

覆蓋・水路更生用

FRP・FRPM板

覆蓋用

FRPM板(ポリコンFRP板)
FRP中空板(クリアルファ)

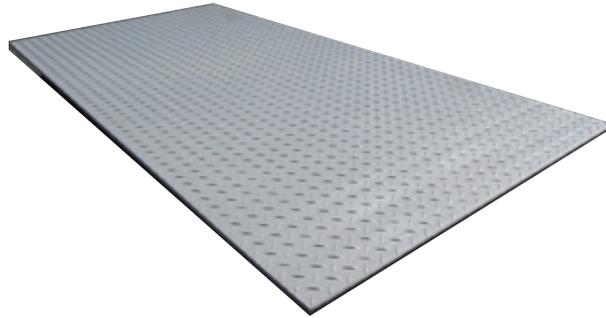
水路更生用

FRPM板ライニング工法
クイックパネル工法
QP2工法

FRPM板 (ポリコンFRP板) $t=14 \cdot t=19\text{mm}$

用 途

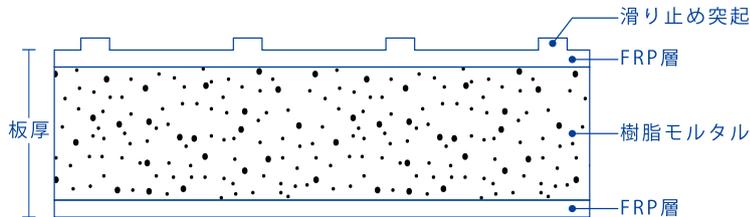
クリモトポリコンFRP板は、発電所のピットカバー・浄水場・下水処理場のピットカバーなどに使用されています。



構 造

板の表面に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。

■ポリコンFRP板の断面



■ポリコンFRP板の種類

板厚	定尺寸法	色
14mm	1m×2m	グレー (マンセルN-7.0) 相当
19mm		

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。

FRP FRPは強化プラスチックと呼ばれ、熱硬化性樹脂を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。

施 工

切断、孔開け、面取りといった現場での加工は、下記の市販工具等を使用することで、容易に行うことができます。

■加工用工具例



用 途	品 名	形 状	仕 様	製造元 (推奨)
切 断	切 断 機	カ ッ タ 4 1 0 1 R	100V 12A 3.0kg	(株) マ キ タ
		カ ッ タ C M 4	100V 11A 2.8kg	日 立 工 機 (株)
		同上用・ダイヤモンドホイール	—	外径φ110mm内径φ2.0mm
孔 開 け	電 気 ド リ ル	B U - P N 3 形	100V 6.5A 4.7kg	日 立 工 機 (株)
	同上用・ドリル軸	各種サイズ (超硬) コンクリート用		(株) ミ ヤ ナ ガ
	同上用・ホルソー			
面 取 り	ディスクグラインダー		100V用	一 般 市 販 品
	同上用・ダイヤモンドホイール	—	外径φ100mm内径φ15mm	一 般 市 販 品



注意 取り扱いを誤ると、障害を負ったり製品に損傷を生じさせるおそれがありますので必ずお守りください。

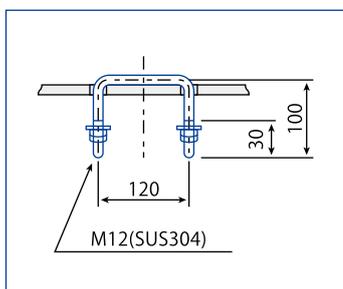
■製品を切断、孔開け、面取り作業をする時は保護具 (マスク、メガネ、耳栓) を着用してください。

