

耐火インバンドPro®

NISC パネル シリーズ

設計・技術資料

2024年1月版



■ NIPPON STEEL

日鉄鋼板株式会社

CONTENTS

1 外壁

1 - 2 耐火イソバンドPro®	2
1 - 2 - 1 特長	2
1 - 2 - 2 形状	3
1 - 2 - 3 仕様	4
(1) 標準仕様	4
(2) 標準色	4
1 - 2 - 4 性能	5
(1) 耐火性能	5
(2) 断熱性能	10
(3) 強度	11
(4) 遮音性能	14
(5) 耐震性能	16
(6) 耐熱性能	16
(7) 水密性能	16
1 - 3 設計の留意点	17
1 - 3 - 1 外壁パネルの割り付け	17
(1) パネルの割り付け	17
(2) 開口部の割り付け	18
(3) 胴縁の割り付け	19

注意

お願いとご注意	21
---------------	----

耐火インバンドPro[®]

外壁



耐火インバンドPro[®]

1-2

1-2-1 特長

●耐火性

耐火インバンドProは、ロックウールの芯材と鋼板の表皮で構成される金属サンドイッチパネルです。耐火構造(外壁:非耐力30分および1時間)の認定を取得しています。

●意匠性

表面材には高級塗装鋼板を使用しているので、フラットでシャープな外観を、追加仕上げなしで得られます。また、標準仕様として、付着した汚染物質も簡単に除去できる耐汚染性ポリエステル系塗装SGL、または耐変色性・耐候性に優れたフッ素系塗装SGLを表面材に使用しているので、長期にわたり建物の美観が保持されます。端部形状は箱折りが標準タイプなので、縦ジョイントカバーを必要としないシーリング仕上げにできます。また、縦張り、横張りどちらにも対応することができます。

●断熱性

芯材がロックウールですので、窯業系パネルの約3倍となる優れた断熱性が得られます。

●軽量

窯業系パネルの約1/3という軽量化を実現しました。躯体への構造的負担の軽減を図るほか、施工時のハンドリング性も良好です。

●耐風圧強度

新開発の嵌合形状と取付ビスにより、耐風圧強度が従来品の約1.5倍となりました。高いパネル剛性と相まって、胴縁間隔をより拡大することができます。

●耐震性

層間変形角 $R = 1/60\text{rad}$ で有害な変形や脱落等の異常が無く、地震エネルギーを吸収する特別なパネル支持機構は必要ありません。軽量であることと併せ高い耐震性を有します。

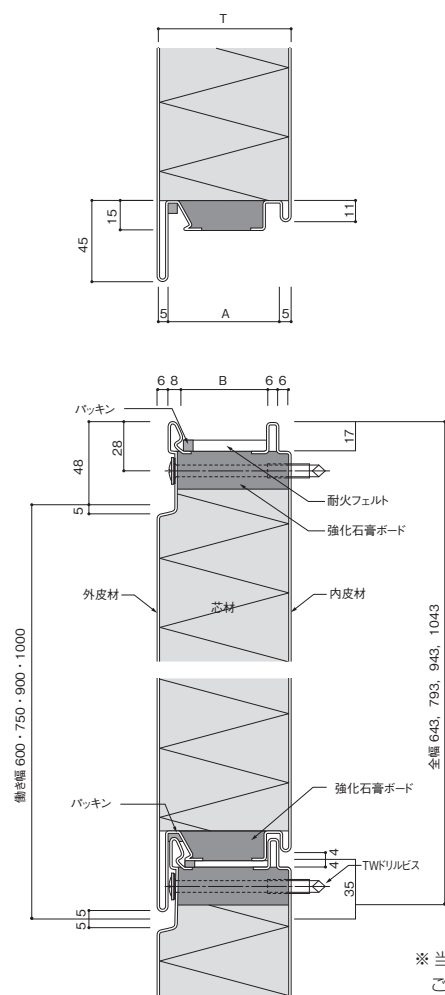
●施工性

パネル取り付けはビスで固定するだけの乾式工法です。熟練作業を要せず、仕上げも不要です。窯業系パネルよりも長尺、軽量ですので、高能率な施工が可能となり工期が短縮できます。

1-2-2 形状

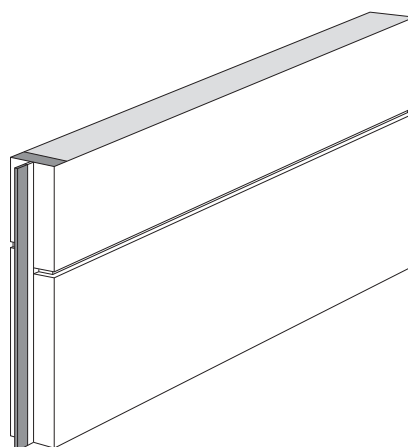
(単位：mm)

