クラボウ ウレタン
クララフォーム-R

クラボウの硬質ウレタンフォーム

クラボウ
クランボード
軟質面材つき硬質ウレタンフォーム

クラボウ
クランパネル
硬質面材つき硬質ウレタンフォーム

クラボウ クララフォーム-R
発泡原液（スプレー・注入）
断熱工事設計・施工・ライン設計・技術指導

KURABO

クランボード・クララフォーム-Rの特長

●クランパネルとクランボードの断熱材部分には「クララフォーム-R」を使用しています。

種類

3 現場発泡工事

現場発泡については発泡技術とともにアフターサービスをモットーに指導しています。また、工事についても、指定の施工業者で、敏速、丁寧な施工をうけたまわっています。

2 二液性現場発泡用原液

スプレー、注入、モールドと用途に応じて硬質の原液をそろえています。また、手発泡、機械発泡用として区別して使用していただいています。

1 ブロックおよび成型品

ブロックからボード、パイプカバーをはじめ、変形ものの成型加工をします。

特長

9 温度変化に安定

8 非常に軽い

7 機械的強度が大きい

6 経時劣化が少ない

5 吸水、吸湿性が少ない

4 接着性が良好

3 耐薬品性が良好

2 現場発泡ができる

1 断熱性が優れている

用途

雑貨

●ジャー●保温筒●アイスボックスなど

軽量構造材

●船　舶●FRP船●ボートなど

●建　材●プレハブ住宅●ビルなど

●車　両●電車●自動車など

●工業設備●石油プラント●エチレンプラント●冷蔵機器など

●船　舶●冷凍船●漁船●LPGタンカーなど

●車　両●冷凍コンテナー●冷凍車など

断熱材

●冷凍倉庫●魚肉●アイスクリーム●製氷●乳製品●果物●野菜●米麦類など

●醸造庫●ビール●酒●味噌●醤油など

●温調設備●工場●ビル●パイプ●バルブなど

●一般建築●ホテル●アパート●体育館●一般住宅●ビル●学校など

●浴　槽●ポリバス●ステンバス●ホーローバスなど

●土　木●道路●橋りょうの凍結防止など

建築用（床・壁・天井・屋根）・産業資材用

●製品の規格・物性と代表的な施工例

クラボウ クランボードP

ボード両面にポリエチレンコート・クラフト面材がついた汎用タイプの断熱材です。戸建住宅の床・壁・天井や鉄骨建物の屋根、土間打ち込み用の断熱材として使用されています。そのほかに冷蔵庫や保冷ボックスなどの産業資材分野でも使用されています。

※下記受注生産品を含みます。

※熱抵抗値は小数第1位まで記載しております。

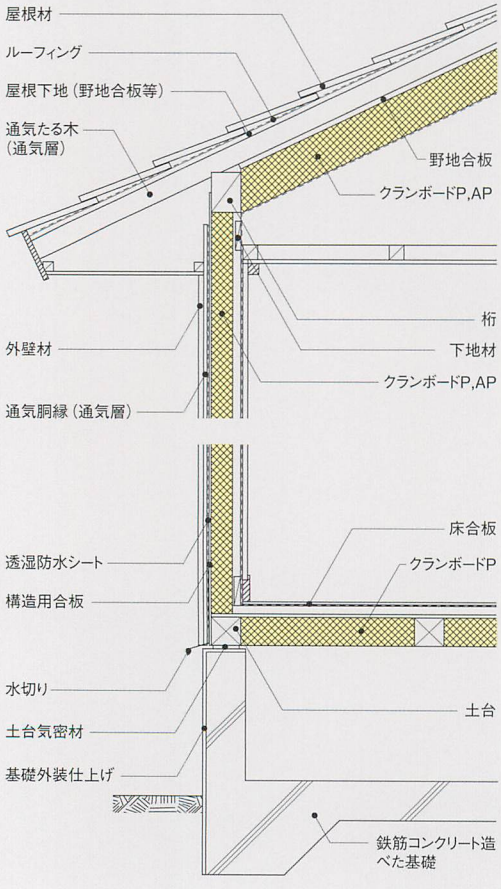
■構造

■規格［JIS A 9521 硬質ウレタンフォーム断熱材　2種2号A（PUF2.2A）］

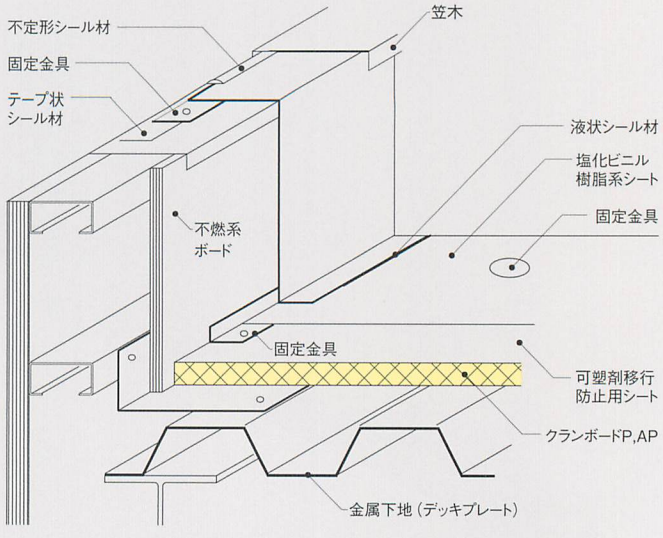
品　　番	厚　み (mm)	巾×長さ (mm)	熱伝導率（λ） W/m・K	熱抵抗値 ㎡・K/W	ウレタン+面材重量 (kg/㎡)
クランボードP	10	910×1,820	0.024以下	0.3	0.7
	15			0.5	0.9
	20			0.8	1.0
	25			1.0	1.1
	30			1.2	1.3

品　　番	厚　み (mm)	巾×長さ (mm)	熱伝導率（λ） W/m・K	熱抵抗値 ㎡・K/W	ウレタン+面材重量 (kg/㎡)
クランボードP	40	910×1,820	0.024以下	1.6	1.6
	50			2.0	1.9
	75			3.0	2.8

木造住宅



金属屋根（シート防水下地）納まり例



戸建住宅　外張断熱・金属屋根用

●製品の規格・物性と代表的な施工例

クラボウ クランボードAP

片面にポリエチレンコート・アルミ面材がついた高防湿タイプの断熱材です。アルミ面材には輻射熱を大幅に遮る効果があり、おもに戸建住宅の外断熱工法や工場・店舗の金属屋根・キノコハウス・畜舎などの断熱材として使用されています。

