第VI部門　　シーリングレス引抜 FRPM 板による水路更生工法の施工性検証

（株）栗本鐵工所　　正会員　○大條　正人
（株）栗本鐵工所　　非会員　　別當　欣謙
（株）栗本鐵工所　　非会員　　北川　武

１．はじめに

高度経済成長期に整備された農業用用排水路は、標準耐用年数を超過した設備が年々増加しており、効率的な保全・更新対策の重要性が高まっている。また、施工現場では作業員の高齢化が進行しており、省力化および施工性の向上が求められている。

当社では、老朽化したコンクリート開水路の更生工法として、粗度係数の小さい FRPM 板を用いることで、内空断面が縮小しても既設水路と同等以上の流量を確保できる工法を提案している。従来工法では、FRPM 板の突き合わせ部に 5～10mm の目地隙間を設け、水路断面方向および延長方向にシーリング材を充填することで、止水性の確保および FRPM 板の熱伸縮への追従性を付与している（**図 1**）。シーリング材の充填作業には工数を要し、施工環境の影響を受けやすいという課題がある。今回、水路断面方向のシーリング材充填を不要とするシーリングレス引抜 FRPM 板（以下、本製品という）を開発（**図 2**）し、その特長および施工性の検証結果を報告する。



図 1　シーリング材充填による止水処理状況



図 2　シーリングレス引抜 FRPM 板

２．本製品の概要

従来の FRPM 板は、板の表面に FRP 層、中間に樹脂モルタル層を配置したサンドイッチ構造のプレス成形品であるが、今回、電力消費および端材の少ない連続成形法である引抜成形（**図 3**）による製造技術を確立した。本製品は、引抜成形の特長である断面形状の自由度を生かして両端部にツバ形状を設け、ツバ同士の嵌合部にゴムを配置することで、止水性および FRPM 板の熱伸縮への追従性を付与している。なお、強度とコストの両立を図るため、内部に樹脂モルタルを配置した構造（**図 4**）としている。

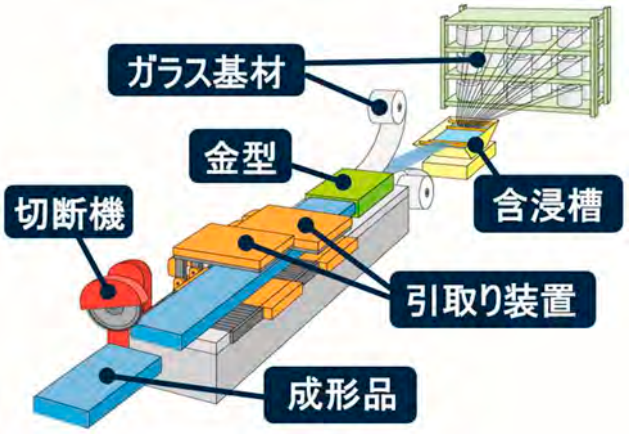


図 3　引抜成形の概要図

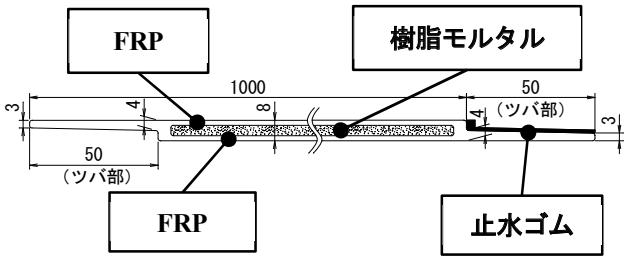


図 4　本製品の構造

Masato DAIJO, Yoshinori BETTO and Takeshi KITAGAWA
m_daijyo@kurimoto.co.jp

３．工法の特長

本製品を用いた更生工法は、老朽化した農業用用排水路の内面を更生する工法である。既設水路を撤去することなく、水路と FRPM 板の間に緩衝材を挟み、アンカーボルトにより固定する。従来工法では板同士の継目部にシーリング材を充填していたが、本工法では**図 5** に示すようにツバ部を重ね合わせ、嵌合部に止水ゴムを配置する構造により、止水性を確保し、断面方向のシーリングレスを実現した。

