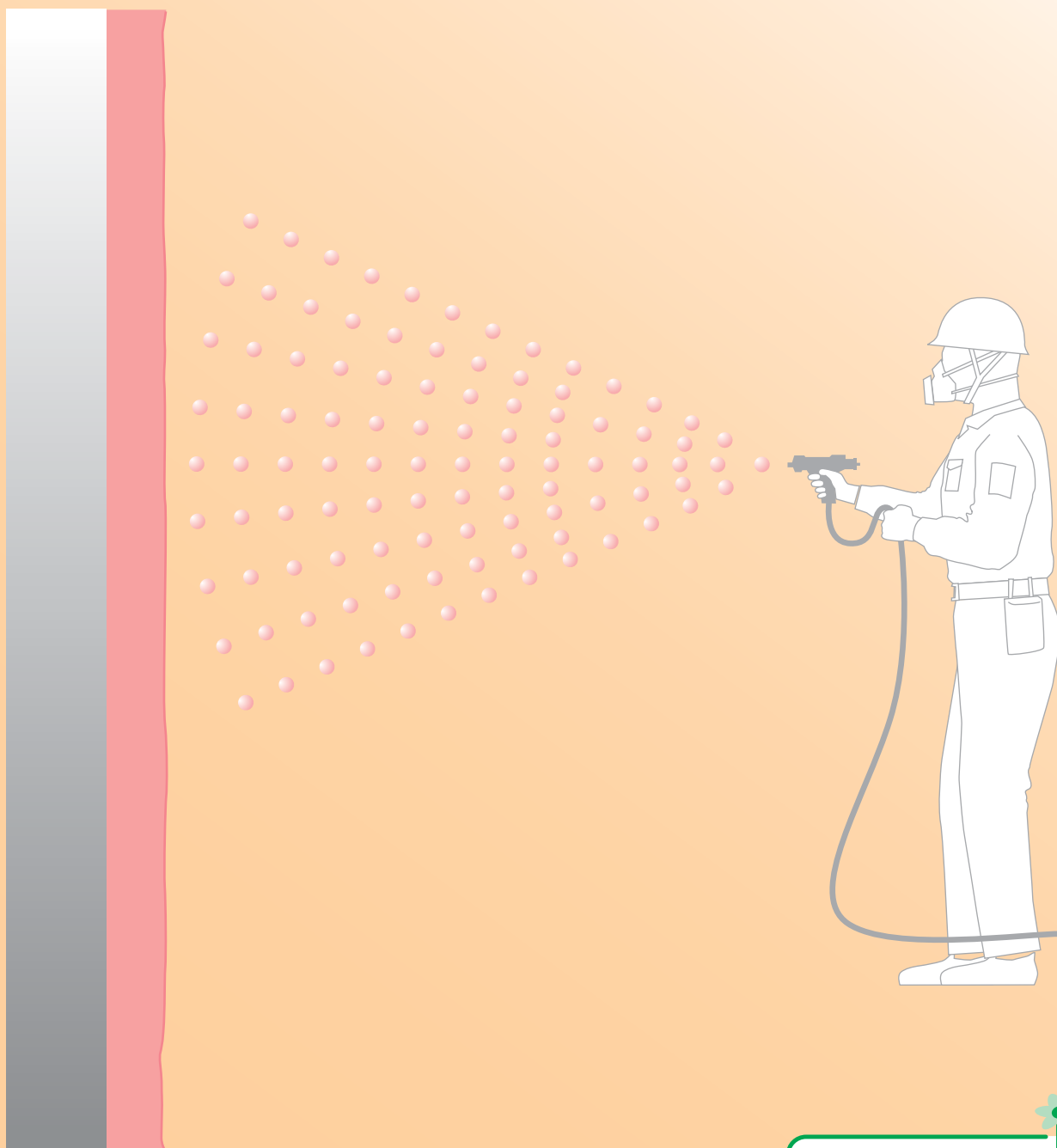


アキレス断熱システム総合カタログ

現場発泡硬質ウレタン断熱材

アキレスの吹付け断熱システムは、
環境性能と製品性能の両立を追求し続けていきます。



明日のために、ノンフロン。

「ポリウレタン」「断熱」「環境」を 知り尽くしたアキレスだから たどり着いた答えがここにあります。

「ポリウレタンを知り尽くしています」

1961年に軟質ウレタンフォーム製造の技術開発を開始して以来、硬質ウレタンフォームの分野におきましても独自に製造技術を磨いてまいりました。この豊富なノウハウをベースに、自社製品であるシューズ、断熱材、マットレスへの展開はもとより家庭用品、車輛資材、土木建築資材などの幅広い分野でさらなる技術的進化を続けております。

「断熱を知り尽くしています」

国内で初めて硬質ウレタンフォームラミネートボードを開発・販売して以来、硬質ウレタンボード断熱材のトップメーカーとしてのブランドを確立しています。ビル・マンションや木造住宅の一般的な断熱材の他に屋根・サイディングなどのハイブリッド断熱材を開発してまいりました。さらに、家電・産業用に冷凍・冷蔵・保温用断熱材を供給するなど、経験と実績で培った技術力を誇っています。

「ポリウレタンと環境の関係を知り尽くしています」

CSR(企業の社会的責任)の観点から、特に地球環境への配慮を意識した製品づくり、製造技術や施工方法の改良を進めています。(例えば、製造工程で捨てられる軟質ウレタン端材をリサイクルした再生ポリウレタン、微生物を育て水質浄化するポリウレタン素材など。)硬質ウレタンフォームにおいても、「ノンフロン現場発泡システム」を業界に先駆けて導入するなど、多彩な環境対応技術で商品化しています。





アキレスの吹付け断熱システムが、 断熱と地球の未来を開きます。

三つのテーマを知り尽くしたエキスパートだからご提供できる技術があります。地球に優しく、もちろん断熱性能もしっかり。私たちは蓄積してきた深い知見と高度なノウハウを活かし、環境性能と製品性能の両立を追求し続けています。アキレスがご提供する、吹付け断熱システムの最新型にご期待ください。

Contents

- 3 — 4 アキレスエアロンRシリーズの特長

- 5 ノンフロンタイプ
- 6 結露防止とアキレスエアロンRシリーズ／コラム

- 7 ノンフロンタイプ／HFCタイプ

- 8 冷凍倉庫

- 9 RC造の代表的な納まり例
- 10 木造軸組構造・充填断熱工法の代表的な納まり例

- 11 — 14 省エネルギー

特
長

ラインアップ／結露防止効果

ラインアップ

冷凍倉庫

納まり例

省エネルギー

各種建築の断熱・結露防止・プラントの保温・保冷に理想の断熱材

アキレスエアロンRシリーズ

アキレスエアロンRシリーズは 現場発泡硬質ウレタンフォームの総称名です。

当社はポリウレタンフォームの総合メーカーとして、長年の実績により高品質の原液、発泡装置の製造販売を実現し、さらに独自の徹底した技術サービスを提供します。アキレスエアロンRシリーズは優れた断熱性能により、一般建築はもちろん、冷凍・冷蔵倉庫の断熱、結露防止に優れた効果を発揮します。また、スプレー工法や注入工法が可能のため、他の工法に比べ作業の省力化、工期の短縮などによるコストの低減、隙間のない断熱層の実現など、多くのメリットを持っています。

