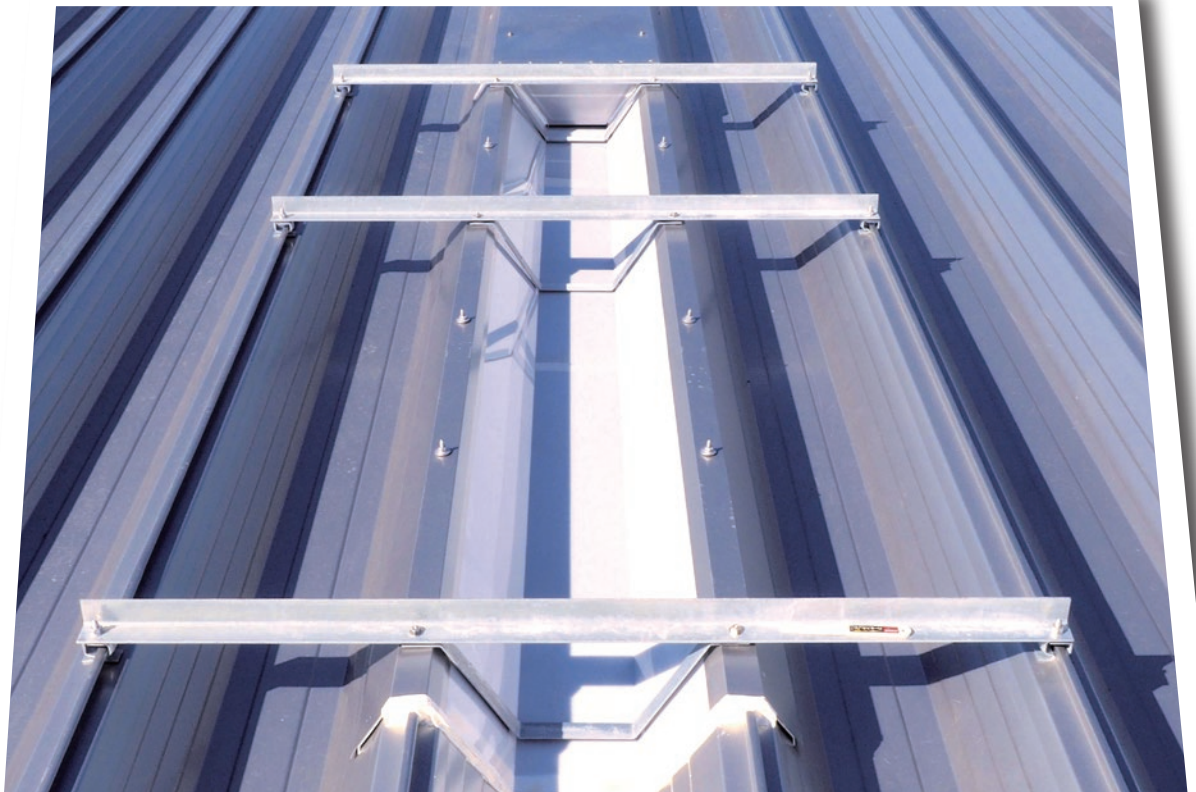


# 技術資料



# 標準仕様書

## ■ スタンビーTL-455/TL-333(ICたてひら)

### <1>部材

本体仕様	品名	スタンビーTL-455		スタンビーTL-333	
	成型パターン	フラット／横さざ波／縦さざ波			
	形状規格	厚さ0.4mm 働き幅455mm(許容差-0、+2mm) 高さ30mm		厚さ0.4mm 働き幅333mm(許容差-0、+2mm) 高さ24.4mm	
	アール加工	横さざ波	半径7m以上 ※自然曲率半径15m以上		半径3m以上 ※自然曲率半径15m以上
		縦さざ波			半径6m以上 ※自然曲率半径15m以上
	重量	2.04kg/m(4.49kg/m <sup>2</sup> )		1.525kg/m(4.58kg/m <sup>2</sup> )	
	止水材(オプション)	ホットメルト			
裏貼材(オプション)	ポリ	ポリエチレンフォーム(結露防止)			
	制震材	サウンドブルー SF-2Rフネン(雨音低減)			
本体使用鋼板	製造元	JFE鋼板株式会社			
	鋼板種別	カラーガルバリウム鋼板			
	商品名	Jクラフト 極み-MAX(9色)/和み-FITミドル(1色)			
	保証内容 ※別途保証規定	極み-MAX	穴あき25年、塗膜保証(ふくれ・われ・はがれ)15年		
		和み-FIT	穴あき25年		
	JIS規格	JIS G 3322			
不燃認定番号	NM-8697				
野地木合板	耐水構造用合板特類12mm以上(JAS認定品)				
耐火野地板	硬質木片セメント板18mm以上・硬質木毛セメント板20mm以上				
屋根役物	本体使用鋼板同一				
屋根材固定ビス	本体固定	木造	IC野地板用ビス 4.6×25		
		鉄骨	シンワッシャー5φ以上 長さ25mm以上		
	役物固定	木下地	IC役物用ビス 座金パッキン付 3.5×25 (SUS410)		
		鋼板下地	IC役物用ビス 座金パッキン付 3.5×13 (SUS410)		
運搬可能長さ	運搬可能長さ最長16m ※運搬経路・道路制限等により短くなることがあります。				

### <2>設計基準

高さ基準	建物高さ16m以下
負圧許容荷重	スタンビー455 : 3,250N/m <sup>2</sup> (野地板との複合値) / スタンビー333 : 3,500N/m <sup>2</sup> (野地板との複合値)
屋根勾配と流れ長さ	下表を基準とする

### 屋根勾配と流れ長さ

#### ●一般地域

屋根勾配	5/100～10/100未満	10/100以上
流れ長さ<切妻・片流>	12mまで	25mまで
流れ長さ<寄棟>	10mまで	20mまで
本体固定ピッチ	木造455mm、鉄骨606mm以下(野地板固定可)	木造455mm、鉄骨606mm以下(長さ15m以上 野地板固定不可)
下葺材	改質アスファルトルーフィング(ARK 04s規格適合品)	アスファルトルーフィング940または改質アスファルトルーフィング

#### ●積雪地域(垂直積雪量30～100cm)・寒冷地域 嵌合部にホットメルトを塗布

屋根勾配	5/100～10/100未満	10/100以上
流れ長さ<切妻・片流>	10mまで	12mまで
流れ長さ<寄棟>	8mまで	10mまで
本体固定ピッチ	木造455mm、鉄骨606mm以下(野地板固定可)	木造455mm、鉄骨606mm以下(野地板固定可)
下葺材	粘着系改質アスファルトルーフィング1.0mm以上	改質アスファルトルーフィング(ARK 04s規格適合品)

#### ●多雪地域(垂直積雪量100～150cm)・寒冷地域 嵌合部にホットメルトを塗布

屋根勾配	5/100～10/100未満	10/100以上
流れ長さ<切妻・片流>	7mまで	10mまで
流れ長さ<寄棟>	5mまで	8mまで
本体固定ピッチ	木造455mm、鉄骨606mm以下(野地板固定可)	木造455mm、鉄骨606mm以下(野地板固定可)
下葺材	粘着系改質アスファルトルーフィング1.0mm以上	

# 標準仕様書

## ■ ダンビー303/190(ICだんぶき)

### <1>部材

本体仕様	品名	ダンビー303	ダンビー190キャップ工法	ダンビー190キャップレス工法
	形状規格	厚さ0.4mm、働き幅303mm、高さ19mm	厚さ0.4mm、働き幅190mm、高さ15mm	
	成型タイプ/さざ波	Fタイプ・さざ波 有	F/Mタイプ・さざ波 有/無	Fタイプ・さざ波 無
	重量	カラーGL 5.03kg/m <sup>2</sup> カラーステン 4.78kg/m <sup>2</sup>	カラーGL 5.35kg/m <sup>2</sup> カラーステン 5.08kg/m <sup>2</sup>	
	裏貼材(オプショナル)	ポリエチレンフォーム(結露防止)	ポリエチレンフォーム(結露防止) サウンドブルーフ(雨音低減)	不可
本体使用鋼板	製造元	JFE鋼板株式会社		
	鋼板種別	カラーガルバリウム鋼板		
	商品名	Jクラフト 極み-MAX(9色)/和み-FITミドル(1色)		
	保証内容 ※別途保証規定	極み-MAX 和み-FIT	穴あき25年、塗膜保証(ふくれ・われ・はがれ)15年 穴あき25年	
	JIS規格	JIS G 3322		
	不燃認定番号	NM-8697		
野地木合板	耐水構造用合板特類12mm以上(JAS認定品)			
耐火野地板	硬質木片セメント板18mm以上・硬質木毛セメント板20mm以上			
屋根役物	本体使用鋼板同一			
屋根材固定ビス	本体固定	木造	IC野地板用ビス 4.6×25	
		鉄骨	シンワッシャー5φ以上 長さ25mm以上	
	役物固定	木下地	IC役物用ビス 座金パッキン付 3.5×25(SUS410)	
		鋼板下地	IC役物用ビス 座金パッキン付 3.5×13(SUS410)	

### <2>設計基準

高さ基準	建物高さ13m以下
負圧許容荷重	3,000N/m <sup>2</sup> (野地板との複合値)
屋根勾配と流れ長さ	下表を基準とする

### 屋根勾配と流れ長さ

#### ●一般地域

屋根勾配	25/100~40/100未満	40/100以上
流れ長さ<切妻・片流>	12mまで	15mまで
流れ長さ<寄棟>	10mまで	12mまで
本体固定ピッチ	木造455mm、鉄骨606mm以下 (野地板固定可)	
下葺材	改質アスファルトルーフィング(ARK 04s規格適合品)	アスファルトルーフィング940または改質アスファルトルーフィング

#### ●積雪地域(垂直積雪量30~100cm)・寒冷地域

屋根勾配	30/100~40/100未満	40/100以上
流れ長さ<切妻・片流>	10mまで	12mまで
流れ長さ<寄棟>	8mまで	10mまで
本体固定ピッチ	木造455mm、鉄骨606mm以下 (野地板固定可)	木造455mm、鉄骨606mm以下 (野地板固定可)
下葺材	粘着系改質アスファルトルーフィング 1.0mm以上	改質アスファルトルーフィング (ARK 04s規格適合品)

# 標準仕様書

## ■ ヒランビー220(ICひらぶき)

### <1>部材

本体仕様	形状規格		厚さ0.35mm、働き幅220mm、高さ8.5mm
	表面加工		あやめ折 有/無、さざ波加工 有/無 ※無は特注
	重量	12尺	カラーGL 15.29kg/ケース、カラスステン 12.36kg/ケース
		6尺	カラーGL 15.68kg/ケース、カラスステン 12.65kg/ケース
	裏貼材 (オプション)	ポリ	ポリエチレンフォーム(結露防止)
制震材		サウンドブルーフ SF-2Rフネン(雨音低減)	
本体使用鋼板	製造元		JFE鋼板株式会社
	鋼板種別		カラーガルバリウム鋼板
	商品名		Jクラフト 極み-MAX(9色)
	極み-MAX保証内容		穴あき25年、塗膜保証(ふくれ・われ・はがれ)15年 ※別途保証規定をご確認ください。
	JIS規格		JIS G 3322
	不燃認定番号		NM-8697
野地木合板	耐水構造用合板特類12mm以上(JAS認定品)		
耐火野地板	硬質木片セメント板18mm以上・硬質木毛セメント板20mm以上		
屋根役物	本体使用鋼板同一		
屋根材固定ビス	本体固定	木造	IC野地板用ビス 4.6×25
		鉄骨	シンワッシャー5φ以上 長さ25mm以上
	役物固定	木下地	IC役物用ビス 座金パッキン付 3.5×25 (SUS410)
		鋼板下地	IC役物用ビス 座金パッキン付 3.5×13 (SUS410)

### <2>設計基準

高さ基準	建物高さ13m以下
負圧許容荷重	2,750N/m <sup>2</sup> (野地板との複合値)
屋根勾配と流れ長さ	下表を基準とする

### 屋根勾配と流れ長さ

#### ●一般地域

屋根勾配	30/100~40/100未満	40/100以上
流れ長さ<切妻・片流>	12mまで	15mまで
流れ長さ<寄棟>	10mまで	12mまで
本体固定ピッチ	木造455mm、鉄骨606mm以下 (野地板固定可)	
下葺材	改質アスファルトルーフィング (ARK 04s規格適合品)	アスファルトルーフィング940または 改質アスファルトルーフィング

#### ●積雪地域(垂直積雪量30~100cm)・寒冷地域

屋根勾配	30/100~40/100未満	40/100以上
流れ長さ<切妻・片流>	10mまで	13mまで
流れ長さ<寄棟>	8mまで	10mまで
本体固定ピッチ	木造455mm、鉄骨606mm以下 (野地板固定可)	木造455mm、鉄骨606mm以下 (野地板固定可)
下葺材	粘着系改質アスファルトルーフィング 1.0mm以上	改質アスファルトルーフィング (ARK 04s規格適合品)

### <3>例示仕様

- 屋根30分耐火構造(木造・鉄骨造)  
平成12年建設省告示第1399号(国土交通省改正 令和3年6月21日)
- 屋根30分準耐火構造(木造・鉄骨造)  
平成12年建設省告示第1358号(国土交通省改正 令和元年11月6日)

### <4>個別国土交通大臣認定

- 屋根30分耐火構造 (鉄骨構造) ※掲載一部

工 法	耐火認定番号	取得メーカー
センチュリー耐火野地板	FP030RF-1763-2(1) / (2)・1997(1)	ニチハ株式会社
高圧コーライトボードRF-30	FP030RF-0044	興亜不燃板工業株式会社

