

日韓トンネル通信

編集/発行
特定非営利活動法人
日韓トンネル研究会

事務局：東京都千代田区飯田橋4-1-11
〒102-0072 信濃ビル6階
TEL 03-3265-8813 FAX 03-3237-1012
E-mail office@jk-tunnel.or.jp

九州事務所：佐賀県唐津市和多田2344-6
〒847-0000
TEL 0955-75-2930
☎0120-09-2188

(報告)第12回トンネル工法勉強会が行われました。

第12回トンネル工法勉強会が2017年9月29日(金)、千代田区飯田橋の当会本部で行われた。今回の勉強会のテーマは「カッタビットのシールド機内側からの交換技術」で、その技術で先行する飛島建設株式会社と鹿島建設株式会社の技術者から各社の技術の現状と展望などを聞いた。

対馬海峡西水道は対馬西岸と韓国南岸に露出する基盤岩の間にD層群と呼ばれる未固結堆積物が厚く堆積している(図-1)。

同水道の未固結層内を長距離掘削するためには地山の自立が期待できない2MPa以上の高水圧下でのカッタビット交換技術が必須となる。

本号では、飛島建設株式会社の執行役員で技術研究所長の松原利之氏を初めとする4名から「カッタビット交換型全地盤対応シールド」について聞いた概要を紹介する(写真-1)。

1. カッタビットの種類

シールドマシンのカッタヘッドには地山の土質により、先行して地山をほぐす先行ビット、地山を掘削し土砂を取り込むティースビット、巨石等の岩盤を破碎するローラカッタを適宜装備する(写真-2)。

