

# 7

## 施工計画

# 農業用水路改修工事における表面被覆工の実施報告

山形県土木施工管理技士会  
林建設工業株式会社  
現場代理人  
押切 和志  
Kazushi Oshikiri

## 1. はじめに

小田川農業水利事業は、青森県北西部に位置し、岩木川下流部の左岸に展開する五所川原市他1町にまたがる水田約4,000haを受益者とする東北地方でも有数の穀倉地帯の水利施設である。本工事は、基幹的な水利施設の老朽化と施設の維持管理の軽減を目的に、平成17年度から平成25年度の予定で進められている二期事業の内、第5号幹線用水路（総延長7.4km）の改修を目的に、前年度に引続いて発注された大型用水路に表面被覆を施す工事である。（図-1・図-2）

本文は、入札時の施工計画（技術提案）を基に

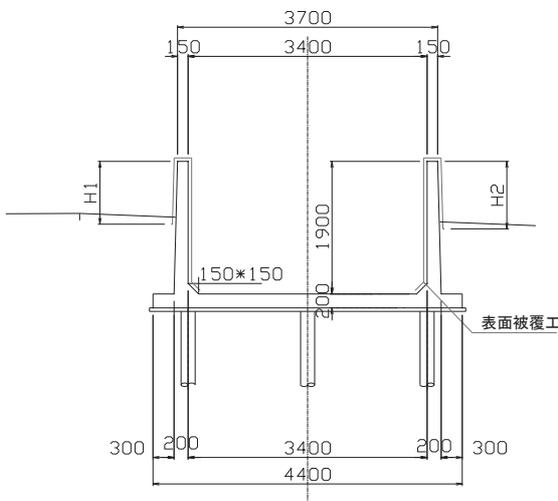


図-1 水路（2型開渠工）標準断面図

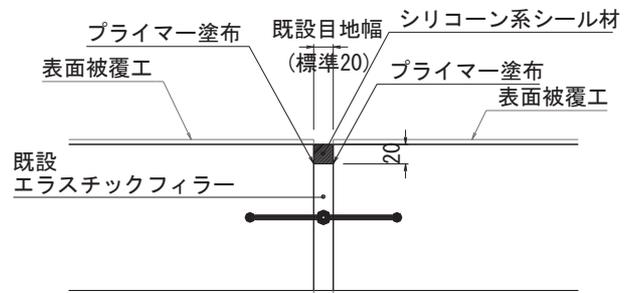


図-2 目地補修工標準断面

した工法採用（材料承諾）における問題点と解決の経過、および施工における問題点とその対策としての表面被覆施工の留意点を報告するものである。

## 工事概要

- (1) 工事名：小田川二期農業水利事業第5号幹線用水路（その6）工事
- (2) 発注者：農林水産省 東北農政局  
津軽農業水利事業所
- (3) 工事場所：青森県五所川原市  
金木町川倉地内他
- (4) 工期：平成20年9月2日～  
平成21年1月30日

## 2. 工事における問題点

事前に前年度施工箇所を確認検証したところ、施工後一年未満にもかかわらず、濁り水による汚れもしくは紫外線によるものと思われる変色（色

ムラ)が発生しているほか、塗膜の膨れや亀裂等が見られた。その発生原因として、次の3点を検討した。

#### 1) 使用材料・工法

当初設計では前年度同様の材料・工法となっているが、前年施工部の観察結果および材料メーカーの見解から、入札時の施工計画(技術提案)にも記載した、ひび割れ追従性(伸び率)に優れた材料の使用が望ましい。

#### 2) 下地処理の方法について

特別仕様書に記載されている設計下地処理の範囲は、既設水路表面の凹部の径が10mm以上についてポリマーセメントモルタルを使用し、下地処理(部分補修)を行うことになっている。しかし、高圧洗浄後の表面は経年の流水による浸食によりセメント分が洗い流され、骨材が露わになっていた。(図-3、図-4)

