

第 2 章

シート防水の材料

広く市販されているシート防水材の種類は加硫ゴム系、非加硫ゴム系、塩化ビニル樹脂 (PVC) 系、エチレン酢酸ビニル樹脂 (EVA) 系及び熱可塑性エラストマー (TPE) 系などがある。この章では、これらシート防水材の特長と、シートと組合せて使用する副資材について説明する。



2-1 シート防水材の分類

シート防水工法は、工場で一定の厚さと幅に成形されたシート防水材を接着剤・固定金具などを用いて下地に固定し防水層を形成するもので、その分類は材料の種類及び工法などで行われている。ここでは日本産業規格（JIS A 6008 合成高分子系ルーフィングシート）における材料による分類を示した。

シートの構成は、合成高分子を主原料とした均質シートと、それらシートに基布その他を積層した複合シートがある。複合シートは更に一般複合タイプと補強複合タイプに分けられる。一般複合タイプとは、基布（織布、不織布など）、又はシート状のもの（フィルムなど）を複合して寸法安定性、力学的物性などを改善した複合シートである。それに対して補強複合タイプは、補強布（織布など）に強度を依存する複合シートである。一般的に均質シートは接着剤で施工する接着及び密着工法に使用され、複合シートは固定金具などにより機械的に固定する工法に適用されている。

