

国営かんがい排水事業 「旭川地区（管路更生工事）」の実施状況

東北農政局旭川農業水利事業所

所長 山岸 雄一
工事第一課 調査係 小林 洋平

1. はじめに

本地区における農業用水確保の歴史は、慶長年間（1600年頃）に遡り、主要な水源のひとつである旭川（現 横手川）は流域面積が小さく、河川勾配も急であることから、用水期には渇水となり、用水を巡る争いが常に絶えませんでした。寛永年間から天保年間まで（1624～1844年）の200年間で訴訟に持ち込まれたことが70回あまりあったとの記録が残っています。新たな水源と恒久的な施設を求め、昭和初期にはため池の改修等が実施されたものの、年々水源の枯渇による用水不足が深刻となりました。

このようなことから、1946（昭和21）年度に前歴事業である国営雄物川筋土地改良事業が着工し、ダム、頭首工及び用水路の整備等が進められました。

2. 旭川地区の概要

本地区は、秋田県内陸南部の横手盆地に位置し、横手市、大仙市及び仙北郡美郷町にまたがる3,159haの農業地帯であり、地区内では、水稲を中心に水田の畑利用による大豆、小麦、野菜等を組み合わせた農業経営が展開されています。

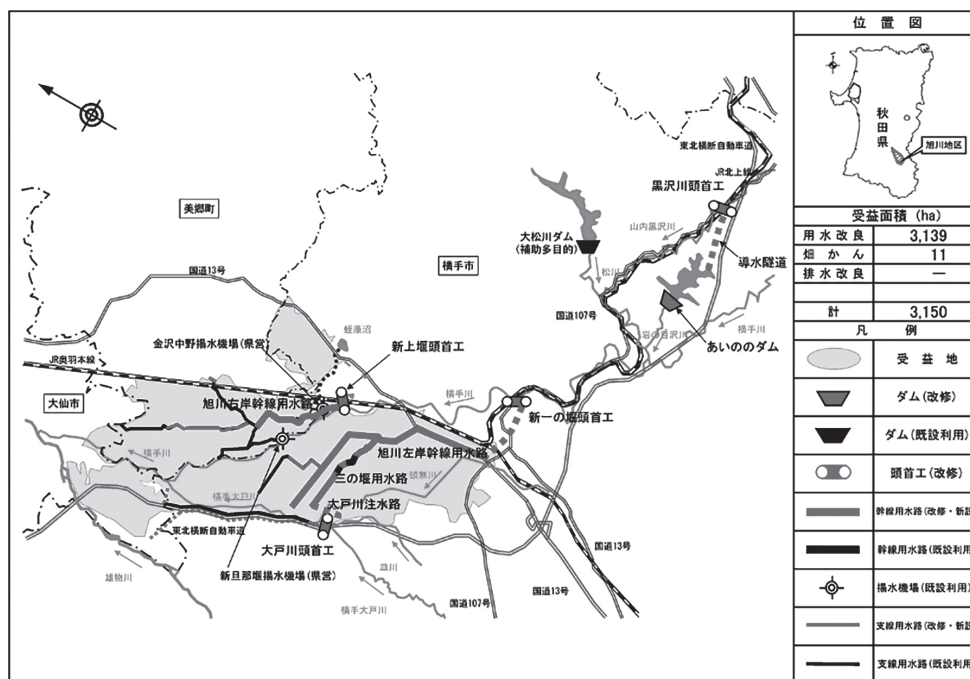


図-1 旭川地区 事業概要図

前歴事業である国営雄物川筋土地改良事業（1946（昭和 21）～1980（昭和 55）年度）で造成された本地区の農業水利施設は、老朽化が進行するとともに、地区の一部では河川形状の変化等によって取水が困難となるなど、農業用水の安定供給に支障をきたしています。さらには、このような状況から施設の維持管理にも多大な費用と労力を要しています。

本事業では、ダム、頭首工及び用水路の改修、

耐震性を有していない施設の耐震化対策及び用水系統の再編に伴う取水施設の統廃合を行うことなどにより、農業用水の安定供給と維持管理に要する費用と労力の軽減を図り、農業生産性の維持及び農業経営の安定に寄与することとしています。