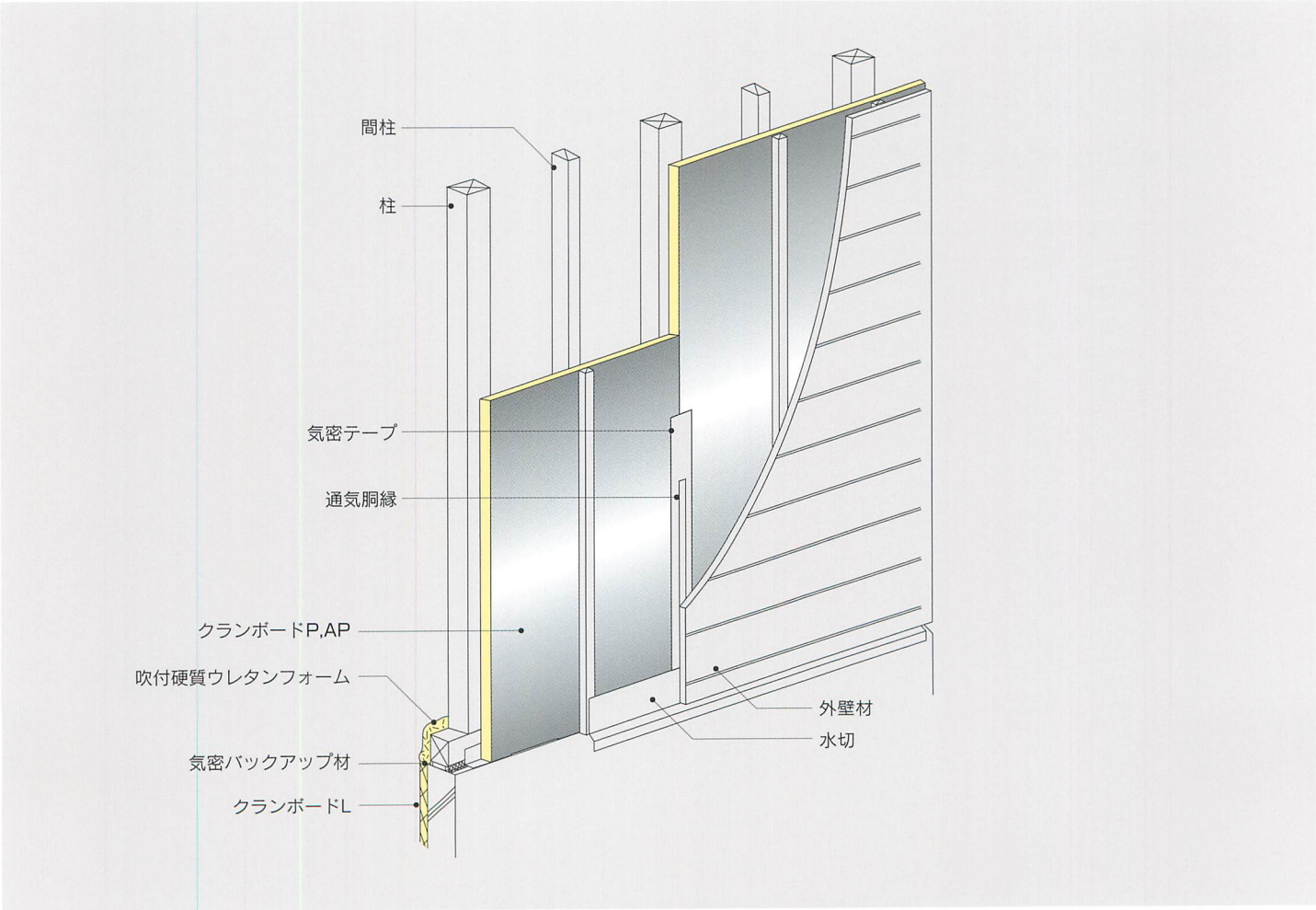
※下記受注生産品を含みます。

※熱抵抗値は小数第1位まで記載しております。

構造

規格 [JIS A 9521 硬質ウレタンフォーム断熱材　2種2号A(PUF2.2A)]

品　番	厚　み (mm)	巾×長さ (mm)	熱伝導率(λ) W/m・K	熱抵抗値 ㎡・K/W	ウレタン+面材重量 (kg/㎡)
クランボードAP	20	910×1,820	0.024以下	0.8	1.0
	25			1.0	1.2
	30			1.2	1.3
	40			1.6	1.6
	50			2.0	2.0



接着用、RC打ち込み用

●製品の規格・物性と代表的な施工例

クラボウ クランボードL

ボード両面に特殊防湿面材がついた接着対応タイプの断熱材です。RCのコンクリート内側の同時打込工法および現場での接着貼り用の断熱材です。コンクリート・モルタルなどの耐アルカリ性とコンクリート・GLボンド・ゴム系接着剤等との強固な接着性を持っています。コンクリート系住宅・ビルなどの内装下地材として断熱・結露防止用に使用されています。

※下記受注生産品を含みます。

※熱抵抗値は小数第1位まで記載しております。

■構造

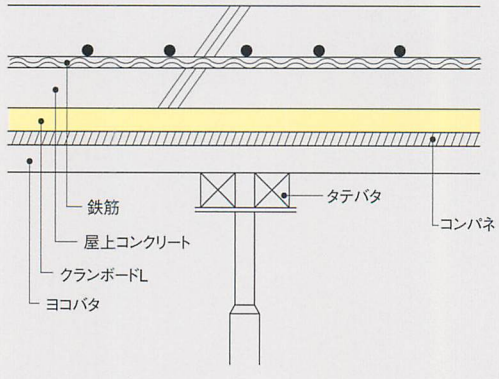
■規格 [JIS A 9521 硬質ウレタンフォーム断熱材　2種2号A(PUF2.2A)]

品　　番	厚　み (mm)	巾×長さ (mm)	熱伝導率(λ) W/m・K	熱抵抗値 ㎡・K/W	ウレタン+面材重量 (kg/㎡)
クランボードL	10	910×1,820	0.024以下	0.3	0.9
	15			0.5	1.1
	20			0.8	1.2
	25			1.0	1.3

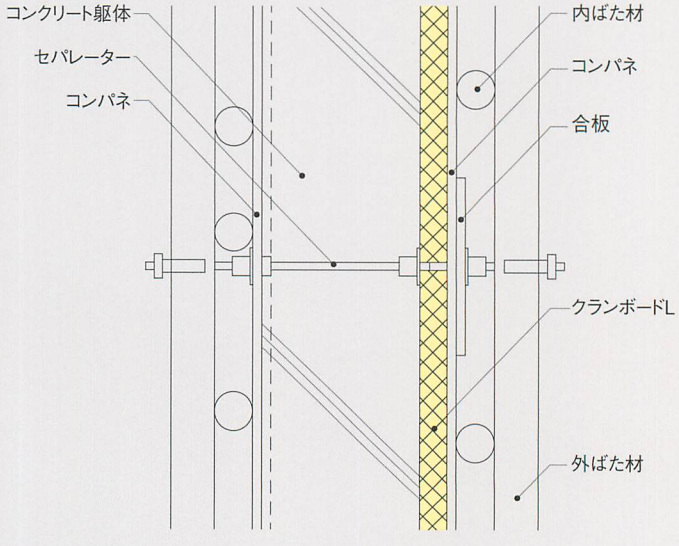
品　　番	厚　み (mm)	巾×長さ (mm)	熱伝導率(λ) W/m・K	熱抵抗値 ㎡・K/W	ウレタン+面材重量 (kg/㎡)
クランボードL	30	910×1,820	0.024以下	1.2	1.5
	35			1.4	1.7
	40			1.6	1.8
	50			2.0	2.2

打込み工法の施工例

天井部



壁面



屋上断熱材

●製品の規格・物性と代表的な施工例

クラボウ クランボードF4

ボード両面に無機質不織布加工面材を使用したクランボードF4はコンクリート系の建築物の屋上断熱防水材として、多くのユーザーに使われています。断熱層のクララフォームーR（硬質ポリウレタンフォーム）は、無機質不織布加工面材と一体化して、230℃～270℃の高温アスファルト防水工事にもその優れた耐久性を発揮します。