#### 施工適用地域

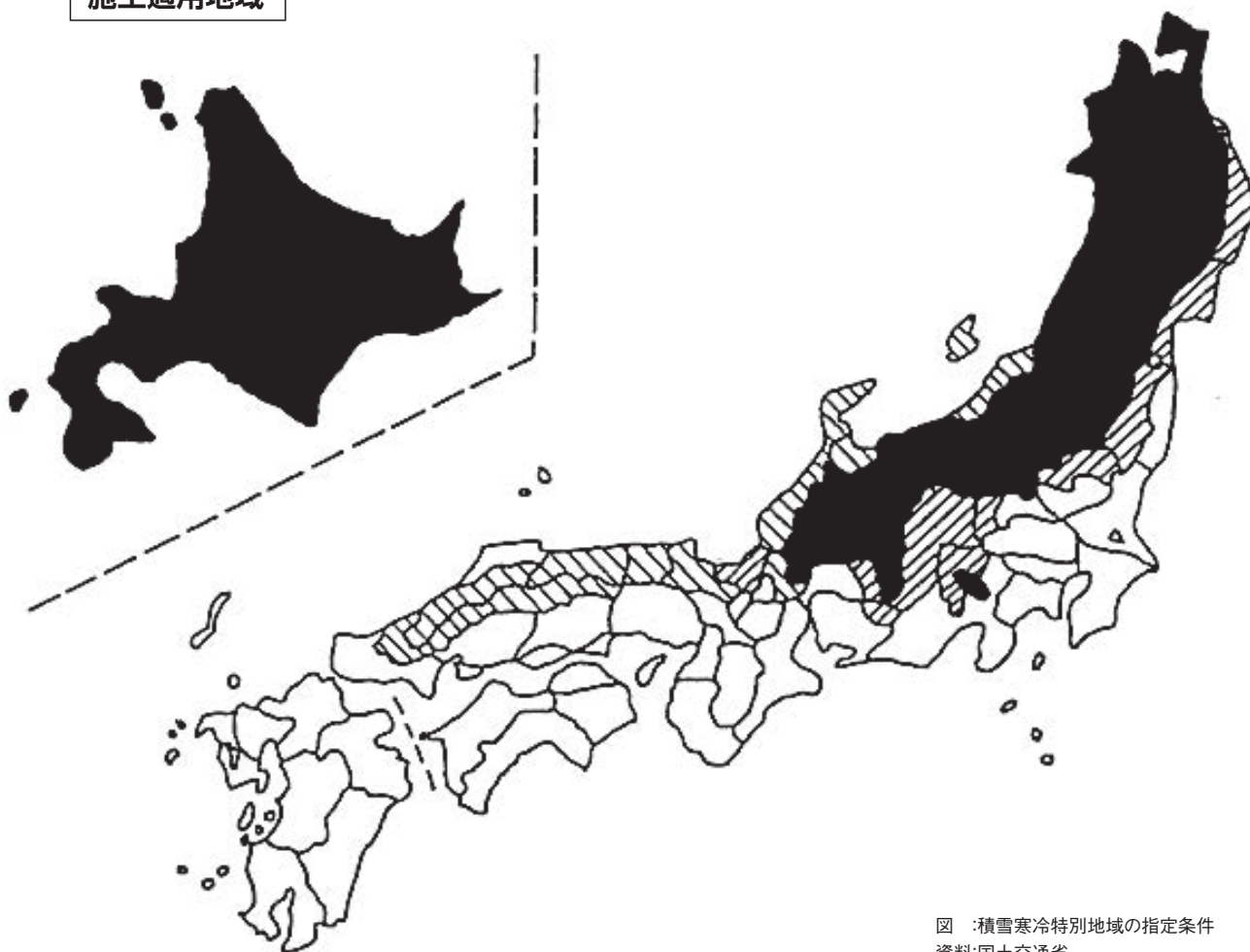
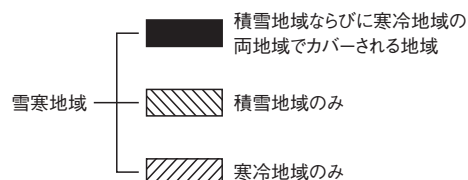


図 : 積雪寒冷特別地域の指定条件  
資料:国土交通省

	スタンビー TL455/TL333	ダンビー 303/190	ヒランビー 220
多雪寒冷地域: 垂直最深積雪量 150cm以上	施工不適	施工不適	施工不適
多雪寒冷地域: 垂直最深積雪量 100cm~150cm未満	可	施工不適	施工不適
積雪地域: 垂直最深積雪量 30cm~100cm未満	可	可	可
寒冷地域	可	可	可
一般地域	可	可	可



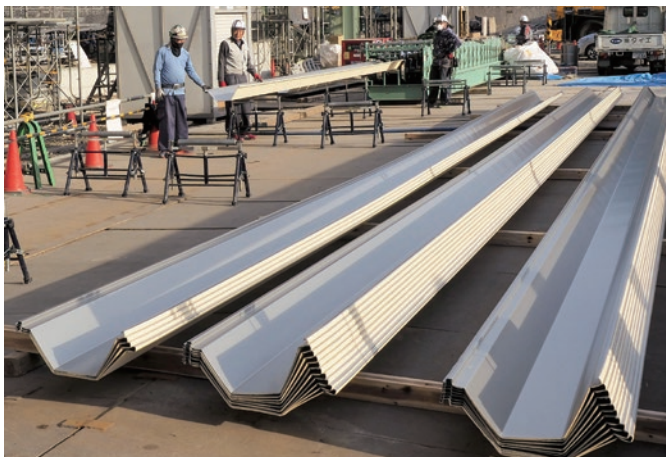
# 現場成型加工

成型板の運搬可能範囲を超える長尺折板は、専用の現場成型機を導入し、いつでも、どこでも、安全・迅速に対応できるサービス体制を整えています。

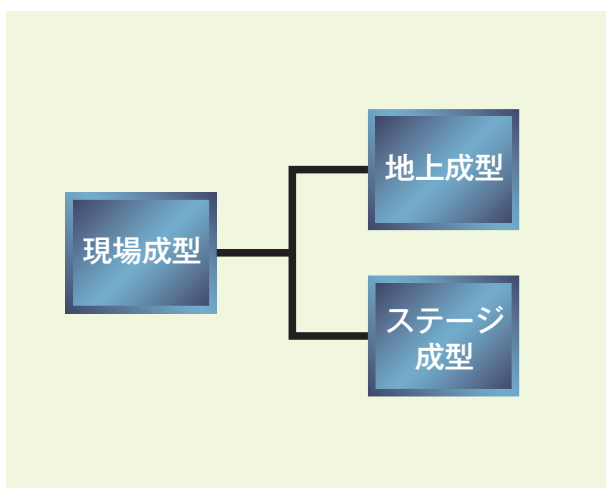
成型方法は地上成型とステージ成型があります。現場の場面に応じた成型方法が選択出来ます。



## 地上成型 (折板仮置き)



## 現場成型

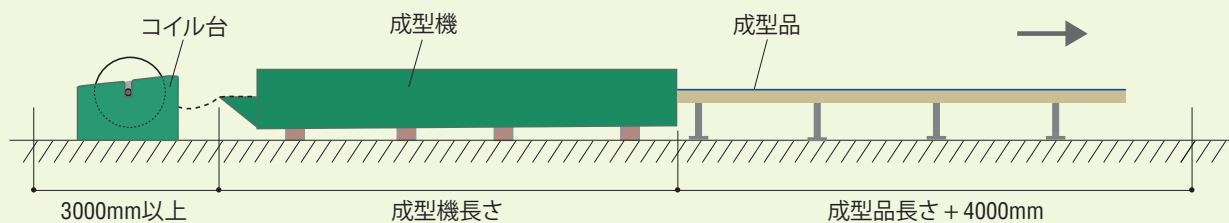


## 現場成型留意点

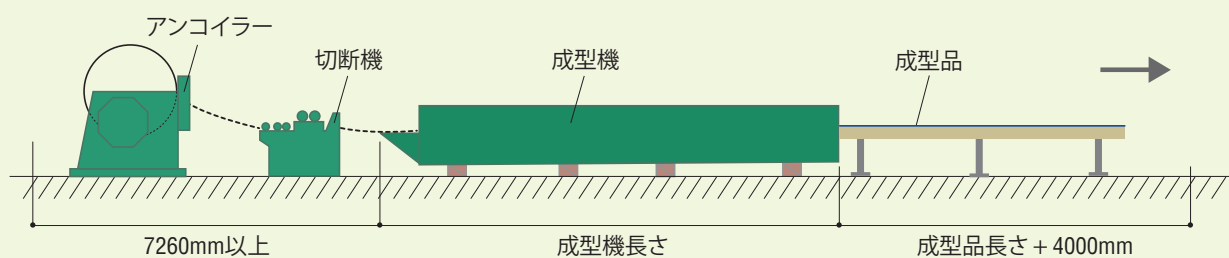
- **スペースの確保**  
 機械及び安全に作業ができるスペースの確保  
 材料置き場スペースの確保  
 レッカー設置スペースの確保
- **電源の確保**  
 三相交流200V 50A以上(電源位置から50m以内)  
 ※ゼネレーターの場合は45kVA以上
- **地上成型**  
 レッカーの設置位置・高さ・作業半径、成型方向と屋根の葺き方向、荷揚げする成型品と天秤重量等を十分考慮してください。
- **ステージ成型**
  - ▶ 荷重設計においては設置機械及び備品、成型用コイル、ステージ上の作業人員の重量等を考慮してください。
  - ▶ ステージはワイヤー等で固定をお願いします。
  - ▶ ステージ上の手摺に防風ネット等飛散防止用のネットを設置してください。
  - ▶ ステージ上の作業スペースに落下の危険がある開口部がないようにお願いします。
  - ▶ 成型機の高さ調整用に角パイプ・箱ジャッキをご用意ください。

## ■ 現場成型参考図と必要なスペース

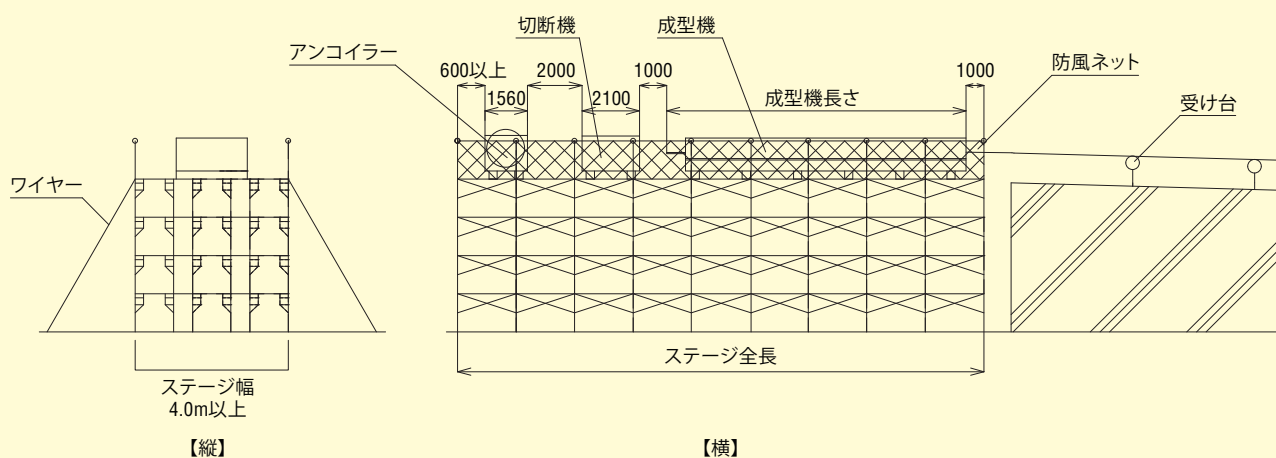
●コイル台を使用するとき——工場で指定の寸法にカットしたコイルを現場に搬入して成型します。



●アンコイラーを使用するとき——トンコイルを現場に搬入して成型します。



## ■ ステージ成型 例 (アンコイラーを使用する場合)



## ステージ成型 (構台移動式)

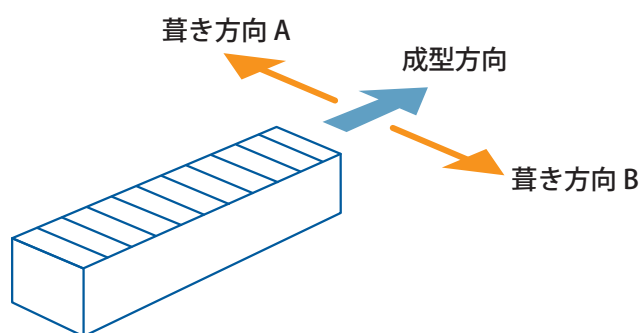


# 現場成型加工

## ■ 現場成型仕様一覧

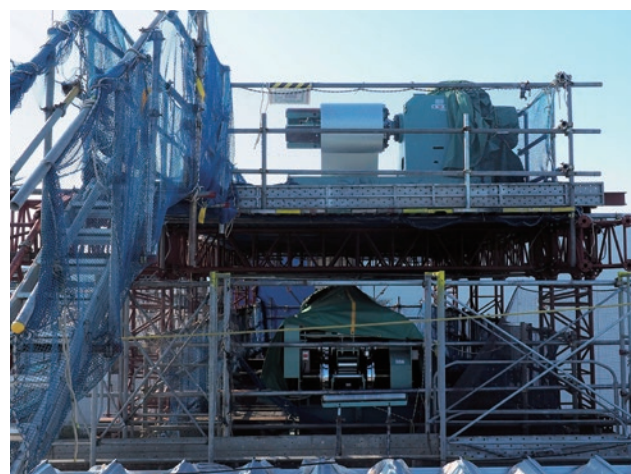
### 成型機

成型品	重量 (kg)	長さ (mm)	幅 (mm)	高さ (mm)	成型品下部までの高さ (mm)	葺き方向	
Jロック500	8,500	9,900	1,350	1,100	620	A・B あり	
IC角はげ折板 K-500	12,500	11,000	1,600	1,200	650	A・B あり	
IC角はげ折板 K-600	12,000	12,000	1,350	1,100	630	A	
IC角はげ折板 K-300	4,800	8,200	1,000	1,380	600	B	
IC折板 W-500	11,100	12,500	1,400	1,200	630	A	
ICルーフデッキ600	12,300	12,800	1,360	1,300	735	A	
スタンビー-TL-333	5,100	7,600	1,300	1,460	850	A	
スタンビー-TL-455	6,600	7,700	1,300	1,380	850	A	
ICツインビー340	3,300	6,300	1,000	1,000	500	—	
ICキャップエース	本体	4,100	4,700	1,350	1,250	910	—
	キャップ	1,700	4,720	710	1,250	830	—



