

解説

礫玉石・帯水層に威力を発揮する パイプ削進工法

なかたに しんじ
中谷 真二
パイプ削進協会
技術部

1 はじめに

パイプ削進工法は、軟弱地盤から礫玉石混り層、松杭・BH杭・鉄筋コンクリート構造物・矢板・ヒューム管・鋼管など様々な障害物に対処する工法として、昭和62（1987）年に開発されました。平成2（1990）年に「パイプ削進工法研究会」として設立され、平成5（1993）年には「パイプ削進工法協会」に名称をあらため、今年で協会設立25年目を迎えました。開発のきっかけは「礫・玉石、障害物に有効な工法を模索している」という発注者からの相談でした。

特に、推進工法が開発された初期段階のトラブルとして、到達手前で止まってしまった掘進機の迎え掘り等を多く行っていました。また、礫・玉石の土質が多い関西・九州方面の問い合わせから、掘進機の高トルク化、小型立坑での発進、帯水地盤への対応を検討しながら、新しいパイプ削進機の製作、普及にも取り組んでまいりました。

今回は、発進立坑が□2,000×2,000mmのスペースから推進（鋼管呼び径1200）を行った「NK-1200型」の施工事例を紹介しながら、パイプ削進工法の説明を行います。

2 パイプ削進工法の概要

パイプ削進工法は「鋼管さや管推進工法ボーリング式一重ケーシング方式」に分類されます。最大鋼管呼

び径600までをφ2,000mmの立坑から施工できる「NK-602型」タイプが広く施工されていますが、今回は、最近導入された「NK-1200型」（写真-1）について主な特徴の説明をいたします。パイプ削進工法は、礫・玉石層など土質的に施工が難しいといわれている西日本での施工実績が多くなっています（図-1）。難地盤への対応として特殊メタルクラウンの高強度化、鋼管の厚みを9.5mm（呼び径350以上）とし、また、溶接鋼管は両端をベベル加工したものをを使用することを基準にしています。推進の精度をよくするため、長めの鋼管が使用できるよう、鋼管を掘進機後部から挿入し、抱え込むようにチャック装置で固定します。推進管内には止水装

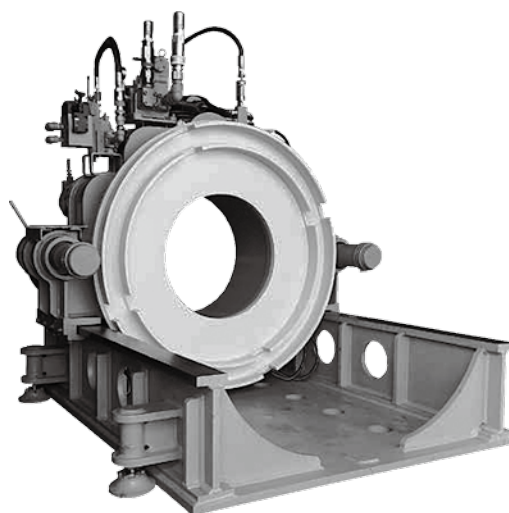


写真-1 NK-1200型

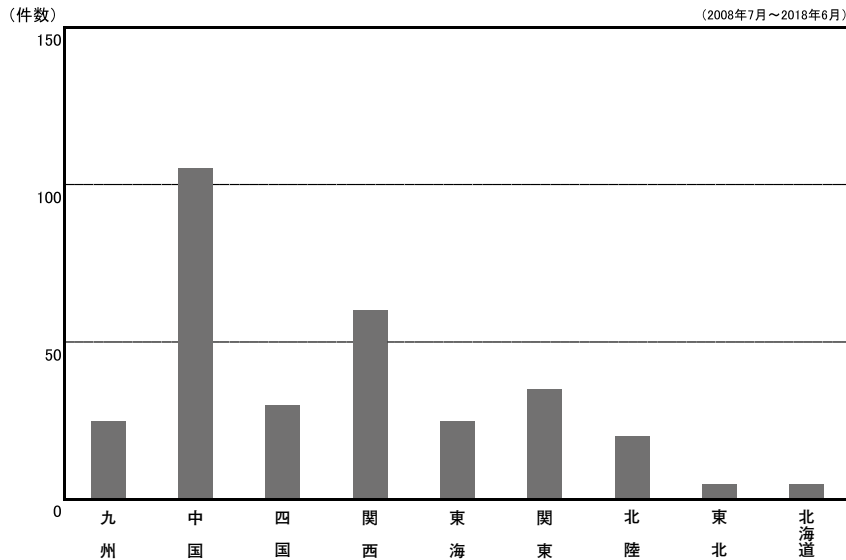


図-1 パイプ削進施工実績

置をセットし、帯水対策、取り込み防止を行います。推進中の鋼管のセット時も止水装置を固定したまま施工を行えます。すべての機種において、高トルク油圧モータを採用しています。全周回転のギアで回転を伝えることで動力のロスが少なく、スムーズに施工を行えます。普及タイプの「NK-602H」では、油圧モータを2セット装備して、トルクは50.0kN-m、新型の「NK-800型」はφ2,000mm立坑から鋼管呼び径600～900の施工が可能な100.0kN-mのトルクを備えています。さらに強力な油圧モータを5機備えることで「NK-1200型」は発進立坑が円形の場合φ2,500mmを基本とし鋼管呼び径700～1200、鋼管長1.0mでの施工が可能です。トルクはクラス最大の125.0kN-mの能力があります。

このように高トルクと止水装置とを併用することで、玉石混り土、障害物のある土質、帯水層であっても無排水で施工が可能になり、安定した施工を可能にしました。

3 パイプ削進工法の施工事例

次にパイプ削進工法の特徴的な施工事例を2件紹介します。

3.1 施工事例

工事名：玉造幹線・北部幹線991mm
配水管改良工事（配水管布設）（その4）

他 No.4 既設弁室

工事場所：大阪市北区本庄東1丁目

本現場は、呼び径900の配水管で既設弁室内がなんらかの事情で呼び径800になっていました。既設弁室の老朽化に伴う改修時に呼び径800排水管を呼び径900の配水管に戻す敷設替えをする必要があります。工事の方法は呼び径1200の鋼管を被せ、配水管呼び径800の部分撤去し呼び径900の排水管を敷設するものです。既設弁室は鉄筋コンクリートで作られ、基本仕様より小さい内寸□2,000×2,000mmしかありませんでしたが、管長を0.6mとして呼び径1200の鋼管を推進距離を両発進で行いました（図-2、3）。

【施工状況】

土被りが1.6mと小さく、地山の取り込み過ぎによる陥没が懸念され、止水装置を設置して施工を行いました（写真-2～3）。人通りの多い商店街のため、夜間の車上プラント（2.9t吊クレーン装置付4tトラック、4t積トラック）を使用して施工を行い、掘進機の搬入には20t吊ラフタークレーンを使用しました。実際施工した鉄筋コンクリートの厚みは500～600mmほどあり、切断時の防音対策としてインバータ制御で回転速度を調節しながら施工しました。狭い立坑内での施工でしたが、1週間程度で2スパンの推進を完了しました（写真-4、5）。