

解説

長距離・曲線でもスピーディーかつ 高精度を可能とする ドルフィン工法

やまだ としのり
山田 俊則
ドルフィン工法協会
事務局長

1 はじめに

近年、生活に大きな役割を果たしている上下水道・通信等ライフライン敷設工事は、多種多様に複雑化し、特に狭道下等の厳しい条件での施工が要求されています。さらにコロナ禍による経済不況により公共事業が縮減し、推進工事を含む土木工事においてもコスト縮減等の省資源な工法が求められています。

ドルフィン工法は、平成12年（2000）後期に㈱ワキタ、コグド工機㈱（現国土開発工業㈱）などが発起人となり、小型の立坑から発進できる長距離曲線推進が可能な高耐荷力推進工法の開発を進めることになりました。現代社会のニーズに即した開発コンセプトは「極小立坑からの発進」「小口径管での長距離・曲線推進施工」「コスト縮減」としました。具体的には、最小φ2,000mmの立坑から発進可能で普通土であれば250m程度の長距離施工が可能、さらに $R \geq 70m$ 程度の曲線推進としたもので掘削および排泥方式を泥土圧式吸引排土方式としました¹⁾。

平成14年（2002）2月に第1号機を完成させ高知市において試験施工が行われ無事に完工することができました。平成15年度（2003）にはさらなるコスト縮減のため、グリッパジャッキおよびスライドジャッキを除外したドルフィン-S工法を開発し、実用化しました。

ドルフィン工法の管内測量は「電磁波による水平位

置・液圧差計による鉛直位置を探知するシステム」に加え「光ファイバジャイロを利用した地中位置計測システム」を採用しています。そのため、河川や軌道の横断、大土被りなど様々な施工条件での施工が可能です。

2 ドルフィン工法の概要

ドルフィン工法は、発進立坑を最小φ2,000mmから発進が可能で、遠隔操作により方向修正を行い、切羽と隔壁間のカットチャンバ内に掘削添加材を充填させ、切羽の土水圧に見合う圧力を保持する泥土圧式の掘削方式で、吸引装置による吸引排土方式の工法です。

2.1 先導体の構造

ドルフィン工法の先導体はA管、B管、C管、D管で構成されています。図-1に掘進機の断面を示します。

通常の施工ではA～C管までの3本で施工します。長距離施工や巨礫層による推進力の上昇、先導体のローリングが想定される場合にD管を接続して施工します。C管とD管にグリッパジャッキが装備されており、さらにC管にはスライドジャッキ（880kN 300mm）も装備されています。

D管のグリッパジャッキを張り出して後続管を固定し、C管のスライドジャッキを伸ばすことで中押装置の役割を果たします（写真-1、図-2）。また、トラブルが発生した場合には、C管のグリッパジャッキを張り出してA、B、

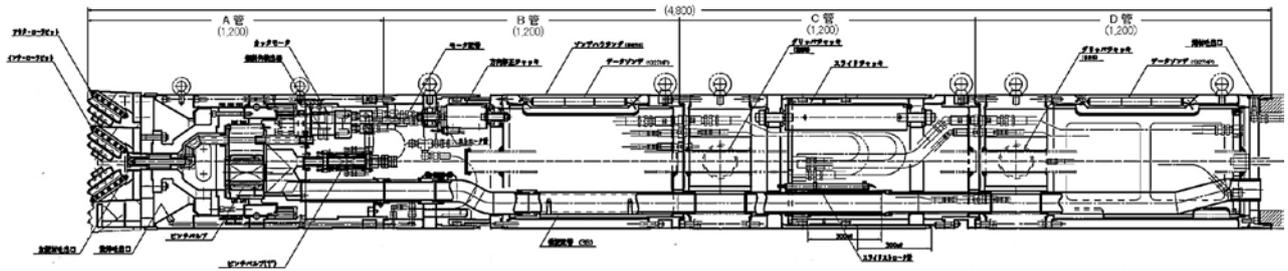


図-1 掘進機断面図



写真-1 ドルフィン工法先導体

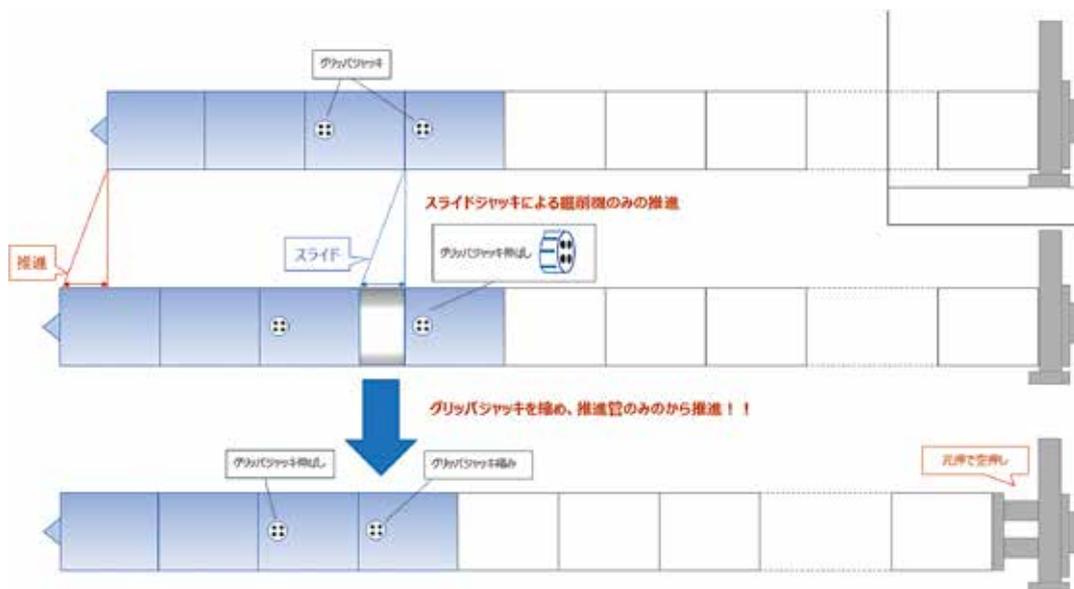


図-2 スライドジャッキを使用したときの全体の動き

C管を固定した状態でスライドジャッキを伸ばすことでD管と後続管を立坑側に引き戻すことができます。D管のグリッパジャッキを張り出しC管のグリッパジャッキを戻し、スライドジャッキを縮めることでA、B、C管をD管に接合することができます。それを繰り返すことで発進立坑まで引き戻すことも可能です。

さらに、立坑水没対策として掘進機に隔壁（一部透

明のもの）を設け、掘進機内に圧気をかけ（圧力調整弁付）、機内への水の浸入を防止します。機内にはレーザターゲット板、液差圧レベル計、方向修正ジャッキ4本の標準装備としています。

ドルフィン工法の概要を図-3に、標準的な施工ヤードを図-4、5に示します。