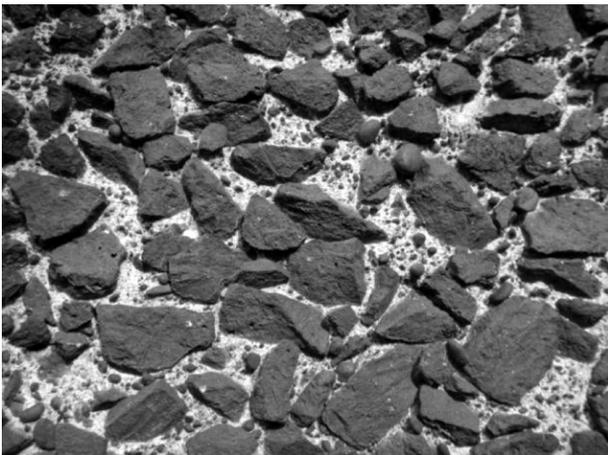


図-3 下地状況(表面)



図-4 下地状況(深さ)

そのため、下地処理の必要な面積が増大し、工程への影響が懸念された。

#### 3) 表面被覆工の養生

本工事は冬季期間の施工となることから、表面被覆工施工中の囲い屋根が設計計上されており、内容は単管パイプ骨組みのブルーシート屋根で2m×20組=40mの屋根を設置し、人力運搬で順次移動する計画である。しかし、囲い屋根は相当な重量となるためその移動には困難が予想された。

### 3. 対応策と適用結果

#### 1) ポリウレタン樹脂系材料の使用

工事受注後の工法決定には、発注者による表面被覆工の材料承諾が必要になる。今回は当工事のほかに2工事が発注されており、受注した2社と情報交換を行ったところ、当社同様に前年度採用工法とは別の工法を採用したい意向であった。

代替工法としては、やはりひび割れ追従性に優れたポリウレタン樹脂系材料を候補として検討中とのことだが、当社の提案とは異なる工法であった。発注者からは3社とも同工法となることが望ましいとする意向が伺えたため、最終的には3社ともエコガード工法を提案することとした。

エコガード工法は、外気温-30℃においても300%以上の伸び性能を有し、超速硬化スプレータイプのため工期短縮に有効であり、寒冷地での施工に適している。また、鉛化合物や環境ホルモン嫌疑物質を使用していないため農業用水を汚染することがなく、ARIC(農業農村整備情報総合センター)の農業農村整備民間技術情報に登録番号0270として登録されている。

メーカーの材料保証を書面で提出することで特別仕様書の要求を満たすと判断され、承諾に至った。材料選定においては、材料の特性を充分理解し、その材料の利点・欠点を把握した上で使用することが重要であり、それにより不具合の発生時にもメーカー任せではない対応が可能になる。

表面被覆工での留意事項を以下に挙げる。

(1)被覆面の仕上がり・出来栄は下地処理の良否

によって決まる。当初設計で部分補修しか計上されていない場合でも、現地照査で劣化進行が見受けられる場合は全面補修を行うよう協議を行う。

- (2) 2液型ポリウレタン樹脂系被覆材料では、施工時に混合不良が発生すると硬化不足や変色等の不具合（図-5・図-6）が発生するので、吹付け機械（ノズル）のメンテナンスを確実に行う。また、機器の不具合発生時に備え代替機械の準備をしておく。
- (3) 施工範囲の養生により温湿度管理を確実にを行い凍結や結露を防ぐ。部分的な下地の不具合発生の可能性も考慮し、吹付け前は下地状態を指触により全面確認する。
- (4) 吹付け作業時に暗いと吹付けムラの発生原因になり易いので、照明施設を整備する。