■電動機器の使用時には、必ず事前に点検を行い、正常な状態で使用してください。

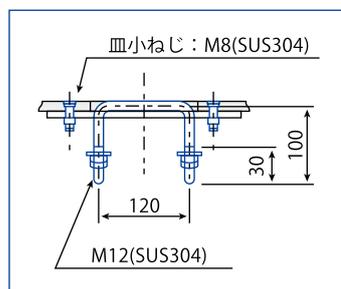
■電動機器は、メーカーの取扱説明書に従って使用してください。

付 属 品

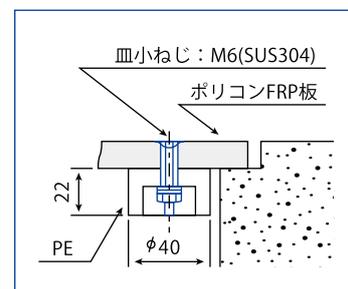
■取手



■落とし込み取手



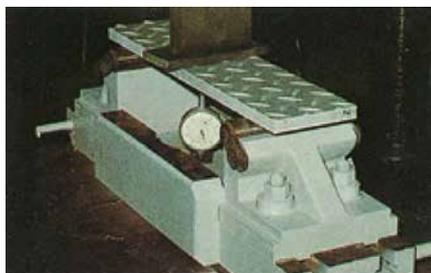
■振れ止め



特 長

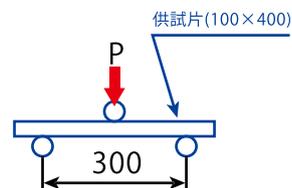
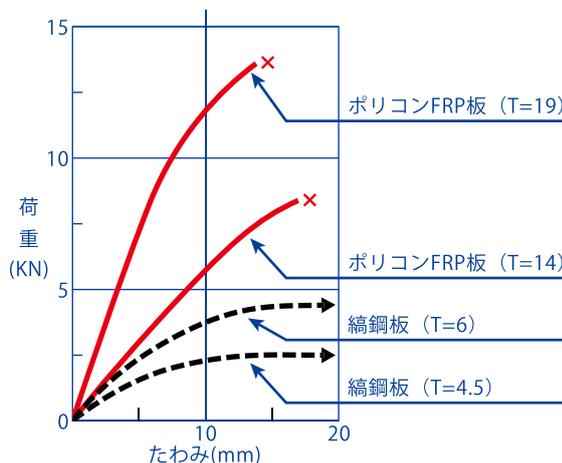
■ 強度

ポリコン板は高い強度を有しています。



- ⚠️ 注意** 取り扱いを誤ると、使用者又は第三者が死亡又は重傷を負うおそれがありますので必ずお守りください。
- ご使用になる前には製品の強度検討を行い、使用可否を判断してください。
 - 製品の上に車両や重機等は乗らないでください。
 - 製品に傷や剥離等がある場合は乗らないで下さい。
 - 勝手に改造や加工はしないでください。

■各種板の曲げ試験結果



■ 耐食・耐候性

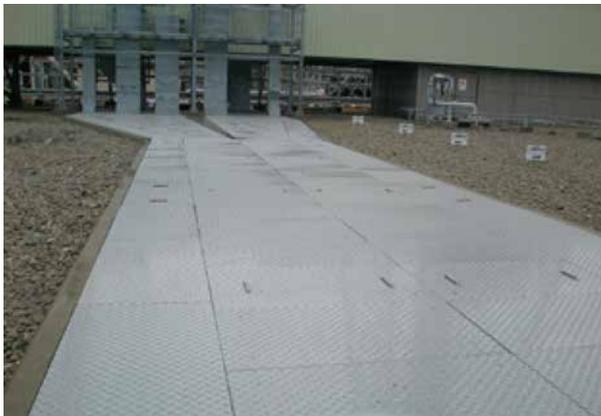
耐食・耐候性・化学的特性に優れ、結露などによる腐食の心配がありません。

- ⚠️ 注意** 取り扱いを誤ると、障害を負ったり製品に損傷を生じさせるおそれがありますので必ずお守りください。
- 溶剤に浸せきしないで下さい。

■ 非磁性

非磁性のため、単心ケーブルにも好都合で、鉄損などの影響をうけません。

■ 発電所のピットカバー



■ 軽量

他の材料に比べ軽量であるため、施工性に優れています。

■各種板の重量比較

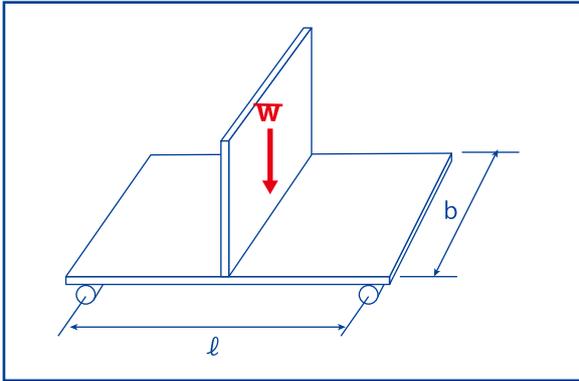
種類	板厚	質量 (kg / m ²)
ポリコンFRP	14mm	30
	19mm	40
鋼鉄板	6mm	47
コンクリート板	50mm	122

- ⚠️ 注意** 取り扱いを誤ると、障害を負ったり製品に損傷を生じさせるおそれがありますので必ずお守りください。
- 取り扱いの際には、必要に応じて保護手袋などの保護具を着用して下さい。

