

SH 工法「下水道」以外での施工例



瀬谷 藤夫 (せや ふじお)
SH スーパー工法協会技術委員

1. 工法の概要

当工法は鋼製さや管推進工法・ボーリング方式・二重ケーシング式に分類される推進工法である。下水道管きょ敷設工法としてのデビューは昭和 51 年頃である。さや管方式を採用している管きょ敷設工法の中では、最も古い工法である。

当工法による下水道管きょ敷設工法は、推進工程と本管敷設工程を組み合わせた複合工程で、推進工程はボーリング式、二重ケーシング方式である。本管敷設工程は、推進管貫通後、管きょの勾配等を調整したスパーサー取付本管を挿入敷設し、更に推進管と挿入敷設した本管との間に、中込注入材を充填してパイプラインを構築する方式である。

2. 工法の主な特長

- ① 二重ケーシング機構を採用していることで既設マンホール、既設シールドトンネル等へ直接到達させることができ、先導体を回収するための到達立坑を必要としない。
- ② 推進途中で掘削ビットが摩耗しても、さや管は存置したまま掘削ビットを交換し、再推進が可能である。
- ③ 軟弱地盤から砂礫、粗石、巨石、岩盤迄、対象地盤が広い。
- ④ 地中障害物（松・PC 等の杭や、鋼矢板・ライナープレートなどの存置された山留材）が切断できる。
- ⑤ 発進立坑は、SH 工法の SH46 型（推進管径 ϕ 400~600mm）については、 ϕ 2,000mm、SH610 型（推進管径 ϕ 600~1,000mm）については ϕ 2,500mm より可能である。

(1) SH・SH 工法の推進工程

推進工程は推進管（鋼管）内に切削ビットの回転と排土に供するケーシングロッド（内管）を組み入れて、切削と排土を行い、同時に推進管を圧入させるものである。

ケーシングロッドには、切削回転動作を円滑にするために外周にローラベアリングを配してある。切削ビットはケーシングロッドの先端に取り付けてあり、ケーシングロッドの回転に連動して切削回転をする。排土は内面に取り付けたスパイラルの作用で機械後部に搬出される。推進機本体には、ケーシングロッドに回転力を伝達するスピンドルロッドが装着されており、ギヤードモータで駆動する。推進管は推進機本体の押金に、はめ込み鏡部のガイドフレームで高さ勾配をセットし推進する。

切削時は、推進管とケーシングロッドの隙間に掘削水を送り、切削ビットの後方で噴出させる。掘削水は、ケーシングロッドのローラベアリング部を冷却する。また、切削土による先端開口部の閉塞を防ぎ、排土を容易にさせている。推進ジャッキは、推進機にセットさせており、前後進時にスライドベースに反力ピンを差し込み、推進反力を得る。

