



QUICK PANEL CONSTRUCTION

農業用水路補修 / クイックパネル工法

施工が簡単!

特殊な機械や作業は不要!

工期短縮!

だからクイックなのです!

農業用水路クイックパネル工法研究会

< クイックパネル工法 > 簡単施工 / 工期短縮 / 高耐食性

QUICK PANEL CONSTRUCTION

クイックパネル工法は、老朽化したコンクリート開水路の表面を補修する工法として開発されました。基材である FRPM 板は、軽量・高強度・すぐれた耐食性といったメリットをもち、幅広い分野で活用されています。



FRPM板とは?

構造

- ◎FRP ————— FRPは強化プラスチックと呼ばれ、熱硬化性樹脂を高強度ガラス繊維で強化したものです。
- ◎樹脂モルタル ————— 熱硬化性樹脂で硬化したポリエステルコンクリート（略称：ポリコン）であり、圧縮強度がセメントコンクリートの数倍にもなります。



< 構造図 >



◎規格寸法 t=10 W1000mm × L2000mm

特長

1	軽量	FRPM板の重量は、コンクリート板の約 1/3～1/4 と非常に軽量ですので、人力で運搬できます。								
2	水理特性	表面が平滑で水理的に優れており、改修後に水路断面が縮小されても、既設水路と同等又はそれ以上の水量を確保することが可能です。 <table><tr><th>種類</th><th>マニング粗度係数</th></tr><tr><td>FRPM管※</td><td>n=0.012</td></tr><tr><td>FRPM板(実測値)</td><td>n=0.010以下</td></tr><tr><td>コンクリート(現場打ちフルーム等)※</td><td>n=0.015</td></tr></table> ※土地改良事業計画設計基準・設計「水路工」から引用	種類	マニング粗度係数	FRPM管※	n=0.012	FRPM板(実測値)	n=0.010以下	コンクリート(現場打ちフルーム等)※	n=0.015
種類	マニング粗度係数									
FRPM管※	n=0.012									
FRPM板(実測値)	n=0.010以下									
コンクリート(現場打ちフルーム等)※	n=0.015									
3	耐候性	紫外線による強度劣化が少なく、水路のライニング材に適した材料です。								
4	耐摩耗性	コンクリートに比べて耐摩耗性が優れているため、滑らかな表面を保つことが出来ます。								



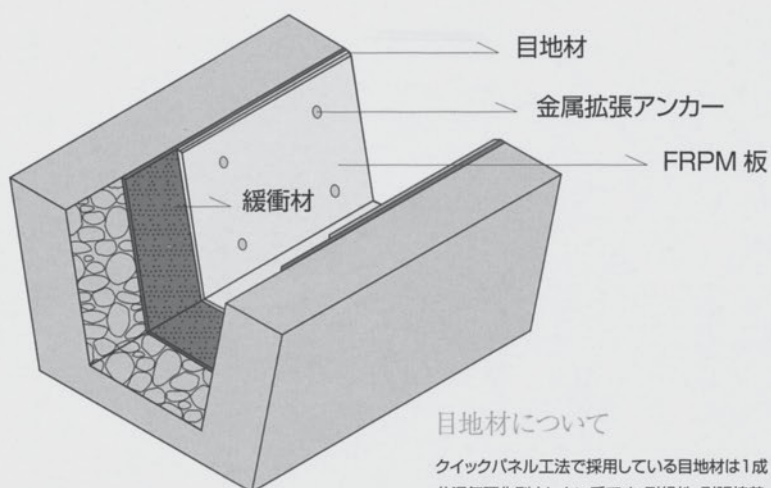
QUICK PANEL CONSTRUCTION FLOW



少しぐらい水が残っていても大丈夫!
「簡単・早い」クイックパネルの施工手
順をご紹介します。

クイックパネル工法とは?

