

機械式固定工法



国交省新技術情報システム
NETIS登録商品
(登録番号 TH-120012-A)

30年防水で建物の長寿命化 屋上防水FRPシートカバー工法

エコロジー型乾式工法

耐久型ジョイントFRPライニング工法

エコロジー型乾式工法

+屋上防水エアコントロール

耐久型ジョイントFRPライニング工法

+屋上防水エアコントロール

JCW_{R+D}

日本防水工法開発協議会

Japan Conference of Construction Works for Research and Development



エコロジー型乾式工法

特 徴

① 30年の高い耐久性

FRPシートカバー工法は、トップコートの定期塗り替えで30年以上使用可能。

② ジョイント接着を乾式化

シートの重ね部は、防水材・接着剤・接着テープにより圧着します。FRPライニングがないため、臭い・工期が大幅に削減します。

③ 耐風圧性

最大瞬間風速60m/秒を基準にシステム設計。

④ 軽量 3.5kg/m²

FRPシート材2.2kg/m²+金具・ビス0.3kg+断熱・通気材1.0kg

⑤ リサイクル性

使用材料、工法ともにすべてがリサイクル可能なシステム。廃材の埋め立て処分する材料は、将来、社会的コストが大きい。

⑥ リサイクル処理施設

ジャパンフジリサイクル(栃木県真岡市)は、FRPのリサイクルで800t/月処理。施設は、経済産業大臣賞受賞(平成16年)

POINT 断熱材を選ぶなら

■ ダントツの断熱性と耐久性 フェノバボード

フェノバボードフェノールフォーム系断熱材は熱伝導率0.019W/m・kを発揮します。

初期性能ではなく、長期にカタログ値を維持します。

長寿命化防水断熱仕様



◀フェノバボード

施工写真



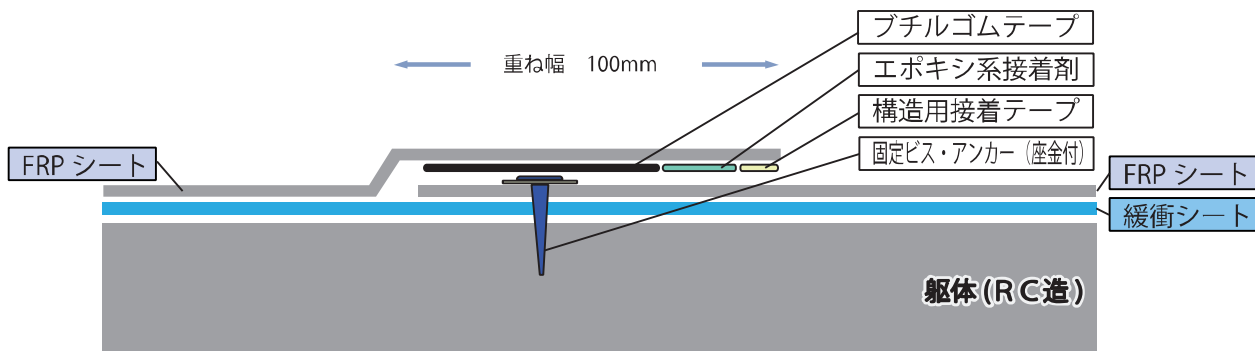
施工前



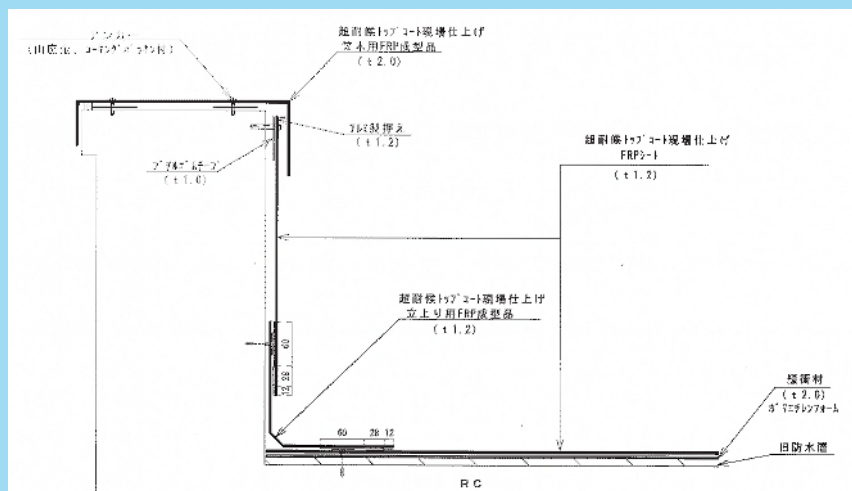
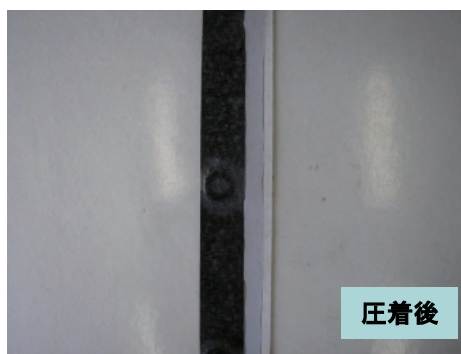
施工後



