

光硬化型FRPシートを用いた農業用水路の更生工法（PPSライニング工法）

Rehabilitation method of agricultural irrigation canal using Light-Cured FRP sheet

浪花 直人 , 佐々木 幸男 , 鈴木 隆善 , 長束 勇

Masato NANIWA , Yukio SASAKI , Takayoshi SUZUKI , Isamu NATSUKA

1. はじめに

昭和24年に土地改良法が制定されてから60年近くが経過しようとしている。近年になって老朽化した農業水利施設が次々に更新時期を迎えているが、特にコンクリート水路では躯体強度の健全性は保たれているものの、ひび割れや摩耗を原因とした水理・水利的な機能低下が見受けられる。これらの更新には、農地周辺の環境の変化（宅地化）や既設水路破棄することによる環境問題等により、既存施設を利用して所要の性能を確保する方法が求められている。また近年施工された二次製品水路においても、継目部の止水改善を求める声も聞こえてきた。おりしも農業農村整備事業に関する新たな技術開発五カ年計画において、農業用排水施設等のライフサイクルコストを低減する補修・補強技術の開発等が課題に挙げられている。本報では、これらの要求事項に応えるため開発した、光硬化型FRPシートを用いた水路更生工法について、概要と実施事例を報告する。

2. PPSライニング工法の概要

PPSとは、Pre-Preg-Sheetの略で、工場でガラス繊維にエポキシアクリレート樹脂と光硬化開始剤を含ませシート状にしたものであり、紫外線照射することで樹脂硬化が開始し、短時間でFRPとなるものである。PPSライニング工法は、Fig.1に示すように、水路躯体を高圧洗浄後に特殊プライマーを塗布し、シートを貼付けた後に紫外線照射して水路表面にFRP層を形成するものである。本工法では現場で樹脂含浸する作業がないため、一定品質で短時間施工の特長をもち、水路壁面の粗度改善と水密性の確保を図ることができる。また、分水工や集水柵等の施設形状を選ばない自由な施工が可能である。シート材料はFig.2に示すように、一般水路壁面に使用するMシート（厚み1.0mm）と補強繊維を改良して目地部における伸縮対応を図ったVシート（厚み1.5mm）を用意しており、要求性能により選択することができる。

3. 施工事例

本工法は昨年度から施工が開始された。これまでにPic.1のような全面ライニング目的に約450mの

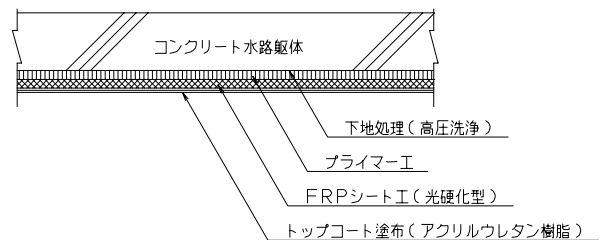


Fig.1 PPSライニング構成図

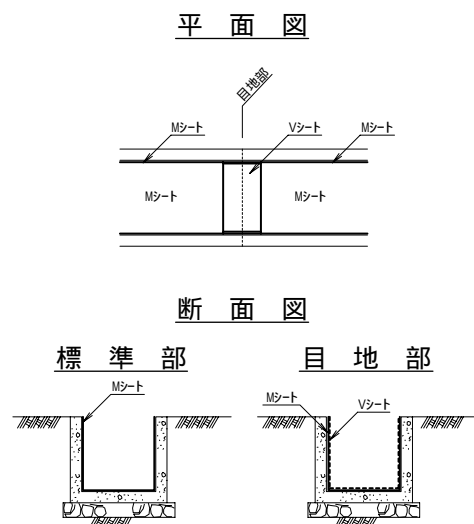


Fig.2 PPSライニング工法一般図

実績をもち、このうち目地補修を目的としたもの（Pic.2）や、柵補修（Pic.3）の事例もある。

4. 現地性能評価

(1) 接着強度試験

本工法は一般的なFRP材料と同等の機械的強度をもつが、シートライニング工法であるため水路躯体との一体化性能が重要である。施工現場において、水路躯体と本シートが規定接着強度を満足しているかを調べるため接着強度試験を実施した。（規定の接着強度は、「構造物施工管理要領：日本道路公団」に準拠し、接着強度を1.5MPa以上とした。）

試験方法は、建研式接着試験器を使用して行った。この方法は、試験片に一辺が4cmのアタッチメントを接着剤で取り付け、油圧式のスクリュウポンプで、徐々に圧力を増加させて剥離時の圧力を計測し、それから接着強度を求めるものである。

(2) 試験結果

接着強度試験から求められた接着強度をTable.1に示す。いずれの場合においても、規定の接着強度(1.5MPa以上)を満たしていることが確認できた。B地区の調査番号3を除くと、剥離は母材で生じており、母材の状態如何では、規定値(1.5MPa)以下で剥離が生じる場合も考えられる。しかし、B地区の調査番号3の結果のとおり、シートと母材の接着強度は、5MPa以上と高い値となっており、接着不良による剥離の心配は無いものとする。



Pic.1 全面ライニング



Pic.2 目地補修



Pic.3 柵補修

Table.1 接着強度試験結果

地区	調査位置	剥離荷重 F(kN)	接着強度 P (MPa)	備考
A地区（長野県）	1	5.72	3.563>1.5 O.K	母材破壊
	2	4.23	2.644>1.5 O.K	母材破壊
B地区（埼玉県）	1	4.29	2.681>1.5 O.K	母材破壊
	2	3.98	2.488>1.5 O.K	母材破壊
	3	8.15	5.094>1.5 O.K	シート剥離

5. まとめ

現場での接着強度試験によりシート付着性能は十分な強度を有しているものの、母材破壊が見受けられたことから、水路躯体表面の適切な処理が必要であることが推察される。本工法で使用するベースプライマーは既設表面への含浸も目的としていることから、今後、施工方法や材料の改良、評価を重ねていく必要がある。本工法は開水路特有のひび割れや目地部の伸縮への対応といった特長を有するものであり、水利施設の更新事業に資するものとしてさらに開発を進める予定である。