■製品図

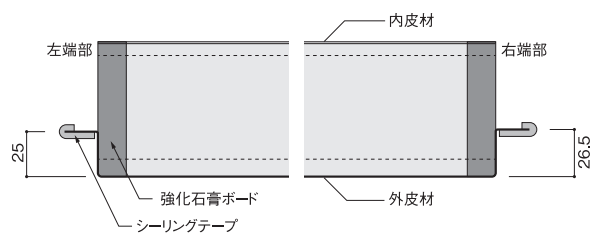


※ 当社指定のビスをご使用下さい。

■外観概形



■断面図



■各部寸法

(単位：mm)

製品名	製品厚：T	A	B
耐火イソバンド Pro	50	40	24
	75	65	49

外
壁

内
装

屋
根

資
料

注
意

1-2-3 仕様

(1) 標準仕様

製品名	芯材	製品厚 (mm)	質量 (kg/m ²)	働き幅 (mm)	形状	製品長さ	外皮材	内皮材
耐火イソバンド Pro	ロックウール	50	19	600 750*	フラット	0.8～9.0m ご指定寸法で 受注生産 いたします	フッ素系塗装SGL ポリエステル系塗装SGL (0.5mm) ※1	ポリエステル系 塗装GL (0.5mm)
		75	24	900 1000*				

※1 日射条件により表面に微妙な凹凸が見える場合があります。

* 所要納期が異なりますので、事前にご相談ください。

(2) 標準色

■標準色と近似マンセル値および日塗工番号

表面材		色番号	名 称	近似マンセル値※2	日塗工番号(参考) ※3
外皮材 ※4	フッ素系塗装SGL	0F321S	シルバー FS	(1.2PB6.2/0.4)	—
		OEM18S	ゴールドメタリック FS	(1.4GY6.6/0.4)	—
		0F301S	ガンメタリックグレー FS	(0.5YR4.5/0.0)	—
		0F201S	コーラルホワイト FS	7.4GY8.7/0.3	LN-87
	ポリエステル系塗装SGL	0371PS	シルバー PS	(1.1PB6.9/0.2)	—
		0621PS	サンドホワイト PS	1.3GY7.8/0.7	L35-85A
		0701PS	アイボリー PS	2.4Y8.4/1.4	L22-85C
		0721PS	オフホワイト PS	6.3GY8.6/0.2	LN-87
内皮材	ポリエステル系塗装GL	0721WA	オフホワイト	8.8GY8.6/0.2	LN-87

※2 メタリック色の色調はマンセル値で表現できません。()内数値は色差計によるメタリック色計測値を、そのまま表示しています。

※3 2021L版より参考値として日塗工番号を記載していますが、実際の色相とは多少異なりますのでご注意ください。

※4 塗装ガルバリウム鋼板JIS G 3322:2019に定められる4～6類クラス(遮熱鋼板)の日射反射率(40%以上)を有しています(ガンメタリックグレーを除く)。

注) 標準色以外をご検討の場合はご相談下さい。

1-2-4 性能

(1) 耐火性能

■認定一覧

材 料	認定番号	製品名
不燃材料	NM-3994-3	耐火インバンドPro 50・75mm

構 造	認定番号	製品名	取り付け方法	張方向	下地種類	胴縁間隔 (mm)
外壁1時間 耐火構造	FP060NE-0199	耐火インバンドPro 75mm	TWドリルビス止め	縦・横	鋼製下地	2000以下
	FP060NE-9305 ※1	耐火インバンドPro 50mm	TWドリルビス止め +吹付けロックウール30mm	縦・横		—
	FP060NE-0205(1)	耐火インバンドPro 50mm	TWドリルビス止め+内装※2	縦・横		2000以下
	FP060NE-0205(2)	耐火インバンドPro 50mm	TWドリルビス止め+内装※2 (断熱材充填)※3	縦・横		2000以下
外壁30分 耐火構造	FP030NE-0200	耐火インバンドPro 50mm	TWドリルビス止め	縦・横		2000以下

※1 ロックウール工業会 各社個別認定

※2 内装材の種類：強化石膏ボード12.5mm以上×2枚(JIS A 6901)

※3 断熱材：グラスウール(厚15mm以上、密度24kg/m³以上)、またはロックウール(厚25mm以上、密度20kg/m³以上)(JIS A 9504、JIS A 9521)