切削による切削ビットの磨耗や破損の対処は、推進管を引き抜かず刃先本体、ケーシングロッドを発進立坑に引き戻して、新たな切削ビットに交換する。

推進管径に制限はあるが、推進対象地盤に応じて特殊ビットへの交換および取込制御装置等の装着が可能である。

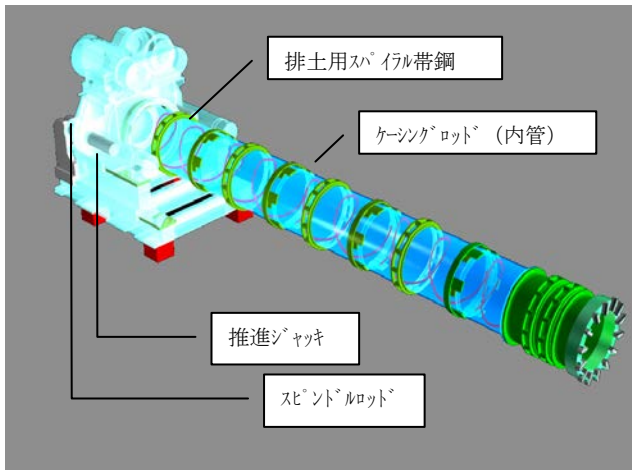


図-1 SH ミニ工法 機構構造図

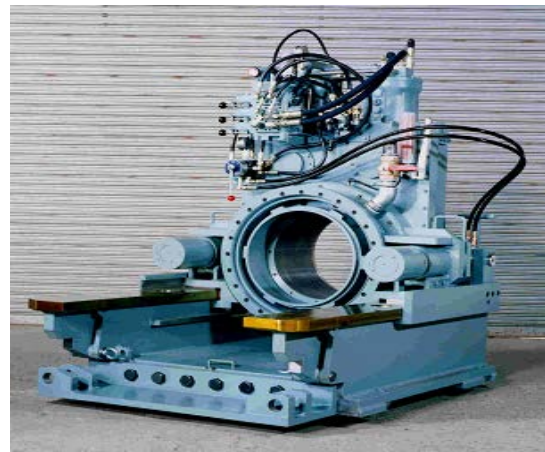


写真-1 SH ミニ工法 推進機全形図

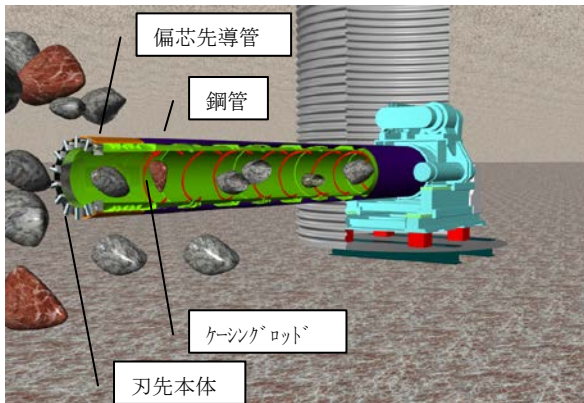


図-2 推進状況図

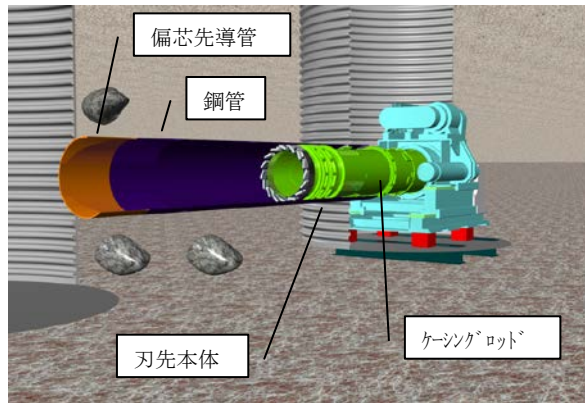


図-3 ケーシングロット引抜き状況図

3. 下水道以外での施工例

鋼製さや管推進工法である SH・SH ミニ工法の場合、推進工程は下水道以外の推進工事においても全く同じである。当工法の場合、適応土質の幅が広いことや障害物にも適応することから信頼が高く、下水道推進工事以外に河川、水路、道路、軌道を横断する、上水道、通信ケーブル、ガス管等の敷設施工が多い。

今回は、この SH・SH ミニ工法の下水道以外での施工例を紹介する。

3-1 上水道の河川横断推進工事

工法： SH 工法

鋼管径： 711.2mm (3m/本)

推進長： 50m

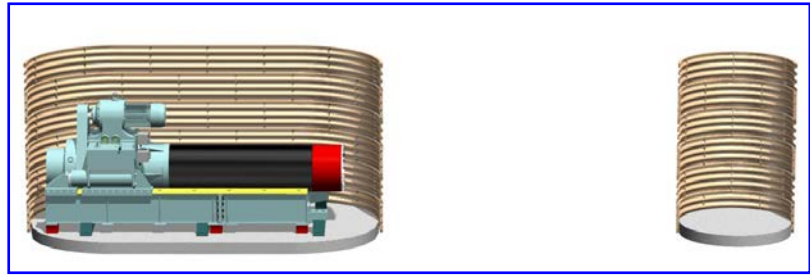
土質： 岩盤 20MN/m²以下

本管： ダクタイル管φ508 (2型3種)