カッタビットの不適合はビットの欠損、摩耗、脱落を招き、シールドの面板が破損するなど重大なトラブルに至る場合がある。

2. トレール工法による機械式ビット交換

カッタビットの交換のため、従来はシールドマシンの前面に地山を自立させた作業空間

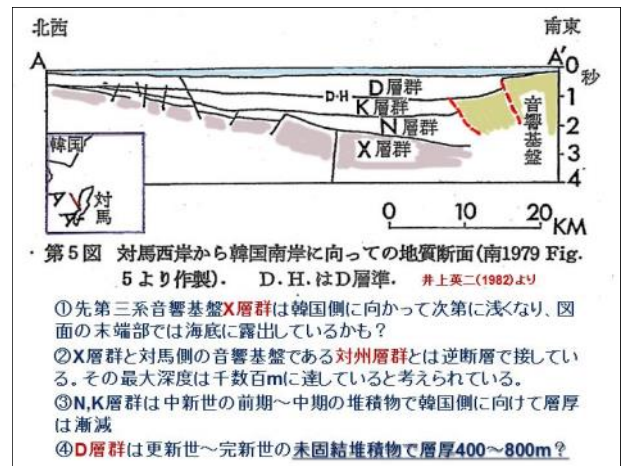


図-1 対馬海峡西水道の地質断面



写真-1 飛島建設からのヒアリング

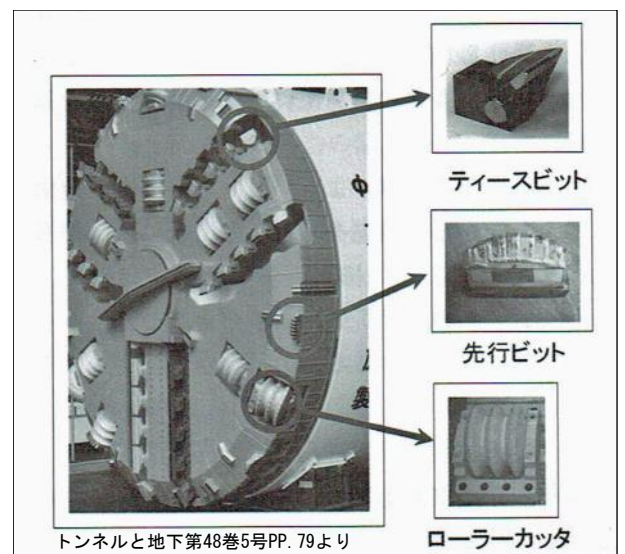


写真-2 シールドマシンのカッタヘッド

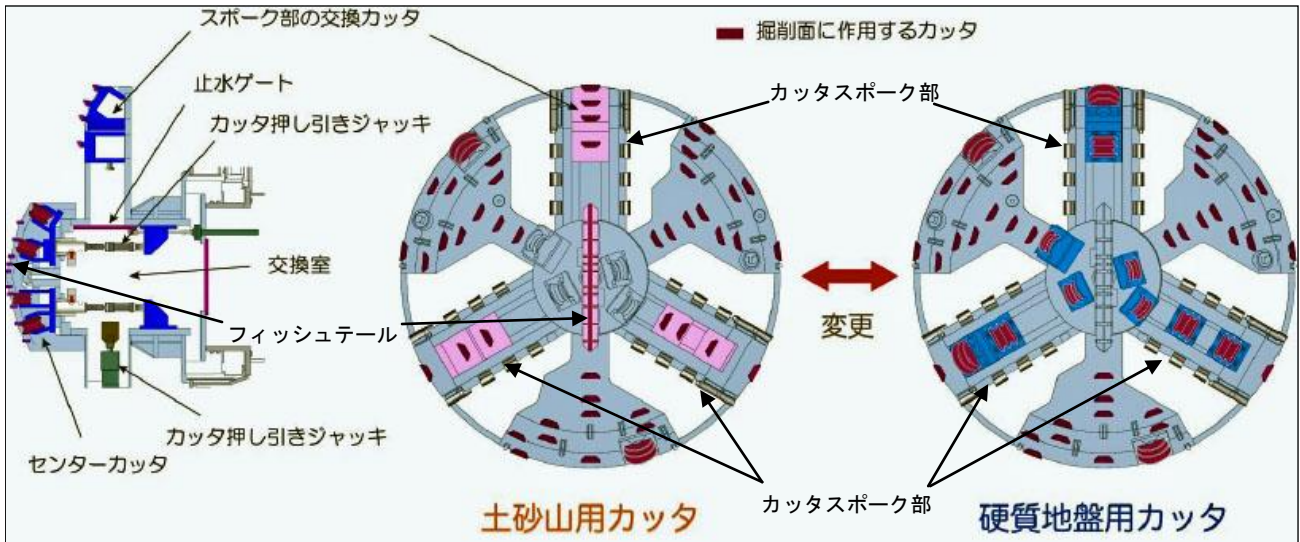


図-2 カメレオンカッタ工法

カメレオンカッタ工法のリーフレット（飛鳥建設提供）に加筆

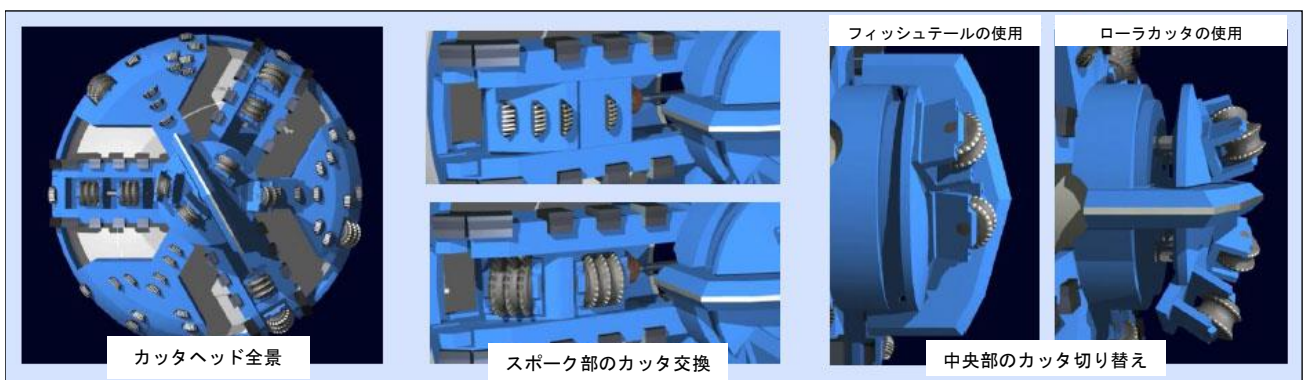


図-3 カッタ交換

カメレオンカッタ工法のリーフレット（飛鳥建設提供）に加筆

を設け作業者が進入したが、高水圧下の地山では非常に危険な作業となる。そこで機械式ビット交換が可能なトレール工法を開発した。これにより全断面に配置されたカッタビットをシールドマシン内から安全かつ迅速に種類変更し、摩耗したカッタを何回でも交換することで長距離掘進が可能となった。

3. カメレオンカッタ工法

トレール工法により、カッタスポーク部に配置されたカッタビットの交換が可能になったが、さらにカッタヘッドの中央部に配置されたカッタビットの交換も可能としたのがカメレオンカッタ工法である（図-2）。

カッタスポーク部に配置されたカッタの交換は①交換室に収納箱を設置する ②止水ゲートを開け、切羽の水圧以上に加圧した収納箱にカッタブロックごとジャッキで引き込む ③止水ゲートを閉じて収納箱を常圧としカッタを人の手で交換する ④収納箱を注水加圧し、止水ゲートを開けてジャッキでカッ

タブロックを押し出し、カッタスポーク部に再配置する、という手順を踏む。止水ゲートの密閉性が適用耐水圧を決める一要因となる。

カッタヘッド中央部にはフィッシュテールと呼ばれる土砂山掘削用の大型のカッタビットを設置する。その近傍にローラカッタを併設し、地山が軟らかい場合はフィッシュテールで掘削し、硬質地山ではジャッキでローラカッタを前面に押し出しフィッシュテールを保護すると共に地山を破碎する。この切り替えは何度でも可能である（図-3）。

カッタビットの交換時期は電気式多段摩擦検知装置により高精度で検知が可能である。

4. カメレオンカッタ工法の適用範囲

- ・ シールド形式：泥水式、泥土圧式
- ・ 掘削外径：直径 3.0 m 以上
- ・ 適用耐水圧：1.0MPa 以下
- ・ 対象地山：粘性土から軟岩までの全地盤

（お知らせ）鹿島建設の「リレービット交換技術」は本紙の次号に掲載します。