

事例 海外進展

岩盤・土砂地盤およびこれらの複合地盤に対応 ボルネオ島 クチン市における施工事例

なかにし としひろ
中西 俊博

(株)イセキ開発工機
取締役海外営業部長



1 はじめに

当社が、比較的軟弱で安定しない帯水砂層、軟弱な粘性土に対応する「機械式土圧対抗型泥水セミシールド掘進機」を開発したのは昭和51年である。その後、掘進機は下水道の普及に伴って適用土質の拡大が求められるようになり、それに対応できる掘進機として全土質に適用できるアンクルモール、岩盤にも適用できるアンクルモールスーパーを順次開発した。それぞれの生産台数は、アンクルモール1690台、アンクルモールスーパー 290台に達

している。

この間に全国平均の下水道普及率は、昭和50年度末の23%から平成21年度末の73.7%と34年間で50%ほど高まった。今後も下水道の普及率は高まると推測するが、推進工法による下水道管の敷設工事は確実に減少すると予想される。

当社は、日本の下水道普及率が高まり掘進機の需要が減少することを想定し、昭和55年にフランス・ボルドー市の公共下水道工事で「機械式土圧対抗型泥水セミシールド掘進機」が初めて採用された以降、海外市場を開拓し新

製品だけで約270台の掘進機を販売している。これまでの販売先は先進国が主であったが、最近では下水道が普及していない東南アジア、中近東などの発展途上国での需要が増加している。

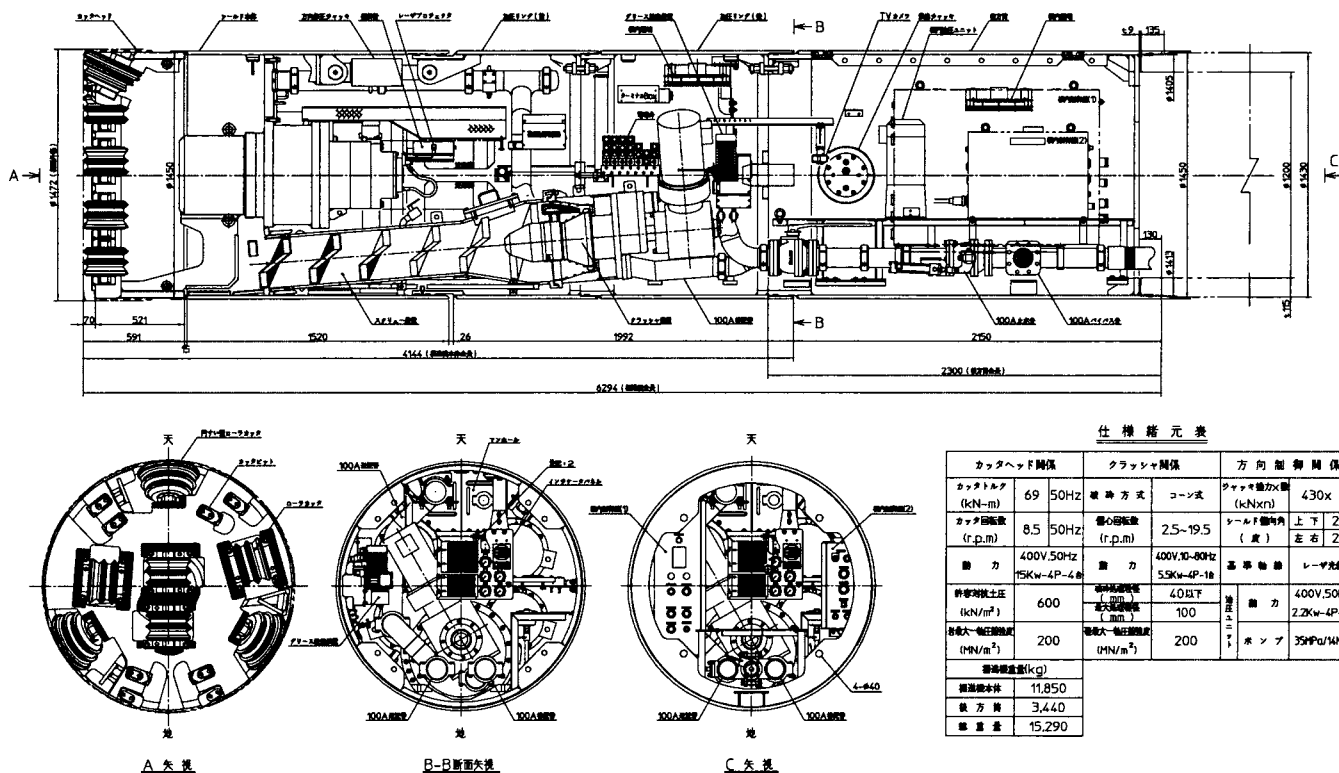
これらの国々の下水道は、欧州・日本などが長い年月をかけて開発した施工装置、材料、推進技術を利用するなどして急速に整備されつつある。しかし、下水道整備には巨額の費用がかかるため、日本などから輸入した中古の掘進機・重機・発電機などが多用され、外国の低賃金の労働力が採用されているのが実情である。このような状



写真-1 φ1200岩盤掘進機



写真-2 φ1500岩盤掘進機



図一 $\phi 1200$ (OD 1450) 岩盤掘進機外形図

況から、適用地盤が限定される掘進機の新規販売は難しく、多様な地盤に適用できる掘進機を低価格で販売することが求められている。

本稿では、ボルネオ島の南シナ海に面したマレーシア サラワク州の州都であるクチン市で採用された当社の岩盤掘進機と施工事例について紹介する。

2 岩盤掘進機の概要

2.1 特長

- ①重荷重に耐えるローラビットをカッタヘッドに装備している。
- ②カッタ駆動軸がクラッシャを兼ねていないので、粘性土の付着がなく掘削土砂を効率よく排出できる。
- ③ローラビットの交換ができるので、長距離推進が可能である。
- ④カッタチャンバにアクセスできるので、障害物に遭遇するなどの不測の

事態への対応の幅が広がる。

- ⑤カッタヘッドの開口が大きいので、掘削土砂・岩片をカッタチャンバに効率よく取り込むことができる。
- ⑥カッタヘッドに作用する押し付け力を検出するロードセルをカッタ駆動装置に組み込んであるので、掘進機の安全と切羽の安定を図りながら掘進できる。

2.2 構造

(1) カッタヘッド

カッタヘッドは、大きく分けて面板、側板、3本のカッタスポーク、カッタ駆動軸との結合部、ローラビットおよびスクレーパで構成する。ローラビットとスクレーパは、作業者が隔壁上部のマンホールからカッタチャンバに入り交換できる。ローラビットは、重荷重に耐えるベアリングを内蔵し長寿命のシールを備えるドイツのメーカーのもを採用している。

(2) スクリュコンベア付き コーンクラッシャ

▶スクリュコンベア付きコーンクラッシャの概要

カッタヘッドの開口部からカッタチャンバに取り込んだ岩片を含む掘削土砂は、カッタスポークで攪拌され、カッタチャンバに供給する送泥水とリボンスクリュでコーンクラッシャまで搬送される。送泥水は、リボンスクリュの内周側の空間を通過するようにしてあり、リボンスクリュの羽根に拘束されて流れが妨げられることはない。

コーンクラッシャまで搬送された岩片は、破碎壁とコーンロータの間に挟まれ破碎され、その他の掘削土砂と共に排泥管に流入し坑外へ排出される。

▶コーンクラッシャの特長

- ①岩片は、岩片が破碎壁とコーンロータで構成された空間に達したとき、コーンロータの偏心回転に伴って破