アキレスエアロンRシリーズの特長

アキレスエアロンRシリーズのスプレー工法は、特殊な発泡機械を用いて、原液をスプレーガンで対象物にスプレーする方法です。スプレーすると瞬時に対象面に接着し、発泡硬化します。厚さは、重ねてスプレーすることで調整可能です。このように、アキレスエアロンRシリーズのスプレー工法には、他の断熱工法より優れたいくつかの特長があります。

1 断熱性に優れている

アキレスエアロンRシリーズはポリウレタン樹脂で形成された気泡構造により、優れた断熱性能を示します。

2 目地のない断熱層を実現

従来の断熱工法では避けられなかった目地は、熱や水蒸気の侵入を招き、結露、熱ロスの大原因となっていました。スプレー工法では、目地のない断熱層が得られます。

3 発泡時の自己接着性に優れている

アキレスエアロンRシリーズは自己接着性を有し、様々な対象面にも接着剤なしで、強力で接着し、硬化します。(ただしポリエチレン、ポリプロピレン等には接着しません)

4 作業の省力化と工期の短縮を可能に

スプレー工法のため、工期の短縮化、ひいては人件費の削減、コストの低減を可能にします。

5 耐薬品性に優れている

酸やアルカリ、油にも強い性質を持ち合わせています。

アキレスエアロンRシリーズのラインアップ

ノンフロンタイプ <グリーン調達適合> オゾン層破壊だけでなく、地球温暖化対策にも配慮しました。

品名	発泡剤	難燃性	JIS A 9526種別	用途	掲載頁
エアロンFR-FO	HFO	難燃性を有する*	A種1H相当	一般建築物の断熱・結露防止	p5
エアロンFR-NF	炭酸ガス 水(炭酸ガス)	難燃性を有する*	A種1相当	一般建築物の断熱・結露防止	p5
エアロンR-2H	HFO	JIS A 9526合格	A種2H相当	冷凍・冷蔵倉庫用断熱 木造戸建て住宅	p7

* JIS A 1321難燃3級試験または発熱性試験(難燃材料試験)による。

HFCタイプ オゾン層破壊係数がゼロで、従来品の断熱性能を維持した低熱伝導率タイプです。

品名	発泡剤	難燃性	JIS A 9526種別	用途	掲載頁
エアロン-R	HFC	JIS A 9526合格	B種相当	冷凍・冷蔵倉庫用断熱	p7

「難燃性を有する」とは

JIS A 1321の難燃3級試験、難燃2級試験、または発熱性試験(難燃材料試験)に所定の試験体で合格するものを「難燃性を有する吹付け硬質ウレタンフォーム」と称しています。

一般的に結露防止の現場吹付けには「難燃性を有する吹付け硬質ウレタンフォーム」が使用されていますが、火源によっては燃焼しますので火気厳禁等の留意が必要です。

なお、「難燃性を有する吹付け硬質ウレタンフォーム」単体では、建築基準法における内装制限を受ける場所には使用できません。

<試験体作製方法>

試験体は工場で作成しますので、実現場の厚さ・形状とは異なります。

下地に厚さ5mm以上のケイカル板等無機質系板材を使用し、実現場で使用する原液と同配合のものでフォームを吹付けます。

所定のサイズにカットし試験体とします。(フォームの厚さは15~25mmとしています)

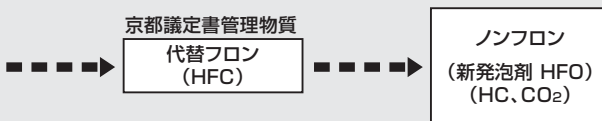
■環境対策

発泡剤の変遷と物性 (HFCは温室効果ガスです)

現在一般的に使用されているHFCはオゾン層は破壊しませんが、京都議定書では温室効果ガスに分類されています。

発泡剤	ODP	GWP(100年値)
HFC245fa	0	1,030
HFC365mfc	0	794
c-ペンタン(HC)	0	11
炭酸ガス(CO ₂)	0	1
HFO-1233zd	0	1

* GWP(100年値)はIPCC第4次レポートの値を記載
(HFOのみ第5次レポートの値を記載)



アキレスエアロンRシリーズの商品別用途

品名	鉄筋コンクリート造	木造	冷凍・冷蔵倉庫	JIS A 9526種別
エアロンFR-FO	○	○	×	A種1H相当
エアロンFR-NF	○	○	×	A種1相当
エアロンR-2H	○	○	○	A種2H相当
エアロン-R 冷倉用	×	×	○	B種相当

ノンフロンタイプ

高性能発泡剤による吹付け断熱システム

アキレスエアロンFR-FO (難燃性を有する)



高性能発泡剤(HFO)を採用。ノンフロン、高断熱性の両方を実現。

「アキレスエアロンFR-FO」は、地球温暖化係数(GWP)の低い発泡剤(HFO)を使用することで従来のノンフロン品と同様環境面の負荷を軽減しながら、さらに断熱性能を向上させた吹付け硬質ウレタンフォームです。



低炭素から脱炭素社会の形成に向けて効果を発揮

カーボンニュートラル宣言(2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする)の目標達成に向け地球温暖化対策が一層求められます。

優れた断熱性と環境への配慮を両立

熱伝導率：0.026W/(m・K) 地球温暖化係数：1

■公共建築工事標準仕様に対応

国土交通省監修の「公共建築工事標準仕様書」では、「断熱材は特記が無ければA種1又はA種1H(JIS A 9526)とする。」とされています。A種1Hとは発泡剤としてフロン類を用いないもので「アキレスエアロンFR-FO」はこれに対応しています。

■グリーン調達に適合

環境省が定めた「グリーン購入法基本方針」の特定調達品目及びその判断の基準」に適合します。

■代替フロンと同厚の施工が可能

断熱性能が代替フロン(HFC)と同等なため、同じ厚さで施工することが可能です。



①環境影響度 ②地球温暖化係数

ノンフロン吹付け断熱システム

アキレスエアロンFR-NF (難燃性を有する)



使えるノンフロン、「超臨界炭酸ガス発泡」という回答

「アキレスエアロンFR-NF」は、発泡剤としてフロンをまったく使用しない、炭酸ガスのみで発泡する難燃性を有する吹付け硬質ウレタンフォームです。

画期的なノンフロン発泡技術

当社は、超臨界炭酸ガス発泡という画期的な発泡法(特許登録済)によって、難燃性を有するノンフロン吹付け断熱システム「アキレスエアロンFR-NF」を開発し、実用化しました。

■公共建築工事標準仕様に対応

国土交通省監修の「公共建築工事標準仕様書」では、「断熱材は特記が無ければA種1又はA種1H(JIS A 9526)とする。」とされています。A種1とは発泡剤としてフロン類を用いないもので「アキレスエアロンFR-NF」はこれに対応しています。