施工図



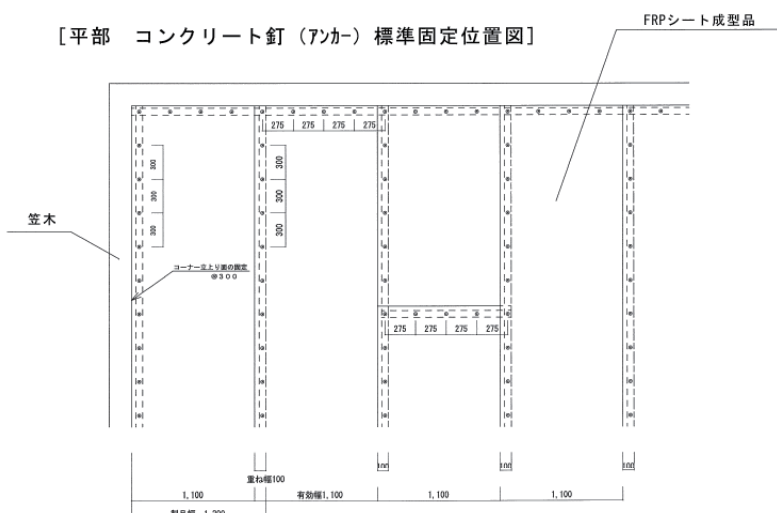
シンダーコンクリート施工例 |



断面図
笠木詳細図

平面图

コンクリートアンカー 標準固定位置図





耐久型ジョイントFRPライニング工法

特 徴

① 30年の高い耐久性

FRPシートカバー工法は、トップコートの定期塗り替えて30年以上使用可能。

② 強力防水

FRPシートジョイント部は2mm厚ブチルテープ+FRPライニング2プライで強力防水。

③ 耐風圧性

最大瞬間風速60m/秒を基準にシステム設計。

④ 軽量 3.5kg/m²

FRPシート材2.2kg/m²+金具・ビス0.3kg+断熱・通気材1.0kg

⑤ リサイクル性

使用材料、工法ともにすべてがリサイクル可能なシステム。廃材の埋め立て処分する材料は、将来、社会的コストが大きい。

⑥ リサイクル処理施設

ジャパンフジリサイクル（栃木県真岡市）は、FRPのリサイクルで800t/月処理。施設は、経済産業大臣賞受賞（平成16年）

POINT 断熱材を選ぶなら

- ダントツの断熱性と耐久性 フェノバボード
フェノバボードフェノールフォーム系断熱材は熱伝導率
0.019W/m・kを発揮します。
初期性能ではなく、長期にカタログ値を維持します。

長寿命化防水断熱仕様



◀フェノバボード

施工写真



施工前



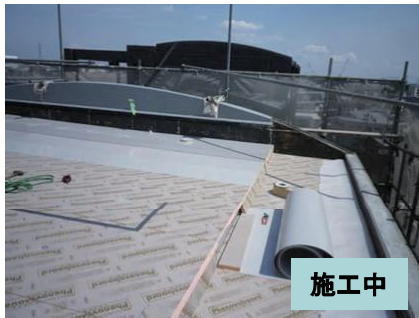
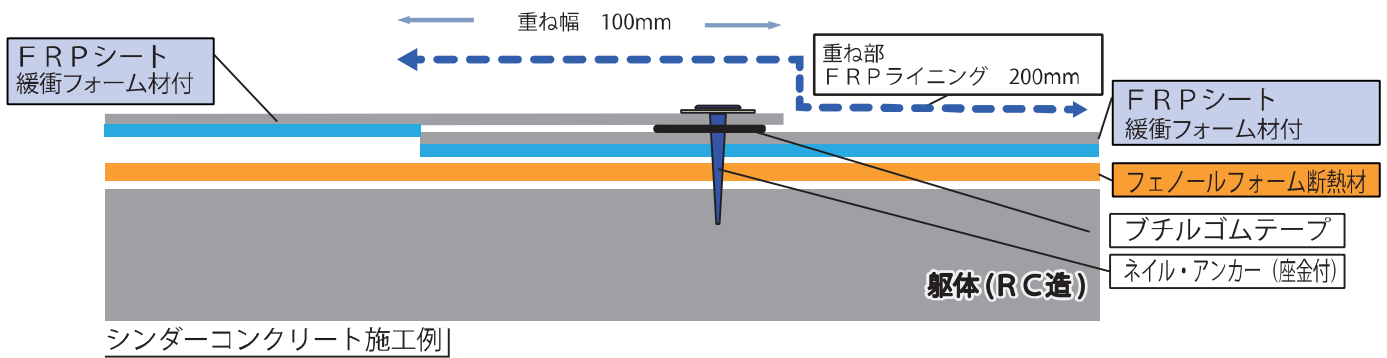
FRPライニング