構 造	認定番号	製品名	取り付け方法	張方向	柱・はり形状	被覆材種類	被覆材厚 (mm)
柱1時間 合成耐火構造	FP060CN-0579-1	耐火インバンドPro 50・75mm	TW ドリルビス止め	横	角形鋼管／ 円形鋼管	吹付け ロックウール※4	25
	FP060CN-0578-1	耐火インバンドPro 50・75mm		横	角形鋼管／ 円形鋼管	けい酸 カルシウム板※5	20
	FP060CN-0580-1	耐火インバンドPro 50・75mm		横	角形鋼管／ 円形鋼管	巻付け ロックウール	20
	FP060CN-0613	耐火インバンドPro 50・75mm		横	H形鋼	吹付け ロックウール※4	25
はり1時間 合成耐火構造	FP060BM-0374-2	耐火インバンドPro 50・75mm	TW ドリルビス止め	横	H形鋼	吹付け ロックウール※4	25
	FP060BM-0371-1	耐火インバンドPro 50・75mm		横	H形鋼	けい酸 カルシウム板※6	20
	FP060BM-0370-1	耐火インバンドPro 50・75mm		横	H形鋼	巻付け ロックウール	20

※4 ロックウール：密度 0.28g/cm³以上

※5 けい酸カルシウム板：密度 0.25g/cm³以上、張り方…角鋼管：直張／浮かし張、円形鋼管：浮かし張

