塩化ビニル樹脂系・熱可塑性エラストマー系
シートによる金属下地防水マニュアル

合成高分子ルーフィング工業会　塩ビ・TPE部会

改訂:2024年3月

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会

はじめに

合成高分子系ルーフィングシート防水工法・金属下地断熱機械的固定仕様（以下本仕様と略す）とは、「屋根30分耐火構造大臣認定品」のデッキプレートを下地とし、その上に断熱材を敷設した後、合成高分子ルーフィングシートを機械的に固定する構法です。

従来、断熱シート防水は、デッキプレートを施工した後、コンクリートを打設養生後、接着工法や機械的固定工法で施工していましたが、本仕様はコンクリートを打設せず、金属下地に直接断熱シート防水を機械的固定工法で施工する構法で、屋根の軽量化が図れ、乾式工法のためコンクリート下地の乾燥が不要であるため工期の短縮が図れます。

我国の金属下地シート防水工法としては、1960年頃にフラットデッキ下地へ加硫ゴム系シートや塩化ビニル樹脂系シートを接着工法で施工することから始まり、金属下地への機械的固定工法は塩化ビニル樹脂系シートを用いて1978年頃より始まりました。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

本仕様は欧米では、シート防水の一般的な構法として古くから採用されており、我が国へは1988年頃アメリカから本格的に技術導入されましたが、我国の耐火規制の制約で耐火構造の認定を取得する必要があり、1997年にデッキプレート下地＋シート防水断熱機械的固定仕様の構成で、1999年にフラットデッキ下地＋塩ビ樹脂系断熱機械的固定仕様の構成で耐火認定を取得しています。

その後、2000年の建築基準法の改正を受けデッキ鋼製床板、フラットデッキ板単体で屋根30分耐火構造の認定を取得した金属下地が登場し、本仕様は現在、年間100万㎡程度採用されています。

今後も前述の軽量化、工期短縮以外に断熱による省エネ、作業環境の改善、経済性、水密性や気密性が高く、スガ漏れや虫、塵の侵入が防げるなどの特徴が評価され、食品、薬品、精密機器、電子部品工場など市場が拡大が予想されます。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

しかしこの構法は、断熱材との併用のため非歩行用途に限定される事や、金属下地へは固定釘だけで機械的に固定しているため強風時の耐風性に充分配慮する必要など今までのシート防水構法以外に設計、施工上注意が必要な項目もあります。

建築工事標準仕様書JASS8の防水工事でも参考仕様として採用されており、本仕様の標準化を計り確実な施工を行う目的で本マニュアルを2008年に発刊しましたが、その後、13年が経過しており、関連する法律やJIS規格等の改正に伴い、仕様の見直しを含め、改訂を実施しました。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

目　次

第1章　金属下地シート防水仕様の概要
1-1　構成
1-2　特徴
1-2-1　現場打ち型枠コンクリート下地屋根との比較
1-2-2　折板およびW折板屋根との比較
第2章　材料
2-1　適用下地
2-1-1　平場部
2-1-2　立上り部
2-2　断熱材
2-3　適用シート
2-3-1　塩化ビニル樹脂系シート
2-3-2　熱可塑性エラストマー系シート

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

第3章　防水工法
3-1　標準工法番号構成
3-2　平場部
3-3　立上り部、立下り部
第4章　構法上の注意点
4-1　耐風圧性能
4-1-1　固定強度
4-1-2　下地、固定ビスの選定
4-2　耐火、防火性能
4-3　断熱材の選定
4-3-1　断熱材強度
4-3-2　熱安定性、寸法安定性
第5章　金属下地の設計上の注意点
5-1　金属下地について
5-1-1　本構法に適した金属下地の選定

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

5-1-2　金属下地の断面性能と板厚
5-1-3　金属下地の鉄骨への固定方法
5-1-4　デッキプレート相互の接合
5-1-5　金属下地の表面仕上げ
5-1-6　デッキプレートの形状
5-1-7　内圧の検討
5-1-8　防水末端部
第6章　シート防水施工
6-1　固定金具の先付け施工法
6-1-1　前工程
6-1-2　断熱材の敷設
6-1-3　固定金具の割付け、固定
6-1-4　シートの敷設
6-1-5　接合部の張付け
6-1-6　役物回りの処理
6-1-7　防水末端部の処理
6-1-8　工事完了検査

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

6-2　固定金具の後付け施工法

6-2-1　前工程

6-2-2　断熱材の敷設

6-2-3　シートの敷設

6-2-4　固定金具の割付け、固定

6-2-5　接合部の張付け

6-2-6　役物回りの処理

6-2-7　防水末端部の処理

6-2-8　工事完了検査

6-3　固定金具の接合部内施工法

6-3-1　前工程

6-3-2　断熱材の敷設

6-3-3　シートの敷設

6-3-4　固定金具の割付け、固定

6-3-5　接合部の張付け

6-3-6　役物回りの処理

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

6-3-7　防水末端部の処理
6-3-8　工事完了検査
第7章　納まり図
7-1　塩化ビニル樹脂系シート
7-1-1　立上り納まり例
7-1-2　縦引きドレン納まり例
7-1-3　横引きドレン納まり例
7-1-4　トップライト納まり例
7-1-5　設備架台納まり例
7-1-6　側溝納まり例
7-1-7　丸環周り納まり例
7-2　熱可塑性エラストマー系シート
7-2-1　立上り納まり例
7-2-2　縦引きドレン納まり例
7-2-3　横引きドレン納まり例
7-2-4　トップライト納まり例

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

7-2-5　防水末端部の処理
7-2-6　工事完了検査
7-2-7　丸環周り納まり例
第8章　参考資料
8-1 日本建築学会発表文献
8-1-1　金属下地における塩ビ系シート防水機械的固定工法の検討:その1結露試験
8-1-2　金属下地における塩ビ系シート防水機械的固定工法の検討:その2耐風圧性
8-2　屋根防火に関する建築基準法
8-2-1　屋根に耐火上必要な性能に関する技術的基準の概要
8-2-2　法62条の防火・準防火地域内の屋根について
8-2-3　法22条区域内の屋根について