■グリーン調達に適合

環境省が定めた「グリーン購入法基本方針」の特定調達品目及びその判断の基準」に適合します。



①環境影響度 ②地球温暖化係数

【基本物性】 ノンフロンタイプ

品名	JIS A 9526種別	熱伝導率 W/(m・K)	透湿率 ng/(m・s・Pa)	難燃性*	
				JIS A 1321	難燃材料評価試験
エアロンFR-FO	A種1H相当	0.026	9以下	—	合格
エアロンFR-NF	A種1相当	0.034	9以下	難燃3級合格	合格

*4ページ「難燃性を有する」とは参照。

結露防止とアキレスエアロンRシリーズ

結露について

結露とは、大気中の水蒸気が、ある一定の温度より下がると凝結し(これを露点温度といいます)、露となって、壁や窓などに付着する現象です。このような状態になると、壁面が汚れたり、カビが生えるなどの弊害を及ぼし、ひいては建物の耐久性を左右することになりかねません。その防止策の一つとして、壁や天井表面を露点温度以上にするため、断熱効果の高いアキレスエアロンRシリーズの吹付け工法は、大きな効果を発揮します。また、結露は室内空気中に含まれる水蒸気が要因となりますので、水蒸気の発生を少なくし、発生した水蒸気を速やかに外に出してあげることも大切です。

結露防止のポイント

1 住まい全体の断熱化

壁や天井だけでなく窓を含めて断熱化することで、室内温度の低下を防ぎます。

2 換気のすすめ

発生した水蒸気を外に出すためには、計画的な換気をおすすめします。

新築住宅では24時間換気システムが導入されていますのでこれを活用し、同システムがない場合は浴室換気扇などを活用してください。また、炊事時にはレンジフードを活用することも欠かせません。

3 水蒸気の発生源を減らす

水蒸気の発生を生活の中で、意識的に減らすことが大切です。

- 開放型の暖房機を使用しない。(石油ファンヒーターなどからは水蒸気が発生しています)
- お風呂のフタは開け放しにしない。
- 洗濯物はできるだけ室内に干さない。

コラム 硬質ウレタンフォームとポリイソシアヌレートフォーム

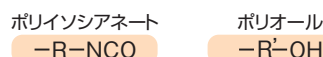
硬質ウレタンフォームとは

硬質ウレタンフォームとはNCO(イソシアネート)基を2個以上有するポリイソシアネートとOH(ヒドロキシル)基を2個以上有するポリオールを、触媒(アミン化合物等)、発泡剤(水、炭化水素、HFO等)、整泡剤(シリコンオイル)などと一緒に混合して、泡化反応と樹脂化反応を同時に行わせて得られる、均一なプラスチック発泡体です。

ポリイソシアヌレートフォームとは

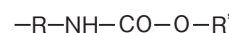
ポリイソシアヌレートフォームは硬質ウレタンフォームと同様にポリイソシアネートとポリオールから得られるプラスチック発泡体で、広い意味で硬質ウレタンフォームの一つといえます。特定の触媒を用いることで、イソシアネートの三量化反応からイソシアヌレート環が生成されます。このイソシアヌレート環はウレタン結合に比べて、結合の熱安定性が高く、このイソシアヌレート環を含む硬質ウレタンフォームは、高い難燃性を有します。通常の硬質ウレタンフォームと区別するため、一定の割合以上にイソシアヌレート環を含むフォームを「ポリイソシアヌレートフォーム」という呼称を用いています。このポリイソシアヌレートフォームは、建築物のパネルやボード、さらにはスプレー施工される断熱材として広く利用されています。

分子構造の違い



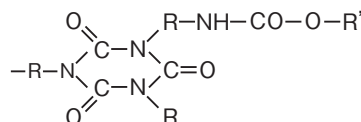
硬質ウレタンフォーム

イソシアネートとポリオールが反応してできるウレタン結合からなる。



ポリイソシアヌレートフォーム

イソシアネートの三量体(イソシアヌレート)とイソシアネートとポリオールが反応してできるウレタン結合との複合体。



Line up

ノンフロンタイプ

高性能発泡剤による吹付け断熱システム アキレスエアロンR-2H



高性能発泡剤(HFO)による、 冷凍・冷蔵倉庫用原液

「アキレスエアロンR-2H」は高性能発泡剤(HFO)を使用したノンフロンタイプの硬質ウレタンフォームです。耐力性に優れ、主に冷凍・冷蔵倉庫、木造住宅用の断熱材として用いられます。また、従来のHFCタイプと同等の優れた熱伝導率を有します。

優れた断熱性と環境への配慮を両立

熱伝導率：0.026W/(m・K) 地球温暖化係数：1

■グリーン調達に適合

環境省が定めた「グリーン購入法基本方針の特定調達品目及びその判断の基準」に適合します。

■代替フロンと同厚の施工が可能

断熱性能が代替フロン(HFC)と同等なため、同じ厚さで施工することが可能です。



【基本物性】 ノンフロンタイプ

品名	JIS A 9526種別	熱伝導率 W/(m・K)	透湿率 ng/(m・s・Pa)	難燃性 [*]	
				JIS A 1321	難燃材料評価試験
エアロンR-2H	A種2H相当	0.026	4.5以下	-	-

^{*}4ページ「難燃性を有する」とは参照。

HFCタイプ

アキレスエアロン-R

代替フロン使用スプレー発泡シリーズ

アキレスエアロン-Rは冷凍・冷蔵倉庫など厚さが求められる用途に向けた、吹付け硬質ウレタンフォームです。例：RS-340FWの場合

用途	冷凍・冷蔵倉庫用
フロン類	HFC(245fa・365mfc)
数量(重量%)(PO成分内)	23%以下
GWP	982
目標GWP	100



【基本物性】 HFCタイプ

品名	JIS A 9526種別	熱伝導率 W/(m・K)	透湿率 ng/(m・s・Pa)	難燃性 [*]	
				JIS A 1321	難燃材料評価試験
エアロン-R	B種相当	0.026	4.5以下	-	-

^{*}4ページ「難燃性を有する」とは参照。

フロン排出抑制法(改正フロン法)

2020年4月からの施行に伴い、2024年度にフロン類を使用している現場発泡ウレタンフォーム原液(非住宅用)をGWP値100以下にすべく、達成に向け取り組みを進めております。また、

フロン類の使用に関して、2015年10月からカタログ等への表示が義務化されております。フロンラベルは、その商品に使用されているフロン類の温暖化への影響度合いを表しています。

- ①環境影響度 / 環境への影響度をアルファベットで表示。目標水準をAランクとし、Sランク(右)に向かうほど環境にやさしい商品。
- ②地球温暖化係数 / 地球温暖化への影響度合いを表す値。数値が低いほど環境への影響が小さい。