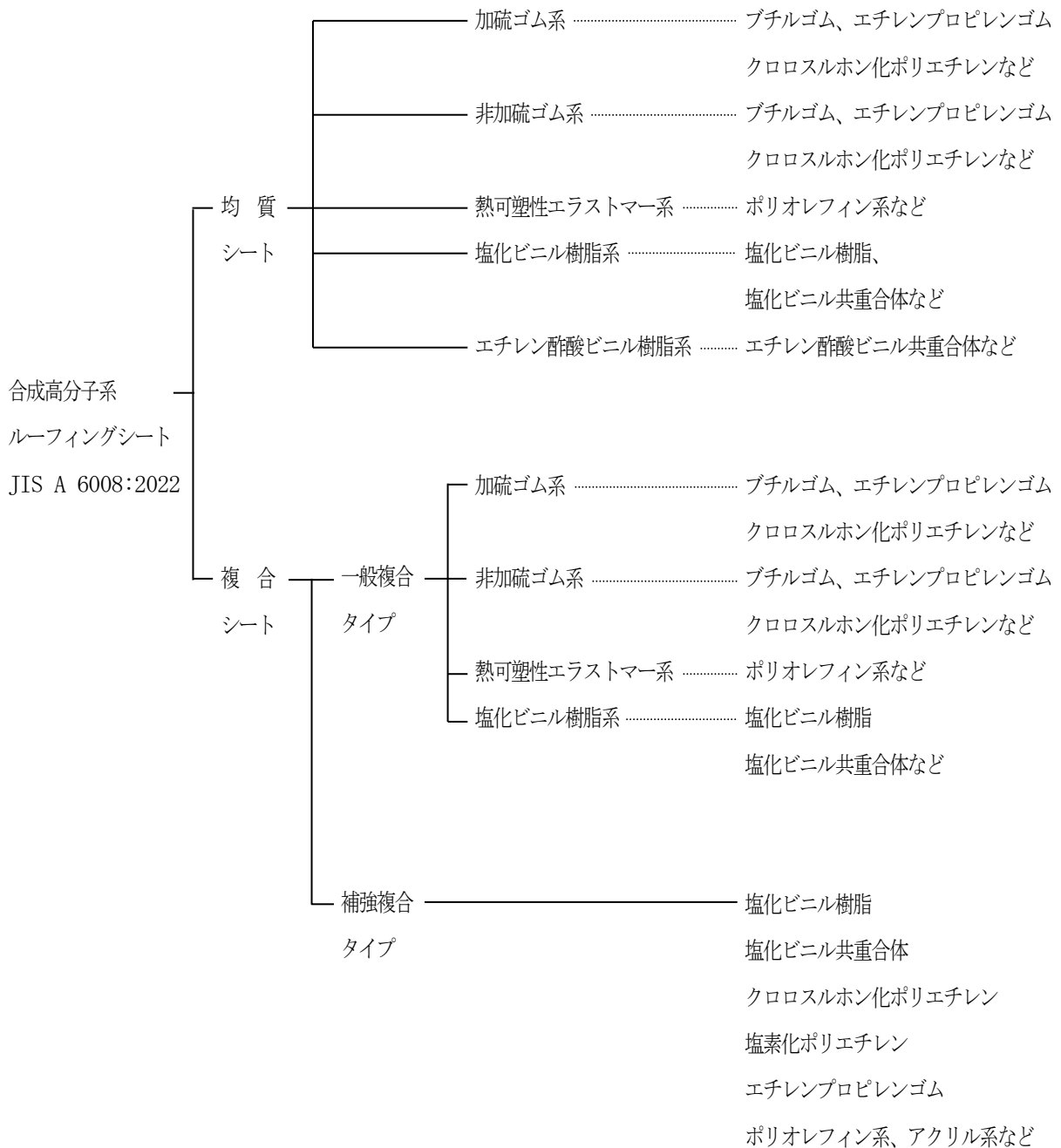


図 2-1-1 シート防水材の分類

2-2 シート防水材の種類

シート材料についてそれぞれ材料の特長と構成など、その概要を以下に示した。

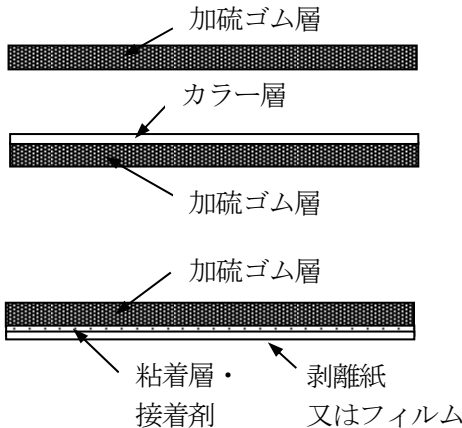
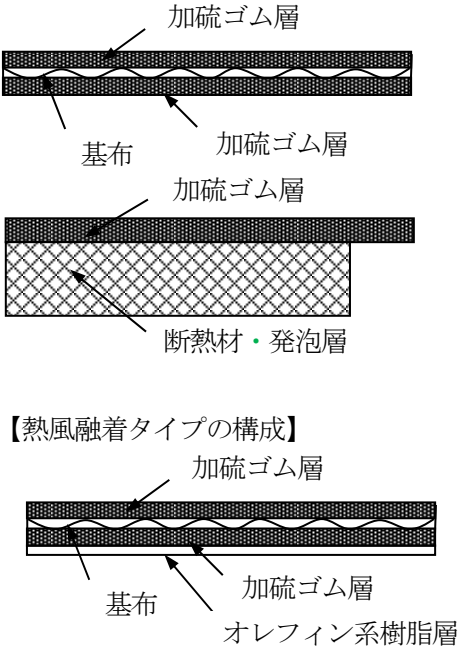
(1) 加硫ゴム系シート

合成ゴム (EPDM、IIR) に補強剤 (カーボンブラックなど)、軟化剤、加硫剤、加硫促進剤などを加えて混練し、押出機又はカレンダーロールでシート状に成形 (複合タイプは、基布などを積層) した後、加硫缶やロートキュアーで加熱処理して製造する。

① 加硫ゴム系シートの特長

- 低温、高温の広い温度範囲にわたって安定している。
- 多様な下地材料に適用し、冷工法のため改修工事にも適している。
- 引張強さ、伸び特性が大きく、下地亀裂追従性、繰返し伸縮などに優れている。

② 加硫ゴム系シートの構造

種類	加硫ゴム系シートの断面構造(例)	特長
均質シート	 <p>加硫ゴム層 カラー層 加硫ゴム層 加硫ゴム層 粘着層・接着剤 剥離紙又はフィルム</p>	<p>伸び率が大きく、下地亀裂に対する追従性に優れ、繰返しの伸縮にも十分耐えることができる。</p>
複合シート	 <p>加硫ゴム層 基布 加硫ゴム層 加硫ゴム層 断熱材・発泡層 【熱風融着タイプの構成】 加硫ゴム層 基布 加硫ゴム層 オレフィン系樹脂層</p>	<p>基布を積層したタイプは、機械的固定工法が可能。絶縁工法のため下地亀裂の影響を受けにくい。</p> <p>注) 熱風融着タイプは、裏面に融着層としてオレフィン系の樹脂層を積層している。</p>