設計資料

■ 集中荷重

■ 集中荷重概要図



■ ポリコンFRP板の仕様値

板厚 (m)	0.014	0.019
許容応力 (MN/m ²) [安全率: 4]	39.2	34.3
弾性係数 (GN/m ²)	13.7	

■ 計算式

たわみ計算式 $\delta = \frac{Wl^3}{48EI}$ $I = \frac{bh^3}{12}$ より

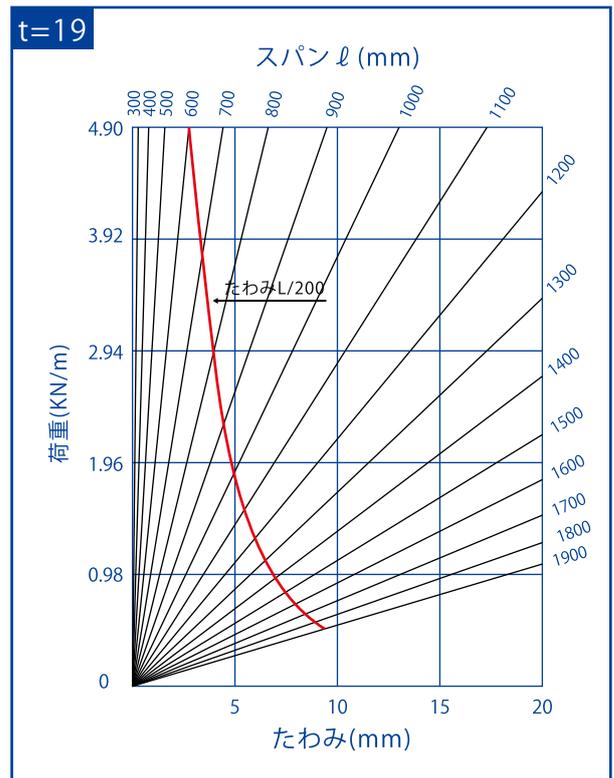
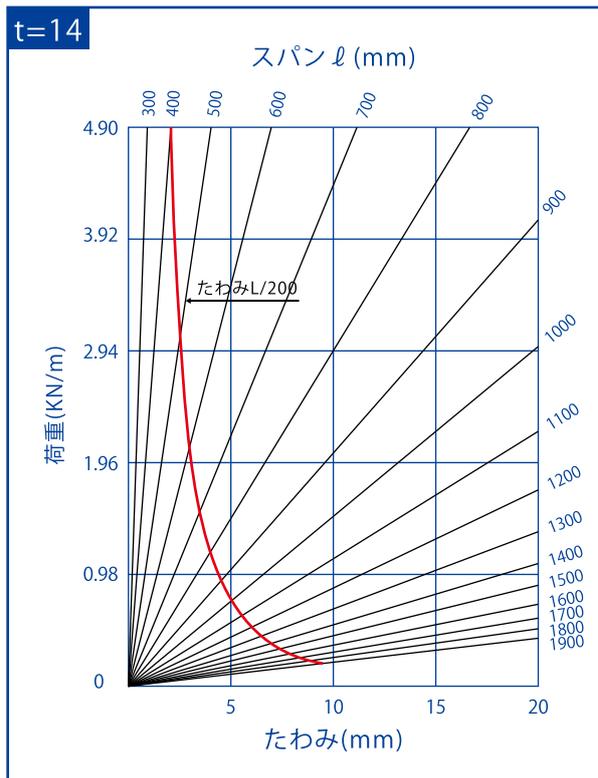
$$\delta = \frac{Wl^3}{4Ebh^3}$$

発生応力計算式 $\sigma = \frac{M}{Z}$ $M = \frac{Wl}{4}$ $z = \frac{bh^2}{6}$ より

$$\sigma = \frac{3Wl}{2bh^2}$$

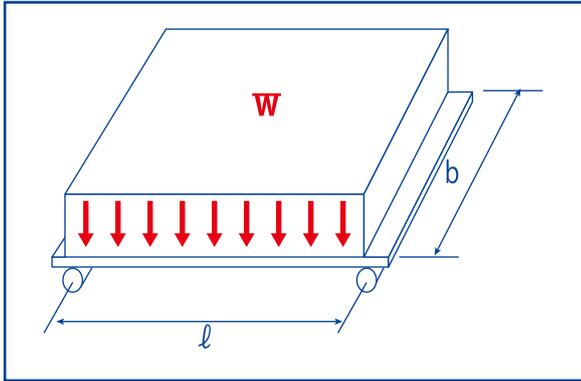
δ : 中央部たわみ (m)
 W : 有効幅あたりの荷重 (MN)
 l : 支点間距離 (m)
 E : 弾性係数 (MN/m²)
 I : 断面二次モーメント (m⁴)
 b : 有効幅 (m)
 h : 板厚 (m)
 σ : 発生応力 (MN/m²)
 M : 曲げモーメント (MN-m)
 Z : 断面係数 (m³)

