



加硫ゴム系シート防水マニュアル

合成高分子ルーフィング工業会(KRK)
加硫ゴム部会

まえがき

「シート防水マニュアル」（合成高分子ルーフィング工業会発行）の初版が刊行されたのは、1980年（昭和55年）11月です。その後の防水材料の進歩、改良には目覚ましいものがあり、建築様式の多様化に伴い、新しい材料・工法も次々と登場しています。これらのマーケットニーズに対応する“防水”の選定には、各種材料ごとのきめ細かいマニュアルが必要となってきました。

こうした背景から、1986年（昭和61年）には「加硫ゴム系シート防水マニュアル」を発刊しました。「シート防水マニュアル」がユーザーズマニュアルであるのに対して、本書は、設計者や施工責任者の方々のハンドブックとなるよう工夫しました。この間、皆様方のご理解のお陰で、加硫ゴム系シートは安定した防水材料としての地位を堅持し市場性の高い防水仕様として発展し続けています。

「加硫ゴム系シート防水マニュアル」は、前回の改訂（2016年改訂）から7年が経過しており、その間、掲載している法令、各種仕様書、JIS規格などの改正・改定があり、また、KRK仕様も一部仕様について見直しを行う必要が出てきたため、この度の改訂に至りました。主な改訂内容は以下の通りになります。

- （1）国土交通省の「公共建築工事標準仕様書」及び「公共建築改修工事標準仕様書」、日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS 8 防水工事」並びにUR都市機構「保全工事共通仕様書」などの改定に伴い、最新の仕様を反映するようにしました。
- （2）JIS A 6008（合成高分子系ルーフィングシート）、JIS A 9521（建築用断熱材）などの改正に伴い、見直しを図りました。
- （3）「エネルギー使用の合理化に関する法律」（省エネ法）の改正を始め、各種法令の改正に伴い、最新の法令を反映させるとともに、内容の見直しを実施し、内容もわかりやすく説明を加えました。
- （4）KRK標準仕様についても、一部仕様を見直すとともに、一般的な仕様だけでなく、断熱仕様を初めとする加硫ゴム系シートとして特徴ある仕様についても、より詳しく内容の充実を図りました。

多くの方々に、加硫ゴム系シートが正しく理解され、施工されるよう今後も更に努力したいと考えておりますが、皆様方のさらなるご叱正をいただきますようお願い申し上げます。

令和6年（2024年）3月
合成高分子ルーフィング工業会
加硫ゴム部会

加硫ゴム部会会員会社名（五十音順）
シバタ工業株式会社
田島ルーフィング株式会社
ニッタ化工品株式会社
パーカーアサヒ株式会社
三ツ星ベルト株式会社

KRKホームページ

<https://www.krkroof.net>

第1章 加硫ゴム系シートの概要.....	1
1-1 はじめに.....	1
1-2 加硫ゴム系シートの特徴.....	2
1-3 加硫ゴム系シート防水の歴史.....	2
第2章 材料.....	3
2-1 加硫ゴム系シート	3
2-1-1 加硫ゴム系シートの構成.....	3
2-1-2 加硫ゴム系シートの性能.....	4
2-2 副資材	7
第3章 加硫ゴム系シートの防水工法.....	9
3-1 標準工法.....	9
3-2 標準工法の工程図	10
3-3 ポイントとなる下地条件.....	15
3-4 施工手順.....	16
3-4-1 接着工法（RV-F401）	16
3-4-2 機械的固定工法（RV-M401）	17
第4章 改修仕様.....	19
4-1 改修工法でのシート防水の特長	19
4-2 改修工事のフローチャート	19
4-3 改修工法の検討.....	20
4-4 下地処理.....	21
4-5 改修における既存防水層の処置及び下地処理の方法.....	23
4-6 既存防水層の劣化レベル.....	24
4-7 劣化現象及び劣化の診断方法.....	25
4-8 補修手順の一例	26
4-9 改修の納まり（例）	28
第5章 断熱仕様.....	33
5-1 断熱工法のバリエーション	33
5-2 保護層の要否.....	34
5-3 断熱仕様における性能（実仕様における防水層の性能）	35
5-4 断熱材の種類.....	36
5-5 施工上注意すべき点.....	39
5-6 静電気対策	40
5-6-1 静電気について	40
5-6-2 静電気発生の原因	40
5-6-3 静電気の発生しやすい状況	40
5-6-4 静電気の予防対応策.....	41
5-6-5 静電気の抑制方法	41

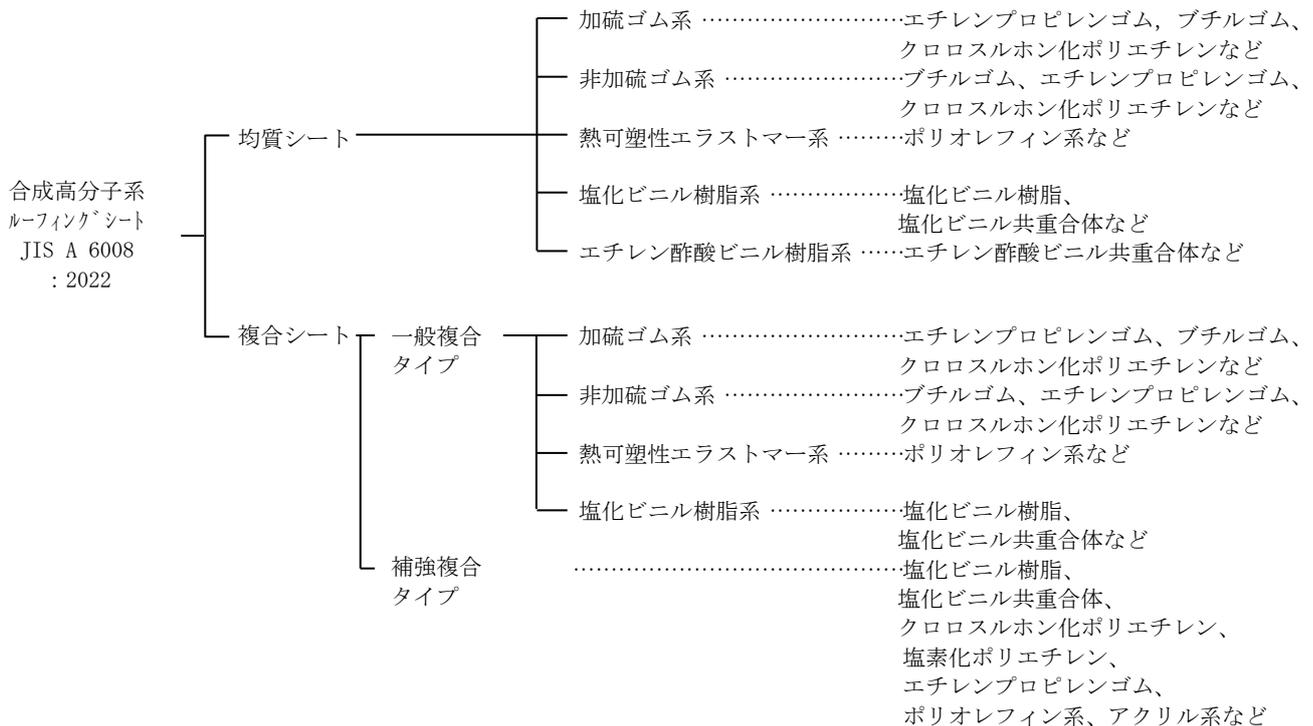
第6章 参考図書.....	43
6-1 環境対応仕様	44
6-2 高日射反射率塗料	46
6-3 耐風圧性.....	47
6-4 建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（建築物省エネ法）	50
6-4-1 省エネルギーに関する法律の変遷	50
6-4-2 建築物の外皮性能評価方法と評価基準について	51
6-4-3 令和4年以降の改正について.....	54
6-5 合成高分子系ルーフィングシートの日本産業規格（JIS）	55
6-6 公共建築工事標準仕様書 令和4年版（抜粋）	57
6-7 公共建築改修工事標準仕様書 令和4年版（抜粋）	62
6-8 建築工事標準仕様書・同解説 J A S S 8 防水工事 2022年版（抜粋）	70
6-9 UR都市機構 保全工事共通仕様 令和5年版（抜粋）	73
6-10 下地接着力の確認方法	74
6-11 日本建築学会発表文献	76
6-11-1 シート防水屋根における劣化度診断と更新時期の予測	76
6-11-2 加硫ゴム系シート防水の高耐久仕様.....	79

第1章 加硫ゴム系シートの概要

1-1 はじめに

近年の建築物は、大型化、高層化、軽量化、高断熱化の他、環境への配慮など生活様式の多様化が大きな課題となり、防水分野においてもその対応が求められています。加硫ゴム、塩化ビニル樹脂を主体とするシート防水は、アスファルト防水や塗膜防水に比べて幾多の長所を有するため、施工仕様の確立とあいまって、新しい時代にマッチした防水材料としての地位を確保しています。

シート防水材料は、工場で一定寸法のシート状に圧延・成形したもので、シート防水工法は、このシートを下地に接着剤又は固定金具で固定し、さらにシート相互を接合して、一体化することにより防水層を形成させる工法です。シート防水材料の種類は、下図に示しております。



加硫ゴム系シートが使用され始めたのは、1962年、ブチルゴムによるもので、その後1965年からは、耐候性に優れたエチレンプロピレンゴムが配合され、露出防水材料として安定した性能を発揮しています。

材料規格では、1969年に、JIS A 6008（合成高分子ルーフィング）が制定されました。また、1970年には JIS 制定に参画したメーカーが中心になり、合成高分子ルーフィング懇話会（KRR）が発足し、1978年に現在の合成高分子ルーフィング工業会（KRR）に改組しております。仕様は、1972年に日本建築学会建築工事標準仕様書 JASS 8 に、また、建設省建築工事共通仕様書には、1973年に接着工法が採用されました。その後、2001年の国土交通省建築工事共通仕様書では、機械的固定工法も採用されました。また、施工に関しましては、1977年に防水施工技能士制度も確立されており、材料・仕様・施工が一体となって、多様化する市場ニーズに即応させながら、より着実に信頼性の向上に努めてまいります。2022年までの累積施工面積は、5.3億㎡に達しております。

1-2 加硫ゴム系シートの特徴

- (1) 耐候性・耐寒性・耐熱老化性に優れ、低温、高温の広い温度範囲にわたって、安定しています。
- (2) 防水層が軽量で、柔軟性を有しているため、屋根の軽量化が図れ、特殊形状の屋根にも適しています。
- (3) 省エネのための断熱防水ができます。
- (4) 下地材への適応が広く、冷工法のため、改修工法にも適しています。
- (5) かぶせ工法ができるので廃棄物の発生も最小限に抑えます。

1-3 加硫ゴム系シート防水の歴史

暦年	事項
昭和 37 年 (1962)	・加硫ブチルゴムシートの登場。1965 年 EPDM ブレンドシートとなる
昭和 44 年 (1969)	・JIS A 6008「合成高分子ルーフィング」制定 (10/01)
昭和 45 年 (1970)	・合成高分子ルーフィング懇話会 (KRK) が発足 (22 社)
昭和 47 年 (1972)	・JIS A 6009「基布その他を積層した合成高分子ルーフィング」制定 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書・同解説」JASS 8 防水工事発刊(第 1 版) 加硫ゴム接着工法が採用された
昭和 51 年 (1976)	・「日本工業規格 JIS A 6008、6009」JIS マーク表示制度審査が始まる
昭和 52 年 (1977)	・建設省「建築工事共通仕様書」52 年版発刊(加硫ゴム：接着工法)
昭和 53 年 (1978)	・KRK を「合成高分子ルーフィング工業会」に改組した
昭和 54 年 (1979)	・KRK 統計 加硫ゴム系シート 年産 1,500 万 m ² 達成(シート全体：2,000 万 m ²)
昭和 55 年 (1980)	・KRK 編「シート防水マニュアル」発刊
昭和 61 年 (1986)	・KRK 編「シート防水マニュアル(加硫ゴム)」発刊
昭和 63 年 (1988)	・建築学会九州大会で「シート防水の性能評価試験その 1~5」発表
平成 03 年 (1991)	・KRK 統計 加硫ゴム系シート 年産 2,000 万 m ² 達成。(シート全体：2,800 万 m ²)
平成 04 年 (1992)	・「日本工業規格 JIS A 6009」廃止。JIS A 6008 に、改正・統合された
平成 07 年 (1995)	・加硫ゴム系シートの機械的固定工法が登場した ・1 月 17 日に発生した兵庫県南部地震の震災現場屋上防水の現地調査を実施
平成 08 年 (1996)	・建築学会近畿大会「1995 年兵庫県南部地震における防水層被害調査」を報告
平成 10 年 (1998)	・建築学会九州大会「使用済み加硫ゴム系シートの再生シートの検討」を発表
平成 13 年 (2001)	・国土交通省「建築工事共通仕様書」13 年版発刊 加硫ゴム系シートの機械的固定工法が採用された
平成 16 年 (2004)	・「公共建築工事標準仕様書」、「公共建築改修工事標準仕様書」改定で、改修工事 に加硫ゴム系シート防水断熱仕様が追加された ・建築学会北海道大会「加硫ゴム系シート防水の高耐久仕様」を発表
平成 20 年 (2008)	・日本建築学会「JASS 8 防水工事」第 6 版発刊。加硫ゴム系シート防水工法の 機械的固定仕様並びに断熱機械的固定仕様が採用された
平成 22 年 (2010)	・高日射反射率防水がグリーン調達品目に指定された
平成 25 年 (2013)	・「公共建築工事標準仕様書」、「公共建築改修工事標準仕様書」改定で新築工事 に加硫ゴム系シート防水断熱仕様が追加された
平成 26 年 (2014)	・UR (都市再生機構) の「保全工事共通仕様書」に加硫ゴム系シート防水が採用された
令和 04 年 (2022)	・日本建築学会「JASS 8 防水工事」第 8 版発刊 (最新版) ・「日本産業規格 JIS A 6008」改正 ・「公共建築工事標準仕様書」、「公共建築改修工事標準仕様書」改定 (最新版)
令和 05 年 (2023)	・KRK 編「シート防水マニュアル」改訂 (最新版) ・UR (都市再生機構) の「保全工事共通仕様書」改定 (最新版)

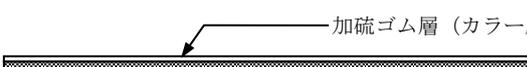
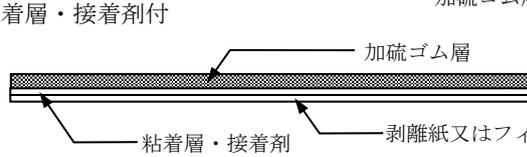
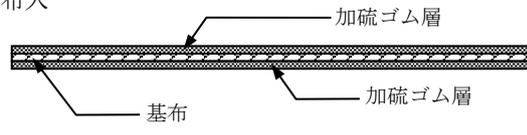
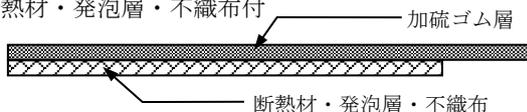
第2章 材料

2-1 加硫ゴム系シート

2-1-1 加硫ゴム系シートの構成

加硫ゴム系シートの主原料は、天然ゴム及び各種合成ゴムの中で防水材料としての適正を有するエチレンプロピレンゴム（EPDM）やブチルゴム（IIR）が用いられます。これに、耐繰り返し疲労、機械的強度及び耐候性の向上を目的に補強材（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、押出機またはカレンダーロールでシート状に成形した後、加硫缶やロートキュアで加硫処理されています。

また、機械的固定工法に用いられる複合シートのように、成形時に基布その他を積層したのものもあります。

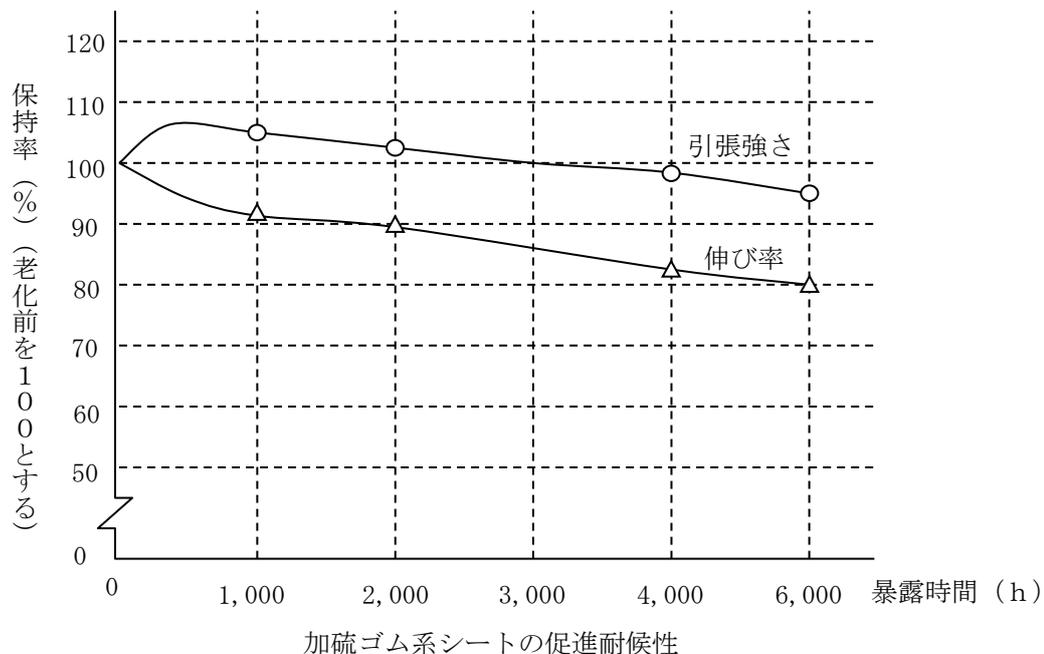
種類	加硫ゴム系シート断面構造	特長
均質シート	◇単層 	伸び特性が大きく、下地亀裂に対する追従性に優れ、繰り返しの伸縮にも十分耐えることができます
	◇カラー層付 	
	◇粘着層・接着剤付 	
複合シート	◇基布入 	機械的固定が可能です 機械的固定工法は、絶縁工法のため、下地亀裂の影響を受けません
	◇断熱材・発泡層・不織布付 	

2-1-2 加硫ゴム系シートの性能

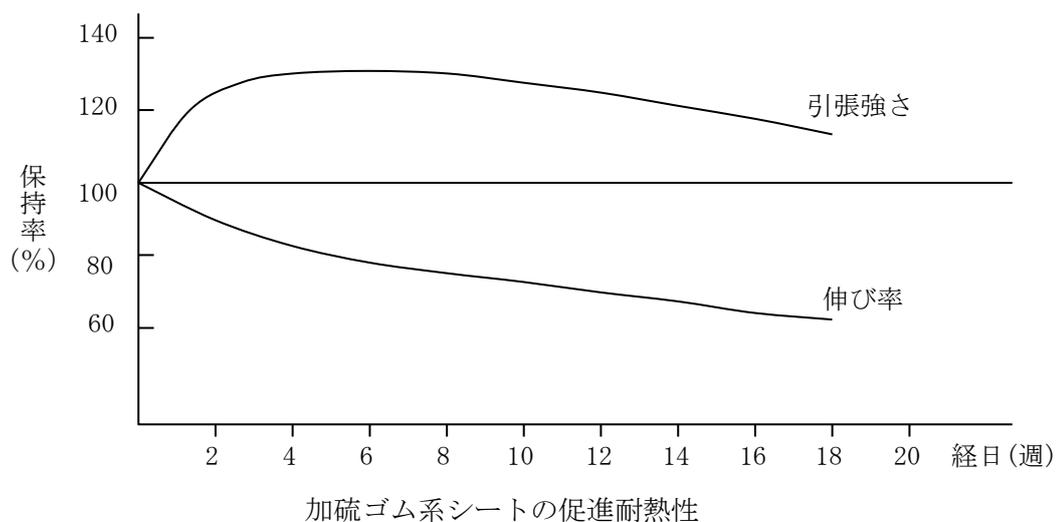
1) 加硫ゴム系シートの促進耐候性・耐熱性

加硫ゴム系シートの促進耐候性・耐熱性ですが、以下に示す通り、日光、熱などの自然環境に十分耐える物性を有しています。

ウェザーメーターによる促進暴露試験では、暴露後の試験結果は、以下に示す通り初期値に対して80%以上の保持率を有しており、物性も安定しております。

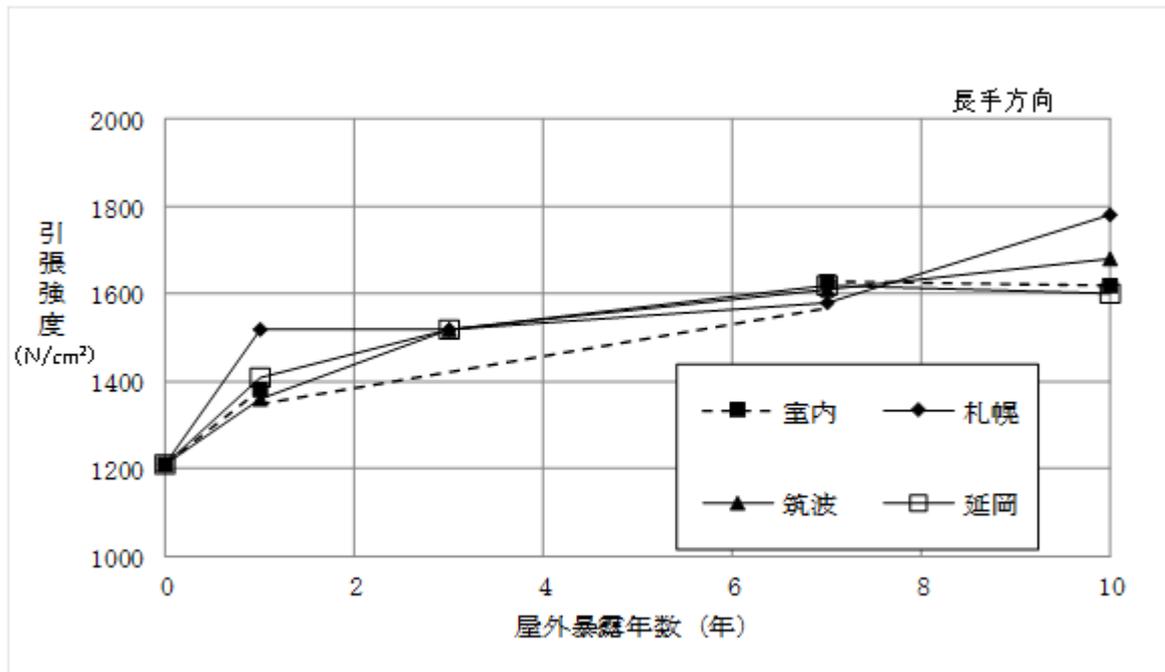


熱老化性評価では、加熱老化による促進試験と屋外暴露試験との相関性については、我々の実験データより、80°Cの促進試験約12週間の伸び保持率が屋外暴露10年に相当する結果になっています。

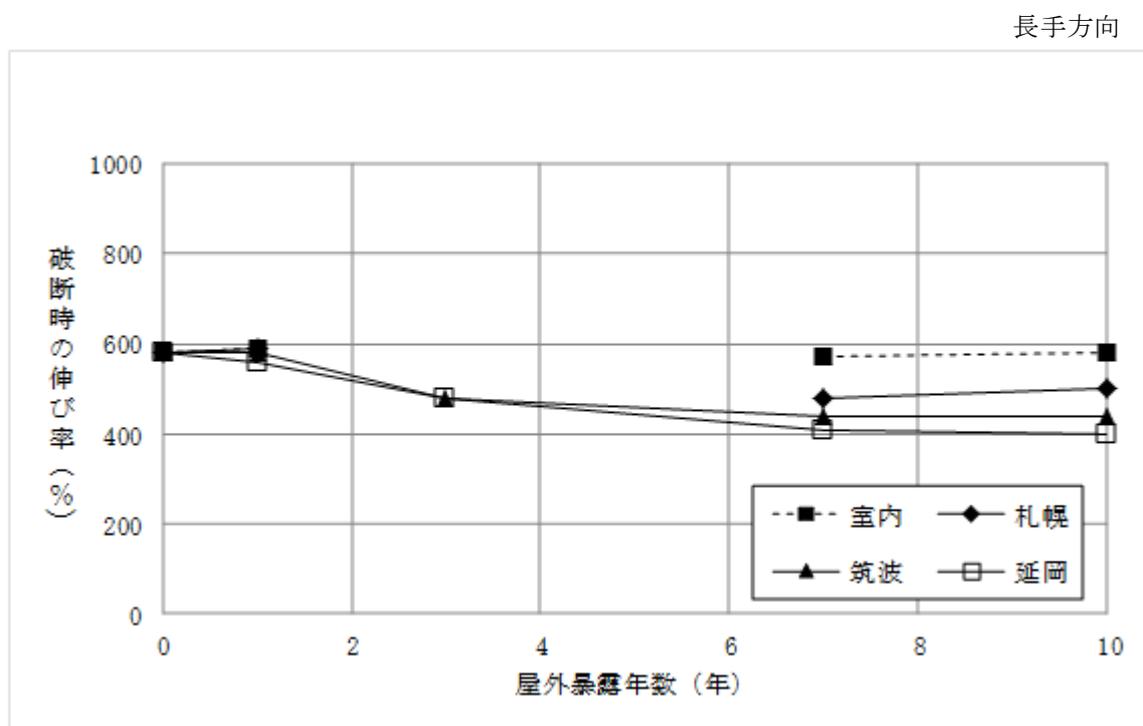


2) 加硫ゴム系シートの耐候性 (建設省総合技術開発プロジェクトによる自然暴露試験より)