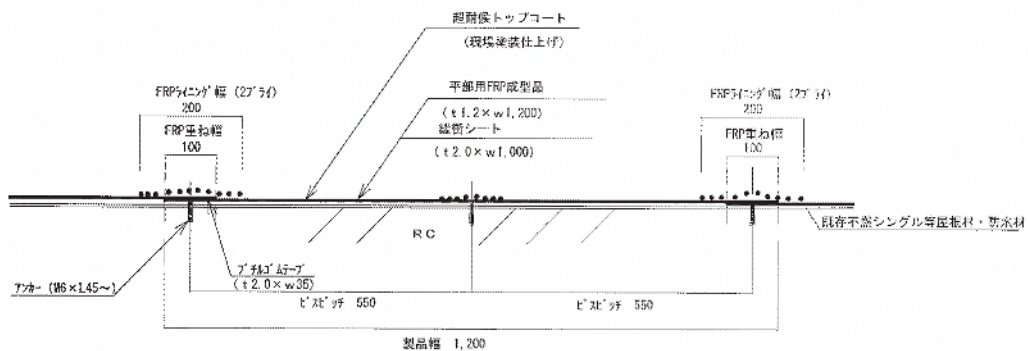
施工後



施工図

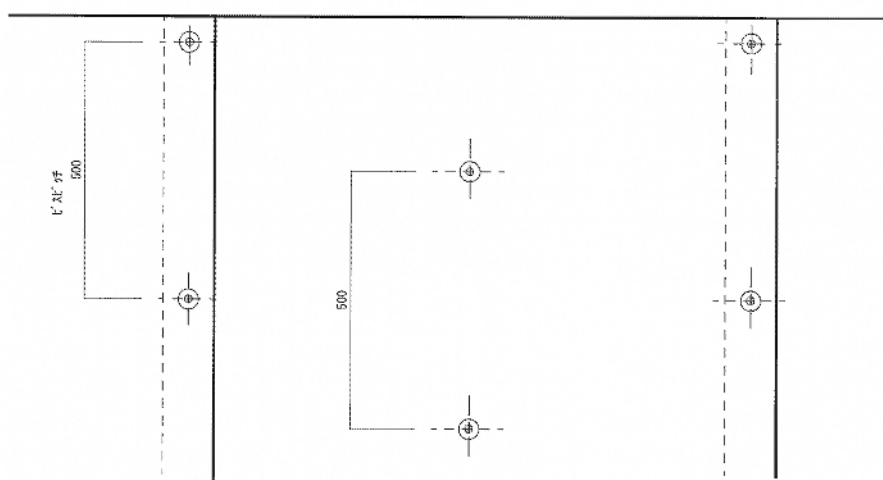


[断面図]



断面図

[平面図]



平面図

アンカー固定ピッチは、建物高さ、湾岸等風圧条件により固定数を増やす。



ソーラーJET脱気筒

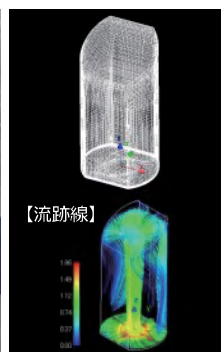
ソーラー排気ファン付脱気筒
(宇都宮大学・小山高専・アイ・レック産学官共同開発製品)



ソーラーJET脱気筒



AES 製吸気（脱気）筒



【流跡線】



わずか1基で300mを脱気可能

特 徴

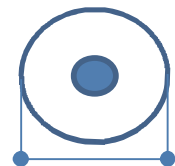
- 強力パワーの太陽光パネル
- 耐久性、防水性の高いDCファン（メーカー仕様：40,000時間稼動）
- 脱気筒は耐風圧、耐候性、他材料との接着性が良いAES樹脂製
- 特殊通気材との組合せで広範囲をカバー

参 考

自然換気型の脱気筒は、防水層の膨れ防止を求めたもので、防水層内の水分、熱は取れない。乾く範囲も、脱気筒を中心に半径30cm程度です。

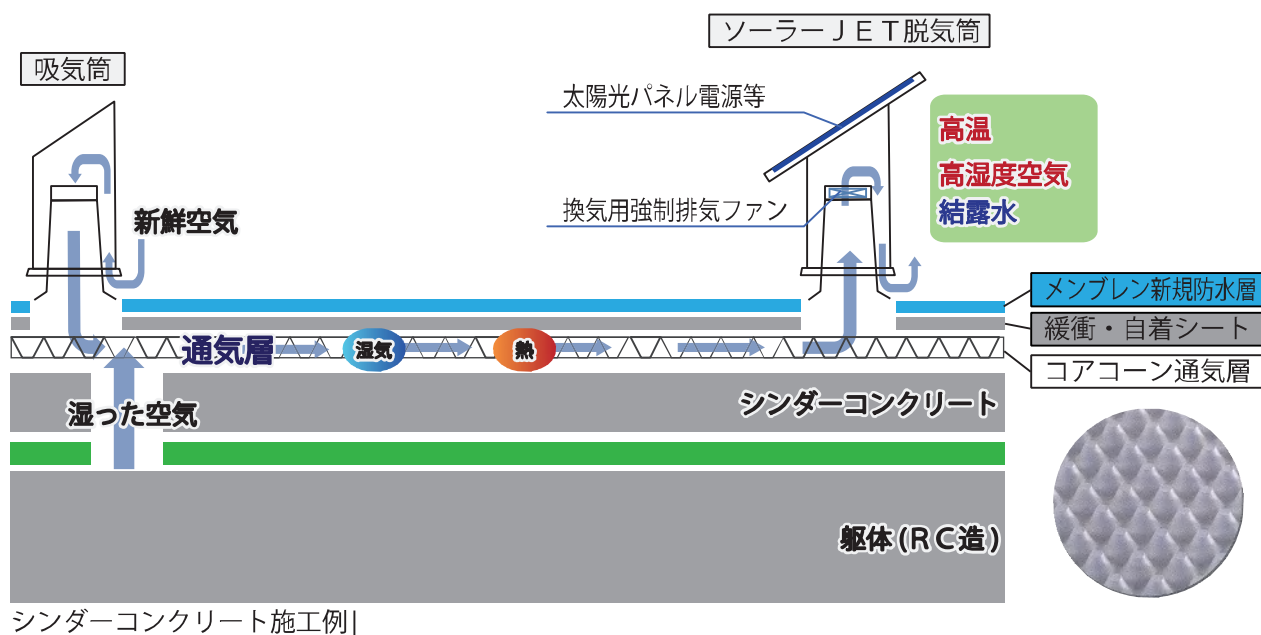


自然換気型脱気筒



乾いている範囲600mm

仕組み



シンダーコンクリート施工例

効 果

湿気をとる

- コンクリートの乾燥
- 断熱材の乾燥
- カビ発生の低減

熱をとる

- 躯体の蓄熱化防止
- 断熱材の蓄熱化防止
- 防水層の劣化防止

- コンクリートの健全化・建物の長寿命化
- 室内の空調負荷低減

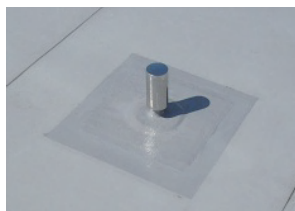
- 断熱材の性能維持
- カビ発生低減による環境改善

◆日本建築学会指摘（メンブレン防水工事125ページ）断熱材の上に防水層を設ける場合は、断熱材の無い工法に比べ、夏期に防水層が加熱され、80℃前後達する場合がある。