特長

ラインアップ / 結露防止効果

ラインアップ

冷凍倉庫

納まり例

省エネルギー

Refrigerated warehouse

冷凍倉庫

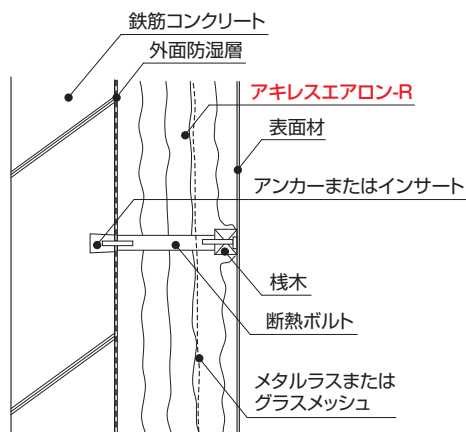
食生活の多様化に伴い、食品業界では冷凍・冷蔵保存技術に対する要望が高まっており、高性能断熱システムへの期待は大きなものがあります。アキレスエアロン-Rは、他の断熱工法に比べて数多くのメリットを有し、優れた冷凍・冷蔵倉庫用断熱材として高い評価をいただいております。



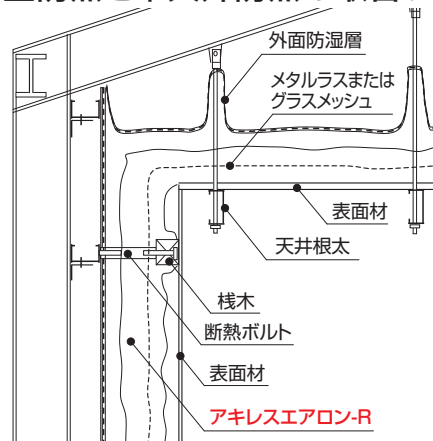
天井・壁：アキレスエアロン-R施工

<アキレスエアロン-Rの施工例>

■壁防熱施工例



■壁防熱と吊天井防熱の取合い(鉄骨造)



<アキレスエアロンR-2H及びアキレスエアロン-Rの防熱厚さ>

■所要防熱厚さと計算式

熱損失(侵入熱量)を設定し、防熱材厚さを計算します。
実際の防熱厚さは、設備の冷凍能力やイニシャルコスト、ランニングコスト等の諸条件を考慮して決定することになります。

参考：日本冷凍空調学会規格 JSRAE S 0001:2016(冷蔵倉庫の防湿・断熱施工標準)本文および附属書B

■計算式

熱流密度 q (W/㎡)

$$q = U(\theta_{\alpha} - \theta_r)$$

$$U = 1 / (1/h_{\alpha} + d_1/\lambda_1 + d_2/\lambda_2 + \dots + 1/h_r)$$

ここで U : 熱通過率[W/(㎡・K)]
 d_1, d_2 : 断熱層厚さ(m)
 λ_1, λ_2 : 断熱材の熱伝導率[W/(m・K)]
 h_{α} : 高温側の表面熱伝達率[W/(㎡・K)]
 h_r : 低温側の表面熱伝達率[W/(㎡・K)]
 θ_{α} : 周囲温度(℃)
 θ_r : 庫内温度(℃)

■庫内温度と必要防熱材厚さ(mm)

熱伝導率 λ [W/(m・K)]=0.026

庫内温度(℃)	場所			
	天井	外壁	床(ピット)	床(埋戻し)
10	100	75	50	25
5	125	100	75	50
0	125	100	75	50
-5	150	125	100	75
-10	150	150	125	75
-15	175	150	125	100
-20	200	175	150	125
-25	200	175	150	125
-30	200	200	175	150

■倉庫業法の冷蔵室の級別

冷蔵室の級別	保管温度
C ₃ 級	-2℃を超え、+10℃以下のもの
C ₂ 級	-10℃を超え、-2℃以下のもの
C ₁ 級	-20℃を超え、-10℃以下のもの
F ₁ 級	-30℃を超え、-20℃以下のもの
F ₂ 級	-40℃を超え、-30℃以下のもの
F ₃ 級	-50℃を超え、-40℃以下のもの
F ₄ 級	-50℃以下のもの

■設定条件

- (1) 周囲温度 外壁:33℃、屋根・屋根裏:40℃、床下:25℃(ピット型)、15℃(埋戻し型)
- (2) 熱流密度 q :8.5 [W/㎡](標準型)、 q :7.1 [W/㎡](省エネルギー型)
- (3) 表面熱伝達率 8.14 [W/(㎡・K)](冷蔵室内壁面)、23.3 [W/(㎡・K)](冷蔵室外壁面)

■計算例(F₁級外壁)