3. 主な工事内容

本地区における主な工事内容は表-1のとおりです。

表-1 旭川地区における主な工事内容

工種	施設名	主な工事内容
貯水池	あいののダム	改修, 耐震化対策
頭首工	新一の堰頭首工	改修, 耐震化対策
	新上堰頭首工	改修, 耐震化対策
	大戸川頭首工	改修, 耐震化対策
用水路	旭川左岸幹線用水路 (L=9.8km)	改修, 耐震化対策
	旭川右岸幹線用水路 (L=3.3km)	改修
	三の堰用水路 (L=2.8km)	改修
	大戸川注水路 (L=0.8km)	新設
その他かんがい施設	水管理施設	改修 (ダム, 頭首工等の附帯施設)



写真-1 あいののダム (改修前)

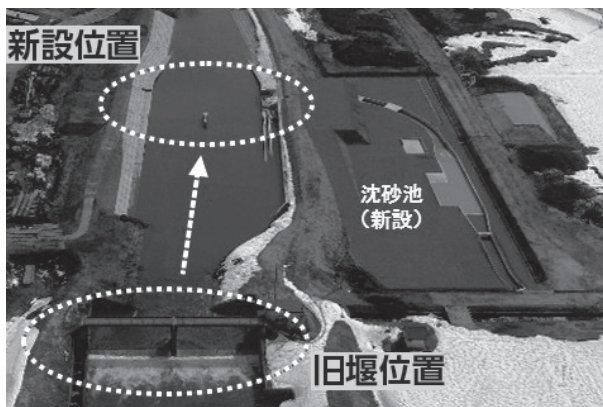


写真-2 大戸川頭首工(改修中)(旧堰を撤去し上流側に新設)



写真-3 新一の堰頭首工 (改修前)



写真-4 旭川左岸幹線用水路 (改修後)

4. SPR 工法による管路更生工事の施工事例

本地区における整備対象施設のひとつである旭川左岸幹線用水路（以下「本水路」という。）は、全長9.8kmのうち7.4kmが開渠区間であり、残り2.4kmはトンネルや管水路等の暗渠区間で構成されています。2017（平成29）年度に実施した機能診断及び構造照査の結果から、欠損や許容水圧の不足等が確認されたため、全線を対象に補修・補強を行うこととしました。

2021（令和3）年度には、許容水圧が不足する暗渠区間の一部を対象として、SPR 工法による管路更生工事（以下「本工事」という。）を実施しました。本工事の概要等は次のとおりです。

4.1 工事概要

【工期】2021（令和3）年8月10日から
2021（令和3）年12月24日まで

【場所】秋田県横手市

【施工延長】157.40m

【工種】管路更生工（既設管：HP 管φ1800）

本工事の施工対象は、一般住宅街の地下埋設管水路であり既設管の開削撤去を伴う施工が困難であったことなどから、既設管内面から新たに管を構築することで管路の機能を回復させる「管路更生工法」を採用しました。