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-3　飛び火性能の試験、評価方法

8-3-1　屋根葺き材の飛び火性能試験、評価方法

8-3-2　試験条件

8-3-3　判定

8-4　シート防水の耐風圧性能

8-4-1　建築工事監理指針抜粋

8-4-2　金属下地機械的固定工法の耐風圧性

8-5　断熱性能

8-5-1　建築物省エネルギー法

8-5-2　断熱材の特性

8-6　JIS A6008合成高分子系ルーフィングシート（抜粋）

8-7　日本建築学会　建築工事標準仕様書
JASS8 防水工事　参考仕様（抜粋）

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

第1章　金属下地シート防水仕様の概要

1-1　構成

本構成は、デッキプレートの上に断熱材を施工した後、シート防水を機械的固定工法で施工する。

［構成］

［納り例］

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

1-2　特徴

1-2-1　現場打ち型枠コンクリート下地屋根との比較

(1) 軽量化

コンクリートの打設が不要のため屋根の軽量化が図れる。

従来工法(RC:厚さ150mm)　約380kg/㎡→約20kg/㎡

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

（2）工期短縮

乾式工法でコンクリートの打設、養生が不要のため工期の短縮が図れる。従来工法と比較　養生期間：　約30日　短縮

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

（3）コスト低減

屋根が軽量となるため母屋、梁および柱などの構造鉄骨部を細く、かつ広くできるため、トータルコストメリットが大きい。

（4）水分の影響低減

乾式機械的固定工法であるため、下地の水分の影響を受けにくい。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

1-2-2　折板およびW折板との比較

（1）高断熱性（折板との比較）

断熱性能の高い断熱材と組み合わせた外断熱工法のため、優れた断熱性が得られる。熱貫流率は、折板（裏打ちポリエチレンフォーム厚さ4mm）の場合、6.47W/㎡・Kであるが、本仕様のシート防水（硬質ウレタンフォーム厚さ50mm）の場合は、0.43W／㎡・Kに向上する。

断熱材の敷設

完成

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

（2）高防水性

シームレスな防水層のため、積雪地域においてスガ漏れが発生しにくい。

また、防水施工は責任施工体制で行う。

（3）高気密性

溶剤溶着・熱風融着などによるシームレスなシート防水層のため、水密性かつ気密性に優れ、埃などが侵入しにくい。

（精密機械・薬品工場・食品工場等に適する）

シート接合部イメージ図

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

（4）意匠性

緩勾配が可能なフラットな陸屋根ができ、意匠性が高い。

折板およびW折板の場合　3/100以上 ➡ 1/50以上

（5）雨音低減

外断熱工法のため、衝撃緩衝性が高く、吸音し雨音などを低減する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

第2章　材料

2-1　適用下地

2-1-1　平場部

平場部に適用する金属下地は、屋根30分耐火構造大臣認定構造とし、厚さは、1.0mm以上のデッキ鋼製床板およびフラットデッキとする。

2-1-2　立上り部

立上り部に適用する下地は、現場打ち鉄筋コンクリート、プレキャストコンクリート部材、ALCパネル、耐火野地板および厚さ1.0mm以上の鋼製平板とする。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

2-2　断熱材

　断熱材は機械的固定工法に適した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する。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する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

断熱材

ポリスチレンフォーム

面材付ポリスチレンフォーム

フェノールフォーム

硬質ウレタンフォーム

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

2-3　適用シート

適用シートは、塩化ビニル樹脂系シート、熱可塑性エラストマー（TPE）系シートとする。

2-3-1　塩化ビニル樹脂系シート

塩化ビニル樹脂系シートは、均質シートおよび複合シート（一般複合タイプ、補強複合タイプ）とし、シートの厚さは、1.5mm以上とする。

2-3-2　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系シートは、均質シートおよび複合シート（一般複合タイプ、補強複合タイプ）とし、シートの厚さは、1.2mm以上とする。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

第3章　防水工法

3-1　標準工法番号

KRK標準工法の工法番号は下記の通りです。

RP－M403：塩化ビニル樹脂系

RT－M403：熱可塑性エラストマー（TPE）系

それぞれの記号の意味は

RP:塩化ビニル樹脂系シート　　RT:熱可塑性エラストマー系シート

M　:下地に機械的に固定させる工法（機械的固定工法）

403:金属下地露出断熱工法

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

3-2　平場部

平場部に適用する標準工法は断熱機械的固定工法とする。

3-3　立上り、立下り部

立上り、立下り部に適用する標準工法は機械的固定工法を基本とするが、接着工法も可とする。
断熱工法の断熱材仕様等は防水材製造所の仕様によるものとする。

防水施工前

防水施工後

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

第4章　構法上の注意点

4-1　耐風圧性能

4-1-1　耐風圧設計

設計風荷重条件に対し十分な固定力を有する固定仕様の選定ならびに固定ピッチの設計を行い，建築基準法の風圧力の3倍程度を確保する。

4-1-2　下地および固定ビスの選定

金属下地は、防錆処理した厚さ1.0mm以上とし，かつ結露などによる長期腐食のない防錆性を有する固定ビスを選定する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

4-1-3　風の侵入

防水末端部からの風の吹き込み・内圧（金属下地下の室内側からの風の侵入）防止に留意した設計仕様とする。

4-2　耐火、防火性能

新築の場合、地域や建築物の立地規模、用途によって防火試験（飛び火試験）の基準に適合する必要があり、その基準に適合する構・工法を選定する。

4-3　断熱材の選定

4-3-1　断熱材の強度

断熱材の踏み抜き防止としてデッキプレート（山谷形状）

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

の谷幅に対し、適応できる曲げ剛性や施工中の歩行・積雪荷重に対応可能な圧縮強度を有するものとする。

4-3-2　断熱材の熱安定性、寸法安定性

外断熱防水工法としての屋根環境に耐える熱安定性・寸法安定性を有すること。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

第5章　金属下地の設計上の注意点

5-1　金属下地について

防水工事の工事範囲外であるが、金属下地の設計は非常に重要で有り、金属下地について設計上の注意点を以下に記述する。

5-1-1　本構法に適した金属下地の選定

防火地域や準防火地域内の建築物の屋根の構造には建築基準法第62条の耐火規制が適用され、「屋根30分耐火構造大臣認定」取得が必要であり、建築基準法第22条の制約もある。断熱材の種類や厚さ及び防水材

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

の材質により外部からのもらい火を想定した「飛び火試験」合格が必要な場合もある。

5-1-2　金属下地の断面性能と板厚

金属下地の断面性能はデッキプレートの板厚や山高なの断面形状により異なるので、上記耐火認定取得品で規定された金属下地を使用する必要がある。

更に耐火認定の規制以外に設計荷重（固定荷重、積載荷重、風荷重、積雪荷重）などの制約があり、母屋間隔も耐火認定や設計荷重から決定する必要がある。また、防水シートを固定する固定ビスの固定力にも影響するので、金属下地の板厚は1.0mm以上としている。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

5-1-3 金属下地の母屋への固定方法

母屋への固定方法は、発射打ち込み鋲、ドリリングタッピンねじとする。（溶接固定である焼抜き栓溶接は、原則除外）
母屋の板厚に対して最適な固定法を選定する。
コンクリートを打設する場合と比べ屋根が軽量のため、確実な施工を行って十分な固定力を確保する必要がある。

