



塩化ビニル樹脂系シート防水の概要について教えてください。

A 塩化ビニル樹脂系シートは1965年(昭和40年)に屋根用防水材料として本格的に販売が開始されてから50年が経過しました。この50年の間に培った製品改良, 施工ノウハウの蓄積により信頼される防水材料となっています。

塩化ビニル樹脂系シートの特徴

■ 安定した品質

- 品質管理の行き届いた工場で製造されるので、厚さ・幅・長さなどの品質は常に一定に保たれています。

■ 優れた性能

- 耐候性・耐水性・耐熱性に優れた材料で、長期耐久性があります(図1)。
- 耐圧縮性・耐磨耗性に優れているため、軽歩行ができます(図2)。
- 自己消火性があるので、延焼しにくい材料です。

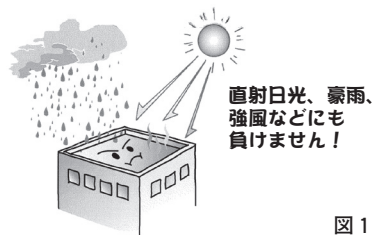


図1



図2

【歩行】 不特定多数の人の歩行の用途に供し、利用の制限を原則として設けない屋上利用は、コンクリート保護仕様とし、露出防水は不可。

【軽歩行】 防水層を傷つけない履物で歩行し、建物の所有者など限定的な人の歩行に供し、歩行頻度が比較的少ない屋上利用。

【非歩行】 防水層を傷つけない履物で歩行し、防水層のメンテナンスなど歩行頻度が少ない屋上利用。設備の点検等通路的に用いる場合は、軽歩行仕様に準じる。



写真 溶剤溶着

■ 特徴的な施工性

- シート相互は接着剤を使用しない熱融着または溶剤溶着で接合できるので、接合部は一体化します(写真)。
- 改修工事では既存の防水材料を撤去しない“かぶせ”工法により、廃材の量が少なく工期も短縮できます。

■ 豊富な仕様

- 施工現場の状態や要求に合わせて、接着工法や機械的固定工法を使い分けることが可能なため、屋上防水、室内防水、地下防水、プール、水槽防水など、幅広い対応が可能です。

■ 塩化ビニル樹脂系シートの種類

- 塩化ビニル樹脂系シートの種類と規格はJIS A 6008「合成高分子系ルーフィングシート」で規定されています(表)。

項目	均質シート	複合シート	
		一般複合タイプ	補強複合タイプ
引張強さ	1000 N/cm ² 以上 (1800 N/cm ² 以上) ^{*1}	100N/cm以上	240N/cm以上
伸び率	200 %以上 (250 %以上) ^{*1}	150%以上	15%以上

*1：機械的固定工法に適用する

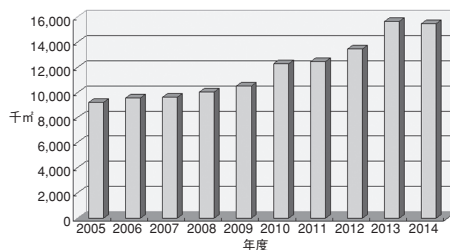


図3 塩ビシート生産量推移

(回答：合成高分子ルーフィング工業会 塩ビ・TPE部会)



塩化ビニル樹脂系シート防水にはどんな工法がありますか？

A 塩化ビニル樹脂系シート防水工法には大きく別けて機械的固定工法と接着工法があります。各工法とも、露出仕様とコンクリートなどで防水層上部を保護する保護仕様があり、それぞれに断熱、非断熱仕様があります。これら多様な工法・仕様により適用範囲も広く、さまざまな防水部位で使用されています。

表 塩化ビニル樹脂系シート防水の工法・仕様

機械的固定工法				接着工法			
露出		保護		露出		保護	
非断熱	断熱	—	断熱	非断熱	断熱	非断熱	断熱
非歩行	軽歩行	非歩行	歩行	非歩行	軽歩行	非歩行	歩行

■ 機械的固定工法

固定金具を用いて、塩化ビニル樹脂系シートを下地に固定します。固定金具にはディスク状やプレート状のものがあり、接着工法と比較し下地処理がほぼ必要がなく、下地が濡れていても施工が可能なため工期が短縮できる工法です。また、改修工事では既存の防水層を撤去することなく“かぶせ”工法で防水改修ができるため、数多くの物件で採用されている工法です。



写真1 機械的固定工法

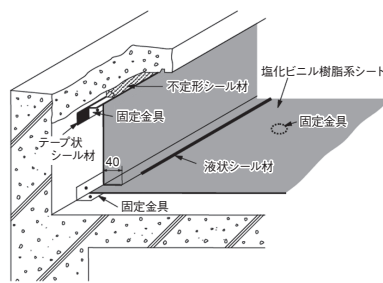


図1 機械的固定工法納まり図

■ 接着工法

下地および塩化ビニル樹脂系シート裏面の全面に接着剤を塗布してシートを接着させる工法と、下地面のみに接着剤を塗布してシートを接着させる工法があります。改修工事の場合は、下地の劣化状況に応じて下地処理が必要になります。