4.2 工法選定

管路更生工法は、施工方法によって、「反転工法」、「形成工法」、「製管工法」及び「鞘管工法」に大別されます（図-3）。



図-2 工事施工位置図

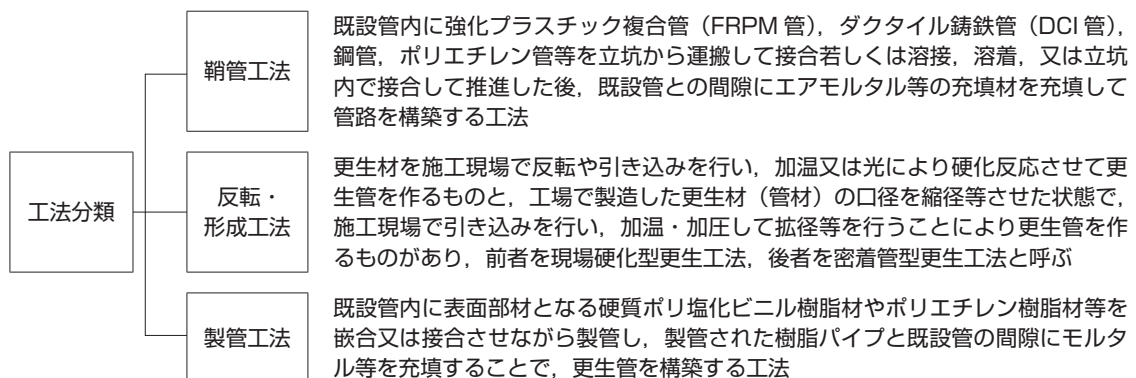


図-3 管路更生工法の施工・形成タイプ別の工法分類

本地区は日本有数の豪雪地帯に位置することから、本水路の用水は冬期には横手市中心部やJR横手駅周辺の消流雪用水として活用されているため、当該用水期間の開始日である12月1日には通水する必要がありました。非かんがい期の開始日が9月8日であることから、84日間で本体工の施工を完了させ水路を通水可能な状態にできることが、工法選定にあたっての必須条件でした。

加えて、施工箇所が住宅密集地に位置していることから開削が困難であるという現場条件や、過年度の機能診断時に確認されていた複数の屈曲部への対応が可能であることのほか、対応口径や設計内水圧を要件とし、施工性や経済性の観点から比較検討を行った結果、製管工法のひとつである「SPR工法」を採用しました。

4.3 工法概要

SPR (Sewage (Spirally) Pipe Renewal) 工法は、下水道や農業用水路で採用されている管路更生工法のひとつであり、既設管の内側に硬質塩化ビニル製プロファイルを螺旋状に巻回することにより更生管を製管し、既設管と更生管の間に裏込め材を充填することで、老朽化し

た管渠を既設管・更生管・裏込め材が一体となった複合管として再構築する工法です。

その特長として、①フランジやマンホール等の開口部から資機材を管内に搬入するため非開削施工が可能であること、②屈曲や不同沈下等に起因する曲線部にも柔軟に対応できること、③円形管の場合、適用管径が小口径から大口径まで幅広いこと、などが挙げられます。

内径減少による通水断面の縮小に留意する必要がありますが、本工事の施工に当たっては、設計段階で管径の減少と流速係数の増加を見込んだ水理計算を実施しており、設計流量の流下が可能であることを確認していました。