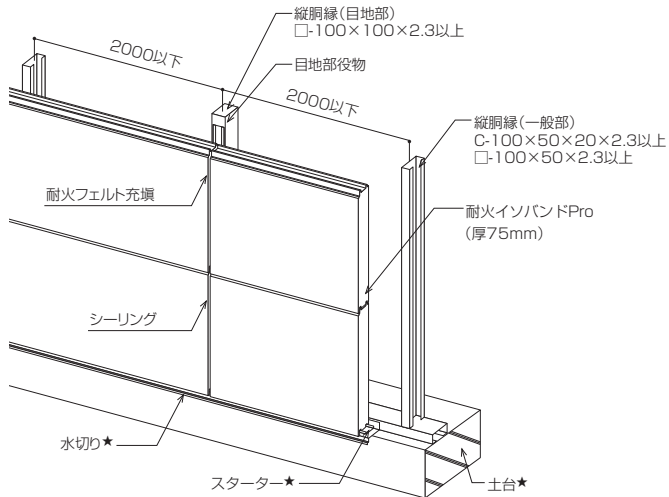
※6 けい酸カルシウム板：密度 0.25g/cm³以上

①壁（非耐力）耐火構造

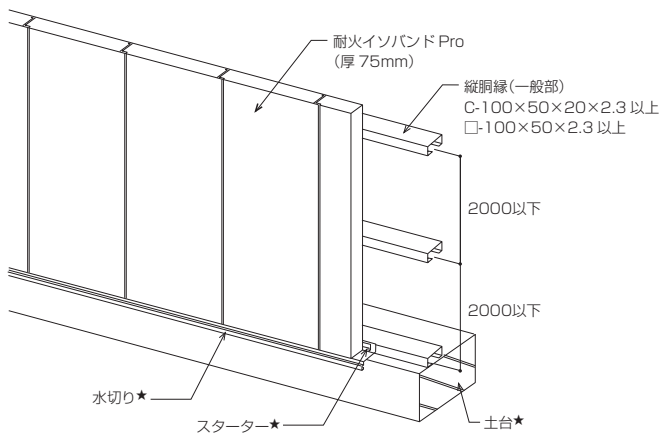
■耐火イソバンドPro75mm

国土交通大臣認定 外壁（非耐力） 1時間耐火構造
認定番号：FP060NE-0199

横張り



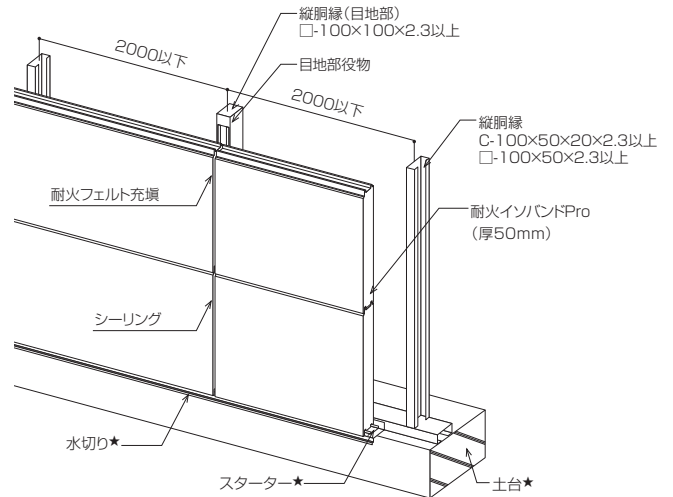
縦張り ※ 1



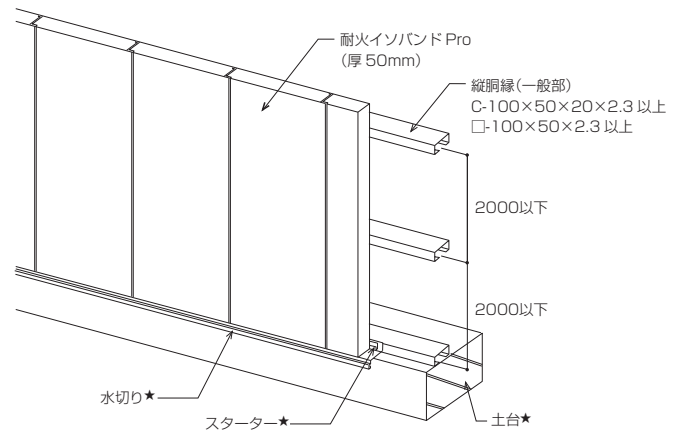
■耐火イソバンドPro50mm

国土交通大臣認定 外壁（非耐力） 30分耐火構造
認定番号：FP030NE-0200

横張り



縦張り ※ 1



(単位：mm)

※ 1 縦張時、パネルは縦継無しでご使用下さい。

★評価対象外

詳細は、別途認定書をご確認下さい。
パネル取付けのビス類、パネル間目地の各部材には、当社純正部材をご使用下さい。

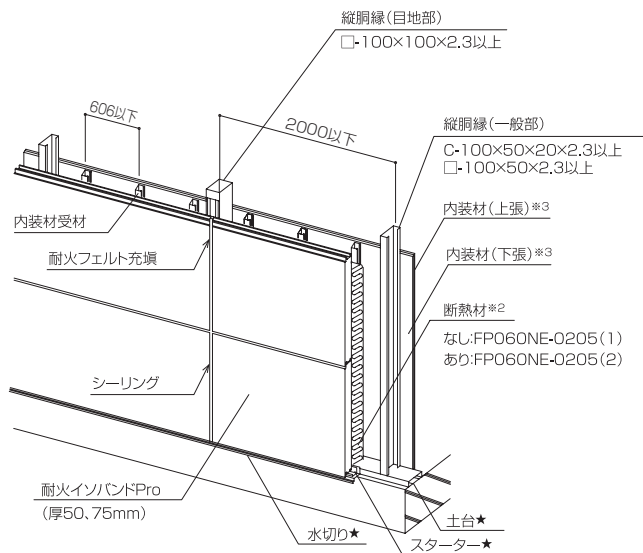
■耐火インバンドPro50/75mm

国土交通大臣認定 外壁(非耐力) 1時間耐火構造

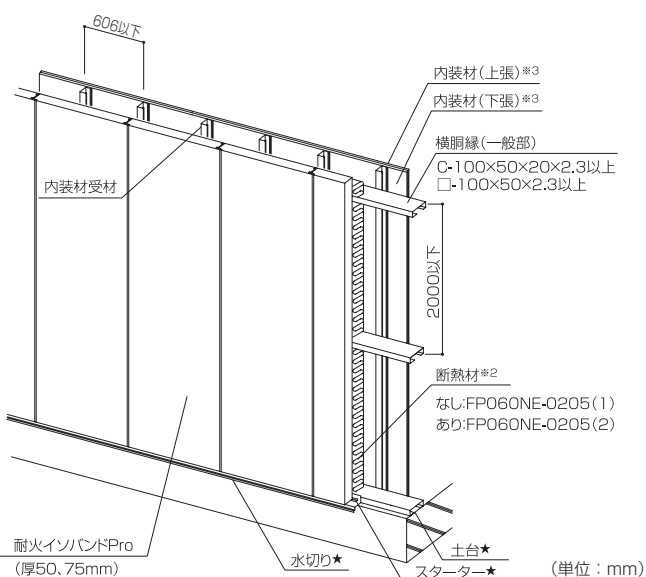
認定番号：FP060NE-0205(1)