(2) 非加硫ゴム系シート

原料ゴム（IIR、再生 IIR）に補強剤、老化防止剤などを加えて混練し、押出機又はカレンダーロールでシート状に成形した後、熟成槽で歪取り処理をする。

① 非加硫ゴム系シートの特長

- シート防水層自体の収縮する力が弱く、浮きや接合部のズレなどが発生しにくい。
- ルーフィングシート相互の接着接合性が良好で一体化する。
- ルーフィングシート自体が柔軟で、複雑な形状の下地になじみ易い。

② 非加硫ゴム系シートの構造

種類	非加硫ゴム系シートの断面構造(例)	特長
均質シート	<p>ポリエチレンフィルム 非加硫ゴム層 ポリエチレンフィルム 非加硫ゴム層 粘着層 剥離紙</p>	柔軟で、伸び率が大きく増張りなどがやり易い。

(3) 塩化ビニル樹脂（PVC）系シート

塩化ビニル樹脂に、可塑剤、安定剤、着色剤を加え混練し、カレンダーロールや押出機でシート状に成形する。基布などを積層した複合タイプの防水シートは、シート状に成形した樹脂シートと基布を張合わせるなどして製造する。

近年、ヒートアイランド現象の緩和を目的に、高日射反射率防水シートが開発された。高日射反射率防水シートは、太陽光の近赤外領域反射率 50.0%以上を有した防水シートである。このシートは、混練時に遮熱顔料を加えて配合することで、近赤外領域反射率を高めている。

① 塩化ビニル樹脂（PVC）系シートの特長

- ルーフィングシート相互の接合は熱風融着あるいは溶剤溶着で行い、一体化できる。
- 耐圧縮性、耐摩耗性に優れているため、軽歩行ができる。
- 防水層は自己消火性を有しており、延焼しにくい。

② 塩化ビニル樹脂 (PVC) 系シートの構造

種類	塩化ビニル樹脂系シートの断面構造 (例)	特長
均質シート		伸び率が大きく、下地亀裂に対する追従性に優れている。
複合シート		<ol style="list-style-type: none"> 1. 寸法安定性に優れている。 2. 機械的固定工法が可能。絶縁工法のため下地亀裂の影響を受けにくい。

(4) エチレン酢酸ビニル樹脂 (EVA) 系シート

エチレン酢酸ビニル共重合樹脂に顔料を混合し、押出機を用いてシート状に成形した後、表裏面を起毛加工して製造する。

① エチレン酢酸ビニル樹脂 (EVA) 系シートの特長

- 可塑剤を含有しない、もともと柔軟な素材である。
- 引張強さ、引裂強さ、伸び特性が非常に大きく、下地亀裂追従性や繰返し伸縮性に優れている。
- コンクリートやモルタル等と強固に密着する。
- 防水層末端部に押え金物を使用しない。

② エチレン酢酸ビニル樹脂 (EVA) 系シートの構造

種類	エチレン酢酸ビニル樹脂系シートの断面構造 (例)	特長
均質シート		<ol style="list-style-type: none"> 1. 引張強さ、伸び率が大きいため、下地亀裂に対する追従性に優れている。 2. 保護打設仕様に適している。

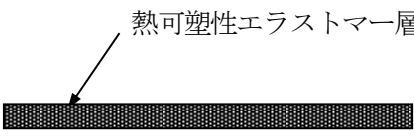
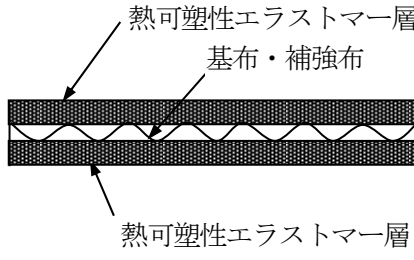
(5) 熱可塑性エラストマー (TPE) 系シート

熱可塑性エラストマー (主としてポリオレフィン系) に安定剤、着色剤などを加えて混練し、押出機又はカレンダーロールで成形したシートに、基布などを積層して製造する。一般に複合タイプで使用される。

① 熱可塑性エラストマー (TPE) 系シートの特長

- ルーフィングシート相互の接合は熱風融着で行い、一体化できる。
- ハロゲン、可塑剤類を含まないので、物性変化が少なく環境汚染や人体への影響が少ない。
- 熱可塑性素材であり容易にリサイクルが可能である。

② 熱可塑性エラストマー（TPE）系シートの構造

種類	熱可塑性エラストマー系シートの断面構造(例)	特長
均質シート	 <p>熱可塑性エラストマー層</p>	伸び率が大きく、下地亀裂に対する追従性に優れている。
複合シート	 <p>熱可塑性エラストマー層 基布・補強布 熱可塑性エラストマー層</p>	1. 機械的強度に優れている。 2. 機械的固定工法は絶縁工法のため下地の影響を受け難い。

