



農業用水路補修

クイックパネル工法

(NETIS登録No. HK-100020-A)

農業用水路クイックパネル工法研究会



株式会社栗本鐵工所
北海道管材株式会社
株式会社盛永組
化成品商事株式会社
三和化工株式会社
環境資材株式会社

農業用水路クイックパネル工法研究会



目次

◎ はじめに

1. クイックパネル工法とは
2. クイックパネル工法の施工ビデオ
3. FRPM板の構造について
4. FRPM板の仕様について
5. 緩衝材の仕様について
6. 金属拡張式アンカーの仕様について
7. 目地材の仕様について
8. クイックパネル工法の属性について
9. 表面被覆工法の比較について
10. クイックパネル工法の有効性について
11. クイックパネル工法の実績について
12. FRPM板ライニング工法(クイックパネル工法姉妹品)について

◎ おわりに



◎はじめに

近年、農業水利施設の多くは、老朽化の進行と共に、更新時期を迎えつつあり、中でも、開水路(用水路)は直接的に寒冷気象の影響を受けることから、施設管理において維持管理に加えて、北海道特有の寒冷環境下に適応した補修・補強技術の確立が望まれている状況にあります。

ここに紹介させていただく「クイックパネル工法」は、寒冷地における農業用コンクリート水路に適用できる補修技術の開発を目的として、(独)土木研究所 寒地土木研究所様と(株)栗本鐵工所による産・官共同研究により開発された工法です。

