

パイプインパイプ工法による既設パイプライン改修工事における施工報告

会津南部農業水利事業 富川幹線用水路（その5）改修工事

東急建設 正会員 ○花田 光司
 東急建設 非会員 佐々木 正勝
 東急建設 非会員 宮本 大輝

1. はじめに

本工事は、設置後30年以上が経過し、老朽化した既設パイプラインPC管φ1800mmの中に鋼管φ1720mmを布設するパイプインパイプ工法による管路更生工事である。鋼管は工区両端の立坑から据付位置まで既設管内を運搬するが、途中で90度の平面屈曲部が4箇所と縦断屈曲部が2号立坑付近に1箇所ある。直線部分の鋼管長については、鋼管の運搬回数の削減による工程短縮、鋼管の継手部の周回方向の溶接箇所数の削減によるコスト削減のため、当初設計の鋼管長2.0mから平面屈曲部を通過できる最大長さである2.3mとした。工事全体の施工延長は817mであったが、2期工事の施工区間は569mと長く、通水開始までの5ヶ月間で完成させるためには効率的な作業が必須となった。本論文は、平面、縦断屈曲部が存在する既設管路における、鋼管運搬の効率的な施工手順とその履行について報告する。

2. 工事概要

工事概要を表1に、全体平面図を図1に示す。各立坑から鋼管を搬入し所定の布設位置まで特殊運搬台車を使用し運搬を行う。その際、各立坑から布設位置までの途中には、90度の平面屈曲部を4箇所(図1①～④部)、2号立坑からの運搬では縦断方向の屈曲部が2号空気弁付近に1箇所あり、それらを通過する必要がある。鋼管運搬に当たっては、屈曲部を通過させるために巻込鋼管(縮径時約φ1370mm)が採用され、所定位置にて拡管して、計画管径(φ1720mm)とするものである。

工事対象の断面図を図2に、特殊運搬台車を図3に示す。効率化を目指し、事前に模擬管による運搬試験と3Dシミュレーターを使用した運搬予測を行い、効率的かつ安全な運搬手順を検討した。

表1 工事概要

工事件名	会津南部農業水利事業 富川幹線用水路(その5)改修工事
工事場所	福島県会津若松市北会津町蟹川地内他
発注者	農林水産省 東北農政局 会津南部農業水利事業所
受注者	東急建設株式会社 東北支店
工期	令和元年11月12日～令和4年3月25日
工事内容	既設管路更生工817.715m,既設管内洗浄工一式,仮設工一式

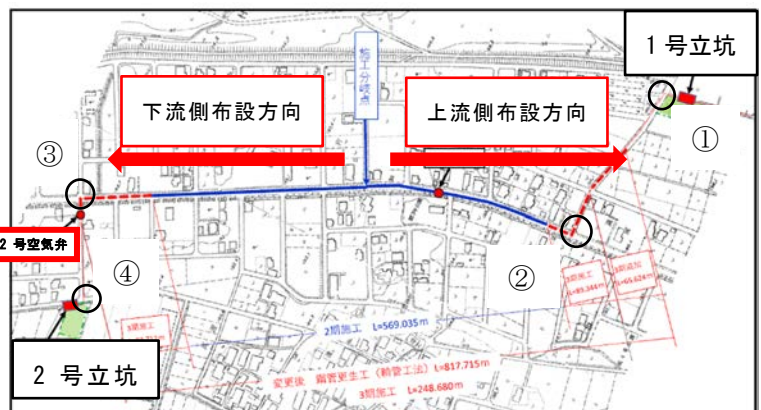


図1 全体平面図

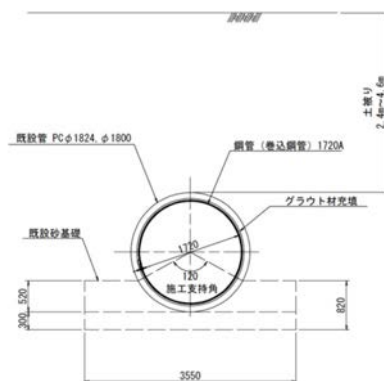


図2 工事対象断面図

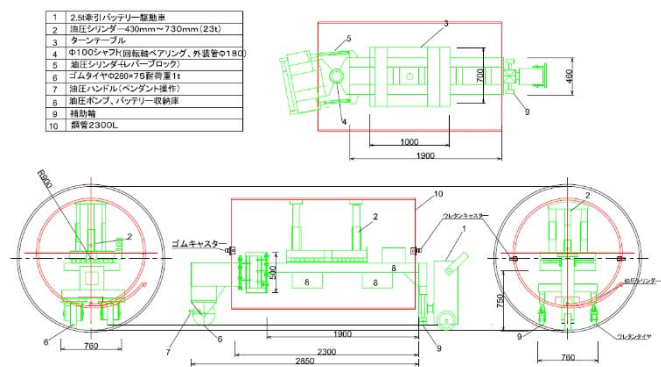


図3 特殊運搬台車(電動自走式)

