

加硫ゴム系シート防水 改修マニュアル



合成高分子ルーフィング工業会 加硫ゴム部会

改訂：2022年

1

目次

- 1.はじめに
- 2.加硫ゴム系シートの特徴
- 3.加硫ゴム系シート防水の生産量
- 4.加硫ゴム系シートの耐候性
- 5.加硫ゴム系シートの接着性能
- 6.加硫ゴム系シートの防水工法
- 7.改修工法の検討
- 8.劣化診断のフロー
- 9.劣化診断の方法
- 10.劣化度の分類
- 11.診断結果の判定
- 12.防水工法の工程
- 参考資料①
- 参考資料②
- 参考資料③

1.はじめに

- 加硫ゴム系シート防水材は1962年に加硫ブチルゴムシート、1965年にはEPDMブレンドシートが登場し、日本では50年以上の歴史を有し、多様な建築物に施工されています。

近年では公共仕様や都市再生機構仕様に採用されるなど

＊ 2014年:都市再生機構 保全工事共通仕様書

外断熱防水工法…部分接着断熱工法(RV-F401S)

脱気絶縁防水工法…通気緩衝工法(RV-F401SI)

増大するリニューアル市場においても、その優れた特質に、より主力防水材としての地位を築いております。

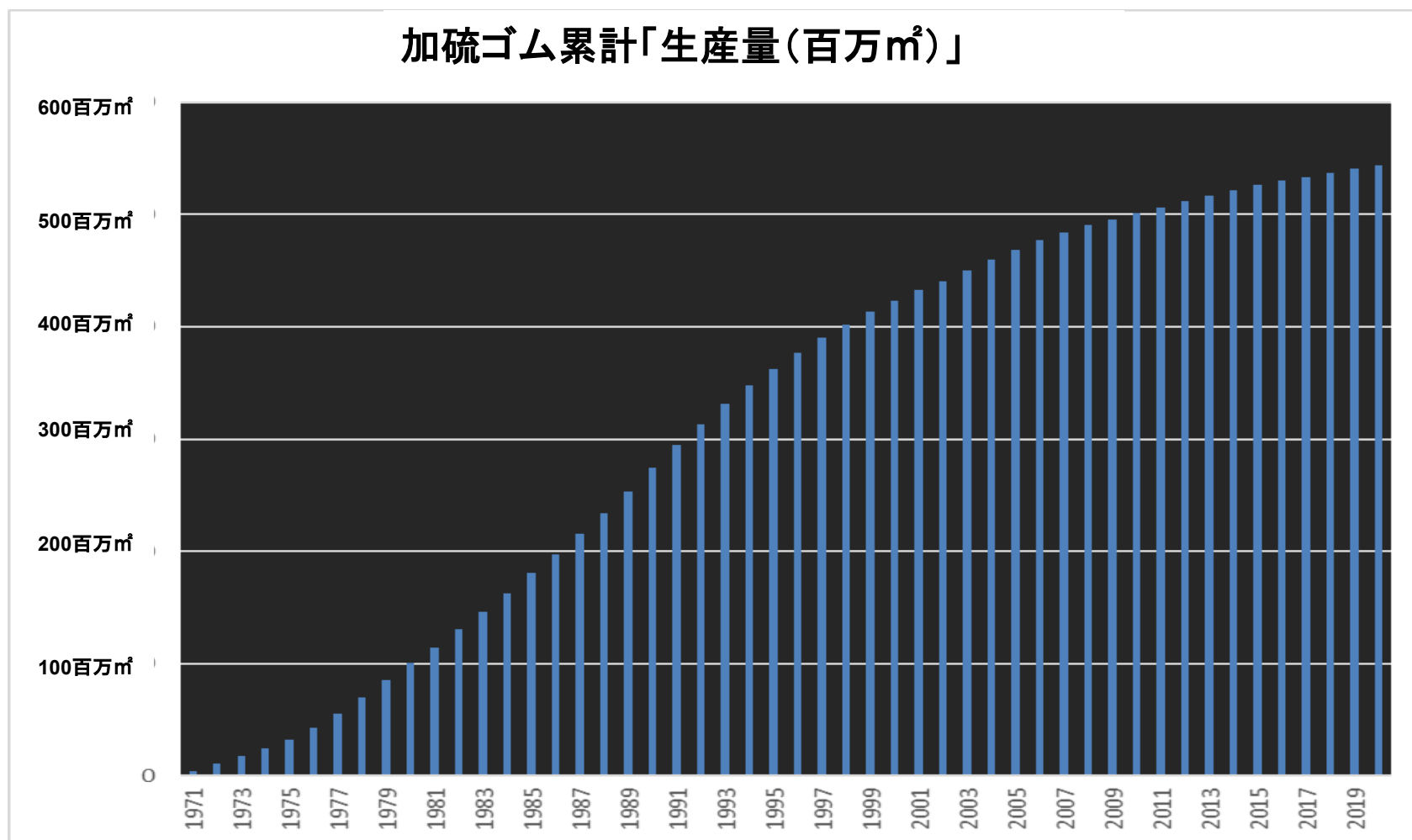
また「低炭素社会の実現」として既存建物の長寿命化、長期使用に欠かせない手段です。

- 本書では、防水改修の一連の流れとして、既存防水層の診断も含め、加硫ゴム系シート防水による改修工法に関するポイントをとりまとめました。

2.加硫ゴム系シートの特徴

- 冷工法 * 火気を使用しない冷工法で改修することができる。
→施工時における悪臭・ばい煙の発生がない！
- 耐久性 * 主成分のEPDMは、耐候性・耐寒性・耐熱老化性に優れている。
→幅広い温度範囲において施工可能！
- 広範囲 * 引張及び伸び特性により亀裂追従性に優れている。
→様々な下地に広く適用できる！
- 軽量 * 1㎡あたりの重量が約1.2kgと、軽量で柔軟性がある。
→建物(躯体)への荷重負担が少ない！
- 多機能 * バリエーション豊富なカラーを選定できる上、軽歩行や遮熱・断熱の仕様がある。
→機能を付加できる！

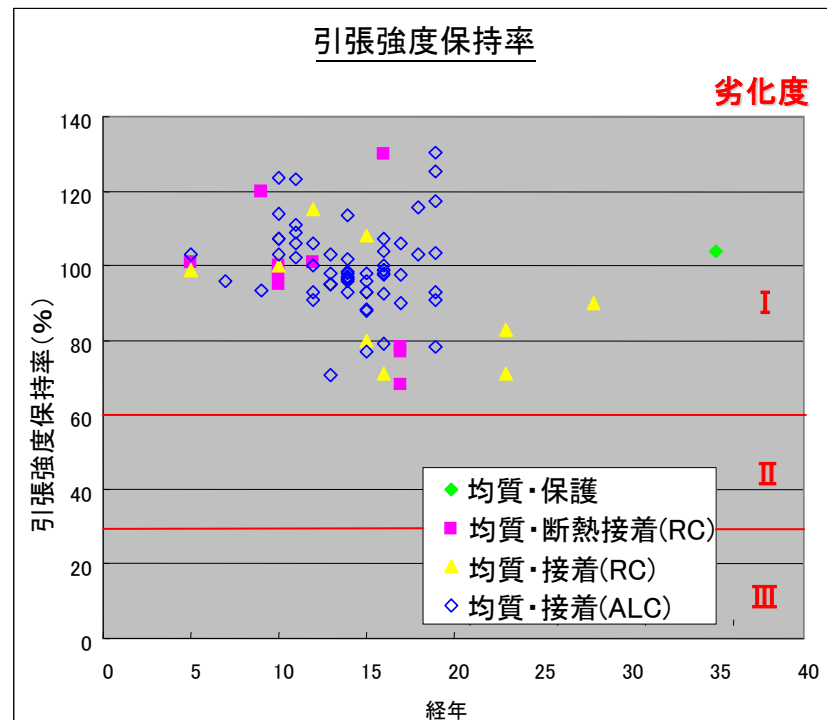
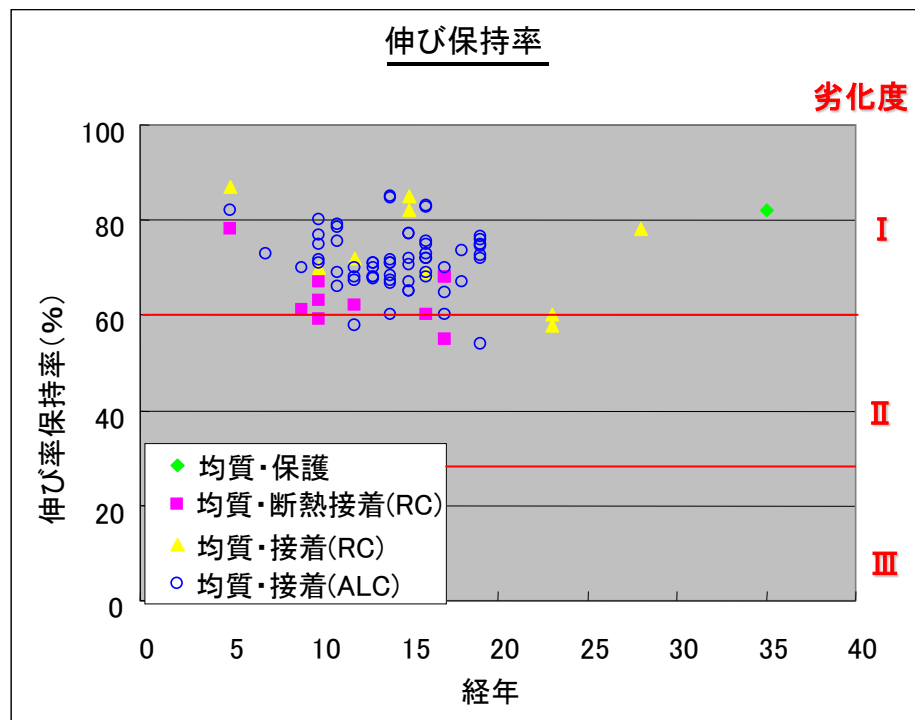
3.加硫ゴム系シート防水の生産量



2020年までの累計は、5億4000万㎡を超えました！！

4.加硫ゴム系シートの耐候性

加硫ゴム系シートの耐候性の評価結果として、経年したシートの性能を評価しました。経年数35年でも防水材料として十分なゴム弾性を有していることが判明しています。



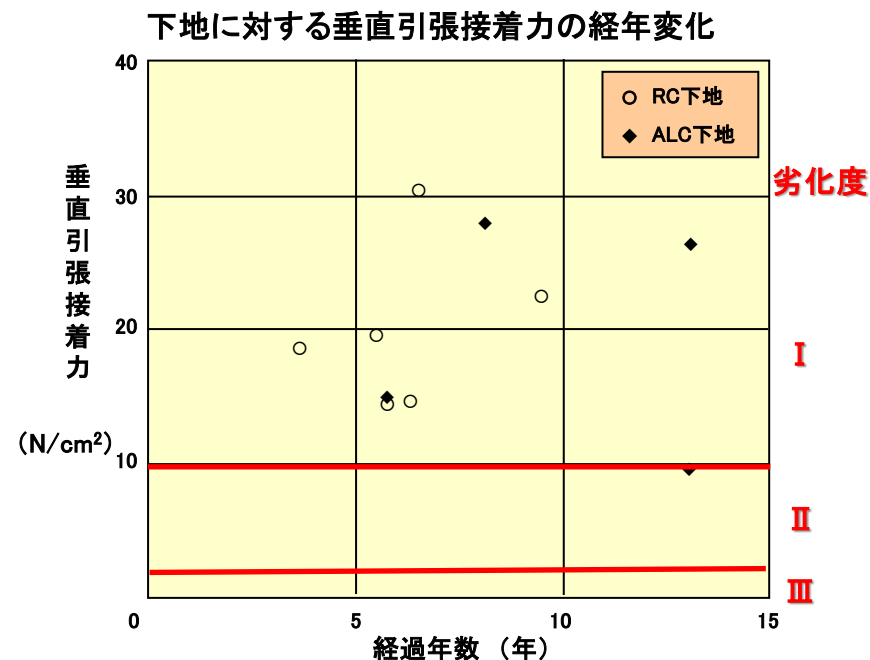
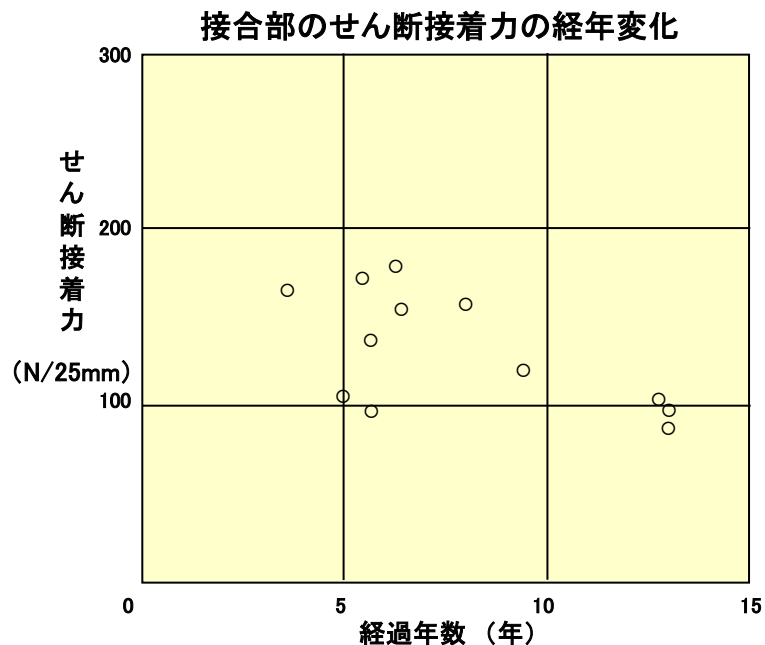
防水層の各物性での劣化度 (単位 %)		
III	II	I
初期値比30未満	初期値比30～60	初期値比60以上

※劣化度の区分は「建築防水の耐久性向上技術」
(技報堂出版)による

引用文献:「建築物の長期使用に対応した外装・防水の品質確保ならびに維持保全手法の開発に関する研究」(独立行政法人建築研究所)