① 引張強度の変化



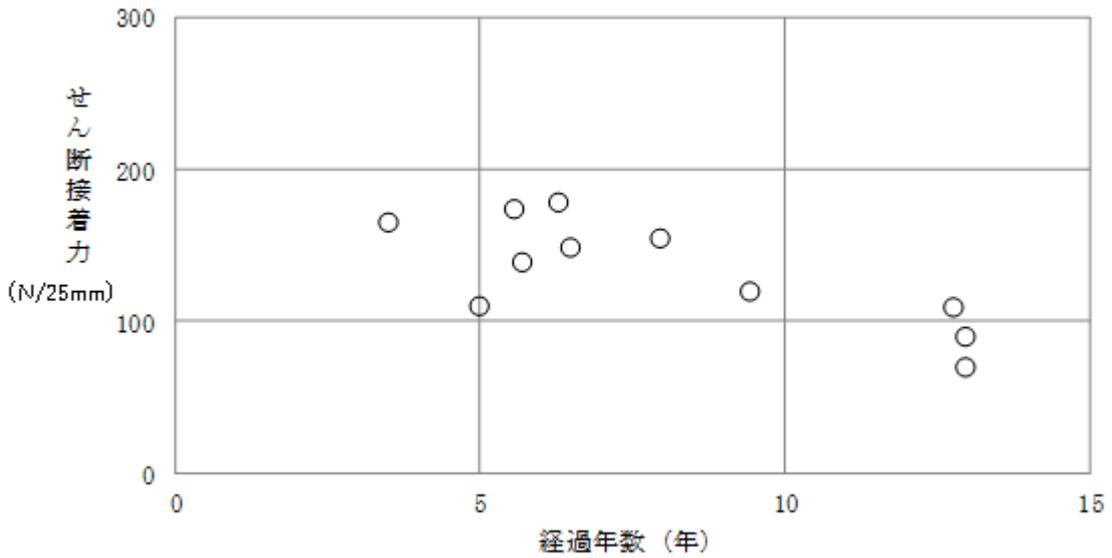
② 破断時の伸び率の変化



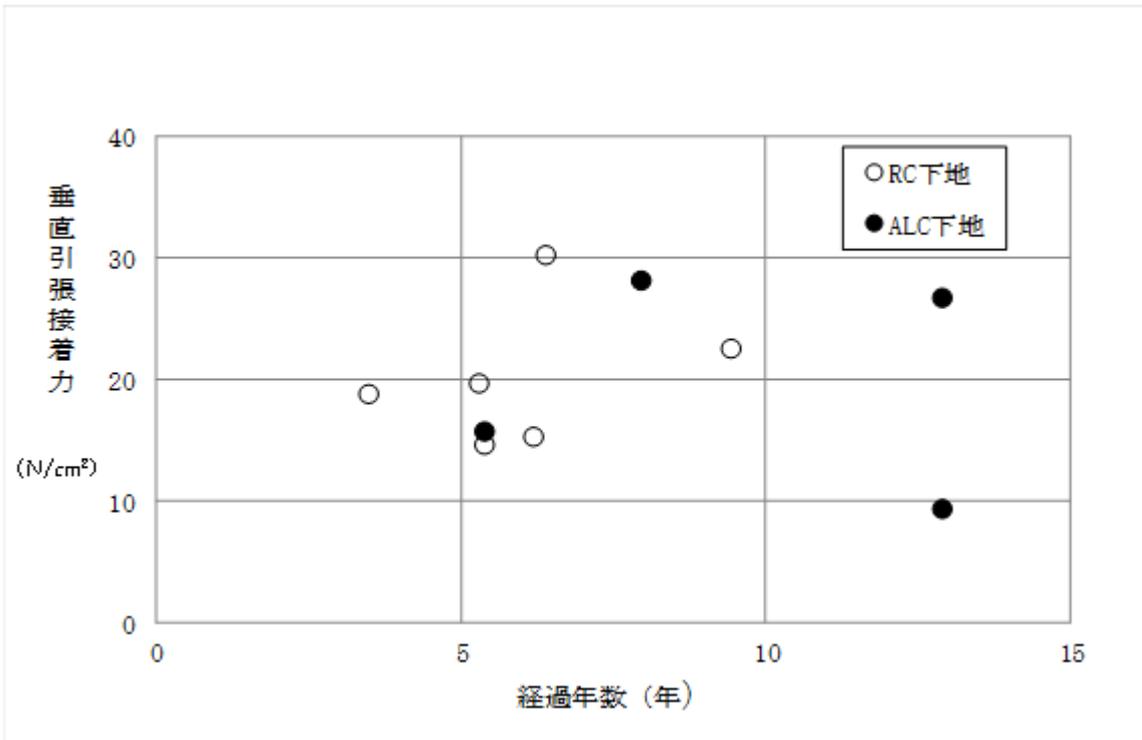
3) 加硫ゴム系シートの接着性能

(建設省総合技術開発プロジェクトによる防水層の実態調査結果)

① 接合部のせん断接着力の経年変化



② 下地に対する垂直引張接着力の経年変化



2-2 副資材

加硫ゴム系シートの特性を最大限に発揮させるためには、優れた副資材が必要です。特に、工法が多様化に対応すべく、材質の向上にはめざましいものがあります。

副資材	適用・目的	主材料等
下地調整材	<ul style="list-style-type: none"> *ALC パネル、粗面下地などに対する前処理に使用する *防水下地の粗面をみつぶしし、接着強度を向上させる 	合成ゴム又は合成樹脂を混入したポリマーセメント系
プライマー	<ul style="list-style-type: none"> *現場打ちコンクリート、PCa などに使用する *下地への浸透性を高め、接着剤の接着力を向上させる 	クロロプレンゴム溶剤系 クロロプレンゴムエマルジョン系 ブチルゴム溶剤系
下地用接着剤	<ul style="list-style-type: none"> *下地～シート間、下地～断熱材～シート間の接着に使用する *防水シートを下地に固着させ、水密性を維持させる 	クロロプレンゴム溶剤系 クロロプレンゴムエマルジョン系 ブチルゴム溶剤系 アクリル樹脂エマルジョン系 ウレタン樹脂反応系
シート接合用接着剤	<ul style="list-style-type: none"> *シート相互の接合部に使用する *接合部を強固にし、長期にわたり防水層を形成させる 	クロロプレンゴム溶剤系 クロロプレンゴムエマルジョン系 ブチルゴム溶剤系
絶縁用テープ	<ul style="list-style-type: none"> *下地のムーブメントの影響を避けるため、ALC パネルの短辺接合部や PCa の接合部などの下地の緩衝用に使用する 	紙製又は合成樹脂製の粘着層付テープ
絶縁用シート	<ul style="list-style-type: none"> *機械的固定工法の場合において、シートと下地間の緩衝のために使用する 	発泡ポリエチレンシート、ポリエステル系不織布、ポリプロピレン系不織布
	<ul style="list-style-type: none"> *保護又は断熱保護仕様において、シートと保護コンクリートの間を絶縁するために使用する 	ポリエチレンフィルム
テープ状シール材	<ul style="list-style-type: none"> *シート相互の接合部、端部、張り仕舞い部などの水密性を長期に保持するために用いる *断熱材の収縮及び動きを抑制するために、断熱材と下地との間の出入隅部に張り付ける 	ブチルゴム系
不定形シール材	<ul style="list-style-type: none"> *シート張り仕舞い部、3枚重ね部などに水密性を向上させるために用いる 	ブチルゴム系、ポリウレタン系 ポリサルファイド系 変成シリコーン系
増張り用シート	<ul style="list-style-type: none"> *ルーフトレン、立上り及び立下りの出入隅の角等に補強を目的として使用する *下地ムーブメントの大きな部位の補強などに使用する 	エチレンプロピレンゴム系 ブチルゴム系
仕上塗料	<ul style="list-style-type: none"> *シートの着色と美観向上を目的として使用する。遮熱効果のある塗料（高日射反射率塗料）もある 	エチレンプロピレンゴム系 アクリル樹脂エマルジョン系

副資材	適用・目的	主材料等
軽舗装材	<ul style="list-style-type: none"> *シートの露出仕様の軽歩行用で、ベランダの防水層などに使用する *シートの保護、建築物の美観を向上させる 	アクリル樹脂エマルション系 エチレン酢酸ビニル樹脂エマルション系
押え金物	<ul style="list-style-type: none"> *シート末端部の固定に用い、風圧などの外力による防水層の剥離を防止させる 	アルミニウム材 ステンレス材
固定金具	<ul style="list-style-type: none"> *シートの下地への固定に使用する *円盤状、プレート状及びアングル状の形状で、適切な剛性、耐久性、加工性を有したものの 	金属製プレート、ディスク
固定用アンカー・ビス	<ul style="list-style-type: none"> *シート及び断熱材等を下地に固定するために使用する 	金属製又は樹脂製アンカー 金属製ビス
成形役物	<ul style="list-style-type: none"> *出入隅角などの水密性を高めるために用いられ、シートと同質の材料で成形されたもの 	エチレンプロピレンゴム系 ブチルゴム系
脱気装置	<ul style="list-style-type: none"> *下地スラブの湿気の排出用に使用する *シートのおくれ防止用として、デッキプレート下地などの乾燥困難な下地、及び改修工法に用い、下地水分の防水層外部への排出及びシートのおくれを防止させる 	ゴム・金属・プラスチックなどの脱気筒、脱気盤 通気シート（ポリエステル不織布、ポリエチレンフォーム）
通気テープ	<ul style="list-style-type: none"> *下地水分を脱気装置に誘導する目的で使用する 	不織布テープ 合成樹脂及びゴム製連泡テープ 合成樹脂テープ
断熱材	<ul style="list-style-type: none"> *外断熱仕様に用い、断熱性の向上、結露防止を目的として使用する 	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
防湿用フィルム	<ul style="list-style-type: none"> *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低下を防止するため、下地と断熱材の間に使用する 	ポリエチレンフィルム
ルーフドレン	<ul style="list-style-type: none"> *屋上の雨水などを排出するための成形金物 	鋳鉄製、アルミ合金、ステンレス
絶縁材 (クッション材)	<ul style="list-style-type: none"> *保護仕様の絶縁、緩衝用に使用する *保護層打設時の外力による損傷防止、及び保護層の亀裂に対するゼロスパンテンションによるシートの損傷を防止させる 	ポリエチレンフィルム ポリエチレンフォーム ポリエステル不織布
パッチ用シート	<ul style="list-style-type: none"> *機械的固定工法の固定金具の後付け施工法で、取り付けたディスクの増張りに使用する 	エチレンプロピレンゴム系
層間プライマー	<ul style="list-style-type: none"> *改修等の下地との密着性を上げるために使用されるプライマー 	クロロブレン系 ブチルゴム系

第3章 加硫ゴム系シートの防水工法

3-1 標準工法

加硫ゴム系シートの工法は、2つの施工法に区分され、用途・目的に応じて種別を選択する必要があります。

なお、下地によって施工できない場合があります、適用下地を参考に選択してください。

KRK工法記号及び工法の特長

施工法	KRK工法番号	種別	工法の特長	適用下地	
接着工法	RV-F101	露出	着色が自由で軽量かつ優れた防水機能を持ち、 広範囲の露出屋根に適用する	RC	
	RV-F101A				
	RV-F102	一層防水	板状下地のムーブメントを考慮した工法で着色 が自由で、軽量かつ優れた防水機能をもつ	PCa	
	RV-F102A			ALC	
	RV-F201	軽舗装 一層防水	着色が自由で軽量かつ優れた防水機能と併せて 軽歩行が可能である	RC	
	RV-F201A				
	RV-F301	保護 一層防水	優れた防水機能をもつ防水層上に、保護層を設 置することにより、歩行屋根その他に適用する	RC PCa ALC	
	RV-F401	露出断熱 一層防水	着色が自由で軽量かつ優れた防水機能と併せて 断熱効果を有し、露出屋根に適用する RV-401工法をさらに高い断熱性能を有し、 露出屋根に適用する		
	RV-F401A				
	RV-F401S	保護断熱 一層防水	防水層の安定と断熱効果を有し、かつ歩行を 目的とする一般保護屋根に適用する	RC	
	RV-F401SA				
	機械的 固定工法	RV-M101	露出	シートを下地へ機械的に固定するので下地の影 響を受けにくい	RC, PCa
		RV-M102	一層防水		ALC
RV-M201		軽舗装 一層防水	RC, PCa		
RV-M401		露出断熱 一層防水	RC, PCa ALC		

KRK工法記号の説明

- RV : 加硫ゴム系シート ; **R**oofing **S**heets of **V**ulcanized **R**ubber
 F : 下地へ接着させる工法 (接着工法) ; **F**ully **B**onded
 M : 下地へ機械的に固定させる工法 (機械的固定工法) ; **M**echanical **F**astened
 101: 非歩行工法 (現場打ちコンクリート下地)
 102: 非歩行工法 (板状下地)
 201: 軽歩行工法
 301: 保護工法
 401: 露出断熱工法
 501: 保護断熱工法
 D : 防水層が下層、断熱材が上層工法
 A : 糊付きシート ; **A**dhesive **S**heets
 S : 断熱材を下地へ部分接着させる工法 ; **S**pot **B**onded

3-2 標準工法の工程図

KRK 工法番号		シート種別	工法の種類	適用下地	JASS8	標準仕様書
RV-F101 RV-F201		加硫ゴム系シート	露出接着	RC	S-RF	S-F1
RV-F101A RV-F201A		加硫ゴム系接着剤付シート				

[備考]

(1)RV-F201 は軽舗装材を塗布する。
(※工程表参照)

(2)パラペットに笠木を用いる場合はRV-F102を参照。(以下同)

工法	工程	1	2	3	4	4*
	材料	プライマー(kg/m ²)	接着剤(kg/m ²)	シート(厚さ:mm)	仕上塗料(kg/m ²)	軽舗装材(kg/m ²)
	RV-F101	0.2	0.4	1.2	0.25	—
	RV-F201	0.2	0.4	1.2	—	0.8~1.5
	RV-F101A	0.2	0.2	1.2	0.25	—
	RV-F201A	0.2	0.2	1.2	—	0.8~1.5

KRK 工法番号		シート種別	工法の種類	適用下地	JASS8	標準仕様書
RV-F102		加硫ゴム系シート	露出接着	PCa、ALC	S-RF	S-F1
RV-F102A		加硫ゴム系接着剤付シート				

[備考]

(1)下地調整材の適用、使用量及び下地調整材を処理した場合のプライマーの塗布はルーフィングシート製造所の仕様による。(※)

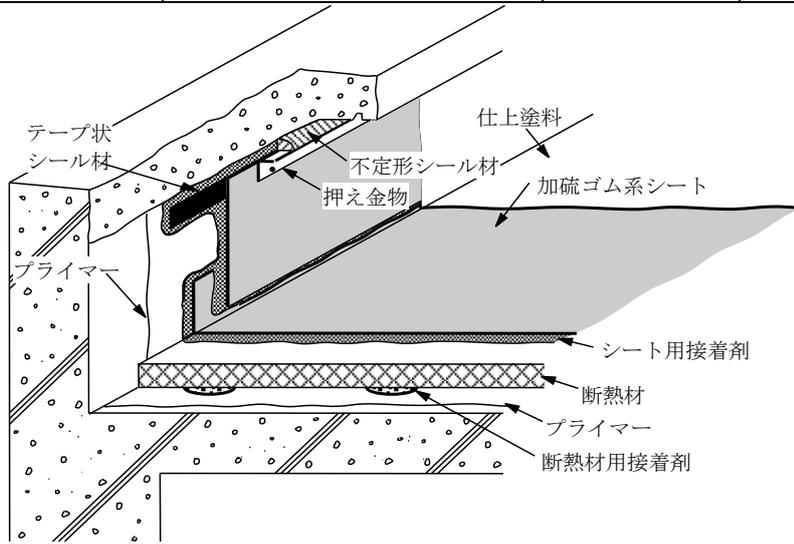
(2)PCa 部材、ALC パネルの短辺接合部は絶縁用テープを張る。

工法	工程	1*	2	3	4	5
	材料	下地調整材(kg/m ²)	プライマー(kg/m ²)	接着剤(kg/m ²)	シート(厚さ:mm)	仕上塗料(kg/m ²)
	RV-F102	0.3~1.2	0.3	0.4	1.2	0.25
	RV-F102A	0.3~1.2	0.3	0.2	1.2	0.25

KRK 工法番号	シート種別	工法の種類	適用下地	JASS8	標準仕様書
RV-F301	加硫ゴム系シート	保護一層接着	RC	—	—
			<p>[備考]</p> <p>(1)加硫ゴム系シートは粘着層を有した厚さ1.7mmのルーフィングシートを使用する。</p> <p>(2)立上り面のシートを露出する場合、シートは1.2mm厚を使用し仕上塗料を塗布する。</p>		
工法	工程	1	2	3	4
	材料	プライマー (kg/m ²)	接着剤 (kg/m ²)	シート (厚さ:mm)	絶縁用シート (m ² /m ²)
RV-F301		0.2	0.2	1.7	1.1

KRK 工法番号	シート種別	工法の種類	適用下地	JASS8	標準仕様書		
RV-F401	加硫ゴム系シート	露出断熱接着	RC、PCa、ALC	S-RFT	SI-F1		
RV-F401A	加硫ゴム系接着剤付シート						
			<p>[備考]</p> <p>(1)断熱材はポリエチレンフォームを用いる。</p> <p>(2)工程1でALCパネル下地の場合、プライマーは0.3kg/m²とする。</p> <p>(3)仕上塗料に高日射反射率塗料を使用する場合は0.3kg/m²とする。</p>				
工法	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 (厚さ:mm)	仕上塗料 (kg/m ²)
RV-F401		0.2	0.4	1.0	0.4	1.2	0.25
RV-F401A		0.2	0.4	1.0	0.2	1.2	0.25

KRK 工法番号	シート種別	工法の種類	適用下地	JASS8	標準仕様書
RV-F401S	加硫ゴム系シート	露出断熱接着	RC、PCa、ALC	—	—
RV-F401SA	加硫ゴム系接着剤付シート				

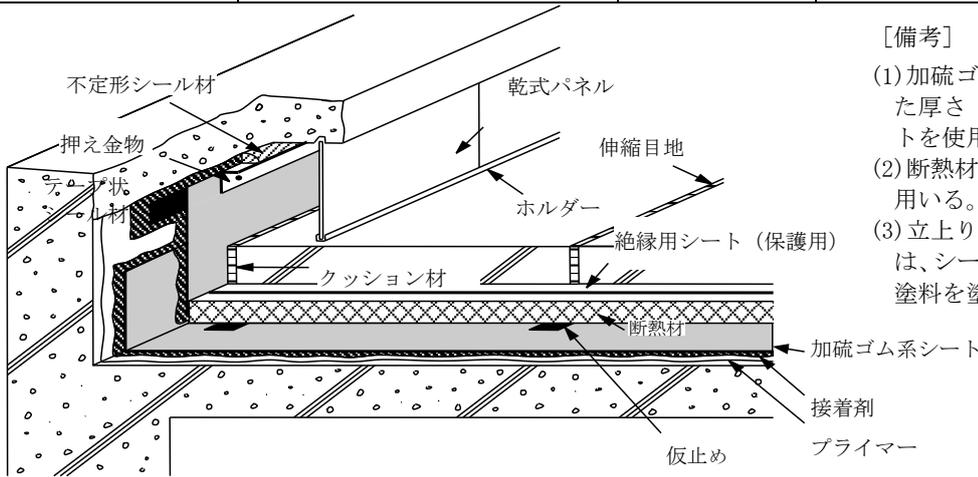


[備考]

- (1) 断熱材は接着工法用の硬質ウレタンフォームを使用する。
- (2) ALC パネル下地の場合、下地調整材の適用、使用量及び下地調整材を処理した場合のプライマーの塗布はルーフィングシート製造所の仕様による。
- (3) 仕上塗料に高日射反射率塗料を使用する場合は 0.3 kg/m² とする。

工法	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 (厚さ:mm)	仕上塗料 (kg/m ²)
RV-F401S		0.2	0.4~1.0	1.0	0.35~0.4	1.2	0.25
RV-F401SA		0.2	0.4~1.0	1.0	0.15~0.25	1.2	0.25

KRK 工法番号	シート種別	工法の種類	適用下地	JASS8	標準仕様書
RV-F501D	加硫ゴム系シート	保護断熱一層接着	RC	—	—

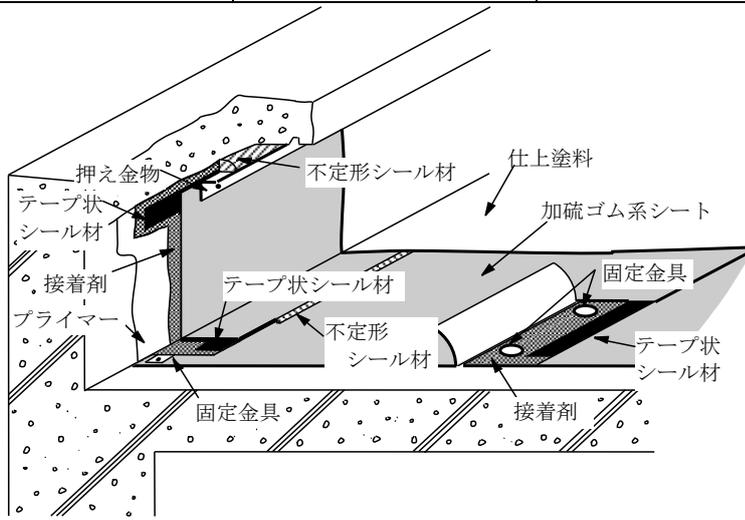


[備考]

- (1) 加硫ゴム系シートは粘着層を有した厚さ 1.7mm のルーフィングシートを使用する。
- (2) 断熱材はポリスチレンフォームを用いる。
- (3) 立上り面のシートを露出する場合は、シートは 1.2mm 厚を使用し仕上塗料を塗布する。

工法	工程	1	2	3	4	5
	材料	プライマー (kg/m ²)	接着剤 (kg/m ²)	シート (厚さ:mm)	断熱材 (m ² /m ²)	絶縁用シート (m ² /m ²)
RV-F501D		0.2	0.2	1.7	1.0	1.1

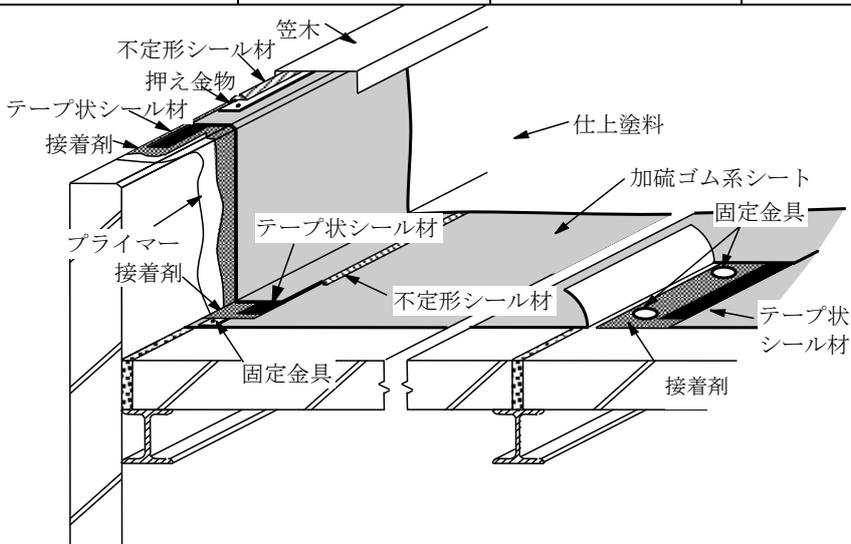
KRK 工法番号	シート種別	工法の種類	適用下地	JASS8	標準仕様書
RV-M101	加硫ゴム系シート	露出機械的固定	RC、PCa	S-RM	S-M1
RV-M201		軽歩行機械的固定		—	—



[備考]
 (1) シートの固定方法はルーフィングシート製造所の仕様による。
 (2) 改修工事においてはルーフィングシートの敷設に先だち絶縁用シートを敷設する。

工法	工程	1	2	3	4	4
	材料	絶縁用シート (m ² /m ²)	固定金具 (個/m ²)	シート (厚さ:mm)	仕上塗料 (kg/m ²)	軽舗装材 (kg/m ²)
RV-M101		1.1	1.1~2.8	1.5	0.25	—
RV-M201		1.1	1.1~2.8	1.5	—	0.8~1.5

KRK 工法番号	シート種別	工法の種類	適用下地	JASS8	標準仕様書
RV-M102	加硫ゴム系シート	露出機械的固定	ALC	S-RM	—



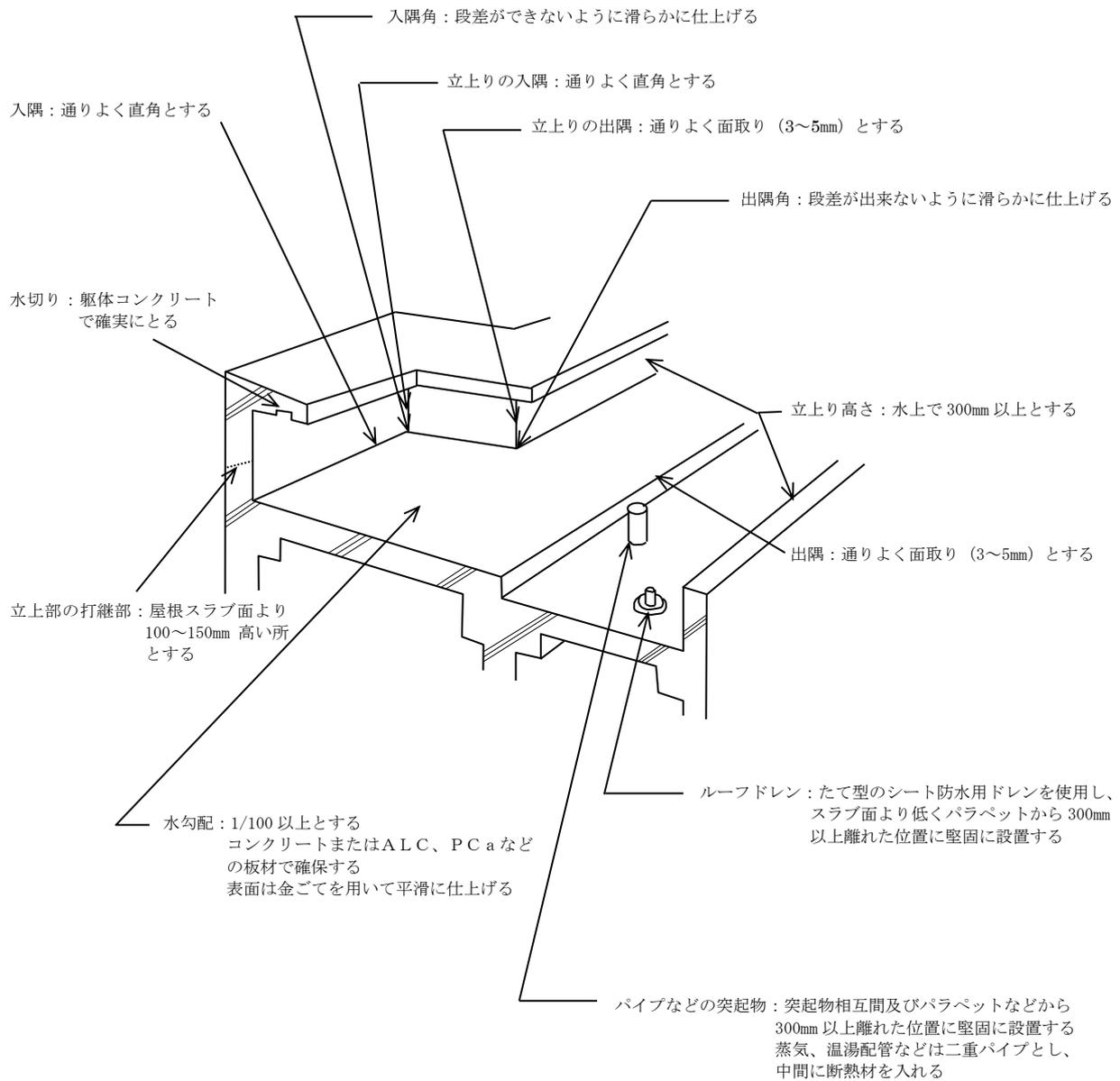
[備考]
 (1) シートの固定方法はルーフィングシート製造所の仕様による。
 (2) 改修工事においてはルーフィングシートの敷設に先だち絶縁用シートを敷設する。

工法	工程	1	2	3	4
	材料	絶縁用シート (m ² /m ²)	固定金具 (個/m ²)	シート (厚さ:mm)	仕上塗料 (kg/m ²)
RV-M102		1.1	1.1~2.8	1.5	0.25

KRK 工法番号	シート種別	工法の種類	適用下地	JASS8	標準仕様書
RV-M401	加硫ゴム系シート	露出断熱機械的固定	RC、PCa、ALC	S-RMT	SI-M1 * 1
			<p>[備考]</p> <p>(1) シートの固定方法はルーフィングシート製造所の仕様による。</p> <p>(2) 仕上塗料に高日射反射率塗料を使用する場合は 0.3 kg/m²。</p> <p>*1 公共建築工事標準仕様書では、ALCパネル下地の場合は、機械的固定工法は適用しない。</p>		
工法	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(厚さ:mm)	仕上塗料(kg/m ²)
RV-M401		1.0	1.1~2.8	1.5	0.25

