

水道管布設工事の開削工法から推進工法への変更検討

ー日本橋上水ー

東京土木支店 土木工事部 武田康
東京土木支店 土木工事部 有田佳史

1. はじめに

本工事は、東京都水道局発注の工事であり、日本橋地区（日本橋堀留町一丁目～日本橋久松町間）に昭和40年度（1965）に布設された配水本管（初期ダグタイル鑄鉄管 A形 ϕ 800mm 他）を延長約540mの区間において撤去し、新たに耐震型ダグタイル鑄鉄管（NS形）へ布設替えを行う工事である。（施工箇所 写真-1,2）

都心部での施工は、確認できている施工障害物だけでなく、発注図面や既存資料に記載のない不明管路や構造物等の出現で施工障害が生じ、設計変更となる場合が多くある。

よって、当初の設計での施工計画・手順に創意工夫が必要であると同時に、急きょ発生する施工障害への柔軟な対応（工法変更、施工手順の入替、他企業との協議調整等）も要求される。

本稿は開削工法から推進工法への変更について記述する。

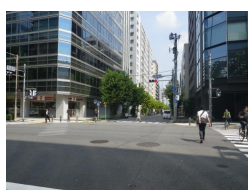


写真-1 起点側



写真-2 終点側

2. 工事概要および周辺環境

2.1 全体位置平面図

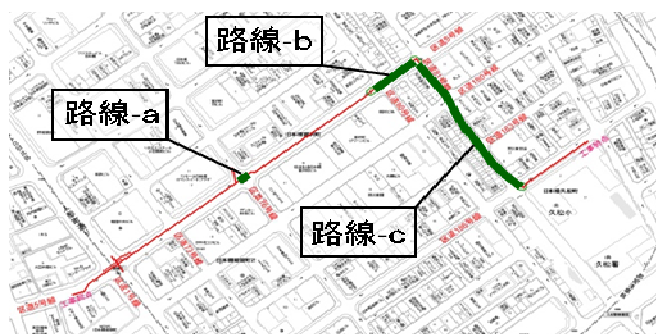


図-1 施工範囲平面図

（赤線：開削部・緑線：推進工法変更部）

2.2 工事内容

2.2.1 本工事の当初設計工事概要

工事名称：中央区日本橋堀留町一丁目地先から
同区日本橋久松町地先間配水本管
（800mm・500mm）布設替工事

発注者名：東京都水道局

工期：自 平成23年11月21日

至 平成25年3月26日（570日間：当初）

至 平成28年3月23日（1050日間：最終）

当初主要数量（全線開削工法）

ϕ 800耐震型ダグタイル鑄鉄管（NS形）撤去/新設 L=522m

ϕ 500耐震型ダグタイル鑄鉄管（NS形）撤去/新設 L=32m

その他連絡工3カ所、地盤改良（薬注）、舗装工 他

2.2.2 変更後最終工事概要

ϕ 1200地中障害物対応型泥濃式推進工法

（HP 鞘管-2スパン）新設 L=173m

（ミリングモール工法 ※1）（図-1 路線-b、路線-c）

ϕ 1100刃口推進工法（鋼製鞘管-1スパン）新設 L=5.5m

（図-1 路線-a）

ϕ 800SUS開先鋼管（3スパン）新設 L=24.5m

ϕ 800耐震型ダグタイル鑄鉄管推進部新設 L=174m

（NS形 EPS（Expanded Poly-Styrene）工法※2）

ϕ 800耐震型ダグタイル鑄鉄管（NS形開削工法）

新設 L=332m/撤去 L=339m

ϕ 500耐震型ダグタイル鑄鉄管（NS形）

撤去/新設 L=32m

使用廃止管 閉塞充填工（2スパン）L=183m

連絡工4カ所、地盤改良（薬液注入/JSG/CJG）、舗装工 他

※1 ジャット協会 所有技術

※2 （株）栗本鐵工所 所有技術

3. 周辺環境および障害要因

3.1 周辺環境

当該施工区間は、衣料系の問屋業者が集中する商業地域であり昼間人口が多い。近年は商業ビルを解体し、高層マンションへの建替が顕著になり夜間人口も急増している地域である。また、施工区間は中央区道のみで、周辺はすべて一方通行路（車道幅10m～6m）であり、30～70m間隔で交差点がある。昼間の交通量は歩行者・車両とも比較的多く、所轄警察署からは、平日の通行止による交通規制を制限されている。

狹隘路地部は、問屋業者、飲食店、小学校、幼稚園、診療所、住居等が混在しており、平日昼間施工が制限され夜間または休日の昼間/夜間の施工となる。また、夜間は地元住民の要望により深夜施工時間の制限がある。