※下記受注生産品を含みます。

※熱抵抗値は小数第1位まで記載しております。

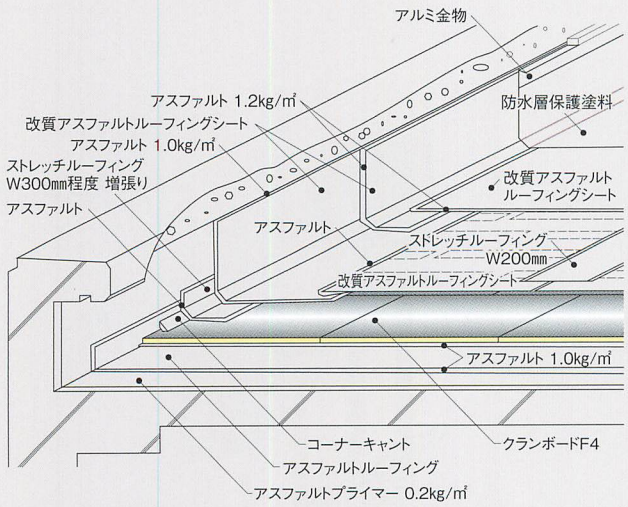
■構造

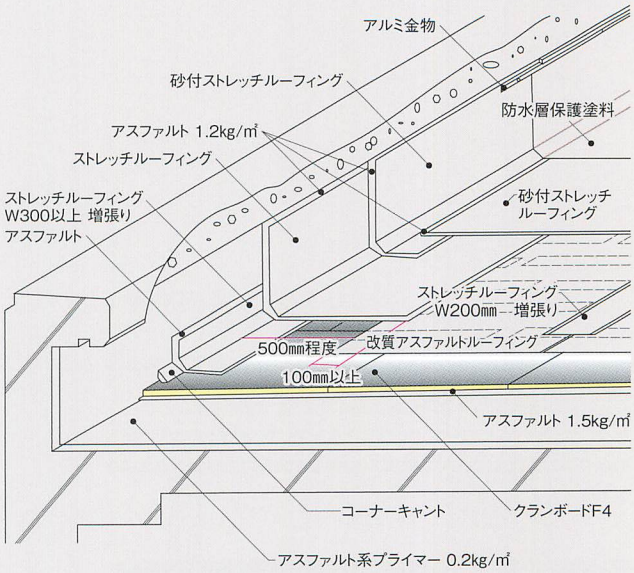
■規格［JIS A 9521 硬質ウレタンフォーム断熱材　3種1号D（PUF3.1D）］

品　　番	厚　み (mm)	巾×長さ (mm)	熱伝導率（λ） W/m・K	熱抵抗値 ㎡・K/W	ウレタン+面材重量 (kg/㎡)
クランボードF4	25	605×910	0.023以下	1.0	1.3
	30			1.2	1.4
	35			1.4	1.5

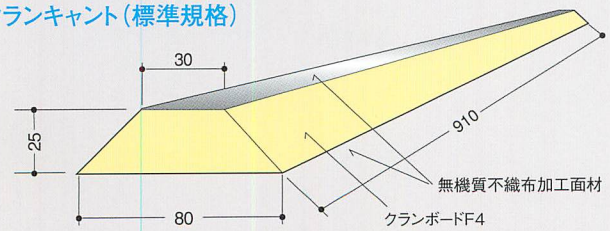
品　　番	厚　み (mm)	巾×長さ (mm)	熱伝導率（λ） W/m・K	熱抵抗値 ㎡・K/W	ウレタン+面材重量 (kg/㎡)
クランボードF4	40	605×910	0.023以下	1.7	1.7
	50			2.1	2.2

屋根露出防水絶縁断熱工法（例）





クランキャント（標準規格）



コーナー材としてご利用下さい。

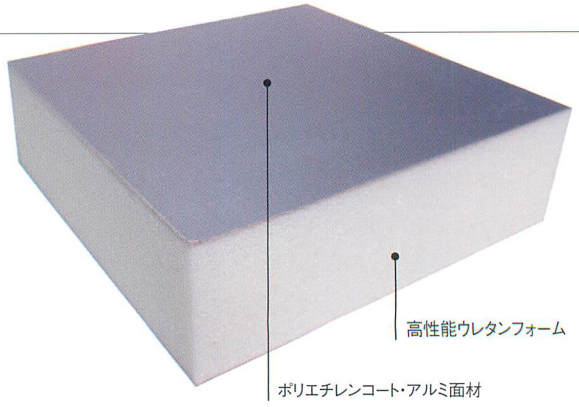
戸建住宅　外張断熱用

●製品の規格・物性と代表的な施工例

クラボウ クランゼロ®ボード

クランボード（硬質ウレタンフォーム断熱材　2種2号A品）に比べて断熱性能が13%向上します。
アルミ面材付きのため輻射熱を大幅にカットし、外張り断熱工法に最適です。

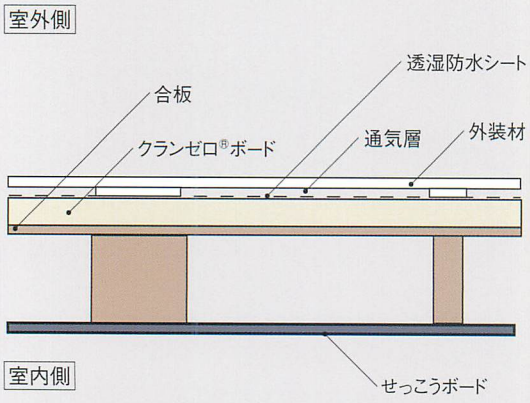
■構造

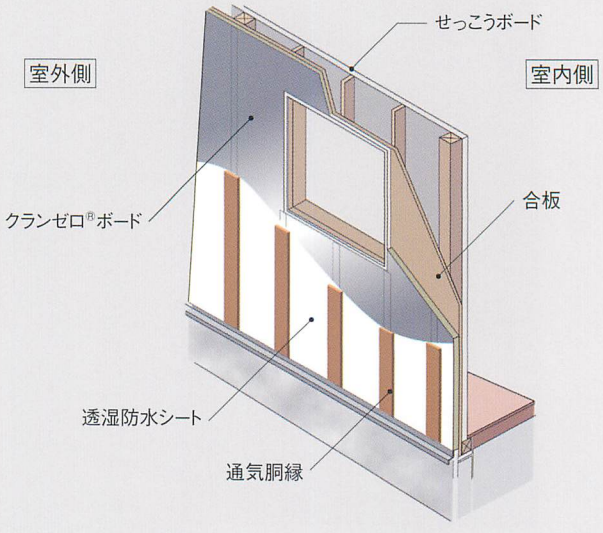


■規格［JIS A 9521 硬質ウレタンフォーム断熱材　2種2号D（PUF2.2D）］

品　番	厚み（mm）	巾×長さ（mm）	熱伝導率（λ）W/m・K	熱抵抗値 ㎡・K/W	ウレタン+面材重量（kg/㎡）
クランゼロボード	30	910×1,820	0.021以下	1.3	1.3
	40			1.8	1.6
	50			2.3	2.0

納まり図





戸建住宅　W断熱工法

●製品の規格・物性と代表的な施工例

クランゼロダブル

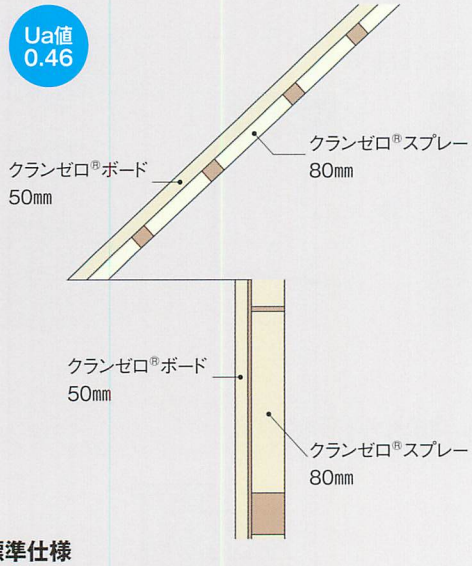
ボードタイプとスプレータイプの併用で内側と外側からのダブル断熱を実現

ボードタイプとスプレータイプの併用で住宅を丸ごと包み込む工法です。内側と外側の両方で気密するため高い機密性能を確保し、高断熱住宅を実現します。

規格

製品名	工法	熱伝導率 (W/m·K)	材質	密度 (Kg/㎥)	シックハウス法告示	JIS
クランゼロボード	外張断熱工法	0.021以下	硬質ウレタン断熱材	25以上	規制対象外	JIS A 9521 硬質ウレタンフォーム断熱材 2種2号D
クランゼロスプレー	充てん断熱工法	0.026以下		30以上		JIS A 9526(2015) A種2Hレベル