2-3 シート防水材の副資材

シート防水の特長を最大限に発揮させるためにはルーフィングシートに適した副資材が必要である。副資材は、ルーフィングシート製造所の仕様に従って選定する。

(1) プライマー

プライマーは、下地に塗布して接着剤の効力を高める目的で使用し、接着剤と同質又は類似の材質のものを溶剤等に溶解させた低粘度のもの又はエマルジョン系のものがある。

(2) 下地調整材

下地調整材は、ALC パネル、改修下地などの粗面の下地に塗布し、浸透又は目止めして接着強さを高める目的で使用する。ポルトランドセメントに合成樹脂エマルジョンなどを現場で混入してつくるポリマーセメントペースト又はポリマーセメントペーストにケイ砂を混入してつくるポリマーセメントモルタルなどがある。その他に工場生産されたプレミックタイプのものもある。

ポリマーとしては、スチレンブタジエンゴム（SBR）系、エチレン酢酸ビニル樹脂（EVA）系、アクリル樹脂系が一般的に使用されている。

(3) 接着剤

接着剤は、接着工法または密着工法に用いるもので、被着体の種類により、合成ゴム系、合成樹脂系又はポリマーセメントペースト系のものなどがある。

① シートと下地用接着剤

ルーフィングシートを現場打ち鉄筋コンクリート（RC）、プレキャスト鉄筋コンクリート部材（PCa）、ALC パネルなどの下地に張り付けるために用いられ、耐風圧性能上必要な接着強さと接着耐久性を長期間にわたって保持する。一般的に加硫ゴム系シート防水工法にはクロロプレンゴム系、塩化ビニル樹脂系シート防水工法にはニトリルゴム系、エポキシ樹脂系、またはポリウレタン系が使用され、エチレン酢酸ビニル樹脂系シート防水工法には、ポリマーセメントペーストが使用される。

② 下地と断熱材用接着剤

断熱材を現場打ち鉄筋コンクリート、プレキャスト鉄筋コンクリート部材、ALC パネルなどの下地に張り付けるために用いられ、耐風圧性能上必要な接着強さと接着耐久性を長期間にわたって保持する。断熱材がポリエチレンフォームの場合、一般的に加硫ゴム系シート防水工法

にはクロロプレンゴム系、塩化ビニル樹脂系シート防水工法にはクロロプレンゴム系、ニトリルゴム系、又はスチレンブタジエンゴム系が使用される。

また、加硫ゴム系シート防水工法、塩化ビニル樹脂系シート防水工法で断熱材部分接着工法に使用する接着剤は、部分的な接着でも耐風圧性能上必要な接着力を長期間保持する。一般的にポリウレタン系、クロロプレンゴム系、変成シリコーン系の接着剤が使用される。

③ シート接合用接着剤

ルーフィングシート相互の接合に用いられ、強固な接着強さと優れた水密性を長期間にわたって保持する。一般的に加硫ゴム系シートにはクロロプレンゴム系、又はブチルゴム系、塩化ビニル樹脂系シートには(7)で示す溶着剤(または熱風融着)、エチレン酢酸ビニル樹脂系シートにはポリマーセメントペーストが使用される。

④ 断熱材とシート用接着剤

断熱材にルーフィングシートを張り付けるために用いられ、耐風圧性能上必要な接着強さと耐久性を長期間にわたって保持する。一般的に加硫ゴム系シート防水工法にはクロロプレンゴム系、塩化ビニル樹脂系シート防水工法にはクロロプレンゴム系、ニトリルゴム系、ポリウレタン系又はエポキシ樹脂系が使用される。

⑤ シートと断熱材用接着剤

エチレン酢酸ビニル樹脂系シートの保護断熱密着工法において、下地へ張り付けたルーフィングシートの上にポリスチレンフォームを張り付けるために用いられる。一般的にポリウレタン系接着剤が使用される。

(4) 絶縁用テープ・目地テープ

絶縁用テープは、ルーフィングシートの下地ムーブメントの影響を避けるため、動きの予想される下地に張り付けて用いる。紙及び合成樹脂などに粘着剤を付着させた幅 50 mm程度のテープ状のものである。

目地テープは、断熱材の目地部や鋼板等の継ぎ部に張り付けて用いる。紙、合成樹脂又はアルミ箔などに粘着剤を付着させた幅 20~50mm程度のテープ状のものである。

(5) 絶縁用シート(可塑剤移行防止用シート)