母屋への固定方法	母屋の板厚	
	＜6mm	6mm≦
(1)発射打込み鋲による固定	ー	○
(2)ドリリングタッピンねじによる固定	○	○
(3)焼抜き栓溶接による接合	×	×

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

(1)発射打ち込み鋲(母屋板厚6mm以上)

固定強度のバラツキが比較的少なく均一な施工が出来、
作業スピードも速いが、銃としての制約を受け警察への届け出が
必要で有資格者による施工や1日の施工本数の制約がある。

発射打ち込み鋲は、国土交通省の
材料認定を取得したものとする。

構造認定を受けた発射打込み鋲メーカー
日本ヒルティー㈱　［材料認定番号MPIN-0003］

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

(2)ドリリングタッピンねじ

発射打ち込み鋲と比較して、作業スピードは遅いが、発射打ち込み鋲のような制約がなく使用できる。また、ねじの使い分けにより幅広い母屋の板厚に対応できる。

φ6mm×L20mm以上のねじを使用する必要がある

ドリリングタッピンねじの例

適用板厚:2.3～6mm

適用板厚:6～13mm

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

5-1-4　デッキプレート長辺相互の接合

デッキプレート相互の接合方法として下記の3方法があるが、屋根30分耐火構造の場合は、認定された接合方法および接合ピッチで接合しなければならない。

(1)スポット溶接
(2)ドリリングタッピンねじ
(3)嵌合

5-1-5　金属下地の表面仕上げ

金属下地の腐蝕防止のため、Z12以上の亜鉛メッキなどの防錆処理した鋼板を使用する必要がある。

5-1-6　デッキプレートの形状

防水シートの固定ピッチや防水施工中の断熱材の踏み抜き防止に配慮したデッキ形状が必要である。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

5-1-7　内圧の検討

非通気性下地であるコンクリート下地に比べ、金属下地の場合は室内から空気が供給されるので耐風性に十分配慮する必要があり、防水層と下地との固定強度を建築基準法の風荷重の3倍程度と決めている。

5-1-8　防水層末端部

パラペット立上り部を機械的固定工法で施工する場合は、立上り部が空洞の場合もあるので、防水層末端から風が侵入しないような納まりが必要となる。

デッキプレートの施工については、合成スラブ工業会発行の「合成スラブの設計・施工マニュアル」や（一社）日本鉄鋼連盟編集の「デッキプレート床構造設計・施工規準-2018」を参照のこと。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

＜塩化ビニル樹脂系シートに適用＞

第6章　シート防水施工

6-1　固定金具の先付け施工法

断熱材の規定箇所に円盤状の固定金具を取付けた後、
シートを敷設し、溶剤溶着または熱融着で固定する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

＜塩化ビニル樹脂系シートに適用＞

工程	管理項目	施工要領
6-1-1 前工程	・下地の状態	・規定通りに金属下地が固定されていることを確認する。
6-1-2 断熱材の敷設	・断熱材の種類、寸法、断熱材相互の隙間 ・断熱材の固定 ・可塑剤移行防止用シートの敷設	・隙間なく断熱材を敷き並べる。 ・断熱材を固定具または円盤状固定金具で固定する。 ・断熱材の表面に可塑剤移行防止層がないポリスチレフォームを使用する場合は、断熱材の上に可塑剤移行防止用シートを敷設する。
6-1-3 固定金具の割付け、固定	・割付け間隔 ・固定金具の固定	・耐風圧設計で決定した固定間隔で墨出しを行い、固定金具を割付ける。 ・固定金具の取付けは、固定ビスを用いて所定の工具を使用し、空回りや締め込み過ぎの無いように注意して固定する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

＜塩化ビニル樹脂系シートに適用＞

工程	管理項目	施工要領
6-1-4 シートの敷設	・シートの割付け	・シートの接合幅を考慮しシートを割付ける ・シートの接合幅は、40mm以上確保する。
	・固定金具とシートの固定	・シートは部分的な歪みが残らないように固定金具と熱融着（主に電磁誘導加熱による）または、溶剤溶着で固定する。
6-1-5 接合部の張付け	・シート相互の接合	・シート相互は、熱風融着または溶剤溶着で接合する。
	・シート接合端部の処理	・シート相互の接合端部は、液状シール材を用いて処理する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

＜塩化ビニル樹脂系シートに適用＞

工程	管理項目	施工要領
6-1-6 役物回りの処理	・出入隅角の成形役物 ・ルーフドレン ・設備架台	・出隅角、入隅角は成形役物を熱風融着する。 ・ルーフドレン回りは、末端用固定金具を取付けてシートを固定する。 ・設備架台にシートをなじませて納める。
6-1-7 防水層末端部の処理	・防水層末端部の固定と固定金具の形状、寸法、固定間隔 ・防水層末端部の水密性	・防水層末端部は、末端用固定金具を取付けてシートを固定する。 ・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処理する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

＜塩化ビニル樹脂系シートに適用＞

工程	管理項目	施工要領
6-1-8 工事完了検査	・検査	・施工完了後に点検を行い、異常のないことを確認する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

＜塩化ビニル樹脂系シートに適用＞

6-2　固定金具の後付け施工法

シートを敷設後、シート上の規定箇所に円盤状の固定金具を取付けて固定し、その上に増張りを行う。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

＜塩化ビニル樹脂系シートに適用＞

工程	管理項目	施工要領
6-2-1 前工程	・下地の状態	・規定通りに金属下地が固定されていることを確認する。
6-2-2 断熱材の敷設	・断熱材の種類、寸法、断熱材相互の隙間 ・断熱材の固定 ・可塑剤移行防止用シートの敷設	・隙間なく断熱材を敷き並べる。 ・断熱材を固定具で固定する。 ・断熱材の表面に可塑剤移行防止層がないポリスチレフォームを使用する場合は、断熱材の上に可塑剤移行防止用シートを敷設する。
6-2-3 シートの敷設	・シートの割付け	・シートの接合幅を考慮しシートを割付ける。 ・シートの接合幅は、40mm以上確保する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

＜塩化ビニル樹脂系シートに適用＞

工程	管理項目	施工要領
6-2-4 固定金具の割付け、固定	・割付け間隔	・耐風圧設計で決定した固定間隔で墨出しを行い、固定金具を割付ける。
	・固定金具の固定、増張り	・固定金具の取付けは、固定ビスを用いて所定の工具を使用し、空回りや締め込み過ぎの無いように注意して固定し、その上にシートの増張りを行う。
6-2-5 接合部の張付け	・シート相互の接合	・シート相互は、熱風融着または溶剤溶着で接合する。
	・シート接合端部の処理	・シート相互の接合端部は、液状シール材を用いて処理する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