：FP060NE-0205(2)※2

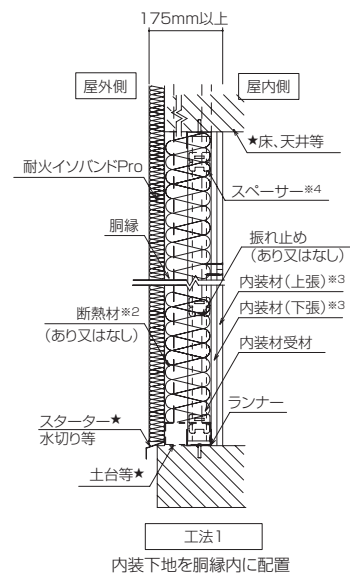
横張り



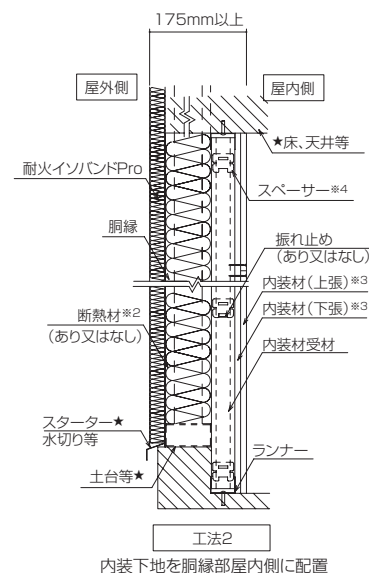
縦張り ※1



□内装下地の配置



内装下地を胴縁内に配置



内装下地を胴縁部屋内側に配置

※1 縦張時、パネルは縦継無しでご使用下さい。

※2 壁内に断熱材を挿入する場合(P.5参照)

※3 内装材(P.5参照)