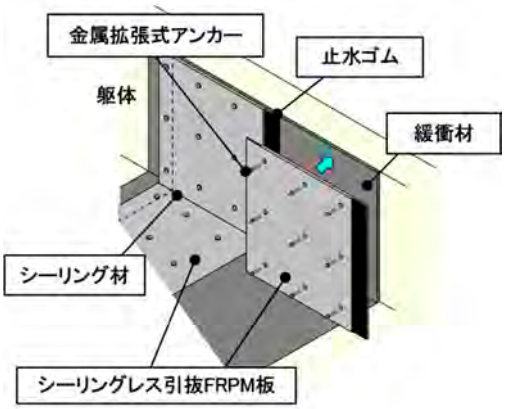


図 5　本製品の取付図

４．物理的性質

本製品の物理的性質を**表 1** に示す。重量は材料構成および形状の見直しにより従来品に対して約 12%軽量化を実現した。また、曲げ強度および耐摩耗性は、「農林水産省農村振興局整備部設計課」発行の「農業水利施設の補修・補強工事に関するマニュアル【開水路編】」に規定された「アンカー固定方式パネル工法」の品質規格を満足した。なお、**図 6** に示すように従来品と同等の耐摩耗性を確認した。

表 1　本製品の物理的性質

項目	規格値	本製品	従来品
重量(kg/m^2)	－	15	17
曲げ強度(MPa)	100	100以上	100以上
耐摩耗性※	0.38	0.20	0.23

※　表面被覆材の水砂噴流摩耗試験(20時間経過後)において標準供試体に対する平均摩耗深さの比であり、低い値ほど耐摩耗性が高い。

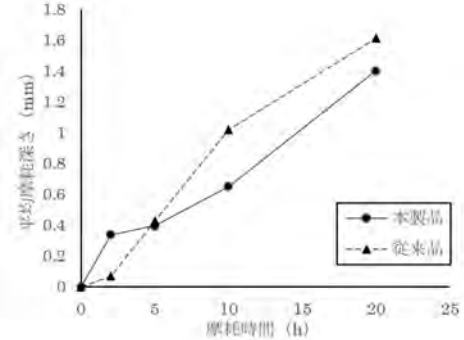


図 6　平均摩耗深さ－摩耗時間線図

５．施工評価

既設水路において施工性の評価を実施した。本工法による更生後の水路は、従来工法と同等の平滑な仕上がりとなることを確認した。また、L 字型止水ゴムの採用により、**図 7** に示すように、FRPM 板を止水ゴムに突き当てて設置可能であり、従来工法において実施していた板間の隙間調整作業も不要となった。加えて、FRPM 板の軽量化に伴い作業性が向上し、施工負担の軽減に寄与した。これらの効果により、工法全体の工数を 16.7%削減することができた（**表 2**）。

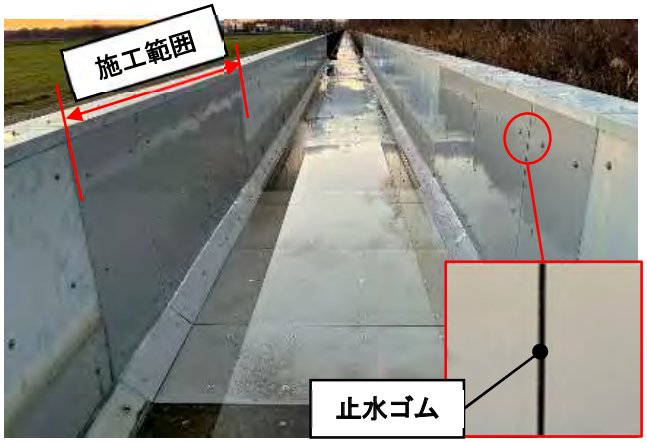


図 7　本製品の試験施工

表 2　本製品の施工工数

項目		工数		変化率
		従来品	本製品	
FRPM板取付		11.7	11.3	2.3% 減
目地工（断面方向）	養生	1.3	0.0	7.5% 減
	シーリング材充填	1.2	0.0	6.9% 減
目地工（延長方向）	養生	1.2	1.2	0.0%
	シーリング材充填	1.0	1.0	0.0%
端部仕上げ工	養生	0.2	0.2	0.0%
	水中ボンド充填	0.8	0.8	0.0%
総工数		17.4	14.5	16.7% 減

６．おわりに

本報では、本製品を用いた更生工法の適用により、断面方向におけるシーリング材の充填作業の省略が可能であることを確認した。

今後は、延長方向におけるシーリング材の充填作業についても止水ゴムを配置する手法の検討を進めることで、更なる施工効率の向上を図る所存である。