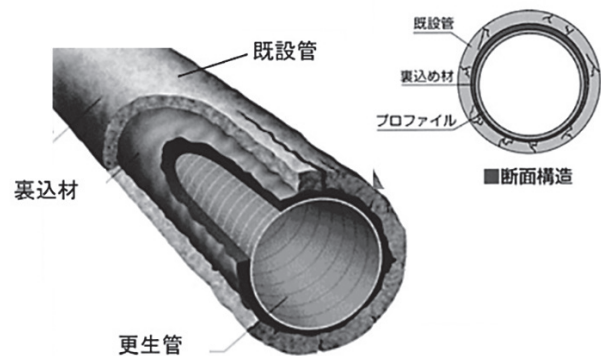


図-4 断面構造図

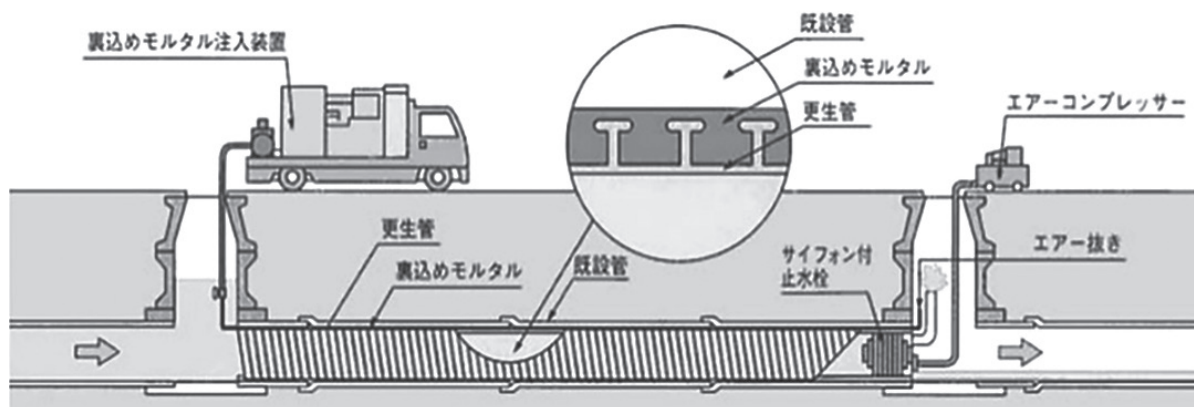
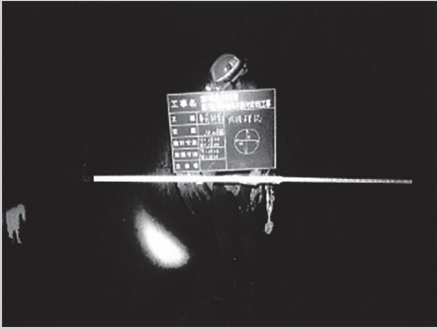
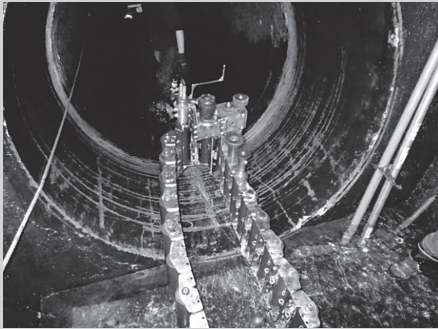
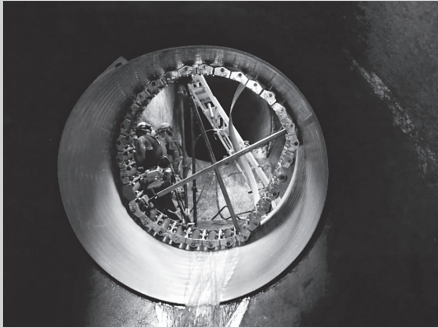

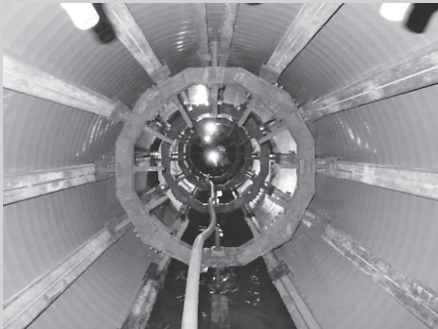

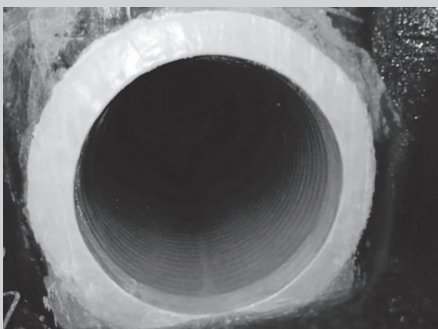


図-5 製管方式概略図

本工事における施工フローは次のとおりです。

	
<p>①事前調査 内径等の管の寸法、断面確保の障害となる突出物や不陸、破損部、継手部等から圧力をもった浸入水・内部漏水の有無を調査</p>	<p>②製管機器搬入 プロファイルを嵌合するローラー等から構成された自走式製管機を搬入</p>
	
<p>③プロファイル供給 硬質塩化ビニルとスチール補強材から構成されたプロファイルを供給</p>	<p>④製管 自走式製管機によりプロファイルを嵌合させ、螺旋状に製管</p>
	