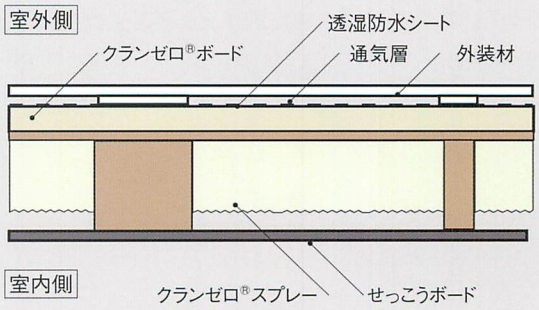
Ua値 0.46

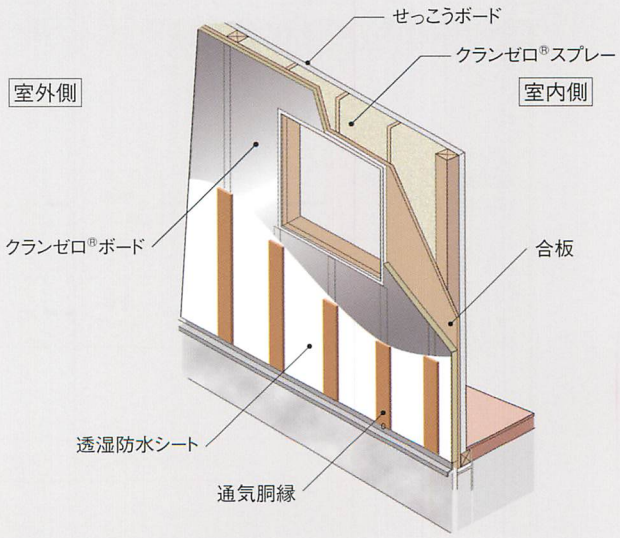


標準仕様

製品名		クランゼロ·ダブル
工法		W断熱(外張+充てん)工法
断熱仕様例	屋根	クランゼロ　ボード50mm クランゼロ　スプレー80mm
	壁	クランゼロ　ボード50mm クランゼロ　スプレー80mm
	床	硬質ウレタンボード2種2号A品
開口部	U値(W/㎡·k)	2.33
UA外皮平均熱貫流率(W/㎡·k)		0.46
ZEH基準(W/㎡·k)※4～7地域		0.6

納まり図





現場発泡用（結露防止・戸建充填断熱）

●製品の規格・物性と代表的な施工例

クラボウ クララフォーム-R
発泡原液（スプレー）

クララフォーム-R現場発泡用原液のスプレー工法は、硬質ポリウレタンの原液を機械的に施工物へ吹付けするものです。吹付けたクララフォーム-Rは瞬時に20～100倍に発泡して自己接着し約1～2分で硬化します。施行面の凹凸（不陸）変曲に関係なく施工可能です。さらに、吹き付けることにより連続的に施工しますので、継ぎ目のないシームレスな断熱層が目で確認しながら確実に出来ます。コンクリート系マンションやビル、木造住宅等の壁、屋根、天井、床、サッシ廻りさらに工事建物の折板、スレート裏面、鉄骨等に吹付け施工して断熱・結露防止材として使用されています。

吹付写真

規格

品　　番	用　途	密　度（kg/m³）	熱伝導率 W/(m・K)	備　考
クララフォーム-R　NR04S-A	スプレー用	30以上	0.026以下	ノンフロン品A種1Hレベル
クララフォーム-R NFR100S（ソフティセルONE）	スプレー用（戸建）	12以上	0.040以下	ノンフロン品 A種3レベル

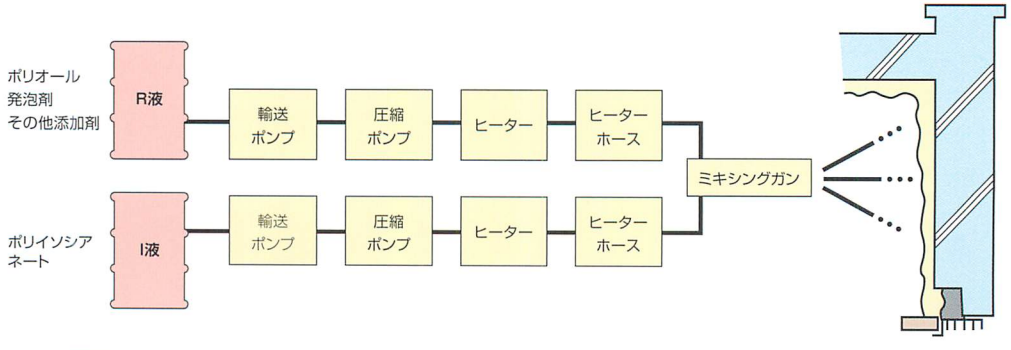
※2013年5月20日付のJIS改正に伴い、従来の熱伝導率の設計値（工業会の推奨値）がJIS規格値になりました。密度以外の物性値はJIS規格値を記載しております。

●施工の様子

コンクリート下地の不陸調整をほとんど必要とせず、複雑な構造部でも早く施工することが可能です。

●発泡システム

ポリイソシアネート成分及びポリオール成分を主成分とし、下地への自己接触に優れ、連続発泡も可能です。



クララフォーム-R原液は右記の危険物に該当します。［R液］非危険物　［I液］危険物第4類第4石油類「指定数量6,000リットル」

現場発泡用（定温・冷蔵・冷凍倉庫用）

●製品の規格・物性と代表的な施工例

クラボウ クララフォーム-R
発泡原液（スプレー）

クララフォーム-R現場発泡用、定温・冷凍用原液は使用温度帯により3種類の品番を用意しております。冷凍・冷蔵倉庫、冷凍車や冷凍船等、幅広い低温用途の防熱材料として使用されております。

■規格

品　番	用　途	密度 (kg/m³)	熱伝導率 W/(m・K)	備　考
クララフォーム-R HR350NSG-A	冷蔵・定温庫（～0℃）	31以上	0.026以下	B種レベル
クララフォーム-R HR340NSG-A	冷凍（～－30℃）	35以上	0.026以下	B種レベル
クララフォーム-R HR400NSG-A	超低温（～－50℃）	38以上	0.026以下	B種レベル
クララフォーム-R HR340NSG-L	冷凍（～－30℃）	35以上	0.026以下	A種2Hレベル

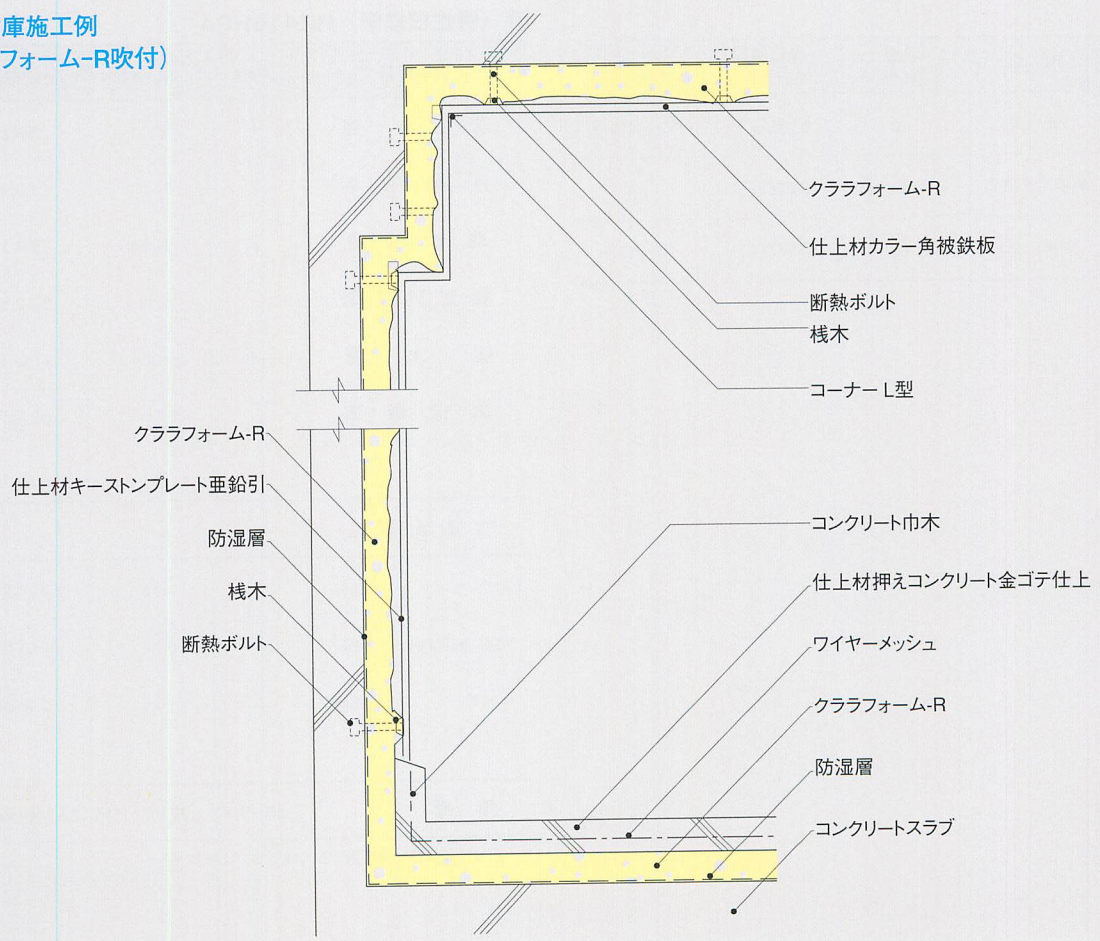
※2013年5月20日付のJIS改正に伴い、従来の熱伝導率の設計値（工業会の推奨値）がJIS規格値になりました。
密度以外の物性値はJIS規格値を記載しております。