車道、歩道双方に、電気（送電/配電）・通信・ガス・水道・

下水道のインフラ設備が GL-0.5~2m 程度に多数輻輳して埋設されている。さらに中深度 (GL-4~12m 程度) には地下鉄日比谷線, NTT とう道および同とう道の立坑がある。

日本橋地区は江戸時代からの中心地でもあり, 石垣や石畳, 木製の樋管等, 当時の遺構の一部や関東大震災と戦時中の空襲によるがれき類も多く地中に残されている。

3.2 調査

施工に先立ち, 各埋設企業者との協議を行い, 試験掘り・探査ボーリング等の現況調査を実施して各埋設管路の正確な位置, 深度を確認して埋設図を作成し, この結果をもって開削工法にて施工可能か否かを確認する。

本工事では, 試験掘り約 120 箇所, 探査ボーリング 24 箇所, 可燃性ガス調査 1 箇所, 地質調査ボーリング 2 箇所, 観測井 6 箇所を実施した。

3.3 障害要因

開削工法での土留めは, 鋼矢板Ⅲ型(L=6.0~7.5m)を圧入することとなっている。他企業の既設インフラと鋼矢板との離隔を協議により 100~300mm に設定するが, この離隔を確保できない箇所や, 中深度構造物により鋼矢板圧入不可の箇所, 根入が確保できない箇所が各交差点を中心に多数存在した。

特に狭隘路地部では試験掘りの結果より, 鋼矢板を圧入する位置, および掘削するスペースも無く, 布設替を行う配水本管は他企業埋設物の下部に埋設されているため, 開削による撤去布設が不可能であることが判明した。(写真-3)

また, 既設埋設物施工当時の土留杭等も, 対象区間に複数確認され, 未確認残置物の存在も想定された。



写真-3 狭隘部試験掘り

4. 工法変更検討

4.1 推進工法の選択

4.1.1 工法の変更

水道局との協議により非開削工法として, 推進工による鞘管を構築後, 耐震型鋼鉄管を鞘管内にパイプイン推進で布設する変更を行った。

4.1.2 選択した鞘管推進工法の種類

未知の残置杭等に推進機が接触し施工不能の場合, 通常は地上からの掘削で推進機を回収するが, 今回施工箇所は狭隘部であり, かつ埋設物によりこれが不可能なため, 地中障害対応型泥濃式推進工を採用し, 保険契約方式の内容, 施工ヤード面積, 泥水処理量, 障害対応時の段取替に掛かる日数等を総合的に評価し, ジャット協会のミリングモール工法(写真-4,5,6)とした。この工法の特徴として, 下記の4大機能を内蔵している。

1. 推進機内より電磁波にて地中内の金属を探査する機能。
2. 金属・コンクリート類を旋盤の様に切削する面盤用の微調

整ジャッキの内蔵。

3. 切削時の切羽安定を図るための機内薬液注入機能。

4. 到達立坑への電磁誘導システム(オプション)



写真-4 面盤全景

写真-5 掘進機側面

写真-6 機内

4.1.3 選択した配管推進工法の種類

本工事は上水道のため推進管の中に, 耐震型ダグタイル鋼鉄管(NS形)を挿入推進する。今回は開削区間で採用していた鋼鉄管と同メーカーの工法である EPS 工法(図-2)を採用した。この工法は NS 形鋼鉄管の耐震機能を管推進時に損なわないよう保護する工法である。

■NS形 呼び径:φ500~φ900

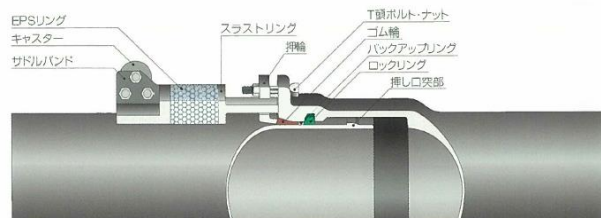
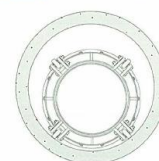


図-2 NS形 EPS 工法概要断面図

5. 施工状況と結果

所轄警察署との協議により常設規制帯を設けることができ, 路上プラント設置と発進立坑の常時開口が確保できた。規制帯は一般通行帯 3m 確保で工事占用幅員 6m, 交差点をまたぎ延長 70m+30m の非常に狭隘な施工ヤード(写真-7,8)であったが, 2 スパン推進で鞘管・本管を合わせ 5 ヶ月で施工することができた。

今回は想定された地中障害に接近はしたが, 接触することではなく, 障害対応機能を使用することはなかった。しかし不意の障害物への対策を行っての施工で, リスク低減に寄与したと考える。



写真-7 路上作業全景



写真-8 発進立坑内

Key Words : 都市土木, 障害対応型推進, 耐震型鋼鉄管



武田康



有田佳史