写真2 接着工法

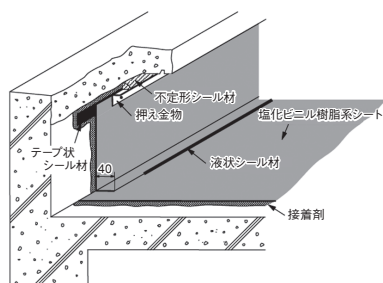


図2 接着工法納まり図

■ 断熱仕様

下地の上に断熱材を敷きシートと組み合わせる工法で「外断熱工法」と言われています。室内の環境を改善(省エネルギー効果)し、下地のクラックを防水層に影響させない緩衝効果もあ

ります。断熱材は主に架橋型ポリエチレンフォーム、硬質ウレタンフォーム、ポリスチレンフォームなどが使用されます。

■ 保護仕様

塩化ビニル樹脂系シート防水層上に保護層(現場打ちコンクリート、モルタル、コンクリートブロックなど)を敷設し、防水層を外部環境(紫外線、雨水、熱など)から保護します。

また、保護層により歩行が可能となります。

(回答：合成高分子ルーフィング工業会 塩ビ・TPE部会)



塩化ビニル樹脂系シート防水を施工する際の注意点は？ (下地状態・作業環境)

A 塩化ビニル樹脂系シート防水には、接着工法と機械的固定工法があります。従って、下地状態もそれぞれの工法に適した状態にする必要があります。

1. 工法別の施工前の下地のポイントは以下ようになります。

● 接着工法

新築時：下地条件(下地づくり)と下地乾燥

改修時：下地条件(下地処理)と下地乾燥

* 接着工法の場合は、異物・塵の影響を受けやすいので清掃も重要です。

● 機械的固定工法

新築時：下地条件(下地づくり)とアンカー固定強度の確認

改修時：下地条件(下地処理)とアンカー固定強度の確認

* 改修時には、現地でのアンカー固定強度の引抜試験による確認を推奨。

防水下地のでき具合は、防水機能に直接影響を与えるため、シート防水工法では、原則として、下記のような下地づくりが必要です。

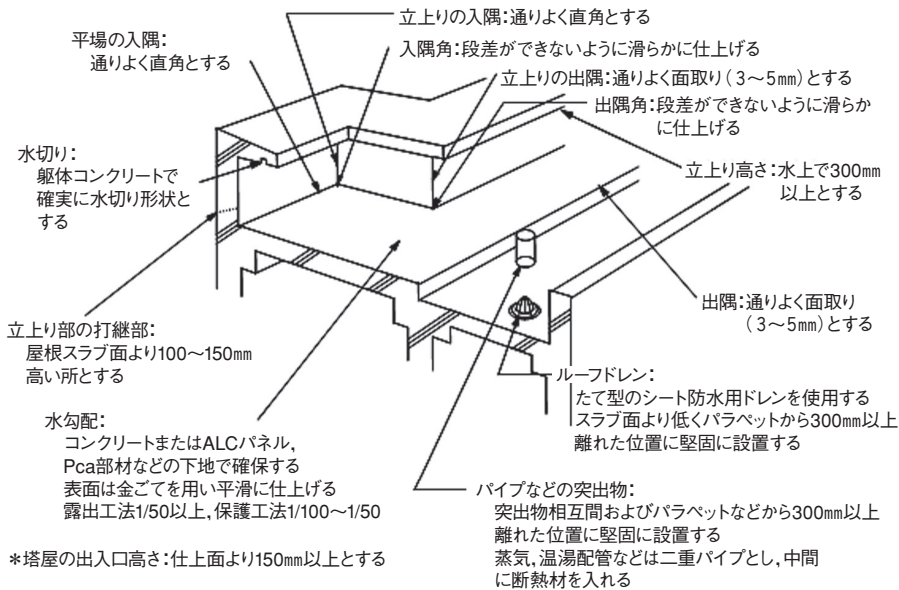


図 シート防水工法の下地づくり

2. 作業環境

施工する上で注意する主な点を以下に示します(接着工法, 機械的固定工法共通)。

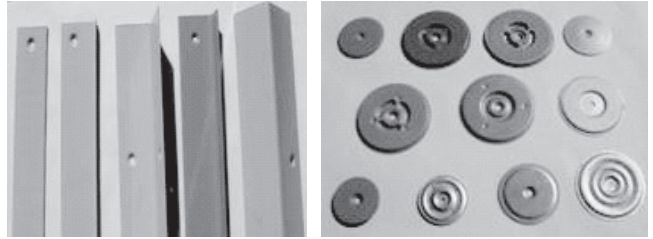
- ① 屋外防水は、降雨・降雪時には施工してはならない。
- ② 降雨が予想される場合は、張り付けたシートの下に水が回らないように末端部を養生する。
- ③ 低温時は施工をしない。一般的には気温が5℃以下の場合は施工を避けるのがよい。
- ④ シートがあおられるような強い風が吹く場合は、安全確保のため施工を避けるのがよい。

(回答：合成高分子ルーフィング工業会 塩ビ・TPE部会)



塩化ビニル樹脂系シート防水の機械的固定工法の 注意点はありますか？(特徴と注意点)

A 塩化ビニル樹脂系シート防水
機械的固定工法は、ディスク状
のものやプレート状の固定金具を用いて
シートを下地に部分的に固定する工法で
す。施工する下地にはコンクリート下
地、PCaコンクリート下地、ALCパネル
下地および金属下地などがあり、以下
のような設計・施工上の注意点があり
ます。