測定データ

◆従来脱気工法



自然換気型脱気筒
(ステンレス製)

(夏季)	最高温度	湿度
防水層表面	60～70℃	
防水層内	59～68℃	
表面/層内の差	1～2℃	
躯体表面	58℃	
脱気筒排気	計測不可	計測不可

◆エアコントロール(AC)工法



旧脱気筒

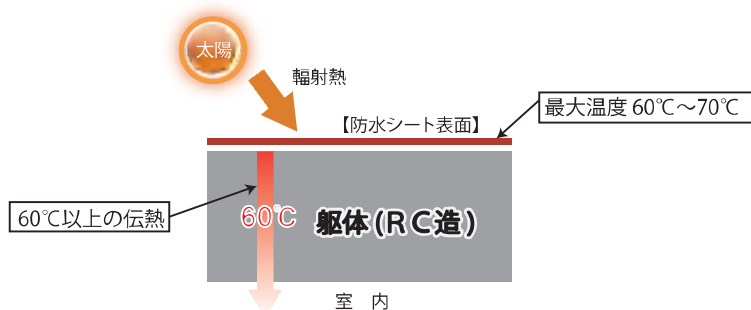


流動性改良型

(夏季)	最高温度	湿度
防水層表面	65℃	
防水層内	40℃以下	
表面/層内の差	20℃以上	
躯体表面	40℃以下	
脱気筒排気	40℃以下	300g～800g/日 * 現場状況により排出量変化。

夏 季

■ 絶縁シート屋上防水工法(従来工法)



【効果検証】

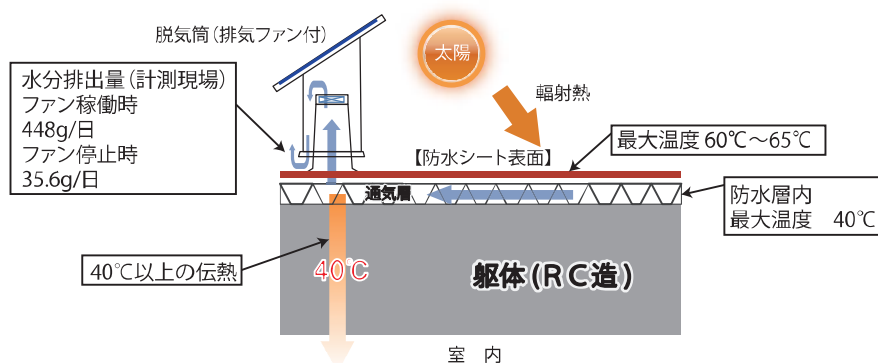
従来工法は、躯体への伝熱が、60℃。

屋上防水エアコントロール工法は、躯体への伝熱が、40℃。

屋上防水エアコントロール工法は、従来工法と比較して躯体への伝熱が20℃低い。



■ 絶縁シート屋上防水エアコントロール工法



屋上防水エアコントロール工法の室温は、1～2℃下がる推定が可能。

室内の空調機の設定温度を1℃上げれば、10%電気代が低減できる。



エコロジー型乾式工法 +屋上防水エアコントロール

特 徴

① 30年の高い耐久性

FRPシートカバー工法は、トップコートの定期塗り替えて30年以上使用可能。

② ジョイント接着を乾式化

シートの重ね部は、防水材・接着剤・接着テープにより圧着します。FRPライニングがないため、臭い・工期が大幅に削減します。

③ 耐風圧性

最大瞬間風速60m/秒を基準にシステム設計。

④ 軽量 3.5kg/m²

FRPシート材2.2kg/m²+金具・ビス0.3kg+断熱・通気材1.0kg

⑤ リサイクル性

使用材料、工法ともにすべてがリサイクル可能なシステム。廃材の埋め立て処分する材料は、将来、社会的コストが大きい。

⑥ リサイクル処理施設

ジャパンフジリサイクル（栃木県真岡市）は、FRPのリサイクルで800t/月処理。施設は、経済産業大臣賞受賞（平成16年）

⑦ 建物の長寿命化

防水層や躯体にしみ込んだ水分・輻射熱をソーラー換気装置と通気層で除去。構造部材の劣化を防いで、建物の長寿命化を図ります。

⑧ 空調費の削減

防水層や躯体にしみ込んだ水分・輻射熱を除去することで、建物の空調費が削減できます。

POINT 断熱材を選ぶなら

■ ダントツの断熱性と耐久性 フェノバボード

フェノバボードフェノールフォーム系断熱材+コアコーン通気材は長期の断熱性能が通気し、水分や熱を除去することにより、高性能（熱伝導率0.019W/m・k）を劣化させることなく、持続的に発揮します。