3-3 ポイントとなる下地条件

防水下地のでき具合は、防水機能に直接影響を与えます。シート防水では、下図のような下地作りが必要です。



※塔屋の出入口高さ：仕上げ面より150mm以上とする

3-4 施工手順

シート防水層を施工する手順の一例として、断熱仕様をまとめました。

3-4-1 接着工法 (RV-F401)

工程	使用材料	施工要領
清掃		<ul style="list-style-type: none"> *接着力に阻害が生じないように十分に清掃する 状況に応じて高圧水洗等を行う
プライマーの塗布	プライマー	<ul style="list-style-type: none"> *使用直前に缶をよく振って沈降した成分を攪拌する *定められた塗布用具を用い、下地にむらなく浸透させるように塗布する *塗布量は規定量とする。吸い込みが多い場合は、再塗布することが望ましい
接着剤の塗布①	断熱材 接着剤 テープ状シール材	<ul style="list-style-type: none"> *使用直前に缶をよく振って接着剤の色が均一になるまで攪拌する *定められた塗布用具を用い、下地及び断熱材にむらなく塗布する *ロール状の断熱材に接着剤を塗布する場合は、「巻きぐせ」がついているので、塗布する前に一度広げて巻きぐせをとってから塗布するようにする *試し塗りを行って接着剤の状態を確認する *下地に塗布する範囲は断熱材を施工する範囲とする
断熱材の張付け	断熱材 接着剤 テープ状シール材	<ul style="list-style-type: none"> *接着剤のオープンタイムを遵守する *墨出し線に合わせて断熱材を張り付ける。転圧の際には、エアーを内包させないように注意し、隙間無く断熱材を下地に十分に圧着させる *断熱材は隙間無く張り付ける *入隅部(立上り際)の下地と断熱材の間にテープ状シール材を挿入する *入隅部から敷設する1枚目の断熱材は300~500mmの位置で裁断する *ルーフトレンは300mm程度敷設を控える
増張り処理	増張り用シート 接着剤 成形役物	<ul style="list-style-type: none"> *局所に増張りを行う *エアーを内包させないように、また浮き上がりの無いうように注意しながらハンドローラー及びステッチャーローラーで確実に転圧する
墨出し		<ul style="list-style-type: none"> *必要な接合幅を確保した割付けを行う
接着剤の塗布②	ルーフィングシート 接着剤	<ul style="list-style-type: none"> *定められた塗布用具を用い、断熱材及びシートにむらなく塗布する *接着剤の塗布①の項目と同じ要領で行う
シートの張付け	ルーフィングシート 接着剤	<ul style="list-style-type: none"> *接着剤のオープンタイムを遵守する *墨出し線に合わせてシートを張り付ける。転圧の際には、エアーを内包させないように注意し、シート及び断熱材を下地に十分に圧着させる *断熱材上で作業する場合は、作業者の体に静電気が蓄積されるので、放電方法を考慮する
接合部の処理	接着剤 テープ状シール材 不定形シール材	<ul style="list-style-type: none"> *シート上への接着剤塗布幅は、規定される接合幅より20mm程度広くする *接着剤のオープンタイムを遵守する *水下側シートの上に水上側シートが重なるようにする *墨出し線に合わせてテープ状シール材をエアーを内包させないように注意して張り付け、水上側シートを重ね、ハンドローラーで入念に転圧する *3枚重ね部分には内部シールとして適量の不定形シール材を充填する *入隅角には断熱材の上に増張りをする

工程	使用材料	施工要領
末端部の処理	テープ状シール材 不定形シール材 押え金物	*防水末端部はテープ状シール材、不定形シール材を用いて雨仕舞を行う *シートの末端部に合わせて押え金物を固定する
中間検査		*シート張付け終了後のシートを点検し、異常の有無を確認する
仕上塗料塗り	仕上塗料	*シート張付け終了後、異常ないことを確認してからむらなく塗布する

3-4-2 機械的固定工法 (RV-M401)

工程	使用材料	施工要領
清掃		*接着力に阻害が生じないように十分に清掃する (立上り、ルーフトレン及び役物等の部位で、接着工法の場合のみ適用)
断熱材の敷き並べ	断熱材 固定金具	*隙間無く断熱材を敷き並べる *飛散及び反り上がり防止のために断熱材の局所を固定金具で固定する *ルーフトレンは300mm程度敷設を控える
墨出し		*必要な接合幅を確保した割付けで墨出しを行う
シートの固定	ルーフィングシート 固定金具 パッチ用シート	*墨出し線に合わせてシートを敷き並べる *固定金具の固定ピッチは、事前調査によって決定する *固定金具の取付方法は施工要領書に基づき作業する *固定金具の下穴は所定の直径と深さを確保する *シート及び断熱材が下地に確実に固定されていることを確認する *後付け工法の場合、固定金具を覆うようにパッチ用シートを張り付ける
接合部の処理	シート接合用接着剤 テープ状シール材 不定形シール材	*定められた塗布用具を用い、シート接合部にむらなく塗布する *シート上への接着剤塗布幅は、規定される接合幅より20mm程度広くする *接着剤のオープンタイムを遵守する *水下側シートの上に水上側シートが重なるようにする *墨出し線に合わせてテープ状シール材はエアーを内包させないように注意して張り付け、水上側シートを重ね、ハンドローラーで入念に転圧する *3枚重ね部分には内部シールとして適量の不定形シール材を充填する *断熱材上で作業する場合は、作業者の体に静電気が蓄積されるので、放電方法を考慮する
増張り処理	増張り用シート 接着剤 成形役物	*局所に増張りを行う *エアーを内包させないように、また浮き上がりの無いように注意しながらハンドローラー及びステッチャーローラーで確実に転圧する
シートの張付け (立上り等接着工法の場合)	ルーフィングシート 接着剤	*接着剤の乾燥時間オープンタイムを遵守する *墨出し線に合わせてシートを張り付ける。転圧の際には、エアーを内包させないように注意し、シートを下地に十分圧着させる
防水末端部の処理	テープ状シール材 不定形シール材 押え金物	*防水末端部はテープ状シール材、不定形シール材を用いて雨仕舞を行う *シートの末端部に合わせて押え金物を固定する
中間検査		*シート張付け終了後のシートを点検し、異常の有無を確認する
仕上塗料塗り	仕上塗料	*シート張付け終了後、異常ないことを確認してからむらなく塗布する

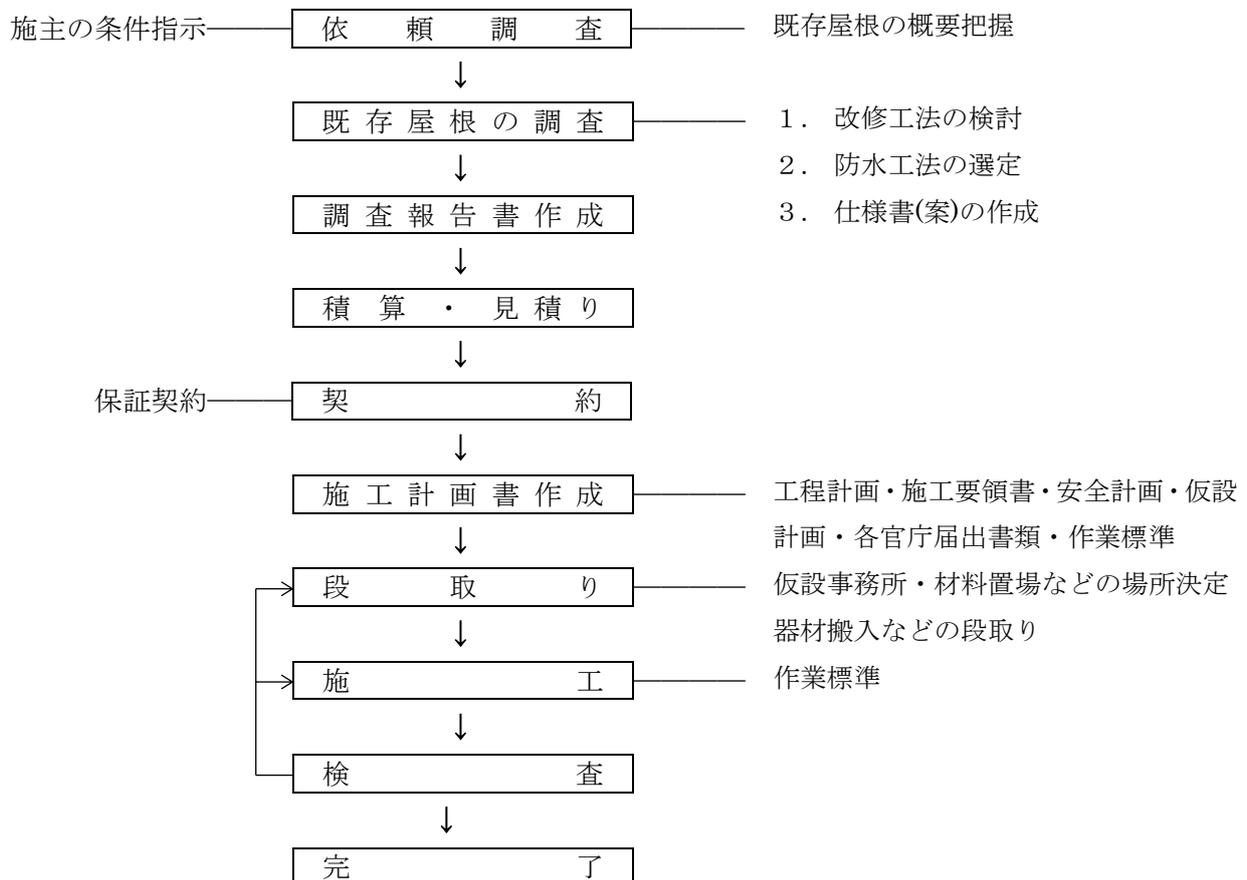
第4章 改修仕様

4-1 改修工法でのシート防水の特長

- ① 防水層が軽量で柔軟性を有しているため、建物の軽量化がはかれ、特殊形状の屋根でも無理なく改修できる。
- ② シートが柔軟かつ、弾性があるため、躯体の挙動は勿論のこと、各種既存防水層の伸縮にも追従するので、各種既存防水層を撤去せずにそのままでも施工できる。
- ③ 必ずしも既存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えられる。
- ④ 機械的固定工法では、下地が湿潤状態でも施工できる。また、機械的固定工法では特別な下地処理を必要としない。

4-2 改修工事のフローチャート

改修工事は既存屋根の現状把握を行い、工法の検討、工法の選定、下地の処理という段階を経て防水施工に入ります。その過程は、次のようになります。



4-3 改修工法の検討

改修工法を選定する場合、既存保護層、既存防水層を撤去する場合と撤去しない場合があり、既存防水層の取り扱いを分類し、下表にまとめました。

既存防水層の処理区分及び新設防水工法の選定

既存防水層の処理区分			新設防水工法の選定		
既存工法	処理区分		既存防水層	処理No.	公共建築改修工事標準 仕様書による工法
	保護層	防水層			
保護工法	非撤去	非撤去	—	No. 1	P O S ・ P O S I 工法
	撤去	非撤去	アスファルト防水層	No. 2	—
		撤去	—	No. 3	—
露出工法	—	非撤去	アスファルト防水層	No. 4	M 4 S ・ M 4 S I 工法
			加硫ゴム系シート	No. 5	S 4 S ・ S 4 S I 工法
			塩化ビニル樹脂系シート	No. 6	S 4 S ・ S 4 S I 工法
			塗膜防水層	No. 7	—
	撤去	—	No. 8	S 3 S ・ S 3 S I 工法	

※立上り部の既存防水層については、状況や種類によって既存保護層及び既存防水層を撤去しない場合もあります。

※既存防水層を撤去する場合、既存が断熱工法の場合は、既存断熱とも撤去します。

4-4 下地処理

改修工事の重要な要件は、下地処理をどの様に行うかであり、十分な現地診断が必要となります。

前頁の表に示しました処理No.の下地状態における下地処理方法と新設防水層が接着工法及び機械的固定工法の適用を下表にまとめました。

既存防水層の種類による下地処理の適用

工法	下地処理	新設防水工法	
		新設	機械
No.1 保護層・防水層を残す	・保護層の浮き上がり部分は撤去する	○	○
	・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	—	○
No.2 保護層を撤去し防水層を残す	・下地調整材を用いて平滑にする	○	—
	・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などを用い段差がないように仕上げる	○	○
	・機械的固定工法を採用する場合は、アンカーの固定強度を確認し仕様を決める	—	○
No.3 保護層・防水層を撤去する	・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リング材などを充填する	○	—
	・下地調整材を用いて平滑にする	○	—
	・機械的固定工法を採用する場合は、アンカーの固定強度を確認し仕様を決める	—	○

既存防水層の種類による下地処理の適用（続き）

工法	下地処理	新設防水工法	
		接着	機械
No.4 アスファルト 防水層を残す	・下地調整材を用いて平滑にする	○	—
	・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などを用い段差がないように仕上げる	○	○
	・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	○	○
	・機械的固定工法を採用する場合は、アンカーの固定強度を確認し仕様を決める	—	○
No.5 加硫ゴム系シート 防水層を残す	・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取り除くか、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	○	—
	・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	○	○
	・プライマー又は、下地調整材を用い、表面処理を行う	○	—
	・機械的固定工法を採用する場合は、アンカーの固定強度を確認し仕様を決める	—	○
No.6 塩化ビニル樹脂系 シート防水層を残す	・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	○	—
	・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	○	○
	・プライマー又は、下地調整材を用い、表面処理を行う	○	—
	・機械的固定工法を採用する場合は、アンカーの固定強度を確認し仕様を決める	—	○
No.7 塗膜防水層を残す	・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	○	—
	・機械的固定工法を採用する場合は、アンカーの固定強度を確認し仕様を決める	—	○
No.8 防水層を撤去する	・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リング材などを充填する	○	—
	・下地調整材を用いて平滑にする	○	—
	・機械的固定工法を採用する場合は、アンカーの固定強度を確認し仕様を決める	—	○

4-5 改修における既存防水層の処置及び下地処理の方法

既存防水層の種類や、その状況によって、既存防水層の処置や下地処理の方法が異なります。

【下地調整材の種類】

下地調整材は既存防水層の種類によって選定されます。詳しくは下表を参照ください。

下地の種類と下地調整材の組み合わせの例

既存下地の種類	建築改修工事監理指針	K R K工法
既存コンクリート モルタル等保護層面	・ポリマーセメントモルタル ・ポリマーセメントペースト※1	・ポリマーセメントモルタル ・ポリマーセメントペースト※1
既存保護層を撤去した アスファルト防水層		・ポリマーセメントモルタル ・ポリマーセメントペースト※1
既存保護層及びアスファルト 防水層を撤去したコンクリート面	・ポリマーセメントモルタル ・ポリマーセメントペースト※1	・ポリマーセメントモルタル ・ポリマーセメントペースト※1
既存露出アスファルト防水層 (砂付ルーフィング仕上げ面)		・ポリマーセメントモルタル ・ポリマーセメントペースト※1
既存露出アスファルト防水層を 撤去したコンクリート面	・ポリマーセメントモルタル ・ポリマーセメントペースト※1	・ポリマーセメントモルタル ・ポリマーセメントペースト※1
既存合成高分子系ルーフィングシート 防水層 (加硫ゴム系シート等) 面	—	・層間プライマー
既存合成高分子系ルーフィングシート 防水層 (塩化ビニル樹脂系シート等) 面	—	・層間プライマー
既存合成高分子系ルーフィングシート 防水層を撤去したコンクリート面	—	・ポリマーセメントモルタル ・ポリマーセメントペースト※1
既存ウレタンゴム系塗膜防水層		・層間プライマー
F R P系塗膜防水層		・表面サンディング後、層間プライ マー

- 1) 一印は、特別な下地処理を必要とせず、防水材料製造所の指定するプライマー・接着剤等を使用することによって新規の防水を直接施工することができます。
- 2) 機械的固定工法では、絶縁用シートを敷込むため、既存の全下地に対して特別な下地調整は必要としません。
- 3) ※1 はポリマーセメントペーストを損傷させないプライマー及び接着剤等を用いる場合に限りま
す。

4-6 既存防水層の劣化レベル

診断レベルは、1次診断、2次診断及び3次診断に区分されており、2次診断において劣化度がⅢと判定されると3次診断まで進むことになります。3次診断の判定は目視ではわかりにくいので、防水メーカー等の専門家でないと判定することは困難です。また、3次診断で劣化度Ⅲと判定された場合、大規模補修を行うことになりますが、既存下地の種類に応じた最適な工法を選択する必要があります。

診断レベルに応じた調査項目、調査方法、調査部位

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
2次診断	劣化現象 ・露出工法の場合：漏水またはその痕跡、防水層の破断・ 損傷(表層ひびわれ、貫通破断)、端末部のはく離(口開き、 金物類のあばれ)、接合部のはく離(耳浮き、シール切れ)、 立上り隅角部の浮き、表面の劣化(砂落ち、減耗、変退 色、白亜化)、ふくれ(全層、上層のみ) ・押え工法の場合：漏水またはその痕跡、押え層の損傷 (ひびわれ、浮き、欠落)、パラペットの押出し、端部の 損傷(ひびわれ、シール切れ)、伸縮目地部の異常、植物 の繁殖	スケール等を用いた 目視観察、指触観察	屋根防水層全面
3次診断	・防水層の劣化状況(ひびわれ、硬化等) ・防水層の物性(引張強さ、伸び、針入度) ・下地との接着強さ ・シート相互の接着の程度	左記の観察、切り取 った試料による試験	平均的な劣化部分 および劣化の激し い部分についてそ れぞれ2箇所以上

2次診断の調査結果の判定基準

劣化度	判定
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

参考文献：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
(外装分科会編) 報告書、独立行政法人建築研究所、平成23年3月

3次診断の調査結果の判定基準

劣化度	判定
Ⅲ	原則として大規模補修を行う
Ⅱ	大規模補修または部分補修(但し、近い将来、大規模補修を要す)を行う
Ⅰ	部分補修を行う

参考文献：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 建築研究資料No. 145号、平成25年8月

4-7 劣化現象及び劣化の診断方法

シートの不具合には様々な現象があります。一例として劣化の現象及び状況を示します。

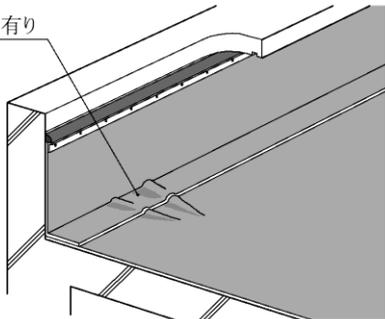
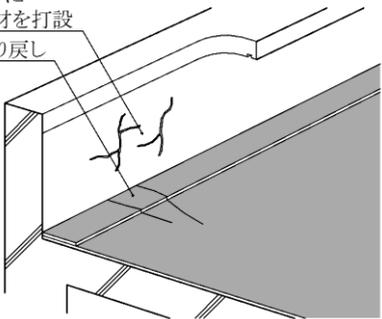
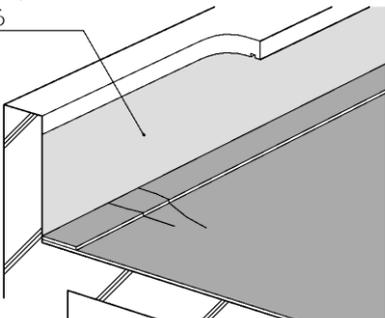
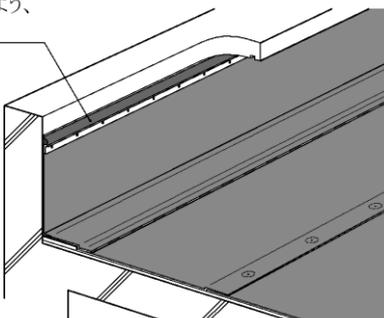
劣化の現象及び状況

劣化の現象	劣化の状況	コメント
シートの破断・損傷		防水層の破断には外傷による場合、経年によりひびわれから破断に至る場合がある
シート末端のはく離		押え金物及び固定金具の脱落、防水層張り仕舞い及びドレン部のはく離、口開き等が生じる場合がある
シート立上り隅角部の浮き		防水層立上り隅角部において、しわ及び浮き上がりが生じる場合がある
保護仕上層の劣化		経年により保護仕上層の消失、減耗及び白化現象が生じる場合がある
ふくれ・浮き		下地の水分の影響により、ふくれ及び浮きが生じる場合がある

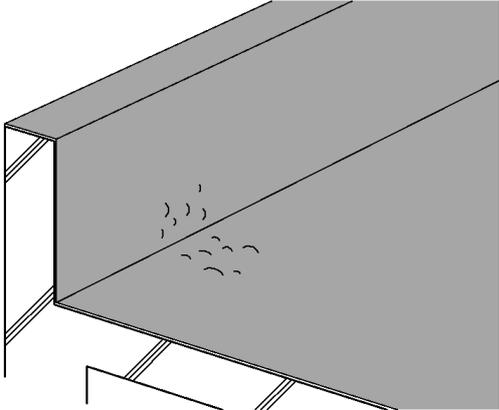
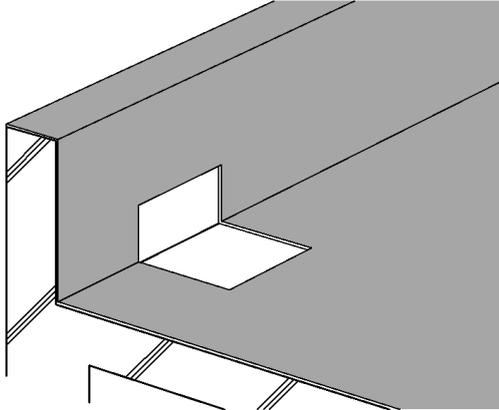
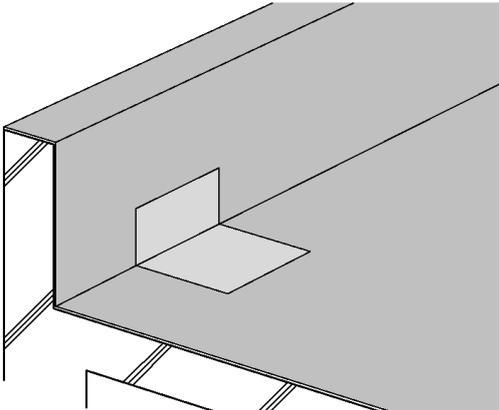
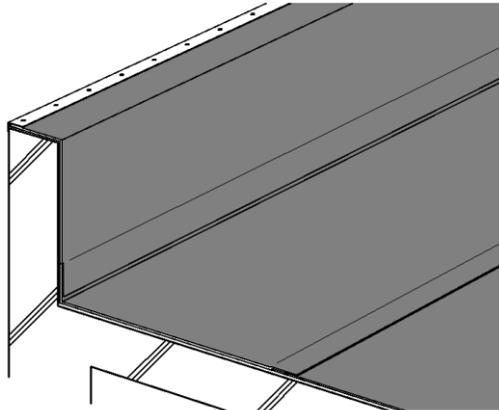
4-8 補修手順の一例

既存防水層の不具合状況により、処置の方法が異なります。代表例として既存防水層の状況（改修前）から防水層の新設までの手順を示しました。

入隅付近のシワが発生している状況から機械的固定工法で改修する場合の一例

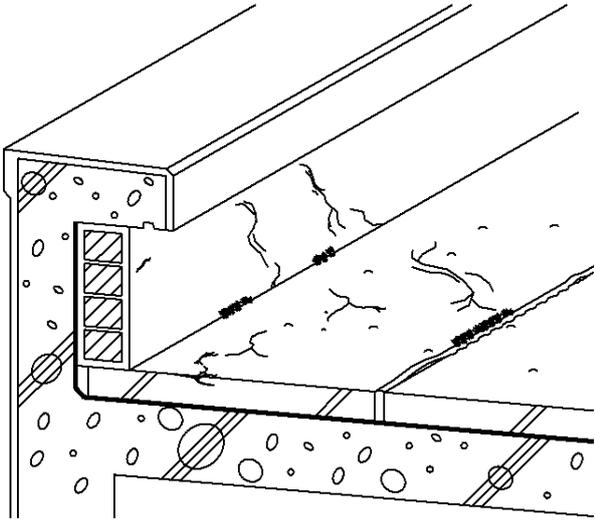
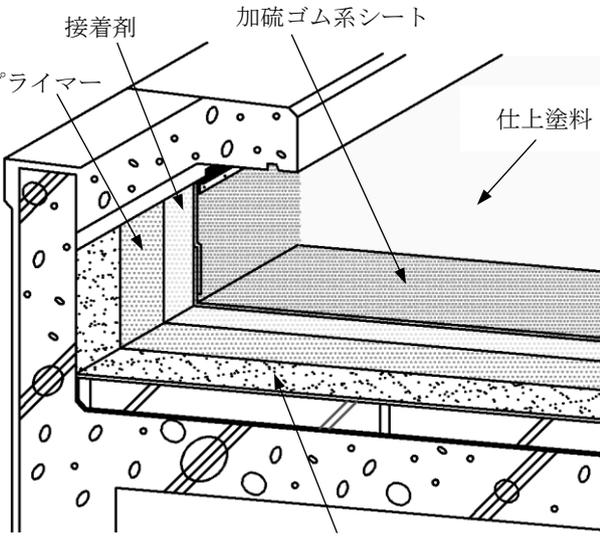
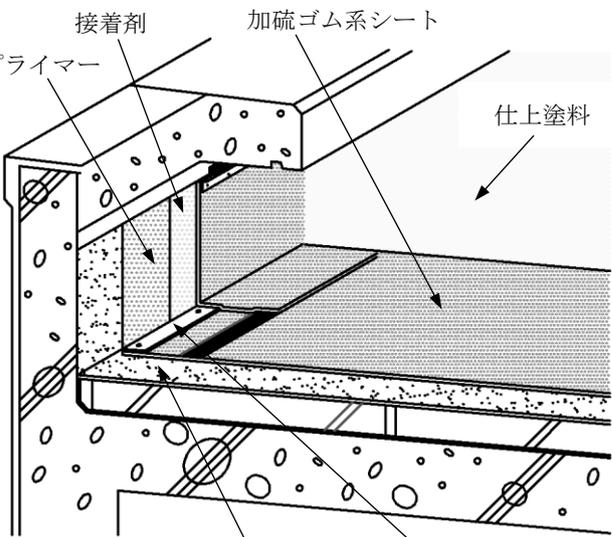
①既存防水層の状況（改修前）	②既存防水層の処置
<p data-bbox="164 577 368 607">既存防水層にシワ有り</p>  <p data-bbox="129 952 703 981">1) 入隅付近の既存防水層にシワが発生している状況</p>	<p data-bbox="823 526 1134 629">目視で確認できる 大きさのクラックに 不定形シール材を打設 既存防水層を切開後、張り戻し</p>  <p data-bbox="810 947 1461 1128">1) 立上り部の既存防水層を撤去する 2) 撤去後の下地に付着した残存物を可能な限り取り除く 3) 撤去後の下地に2mm以上のクラックがあればUカット後、不定形シール材で処理する 4) 平場部の既存防水層に不具合（浮き上がり、シワ、膨れ等）があれば、切開し処置する</p>
③下地調整	④防水層の新設（機械的固定工法）
<p data-bbox="188 1301 400 1352">下地調整材を塗布して 平滑に仕上げる</p>  <p data-bbox="129 1722 703 1751">1) 立上り部全面にわたって、下地調整材を塗布する</p>	<p data-bbox="858 1312 1043 1364">雨水が回らないよう、 確実に処理する</p>  <p data-bbox="810 1722 1461 1845">1) 下地調整終了後、新規防水層として加硫ゴム系シートを新設する 2) 押え金物及び不定形シール材を用いて、張り仕舞い端部の処理を行う</p>