絶縁用シートは、機械的固定工法の防水層と下地の緩衝、防水層と断熱材の間の絶縁、又は塩化ビニル樹脂系シートの可塑剤移行防止のために用いられる。可塑剤移行防止機能として用いる場合、JASS8 等では絶縁用シートとは区別して可塑剤移行防止用シートと称されている。一般的に発泡ポリエチレンシートの厚さ 2.0 mm程度のもので、繊維類の補強材を積層した発泡ポリエチレンシートの厚さ 1.0 mm程度のもので、又はポリエステル系、ポリプロピレン系不織布の厚さ 2.0 mm程度のもので使用される。

絶縁用シート(保護層用)は、防水層と保護コンクリートなどの間を絶縁するために用い、厚さ 0.15 mm程度のポリエチレンフィルムが一般的に使用される。

(6) シール用材料

① 定形材料(テープ状シール材)

定形材料は、ルーフィングシート相互の接合部、端部、張り仕舞部などの水密性を長期にわたり保持するために用いる。非加硫ゴムをテープ状に成形したテープ状シール材がある。

② 不定形材料(不定形シール材、液状シール材)

不定形材料は、ルーフィングシートの張り仕舞部、ルーフィングシートの3枚重ね部、押え金物の止めつけ部などの水密性を長期にわたり保持するために用いる。ブチルゴム系、ポリウ

レタン系、ポリイソブチレン系、ポリサルファイド系、変成シリコーン系又はシリコーン系などの不定形シール材と塩化ビニル樹脂系シートと同質材料やゴムを溶剤に溶解した液状シール材などがある。シール材の一般的な適用は次の通りである。

表 2-3-1 シール用材料の種類と適用

種類	形状	材 料	適用部位	ゴム系	PVC	TPE	EVA
定形材料	テープ状シール材	非加硫ゴムをテープ状に成形したもの 厚さ：0.5～2.0 mm 幅：30～100 mm	防水層末端部及びシート相互の接合部	○	○	○	—
不定形材料	不定形シール材	ブチルゴム系、ポリウレタン系、ポリイソブチレン系、変成シリコーン系、シリコーン系など	シートの3枚重ね部及び防水層の末端部	○	○	○	○
	液状シール材	シートと同質材料などを溶剤に溶解したもの	シートの接合端部	—	○	○	—

(7) 溶着剤

溶着剤は、塩化ビニル樹脂系シート相互、シートと固定金具及び塩化ビニル樹脂被覆ドレンを溶着するもので、一般的にはテトラヒドロフラン系のものが用いられる。

(8) 増張り用シート

増張り用シートは、ルーフドレン、立上り及び立下りの出隅・入隅の角等に補強を目的として使用する。その他PCa部材、ALCパネルの目地処理に補強を目的に用いるもので、厚さ1.0～2.0 mmの非加硫ゴム系シートやルーフィングシートと同質材料のものがある。

(9) 仕上塗料

仕上塗料は、ルーフィングシートの着色と美観の目的に用いるもので、溶剤タイプとエマルジョンタイプがある。ヒートアイランド現象の緩和を目的とした、高日射反射率塗料は、この仕上塗料に分類される。塩化ビニル樹脂系シート、熱可塑性エラストマー系シートに仕上塗料は、一般的に用いない。しかし、塩化ビニル樹脂系シートにおいて、耐久性や防汚機能を高めるために用いる場合もある。

(10) 軽舗装材

軽舗装材は、軽度の歩行ができるように耐衝撃性を向上させたケイ砂や顔料などを配合した厚塗り用の仕上塗料である。

(11) 押え金物

押え金物は、ルーフィングシートの末端部の固定に用い、風圧などの外力によるルーフィングシートのはく離を防止する。材質は、一般にアルミニウム製やステンレス製で適度な剛性と耐久性を有し、プレート状やアングル状に成形したものが用いられる。

(12) 固定金具

固定金具は、塩化ビニル樹脂系シート、熱可塑性エラストマー系シート及び加硫ゴム系シートなどを下地に固定するために用いる。材質は、一般に厚さ0.4 mm以上の防錆処理した鋼板、ステンレス鋼板およびこれらに樹脂を積層加工したもので、円盤状、プレート状及びアングル状などがある。