標準型、庫内温度-25℃、外壁部の防熱厚さの算出
防熱材熱伝導率 $\lambda=0.026$ W/mK の場合

$$q = U(\theta_{\alpha} - \theta_r)$$

$$8.5 = U \times \{ 33 - (-25) \}$$

$$U = 0.147$$

$$U = 1 / (1/h_{\alpha} + d_1/\lambda_1 + d_2/\lambda_2 + \dots + 1/h_r)$$

$$0.147 = 1 / (1/23.3 + d/0.026 + 1/8.14)$$

$$d = 0.173(\text{m})$$

従ってアキレスエアロンR-2H及びアキレスエアロン-Rは173mm以上の厚さが必要になります。

特長

ラインアップ/結露防止効果

ラインアップ

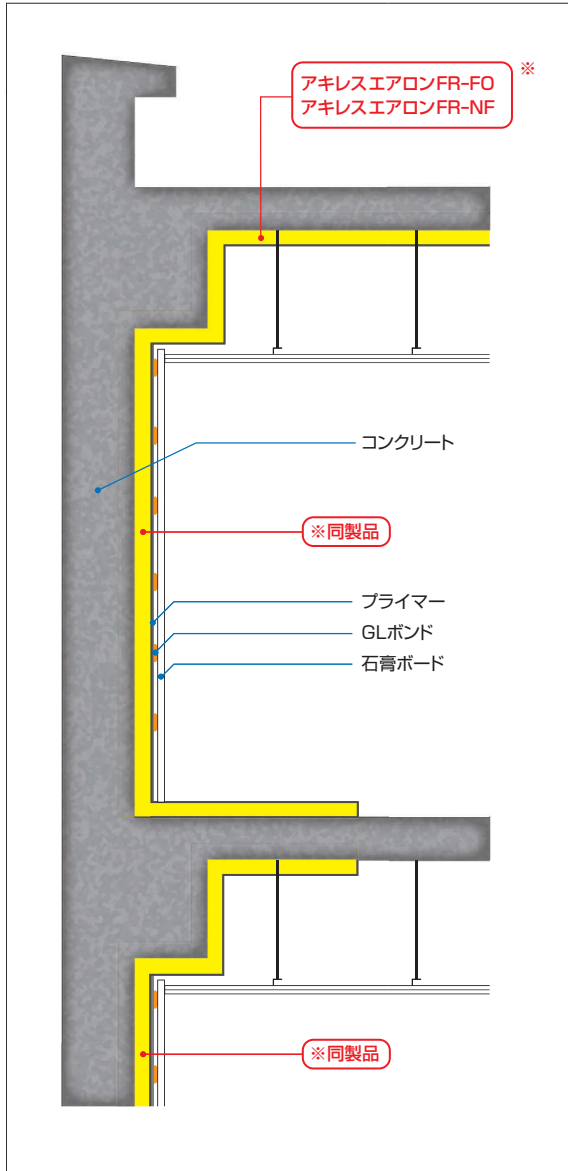
冷凍倉庫

納まり例

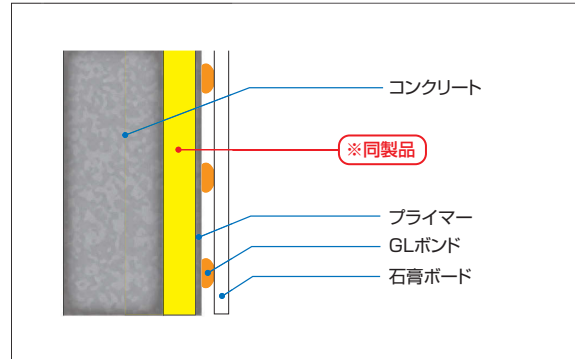
省エネルギー

RC造の代表的な納まり例

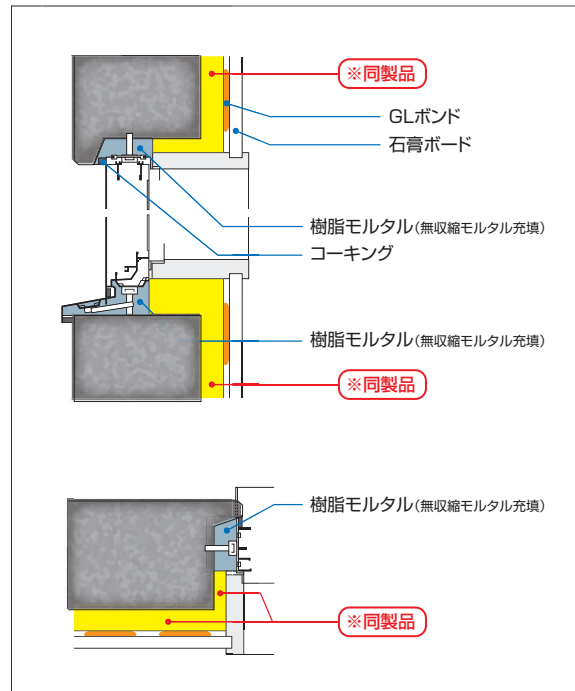
■ 事務所・ビル・マンション



■ 吹付けGL工法断面図



■ 開口部取合図



アキレスエアロンRシリーズ スプレー工法における留意点

1. 作業前の必要事項

- 三相200V、50Aの電源、ローリングタワーまたは足場の確保
- 機械設置場所の確保
発泡機、コンプレッサー、原液ドラム缶(約200kg)、資材等を通常は2トトラックに搭載。
- 材料の保管場所の確保
発泡ウレタン原液アキレスエアロンRシリーズ(R液1液)各約200kg入りドラム缶は、下記の注意事項を守って指定された場所に保管する。
①ドラム缶は水分が入らないように横置きにする。
②夏季には直射日光によって高温にならないように、覆いをする。
③保管場所付近では火気厳禁とする。

2. スプレー下地の処理

- スプレー下地の汚れを除去する
下地が濡れていたり、油やゴミなどの付着があると、接着力が低下するため、事前の除去が必要。
- 躯体がコンクリートの場合は、次の点をチェックする
 - ①コンクリートが乾燥していること。
 - ②ピンホール、ジャンカ、木コン等が無いこと。