■スプレー発泡用原液

試験項目		方向	単位	HR350NSG-A	HR340NSG-L	HR400NSG-A
密度		－	kg/m³	31以上	35以上	38以上
圧縮強さ		∥	kPa	190以上	240以上	280以上
引張強さ		∥	kPa	170以上	230以上	270以上
曲げ強さ		∥	kPa	200以上	230以上	240以上
寸法安定性	70℃　48hr	⊥	%	3.0以下	3.0以下	3.0以下
	70℃、95%RH　48hr	⊥	%	4.0以下	4.0以下	4.0以下
	－30℃　48hr	⊥	%	－1.0以下	－1.0以下	－0.5以下
	－50℃　48hr	⊥	%	—	—	－1.0以下
吸水量		－	g/100cm²	2.0以下	1.5以下	1.5以下
独立気泡率		∥	%	90.0以上	90.0以上	90.0以上
熱伝導率		∥	W/(m・K)	0.026以下	0.026以下	0.026以下
燃焼性	距離	⊥	mm	60以下	60以下	60以下
	時間		sec	120以下	120以下	120以下

※ 上記物性値は弊社測定値であり、保証値ではありません。

冷凍倉庫施工例
（クララフォーム-R吹付）



クラボウ クララフォーム-R

発泡原液(注入)(ライン注入システム)

「もっと高断熱に、もっと経済的に」
競争が激化する断熱アイテム市場において求められるニーズはますます高くなっています。素材を知り、断熱に精通するクラボウでは、これまでに蓄積したノウハウや技術を活かし、お客様の様々な要望にきめ細かく対応いたします。

どんな複雑な形状でも隙間なく充填することができるウレタンフォームの特長を活かし、用途や形状、機能にあわせた最適なスペックを選択しご提案します。「クララフォーム-R」が製品の市場競争力の向上に貢献いたします。

- 密度
- 熱伝導率
- 硬度
- 流動性
- キュアタイム
- ノンフロン

あらゆるニーズに対応いたします

規格

品番	用途	密度 kg/m³	熱伝導率 W/(m·K)	備考
クララフォームーR HR351NPーA	汎用	30	0.026以下	ハンド発泡用
クララフォームーR HR416HPA	業務用冷蔵庫	36	0.026以下	
クララフォームーR NF35NP	戸建パネル	40	0.027以下	ノンフロン

(特性標準例) HR416HPA

試験項目	方向	単位	特性標準	試験方法
芯密度	ー	kg/m³	33以上	JISAー9511
圧縮強さ	‖	N/cm²	10以上	JISAー9511
曲げ強さ	‖	N/cm²	25以上	JISAー9511
独立気泡率	ー	%	90以上	ASTMーD2856
吸水量	ー	g/100cm²	3.0以下	JISAー9511
熱伝導率	‖	W/(m·K)	0.023以下	JISAー9511
寸法安定性				
70℃ 48H	⊥	%	±4.0以内	ASTMーD2126
70℃ 95%RH 48H	⊥	%	±6.0以内	
ー30℃ 48H	⊥	%	±2.0以内	
備考	50×910×1,820mm M/C注入フォーム			

※上記物性値は弊社測定値であり、保証値ではありません。

! 施工上の注意

ウレタン発泡の手引き

ハンドミックスで2液（R液、I液）を混合攪拌することによって手軽に発泡できます。また大量生産で安定した品質が要求される場合には、設備のレイアウト、発泡機の設計製作、技術指導などもあわせて行います。

ウレタン発泡の3つの基本条件

①2液の混合割合を確実にすること。
②攪拌を充分にすること。
③温度条件を一定に保つこと。

良質のウレタンフォーム製品をつくる3つの基本条件

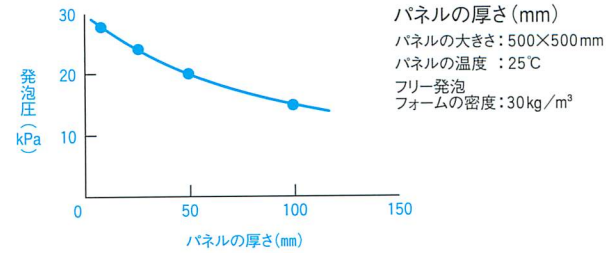
①目的商品に適した原液を使用すること。
②発泡条件を一定にすること。
③目的に応じた精度の安定した高能率でロスの少ない発泡機を使用し、製造技術を習得すること。

※クラボウでは以上の条件にご満足いただけるような体制をととのえ、需要家のみなさまの立場になってご相談に応じています。
※施工につきましては、別紙SDSや施工要領書をご確認お願いいたします。

発泡圧について

発泡するときの圧力は右表のようになりますので、パネルなどへの注入の際は発泡圧に耐えるような押さえ治具が必要となります。発泡圧はパネルの厚さ、発泡高さ、注入体積、発泡速度などによっても多少の相違があります。

