

組立式仮設水路を活用した流水環境での鋼矢板水路の補修工

(株) 水倉組 正会員 ○小林 秀一
新潟大学 正会員 鈴木 哲也

藤村ヒューム管 (株) 正会員 佐藤 弘輝
藤村ヒューム管 (株) 正会員 長崎 文博

1. はじめに

低平排水不良地域に広く普及している鋼矢板を用いた排水路は、長期供用により腐食や断面欠損が顕在化し、維持管理上の課題となっている。このため、深刻な機能低下が生じる前に、長寿命化によりライフサイクルコストを低減する腐食対策が不可欠である。流水環境下で施工される鋼矢板の腐食対策では、施工環境を確保するため、一般的に施工対象をドライにする必要がある。本報では、組立式仮設水路を活用して、流水環境での施工環境を確保し、鋼矢板水路を補修した結果を報告する。

2. 検討対象施設と補修工における仮設排水対策

鋼矢板の腐食は、灌漑期と非灌漑期とで水面の高さが変動して、水面上に露出されたり水面下に沈降したりすることが繰り返される干満帯において局所的に発生し、経過年数 20 年程度で腐食が顕在化する。写真-1 は、本研究における検討対象施設を示しており、Case 1 は、自立式護岸形式の農業用水路で、水路幅 5.5m、水路高 1.7m である。Case 2 は、切梁式護岸形式の農業用水路で、水路幅 4.6m、水路高 3.0m である。いずれのケースにおいても干満帯において腐食が局所的に顕在化しており、写真-2 に示す補修工が施工された。Case 1 は、筆者らが提案しているコンクリート被覆による補修工が施工され、Case 2 は、一般的に用いられてきた有機系材料塗布による補修工が施工された。コンクリート被覆による補修工は、コンクリートのアルカリ性による鋼矢板の腐食抑制の効果が期待でき、既往の研究により載荷過程における曲げ変形量の抑制効果が確認されている¹⁾。鋼矢板水路の補修工は、非灌漑期の秋季から冬季に集中して施工されることが多く、低温時の流水環境における施工環境を確保する必要がある。このため施工範囲を締切り、安全かつ効率的に流水の切廻しを行う仮設計画が技術的課題である。写真-3 (A) は、Case 1 の鋼矢板水路において適用した仮設排水対策であり、大型土のうによる流水処理を示している。これまで一般的に用いられてきた手法であるが、施工範囲が片岸となり効率的とはいえない。写真-3 (B) は、Case 2 の鋼矢板水路において適用した仮設排水対策であり、組立式仮設水路を用いた流水処理を示している。筆者らは、これら仮設排水対策を実構造物への適用した際のコンクリート工における技術的検討を行っており、以下に検討結果を詳述する。

3. 実構造物を対象とした施工性の検討

近年では、排水計画設定当初と異なる水文条件、土地利用区分および立地環境等の変化に伴い、計画確率を上回る排水流出が短時間で発生する事例が頻発し、施工時の流水に対する安全確保が難しくなっている。

キーワード 鋼矢板、腐食、コンクリート被覆、組立式仮設水路

連絡先 〒953-0041 新潟市西蒲区巻甲 5480 (株) 水倉組営業本部 TEL. 0256-72-2371 E-mail : s_kobayashi@mizukura.co.jp