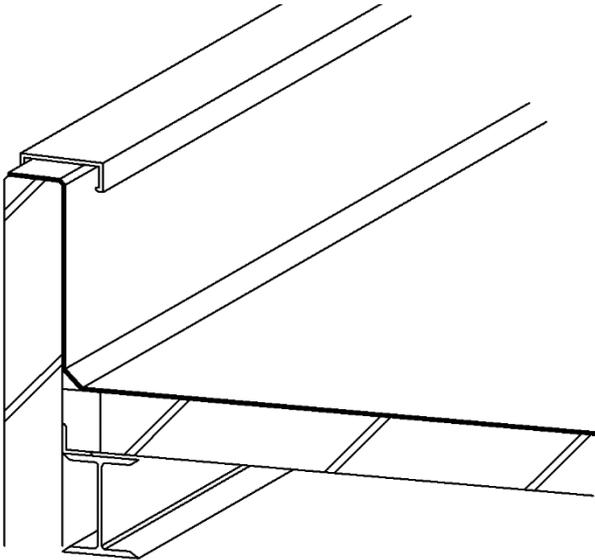
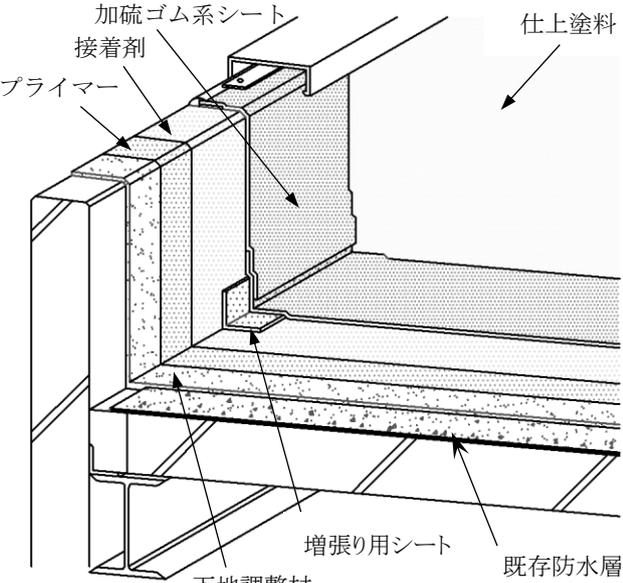
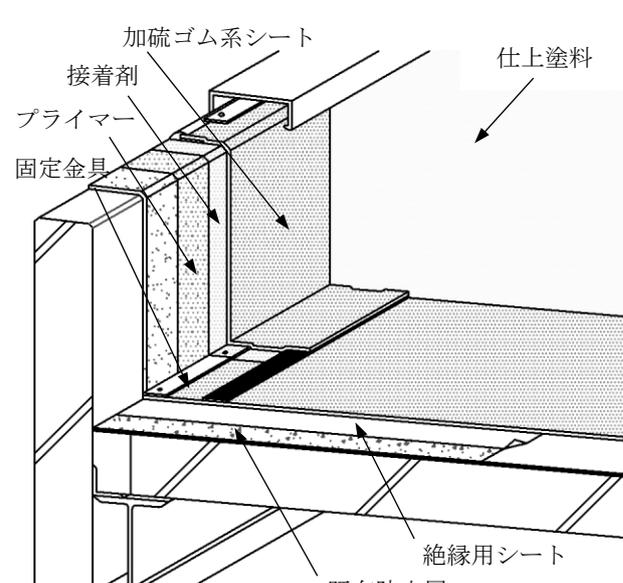
膨れが発生している状況から接着工法で改修する場合の一例

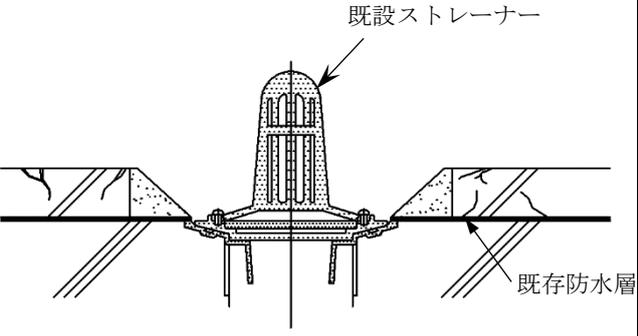
①既存防水層の状況（改修前）	②既存防水層の処置
 <p>1) 既存防水層に多数の膨れが発生している</p>	 <p>1) 膨れが発生している周辺の既存防水層を撤去する 2) 撤去後の下地に付着した残存物を可能な限り取り除く</p>
③下地調整	④防水層の新設（接着工法）
 <p>1) 既存防水層を撤去した箇所へ下地調整材を用いて塗布する 2) 既存防水層全面にわたって層間プライマーを塗布する</p>	 <p>1) 層間プライマーの乾燥後、新規防水層として加硫ゴム系シートを新設する 2) 押え金物及び不定形シール材を用いて、張り仕舞い端部の処理を行う</p>

4-9 改修の納まり (例)

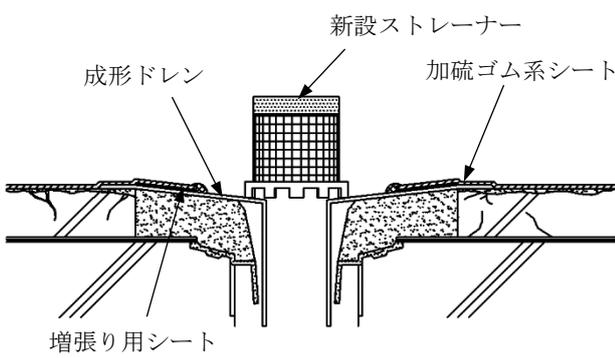
屋根の改修工事における重要な点は、新しく防水機能を発揮させるにあたり、既存の屋根や防水層、付属設備の問題点をいかに解決するかにあります。ここでは、屋根の各部位ごとに、その問題点の調査項目と対策施工例をまとめました。

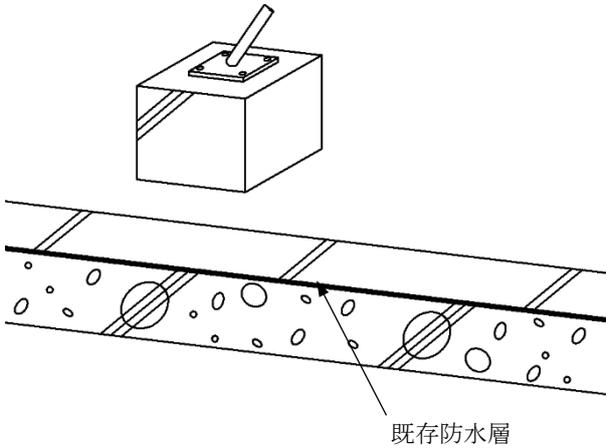
パラペット周辺 (保護工法)	調査項目
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 保護層の浮き 2. 保護層表面の風化、脆弱化 3. 保護層の欠損、クラック 4. 保護層表面の付着物 5. 伸縮目地のせり上がり
接着工法 (立上り部撤去の場合)	機械的固定工法 (立上り部撤去の場合)
 <ol style="list-style-type: none"> 1) 保護層の浮き、欠損部は、段差がないように修正する 2) 下地調整材により下地調整する 3) 加硫ゴム系シートを下地に張り付ける 4) 仕上塗料を塗布する 	 <ol style="list-style-type: none"> 1) 保護層の浮き、欠損部は、段差がないように修正する 2) 下地調整材により下地調整する 3) 加硫ゴム系シートを下地に固定する 4) 仕上塗料を塗布する

パラペット周辺（露出工法）	調査項目
	<p>調査項目</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 笠木損傷及びジョイントシールの劣化 2. 防水層の浮き・剥がれ 3. コーナー用キャント部材の有無
接着工法	機械的固定工法
 <ol style="list-style-type: none"> 1) 笠木、コーナーキャント部材及び立上り防水層を撤去する 2) 防水層の浮き、剥がれ箇所を修正後、下地調整材にて下地調整する 3) 増張り用シートを入隅部に張り付ける 4) 加硫ゴム系シートを下地に張り付ける 5) 仕上塗料を塗布する 	 <ol style="list-style-type: none"> 1) 笠木、コーナーキャント部材及び立上り防水層を撤去する 2) 不具合箇所があれば、下地調整材により下地調整する 3) 加硫ゴム系シートを下地に固定する 4) 仕上塗料を塗布する

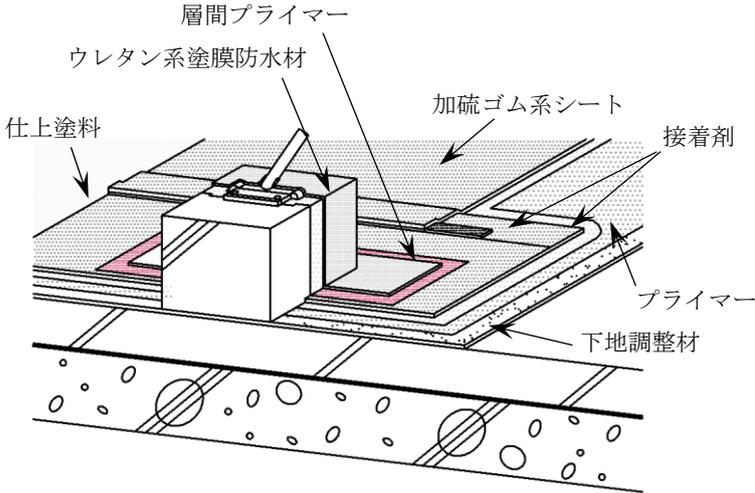
ルーフドレン周辺	調査項目
 <p>既設ストレーナー</p> <p>既存防水層</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ルーフドレンの錆及び損傷 2. 保護層のしぼれ水 3. コンクリート（モルタル）の浮き 4. コンクリート（モルタル）表面の風化、脆弱化

接着工法・機械的固定工法

 <p>新設ストレーナー</p> <p>成形ドレン</p> <p>加硫ゴム系シート</p> <p>増張り用シート</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ルーフドレン回りについて研る 2) 下地調整材にて下地調整する 3) 成形ドレンを新設する 4) 加硫ゴム系シートを下地に張り付ける

架台周辺	調査項目
	<ol style="list-style-type: none"> 1. コンクリート（モルタル）の浮き 2. コンクリート（モルタル）表面の風化、脆弱化 3. コンクリート（モルタル）の欠損、クラック 4. コンクリート（モルタル）表面の付着物 5. 金具の腐食 6. 新規防水層の雨仕舞の処理

接着工法・機械的固定工法



- 1) モルタルの浮きは、修正し、モルタル上を下地調整材にて下地調整する
- 2) 加硫ゴム系シートを下地に張り付ける
- 3) 塗膜防水層を塗布する
- 4) 仕上塗料を塗布する

※基礎コンクリートの防水の納まりは、加硫ゴム系シートでも可能である

第5章 断熱仕様

5-1 断熱工法のバリエーション

屋根面に断熱工法を採用する場合、仕様を決定するには、断熱材の位置と断熱材の種類などを選択する必要があります。下表に、そのバリエーションを示しました。

断熱工法のバリエーション

断熱材の位置	外断熱	躯体の外側に断熱材を施工するもので、熱橋の発生が少なく、断熱効果が高く建物の長寿命化が図れる
	内断熱	躯体の内側に断熱材を施工するもので、グラスウール、ロックウール、有機系発泡体などが使われるが、断熱効果は外断熱より劣る
シート防水用断熱材の種類	ポリスチレンフォーム	有機溶剤に溶けるが安価な断熱材であり、耐圧縮性に優れていることから、機械的固定工法その他、保護工法で使用される
	硬質ウレタンフォーム	接着工法及び機械的固定工法に使用される断熱材で、断熱効果に優れ、比較的燃えにくい
	ポリエチレンフォーム	柔軟性があり、有機溶剤に溶けないので接着工法で使用される

(1) 内断熱工法と外断熱工法

躯体（コンクリート構造体など）の部屋側に断熱材を設置する工法を内断熱工法といいます。天井裏などに設置するケースがこの方法に該当します。躯体の外側に断熱材を設置する工法が外断熱工法です。前者はグラスウールやロックウールなどを断熱材として古くから採用されてきた工法ですが、躯体ごと断熱材で包み込む方が冷暖房に要するエネルギーが節約でき、躯体も長持ちする事が立証されてきて現在では後者が主流となっています。もともと欧州などの寒冷地では外断熱が一般的でありました。

(2) 断熱材の種類

内断熱ではグラスウールやロックウールなどが採用されていましたが、躯体の外側にこれらの断熱材を施工するには形状保持や吸水性に問題があり、上表に示した有機系発泡体が使用されるようになりました。

加硫ゴム系シート接着工法に使用される断熱材はポリエチレンフォームが一般的でしたが、現在は機械的固定工法用に用いられているポリスチレンフォーム、硬質ポリウレタンフォームなども使用されています。物件毎に必要なとされる断熱性能を発揮するには断熱材の性能と厚さを考慮する必要があります。

(3) 断熱材の厚さ

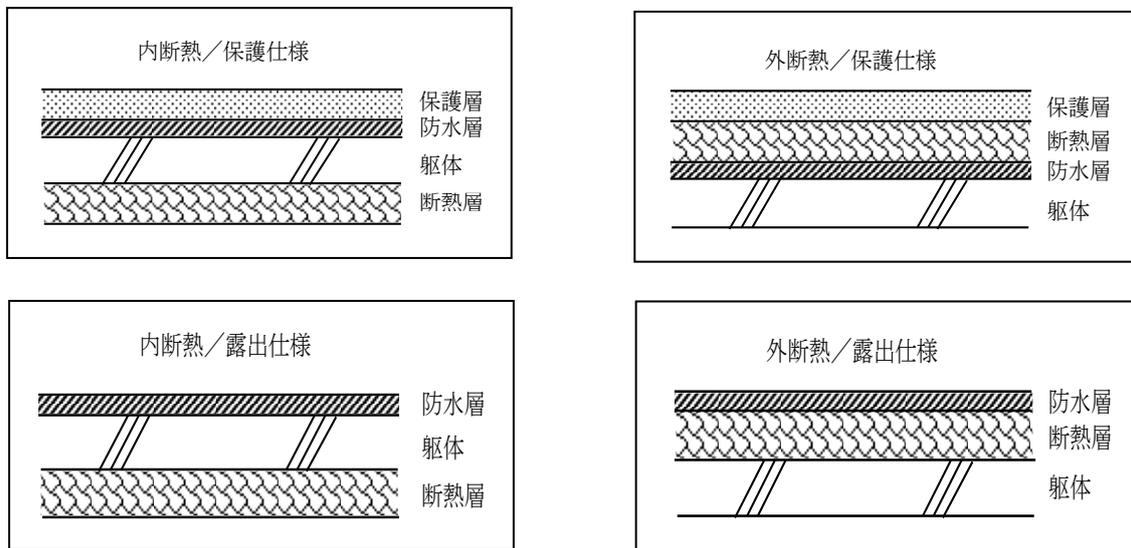
屋根に設置する断熱材の厚さは、平成 28 年省エネルギー基準では全国 8 の地域に区分^{*}され、それぞれの地域の熱抵抗基準値により使用する断熱材の性能や断熱材の位置で決まります。ここでは細かい説明はしませんが、その基準値によって厚さ 50mm を超える断熱材を選定する場合、建設省告示 1365 号に適合しません。施行令 136 条の 2 の 2 や 109 条の 8 の技術的基準を適合する必要がある、注意が必要です。

※2019 年 11 月 16 日に新地域区分が施行。経過措置として、2021 年 3 月 31 日までは新旧の地域区分のどちらでも使用可能であった。

5-2 保護層の要否

断熱材の位置（内断熱・外断熱）と断熱材の種類や厚さのほかに、防水層に保護層を設置するか否か、が大きな選択になります。いわゆる保護コンクリートや保護モルタルのことです。断熱材の位置も含めたパターンを、以下に 4 種類示しました。

保護層、防水層、断熱層組合せのパターン



従来、外断熱／保護仕様でも、断熱層の上に防水層が施工された工法がありました。この工法の場合、断熱層が座屈する等問題があり、その後、防水層の上に断熱層を設ける保護仕様になりました。しかし、加硫ゴム系シートをはじめとして耐久性に優れた防水層が登場するにつれ保護層を打設する事の見直しがすすみ、現在では防水層を露出したままの仕様が一般的になりました。

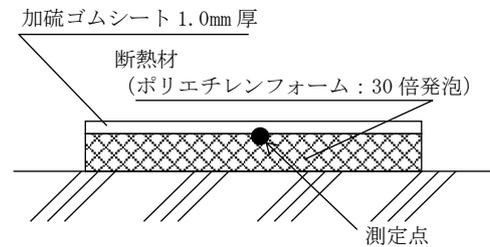
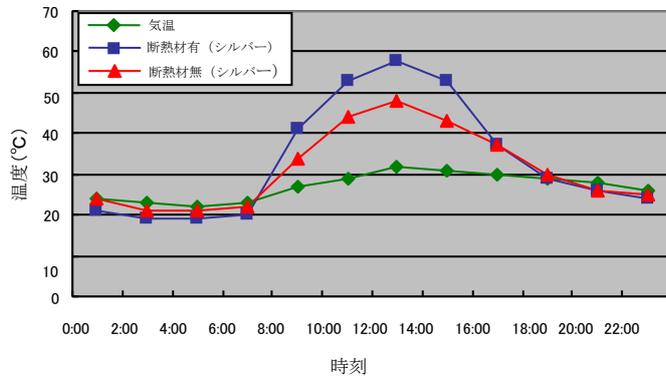
保護層の打設で建物屋上の荷重が増え構造計算上大きなコストアップとなること、防水層などの点検や改修に障害となること、防水改修で再度の保護層打設は不可能、などが主たる理由で露出仕様が定着した背景です。

「外断熱／保護仕様」は、加硫ゴム系シートでも採用されますが、断熱層が防水層の外側にあるため水浸しの状態で、期待する断熱効果に疑問が投げかけられる事があります。

「外断熱／露出仕様」は断熱効果が大きく軽量でメンテナンス性も高い工法です。加硫ゴム系シートを防水層に採用したものが「加硫ゴム系シート露出断熱仕様」です。断熱材の外側に防水層を設置するので高度の耐久性が要求されますが、加硫ゴム系シートは十分使用に耐える性能を有しています。本マニュアルでは、この仕様を前提に解説します。

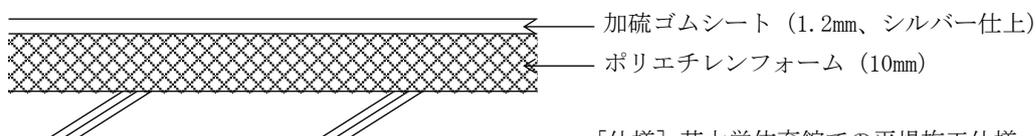
5-3 断熱仕様における性能（実仕様における防水層の性能）

露出断熱仕様においては、以下に示すようにシートの温度が上昇し、熱劣化が大きくなると予想されます。

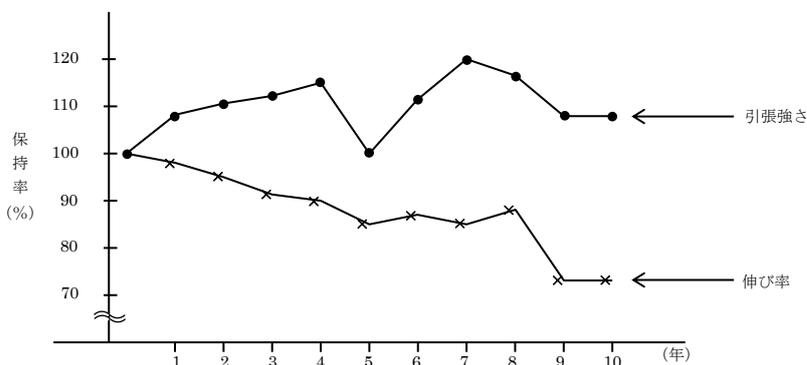


加硫ゴム系シート露出断熱仕様の実使用例として、以下に防水層の経年による性能評価結果を報告しますが、有害な異常は見られない結果となっています。

「加硫ゴムルーフィングを用いた屋根防水工法調査報告」（日本建築学会大会学術講演梗概集 昭和 57 年 10 月）の文献には、実使用例として京都市の某大学の体育館に施工された下図のような工法について経年（10 年間）による物性変化が詳しく報告されています。



〔仕様〕 某大学体育館での平場施工仕様



初年度の物性を 100 とした時の保持率

5-4 断熱材の種類

加硫ゴム系シート防水で使用する断熱材は、JIS A 9521（建築用断熱材）に基づく発泡プラスチック断熱材です（ただし、ポリエチレンフォームの場合は、密度および熱伝導率に適合するもの、硬質ウレタンフォーム断熱材 2 種 1 号又は 2 号の場合は、透湿係数以外の規格に適合するものとなります）。

2014 年 9 月に従来の JIS A 9521（住宅用人造鉱物繊維断熱材）に従来の JIS A 9511（発泡プラスチック保温材）に規定されていた建築用発泡プラスチック断熱材が統合され、JIS A 9521（建築用断熱材）として改正されました（JIS A 9521 の最新版は 2022 年版）。建築用発泡プラスチック断熱材では、発泡剤としてフロンを使用しない断熱材に限定され、種類の名称が変更となっております。試験方法、品質等は従来の JIS A 9511：2006R（2009 追補 1）（発泡プラスチック保温材）と同じです。

加硫ゴム系シート防水工法に使用される断熱材は、接着剤や加硫ゴム系シートとの相性を考慮されています。例えば、接着工法で用いる硬質ウレタンフォームについては、JIS に規定されている金属はく等の非透湿性面材を使用していません。ポリエチレンフォームについても、厚さが 10mm を超えるものについては、工場にて熱融着等で張り合わされたものとなり、そのため、厚さ 10mm のポリエチレンフォームで測定した熱伝導率を採用しております。したがって、下表は参考資料としてお使いください。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長については、38 頁の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長の表を参照ください。

発泡プラスチック断熱材の特性（押出法ポリスチレンフォーム断熱材：XPS）

種類		密度 kg/m ³	熱伝導率 平均温度 23℃ W/(m・K)	透湿係数 厚さ 25 mm の場合 ng/(m ² ・s・Pa)	圧縮 強さ N/cm ²	曲げ 強さ N/cm ²	燃焼性 (自己消火性)	吸水量 g/100 cm ²
押出法ポリスチレンフォーム断熱材 XPS	1 種 b	A	0.040 以下	145 以下	16 以上	20 以上	3 秒以内に炎が消えて、残じんがなく、かつ、燃焼限界指示線を越えて燃焼しない	0.01 以下
		B	0.038 以下					
		C	0.036 以下					
	2 種 b	A	0.034 以下		18 以上			
		B	0.032 以下					
		C	0.030 以下					
	3 種 a	A	0.028 以下	145 以下 (55 以下)	10 以上	20 以上		
		B	0.026 以下					
		C	0.024 以下					
		D	0.022 以下					
	3 種 b	A	0.028 以下		20 以上	25 以上		
		B	0.026 以下					
C		0.024 以下						
D		0.022 以下						

※3 種に関しては透湿係数が()の数値となるものも規定されている。(スキン層付きタイプ)

発泡プラスチック断熱材の特性（硬質ウレタンフォーム断熱材：PUF）

種類		密度 kg/m ³	熱伝導率 平均温度 23℃ W/(m・K)	透湿係数 厚さ 25 mm の場合 ng/(m ² ・s・Pa)	圧縮 強さ N/cm ²	曲げ 強さ N/cm ²	燃焼性 (自己消火性)	吸水量 g/100 cm ²	
硬質ウレタンフォーム断熱材 PUF	1種1号	35 以上	0.029 以下	185 以下	20 以上	25 以上	燃 焼 時 間 120 秒以内 で、かつ、燃 焼 長 さ が 60mm 以下	3.0 以下	
	1種2号		0.024 以下						
	1種3号	25 以上	0.025 以下	225 以下	10 以上	15 以上			
	2種 1号	A	35 以上	0.023 以下	40 以下	10 以上			25 以上
		B		0.022 以下					
		C		0.021 以下					
		D		0.020 以下					
		E		0.019 以下					
	2種 2号	A	25 以上	0.024 以下		8 以上			15 以上
		B		0.023 以下					
		C		0.022 以下					
		D		0.021 以下					
		E		0.020 以下					
		F		0.019 以下					
2種3号	35 以上	0.027 以下	10 以上	25 以上					
2種4号	25 以上	0.028 以下	8 以上	15 以上					

発泡プラスチック断熱材の特性（ポリエチレンフォーム断熱材：PE）

種類		密度 kg/m ³	熱伝導率 平均温度 23℃ W/(m・K)	透湿係数 厚さ 25 mm の場合 ng/(m ² ・s・Pa)	圧縮 強さ N/cm ²	曲げ 強さ N/cm ²	燃焼性 (自己消火性)	吸水量 g/100 cm ²
ポリエチレンフォーム断熱材 PE	1種1号	10 以上	0.042 以下	30 以下	2 以上	規定 しない	規定しない	2.0 以下
	1種2号			55 以下				
	2種	20 以上	0.038 以下	30 以下				
	3種	10 以上	0.034 以下	150 以下				

加硫ゴム系シート防水工法に使用される主な発泡プラスチック系断熱材の特長

項目	建築用断熱材 JIS A 9521		
	押出法ポリスチレンフォーム 断熱材	硬質ウレタンフォーム 断熱材	ポリエチレンフォーム 断熱材
特長	<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 * 耐水性が優れている * 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 * 耐熱性が優れている 	<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 * 耐水性が優れている * 可とう性がある
* 熱伝導率	0.022~0.040 W/(m・K)以下	0.019~0.029 W/(m・K)以下	0.034~0.042 W/(m・K)以下
有機溶剤系 接着剤使用	不可	可	可

* 「屋上防水で一般的に使用される断熱材の熱伝導率」を記入

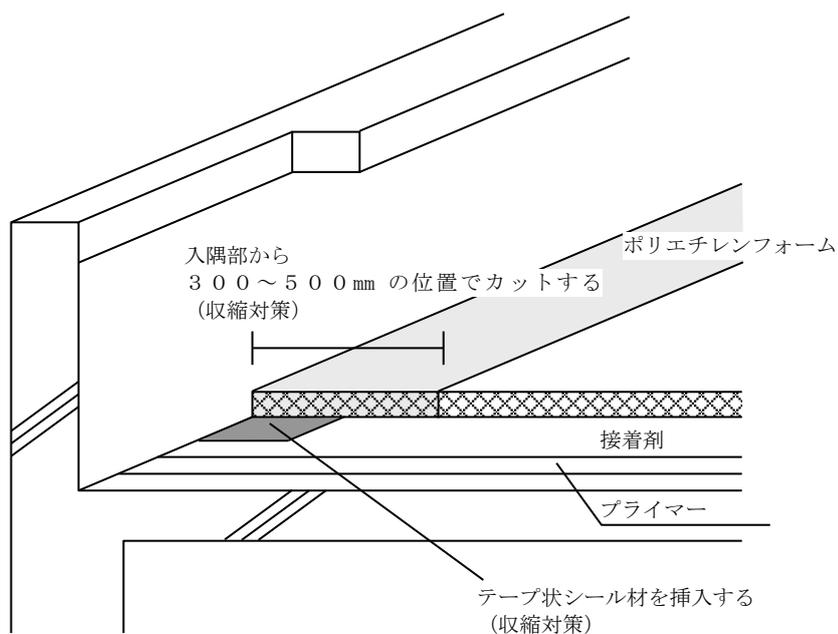
5-5 施工上注意すべき点

過去の事故例から断熱材の施工時には以下の点に留意していただく必要があります。

① ポリエチレンフォーム断熱材の収縮による入隅部シートの突っ張り不具合【接着】

【対策】

1. 入隅部（立上り際）の断熱材を下地に強固に固定するため、下地と断熱材の間へ接着補強用にテープ状シール材を挿入する。
2. 収縮を緩和する為、入隅部から 300～500 mmの位置で裁断する。