＜塩化ビニル樹脂系シートに適用＞

工程	管理項目	施工要領
6-2-6 役物回りの処理	・出入隅角の成形役物	・出隅角、入隅角は成形役物を熱風融着する。
	・ルーフドレン	・ルーフドレン回りは、固定金具を用いてシートを張付けた後、シート末端部をドレン金具に固定し、不定形シール材を用いて処理する。
	・設備架台	・設備架台にシートをなじませて納める。
6-2-7 防水層末端部の処理	・防水層末端部の固定と固定金具の形状、寸法、固定間隔	・防水層末端部は、末端用固定金具を取付けてシートを固定する。
	・防水層末端部の水密性	・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処理する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

＜塩化ビニル樹脂系シートに適用＞

工程	管理項目	施工要領
6-2-8 工事完了検査	・検査	・施工完了後に点検を行い、異常のないことを確認する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

6-3 固定金具の接合部内施工法

シートを敷設後、シート接合部の規定箇所に固定金具を取付けて固定し、固定金具を覆うようにシートを接合する。

（熱可塑性エラストマー系シートに適用する。）

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

＜熱可塑性エラストマー系シートに適用＞

工程	管理項目	施工要領
6-3-1 前工程	・下地の状態	・規定通りに金属下地が固定されているこ とを確認する。
6-3-2 断熱材の敷設	・断熱材の種類、寸法、断熱材相互の隙間 ・断熱材の固定	・隙間なく断熱材を敷き並べる。 ・断熱材を固定具で固定する。
6-3-3 シートの敷設	・シートの割付け	・耐風圧設計で決定したシート幅とシートの重ね幅を考慮し、シートを割付ける。 ・シートの接合幅は、40mm以上確保する。
6-3-4 固定金具の割付け、固定	・割付け間隔 ・固定金具の固定	・固定金具を割付ける。 ・固定金具の取付けは、固定ビスを用いて所定の工具を使用し、空回りや締め込み過ぎの無いように注意して固定する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

＜熱可塑性エラストマー系シートに適用＞

工程	管理項目	施工要領
6-3-5 接合部の張付け	・シート相互の接合 ・シート接合端部の処理	・シート相互は、熱風融着で接合する。 ・シートおよび熱可塑性シート被覆鋼板との接合端部は、液状シール材を用いて処理する。
6-3-6 役物回りの処理	・出入隅角の成形役物 ・ルーフドレン ・設備架台	・出隅角、入隅角は成形役物または増張りシートを熱風融着する。 ・ルーフドレン回りは、固定金具を用いてシートを張付けた後、シート末端部をドレン金具に固定し、不定形シール材を用いて処理する。 ・設備架台にシートをなじませて納める。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

＜熱可塑性エラストマー系シートに適用＞

工程	管理項目	施工要領
6-3-7 防水層末端部の処理	・防水層末端部の固定と固定金具の形状、寸法、固定間隔 ・防水層末端部の水密性	・防水層末端部は、末端用固定金具を取付けてシートを固定する。 ・防水末端部は、不定形シール材を用いて処理する。
6-3-8 工事完了検査	・検査	・施工完了後に点検を行い、異常のないことを確認する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

第7章　納まり図

7-1　塩化ビニル樹脂系シート

7-1-1　立上り納まり例

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

7-1-2　縦引きドレン納まり例

7-1-3　横引きドレン納まり例

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

7-1-4 トップライト納まり例

7-1-5 設備架台納まり例

7-1-6 側溝納まり例

7-1-7 丸環周り納まり例

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

7-2　熱可塑性エラストマー系シート
7-2-1　立上り納まり例

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

7-2-2 縦引きドレン納まり例

7-2-3 縦引きドレン納まり例

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

7-2-4 トップライト納まり例

7-2-5 設備架台納まり例

7-2-6 側溝納まり例

7-2-7 丸環周り納まり例

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

第8章　参考資料

8-1　日本建築学会発表文献
8-1-1　金属下地における塩ビ系シート防水機械的固定工法の検討:その1結露試験
8-1-2　金属下地における塩ビ系シート防水機械的固定工法の検討:その2耐風圧性
8-2　屋根防火に関する建築基準法
8-2-1　屋根に耐火上必要な性能に関する技術的基準の概要
8-2-2　法62条の防火・準防火地域内の屋根について
8-2-3　法22条区域内の屋根について
8-3　飛び火性能の試験、評価方法
8-3-1　屋根葺き材の飛び火性能試験、評価方法
8-3-2　試験条件
8-3-3　判定

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-4　シート防水の耐風圧性能

8-4-1　建築工事監理指針抜粋

8-4-2　金属下地機械的固定工法の耐風圧性

8-5　断熱性能

8-5-1　建築物省エネルギー法

8-5-2　断熱材の特性

8-6　　JIS A6008合成高分子系ルーフィングシート（抜粋）

8-7　　日本建築学会　建築工事標準仕様書
　　JASS8 防水工事　参考仕様（抜粋）

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-1　日本建築学会発表文献

8-1-1　金属下地における塩ビ系シート防水機械的固定工法の検討 :その1結露試験 〈2007年日本建築学会大会学術講演梗概集(九州)〉

(1)試験目的

金属下地断熱機械的固定工法における冬期のヒートブリッジに起因するビス部の結露の有無を確認する。

試験体の構造

(2)試験装置

図-1に示すように、垂直に連結された冷却側(外気側)の第1熱実験室(温度-20～40℃、相対湿度40～90%)と、加熱側(室内側)の第3熱実験室(温度0～50℃、相対湿度40～90%)を使用して行った。

図-1試験装置

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

(3)試験体

試験体寸法: 2180mm×3015mm

試験体仕様

防水層: 塩化ビニル樹脂系シート

複合タイプ 厚さ1.5mm

下地材: デッキプレート　厚さ1.2mm　山高75m

ビス、断熱材、ディスクの詳細は表-1に示す。

表-1　断熱材、ディスク、ビスの詳細

No	ビス			断熱材		ディスク
	材質	径（mm）	長さ（mm）	材質	厚さ（mm）	
1	鉄	6	50	NU	30	φ86、ホットメルト、SUS
2	鉄	6	60	NU	35	
3	鉄	6	75	NU	50	
4	鉄	6	50	PS	30	
5	鉄	6	60	PS	35	
6	鉄	6	75	PS	50	
7	SUS	7	60	NU	30	φ65、塩ビ、鋼鈑
8	SUS	7	60	NU	35	
9	SUS	7	75	NU	50	
10	SUS	7	60	PS	30	
11	SUS	7	60	PS	35	
12	SUS	7	75	PS	50	
13	SUS	6	50	NU	30	φ87、ホットメルト、SUS
14	SUS	6	60	NU	35	
15	SUS	6	75	NU	50	
16	SUS	6	50	PS	30	
17	SUS	6	60	PS	35	
18	SUS	6	75	PS	50	

