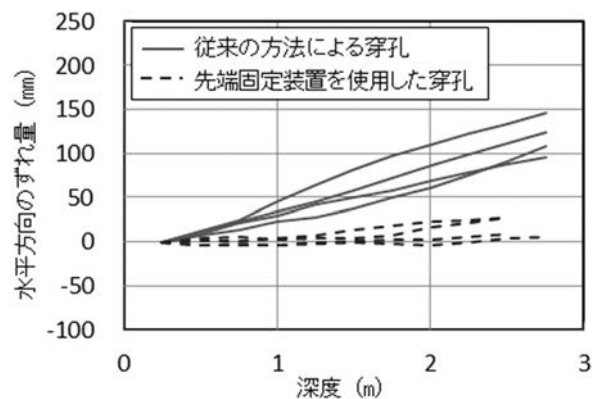
①作動原理

開発した「ガイドセル先端固定装置」は、ガイドセルの押し付け荷重を切羽に伝えるツメ型形状の荷重伝達部、荷重伝達部の押し付け荷重を一定に保持する油圧ジャッキ、荷重伝達部を岩盤面に向けるためのバネ機構からなる（図—2）。油圧ジャッキのシリンダーには一定圧の圧油が供給されるようになっている。ビットを切羽に押し付ける際の反力によりガイドセルが押し戻された場合には、油圧ジャッキのロッドが自動的に伸び、荷重伝達部を切羽に押し付ける荷重を一定に保持する。これにより、穿孔中のガイドセル先端の固定状態を維持し続けることが可能となり、穿孔の精度を向上できる。

②適用結果

本装置を油圧削岩機のガイドセル先端に取り付け、実工事での性能を検証した。

その結果、本装置を使用せず、従来の方法により穿孔した場合には、孔の口元から奥行 2.5 m の位置における計画位置からのずれが最大 150 mm であったのに対し、本装置を用いて穿孔した場合には、同じ奥行位置で 30 mm 以内に収まり、穿孔位置のずれを大幅に低減できることを確認した（図—3）。



図—3 穿孔位置のずれ量（水平方向）

▶ 用 途

・山岳トンネルの装薬孔、ロックボルト孔、先受け鋼管打設孔の穿孔

▶ 実 績

・山岳トンネル 1 現場（現在 4 現場を予定）

▶ 問 合 せ 先

（株）奥村組 技術研究所 土木研究グループ

〒300-2612 茨城県つくば市大砂 387

TEL：029-865-1521

新工法紹介

04-368	覆工コンクリート養生工法 「うるおい（給水タイプ）」	西松建設 岩野物産
--------	-------------------------------	--------------

▶ 概 要

一般的に、山岳トンネルの覆工コンクリート工事では、コンクリートの打込みが完了してからわずか16～18時間後の極めて早期に型枠（セントル）を取り外す。このため、コンクリートの品質を安定的に確保するため、セントル脱型後に適切な養生を行う必要がある。最近では各種の養生技術が開発され、多くのトンネル現場で養生が標準工法として採用されている。

当社では、覆工コンクリートの品質・耐久性確保の観点から養生の必要性にいち早く着目し、2003年には「トンネルバルーン」、その後、2009年に「うるおい」を開発し、すでに数多くの現場に活用して、コンクリートの品質向上に努めてきた。

この内、「うるおい」は、型枠を取り外した後の覆工コンクリート面に3層構造の独自養生パネルを密着して設置し、覆工コンクリートを保温・湿潤養生する技術であるが、安定した湿潤性能を養生開始直後から早期に確保できるようにするため、新たに給水装置を取り付けた「うるおい（給水タイプ）」（図—1）を実用化し、現場に適用した。

▶ 特 徴

うるおい（給水タイプ）は、一定温度に管理された養生水を、トンネル天端部（縦断方向）に配置した特殊ポリエチレン製の灌水ホースを通じて、覆工コンクリート面と養生パネルとの間に流下させ、覆工コンクリートに連続的に養生水を供給する構造となっている。また、養生パネルの大きさや配置、接合方法などは、従来技術から給水タイプ用に改良した。

本技術による給水養生の性能をトンネル現場で確認した結果、覆工コンクリート表面において、養生開始直後から95% RH以上の安定した高い湿潤性能を得られた（写真—1）。養生



写真—1 うるおい（給水タイプ）の養生状況



写真—2 移動用台車（自動昇降装置付）

水の温度を常温20℃以上に調整して用いることで、保温性の高い養生パネルとの相乗効果により、冬期でも表層コンクリートの急激な温度低下による強度発現の遅延を防止でき、コンクリートの内外温度差に起因した内部拘束ひび割れの発生低減などに有効である。この他、給水機能が付いたことで自重が大きくなった養生材を次の覆工スパンに移動・設置する作業を効率化するため、移動用台車を改良した（写真—2）。自動昇降装置により養生材を設置する際の上下作業が容易となり、また、一度に1スパン分を移動できるように台車を大型化した。

