

解説

巨石地盤

シンプルで頑強な構造と強力な破碎能力を有した 巨石地盤対応型 ユニコーン・ユニコーンロング掘進機

いけだ まさし
池田 昌司

ラサ工業(株)
機械事業部土木機械課課長



1 はじめに

日本の地質環境の特徴としては、様々な種類の地質や岩体が存在し、これらの構成が複雑で、安定大陸に比べ火山・火成活動、地震・断層活動、隆起・沈下運動が活発に認められるため、岩盤や巨石地盤が多い地質環境と言えます。

日本で推進工法が1948年に採用されて60年以上経過し、複雑な土質や困難な施工条件も時代と共に対応範囲を広げ、日本国内だけでなく世界にも誇れる工法となりました。

推進工法も昭和40年に泥水加圧推進工法、昭和51年に泥土圧式推進工法、昭和61年に泥濃式推進工法での施工が行われており、様々な推進工法があります。

今回は巨石地盤などを対応する泥水加圧式のユニコーン・ユニコーンロング掘進機の紹介をします。

2 ユニコーン・ユニコーンロングの特長

2.1 ユニコーン掘進機

ユニコーン掘進機は、高トルクと土

質に適したカッタディスクを選定することにより、広範囲の地層への適応が可能です。特にローラカッタによる面盤破碎と、コーンクラッシャを内蔵させた破碎機構の採用により、岩盤や巨礫層に対して威力を発揮します。本掘進機は全機種修正ジャッキを装備しており、修正ジャッキを操作することによって曲線施工も可能としております(写真-1)。

2.2 ユニコーンロング掘進機

ユニコーンロング掘進機は、長距離推進を対象に開発された掘進機で、岩盤・巨礫・玉石を含む互層等幅広い地



写真-1 DH2600 長岡市

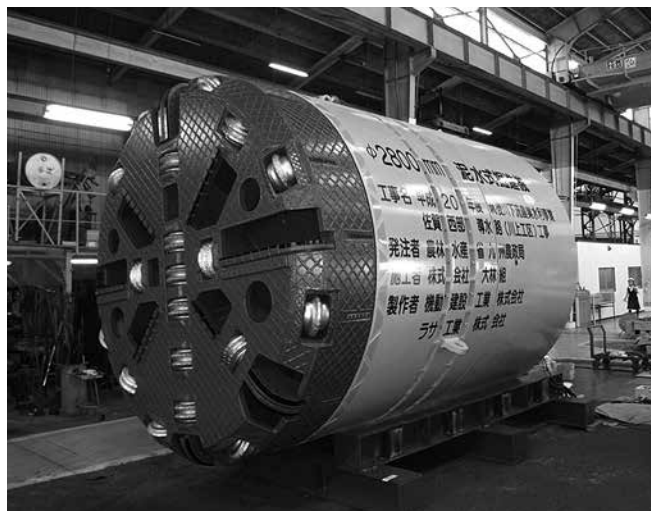


写真-2 DHL2800型掘進機

盤に対応できます。

ローラカッタを前面に配置したカッタディスクで剥離破碎し、取り込まれたズリはチャンバ内のクラッシャで破碎します。推進中カッタビットが摩耗した場合、機内隔壁ハッチを開き、機内より交換しながら長距離推進や曲線推進に対応します（写真－2）。

2.3 ユニコーン・ユニコーンロングの開発経緯

【1980年】

普通土対応型泥水加圧式掘進機（機内操作型）を開発

【1982年】

普通土対応型泥水加圧式掘進機（遠隔操作式）を開発

【1983年】

礫対応型泥水加圧式掘進機（ジョウクラッシャ搭載式）を開発

【1989年】

礫対応型泥水加圧式ユニコーン掘進機を開発

【1994年】

長距離対応型泥水加圧式ユニコーンロング掘進機を開発

礫対応型泥水加圧式ユニコーン掘進機は1989年にヒューム管内径600mm用掘進機が1号機として開発されました。また同年にヒューム管内径800mm用掘進機が、秋田県の雄物川流域の工事で採用され、お客様より高い評価をうけました。

