

解説

推進技術の取り組みと 将来展望

まつもと ふみひこ
松元 文彦

(株)アルファビルエンジニアリング
取締役施工副本部長(技術士 RCCM)

1 はじめに

新年明けましておめでとうございます。今年も皆様のご活躍を心よりお祈り申し上げます。

さて「推進」という言葉は、世間一般では「事業や運動などを達成するように努める」との認識が先に頭によぎると思います。私も入社当時はそのような認識が抜けませんでした。「PIPE-JACKING」という言葉を聞いて推進工法の意味を改めて理解したことを記憶しております。すなわち推進工法は「押し管工法」であり、いかにして掘進対象地盤と向かいあって、長く曲がった道のりを、抵抗をかけずに推し進めるかがこの工法の真骨頂であり醍醐味であると認識しております。

その中で、この技術の面白さは「見えない部分を掘

り進む」ことであり、ある意味冒険的な要素を含み、曖昧さを持ちあわせながら検証していくとその奥の深さを味わえる素晴らしい土木技術だと思います。また、誰もがそうであったと思いますが、幼い頃に砂場で長いトンネルを掘るために、誰からか教わったわけでもなく、砂が崩壊しないように水を加え、アーチ状に形成し、さらには赤土を土留め材として利用していました。あの頃の遊びから日常の生活用品にいたるまで、人間としての本能的な要素がこのトンネル技術に集約している気がしてなりません(写真-1~4)。

特に推進工法は、トンネル技術の中でもシールド工法的かつNATM的な要素を含んでいることから、難易度が高い施工技術ですが、これまでの多くの施工事例からもわかるようにさらなる高度化技術のひとつとして今後も



写真-1 砂山トンネル（土留めの基本）



写真-2 ヘビのおもちゃ（曲線推進理論）



写真-3 ところてん突き（前面抵抗・外周面抵抗）



写真-4 ハンドミキサ（多軸：攪拌効果）

ますます着目されるべき地下空間構築技術だと認識しております。

この密閉型推進技術も開発から30年以上が経過し、泥水式・泥土圧式・泥濃式の3大工法¹⁾を主に下水道工事、電力・ガスパイプライン工事などで盛んに使用され、日本の高度経済成長を後押しした社会基盤インフラ整備事業として活躍をしてまいりました。このように成長したのも掘進機、推進管、泥水材等の発展はもとより、挑戦的な先駆者の失敗を恐れない開発の繰り返しや発注者・受注業者・施工者が一体となった工事への取り組み、さらには一企業の技術として取り込むのではなく新しい技術を次から次へと公にしたことが背景にあると思います。

しかしながら、十数年前に下水道普及率はピークに達し、近年、公共事業投資費用の激減とも相まって、推進工法施工単価の激減や工事件数が減少しています。これにより企業経営を圧迫したことから、新規開発資金や開発に要する「間」がなくなったことは業界の誰もが直面した事実だと思います。さらには、昨今の施工難易度の上昇傾向とは反して、限られた予算内で効率化や簡素化を図るための施工者側の工夫が、ある場面ではマイナス要因となり、施工不良や人災も発生している状況下にあります。

よって本稿では、当社のこれまでの取り組みを挙げ、施工実績や変遷を説明するとともに、現状の推進技術が抱える問題点を再考し、将来技術や推進工法の可能性等について説明したいと思います。

2 これまでの当社の取り組み

当社は泥濃式や泥土圧式推進工法を中心に呼び径600～2400をラインナップにしております（表-1）。独自の掘削理論や推進力低減システム（TRS：図-1）により、管外周面抵抗値の低減に努め、長距離・急曲線推進に優位な工法として採用いただいております。これらは超流バランスセミシールド工法²⁾として展開しておりますが「この「超流バランス」の由来は？」と聞かれることがありますのでここで紹介したいと思います。平成8年（1996）に泥濃式推進工法が認知³⁾される以前は、超泥水工法が先駆者であり、その後、超高濃度泥水

表-1 超流バランスセミシールド掘進機 保有台数

呼び径	取込型 (標準機・超急曲線機)	破碎型	計
600	3台	2台	5台
700	3台	1台	4台
800	21台	6台	27台
900	7台	2台	9台
1000	7台	2台	9台
1100	8台	2台	10台
1200	6台	3台	9台
1350	3台	1台	4台
1500	3台	1台	4台
1650	2台	1台	3台
1800	2台	開発中	2台
2000	2台	開発中	2台
2200	1台	開発中	1台
2400	2台	—	2台
計	70台	21台	91台