### その他機械

成型関連機械	重量 (kg)	長さ (mm)	幅 (mm)	高さ (mm)
アンコイラー	2000	1560	3000	1300
切断機	1600	2100	2000	1280
コイル台	600	1400	1300	752
ホットメルト装置	300	1100	850	1710

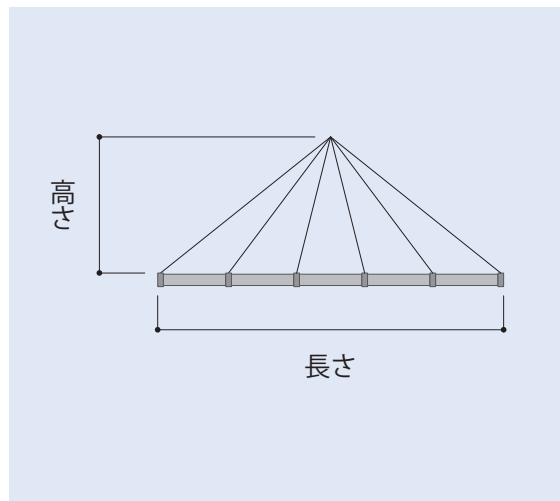


## テンビン詳細

支点	パイプ式(114φ)			トラス式(300×300)		
	重量(kg)	長さ(m)	高さ(m)	重量(kg)	長さ(m)	高さ(m)
3点吊	155	11.0	5.5	—	—	—
4点吊	230	16.5	8.3	—	—	—
5点吊	320	22.0	11.0	—	—	—
6点吊	405	27.5	11.1	—	—	—
7点吊	480	33.0	16.5	—	—	—
8点吊	565	38.5	16.5	800	38.5	16.5
9点吊	660	44.0	18.0	920	44.0	18.0
10点吊	750	49.5	19.0	1,050	49.5	19.0
11点吊	—	—	—	1,170	55.0	21.0

※1 重量にはワイヤー及び吊具の重量も含まれます。

※2 クレーンフックの重量は含みません。(参考:5tフック重量 約120kg)



## パイプ式テンビン



## トラス式テンビン



## 成型用トンコイル

	最大重量(kg)
成型用トンコイル	3700

※アンコイラー使用時

## その他付属品

	重量(kg)	長さ(mm)	幅(mm)	高さ(mm)
受台	20	570	840	610~920
ステージ用受台	10	250	800	220



# 耐火構造認定

## ■ 屋根30分耐火構造認定一覧

屋根材	工法	認定番号	断熱材/裏貼材	板厚(mm)	梁間長さ(m)	タイトフレーム厚さ(mm)	認定取得者/管理者
Jロック500	シングル葺き/ 無機質裏貼材	FP030RF-0940-6	NSフネンSt	0.6~0.8	4.0 以下	2.3 以上(SUS2.5 以上)	JFE鋼板
	シングル葺き/無機質高充填 フォームプラスチック	FP030RF-0774-6	フネンエース	0.8	4.0 以下	2.3 以上(SUS2.5 以上)	
	二重葺き	FP030RF-0942-5	裏貼材なし グラスウール10kg/m <sup>3</sup> 以上 厚:100mm以上 ※1	上葺0.6~0.8 下葺0.6~0.8	4.5 以下	2.3 以上(SUS2.5 以上)	
		FP030RF-0960-5	下葺材裏貼材有り グラスウール10kg/m <sup>3</sup> 以上 厚:100mm以上 ※1	上葺0.6~0.8 下葺0.6~0.8	4.5 以下	2.3 以上(SUS2.5 以上)	
		FP030RF-1932-4 (1)~(4)	グラスウール10kg/m <sup>3</sup> 以上 厚:50mm以上 裏貼材可 ※2	上葺0.8 下葺0.6~0.8	5.8 以下	2.3 以上(SUS2.5 以上)	
IC角はげ折板 K-500	シングル葺き/ 無機質裏貼材	FP030RF-0756	NSフネンSt	0.8~1.0	4.5 以下	2.5 以上	稲垣商事
		FP030RF-0494	NSフネンSt	0.6~1.0	4 以下	2.3 以上	中川産業
		FP030RF-0434	NSフネンSt	0.8~1.0	5 以下	2.3 以上	
		FP030RF-0633	フネンルーFG2 スーパーフェルトンⅢ	0.8~1.0	4.5 以下	2.3~4.5	断熱亜鉛鉄板 委員会
	シングル葺き/無機質高充填 フォームプラスチック	FP030RF-0632	フネンエース	0.8~1.0	4 以下	2.3~4.5	
	二重葺き	FP030RF-1494	グラスウール10kg/m <sup>3</sup> 以上 厚:100mm以上	上葺0.8~1.0 下葺0.6~1.0	5 以下	※3	稲垣商事
		FP030RF-1879 (1)~(4)	グラスウール16kg/m <sup>3</sup> 厚:100mm ※1 裏貼材可 ※2	上葺0.8~1.0 下葺0.6~1.0	5 以下	※3	断熱亜鉛鉄板 委員会
	二重葺き (スライド金具)	FP030RF-1859 (1)~(4)	グラスウール10kg/m <sup>3</sup> 他 厚:50~100mm ※1 裏貼材可 ※2	上葺0.6~1.0 下葺0.6~1.0	4.5 以下	※3	高又製作所
		FP030RF-1973-1 (1)~(4)	グラスウール10kg/m <sup>3</sup> 厚:100mm ※1 裏貼材可 ※2	上葺0.6~1.0 下葺0.6~1.0	5 以下	※3	サカタ製作所
		FP030RF-1799-3 (1)~(4)	グラスウール10kg/m <sup>3</sup> 厚:100mm ※1 裏貼材可 ※2	上葺0.8~1.0 下葺0.6~1.0	5 以下	※3	断熱亜鉛鉄板 委員会
システム天井	FP030RF-0693	NSフネンSt	0.6~1.0	4 以下	※3	稲垣商事	
IC角はげ折板 K-300	シングル葺き/ 無機質裏貼材	FP030RF-0549	NSフネンSt	0.6~0.8	3 以下	2.8 以上	稲垣商事
		FP030RF-0925	フネンルーFG2 スーパーフェルトンⅢ	0.6~0.8	3.5 以下	2.3~4.5	
	シングル葺き/無機質高充填 フォームプラスチック	FP030RF-1496	フネンエース	0.6~0.8	1.85 以下	2.3~4.5	断熱亜鉛鉄板 委員会
	二重葺き	FP030RF-1927 (1)~(4)	グラスウール10kg/m <sup>3</sup> 厚:100mm ※1 裏貼材可 ※2	上葺0.6~0.8 下葺0.6~0.8	3.5 以下	※3	
IC角はげ折板 K-600	シングル葺き/ 無機質裏貼材	FP030RF-0927	フネンルーFG2 スーパーフェルトンⅢ	0.6~0.8	3.5 以下	2.3~4.5	
	シングル葺き/無機質高充填 フォームプラスチック	FP030RF-1440	フネンエース	0.6~0.8	1.9 以下	2.3~4.5	断熱亜鉛鉄板 委員会
	二重葺き (スライド金具)	FP030RF-1928 (1)~(4)	グラスウール10kg/m <sup>3</sup> 厚:100mm ※1 裏貼材可 ※2	上葺0.6~0.8 下葺0.6~0.8	3.5 以下	※3	
ICキックルーフ 520	シングル葺き/ 無機質裏貼材	FP030RF-0566	NSフネンSt	0.6	2.45 以下	2.3~3.2	稲垣商事
IC折板 W-500	シングル葺き/ 無機質裏貼材	FP030RF-0814	NSフネンSt	0.6~1.0	3.2 以下	3.0 以上	稲垣商事
		FP030RF-0502	フネンルーFG2 スーパーフェルトンⅢ	0.8~1.0	3.75 以下	2.3~4.5	
	シングル葺き/無機質高充填 フォームプラスチック	FP030RF-0550	フネンエース	0.8~1.0	1.8 以下	2.3~4.5	断熱亜鉛鉄板 委員会
	二重葺き	FP030RF-1801 (1)~(9)	グラスウール10kg/m <sup>3</sup> 厚:100mm ※1 裏貼材可 ※2	上葺0.8~1.0 下葺0.6~1.0	3.75 以下	※3	
ICルーフェッキ 600	シングル葺き/ 無機質裏貼材	FP030RF-0412	NSフネンSt	0.6~1.0	3 以下	2.3 以上	中川産業
		FP030RF-0501	フネンルーFG2 スーパーフェルトンⅢ	0.6~1.0	2.25 以下	2.3~4.5	
	シングル葺き/無機質高充填 フォームプラスチック	FP030RF-0552	フネンエース	0.6~1.0	1.8 以下	2.3~4.5	断熱亜鉛鉄板 委員会
	二重葺き	FP030RF-1802 (1)~(9)	グラスウール10kg/m <sup>3</sup> 厚:100mm ※1 裏貼材可 ※2	上葺0.6~1.0 下葺0.6~1.0	2.5 以下	※3	

※1 グラスウール50mm×2層可。

※2 裏貼り種類・厚さにつきましては最寄りの営業所にお問い合わせください。

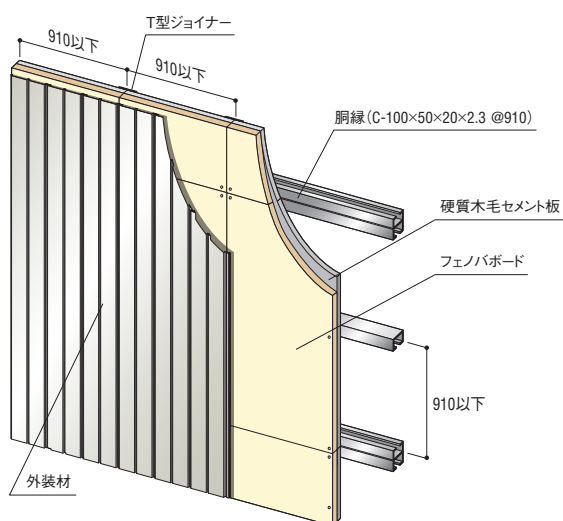
※3 二重葺きのタイトフレーム・断熱金具の詳細については最寄りの営業所にお問い合わせください。

## ■ 外壁耐火構造

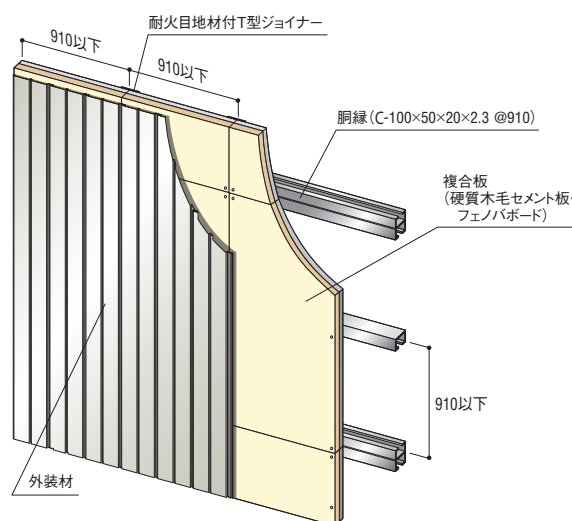
構造名	認定番号	適用 IC 商材	厚み	下地ピッチ	概要
カクナミ60 (60分耐火)	FP060NE-0129	ICデブスサイディング F-1 ICデブスサイディング F-1 リブ ICデブスサイディング F-4 ICデブスサイディング F-4 リブ	0.35mm 以上	鉄骨造 910mm 以下	硬質木毛セメント板 厚さ 25mm以上 + フェノバボード 厚さ 20~50mm
カクナミ30 (30分耐火)	FP030NE-0124	ICデブスサイディング M-5 ICデブスサイディング R-6			硬質木毛セメント板 厚さ 20mm以上 + フェノバボード 厚さ 20~50mm
スパンドレル60 (60分耐火)	FP060NE-0153	ICデブスサイディング F-1 ICデブスサイディング F-1 リブ ICデブスサイディング F-4 ICデブスサイディング F-4 リブ ICデブスサイディング M-5 ICデブスサイディング R-6 パルディー セルディー ファントン 角スパン156 スパン150	0.4mm 以上*1	鉄骨造 910mm 以下	石膏ボード 厚さ 12.5mm以上 + 硬質木毛セメント板 厚さ 20mm以上 + フェノバボード 厚さ 20mm

