

工事名 大井川用水(二期)農業水利事業 瀬戸川導水幹線水路整備その2工事

題名 老朽化用水路の改修における施工管理について

島田地区・株式会社 山田組

杉山博邦

1.はじめに

工事概要等 3号サイホン呑口部、吐口部改築 各1箇所
用水路表面被覆改修1500×1000 開渠部 400m
用水路表面被覆改修1500×1000 暗渠部 380m
仮設工、既設物取壊し工、その他 一式

発注者 関東農政局大井川用水農業水利事業所

工事場所 静岡県 藤枝市 上青島 地内

工期 平成24年11月19日
平成25年5月31日

県中部の大井川から瀬戸川流域における、水田等の用水路を改修する物件で、本工事区間は全長875m、その3分の2が住宅地に接する環境である。

周囲は、古くから居住されていた住宅と新興の住宅に加え、近年になって山あいを造成した高台に建設された、閑静な新興住宅地域にも接しており、近隣地域との円滑な工事運営を求められた。

改築するサイホンの呑口部と吐口部はそれぞれ、隣接する島田市地域との主要な道路である市道2051号、通称「ハナミズキ通り」に干渉し、もう一方は新興住宅地への玄関口となっている生活道路の真下にあり、交通の全面を塞ぐ様な場所の施工になっていた。

また、改修する用水路には、住宅地に隣接する区間で、暗渠部の200mは中間の管理点検用人坑孔(内径φ600)が1箇所あるのみで、作業員の入出と資材の搬入手段に課題があった



仮設工事 クラッシュパイラーによる鋼矢板打込み
右上・呑口側、右下・吐口側



2.現場における問題点

上流域工区を10月に受注した他社に比べ、11月の受注であった弊社工区は、準備期間に年内いっぱいを要し、新年7日からの着工となった。工期は当初の3月末の完成とするには通常の施工では困難であった。その一方で、4月中旬には用水を利用する水田への送水が開始されることになっており、用水路内の施工はその期日を厳守することを命題としていた。工程に日数を要する問題(原因)として、

- ① 用水路内改修における設計仕様作業での所要時間
- ② 用水路(暗渠)内改修における資材搬入の所要時間
- ③ 用水路(暗渠)内改修における作業員の健康管理

などが挙げられる。

3.工夫・改善点 と 適用結果

問題① 既設用水路壁を洗浄する水圧と所要時間について、設計では30Mpa(メガパスカル)で1平方メートル当たり6分の施工を求められていた。この条件の設計数量から所要時間を換算すると

設計数量 $(1.50 \times 2 + 1.00) \times 780.0\text{m} = 2,340\text{m}^2$
所要時間(日) $d = 2,340(\text{m}^2) \times 6(\text{min}) \div 60(\text{min}) \div 5(\text{h}) = 46.8 \div 47(\text{日})$
(仮設の設置、撤去等を外した1日5時間を実働とする所要日数)

30Mpaの設備を同時に3台使用して、16日間の工程となる。

しかし、3台同時に洗浄作業を行なうとして、洗浄箇所ごとにその下流部に洗浄水を集積する堰を設置し、汚泥となった洗浄水を採取することになる。一連の作業に必要な車両は、用水路沿いの、幅が3mに満たない側道を使用することになるが、沿道の3箇所設備車両を一斉に並べると迂回路の設定が出来ず、地域の生活道路を延べ16日間も封鎖して作業することは、地域の同意を得られないものにはならない。

とはいうものの、同条件で1台施工とすれば、実働で47日を要するので、洗浄の工程だけで概ね2か月を費やすような計画は避けなければならなかった。

そこで、洗浄能力を120Mpa仕様のものにして、過去の実績から1平方メートル当たり1分30秒の施工能力とした場合、

所要時間(日) $d = 2,340(\text{m}^2) \times 1.5(\text{min}) \div 60(\text{min}) \div 5(\text{h}) = 11.7 \div 12(\text{日})$

となることから、協議提案した。

試験施工は、発注者の立会により行い、既設構造物への損傷がないという結果から、提案の施工が有効であるとし、実施出来ることになる。

これにより所要日数を短縮し、進捗実績を大幅に向上させることが出来た。



環境対策：飛散物抑制養生



開渠部洗浄場所と防護着衣作業員



用水路洗浄状況 120Mpa出力



同 左

問題② 暗渠内施工区域の200m以上の区間は、上下流部が狭所であるため、車両からの搬入等が困難で、暗渠区間の途中の市道部に1箇所ある管理点検用人孔を使用し、交通規制により資材の搬入を実施することとした。
 暗渠内(縦1.0m横1.5m)の運搬は人力により行った。
 この区間は工程の進捗が下がる要素が多く、クリティカルな工程になった。