5.加硫ゴム系シートの接着性能

加硫ゴム系シートの接着性能の評価結果としては、建設省開発総合プロジェクトで報告された防水層の実態調査結果報告があります。接合部、下地とも接着力の経年変化は小さく、経過年数10年でも、防水層として、十分な接着力を有しています。



下地との接着強さでの劣化度 (単位 N/cm ²)		
Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
3未満	3以上10未満	10以上

※劣化度の区分は、「建築防水の耐久性向上技術」(技報堂出版)による

6.加硫ゴム系シートの防水工法

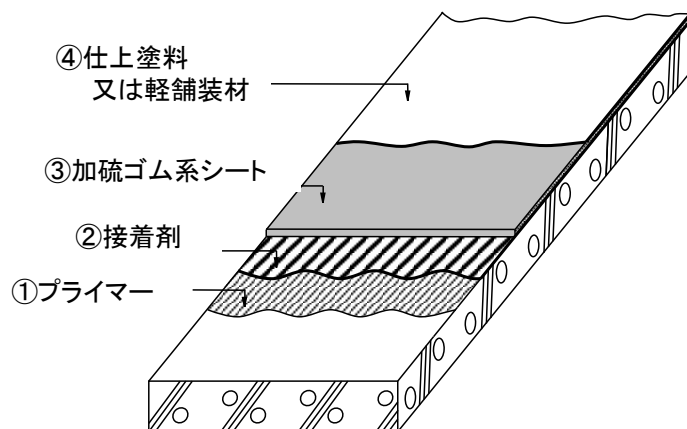


■接着工法

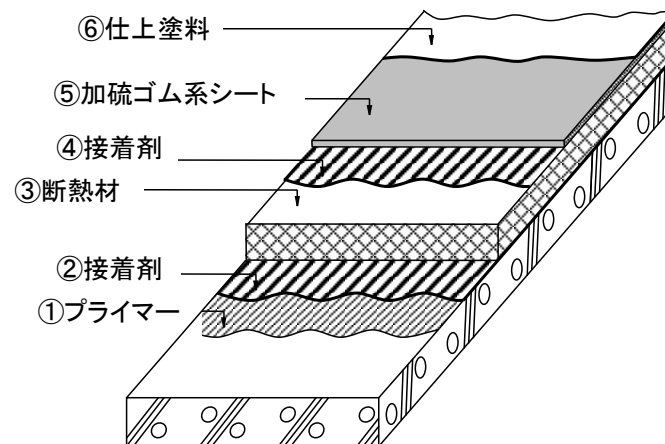
露出接着工法(F101工法・F201工法)は、シート防水の基本で、接着剤を用いてシートを下地に張り付ける工法です。

露出断熱接着工法(F401工法)は、接着剤を用いて断熱材(ポリエチレンフォーム)及びシートを下地に張り付ける工法です。

F101工法・F201工法



F401工法

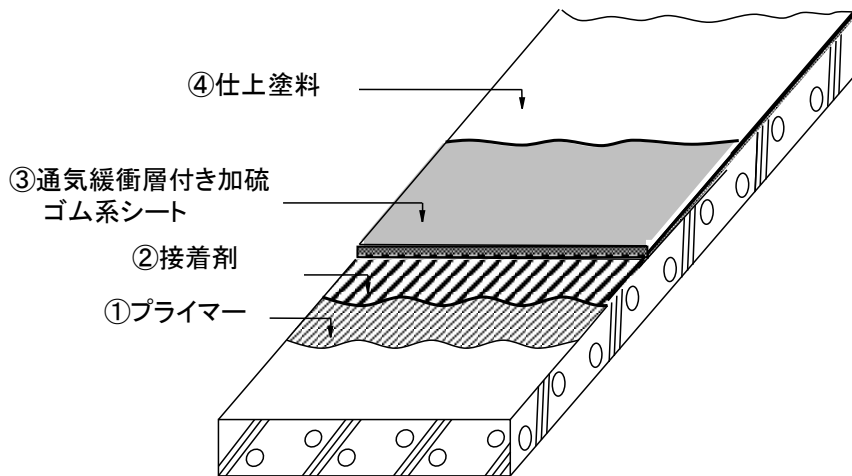




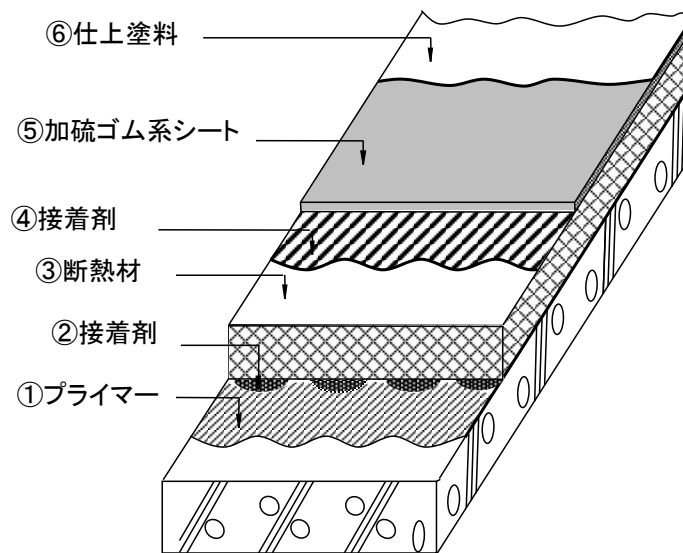
■UR都市機構向け部分接着工法

UR都市機構向けの改修仕様として部分接着工法があります。
 部分接着仕様としまして、脱気絶縁防水工法（通気緩衝工法：RV-F401SI）と外断熱防水工法（部分接着断熱工法：RV-F401S）があります。
 断熱仕様（F401S）は、接着剤を用いてポリウレタン断熱材を下地に部分的に張り付けた後、シートを断熱材に張り付ける工法です。

F401SI工法



F401S工法



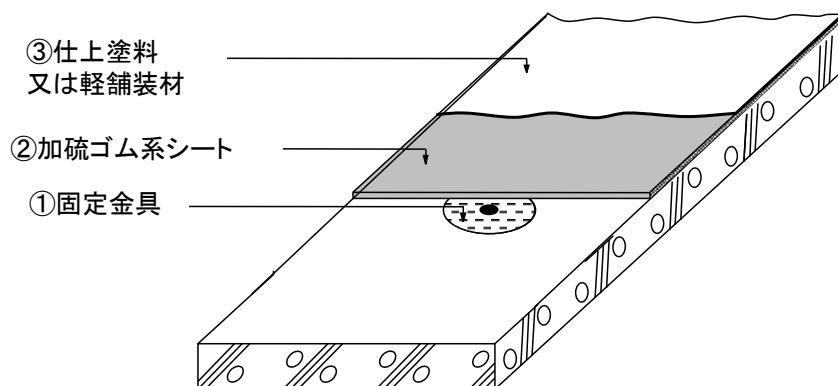


■機械的固定工法

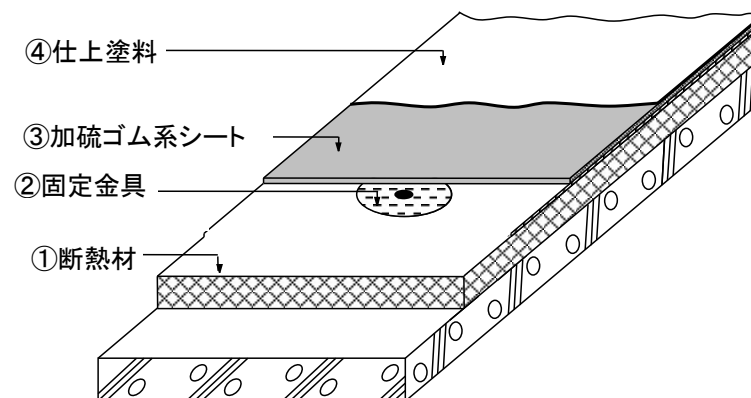
露出機械的固定工法(M101工法・M201工法)は、接着剤を用いず、シートを下地へ固定金具を用いて固定します。

露出断熱機械的固定工法(M401工法)は、接着剤を用いず、断熱材及びシートを下地へ固定金具を用いて固定します。

M101工法・M201工法



M401工法



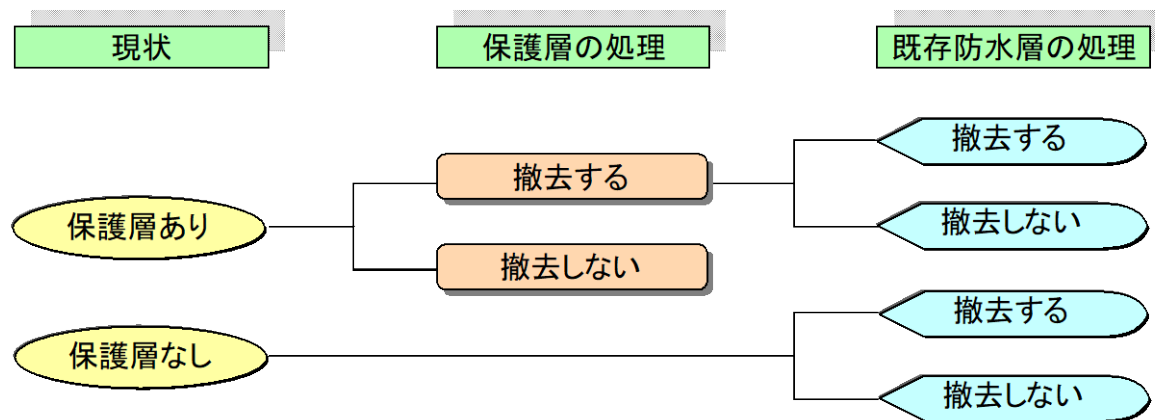
(特記)下地の種類により絶縁用シートを使用する場合もある

7.改修工法の検討

改修工法は、保護層、既存防水層を撤去する場合と撤去しない場合に分類することができます。

下地処理方法をどのように行うかということが重要であり、そのためには十分な現地診断が必要となります。

次頁以降に既存防水層の取り扱いの分類と下地処理方法を示しますが、シート防水による改修工法は、特別な事情のない限り保護層・既存防水層を撤去する必要のないかぶせ工法になります。



☆かぶせ工法とは？

既存防水層を撤去せず、その上から新規防水層を施工する工法です。廃材の抑制、工期短縮、施工時の漏水リスク低減といった効果があります。

■保護層を撤去しない

○:適用

下地処理	新設防水工法	
	機械	接着
●保護層の浮上り部分は撤去する。	○	○
●モルタル・コンクリートの欠損部は、ポリマーセメントモルタルで補修する。	○	○
●モルタル・コンクリートの表面が著しく粗面で脆弱化してシートの接着力が保持できない下地に対しては、下地調整材を全面塗布する。	—	○
●伸縮目地部に注入されたアスファルトの表層には不定形シール材などを充填する。	—	○
●伸縮目地部を脱気用通路に利用する場合は、バックアップ材を詰めてから通気テープを張り付ける。	—	○
●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。	○	—
●ひび割れが2mm以上の場合は、Uカットし、ポリウレタン系シール材などを充填する。	—	○

＜アンカーの固定条件確認試験について①＞

シート防水の機械的固定工法による防水工事においては、建築基準法に基づき定まる風圧力に対応した工法を施工計画書による品質計画で行います。品質計画にあたっては、実際の施工の前に下の写真に示すような簡易型の引張試験機を用い固定アンカー引抜強度を測定します。



簡易引張試験機

<アンカーの固定条件確認試験について②>

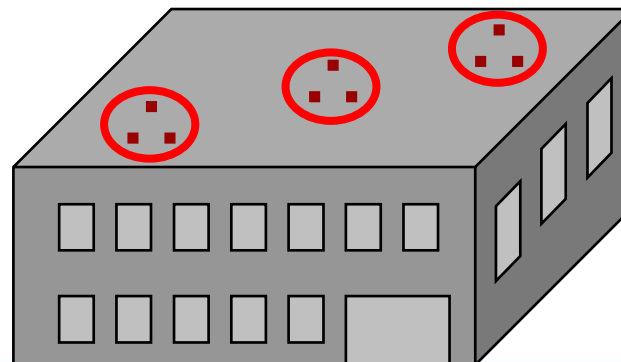
◆測定方法

1) 引抜き試験部位

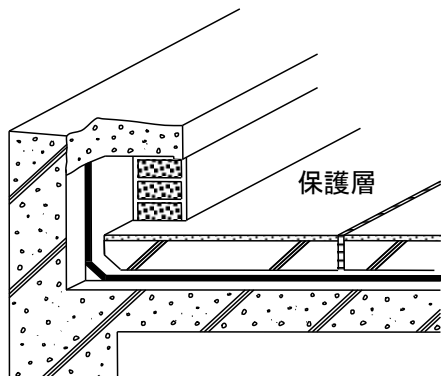
- ・側溝、設備架台及び浮きや割れなどの脆弱部を除く平場部位を対象。

2) 試験

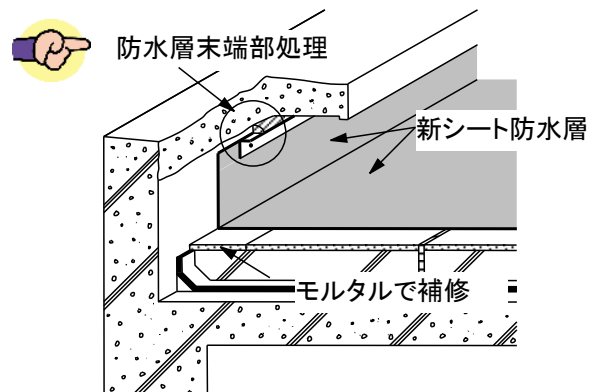
- ・測定部位はランダムに最低3部位(○)
- ・測定部位1箇所につき3本打ち込み固定強度を測定。
- ・固定強度の測定間隔は最低300mm。
- ・固定強度は各試験部位の測定平均値の内、最低値を採用。



