

## 鋼矢板水路の補修工法の開発と実構造物への適用検証

## Development of Repair Method of Steel Sheet Pile Canal and Applied to the Actual Structure

○長崎文博\*, 鈴木哲也\*\*, 小林秀一\*\*\*, 田村淳也\*

Yasuhiro NAGASAKI\*, Tetsuya SUZUKI\*\*, Shuichi KOBAYASHI\*\*\* and Junya TAMURA\*

## 1. はじめに

低平排水不良地域に普及する鋼矢板水路の腐食による経年劣化を抑制する補修工法として、有機系又は無機系などの被覆材料で鋼矢板の表面を被覆保護する表面被覆工法が採用されている。各々の表面被覆工法の特長は様々であるが、膨大な施設のストックマネジメントにおいては、農村の都市化に伴う治水水面での環境負荷や効率的で確実な施工性などにも配慮していかなければならない。筆者らは、PCa (Precast Concrete) パネルの残存型枠と現場打ちコンクリートを充填して被覆材とするPCa型枠残存工法を開発した。本報では、PCa型枠残存工法の環境負荷に着目した水理試験と仮設の効率化による施工性の検証について報告する。

## 2. コンクリート被覆による流水特性の検証

コンクリートを被覆材料とするPCa型枠残存工法は、耐候性や耐摩耗性などの長期耐久性に優れ、鋼矢板の腐食による景観悪化に対する景観向上が図れる。その一方で、水路断面はコンクリート被覆により減少する。農業水利施設においては、排水機場での土砂堆積は維持管理上の重要な課題であり、補修後の流水特性の変化によって水路の土砂流出に影響を及ぼすと施設環境の観点からは負の効果となり得る。そこで、PCa型枠残存工法の流水特性を模型水路による水理試験にて検証した。試験は、PCa型枠残存工法の施工前後をモデル化し、流下能力と土砂掃流性を比較した。模型水路は、幅4.0m×高さ2.0mの鋼矢板の実水路を想定し、この1/5スケール断面

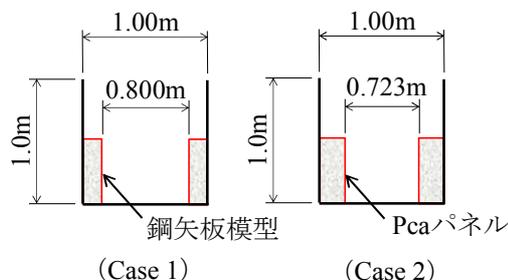


図-1 模型水路断面図 (1/5 スケール)

表-1 水理試験結果

流量(m <sup>3</sup> /s)		0.02	0.04	0.06
合成粗度係数	Case 1	0.0346	0.0195	0.0142
	Case 2	0.0271	0.0126	0.0103
流速(m/s)	Case 1	0.078	0.142	0.200
	Case 2	0.088	0.162	0.227
水深(m)	Case 1	0.324	0.353	0.377
	Case 2	0.317	0.345	0.369

表-2 土砂掃流性試験結果

項目	Case 1 (鋼矢板)	Case 2 (Co被覆)
けい砂の敷設量(kg)	912	821
けい砂の流下量(kg)	63	22
比率	6.9%	2.7%

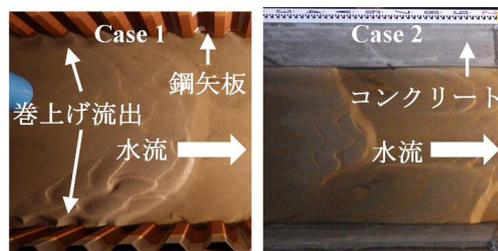


図-2 土砂掃流性試験の砂紋分布

\*藤村ヒューム管株式会社 Fujimura Hume Pipe Co.,Ltd.

\*\*新潟大学自然科学系(農学部) Faculty of Agriculture, Niigata University

\*\*\*株式会社 水倉組 Mizukuragumi Co.,Ltd.

