

解説

ユニコーン掘進機の海外展開

いけだ まさし
池田 昌司

ラサ工業(株)
東京営業所

1 はじめに

推進工法は刃口式推進工法で施工されてから早60年を経過しようとしている。その後密閉型の泥水式掘進機や土圧式掘進機が製作されるが、当初は地下水が多く刃口式では施工が困難な比較的軟弱な地盤で施工された。しかし適用土質への要求も高まり、掘進機メーカーが競いあうように推進機器の新技术開発を進めてきた。その結果、現在では無水層から最大0.5MPa以上もある高水圧下での施工、掘進機が沈下するほどの軟弱地層、巨石を含む玉石混り礫層、岩盤層と、ありとあらゆる地層でも施工可能な掘進機と推進工法が開発され、日本の推進技術は世界トップレベルであることを世界各国から認められるようになった。その優秀な推進技術をバックに多くの推進に関わる企業が海外へと進出していくこととなった。

2 ラサの海外への取り組み

弊社の海外進出は、1983年にシンガポール向けに普通土用掘進機を納入したのがきっかけである。その後もレンタル用に所有している中古の掘進機を、年間に数台輸出販売するようになる。それら中古掘進機の販売を続けていくことで、次第に台湾やシンガポールなどの地元企業に弊社の掘進機を認められるようになった。

その背景には、推進工事が採用される地区は日本と同様で、人口が密集した地区は沿岸地域の平野部にあり、土質も帯水砂層やシルト粘土層などでの比較的均一な軟弱土質で、泥水加圧式推進工法が採用されたことによるものである。それらの土質にDT型掘進機が上手く適合できたことが、海外販売の実績を積み上げてきたひとつの要因である。また、中古機の販売には限りがあり新たな取り組みが必要であると考えている。

その後高トルクで広範囲の土質に対応可能なユニコーン掘進機を開発してからは、様々な土質に挑戦し続け、過酷な巨礫・岩盤などに対しては日本国内で使用している機械より高機能仕様や強化型面盤を開発し続け実績を上げてきた。

土質に適した機種や面盤を提案しながらも、客先からの要望も最大限取り入れるように努めている。機種も普通土から玉石岩盤用、機内ビット交換型掘進機など多機種あり、カット回転数も可変可能なインバータ制御や油圧モータ仕様、推進記録装置、曲線施工対応機など多様な要望に対応が必要である。

3 シンガポール市場

シンガポールは狭い国土に多くの人々が生活する商業都市である。古くから下水道工事が盛んに行われ、弊社の掘進機も多数販売し、輸出国別販売台数は台湾

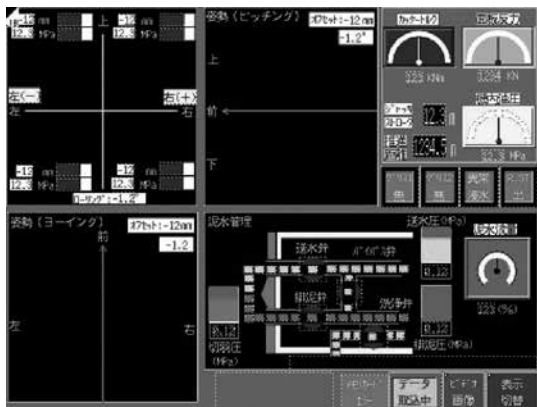


写真-1 データログ画面



写真-2 岩盤対応型掘進機

に次ぐ輸出台数を誇る。

このような歴史もありシンガポールの役所やコンサルは技術的要求が高く、2000年頃から推進データをパソコン上で確認できるデータログシステムの搭載が義務づけられ、新規製作販売する機種には、操作盤に組み込まれたコンピュータにすべての推進データを取り込み、USBでデータを取り出せる構造とした（写真-1）。

またデータログ装置を装備することで、推進のデータがデジタル化されインターネット回線を用いることで、推進操作室だけでなく遠隔地でも推進状況が把握できる。これによりトラブルが生じた場合でも現場と本社などで情報が共有でき、トラブル解決のアイテムとしても利用できる。

さらにシンガポールでは水資源確保に伴うニューウォータービジネスに関連し、大深度（大土被り）に下水道管路の工事が開始された。従来下水道管路より大深度（大土被り）での施工になったことで、土質が粘土質土から岩盤まで出土するようになり、岩盤対応の掘進機が要望されるようになった。客先の要求も高く、面板の駆動トルクは落とさず高速回転できるように、可変速型で駆動動力もユニコーン標準機の2倍以上の電動機を装備した。こうした改良型を提案することで客先より信頼を得てさらに販売台数を伸ばしてきた（写真-2）。

4 台湾市場

台湾は日本の九州と同程度の国土で、土質も日本と同様に玉石・岩盤層が多いため礫対応型泥水式掘進機の納入がほとんどである。最近では推進延長も長くなっ

てきておりL=300mを超える推進も行っているため、曲線施工も増えてきている。

台湾は毎年複数台の掘進機の注文があり、高トルク型、面盤強化型、小立坑用など客先からの高い要望があるため、その都度仕様の見直しを図り高機能な掘進機を納入している。小口径掘進機においても日本と同様に、2mのケーシング式立坑から発進できる機種が求められるが、さらに土質は掘進機の呼び径と同程度の玉石が出土するような地区で計画され、日本で販売しているユニコーン型掘進機では対応できないために、新たな掘進機の開発することとなり、客先と協議を重ね完成したのが油圧駆動方式の「DH-Fs小立坑発進型掘進機」である。最初の現場に「DH-Fs400型」が投入された。土質は想定した通り300mm程度の玉石が混在し、施工中は様々なトラブルにも見舞われたが、無事到達することができた。それにより他工区を受注した業者からも注文をいただき、多くの小立坑発進型ユニコーン掘進機を販売するに至り、玉石面盤仕様の小立坑発進は「DHF400（立坑φ2,000mm）」～「DHF800（立坑φ3,200mm）」（写真-3）をシリーズ化し販売している。

また海外ではシールド機（セグメントID2400対応呼び径2950シールド機（写真-4））の製作にも手がけており次に工事概要を示す。

工事概要：自來水工事

工事場所：台湾・高雄市

- ・1工区目 施工延長 L=990m 曲線区間5箇所 (R=300、200、300、200、300m)