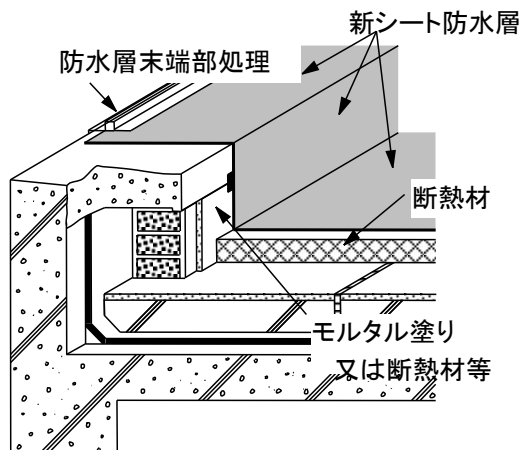
〔改修前〕



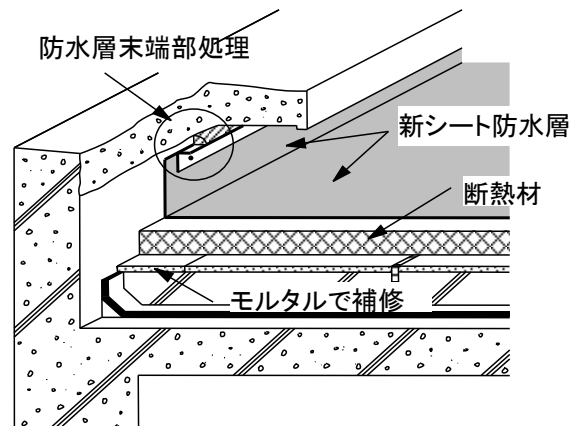
〔改修後〕※立上り撤去の場合



〔改修後〕※断熱工法の場合



〔改修後〕※断熱工法で立上り撤去の場合

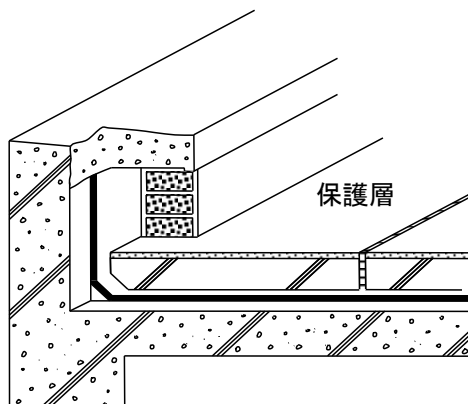


■保護層を撤去後、防水層を残す

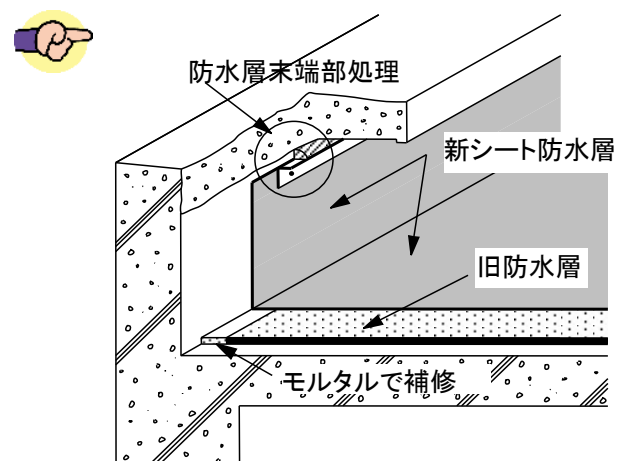
○:適用

下地処理	新設防水工法	
	機械	接着
●防水層にふくれ、浮きなどの不良部分がある場合は撤去する。	○	○
●撤去した部分は、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。	○	○
●下地調整材を用いて平滑にする。	—	○

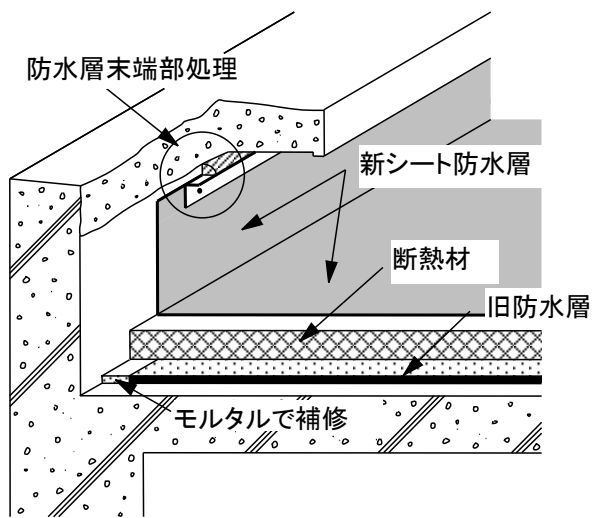
〔改修前〕



〔改修後〕



〔改修後〕※断熱工法の場合

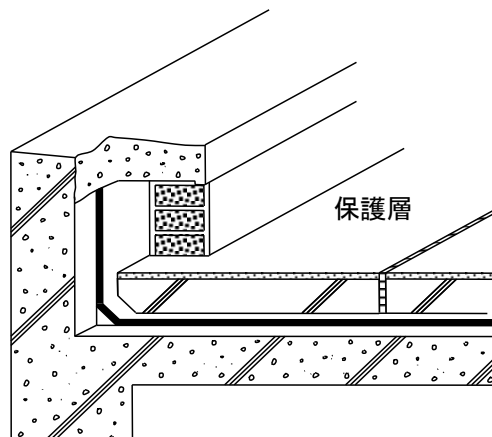


■保護層・防水層を撤去する

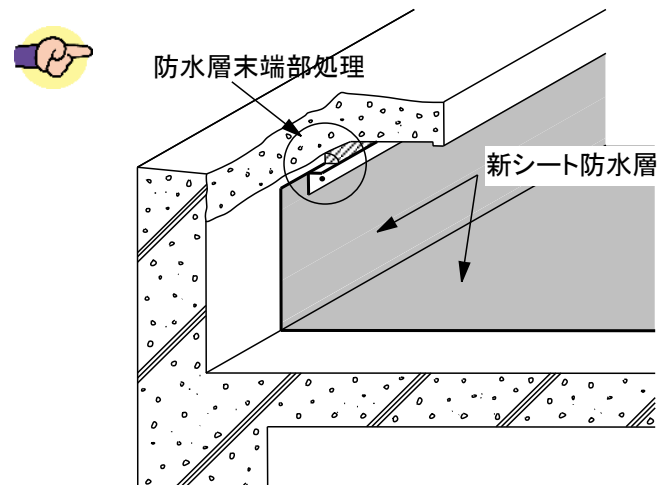
○:適用

下地処理	新設防水工法	
	機械	接着
●ケレン作業を行い、突起物、下地への付着物などをできるだけ取り除く。	○	○
●ひび割れが2mm以上の場合は、Uカットし、ポリウレタン系シール材などを充填する。	—	○
●下地調整材を用いて平滑にする。	—	○

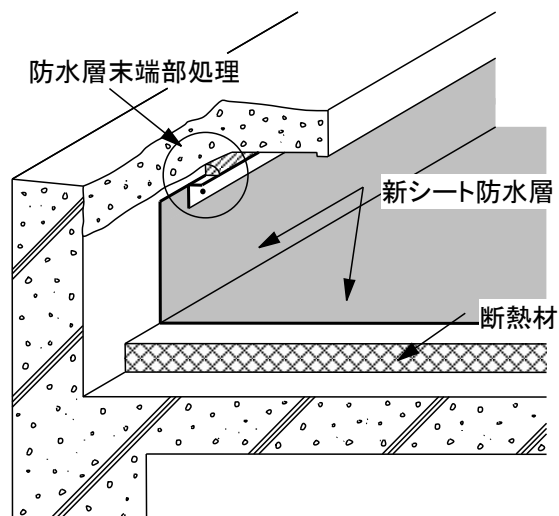
〔改修前〕



〔改修後〕



〔改修後〕※断熱工法の場合



■露出防水(アスファルト防水層)を残す

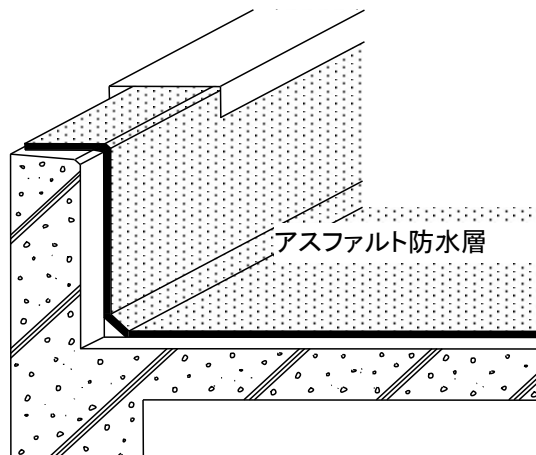
○:適用

下地処理	新設防水工法	
	機械	接着
●立上り部は、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。	○	○
●防水層にふくれ、浮きなどの不良部分がある場合は撤去する。	○	○
●撤去した部分は、ポリマーセメントモルタルを用いて段差がないように仕上げる。	○	○
●下地調整材を用いて平滑にする。	—	○

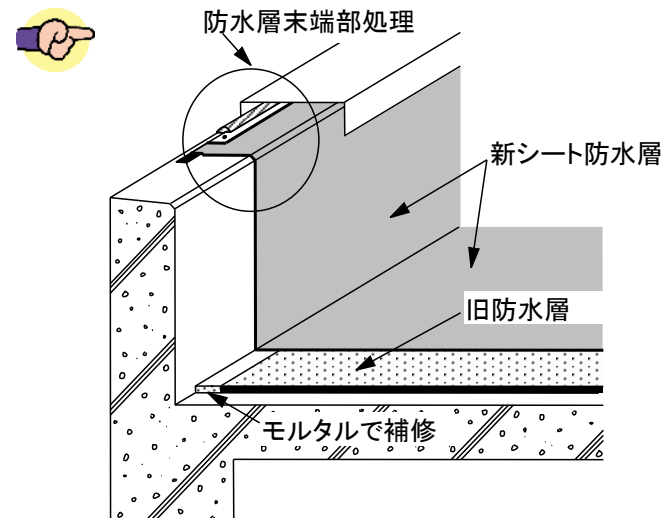
☆アスファルト防水とは？

不織布などの基材に溶融アスファルトを含浸させたアスファルトルーフィング類(ストレッチルーフィング、砂付ストレッチルーフィング等)を溶融アスファルト、トーチバーナー及び塗膜材などで張り付け、防水層を形成する防水工法となります。

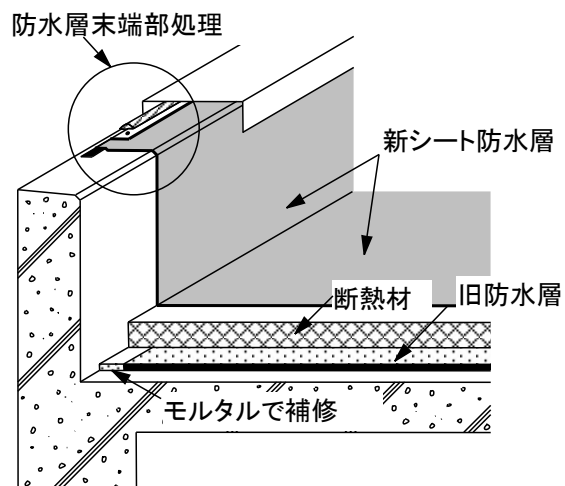
〔改修前〕



〔改修後〕



〔改修後〕※断熱工法の場合



■露出シート防水層を残す

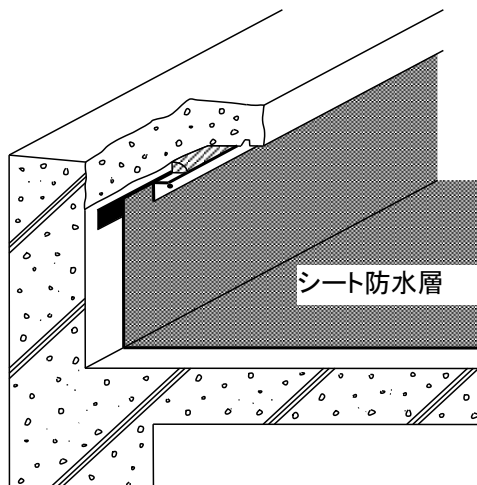
○:適用

下地処理	新設防水工法	
	機械	接着
●立上り部は、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。	○	○
●表面に付着している汚れ、砂などの異物を取り除く。	—	○
●防水層の浮き、はがれ部分は、切開して接着剤を用いて張り付ける。	—	○
●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。	—	○
●プライマー又は下地調整材を用い、表面処理を行う。	—	○

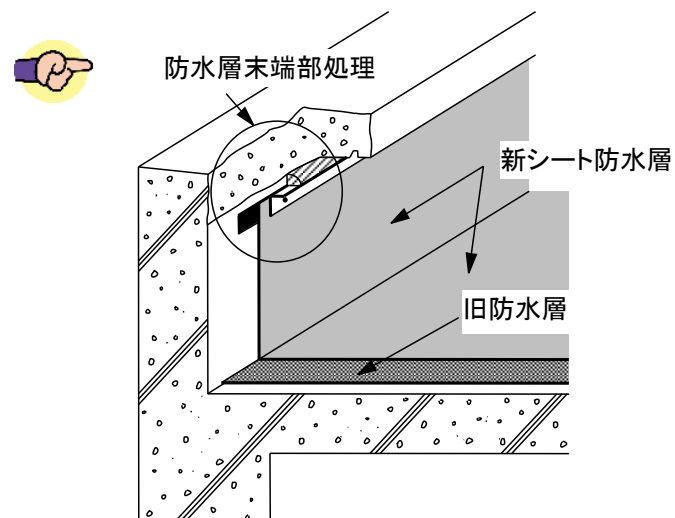
☆シート防水とは？

合成ゴム、合成樹脂などの合成高分子を主原料として、主に圧延成型したシート防水材により防水層を形成する防水工法となります。

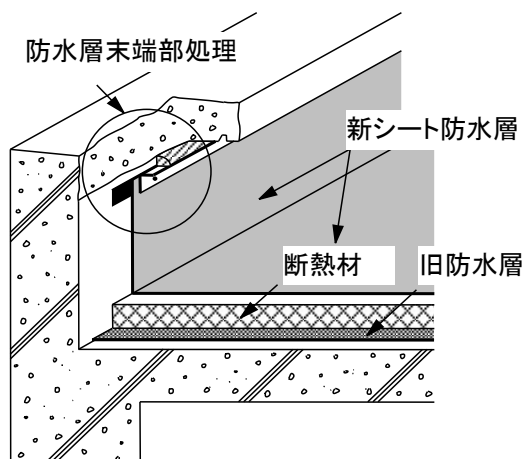
〔改修前〕



〔改修後〕



〔改修後〕※断熱工法の場合



■露出塗膜防水層を残す

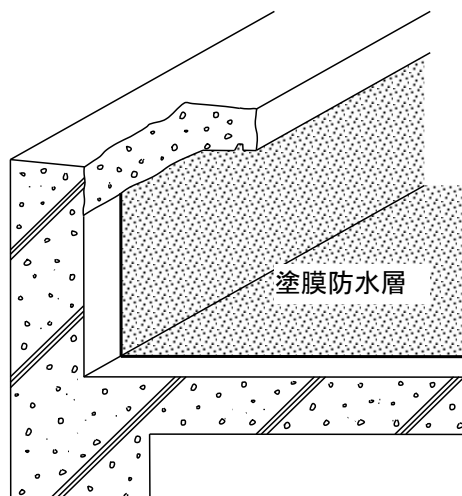
○:適用

下地処理	新設防水工法	
	機械	接着
●表面に付着している汚れ、砂などの異物を取り除く。	—	○
●防水層の浮き、はがれ部分は撤去する。	—	○
●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。	○	○
●プライマー又は下地調整材を用い、表面処理を行う。	—	○