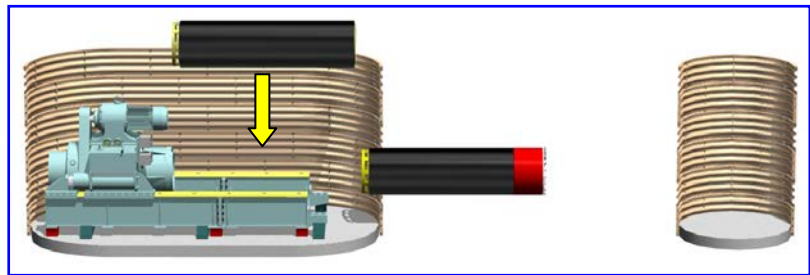
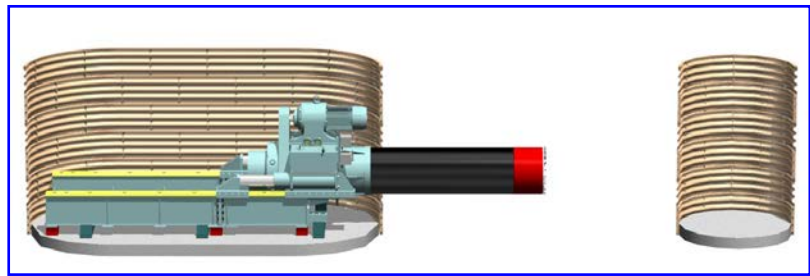
本工事は河川を横断するφ500mmのダクタイル管を敷設する工事である。河川下は当然開削での工事を行わず、推進による工事であった。推進位置の土質は20MN/m²以下の岩盤であり推進工法はSH工法の鋼管径φ700mm、推進延長50mの施工であった。