「ユニコーン掘進機」開発以降は、特徴である【シンプルで頑強な構造と強力な破碎能力】を活かし、さらに過酷な巨石・岩盤層を土質に適合する巨礫・岩盤

用面盤等のさらなる開発を行いながら多くの実績を上げてきました。

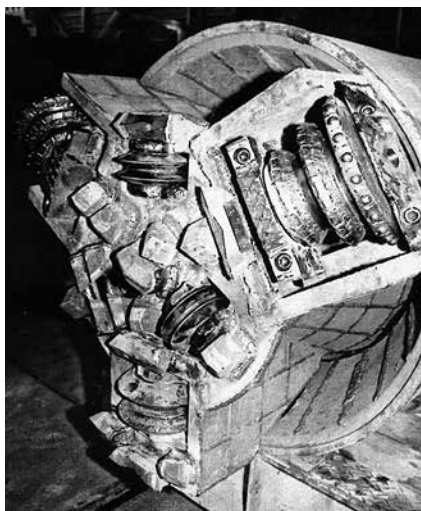
弊社が岩盤巨礫に取り組むきっかけとなったDH-800型岩盤対応掘進機（写真－3）。

この頃はビットメーカーとローラカッタ形状やビット配置の変更など改良改善を試行錯誤しながら取り組み、現在の岩盤対応面盤形状に辿り着きました。

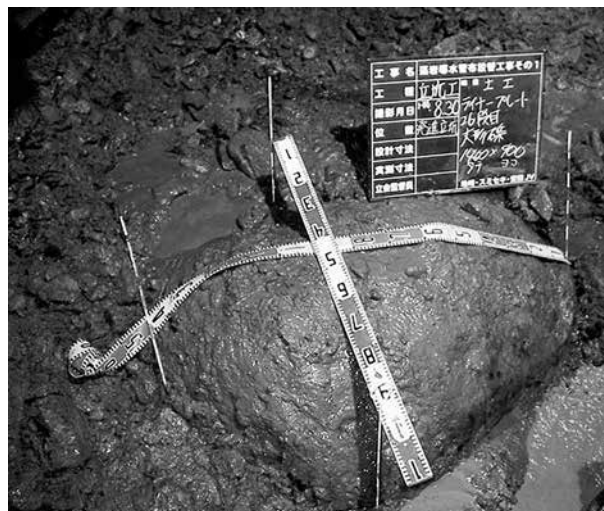
その後、推進延長の長距離化が進み掘進機内からビットを交換することによって、土質の制約を受けることなく、長距離推進が可能な泥水加圧式ユニコーンロング掘進機を1994年に開発しました。ユニコーン掘進機の特徴を最大限に活かしながら特殊な二次破碎機構の開発により長距離推進の巨石・岩盤層の実績を上げております。

日本全国で実績があり近年では浸水対策の雨水工事で大口径のユニコーン掘進機の需要が増えております。

海外は1983年に普通土用掘進機をシンガポールに納入したのを皮切りに、東アジア、東南アジア、アメリカ、中東など実績も増えており、各地域にあった特殊仕様のユニコーン・ユニコーンロング掘進機の開発を行っております。



写真－3 岩盤対応掘進機1号機の面盤



写真－4 巨礫出現

3 日本国内施工事例

3.1 ユニコーン掘進機

【巨礫地盤推進工事（北海道札幌市内）】

上水道管きょ敷設に伴う推進工事 ϕ 1,350mm、推進延長212.79m（1スパン）で想定していた礫径は ϕ 300～600mmが主体となっていましたが、発進立坑の推進箇所付近（GL－13m）に ϕ 900mm級の巨石が出現し、その他に最大で1050×1500×800mmの巨石も確認されたことからユニコーン掘進機面盤の再検討を実施しました。

面盤選定に於ける考慮点として①礫率が高い②巨石（1.0～1.5m）が多数出現する可能性がある③礫の一軸圧縮強度が40～60MPaである④破碎機構に確実性のあることを念頭に置き形状を検討し土質に適合する面盤形状に改造し施工しました。推進完了後にローラカッタの摩耗率を測定した結果、約20%で終わりトラブルもなく推進完了しました（写真－4）。

呼び径：1350

推進延長：L＝212m

土質：玉石混り砂礫層

最大礫径1,500mm