Case 1 自立式護岸形式 Case 2 切張式護岸形式

写真-1 検討対象の鋼矢板水路



Case 1 コンクリート被覆 Case 2 有機系被覆

写真-2 適用した補修工



(A) 大型土のう (B) 組立式仮設水路

写真-3 適用した仮設排水対策

写真-4 は、Case 2 の鋼矢板水路において、実際に計画流出量を上回る流量が発生した事例を示している。検討の結果、施工期間内の洪水ピーク流出量 $2.1\text{m}^3/\text{s}$ に対して、日雨量 20mm 時の実測流量は、計画を上回る $3.1\text{m}^3/\text{s}$ となることが確認された。本研究では、この対策として、図-1 (A) に示す組立式仮設水路を活用した流水処理を提案している。一般的に用いられる大型土のうによる流水の切廻しでは、図-2 に示すように、片岸ずつ交互に施工することとなり、作業工程への負担が大きい。施工時期が非灌漑期に制限される中で、施工の迅速化が必須であることから効率的ではない。また、図-1 (B) に示す高密度ポリエチレン管による流水の切廻しは、検討対象の水路における計算上の流下能力が $2.2\text{m}^3/\text{s}$ であることから、実測流量 $3.1\text{m}^3/\text{s}$ に対処できない。組立式仮設水路は、工期短縮、他現場への転用および切梁式水路への適用が可能であり、安全かつ効率的な施工が可能となる。また、写真-5 に示すように、水路上を安全に移動できる作業用足場を設置できるというメリットもある。水路内では、狭隘な施工スペースの中でコンクリートの充填性を確保する必要がある。高周波バイブレータを用いてコンクリートの締固めを行う上で、施工性と安全性を確保できる。表-1 は、大型土のうと組立式仮設水路を図-3 に示す断面で 100m 施工した場合の標準的な工期や積算上の金額を比較したものである。検討の結果、組立式仮設水路は、両岸同時施工を行うことができるため、工期短縮率は 51% となる。また、他現場への転用が可能であることから、廃材低減率は 98% となる。施工仮設の設置・撤去に係る費用は、現状では組立式仮設水路の普及率が低いいため、9% のコスト高となる。

4. まとめ

鋼矢板水路の腐食対策は、非灌漑期の秋季から冬季に集中して施工されることが多く、施工範囲を締切り、流水の切廻しを行うための安全かつ効率的な仮設計画が技術的課題である。組立式仮設水路は、計画確率を上回る排水流出が短時間で発生する事例にも対応することができ、安全かつ効率的な施工が可能となる。また、両岸同時施工を行うことができ、他現場にも転用できるため、工期短縮率、廃材低減率が大きい。

参考文献

- 1) 小林秀一，鈴木哲也，長崎文博，佐藤弘輝：腐食が進行した鋼矢板構造物のコンクリート被覆による保護工に関する実証的研究，土木学会論文集 F6（安全問題），Vol.69，No.4，pp.I 55-I 62，2013.11



平常時の実測流量 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ 降雨時の実測流量 $3.1\text{m}^3/\text{s}$

写真-4 計画排出量を超える流量の発生事例

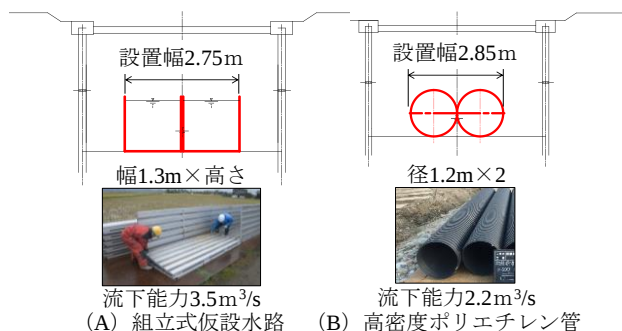


図-1 仮設の高度化による流水の対処

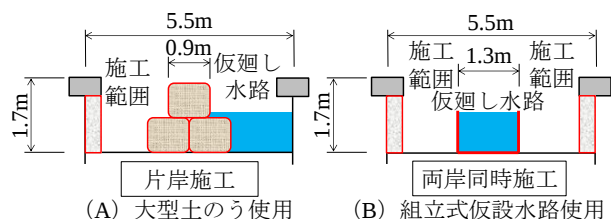


図-2 仮設排水対策の施工範囲の比較



写真-5 検討対象の鋼矢板水路

表-1 比較表（施工延長 100m 当り）

項目	大型土のう	組立式仮設水路	効果
工期	77日	38日	工期短縮率 51%
廃材処分費	約77万円	約2万円	廃材低減率 98%
仮設費	約430万円	約470万円	費用低減率 -9%