

Technical Report 04

技術レポート

国営大井川用水農業水利事業における 呼び径800 U形推進管の施工事例

東急建設株式会社
名古屋支店 土木部
所長 木村 俊



東急建設株式会社
名古屋支店 土木部
主任 小松 学



1.はじめに

国営大井川用水農業水利事業所は静岡県
のほぼ中央の大井川および菊川などの扇状地
として形成された沖積平野に位置している。

本地区の基幹水利施設である大井川用水は、
昭和22年度から昭和43年度にかけて整備が行
われていた。しかし、事業完了後、約45年以上
を経過し、主要な施設は築後30～50年を経過し
ているため、当該施設の老朽化による機能低下
が生じていた。

このため、大井川農業水利事業および関連
事業では、地区内の水利施設の再整備を行う
ことにより、農業用水の安定供給、合理的利用
および管理方法の改善、本地域の農業経営の
近代化と安定化を目指すことを目的として、地区
内の基幹水利施設の改修が実施された。

改修事業は、老朽化が著しく早期に改修が
必要であった重要施設（上水、工水および発電
との共同工事）で実施する川口取水工から向谷
幹線水路までの施設と小笠幹線水路大井川水

路橋、枋山頭首工、榛原幹線水路大井川サイ
ホンなどを一期工事として平成11年度に着工され、
その他の幹線水路、菊川頭首工、水管理施設
については二期工事として平成13年度より着
工されている。

本稿では、本事業の一環として工事発注され、
弊社が平成25年8月から平成26年3月の期間に



図1 事業概要図

実施した「島田1号・2号水路工事(その1)」において、推進工法用ダクトイル鉄管(呼び径800、U形)を施工した事例を紹介する。

表1 事業概要

関係市町村 (8市1町)	島田市、焼津市、掛川市 藤枝市、袋井市、御前崎市 菊川市、牧之原市 榛原郡吉田町
受益面積	7,450ha (水田6,861ha、畑589ha)
主要工事計画	取水工:1箇所 頭首工:2箇所 調整池:5箇所 幹線用水路:29.8km 末端用水路:74.2km 水管理施設:中央局1箇所 支局1箇所
国営総事業費	565億円
工期	着工:平成11年度 完了予定:平成28年度

※事業所提供情報を加筆修正

2.推進工事の概要

表2に工事概要を、図2に平面縦断図を、図3に推進工事ルートを示す。

本工事の施工場所はJR島田駅から2kmほど内陸部の、北側を新東名高速道路、南側を東海道本線に扶まれた住宅地帯を含む丘陵地帯である。

表2 工事概要

工事名	大井川用水(二期)農業水利事業 島田1号・2号水路工事(その1)
工事場所	静岡県島田市旗指地内ほか
管渠推進工	422m
管渠土被り	3m ~ 51m 程度
管径	呼び径800
管種	U形推進工法用ダクトイル鉄管 (5種、植込みボルトレスタイプ)
管の有効長	4m管(標準管)
土質条件	砂岩・泥岩
推進工法	CMT工法(複合推進工法)

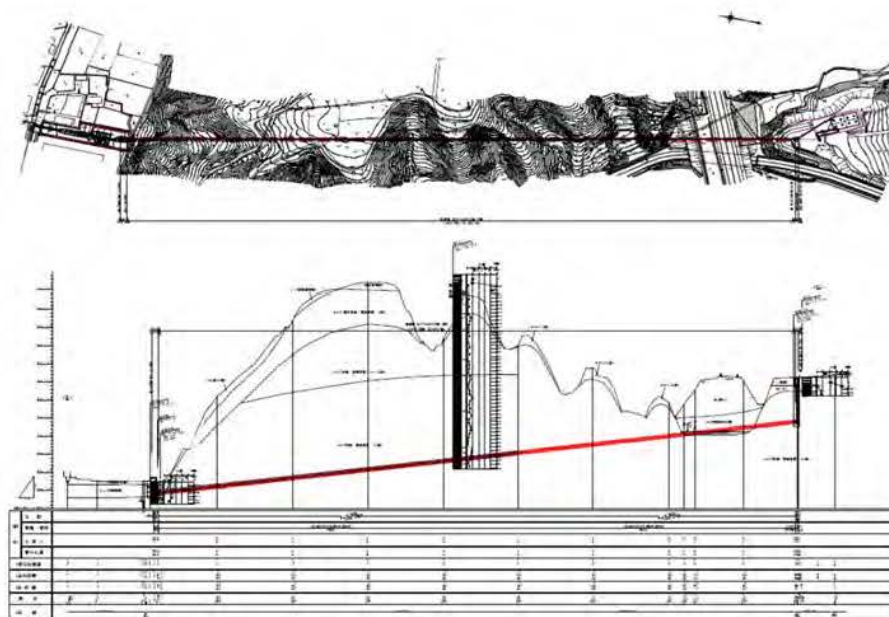


図2 平面縦断図



図3 推進工事ルート

この地域は幅員の広い主要道路に近接しているにも関わらず、住宅地内の道路幅員は狭く、複数の小学校や中学校も点在していることから、地域住民の生活環境の悪化や児童の安全確保の観点から、大規模な開削工事に伴う長期間の通行障害は回避しなければならなかった。