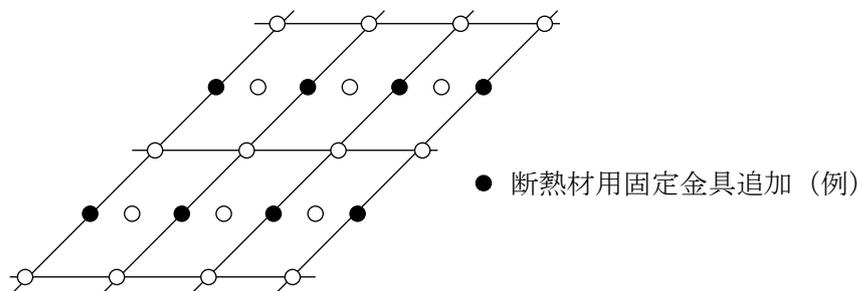


収縮対策（例）

② 断熱材の反り・暴れによる不具合【接着・機械】

【対策】

- ・ポリエチレンフォーム断熱材 35 mm以上の厚い断熱仕様の場合は、2層以上に分けて重ね（複層張り）、上下断熱材の端部をずらして張る事が望ましい。【接着】
- ・断熱材用固定金具を4隅の他、必要に応じて長辺中央部にも固定金具で固定する。【機械】



反り・暴れ対策（例）

③ シート接合部のズレ・剥離不具合【接着・機械】

【対策】

1. 接合性能は接着剤の塗布量に大きく左右されるため接着剤塗布量を遵守する。

2. オープンタイムを遵守する。(季節・天候・外気温・湿度などに注意する)
3. シートを張り付けた後は、十分な荷重をかけられるローラーを用いて転圧する。
4. 必要に応じて、補強張り、加硫（反応）タイプのテープ、接着剤等を用いて接合する。

④ 固定用アンカーの飛び出しによるシートの損傷【機械】

【対策】

- ・断熱材を貫通させて下穴をあける際、下穴深さを遵守するよう注意し垂直に打ち込む。
- ・固定用アンカーの打ち込みミスがあった場合は、別の位置にあらためて固定する。

⑤ 断熱材の静電気による引火の可能性【接着・機械】

【対策】

断熱材は帯電性が高いため、施工中（特に接着剤を扱っている際）は、溶接や喫煙など火気厳禁とする。詳細については、「5-6 静電気対策」を参照のこと。

⑥ 風による不具合【接着・機械】

【対策】

断熱材を用いる場合は、突然の横風などにより煽られる恐れがあるため、風の強い時は施工を中断する。

5-6 静電気対策

5-6-1 静電気について

断熱工法で静電気による火災は、作業現場で静電気帯電体（例えばポリエチレンフォーム）に接地状態の人（静電気を帯電していない人）が接近あるいは接触した場合、逆に静電気を帯電した人が電導体（例えば金属製材料）に接近又は接触したときに、電位差によって生じる電気ショック（電撃）により放電火花を発生し、これが点火源となって接着剤の揮発可燃性ガスに引火し火災を引き起こすケースがまれにあります。

この接近又は接触しようとする物の、電位差が大きくなればなるほど電気ショックは大きくなります。

5-6-2 静電気発生の原因

静電気は摩擦のみならず接触、剥離、打撃、破碎、加電などによって発生しますが、断熱材等プラスチック類に対しては摩擦による場合が最も大きく帯電し、トラブル原因の多くは、この摩擦によって生じているようです。従って、断熱工法は、揮発性の可燃性溶剤を含む接着剤を使用しているため、この静電気による放電火花が着火の原因となります。

5-6-3 静電気の発生しやすい状況

- ① 湿度が低い気象条件の時に、静電気帯電蓄積が起きやすくなります。従って、夏期は温度と湿度が高いので、静電気の蓄積が冬期の乾燥期より少ないと言えます。
(湿度が40%以下の場合を低い、湿度が60%以上の場合を高いと言います)
- ② 2つの異質物体を、摩擦すれば相互間に+と-の電気が発生し、絶縁状態で帯電します。接触

電位差が静電気の強弱となり、接触電位差を少なくすればある程度の電気ショックを抑制することができます。

静電気は2つの物質が摩擦したときに起きるので摩擦電気とも呼ばれていますが、必ずしも摩擦を必要としません。溶剤などを容器に流入する際に器壁と表面の間に静電気が起きることもあります。

5-6-4 静電気の予防対応策

災害の原因となる静電気を完全になくすことは困難ですが、予防対策として帯電を抑制することは重要なポイントになります。

5-6-5 静電気の抑制方法

作業時の服装

- ① 衣類は吸湿性の高い物を着用し、材質を異にする衣服の重ね着を避けます。特に化学繊維は帯電漏洩時間が極めて遅いので着用はできるだけ避けます。
- ② 履物は導電性の物を履き、導電性手袋を着用するようにしてください。

材料搬入時の注意

- ① 接着剤缶の取り扱いには丁寧に行い、転倒、衝撃等を与えないように行ってください。

材料保管時の注意

- ① プラスチック系材料（断熱材等）、接着剤缶等の保管は雨掛かりのない場所で、導電床（コンクリート、木製パレット、合板等：但し、ゴムシートの上に合板等を敷いてその上に保管しても除電の効果は少ない）の上に載せて保管してください。
- ② 封を開けた接着剤は、溶剤の飛散がないよう密栓金属容器に移し替えて保管してください。

施工中の注意

- ① 作業前は確実に人体アースを行ってください。（接地された鉄製手摺りパイプ等を握り除電する）
- ② 溶剤、接着剤を詰め替えるとき、金属製缶を導電床に置き、ゆっくりと静かに行ってください。（勢いよく流すと静電気発生の原因となる）
- ③ 接着剤の攪拌で、攪拌棒を使用する場合は金属製のものは使用禁止とし、攪拌機を使用する場合は必ず接地（アース付き）した状態で作業を行ってください。
- ④ 断熱材上への塗布作業はウールローラー刷毛の新しいもので回転のよいものを使用し、できるだけゆっくりと塗布してください。（摩擦を少なくして静電気の発生量を抑える）
- ⑤ 下地へのプライマー、接着剤塗布と断熱材への塗布は、できるだけお互いが離れた場所で行うようにしてください。（お互いの作業で、隣接する作業へ影響を及ぼす場合がある）
- ⑥ 溶剤ガスは空気よりも重い場合、風通しの悪い場所では滞留することもあるので、接着剤乾燥時の溶剤ガス飛散時間を十分にとるようになってから、作業を始めるようにしてください。（引火の原因となる揮発可燃性ガスがなければ火災は生じない）

第6章 参考図書

参考図書として、下記資料を掲載しました。

- 6-1 環境対応仕様
- 6-2 高日射反射率塗料
- 6-3 耐風圧性
- 6-4 建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（建築物省エネ法）
 - 6-4-1 省エネルギーに関する法律の変遷
 - 6-4-2 建築物の外皮性能評価方法と評価基準について
 - 6-4-3 令和4年以降の改正について
- 6-5 合成高分子系ルーフィングシートの日本産業規格（JIS）
- 6-6 公共建築工事標準仕様書 令和4年版（抜粋）
- 6-7 公共建築改修工事標準仕様書 令和4年版（抜粋）
- 6-8 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 8 防水工事 2022年版（抜粋）
- 6-9 UR都市機構 保全工事共通仕様 令和5年版（抜粋）
- 6-10 下地接着力の確認方法
- 6-11 日本建築学会発表文献
 - 6-11-1 シート防水屋根における劣化度診断と更新時期の予測
 - 6-11-2 加硫ゴム系シート防水の高耐久仕様

6-1 環境対応仕様

(1) 非BTXタイプ・水系エマルジョンタイプを使用した加硫ゴムシート防水

現在使用していますプライマー、接着剤等副資材については、ベンゼン、トルエン、キシレンを含まない有機溶剤タイプや水系エマルジョンタイプ等、各省庁・法令の規制の動きに対応した仕様の開発にも取り組んでいます。

以下には、F101 露出接着工法における仕様についてまとめたものを示します。

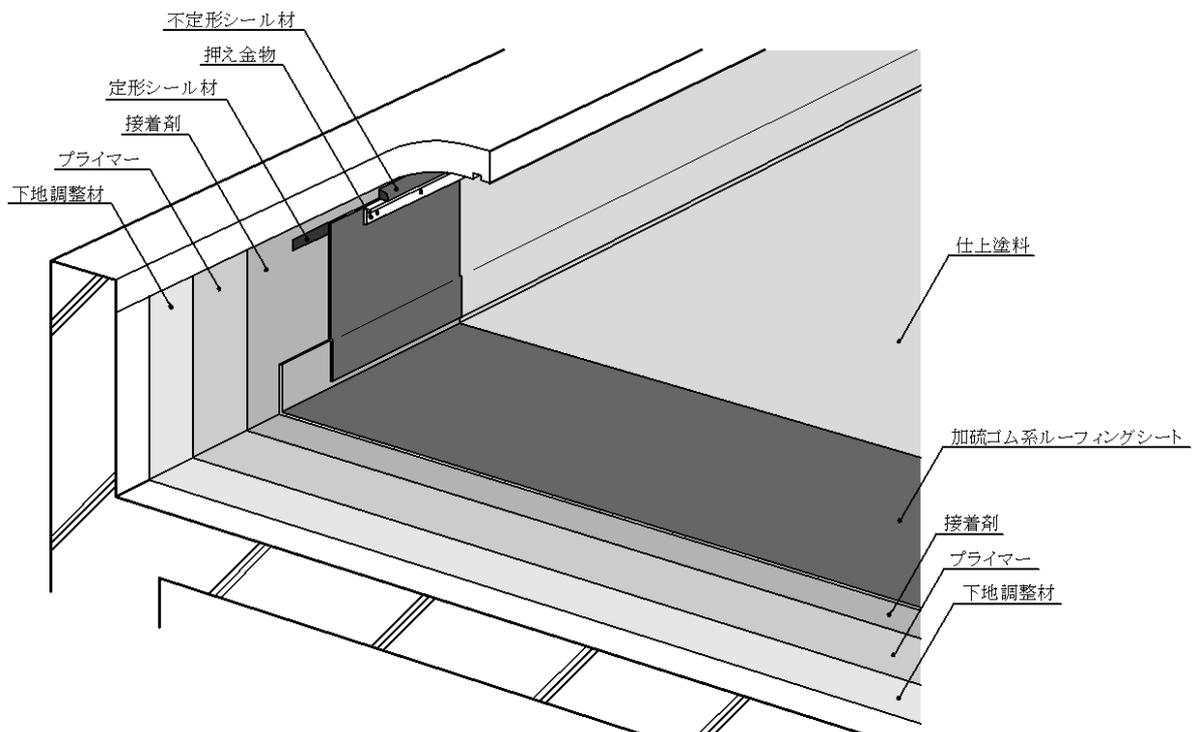
[工程表 (例) ; 非BTXタイプの場合]

①	プライマー塗布	(0.2kg/m ²)
②	接着剤塗布	(0.4kg/m ²)
③	加硫ゴムシート張付け	
④	仕上塗料塗布	(0.25kg/m ²)

[工程表 (例) ; 水系エマルジョンタイプの場合]

①	プライマー塗布	(0.08kg/m ²)
②	接着剤塗布	(0.1kg/m ²)
③	接着剤付加硫ゴムシート張付け	
④	仕上塗料塗布	(0.25kg/m ²)

[詳細図 (例)]



(2) ポリスチレンフォームまたは硬質ウレタンフォームを用いた加硫ゴムシート防水断熱工法

非 BTX タイプ・水系エマルジョンタイプに加え、気密性の高い押出法ポリスチレンフォーム断熱材または硬質ウレタンフォームと環境に考慮した接着剤の組み合わせによる高断熱防水工法の開発に取り組んでいます。

以下には、F401SA 露出断熱接着工法における仕様についてまとめたものを示します。

[工程表 (例) ; 押出法ポリスチレンフォーム断熱材の場合]

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| ① プライマー塗布 | (0.2kg/m ²) |
| ② 湿気硬化型接着剤塗布 | (0.6kg/m ²) |
| ③ 断熱材張付け | |
| ④ 水系エマルジョンタイプ接着剤塗布 | (0.25kg/m ²) |
| ⑤ 接着剤付加硫ゴムシート張付け | |
| ⑥ 仕上塗料塗布 | (0.30kg/m ²) |

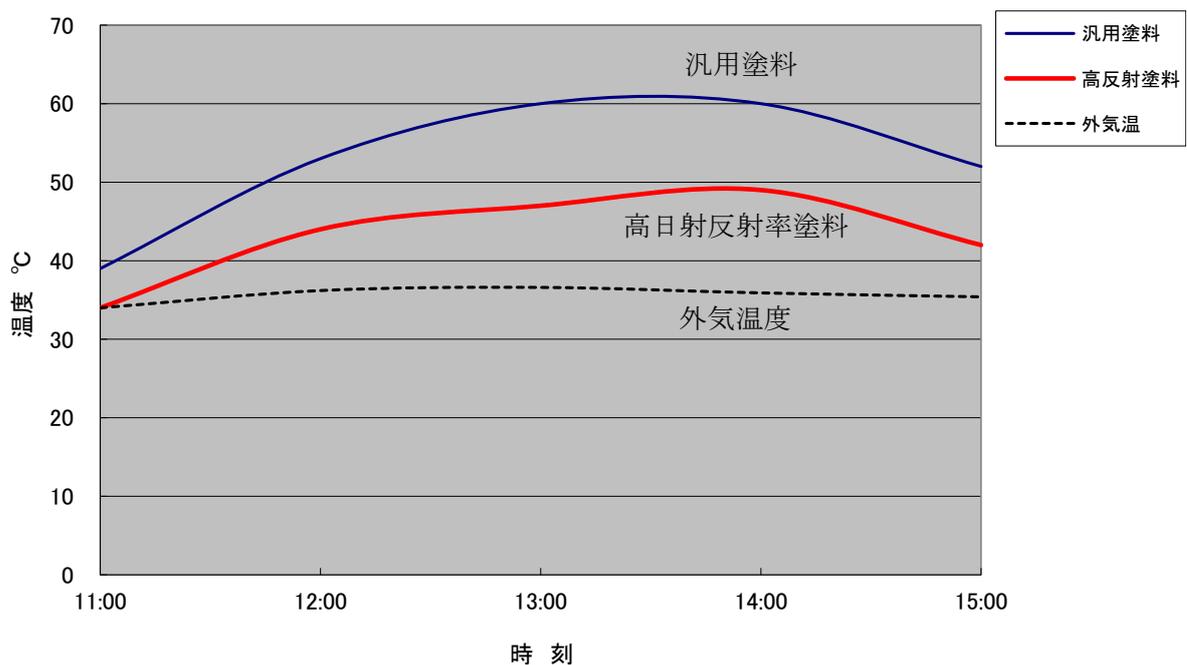
[工程表 (例) ; 硬質ウレタンフォーム断熱材の場合]

- | | |
|------------------|--------------------------|
| ① プライマー塗布 | (0.2kg/m ²) |
| ② 接着剤塗布 | (0.6kg/m ²) |
| ③ 断熱材張付け | |
| ④ 非 BTX タイプ接着剤塗布 | (0.25kg/m ²) |
| ⑤ 接着剤付加硫ゴムシート張付け | |
| ⑥ 仕上塗料塗布 | (0.30kg/m ²) |

6-2 高日射反射率塗料

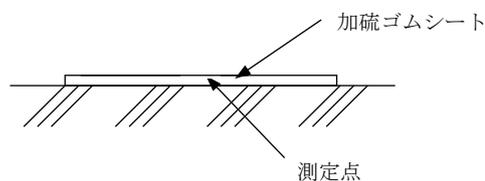
加硫ゴムシート防水の場合には、一般的に、表面に、美観を向上させる目的で、仕上塗料を塗布しますが、仕上塗料のうち、特殊な顔料を用いて日射反射率を高くした塗料のことを、高日射反射率塗料と称しています。高日射反射率塗料は、塗布することでシートの表面温度を抑えることが可能であり、建物の省エネルギーと防水層の長寿命化に効果があります。

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。



高日射反射率塗料と汎用塗料のシート表面温度変化(例)

(A 社工場屋上での測定結果)



6-3 耐風圧性

屋根面に風が吹くと、屋根を持ち上げようとする力（負圧力）が働きますが、シート防水工法では、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。

【建築基準法による風圧力算定】

風圧力の計算は、平成19年に改正・施行された建築基準法施行令第82条の4「屋根ふき材等の構造計算」、平成12年建設省告示1454号「Eの数値を算出する方法並びに V_0 及び風力係数の数値を定める件」および1458号「屋根ふき材及び屋外に面する帳壁の風圧に対する構造耐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」に基づいて行われます。

風圧力は以下の式により求められます。

$$[\text{風圧力 } N/m^2 : W] = [\text{平均速度圧 } N/m^2 : \bar{q}] \times [\text{ピーク風力係数} : \hat{C}_f]$$

$$[\text{平均速度圧}] \quad \bar{q} = 0.6 E_r^2 \times V_0^2 \quad E_r = \text{平均風速の高さ方向の分布を表す係数}$$

$$V_0 = \text{基準平均風速}$$

$$[\text{ピーク風力係数} : \hat{C}_f] = (\text{屋根面のピーク外圧係数}) - (\text{屋根面のピーク内圧係数})$$

E_r は次式により算出します。

$$H \text{ が } Z_b \text{ 以下の場合} \quad E_r = 1.7 (Z_b / Z_G)^\alpha$$

$$H \text{ が } Z_b \text{ を越える場合} \quad E_r = 1.7 (H / Z_G)^\alpha$$

Z_b 、 Z_G 、 α 、 H はそれぞれ次の数値を表します。

粗度区分	Z_b (m)	Z_G (m)	α
I	5	250	0.10
II	5	350	0.15
III	5	450	0.20
IV	10	550	0.27

H : 建物の高さ と 軒の高さ との平均 (m)

陸屋根の場合、勾配=1/50~1/100、角度 $\theta \cong 0$ （正確には10度未満）のため、正のピーク外圧係数による計算は省略します。

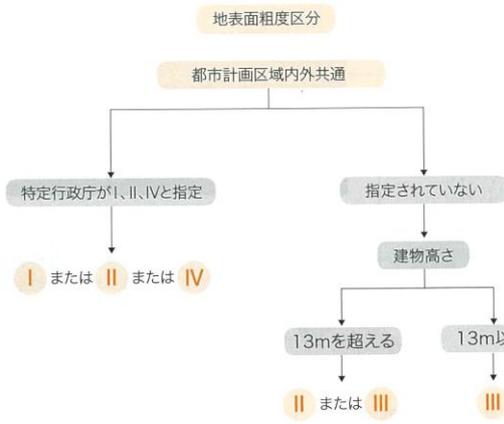
負のピーク外圧係数に対する閉鎖型の建築物のピーク内圧係数は0となります。

又、負圧による影響以外に風の吹き込み対策が必要であり、シート接合部、雨仕舞部納まり、板状下地材の目地処理などの適切な処理、室内正圧を考慮した下地への接着（固定）強度の確保といった設計・材料・施工面からの検討が重要であり、ルーフィングシート製造所の仕様を確認することが必要です。

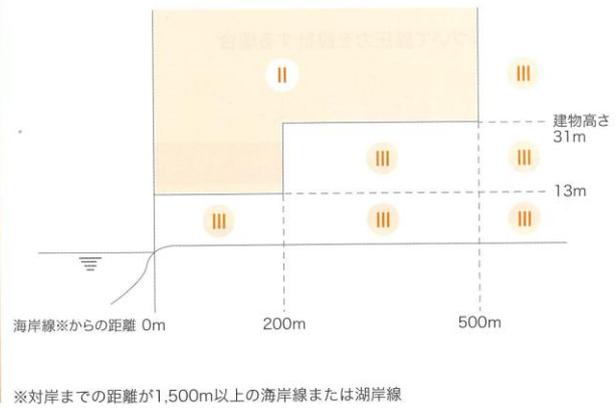
【地表面粗度区分】

地表面粗度区分は、風圧力を算定する基準の合理化の為、令和4年に改正されています。

地表面粗度区分の定義



特定行政庁の指定がない場合



【計算例】

一般的な屋根で、建物高さ 20m、地表面粗度区分Ⅲ、基準平均風速 36m/s の場合の風圧力を下表に示します。

$$E_r = 0.912 \quad \hat{C}_f = \begin{matrix} \text{Aの部位} & \text{Bの部位} & \text{Cの部位} \\ -2.5 & -3.2 & -4.3 \end{matrix}$$

$$V_0 = 36 \text{ m/s}$$

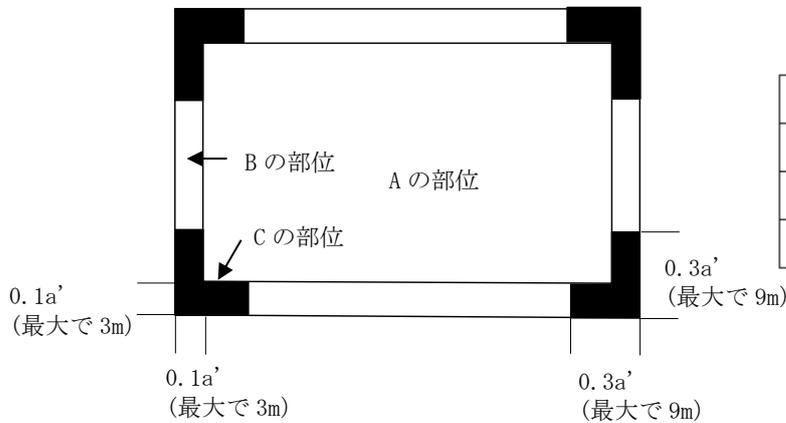


表 陸屋根の風力計算

部位	風圧力 (N/m ²)
Aの部位	-1,618
Bの部位	-2,070
Cの部位	-2,782

(注) a' : 平面の短辺長さと H の 2 倍の数値の内いずれか小さい値
(30 をこえるときは、30 とする) (単位 : m)

図 陸屋根面の部位位置

参考文献：国土交通省大臣官房官庁営繕部監修
「建築工事監理指針」令和4年版

シート防水工法は、主として接着工法と機械的固定工法がありますが、屋根のどの部位においても、上記風圧力の基準を満足できるように、接着力、固定力を決定する必要があります。

(1) 接着工法

一般的に $98,000 \text{ N/m}^2$ (9.8 N/cm^2) 以上の接着力があるため、どの部位においても十分に安全であります。

(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 $2,000 \text{ N/箇所}$ の場合、単位面積当たりの固定金具の必要量を計算すると次のようになります。

$$\text{A の部位} : 1,618 \div 2,000 = 0.81 \text{ (個/m}^2\text{)}$$

$$\text{B の部位} : 2,070 \div 2,000 = 1.04 \text{ (個/m}^2\text{)}$$

$$\text{C の部位} : 2,782 \div 2,000 = 1.39 \text{ (個/m}^2\text{)}$$

実際には、固定金具の下地への固定強度、シートの1箇所当たりの破断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、固定金具の必要量は安全率を考慮して決める必要があり、一般に2倍以上が必要となります。安全率2とした場合、上記計算例での固定金具の固定箇所は、以下のようになります。

$$\text{A の部位} : 1,618 \div 2,000 \times 2 = 1.62 \text{ (個/m}^2\text{)}$$

$$\text{B の部位} : 2,070 \div 2,000 \times 2 = 2.07 \text{ (個/m}^2\text{)}$$

$$\text{C の部位} : 2,782 \div 2,000 \times 2 = 2.78 \text{ (個/m}^2\text{)}$$

計算例以上の条件下では強度の出る固定金具の使用や、固定金具の単位面積当たりの使用量を増やすなどして安全対策を施す必要があります。

6-4 建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（建築物省エネ法）

6-4-1 省エネルギーに関する法律の変遷

「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」通称「省エネ法」（制定：昭和54年6月）

主な変遷：H4年基準（新省エネ）→H11年基準（次世代省エネ）→H25年基準

「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」通称「建築物省エネ法」→H28年基準

↓

令和元年5月17日に「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律の一部を改正する法律（令和元年法律第4号）」が公布され、「建築物のエネルギー消費性能向上に関する法律」（建築物省エネ法）が改正されました。

(1) 改正の背景

- ・パリ協定の目標達成のため、住宅・建築物の省エネ対策の強化
- ・2030年度に2013年度比で温室効果ガスを26%削減、建築分野では40%の削減が目標
CO₂排出量：住宅・建築物分野；2013年度実績480Mt-CO₂→2030年度目安290Mt-CO₂

(2) 改正の概要

1) 令和元年11月6日施行分

①届出制度における所管行政庁により計画の審査の合理化

計画の届出に併せて民間審査機関の評価書^{※1}を提出した場合に所管行政庁の省エネ基準の適合審査を合理化し、省エネ基準に適合していない新築等の計画に対する監督体制を強化。

※1 具体的には、改正法の施行に併せて改正を行う建築物省エネ法施行規則に規定。

②住宅トップランナー制度の対象へ注文戸建住宅・賃貸アパートを供給する大手住宅事業者の追加

大手住宅事業者の対象について、注文戸建住宅は年間300戸以上供給する事業者、賃貸アパートは年間1,000戸以上供給する事業者とし、住宅トップランナー基準を目標年度^{※2}までに達成することを努力義務として課す。

対象住宅	対象事業者	
注文戸建住宅	年間300戸以上供給する事業者	今回対象に追加
賃貸アパート	年間1,000戸以上供給する事業者	今回対象に追加
建売戸建	年間150戸以上供給する事業者	

※2 具体的には、改正法の施行に併せて改正を行う省エネ基準等を定める省令に規定。

③省エネ性能向上計画の認定（容積率特例）の対象への複数の建築物の連携による取組の追加 複数の建築物に係る省エネ性能向上計画の認定を受けた場合、省エネ性能向上のための設備に係る容積率特例の上限を、複数の建築物の床面積の合計の1/10とする。

2) 令和3年4月1日施行分

①中規模のオフィスビル等の基準適合義務の対象への追加

省エネ基準への適合を建築確認の要件とする特定建築物の規模について、非住宅部分の床面

積の合計の下限を 2,000 m²から 300 m²に引き下げ、基準適合義務の対象範囲を拡大する。

②戸建住宅等の設計者から建築主への説明義務制度の創設

小規模^{※1}の住宅・建築物の設計を行う際に、建築士が建築主に対して、省エネ基準への適合の可否等を評価・説明することを義務付ける制度を創設する。

※1 小規模：床面積の合計が 300 m²未満（10 m²以下のものは除く）

③地方公共団体の条例による省エネ基準の強化

地方公共団体が、その地方の自然的社会的条件の特殊性に応じて、省エネ基準のみでは省エネ性能を確保することが困難であると認める場合において、条例で、省エネ基準を強化できることとする。