発泡圧表（参考値）



スプレー施工について

霧状の飛散によりウレタンのガスが発生し粘膜を刺激しますので、メガネ・マスクの着用を厳守してください。また作業場の換気を充分にするようご配慮ください。

技術紹介・技術データ

●硬質ウレタン断熱材

各種断熱材との比較

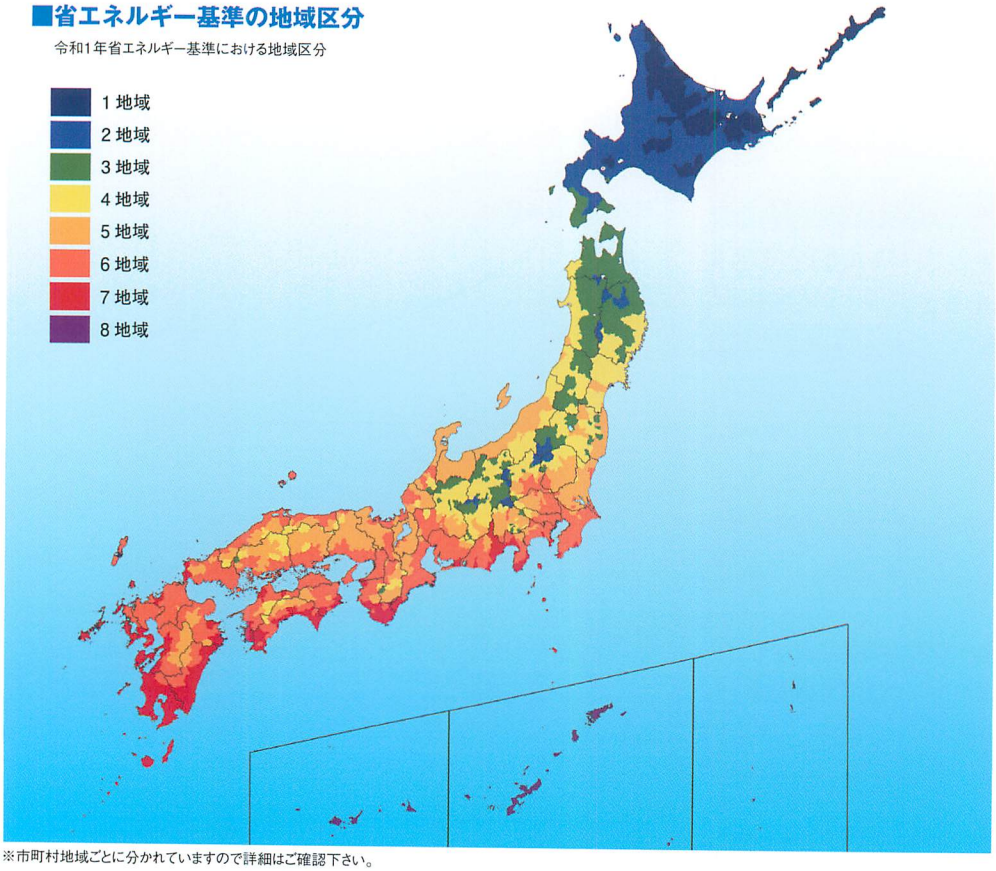
分類	発泡プラスチック系断熱材			
	JIS値			
種類	クランボード（硬質ウレタンフォーム）	押出発泡ポリスチレン	フェノールフォーム	グラスウール
JIS	JIS A 9521 2種2号A	JIS A 9521 3種bA	JIS A 9521 1種2号A	JIS A 9521 24kg品
熱伝導率 W/(m・K)	0.024	0.028	0.022	0.038
密度 kg/m³	25以上	25以上	25以上	24
圧縮強さ N/cm²	8以上	20以上		
吸水量 g/100cm²	3.0以下	0.01以下（アルコール法）	5.0以下	非常に大きい
透湿係数 t=25mm ng/(m²・s・Pa)	40以下	145以下	145以下	非常に大きい
燃焼性	JIS A 9521 燃焼テスト合格	JIS A 9521 燃焼テスト合格	JIS A 9521 燃焼テスト合格	不燃材料

※上記 JIS A 9521 は2017とする。

省エネルギー基準について

■省エネルギー基準の地域区分

令和1年省エネルギー基準における地域区分



※市町村地域ごとに分かれていますので詳細はご確認下さい。

令和1年基準の地域区分	1	2	3	4	5	6	7	8
外皮平均熱貫流率の基準値[W/(m²・K)](U$_A$値)	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	–
冷房期の平均日射熱取得率の基準値(ηAC値)	–	–	–	–	3.0	2.8	2.7	6.7

■断熱性能比較計算方法（クランボード）

$$熱抵抗値R \quad m^2\cdot K/W = \frac{断熱材厚み(m)}{熱伝導率 \quad W/(m\cdot K)}$$

（例）クランボードとポリスチレンの断熱性能比較

ポリスチレン3種　t＝40mmの場合のクランボードの相当厚み

各々の熱抵抗値を比較することにより、断熱材厚みを算出します。

・クランボードの熱伝導率［W/(m·K)］0.024

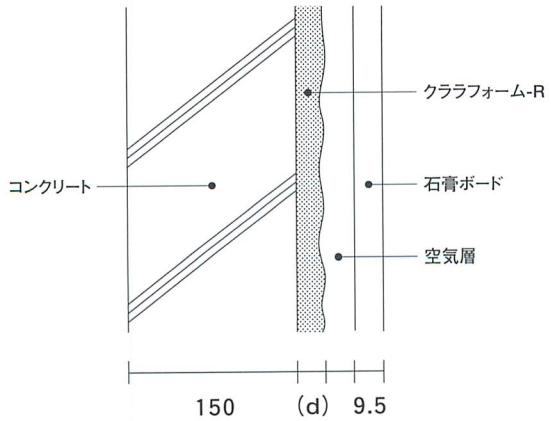
・ポリスチレン3種の熱伝導率［W/(m·K)］0.028

$$熱抵抗値R \quad m^2\cdot K/W = \frac{0.040}{0.028} = \frac{クランボード厚みX(m)}{0.024} \quad より$$

X＝0.035（m）となります。

したがって、ポリスチレン3種　40mmと同等の性能を有するクランボードは35mmということになります。

■必要断熱厚みの計算方法（クララフォーム-R）



【設定条件】

室内温湿度　24℃　80％ —— 露点温度　20.34℃

室外温度　　−5℃

※高温多湿での使用条件を想定しました。

まずクララフォーム-R以外の総熱伝達抵抗値（ΣR）を求めます。（NR04S-Aを使用の場合）

	厚み（mm）	λ［W/(m·K)］	熱伝達抵抗値R（m²·K/W）
室内表面熱伝達抵抗	—	—	0.11
石膏ボード	9.5	0.22	0.043
空気層	15	—	0.09
コンクリート	150	1.6	0.094
室外表面熱伝達抵抗	—	—	0.04
総熱伝達抵抗値（ΣR）	0.377m²·K/W		

次にクララフォーム-Rの厚み（d）を次式に代入して求めます。

$$d=\lambda\left(Ri\ \frac{ti-to}{ti-\theta o}-\Sigma R\right)$$

λ:クララフォーム-Rの熱伝導率［0.026W/(m·K)］(JIS A9526)

Ri :室内表面熱伝達抵抗値

ti :室内温度

to :室外温度

θo:露点温度

$$d=0.026\times\left(0.11\times\frac{24-(-5)}{24-20.34}-0.377\right)\fallingdotseq 0.0128(m)$$

計算結果:上記設定条件における結露防止のために必要なクララフォーム-Rの厚みは15mm以上となります。

硬質ウレタン関連JIS規格解説

硬質ウレタンボード

発泡プラスチック保温材　JISA9511:2017

A種：発泡剤として炭化水素、二酸化炭素（CO_2）等を用い、フロン類を用いないもの

種類					ホルムアルデヒド放散区分	記号	適要
A種	硬質ウレタンフォーム	保温板	1種		F☆☆☆☆等級	A-PUF-B-1	発泡成形したもの、又はブロックから切り出した保温板
			2種	1号		A-PUF-B-2.1	面材の間で発泡させ自己接着によってサンドイッチ状に成形した面材付きの保温板
				2号		A-PUF-B-2.2	
				3号		A-PUF-B-2.3	
				4号		A-PUF-B-2.4	
		保温筒	1種			A-PUF-C-1	筒状に発泡したもの又はブロックから筒状に切り出した保温筒
			2種			A-PUF-C-2	自己接着によって筒状に成形した面材つきのもの

F☆☆☆☆等級：原料にホルムアルデヒドを使用していない硬質ウレタンフォーム保温材。

発泡プラスチック保温材　JISA9511:2017

B種：発泡剤としてフロン類を用いたもの。
なおフロン類とはオゾン層を破壊する物質及びハイドロフルオロカーボン（HFC）をいう。

種類					ホルムアルデヒド放散区分	記号	適要
B種	硬質ウレタンフォーム	保温板	1種	1号	F☆☆☆☆等級	B-PUF-B-1.1	発泡成形したもの、又はブロックから切り出した保温板
				2号		B-PUF-B-1.2	
			2種	1号		B-PUF-B-2.1	面材の間で発泡させ自己接着によってサンドイッチ状に成形した面材付きの保温板
				2号		B-PUF-B-2.2	
		保温筒	1種	1号		B-PUF-C-1.1	筒状に発泡したもの又はブロックから筒状に切り出した保温筒
				2号		B-PUF-C-1.2	
			2種			B-PUF-C-2	自己接着によって筒状に成形した面材つきのもの