施工断面



目地材について

クイックパネル工法で採用している目地材は1成分湿気硬化型ウレタン系です。耐候性、引張接着性、耐久性、柔軟性、施工性等あらゆる面で高い性能を有しています。

緩衝材について

クイックパネル工法で採用している緩衝材は発泡ポリエチレン製です。耐寒性・耐水性に優れ、水重に対する十分な強度を有しています。

金属拡張アンカーについて

クイックパネル工法で採用している芯棒打ち込み式金属拡張アンカーは、施工性に優れ、高い耐食性を有しています。

◎施工前後比較写真



施工前



施工後

< 施工手順 >

1. 水路洗浄工



2. 緩衝材の取り付け



3. FRPM 板の取り付け



4. 目地材シーリング

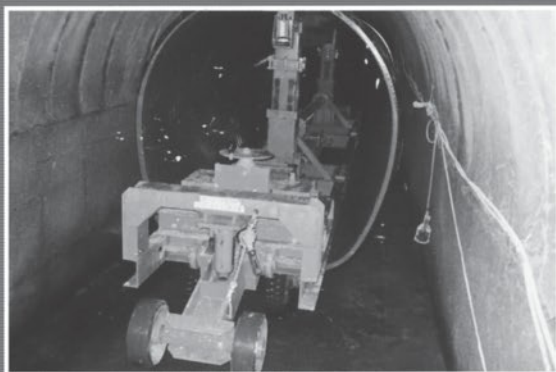


クイックパネル工法の特長

1. 凍結融解抵抗性	既設水路と FRPM 板の間に滞留した水分が凍結融解しても、緩衝材で吸収する事ができると考えます。 [緩衝材の凍結融解抵抗性については、(独)土木研究所 寒地土木研究所と(株)栗本鐵工所との共同研究にて検証中です。]
2. 漏水防止効果	FRPM 板の突き合わせ部に、耐久性に優れた目地材をシーリングしますので、止水効果があります。
3. 水路表面の再構築	水路表面に FRPM 板を被覆する事により、既設構造物の機能維持が確保されます。
4. 施工性が良い	特殊な機械や作業を必要としないので、施工が容易です。
5. 経済性に優れる	工期短縮によるコスト削減をはかることができます。
6. 環境に優しい	既設の水路を取り壊さない工法で、産業廃棄物を抑制する事ができます。

©特許公開中 (特開 2008-95428) です。

更正工法のご案内

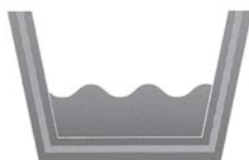


馬蹄形 FRPM パイプイントネル工法



薄肉 FRPM パイプインパイプ工法

寒冷地における
凍害抑制に有効な
開水路の更生工法



FRPM



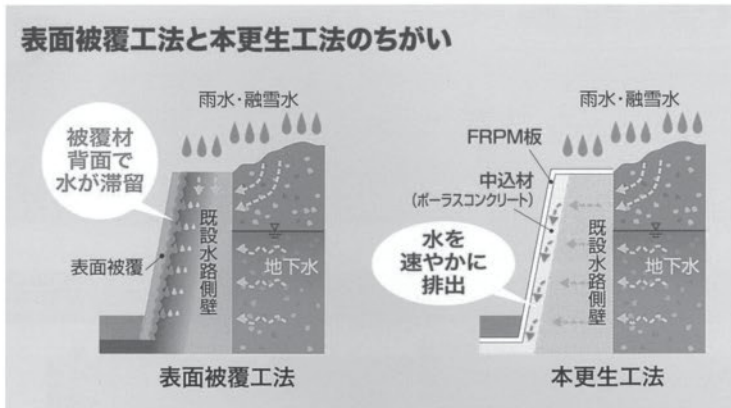
国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所
国立大学法人鳥取大学
株式会社ドーコン
株式会社 栗本鐵工所

工法の概要

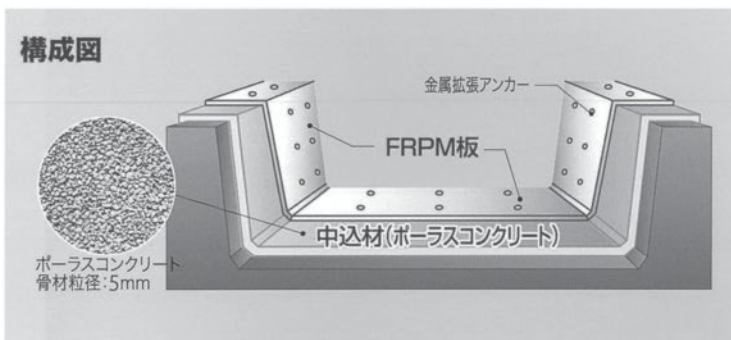
寒冷地のコンクリート開水路では、水路側壁の内部に浸透した水が凍結・融解を繰り返すことで凍害が発生します。従来の表面被覆工法では、浸透水が被覆材背面で滞留し、凍害を助長する可能性があります。

本工法は、FRPM板と既設水路の間に透水性および断熱性に優れた中込材(ポーラスコンクリート)を充填することで凍害を抑制すると共に既設水路を補強(耐荷力の回復及び向上)する、新たな開水路の更生工法です。