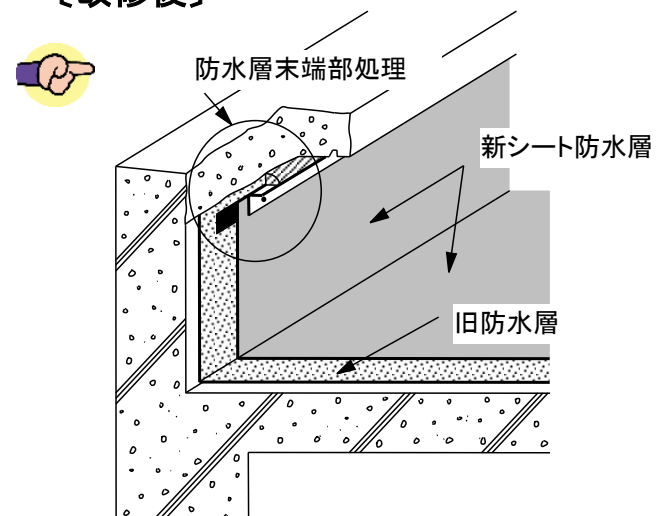
☆塗膜防水とは？

液状のゴムや樹脂材料を現場でゴムベラや金ごてで塗布するか、吹付け機により施工して成膜・硬化させ防水層を形成する工法となります。

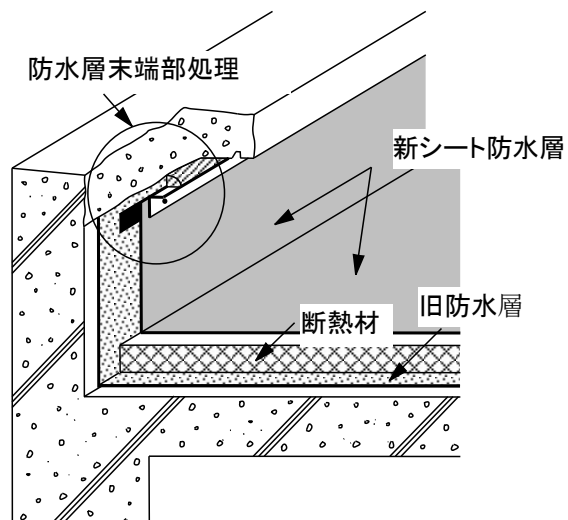
〔改修前〕



〔改修後〕



〔改修後〕※断熱工法の場合



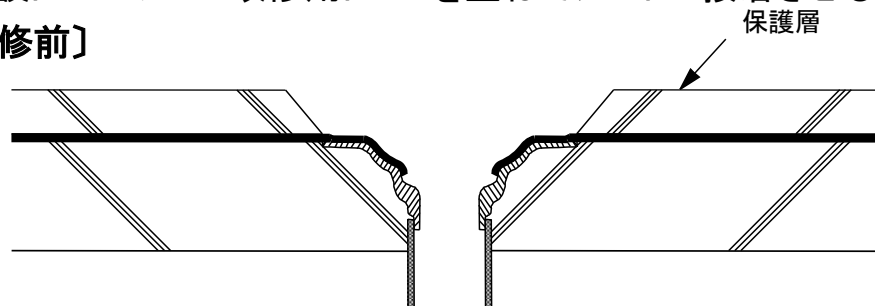
■特殊部位の処理

ドレン

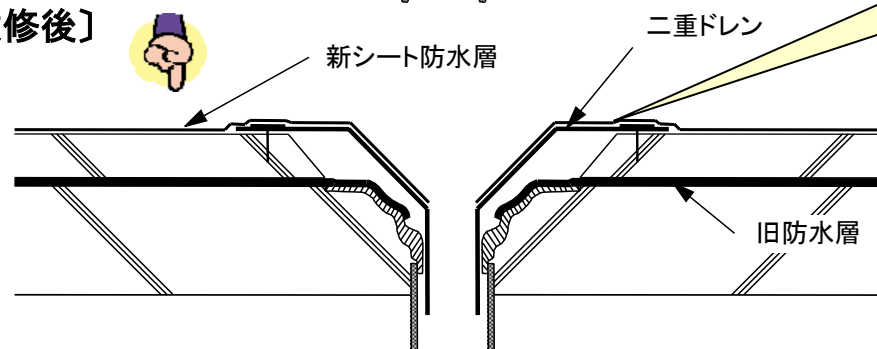
- 保護層に含まれている水が既存ドレン部分に長期間にわたって流れ出てきて、新規防水層と接着できない場合には二重ドレンを設置する。
- 二重ドレンは、既設ドレンの上に改修用ドレンを重ねてシートに接着させる。



〔改修前〕



〔改修後〕

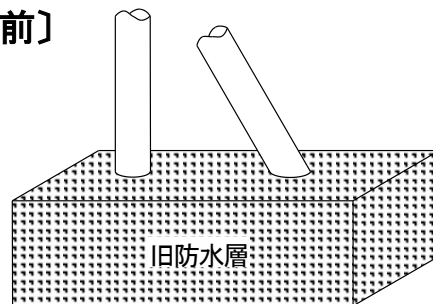


※二重ドレンは排水量が低下するので、十分な排水計画を検討すること

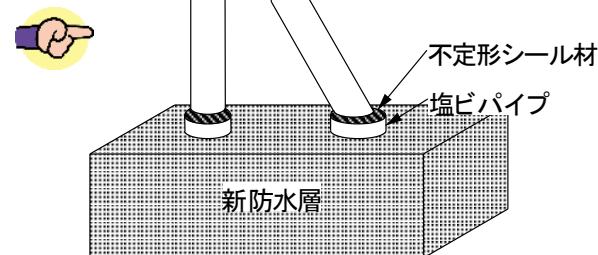
貫通パイプ

- 塗料、サビ、汚れを取り除く。

〔改修前〕



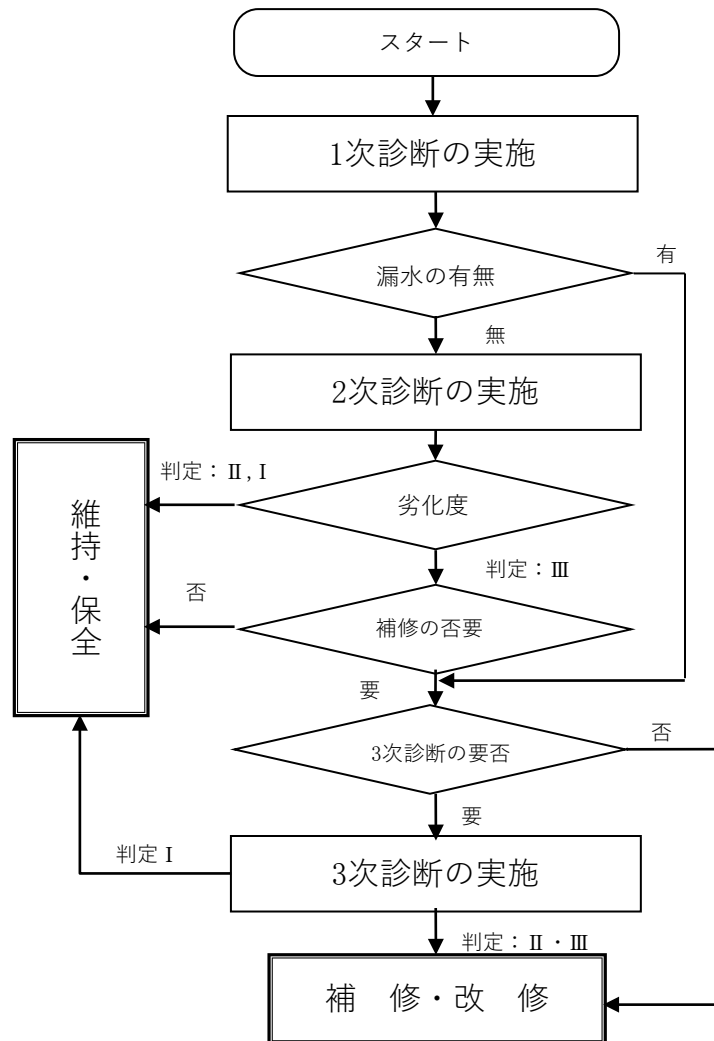
〔改修後〕



8.劣化診断のフロー

出典

「建築物の長期使用に対応した材料・部材の品質確保ならびに維持保全の開発に関する検討委員会報告書(外装分科会編)」:独立行政法人建築研究所.平成23年3月



1次診断

屋根直下の室内側漏水
の痕跡確認

2次診断

屋上面防水層の目視・
指触等による調査項目
の観察・判定

3次診断

物性・接着強度等によ
る試験結果による判定

9.診断レベルに応じた調査項目、調査方法、調査部位

■1次診断

診断レベル	調査項目	調査方法	調査部位
1次診断	・漏水またはその痕跡	目視観察	最上階の天井、 外壁側の内装

漏水があった場合

- ①漏水箇所(図示、防水層との位置関係を明記)
- ②漏水開始時期
- ③降雨後、漏水開始までの時間及び降水終了後の継続時間
- ④漏水量
- ⑤漏水が生じる条件(降雨量、風速、風向きなど)
- ⑥漏水による被害の状況

出典

(財)国土開発技術研究センター建築物耐久性向上技術普及委員会 編「建築物防水の耐久性向上技術」

■2次診断

工法	調査項目	調査方法
露出工法	防水層の破断・損傷	個数、ひびわれの有無、深さを目視観察
	防止層末端部の剥離	シール、ドレン回りなどの末端部の状態を目視観察
	防水層接合部の剥離	個数、剥離幅、長さを目視、スケールで測定
	防水層立上り隅角部の浮き	個数、浮き高さを目視、スケールで測定
	表面の劣化(減耗など)	ひびわれ、白亜化、変退色などを目視観察
	防水層のふくれ	個数、大きさ、高さ、面積比を目視、スケールで測定
押え工法	平面部押え層のひび割れ、せり上がり、欠損、凍害、その他	個数、ひび割れ幅、防水層の破損の有無を目視、スケールで測定
	立上り押え層のひび割れ、倒れ、欠損、凍害、その他	
	パラペットの押し出し	目視観察により内部防水層の状態を確認
	笠木、水切り関係の納まり、端部のひび割れ、シール切れ、欠損、凍害、その他	個数、ひび割れ幅を目視、スケールで測定
	伸縮目地部の異常	目地材の欠損、すき間などを目視観察
	植物の繁殖	根の生育度合いを目視観察

出典

(財)国土開発技術研究センター建築物耐久性向上技術普及委員会 編「建築物防水の耐久性向上技術」 29

■3次診断

場所	試験項目	調査方法
現場試験	垂直引張試験	下地との接着試験（建研式試験機）
	剥離試験	180° ピーリング
実験室試験	引張試験	JIS A 6008
	引裂試験	JIS A 6008
	接合部のせん断接着試験	
	接合部の水密試験	

出典

（財）国土開発技術研究センター建築物耐久性向上技術普及委員会 編 「建築物防水の耐久性向上技術」

10.劣化度の分類

■1次診断

1次診断の劣化度は、防水の種別・工法にかかわらず下表により分類します。

調 査 項 目			
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
漏水又はその痕跡	あり	—	なし

出典
(財)国土開発技術研究センター建築物耐久性向上技術普及委員会 編「建築物防水の耐久性向上技術」

■2次診断

2次診断の劣化度は、防水の種別・工法ごとに下表により分類します。

* 露出工法の2次診断項目、劣化度の分類

調 査 項 目			劣 化 度		
			Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
露 出 工 法	防水層の 破断、損傷	1層防水	表層のひびわれ	—	外観上の異常を認めず
		2層防水	防水層の破断	防水層のひびわれ	外観上の異常を認めず
	防水層末端部 の剥離	シート末端部	押え金物の脱落、末端 シールの切断、口開き	押え金物のゆるみ、末端 シールの剥離、浮き上がり	外観上の異常を認めず
		ルーフトレン、配管 などの末端部	末端シールの切断	末端シールの剥離、浮き上 がり、さびによる末端浮き上がり	外観上の異常を認めず
	ルーフィング接合部の剥離幅		10mm以上	5～10mm	5mm未満
	防水層立上り隅角部の浮き高さ		50mm以上	20～50mm	20mm未満
	保護仕上げ層の劣化		シート表面に微細なひび割れ 発生	塗料の減耗及び白亜化	塗料の変退色
	防水層の ふくれ	1個の大きさ(長径)	500mm以上	200～500mm	200mm未満
		高さ	100mm以上	50～100mm	50mm未満
		面積比	30%以上	10～30%	10%未満