NU:イソシアヌレートフォーム　PS:ポリスチレンフォーム

SUS:ステンレススチール

(4)試験方法

加熱側空気温湿度20℃、60%RH一定

冷却側空気温度-5℃、-10℃、-15℃、-20℃の4条件に設定して行った。各測定条件における温湿度保持時間は、12時間であり、その終了直前に試験体各部の温度を測定し、ビスの室内側貫通部分の結露発生状況を目視観察した。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

(5)試験結果

各条件における、結露結果ならびに冷却側のビス温度と加熱側のビス温度を表-2に示し、結露が発生したものを×で表した。これにより、No1、4、5の冷却側が-20℃の条件下で、加熱側のビス先端に結露が発生していた。

(6)まとめ

-20℃で結露が発生したビスは全て鉄製であり、ステンレス製には結露は発生していない。今回の試験結果から日最低気温が-15℃以下の地域では、ビスの材質及び断熱材の厚さの検討等、ヒートブリッジ対策が重要である。

表-2　結露結果とビス温度測定結果

No	外気温（結露無し○、有り×）							
	-5℃		-10℃		-15℃		-20℃	
	冷却側ビス温度	加熱側ビス温度	冷却側ビス温度	加熱側ビス温度	冷却側ビス温度	加熱側ビス温度	冷却側ビス温度	加熱側ビス温度
1	○		○		○		×	
	0.6	15.5	-2.8	15.0	-6.9	13.7	-10.4	13.4
2	○		○		○		○	
	-0.1	16.0	-4.0	15.3	-8.1	14.5	-12.0	13.9
3	○		○		○		○	
	-0.3	17.0	-4.1	16.5	-8.4	15.9	-12.5	15.2
4	○		○		○		×	
	0.4	15.6	-3.1	14.7	-7.1	13.8	-10.7	13.0
5	○		○		○		×	
	-0.3	15.7	-4.1	14.7	-8.2	14.1	-12.1	13.2
6	○		○		○		○	
	-0.5	17.2	-4.4	16.6	-8.7	16.1	-12.8	15.5
7	○		○		○		○	
	0.0	15.8	-3.7	15.2	-7.8	14.2	-11.5	13.8
8	○		○		○		○	
	-0.4	16.9	-4.3	16.4	-8.5	15.8	-12.5	15.2
9	○		○		○		○	
	-1.3	17.5	-5.4	17.0	-9.7	16.4	-13.9	15.7
10	○		○		○		○	
	0.2	16.1	-3.4	15.3	-7.3	14.7	-11.0	14.0
11	○		○		○		○	
	0.0	16.6	-3.8	15.9	-7.8	15.4	-11.7	14.7
12	○		○		○		○	
	-0.9	17.5	-4.9	16.9	-9.2	16.6	-13.4	16.0
13	○		○		○		○	
	-0.6	16.6	-4.4	16.0	-8.6	15.2	-12.5	14.9
14	○		○		○		○	
	-0.7	17.2	-4.7	16.7	-9.0	16.2	-13.1	15.6
15	○		○		○		○	
	-1.6	17.9	-5.7	17.4	-10.1	17.0	-14.4	16.4
16	○		○		○		○	
	-0.5	16.0	-4.3	15.4	-8.6	14.8	-12.5	14.1
17	○		○		○		○	
	-1.0	16.8	-4.9	16.2	-9.1	15.8	-13.2	15.2
18	○		○		○		○	
	-1.9	17.7	-6.1	17.2	-10.6	16.8	-15.0	16.4

表中の×は結露発生

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-1-2 金属下地における塩ビ系シート防水機械的固定工法の検討 :その2耐風圧性 〈2007年日本建築学会大会学術講演梗概集(九州)〉

(1)試験目的

金属下地断熱機械的固定工法における耐風圧性を検証する。

試験体の構造

ディスクの固定ピッチ及び変位計取付け位置

試験装置

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

(2)試験方法

圧力チャンバー内を減圧できる大型の動風圧試験装置を用い、静的荷重試験及び動的荷重を実施した。

①静的荷重→減圧速度:100Pa/秒　圧力保持時間30秒
減圧ステップ:1000～3000Paまでは1000ずつ減圧、それ以降は500Paずつ減圧システムが破壊するまで測定をつづけた。

②動的荷重→CSA規格(カナダ規格)A123.21-04「機械的固定工法で施工された防水システムの動的な耐風圧試験方法」に準じ、繰返しの荷重(周期は2～8秒/サイクル)を試験体に与え、システムの状態を観察した。(右図参照)

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

(3)試験結果

①静的荷重試験

7500Paから8000Paに減圧時、システムが破壊した。破壊の状況は、防水シートのシート層間で発生した剥離現象が起点となり、その周辺のディスクのビス穴が変形し、ディスクがはずれた。

ディスク間における防水シートの変位量は、最大で148.4mmとなった。

②動的荷重試験

レベルAから試験を開始し、B、C、D、Eと同試験を実施した結果、レベルEの設計風圧×200%の繰返し荷重時、22サイクル付近で破壊が発生した。破壊モードは、静的荷重試験の場合と同じであった。なお、ディスクを固定していたビスの抜けは発生しなかった。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-2　屋根防火に関する建築基準法

8-2-1　屋根に耐火上必要な性能に関する技術的基準の概要

防火・準防火地域内〈法第62条）および特定行政庁が防火・準防火地域以外の市街地について指定する地域（法第22条）にある建築物の屋根の構造は、国土交通大臣が定めた構造方法を用いるか、あるいは国土交通大臣の認定を受けた構造とすることが義務付けられており、以下にその内容について説明する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-2 屋根防火に関する建築基準法

8-2-1 屋根に耐火上必要な性能に関する技術的基準の概要

屋根の構造制限に関する二つの政令条文は、火災の種類が、防火・準防火地域の場合、「市街地における通常の火災」（令136条の2の2）、法22条区域の場合、「通常の火災」（令109条の5）とされているほかは、同様な表現になっている。

制限地域・区域	政　令	火災の状況	要　件
防火・準防火地域内 （建築基準法第62条）	令136条の2の2	市街地における火災	①　防火上有害な発炎をしない ②　屋内に火災が達する損傷を生じない(不燃性物品保管倉庫等で屋根以外の主要構造部が準不燃材料でつくられたものの屋根を除く)
法22条区域内 （建築基準法第22条）	令109条の5	通常の火災	