キーワード: 鋼矢板, 維持管理, 腐食, 粗度係数, 仮設

(図-1) を長さ 15 m で実験施設 (幅 1.0 m×高 1.0 m×長さ 50 m、勾配 1/1000) 内に製作した。Case 1 が鋼矢板、Case 2 がコンクリート被覆の模型水路である。Case 1 の護岸部は、軽量鋼矢板 3D 型を鋼板の凹凸加工にて再現した。Case 2 の護岸部は、PCa パネルの実物を用いた。渠底は、両ケースとも実験施設のコンクリート渠底とした。

同一流量での流下能力は、Case 2 が Case 1 と比較して、合成粗度係数が 22~35%程度低減し、流速が 14%程度向上した。水深は 2%の低下で同程度であった (表-1)。Case 2 の粗度係数の低減は、水路の平滑化によるものと

考えられ、Case 1 に対して水路断面は減少するが、流下能力は同等であることが確認された。

土砂掃流性の確認試験は、模型水路の渠底にけい砂 5 号 (厚さ 5 cm) を敷き詰め、流量 0.07 m<sup>3</sup>/s を一定時間 (420 min) 流し続けた後のけい砂の流出量を確認した (表-2)。結果、Case 2 でけい砂の流出量の低減が確認された。Case 1 では鋼矢板の凹凸形状部での水流の乱れを起因とする砂の巻上げ流出が見られたのに対して、Case 2 では護岸の平滑化による整流化に伴って巻上げ流出が抑制されたと考えられる (図-2)。これにより、護岸の平滑化に伴う整流化によって、渠底土砂の下流域への流出低減効果が期待できることが示唆された。

### 3. 鋼矢板水路補修における流水環境対策

鋼矢板水路の補修は、秋冬期の非かんがい期に限定され、気象や水利環境に影響されない工法が求められる。PCa 型枠残存工法は、既設鋼矢板が湿潤状態であっても充填コンクリートの打設が可能で、絶乾状態を必要とする工法に比べて施工条件での融通性がある。しかし、鋼矢板補修工法の共通の課題として、水路内の補修作業スペースの確保が挙げられ、効率的な水の仮廻し計画が必要である。筆者らは、仮廻しに鋼製の組立式仮設水路を実施工に適用し、従来技術である大型土のうとの比較検証を実施した。鋼矢板水路 (幅 6.55 m×高さ 2.6 m) の両岸に PCa 型枠残存工法を施工した現場にて、組立式仮設水路の実施工 (延長 30 m) を行った。実施工から検証した従来技術との比較結果を図-3 と表-3 に示す。組立式仮設水路は、護岸両岸の同時施工が可能で従来技術に比べ工期の大幅な短縮が確認できた。また、組立式仮設水路は再利用が可能で廃材処理を大幅に削減できることが確認できた。

### 4. まとめ

本研究では、PCa 型枠残存工法の流水特性と水利環境下での組立式仮設水路の適用を検証した。結果、流水特性はコンクリート被覆後も粗度係数の低減によって流下能力を維持し、コンクリート被覆厚さ程度の断面減少では影響を受けないことが示唆された。コンクリート被覆後は整流効果により渠底土砂の流出低減が確認され、土砂堆積での環境改善効果が示唆された。また、鋼製組立式仮設水路の実施工では、工期、仮設費および産廃処分の低減が確認され、非かんがい期の水利環境下での有効性が示唆された。以上より、PCa 型枠残存工法の適用による環境負荷低減および施工性の観点からの効果向上が認められた。

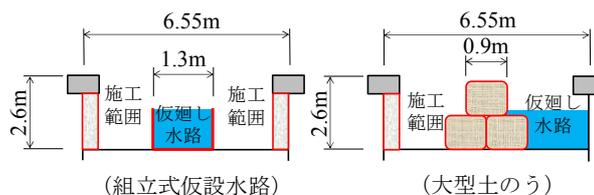


図-3 仮設水路断面図

表-3 仮設水路の比較表 (施工延長 100m 当り)

項目	組立式 仮設水路	大型 土のう	効果
工期 (据付・撤去)	80日	180日	56%低減
仮設費	605万円	676万円	11%低減
産廃処分	13m <sup>3</sup>	375m <sup>3</sup>	97%低減