詳細はアキレスが準備する下記の資料をご確認ください。
・ 原液使用標準 ・ 安全データシート

特長

ラインアップ／結露防止効果

ラインアップ

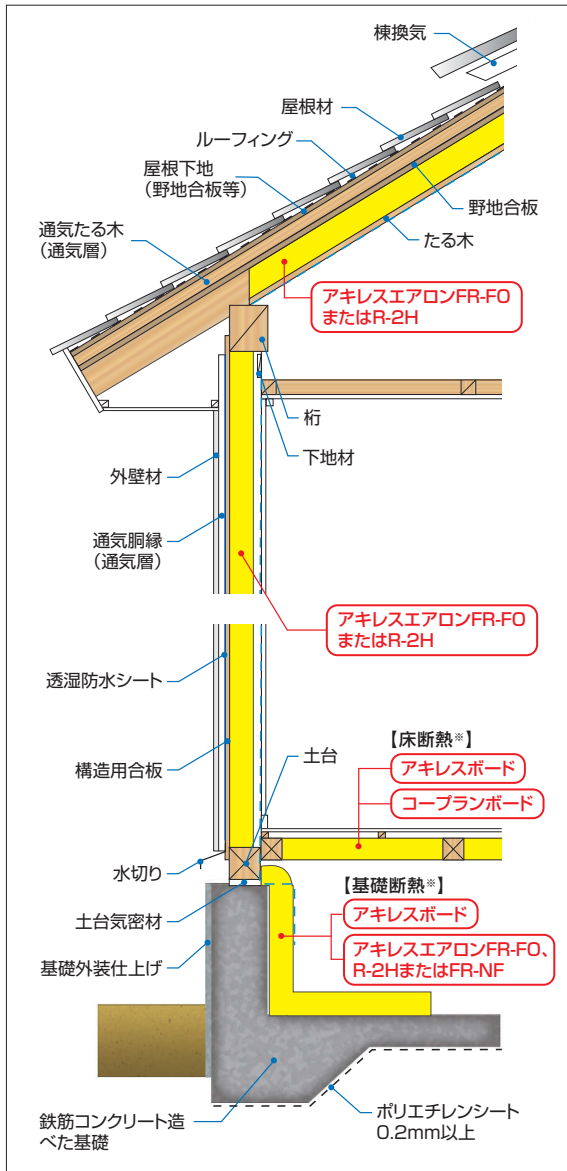
冷凍倉庫

納まり例

省エネルギー

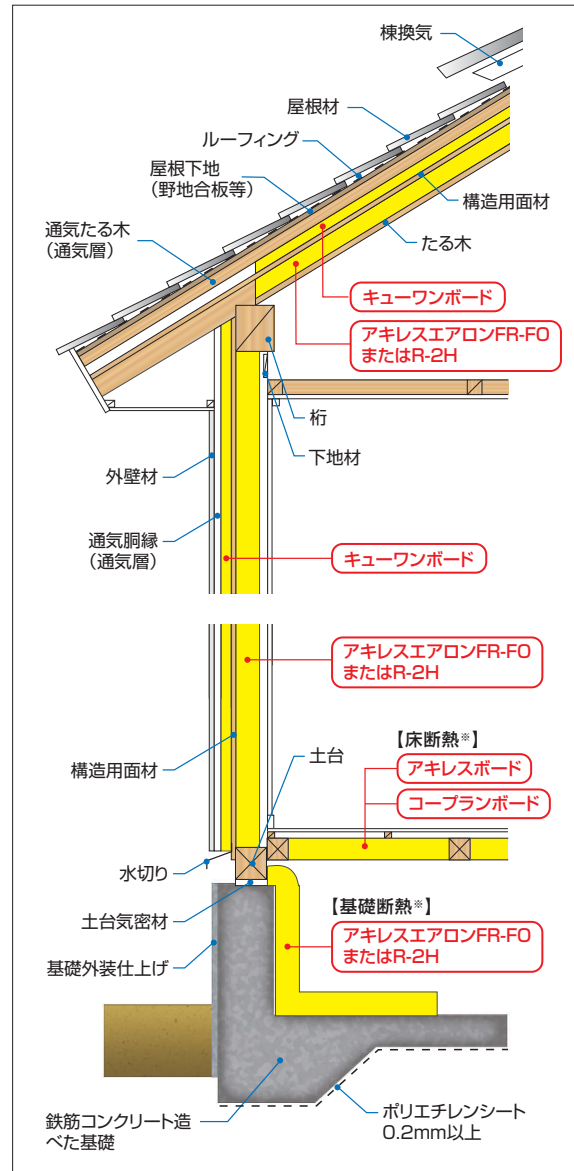
木造軸組構造・充填断熱工法の代表的な納まり例

アキレスエアロンFR-FO アキレスエアロンR-2H



※【床断熱】、【基礎断熱】はどちらか一つをご選択ください。

高断熱仕様 (付加断熱)



※【床断熱】、【基礎断熱】はどちらか一つをご選択ください。

3. 前工程の確認

- サッシ及び窓ガラスの取付、サッシ廻りの防水モルタルの施工及び乾燥状態のチェック
- 額縁等、木工事の進行状態のチェック
施工場所の前工程が完了しているかを確認する。

4. 養生

- スプレー対象以外の養生を行う
アキレスエアロンRシリーズは、自己接着性のため、スプレー対象面以外で汚れる恐れのある所には、ポリエチレンシート等で養生を行う。

5. 施工中の注意事項

- スプレー作業中、同室内での他の作業は不可
- アキレスエアロンRシリーズは、不燃性ではないため、工事中及び施工後の溶接など火気取り扱いは厳禁

6. 表面の仕上り状態

スプレーの厚さの誤差は、フォーム厚さ、下地の状態により異なるため、施工厚さ10~20mmの誤差はまぬがれないが、施工時は(+側になるよう施工する。



警告



火気取り扱いについて

アキレスエアロンRシリーズの原料保管・施工に際しては、火気厳禁を徹底してください。

特長

ラインアップ/結露防止効果

ラインアップ

冷凍倉庫

納まり例

省エネルギー

建築物省エネ法

2020年に、二酸化炭素など地球温暖化ガスの排出量を、2050年までにゼロにするカーボンニュートラル宣言が発表されました。それに伴い2022年10月、2023年4月、建築物省エネ法が改正されました。

■省エネ基準適合義務化

建築物省エネ法が改正され、2025年4月より全ての新築住宅・非住宅に省エネ基準適合が義務付けられる予定です。建築主は、その建築(新築、増築及び改築)をしようとする建築物において、建築物のエネルギー消費性能の一層の向上を図るよう努めなければならないこととされています。ここでの「一層の向上」とは、義務基準である省エネ基準を上回る省エネ性能を確保することを指しています。

■建築主の性能向上努力義務

	現 行		→	改 正	
	非住宅	住宅		非住宅	住宅
大規模 2,000㎡以上	適合義務 2017年4月施行	届出義務		適合義務 2017年4月施行	適合義務
中規模 300㎡以上	適合義務 2021年4月施行	届出義務		適合義務 2021年4月施行	適合義務
小規模	適合努力義務	適合努力義務		適合義務	適合義務

建築主の努力義務

建築物の省エネ性能の一層の向上*を図ること

*義務基準である省エネ基準を上回る省エネ性能の確保

(引用:国土交通省)

■誘導基準(ZEH基準)、更なる上位等級の創設

戸建住宅に引き続き、共同住宅においても誘導基準(ZEH基準)、更なる上位等級(等級6、7)が創設されました。

基準	等級	施行期	省エネ基準比		等級	施行期
			エネルギー消費量▲40%	エネルギー消費量▲30%		
ZEH基準 (省エネ基準▲20%)	等級6	2022年4月施行	▲40%	▲30%	等級7 (戸建)	2022年10月施行
	等級5				等級6 (戸建)	2022年10月施行
省エネ基準▲10%	等級4				等級5	2022年4月施行
	等級3 (既存住宅のみ)				等級4	
省エネ基準	等級1				等級3	
	—				等級2	
	等級1				等級1	

一次エネルギー消費量等級 断熱等性能等級

■共同住宅等の断熱等性能等級6・7の基準

等級		地域区分							
		1 (夕張等)	2 (札幌等)	3 (盛岡等)	4 (会津若松等)	5 (水戸等)	6 (東京等)	7 (熊本等)	8 (沖縄等)
等級7	UA	0.20	0.20	0.20	0.23	0.26	0.26	0.26	—
	ηAC	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	—
等級6	UA	0.28	0.28	0.28	0.34	0.46	0.46	0.46	—
	ηAC	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	5.1
誘導基準 (ZEH基準)	等級5	UA	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	—
	ηAC	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	6.7
省エネ基準	等級4	UA	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	—
	ηAC	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	6.7
等級3	UA	0.54	0.54	1.04	1.25	1.54	1.54	1.81	—
	ηAC	—	—	—	—	4.0	3.8	4.0	—
等級2	UA	0.72	0.72	1.21	1.47	1.67	1.67	2.35	—
	ηAC	—	—	—	—	—	—	—	—

(引用:国土交通省)

■非住宅の省エネ計算

非住宅には仕様基準がありませんため、適合判定において以下の方法を用いて計算が必要となります。モデル建物法の一番のメリットは省エネ計算の資料作成にかかる時間・費用を削減できることです。対して標準入力法の最大のメリットは、モデル建物法よりも高い評価を得やすいことにあります。