■ たわみ線図



■ 等分布荷重

■ 等分布荷重概要図



■ ポリコンFRP板の仕様値

板厚 (m)	0.014	0.019
許容応力 (MN/m ²) [安全率: 4]	39.2	34.3
弾性係数 (GN/m ²)	13.7	

■ 計算式

たわみ計算式 $\delta = \frac{5wl^4}{384EI}$ $I = \frac{bh^3}{12}$ より

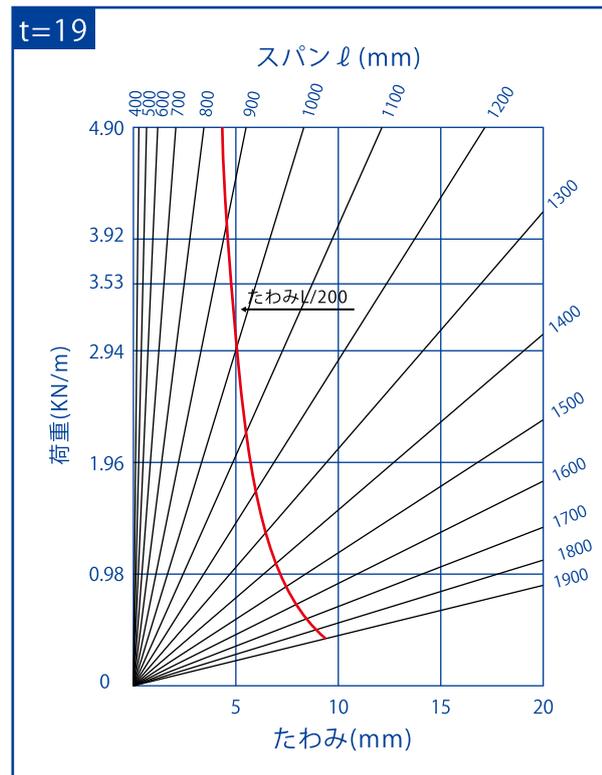
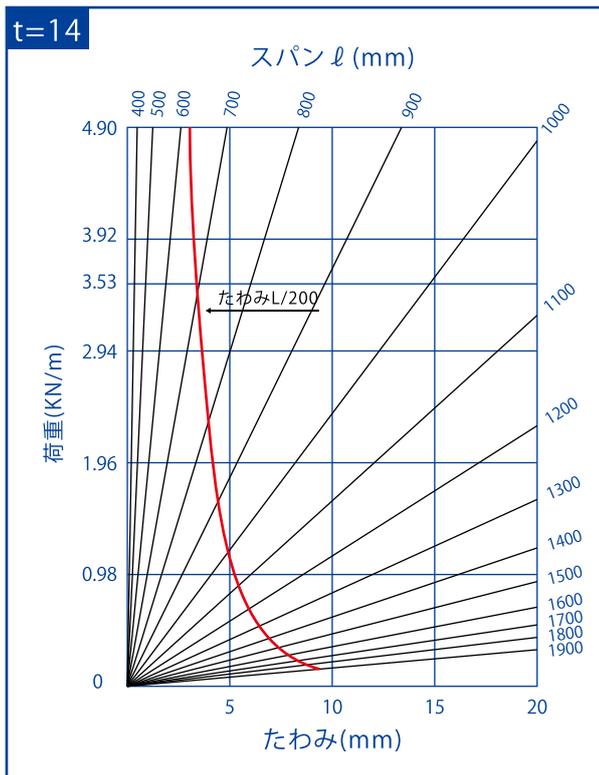
$$\delta = \frac{5wl^4}{32Eb^3}$$

発生応力計算式 $\sigma = \frac{M}{Z}$ $M = \frac{wl^2}{8}$ $z = \frac{bh^2}{6}$ より

$$\sigma = \frac{3wl^2}{4bh^2}$$

δ : 中央部たわみ (m)
 w : 単位面積あたりの荷重 (MN/m²)
 w : 等分布荷重 (MN/m)
 l : 支点間距離 (m)
 E : 弾性係数 (MN/m²)
 I : 断面二次モーメント (m⁴)
 b : 有効幅 (m)
 h : 板厚 (m)
 σ : 発生応力 (MN/m²)
 M : 曲げモーメント (MN-m)
 Z : 断面係数 (m³)

■ たわみ線図



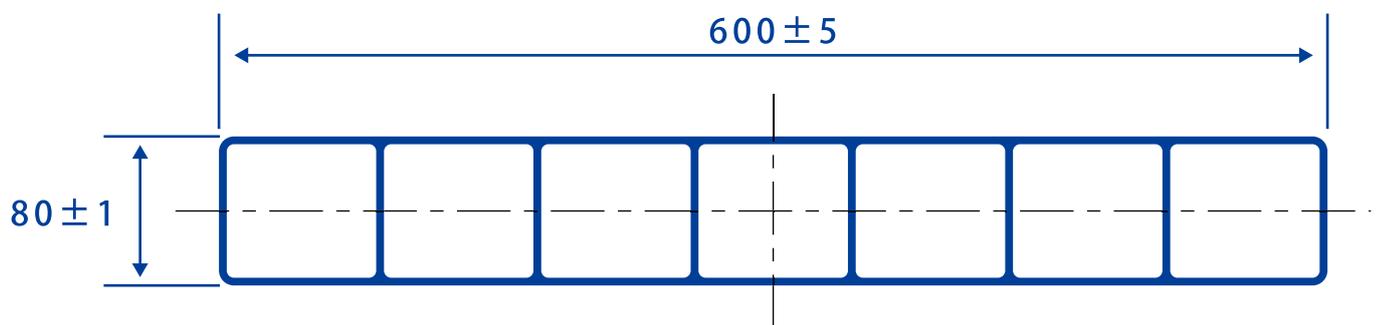
FRP中空板 (クリアルファ)