1. 風圧力

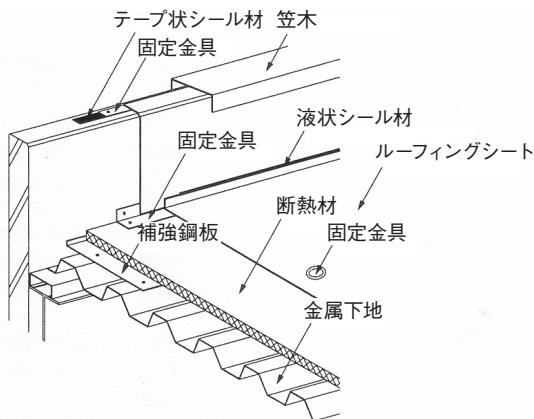
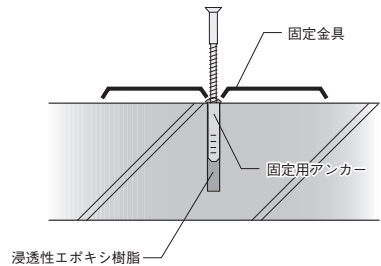
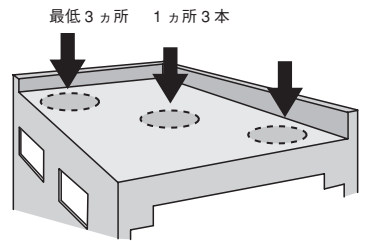
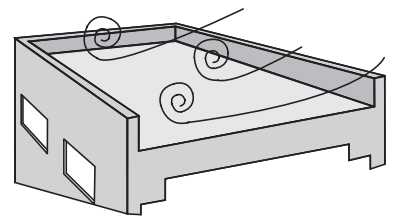
風圧力は、建物の形状・高さ・地域および立地条件と、建築基準法に定められた基準風速等により算定します。風圧力に対応した工法および固定ピッチを選定する必要があります。

2. 下地の強度確認(コンクリート系下地)

あらかじめ、固定用アンカービスと下地との引抜き強度を測定することを推奨します。測定箇所数等は当事者間の協議にもよりますが、特になければ、ランダムに最低3カ所/平場とし、1カ所につき3本の固定強度測定を行い、3カ所の最低強度値をもって固定強度とします。

3. ALCパネル下地の場合

ALCパネル下地には、ALCパネル専用スクリーブビスまたは浸透性エポキシ樹脂と固定用アンカービスを併用した固定方法を使用します。また、ALCパネルの底面破壊を防止するため、底面より20mm以上は貫通させないようにドリル刃の長さを調節します。



4. 金属下地(デッキプレート・折板等)

薄い金属下地に固定金具を固定するには、風荷重に対しての検討の他、施工中の歩行や積雪に適応した断熱材の選定、金属下地の鋼板厚さ、防食性を有したファスナーの使用、防水層端末からの吹込みや内圧防止に留意した設計仕様、地域によっては防火の規制などの事前検討等が必要です。

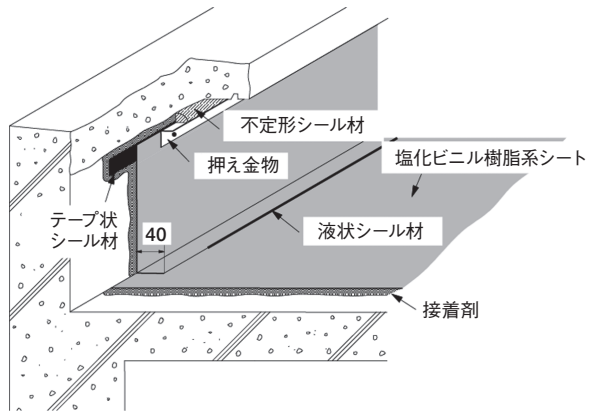
(回答：合成高分子ルーフィング工業会 塩ビ・TPE部会)



塩化ビニル樹脂系シート防水の接着工法について教えてください。(特徴・注意点)

A 接着工法の特徴

- 1) 冷工法で工期が短く、軽量なため比較的急勾配の屋根から、変形屋根に至る広範囲の屋根に施工が可能です。
- 2) 防水層の長期にわたる耐久性が実証されている露出防水工法として、非歩行・軽歩行の屋根、バルコニーなどの用途に適しています。
- 3) 接着剤を下地およびシート裏面に塗布し、防水シートを張りつける工法であり、シートが下地に全面接着されることにより、耐風圧性に優れた工法です。



接着工法の注意点

1) 下地乾燥

接着力の低下、膨れの原因になるため下地の十分な乾燥が必要となります。

2) 下地表面処理

改修工事の場合、脆弱部には、防水シートの製造所の指定する下地処理やプライマー塗布を検討する必要があります。

3) 下地目地処理

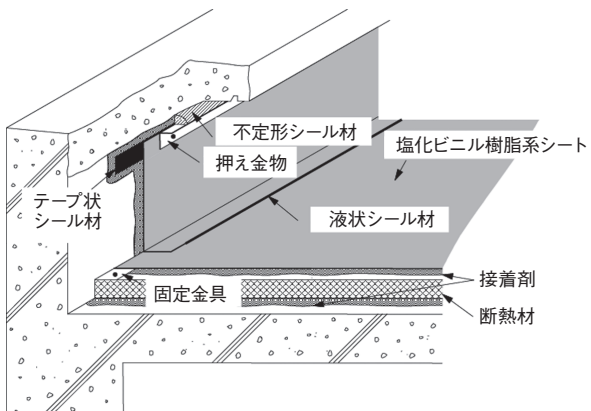
下地がPCaパネルやALCパネルの場合など、下地の動きが想定される場合は、防水シートが下地目地部分でのシートの切れ防止のため、防水シートの製造所の指定する絶縁用テープを目地部分に張り付ける必要があります。