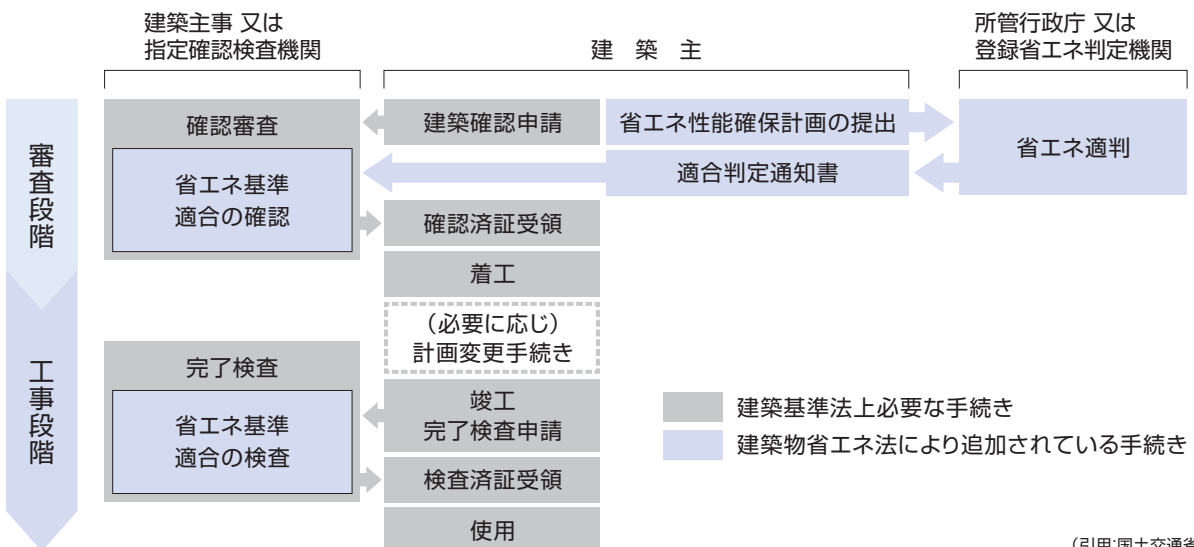
■省エネ基準に基づく評価方法の概要(非住宅)

評価方法		標準入力法	モデル建物法	小規模モデル建物法
特徴		建物の全ての情報を室毎に詳細に入力して計算する 精緻な評価方法	建物の用途毎にモデル建物を用いて計算する 簡易な評価方法	モデル建物の入力項目を大幅に削減して計算する より簡易な評価方法
計算ツール		WEBプログラム(非住宅版) 室毎に入力	WEBプログラム(非住宅版) 建物用途毎に入力	WEBプログラム(非住宅版) 建物用途毎に入力
外皮性能	外皮面積	各部位を計算する	各部位を計算する	計算しない (床面積に基づき自動計算)
	部位毎の外皮性能	各部材の熱伝導率等より部位の外皮性能を計算	各部材の熱伝導率等より部位の外皮性能を計算	各部位の主な断熱材と開口部の仕様を選択
	計算結果	BPI(PAL*)	BPI _m (PAL*)	—
一次エネ性能	設備毎の性能・仕様	設置するすべての設備の性能・仕様等を入力	設置するすべての設備の性能・仕様等を入力	設置する主な設備の種類・仕様を選択
	計算結果	BEI	BEI _m	BEI _s
留意点		—	—	・300㎡未満に限る ・性能向上計画認定、BELS等には活用不可

(引用:国土交通省)

■省エネ適合性判定に係る手続きフロー

建築確認申請時に省エネ適判通知書を合わせて提出する必要があります。また完了検査時には申請時の省エネ性能確保計画に沿って施工がなされているか検査が行われます。



(引用:国土交通省)

省エネルギー基準

■省エネルギー基準の地域区分

<旧区分>

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

<新区分>

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

従来の省エネルギー基準で都道府県別に分類されていた地域区分では、一つの県の中でも気候が大きく異なることから、住宅に求められる省エネ性能との間に、ギャップが生じる所がありました。次世代省エネルギー基準では、県から市町村で分けることで、このギャップをできるだけ少なくしようとしたものです。このため、同一県内であっても市町村で地域区分が分類されていますので、ご注意ください。

<鉄筋コンクリート造の共同住宅(内断熱工法)R値基準>

■省エネルギー基準による必要な断熱材熱抵抗値(m²・K/W)

構造	部 位	断熱性能等級4 (省エネ基準)(新仕様)					断熱性能等級5 (誘導基準)				
		地域の区分					地域の区分				
		1~2	3	4	5~7	8	1~2	3	4~7	8	
RC造	屋根	2.5	1.6	1.2	0.9	0.7	3.3	2.3	1.6	0.7	
	壁	1.9	1.2	0.8	0.8	—	2.1	1.4	1.2	—	
	床	外気に接する部分	2.0	1.4	1.0	0.8	—	2.6	1.9	1.4	—
		その他の部分	1.2	0.8	0.5	0.4	—	1.7	1.1	0.8	—
	土間床等の 外周部分の基礎壁	外気に接する部分	1.7	0.6	0.6	0.6	—	1.7	1.7	0.6	—
		その他の部分	0.5	0.1	0.1	0.1	—	0.5	0.5	0.1	—

■アキレスエアロンFR-NFの必要断熱厚さ(mm)

構造	部 位	断熱性能等級4 (省エネ基準)(新仕様)					断熱性能等級5 (誘導基準)				
		地域の区分					地域の区分				
		1~2	3	4	5~7	8	1~2	3	4~7	8	
RC造	屋根	85	55	41	31	24	113	79	55	24	
	壁	65	41	28	28	—	72	48	41	—	
	床	外気に接する部分	68	48	34	28	—	89	65	48	—
		その他の部分	41	28	17	14	—	58	38	28	—
	土間床等の 外周部分の基礎壁	外気に接する部分	58	21	21	21	—	58	58	21	—
		その他の部分	17	4	4	4	—	17	17	4	—

※断熱材厚さの算出にあたっては、経年熱伝導率(23℃)のJIS A 9526-2015規格値0.034W/(m・K)を用いました。

■アキレスエアロンFR-FOの必要断熱厚さ(mm)

構造	部 位	断熱性能等級4 (省エネ基準)(新仕様)					断熱性能等級5 (誘導基準)				
		地域の区分					地域の区分				
		1~2	3	4	5~7	8	1~2	3	4~7	8	
RC造	屋根	65	42	32	24	19	86	60	42	19	
	壁	50	32	21	21	—	55	37	32	—	
	床	外気に接する部分	52	37	26	21	—	68	50	37	—
		その他の部分	32	21	13	11	—	45	29	21	—
	土間床等の 外周部分の基礎壁	外気に接する部分	45	16	16	16	—	45	45	16	—
		その他の部分	13	3	3	3	—	13	13	3	—

※断熱材厚さの算出にあたっては、経年熱伝導率(23℃)のJIS A 9526-2015規格値0.026W/(m・K)を用いました。

<木造戸建て住宅(充填断熱工法)R値基準>

■省エネルギー基準による必要な断熱材熱抵抗値(m²・K/W)

構造	部 位		断熱性能等級4 (省エネ基準)(新仕様)				断熱性能等級5 (誘導基準)			
			地域の区分				地域の区分			
			1~2	3	4~7	8	1~2	3	4~7	8
木造	屋根又は天井	屋根	6.6	4.6	4.6	0.96	6.9	5.7	5.7	1.0
		天井	5.7	4.0	4.0	0.78/0.89	5.7	4.4	4.4	0.8
	壁	3.3/3.6	2.2/2.3	2.2/2.3	-	4.0	2.7	2.7	-	
	床	外気に接する部分	5.2/4.2	5.2/4.2	3.3/3.1	-	5.0	5.0	3.4	-
		その他の部分	3.3/3.1	3.3/3.1	2.2/2.0	-	3.3	3.3	2.2	-
	土間床等の 外周部分の基礎壁	外気に接する部分	3.5	3.5	1.7	-	3.5	3.5	1.7	-
	その他の部分	1.2	1.2	0.5	-	1.2	1.2	0.7	-	

