

■物性値<sup>※1</sup>

物性項目	JIS A 9526	B種	A種2H	備考
密度[kg/m <sup>3</sup> ]		32	30	200×200×200mm
熱伝導率[W/(m・K)]				
23℃	0.026以下	0.021	0.021	JIS A 9526
15℃		0.020	0.020	—
5℃		0.019	0.019	—
-5℃		0.018	0.018	—
圧縮強さ[kPa]	170以上	306	254	JIS A 9526
接着強さ[kPa]	100以上	179	135	JIS A 9526
透湿率[ng/(m・s・Pa)]	4.5以下	1.8	2.7	JIS A 9526
燃焼性	燃焼時間120秒以内で、かつ、燃焼長さが60mm以下	合格	合格	JIS A 9526
-40℃寸法変化率[%]				ASTM <sup>※2</sup> D 2126
厚さ方向	±2以下	-0.2	-0.4	2日
寸法方向	±1以下	-0.1	-0.3	自社基準
-40℃⇔60℃、95%RH寸法変化率[%]				ASTM <sup>※2</sup> D 2126
厚さ方向	±2以下	0.4	0.8	3サイクル
寸法方向	±2以下	1.0	-0.5	自社基準 200×200×200mm

※1 当社実施値であり、保証値では有りません。  
 ※2 ASTM D2126…硬質発泡プラスチックの熱、湿度暴露の標準試験方法(寸法安定性試験)

常温・低温・冷蔵・冷凍用



【倉庫業法の冷蔵室の級別】

冷蔵室の級別	保管温度
C3級(クーラー級)	+10℃以下 ~ -2℃未満
C2級	-2℃以下 ~ -10℃未満
C1級	-10℃以下 ~ -20℃未満
F級(フリーザー級)	-20℃以下



快適  
**畜産施設用**  
 (牛舎・豚舎等)



適温  
**農産物栽培  
 穀物貯蔵食品用**  
 (米麦・果実・野菜等)



鮮度維持  
**冷凍食品用**  
 (加工食品・冷凍食品)

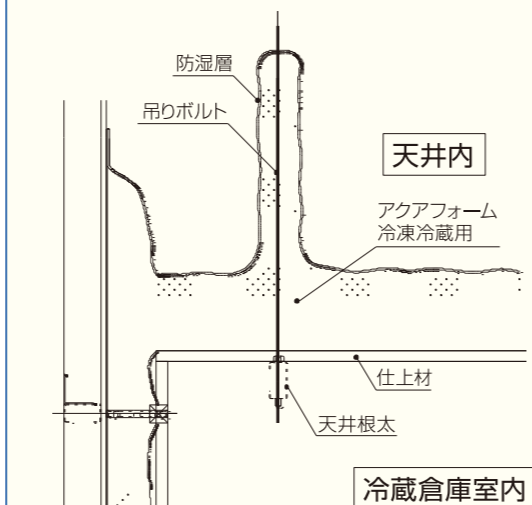
用途	畜産施設用 (牛舎・豚舎等)	農産物栽培 穀物貯蔵食品用 (米麦・果実・野菜等)	冷凍食品用 (加工食品・冷凍食品)
種別	常温倉庫	低温冷蔵倉庫	冷凍倉庫
級別	—	C3級	C2級～F級
保管温度	10℃以上	+10° ~ -2℃	-2℃ ~ -35℃

# 特徴

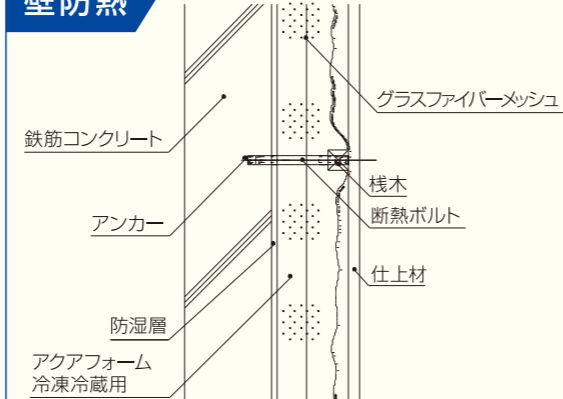
- ▶ 高い**断熱効果**
- ▶ 各環境温度において、優れた**寸法安定性**
- ▶ 優れた**耐熱性、耐水性、耐薬品性**
- ▶ 継ぎ目がないため、**目地からの熱ロスがない**
- ▶ **既設建物への施工**も可能
- ▶ 作業簡略化と工期短縮で、**工事コストを削減**
- ▶ 各種素材との**複合工事**も対応可能  
(当社が扱う不燃材、耐火材、防湿材等)
- ▶ **経験豊富な人材**が対応