<p>⑤機器搬出 支保工の施工に先立ち、製管機器を搬出</p>	<p>⑥支保工施工 裏込め注入時の浮上や変形を防止するため支保工を施工</p>
	
<p>⑦裏込め材注入 既設管と更生管を一体化するためクリアランス部分に特殊モルタルを注入</p>	<p>⑧仕上げ 管口部等を仕上げ整形</p>

限られた工事用地内で施工するため、図-2に示すとおり、建設資材は下流部の仮設ヤードに仮置きし、使用時に開口部まで運搬しました。また、当該開口部に作業ヤードを設置し、水路内へ資機材の搬入を行うとともに、裏込め材の注入時には車上プラントから圧送することにより、住宅密集地という現場条件に適応した工事を実施することができました。

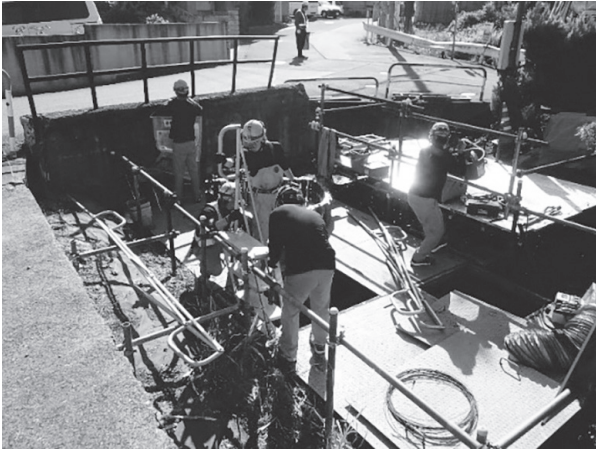


写真-5 開口部に設置した作業プラント



写真-6 裏込め材注入時の車上プラント

また、既設管と更生管を付着させ構造物としての一体化を図る重要工種である裏込め材注入工に際しては、更生管の内側に注入口と注入用配管を取り付け、ポリマー系特殊モルタルを注入充填しました。全断面を一度に注入できないため、1日の注入量に基づき注入スパンを定め

る「管軸方向分割注入方式」により施工しました。本工事では、調達できた支保材量により最長60mとしてスパン割を設定し、施工延長が157.40mであることから3スパンに分割しました。加えて、1日の注入可能量の制約により断面方向にも分割し、1スパンを上部と下部に分けて注入することで、延べ6日間かけて全延長を充填しました。更生管の変形座屈を防止するため、注入圧力の上限值は注入口付近で0.05Mpaを目安に管理するとともに、充填確認は更生管の打音確認並びに支保工孔及び上部管口に設置した溢流パイプの目視により行いました。設計注入量27.100m³に対し累計注入量は30.021m³、充填率は111%であり、おおよそ当初の想定通りとなりました。



写真-7 打音確認の様子



写真-8 上部管口からの溢流確認の様子

工事名	旭川農畜水利事業 旭川左岸幹線用水増長の16)工事	
工種	管渠更生工	注入工
位置	第25+1 下流側	(上流管口)
設計寸法	φ200	
実測寸法	(200)	溢流状況 確認
立会者		

5. おわりに

本稿では、旭川地区の概要、当地区における主な工事内容及びその一例として SPR 工法による管路更生工事の施工事例について述べさせていただきました。

本工事の施工に当たっては、既設管路目地部の不陸等により製管作業が難航したものの、製管口径を微減すること等により対応しました。厳しい工期制約の中、口径変更に伴う通水性能の変化等の水理検討に協力いただいた設計コンサルタント並びに当該変更に伴う製管機の再手配等に尽力いただいた工事受注者に対し感謝申し上げます。

昨今は、新型コロナウイルス感染症の拡大やロシアによるウクライナ侵攻など、食料供給を

脅かす新たなリスクに直面し、食料安全保障の強化について検討する機運が一層高まっています。農業に欠かすことのできない水を農地に届け、安定した食料生産や地域農業の発展等に資するべく、今後とも関係機関と連携し、本事業の円滑な推進に努めてまいります。

参考文献

国営旭川土地改良事業計画書

日本 SPR 工法協会 農業用パイプライン SPR-A 工法
一般社団法人 農業土木事業協会 農業水利施設補修
工事品質管理技士講習会テキスト

農業水利施設の補修・補強工事に関するマニュアル
(パイプライン編) (案) (2017 (平成 29) 年 4 月)