\*1: パルディー・セルディー・ファントンの仕様規格は0.4mmのみです。角スパン156・スパン150の仕様規格は0.5mmのみです。  
※詳細については営業所までお問い合わせください。

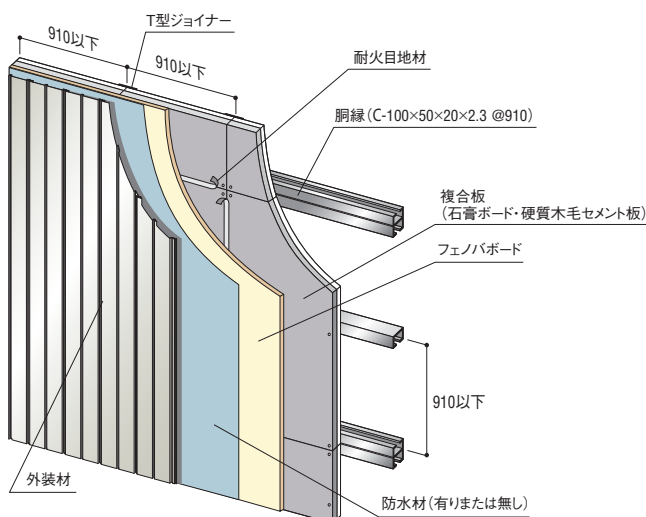
## ● カクナミ30 透視図



## ● カクナミ60 透視図



## ● スパンドレル60 透視図



# 外壁防火構造認定

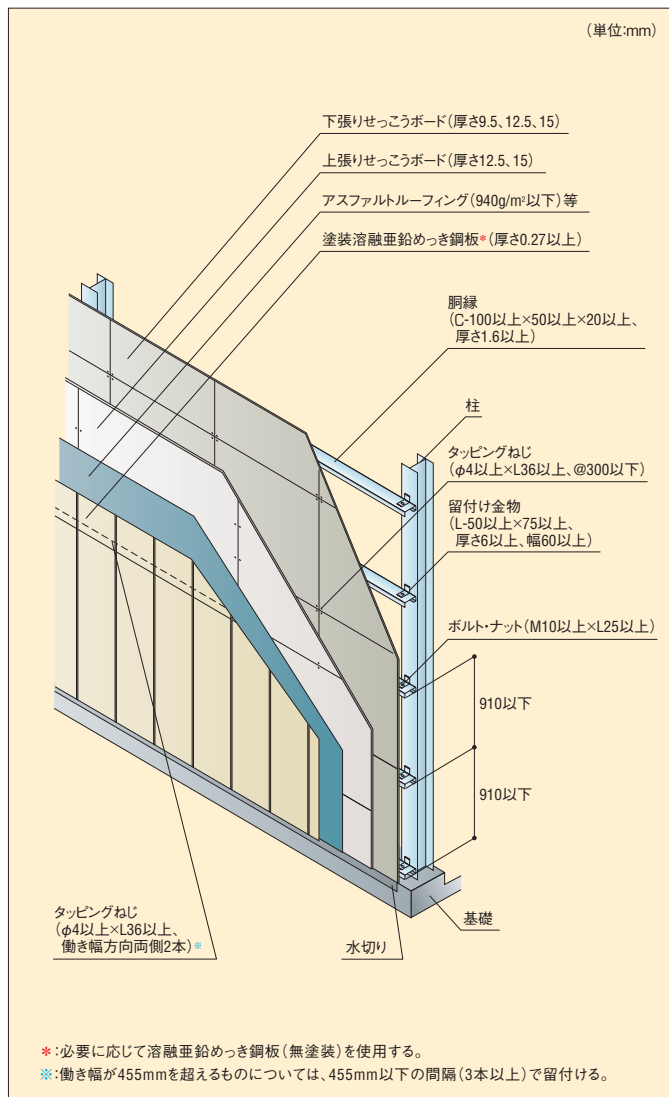
## 防火構造

商品名	鋼板厚み	認定番号	下地ピッチ	概要
ICデプスサイディング F-1	0.27mm以上*	PC030NE-0089	鉄骨造 910mm以下	上張りせっこうボード (厚さ12.5mm、15mm) + 下張りせっこうボード (厚さ9.5mm、12.5mm、15mm)
ICデプスサイディング F-1 リブ				
ICデプスサイディング F-3				
ICデプスサイディング F-3 リブ				
ICデプスサイディング F-4				
ICデプスサイディング F-4 リブ				
ICデプスサイディング M-5				
ICデプスサイディング R-6				
IC大浪・中浪				
ICリブナミ・リブスター				
セルディー	0.27mm以上*	PC030NE-0090		
パルディー				
ファントン				

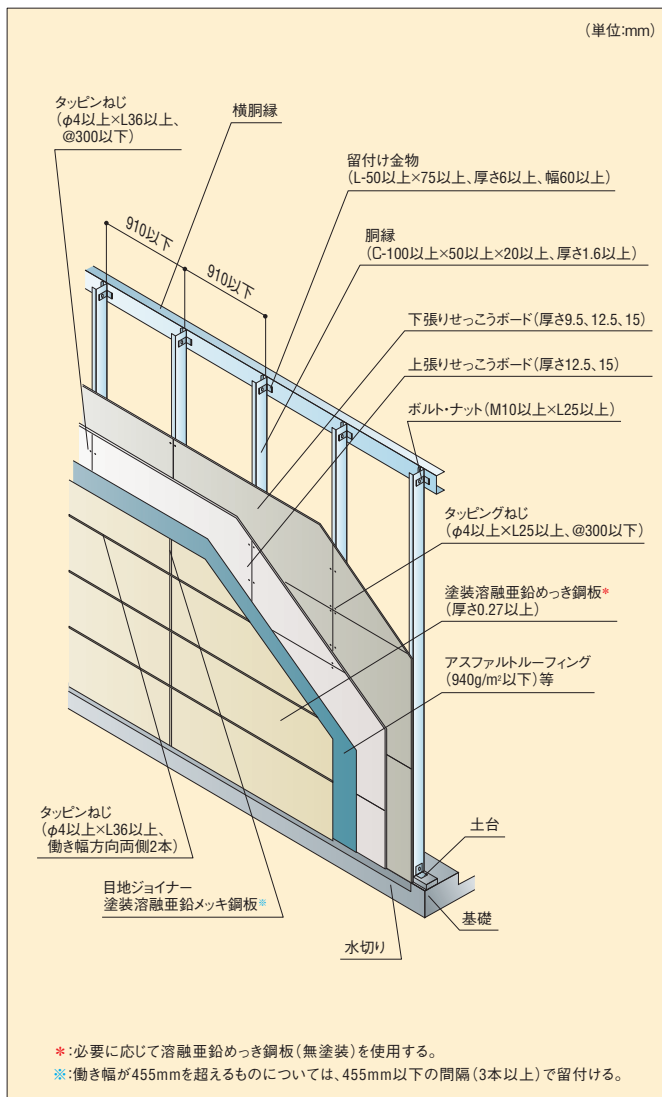
\*パルディー・セルディー・ファントンの仕様規格は0.4mmのみです。  
\*リブスターは0.27mmのみ。

\*JFE鋼板取得認定 資料提供：JFE鋼板(株)

### ●縦張り仕様 透視図



### ●横張り仕様 透視図

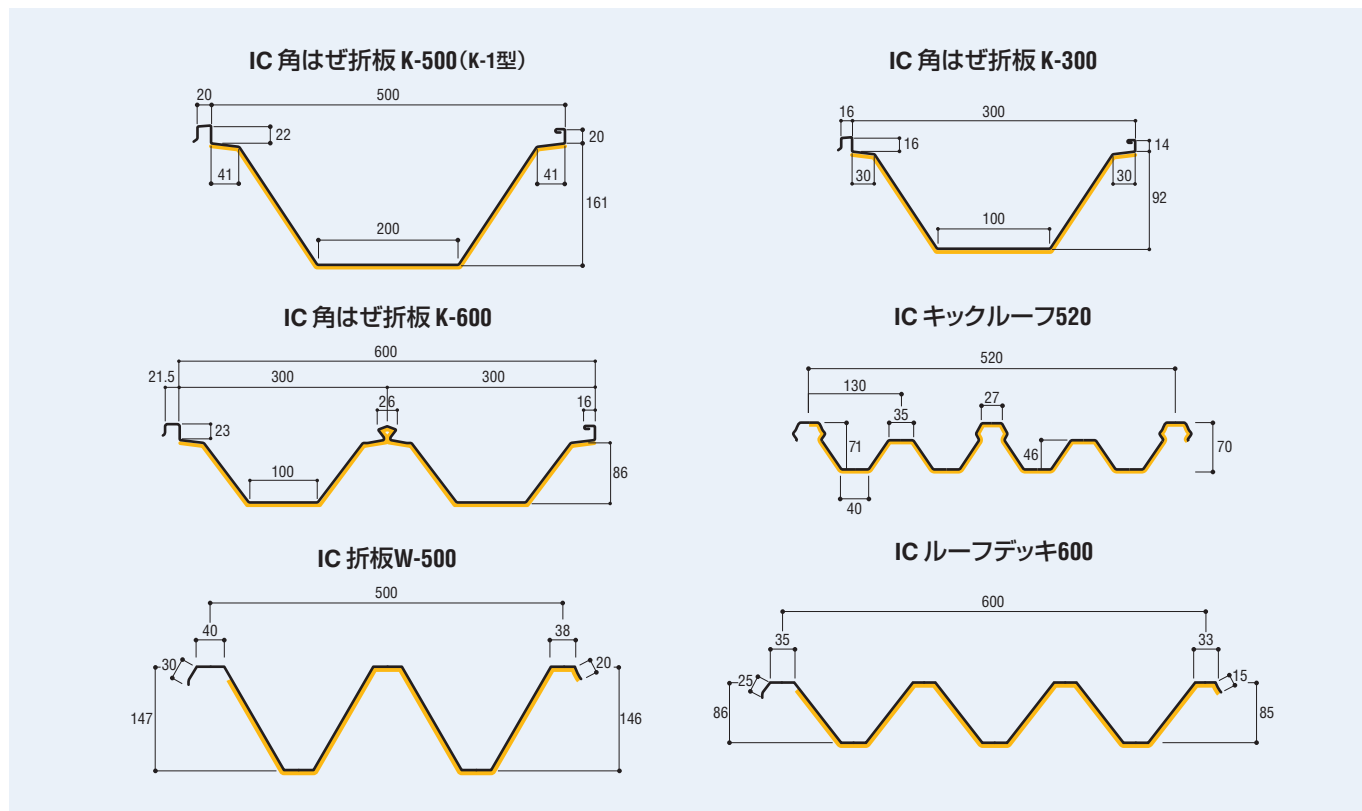


# 裏貼材

- ボルトレス折板、重ね折板に裏貼りした一体構造品は、裏貼材の特性によって ①IC裏貼付折板②IC準不燃折板 ③IC不燃折板に区分して生産しています。
- いずれも防露・吸音効果があり、屋根の軽量化、工事の

省力化に大きな威力を発揮し、快適な室内環境づくりに役立ちます。

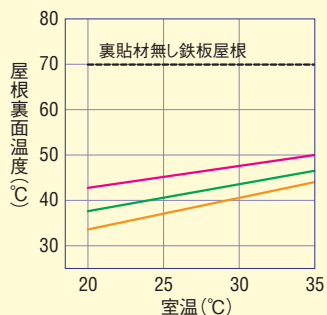
- キャップエース、スタンビー、ダンビー、ヒランビー、カバールーフ780、デプサイディングにも裏貼りできます。



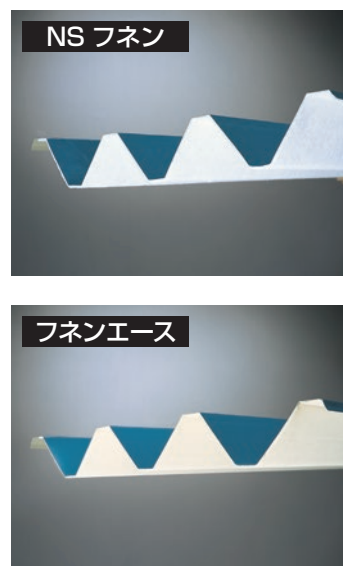
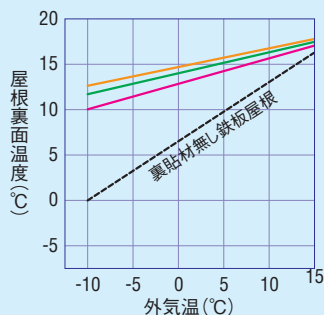
## ■ 屋根の裏面温度

— フネンエース8mm貼合品 — フネンエース6mm貼合品 — フネンエース4mm貼合品

**夏期** 屋根裏面温度=70℃の場合



**冬期** 屋根裏面温度=17.5℃の場合



裏貼材	見掛密度 (g/cm <sup>3</sup> )	引張強さ (kPa)	伸び (%)	熱伝導率 (W/m·K)
ソフトロンSK	0.025	タテ 340 ヨコ 180	タテ 190 ヨコ 130	0.0374
フォームエース	0.025	タテ 229 ヨコ 175	タテ 98 ヨコ 118	0.037
NSフネン	0.12	タテ 735 ヨコ 450	タテ 100 ヨコ 145	0.030
フネンエース	0.04	タテ 189 ヨコ 111	タテ 50 ヨコ 68	0.035