長寿命化防水断熱仕様

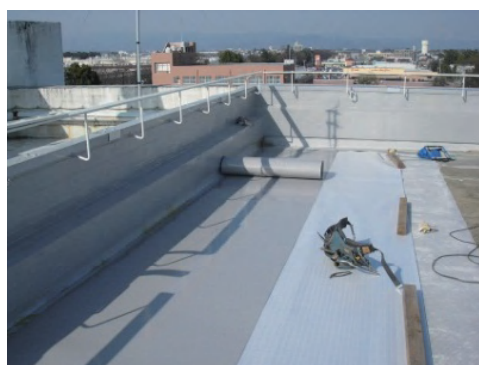


◀フェノバボード

施工写真



施工前



通気・緩衝・FRPシート施工



施工後



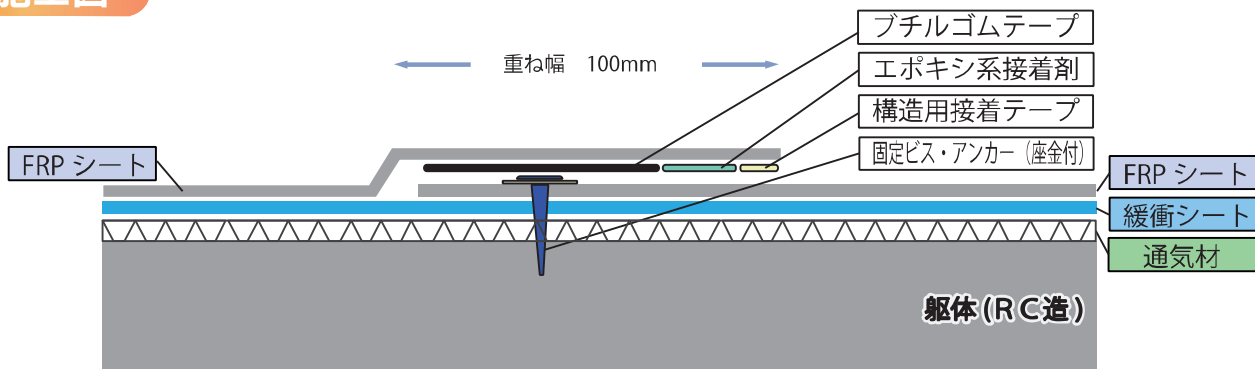
◀ソーラーJET脱気筒（6Wタイプ）



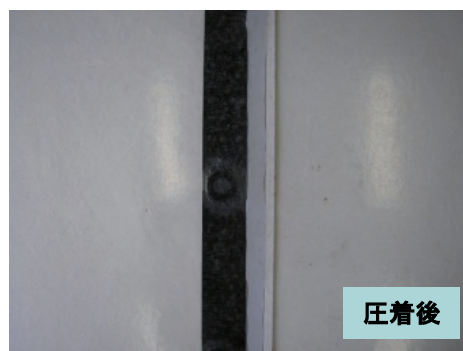
ソーラーJET分離型▶



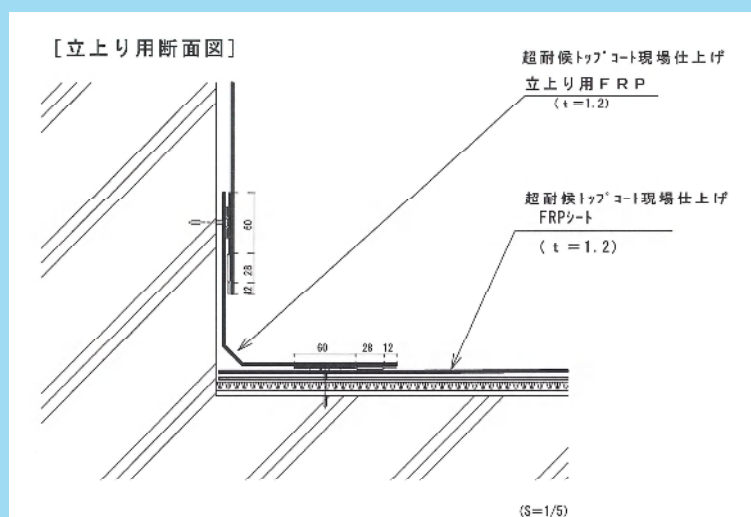
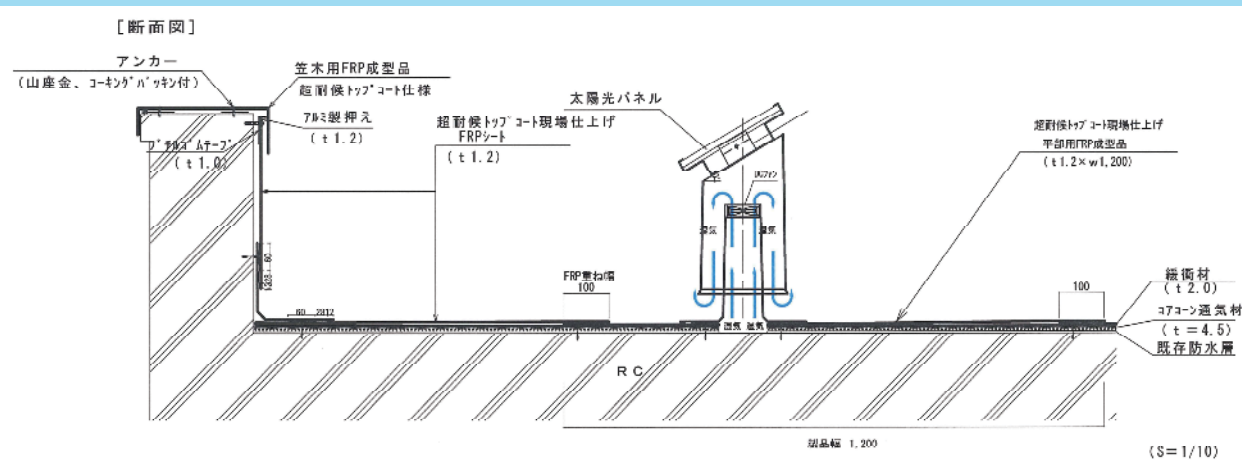
施工図