用 途

浄水場や下水処理場のピットの覆蓋として樹木の落葉やその他ゴミ等を推積させない用途で使用されています。軽量ですので重機が進入できない現場にも対応でき、曲線部の施工や開閉部の設置も可能です。



断面寸法図



特 長

■ 軽 量

構造物の軽量化が図れます。

■ 強 度

集中荷重3600Nで3 mまでのスパンに使用可能です。

■ 工 期 短 縮

人力による施工が可能なので、工期を短縮できます。現場での切断・切欠き加工も可能です。

■ 耐 候 性 ・ 耐 食 性

耐候性・耐食性に優れています。FRP製で錆・腐食の心配がありません。

施 工 例



設置前



設置後



切欠き部の加工例



開口部の例

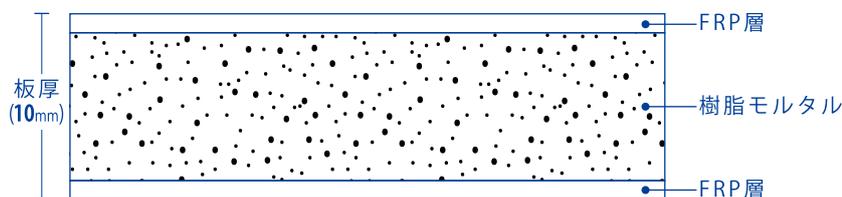
用途

既存施設の摩耗による駆体表面の荒れ、目地部からの漏水、水路機能の低下、ひび割れの改修など水路の更生工法として採用されています。

構造

板の表面に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



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)

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。

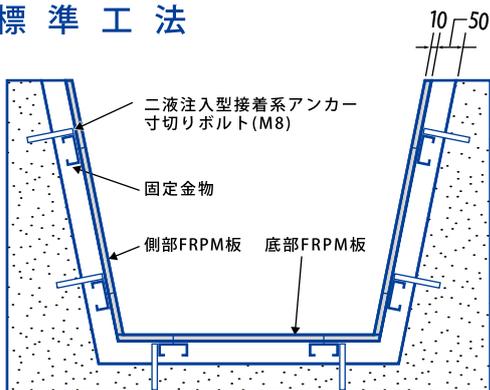
FRP FRPは強化プラスチックと呼ばれ、熱硬化性樹脂をガラス繊維で強化したものです。

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。

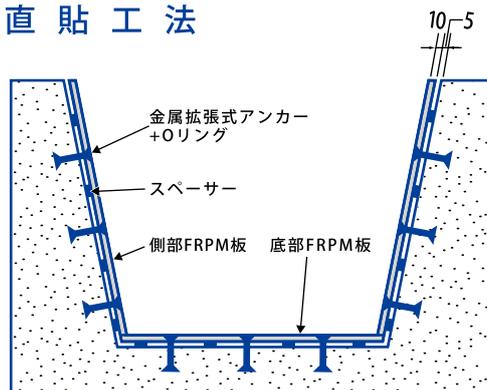
工法

FRPM板ライニング工法では「標準工法」と「直貼工法」の2種類が選択できます。

標準工法



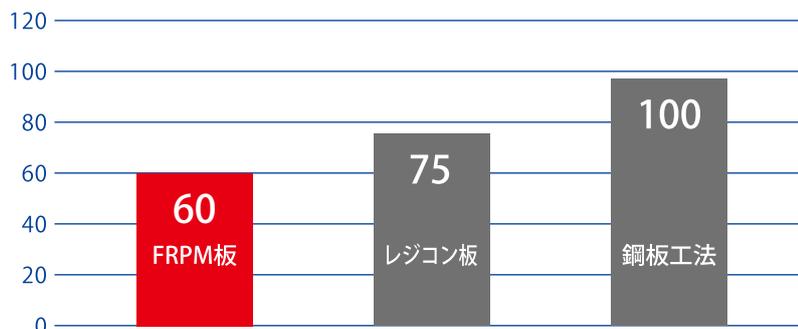
直貼工法



経 済 性

パネル工法の中では、FRPM板ライニング工法が最も経済的です。

■ 直接工事費の比較(FRPM板ライニング工法)



特 長

■ 軽 量

FRPM板(t=10mm)の質量は20kg/m²であり、コンクリート板(t=50mm)と比べて約1/6と軽量で人力運搬が可能のため、工期短縮・コスト縮減にもつながります。

■ 質量比較

種 類	板 厚	質 量 (k g / m ²)
コンクリート板	50mm	122
鋼 板	6 m m	47
F R P M 板	10mm	20

■ 施 工 性

FRPM板は軽量のため、索道による高所運搬、狭い暗渠内や住宅密集地などでの作業に最適です。また、現場での切断穴あけ加工など容易に行えるので、水路の形状を問いません。さらに駆体表面の摩耗、ひび割れによる漏水といった改修にもいち早く対応でき、改修後も大きなメンテナンス等は不要です。