建築規模	改正法	
	建築物	住宅
大規模 (2000 m ² 以上)	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、必要と認められる場合、指示・命令等】 所管行政庁の審査手続きを合理化 ⇒監督（指示・命令等）の実施に重点化
中規模 (300 m ² 以上 2000 m ² 未満)	適合義務 【建築確認手続きに連動】	
小規模 (300 m ² 未満)	努力義務 【省エネ基準適合】 ＋ 建築士から建築主 への説明義務	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】 対象の拡大 対象住宅 持家・建売戸建て 貸家・賃貸アパート

6-4-2 建築物の外皮性能評価方法と評価基準について

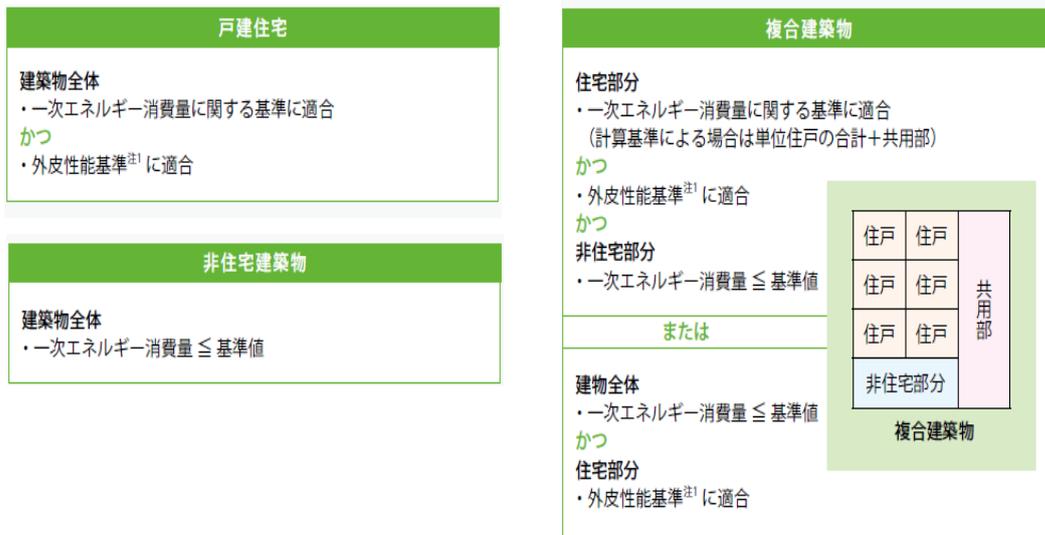
(1) 建築物の省エネルギー性能の評価単位

建築物の省エネルギー性能の評価単位は以下に示す通り、建物の用途により異なります。

戸建住宅もしくは複合建築物（マンション等の住宅部分と店舗、事務所等の非住宅部分を有する建築物）の住戸部分については、一次エネルギー消費量に関する基準と外皮性能基準

（注1）に適合する必要があります。いずれも詳細計算を行って検証する「計算基準」と、冷暖房設備や部位別の断熱仕様ごとに決められた仕様に合致しているかどうかを確認する「仕様基準」の2つの基準があります。

非住宅建築物は、一次エネルギー消費量が基準値以下となることが求められます。



注1 外皮性能基準

住宅部分の省エネルギー性能基準については、建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令（注2）第一条第一項第二号イ（1）または（2）のいずれかに適合することと規定されている。同号イ（1）は詳細な計算により求めた外皮平均熱貫流率および冷暖期の平均日射熱取得率が規定の数値を満たすことが求められている（「計算基準」）のに対し、同号イ（2）は、各種構造・各部位ごとに規定された断熱材の熱貫流率もしくは熱抵抗値および冷暖房設備の仕様規定を満たすことが求められている（「仕様基準」）。

戸毎に外皮平均熱貫流率 U_A 値、および冷房期の平均日射熱取得率 η_{AC} 値が、国交省告示第265号（注2）の基準値を満たす必要があるので注意が必要である。

①外皮性能の「計算基準」

- ・外皮平均熱貫流率 $U_A \leq$ 基準値かつ、冷房期の平均日射熱取得率 $\eta_{AC} \leq$ 基準値

②外皮性能の「仕様基準」

- ・住戸の構造、断熱材の施工方法および部位別の熱貫流率 ≤ 基準値または、住戸の構造、断熱材の施工方法および部位別の熱抵抗値 ≥ 基準値

注2 建築物省エネ法に関連する省令、告示

①建築エネルギー消費性能を定める省令

②国交省告示第265号「建築物エネルギー消費性能を定める省令における算出方法等に係る事項」＝「計算基準」

③国交省告示第266号「住宅部分の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止に関する基準及び一次エネルギー消費量に関する基準」＝「仕様基準」

(2) 地域区分

性能評価基準に示される地域区分の概略を下表に示します。正確には、地域区分は、市町村界で詳細に区分されており、その内容については国交省告示第265号（計算基準）の別表第10に記載されています。

地域区分	都道府県名
1	北海道
2	北海道、青森県、岩手県、秋田県、福島県、栃木県、群馬県、長野県
3	北海道、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、栃木県、群馬県、石川県、山梨県、長野県、岐阜県、奈良県、広島県
4	青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、東京都、新潟県、石川県、福井県、山梨県、長野県、岐阜県、愛知県、兵庫県、奈良県、和歌山県、鳥取県、島根県、岡山県、広島県、愛媛県、高知県
5	宮城県、秋田県、山形県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、富山県、石川県、福井県、山梨県、長野県、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、愛媛県、高知県、福岡県、熊本県、大分県、宮崎県
6	茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、石川県、福井県、山梨県、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県
7	千葉県、東京都、神奈川県、静岡県、愛知県、三重県、大阪府、和歌山県、山口県、徳島県、愛媛県、高知県、福岡県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県
8	東京都、鹿児島県、沖縄県

(3) 住宅部分の外皮性能基準（計算基準）

①外皮平均熱貫流率（ U_A ）

外皮平均熱貫流率： U_A 値が各地域区分で定められた値以下となること（下表）

U_A 値 ($W/m^2 \cdot K$) = 建物全体（または各住戸）の総熱損失量 (W/K) / 外皮面積の合計 (m^2)

建物全体（または各住戸）の総熱損失量 (W/K)

= (部位毎の熱貫流率 × 外皮表面積 × 温度差係数) の合計

地域区分	1	2	3	4	5	6	7	8
基準値 U_A ($W/m^2 \cdot K$)	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	—

②冷房期の平均日射熱取得率（ η_{AC} 値）

冷房期の平均日射熱取得率： η_{AC} 値が各地域区分で定められた値以下となること（下表）

η_{AC} 値 (%) = [(各部位面積 (m^2) × 各部位日射取得率 (%) × 地域区分毎の方位係数) の合計 / 外皮面積の合計 (m^2)] × 100

注) η_{AC} 値の基準は、共同住宅等においては U_A 値を満たしていれば概ねクリアするため、本内容についての詳細説明は割愛する。

地域区分	1	2	3	4	5	6	7	8
基準値 η_{AC} (-)	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	6.7※

※令和2年4月より、3.2→6.7に見直し

6-4-3 令和4年以降の改正について

【改正の背景】

2050年カーボンニュートラル、2030年度温室効果ガス46%排出削減（2013年度比）の実現に向け、2021年10月に地球温暖化対策等の削減目標を強化することが決定され、エネルギー消費量の約3割を占める建築物分野における取組が急務となっていました。

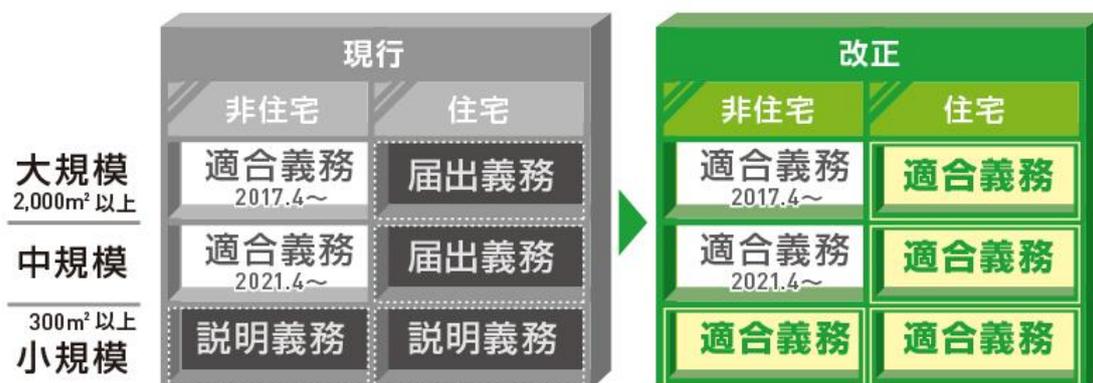
また、温室効果ガスの吸収源対策の強化を図る上でも、木材需要の約4割を占める建築物分野における取組が求められているところでありました。

このため、今般、建築物の省エネ性能の一層の向上を図る対策の抜本的な強化や、建築物分野における木材利用の更なる促進に資する規制の合理化などを講じるものとして、令和4年6月17日に「脱炭素社会の実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を改正する法律（令和4年法律第69号）」が公布され、「建築物のエネルギー消費性能向上に関する法律」（建築物省エネ法）が改正されました。

【省エネ基準適合に係る規制の概要】

建築物省エネ法の改正により、原則、全ての建築物について、省エネ基準への適合が義務付けられることになりました。省エネ基準適合の拡大の施行時期は、公布の日から3年以内とされています。

【基準適合に係る規制の概要】



6-5 合成高分子系ルーフィングシートの日本産業規格 (JIS)

JIS A 6008 : 2022 における製品の品質を以下に示します。

均質シートの品質

項目		種類					適用試験箇条	
		加硫ゴム系	非加硫ゴム系	熱可塑性 エラストマー系	塩化ビニル 樹脂系	エチレン酢酸 ビニル樹脂系		
引張性能	引張強さ N/cm ²	750 以上	50 以上	750 以上	1000 以上 (1800 以上) ^{b)}	1000 以上	8.5	
	伸び率 %	450 以上	450 以上	450 以上	200 以上 (250 以上) ^{b)}	450 以上		
引裂性能	引裂強さ N/cm	250 以上	30 以上	400 以上	400 以上	400 以上	8.6	
温度依存性	試験温度 60℃	引張強さ N/cm ²	230 以上	7.5 以上	400 以上	400 以上 (720 以上) ^{b)}	150 以上	8.7
	試験温度 -20℃	伸び率 %	150 以上	100 以上	100 以上	15 以上	200 以上	
加熱伸縮性状		伸縮量 mm	伸び	2 以下	2 以下	2 以下	2 以下	8.8
			縮み	4 以下	4 以下	4 以下	4 以下 (6 以下) ^{b)}	
劣化処理後の引張性能	引張強さ 比 %	加熱処理	80 以上	90 以上	80 以上	80 以上	80 以上	8.9
		促進暴露処理 ^{a)}	80 以上	90 以上	80 以上	80 以上	80 以上	
		アルカリ処理	80 以上	80 以上	80 以上	80 以上	80 以上	
	伸び率 比 %	加熱処理	70 以上	70 以上	70 以上	70 以上	70 以上	
		促進暴露処理 ^{a)}	70 以上	70 以上	70 以上	70 以上	70 以上	
		アルカリ処理	80 以上	90 以上	80 以上	90 以上	80 以上	
伸び時の劣化性状		加熱処理	いずれの試験片にも、ひび割れがあってはならない。				8.10	
		促進暴露処理 ^{a)}	いずれの試験片にも、ひび割れがあってはならない。					
		オゾン処理 ^{a)}	いずれの試験片にも、ひび割れがあってはならない。					
接合性状		無処理	基準線からのずれ及び剥離の長さが 5mm 以下で、かつ、有害な膨れなど異常箇所があってはならない。				8.11	
		加熱処理	基準線からのずれ及び剥離の長さが 5mm 以下で、かつ、有害な膨れなど異常箇所があってはならない。					
		アルカリ処理	基準線からのずれ及び剥離の長さが 5mm 以下で、かつ、有害な膨れなど異常箇所があってはならない。					
注 ^{a)} 屋外で露出して使用するルーフィングに適用する。								
注 ^{b)} 塩化ビニル樹脂系の () 内は、機械的固定工法で使用する均質シートに適用する。								

複合シートの品質

項目		種類					適用試験箇条	
		一般複合タイプ				補強複合タイプ		
		加硫ゴム系	非加硫ゴム系	熱可塑性エラストマー系	塩化ビニル樹脂系			
引張性能	引張強さ N/cm	80 以上	60 以上	80 以上	100 以上	240 以上	8.5	
	伸び率 %	300 以上	250 以上	300 以上	150 以上	15 以上		
引裂性能	引裂強さ N	40 以上	30 以上	50 以上	50 以上	50 以上	8.6	
温度依存性	試験温度 60℃	引張強さ N/cm	32 以上	24 以上	40 以上	40 以上	100 以上	8.7
	試験温度 -20℃	伸び率 %	100 以上	50 以上	50 以上	10 以上	7.5 以上	
加熱伸縮性状	伸縮量 mm	伸び	2 以下	2 以下	2 以下	2 以下	2 以下	8.8
		縮み	4 以下	4 以下	4 以下	4 以下	4 以下	
劣化処理後の引張性能	引張強さ比 %	加熱処理	80 以上	80 以上	80 以上	80 以上	80 以上	8.9
		促進暴露処理 ^{a)}	80 以上	80 以上	80 以上	80 以上	80 以上	
		アルカリ処理	80 以上	80 以上	80 以上	80 以上	80 以上	
	伸び率比 %	加熱処理	70 以上	70 以上	70 以上	70 以上	70 以上	
		促進暴露処理 ^{a)}	80 以上	80 以上	80 以上	80 以上	80 以上	
		アルカリ処理	80 以上	80 以上	80 以上	80 以上	80 以上	
伸び時の劣化性状	加熱処理	いずれの試験片にも、ひび割れがあってはならない。					8.10	
	促進暴露処理 ^{a)}	いずれの試験片にも、ひび割れがあってはならない。						
	オゾン処理 ^{a)}	いずれの試験片にも、ひび割れがあってはならない。						
接合性状	無処理	基準線からのずれ及び剥離の長さが 5mm 以下で、かつ、有害な膨れなど異常箇所があってはならない。				—	8.11	
	加熱処理	基準線からのずれ及び剥離の長さが 5mm 以下で、かつ、有害な膨れなど異常箇所があってはならない。				—		
	アルカリ処理	基準線からのずれ及び剥離の長さが 5mm 以下で、かつ、有害な膨れなど異常箇所があってはならない。				—		
接合引張性能	接合引張強さ N/cm	無処理	—			240 以上	8.12	
		加熱処理	—			190 以上		
		アルカリ処理	—			190 以上		

注^{a)} 屋外で露出して使用するルーフィングに適用する。

6-6 公共建築工事標準仕様書 令和4年版 (抜粋)

4節 合成高分子系ルーフィングシート防水

9.4.1 一般事項

この節は、コンクリート下地、ALCパネル下地及びプレキャストコンクリート下地に、合成高分子系ルーフィングシート（以下この節において「ルーフィングシート」という。）を用いて施工する防水に適用する。

9.4.2 材料

(1) ルーフィングシートは JIS A 6008(合成高分子系ルーフィングシート)に基づき、種類及び厚さは特記による。特記がなければ、表 9.4.1、表 9.4.2 及び表 9.4.3 による。

なお、粘着層付又は接着剤付加硫ゴム系ルーフィングシートの粘着層は、強風による飛散、浮き等が生じないための負圧抵抗性能を有しているものとし、ルーフィングシートの製造所の指定する製品とする。

(2) 可塑剤移行防止用シートの材質は、特記による。特記がなければ、発泡ポリエチレンシートとする。

(3) その他の材料

(ア) プライマー、増張り用シート、成形役物、接着剤、シール材、絶縁用テープ、防湿用フィルム、成形緩衝材等は、ルーフィングシートの製造所の指定する製品とする。

(イ) 固定金具の材質、形状及び寸法は、特記による。特記がなければ、防錆処理した鋼板、ステンレス鋼板又はそれらの鋼板の片面若しくは両面に樹脂を積層加工したもので、厚さ 0.4mm 以上のものとする。

(ウ) 押え金物の材質、形状及び寸法は、ルーフィングシートの製造所の指定する製品とする。

(エ) 断熱工法に用いる断熱材は、次による。

(a) 機械的固定工法の場合は JIS A 9521(建築用断熱材)に基づく発泡プラスチック断熱材とし、種類及び厚さは特記による。ただし、硬質ウレタンフォーム断熱材 2 種 1 号又は 2 号の場合は、透湿係数を除く JIS A 9521 の規格に準ずるものとし、ポリエチレンフォーム断熱材は適用しない。

(b) 接着工法の場合は JIS A 9521 に基づく発泡プラスチック断熱材とし、種類及び厚さは特記による。ただし、硬質ウレタンフォーム断熱材 2 種 1 号又は 2 号の場合は透湿係数を除く JIS A 9521 の規格に準ずるものとし、ポリエチレンフォーム断熱材の場合は密度及び熱伝導率が JIS A 9521 の規格に準ずるものとする。

(オ) モルタルの調合は、表 9.2.2 による。

9.4.3 防水層の種別及び工程

(1) 防水層の工法による種別及び工程は表 9.4.1、表 9.4.2 及び表 9.4.3 により、種別は特記による。ただし、ALCパネル下地の場合は、機械的固定工法は適用しない。また、屋内保護密着工法は、ALCパネル下地及びプレキャストコンクリート下地には適用しない。

(2) 接着工法の場合、脱気装置の種類及び設置数量は、特記による。特記がなければ、ルーフィン

グシートの製造所の仕様による。

表 9.4.1 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			
	S-F1		S-F2		S-M1		S-M2	
種別	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)1}	— (プライマー塗り)	— (0.3) ^{(注)1}	—	—	—	—
2	接着剤塗布	0.4 ^{(注)2}	接着剤塗布	0.4	—	—	—	—
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)3} 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)3} の固定金具による固定	—
4	仕上塗料塗り ^{(注)4}	—	—	—	仕上塗料塗り ^{(注)4}	—	—	—

- (注) 1. 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。
 2. S-F1 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。
 3. 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。
 4. 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。

表 9.4.2 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			
	SI-F1		SI-F2		SI-M1		SI-M2	
種別	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)1}	— (プライマー塗り)	— (0.3) ^{(注)1}	—	—	—	—
2	接着剤/断熱材	—	接着剤/断熱材	—	断熱材 ^{(注)2}	—	断熱材 ^{(注)2}	—
3	接着剤塗布	0.4 ^{(注)6}	接着剤塗布	0.4	—	—	可塑剤移行防止用シート敷設 ^{(注)5}	—
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)7}	—	—	—	仕上塗料塗り ^{(注)7}	—	—	—

- (注) 1. 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。
 2. SI-M1 及び SI-M2 の場合、防湿用フィルムの設置は、特記による。
 3. 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。
 4. 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。
 5. SI-M2 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。
 6. SI-F1 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 3 の接着剤の使用量は製造所の仕様による。
 7. 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。

表 9.4.3 合成高分子系ルーフィングシート防水工法（屋内保護密着工法）の種別及び工程

工法	屋内保護密着工法	
種別	S-C1 ^{(注)1}	
工程	材料・工法	使用量 (kg/m ²)
1	プライマー塗り	0.3
2	接着剤（ポリマーセメントペースト）塗布	3.0
3	エチレン酢酸ビニル樹脂系ルーフィングシート(1.0mm)張付け	—
4	保護モルタル塗り ^{(注)2}	—

(注) 1. S-C1 については、屋内防水に適用する。
 2. 工程 4 の保護モルタルの塗厚は、特記による。

9.4.4 施工

(1) 防水層の下地は、次による。

- (ア) 防水層の下地は、9.2.4(1)による。ただし、出隅は通りよく 45° の面取りとし、入隅は通りよく直角とする。
- (イ) ルーフドレン、配管等に施されている塗料で、プライマー及び接着剤で溶解するおそれのあるものは、ルーフィングシートの張付けに先立ち、ワイヤブラシ、溶剤を含ませたウエス等を用いて除去する。

(2) プライマー塗りは、次による。

- (ア) 下地が十分乾燥した後に、清掃を行う。
- (イ) 接着工法の場合は、ローラーばけ等を用いて当日の施工範囲をむらなく塗布する。
- (ウ) 屋内保護密着工法の場合は、左官ばけを用いて擦り込むように当日の施工範囲をむらなく塗布する。

(3) 接着剤の塗布は、次による。

- (ア) 接着工法で下地に塗布する場合は、プライマーの乾燥後、ローラーばけ、くしべら等を用いてむらなく行う。
- (イ) 接着工法でルーフィングシート又は断熱材に塗布する場合は、ローラーばけ、くしべら等を用いる。
- (ウ) 屋内保護密着工法の場合は、プライマーの乾燥後、金ごて等を用いて下地にむらなく塗布する。

(4) 接着工法の場合、目地処理は、次による。

- (ア) ALCパネル下地の場合は、ルーフィングシート張付けに先立ち、パネル短辺の接合部の目地部に幅 50mm 程度の絶縁用テープを張り付ける。
- (イ) プレキャストコンクリート下地の場合は、特記による。

(5) 増張り及び成形役物は、次による。

- (ア) 立上り部の出入隅角の補強は、次による。
 - (a) 種別 S-F1、SI-F1、S-M1 又は SI-M1 の場合は、ルーフィングシート張付けに先立ち、200mm 角程度の増張り用シートを張り付ける。
 - (b) 種別 S-F2、SI-F2、S-M2 又は SI-M2 の場合は、ルーフィングシート施工後に、成形役物を張り付ける。

- (c) 種別 S-C1 の場合は、ルーフィングシート張付けに先立ち、成形役物又は 200mm 角程度の増張り用シートを張り付ける。
- (i) 種別 S-F1 又は SI-F1 の場合のプレキャストコンクリート下地の入隅部の増張りは、特記による。
- (ii) 種別 S-F1、SI-F1、S-M1 又は SI-M1 の場合、ルーフドレン、配管等と周囲の防水下地材との取合いは、ルーフィングシートの張付けに先立ち、次の処理を行う。
- (a) ルーフドレン回りは、幅 150mm 程度の増張り用シートをドレンと下地面に割り振り、ルーフドレンのつばには増張り用シートを 100mm 程度張り掛け、張り付ける。
- (b) 配管回りは、幅 100mm 程度の増張り用シートを下地面に 30mm 程度張り掛け、張り付ける。
- (e) 種別 S-C1 の場合、排水器具、配管等と周囲の防水下地材との取合いは、ルーフィングシートの張付けに先立ち、次の処理を行う。
- (a) 排水器具回りは、幅 250mm 程度の増張り用シートを排水器具のつばと下地面に割り振り、排水器具のつばには 100mm 程度、その残りをスラブ面に張り掛け、張り付ける。
- (b) 配管回りは、幅 250mm 程度の増張り用シートを配管回りの下地面に張り付け後、幅 80mm 程度の増張り用シートを下地面に 30mm 程度張り掛け、張り付ける。
- (6) 一般部のルーフィングシートの張付けは、次による。
- (f) 接着工法の場合は、塗布した接着剤のオープンタイムを確認して、ルーフィングシートに引張りを与えないよう、また、しわが生じないように張り付け、ローラー等で転圧して接着させる。
- (i) 機械的固定工法の場合は、次による。
- (a) 建築基準法に基づく風圧力に対応した工法は、特記による。
- (b) ルーフィングシートは、(a)に基づき、固定金具を用いて固定する。ルーフドレン回りは、ルーフドレン周囲から 300mm 程度の位置に固定金具を設けて、これにルーフィングシートを固定する。ただし、種別 SI-M2 の場合は、可塑剤移行防止用シートを敷き並べた後に、ルーフィングシートを固定する。
- (ii) 屋内保護密着工法の場合は、接着剤（ポリマーセメントペースト）の塗布後、直ちにルーフィングシートを張り付け、ローラー等で転圧して密着させる。
- (e) ルーフィングシートの重ね幅等は、次による。
- (a) 種別 S-F1、SI-F1、S-M1 又は SI-M1 の場合は、次による。
- ルーフィングシートの重ね幅は、幅方向、長手方向とも 100mm 以上とする。ただし、立上りと平場の重ね幅並びに S-M1 又は SI-M1 において接合部内に固定金具を設ける場合の重ね幅は、150mm 以上とする。ルーフィングシートが 3 枚重ねとなる部分は、内部の段差部分に不定形シール材を充填する。
- (b) 種別 S-F2、SI-F2、S-M2 又は SI-M2 の場合は、次による。
- ルーフィングシートの重ね幅は、幅方向、長手方向とも 40mm 以上とする。接合部は、熱風融着又は溶剤溶着により接合し、その端部を液状シール材でシールする。ルーフィングシートが 3 枚重ねとなる部分は、熱風融着して重ね部の隙間をなくす。
- (c) 種別 S-C1 の場合は、次による。
- ルーフィングシートの重ね幅は、幅方向、長手方向とも 100mm 以上とする。ルーフィングシートが 3 枚重ねとなる部分等に、浮きが生じないように接着剤（ポリマーセメントペースト）

を隙間なく充填する。

(7) 立上り部の防水末端部の処理は、次による。

(ア) 立上り部を接着工法で施工する場合はその端部にテープ状シール材を張り付けた後にルーフィングシートを張り付け、末端部は押え金物で固定した上に、不定形シール材を充填する。

(イ) 立上り部を機械的固定工法で施工する場合はその端部にテープ状シール材を張り付けた後に固定金具を固定し、種別 S-M2 又は SI-M2 の場合はルーフィングシートを固定金具に対して、溶剤溶着又は熱風融着により張り付け、末端部には不定形シール材を充填する。

(ウ) 立上り部を屋内保護密着工法で施工する場合は、接着剤（ポリマーセメントペースト）塗布後、ローラー等で転圧し、ルーフィングシートを張り付け、はみ出したポリマーセメントペーストを端部に覆い被せる。末端部には、押え金物は使用しない。

(8) 仕上塗料塗りは、ルーフィングシートを張り付けた後、ローラーばけ等を用いて、むらなく塗り付ける。

(9) 断熱材の張付けは、次による。

(ア) 接着工法の場合は、下地に断熱材を隙間なく接着剤で張り付け、ローラー等で転圧して密着させた後、ルーフィングシートを張り付ける。

(イ) 機械的固定工法の場合は、下地に断熱材を隙間なく敷き詰め、ルーフィングシートの製造所の仕様により固定金具で固定する。

(10) 保護層の施工は、次による。

(ア) 平場の保護モルタル塗りは、次による。

(a) 床塗りの場合は、15.3.5[工法](2)の(イ)及び(ウ)に準ずる。

(b) タイル張り下地等の下地モルタル塗りの場合は、15.3.5(4)(ア)に準ずる。

(イ) 立上り部の保護モルタル塗厚は、特記による。特記がなければ、7mm以下とする。

(11) (1)から(10)まで以外は、ルーフィングシートの製造所の仕様による。

6-7 公共建築改修工事標準仕様書 令和4年版 (抜粋)

3.1.4 改修工法の種類及び工程

- (1) 防水改修工法は、特記による。
 (2) 表 3.1.1 により工法を特記した場合は、工法の種類に応じて、○印のある工程を行う。
 なお、材料、工法等は、2節から6節までによる。

表 3.1.1 防水改修工法の種類及び工程

(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)

工程		工法の種類	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)