# 金属特性一覧・単重表

## ■ 原板

商品名	組成	特長
JFEガルバリウム鋼板	溶融55%Al-Zn合金メッキ鋼板	溶融亜鉛メッキ鋼板の3~6倍もの優れた耐食性 優れた熱反射性 優れた耐熱性 環境対応(クロメートフリー)

## ■ カラー鋼板

商品名	塗膜種類	塗膜厚(μ)	塗膜硬度	基本特性			付加特性						
				耐食性	耐加工性	耐熱性	耐酸性	耐アルカリ性	耐摩耗性	意匠性	耐薬品性	耐熱性	
Jクラフト[和み-FIT つやあり]	ポリエステル樹脂	10~20	H~3H	●	◎	○	○	○					
Jクラフト[和み-FIT つやけし]		13~20	2H~4H	●	◎	○	○	○					
Jクラフト[極み-MAX]		18~24	2H~4H	●	◎	●	○	●	●	●			
Jクラフト[和み-FIT ミドル]		13~20	2H~4H	●	◎	◎	○	●	●				
JFEディンプルカラー GL		13~25	H~3H	●	◎	◎	○	●	●	◎		●	

●: 特に優れている ◎: 優れている ○: ベース性能

## ■ 商材別材料不燃認定・保証一覧

区分	商品名	該当JIS	不燃番号	保証内容
メッキ	JFEガルバリウム鋼板	JIS G3321	NM-8697	穴あき10年
塗装	Jクラフト[和み-FIT つやあり]	JIS G3322		穴あき25年
	Jクラフト[和み-FIT つやけし]			穴あき25年
	Jクラフト[極み-MAX]			穴あき25年・塗膜保証15年・塗膜変退色保証15年(一部)
	Jクラフト[和み-FIT ミドル]			穴あき25年
	JFEディンプルカラー GL			穴あき10年

※保証には別途保証条件があります。詳しくは最寄りの営業所にお問い合わせください。

## ■ ガルバリウム鋼板 単重表

単位: kg/m

幅 厚さ	610 (mm)	762 (mm)	914 (mm)	1000 (mm)
0.25 (mm)	1.32	1.65	1.98	—
0.27 (mm)	1.42	1.77	2.12	2.32
0.3 (mm)	1.56	1.95	2.34	2.58
0.35 (mm)	1.80	2.25	2.69	2.95
0.4 (mm)	2.04	2.55	3.05	3.34
0.5 (mm)	2.52	3.14	3.77	4.12
0.6 (mm)	3.00	3.74	4.49	4.91
0.8 (mm)	3.95	4.94	5.92	6.48
1.0 (mm)	4.91	6.13	7.36	8.05

## ■ 屋根用カラーステンレス(sus304)単重表

単位: kg/m

幅 厚さ	610 (mm)	762 (mm)	914 (mm)	1000 (mm)
0.3 (mm)	1.45	1.81	2.17	2.38
0.35 (mm)	1.69	2.12	2.54	2.78
0.4 (mm)	1.94	2.42	2.90	3.17
0.5 (mm)	2.42	3.02	3.62	3.97
0.6 (mm)	2.90	3.63	4.35	4.76
0.8 (mm)	3.87	4.83	5.80	6.34

# マンセル値

商品名	色名	品番	日射反射率 (GL下地)	マンセル値	
Jクラフト[和み-FIT つやあり]	A かすみいる NC	B06W	68%	6.4 Y	8.9/0.8
	A わたげいる NC	B08W	62%	8.1 Y	8.4/1.8
	A こむぎいる NC	B10W	51%	0.1 Y	7.2/3.1
	A しろいる NC	B02W	63%	5.5 GY	9.1/1.2
	A あまいる NC	B42W	58%	6.4 Y	8.5/1.5
	A ぞうげいる NC	B43W	52%	5.6 Y	7.5/0.8
	しんちゃ NC	U12W	44%	0.7 YR	3.6/0.5
	あおいる NC	U14W	55%	2.3 B	2.9/6.4
	あかいる NC	U37W	50%	0.5 YR	2.9/7.5
	わかばいる NC	U52W	65%	1.6 G	6.4/2.0
	みどりいる NC	U58W	43%	8.4 G	3.2/3.7
	はいいる NC	U65W	64%	2.7 B	5.2/1.2
	しるがねいる NC	U76W	60%	0.5 PB	6.0/0.6
Jクラフト[和み-FIT つやけし]	スチールブラック NC	U11Z	45%	9.1 PB	3.3/0.5
	マロンブラウン NC	U13Z	47%	2.4 YR	2.7/0.6
Jクラフト[和み-FIT ミドル]	Jシルバー-TNC	433T	61%	4.4 PB	6.1/0.2
Jクラフト[極み-MAX]	A スターゴールド KNC	K055	51%	1.2 Y	5.9/0.9
	A ミストホホワイト KNC	K001	65%	0.1 GY	7.4/0.8
	A ライトキャメル KNC	K003	66%	1.8 Y	7.3/3.0
	A マットホホワイト KNC	K005	71%	1.1 Y	8.5/0.7
	ナチュラルグレー KNC	K007	56%	4.8 BG	5.6/0.3
	バンブーグリーン KNC	K011	61%	1.9 BG	6.1/2.3
	モスグリーン KNC	K013	46%	3.5 G	3.4/0.8
	マリンプルー KNC	K015	53%	1.4 PB	3.4/4.7
	ミッドナイトブルー KNC	K017	43%	3.4 PB	2.3/2.6
	オータムレッド KNC	K021	51%	7.1 R	3.9/4.6
	ブライトレッド KNC	K025	53%	2.8 R	3.5/4.8
	ダークブラウン KNC	K031	44%	10 R	3.2/0.5
	セピア KNC	K033	46%	4.6 YR	2.8/1.3
	ジェットブラック KNC	K041	44%	2.2 RP	2.7/0.2
	ライトブラック KNC	K043	45%	1.6 PB	2.8/0.7
	シルバーブラック KNC	K045	43%	0.8 P	4.5/0.1
	グレーシルバー KNC	K053	56%	4.4 Y	7.2/0.2
JFEカラー GL ディンプル	スパイスカッパー	7198	—	5.6 YR	6.5/1.5
	サンシャインゴールド	7197	—	2.8 Y	7.4/0.9
	スチールブルー	7199	—	4.3 B	6.1/0.6
	メタルシルバー	7196	—	6.3 GY	7.7/0.1

# 建築基準法 (抜粋)

## ● 屋根/外壁の防耐火性能に関する建築基準法の構成

建築基準法			施行令			告示			
章(節)	条	見出し	章	節	条	見出し	見出し		
第1章 総則	2	用語の定義	4 耐火構造・準耐火構造・防火構造・防火区画等		107	耐火性能に関する技術的基準	平 12.1399 耐火構造の構造方法 平 12.1432 可燃物燃焼温度		
					107の2	準耐火性能に関する技術的基準	平 12.1358 準耐火構造の構造方法		
					108	防火性能に関する技術的基準	平 12.1359 防火構造の構造方法		
					108の2	不燃性能 及び その技術的基準	平 12.1400 不燃材料		
					108の3	耐火建築物の主要構造部に関する技術的基準	平 12.1433 耐火性能検証法に関する算出方法等		
					109の2	遮炎性能に関する技術的基準			
					109の3	主要構造部を準耐火とした建築物と同等の耐火性能を有する建築物の技術的基準	平 12.1367 準耐火建築物と同等の性能を有する建築物等の屋根の構造方法 平 12.1368 床又はその直下の天井の構造方法		
		1 総則	1 用語の定義及び算定方法	1	用語の定義	平 12.1401 準不燃材料 平 12.1402 難燃材料			
第2章 建築物の敷地・構造及び建築設備	22	屋根	4 耐火構造・準耐火構造・防火構造・防火区画等		109の5	法 第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	平 12.1361 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おける屋根の構造方法 平 12.1434 不燃性の物品を保管する倉庫に類する用途		
	23	外壁					109の6	準防火性能に関する技術的基準	平 12.1362 木造建築物等の外壁の延焼の恐れのある部分の構造方法
	26	防火壁					113	木造等の建築物の防火壁	平 12.1367 準耐火建築物と同等の性能を有する建築物等の屋根の構造方法
							115の2	防火壁の設置を要しない建築物に関する技術的基準	平 12.1380 耐火建築物とすることを要しない特殊建築物の主要構造部の構造方法 平 12.1381 ひさし、その他これに類するものの構造方法
第3章 第5節 防火地域	62	準防火地域内の建築物	7の2 準防火地域又は防火地域内の建築物		136の2	地階を除く階数が3である建築物に関する技術的基準	昭 62.1905 (改正 平 12.1384) 外壁、主要構造部である柱、及び はり、床、床の直下の天井、屋根、屋根の直下の天井並びに国土交通大臣が指定する建築物の部分の構造		
	63	屋根					136の2の2	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	平 12.1365 防火地域又は準防火地域内の建築物の屋根の構造方法 平 12.1434 不燃物の物品を保管する倉庫に類する用途
							136の2の3	準遮炎性能に関する技術的基準	

## 防火構造の説明

### ●用途、規模により耐火建築物または準耐火建築物としなければならない建築物

用途	耐火建築物としなければならない場合		耐火建築物または準耐火建築物としなければならない場合
	次の階をその用途に使用する場合	その用途に使用する部分の床面積の合計が次の数値以上の場合	その用途に使用する部分の床面積の合計が次の数値以上の場合
1 劇場・映画館・演芸場 観覧場・公会堂・集会場	3階以上の階または主階が1階にないもの	3階以上の階で200㎡か、それ以上(客席)1000㎡か、それ以上(屋外観覧席)	—
2 病院・診療所(患者の収容施設のあるもの)・ホテル・旅館・下宿・共同住宅・寄宿舎・児童福祉施設等	3階以上の階にあるとき	—	300㎡か、それ以上(2階部分に限る。ただし、病院・診療所にあつてはその部分に患者の収容施設がある場合)
3 学校・体育館・博物館・美術館・図書館・ホール・ボウリング場・スキー場・スケート場、水泳場またはスポーツ練習場	3階以上の階にあるとき	—	2000㎡か、それ以上
4 百貨店・マーケット・展示場・キャバレー・カフェ・ナイトクラブ・バー・ダンスホール・遊技場・公衆浴場・待合・料理店・飲食店または物品販売を営む店舗(床面積が10㎡以内のものを除く)	3階以上の階にあるとき	3000㎡か、それ以上	500㎡か、それ以上(2階部分に限る)
5 倉庫	—	200㎡か、それ以上(3階以上の床面積)	1500㎡か、それ以上
6 自動車車庫・自動車修理工場・映画スタジオ・テレビスタジオ	3階以上の階にあるとき	—	150㎡か、それ以上(ただし、主要構造部を不燃構造とした準耐火建築物)

### ●防火地域、準防火地域、22条区域等における建築規制

	建築物の規模別措置			屋根、開口耐火措置
	規模	耐火措置	緩和措置	
防火地域	階数が3以上の建築物	耐火建築物とする	次に掲げるものは緩和される。 ①延床面積が50㎡以下の平屋建の付属建物で、外壁および軒裏が防火構造のもの。 ②卸売市場の上家・機械製作工場などで、主要構造部が不燃材料でつくられ、火災発生のおそれの少ない用途のもの。 ③高さ2mをこえる門またはへいで、不燃材料でつくりまたはおおわれたもの。 ④高さ2m以下の門またはへい。	①建築物の屋根で耐火構造のないものは不燃材料でつくるか、または置く。 ②耐火建築物及び準耐火建築物以外のもは、その外壁の開口部で延焼のおそれのある部分に、政令で定める構造の防火戸その他の防火設備を設けなければならない。
	延床面積が100㎡をこえる建築物			
	上記以外の建築物	耐火建築物または、準耐火建築物とする		
準防火地域	階数が4以上の建築物(地階を除く)	耐火建築物とする	①上記②に該当する建築物は緩和される。 ②木造の建築物は、その外壁および軒裏で延焼のおそれがある部分は、防火構造とし、これに付属する高さ2mをこえる門または、へいで当該門または、へいが建築物の1階であるとした場合に延焼のおそれのある部分に該当する部分を不燃材料で造り、またはおおわなければならない。	①上記①、②と同じ。
	延床面積が1500㎡をこえる建築物			
	階数が3の建築物	耐火建築物または、準耐火建築物とする		
法22条指定区域	法22条規定とは		防火措置	
	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防火を目的として指定する地域。 一般に法22、23、24条を指している。		①屋根……不燃材料でつくるかまたはふく。(法22条1項) ②木造建築物の外壁……延焼のおそれのある部分は土塗壁または延焼防止について土塗壁と同等以上の効力を有する構造とする。(法23条) ③木造の特殊建築物の外壁……延焼のおそれのある外壁、軒裏は防火構造とする。(法24条)	

### ●延焼のおそれのある部分

延焼部分の距離測線位置	延焼のおそれのある部分		ただし書きにより適用されない部分
	1階	2階以上	
隣地境界線、道路中心線又は同一敷地内の2つ以上の建築物(延べ床面積の合計が500㎡以内の建築物は、1つとみなす)相互の外壁間の中心線から1階は3m以下、2階以上は5m以下の距離にある建築物の部分をさす。	3m以下	5m以下	①防火上有効な公園、広場、川等の空き地、もしくは水面に面している。 ②耐火構造の壁、その他これらに類するものに面している。

