

寒冷地向け水路更生工法のモニタリング調査による性能評価

Performance evaluation of panel method for cold regions by monitoring survey

○別當 欣謙* 藤本 光伸* 伊藤 勉** 石神 暁郎***
Betto Yoshinori Fujimoto Mitsunobu Ito Tsutomu Ishigami Akio

1. はじめに

老朽化した農業用排水路の更生を目的とした様々な工法が提案されている。なかでもFRPM板ライニング工法は、軽量かつ優れた耐久性を有するFRPM板を金属拡張式アンカーにより躯体に固定することで水路を更生することができる工法である。2014年に開発した寒冷地向け水路更生工法は、水路躯体とFRPM板の間に裏込材として透水性に優れたポーラスコンクリートを使用するものであり、側壁内部に浸入した水分を効率的に排出することで、凍結融解による躯体の劣化を防止できる工法である。また、FRPM板は脱着できる構造であるため、更生材料及びFRPM板背面のポーラスコンクリートの状態をモニタリングすることができる。今回、施工後3年が経過した水路及び更生材料の経年変化を確認するため、モニタリング調査を実施した結果を報告する。

2. 調査水路概要

上記の寒冷地向け水路更生工法を施工した北海道美唄市の幹線水路においてモニタリング調査を実施した。調査水路の概要及び外観をTable 1及びFig. 1に示す。

3. 現地調査結果

本工法の主要部材であるFRPM板、目地材及び金属拡張式アンカーについて目視による外観調査を実施した結果、いずれの部材についても変状は確認されなかった。また、FRPM板を取り外し、ポーラスコンクリートの状態を確認したが、クラック等の異常は確認されなかった。さらに、水路躯体の評価として、アンカーの付着力を確認するために引抜試験を実施した結果、必要強度を満足することを確認した。

Table1 調査水路概要
Outline of surveyed channel

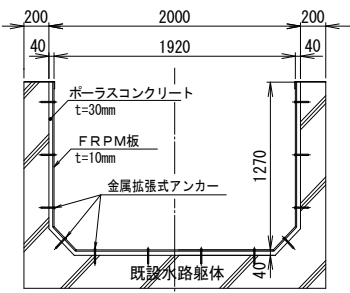
実施場所	北海道美唄市 幹線用水路
既設水路の構造	RC現場打ちフリウム（置桶）
工法	寒冷地向け水路更生工法
施工完了日	2015年11月5日
既設水路の形状寸法	
施工延長	30m
調査実施日	2018年11月28日（施工後3年経過）



Fig.1 調査水路の外観
Appearance of surveyed channel

* 株式会社栗本鐵工所 Kurimoto,Ltd ** 株式会社ドーコン Docon,Ltd,
*** 寒地土木研究所 Civil Engineering Research Institute for Cold Region,

開水路, 補修工法, アンカー固定方式パネル工法, 繊維強化プラスチック複合板, 寒冷地

4. 回収品の性能評価結果

FRPM板の経年変化を確認するため回収した板を用いて、曲げ強度試験、表面粗さ測定及び顕微鏡観察を実施した。

4.1 曲げ強度試験

JIS K 7017に規定される3点曲げ試験により、回収品及び未使用品における曲げ強度を比較したところ、Fig. 2に示すとおり両者に有意差は確認されなかった。

4.2 表面粗さ測定

粗度係数の経年変化を観測する簡易的な方法として、JIS B 0601に規定される表面粗さRa(算術平均粗さ)を測定した。その結果、Fig. 3に示すとおり回収品の位置(上・中・下部)に関係なく未使用品とほぼ同等の表面粗さである $1\mu\text{m}$ 以下となり、有意差は確認されなかった。

4.3 顕微鏡観察

顕微鏡(KEYENCE社製 型式：VW-9000)にて板表面及び切断面の状態を観察し、回収品と未使用品を比較した。回収品の表面には流水下に晒される板下部に白化したような跡が確認されたが、切断面の観察結果において表層の塗膜は健全であった。また、厚みを測定したところ、未使用品の膜厚が $8.4\mu\text{m}$ であることに対して、擦過が生じたと考えられる下部においても、Fig. 4のとおり $7.0\mu\text{m}$ の膜厚が残存していることを確認した。このことからFRP層が表層に現れる程の影響を受けていないことがわかった。

5. おわりに

農業用排水路の更生工法として採用されている寒冷地向け水路更生工法について更生材料の経年変化を確認するため、モニタリング調査を実施した。今回の調査により、更生後3年経過した更生材料の外観及び性能について劣化は確認されなかった。また、アンカー引抜強度から水路躯体も健全な状態であることを確認した。今後もモニタリング調査を継続し、工法の妥当性確認や更生材料の耐久性について検証を進めることで、本工法の信頼性を向上させていきたいと考える。

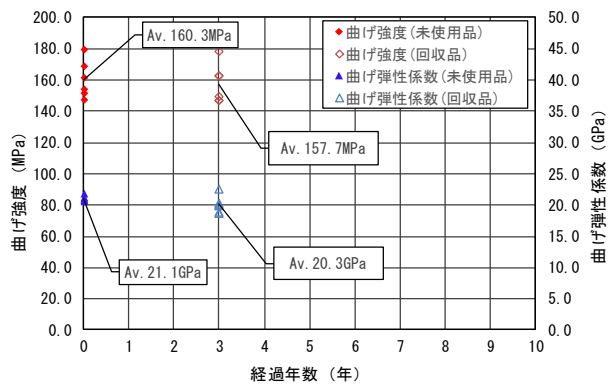


Fig. 2 3点曲げ試験結果
Result of Bending strength test

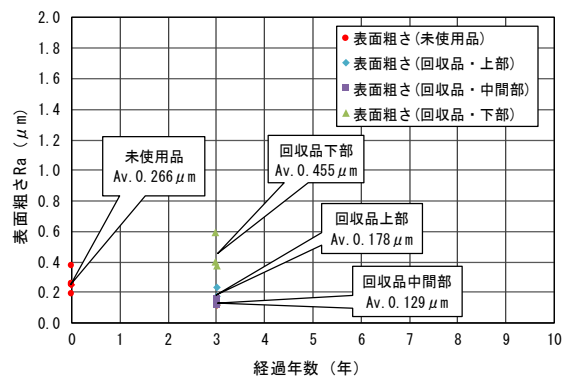


Fig. 3 表面粗さ測定結果
Measurement result of surface roughness

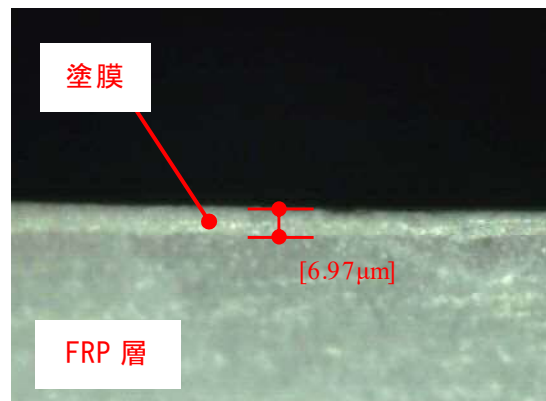


Fig. 4 切断面の観察結果
Observation result of cut surface by microscope