表面被覆工法と本更生工法のちがい



構成図



更生前



更生後



工法の特徴

① 排水効果

透水係数 0.05 cm/s 以上のポーラスコンクリートを使用することで、浸透水を水路躯体から速やかに排出します。

② 保温効果

中込材であるポーラスコンクリートの断熱効果により既設水路躯体の凍害を抑制します。

③ 補強効果

老朽化したコンクリート開水路に本工法を適用することで、既設水路を補強します。

④ 既設水路躯体のモニタリングを実現

FRPM板は市販の工具で脱着できるので、既設水路躯体のモニタリングが可能です。

⑤ 同断面でのリニューアルが可能

更生材料を撤去すれば、同断面でのリニューアルが繰り返し可能です。

⑥ 環境負荷の低減

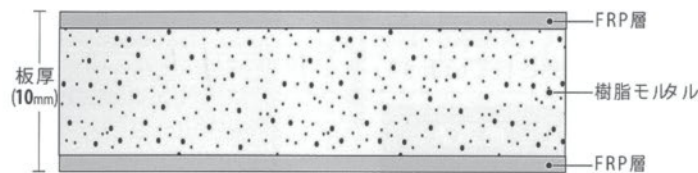
周辺施設への環境負荷の低減、産業廃棄物の削減が図れます。

FRPM板の構造および特長

FRPM板の構造

FRPM板は、表面にFRP層、中間部に樹脂モルタル層を配したサンドイッチ構造のプレス成形板です。

FRPM板の断面



質量比較

種類	板厚	質量 (kg/m ²)
コンクリート板	50mm	122
銅板	6mm	47
FRPM板	10mm	20

FRP

FRPは強化プラスチックと呼ばれ、熱硬化性樹脂を高強度ガラス繊維で強化したものです。

樹脂モルタル

樹脂モルタルは精選した骨材を熱硬化性樹脂で硬化させたものです。

FRPM板の種類

板厚	定尺寸法	色
10mm	1m×2m	グレー (マンセルN-7.0) 相当

粗度係数の比較

種類	マニング粗度係数
FRPM板	n=0.012
FRPM板(実測値)	n=0.010以下
コンクリート(場所打ちフレーム等)	n=0.015

現場状況に合わせた寸法が必要な際は工場にて切断加工も承ります。

*土地改良計画設計基準・設計「水路工」から引用

FRPM板の特長

① 軽量

重量は、コンクリート板の約1/6と軽量です。

このため、運搬、施工において大型の重機を必要とせず、コスト縮減にもつながります。

② 施工性

市販の工具により現場での切断および孔あけ加工等を容易に行うことができます。

③ 優れた水理特性

表面は平滑なため、水理特性に優れており、更生後の水路断面が縮小されても、既設水路と同等またはそれ以上の流量を確保する事が可能です。

④ 優れた耐食性

プラスチック材料であり、耐食性に優れています。

⑤ 耐候性

紫外線による強度劣化が少なく、水路ライニング材に適した材料です。

⑥ 高強度

低温下においても優れた強度特性を発揮します。

ポーラスコンクリートの特長

① 排水性・保温性

ポーラスコンクリートの透水係数を0.05cm/s以上と設定することで、十分な透水性を実現できます。また、目標空隙率を20%に設定することで、側壁内部の温度変化を緩慢にすることができ、断熱効果が期待できます。

② 凍結融解抵抗性

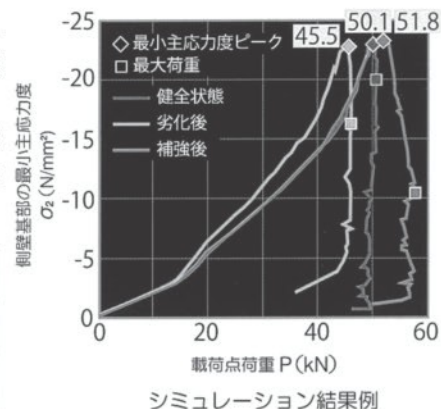
JIS A 1148に準じて凍結融解抵抗性試験を実施した結果、凍結時に空隙が水で満たされていなければ十分な凍結融解抵抗性を有することを確認しています。

補強効果

実験供試体を用いた載荷実験を実施した結果、FRPM 板とポーラスコンクリートを配した本更生工法では、コンクリートのみの場合と比較して補強効果があることを確認しました。

また、開水路モデルでの F E M 解析の結果においても、補強材の合成効果により、既設コンクリートに生じる応力が低減され、凍害劣化が生じた開水路の補強(耐力力の回復)に寄与することが確認されています。

	健全状態	劣化後	補強後
最小主応力度ピーク荷重	50.1kN(100)	45.5kN(91)	51.8kN(103)
最大荷重	50.7kN(100)	46.3kN(91)	57.9kN(114)



施工

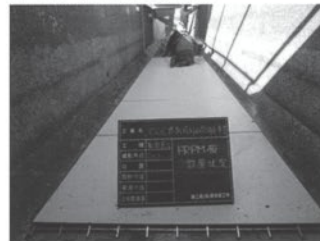
① 水路洗浄



② 底版打設



③ FRPM 板設置(底版)



④ FRPM 板設置(側壁)



⑤ 側壁打設



⑥ 完成



本更生工法は「農林水産省官民連携新技術研究開発事業(平成25年度～平成27年度)」を活用し、国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所、国立大学法人鳥取大学、株式会社ドーコン並びに株式会社栗本鐵工所が共同開発したものであり、特許(特許第 5740521 号)を取得しました。

また、住友大阪セメント株式会社様及びサンコーテクノ株式会社様には本工法の開発に協力していただきました。