暗渠部: 交通規制状況



同 左



暗渠部: 洗浄汚泥水回収状況



同 左



暗渠部: 資材搬入状況

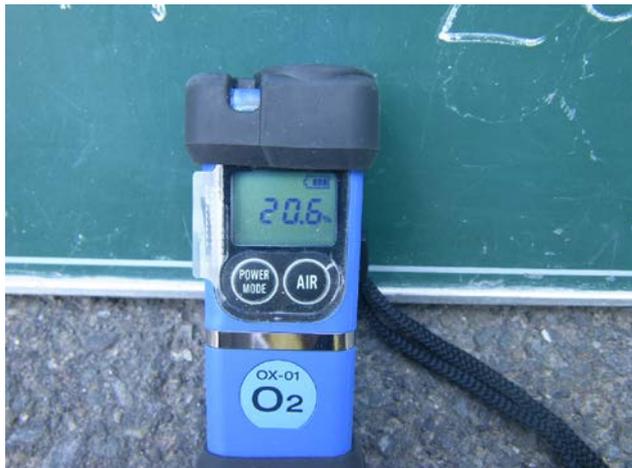


同 左

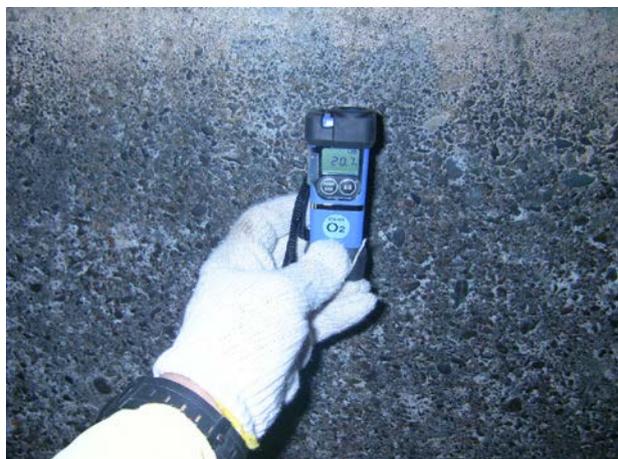
問題③ もうひとつの懸念は暗渠内の酸素欠乏であり、酸素欠乏危険作業主任者を選任して常駐することとし、送風機により空気を循環させ、測定器により酸素の濃度を作業前に確認してから場内に作業員を入場させることで、安全を確保した。



暗渠部：酸素濃度測定状況



同 左



暗渠部：洗浄時 酸素濃度測定状況



暗渠部：補修時 酸素濃度測定状況



暗渠部：場内送風設備状況



同 左

4.おわりに

機械の能力を高いものにするということは、同時にそれを扱う人間の能力をより高める必要がある。

当初の設計で指定を頂いた「30Mpa」という機械能力は、通常の平均的な人間の扱う能力の範囲内であることは間違いのないところであると思う。

今回採用した「120Mpa」という能力の、いわば「威力」を目の当たりにすれば、通常の人間では扱はずらい、言い方を変えれば、とても危ないものとも言える。

その噴射水を直接身に受ければ、かなりの重症になることは明らかである。

勢いよく噴射される「120MPaの水」は、劣化したコンクリート面を洗浄…、というよりは「切削」するわけで、それを手元で操作するには相当の体力と技能を要す。

噴射水により、細かく削られて飛散するコンクリート片を含む水から、全身を完全に防御するための保護着衣により、体の動きは大幅に制限される。

また、噴射ガンについては、噴出させるレバー（引き金）は、ロック機能が付いており、その機能を利かせると手を離しても継続して噴出することになっていた。

しかし、その機能は便利なようであるが、操作する者の意思に反して噴出を継続してしまうという反面は危険であるということから、技術提案として今回はそのロック機能を外した。これにより、噴出用引き金を離せば噴出しないものに徹底させ、意思に反する誤作動を防止した。

そのような条件に対して、若くて屈強な作業員2名を交替配置して作業を進めた。開渠部の洗浄作業に当たっては周辺住居への飛散物抑制に養生の対応を行い、暗渠部については狭所で、安定した姿勢が取り難いところを身をかがめて、200mの距離を作業して頂いた。

洗浄後の出来栄はどちらの場所も万遍なく「洗浄」されていて、感心を受けた。

機械化により、建設業を含む生産業は能率に重視を置きがちであり、その機械の性能向上や優劣は話題になるが、それを扱う人間にどれだけの技術能力が必要か、ということは同じくらい重要なことと思う。

工程は、概ね計画どおりに進められ、4月の用水送水期を無事に迎えることが出来た。

今回の工事においては、マンパワーを他の物件より実感し、携わって頂いた多くの諸兄には頭の下がる思いだ。彼らには心から感謝と尊敬の意を表したい。



仮設工 3号サイホン呑口側



仮設工 3号サイホン吐口側



3号サイホン・トランジション
呑口部



3号サイホン・トランジション
呑口部 水路内



洗浄完了時の用水路内



補修完了時の暗渠用水路内
3月



補修完了時の開渠用水路内
3月



用水放流中
5月