4) 接着剤の塗布量

専用のクシゴてで塗布することにより下地への接着剤の塗布量を調整しているため、同じメーカーの接着剤でもその種類により接着剤の塗布量は異なります。接着剤に付属しているクシゴて、防水シートの製造所の仕様書に従い、施工することが必要です。

5) 施工時の温度

気温が低いと、接着剤の溶剤が揮発しにくく、十分な接着力が確保できない場合があり、低温下(5℃以下)での作業は避ける必要があります。





塩化ビニル樹脂系シート防水工法の耐風圧性について教えてください

A 屋根面に風が吹くと、屋根を持ち上げようとする力(風圧力)が働きます。シート防水では、台風時などでも防水層が飛ばされないように考慮された工法が確立されています。

平成12年6月1日施行の建築基準法改正により、風荷重の計算方法が変更になりました。長年にわたる気象観測や風洞実験などで蓄積されたデータより、形状、地表面粗度区分など、風荷重算定の詳細な条件設定が可能になり、より実状に即した計算方法に改正されました。

【風圧力の計算例】

建築基準法施工令第82条の4の規定に基づき「屋根ふき材及び屋外に面する帳壁の風圧に対する構造体力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件」(同12年5月31日建設省告示第1458号)により算出します。

上記にある計算式に基づいての計算結果例を以下に示します。

一般的な屋根(図)で、建物高さ20m、地表面粗度区分Ⅲ、基準平均風速36mの場合、表のような風圧力になります。

(1) 接着工法

一般的に9万8000N/m²以上の接着力があり、どの部位においても十分に安全です。

(2) 機械的固定工法

固定金具の下地への固定強度(または防水層の固定強度)が2000N/箇所の場合、単位面積あたりの金具の必要量を計算すると次のようになります。

$$A \text{ の部位} : 1618 \div 2000 = 0.81 \text{ (本/m}^2\text{)}$$

$$B \text{ の部位} : 2070 \div 2000 = 1.04 \text{ (本/m}^2\text{)}$$

$$C \text{ の部位} : 2782 \div 2000 = 1.39 \text{ (本/m}^2\text{)}$$

実際には、固定金具の下地への固定強度は、シートの1ヵ所あたりの破壊強度などがルーフィングシート製造所間で異なるので、施工前に確認することが必要です。また、固定金具の必要性は安全率を考慮して決める必要があります。一般的には2倍以上の安全率の確保が必要となります。安全率を2とした場合、上記計算例での固定金具の固定本数、固定ピッチは以下のようになります。

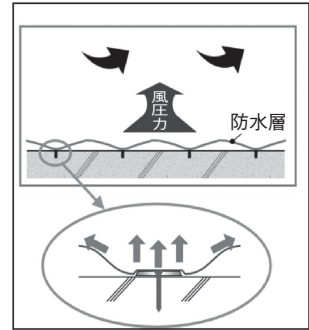
$$A \text{ の部位} : 1618 \div 2000 \times 2 = 1.62 \text{ (本/m}^2\text{)} \rightarrow 786\text{mmピッチ}$$

$$B \text{ の部位} : 2070 \div 2000 \times 2 = 2.07 \text{ (本/m}^2\text{)} \rightarrow 695\text{mmピッチ}$$

$$C \text{ の部位} : 2782 \div 2000 \times 2 = 2.78 \text{ (本/m}^2\text{)} \rightarrow 600\text{mmピッチ}$$

計算例以上の風圧力がかかる場合は、強度の出る固定金具を使用したり、固定金具の単位面積あたりの使用量を増やすなどして、固定耐力が設計風圧力を上回る固定ピッチを設計する必要があります。

(回答：合成高分子ルーフィング工業会 塩ビ・TPE部会)



イメージ図

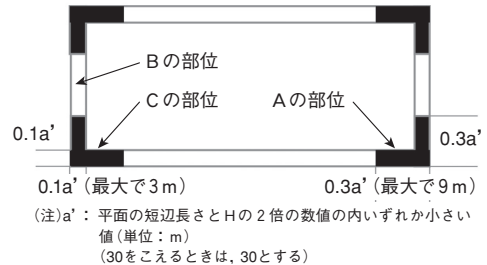


図 陸屋根の部位位置

表 陸屋根の風力計算

部位	風圧力(N/m ²)
Aの部位	-1618
Bの部位	-2070
Cの部位	-2782

各部位に掛かる風圧力(N/m²)より強い固定力が必要となります。



塩化ビニル樹脂系シート防水工法の高日射反射仕様について教えてください

A 太陽光中のエネルギーは、紫外線、可視光線、赤外線と3つの領域に分かれています。この中で約50%を占める赤外線は物質に吸収されると熱エネルギーに変わり、物質は温まります。赤外線を大幅にカット（反射）して日射反射率を高めてシート表面温度低下を可能にした仕様が「シート防水による高日射反射仕様」です。