★評価対象外

詳細は、別途認定書をご確認下さい。
パネル取付けのビス類、パネル間目地の各部材には、当社純正部材をご使用下さい。

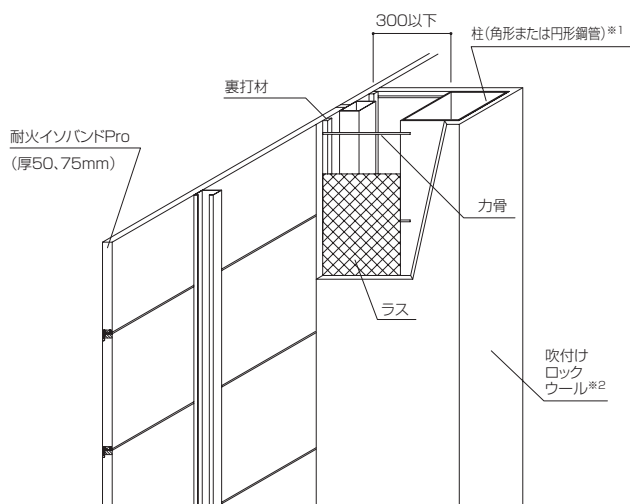
※4 内装受材が□の時は無し。

②合成耐火構造

■耐火イソバンドPro50/75mm

国土交通大臣認定 柱1時間耐火構造
認定番号：FP060CN-0579-1

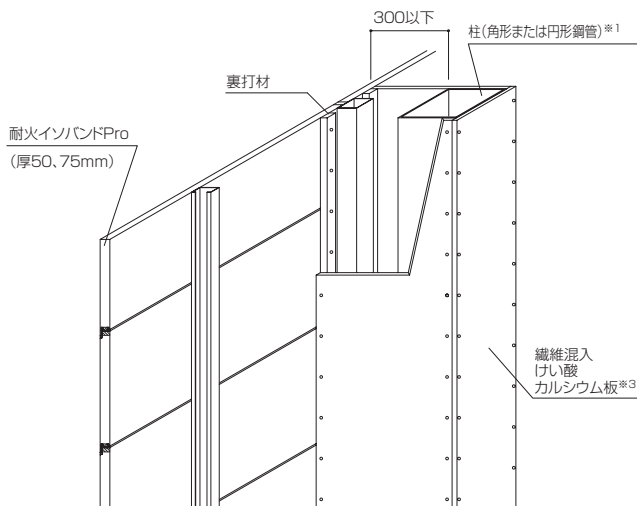
横張り



■耐火イソバンドPro50/75mm

国土交通大臣認定 柱1時間耐火構造
認定番号：FP060CN-0578-1

横張り



※1 柱の仕様

1) 形状・寸法

- 300×300×9以上
- φ-382×9以上

2) 鋼種

STKR400/490、STK400/490、STKN400
SS400/490、SM400/490、SN400/490
BCR295、BCP235/325、BCP325T 他

3) 幅厚比

FCランクの規定値以下
但し、一部に追加制約有。

詳細は、認定書別添で参照下さい。

※2 厚25mm以上、密度0.28g/cm³以上

※3 厚20mm以上、密度0.25g/cm³以上

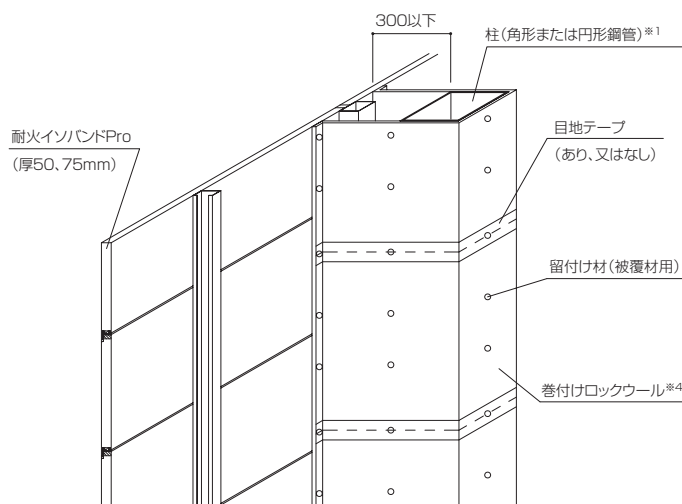
※4 柱はり部：スピンドル鋸(溶接)