▶ 用 途

・山岳トンネル覆工コンクリート工事（養生工）

▶ 実 績

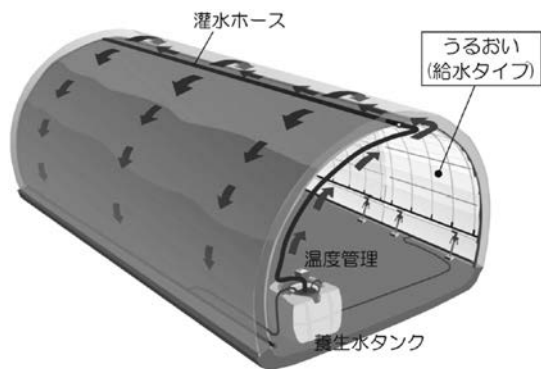
・二車線道路トンネル工事（トンネル延長約900m、覆工コンクリート標準巻厚300mm、内空断面積77m²）

▶ 問 合 せ 先

西松建設(株) 技術研究所

〒105-0004 東京都港区新橋六丁目17番21号

TEL：03-3502-0247 FAX：03-3502-0236

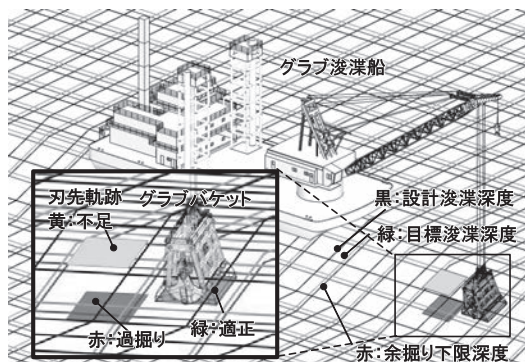


図—1 養生概要図

08-51	グラブ浚渫トータル 施工システム	東洋建設
-------	---------------------	------

▶ 概 要

従来のグラブ浚渫では、グラブバケットの位置と掘削深度を色分け表示して施工履歴とし、施工管理している。また、法面掘削を行う場合には勾配に合わせてバケットの深度を変化させて階段状に掘削を行っている。当社が開発した「3D 浚渫施工管理システム」は、設計浚渫深度、目標浚渫深度、下限浚渫深度を3次元情報として設定し、法面部においてバケットの平面位置から演算した目標浚渫深度をリアルタイムにガイダンスする。オペレータはガイダンスに従い、目標浚渫深度に合わせてバケットを停止させることが可能となる。本システムでは、グラブバケット下端の刃先履歴を不足時は黄色、適正時は緑、深掘りは赤色で表示し、容易にバケット深度を調整可能となり、浚渫深度が変化する法面部でも容易に深度管理が可能となる（図—1）。

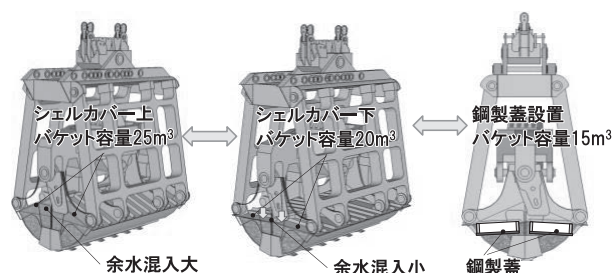


図—1 3D 浚渫管理システム概要図

また当社は、浚渫厚に合わせてグラブ容量を変更でき、法面部は勾配に合わせてバケットを変更して浚渫が可能な「3D グラブバケット（写真—1）」を開発した。掘削勾配は、バケット支持ワイヤーの吊り点を移動させることで変化させることができ、法面勾配に合わせた浚渫が可能となる。薄層浚渫や仕上げ掘りでは、バケットの容量に対して掘削する土砂の量が少なく、バケット内に多くの余剰水が混入するため、土運船の船倉には大量の余剰水が混入することで、運搬効率が低下するとともに、汚濁発生の原因となっていた。バケットの容量は、シェルカバーを上下に回転させることで 25 m^3 と 20 m^3 に切り替えることができる（特開 2015-121022）。さらにシェルカバー内側には直方体の鋼製枠があり、鋼製蓋をボルト止めすることで、 15 m^3 まで容量を減少させることができる（図—2）。



写真—1 3D グラブバケット装備



図—2 バケット容量切り替え概要

▶ 特 徴

① 3D 浚渫施工管理システム

- ・浚渫目標深度を3次元情報として設定することで、法面部においてバケットの平面位置から演算した目標浚渫深度とバケット深度との差をリアルタイムに表示する。
- ・3次元で掘り跡を表示可能
- ・浚渫必要範囲、岸壁・防波堤等の構造物も表示可能。

② 3D グラブバケット

- ・法面浚渫対応 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 水平の6段階で勾配切り替えが可能。
- ・グラブ容量は、 25 m^3 , 20 m^3 , 15 m^3 で切り替え可能。

これらトータルのグラブ浚渫施工システムを活用することで浚渫出来形精度向上、施工効率向上や作業にともなって発生する汚濁拡散防止を図ることができる。

▶ 用 途

- ・法面部を含むグラブ浚渫工事

▶ 実 績

- ・広島港廿日市地区航路（-12 m）浚渫工事

▶ 問 合 せ 先

東洋建設(株) 土木事業本部 技術営業部
〒135-0064 東京都江東区青海二丁目4番24号
TEL: 03-6361-5463