

解説

到達条件を問わない パイプリターン工法

したもと とおる
下本 徹

パイプリターン工法協会
事務局長

1 はじめに

パイプリターン工法は、先導体が鋼管内を出入り可能という特徴を活かし、到達立坑のない工事、到達で先導体が回収できない工事、既設本管・既設マンホールへの接続工事、推進路線の残置障害物撤去工事など、さまざまな場面・施工条件に対応できる工法である。

パイプリターン工法協会は、平成14年（2002）10月にパイプリターン工法研究会として会員12社にて設立し、翌年6月に現協会名に改称、21年目を迎えた。現在、全国に協会員19社体制で運営している。

これまでの施工実績（令和5年3月時点）を以下に示す。

総施工件数：1,223件（令和4年度68件）

総スパン数：1,761スパン（令和4年度96スパン）

総推進延長：65,200m（令和4年度3,700m）

この施工実績においてほとんどは発進立坑から到達立坑への推進であるが、工法の特徴を生かした既設構造物への接続工事や、到達立坑のない推進工事にも数多く採用されている。

注意点として、推進用鋼管を残置して先導体を引戻しするため切羽部が開放状態となる。地盤改良による確実な地山の自立と止水が必要である。

2 工法の概要と特徴

パイプリターン工法は鋼製さや管推進工法における泥水式に分類される一工程式で、鋼管呼び径、450、650、800、1000の4種類がある。適用土質はN値 ≥ 1 の軟弱地盤から1D以上の転石や岩盤に至るまで幅広く対応している。

発進立坑は、最小で $\phi 2,000\text{mm}$ より発進することができ、1スパン当りの標準推進延長は、土質等の条件によるが100m程度である。

掘進機等（以下、先導体）は、拡張可能な掘削ヘッド（トリコン、スポーク）と先導体、後続のリターン装置で構成されている。

掘進時は掘削ヘッドが拡張し、鋼管外径より突出した状態でカッタの回転にて掘削を行う。推進力の伝達は発進立坑内のジャッキにより鋼管に伝え、先導体の止水クランプとリターン装置に内蔵しているクランプにより先導体に伝える。いわゆる先導体とリターン装置が止水クランプとクランプにて鋼管の内側に張り付いた状態で推進する。

発進立坑へ引戻す際は、カッタを格納し、先導体装備の止水クランプとリターン装置装備のクランプを交互に作動させ、スイングジャッキを連動させることにより、尺取虫のように鋼管内を自走する。鋼管を残したまま先導体・リターン装置のみを引戻すことが可能である（図-1）。

鋼管内の先導体を引戻し、挿入することが可能なこの工法の特徴を活かし、到達立坑のない現場、到達部において先導体回収不可能な現場で採用されてきた。また、発進立坑へ引戻し後、掘削カッタを既設立坑・既設管削孔用の特殊コアカッタに取替えることにより、既設構造物接続工事が可能である。さらに掘削カッタを障害物撤去用の拡張カッタに交換することによって掘進中の障害物撤去も可能であり、不測の事態が発生しても、他工法より対処の選択肢が多いことから、主要道路横断や河川横断、軌道横断などに多く採用されている。

3 施工事例

前項「2.工法の概要と特徴」にあるように、先導体を引戻し、再挿入可能な工法であることから、多種多様な現場条件に対応することができる。

施工事例として、到達立坑のない推進事例2件、到達部で先導体回収が困難な推進事例1件、既設シールド到達推進事例1件について報告する。

3.1 障害物撤去工事

【工事概要】

さ や 管：呼び径450A（鋼管）

障害物撤去、発進立坑より4.7m

本 管：呼び径200（塩化ビニル管）

当工事は低耐荷力管推進工法（二工程方式）で計画された工事である。しかし、立坑を築造する位置に制限があり、推進路線に出現するL=4.5m区間の水路の松杭を処理する必要があった。障害となる松杭の撤去は、鋼製さや管推進工法で切削撤去を行い、中込め材で充填した鋼管内を低耐荷力管推進工法で推進

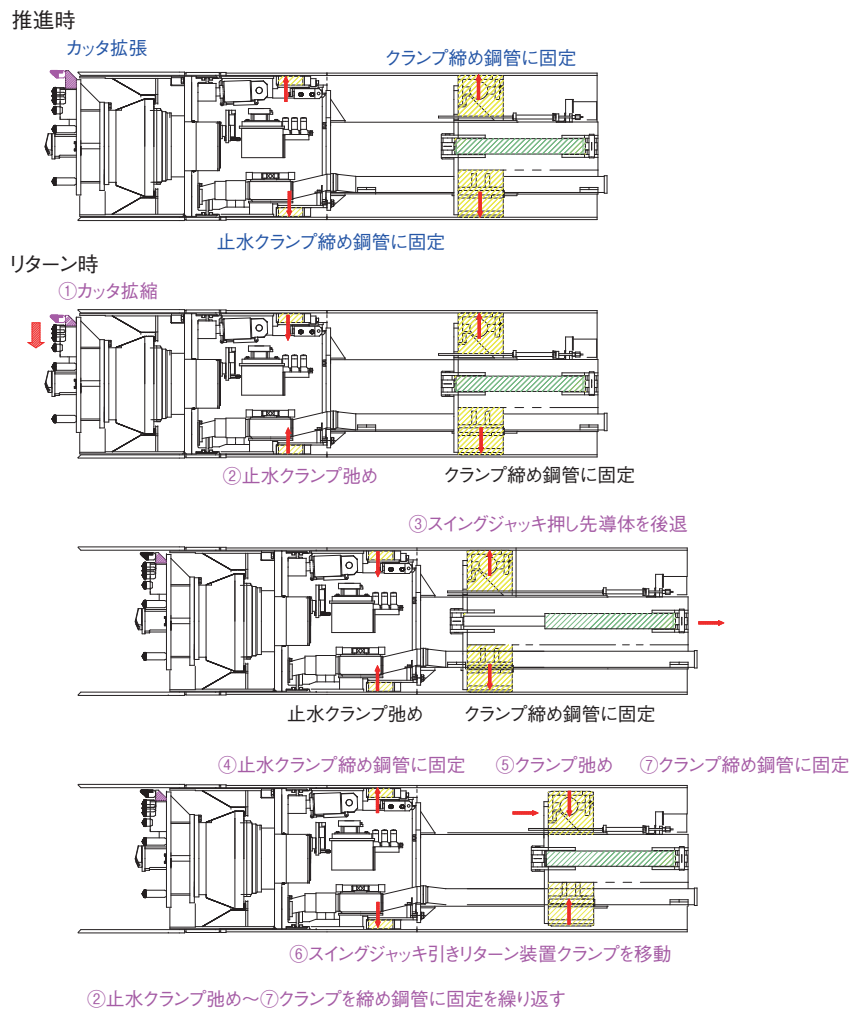


図-1 説明図

する二重管方式で計画された。

当現場の土質はN値=1程度の帯水シルト層であり、埋設管が多く水路下の地盤改良が確実に施工できるか懸念されたことより、鋼管さや管工法の選定は、開放型工法でなく密閉型工法とし、松杭切断の施工実績が多くある到達立坑不要なパイプリターン工法が採用された。施工において、掘削ヘッドは松杭切削のためトリコンカッタを使用し、発進立坑より通常推進した。鋼管の本数・立坑内残尺にて推進完了を確認し、先導体引戻し回収→発進坑口部管蓋設置→管内充填を行った。パイプリターン推進設備撤去後、低耐荷力管推進工法にてパイプリターン施工の鋼管内充填材を通過し施工完了した（図-2、3、写真-1、2）。