作業フロー図に示すように推進工程は下水道の推進と全く同じである。
作業フロー

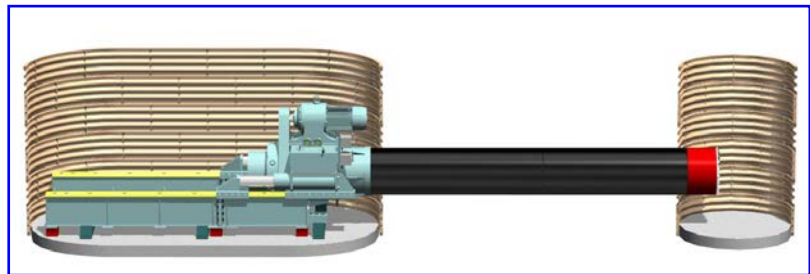
- ①仮設備工(発進側)
推進機設置
坑口工
鏡切断工



- ②推進工
管接続→推進→
排土→測量



- ③仮設備工(到達側)
坑口工
鏡切断工



- ④内管引抜き工
内管引抜回収
到達坑で偏芯管回収

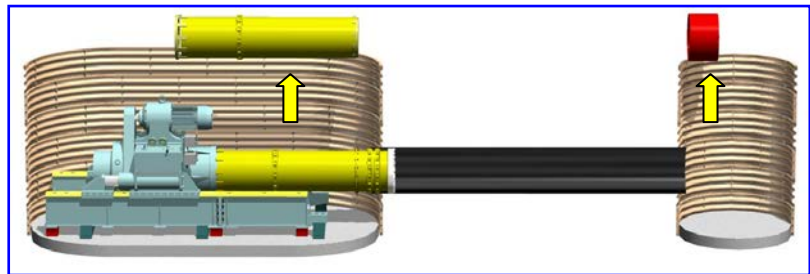


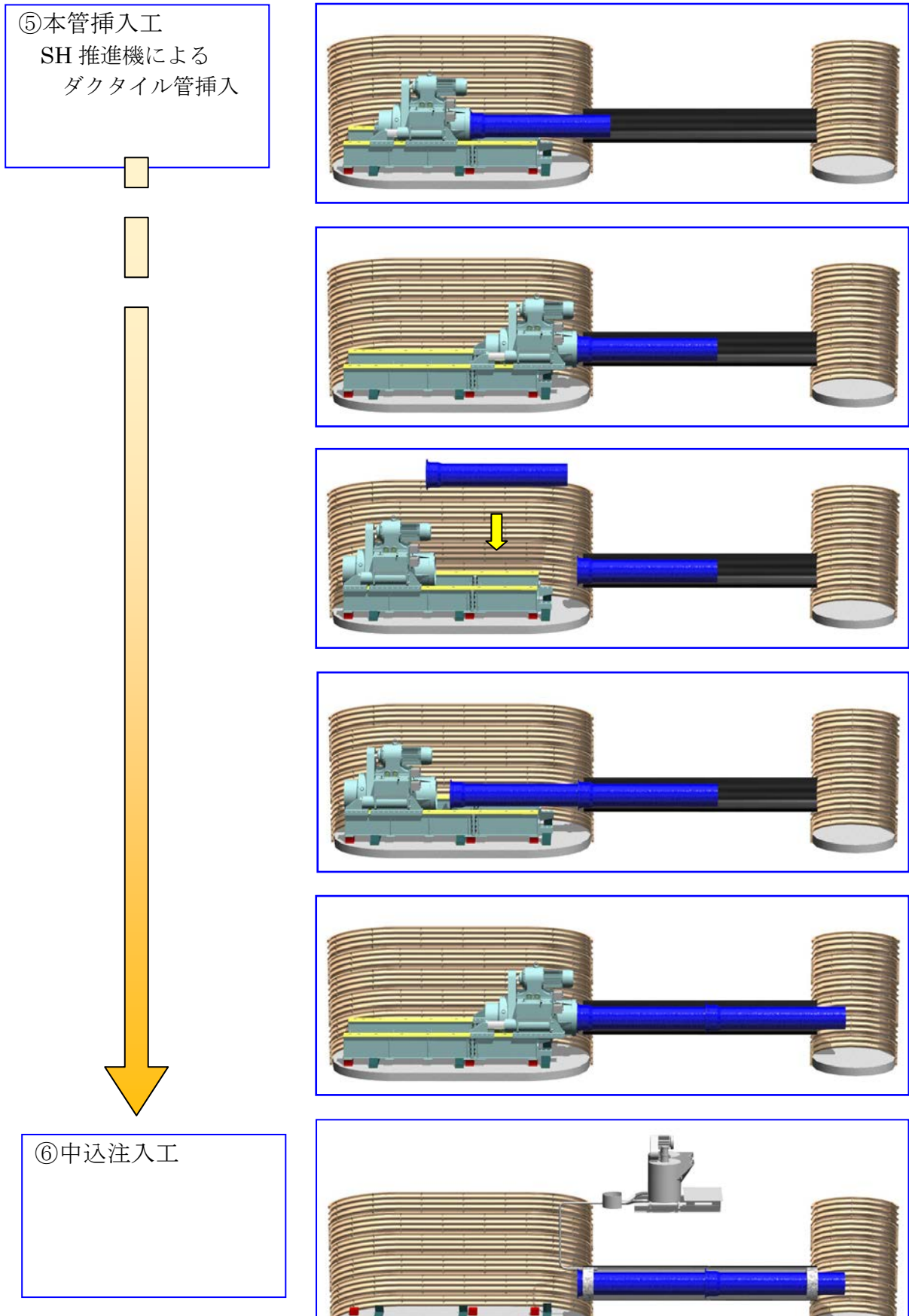


写真-1 推進工程（鋼管推進）



写真-2 推進工程（鋼管推進完了）

本工事では、本管であるダクタイト管敷設には専用機を使用して行ったが、SH 工法の場合、3 m／本のダクタイト管を、または発進立坑の長さによっては4 m／本をSH 推進機によって挿入する場合があります。