出典

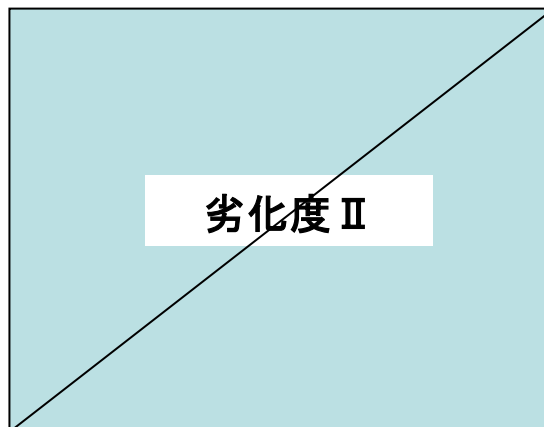
(財)国土開発技術研究センター建築物耐久性向上技術普及委員会 編 「建築物防水の耐久性向上技術」

2次診断劣化度(シート防水)

➤接合部の剥離



劣化度Ⅲ
10mm以上



劣化度Ⅱ
5～10mm

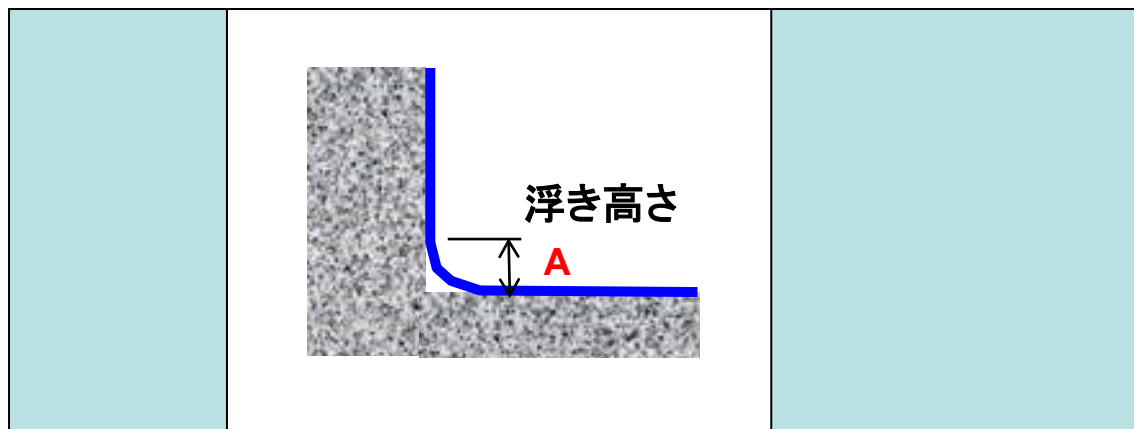


劣化度Ⅰ
5mm未満

➤隅角部の浮き上がり



劣化度Ⅲ 50mm以上



劣化度Ⅱ 20～50mm

劣化度Ⅰ 20mm未満

※劣化度の写真は 既存建築物の長寿命化改修目的とした外装・屋上防水の劣化度調査法の検討 報告書による

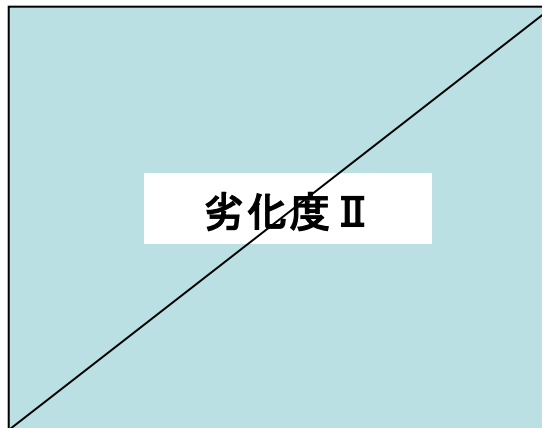
2次診断劣化度(シート防水)

注) 防水層を貫通する損傷は早急に部分補修を実施する

➤ 防水層の破断・損傷 (外傷)



劣化度Ⅲ 損傷有り

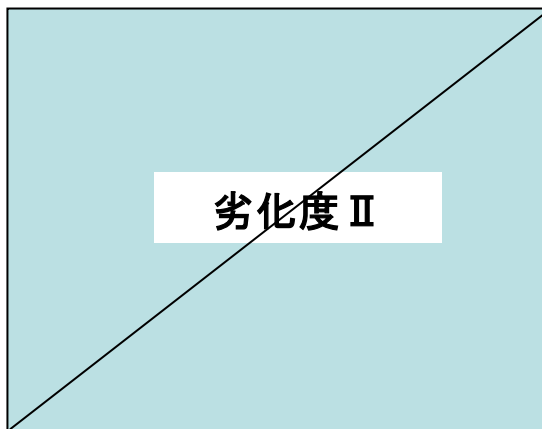


劣化度Ⅰ 損傷無し

➤ 防水層の破断・損傷 (固定金具付近)



劣化度Ⅲ 損傷有り



劣化度Ⅰ 損傷無し

※劣化度の写真は 既存建築物の長寿命化改修目的とした外装・屋上防水の劣化度調査法の検討 報告書による

2次診断劣化度(シート防水)

➤防水層のふくれ



劣化度Ⅲ
面積比:30%以上



劣化度Ⅱ
面積比:10~30%



劣化度Ⅰ
面積比:10%未満

※劣化度の写真は 既存建築物の長寿命化改修目的とした外装・屋上防水の劣化度調査法の検討 報告書による

■2次診断

* 押え工法の2次診断項目、劣化度の分類

調査項目		劣化度		
		Ⅲ	Ⅱ	I
押え工法	平面部押え層のひび割れ、せり上がり、欠損、凍害、その他	ひび割れ3mm以上、せり上がりなど	ひび割れ1～3mm	ひび割れ1mm未満
	立上り押え層のひび割れ、倒れ、欠損、凍害、その他	ひび割れ3mm以上、せり上がりなど	ひび割れ1～3mm	ひび割れ1mm未満
	パラペットの押し出し	押し出しあり、防水層破断の疑い	押し出しあり、防水層は健全のもよう	外観上の異常を認めず
	笠木、水切り関係の納まり、端部のひび割れ、シール切れ、欠損、凍害、その他	ひび割れ1mm以上シール切れなど	ひび割れ0.5～1mm	ひび割れ0.5mm未満
	伸縮目地部の異常	脱落・欠損	突出・圧密	外観上の異常を認めず
	植物の繁殖	防水層に貫入している	防水層まで達していない	外観上の異常を認めず

出典

(財)国土開発技術研究センター建築物耐久性向上技術普及委員会 編 「建築物防水の耐久性向上技術」

2次診断劣化度(押え工法)

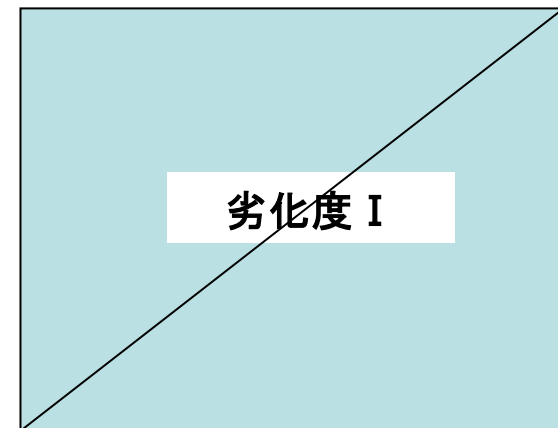
➤ 平面部押え層のひび割れ せり上がり 欠損 凍害 その他



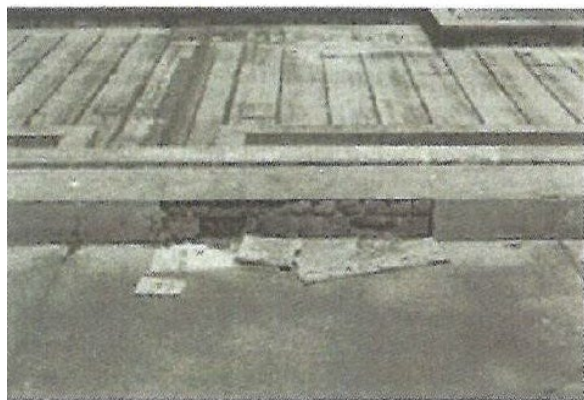
劣化度Ⅲ ひび割れ3mm以上
せり上がり



劣化度Ⅱ ひび割れ1～3mm



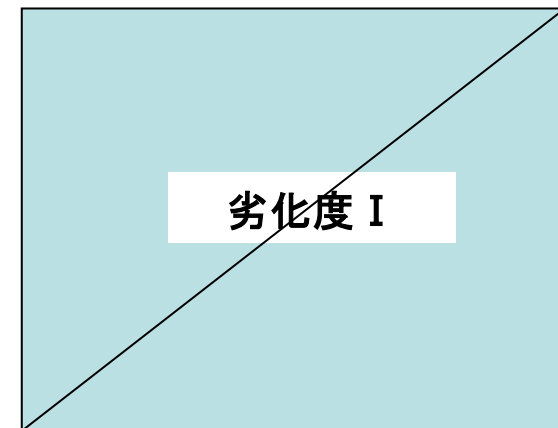
➤ 立上り押え層のひび割れ 倒れ 欠損 凍害 その他



劣化度Ⅲ 倒れ



劣化度Ⅱ ひび割れ1～3mm



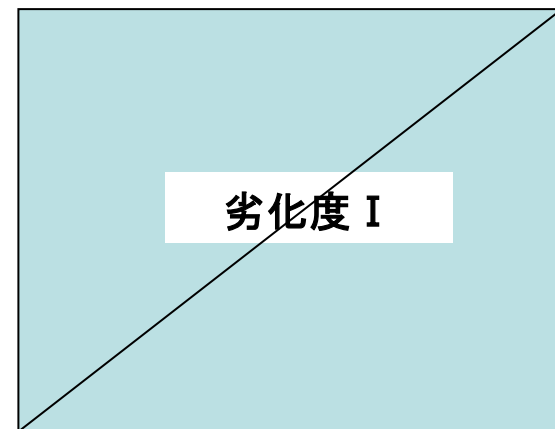
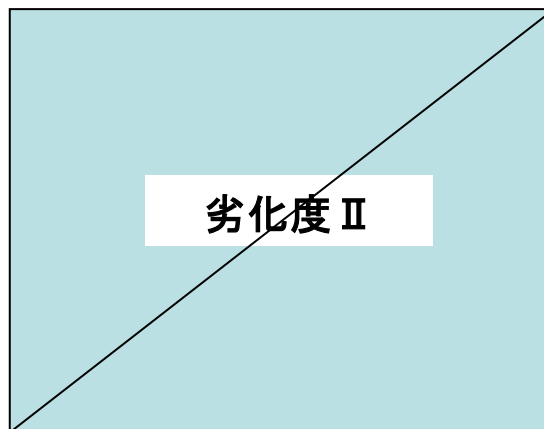
※劣化度の写真は 既存建築物の長寿命化改修目的とした外装・屋上防水の劣化度調査法の検討 報告書による

2次診断劣化度(押え工法)

➤パラペットの押し出し



劣化度Ⅲ 押し出しあり



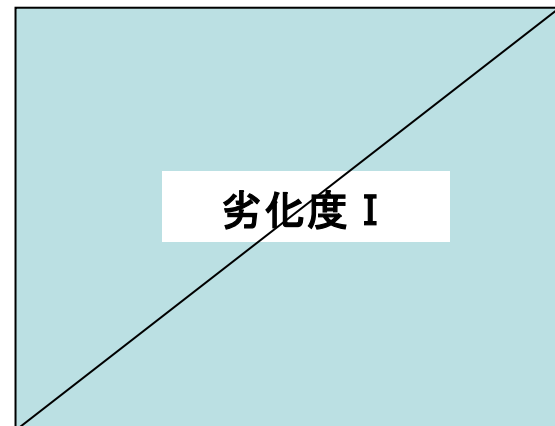
➤植物の繁殖



劣化度Ⅲ 防水層に貫入している



劣化度Ⅱ 防水層表面の繁殖



※劣化度の写真は 既存建築物の長寿命化改修目的とした外装・屋上防水の劣化度調査法の検討 報告書による

■3次診断

3次診断の劣化度は、防水層の種別・工法ごと下表により分類します。

防水種別	工法	調査項目		劣化度		
				Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
シート防水	露出工法・押え工法	防水層の物性	引張強さ	初期値比30%未満	初期値比30～60%	初期値比60%以上
			伸び率			
			引裂強さ			
		シート相互の剥離度合	幅 (mm)	20以上	10～20	10未満
			長さ	総延長の10%以上	総延長の5～10%	総延長の5%未満
		防水層の下地との接着強さ (N/cm ²)		3未満	3～10	10以上
		接合部の水密性		漏水あり	—	漏水なし

出典

(財)国土開発技術研究センター建築物耐久性向上技術普及委員会 編「建築物防水の耐久性向上技術」

11.診断結果の判定

* 1次診断の判定

診断項目	劣化度	判定
漏水又はその痕跡	Ⅲ（漏水あり）	補修用調査が必要
	Ⅰ（漏水なし）	必要に応じて2次診断を行う

* 2次診断の判定

診断項目	劣化度	判定
2次診断の調査項目	Ⅲ	原則として補修用調査を実施する
	Ⅱ	現状放置可能、但し、早い時期に再診断が必要
	Ⅰ	現状では放置するが点検を継続