(13) 固定用アンカーとビス

固定用アンカーとビスは、固定金具を下地に固定するために用いる。固定用アンカーは、樹脂製または金属製とし、ビスはステンレス製または防錆処理した鋼製のものとする。

(14) 成形役物

成形役物は、ルーフィングシートと同質系の材料で成形されたもので、出・入隅角の形状に合うように成形されたものやドレンの形状に合うように成形されたものがある。

(15) 脱気装置

脱気装置は、下地水分を防水層外部へ排出させ、ルーフィングシートのふくれ防止に用いられるもので、プラスチック製、金属製などがある。

(16) 断熱材

断熱材は、断熱性能の向上、結露防止の目的で用い、ルーフィングシートの種類、仕様、工法により、それぞれ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、フェノールフォームなどが用いられる。

表 2-3-2 断熱材の使用区分

	接着・密着工法	機械的固定工法
露 出	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	硬質ウレタンフォーム ポリスチレンフォーム フェノールフォーム
保 護	ポリスチレンフォーム	ポリスチレンフォーム

表 2-3-3 主な断熱材の特長と規格

	建築用断熱材 (JIS A 9521) ※			
	ポリエチレンフォーム	硬質 ウレタンフォーム	押出法 ポリスチレンフォーム	フェノールフォーム
特 長	<ul style="list-style-type: none"> 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 耐水性に優れている 可とう性がある 	<ul style="list-style-type: none"> 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 耐熱性に優れている 	<ul style="list-style-type: none"> 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 耐水性に優れている 耐圧縮性に優れている 	<ul style="list-style-type: none"> 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 耐熱性に優れている
熱伝導率	1種1号:0.042W/(m・K) 以下	2種1号:0.023W/(m・K) 以下 2種2号:0.024W/(m・K) 以下 3種1号:0.026W/(m・K) 以下 3種2号:0.026W/(m・K) 以下	1種b:0.040W/(m・K) 以下 2種b:0.034W/(m・K) 以下 3種b:0.028W/(m・K) 以下	1種2号:0.022W/(m・K) 以下
有機溶剤系 接着剤の使用	可	可	不可	可

※1: JIS A 9521: この規格は、住宅及び建築物において主として常温で使用する断熱材について規定する。
ただし、冷凍倉庫など特殊な温湿度環境下で使用する保温材並びに住宅及び建築物の設備機器、配管などに使用する保温材には適用しない。

(17) 防湿用フィルム

防湿用フィルムは、JASS8 では機械的固定工法において、断熱材の下地水分による断熱性能の低下を防止するために、下地と断熱材の間に用いられる。用いる地域は「建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令における算出方法等に係る事項」(平成28年国土交通省告示265号、最終改正 令和元年11月15日国土交通省告示第783号)の別表第10の地域1、地域2、地域3および地域4に適用し、一般にはポリエチレンフィルムの厚さ0.15mm程度のものが使用されている。継ぎ目処理は重ね合せのみで、100mm程度重ね合わせる。

(18) ルーフドレン

ルーフドレンは、屋上の雨水などを排水するための鋳物製などの金物で、縦引きと横引きの2種類がある。平成25年版「公共建築工事標準仕様書」から、ルーフドレンのつばへのシート張掛け幅は100mm以上とされている。なお、平成25年版「建築工事監理指針」から、ルーフドレンを塩ビ樹脂被覆したものに限り、水密性の高い接合が可能であるため、つばへのシート張掛け幅を40mm以上とすることができる」とされている。

(19) 保護材料

① 現場打ちコンクリート

現場打ちコンクリートは、現場で防水層の上に絶縁用シート（保護用）を敷設し、厚さ60mm以上のコンクリートを打設する工法で、歩行頻度の高い屋上に用いる。溶接金網を入れ、伸縮目地を設ける。

② モルタル

モルタルは、エチレン酢酸ビニル樹脂系シート防水に用い、防水層上に厚さ30mm程度塗り、ベランダなどに利用する。

③ コンクリート平板類

コンクリート平板類は、防水層上に直接または、防水層の上に設けた断熱材上に敷設する。

④ 弾性舗装材

弾性舗装材は、ウレタン樹脂をバインダーにしてゴムチップを固めた舗装材で、透水性、弾力性、耐久性があり、運動場や歩行頻度の高い屋上に適用する。

- 現場混合タイプ：現場でウレタン樹脂とゴムチップを混合し、こてなどで敷き広げ施工する。
- 成形品タイプ：工場で混合、圧縮成形したものを施工現場で張り付け、仕上げる。