⚠️ 注意 取り扱いを誤ると、障害を負ったり製品に損傷を生じさせるおそれがありますので必ずお守りください。

- 製品を切断、孔明け、面取り作業をする時は保護具（マスク、メガネ、耳栓）を着用してください。
- 電動機機の使用時には、必ず事前に点検を行い、正常な状態で使用してください。
- 電動機機は、メーカーの取扱説明書に従って使用してください。



特 長

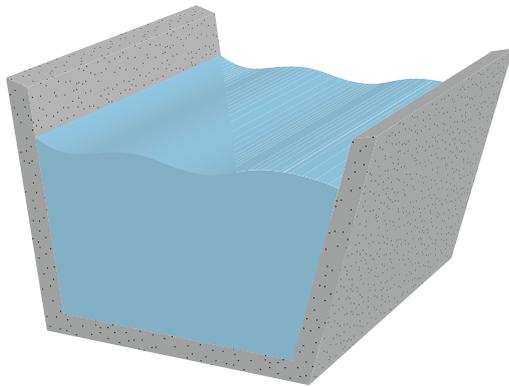
■ 水 理 特 性

表面は平滑で水理的に優れており、改修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水量を確保することが可能です。

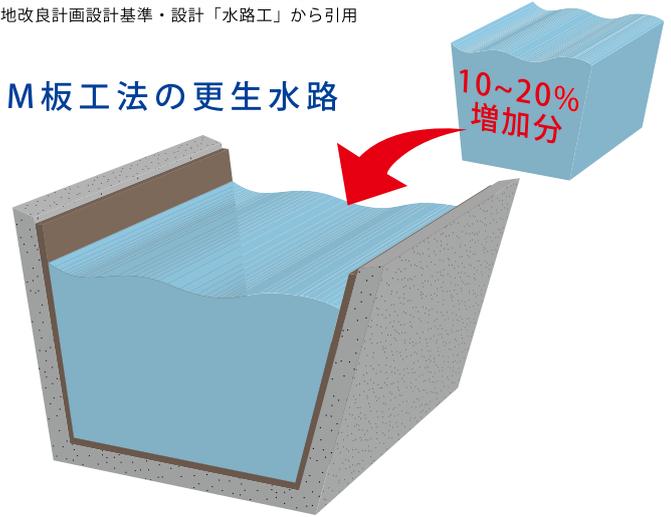
種 類	マニング粗度係数
FRPM板	$n = 0.012$
FRPM板(実測値)	$n = 0.010$ 以下
コンクリート(現場打ちフルーム等)*	$n = 0.015$

*土地改良計画設計基準・設計「水路工」から引用

既設水路（コンクリート）



FRPM板工法の更生水路



改修前のコンクリート水路と改修後のFRPM板改修工法の水路では、水路断面は小さくなるが、流量としては10%~20%以上増加します。

■ 耐 候 性

FRPは、その材料特性により紫外線による強度劣化が少ない素材です。そのためバスタブ、ボートの船体など耐久性、耐候性が必要とされる分野に広く使用されています。

■ 耐 食 性

プラスチックの中でも優れた耐食性を有しています。また鋼材のようにサビや再塗装の心配がありません

⚠ 注意 取り扱いを誤ると、障害を負ったり製品に損傷を生じさせるおそれがありますので必ずお守りください。
■ 溶剤に浸せきしないで下さい。

■ 強 度

FRPM板は非常に優れた強度を有しています。

⚠ 注意 取り扱いを誤ると、使用者又は第三者が死亡又は重傷を負うおそれがありますので必ずお守りください。
■ ご使用になる前には製品の強度検討を行い、使用可否を判断してください。
■ 製品の上に車両や重機等は乗らないでください。
■ 製品に傷や剥離等がある場合は乗らないで下さい。
■ 勝手に改造や加工はしないでください。
■ 製品に強い衝撃をあたえたり、落としたり、投げたりしないでください。

■ 耐 摩 耗 性

コンクリート製品に比べ、耐摩耗性が格段に優れているため、土砂等による摩耗の心配も少なく、いつまでも滑らかな表面を保ちます。

■ 種 類 及 び 寸 法

厚み10mm 最大寸法1m×2m

注) 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。

施 工 例

■ 開渠（直部）



■ 暗渠（直部）



■ 開渠（曲り部）



■ 暗渠（曲り部）



■ 暗渠（馬蹄形）



■ 暗渠（BOXカルバート）



クイックパネル工法 $t=10\text{mm}$

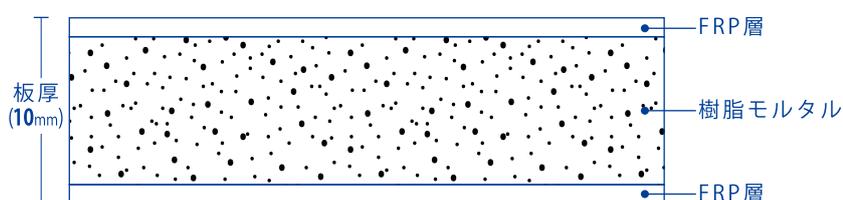
用 途

クイックパネル工法は、寒冷地に適した水路補修工法です。

構 造

板の表面に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



■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)