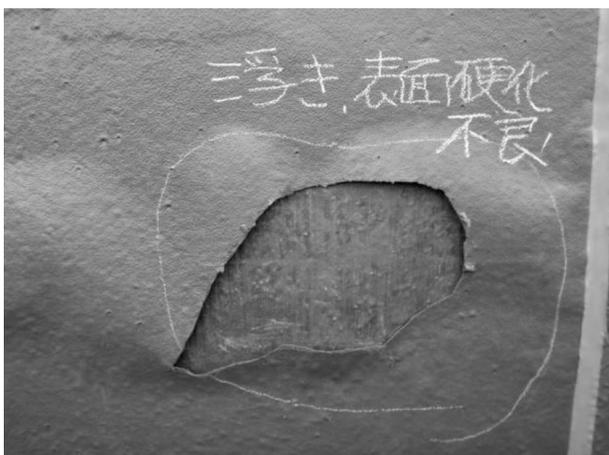


図-5 混合不良による浮き

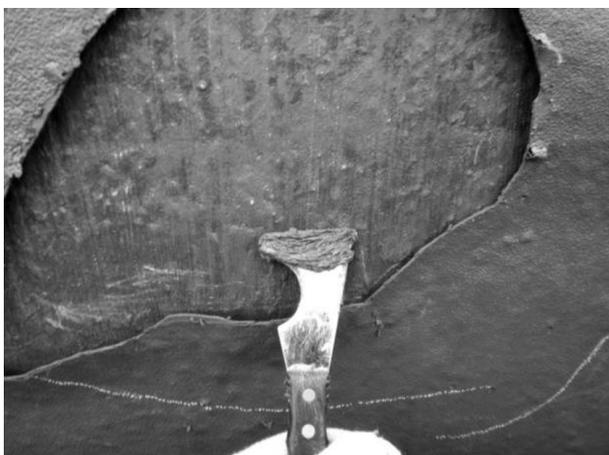


図-6 内部硬化不良

- (5) 適切な塗膜厚さ確保のため、吹付け後直ちに針貫入式膜厚計により確認管理する。
- (6) 有機溶剤を含む材料を使用する場合には、養生施設内の給排気を充分行う。（今回は無溶剤系の材料を使用）また、有毒ガス発生機器を養生施設内部では使用しない。

## 2) 下地処理の範囲

下地処理は、当初は設計仕様に従い部分補修のみとして吹付けを行う計画だった。しかし、材料メーカーでは高圧洗浄後の下地状況を考慮し、性能保証には全面的な下地処理が必要との見解であった。

そこで、施工当初に下地処理の有無による現場試験施工を行い、経済性と出来栄えの比較を行った。その結果、下地処理を行わない部分は、やはり表面被覆材を吹付けた後の気泡発生等の不具合の発生頻度が高く、手直し箇所が増加した。結果的に部分補修では瑕疵負担が大きくなると判断し、ポリマーセメントモルタル材の塗布による全面補修を行うこととした。（図-7）



図-7 下地処理工（全面）

尚、下地処理費は残念ながら設計変更の対象とならなかったものの、出来栄えは前年度施工部分と比較して格段に良くなっており、評価の向上と将来的な瑕疵負担を減少させる効果は大きいといえよう。

## 3) ビニールハウスを活用した養生ハウス

設計で計上されている囲い屋根は、100kg 前後



図-8 養生ハウス設置状況

の重量となることが予想された。施工時にはそれを毎日人力で移動することとなるため、作業員の負担の増加や工程進捗への影響が懸念された。

そこで、農業用ビニールハウスの資材を活用し、軽量の養生ハウスを作成した。(図-8)

延長4mのビニールハウスを45組、計180m分を制作し、さらに移動を容易にするための工夫としてキャスター付台車(図-9)も製作した。養生ハウスは密封状態も良好で保温養生の燃料消費も少なく、透明ビニールのため日中は照明設備を使用することなく施工することができた。当初は



図-9 養生ハウス移動状況

強風による飛散倒壊を懸念したが、チェーン等で固定することで、津軽地方特有の風雪時にも問題なく施工を行うことができ、施工品質確保に十分な機能を発揮した。

#### 4. おわりに

ひとくちに表面被覆工といっても有機系(樹脂材)・無機系(モルタル材)や硬質・軟質等多くの種類があり、材料選定にはその特性を学び理解して使用する必要がある。仕様を満足しているだけでは採用には至らず、実績が伴わないと発注者から承諾を得るのに苦労する。今回使用したエコガード工法(図-10)も、これだけ大規模な施工実績はこれまで無いため、今後の性状変化を確認し、瑕疵が発生した場合は、施工者として原因を究明把握した上で修繕する責務がある。

今後、農林分野では今工事と同様な農業用水改修工事が増加することが予想されることから、担当になった場合は今回の経験と実績を生かすようにしたい。また、今後の水路更生事業に繋がる手応えを感じている。最後に、日々指導をいただいた発注者の皆様と、施工協力頂いた協力業者の方々に感謝し、報告を終わる。



図-10 エコガード工法 完成