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-2-2　法62条の防火・準防火地域内の屋根について

（1）建築基準法

（屋根）第62条　防火地域又は準防火地域内の建築物の屋根の構造は、市街地における火災を想定した火の粉による建築物の火災の発生を防止するために屋根に必要とされる性能に関して建築物の構造及び用途の区分に応じて政令で定める技術的基準に適合するもので、国土交通大臣が定めた構造方法を用いるもの又は国土交通大臣の認定を受けたものとしなければならない。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-2-2　法62条の防火・準防火地域内の屋根について

(2)建築基準法施行令

(防火地域又は準防火地域内の建築物の屋根の性能に関する技術的基準)

第136条の2の2　法第62条の政令で定める技術的基準は、次の各号(不燃性の物品を保管する倉庫その他これに類するものとして国土交通大臣が定める用途に供する建築物又は建築物の部分でその屋根以外の主要構造部が準不燃材料で造られたものの屋根にあっては、第一号)に掲げるものとする。

一. 屋根が、市街地における通常の火災による火の粉により、防火上有害な発炎をしないものであること。

二. 屋根が、市街地における通常の火災による火の粉により、屋内に達する防火上有害な溶融、き裂その他の損傷を生じないものであること。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-2-2　法62条の防火・準防火地域内の屋根について

(3)建設省告示

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

法62条の規定に基づき、防火地域または準防火地域内の建築物の屋根の構造方法を次に定める

第1 令136条の2の2各号に掲げる技術的基準に適合する屋根の構造方法は、次に定めるものとする

一　不燃材料で造るか、またはふくこと

二　屋根を準耐火構造〈屋外に面する部分を準不燃材料で造ったものに限る〉とすること

三　屋根を耐火構造(屋外に面する部分を準不燃材料で造ったもので、かつ、その勾配が水平面から30度以内のものに限る)の屋外面に断熱材〈ポリエチレンフォーム、ポリスチレンフォーム、硬質ポリウレタンフォームその他これらに類する材料を用いたもので、その厚さの合計が50mm以下のものに限る)および防水材(アスファルト防水工法、改質アスファルトシート防水工法、塩化ビニル樹脂系シート防水工法、ゴム系シート防水工法または塗膜防水工法を用いたものに限る)を張ったものとすること

第2　令136条の2の2第一号に掲げる技術的基準に適合する屋根の構造方法は、第1に定めるもののほか、難燃材料で造るか、またはふくこととする

附則

この告示は、平成12年6月1日から施行する

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-2-3　法22条区域内の屋根について

(1)建築基準法

(屋根)

第22条　特定行政庁が防火地域及び準防火地域以外の市街地について指定する区域内にある建築物の屋根の構造は、通常の火災を想定した火の粉による建築物の火災の発生を防止するために屋根に必要とされる性能に関して建築物の構造及び用途の区分に応じて政令で定める技術的基準に適合するもので、国土交通大臣が定めた構造方法を用いるもの又は国土交通大臣の認定を受けたものとしなければならない。ただし、茶室、あずまやその他これらに類する建築物又は述べ面積が10m2以内の物置、納屋その他これらに類する建築物の屋根の延焼のおそれのある部分以外の部分については、この限りでない。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-2-3　法22条区域内の屋根について

(2) 建築基準法施行令

（法22条第1項の市街地の区域内にある建築物の屋根の性能に関する技術的基準）

第109条の5　法第22条1項の政令で定める技術的基準は、次の各号（不燃性の物品を保管する倉庫その他これに類するものとして国土交通大臣が定める用途に供する建築物又は建築物の部分で、屋根以外の主要構造部が準不燃材料で造られたものの屋根にあっては、第一号）に揚げるものとする。

一. 屋根が、通常の火災による火の粉により、防火上有害な発炎をしないものであること。

二. 屋根が、通常の火災による火の粉により、屋内に達する防火上有害な溶融、き裂その他の損傷を生じないものであること。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-2-3　法22条区域内の屋根について

(3) 建設省告示

「特定行政庁が防火地域および準防火地域以外の市街地について指定する区域内における屋根の構造方法を定める件」(平成12年5月24日建設省告示第1361号)について

法22条1項の規定に基づき、特定行政庁が防火地域および準防火地域以外の市街地について指定する区域内における構造方法を、次のように定める。	
第１	令109条の5各号に掲げる技術的基準に適合する屋根の構造方法は、法63条に規定する屋根の構造(令136条の2の2各号に掲げる技術的基準に適合するものに限る)とすることとする
第２	令109条の5第一号に掲げる技術的基準に適合する屋根の構造方法は、法63条に規定する屋根の構造とすることとする
附則 この告示は、平成12年6月1日から施行する	

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-3　飛び火性能の試験、評価方法

8-3-1　屋根葺き材の飛び火性能試験、評価方法

法第22条第1項（屋根）および同第62条（屋根）の規定に基づく認定に係わる性能評価は、次に揚げる試験・評価方法により行う。

8-3-2　試験条件

項目	第22条第1項の規定に基づく屋根	第63条の規定に基づく屋根
火種 （クリブ）		
傾斜角	①　傾斜角が0°以上30°以下の範囲の屋根は、傾斜角15° ②　傾斜角が30°から70°を超えない範囲の屋根は、傾斜角30° ③　陸屋根については、傾斜角0°	
風速	基準位置（図1）で精度0.1m/s以内で計測した風速の値が設定した傾斜角毎に設定値を満足すること。	
測定	1番目の火種を載せてから30分を経過するまで、試験体表面に沿った火炎の拡大や変化及び試験体を貫通する燃え抜け及び裏面での着火の有無について観察及び計測を行い記録する。但し、火炎の進展は火炎先端部で判断する。	

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-3-3　判定

（イ）試験中、試験体の燃焼による火炎の先端が、試験体の風上側底辺及び風下側端部及び左右両端部に達しないこと。

（ロ）試験中、試験体の裏面で火炎を伴う燃焼が観察されないこと。

（ハ）試験中又は試験終了後の測定において、最大部分で10mm×10㎜を超える貫通孔が観察されないこと。

屋根の飛び火試験装置

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-4 シート防水の耐風圧性能

8-4-1 建築工事監理指針抜粋

機械的固定工法の防水層は、風圧力に耐えるよう、ルーフィングシートの強度や固定金具の耐力等に応じて留付け間隔を定める必要がある。

シートの強度や固定金具の耐力等はシート製造所の資料によるが、風圧力に関しては、建築基準法施行令第82条の5の規定に基づき「屋根ふき材及び屋外に面する帳壁の風圧に対する構造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」（平成12年5月31日建設省告示第1458号）により算出する。