延焼のおそれのある部分  
■ 1階  
■ 2階

延焼のおそれのある部分

# 建築基準法の風荷重

風荷重とは風による圧力(風圧力)で、風荷重の計算は建築基準法で定められた方法で算出されます。

## ●関連法規

- 1) 構造方法 施行令：39条第2項(屋根葺き材等の緊結)  
 関連告示：屋根葺き材、外装材及び屋外に面する帳壁の構造方法を定める件(告示第1458号)
- 2) 構造計算 施行令：82条の5(屋根葺き材等の構造計算/許容応力度等の計算)  
 関連告示：屋根葺き材、外装材及び屋外に面する帳壁の構造計算を定める件 E、Vo及び風力係数の定める件(告示第1454号)  
 施行令：82条の5の七(限界耐力計算)  
 関連告示：td、Bdi、安全限界変位屋根葺き材等の構造耐力上の安全を確かめるための構造計算の基準を定める件(告示第1457号の第8)

※本稿の内容は施行令82条の5および告示第1458号に基づいています。

## ●構造計算を必要としない建築物の屋根

建築基準法では規模の小さい建物では、構造計算を必要としない規定があります。

このような建築物の屋根などは、施行令の39条および関連告示に示された構造方法の規定を満足していることが求められます。構造計算が課せられない小規模の建物とは-----

- 1) 木造で延べ床面積500㎡以下で、2階建て以下の建物。
- 2) S造またはRC造で延べ床面積200㎡以下の平屋であること。

※この条件を越える建物では、構造規定に基づいた構造計算が要求されます。

## ●屋根等の構造計算

屋根等の風に対する構造計算は、告示第1458号「屋根葺き材、外装材及び屋外に面する帳壁に構造計算に定める件」で「屋根葺き材及び高さ13mを越える建築物の屋外に面する帳壁は、風圧力に対して安全上支障のないこと」と規定されています。

以下、本規定及び告示第1454号の風圧力関連規定に示されている「風荷重の計算式」の概要を紹介してみましょう。建築基準法では風荷重は「風圧力」と呼ばれています。

### 1) 風圧力(W)

風圧力は [平均速度圧] × [ピーク風力係数] で算出される。

$$W = \bar{q} \hat{C}_f \dots\dots\dots \text{A式}$$

W : 風圧力 (N/㎡)  
 $\bar{q}$  : 平均速度圧 (N/㎡) ..... B式  
 $\hat{C}_f$  : ピーク風力係数 ..... D式

### 2) 平均速度圧( $\bar{q}$ )

平均速度圧は [平均風速の鉛直分布係数] × [基準風速] × [0.6] で算出する。

基準風速は、これまでの観測結果から全国の「市・郡」単位で30m/秒~46m/秒の範囲で具体的に定められている。(告示第1454号)

$$\bar{q} = 0.6Er^2Vo^2 \dots\dots\dots \text{B式}$$

Er : 平均風速の鉛直分布係数 ..... C式  
 Vo : 基準風速 (m/秒)

### 3) 平均風速の鉛直分布係数 (Er)

建築物の立地する地域環境を示す [地表面粗度区分] と建築物の高さの関係から算出する。[地表面粗度区分] は建築物の立地する地域が都市計画区域にあるかどうか、海岸からの距離、建築物の高さなどによって変わってくる。また、「屋根等」のqの算出では「地表面粗度区分」が「IV」であっても、「III」の数値を使用する。建築物の高さは、「最高高さ」から「建築物の高さと軒の高さの平均」へと変更になっている。

表1

地表面粗度区分	I	$Er = 1.7(H/250)^{0.10}$	..... C式
	II	$Er = 1.7(H/350)^{0.15}$	
	III IV	$Er = 1.7(H/450)^{0.20}$	

H: 建築物の高さと軒の高さの平均の数値 (m)  
 高さ5m以下は5mとする。

なお、「Er」は局所的な地形の影響などにより平均風速が割増される恐れがある場合は、その影響を考慮しなければならない。

B、C式を整理すると平均速度圧は次式となる。

表2

地表面粗度区分	I	$\bar{q} = 0.6\{1.7(H/250)^{0.10}\}^2 Vo^2$
	II	$\bar{q} = 0.6\{1.7(H/350)^{0.15}\}^2 Vo^2$
	III IV	$\bar{q} = 0.6\{1.7(H/450)^{0.20}\}^2 Vo^2$

### 4) ピーク風力係数 ( $\hat{C}_f$ )

ピーク風力係数は [ピーク外圧係数] - [ピーク内圧係数] で算出する。ピーク外圧係数は [正圧] と [負圧] に分けてそれぞれ算出する。ピーク内圧係数は表3の通りであるが、通常の閉鎖系の建築物では [0] となる。

$$\hat{C}_f = \hat{C}_{pe} - \hat{C}_{pi} \dots\dots\dots \text{D式}$$

$\hat{C}_{pe}$  : ピーク外圧係数  
 $\hat{C}_{pi}$  : ピーク内圧係数

表3 屋根等のピーク内圧係数 ( $\hat{C}_{pi}$ )

閉鎖系の建築物	$0 \leq \hat{C}_{pe}$	-0.5
	$\hat{C}_{pe} < 0$	0
開放系の建築物	風上開放	1.5
	風下開放	-1.2

### 5) 正のピーク外圧係数 ( $\hat{C}_{pe}$ )

正圧のピーク外圧係数は [外圧係数] × [外圧のガスト影響係数] で算出する。外圧係数は切妻屋根等、円弧屋根及び帳壁の3種類に分けて規定されているので、屋根形状にあった数値を採用する。外圧のガスト影響係数の数値はすべて同じである。

$$+\hat{C}_{pe} = C_{pe} \times G_{pe} \dots\dots\dots \text{E式}$$

$C_{pe}$  : 外圧係数 表4  
 $G_{pe}$  : 外圧のガスト影響係数

(5m以下及び40m以上の数値のみ規定しているが、ここでは表を省略しています。)

表4 切妻屋根面、片流れ屋根及びびのこぎり屋根面の正の外圧係数(Cpe)

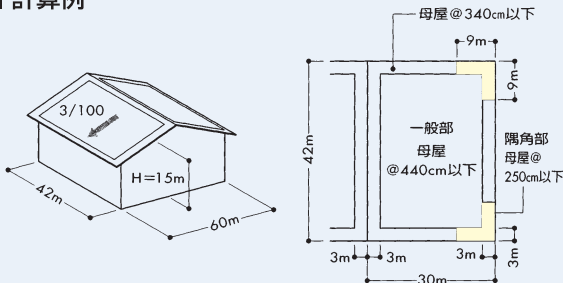
$\theta$	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
Cpe	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.26	0.33	0.40	0.44

$\theta$	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
Cpe	0.49	0.53	0.58	0.62	0.67	0.71	0.75	0.80

$\theta$ : 屋根勾配  
 外圧係数は、 $\leq 10^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $90^\circ$ のみ規定されており、その中間部の屋根勾配の外圧係数は、直線的に補間して求めることになっている。表中の補間値(□以外の部分)は安全サイドに補正した数値である。詳細数値は直線補間して求めること。

■ 計算例



[1] 条件を設定する

1. 建物：横浜市内の工場屋根
2. 地理的条件  
海から150mの位置で特定行政庁の指定無
3. 屋根：折板/はげ締め形折板 K-500  
材料：カラー鉄板GLベース t=0.8mm  
形状：切妻 勾配3/100  
屋根平均高さ：H/15m
4. 適用法令  
建築基準法施行令82条の5  
建設省告示第1454号、第1458号による

[2] 母屋のピッチの計算

● 風荷重を求める

建設省告示第1454号、第1458号により  
 地表面粗度区分はII  
 横浜市の基準風速Volは、34m/sec

$$W = \bar{q} \times \hat{C}_f \text{ (N/m}^2\text{)}$$

W：風圧力 (N/m<sup>2</sup>)  
 $\bar{q}$ ：平均速度圧 (N/m<sup>2</sup>)  
 $\hat{C}_f$ ：ピーク風力係数

1) 平均速度圧を求めると

$$\bar{q} = 0.6 \times Er^2 \times V_0^2 = 779 \text{ (N/m}^2\text{)}$$

$$Er = 1.7 \times (H/ZG)^\alpha = 1.1$$

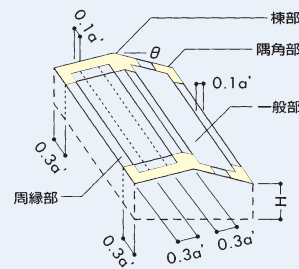
H = 15m ZG=350  $\alpha=0.15$

2) ピーク風力係数を設定すると

- 切妻屋根で屋根勾配が3/100より
- 屋根周縁部(一般的周縁部) .....  $\hat{C}_{f1} = -3.2$
  - 屋根周縁部のうち隅角部 .....  $\hat{C}_{f2} = -4.3$
  - 棟部 .....  $\hat{C}_{f3} = -3.2$
  - その他一般部 .....  $\hat{C}_{f4} = -2.5$

よって風圧力Wは

- W<sub>1</sub>=779×(-3.2)=-2493 (N/m<sup>2</sup>) ..... 周縁部
- W<sub>2</sub>=779×(-4.3)=-3350 (N/m<sup>2</sup>) ..... 隅角部
- W<sub>3</sub>=779×(-3.2)=-2493 (N/m<sup>2</sup>) ..... 棟部
- W<sub>4</sub>=779×(-2.5)=-1948 (N/m<sup>2</sup>) ..... 一般部



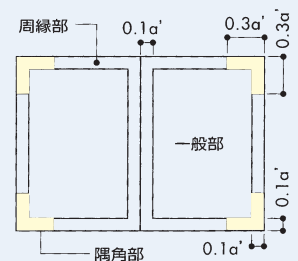
● 折板強度

はげ締め形折板の断面性能  
 K-500 t=0.8mm  
 断面二次モーメント I 312cm<sup>4</sup>/m (負圧)  
 断面係数 Z 35.4cm<sup>3</sup>/m (負圧)  
 許容応力度  $\leq 13720$ N/cm<sup>2</sup>  
 許容たわみ  $\leq L/300$   
 吊子1カ所の許容荷重  $\leq 4900$ N(SUS吊子)  
 → 吊子部 許容荷重  $\leq 9800$ N

● 隅角部の最大母屋スパンの算出 (分布荷重  $\omega = -33.5$ N/cm)

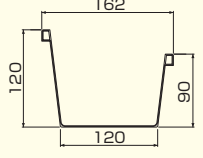
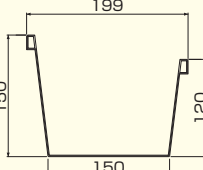
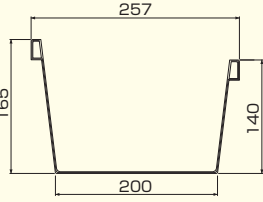
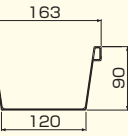
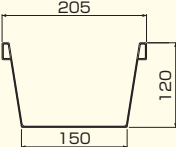
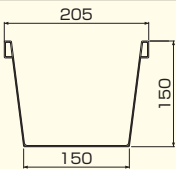
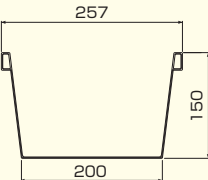
- 1) 応力計算  
 $\sigma = \omega \times L^2 / (10 \times Z) \leq 13720$ N/cm<sup>2</sup>より  
 $L^2 \leq (10 \times 13720 \times 33.9) / 33.5$   
 故に  $L \leq 382$ cm
- 2) たわみ計算  
 $\delta = 3 \times \omega \times L^4 / (384 \times EI) \leq L/300$ より  
 $L^3 \leq (384 \times 2.06 \times 10^7 \times 312) / (3 \times 300 \times 33.5)$   
 故に  $L \leq 439.5$ cm
- 3) 吊子部許容荷重計算  
 5スパン連続ばりの公式より軒または棟から2本目の母屋に対する反力が大きい  
 $R_{max} = 1.131 \times \omega \times L \leq 9800$ N/mより  
 故に  $L \leq 258$ cm  
 上記1)~3)により  
 隅角部の母屋ピッチは@250cmが適当
- 4) まとめ  
 屋根周縁部並びに一般部についても同様の計算をすると次の通りとなる。

屋根部位	母屋ピッチ
屋根周縁部 (一般的周縁部)	@340cm
屋根周縁部のうち隅角部	@250cm
棟部	@340cm
その他一般部	@440cm



# 大型建物用雨どいの設計参考基準

● 降雨量:180mm/hr、水勾配1/300、たてとい流量係数 0.6

品名	のきとい		当社たてといサイズ	のきとい、たてといの組合せによる排水量 (m³/sec)	落し口1ヶ所あたりの適応面積 (m²)
	名称	サイズ(単位:mm)			
大 型 と い	超芯V 200	排水断面積:0.01130m² 	0.00485	VU75	85
				VP75	73
				VU100	97
				VP100	97
	超芯V 300	排水断面積:0.01913m² 	0.00998	VU100	164
				VP100	143
				VU125	199
				VP125	199
	超芯V 500	排水断面積:0.02938m² 	0.01811	VU100	177
				VP100	154
				VU125	265
				VP125	241
VU150				361	
超芯P 150	排水断面積:0.01149m² 	0.00498	VU75	85	
			VP75	73	
			VU100	100	
			VP100	100	
超芯P 250	排水断面積:0.01966m² 	0.01043	VU75	98	
			VP75	85	
			VU100	164	
			VP100	143	
			VU125	208	
超芯P 300	排水断面積:0.02459m² 	0.01386	VU75	110	
			VP75	95	
			VU100	184	
			VP100	160	
超芯P 500	排水断面積:0.03181m² 	0.02007	VU75	110	
			VP75	95	
			VU100	184	
			VP100	160	
			VU125	276	
			VP125	251	
			VU150	380	
VP150	342				