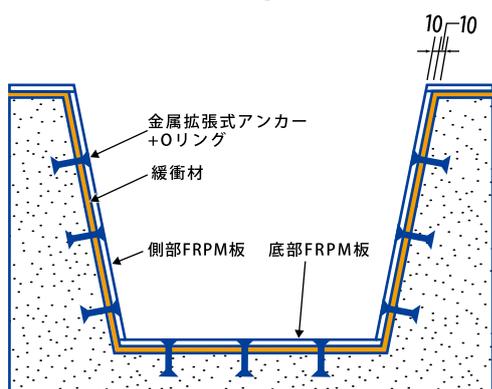
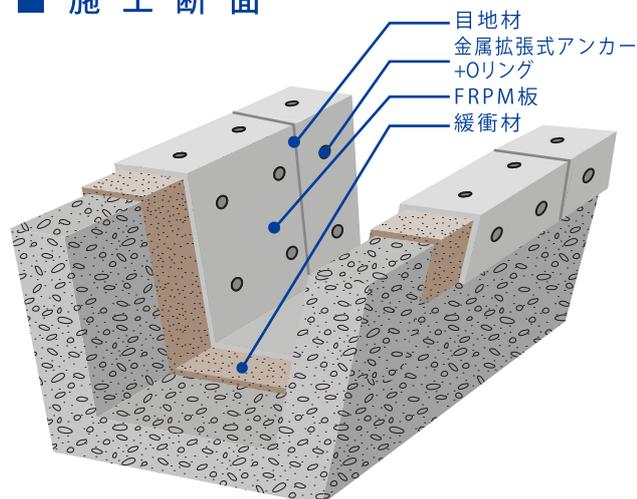
現場状況に合わせた寸法が必要な際は工場にて切断加工も承ります。

FRP FRPは強化プラスチックと呼ばれ、熱硬化性樹脂を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。

工 法

■ 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・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。

■ 金属拡張式アンカーについて

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式アンカーは、施工性に優れ、高い耐食性を有しています。

特 長

■ 凍結融解抵抗性

緩衝材とFRPM板を被覆する事により、躯体コンクリートの凍結融解の発生を抑制する事ができます。

■ 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。

■ 水路表面の再構築

水路表面をFRPM板で被覆する事により、既設構造物の機能維持が確保されます。

■ 環境に優しい

既設の水路を取り壊さない工法なので、産業廃棄物の発生を抑制する事ができます。

施工前後比較

施工前



施工後



施工手順

水路洗浄工



緩衝材の取り付け



FRPM板の取り付け



目地材シーリング



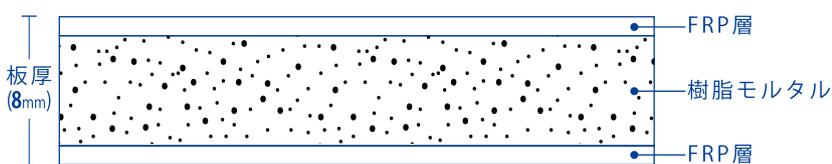
用途

QP2工法は、比較的劣化の進んでいない開水路の耐摩耗対策用として開発されました。従来のパネル工法と同じ水理特性を有し、直工費を約1/2程度におさえる事ができる経済的に優れた工法です。

構造

板の表面に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



■FRPM板の種類

板厚	定尺寸法	色
8mm	1m×2m	グレー (マンセルN-7.0相当)

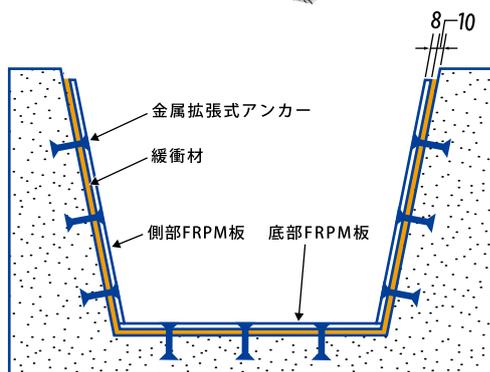
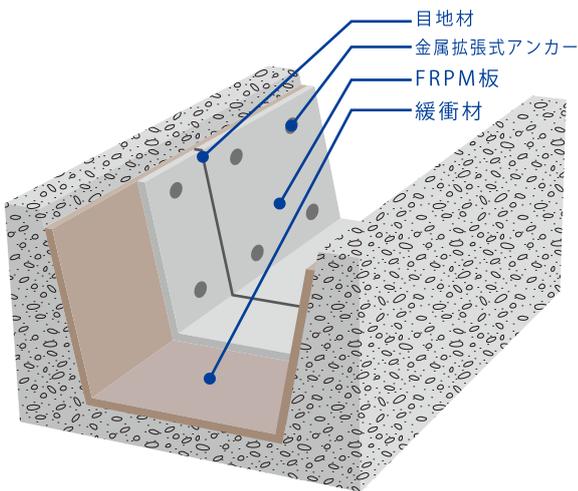
現場状況に合わせた寸法が必要な際は工場にて切断加工も承ります。