外壁部：スピンドル鋸又はねじφ3以上

■耐火イソバンドPro50/75mm

国土交通大臣認定 柱1時間耐火構造
認定番号：FP060CN-0580-1

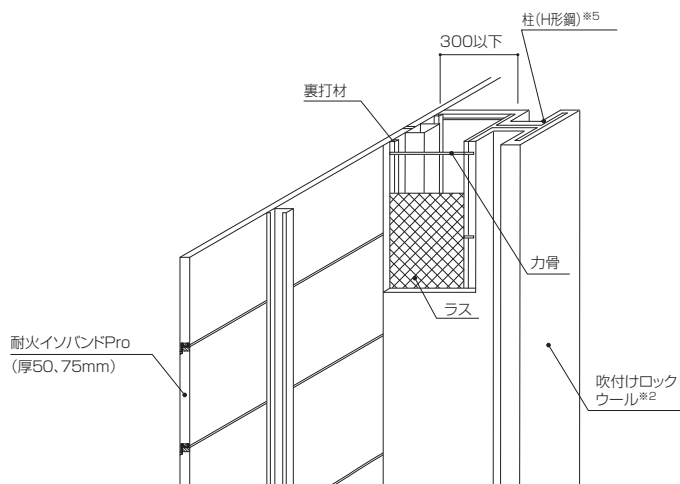
横張り



■耐火イソバンドPro50/75mm

国土交通大臣認定 柱1時間耐火構造
認定番号：FP060CN-0613

横張り



※5 柱の仕様

1) 形状・寸法

H-300×300×10×15以上

2) 鋼種

SS400/490、SN400/490、SM400/
490/520、SMA400/490 他

3) 幅厚比

FC ランクの規定値以下

但し、一部に追加制約有。

詳細は、認定書別添で参照下さい。

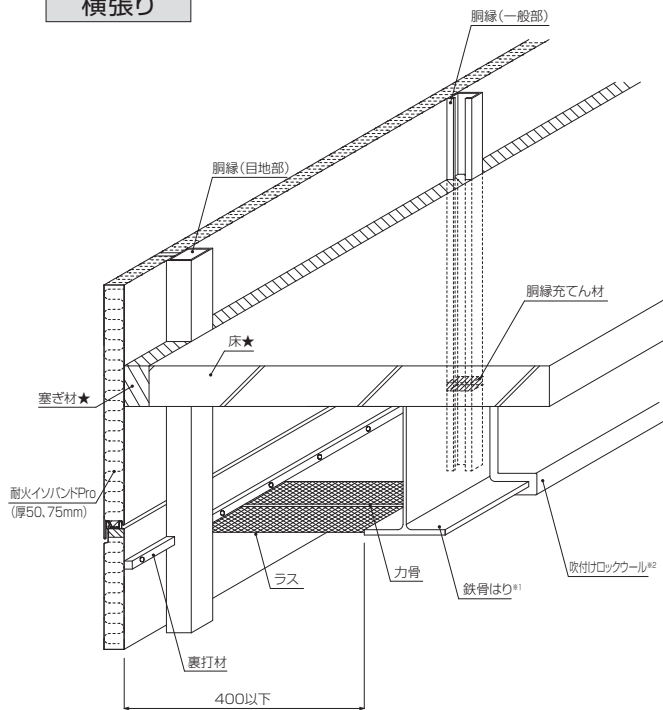
詳細は、別途認定書をご確認下さい。

パネル取付けのビス類、パネル間目地の各部材には、当社純正部材をご使用下さい。

■耐火イソバンドPro50/75mm

国土交通大臣認定 はり1時間耐火構造
認定番号：FP060BM-0374-2

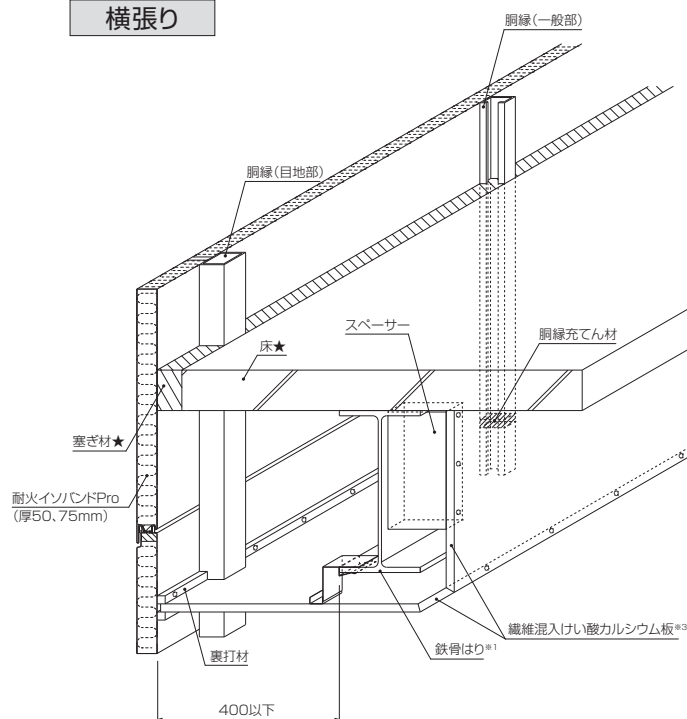
横張り



■耐火イソバンドPro50/75mm

国土交通大臣認定 はり1時間耐火構造
認定番号：FP060BM-0371-1

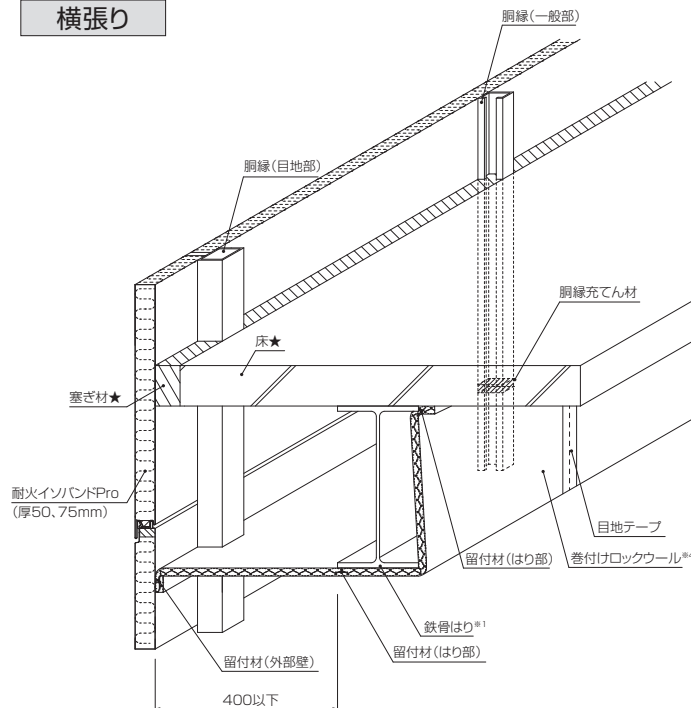
横張り



■耐火イソバンドPro50/75mm

国土交通大臣認定 はり1時間耐火構造
認定番号：FP060BM-0370-1

横張り



※1 はりの仕様

1) 形状・寸法

H-400×200×8×13mm 以上

2) 鋼種

SS400/490, SN400/490, SM400/490/520, SMA400/490 他

3) 幅厚比

FCランクの規定値以下

但し、一部に追加制約有。

詳細は、認定書別添をご参照下さい。

※2 厚25mm以上、密度0.28g/cm³以上

※3 厚20mm以上、密度0.25g/cm³以上

※4 柱はり部：スピンドル鋸(溶接)