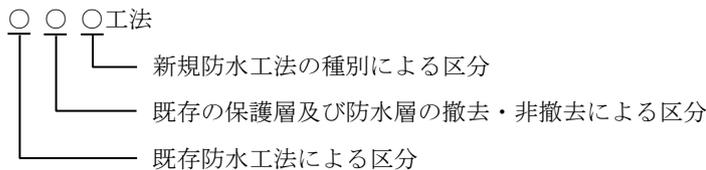
工程		工法の種類	M4S 工法	M4SI 工法
			1	既存防水層(立上り部等)撤去
2	既存下地の処理	○	○	
3	防水層の新設	○	○	
4	断熱材の新設	—	○	

(既存防水層が合成高分子系シート防水の場合)

工程		工法の種類	S3S 工法	S3SI 工法	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。
 2. 屋内防水で、既存保護層がない場合は、省略する。
 3. 屋内防水で、新規防水工法にて保護層を新設する場合は、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。
 5. 改修工法名称の表示内容は、次による。

① 分類



② 既存防水工法による区分

- 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）
- 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）
- 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）
- L - ウレタンゴム系塗膜防水工法

③ 既存の保護層及び防水層の撤去・非撤去による区分

- 1 - 保護層及び防水層撤去
- 2 - 保護層撤去及び防水層非撤去（立上り部等は、撤去）
- 3 - 露出防水層撤去
- 4 - 露出防水層非撤去（立上り部等は、表3.1.1 による）
- 0 - 保護層及び防水層非撤去（立上り部等は、表3.1.1 による）

④ 新規防水工法の種別による区分

- A - 屋根保護防水密着工法
- B - 屋根保護防水絶縁工法
- A I - 屋根保護防水密着断熱工法
- B I - 屋根保護防水絶縁断熱工法
- C - 屋根露出防水密着工法
- D - 屋根露出防水絶縁工法
- D I - 屋根露出防水絶縁断熱工法
- A S - 改質アスファルトシート防水工法
- A S I - 改質アスファルトシート防水絶縁断熱工法
- S - 合成高分子系ルーフィングシート防水工法
- S I - 合成高分子系ルーフィングシート防水断熱工法
- X - ウレタンゴム系塗膜防水工法
- E - 屋内防水密着工法
- Y - ゴムアスファルト系塗膜防水工法

5節 合成高分子系ルーフィングシート防水

3.5.1 一般事項

この節は、新設する防水層として合成高分子系ルーフィングシート(以下この節において「ルーフィングシート」という。)を用いて施工する防水に適用する。

3.5.2 材料

(1) ルーフィングシートはJIS A 6008(合成高分子系ルーフィングシート)に基づき、種類及び厚さは特記による。特記がなければ、表3.5.1、表3.5.2及び表3.5.3による。

なお、粘着層付又は接着剤付加硫ゴム系ルーフィングシートの粘着層は、強風による飛散、浮き等が生じないための負圧抵抗性能を有しているものとし、ルーフィングシートの製造所の指定する製品とする。

(2) 絶縁用シート及び可塑剤移行防止用シートの材質は、特記による。特記がなければ、発泡ポリエチレンシートとする。

(3) その他の材料

(ア) プライマー、層間接着用プライマー、増張り用シート、成形役物、接着剤、シール材、絶縁用テープ、防湿用フィルム、成形緩衝材等は、ルーフィングシートの製造所の指定する製品とする。

(イ) 固定金具の材質、形状及び寸法は、特記による。特記がなければ、防錆処理した鋼板、ステンレス鋼板又はそれらの鋼板の片面若しくは両面に樹脂を積層加工したもので、厚さ0.4mm以上のものとする。

(ウ) 押え金物の材質、形状及び寸法は、ルーフィングシートの製造所の指定する製品とする。

(エ) 断熱工法に用いる断熱材は、次による。

(a) 機械的固定工法の場合はJIS A 9521(建築用断熱材)に基づく発泡プラスチック断熱材とし、種類及び厚さは特記による。ただし、硬質ウレタンフォーム断熱材2種1号又は2号の場合は、透湿係数を除くJIS A 9521の規格に準ずるものとし、ポリエチレンフォーム断熱材は適用しない。

(b) 接着工法の場合はJIS A 9521に基づく発泡プラスチック断熱材とし、種類及び厚さは特記による。ただし、硬質ウレタンフォーム断熱材2種1号又は2号の場合は透湿係数を除くJIS A 9521の規格に準ずるものとし、ポリエチレンフォーム断熱材の場合は密度及び熱伝導率がJIS A 9521の規格に準ずるものとする。

(オ) モルタルの調合は、表3.3.2による。

3.5.3 種別及び工程

(1) P O S工法、P O S I工法、S 4 S工法及びS 4 S I工法は、次による。

(ア) 新規防水層の種別及び工程は表3.5.1及び表3.5.2とし、種別は特記による。ただし、S 4 S工法及びS 4 S I工法で既存防水層を撤去せず新規防水層に塩化ビニル樹脂系ルーフィングシートを用いる場合は、原則として、機械的固定工法とする。

(イ) 接着工法の場合、脱気装置の種類及び設置数量は、特記による。特記がなければ、ルーフィングシートの製造所の仕様による。

(2) S 3 S及びS 3 S I工法は、次による。

(ア) 新規防水層の種別及び工程は表 3.5.1 の S-F1 及び S-F2 並びに表 3.5.2 の S-I-F1 及び S-I-F2 により、種別は特記による。

(イ) 脱気装置の種類及び設置数量は、特記による。特記がなければ、ルーフィングシートの製造所の指定とする。

(3) M4S 及び M4SI 工法は、次による。

新規防水層の種別及び工程は表 3.5.1 の S-M1 及び S-M2 並びに表 3.5.2 の S-I-M1 及び S-I-M2 により、種別は特記による。

(4) P1S 工法は、次による。

新規防水層の種別及び工程は、表 3.5.3 による。ただし、ALC パネル下地及びプレキャストコンクリート下地には適用しない。

表 3.5.1 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			
	S-F1		S-F2		S-M1		S-M2	
種別	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。

表 3.5.2 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			
	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。

表 3.5.3 合成高分子系ルーフィングシート防水工法（屋内保護密着工法）の種別及び工程

工法	屋内保護密着工法	
種別	S-C1	
工程	材料・工法	使用量 (kg/m ²)
1	プライマー塗り	0.3
2	接着剤(ポリマーセメントペースト)塗布	3.0
3	エチレン酢酸ビニル樹脂系ルーフィングシート(1.0mm)張付け	—
4	保護モルタル塗り ^{(注)2}	—

- (注) 1. S-C1については、屋内防水に適用する。
 2. 工程4の保護モルタルの塗厚は、特記による。

3.5.4 施工

- (1) 防水層の下地は、次による。
 (ア) 防水層の下地は、3.2.6による。
 (イ) ルーフドレン、配管等に施されている塗料で、プライマー及び接着剤で溶解するおそれのあるものは、ルーフィングシートの張付けに先立ち、ワイヤーブラシ、溶剤を含ませたウエス等

を用いて除去する。

(2) プライマー塗りは、次による。

(ア) 下地が十分乾燥した後に、清掃を行う。

(イ) 接着工法の場合は、ローラーばけ等を用いて当日の施工範囲をむらなく塗布する。

(ウ) 屋内保護密着工法の場合は、左官ばけを用いて擦り込むように当日の施工範囲にむらなく塗布する。

(3) 接着剤の塗布は、次による。

(ア) 接着工法で下地に塗布する場合は、プライマーの乾燥後、ローラーばけ、くしべら等を用いてむらなく行う。

(イ) 接着工法でルーフィングシート又は断熱材に塗布する場合は、ローラーばけ、くしべら等を用いる。

(ウ) 屋内保護密着工法の場合は、プライマーの乾燥後、金ごて等を用いて下地にむらなく塗布する。

(4) 接着工法の場合、目地処理は、次による。

(ア) 既存防水層を撤去したALCパネル下地の場合は、ルーフィングシート張付けに先立ち、パネル短辺の接合部の目地部に幅50mm程度の絶縁用テープを張り付ける。

(イ) プレキャストコンクリート下地の場合は、特記による。

(5) 増張り及び成形役物は、次による。

(ア) 立上り部の出入隅角の補強は、次による。

(a) 種別S-F1、SI-F1、S-M1又はSI-M1の場合は、ルーフィングシート張付けに先立ち、200mm角程度の増張り用シートを張り付ける。

(b) 種別S-F2、SI-F2、S-M2又はSI-M2の場合は、ルーフィングシート施工後に、成形役物を張り付ける。

(c) 種別S-C1の場合は、ルーフィングシート張付けに先立ち、成形役物又は200mm角程度の増張り用シートを張り付ける。

(イ) 種別S-F1又はSI-F1の場合のプレキャストコンクリート下地の入隅部の増張りは、特記による。

(ウ) 種別S-F1、SI-F1、S-M1又はSI-M1の場合、ルーフトレン、配管等と周囲の防水下地材との取合いは、ルーフィングシートの張付けに先立ち、次の処理を行う。

(a) ルーフトレン回りは、幅150mm程度の増張り用シートをドレンと下地面に割り振り、ルーフトレンのつばには増張り用シートを100mm程度張り掛け、張り付ける。

(b) 配管回りは、幅100mm程度の増張り用シートを下地面に30mm程度張り掛け、張り付ける。

(エ) 種別S-C1の場合、排水器具、配管等と周囲の防水下地材との取合いは、ルーフィングシートの張付けに先立ち、次の処理を行う。

(a) 排水器具回りは、幅250mm程度の増張り用シートを排水器具のつばと下地面に割り振り、排水器具のつばに100mm程度、その残りをスラブ面に張り掛け、張り付ける。

(b) 配管回りは、幅250mm程度の増張り用シートを配管回りの下地面に張り付け後、幅80mm程度の増張り用シートを下地面に30mm程度張り掛け、張り付ける。

(6) 一般部のルーフィングシートの張付けは、次による。

(ア) 接着工法の場合は、塗布した接着剤のオープンタイムを確認して、ルーフィングシートに引

張りを与えないよう、また、しわが生じないように張り付け、ローラー等で転圧して接着させる。

(f) 機械的固定工法の場合は、次による。

(a) 建築基準法に基づく風圧力に対応した工法は、特記による。

(b) ルーフィングシートは、(a)に基づき、固定金具を用いて固定する。ルーフトレン回りは、ルーフトレン周囲から300mm程度の位置に固定金具を設けて、これにルーフィングシートを固定する。ただし、種別S-M1及びS-M2の場合は絶縁用シート、種別SI-M2の場合は可塑性移行防止用シートを敷き並べた後に、ルーフィングシートを固定する。

(g) 屋内保護密着工法の場合は、接着剤（ポリマーセメントペースト）の塗布後、直ちにルーフィングシートを張り付け、ローラー等で転圧して密着させる。

(h) ルーフィングシートの重ね幅等は、次による。

(a) 種別S-F1、SI-F1、S-M1又はSI-M1の場合は、次による。

ルーフィングシートの重ね幅は、幅方向、長手方向とも100mm以上とする。ただし、立上りと平場の重ね幅並びにS-M1又はSI-M1において接合部内に固定金具を設ける場合の重ね幅は、150mm以上とする。ルーフィングシートが3枚重ねとなる部分は、内部の段差部分に不定形シール材を充填する。

(b) 種別S-F2、SI-F2、S-M2又はSI-M2の場合は、次による。

ルーフィングシートの重ね幅は、幅方向、長手方向とも40mm以上とする。接合部は、熱風融着又は溶剤溶着により接合し、その端部を液状シール材でシールする。ルーフィングシートが3枚重ねとなる部分は、熱風融着して重ね部の隙間をなくす。

(c) 種別S-C1の場合は、次による。

ルーフィングシートの重ね幅は、幅方向、長手方向とも100mm以上とする。ルーフィングシートが3枚重ねとなる部分等に、浮きが生じないように接着剤（ポリマーセメントペースト）を隙間なく充填する。

(7) 立上り部の防水末端部の処理は、次による。

(a) 立上り部を接着工法で施工する場合はその端部にテープ状シール材を張り付けた後にルーフィングシートを張り付け、末端部は押え金物で固定した上に、不定形シール材を充填する。

(b) 立上り部を機械的固定工法で施工する場合はその端部にテープ状シール材を張り付けた後に固定金具を固定し、種別S-M2又はSI-M2の場合はルーフィングシートを固定金具に対して、溶剤溶着又は熱風融着により張り付け、末端部には不定形シール材を充填する。

(c) 立上り部を屋内保護密着工法で施工する場合は、接着剤（ポリマーセメントペースト）塗布後、ローラー等で転圧し、ルーフィングシートを張り付け、はみ出したポリマーセメントペーストを端部に覆い被せる。末端部には、押え金物は使用しない。

(8) 仕上塗料塗りは、ルーフィングシートを張り付けた後、ローラーばけ等を用いて、むらなく塗り付ける。

(9) 断熱材の張付けは、次による。

(a) 接着工法の場合は、下地に断熱材を隙間なく接着剤で張り付け、ローラー等で転圧して密着させた後、ルーフィングシートを張り付ける。

(b) 機械的固定工法の場合は、下地に断熱材を隙間なく敷き詰め、ルーフィングシートの製造所の仕様により固定金具で固定する。

- (10) 保護層の施工は、次による。
- (ア) 平場の保護モルタル塗りは、次による。
- (a) 床塗りの場合は、6.15.6[工法](2)の(イ)及び(ウ)に準ずる。
- (b) タイル張り下地等の下地モルタル塗りの場合は、6.15.6(3)(ア)に準ずる。
- (イ) 立上り部の保護モルタル塗厚は、特記による。特記がなければ、7mm以下とする。
- (11) (1)から(10)まで以外は、ルーフィングシートの製造所の仕様による。

6-8 建築工事標準仕様書・同解説 J A S S 8 防水工事 2022年版 (抜粋)

加硫ゴム系シート防水関係の仕様は、標準仕様として4種類が採用されています。

また、面防水工事の標準仕様以外で防水設計上参考となる仕様として1つの仕様を紹介されています。

標準仕様

- ・加硫ゴム系シート防水工法・接着仕様 (S-RF)
- ・加硫ゴム系シート防水工法・断熱接着仕様 (S-RFT)
- ・加硫ゴム系シート防水工法・機械的固定仕様 (S-RM)
- ・加硫ゴム系シート防水工法・断熱機械的固定仕様 (S-RMT)

面防水工事の標準仕様以外で防水設計上参考となる仕様

- ・合成高分子系シート防水工法・絶縁仕様

加硫ゴム系シート防水工法の4種類の標準仕様を以下に示します。

1.3.5 合成高分子系シート張付け防水工事

a. 防水層の種類

合成高分子系シート防水層を施工する際の工程は、表1.3.1~1.3.5とする。なお、表中の [] 内の数値は、使用量の標準を示す。脱気装置を設置する場合は、その位置、種類および個数は特記による。

表 1.3.1 加硫ゴム系シート防水工法・接着仕様 (S-RF)

工程	部位	平場 (RC・PCa 下地) (勾配 1/50~1/20)	平場 (ALC 下地) (勾配 1/50~1/20)	立上り (RC 下地)
工程-1		プライマー塗り [0.2kg/m ²]	プライマー塗り [0.3kg/m ²]	プライマー塗り [0.2kg/m ²]
工程-2		接着剤塗り 下地面・シート面 [0.40kg/m ²]	ALCパネル短辺接合部に 絶縁用テープ張付け (幅 50mm 程度)	接着剤塗り 下地面・シート面 [0.40kg/m ²]
工程-3		加硫ゴム系シート 厚さ 1.2mm 張付け	接着剤塗り 下地面・シート面 [0.40kg/m ²]	加硫ゴム系シート 厚さ 1.2mm 張付け
工程-4		—	加硫ゴム系シート 厚さ 1.2mm 張付け	—
工程	保護層・ 仕上げ層	仕上塗料	仕上塗料	仕上塗料
工程-1		仕上塗料塗り	仕上塗料塗り	仕上塗料塗り

[RC：現場打ち鉄筋コンクリート，PCa：プレキャスト鉄筋コンクリート部材，ALC：ALCパネル]

- [注] (1) 立上りの下地をプレキャスト鉄筋コンクリート部材またはALCパネルとする場合はスラブと一体となる構造形式のものとする。接合部には絶縁処理または増張りを施す。その方法は特記による。
- (2) 平場のプレキャスト鉄筋コンクリート部材の接合部には目地処理を施す。その方法は特記による。
- (3) 使用するシートの種別は均質シートとする。複合シート（一般複合タイプ）とする場合は、厚さ 1.5mmのものとする。
- (4) シートの張付けに先立ち、出隅角（立上りの出隅の下端）および入隅角（立上り入隅の下端）には非加硫ゴム系シートを張り付ける。
- (5) 接着剤は下地側およびシート側の両面にそれぞれ塗布する。特記により、裏面にあらかじめ粘着層を積層または接着剤を塗布したシートを使用する場合は、接着剤は下地側のみに塗布し、シート面には塗布しない。接着剤の塗布量は、防水材製造所の指定による。

- (6) 防水層立上りの末端は、押え金物で固定し、シール材を用いて処理する。
 (7) 仕上塗料の種類、色および塗布量の指定は、特記による。
 (8) 表面に着色層を設けた加硫ゴム系シートを使用する場合は、特記による。その場合の仕上げ層は省略できる。

表 1.3.2 加硫ゴム系シート防水工法・断熱接着仕様 (S-RFT)

工程	部位	平場 (RC・PCa 下地) (勾配 1/50~1/20)	平場 (ALC 下地) (勾配 1/50~1/20)	立上り (RC 下地)
工程-1		プライマー塗り [0.2kg/m ²]	プライマー塗り [0.3 kg/m ²]	プライマー塗り [0.2kg/m ²]
工程-2		接着剤塗り 下地面・断熱材面 [0.40kg/m ²]	接着剤塗り 下地面・断熱材面 [0.40kg/m ²]	接着剤塗り 下地面・シート面 [0.40kg/m ²]
工程-3		テープ状シール材 張付け (立上り際)	テープ状シール材 張付け (立上り際)	加硫ゴム系シート 厚さ 1.2mm 張付け
工程-4		断熱材張付け	断熱材張付け	—
工程-5		接着剤塗り 断熱材面・シート面 [0.40kg/m ²]	接着剤塗り 断熱材面・シート面 [0.40kg/m ²]	—
工程-6		加硫ゴム系シート 厚さ 1.2mm 張付け	加硫ゴム系シート 厚さ 1.2mm 張付け	—
工程	保護層・ 仕上げ層	仕上塗料	仕上塗料	仕上塗料
工程-1		仕上塗料塗り	仕上塗料塗り	仕上塗料塗り

[RC : 現場打ち鉄筋コンクリート, PCa : プレキャスト鉄筋コンクリート部材, ALC : ALC パネル]

- [注] (1) 立上りの下地をプレキャスト鉄筋コンクリート部材または ALC パネルとする場合はスラブと一体となる構造形式のものとする。接合部には絶縁処理または増張りを施す。その方法は、特記による。
 (2) 平場における工程-3 のテープ状シール材の張付け幅は 100mm 程度とする。
 (3) 断熱材の材質はポリエチレンフォームとし、その厚さは特記による。張付け方法は、防水材製造所の指定による。
 (4) 使用するシートの種別は均質シートとする。複合シート (一般複合タイプ) とする場合は、厚さ 1.5mm のものとする。
 (5) シートの張付けに先立ち、出隅角 (立上りの出隅の下端) および入隅角 (立上りの入隅の下端) には非加硫ゴム系シートを張り付ける。
 (6) 接着剤は、下地側および断熱材側の両面、断熱材側およびシート側の両面、ならびに立上りの下地側およびシート側の両面に塗布する。特記により、裏面にあらかじめ粘着層を積層または接着剤を塗布したシートを使用する場合は、接着剤は下地側のみに塗布し、シート面には塗布しない。接着剤の使用量は、防水材製造所の指定による。
 (7) 防水層立上りの末端は、押え金物で固定し、シール材を用いて処理する。
 (8) 仕上塗料の種類、色および塗布量の指定は、特記による。
 (9) 表面に着色層を設けた加硫ゴム系シートを使用する場合は、特記による。その場合の仕上げ層はなしとする。

1.4.5 合成高分子系シート固定防水工事

a. 防水層の種別

防水層の種別は、表 1.4.1～1.4.4 に示すとおりとする。なお、表中の [] 内の数値は使用量を示す。

表 1.4.1 加硫ゴム系シート防水工法・機械的固定仕様 (S-RM)

工程	部位	平場 (RC・PCa 下地) (勾配 1/50～1/20)	立上り (RC 下地)
工程-1		加硫ゴム系シート 厚さ 1.5mm の固定金具による固定	プライマー塗り [0.2kg/m ²]
工程-2		—	接着剤塗り 下地面・シート面合わせて [0.4kg/m ²]
工程-3		—	加硫ゴム系シート 厚さ 1.5mm 張付け
工程	保護層・ 仕上げ層	仕上塗料	仕上塗料
工程-1		仕上塗料塗り	仕上塗料塗り

[RC：現場打ち鉄筋コンクリート，PCa：プレキャスト鉄筋コンクリート部材]

- [注] (1) 立上りの下地をプレキャスト鉄筋コンクリート部材とする場合は、スラブと一体となる構造形式のものとする。目地部の処理および増張りは、特記による。
(2) 使用するシートの種別は、特記がなければ複合シートとし、その厚さは 1.5mm とする。
(3) 出入隅角は、立上りシートの張付けに先立ち非加硫ゴム系シートを張り付ける。
(4) 立上りおよび立下りを機械的固定工法とする場合は、特記による。
(5) 防水層の立上りおよび立下りの末端は、押え金物で固定し、不定形シール材を用いて処理する。
(6) 仕上塗料の材質、色および塗布量は、特記による。
(7) 表面に着色層を設けた加硫ゴム系シートを使用する場合は、特記による。その場合の保護層・仕上げ層はなしとする。
(8) ALC パネル下地への適用は、特記による。
(9) シートの固定方法は、防水材製造所の指定による。その場合の固定金具の個数は、設計風圧力に基づいて決定する。

表 1.4.2 加硫ゴム系シート防水工法・断熱機械的固定仕様 (S-RMT)

工程	部位	平場 (RC・PCa 下地) (勾配 1/50～1/20)	立上り (RC 下地)
工程-1		断熱材の敷き並べ	プライマー塗り [0.2kg/m ²]
工程-2		加硫ゴム系シート 厚さ 1.5mm の固定金具による固定	接着剤塗り 下地面・シート面合わせて [0.4kg/m ²]
工程-3		—	加硫ゴム系シート 厚さ 1.5mm 張付け
工程	保護層・ 仕上げ層	仕上塗料	仕上塗料
工程-1		仕上塗料塗り	仕上塗料塗り

[RC：現場打ち鉄筋コンクリート，PCa：プレキャスト鉄筋コンクリート部材]

- [注] (1) 立上りの下地をプレキャスト鉄筋コンクリート部材とする場合は、スラブと一体となる構造形式のものとする。目地部の処理および増張りは、特記による。
(2) 使用するシートの種別は、特記がなければ複合シートとし、その厚さは 1.5mm とする。
(3) 出入隅角は、立上りシートの張付けに先立ち、非加硫ゴム系シートを張り付ける。
(4) 立上りおよび立下りを機械的固定工法とする場合は、特記による。
(5) 断熱材の固定方法は、防水材製造所の指定による。
(6) 防水層の立上りおよび立下りの末端は、押え金物で固定し不定形シール材を用いて処理する。
(7) 仕上塗料の材質、色および塗布量は、特記による。
(8) 表面に着色層を設けた加硫ゴム系シートを使用する場合は、特記による。その場合の保護層・仕上げ層はなしとする。
(9) ALC パネル下地への適用は、特記による。
(10) 断熱材の材質は、ポリスチレンフォームまたは硬質ポリウレタンフォームとし、厚さは特記による。
(11) 「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 10 の地域 1，地域 2，地域 3 および地域 4 においては、工程-1「断熱材の敷き並べ」に先立ち、防湿用フィルムを敷き並べる。
(12) シートの固定方法は、防水材製造所の指定による。その場合の固定金具の個数は、設計風圧力に基づいて決定する。

6-9 UR都市機構 保全工事共通仕様 令和5年版 (抜粋)

2.4.8表 断熱部(平場) 接着工法の工程

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(注)2	0.4kg	ゴムペラ塗り又はクシ目パケ
3	断熱材(注)2,3	—	接着剤による接着又は圧着
4	接着剤(注)4	0.4kg	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	—	接着剤による接着
6	仕上塗料	0.25kg	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、下地処理材の種類と使用量は、製造所の仕様による。
 2 工程2の工法及び工程3の断熱材を供給する場合の工法は、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。

2.4.9表 非断熱部(平場) 接着工法の工程

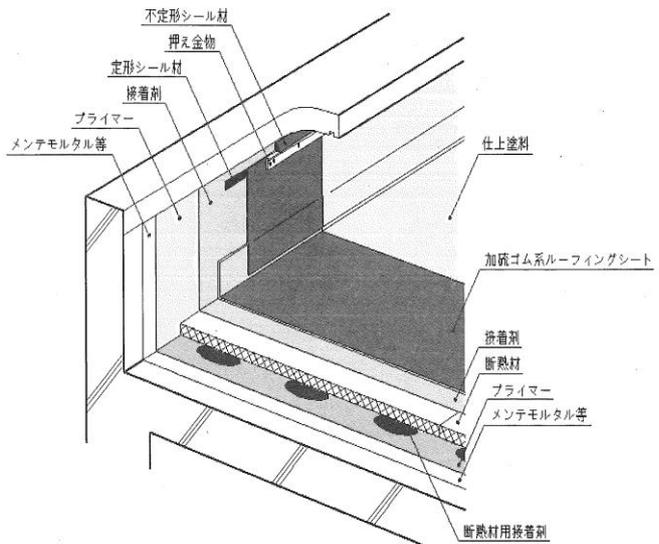
工程	材 料	使用量/m ²	工 法
1	プライマー(注)1	0.2kg	はけ塗り又はローラー塗り
2	接着剤	0.4kg(注)2	はけ塗り又はローラー塗り
3	加硫ゴム系ルーフィングシート	—	接着剤による接着
4	仕上塗料	0.25kg	はけ塗り又はローラー塗り

(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、下地処理材の種類と使用量は、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。

2.4.10表 非断熱部(立上り) 接着工法の工程(庇、架台、天端及び立上り部等)

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(注)2	はけ塗り又はローラー塗り
3	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	0.25kg	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、下地処理材の種類と使用量は、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。



外断熱加硫ゴム系ルーフィングシート防水工法

2.5.8表 通気緩衝部(平場)の工程

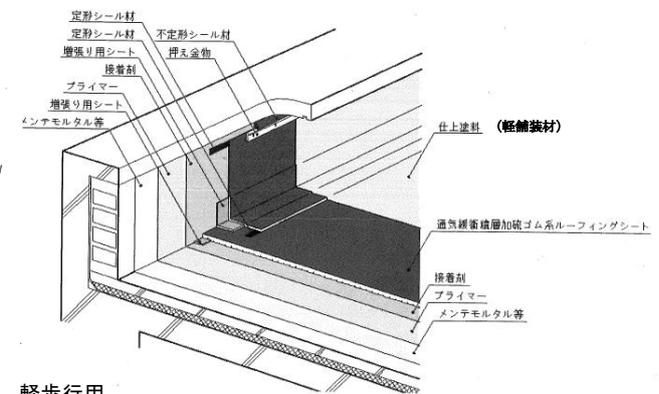
工程	材 料	使用量/m ²	工 法
1	プライマー(注)1	0.2kg	はけ塗り又はローラー塗り
2	接着剤	0.4kg	はけ塗り又はローラー塗り
3	通気緩衝積層加硫ゴム系ルーフィングシート	—	接着剤による接着
4	仕上塗料(注)2	0.8kg	はけ塗り又はローラー塗り