1, クイックパネル工法とは

- クイックパネル工法とは、水路表面に緩衝材を介してFRPM板を金属拡張式アンカーで取り付ける、**耐久性に優れた表面被覆工法**です。



①水路洗浄



②緩衝材設置



③FRPM板設置



④目地材シーリング



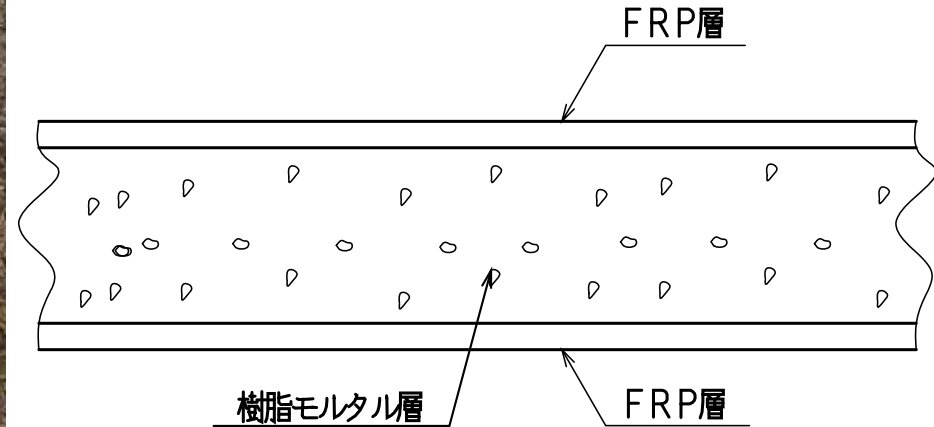
⑤完成



2, クイックパネル工法の施工ビデオ

ビデオをご覧下さい。

3. FRPM板の構造について



FRPM板とは、板の表面部にFRP層、中間部に樹脂モルタル層を配し、サンドイッチ構造を持つプレス成形品です。

4. FRPM板の仕様について

項 目	寸法
板寸法（最大）	2000mm × 1000mm
厚さ	t=10mm
重量	20kg/m ²

項 目	物性値
曲 げ 強 度	1 0 0 （M P a）
曲げ弾性係数	1 3 . 7 （G P a）

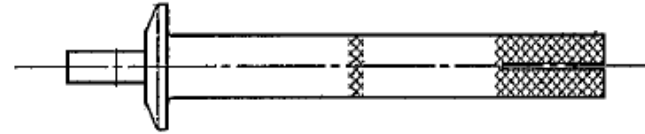
5. 緩衝材の仕様について



項目	仕様
色	グレー
標準厚さ	10mm
標準寸法	1000mm×2000mm
材質	ポリエチレン
発泡倍率	15倍

当工法で使用する緩衝材は、15 倍発泡のポリエチレン製を使用しております。
断熱効果があり、吸水率は0.01g/cm³以下と優れております。

6. 金属拡張式アンカーの仕様について



寸法: $\phi 8 \times 60$

材質: SUS304

止水パッキンを装着

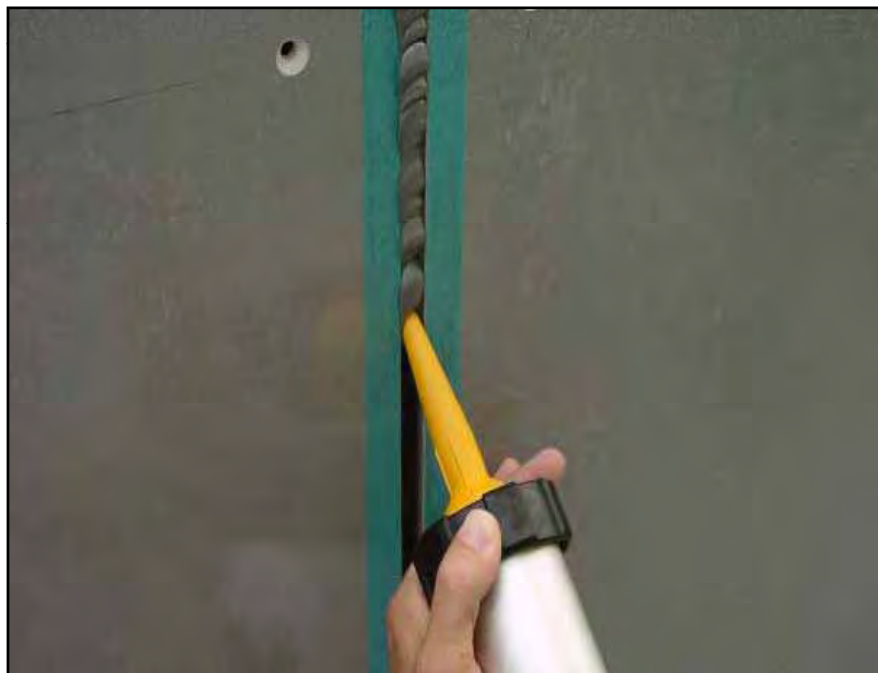
項目	数値
浸透水単位体積質量 : γ_w (kN/m ³)	10
水路高さ : H (m)	2
板幅 : B (m)	1
板長 : L (m)	1
アンカー数 : A	9本/m ²
安全率 : S	2

$$\text{引っ張り荷重 : } P = \frac{H \cdot \gamma_w \cdot B \cdot L \cdot S}{A}$$

設計値 = 4.4 kN/本

躯体の断面寸法並びに計算条件(一例)