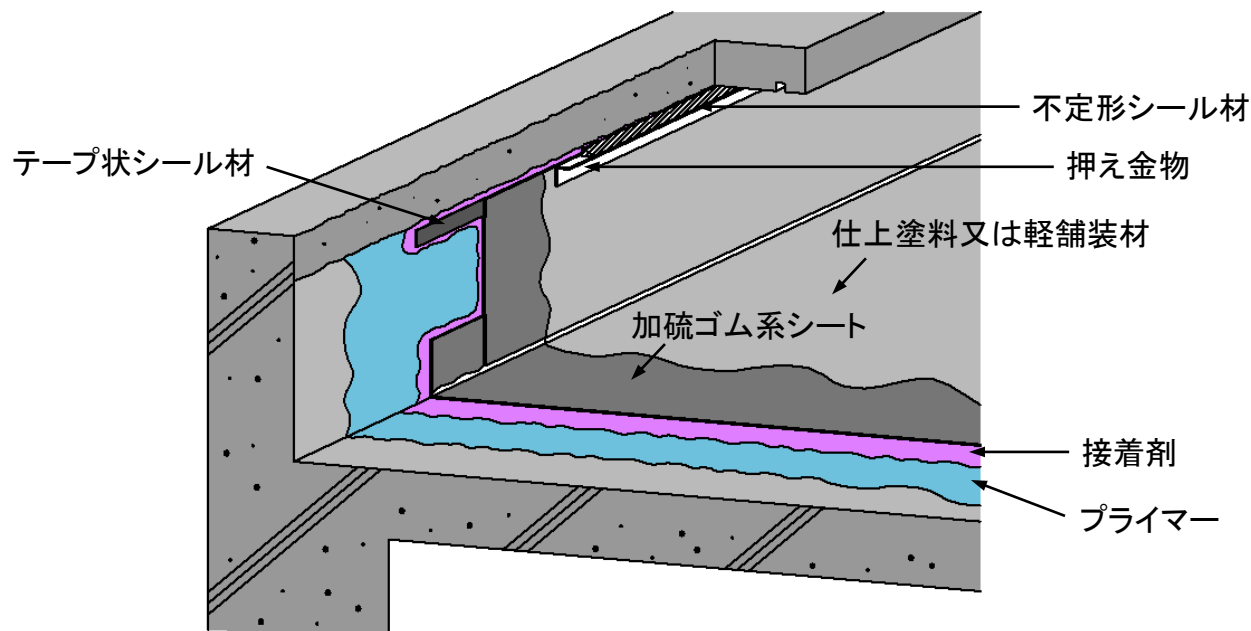
* 3次診断の判定

診断項目	劣化度	判定
3次診断の調査項目	Ⅲ	原則として大規模補修を行う
	Ⅱ	大規模補修又は部分補修（但し近い将来、大規模補修を要す）を行う
	Ⅰ	現状では放置するが点検を継続

出典
 （財）国土開発技術研究センター建築物耐久性向上技術普及委員会 編「建築物防水の耐久性向上技術」

12.防水工法の工程

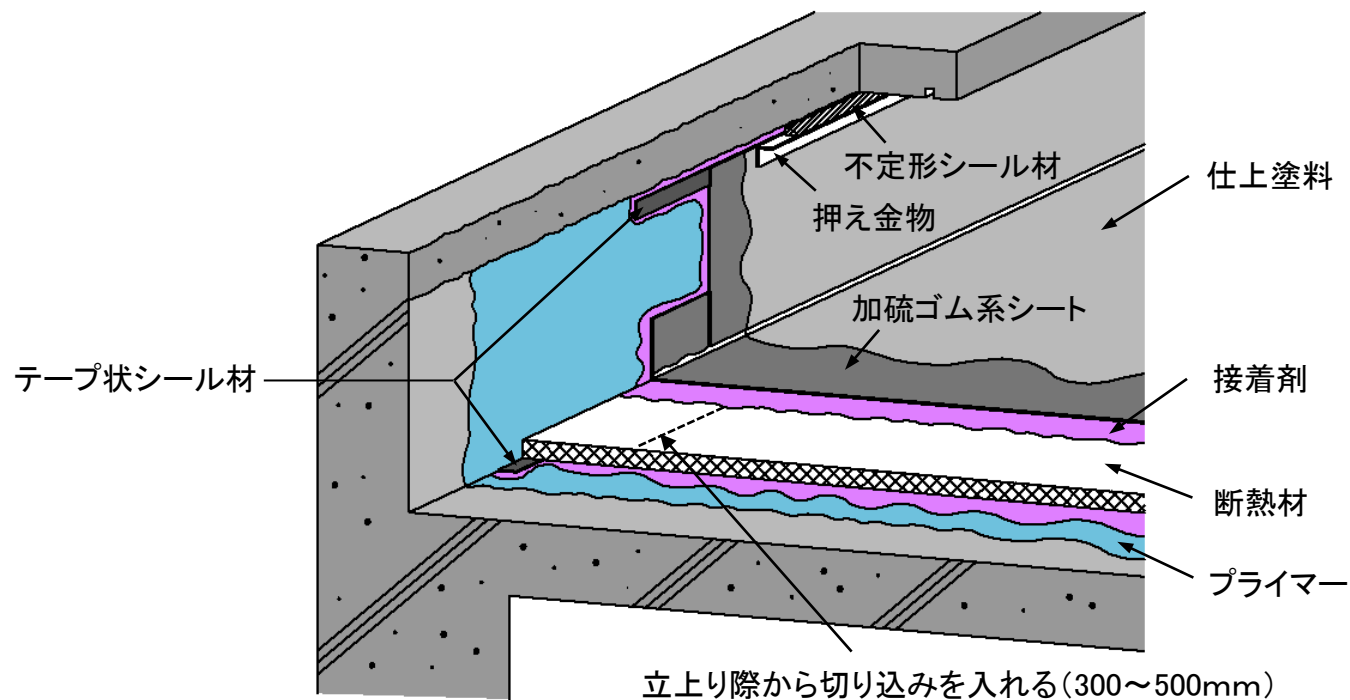
■RV-F101・201(露出接着)



工程	1	2	3	4	
				RV-F101	RV-F201
材料	プライマー (kg/m ²)	接着剤 (kg/m ²)	シート (mm)	仕上塗料 (kg/m ²)	軽舗装材 (kg/m ²)
工法					
RV-F101・RV-F201	0.2	0.4	1.2	0.25	0.8～1.5

※粘着層付又は接着剤付加硫ゴム系シートを使用する場合は、工程2の接着剤使用量を 0.2kg/m^2 （下地面のみ）とする。

■RV-F401(露出断熱接着)

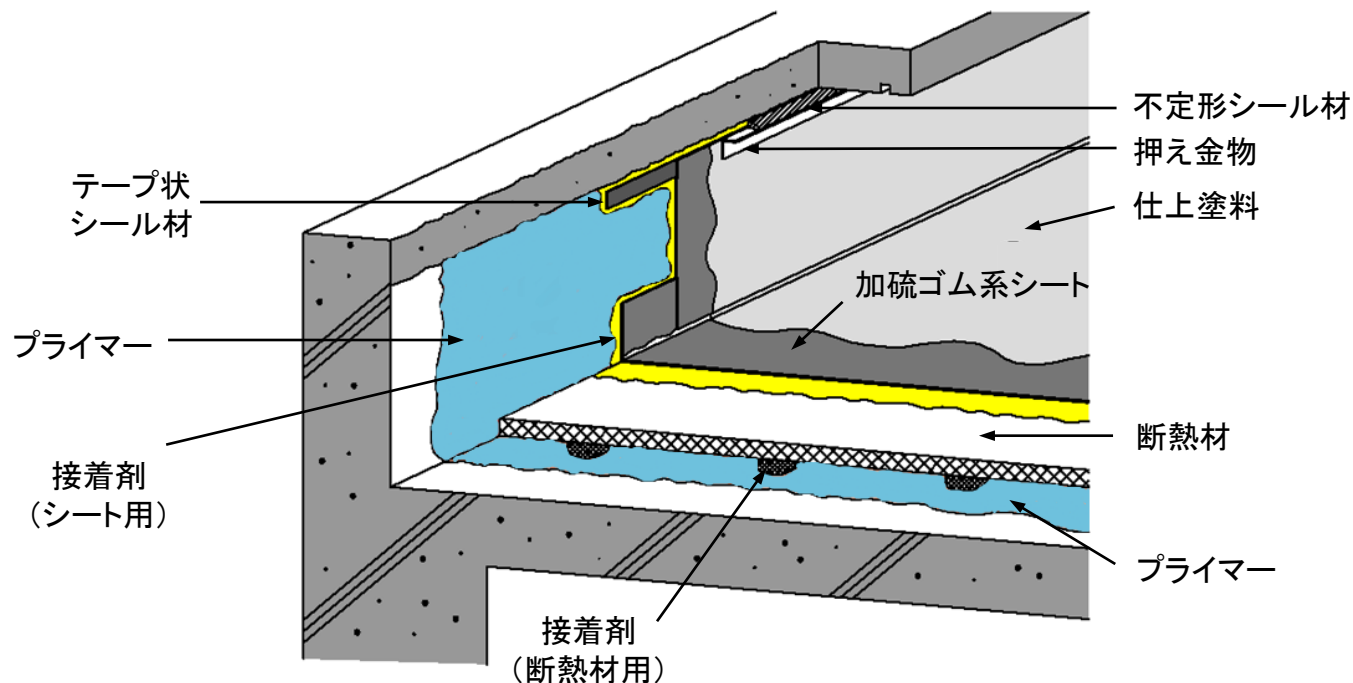


工程	1	2	3	4	5	6
材料	プライマー (kg/m ²)	接着剤 (kg/m ²)	断熱材 (m ² /m ²)	接着剤 (kg/m ²)	シート (mm)	仕上塗料 (kg/m ²)
工法						
RV-F401	0.2	0.4	1.0	0.4	1.2	0.25

※粘着層付又は接着剤付加硫ゴム系シートを使用する場合は、工程4の接着剤使用量を0.2kg/m²(断熱材面のみ)とする。

※仕上塗料が高日射反射率塗料の場合は、使用量を0.3kg/m²とする。

■RV-F401S(露出断熱部分接着)

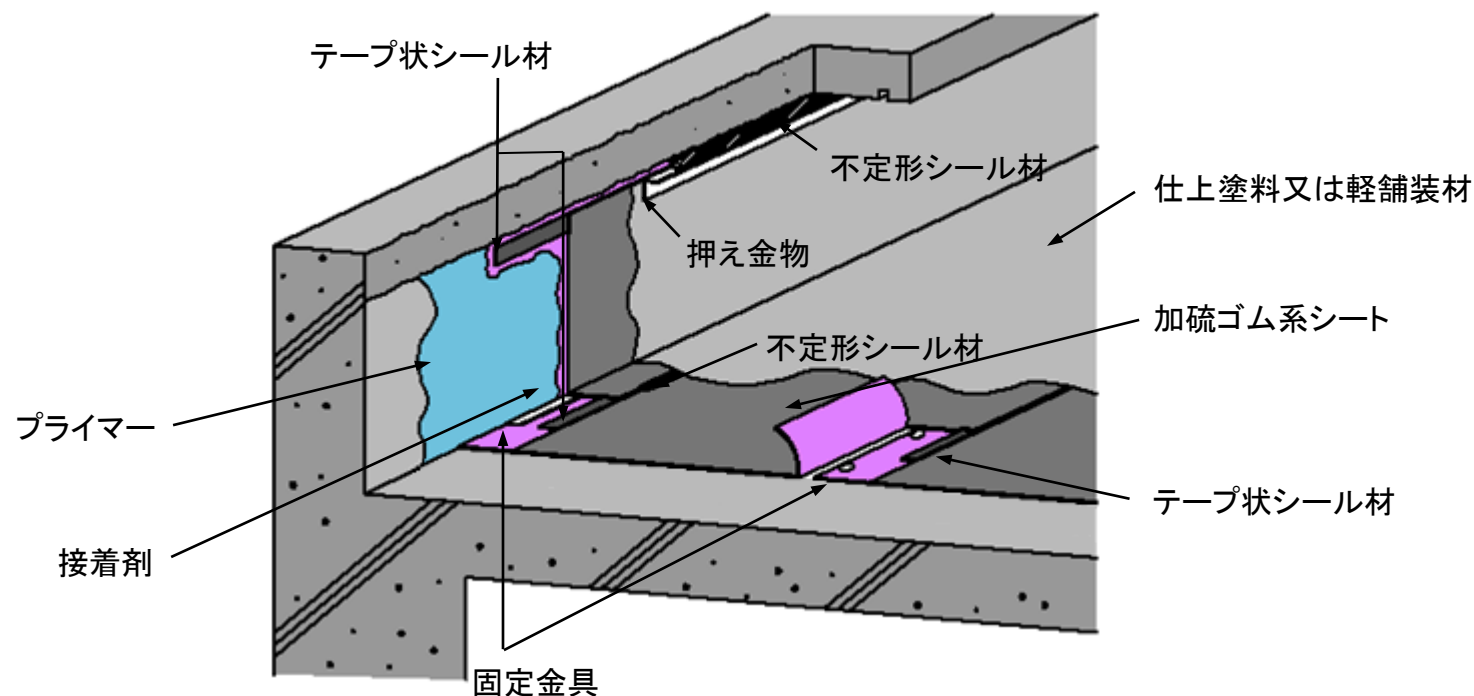


工程	1	2	3	4	5	6
材料	プライマー (kg/m ²)	接着剤 (断熱材用) (kg/m ²)	断熱材 (m ² /m ²)	接着剤 (シート用) (kg/m ²)	シート (mm)	仕上塗料 (kg/m ²)
工法						
RV-F401S	0.2	0.4～1.0	1.0	0.4	1.2	0.25

※粘着層付又は接着剤付加硫ゴム系シートを使用する場合は、工程4の接着剤使用量を0.2kg/m² (断熱材面のみ)とする。

※仕上塗料が高日射反射率塗料の場合は、使用量を0.3kg/m²とする。

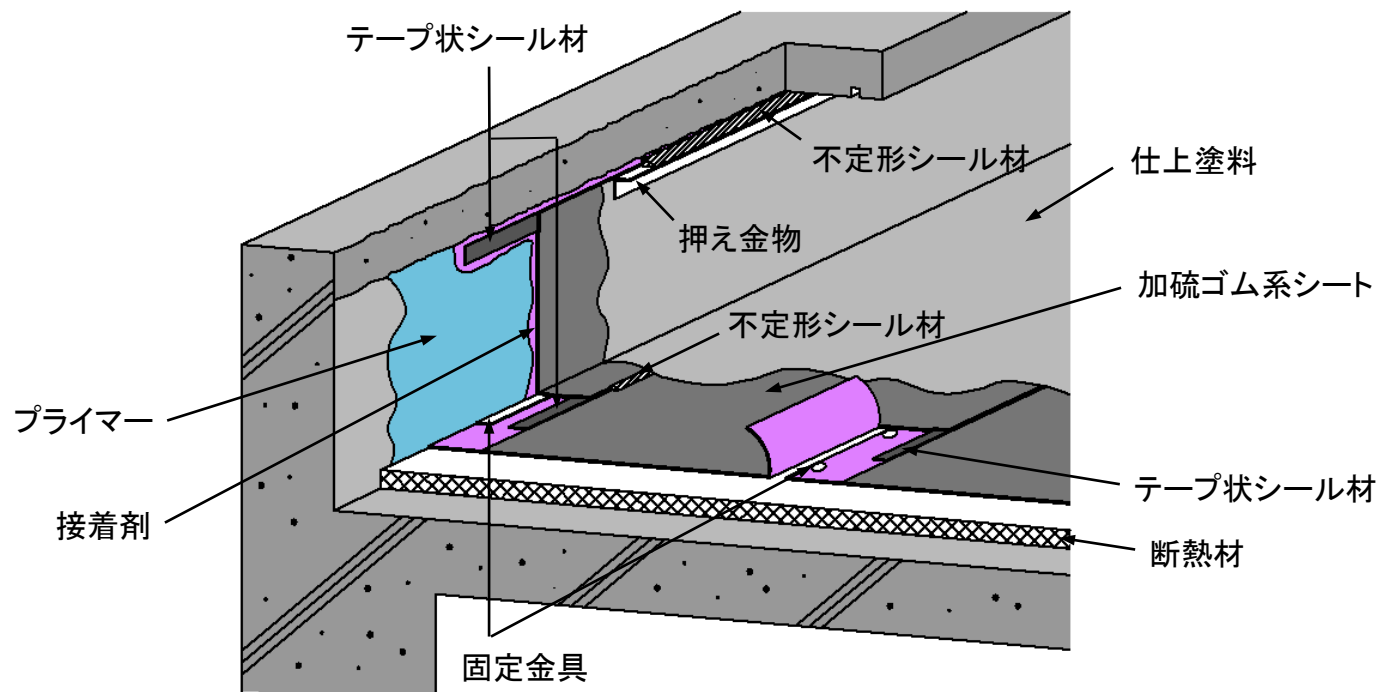
■RV-M101・M201(露出機械的固定)