(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、下地処理材の種類と使用量は、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、縦回に分けて塗布する。

2.5.9表 接着部(庇、架台、天端及び立上り部等)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(注)2	はけ塗り又はローラー塗り
3	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)3	0.8kg	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、下地処理材の種類と使用量は、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。
 3 工程4の仕上塗料は、骨材入りの軽歩行用とし、縦回に分けて塗布する。



軽歩行用加硫ゴム系ルーフィングシート防水工法

2.6.3表 通気緩衝部(平場)の工程

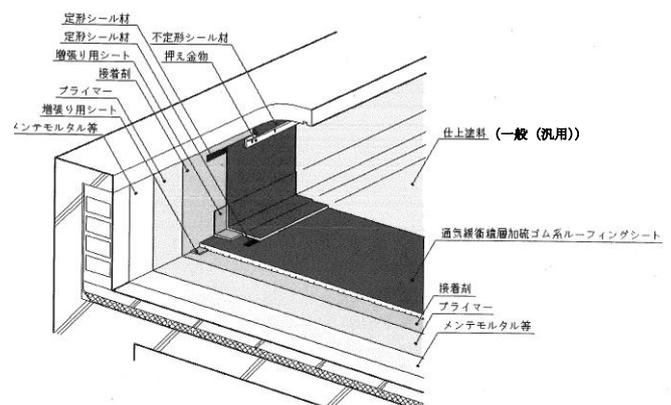
工程	材 料	使用量/m ²	工 法
1	プライマー(注)	0.2kg	はけ塗り又はローラー塗り
2	接着剤	0.4kg	はけ塗り又はローラー塗り
3	通気緩衝積層加硫ゴム系ルーフィングシート	—	接着剤による接着
4	仕上塗料	0.25kg	はけ塗り又はローラー塗り

(注) 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、下地処理材の種類と使用量は、製造所の仕様による。

2.6.4表 接着部(庇、架台、天端及び立上り部等)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	接着剤塗布	0.4kg(注)2	はけ塗り又はローラー塗り
3	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	0.25kg	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。下地処理材の種類と使用量は、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。

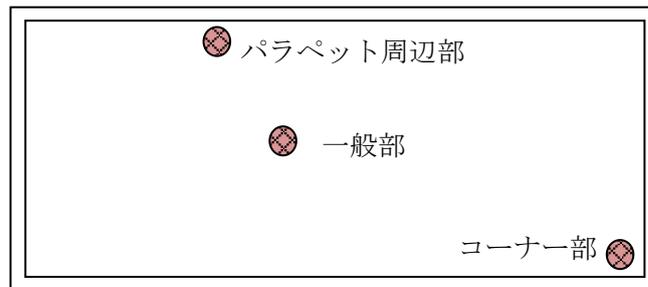


非軽歩行用加硫ゴム系ルーフィングシート防水工法

6-10 下地接着力の確認方法

既存のシート防水層の接着力を確認する方法としまして、垂直引張試験または剥離試験（180度ピーリング）があります。既存シート防水層の接着力が適正であるかを確認し、防水層としての有効性を判断する手法のひとつです。

測定部位は、一般部、パラペット周辺部、コーナー部の3箇所とします。



接着力を測定する屋上の部位

■垂直引張試験法

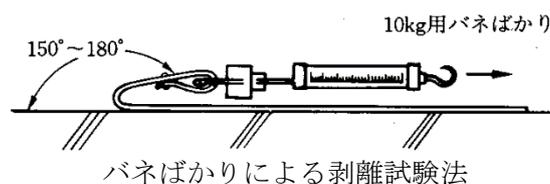
- 1) 試験する防水層の表面を拭い、清浄な面にする。
- 2) 次に、接着剤を用いて防水層の表面へ垂直引張試験用アタッチメント（40mm×40mm）を取り付ける。
- 3) アタッチメントの周辺部に下地スラブに達するまでカッターナイフで切り込みを入れる。
- 4) 試験機ハンドルを回転させ、アタッチメントを上げていく。
- 5) 機械のメモリを確認し、測定結果として記録していく。なお、測定する試料数は5個とする。



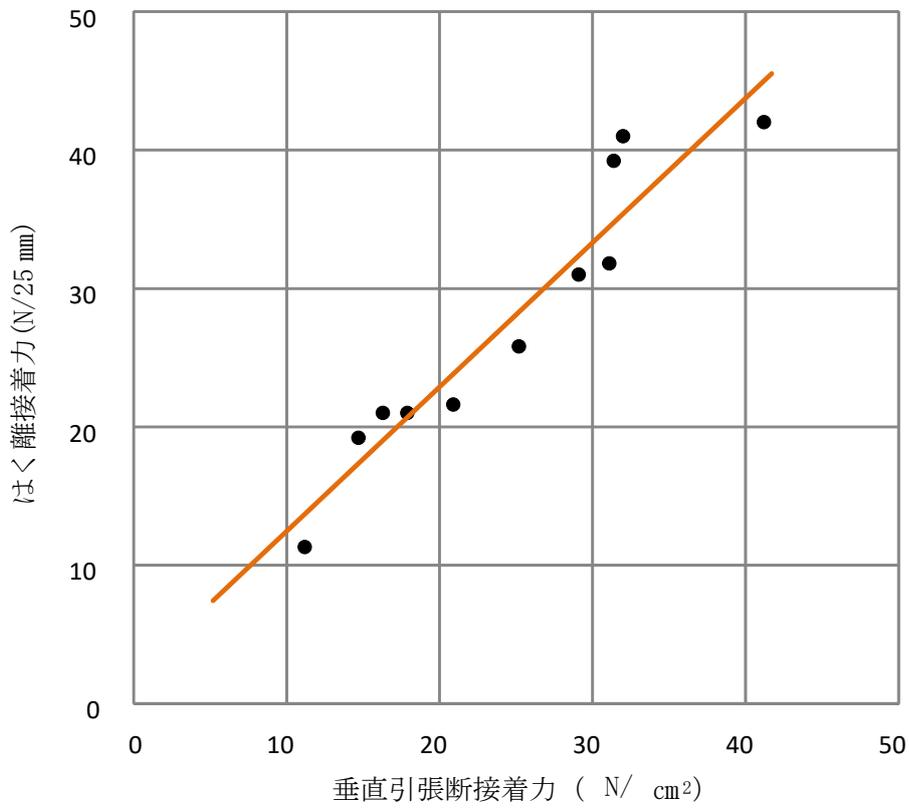
垂直引張試験機

■剥離試験法（180度ピーリング）

- 1) 幅 25mm、長さ 300mm の大きさの周囲にカッターナイフで下地スラブまで切り込みを入れる。
- 2) 試料の一端を引きはがしチャックを用いて、バネばかりにかける。
- 3) 180度方向に速度 200mm/min 程度でバネばかり（または、デジタル吊りはかり）を引っ張り、最大荷重を読み取る。
- 4) 測定する試料数は4個とする。



はく離速さ : 200 mm/min



垂直引張試験法およびはく離接着力 (180 度ピーリング) の強度の関係

6-11 日本建築学会発表文献

6-11-1 シート防水屋根における劣化度診断と更新時期の予測

シート防水屋根における劣化度診断と更新時期の予測

正会員 ○渡邊 康男*
 会員外 村上 利幸**

屋根 シート防水 ALC 版
 寿命 劣化 加硫ゴムシート

1. はじめに

当社では、屋根を下地の ALC 版と防水シートにて構成した密閉型の陸屋根工場が、延 120 万 m²建設されている。その大半が建設後 15 年以上を経過し、今後老朽化による屋根防水の更新に莫大な投資が必要とされ、又更新時には現在使用しているシートの建設廃材が多量に発生し、その処分についても環境上大きな問題になることが予想される。

そこで今回、屋根シート防水の劣化限界を見極め更新時期を予測する為、劣化状況について調査したのでその報告をする。

2. 防水シートの分類と割合

防水シートには加硫ゴム系シートを使用し、EPDM+IIR 混合配合品と EPDM 単独配合品に分けられ使用数量は右図のような内訳になる。



3. 防水材の不具合と劣化要因

防水材の不具合=要因は以下のように考えられる。



4. 劣化限界値の設定

1) 防水シートの劣化

各種資料^{※1, ※2}より、耐候性の代用特性として【伸び】を使用し以下のように設定した。

$$\text{伸び率} \geq 135\%$$

2) 防水シートの接着力

防水シートの下地との必要接着力は、建築基準法に基く風圧力と「強風地域における仕様基準」^{※3}より又、シート相互の重ね接着力は「防水シートジョイント部の耐久性評価」^{※4}より算出した。

$$\begin{aligned} \text{下地との接着力} &= \text{風圧力} \times \text{地域係数} / \text{工法係数} \\ &\approx 1\text{N}/\text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{重ね接着力} &= \text{下地との接着力} \times 1.5 \\ &\approx 1.5\text{N}/\text{cm}^2 \end{aligned}$$

3) 3枚重ね部からの水漏れ

水密試験による3枚重ね部からの水漏れなしと設定した。

5. 現地の劣化度調査

建設年の異なる工場より防水シートをサンプリングし、経過年と物性低下との関係を調査した。今後の劣化速度を予想するため室内促進試験をあわせて実施し、評価した。

サンプリングは 28 工場（試験体は各工場 10 点）で行い、劣化度試験は下記による。

- 試験項目：
 ・伸び率-引張強度 (JIS A 6008)
 ・接着強度 (180 度ピーリング)
 ・シート相互剥離強度 (JIS K 6854)
 ・3枚重ね部漏水確認 (水密試験)

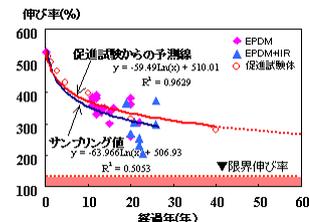
促進試体：・EPDM シートを加熱促進

6. 屋根シート防水の経過年と劣化について

1) 防水シートの劣化

サンプリング試験体と促進試験体から測定した防水シートの伸び率と経過年との関係を以下のグラフに示す。

促進試験体から得られた伸び率の予測線に対し、現地シートの劣化状況 (サンプリング試験体) はほぼ近似しており、現状において劣化限界値以上確保されていること



から防水シート自体は問題がないと判断した。又、推定寿命は促進試験体からの劣化予測式より 60 年以上と推測した。

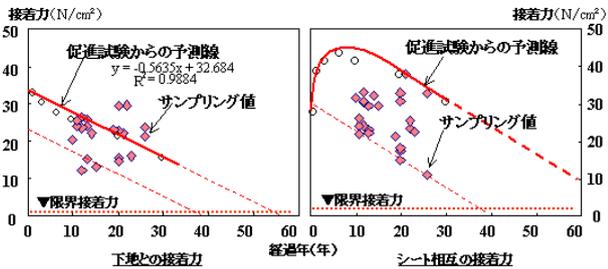
EPDM+IIR 混合配合品において劣化予測線に対し伸び率にばらつきが見られるのは、製造時の初期品質と経年劣化のばらつきによるものと思われる。

2) 防水シートの接着力

各工場現地にてサンプリングする際に、防水シートと下地 ALC 版との接着力について 180 度ピーリングにより測定し、経過年との関係を促進試験体の測定値を含めたグラフに示す。又、シート相互の重ね接着力についても同様に剥離強度を測定しグラフに示す。

下地との接着力及びシート相互の重ね接着力は、全体に大ききなば

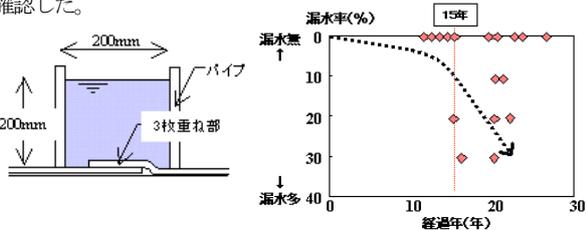
らつきがみられ、原因としては現場施工時における ALC 版表面粗さや接着材塗布量、加圧量、オープンタイムなどによる施工条件、品質管理によるものと思われる。いずれも必要接着力以上は確保されており、推定寿命は促進試験体の劣化予測式より概ね 40 年以上と推測した。



3) 3枚重ね部からの水漏れについて

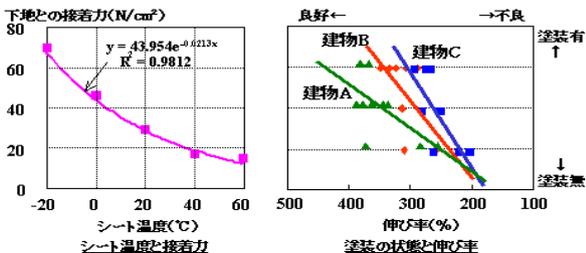
採取したサンプリング試験体を深さ 20 cm の水密試験 (48H 放置) を実施、サンプリング枚数に対する漏水枚数を漏水率として経過年との関係をグラフに示す。

漏水率と経過年には相関が確認できなかったものの、止水用シーリング材の収縮・断面欠如がみられ 15 年経過以降の試験体より漏水を確認した。



4) 防水シート表面塗装の検討

表面塗装が屋根防水に与える影響について確認した。当社では熱反射を目的としシルバー塗装を施しているが、塗装の消失又は無塗装では防水シートの表面温度は最大 10℃ 上昇する。表面温度の上昇が防水シートと接着力に与える影響について屋内試験およびサンプリング試験体の伸び率より調査した。その結果、シート材伸び率及び、接着力とも劣化速度が促進されることが判明した。よって屋根材の延命化を図る為、定期的な保護塗装の改修 (再塗装) が必要であることが解った。



5) 屋根シート防水の寿命予測

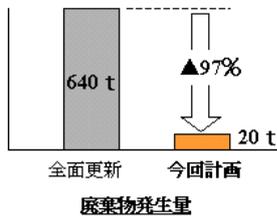
以上より、屋根シート防水は臍れ・ドレン周りなどの局部的な補修は随時必要なものの、3枚重ね部と表面塗装の定期的な改修を施すことにより、概ね 40 年間は問題ないと判断できた。

7. LCC による更新工法の検討

LCC (ライフサイクルコスト) にて検討した結果、今回の部分補修が効果的な投資であるとともに、建設廃棄物発生量低減からも大きな効果が得られた。

工法	補修工法(今回工法)	全面更新工法(張替)	全面更新工法(カバー)
材料	重ね部補修+保護再塗装	シート防水	シート防水
概要	再塗装 重ね部補修 既設防水シート	新設防水シート(張替)	新設防水シート(カバー工法) 既設防水シート
耐用年数	40年・再塗装@15年	←	←
LCC	100~300	500	450

基本的な条件：建物の耐用年数 60年



以上の結果より、'02 年度に屋根防水の改修 (約 32 万㎡) を実施した。

8. まとめ

今回の更新内容の実践により改修建屋における屋根防水からの雨漏れは激減し、対策として効果的であったことが伺えた。しかし、今回の検討は現地の劣化状況と室内における促進試験からの推測である為に、今後の定期的なフォローが必要と考える。

(参考文献)

- *1 三ツ星ベルト(株)技術資料
- *2 「建築防水の耐久性向上技術」(技法堂出版)
- *3 「強風地域における仕様基準」(合成高分子ルーフィング工業会)
- *4 「防水シートジョイント部の耐久性評価」(品質管理 Vol.29 '78 5月号)

*トヨタ自動車・国内計画室 一般

**トヨタ自動車・国内計画室 担当員

*Domestic Planning Dept, Toyota Motor Corporation

**Assistant Manager, Domestic Planning Dept, Toyota Motor Corporation

6-11-2 加硫ゴム系シート防水の高耐久仕様

加硫ゴム系シート防水の高耐久仕様

シート防水 加硫ゴム系シート
耐久性 耐衝撃性能

1. はじめに

合成高分子系ルーフィングシート防水工法は、国内に導入されて40年以上が経過している。中でも加硫ゴム系シート防水は、優れた伸び特性を有し施工性が良好であることから多用されてきている。シート本体の耐久性については、実績や実態調査で高耐久であることが報告されている。(*1, *2) シート防水のメーカーで構成する合成高分子ルーフィング工業会 (KRK) の加硫ゴム部会 (6社) ではさらにバランスよく耐久性能を向上させるために、接合部の性能と耐衝撃性能などを改良した高耐久仕様の検討を行っている。今回、検討内容の一部について報告する。

2. 加硫ゴム系シート防水の接着剤とその性能

本シートの標準仕様で用いられている接着剤はクロロプレンゴム (CR系) 系接着剤であり、接合部にテープ状シール材を併用する構成が一般的である (図-1 参照)。この接合部構成で10年を超えた現場から採取したサンプルの接着力の性能を図-2 及び図-3 に示した。

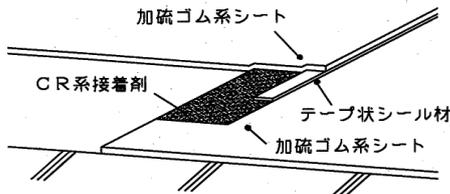


図-1 加硫ゴム系シートの接合部構成

◇結果

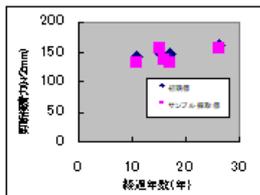


図-2 剪断接着力

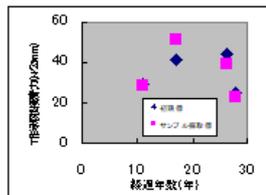


図-3 T形剥離接着力

◇考察

経過年数に関係なく接着性能に変動はなかった。サンプル採取値及び初期値についても大きな差がなかった。

更なる接着性能を向上させるため、耐久性に優れた ブチルゴム (IIR系) 系接着剤についてクロロプレンゴム (CR系) 系接着剤と比較した。

◇試験条件

試験体: 均質シート 1. 2mm

接着剤の塗布量: CR系 (0. 3kg/m²)

IIR系 (5kg/m²) ○永田 仁*

シート接合部養生期間: 接合後、25℃の条件下で7日間存置

接着力評価: T形剥離接着力 (剥離速度 50mm/min)

※テープ状シール材は使用しない構成で試験を行った。

養生後のサンプルを各温度条件下で剥離試験を実施し、温度依存性としてその結果を図-4に示した。屋外暴露の結果を図-5に、70℃アルカリ水浸せきの結果を図-6に、80℃雰囲気中の結果を図-7に示した。

◇考察

IIR系はCR系に比べて温度依存性が大きい。加熱条件下やアルカリ水浸せきで接着力が飛躍的に向上している。CR系はアルカリ水浸せき環境下で低下する傾向が大きい。これは接着層が吸水することにより凝集力が低下するためと考えられる。IIR系の架橋型が防

◇結果

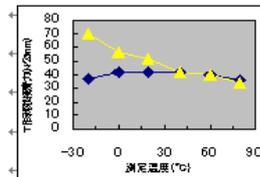


図-4 温度依存性

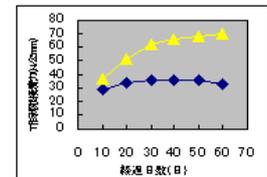


図-5 屋外暴露

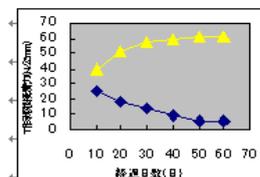


図-6 アルカリ水浸せき

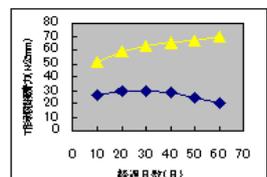


図-7 80℃雰囲気中

▲ IIR系接着剤

◆ CR系接着剤

木材の接着剤としては明らかに優れていることが分かる。

3. 加硫ゴム系シートの耐衝撃性能

JASS8「メンブレン防水層の性能評価試験方法」の耐衝撃試験では、加硫ゴム系均質シートは耐衝撃1にランクされている。これが外的衝撃に弱いとの指摘につながっている。各メーカーでは均質シートに厚塗り塗装仕上げを施すか加硫ゴム系シートを複合化する手段のいずれかで対応しているのが現状である。

1) 耐衝撃塗装仕上げの効果

耐衝撃性を向上させるために、塗装材、クッション材、など種々検討した。耐衝撃性をあげるためには、塗り材は効果があり、特にセメントの混入が優れていることが分かった。従来の厚塗り塗料とは異なり、耐衝撃塗装仕上げ材は、次の配合を基本としている。

表-1 耐衝撃塗装仕上げ材

材 料	配 合 比
EVA エマルジョン	1 0 0
セメント	3 0 ~ 4 0
軽砂5~6号	4 0 ~ 6 0
特殊フィラー	5 ~ 1 0

衝撃試験として厚さ1.2mm加硫ゴム系均質シートに非塗装(ブランク)と耐衝撃塗装仕上げの結果を表-2に示した。

◇試験条件

試験体：均質シート1.2mm
 耐衝撃塗装材：厚さ2mm
 塗装養生条件：25℃ 168時間
 劣化処理：80℃*1, 4, 8, 16週間
 衝撃試験方法：JASS8 メンブレン防水層の
 性能評価方法(図-8)

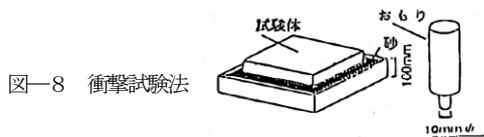


図-8 衝撃試験法

◇結果

表-2 耐衝撃塗装仕上げの耐衝撃性-1

		測定温度		
		0℃	20℃	60℃
ブ ラ ン ク	無処理	耐衝撃1	耐衝撃1	耐衝撃1
	1週間	耐衝撃1	—	—
	4週間	耐衝撃1	耐衝撃1	耐衝撃1
	8週間	耐衝撃1	—	—
	16週間	耐衝撃1	耐衝撃1	耐衝撃1
耐 衝 撃 塗 料	無処理	耐衝撃4	耐衝撃4	耐衝撃4
	1週間	耐衝撃4	—	—
	4週間	耐衝撃4	耐衝撃4	耐衝撃3
	8週間	耐衝撃4	—	—
	16週間	耐衝撃4	耐衝撃4	耐衝撃4

◇考察

耐衝撃塗装仕上げを規定量(2mm)施すことにより、無処理及び加熱処理に関係なくほぼ一定の耐衝撃4のランクが得られた。

2) 加硫ゴム系シート複合化の場合

◇試験条件

試験体：均質シート及び複合シート
 シート厚さ1.5mm
 耐衝撃塗装材：塗布量(無し, 1~2kg/m²)
 養生条件：25℃ 168時間
 衝撃試験方法：JASS8 メンブレン防水層の
 性能評価方法(図-8参照)

◇結果

表-2 耐衝撃塗装仕上げの耐衝撃性-2

シートの種類	均質シート	複合シート	
シート厚さ(mm)	1.5	1.5	
塗装の塗布量(kg/m ²)	0	耐衝撃1	耐衝撃2
	1.0	耐衝撃3	耐衝撃4
	2.0	耐衝撃4	耐衝撃4

◇考察

シートの種類及び耐衝撃塗装の塗布量を変化させることで耐衝撃性の効果は顕著にあらわれている。複合シートのブランクは、塩ビシートと同等の衝撃性を有しており、1.0mmの耐衝撃塗装材を塗布することでクラス4をクリアすることとなった。

4. まとめ

加硫ゴム系シート防水の比較的弱点とされる接合部の信頼性と耐衝撃性の改善は、前者はIIR系の接着剤を用いることで、後者については耐衝撃性塗装材を採用することで大きく改善されることがわかった。加硫ゴム系シート本体の耐久性と、これらの処置を施すことで、更に高耐久仕様としての土壌が整備されてきたことになる。

5. 今後の計画

今回報告した仕様による効果の実証と実績づくりなど具体的な検討を進める所存である。

(謝辞)

本調査にご協力いただきました関係各位に対し、ここに厚く謝意を表します。

(参考文献)

- 1) シート防水屋根における劣化診断と更新時期予測 日本建築学会大会梗概集(東海)2003年9月防水材料1467
- 2) 防水シートジョイント部の耐久性評価(品質管理)

合成高分子ルーフィング工業会

加硫ゴム部会 会員会社事務所一覧表

会員会社	都道府県	郵便番号	所在地	電話
シバタ工業(株)	兵庫	674-0082	明石市魚住町中尾 1058 番地	078-946-1515
	東京	104-0061	東京都中央区銀座 3 丁目 15-10 JPE 銀座 3 丁目ビル 2F	03-6859-1160
	兵庫	650-0033	神戸市中央区江戸町 95 番地 井門神戸ビル 9F	078-389-6030
田島ルーフィング(株)	東京	101-8579	東京都千代田区外神田 4-14-1 秋葉原 UDX 21F	03-6837-8888
	大阪	550-0003	大阪市西区京町堀 1-10-5 田島大阪ビル	06-6443-0431
	北海道	060-0042	札幌市中央区大通西 6-2-6 三井生命札幌大通ビル 3F	011-221-4014
	宮城	980-0021	仙台市青葉区中央 1-6-35 東京建物仙台ビル 6F	022-261-3628
	愛知	460-0008	名古屋市中区栄 1-9-16 NFビルディング 6F	052-220-0933
	福岡	810-0041	福岡市中央区大名 2-4-35 AIG 福岡ビル 6F	092-724-8111
ニッタ化工品(株)	東京	104-0061	東京都中央区銀座 8-2-1 ニッタビル	03-6626-5547
	大阪	556-0022	大阪市浪速区桜川 4-4-26 ニッタビル	06-6563-1206
	北海道	060-0042	札幌市中央区大通西 8-2-39 北大通ビル 8 階 B	011-218-7280
	宮城	984-0051	仙台市若林区新寺 1-2-26 小田急仙台東口ビル 6F	022-292-1855
	愛知	450-0003	名古屋市中村区名駅南 1-17-23 ニッタビル 2F	052-551-5611
	福岡	812-0007	福岡市博多区東比恵 4-4-7	092-411-8303
パーカーアサヒ(株)	東京	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 1F	03-5614-9395
	大阪	532-0002	大阪市吹田市市広芝町 11-41-1 パーカー江坂ビル 3F	06-6310-0037
	愛知	464-0025	名古屋市中種区桜が丘 295 第 8 材ビル 6F	052-856-1233
	広島	732-0805	広島市南区東荒神町 3-35 広島オフィスセンタービル	082-263-8242
	福岡	821-0012	嘉麻市上山田 211-48	0948-53-0332
三ツ星ベルト(株)	東京	103-0027	東京都中央区日本橋 2-3-4 日本橋プラザビル 10F	03-5202-2506
	愛知	485-0077	小牧市大字西之島 1818	0568-41-7600
	兵庫	653-0024	神戸市長田区浜添通 4-1-21	078-685-5771
	広島	738-0004	廿日市市桜尾 2-2-39	0829-32-9292
	香川	769-2401	さぬき市津田町津田 2893	0879-42-3189
	福岡	812-0888	福岡市博多区板付 1-3-1	092-441-4453

加硫ゴムシート系防水マニュアル

昭和 61 年 07 月 10 日 初版発行
 昭和 61 年 11 月 01 日 第 2 版発行
 平成 05 年 07 月 20 日 改訂
 平成 11 年 05 月 15 日 第 3 版発行
 平成 18 年 05 月 30 日 第 4 版発行
 平成 20 年 07 月 01 日 第 5 版発行
 平成 28 年 03 月 01 日 第 6 版発行
 令和 06 年 03 月 01 日 第 7 版発行

編集・発行者

合成高分子ルーフィング工業会 (KRK) 加硫ゴム部会
 〒103-0005 東京都中央区日本橋久松町 9-2 日新中央ビル 3 階
 TEL : 03 (6206) 2928 FAX : 03 (6661) 9034
 URL : <http://www.krkroof.net/>

落丁・乱丁はお取替え致します。不許複製・禁無断転載