## 防熱施工例

### 壁防熱と吊天井防熱の取り合い



### 壁防熱



## ■所要防熱厚みについて

断熱層の熱流密度を設定して、計算します。実際の断熱厚さは設備の冷凍能力やインシャルコスト、ランニングコスト等を勘案して決定します。

### 【設定条件】

断熱材の熱伝導率:  $\lambda=0.026[W/(m\cdot K)]$

熱流密度(侵入熱量):  $q=8.5[W/m^2]$ の場合の所要断熱厚さ

$\theta_a$ : 周囲温度 外壁33℃ 屋根40℃  
床(ピット)25℃ (埋戻し)15℃

$\theta_r$ : 庫内温度(別表)

表面熱伝達率  $h_a$ : 冷蔵室外壁面 23.3W/(m<sup>2</sup>·K)  
 $h_r$ : 冷蔵室内壁面 8.14W/(m<sup>2</sup>·K)

## ■断熱層の熱流密度(侵入熱量)

規格	熱流密度 $q(W/m^2)$
標準型	8.5
省エネルギー型	7.1

※熱流密度の基準は、日本冷凍空調学会規格 (JSRAE S 0001) の指針で示されています。

## 防熱厚さ 計算式

熱流密度:  $q=u(\theta_a - \theta_r)$   
(侵入熱量)

熱通過率:  $U=1/(\frac{1}{h_a} + \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{h_r})$

防熱厚さ:  $d=\lambda(\frac{1}{U} - \frac{d}{h_a} - \frac{1}{h_r})$

$U$ : 熱通過率 [W/(m<sup>2</sup>·K)]

断熱材の種類

吹付け硬質ウレタンフォーム  
A種2H(JIS値)

$\lambda$ : 断熱材の熱伝導率 0.026 [W/(m·K)]

$q$ : 熱流密度(侵入熱量) 8.5 [W/m<sup>2</sup>]

$h_a$ : 高温側表面熱伝達率 23.3 [W/(m<sup>2</sup>·K)]

$h_r$ : 低温側表面熱伝達率 8.14 [W/(m<sup>2</sup>·K)]

### 計算例

F<sub>1</sub>級の場合  
庫内温度-25℃の  
外壁厚み

$8.5=u(33-(-25))$

$u=0.147(W/m^2\cdot K)$

$d=0.026(\frac{1}{0.147} - \frac{1}{23.3} - \frac{1}{8.14})$

$d=0.173(m)$

**施工厚み:100mm以上可能 施工推奨温度:気温0℃以上**



倉庫業法における冷蔵庫の級別	庫内温度 $\theta_r$	屋根 <厚み>	外壁 <厚み>	床(ピット) <厚み>	床(埋戻し) <厚み>
C <sub>3</sub> 級	0℃	120mm	100mm	75mm	75mm
C <sub>2</sub> 級	-6℃	140mm	115mm	95mm	60mm
C <sub>1</sub> 級	-15℃	165mm	145mm	120mm	90mm
F <sub>1</sub> 級	-25℃	195mm	175mm	150mm	120mm
F <sub>2</sub> 級	-35℃	230mm	205mm	180mm	150mm
F <sub>3</sub> 級	-45℃	260mm	235mm	210mm	180mm
F <sub>4</sub> 級	-55℃	290mm	265mm	245mm	210mm

※厚さは5mm単位に切り上げています。  
※冷凍機の能力によって必要とされる防熱厚みは変わります。

参考文献 日本冷凍空調学会規格 JSRAE S 0001:2016