7. 目地材の仕様について

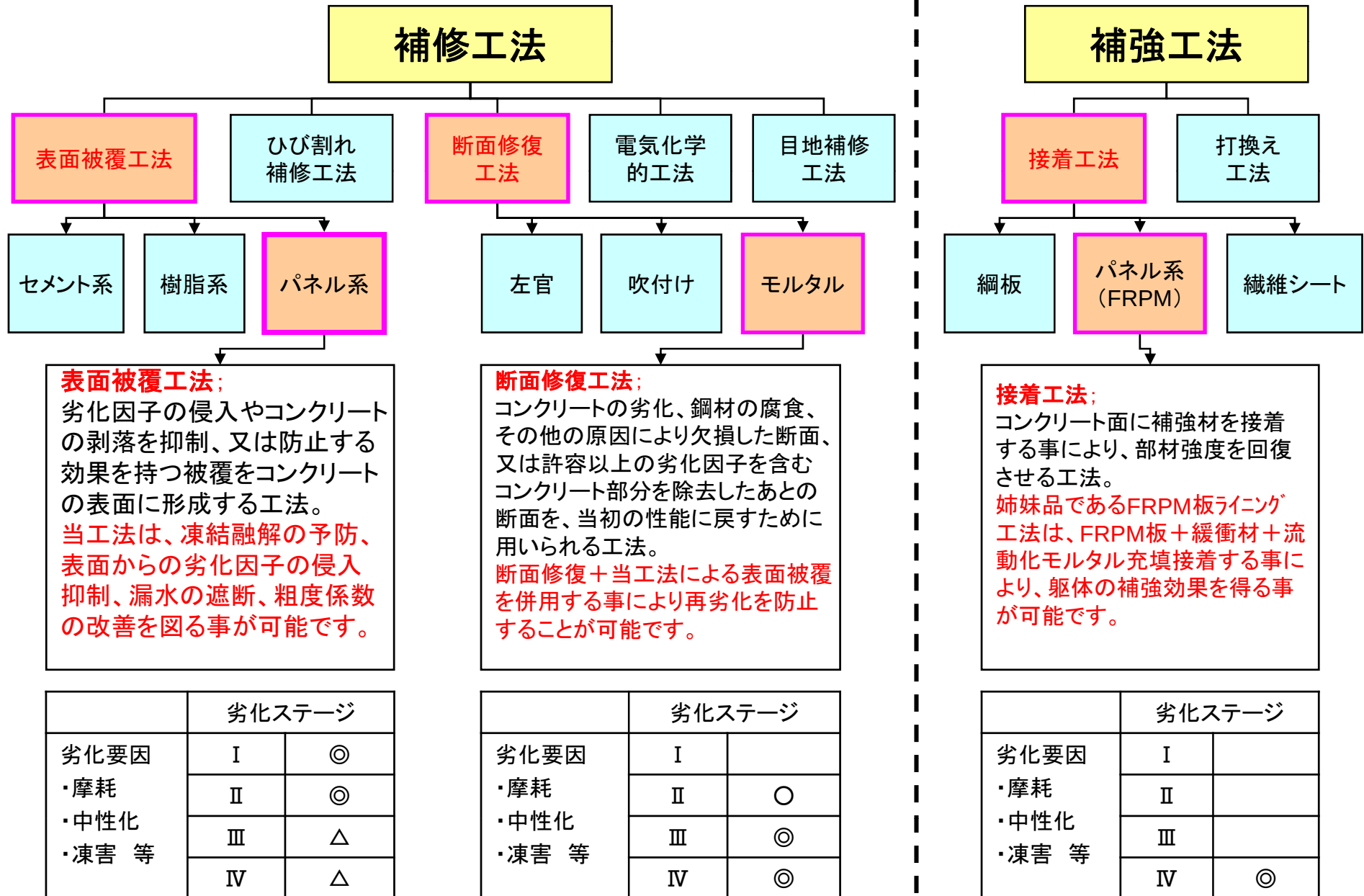


材 質	1 成分湿気硬化型ウレタン系
種 類	タイプ F-クラス20LM

<注>クラス20はムーブメント追従性20%

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。

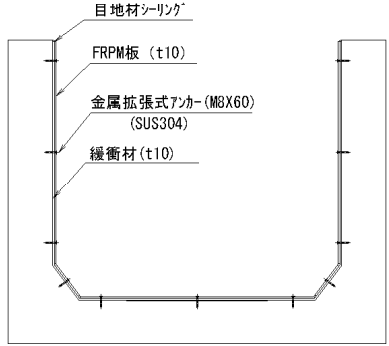
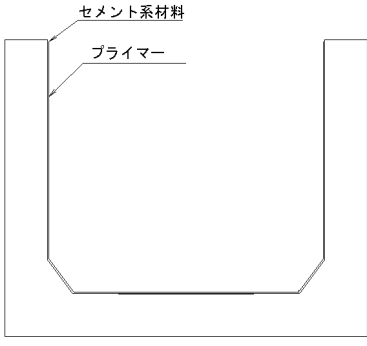
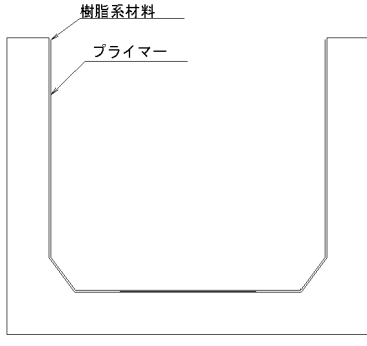
8. クイックパネル工法の属性について