F☆☆☆☆等級：原料にホルムアルデヒドを使用していない硬質ウレタンフォーム保温材。

発泡プラスチック保温材　JISA9511:2017

種類				密度 Kg/m³	熱伝導率 W/(m·K)	透湿係数 ng/(m²·s·Pa)	圧縮強さ N/cm²	曲げ強さ N/cm²	燃焼性	吸水性 g/100cm²
A	保温板	1種		35以上	0.029以下	185以下	20以上	25以上	60mm,120秒以下	3.0以下
		2種	1号	35以上	0.023以下	40以下	10以上	25以上	—	
			2号	25以上	0.024以下		8以上	15以上		
			3号	35以上	0.027以下		10以上	25以上		
			4号	25以上	0.028以下		8以上	15以上		
	保温筒	1種		35以上	0.029以下	185以下	20以上	25以上	60mm,120秒以下	
		2種			0.026以下	40以下				
B	保温板	1種	1号	35以上	0.024以下	185以下	20以上	25以上	60mm,120秒以下	
			2号	25以上	0.025以下	225以下	10以上	15以上		
		2種	1号	35以上	0.023以下	40以下	10以上	25以上	—	
			2号	25以上	0.024以下		8以上	15以上		
	保温筒	1種	1号	35以上	0.024以下	185以下	20以上	25以上	60mm,120秒以下	
			2号	25以上	0.025以下	225以下	10以上	15以上		
		2種		35以上	0.024以下	185以下	20以上	25以上		

：HC発泡　：水（CO_2）発泡　：HFC発泡

吹付硬質ウレタンフォーム

建築物断熱用吹付け硬質ウレタンフォーム　JISA9526:2015

A種：フロン類を含まないもの
B種：フロン類を含むもの

1：非耐力性断熱材（壁、屋根裏）— 薄吹き
2：耐力性断熱材（冷凍倉庫）— 厚吹き
3：低密度非耐力性断熱材（壁、充填断熱）— 100倍発泡

H：高い断熱性をもつもの

種類の区分	種類の記号	主な用途
A種1	NF1	壁、屋根裏などの用途に適する非耐力性吹付け硬質ウレタンフォーム原液。
A種1H	NF1H	
A種2	NF2	冷蔵倉庫などの用途に適する耐力性吹付け硬質ウレタンフォーム原液。
A種2H	NF2H	
A種3	NF3	壁などの充填断熱工法用途に用いることができる低密度非耐力性吹付け硬質ウレタンフォーム原液。
B種	FC	冷蔵倉庫などの用途に適する耐力性吹付け硬質ウレタンフォーム原液。

品質			種類					
			A種1	A種1H	A種2	A種2H	A種3	B種
原液	粘度(20℃)	mPa·s	80～1500					
硬質ウレタンフォーム 吹付け	圧縮強さ	kPa	80以上	80以上	170以上	170以上	—	170以上
	熱伝導率	W/(m·K)	0.034以下	0.026以下	0.034以下	0.026以下	0.040以下	0.026以下
	接着強さ	kPa	80以上	80以上	100以上	100以上	—	100以上
	透湿率	ng/(m·s·Pa)	9.0以下	9.0以下	4.5以下	4.5以下	—	4.5以下
	燃焼性		燃焼時間が120秒以内で、かつ、燃焼長さが60mm以下					

建築用断熱材 JIS A9521:2017(表10より)

種類					密度 kg/㎥	熱伝導率 W/(m・K)	透湿係数 (厚さ25㎜の場合) ng/(㎡・s・Pa)	圧縮強さ N/㎠	曲げ強さ N/㎠	燃焼性	吸水量 g/100㎠
硬質ウレタンフォーム断熱材	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60㎜以下	3.0以下
		2号			35以上	0.024以下	185以下	20以上	25以上		
		3号			25以上	0.025以下	225以下	10以上	15以上		
	2種	1号	A	Ⅰ	35以上	0.023以下	40以下	10以上	25以上	規定しない	
				Ⅱ							
			B	Ⅰ		0.022以下					
				Ⅱ							
			C	Ⅰ		0.021以下					
				Ⅱ							
			D	Ⅰ		0.020以下					
				Ⅱ							
			E	Ⅰ		0.019以下					
				Ⅱ							
		2号	A	Ⅰ	25以上	0.024以下		8以上	15以上		
				Ⅱ							
			B	Ⅰ		0.023以下					
				Ⅱ							
			C	Ⅰ		0.022以下					
				Ⅱ							
			D	Ⅰ		0.021以下					
				Ⅱ							
			E	Ⅰ		0.020以下					
				Ⅱ							
			F	Ⅰ		0.019以下					
				Ⅱ							
		3号	Ⅰ		35以上	0.027以下		10以上	25以上		
			Ⅱ								
		4号	Ⅰ		25以上	0.028以下		8以上	15以上		
			Ⅱ								
	3種	1号	A	Ⅰ	35以上	0.026以下	185以下	10以上	25以上		5.0以下
				Ⅱ							
			B	Ⅰ		0.025以下					
				Ⅱ							
			C	Ⅰ		0.024以下					
				Ⅱ							
			D	Ⅰ		0.023以下					
				Ⅱ							
		2号	A	Ⅰ	35以上	0.026以下		8以上	15以上		
				Ⅱ							
			B	Ⅰ		0.025以下					
				Ⅱ							
			C	Ⅰ		0.024以下					
				Ⅱ							
			D	Ⅰ		0.023以下					
				Ⅱ							

※クランボードはⅠ種の規格です。

1種:外皮材、面材、スキン層なし
2種:非透湿性面材付き
3種:透湿性面材、透湿性面材及び非透湿性面材付き

断熱材の熱抵抗値の基準（平成28年省エネルギー基準）

住宅の種類	断熱材の施工法	部位		断熱材の熱抵抗の基準値（単位 1ワットにつき平方メートル・度） 地域区分 1及び2	3	4、5、6及び7	8
鉄筋コンクリート造等の住宅	内断熱工法	屋根又は天井		3.6	2.7	2.5	1.6
		壁		2.3	1.8	1.1	
		床	外気に接する部分	3.2	2.6	2.1	
			その他の部分	2.2	1.8	1.5	
		土間床等の外周	外気に接する部分	1.7	1.4	0.8	
			その他の部分	0.5	0.4	0.2	
	外断熱工法	屋根又は天井		3.0	2.2	2.0	1.4
		壁		1.8	1.5	0.9	
		床	外気に接する部分	3.2	2.6	2.1	
			その他の部分	2.2	1.8	1.5	
		土間床等の外周	外気に接する部分	1.7	1.4	0.8	
			その他の部分	0.5	0.4	0.2	
木造の住宅	充填断熱工法	屋根又は天井	屋根	6.6	4.6	4.6	4.6
			天井	5.7	4.0	4.0	4.0
		壁		3.3	2.2	2.2	
		床	外気に接する部分	5.2	5.2	3.3	
			その他の部分	3.3	3.3	2.2	
		土間床等の外周	外気に接する部分	3.5	3.5	1.7	
			その他の部分	1.2	1.2	0.5	
枠組壁工法の住宅	充填断熱工法	屋根又は天井	屋根	6.6	4.6	4.6	4.6
			天井	5.7	4.0	4.0	4.0
		壁		3.6	2.3	2.3	
		床	外気に接する部分	4.2	4.2	3.1	
			その他の部分	3.1	3.1	2.0	
		土間床等の外周	外気に接する部分	3.5	3.5	1.7	
			その他の部分	1.2	1.2	0.5	
木造、枠組壁工法又は鉄骨造の住宅	外張断熱工法又は内張断熱工法	屋根又は天井		5.7	4.0	4.0	4.0
		壁		2.9	1.7	1.7	
		床	外気に接する部分	3.8	3.8	2.5	
			その他の部分				
		土間床等の外周	外気に接する部分	3.5	3.5	1.7	
			その他の部分	1.2	1.2	0.5	