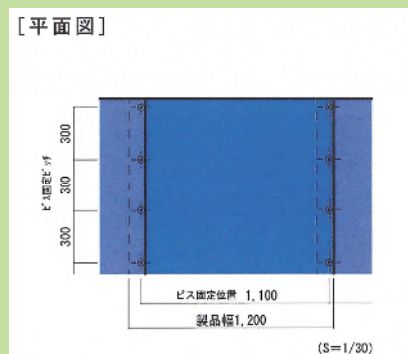
シンダーコンクリート施工例 |



断面図



平面图



立上り用断面図



耐久型ジョイントFRPライニング工法 + 屋上防水エアコントロール

特 徴

① 30年の高い耐久性

FRPシートカバー工法は、トップコートの定期塗り替えて30年以上使用可能。

② 強力防水

FRPシートジョイント部は2mm厚ブチルテープ+FRPライニング2プライで強力防水。

③ 耐風圧性

最大瞬間風速60m/秒を基準にシステム設計。

④ 軽量 3.5kg/m²

FRPシート材2.2kg/m²+金具・ビス0.3kg+断熱・通気材1.0kg

⑤ リサイクル性

使用材料、工法ともにすべてがリサイクル可能なシステム。廃材の埋め立て処分する材料は、将来、社会的コストが大きい。

⑥ リサイクル処理施設

ジャパンフジリサイクル（栃木県真岡市）は、FRPのリサイクルで800t/月処理。施設は、経済産業大臣賞受賞（平成16年）

⑦ 建物の長寿命化

防水層や躯体にしみ込んだ水分・輻射熱をソーラー換気装置と通気層で除去。構造部材の劣化を防いで、建物の長寿命化を図ります。

⑧ 空調費の削減

防水層や躯体にしみ込んだ水分・輻射熱を除去することで、建物の空調費が削減できます。

POINT 断熱材を選ぶなら

長寿命化防水断熱仕様

■ ダントツの断熱性と耐久性 フェノバボード

フェノバボードフェノールフォーム系断熱材+コアコーン通気材は長期の断熱性能が通気し、水分や熱を除去することにより、高性能（熱伝導率0.019W/m・k）を劣化させることなく、持続的に発揮します。