キーワード パイプインパイプ工法, 管路更生工事, 3Dシミュレーター, ICT, 工期短縮
 連絡先 〒150-8340 東京都渋谷区渋谷 1-16-14 TEL: 03-5466-5818 FAX: 03-5466-6058

3. 鋼管運搬の事前検討

3.1 平面屈曲部の通過検討

平面屈曲部運搬概要図を図4に示す。平面屈曲部には運搬時の走行性を考慮し仮設水平走路を設置する。

特殊運搬台車による鋼管運搬中、鋼管の外部が既設PC管に接触し、双方の欠損による品質の低下が懸念されることから事前の運搬走行確認のため模擬管実通過試験を行った。既設管と鋼管との離隔を確保できる屈曲部での台車転回開始位置、タイヤの軌跡を確認し、試験時に設定した事項を既設PC管内に設置した仮設水平走路面にマーキングし、走行指導を行い運搬時の時間短縮を図った。写真(1~3)

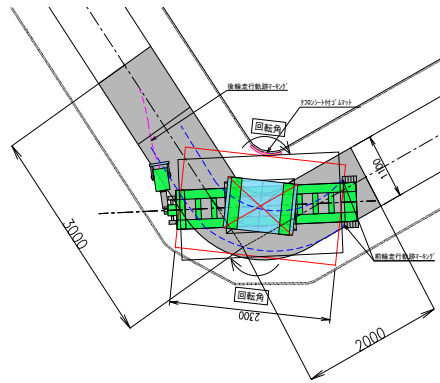


図4 平面屈曲部運搬概要図



写真1 模擬管実通過試験(1)



写真2 模擬管実通過試験(2)



写真3 模擬管実通過試験(3)

3.2 縦断屈曲部の通過検討

縦断屈曲部運搬検討図を図5に示す。2号立坑から鋼管運搬する際に2号空気弁付近において縦断屈曲部が存在する。平面屈曲部同様、運搬時には鋼管の上下部が既設PC管に接触しないよう注意して運搬しなければならない。縦断屈曲部の運搬に関しては運搬台車にあるジャッキによって鋼管の高さを調節し運搬を行うため事前にジャッキ高さを検討する必要がある。

そこで3Dシミュレーターを使用し縦断屈曲部運搬時の前後ジャッキ高さを事前検討し、決定したジャッキ高さをジャッキにマーキングし、運搬時の精度向上および運搬時の時間短縮を図った。

また、特殊運搬台車を反力用内面バンドから反力を取ったインバーター制御付きウィンチで引降し速度を1m/分以下に制御する事で、逸走防止を図った。

縦断屈曲部における台車操作の事前検討、走行指導を行う事で運搬時の効率化を実現することができた。また確立された運搬方法のもとでの速度制限により、視界の悪い既設管内での作業における安全性も向上させることができた。

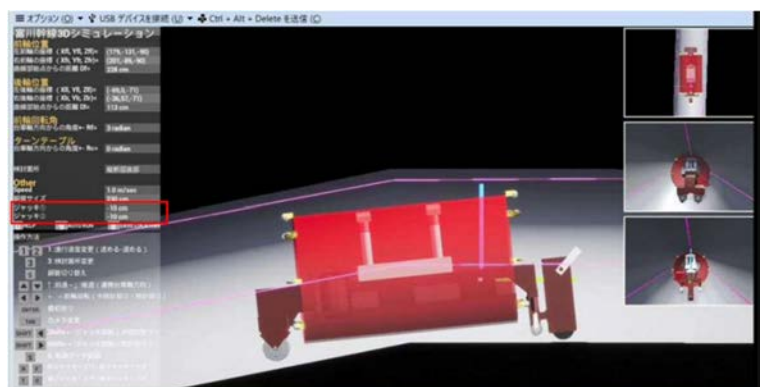


図5 縦断屈曲部運搬概要図

4. まとめ

鋼管長2.0mで計画・製作した特殊運搬台車を、鋼管長2.3mで運搬できるように改良し、特に運搬困難な平面および縦断屈曲部において確実かつ迅速な運搬を行うために模擬管実通過試験と3Dシミュレーターを用いて、平面屈曲部での台車転回位置やタイヤの軌跡、縦断屈曲部でのジャッキ高さを事前に設定した。その結果、既設管と鋼管が接触することなく品質が確保され、効率的で確立された施工手順となり、迅速な施工と視界の悪い中での作業の安全性の向上を図ることができた。