また、最大土被りが50mを超えるため開削工事は不可能に近く、さらには発進立坑南側の山は非常に急な斜面であり砂岩・泥岩層の上に薄く表土層が重なっているだけとなっており、鳥田市の「急傾斜地崩壊危険箇所」に指定されている。そのため、この山を重機等で開削することは非常に危険なことであった。

これらの理由より、本工事では開削によるパイプライン建設工事ではなく、推進工法により丘陵部を貫通する非開削による建設工事とされた。

3.U形推進工法用ダクタイル鉄管

今回工事ではU形推進工法用ダクタイル鉄管(呼び径800、5種管)を施工した。U形推進工法用ダクタイル鉄管は、一般的な農業用水用パイプラインとして採用されているU形ダクタイル鉄管の外装を、推進に適した形状にするため鉄筋コンクリートで巻き立てたものであり、以下に示すような特徴を有している。

- ①許容抵抗力が大きく、長距離推進が可能である。
- ②メカニカル接合のため、スピーディに施工できる。
- ③継手部はゴム輪のセルフシール効果により、高い水密性を発揮する。
- ④継手の屈曲性能により、推進時に管路の方向修正が可能である。
- ⑤地盤の変動などに柔軟に追従する、柔構造のパイプラインを構築できる。

U形推進工法用ダクタイル鉄管には、植込みボルトレスタイプと植込みボルト付きタイプの2種類があるが、本工事では植込みボルトレスタイプを標準とした。



写真1 U形推進工法用ダクタイル鉄管

図4に植込みボルトレスタイプの継手構造を示す。この図からわかるように、U形推進工法用ダクタイル鉄管における推力の伝達は挿し口部に溶接したフランジを介して行われる。

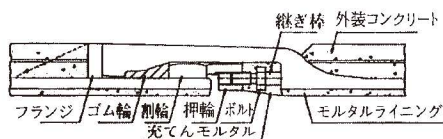


図4 U形推進工法用ダクタイル鉄管(植込みボルトレスタイプ)の継手構造

また、推進管には、図5に示す注入孔を1本あたり2か所設置した。これらは、推進時の抵抗を減少するための滑材の注入、推進機の掘削径と推進管外径との差により生じる空隙部への充填剤の注入のために使用した。

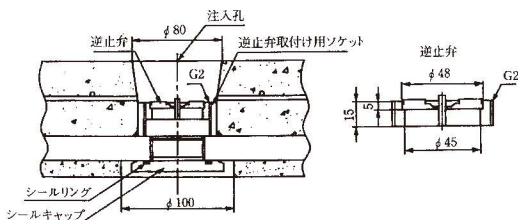


図5 逆止弁付注入孔

4.推進施工

図6に施工フローを、写真2～写真5に施工写真を示す。

(1) 推進工法

本工事の推進工法には「急傾斜地崩壊危険箇所」の大部分を占める砂岩や泥岩の地盤を推進できること、発進から到達にかけて4.6%程度の上り勾配を精度良く推進できること、かつ、想定外の地盤が出現した際にも約420mの延長を押しきることが求められ、設計会社による検討の結果、CMT工法(複合推進工法)が採用された。

本工法は、システムの組合せの変更により、岩盤・砂礫などの硬質地盤推進工事からシルト・流砂などの超軟弱地盤推進工事まで幅広く対応できるとともに、1,000mを超える超長距離推進工事や施工途中の障害物を掘進機内から除去

しての推進工事も対応可能である。さらに、機器の点検・確認や測量といった作業以外は坑外からの遠隔操作で運転可能であり、呼び径800の管内における狭所作業の軽減や作業員の安全性確保も付帯的な効果として期待できた。

(2) U形継手

U形継手は管内面で作業し接合を行うものである。写真4に示すように、本工事では呼び径800と小さな口径であり、管内には十分な作業スペースを確保できなかったものの、大きな問題が発生することなくスムーズに接合することができた。これは、U形継手が特殊な工具や資格がなくても比較的容易に接合可能であったこと、U形継手は一般的な継手として広く採用されており、今回工事における接合作業者も過去にU形継手を接合した経験を有していたことに起因すると思われる。