ダクタイトイル管挿入工

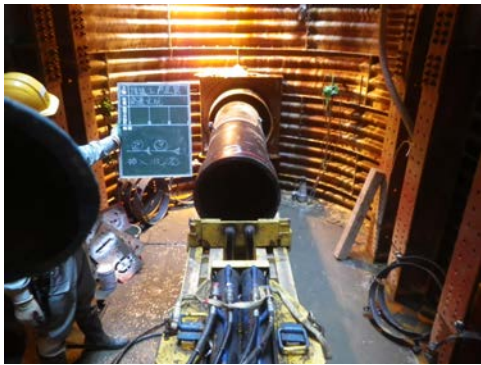


写真-3 本管布設工程（ダクタイトイル管挿入）



写真-4 本管布設工程（ダクタイトイル管挿入完了）

3-2 SH 推進機による本管挿入の施工例

さや管径（ヒューム管）： $\phi 1650$ mm

ヒューム管体延長：130 m

本管：ダクタイトイル管 $\phi 700$ 、 $\phi 350$ （立型二条）

他工法で推進施工した $\phi 1650$ mmのヒューム管内にダクタイトイル管を敷設した施工例である。ダクタイトイル管敷設に、SH800型の推進機を使用して本管（ダクタイトイル管）を挿入した。



写真-5 本管布設工程（ダクタイトイル管挿入）



写真-6 本管布設工程（SH800型を使用）

3-3 ガス管布設の施工例

工法：SHミニ工法（取込制御方式）

鋼管径：812.8 mm（1 m/本）

推進長：20 m

土質：粗石（玉石）混り土（200 mm以下）

本管：塩ビ管 $\phi 300$ （立二条）・ガス管（立二条）

SH610型によりφ800mm(1m管)の鋼管を20m推進して塩ビ管φ300mmを立に二条布設した。最終的には塩ビ管の中にガス管を敷設した施工例である。



写真-7 本管布設工程(塩ビ管挿入)

5. おわりに

昭和59年に有志を募ってSH工法研究会を設立して早や27年、現在では改築推進や下水道管きよの敷設以外にも、パイプルーフ、地滑り地帯での排水ボーリングといった他分野まで広く対応することで協会名をSHスーパー工法協会と改めた。

当工法は、多くの特長を持っている。その中でも先導体が推進途中でも発進立坑まで、推進管を存置したまま引き戻せることができる。この機構を利用することで、「推進途中で土質に適用した掘削ビットへの交換・摩耗によるビットの交換、障害物の撤去」、「到達立坑の築造が出来ない」など、さまざまな条件での施工が可能である。下水道以外の管路を築造する場合には、開削が困難な場所であるがために、出来る限り間違いなく到達できる推進工法であることが重要である。推進する土質やその他の諸条件調査で、それぞれ適格な推進工法の決定し採用されると思うが、調査の内容に不安な要素、例えば推進途中での土質の変化や、障害物の有無がはっきりしない等の場合に当工法が採用されることが多い。

今後は特殊条件化での施工はもちろんのこと、この特長を生かし、下水道以外での管路構築にも協会一丸となって、お客様の要望に答えていく所存である。

お問い合わせ先

SHスーパー工法協会

〒101-8228 東京都千代田区猿楽町2-8-8 住友不動産猿楽町ビル11階 大林道路(株)内

電話 03-3295-8421 Fax03-3295-8421

<http://www.sh-koho.com/>

info@sh-koho.com