

# 軽量鋼矢板排水路の補修事例

## —国営施設機能保全事業「宇遠別川地区」の事例—

網走開発建設部 網走農業事務所 第2工事課

○本村 由紀央  
新谷 淳仁  
近藤 晴義

国営土地改良事業宇遠別川地区内の供用開始後 18 年を経過した軽量鋼矢板排水路は、排水路水位の変動に伴う乾湿の繰り返し等によって、腐食の進行が著しく、部材の一部が欠損している状況にあった。今後、これらが進行した場合には、土留機能が失われ、排水路断面の閉塞や二次被害の発生、維持管理費の増大が懸念された。本報では、排水路護岸の補修工事におけるパネル系被覆工法を用いた軽量鋼矢板水路の補修対策の施工事例を報告する。

キーワード：軽量鋼矢板、パネル系被覆工法、設計・施工、排水路補修

### 1. はじめに

宇遠別川地区の位置する地域は、斜里郡斜里町および清里町に跨る農業地帯であり、知床半島のつけ根に位置し、オホーツク海に面している（図-1）。気候は、比較的穏やかで晴れの日が多く日照時間が長い。

また、年間平均降水量が800mm前後と少ない。この地域では、てんさい、小麦、ばれいしょの畑作3品を主体に野菜を取り入れた大規模な営農が展開されている。地域の生産作物は、全国でも有数な産地となっているほか、地域の工場においてでん粉や砂糖に加工され、全国の消費地へ出荷されている。

地区内の基幹排水路は、国営土地改良事業宇津内地区（S25～S30）、清里地区（S38～S44）および美咲地区（H4～H13）により整備された。しかし、近年では、凍害・塩害によるコンクリートのひび割れや欠損、洗掘による護岸ブロックの崩落、鋼矢板の腐食等、施設性能の低下が生じてきた。また、今後、更なる性能低下が進行した場合は、排水機能に支障を来すとともに、施設の維持管理に多大な費用と労力を要することが懸念されるようになった。このため、国営施設機能保全事業「宇遠別川地区」により、排水施設の補修等を行っているところである。

本報では、このうち供用後18年を経過した南3号排水路（以下、「本排水路」とする）において施工したパネル系被覆工法を用いた軽量鋼矢板水路の補修対策の施工事例を報告する。

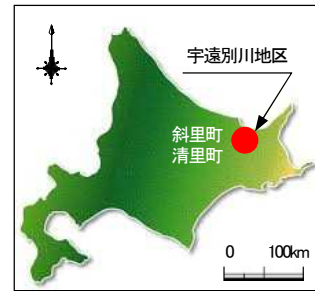


図-1 宇遠別川地区位置図

### 2. 対象施設の状況

#### 2.1 施設諸元

図-2に本排水路の位置を示す。国道244号沿いを西から東方向へ流下する。表-1に排水路諸元を示す。水路装工は、軽量鋼矢板水路（以下、「鋼矢板」とする）である。護岸高は1.0m（笠コンクリート0.4m含む）で鋼矢板の露出面は0.60mである。



図-2 宇遠別川地区南3号排水路位置図

表一 排水路諸元

建設年次	平成10年度
設計流量	洪水時 Q1=5.62m <sup>3</sup> /s、平水時 Q2=0.44m <sup>3</sup> /s
水路装工	軽量鋼矢板水路
標準断面	

## 2.2 鋼矢板の腐食状況

鋼矢板の表面には全面的に腐食がみられ、部分的に腐食の進行により欠損（穴、縦・横割れ）していた（写真一）。また、極度に腐食が進行した箇所は、鋼矢板のセクション（両端）部のみを残してウェブ（中央）部が大きく開口し、土砂の流亡に伴って背面が空洞化していた（写真二）。顕著な欠損の範囲は、河床から鋼矢板の中間付近までであり、この要因は排水路水位の変動に伴う乾湿の繰り返しであると推察される。

なお、施工当時の板厚 4mm（必要板厚：1.4mm、腐食代：表裏合わせて 2mm）に対して、表面腐食箇所の残存板厚は、欠損部から 5cm 離れると最少 1.6mm であった。

