

光硬化型FRPシートを用いた三面水路更生工法の開発
The development of rehabilitation method of agricultural irrigation canal
using Light-Cured FRP sheet

浪花 直人 , 三浦 信隆 , 長束 勇 , 上野 和広
Masato NANIWA, Nobutaka MIURA , Isamu NATSUKA , Kazuhiro UENO

1. はじめに

総延長 4 万 km にも及ぶ基幹農業用水路の中には、劣化などにより機能低下をきたしている路線も少なくない。現下の厳しい社会経済状況や循環型社会への移行が喫緊の課題となる中で、それらの機能を適正に維持していくため、機能低下の原因と程度に応じた補修・補強による長寿命化工法の確立が求められている。しかし、補修・補強工法は、他の分野で開発された技術が導入されたものであり、農業用水路に要求される性能、水路特有の変状、厳しい施工環境条件に合致した技術や評価手法の開発は不十分で、農業用水路特有の条件である耐摩耗性やゼロスパン追随性、目地伸縮追随性等の評価手法の確立や、これらの要求項目に対応できる補修・補強工法の開発が望まれている。

以下では、このような状況を踏まえ、平成 17 年度から 19 年度までの 3 年間「官民連携新技術研究開発事業」で開発した三面水路更生工法について報告する。

2. 事業の研究テーマ

本事業では、農業用水路特有の耐摩耗性とひび割れ追随性に優れた表面被覆材を用いた補修工法を確立するために克服しなければならない研究テーマを以下とした。

- 1) 保守材料に要求される目標性能の設定及び材料開発（材料開発）
 - 農業用水路の劣化原因、変状の程度ならびに水路躯体の伸縮挙動の把握
 - 表面被覆材の目標性能の設定
 - 表面被覆材の開発
- 2) 農業用水路の変状及び水路躯体の伸縮等を想定した性能評価手法の確立（性能評価）
 - 表面被覆材の性能評価手法の確立
- 3) 農業用水路の補修に適した施工方法の確立と現場実証試験による耐久性能の評価（工法開発）
 - 開発した表面被覆材を用いた施工システム（補修工法）の開発
 - 補修工法の現場実証試験および品質管理・維持管理方法の確立
 - 補修材料・工法の耐久性評価
 - 表面被覆材料の耐用年数を考慮したライフサイクルコストの評価

3. 開発した光硬化型FRPシート工法の概要

光硬化型FRPシートは、工場では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浸させシート状にしたものであり、紫外線を照射することで樹脂硬化を開始し、短時間でFRPとなるものである。本工法は、Fig.1に示すように、水路躯体を高圧洗浄後、ベースプライマーを塗布してコンクリートの間にプライマーを浸透させ、貼付プライマー

を塗布してシートを貼付けた後に紫外線を照射することで、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ができ、水路壁面の粗度改善と水密性の確保と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、一般水路壁面に使用するAM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順応性をもったAVシート(厚み1.5mm)を用意しており、施設状況により選択することができる。

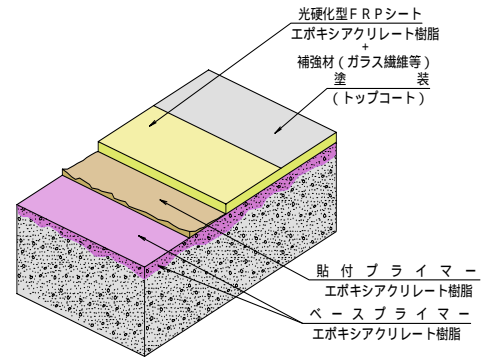


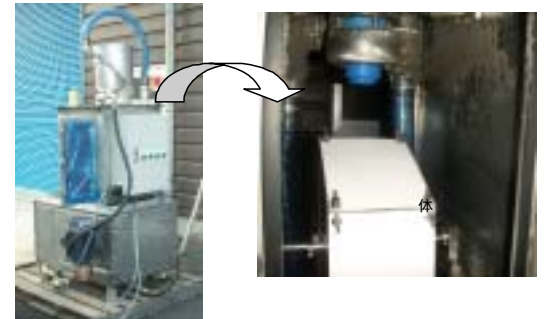
Fig.1 工法概要図

4. 確立した主な性能評価手法と本工法の耐久性評価結果

「2. 事業の研究テーマ」に従い、確立した主な評価手法と本工法の耐久性評価結果を以下に示す。

1) 耐摩耗性

耐摩耗性試験においては、現在の水流摩耗試験では、顕著な促進効果が得られなかったため、水流に珪砂を混入した「選択的摩耗試験機」を開発し試験を行った結果、摩耗時間10時間(11年相当)で、JISモルタルに比べ10倍程度の耐摩耗性を示した。



Pic.1 選択的摩耗試験機

2) ゼロスパン追随性

ひび割れ部におけるゼロスパン現象は、日の温度変化により発生していると考えられるため、日の温度変化による伸縮量を0.2mmとして、50年分(365日×50年=18250回)伸縮を繰り返すことにより、その耐久性を確認した。試験の結果、試験片は破断しなかったため、設計上の安全率を考慮しても40年以上(=0.8×50年)の耐用年数があると考えられる。



Pic.2 繰り返し引っ張り試験状況

3) 目地部伸縮追随性

目地部伸縮追随性試験は、年の温度変化による伸縮量を3.2mmとし50年分(=50回)繰り返すことで、その耐久性を確認した。試験の結果、本試験においても試験片は破断しなかったため、設計上の安全率を考慮しても40年以上(=0.8×50年)の耐用年数があると考えられる。

4. 今後の課題

長引く不況により各自治体が財政難の中、ライフサイクルコストを軽減させる工法を求める声が大きくなってきている。本事業では、このライフサイクルに大きくかわってくる耐久性評価手法を確立するとともに、本工法の耐久性を証明することができた。今後の課題としては、工事費を更に軽減させる事でライフサイクルコストを軽減することが必要である。