工程	1	2	3	
			RV-M101	RV-M201
材料	固定金具 (個/㎡)	シート (mm)	仕上塗料 (kg/㎡)	軽舗装材 (kg/㎡)
工法				
RV-M101・RV-M201	1.1～2.8	1.5	0.25	1.5～3.0

※下地の種類により絶縁用シートが必要な場合がある。

■RV-M401（露出断熱機械的固定）



工程	1	2	3	4
材料	断熱材 (m^2/m^2)	固定金具 (個/ m^2)	シート (mm)	仕上塗料 (kg/m^2)
工法				
RV-M401	1.0	1.1～2.8	1.5	0.25



参考資料①

公共建築改修工事標準仕様書(令和4年版)

防水改修工法の種類及び工程(シート防水関連抜粋)

○: 必須工程

・既存防水層が保護アスファルト防水で保護層(平場)を撤去しない場合

工法の種類 工程		POS工法		POSI工法	
		(接着)	(機械)	(接着)	(機械)
1	既存保護層(立上り部等)撤去(注)1	○	○	○	○
2	既存防水層(立上り部等)撤去(注)1	○	○	○	○
3	既存下地の処理	○	○	○	○
4	防水層の新設	○	○	○	○
5	断熱材の新設	—	—	○	○

・既存防水層が露出アスファルト防水で防水層(平場)を撤去しない場合

工法の種類 工程		M4S工法(※1)	M4SI工法(※1)
1	既存防水層(立上り部等)撤去(注)1	○	○
2	既存下地の処理	○	○
3	防水層の新設	○	○
4	断熱材の新設	—	○

・既存防水層が合成高分子系シート防水の場合

工法の種類 工程		S3S工法(※2)	S3SI工法(※2)	S4S工法		S4SI工法	
				(接着)	(機械)	(接着)	(機械)
1	既存防水層(立上り部等)撤去	○	○	○	(注)1 ○	○	(注)1 ○
2	既存防水層(平場)撤去(注)4	○	○	—	—	—	—
3	既存下地の処理	○	○	○	○	○	○
4	防水層の新設	○	○	○	○	○	○
5	断熱材の新設	—	○	—	—	○	○

(注)1. 立上り部等の既存防水層及び保護層の撤去を行わない場合は、特記による。

4. 既存が断熱工法の場合は、既存断熱材とも撤去する。

※1 機械的固定工法のみ採用

※2 接着工法のみ採用

記号の説明

既存防水工法による区分	既存の保護層及び防水層の撤去・非撤去による区分	新規防水工法の種別による区分
P; 保護アスファルト・改質アスファルト防水工法(断熱工法を含む)	0; 保護層及び防水層非撤去(立上り部等は表による)	S; 合成高分子系ルーフィングシート防水工法
M; 露出アスファルト・改質アスファルト防水工法(断熱工法を含む)	3; 露出防水層撤去	SI; 合成高分子系ルーフィングシート防水断熱工法
S; 合成高分子系ルーフィングシート防水工法(断熱工法を含む)	4; 露出防水層非撤去(立上り部等は表による)	



例) POS工法: 既設防水層が保護アスファルト・改質アスファルト防水工法(断熱工法を含む)であり、保護層及び防水層を撤去せずに合成高分子系ルーフィングシート防水工法で改修を行う。

公共建築改修工事標準仕様書(令和4年版)

合成高分子系ルーフィングシート防水工法の種別及び工程

工法	接着工法				機械的固定工法			
種別	S-F1		S-F2		S-M1		S-M2	
工程	材料・工法	使用量 (kg/m ²)	材料・工法	使用量 (kg/m ²)	材料・工法	使用量 (kg/m ²)	材料・工法	使用量 (kg/m ²)
1	プライマー塗り	0.2 (0.3) (注)2	— (プライマー塗り)	— (0.3) (注)2	—	—	—	—
2	接着剤塗布	0.4 (注)4	接着剤塗布	0.4	絶縁用シート敷設	—	絶縁用シート敷設	—
3	加硫ゴム系ルーフィングシート(1.2mm)張付け	—	塩化ビニル樹脂系ルーフィングシート(1.5mm)(注)5張付け	—	加硫ゴム系ルーフィングシート(1.5mm)の固定金具による固定	—	塩化ビニル樹脂系ルーフィングシート(1.5mm)(注)5の固定金具による固定	—
4	仕上塗料塗り(注)6	—	—	—	仕上塗料塗り(注)6	—	—	—

(注)1. ALCパネル下地の場合は、機械的固定工法は適用しない。

2. ALCパネル下地の場合は、工程1のプライマー使用量を()内とする。

3. S4S工法で既存防水層の表面に層間接着用プライマーを塗布した場合は、工程1を省略する。

4. S-F1の場合で粘着層付又は接着剤付加硫ゴム系ルーフィングシートを使用する場合は、工程2の接着剤の使用量は製造所の仕様による。

5. S-F2及びS-M2で特記により軽歩行仕様とする場合は、ルーフィングシートの厚みは2.0mmとする。

6. S-F1及びS-M1の場合、仕上塗料の種類及び使用量は、特記による。特記がなければ、非歩行仕様とし、使用量はルーフィングシートの製造所の仕様による。

加硫ゴム系シート防水は、1969年にJIS A 6008「合成高分子ルーフィング」が制定されて以来、1973年には建設省「建築工事共通仕様書」(昭和48年版)にも採用されました。

「公共建築改修工事標準仕様書」(令和4年版)は、各府省庁の改修工事における最新の標準仕様となります。

公共建築改修工事標準仕様書(令和4年版)

合成高分子系ルーフィングシート防水工法(断熱工法)の種別及び工程

工法	接着工法				機械的固定工法			
種別	SI-F1		SI-F2		SI-M1		SI-M2	
工程	材料・工法	使用量 (kg/m ²)	材料・工法	使用量 (kg/m ²)	材料・工法	使用量 (kg/m ²)	材料・工法	使用量 (kg/m ²)
1	プライマー塗り	0.2 (0.3) (注)2	— (プライマー塗り)	— (0.3) (注)2	—	—	—	—
2	接着剤/断熱材	—	接着剤/断熱材	—	断熱材(注)4	—	断熱材(注)4	—
3	接着剤塗布	0.4 (注)8	接着剤塗布	0.4	—	—	可塑剤移行防止用 シート敷設(注)7	—
4	加硫ゴム系ルーフィ ングシート(1.2mm) 張付け	—	塩化ビニル樹脂系 ルーフィングシート (1.5mm)張付け	—	加硫ゴム系ルーフィ ングシート(1.5mm) の固定金具による 固定	—	塩化ビニル樹脂系 ルーフィングシート (1.5mm)の固定金 具による固定	—
5	仕上塗料塗り(注)9	—	—	—	仕上塗料塗り(注)9	—	—	—

- (注) 1. ALCパネル下地の場合は、機械的固定工法は適用しない。
 2. ALCパネル下地の場合は、工程1のプライマー使用量を()内とする。
 3. S4SI工法で既存防水層の表面に層間接着用プライマーを塗布した場合は、工程1を省略する。
 4. SI-M1及びSI-M2の場合、防湿用のフィルムの設置は、特記による。
 5. 工程2の断熱材張付けに用いる接着剤の使用量は、ルーフィングシートの製造所の仕様による。
 6. 断熱材は、立上り際でルーフィングシートの製造所の仕様により固定する。
 7. SI-M2の場合で、断熱材が硬質ウレタンフォーム断熱材を用いる場合は、工程3を行わない。
 8. SI-F1の場合で粘着層付又は接着剤付加硫ゴム系ルーフィングシートを使用する場合、工程3の接着剤の使用量は、製造所の仕様による。
 9. 仕上塗料の種類及び使用量は、特記による。特記がなければ、使用量は、ルーフィングシートの製造所の仕様による。

加硫ゴム系シート防水は、1969年にJIS A 6008「合成高分子ルーフィング」が制定されて以来、1973年には建設省「建築工事共通仕様書」(昭和48年版)にも採用されました。
 「公共建築改修工事標準仕様書」(令和4年版)は、各府省庁の改修工事における最新の標準仕様となります。

保全工事共通仕様書(令和2年版)UR都市機構

屋根外断熱露出防水工事

工法	断熱部(平場)接着工法の工程			非断熱部(平場)接着工法の工程		
工程	材 料	使用量/m ²	工 法	材 料	使用量/m ²	工 法
1	プライマー(注)1	0. 2kg	はけ塗り又はローラー塗り	プライマー(注)1	0. 2kg	はけ塗り又はローラー塗り
2	接着剤(注)2	0. 4kg以上	ゴムベラ塗り又はクシ目バケ	接着剤	0. 4kg(注)2	はけ塗り又はローラー塗り
3	断熱材(注)2、3	—	接着剤による接着又は圧着	加硫ゴム系ルーフィングシート	—	接着剤による接着
4	接着剤	0. 4kg	はけ塗り又はローラー塗り	仕上塗料	0. 25kg以上	はけ塗り又はローラー塗り
5	加硫ゴム系ルーフィングシート(注)4	—	接着剤による接着			
6	仕上塗料	0. 25kg以上	はけ塗り又はローラー塗り			

(注)

- 1 工程1のプライマーは、下地処理材を全面塗布した場合は、省くことができる。なお、下地処理材の種別と使用量は、製造所の仕様による。
- 2 工程2の工法及び工程3の断熱材を積層する場合の工法は、部分接着(点張り)又全面接着により、種別と使用量は製造所の仕様による。
- 3 工程3の断熱材の厚みは特記による。
- 4 工程4の接着剤の使用量は、粘着層付又は接着剤付き加硫ゴム系ルーフィングシートを使用する場合、0. 2kg/m²(断熱材面のみ)とする。
- 5 工程3で押出法ポリスチレンフォームを使用する断熱工法の場合は、各工程の種別と使用量は、製造所の仕様による。

(注)

- 1 工程1のプライマーは、下地処理材を全面塗布した場合は、省くことができる。なお、下地処理材の種別と使用量は、製造所の仕様による。
- 2 工程2の接着剤の使用量は、粘着層付又は接着剤付き加硫ゴム系ルーフィングシートを使用する場合、0. 2kg/m²(下地面のみ)とする。

保全工事共通仕様書(令和2年版)UR都市機構

脱気絶縁複合防水工事(軽歩行用・非歩行用)

工 法	通気緩衝部(平場)の工程		
工 程	材 料	使用量/m ²	工 法
1	プライマー(注)1	0. 2kg	はけ塗り又はローラー塗り
2	接着剤	0. 4kg	はけ塗り又はローラー塗り
3	通気緩衝積層加硫ゴム系ルーフィングシート	—	接着剤による接着
4	仕上塗料(注)2	0. 8kg以上	はけ塗り又はローラー塗り

(注)

- 1 工程1のプライマーは、下地処理材を全面塗布した場合は、省くことができる。なお、下地処理材の種別と使用量は、製造所の仕様による。
- 2 工程4の仕上塗料は、骨材入りの軽歩行用とし、数回に分けて塗布する。

※上記工程は、『軽歩行用』であり、『非歩行用』の場合は、仕上塗料の使用量は、0.25以上となります。



参考資料②

シート防水の断熱材について

シート表面は、夏場には、太陽の輻射熱で、70℃以上、逆に冬場には0℃以下に下がります。又、一日の中でも日中と夜間では数十℃の温度差があり、躯体は常に熱による伸縮が生じます。断熱工法の採用は、この伸縮を緩和し、かつ躯体の長寿命化をはかることができます。躯体の保護の他にも、冷暖房負荷の低減や結露防止に効果があります。シート防水に使用する断熱材は、ポリエチレンフォーム・ポリスチレンフォーム・硬質ウレタンフォームを工法、材料に合わせて選択します。

加硫ゴム系シート防水工法に使用される主な断熱材の特徴

	ポリエチレンフォーム	ポリスチレンフォーム	硬質ウレタンフォーム
特長	* 半硬質の独立気泡構造を有する。 * 熱伝導率が小さく断熱性に優れている。 * 耐水性がきわめて優れている。 * 可とう性がある。	* 硬質で独立気泡構造を有する。 * 熱伝導率が小さく断熱性に優れている。 * 耐水性が優れている。 * 耐圧縮性に優れている。	* 硬質で独立気泡構造を有する。 * 熱伝導率が小さく断熱性に優れている。 * 耐熱性が優れている。
施工法	接着工法のみ	接着工法・機械的固定工法	接着工法・機械的固定工法
有機溶剤系 接着剤使用	可	不可	可

☆断熱材の断熱性能とは？

断熱材の断熱性能は、断熱材の厚さ、熱伝導率、熱伝導抵抗によって算出することが可能です。物体内部での熱移動で、高温側の分子運動が直接低温側の分子運動に伝えられ、そのとき物質の移動がないものを「熱伝導」といいます。