なお、同告示に基づき、屋根葺材に加わる風圧力の計算例を次に示す。

［風圧力N／㎡：W］＝［平均速度圧N／㎡：q］×［ピーク風力係数：Cf］

［平均速度圧］$q = 0.6Er2 \times V_0^2$

Er：平均風速の高さ方向の分布を表す係数

V0：基準平均風速

［ピーク風力係数：Cf］＝（屋根面のピーク外圧係数）－（屋根面のピーク内圧係数）

陸屋根の場合、θ≒0°（正確には10°未満）のため、正のピーク外圧係数による計算は省略する。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である。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

また、負圧による影響以外に風の吹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等の適切な処理、室内正圧を考慮した下地への固定強度の確保といった設計・材料・施工面からの検討が必要であり、ルーフィングシート製造所の仕様を確認する。

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の場合の風圧力の値を以下に示す。

Er＝0.912　V0＝36 m／s

ピーク風力係数（Cf）

Aの部位：－2.5

Bの部位：－3.2

Cの部位：－4.3

陸屋根の風圧計算例

Aの部位	－1,618　（N／㎡） −168　（kgf／㎡）
Bの部位	－2,070　（N／㎡） −211　（kgf／㎡）
Cの部位	－2,782　（N／㎡） −284　（kgf／㎡）

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-4 シート防水の耐風圧性能

8-4-1 建築工事監理指針抜粋

(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)

陸屋根面の部位位置

（注）
a'：平面の短辺長さとHの2倍の数値のうちいずれか小さい値（30を超えるときは、30とする。）（単位m）
H：建築物の高さと軒の高さとの平均（単位m）

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-4-2　金属下地機械的固定工法の耐風圧性

金属下地における機械的固定工法において、基準を満足できるように下地との固定仕様（固定ビスの選定、円盤状固定金具の固定ピッチ）を決定する必要がある。

P.77の風力計算例において、固定金具の金属下地への固定強度が2,000N/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る。

A　の部位　：1,618÷2,000 = 0.8 (本/㎡)　→安全率3の場合：2.4 (本/㎡)

B　の部位　：2,070÷2,000 = 1.0（本/㎡）　→安全率3の場合：3.0 (本/㎡)

C　の部位　：2,782÷2,000 = 1.4（本/㎡）　→安全率3の場合：4.2 (本/㎡)

実際には、固定金具の下地への固定強度、シートの1カ所当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ある。また、固定金具の固定ピッチは、安全率を考慮して決める必要があり、金属下地の場合は一般に3倍程度が必要である。計算例以上の設計風圧条件下では強度の出る固定金具を使用したり、固定金具の固定ピッチを狭めるなどして安全対策を施す必要がある。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-5　断熱性能

8-5-1　建築物省エネルギー法

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」（略称：建築物省エネ法）が改正されました。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

■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

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

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以上戸供給する事業者	

※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。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

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

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

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

③地方公共団体の条例による省エネ基準の強化

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

■建築物省エネ法における現行制度と改正法との比較（規制措置について）

建築規模	現行制度	
	建築物	住宅
大規模（2000㎡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】
中規模（300㎡以上2000㎡未満）	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】	
小規模（300㎡未満）	努力義務 【省エネ性能向上】	努力義務 【省エネ性能向上】 トップランナー制度 【トップランナー基準適合】 対象住宅 持家・建売戸建て

建築規模	改正法	
	建築物	住宅
大規模（2000㎡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㎡以上2000㎡未満）	適合義務 【建築確認手続きに連動】	
小規模（300㎡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

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

■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」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。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

戸建住宅

建築物全体
・一次エネルギー消費量に関する基準に適合
かつ
・外皮性能基準[注1] に適合

複合建築物

住宅部分
・一次エネルギー消費量に関する基準に適合
（計算基準による場合は単位住戸の合計＋共用部）
かつ
・外皮性能基準[注1] に適合
かつ
非住宅部分
・一次エネルギー消費量 ≦ 基準値

または

建物全体
・一次エネルギー消費量 ≦ 基準値
かつ
住宅部分
・外皮性能基準[注1] に適合

複合建築物

非住宅建築物

建築物全体
・一次エネルギー消費量 ≦ 基準値

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h（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≦基準値かつ、冷房期の平均日射熱取得率η_{AC}≦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」

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

2）地域区分

性能評価基準に示される地域区分の概略を右表に示します。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、宮城県、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

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

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)について

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/㎡・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(㎡)
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(W/㎡・K)	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	—

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

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

η_{AC}値（%）＝[（各部位面積（㎡）×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（㎡）]×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

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-5-2　断熱材の特性

使用する各種断熱材の特性は以下の通りである。
JIS A 9521:20（建築用断熱材）より抜粋した。

硬質ウレタンフォーム断熱材の特性

<table>
<tr><th>種類</th><th>密度
kg/㎥</th><th>熱伝導率
W/(m・K)</th><th>透湿係数
（厚さ25mmの場合）
ng/(㎡・s・Pa)</th><th>圧縮強さ
N/㎠</th><th>曲げ強さ
N/㎠</th><th>燃焼性</th><th>吸水量
（アルコール法）
g/100㎠</th></tr>
<tr><td>2種1号</td><td>35以上</td><td>0.023以下</td><td rowspan="2">40以下</td><td>10以上</td><td>25以上</td><td rowspan="2">規定しない</td><td rowspan="2">3.0以下</td></tr>
<tr><td>2種2号</td><td>25以上</td><td>0.024以下</td><td>8以上</td><td>15以上</td></tr>
<tr><td>3種1号</td><td rowspan="2">35以上</td><td rowspan="2">0.026以下</td><td rowspan="2">185以下</td><td>10以上</td><td>25以上</td><td rowspan="2">規定しない</td><td rowspan="2">5.0以下</td></tr>
<tr><td>3種2号</td><td>8以上</td><td>15以上</td></tr>
</table>

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

押出法ポリスチレンフォーム断熱材の特性

種類	密度 kg/m³	熱伝導率 W/(m・K)	透湿係数 (厚さ25mmの場合) ng/(m²・s・Pa)	圧縮強さ N/cm²	曲げ強さ N/cm²	燃焼性	吸水量 (アルコール法) g/100cm²
3種b	25以上	0.028以下	145以下 (スキン無) 55以下 (スキン有)	20以上	25以上	3秒以内に炎が消えて、残じんがなく、かつ、燃焼限界指数を越えて燃焼しない	0.01以下