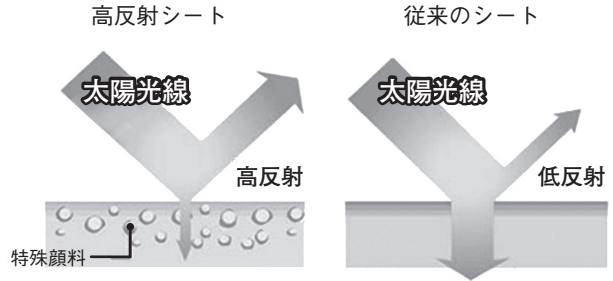
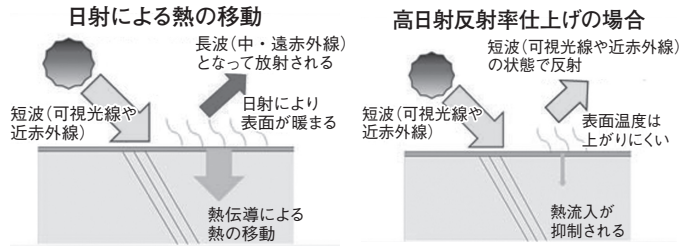


図1 太陽光反射イメージ

- 高日射反射…熱源となる短波（近赤外線）を反射することで採用部位の表面温度を抑えます。
- 断熱…熱伝導のスピードを遅くすることで、熱流出入量を抑制します。



断熱の場合

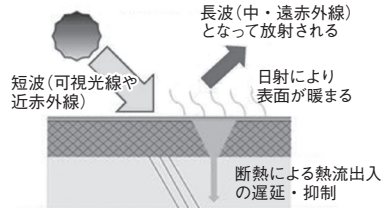


図2 高反射と断熱の違い

高日射反射仕様の効果

- 表面温度の上昇を抑制
- 建物内部温度上昇の抑制
- 建築部材への蓄熱を抑制
- 夜間放熱を緩和
- 冷房負荷減少により冷房エネルギーの抑制
- 防水層の熱劣化抑制による長寿命化

高日射反射仕様の特徴と注意点

- 反射した赤外線の一部は大気および地表面へ拡散しますが、大部分は宇宙空間へ反射されます。
- 赤外線の反射は、「熱劣化」防止にも効果があり、防水層の耐久性の向上につながります。一般的に防水シートは、温度の上昇とともに劣化が促進されますが、赤外線を反射することによりシートの表面温度の上昇が抑制されるため、耐久性の向上につながります。

表面に汚れが付着すると「日射反射率」は低下します。したがって、長期にわたり高日射反射性能を維持するためには清掃や洗浄などの定期的なメンテナンスが必要です。

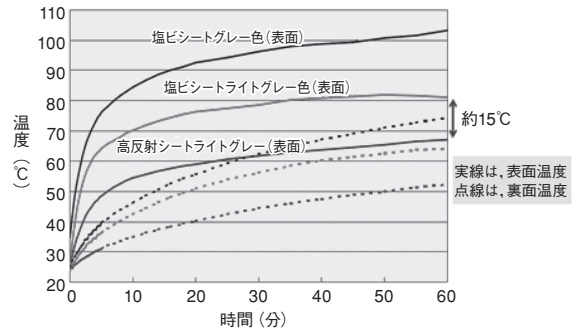


図3 高日射反射率防水シート表裏面温度の比較（練り込みタイプ）



塩化ビニル樹脂系シート防水の防火に関する規制はどのような内容ですか？

A 防火・準防火地域内（建築基準法第63条）および特定行政庁が防火・準防火地域以外の市街地について指定する地域（同法第22条）にある建築物の屋根の構造は、国土交通大臣が定めた構造方法を用いるか、あるいは国土交通大臣の認定を受けた構造とすることが義務付けられています。以下に、その内容について説明します。

1. 防火・準防火地域内および同法22条指定地域の屋根（国土交通大臣が定めた構造方法）について

防火地域または準防火地域内の建築物の屋根の構造方法は、平成12年建設省告示1365号において、以下の表のように規定されています。防水に関しては、第1、三に示された構造であれば、防火・準防火地域内の屋根構造として認められています。また、同法22条指定地域についても、同12年建設省告示1361号により同様の構造が求められています。これに合致する屋根構造では個別の飛び火認定は不要ですが、この構造要件を満たさない屋根構造では個別認定（飛び火認定）が必要となります。

表 「防火地域または準防火地域内の建築物の屋根の構造方法を定める件」(平成12年5月25日建設省告示第1365号)

建築基準法（昭和25年法律第201号）第63条の規定に基づき、防火地域または準防火地域内の建築物の屋根の構造方法を次に定める	
第1	一 不燃材料で造るか、又はふくこと
	二 屋根を準耐火構造（屋外に面する部分を準不燃材料で造ったものに限る。）とすること
	三 屋根を耐火構造（屋外に面する部分を準不燃材料で造ったもので、かつ、その勾配が水平面から30度以内のものに限る。）の屋外面に断熱材（ポリエチレンフォーム、ポリスチレンフォーム、硬質ポリウレタンフォームその他これらに類する材料を用いたもので、その厚さの合計が50mm以下のものに限る）及び防水材（アスファルト防水工法、改質アスファルトシート防水工法、塩化ビニル樹脂系シート防水工法、ゴム系シート防水工法または塗膜防水工法を用いたものに限る。）を張ったものとする
第2	令136条の2の2第一号に掲げる技術的基準に適合する屋根の構造方法は、第1に定めるもののほか、難燃材料で造るか、またはふくこととする