※農業水利施設のコンクリート構造物 対策工法選定マニュアル(農業土木事業協会)より抜粋

農業用水路クイックパネル工法研究会

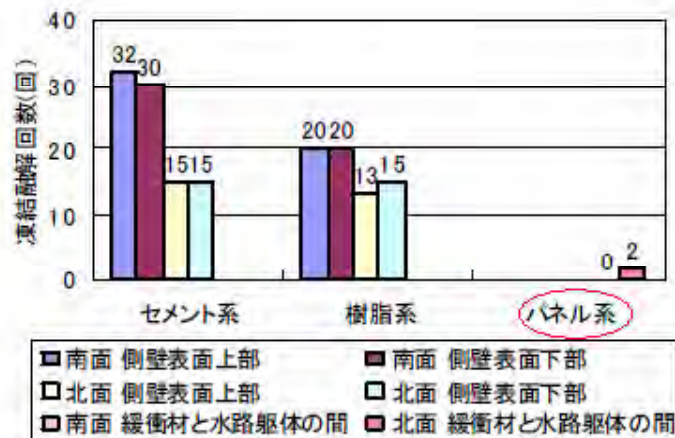
9.表面被覆工法の比較について

	クイックパネル工法	セメント系表面被覆工法	樹脂系表面被覆工法
使用材料	・FRPM板（不飽和PE樹脂,ガラス繊維,珪砂） ・緩衝材（発泡ポリエチレン製シート） ・金属拡張式アンカー（SUS304） ・目地材（ウレタン系）	・ポリマーセメント ・無収縮セメント	・エポキシ樹脂 ・ポリウレタン樹脂 ・ポリエステル樹脂
断面図	 ※片側 20mmの 断面縮小		
耐候性	ウェザーメーター試験により6000hr(60年相当)で表面はわずかに黄変したが、強度的劣化は認められなかった。	促進耐候性試験において3000hrをクリアしている材料あり。	促進耐候性試験3000hrにより、強度・硬さの変化は少ないが、伸びの変化率が大きい。
耐摩耗性	JIS K 7204テーバー式摩耗試験にて193mg/1000回転・9.8N(H18)であり、コンクリートや鋼よりも優れています。	一般的には樹脂系よりも耐摩耗に劣ると言われている。	一般的にセメント系よりも耐摩耗性には優れている。
耐久性	FRPM管と同様に50年の耐用年数である。	概ね10～30年である。	概ね10～30年である。
粗度係数	n=0.010以下である。	n=0.012以下である。	n=0.012以下である。
凍結融解抵抗性	-5℃凍結0℃融解として、冬期1シーズンの凍結融解の発生は、躯体と被服材料の間において殆ど発生しなかった(寒地土木研究所様実証試験より)。	概ね十数回の発生が観測された。	概ね十数回の発生が観測された。
施工性	目地シーリング時のみドライであれば滞水施工可能。	ドライでないと施工できない。	ドライでないと施工できない。
経済性	直工費14,900円/㎡～	概ね7,000～20,000円/㎡	概ね12,000～30,000円/㎡