熱伝導率とは、物体内部で熱伝導が定常状態で行われるとき流れる熱量の大小を表す比例定数で、物体の種類と状態によって決まる物性値です。

熱伝導抵抗は、材料の厚さを熱伝導率で割ることによって算出するもので、熱の伝わりにくさを表し、断熱材の性能評価を行なうときによく使用されます。これは数値が大きいほど熱を伝えにくいと言えます（熱伝導率の逆数）。





参考資料②

シート防水の断熱材について(改正建築物省エネ法)

『住宅・建築物の省エネ・省CO2施策とZEH等に関する支援事業の動向』(国土交通省 住宅局 住宅生産課 令和3年3月)より抜粋

改正建築物省エネ法の概要

橙色は改正建築物省エネ法(令和元年5月17日公布)の改正内容

- **法律の目的** 社会経済情勢の変化に伴い建築物におけるエネルギーの消費量が著しく増加していることに鑑み、建築物のエネルギー消費性能の向上を図るため、住宅以外の一定規模以上の建築物のエネルギー消費性能基準への適合義務制度、エネルギー消費性能向上計画の認定制度等の措置を講ずる。

■ 法律の概要

規制措置

● 適合義務制度

令和3年
4月1日施行

対象 特定建築物:2,000m²以上の建築物(住宅を除く)

⇒ 対象を300m²以上の建築物(住宅を除く)に拡大

内容 新築時等に、建築物のエネルギー消費性能基準(省エネ基準)への適合義務

基準適合について所管行政庁又は登録省エネ判定機関の判定を受ける義務

省エネ基準への適合が確認できない場合、
着工・開業ができない

● 説明義務制度

新規創設

令和3年
4月1日施行

対象 300m²未満の住宅・建築物

内容 設計の際に、建築士から建築主に対して、
省エネ基準への適否等の説明を行う義務

● 届出義務制度

令和元年
11月16日施行

対象 300m²以上の住宅・建築物(特定建築物を除く)

内容 新築時等に、所管行政庁へ省エネ計画の届出義務(不適合の場合、必要に応じ、所管行政庁が指示・命令)

⇒ 民間審査機関の活用により所管行政庁の審査(省エネ基準への適合確認)を合理化し、指示・命令等の監督体制を強化

● 住宅トップランナー制度

令和元年
11月16日施行

対象 分譲戸建住宅を年間150戸以上供給する事業者

注文戸建住宅を年間300戸以上供給する事業者(追加)

賃貸アパートを年間1,000戸以上供給する事業者(追加)

内容 供給する住宅に関する省エネ性能の基準(住宅トップランナー基準)を定め、省エネ性能の向上を誘導(必要に応じ、大臣が勧告・命令・公表)

誘導措置

● 容積率特例に係る認定制度

新築又は改修等の計画が誘導基準に適合すること等について所管行政庁の認定を受けると、容積率の特例を受けることが可能

⇒ 対象に複数の建築物の連携による取組を追加

令和元年
11月16日施行

※ 省エネ性能向上のための設備について通常の建築物の床面積を超える部分を不算入(10%を上限)

● 省エネ性能に係る表示制度

基準適合認定制度(省エネ基準に適合することについて所管行政庁の認定を受けると、その旨を表示することが可能)

BELS(建築物省エネルギー性能表示制度、登録省エネ判定機関等による評価を受けると、省エネ性能に応じて5段階の★で表示することが可能)

● その他(基本方針の策定、建築主等の努力義務、建築主等に対する指導助言、新技術の評価のための大臣認定制度、条例による基準強化 等)

令和3年
4月1日施行



参考資料②

シート防水の断熱材について(改正省エネ法)

建築物省エネ法における現行制度と改正法との比較 (規制措置)

現行制度			改正法		
	建築物	住宅		建築物	住宅
大規模 (2,000㎡以上)	特定建築物 適合義務 【建築確認手続きに連動】	届出義務 【基準に適合せず、必要と認める場合、指示・命令等】		特定建築物 適合義務 【建築確認手続きに連動】	届出義務 【基準に適合せず、必要と認める場合、指示・命令等】 所管行政庁の審査手続を合理化 ⇒ 監督（指示・命令等）の実施に重点化
中規模 (300㎡以上 2,000㎡未満)	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 <u>【建築確認手続きに連動】</u>	
小規模 (300㎡未満)	努力義務 【省エネ性能向上】	努力義務 【省エネ性能向上】 トップランナー制度※ 【トップランナー基準適合】 対象住宅 持家 建売戸建		努力義務 <u>【省エネ基準適合】</u> + 建築士から建築主への説明義務	努力義務 <u>【省エネ基準適合】</u> + 建築士から建築主への説明義務 トップランナー制度※ 【トップランナー基準適合】 対象の拡大 対象住宅 持家 建売戸建 注文戸建 貸家 賃貸アパート

※大手住宅事業者について、トップランナー基準への適合状況が不十分であるなど、省エネ性能の向上を相当程度行う必要があると認める場合、国土交通大臣の勧告・命令等の対象とする

各種断熱材の熱伝導率

JIS A 9521:2022(建築用断熱材)

種類		密度 kg/m ³	熱伝導率 W/(m・K)	説明
ポリエチレンフォーム断熱材	1種1号	10以上	0.042以下	—
	1種2号			
	2種	20以上	0.038以下	
	3種	10以上	0.034以下	
押出法ポリスチレンフォーム断熱材	1種b A	20以上	0.040以下	スキン層なし
	1種b B		0.038以下	
	1種b C		0.036以下	
	2種b A	25以上	0.034以下	
	2種b B		0.032以下	
	2種b C		0.030以下	
	3種b A	25以上	0.028以下	
	3種b B		0.026以下	
	3種b C		0.024以下	
	3種b D		0.022以下	
	3種b E		0.020以下	

★熱伝導率とは？

物体内で熱伝導が定常状態で行われるとき流れる熱量の大小を表す比例定数で、物体の種類と状態によって決まる物性値となりますが、一般的な説明としては。温度の勾配により生じる伝熱のうち、熱伝導による熱の移動のしやすさを規定する物理量であり 単位はワット毎メートル毎ケルビンとなっております

各種断熱材の熱伝導率

JIS A 9521:2022(建築用断熱材)

種類			密度 kg/m ³	熱伝導率 W/(m・K)	説明
押出法ポリスチレンフォーム断熱材	3種b A	I		0.028以下	スキン層付き
		II			
	3種b B	I		0.026以下	
		II			
	3種b C	I		0.024以下	
		II			
	3種b D	I		0.022以下	
		II			
	3種b E	I		0.020以下	
		II			
硬質ウレタンフォーム断熱材	1種1号	I	35以上	0.029以下	外被材、面材及び スキン層なし
		II			
	1種2号	I	35以上	0.024以下	
		II			
	1種3号	I	25以上	0.025以下	
		II			
	2種1号 A	I	35以上	0.023以下	非透湿性面材付き
		II			
	2種1号 B	I		0.022以下	
		II			
	2種1号 C	I		0.021以下	
		II			

各種断熱材の熱伝導率

JIS A 9521:2022(建築用断熱材)

種類			密度 kg/m ³	熱伝導率 W/(m・K)	説明
硬質ウレタンフォーム断熱材	2種1号 D	I	35以上	0.020以下	非透湿性面材付き
		II			
	2種1号 E	I		0.019以下	
		II			
	2種1号 F	I		0.018以下	
		II			
	2種1号 G	I		0.017以下	
		II			
	2種2号 A	I	25以上	0.024以下	
		II			
	2種2号 B	I		0.023以下	
		II			
	2種2号 C	I		0.022以下	
		II			
	2種2号 D	I		0.021以下	
		II			
	2種2号 E	I		0.020以下	
		II			
	2種2号 F	I		0.019以下	
		II			
	2種2号 G	I		0.018以下	
		II			
	2種2号 H	I		0.017以下	
		II			

各種断熱材の熱伝導率

JIS A 9521:2022(建築用断熱材)

種類			密度 kg/m ³	熱伝導率 W/(m・K)	説明
硬質ウレタンフォーム断熱材	3種1号 A	I	35以上	0.026以下	透湿性面材、透湿性面材及び非透湿性面材付き
		II			
	3種1号 B	I		0.025以下	
		II			
	3種1号 C	I		0.024以下	
		II			
	3種1号 D	I		0.023以下	
		II			
	3種1号 E	I		0.022以下	
		II			
	3種2号 A	I	25以上	0.026以下	
		II			
	3種2号 B	I		0.025以下	
		II			
	3種2号 C	I		0.024以下	
		II			
	3種2号 D	I		0.023以下	
		II			
	3種2号 E	I		0.022以下	
		II			



参考資料③

高反射塗料について(環境物品等の調達の推進に関する基本方針)

基本方針は、グリーン購入法第6条に基づき、国、独立行政法人及び特殊法人が環境物品等の調達を総合的かつ計画的に推進するため定めるものである。
(グリーン購入法:国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律(平成12年法律第100号、平成12年5月31日公布、平成13年4月1日施行))。

環境物品等の調達の推進に関する基本方針(令和3(2021)年2月発行より抜粋)
国(国会、各省庁、裁判所等)及び国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律第2条第2項の法人を定める政令(平成12年政令第556号)に規定される法人が環境負荷の低減に資する原材料、部品、製品及び役務(以下「環境物品等」という。)の調達を総合的かつ計画的に推進するための基本的事項を定めるものである。また、地方公共団体、事業者、国民等についても、この基本方針を参考として、環境物品等の調達の推進に努めることが望ましい。

21. 公共工事

防水	高日射反射率 防水	【判断の基準】 ○近赤外域における日射反射率が50.0%以上であること。
----	--------------	---

備考)1 本項の判断の基準の対象とする高日射反射率防水は、日射反射率の高い顔料が防水層の素材に含有されているもの又は日射反射率の高い顔料を有した塗料を防水層の仕上げとして施すものであり、建築の屋上・屋根等において使用されるものとする。

2 日射反射率の求め方は、JIS K 5602 に準じる。

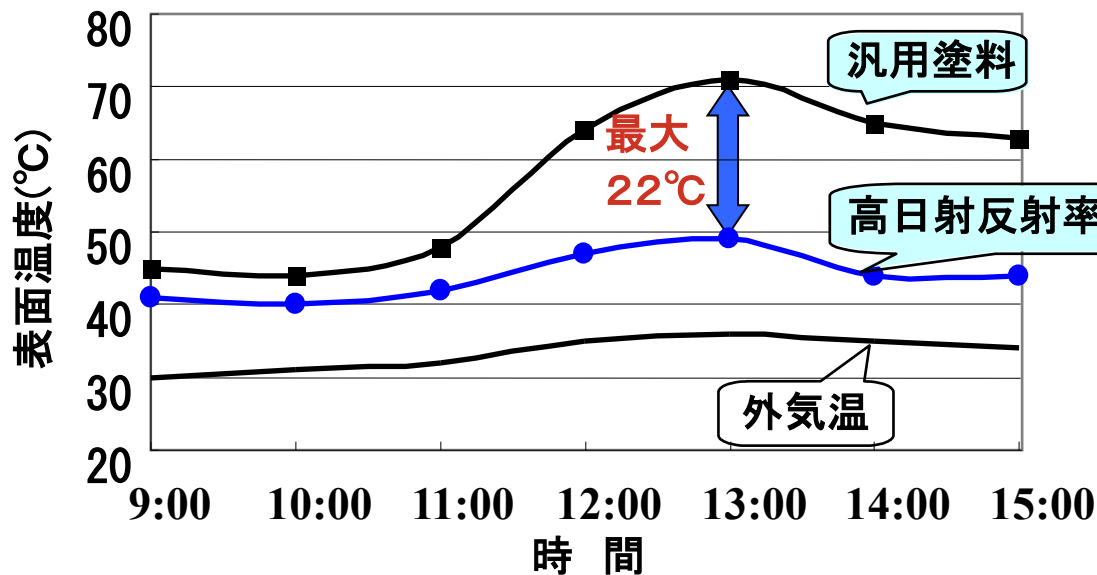


参考資料③ 高反射塗料について

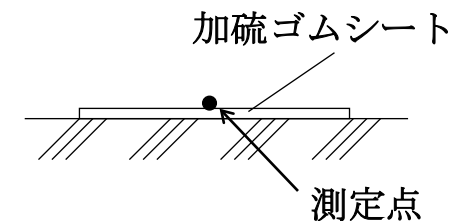
加硫ゴム系シート防水の場合には、一般的に、表面に、美観を向上させる目的で、仕上塗料を塗布しますが、仕上塗料のうち、特殊な顔料を用いて日射反射率を高くした塗料のことを、高日射反射率塗料と称しています。

高日射反射率塗料は、塗布することでシートの表面温度を抑えることが可能であり、建物の省エネルギーと防水層の長寿命化に効果があります。

仕上塗料に高日射反射率塗料と汎用塗料を用いた場合のシート表面の温度変化の実験データ（色;N-5（グレー色））では、高日射反射率塗料を塗布することでシート表面温度の上昇を抑えることが確認されています。



高反射塗料と汎用塗料の表面温度変化



（A社工場屋上での測定結果）



屋上防水のリニューアルは、加硫ゴム系シート防水材メーカーである
K R K正会員各社にご相談ください。

■加硫ゴム部会

会員会社名 (五十音順)	〒	事業所所在地(代表)	電話番号	FAX番号
シバタ工業(株)	674-0082	兵庫県明石市魚住町中尾1058	078-946-1515	078-946-0523
田島ルーフィング(株)	101-8579	東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX21階	03-5821-7721	03-3862-8539
ニッタ化工品(株)	556-0022	大阪市浪速区桜川4-4-26	06-6563-1206	06-6563-1238
パーカーアサヒ(株)	103-0013	東京都中央区日本橋人形町2-22-1パーカーコーポビル1階	03-5614-9395	03-3249-2832
三ツ星ベルト(株)	653-0024	神戸市長田区浜添通4-1-21	078-685-5771	078-685-5681



K R K(合成高分子ルーフィング工業会)

〒103-0005 東京都中央区日本橋久松町9-2 日新中央ビル3F
TEL. 03-6206-2928 FAX. 03-6661-9034
E-mail: krkroof@krkroof.net

ホームページをご覧ください
<http://www.krkroof.net/>