このことは、欠損部の補修を行うことで土留機能は維持可能と判断できる。



写真一 ウェブ部の横割れ

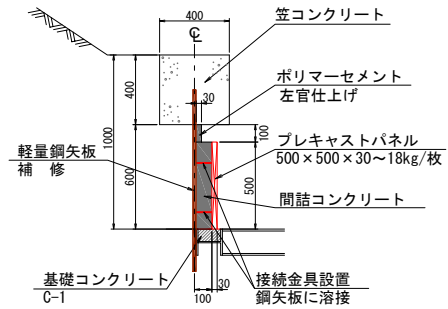


写真二 ウェブ部の開口と背面土砂流亡

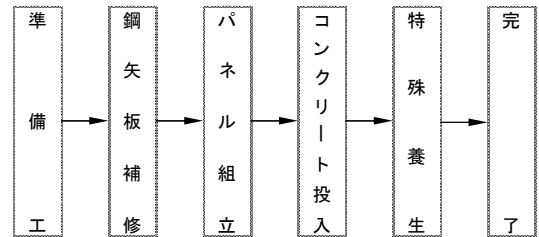
## 3. 補修工事の概要

### 3.1 工法概要

補修工法は、経済性、施工性等の検討により、鋼矢板の欠損部を鋼板溶接で補修後、鋼矢板の前面にコンクリート製のプレキャストパネルを設置し、パネルと鋼矢板の隙間に間詰めコンクリートを投入するパネル系被覆工法を採用した。図一3 に標準断面図を、図一4 に施工フロー図を示す。



図一3 パネル系被覆工法標準断面図（当初計画）



図一4 施工フロー図

### 3.2 準備工

鋼矢板補修およびパネル組立て等の施工には、水替えが必要であり、設計段階において、組み立て式水路を排水路中央に設置し、その両サイドを作業スペースとすることで検討を始めた。しかし、作業高が腰よりも低く、寒冷期で防寒着を着用したうえでの屈んだ作業となるために、より広い作業スペースが必要になると考えられたため、全面締切によるポンプ排水（26.4m<sup>3</sup>/min、仮排水管φ300）を採用することとした。

水替え後は、高圧洗浄（吐出圧力 14.7MPa）および電動ブラシ・ディスクサンダーによるケレン作業を行い、鋼矢板表面の浮き錆や汚れを落とした（写真三）。



写真三 水替え後の高圧洗浄

### 3.3 鋼矢板の補修

鋼矢板の欠損箇所について、必要板厚を満たす鋼板を溶接し、断面を修復した。鋼板は、既設鋼矢板と同等の一般構造用圧延鋼材（JIS G3101）SS400を使用した。補修方法は、欠損の程度、範囲に応じて以下の2タイプとした。

#### 3.3.1 ウェブ部の部分的な補修

前出写真-1のようにウェブ表面に割れがあった箇所に適用した。欠損部をケレン後、欠損範囲から少なくとも周囲5cmが覆われるように、既設鋼矢板に補修鋼板を溶接した（写真-4）。この場合の板厚は、平面部での比較的容易な溶接作業であり、鋼板の変形や熔解の恐れがないため、市場規格厚2.3mmとした。



写真-4 ウェブ部の部分補修の例

#### 3.3.2 ウェブ部の取り替え

前出写真-2のようにウェブ部が大きく開口していた箇所に適用した。欠損部を切断後、鋼板を直接セクション部に溶接した（写真-5）。この場合、鉛直方向の線状溶接となり、作業が非常に難しく時間を要し、鋼板が変形や熔解する恐れがあるため、板厚規格を1ランクアップし3.2mmとした。

切断・溶接作業においては、予めドリル削孔で背面の水抜きを行っているものの、鋼矢板を切断除去した箇所からの地下水や河床からの湧水があり作業条件は非常に悪い。作業姿勢も窮屈で熟練した溶接技術者の確保も難航した。このため、常に作業場の水替えと足場の設置を行い、感電などを起こさないよう慎重な対応をとるとともに、腰掛や座布団の準備など作業環境の改善に努めた（写真-6）。

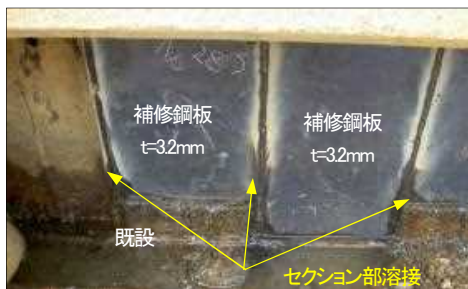


写真-5 ウェブ部の取り替えの例



写真-6 ウェブ部の取り替え作業状況

### 3.4 パネル組立

パネルは、設計上、鋼矢板から一律100mmの隙間をとって設置するものとしていた。しかし、既設鋼矢板の蛇行がみられることやコンクリートの投入、バイブレータの挿入での利便性を勘案し、パネルの設置面を笠コンクリートの前面に合わせた位置に変更した（図-5）。

