

解説

既設構造物への直接到達を可能にした 外筒残置式推進工法

よしだ こうじ
吉田 孝治
超泥水加圧推進協会
事務局長

1 はじめに

超泥水加圧推進工法（以下、本工法）の初施工は1981年（昭和56）に佐賀市発注の「公共下水道厘外汚水幹線工事」の呼び径800、推進総延長114m（4スパン、最長推進延長29m）で、河川横断の施工でした。この1号工事に以降、掘進機の高性能化に向けた改良を重ね、多様化する施工ニーズに対応することで下水道をはじめ水道や電気、ガス、通信等の管きょ敷設で施工実績を伸ばしてきました。2025年3月までに施工実績は3,894件、累積施工延長943,536mに達しています。

初施工以降、本工法の普及活動を進めてきましたが、なかなか年間実績件数を増やすことができていませんでしたが、7年目でようやく年間施工件数は65件とすることができました。そのころから本工法の認知度が高まり工法普及に加速がつき、それに伴い類似工法が次々と登場してきました。そこで、(社)日本下水道管渠推進技術協会（現（公社）日本推進技術協会）において、それらの工法技術を整理・体系化し平成8年度（1996）に泥濃式推進工法と分類されました。本工法の開発、初施工から15年の歳月を経て、名実ともに推進のひとつの工法として認められるまでに至りました。

これまでに本工法が多くの工事で採用され、施工実績を積み重ねてきましたが、交通事情や輻輳する地下構造物の制約等から既設構造物を到達立坑の代わりと

する施工条件が増えてきていました。従来であれば既設構造物の手前に到達立坑を設け、掘進機回収後に到達立坑から既設構造物までの短い区間を刃口式推進工法等で施工していましたが、都市部では現場の諸条件から到達立坑自体を設けることができないケースが増えています。これらの顧客ニーズに応えるために本工法では既設構造物に直接到達可能な掘進機の開発に着手し、試行錯誤を繰り返しながら技術者達の努力により、平成14年（2002）に外筒残置回収型掘進機の開発に成功しました。開発当初は呼び径800～1500を適用範囲としていましたが、現在は呼び径2200まで適用範囲を広げています。

本稿では本工法の特長のひとつである既設構造物への到達技術、外筒残置式推進工法について紹介します。

2 工法の概要と特長

2.1 外筒残置式推進工法の概要

従来は既設のマンホールやシールドトンネルに直接到達させるケースや掘進機が回収できる大きさの到達立坑が設けられないケースでは高価な掘進機を残置する全損扱いしなければなりませんでした。この課題に対応するため外筒残置式推進工法を開発しました。

外筒残置式推進工法が初めて採用された工事は平

成17年（2005）奈良市発注の「水質改善下水道築造（公3単6）」で、2025年3月までに136件の実績を積み重ねてきました。

外筒残置式推進工法は、使用する掘進機に分解回収可能なカッタ、隔壁、従管、駆動装置、その他の内部機器を装着し、従来の掘進機では回収が難しいとされていた既設マンホールや狭小立坑で、外筒（主管）を残置し、機器を分解回収後、外筒内に推進管を敷設することが可能な工法で、発進から到達までの全延長を同一の推進管で敷設することができます（図-1、写真-1）。

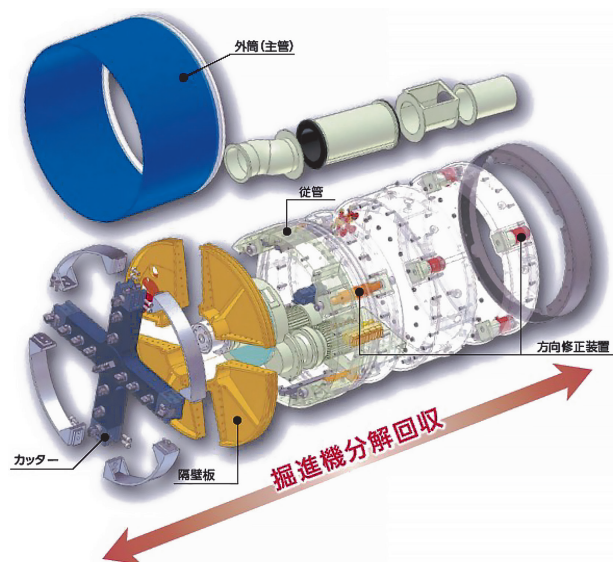


図-1 外筒残置回収型掘進機 分解イメージ



写真-1 呼び径1100外筒残置回収型掘進機

2.2 工法の特長

外筒残置式推進工法の特長は、

①内部機器の回収によりコストを削減

カッタ、隔壁、従管、内部機器の分解回収が可能で、回収した部品は整備後に再利用するため、従来全損扱いであった機器類が損料扱いとなり、コストの削減が可能

②到達後の回収作業の簡素化

従来は掘進機の押し出し（切断回収）に時間を要していましたが、外筒を残置し、部品の分解は基本的にボルトで分解可能な構造により殆どガス切断作業が発生しないため、日数の短縮および地山を乱さずに安全に作業が可能

③全延長を同一の推進管で敷設可能

到達後に残置する外筒内に推進管を空押しして完了するため、発進から到達までの全延長を同一の推進管で敷設が可能で、特殊管を使用する必要もなく、二次覆工が不要

④急曲線施工にも対応

計算上の曲線半径は呼び径の約11～15倍で安全率を考慮した標準適応半径は呼び径の約20倍に対応（土質条件等により個別に検討が必要な場合があります）

これらの特長により、コストの削減と到達作業のスピード・安全性が向上いたします。また、掘進機の回収が可能な大きさの到達立坑では外筒を残置することなく、掘進機の回収が行えます。

2.3 到達時の接合作業手順

次に外筒残置式推進工法での到達時の作業手順について説明します。到達条件としては、既設マンホールやシールドトンネルへの到達のように直接構造物に到達・接合する場合や、撤去・移設が困難な埋設管により掘進機の回収スペースが到達立坑に確保できない場合があります。ここでは、既設構造物到達の作業手順について説明します（図-2、3）。

また、マンホールやシールドトンネル以外にも地下構造物等と同様の作業手順で直接到達し、推進管の接合が可能な工法です。表-1に直接到達可能な標準マンホール寸法を示します。