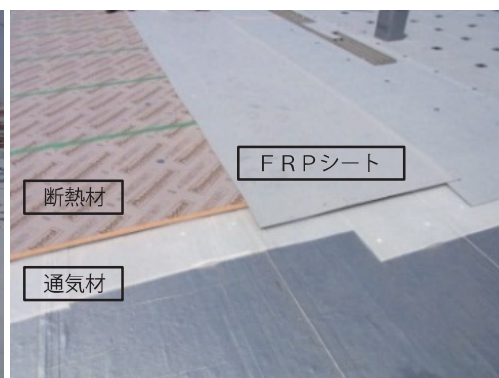


◀フェノバボード

施工写真



施工前



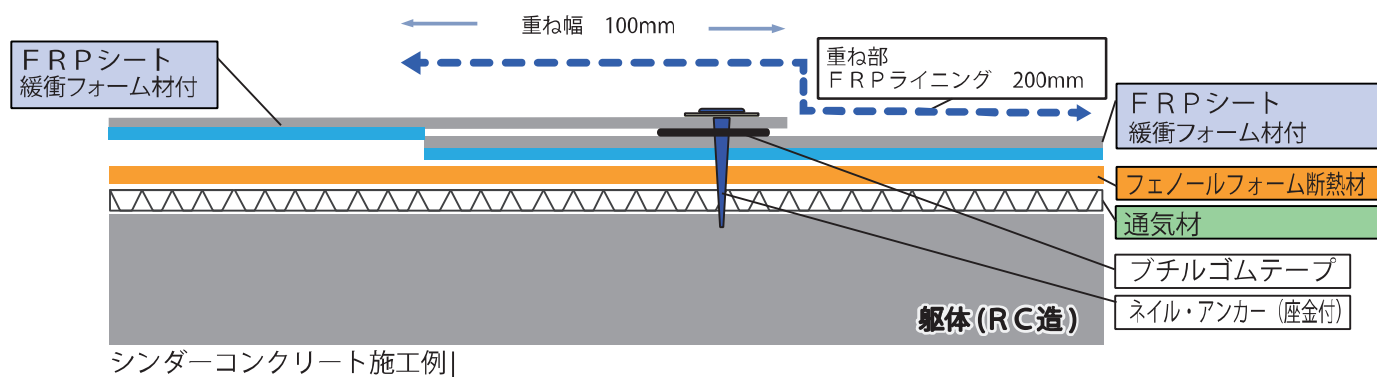
通気・緩衝・FRPシート施工



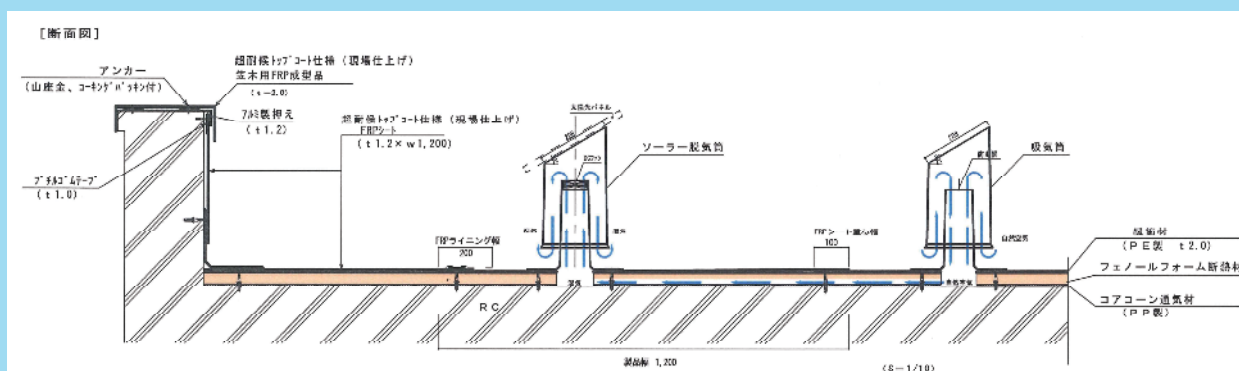
施工後



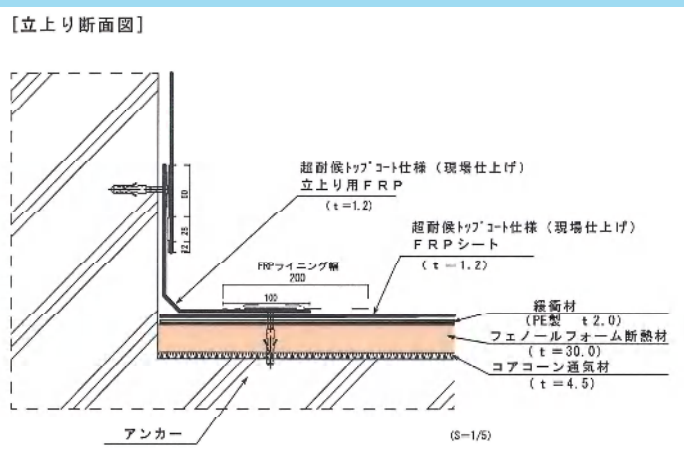
施工図



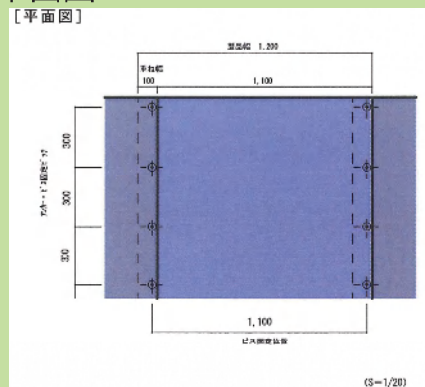
断面図



立上り用断面図



平面图



アンカー固定ピッチは、建物高さ、湾岸等風圧条件により固定数を増やす。



材料規格

1) 屋根本体：FRPシート成型品 立上り 他 指定色 現場仕上げ 4色

項目	仕様	備考
FRPシート成型品	ライン成型品 t 1.2mm 指定色 基本 グレー 色 w1,200×L16,000	工場連続成形機品
立上りFRP	ハンドレイアップ成型品 t1.2×150×35×150×2,300	オーダーサイズ注文可
出入り隅FRP	ハンドレイアップ成型品(軟質タイプ) t1.2×70×70	〃
出入り隅FRPコーナー	ハンドレイアップ成型品 t1.2×150×150	〃

2) 役物FRP成型品(笠木、谷樋等) 使用材料 t 1.2mm以上 指定色 現場仕上げ 4色

項目	仕様	備考
樹脂	ハンドレイアップ成型品(水酸化アルミ入り不飽和ポリエステル樹脂系)	
ガラス繊維	ハンドレイアップ成型品用	
トップコート	ポリエステル系ゲルコート 200～500g/㎡以上	日本ユピカ他

3) 役物部材 3) 役物部材

項目	品名	仕様	品番	製造メーカー名
平板固定	ビス	M3.1×L35等		マックス
	座金	φ30×1.6t		日本パワーファスニング
役物固定	アンカー	M5×L50等(トラス皿ビス・丸頭ビス)		日本パワーファスニング
	プラスチックプラグ	M5～6用	NT-6	日本パワーファスニング
	山座金	SUS304 φ25×1.2t		ヤマヒロ他
	白ハッキン	オレフィン系 φ22×5.0t以上	ネオハッキン	ヤマヒロ他
水上押え	アルミ製押え	1.2t×10×30～40他		
アルミ押え固定	プラスチックアンカー	M4×L42 (一体型)		ヒルティ他
緩衝材	ポリエチレンフォーム	2.0t×w1000×150m		積水フィルム他
防水・接着テープ	ブチルゴムテープ	定形シール1.0t×w60×15m巻き		オカモト他
接着剤	エポキシ変性	カートリッジ (333g)	PM165	セメダイン
構造用接着テープ	VHBテープ	定型シールt12×11m・33m巻き	Y4950	住友スリーエム
T字防水シール	シール材	アクリル変性シリコン		セメダイン
一般防水シール	シール材	変性シリコン		信越ポリマー他
断熱材	フェノパボード	フェノール樹脂フォーム系t30×910×1,820		積水化学工業
通気材	コアコーン	PP樹脂製 H4.5×1,250×30m		宇部エクシモ
FRP笠木・谷樋		FRP製 t1.2～2.0 現場合せサイズ		ハセブラ他
FRPドレイン		FRP製 t1.2 現場合せサイズ		ハセブラ他