パネル組立に先立って、接続金具を鋼矢板に溶接するが、鋼矢板幅とパネル幅が異なるため、1本ずつの金具溶接位置の調整に時間を要した。このため、金具の設置幅を一定にする鋼製定規枠（写真-7）を製作して作業の効率化と分業化を図った。

鋼製定規枠は、角鋼を加工して一度にパネル6枚分（L=3.0m）の金具を設置できるものとした。これをパネル組立箇所にセットし、鋼矢板との間隔に応じてねじ切ボルト長を調整するとともに、一気に溶接を行った。溶接完了後に定規を取り外すと一定の間隔かつパネル前面を揃えることが可能でパネルの設置精度が向上した（写真-8）。

一部、既設の腹起し部材が変形している区間があったが、変形形状に合わせてパネルを現地でカッター切断し、それを組立てることで容易に対応できた（写真-9）。

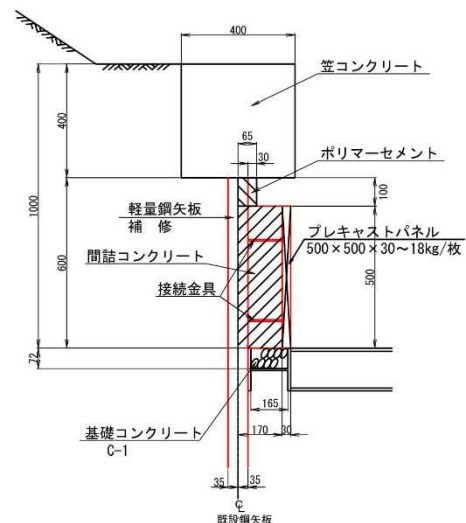


図-5 パネル系被覆工法標準断面図（施工）





写真-7 鋼製定規枠を用いた金具溶接



写真-10 コンクリート投入台の使用状況



写真-8 接続金具の設置完了



写真-11 コンクリートの打設状況



写真-9 腹起し変形部のパネル組立



写真-12 ポリマーセメントの施工状況

### 3.5 コンクリート投入

パネル上端と笠コンクリートの間隔、および鋼矢板とパネルとの隙間は、いずれもわずか 100mm 程度であり、隙間に直接コンクリートを投入することは困難であった。このため、コンクリート型枠用合板を加工した投入台を製作した（写真-10）。

使用したコンクリートは、設計基準強度 18N/mm<sup>2</sup>、粗骨材寸法 20~25mm、スランプ 12cm、W/C=65%である。ポンプ圧送したコンクリートを材料が分離しないように投入台に流し込み、同時に小径の棒状バイブレータで十分に締め固めた（写真-11）。

パネル上端より 100mm の鋼矢板の露出面は、プライマー（ $t=0.7\sim 1.0\text{mm}$ ）を塗布後、ポリマーセメント（繊維補強型超速硬性、 $t=30\text{mm}$ ）により保護した。ポリマーセメントの施工は、2 層左官コテ塗りとした。わずかな隙間での作業であったため、施工は非常に苦勞した（写真-12）。

### 3.6 特殊養生

打設後のコンクリートは湿潤養生した。すなわち、コンクリートの露出面は、打設後ただちに養生マットで覆って散水し、コンクリートの乾燥・収縮ひび割れの発生を防止した（写真-13）。さらに、日平均気温が 4℃ 以下になることが予想されたときは特殊養生を行った。

これは、雪寒仮囲いの設置（写真-14）と温度管理である。雪寒仮囲いでは、単管と木材を用いて排水路全体をシートで覆った。また、温度維持については、ジェットヒータを用いてパネル表面側からダクトによる温風搬送を行うこととし、打設から 4 日間は仮囲い内の気温を 5℃ 以上、その後の 2 日間はコンクリート温度を 0℃ 以上に保った（写真-15）。



写真-13 コンクリート露出面の湿潤養生



写真-17 完成（通水）状況



写真-14 雪寒仮囲いの設置状況



写真-15 ジェットヒータによる仮囲い内の気温保持



写真-16 完成状況

#### 4. おわりに

写真-16に完成状況、写真-17に通水状況を示す。

本地区では、平成28年度から本格的に排水路の補修を開始したところであるが、平成30年度以降も同工法を採用して排水路の補修工事を進めていく予定である。

今後は、平成28年度からの施工で得た知識の蓄積や課題の対応を図るとともに、同工法の積雪寒冷地における施工実績を積み上げ、寒冷地においても良好な品質を確保できるように取り組んでいきたい。