● 当社たてといサイズは接続可能な口径を表記しています。  
● 超芯シリーズは20mを超える施工の場合には、伸縮処理を施してください。

# 角マスの排水能力

角マス	たてとい	たてとい 外径 (m)	マス 水深 (m)	たてとい 断面積 (m)	屋根投影面積(m <sup>2</sup> ) (降雨強度mm/Hr)		
					100(mm/Hr)	180(mm/Hr)	240(mm/Hr)
標準型75	UT60	0.06	0.22	0.00259	166	64	48
	UT75	0.074	0.18	0.00402	167	93	70
標準型90	UT75	0.074	0.26	0.00402	196	109	82
	UT90	0.091	0.22	0.00617	277	154	115
中型VUVP75	VU75	0.089	0.22	0.00541	242	134	101
	VP75	0.089	0.22	0.00466	208	116	87
中型VUVP100	VU100	0.114	0.22	0.00899	402	223	167
	VP100	0.114	0.22	0.00785	351	195	146
大型VUVP100	VU100	0.114	0.24	0.00899	420	233	175
	VP100	0.114	0.24	0.00985	367	204	153
大型VUVP125	VU125	0.14	0.24	0.01348	636	350	262
	VP125	0.14	0.24	0.01227	574	319	237
標準Ⅱ型	UT60	0.06	0.15	0.00259	96	53	40
扁平型	UT75	0.074	0.27	0.00402	200	111	83
	UT90	0.091	0.23	0.00617	283	157	118
ビルマスA型	AKT100	0.1	0.22	0.00538	241	134	100
	AKT125	0.125	0.18	0.00859	348	193	145
ビルマスB型75	VU75	0.089	0.25	0.00541	259	144	108
	VP75	0.089	0.25	0.00466	223	124	93
ビルマスB型100	VU100	0.114	0.25	0.00899	430	239	179
	VP100	0.114	0.25	0.00785	375	208	156
ビルマスB型125	VU125	0.14	0.25	0.01348	644	358	268
	VP125	0.14	0.25	0.01227	587	326	245

# 大型建物用雨といの排水計算

● ビルなどの陸屋根の排水計算(管径と許容最大屋根面積は給排水設備基準から引用しています)

管径(mm)	※許容最大屋根面積(m <sup>2</sup> )	落ち口の水頭(cm)
50	67	12
65	135	17
75	197	20
100	425	32
125	770	44
150	1250	61
200	2700	92

※ 給排水設備基準では許容最大屋根面積は、雨量100mm/Hを基礎とする。

- 1) 屋根面積は、すべて水平に投影した面積とします。
- 2) 陸屋根に流れ込む壁は壁面積の1/2に雨量を加えます。
- 3) 落ち口の水頭高さはトリチェリーの公式でたて樋はVP管で、流量係数は0.6で算出しています。

# 雨樋の設計基準と設計手順

## 計算による大型建造物用雨といの適合サイズの求め方

### 【1】概要

- のきといとたてといのサイズは排水量に比例します。したがって、当該の住宅(屋根)に適合するサイズの雨といを求めるには、その住宅の屋根面積への降水量をカバーできる排水量をもつ、のきとい、たてといの組み合わせであることが基本的な条件です。

Q : 屋根面積に対する降水量 (m<sup>3</sup>/sec)  
 Q<sub>1</sub> : のきといの排水量 (m<sup>3</sup>/sec)  
 Q<sub>2</sub> : たてといの排水量 (m<sup>3</sup>/sec)とすれば、

$$Q \leq Q_1 \quad Q \leq Q_2$$

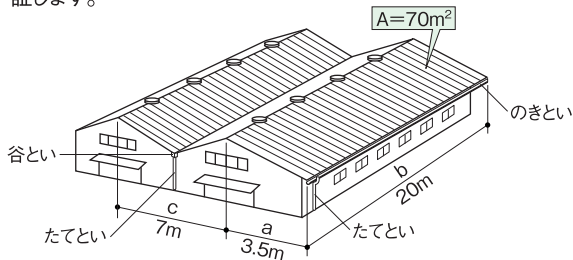
のサイズ条件を満たす、のきといとたてといを選択すれば安全です。

- のきといとたてといの適合性を検証する計算手順は下記のとおりです。

- (1) 1本のたてとい(落とし口)が受け持つ屋根投影面積 (m<sup>2</sup>)を計算します。…………… A
- (2) 屋根投影面積への降水量 (m<sup>3</sup>/sec)を計算します。…………… Q
- (3) 使用するのきといの排水量 (m<sup>3</sup>/sec)を計算します。…………… Q<sub>1</sub>
- (4) 使用するたてといの排水量 (m<sup>3</sup>/sec)を計算します。…………… Q<sub>2</sub>
- (5) 上記数値を元に適合性を検証します。…………… Q ≤ Q<sub>1</sub>、Q ≤ Q<sub>2</sub>

### 【2】計算手順に基づく計算例

- 下記の屋根形状・面積の建築物に、[のきとい=カーボンP150] [たてとい=VP75]を施工する場合のサイズ適合性について検証します。



- (1) 1本のたてとい(落とし口)が受け持つ屋根投影面積 (m<sup>2</sup>)を計算します。…………… A

◎公式

$$A = a \cdot b$$

A : 屋根投影面積 (m<sup>2</sup>)  
 a : 屋根奥行 (m)  
 b : 落とし口1カ所が受け持つのきといの長さ (m)

#### ■計算例

a = 3.5m  
 b = 20m  
 A = 3.5 × 20 = 70m<sup>2</sup>

### 日本の降水量 [参考]

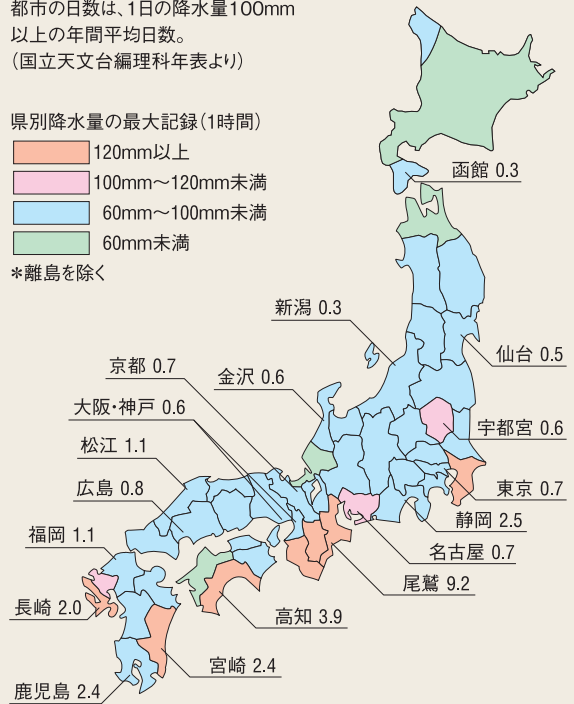
- セキスイは日本各地における降水量を以下の基準で設定し、大型建築物では降雨初期の雨水を、スムーズに処理するために降水量を大きく設定します。よって排水量計算上はⅡの180mm/Hrを使用することを推奨しています。

都市の日数は、1日の降水量100mm以上の年間平均日数。  
 (国立天文台編理科年表より)

#### 県別降水量の最大記録(1時間)

- 120mm以上
- 100mm~120mm未満
- 60mm~100mm未満
- 60mm未満

\*離島を除く



- 上記の県別降水量の最大記録図でわかるように、ほとんどの県が年平均100mm/hrであるため、基準Ⅱを用いれば日本ならほとんどの県で充分な屋根面積あたりの降水量が算定できます。

I	II	III
100mm/hr	180mm/hr	240mm/hr

- (2) Aの屋根投影面積からの排水量 (m<sup>3</sup>/sec)を計算します。…………… Q

◎公式

$$Q = N \cdot f \cdot A$$

Q : 排水量 (m<sup>3</sup>/sec)  
 N : 降水量 (m/sec)  
 f : 流出係数  
 A : たてといの受け持つ屋根投影面積 (m<sup>2</sup>)

#### ■計算例

標準降水量はセキスイでは180mm/hrを推奨。したがって  
 N = 180mm/hr = 5.0 × 10<sup>-5</sup> m/sec  
 f = 1.0 (流出係数は不浸透屋根の場合0.7~1.0、ここでは1.0を用います)  
 A = 70m<sup>2</sup>  
 Q = 5.0 × 10<sup>-5</sup> × 1.0 × 70 = 0.0035m<sup>3</sup>/sec

(3) のきとい超芯P150の排水能力(m<sup>3</sup>/sec)を計算します。…………… Q<sub>1</sub>

◎公式(1) まずクッター開水路平均流速簡略式よりのきといの排水速度を算定

$$V_1 = \frac{23 + \frac{1}{n}}{1 + 23 \cdot \frac{n}{\sqrt{m}}} \cdot \sqrt{mi}$$

V<sub>1</sub>: のきといの排水流速 (m/sec)  
n: のきといの表面粗度係数  
i: のきといの水勾配  
m: のきといの平均流体深さ(m)

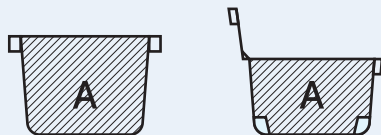
■計算例

n=0.01 (硬質塩化ビニルの場合)  
i=1/300 (超芯P150の場合)  
mは排水断面積/潤辺長  
m=0.03923 (超芯P150の場合)

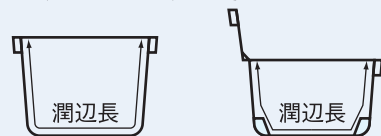
$$V_1 = \frac{23 + \frac{1}{0.01}}{1 + 23 \times \frac{0.01}{\sqrt{0.03923}}} \times \sqrt{0.03923 \times \frac{1}{300}} = 0.65086 \text{ m/sec}$$

[参考]

平行とい 前高とい  
排水断面積とは下記の斜線部分の面積を示します。



潤辺長とは下記の長さを示します。



◎公式(2) のきといの排水流速をもとに排水量を計算

$$Q_1 = \frac{1}{K} \cdot S_1 \cdot V_1$$

Q<sub>1</sub>: のきといの排水能力(m<sup>2</sup>/sec)  
K: 流量安全係数  
S<sub>1</sub>: のきといの排水断面積(m<sup>2</sup>)  
V<sub>1</sub>: のきといの排水流速 (m/sec)

■計算例

K=1.5  
S<sub>1</sub>=0.01149 (超芯P150の場合)  
V<sub>1</sub>=0.65086

$$Q_1 = \frac{1}{1.5} \times 0.01149 \times 0.65086 = 0.00499 \text{ m}^3/\text{sec}$$

(4) たてといVP75の排水能力(m<sup>3</sup>/sec)を計算します。…………… Q<sub>2</sub>

◎公式(1) まずトリチュリーの法則によりたてといの落とし口の流速を計算

$$V_2 = \sqrt{2gh}$$

V<sub>2</sub>: たてといの落とし口の流速 (m/sec)  
g: 重力の加速度 (m/sec<sup>2</sup>)  
h: のきといの深さ (m)

■計算例

g=9.8  
h=0.0884 (超芯P150の場合)

$$V_2 = \sqrt{2 \times 9.8 \times 0.0884} = 1.3163 \text{ m/sec}$$

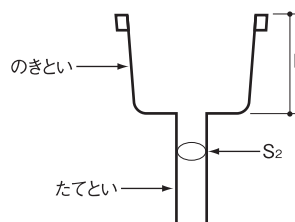
◎公式(2) たてといの落とし口の流速をもとに、排水量を計算

$$Q_2 = C \cdot V_2 \cdot S_2$$

Q<sub>2</sub>: たてといの排水量 (m<sup>3</sup>/sec)  
C: たてといの流量係数 (0.6)  
V<sub>2</sub>: たてといの落とし口の流速 (m/sec)  
S<sub>2</sub>: たてといの流水断面積 (m<sup>2</sup>)

■計算例

C = 0.6  
V<sub>2</sub> = 1.3163  
S<sub>2</sub> = 0.00466 (VP75の場合)  
Q<sub>2</sub> = 0.6 × 1.3163 × 0.00466 = 0.00368 m<sup>3</sup>/sec



(5) 上記の数値を元に適合性を検証します。…………… Q ≤ Q<sub>1</sub>、Q ≤ Q<sub>2</sub>

降水量(必要排水量) Q=0.0035m<sup>3</sup>/sec  
のきといの排水量 Q<sub>1</sub>=0.00489m<sup>3</sup>/sec  
たてといの排水量 Q<sub>2</sub>=0.00368m<sup>3</sup>/sec のため

$$Q \leq Q_1 \quad Q \leq Q_2$$

となり、のきとい、たてといともに降水量に対し排水能力が充分上回ることが検証できました。したがって例示された屋根の建築物に大型のきとい超芯P150、たてといVP75を使うことは問題ありません。