フェノールフォーム断熱材の特性

種類	密度 kg/m³	熱伝導率 W/(m・K)	透湿係数 (厚さ25mmの場合) ng/(m²・s・Pa)	圧縮強さ N/cm²	曲げ強さ N/cm²	燃焼性	吸水量 (アルコール法) g/100cm²
1種2号	25以上	0.022以下	60以下	10以上	15以上	酸素指数 28以上	5以下

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

8-6　合成高分子系ルーフイングシートの日本産業規格

JIS A6008：2022における製品の品質を以下に示す。

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/cm²			750以上	50以上	750以上	1000以上 [1800以上] (2)	1000以上	8. 5
	伸び率　%			450以上	450以上	450以上	200以上 [250以上] (2)	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/cm²		230以上	7. 5以上	400以上	400以上 [720以上] (2)	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	2以下	8. 8
			縮み	4以下	4以下	4以下	4以下 [6以下] (2)	6以下	
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 (1)		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 (1)		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 (1)		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 (1)		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はく離の長さが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はく離の長さが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はく離の長さが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(1) 屋外で露出して使用するルーフィングに適用する。

(2) 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。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

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(1)		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(1)		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(1)		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(1)		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はく離の長さが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はく離の長さが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はく離の長さが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(1) 屋外で露出して使用するルーフィングに適用する。

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

８－７日本建築学会　JASS8防水工事　参考仕様（抜粋）

（2）　面材固定防水工事

・合成高分子系シート防水工法・金属下地断熱機械的固定仕様

a. 仕様

合成高分子系シート防水工法・金属下地断熱機械的固定仕様

部位 / 工程	平場　（金属下地）（勾配1/50～1/20）	立上り（耐火野地板または金属被覆断熱板）
工程-1	断熱材の敷き並べ	塩化ビニル樹脂系シートまたは熱可塑性エラストマー系シートの固定金具による固定
工程-2	塩化ビニル樹脂系シートまたは熱可塑性エラストマー系シートの固定金具による固定	－

保護層・仕上げ層 / 工程	なし	なし
工程-1	－	－

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

[注]

（1） 適用する金属下地は屋根30分耐火構造大臣認定品とし,その厚さは1.0mm以上とするデッキ鋼製床板およびフラットデッキ板とする.

(2) 使用する合成高分子系シートの種別は均質または複合シートとし,その厚さは,特記のない場合は,塩化ビニル樹脂系シートは1.5mm, 熱可塑性エラストマー系シートは1.2mmとする.

（3） 立上りおよび立下りを接着工法とする場合は,特記による. 立上りを接着仕様とする場合は, プライマー塗布量(0.3kg/m^2)および接着剤塗布量(0.4kg/m^2)とする.ただし,塩化ビニル樹脂系シートの場合, プライマー塗りは行わない. なお,立上りを断熱仕様とする場合は,特記とする.

（4） 出隅角・入隅角はシートの張付け後に成形役物を張り付け, その端部は液状シール材を用いて処理する.

（5） 断熱工法の場合,シートの固定に先立ち断熱材を固定する.

（ｉ） 塩化ビニル樹脂系シートの場合,断熱材の表面に可塑剤移行防止層がない場合は,断熱材の上に可塑剤移行防止用シートを敷き並べる.

（ii） 断熱材の材質は,ポリスチレンフォーム,フェノールフォームまたは硬質ウレタンフォームとし,その厚さは,特記による.

（iii） 断熱材の敷き並べおよび固定方法は,特記による.

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

（6） 防水層の立上りおよび立下りの末端は,押え金物または固定金具で固定し,不定形シール材を用いて処理する.
（7） 脱気装置の設置および種類は,特記による.

b.解説

適用部位	保護層・仕上げ層
屋根・屋上（非歩行）	なし

合成高分子系シート防水工法・金属下地断熱機械的固定仕様に適用されるシートは,塩化ビニル樹脂系シートおよび熱可塑性エラストマー系シートの２種類がある.

合成高分子系シートが金属下地耐火構法に適している主なる特長は下記の点が挙げられ,採用が増加している.

① 屋根防水下地用現場打ちコンクリートが不要
② 外断熱工法が容易に構成可能,かつ高断熱でフラットな陸屋根を構築可能
③ 乾式工法であり工期短縮,屋根軽量化が図れる.
④ トータルコストメリットが大きい.
⑤ 緩勾配屋根を設計可能なうえ,防水責任施工体制が明確
⑥ 機械的固定仕様は,下地の動きに無理なく追従できる（下地の水分や挙動を受けにくい）

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

⑦ 水密性かつ気密性に優れ,精密機械,食品,薬品工場等に最適（ほこりなどが入りにくい）

合成高分子系シート防水の金属下地断熱機械的固定仕様の設計および施工における注意事項は,下記のとおりであり,内圧の影響など特に留意して設計・施工を行う.

（1） 金属下地（デッキプレート）

① 本仕様に適したデッキプレートの選定

コンクリート打込み用等,本仕様に適さない種類があり防水工法に適した推奨組合せ品を選定すること.

② デッキプレートの断面性能と板厚

設計荷重（固定荷重・積載荷重・風荷重・積雪荷重）と鉄骨梁間の条件に対し,許容耐力を有するデッキプレートであること

③ デッキプレートの鉄骨への固定仕様

下地金属の鉄骨への固定強度の確保:耐力下地として（コンクリートを打設しない軽量工法）,設計風荷重に対し許容耐力を有する固定方法の選定と施工品質の管理を徹底する. 固定方法については,火薬鋲またはセルフドリルビスとする（溶接固定である焼き抜き栓溶接は,原則除外）

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.

④ デッキプレートの断面形状について
後述の断熱材との組合せおよびシートの固定間隔も考慮された形状であること.

⑤ デッキプレートの表面仕上げについて
亜鉛メッキ鋼板（Z12以上）とすること.

（2） 断熱材

① 断熱材の踏み抜き防止としてデッキプレート（山谷形状）の谷幅に対し,適応できる曲げ剛性および施工中の歩行等および積雪荷重に適応できる圧縮強度を有すること.

② 断熱材の材質は前記のものとし,外断熱防水工法としての屋根環境に耐える熱安定性・寸法安定性を有すること.

（3） 機械的固定仕様に用いる防水シート

① 設計風荷重条件に対して許容耐力を有する固定釘および固定ピッチで品質設計を行い,建築基準法の風圧力の3倍程度を確保する施工品質管理を十分に行う.

② 金属下地の最低厚さを厳守（t＝1.0mm以上）し,かつ機械的に固定するファスナーとして防せい性を有し,許容引抜き耐力を有すること.

③ 防水層末端からの風の吹込み・内圧（金属下地下の室内側からの風の侵入）防止に留意した設計仕様とする.

COPY RIGHT 合成高分子ルーフィング工業会.