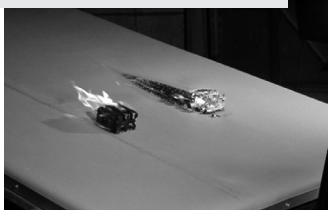
2. 個別認定の試験方法（屋根葺き材の飛び火性能試験）の概要

認定試験の試験体の構造は、実際の屋根と同様の構造とし、試験体の大きさは幅1m×長さ2m、片側から風速3m/sの風を与えながら、所定の位置に着火したクリブ（＝火種：ブナ材で組んだブロック）を設置・燃焼させます。クリブの大きさは、同法63条地域では80mm×80mm×60mm、同法22条指定地域では40mm×40mm×40mmで、クリブの大きさが異なります。合否は、以下の合格基準に基づいて判定します。

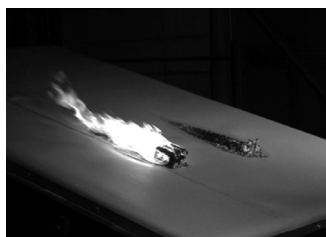
【合格基準】

- 1) 試験中、試験体の燃焼による火災の先端部が、試験体の大きさを超えないこと
- 2) 試験中、試験体の裏面で火災を伴う燃焼が観察されないこと
- 3) 試験中または試験終了後の測定において、最大部で10mm×10mmを超える貫通孔が観察されないこと

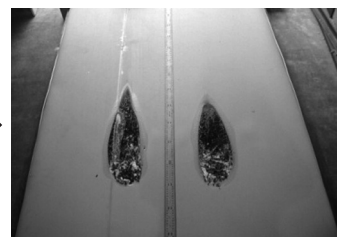
合格した試験体の試験状況の例



試験状況（火種設置）



試験状況（燃焼中）



試験終了（火災鎮火）

（回答：合成高分子ルーフィング工業会塩ビ・TPE部会）



塩化ビニル樹脂系シート防水工法の改修仕様について教えてください

A 塩化ビニル樹脂系シート防水工法の改修における特徴と仕様には、以下の事柄が挙げられます。

改修における塩化ビニル樹脂系シート防水工法の特徴

- ①防水層が軽量で柔軟性を有しているため建物の軽量化が図れ、異形屋根でも無理なく改修できます。
- ②シートが柔軟であり、また、弾性があるため躯体の挙動はもちろんのこと、各種既存防水層の伸縮にも追従するので、各種既設防水層を撤去せずに施工できます。
- ③必ずしも既設防水層を撤去する必要がないため、撤去廃材の発生が最小限に押さえられます。
- ④機械的固定工法では特別な下地処理を必要とせず、下地が湿潤状態でも施工できます。

塩化ビニル樹脂系シート防水工法の改修仕様

『公共建築改修工事標準仕様書』(以下、改修標仕)の仕様番号に対する塩化ビニル樹脂系シート防水工法における新規防水層の種別を表1に記載します。

表1 塩化ビニル樹脂系シート防水改修工法一覧表

既設防水工法種別	既設保護層および防水層撤去の有無による区分	「改修標仕」仕様番号	新規防水層の種別	
			接着	機械的固定
保護アスファルト防水工法	既設保護層および防水層非撤去 (※立上り部等撤去)	非断熱P0S 断熱P0SI	S-F2 SI-F2	S-M2 SI-M2
露出アスファルト防水工法	露出防水層非撤去	非断熱M4S 断熱M4SI	—	S-M2 SI-M2
シート防水工法	露出防水層撤去	非断熱S3S 断熱S3SI	S-F2 SI-F2	—
シート防水工法	露出防水層非撤去 (※立上り部等撤去)	非断熱S4S 断熱S4SI	S-F2 SI-F2	S-M2 SI-M2

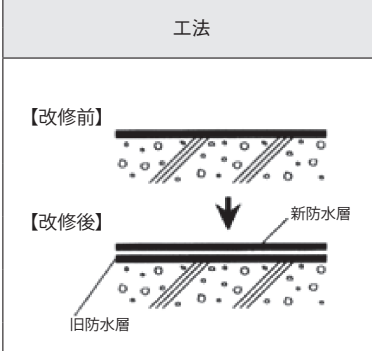
※新設改修工法が機械的固定工法の場合、立上り部の既設防水層撤去は特記とする。
S-F2: 塩ビシート防水 接着工法, SI-F2: 塩ビシート防水 断熱接着工法
S-M2: 塩ビシート防水 機械的固定工法, SI-M2: 塩ビシート防水 断熱機械的固定工法