※軸組み／枠組み

■アキレスエアロンFR-FO、R-2Hの必要断熱厚さ(mm)

構造	部 位		断熱性能等級4 (省エネ基準)(新仕様)				断熱性能等級5 (誘導基準)			
			地域の区分				地域の区分			
			1~2	3	4~7	8	1~2	3	4~7	8
木造	屋根又は天井	屋根	172	120	120	25	180	149	149	26
		天井	149	104	104	21/24	149	115	115	21
	壁	86/94	58/60	58/60	-	104	71	71	-	
	床	外気に接する部分	136/110	136/110	86/81	-	130	130	89	-
		その他の部分	86/81	86/81	58/52	-	86	86	58	-
	土間床等の 外周部分の基礎壁	外気に接する部分	91	91	45	-	91	91	45	-
	その他の部分	32	32	13	-	32	32	19	-	

※軸組み／枠組み

<鉄骨造戸建て住宅(充填断熱工法の壁)R値基準>

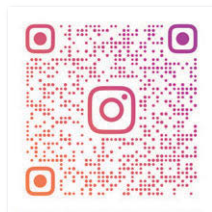
■省エネルギー基準による必要な断熱材熱抵抗値(m²・K/W)

外装材の 熱抵抗	一般部の断熱層を 貫通する 金属部材の有無	断熱材を 施工する 箇所の区分	断熱性能等級4 (省エネ基準)(新仕様)				断熱性能等級5 (誘導基準)			
			地域の区分				地域の区分			
			1~2	3	4~7	8	1~2	3	4~7	8
0.56以上 [誘導基準は 0.5以上]	無	柱、梁	1.91	0.63	0.08	-	1.2	1.2	1.2	-
		一般部	2.12	1.08	1.08	-	3	1.7	1.7	-
		一般部	3.57	2.22	2.22	-	3.2	2.7	2.7	-
		金属部材	0.72	0.33	0.33	-	1.4	0.9	0.9	-
		柱、梁	1.91	0.85	0.31	-	1.6	1.6	1.6	-
0.15以上 0.56未満 [誘導基準は 0.1以上0.5未満]	無	一般部	2.43	1.47	1.47	-	3.4	2.1	2.1	-
		一般部	3.57	2.22	2.22	-	3.6	3.2	3.2	-
		金属部材	1.08	0.5	0.5	-	1.8	1.4	1.4	-
		柱、梁	1.91	1.27	0.63	-	1.7	1.7	1.7	-
		一般部	3	1.72	1.72	-	3.5	2.2	2.2	-
0.15未満 [誘導基準は 0.1未満]	有	一般部	3.57	2.22	2.22	-	3.7	3.3	3.3	-
		金属部材	1.43	0.72	0.72	-	1.9	1.5	1.5	-

■アキレスエアロンFR-FOの必要断熱厚さ(mm)

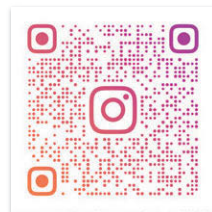
外装材の 熱抵抗	一般部の断熱層を 貫通する 金属部材の有無	断熱材を 施工する 箇所の区分	断熱性能等級4 (省エネ基準)(新仕様)				断熱性能等級5 (誘導基準)			
			地域の区分				地域の区分			
			1~2	3	4~7	8	1~2	3	4~7	8
0.56以上 [誘導基準は 0.5以上]	無	柱、梁	50	17	3	-	32	32	32	-
		一般部	56	29	29	-	78	45	45	-
		一般部	93	58	58	-	84	71	71	-
		金属部材	19	9	9	-	37	24	24	-
		柱、梁	50	23	9	-	42	42	42	-
0.15以上 0.56未満 [誘導基準は 0.1以上0.5未満]	無	一般部	64	39	39	-	89	55	55	-
		一般部	93	58	58	-	94	84	84	-
		金属部材	29	13	13	-	47	37	37	-
		柱、梁	50	34	17	-	45	45	45	-
		一般部	78	45	45	-	91	58	58	-
0.15未満 [誘導基準は 0.1未満]	有	一般部	93	58	58	-	97	86	86	-
		金属部材	38	19	19	-	50	39	39	-

- 製品情報
- 施工事例紹介
- セミナー情報
- 現場発泡ウレタン施工業者紹介
- 断熱コラム etc...



断熱資材販売部
公式アカウント

「硬質ウレタンボード製品」
関連はコチラ



西日本
アキレスノンフロン会

「現場発泡ウレタン製品」
関連はコチラ



警告

火気取り扱いについて

- 保管する場合は、火気に十分注意してください。
- 施工または保管している場所の周囲での火気の使用は原則禁止としてください。



注意

施工時の注意事項

火気厳禁

- 吹付け工事箇所内及び周辺では火気を禁止し、十分な消火の準備をすると共に、フォーム屑等は所定の場所に速やかに撤去してください。
- 吹付け工事終了後、フォーム表面付近及び周辺での火気の使用は厳禁としてください。

臭気対策(換気)

- 通気の悪い箇所では吹付け工事を行う場合は、送風機等による換気を十分に行ってください。
- 吹付け作業員は、防毒マスクを着用してください。
- 施工後も臭気が残りますので、送風機及び開口部等を通し十分に換気を行ってください。
- 現場条件等により異なりますが、換気時間は約1週間程度の連続換気を行ってください。

保管時の注意事項

- 発泡原液のドラム缶は、野積みの際は横にして、極力冷暗所に保管してください。
- 保管場所付近では、火気厳禁としてください。
- 保管場所には危険物表示をしてください。
- 使用済みのドラム缶は横にして保管し、栓は開けておいてください。
- 危険物取扱責任者を1名設けてください。



ISO9001 登録範囲:
断熱資材事業部
ISO14001 登録範囲:
足利第一工場
足利第二工場
滋賀第二工場
美咲工場
九州工場
ISO9001, ISO14001
JUSE-RA-2090
JUSE-EG-661

アキレス株式会社

<https://www.achilles.jp>

断熱資材事業部 断熱資材販売部

本 社：〒169-8885 東京都新宿区北新宿2-21-1 新宿フロントタワー
TEL 03-5338-9568
関 西 支 社：〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島2-2-7 中之島セントラルタワー
TEL 06-4707-2351
北海道営業所：〒060-0807 北海道札幌市北区北七条西1-2-6 NCO札幌
TEL 011-806-2013
九州 営 業 所：〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東1-12-6 花村ビル
TEL 092-477-8475
足利第一工場：〒326-8511 栃木県足利市借宿町668
滋賀第二工場：〒529-1171 滋賀県犬上郡豊郷町安食西1

東 北：〒980-0803 宮城県仙台市青葉区国分町1-6-9 MIテラス仙台広瀬通り7F
東北アキレス(株)
TEL 022-214-8611
北 関 東：〒326-8511 栃木県足利市借宿町668
関東アキレスエアロン(株)
TEL 0284-82-3234