FRP FRPは強化プラスチックと呼ばれ、熱硬化性樹脂を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。

工法

■ 施工断面

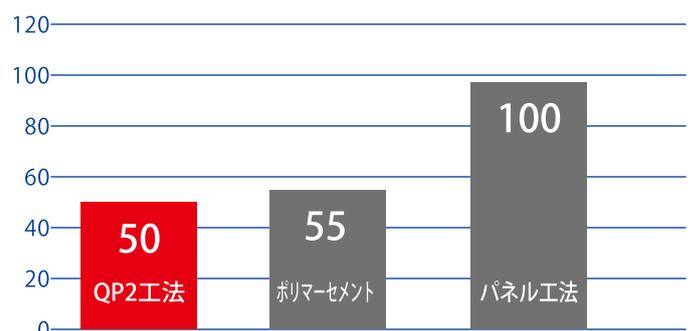


既設水路とFRPM板との隙間を、グラウト材ではなく、緩衝材を設置した工法です。これによりグラウト注入作業が不要で、工期短縮・コストダウンが可能になりました。

経済性

QP2工法は、直接工事費ベースで従来のパネル工法よりも約50%のコストダウンが可能です。

■ 直接工事費の比較(QP2工法)



特 長

■ 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。

■ 水 理 特 性

表面は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、既設水路と同等またはそれ以上の水量を確保することが可能です。

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(現場打ちフルーム等)*	$n = 0.015$

*土地改良計画設計基準・設計「水路工」から引用

■ 耐 候 性

紫外線による劣化が少なく、水路のライニング材に適した材料です。

■ 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できます。

■ 耐 久 性

水路更生用FRPM板は1989年から納入施工実績があり、その追跡調査結果からも優れた耐久(耐候)性を有していると言えます。

■ 施 工 性

特殊な機械や作業を必要としないので、施工が容易です。

■ 経 済 性

工期短縮によるコスト縮減を図ることができます。

施工前後比較

施工前



施工後



施 工 手 順

水路洗浄工



緩衝材の取り付け



FRPM板の取り付け



目地材シーリング



◀ QP2工法で紹介の動画はこちら

株式会社 栗本鐵工所 化成品事業部

本社	〒550-8580	大阪市西区北堀江1丁目12番19号	TEL:(06)6538-7700
東京	〒108-0075	東京都港区港南2丁目16番2号	TEL:(03)3450-8541
北海道	〒060-0001	札幌市中央区北1条西3丁目3番地	TEL:(011)281-3301
東北	〒980-0014	仙台市青葉区本町1丁目12番30号	TEL:(022)227-1893
名古屋	〒450-0003	名古屋市中村区名駅南1丁目17番23号	TEL:(052)551-6926
中国	〒730-0035	広島市中区本道7番19号	TEL:(082)247-4136
九州	〒812-0016	福岡市博多区博多駅南1丁目3番11号	TEL:(092)451-6629
湖東工場	〒527-0108	滋賀県東近江市小八木町1番地	TEL:(0749)45-3110
滋賀工場	〒529-1325	滋賀県愛知郡愛荘町東門堂960番地	TEL:(0749)42-3038

無断転載を禁じます。

このカタログの内容は技術的改良の為、予告無しに変更する事があります。

Kurimoto, Ltd. Plastic Products Division

Head	1-12-19, Kitahorie, Nishi-ku, Osaka 550-8580	TEL:+81-6-6538-7700
Tokyo	2-16-2, Konan, Minato-ku, Tokyo 108-0075	TEL:+81-3-3450-8541
Hokkaido	3-3 Nishi, Kita-ichijo, Chuo-ku, Sapporo 060-0001	TEL:+81-11-281-3301
Tohoku	1-12-30, Honcho, Aobaku, Sendai 980-0014	TEL:+81-22-227-1893
Nagoya	1-17-23, Meiekiminami, Nakamura-ku, Nagoya 450-0003	TEL:+81-52-551-6926
Chugoku	7-19Hondori, Naka-ku, Hiroshima 730-003	TEL:+81-82-247-4136
Kyushu	1-3-11, Hakataeki-minami, Hakata-ku, Fukuoka 812-0016	TEL:+81-92-451-6629
Koto Factory	1 Koyagi-cho, Higashi Omi-shi, Shiga 527-0108	TEL:+81-749-45-3110
Shiga Factory	960 Toendo, Aisho-cho, Echi-gun, Shiga 529-1325	TEL:+81-749-42-3038

Unapproved reproduction is forbidden.

Contents of this catalog may be changed without notice for technical improvement.



JQA-QM3393



JQA-EM1947

湖東工場
滋賀工場