改修時の下地処理

改修工事での重要な要件は新規防水層の下地処理をいかに行うかということであり、十分な現地診断が必要となります。

例として、既設合成高分子系ルーフィングシート防水工法に対する下地処理方法を、新規防水層が接着工法および機械的固定工法で行われる場合について表2に記載します。

表2 既設合成高分子系ルーフィングシート防水工法に対する下地処理方法

工法	下地処理	新規防水層	
		接着	機械的固定
 <p>【改修前】 【改修後】 新防水層 旧防水層</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 表面に付着している汚れ、砂などの異物は、水洗などで取り除く 	○	—
	<ul style="list-style-type: none"> ● 防水層の浮き、はがれ部分は切開して取り除くか、接着剤を用いて張り付ける 	○	○
	<ul style="list-style-type: none"> ● 部分的に撤去する場合は、ポリマーセメントモルタルを用い、段差がないように仕上げる 	○	—
	<ul style="list-style-type: none"> ● 立上り部分は、特に浮きが発生していることが多いため撤去するのが望ましい 	○	○
	<ul style="list-style-type: none"> ● プライマーまたは、下地調整材を用い、表面処理を行う 	○	—
	<ul style="list-style-type: none"> ● 機械的固定工法を採用する場合は、保護層の強度を確認し、アンカーの固定条件を決める 	—	○

(回答：合成高分子ルーフィング工業会 塩ビ・TPE部会)



塩化ビニル樹脂系シート防水の改修時の固定ビスの影響について教えてください

一般的に塩化ビニル樹脂系シート防水（以下、塩ビ系シート防水）は、おおむね15年前後で改修されることが多く、建物の供用期間中に複数回の改修工事が行われることとなります。塩ビ系シート防水の機械的固定工法を採用する場合、新築時には平場部に対して450～600mm間隔で穴を開け、ビスを用いて固定金具を固定します。また、改修時にはそれらの中間に固定金具を固定することとなるため、200～300mmという細かい間隔で下地にビス穴を開けることとなります。その際、躯体強度に対するビス穴の影響を懸念されることも多くありましたので、当工業会では、日本大学生産工学部の協力を得て、実大サンプルでの荷重試験を実施しました。試験の結果として、実使用上問題のないことを確認し、2015年日本建築学会大会において報告しました。以下に試験概要を掲載します。詳細は、2015年日本建築学会大会梗概集「シート防水工事固定用アンカーのビス穴を設けた床スラブに関する研究—その1床スラブの曲げ耐力試験方法の検討—」および「シート防水工事固定用アンカーのビス穴を設けた床スラブに関する研究—その2床スラブの曲げ耐力—」をご参照下さい。

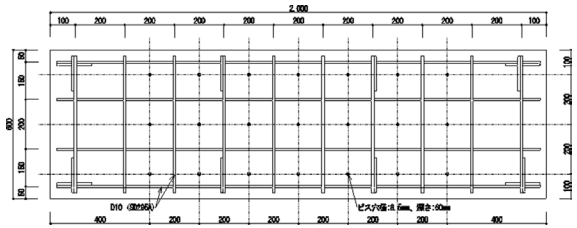


図1 試験体平面図

実大サンプルによる荷重試験

〈試験体〉

幅600mm×全長2000mm×厚み150mm、主筋4-D10（SD295A）、圧縮強度27.6N/mm²の鉄筋コンクリート床スラブ（以下、RC）に対し、径8.5mm、深さ60mmのビス穴を200mm間隔で空けました（図1）。

〈試験方法〉

加力は単調荷重で3等分点2点集中加力とし、構造物試験機自動計測制御システム（5000kN構造物試験機）を使用して荷重しました。たわみは支点の位置と試験体中央の相対変位を測定しました（図2）。

〈試験結果〉

ビス穴なしおよびビス穴ありの曲げ耐力を比較すると、試験体の荷重—たわみ曲線はほぼ一致し、最終加力荷重にほとんど差は認められませんでした（図3）。

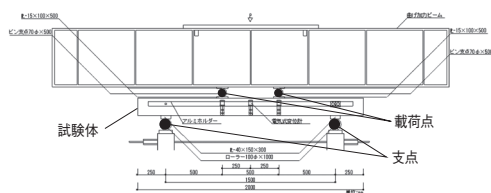
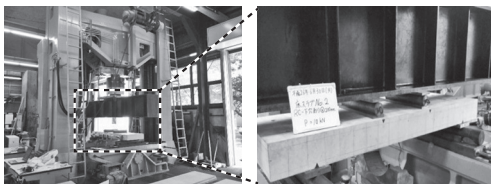


図2 試験方法

また、破壊形式は圧縮側のコンクリートの圧縮破壊となり、床スラブ上面のビス穴の観察から、

曲げ破壊に影響を及ぼすようなビス穴からのひび割れの発生についても認められませんでした。

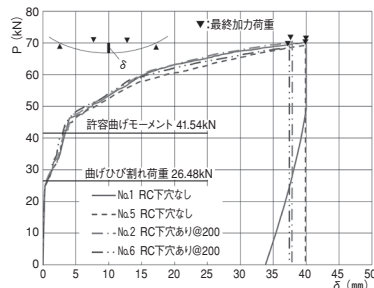


図3 荷重—たわみ関係

（回答：合成高分子ルーフィング工業会 塩ビ・TPE 部会）



塩化ビニル樹脂系シート防水工法のVOC低減対策について教えてください

A 厚生労働省が取り上げているシックハウスの原因とされている揮発性有機化合物(VOC)には表の13品目があります。塩化ビニル樹脂系シート防水のシート本体やプライマー、接着剤、シール材等には、これらの内の一部が使われているものもあります。