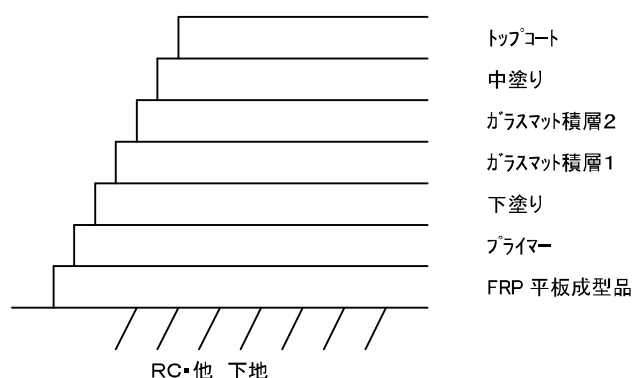
4) 高圧エアー打ち込み工具・ネール

項目	品名	仕様	品番	製造メーカー名
平板固定	エアー釘打ち機	M2.5～3.1×L35～65施工可能	HN-120A	マックス
ネール		M2.5～3.1×L		マックス

5) 役物納めFRPライニング部材 指定色 現場仕上げ 4色

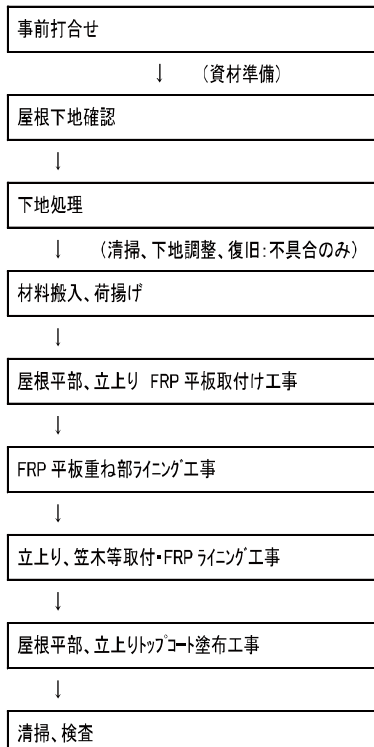
項目	仕様	製造メーカー
プライマー	ハイセルプライマー (FAC、FAP) 使用量 0.1～0.2kg/m ²	東邦化学工業
樹脂	不飽和ポリエステル樹脂系 (フィラー入りはオプション) 使用量 下塗り、積層、中塗り、2.2kg/m ² 以上	日本ユピカ他
硬化剤	パーメックN 使用量 樹脂×0.5～3%	日本油脂(日油)他
ガラス繊維	FRPライニング用ガラスマット(#450番手)2プライ	日東紡
トップコート	超耐候性シリコン系トップコート 使用量 0.17～0.2kg/m ²	水谷ペイント

6) FRPライニング積層図



施工手順 (フローチャート)

* 本工事は以下の流れを基本としながらも、臨機応変に対応し、工期内に完工させる。





2020年省エネ法改正（省エネ基準の義務化）

- 我が国のエネルギー需給は、特に東日本大震災以降一層逼迫しており、国民生活や経済活動への支障が懸念されている。
- 他部門（産業・運輸）が減少する中、建築物部門のエネルギー消費量は著しく増加し、現在では全体の1/3を占めている。
- ⇒建築物部門の省エネ対策の抜本的強化が必要不可欠。

断熱材設置は、非住宅・住宅構造の外皮熱貫流率や工法、断熱材の熱伝導率により、厚みが定められているので、使用材料の適合基準を確認する必要がある。

例) ポリウレタンフォーム

4～7地域（関東等）、鉄筋コンクリート造等住宅（外断熱工法）の場合、

屋根：現基準厚み30mm→50mm

壁：現行基準厚み15～25mm→25mm

床：現行基準厚み15～45mm→55mm

		2017年3月31日まで	2017年4月1日より実施	2020年4月より計画
		現行省エネ法 * エネルギー使用の合理化等に関する法律	建築物省エネ法 * 建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律	平成25年6月14日閣議決定 (25年省エネ基準)
大規模建築物 (2,000㎡以上)	非住宅	第一種特定建築物	届出義務 【著しく不十分な場合、指示・命令等】	適合義務 【建築確認手続きに連動】
	住宅		届出義務 【著しく不十分な場合、指示・命令等】	適合義務 【建築確認手続きに連動】
中規模建築物 (300㎡以上2,000㎡未満)	非住宅	第2種特定建築物	届出義務 【著しく不十分な場合、 韓国 】	適合義務 【建築確認手続きに連動】
	住宅		届出義務 【基準に適合せず、必要と認める場合、 指示・命令等 】	適合義務 【建築確認手続きに連動】
小規模建築物 (300㎡未満)	非住宅	努力義務	努力義務	努力義務
	住宅	努力義務 【必要と認める場合、 勧告・命令等 】	努力義務 【必要と認める場合、 勧告・命令等 】	努力義務 【必要と認める場合、 勧告・命令等 】
工場等特定事業者・特定連鎖化事業者	年間エネルギー使用量	1,500KL以上 年平均 1%以上の低減が義務		
		1,500KL以下 低減義務なし。		



屋根への施工事例

施工前

施工後

折板
平葺き



不燃
シングル



不燃
シングル



不燃
シングル
+RC



建物の長寿命化、省エネ、リサイクルを理念とする防水工法の開発

JCW_{R+D}

日本防水工法開発協議会

Japan Conference of Construction Works for Research and Development

FRPシート防水システム開発

JCW_{R+D}

日本防水工法開発協議会

〒246-0023 神奈川県横浜市瀬谷区阿久和東 4-23-11

TEL : 045-367-1712 (保証防水工業所内)

脱気筒開発・販売

株式会社 アイ・レック

〒321-0972 栃木県宇都宮市下川俣町 209-60

TEL : 0286-613-1066 FAX : 0286-613-1067

E-Mail: info@i-rec.co.jp

代理店・販売店