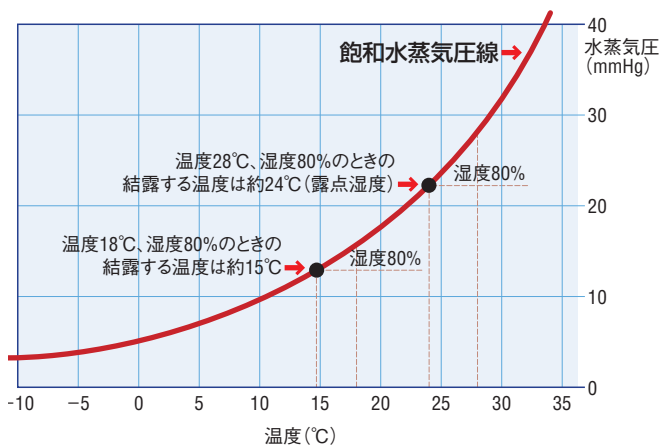
# 結露計算

## 結露はなぜ起こるのでしょうか

### ●湿度

天気予報では湿度〇〇％という言葉を使います。これは、ある温度の空気中に含むことができる水分の量を100％とし、それに対して何％量であるかを言っているのです。それは、温度によって空気中に含むことができる水分の量がそれぞれ異なっているからです。

高温になるほど多くの水分を含むことができ、低温になるほど少ない水分しか含むことができません。下の表はその温度の空気を含むことができる水分の量を表したものです。



※図のカーブがそれぞれの温度の飽和水蒸気量を表します。

### ●表の読み方

室温が18度の時、空気中に含むことのできる水蒸気量は約16mmHgという単位ですが、室温が10度になると約10mmHgの水分の量しか含むことができません。室温が下がり、部屋の水分の量に変化がなければ余った約6mmHgの水分は空気中に含むことができず水滴など目に見える形になって現れます。

これが、結露という現象です。

### ●飽和水蒸気量

ある温度の空気が水蒸気を含む限界の量で、表のカーブが各温度の飽和水蒸気量

### ●露点

ある温度と湿度の時、飽和水蒸気量の限界となる温度のことで、その温度より下がると結露が発生します。

例えば、温度28度、湿度80%の時の露点は24度ですが、温度28度で湿度60%の露点は約19度と温度と湿度によって異なります。

屋根・壁の室内側表面温度(屋根・壁裏面温度)が室内の露点温度を上回っていれば結露は発生しません。

### ●表面結露と内部結露

結露には目に見える結露「表面結露」と建物の内部で起こる結露「内部結露」の二つがあります。

- 1) 表面結露とは、室内の湿った空気が露点温度以下の屋根裏や天井、壁などに触れた時、水蒸気が水滴に変わって付着する現象です。
- 2) 内部結露とは、室内外の水蒸気圧差によって壁の内部や屋根の中を通過する水蒸気が低温部分でせき止められて発生する結露現象をいいます。

## 1 熱貫流率Kの計算

熱貫流率の計算は次式によります。

$$K = \frac{1}{R} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{\ell}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_o}}$$

● K: 熱貫流率 ( $W / m^2 \cdot ^\circ C$ )

$$K = \frac{1}{R} \quad \text{ここで } R: \text{熱貫流抵抗 } (m^2 \cdot ^\circ C / W)$$

### ●熱貫流率(K値)・熱貫流抵抗(R値)

屋根・壁材の熱の伝わりにくさ(材料の厚さと熱伝導率で決まります)と外気及び室内空気熱の伝わりにくさを合わせたものを屋根・壁材の断熱性能としてあらわした数値です。

熱貫流率と熱貫流抵抗の関係は、 $K = \frac{1}{R}$  で示されます。熱貫流率が小さいものほど、熱が伝わりにくい材料となります。

### ●単位についての解説

W(ワット): 1時間当たりの熱量をあらわすSI単位で、

$1W = 0.86 \text{ kcal/h}$   $1 \text{ kcal/h} = 1.1628W$ です。

温度の単位: SI単位では温度はK(ケルビン)で表示されますが、混乱を避けるため、従来どおり「°C」を使用します。

Kは絶対値のことで、換算は  $0^\circ C = 273K$ です。

#### 【参考】

$$1 (\text{kcal} / \text{m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ C) = 1.16 (W / \text{m} \cdot ^\circ C)$$

$$1 (\text{m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ C / \text{kcal}) = 0.86 (\text{m}^2 \cdot ^\circ C / W)$$

## 2 空気の熱伝導率

$\alpha$ : 空気との熱伝導率 ( $W / m^2 \cdot ^\circ C$ )

$\alpha_i$ : 室内側熱伝導率 = 9.5~11.5 → 10 とする

$\alpha_o$ : 室外側熱伝導率 = 23.5~29 → 24 とする

空気の熱伝導率は、空気の流れの速さ、風速、部屋の大小、材料の角度(縦・横、屋根・壁・床)、熱の移動の方向によって変わりますが、通常計算時には室内側「10」、室外側を「24」を使います。

## 3 金属材料の熱抵抗計算

$$\Sigma = \frac{\ell}{\lambda} \quad \text{部材熱抵抗 } (m^2 \cdot ^\circ C / W)$$

部材の熱抵抗の和です。例えば野地板、断熱材、金属板など数種類の材料で構成される金属屋根の部材熱抵抗は、

$$\Sigma = \frac{\ell}{\lambda} = \frac{\ell_1}{\lambda_1} + \frac{\ell_2}{\lambda_2} + \frac{\ell_3}{\lambda_3} \quad \dots \dots \text{となります。}$$

ここで、 $\ell$ : 材料の厚さ(m)

$\lambda$ : 材料の熱伝導率 ( $W / m \cdot ^\circ C$ )

## 4 空気層の熱抵抗

$\lambda\alpha$ : 空気層の熱抵抗 ( $m^2 \cdot ^\circ C / W$ )

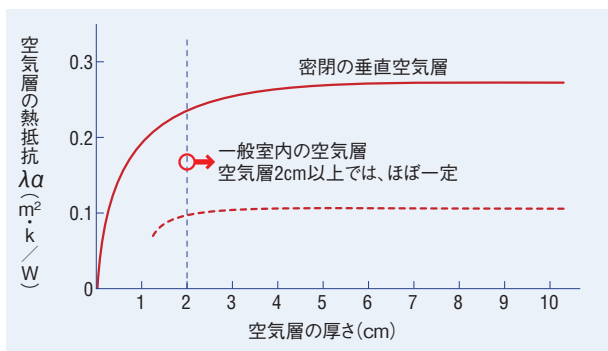
壁体内に密閉した空気層(中空層ともいう)があると断熱性が向上します。中空層は、空気層の厚さが2cm以上になると厚さにあまり関係なく、通常の木造内の空気層の熱抵抗は  $0.1 (m^2 \cdot K / W)$  程度、工場製作の二重ガラス(密閉度の高いもの)で  $0.2 (m^2 \cdot K / W)$  です。

横葺屋根の中空構造などは、この熱抵抗が期待できますので、熱貫流量率は次式で計算できます。

$$K = \frac{1}{R} = \frac{1}{\frac{1}{a_i} + \sum \frac{\ell}{\lambda} + 0.1 + \frac{1}{a_o}}$$

ここで、0.1：空気層の熱抵抗。

#### ● 空気層と熱抵抗の関係



## 5 熱貫流量Qの計算

熱貫流量の計算は次式によります。

$$Q = K \times (\theta_e - \theta_i)$$

ここで、Q：熱貫流量(W/m²)  
 +の場合は室内への流入熱量  
 -の場合は室外への流出熱量  
 K：熱貫流率(W/m²・°C)  
 $\theta_e$ ：相当外気温度(°C)  
 $\theta_i$ ：室内設定温度(°C)

### (1) $\theta_e$ ：相当外気温度(°C)

日射や放射冷却等の影響による温度上昇・下降を加味した想定温度。計算は次式によります。

$$\theta_e = \theta_o + \frac{As \times J}{a_o}$$

- ①  $\theta_o$ ：外気温度(°C)  
年間の最高気温または最低気温などを参考にして設定します。
- ② As：日射吸収係数(または夜間放射係数)で材質や材料の色等により変化します。
- ③ J：日射量(1050W/m²・°C)  
放射量(-135W/m²・°C)とします。
- ④  $a_o$ ：室外側熱伝達率 通常は24とします。

## 6 室内側表面温度の計算

$$\theta_{si} = \theta_i + \frac{Q}{a_i} = \theta_i + \frac{K \times (\theta_e - \theta_i)}{a_i}$$

ここで、 $\theta_{si}$ ：室内側表面温度(°C)  
 $\theta_i$ ：室内設定温度(°C) \*設計事務所などが設定。  
 K：熱貫流率(W/m²・°C)  
 $\theta_e$ ：相当外気温度(°C)  
 $a_i$ ：室内側熱伝達率 \*通常は10とします。

### (1) $\theta_i$ ：室内設定温度(°C)

室内の温度分布は部屋の上部、下部、中央部、隅部で異なります。また、部屋の形、空気の流れ、空調の有無、換気条件等によっても異なってきますが、一般の計算ではこれらの条件は無視しています。室内では上部が高温となり、結露には安全サイドとなるためです。

### (2) 室内水蒸気圧( $h_i$ )の計算

$$h_i = H_i \times \phi_i$$

ここで、 $h_i$ ：室内水蒸気圧(mmHg)

$H_i$ ：室内設定温度における飽和水蒸気圧(mmHg)  
\*湿り空気線図より求める。

$\phi_i$ ：室内設定湿度(%)  
\*設計事務所などが設定。

### (3) 室内露点温度( $\theta_d$ )の計算

室内水蒸気圧が飽和水蒸気である温度(露点温度)を湿り空気線図より求めます。室内設定温度、室内設定湿度は、設計者などが決めます。

### (4) 結露の判定

室内露点温度( $\theta_d$ )と室内側表面温度( $\theta_{si}$ )を比較し、 $\theta_d < \theta_{si}$ であれば結露しません。

## 7 計算例

次の条件で結露の有無を計算によって確認してください。

- ① 屋根仕様  
二重折板  
カラー鋼板(0.8mm)+グラスウール100mm(10kg/m³)  
+カラー鋼板(0.8mm)
- ② 環境条件

室内設定温度 $\theta_i$	25°C	これらのデータは、設計事務所などから提供を受けます。
外気温度 $\theta_o$	-2°C	
室内設定湿度 $\phi_i$	50%	
室内設定温度における飽和水蒸気圧力	23.76mmHg	湿り空気線図より読み取る

### (1) 熱貫流率の計算

#### ① 計算条件(部材熱抵抗)

使用材料	熱伝導率( $\lambda$ )	平均厚さ( $\ell$ )	$\ell/\lambda$	グラスウールの平均的厚さは、施工後の圧縮などを考慮して70mmとした。
鋼板0.8mm	45	0.0008m	0.000018	
グラスウール10kg/m³100mm	0.05	0.07m	1.4	
鋼板0.8mm	45	0.0008m	0.000018	
合計( $\sum \ell/\lambda$ )	$\text{m}^2 \cdot \text{°C} / \text{W}$		≒1.4	小数点以下3ケタまでの数値で可

# 結露計算

① 熱貫流抵抗(R)、熱貫流率(K)の算出

$$R = \frac{1}{a_i} + \sum \frac{\ell}{\lambda} + \frac{1}{a_o} = \frac{1}{10} + 1.4 + \frac{1}{24} = 0.1 + 1.4 + 0.041 = 1.54(\text{m}^2 \cdot \text{°C} / \text{W})$$

$$K = \frac{1}{R} = 0.65(\text{W} / \text{m}^2 \cdot \text{°C})$$

(2) 相当外気温度( $\theta_e$ )の算出

$$\theta_e = \theta_o + \frac{A_s \times J}{a_o} = (-2) + \frac{0.90 \times (-135)}{24} = -7.1(\text{°C})$$

\*Jは、5の(1)③放射量より

(3) 熱貫流量(Q)の算出

$$Q = K \times (\theta_e - \theta_i) = 0.65 \times (-7.1 - 25) = 0.65 \times (-32.1) = -20.9(\text{W} / \text{m}^2)$$

(4) 室内側表面温度( $\theta_{si}$ )の算出

$$\theta_{si} = \theta_i + \frac{Q}{a_i} = 25 + \frac{-20.9}{10} = 25 - 2.09 = 22.9(\text{°C})$$

(5) 室内水蒸気圧( $h_i$ )の算出

$$h_i = H_i \times \varphi_i = 23.76 \times 0.5 = 11.88(\text{mmHg})$$

(6) 露点温度( $\theta_d$ )の算出

室内水蒸気圧が飽和水蒸気圧である温度(露点温度)を湿り空気線図から求める。

$$\theta_d = 13.8(\text{°C})$$

(7) 結果

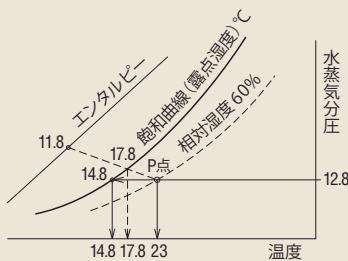
$\theta_d < \theta_{si}$  の場合は、  
結露は発生しません。

$\theta_d$	$\theta_{si}$	判定
13.8(°C)	22.9(°C)	結露しない

※出典：金属屋根の性能確認

著者：(一社)日本金属屋根協会・技術委員会/発行：(一社)日本金属屋根協会

## ● 湿り空気線図



### 空気線図の読み方

P点の諸元

- 乾球温度  $t_d = 23\text{°C}$
- 湿球温度  $t_w = 17.8\text{°C}$
- 相対湿度  $\varphi = 60\%$
- エンタルピー  $i = 11.8(\text{kcal/kg})$
- 露点温度  $t_{dw} = 14.8\text{°C}$
- 水蒸気圧  $p = 12.8(\text{mmHg})$