10.クイックパネル工法の有効性について

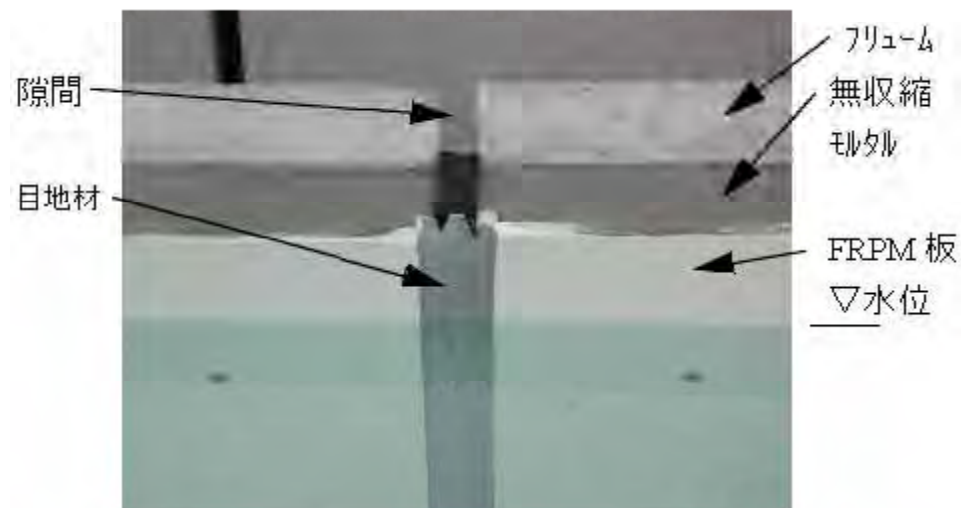
①凍結融解抵抗性について

※寒冷地における用水路の劣化と保全(寒地土木研究所様
北海道開発局 第53回北海道開発技術研究発表会 発表論文より抜粋)



寒地土木研究所様と栗本鐵工所の共同研究において、凍結融解回数を観測した結果、
パネル系の凍結融解は殆ど発生しませんでした。

②水密性について



目地材の水密性を左記写真の要領で確認試験を行いました。

伸縮目地部を想定して板と板の隙間を20mmに想定し、目地材塗布後に水密性試験を行いました、漏水はありませんでした。

③施工性について

湿潤状況下での施工が可能なので、天候や現場状況に左右されにくい工法です。現場での切断や穴開け加工等も市販の工具で容易に行うことができます。また、**簡便な工法であるため、作業スピードが早く、工期短縮やコスト縮減にもつながります。**(※施工スピードは**100㎡あたり3日間**の目安となります。)



④社会的安全性能について

コンクリート構造物は、地震や極寒の地で凍土による体積変化により、躯体が変形する場合がありますが、その変位に対し、当工法の目地材は伸び率が大きいため、追従が可能です。

切断面引張接着性試験結果(I型試片)

試験体養生区分	番号	50% モジュラス※ ¹ (N/mm ²)	最大引張強度 (N/mm ²)	最大伸び(%)
初期養生のみ (20℃14日+30℃14日)	1	0.27	0.79	810
	2	0.26	0.69	720
	3	0.28	1.02	930
	平均	0.27	0.83	820
初期養生 +20℃水浸漬7日後	1	0.23	0.65	790
	2	0.22	0.67	800
	3	0.25	0.75	870
	平均	0.23	0.69	820
初期養生 +80℃加熱14日後	1	0.35	1.05	820
	2	0.34	0.97	740
	3	0.34	0.99	760
	平均	0.34	1.00	773

11. クイックパネル工法の実績について



補修前

北海道開発局 帯広開発建設部様

陸別 鹿山排水路にて凍上対策工事に
採用されました(2010年2月)。

補修後



12. FRPM板ライニング工法(クイックパネル工法姉妹品)について

①石積みブロックへの適用



補強前



補強後

②側壁天端部への適用



補強前



補強後

③馬蹄形水路トンネルへの適用



補強前

北海道電力 函館 水力発電所導水路トンネル補強工事に採用されました(2010年10月)。



補強後

◎おわりに

◎クイックパネル工法は、

- ・既設水路の延命、特に凍害発生地域において既設水路の凍結融解発生を抑える事ができる。
- ・水分や二酸化炭素等の劣化因子の表面からの侵入を抑制する事ができる。
- ・耐摩耗性や水密性が向上する。
- ・材料の切断加工が容易である為、多様な断面形状にも適用が可能である。
- ・部分的な補修も可能である。
- ・FRPM板貼付により水路断面積が縮小するにも関わらず、表面の粗度係数が小さいため、通水機能は確保できる。
- ・作業内容が容易である為、施工性がよく、工期短縮を図る事が可能である。
- ・人力による材料運搬が可能であり、施工場所を選ばない。
- ・材料費のコスト縮減により、イニシャルコストの低減を図った。

◎姉妹品であるFRPM板ライニング工法は、

- ・既設水路の耐力低下を回復させることが出来る。
- ・水路天端の劣化部を除去し、部分打ち換えする事が出来る。

以上の特性があります。よって水路の補修・補強に提案いたします。

■ ご静聴ありがとうございました。

農業用水路クイックパネル工法研究会

農業用水路クイックパネル工法研究会