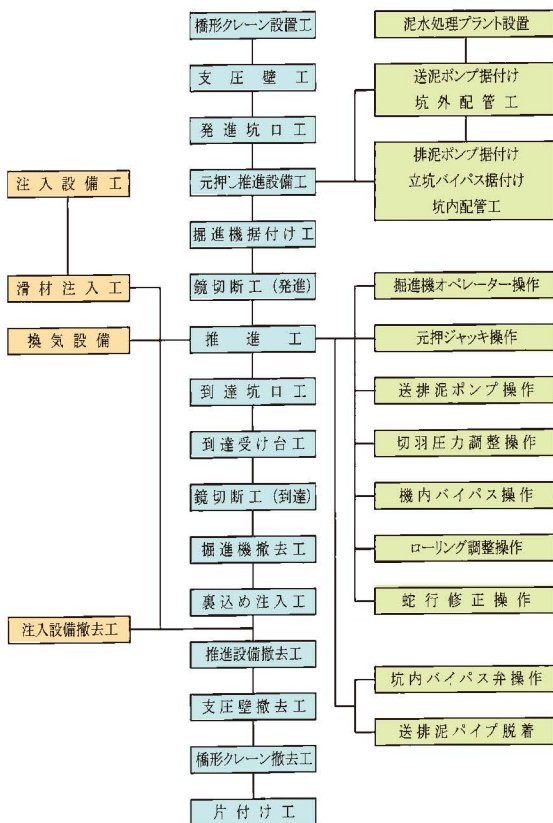


図6 推進工施工フロー



写真2 推進機械



写真3 推進状況



写真4 継手接合状況



写真5 立坑に到達した掘進機

なお、U形継手では推進完了後に、継手部へモルタルを充填する必要がある。今回は呼び径800と小さな口径内を移動しながら、各継手の隙間へモルタルを充填していかなければならなかった。作業環境の改善や作業効率の向上などに着目すれば、管内作業を不要とするような新たな継手の改良を期待したい。

5.地域住民や周辺環境への配慮

本工事では住宅地域化した場所での推進工事であったため、工事に必要な用地の確保や騒音対策、あるいは、地域住民の安全確保等への配慮が必要であった。

(1) 資材の搬入・搬出

発進立坑の敷地には数本の管しか置くことができないという問題があった。幸いにも発進立坑からほど近い運送会社の敷地を貸与いただ

けたことから、ここを仮置き場とし、毎日必要となる数本ずつを受け入れることとした。

推進工自体は昼夜作業であったものの、幅員の狭い生活道路を搬入路として使用することから、地域住民への影響を最小限に抑えるため、工事現場への資材の搬入・搬出は、原則8:30～17:00に限定するとともに、一般車両および歩行者の通行等に支障のないよう、現場搬入道路となる市道伊太川1号線には合計3名の交通誘導員を配置するなど万全の態勢を敷くこととした。

このように、資材の搬入・搬出にあたっては、恵まれた環境ではなかったものの、納入関係者との綿密な打ち合わせや調整、あるいは工事関係者および地域住民のご協力により、トラブルもなく順調に納入を行うことができた。

(2) 防音タイプの発進立坑

今回工事では、住宅地内の中学校に隣接して発進立坑を構築する必要があったため、工事騒音による悪影響を最小限に食い止めるとともに、地域の景観にも配慮する必要があった。



写真6 発進立坑の状況

そこで、本工事における発進立坑では、遮音性だけでなく、土木現場のイメージを極力抑えることにも着目し、全面フラット構造（鉄骨内蔵式）の防音ハウスを採用した。この防音ハウスは内側から設置作業を行うことが可能であり、第三者災害を未然に防止するという効果も期待できた。

工事騒音に関する苦情もなかったことから、防音タイプの発進立坑は、一定の効果があったものとする。

(3) 地域住民との関係構築

さらに、工事期間中には隣接する中学校の先生方を対象として現場見学会を開催した。



写真7 現場見学会の状況

これにより、本工事による農業用パイプライン建設の必要性や重要性について理解を深めていただくとともに、先生方を通じて将来の農業の担い手である子供たちへの啓蒙活動を行うこともできたと考えている。

6.おわりに

今回工事は住宅地域化した場所での推進工事であったが、大きなトラブルに見舞われることもなく、地域の皆様と良好な関係を保ったまま、無事に工期内で竣工を迎えられた。丘陵を貫通する深埋設の推進工事における、呼び径800U形推進工法用ダクタイル鉄管の施工は、適切であったと考えている。

近年では、農村地域だけでなく、国内全域においても耐用年数を超過した水利施設が年々増加しつつある。政府が掲げる国土強靱化に着目すれば、これらの老朽化した施設の再整備にあたっては、いかなる災害が来ても「負けない」（強く、しなやかな）施設を建設するという思想への転換が強く求められる。今回工事のような、ダクタイル鉄管による長距離の非開削工事は有効な手段であると言えよう。

また、弊社の企業ビジョン「Sinka2020」では、「Sinka（深化×進化＝真価）し続けるゼネコン」を掲げている。推進工法用ダクタイル鉄管を施工した本事例も、農村地域における強靱なパイプラインとしてその真価を発揮するものであろう。今後も、“真価（真の価値）あるゼネコン”として社会に貢献し続けられるよう活動していきたい。

最後に、本工事の設計や施工に協力いただいた関係者の皆様および本工事へ多大なるご理解をいただいた地域の皆様には、ここに記して深く感謝する次第である。