塩化ビニル樹脂系シート防水工法に使用するプライマー、接着剤、シール材には、表にあげられているベンゼン、トルエンおよびキシレンを含むものもありますが、基本的にBTXフリー(B:ベンゼン、T:トルエン、X:キシレン、これらを含まない)の材料を極力採用しています。

また、フタル酸ジ-n-ブチルとフタル酸ジ(2-エチルヘキシル)は、一般的な軟質塩化ビニル樹脂系のフィルム・シートなどで、可塑剤(樹脂を柔らかくする成分)として使用される場合がありますが、現在の塩化ビニル樹脂系シート防水材では、これらの可塑剤を用いない製法が主流です。

◆工法面での対応

表 VOC13品目一覧

塩化ビニル樹脂系シート防水工法には、接着工法と機械的固定工法があります。機械的固定工法は、シートを躯体へ全面接着せず、固定金具で部分的に固定する工法です。接着工法に比べ、プライマー、接着剤などの溶剤を含む材料の使用量を極力少なくすることが可能な工法で、VOCの低減にも大きく寄与しており、その採用率は現在90%前後といわれています。

No.	揮発性化学物質	指針値	備考
1	ホルムアルデヒド	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.08ppm)	
2	トルエン	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07ppm)	
3	キシレン	870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.20ppm)	
4	アセトアルデヒド	48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.03ppm)	
5	エチルベンゼン	3800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.88ppm)	
6	スチレン	220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05ppm)	
7	パラジクロロベンゼン	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04ppm)	
8	テトラデカン	330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04ppm)	
9	クロルピリホス	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07ppb)	小児の場合: 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.007 ppb)
10	フェノブカルブ	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3.8ppb)	
11	ダイアジノン	0.29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.02ppb)	
12	フタル酸ジ-n-ブチル	220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.02ppm)	
13	フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (7.6ppb)	

また、機械的固定工法の平場固定金具の先付け工法における円盤状固定金具とシートの接合に高周波溶着機(写真1)を用いて熱融着することで、接合部の溶剤溶着に用いるテトラヒドロフランを極力少なくする工法も採用することが可能です。

塩化ビニル樹脂系シートの場合は、シート同士の接合は溶着剤を用いた接合が一般的ですが、機械



写真1 高周波溶着機による熱融着

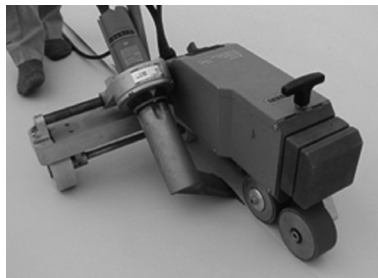


写真2 自走式熱風溶着機による熱融着

的固定工法に限らず、接着工法においても自走式熱風溶着機(写真2)による熱融着とすることができ、さらなる溶剤使用量の低減も可能です。

(回答: 合成高分子ルーフィング工業会 塩ビ・TPE部会)



塩化ビニル樹脂系シート防水層の使用および維持管理上の注意点について教えてください

A 塩化ビニル樹脂系シート防水（以下、塩ビ系シート防水）の機能を長期にわたり維持するために、以下の「塩ビ系シート防水の使用上の注意点」と「維持管理」を実施することを推奨します。

1. 塩ビ系シート防水の使用上の注意点

- (1) 防水層の上での花火、バーベキュー、喫煙などの火気の使用は厳禁です。防水層を燃焼させたり変質させたりする恐れがあります。
- (2) 防水層の上は維持点検以外には歩行しないで下さい（軽歩行仕様を除く）。
- (3) 防水層の上に薬品、油、溶剤などを付着させないで下さい。万が一付着した場合は、速やかに拭き取り、中性洗剤で洗い流して下さい。
- (4) 防水層の上で動物を飼育しないで下さい。
- (5) 点検などで防水層の上を歩行する場合には、靴底の柔らかい履物を使用して下さい。
- (6) 濡れた防水層の上は滑りやすいので、凹凸模様のあるゴム底などの滑りにくい履物を使用して下さい。
- (7) テレビアンテナ、空調設備、物干し台などを防水層の上に設置する場合には、防水層を損傷しないように必ずゴムマットなどの下敷き材を施して下さい。
- (8) 防水層の上で運動や工作作業をしないで下さい。やむを得ず作業をする場合には、防水層に損傷を与えないように養生材（合板、養生シートなど）で保護して下さい。
- (9) 防水層の上で除雪を行う場合には、防水層に傷、衝撃を与えないように作業して下さい。
- (10) 防水層の上に土を置き植物を植えないで下さい（植栽仕様を除く）。
- (11) 屋上周辺の増築工事あるいは改修工事を行う場合には、防水層を損傷させないよう注意をするとともに、工事前に施工業者にご連絡ください。

2. 維持管理について

- (1) 年2回程度は排水溝やドレン回りの清掃を実施して下さい。
- (2) 2年に1回程度は防水層の点検を実施して下さい。
- (3) 5年に1回程度は専門家による点検と不具合箇所の手直しを実施して下さい。
- (4) 万一漏水が生じた場合には、直ちに防水工事を行った建設会社あるいは施工業者に連絡して下さい。