断熱材の施工厚みの算出方法

施工厚み(mm)＝断熱材の熱抵抗の基準値(m²·K/W)×断熱材の熱伝導率[W/(m·K)]×1000

(例)平成28年基準で6地域・鉄筋コンクリート造等の住宅にクララフォーム-Rを吹き付け(充填断熱工法)。

・6地域　必要熱抵抗値(m²·K/W)　屋根:2.5 壁:1.1 A種1H
・クララフォーム-R NR04S-Aの熱抵抗値[W/(m·K)]0.026

屋根　施工厚み(mm)＝2.5×0.026×1000＝65.0(mm)
壁　　施工厚み(mm)＝1.1×0.026×1000＝28.6(mm)

したがって断熱施工の厚みは、屋根65mm、壁30mmとなります。

内装制限一覧表（床は対象外）

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">用途・構造・規模区分</th><th colspan="3">当該用途に供する部分の床面積の合計</th><th colspan="2">内装制限</th><th rowspan="2">参照法令条文</th></tr>
<tr><th>耐火建築物の場合</th><th>準耐火建築物の場合</th><th>その他の建築物の場合</th><th>居室等</th><th>地上に通ずる主たる廊下・階段・道路</th></tr>
<tr><td>①</td><td>劇場・映画館・演芸場・観覧場・公会堂・集会場</td><td>（客室）
400㎡以上</td><td colspan="2">（客室）
100㎡以上</td><td rowspan="3">不燃材料
準不燃材料
難燃材料
（3階以上の当該用途の居室の天井は準不燃材料以上）</td><td rowspan="8">不燃材料
準不燃材料</td><td rowspan="3">令129条第1項
令128条の4第1項</td></tr>
<tr><td>②</td><td>病院・診療所（患者の収容施設があるもの）・ホテル・旅館・下宿・共同住宅・寄宿舎・児童福祉施設等（令19条第1項参照）</td><td>（3階以上）
300㎡以上
100㎡以内ごとに防火区画されたものを除く</td><td>（2階以上）
300㎡以上
病院または診療所は、2階に患者収容施設がある場合に限る</td><td>200㎡以上</td></tr>
<tr><td>③</td><td>百貨店・マーケット・展示場・キャバレー・カフェー・ナイトクラブ・バー・ダンスホール・遊技場・公衆浴場・待合所・料理店・飲食店・物品販売業を営む店舗（10㎡以内を除く。）</td><td>（3階以上）
1000㎡以上</td><td>（2階以上）
500㎡以上</td><td>200㎡以上</td></tr>
<tr><td>④</td><td>地階・地下工作物内で①②③の用途に供するもの</td><td colspan="3">全部</td><td rowspan="3">不燃材料
準不燃材料</td><td>令129条第3項
令128条の4第1項3号</td></tr>
<tr><td>⑤</td><td>自動車車庫・同修理工場</td><td colspan="3">全部</td><td>令129条第2項
令128条の4第1項2号</td></tr>
<tr><td>⑥</td><td>内装上の無窓居室</td><td colspan="3">全部</td><td>令129条第5項
令128条の3の2</td></tr>
<tr><td>⑦</td><td>階数及び規模によるもの
※（注-1）</td><td colspan="3">○階数が3以上で500㎡以上を超えるもの
○階数が2で1,000㎡を超えるもの
○階数が1で3,000㎡を超えるもの（学校・体育館を除く。）</td><td>不燃材料
準不燃材料
難燃材料</td><td>令129条第4項</td></tr>
<tr><td rowspan="2">⑧</td><td rowspan="2">内装制限を受ける調理室等
※（注-2）</td><td>住宅</td><td colspan="2">階数が2以上の住宅で最上階以外の階にある火気使用室</td><td rowspan="2">不燃材料
準不燃材料</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">令129条第6項
令128条の4第4項</td></tr>
<tr><td>住宅以外</td><td colspan="2">火気使用室は全部</td></tr>
<tr><td rowspan="3">⑨</td><td rowspan="3">11階以上の部分</td><td colspan="3">100㎡以内に防火区画された部分</td><td>※（注-3）</td><td>不燃材料
準不燃材料</td><td>令112条第5項</td></tr>
<tr><td colspan="3">200㎡以内に防火区画※（注-5）された部分</td><td>不燃材料・準不燃材料
（下地とも）</td><td>不燃材料・準不燃材料
（下地とも）</td><td>令112条第6項</td></tr>
<tr><td colspan="3">500㎡以内に防火区画※（注-5）された部分</td><td>不燃材料
（下地とも）</td><td>不燃材料
（下地とも）</td><td>令112条第7項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">⑩</td><td rowspan="3">地下街</td><td colspan="3">100㎡以内に防火区画された部分</td><td>※（注-4）</td><td rowspan="3">［地下道］
不燃材料
（下地とも）</td><td rowspan="3">令128条の3第1項3号
令128条の3第5項</td></tr>
<tr><td colspan="3">200㎡以内に防火区画※（注-5）された部分</td><td>不燃材料・準不燃材料
（下地とも）</td></tr>
<tr><td colspan="3">500㎡以内に防火区画※（注-5）された部分</td><td>不燃材料
（下地とも）</td></tr>
</table>

（注-1）⑦欄の規定に該当する建築物のうち、②欄の用途に供するもので31c以下のものについては、②欄の規定が適用されます。

（注-2）⑧欄の規定は、主要構造部を耐火構造としたものについては適用されません。

（注-3）⑨欄の規定では、100㎡以内に防火区画された部分については、使用材料の制限は記されていませんが、建築物の階数および規模による⑦欄の規定が適用されます。

（注-4）⑩欄の規定では、100㎡以内に防火区画された部分については、使用材料の制限は記されていませんが、①②③欄の用途に供する部分については④欄の規定が適用されます。

（注-5）特定防火設備以外の法第2条第9号の二（ロ）に規定する防火設備で区画する場合を除く。

○内装制限の適用をうける建築物の部分は居室および居室から地上に通じる主たる廊下・階段その他の通路の壁および天井の室内に面する部分です。
ただし、①②③および⑦⑨欄の規定に該当する建築物の居室の壁については、床面からの高さが、1.2m以下の部分は適用されません。（令129条1項および令112条6項）

○内装制限の規定で、2以上の規定に該当する建築物の部分は、一番厳しい規定が適用されます。

○内装制限の規定は、スプリンクラー設備・水噴霧消化設備・泡消火設備その他これに類するもので、自動式のものおよび第126条の3の規定に適合する排煙設備を設けた建築物の部分について適用しません。（令126条7項）

○⑨⑩欄の規定について、スプリンクラー設備・水噴霧消火設備・泡消火設備その他これに類するもので、自動式のものを設けた部分については、防火区画の床面積が2倍まで緩和されます。（令112条1項）

使用上のご注意

クララフォームーRには、難燃処理が施されていますが、不燃材料ではありませんので、保管中・工事中火気には充分注意して下さい。

クラボウ
化成品事業部

倉敷紡績株式会社　https://www.kurabo.co.jp

本社・環境マテリアル部
大阪市中央区久太郎町2-4-31
〒541-8581 TEL.(06)6266-5488 FAX.(06)6266-5117

東京支社・化成品営業部
東京都中央区日本橋本町2-7-1(野村不動産日本橋本町ビル2F)
〒103-0023 TEL.(03)3639-7078 FAX.(03)3639-7007

寝屋川工場
大阪府寝屋川市下木田町14-5
〒572-0823 TEL.(072)822-1161

代理店

Ⓟ
22.03.S