外壁部：スピンドル鋸又はねじφ3以上

★評価対象外

詳細は、別途認定書をご確認下さい。
パネル取付けのビス類、パネル間目地の各部材には、当社純正部材をご使用下さい。

(2)断熱性能

芯材にロックウールを使用しているため高い断熱性を持っています。

■熱伝導率

製品名	製品厚 (mm)	熱伝導率 W/mK
耐火イソバンドPro	50	0.045
	75	

※芯材部分の値です。

①空調負荷計算用

■熱貫流率

製品名	製品厚 (mm)	熱貫流率 W/m ² K				
		平面部	壁面平均値(働き幅別)*			
			600mm	750mm	900mm	1000mm
耐火イソバンドPro	50	0.88	1.13	1.07	1.03	1.02
	75	0.63	0.72	0.70	0.69	0.68

※嵌合部を含む平均値です。

■熱抵抗値(パネル単体)

製品名	製品厚 (mm)	熱抵抗値 m ² K/W				
		平面部	壁面平均値(働き幅別)*			
			600mm	750mm	900mm	1000mm
耐火イソバンドPro	50	0.98	0.74	0.79	0.82	0.83
	75	1.43	1.24	1.28	1.30	1.32

※嵌合部を含む平均値です。

②結露検討用

■結露限界湿度

以下に耐火イソバンドProを使用した場合の結露限界湿度を示します。これらの結露限界湿度は、内装を施工せずに単体(室内側から裏面の鋼板が見える状態)で使用した場合の計算値で保証値ではありません。また、内装を施工すると数値は変わります。

■結露限界湿度(単体で使用の場合)

耐火イソバンド Pro 50mm	結露限界湿度(%)									
	平面部					嵌合部				
室内温度(℃)	35	30	25	20	15	35	30	25	20	15
外部温度(℃)										
30	96	—	—	—	—	92	—	—	—	—
20	88	91	95	—	—	78	84	91	—	—
10	81	83	87	91	95	66	71	77	83	91
5	77	80	83	87	90	61	65	70	76	82
0	74	76	79	82	86	55	59	63	68	74
－5	71	73	76	78	82	50	54	58	62	67
－10	67	70	72	75	77	46	49	52	56	61
－15	65	66	69	71	74	42	45	47	51	55

耐火イソバンド Pro 75mm	結露限界湿度(%)									
	平面部					嵌合部				
室内温度(℃)	35	30	25	20	15	35	30	25	20	15
外部温度(℃)										
30	97	—	—	—	—	94	—	—	—	—
20	91	93	97	—	—	83	87	93	—	—
10	86	88	90	93	96	73	77	81	87	93
5	83	85	88	90	93	69	72	77	81	86
0	81	82	84	87	90	64	67	71	75	80
－5	78	80	82	84	87	60	63	66	70	74
－10	76	77	79	81	83	56	58	61	65	69
－15	74	75	77	79	81	52	55	57	60	64

注)室内側表面熱伝達率は $\alpha_i=5.8$ [W/m²K]、外部側表面熱伝達率 α_o は下記を仮定しています。 $\alpha_o=23$ [W/m²K] (外部温度5℃以上)、 $\alpha_o=35$ [W/m²K] (外部温度0℃以下)

(3)強度

表面材の鋼板と芯材のロックウールを独自の接着技術で完全密着したサンドイッチ構造であるため、外力に対して合理的な応力分布になり非常に高い強度と剛性を発揮します。

①材料定数

項 目	材料定数	
表面材	縦弾性係数(E) N/mm ²	2.06×10 ⁵
芯材 (ロックウール)	圧縮強さ N/mm ²	0.078
	横弾性係数(G) N/mm ²	8.0
表面材と芯材の密着力 N/mm ²		0.098

②パネルの強度

■断面性能 (パネル幅1m当たり)

項 目	製品厚(mm)	50	75
断面二次モーメントI(mm ⁴)		6.13×10 ⁵	13.88×10 ⁵
断面係数Z(mm ³)		2.45×10 ⁴	3.70×10 ⁴
芯材断面積Ac(mm ²)		4.90×10 ⁴	7.40×10 ⁴

■パネル許容応力度

項 目	製品厚(mm)	耐火イソバンドPro
曲げ応力度 f_b (N/mm ²)		40
せん断応力度 f_s (N/mm ²)		0.06

③取り付け強度

製品名	金 具	許容取り付け強度:T。
耐火イソバンドPro	TWドリルビス	3.0(kN/本)

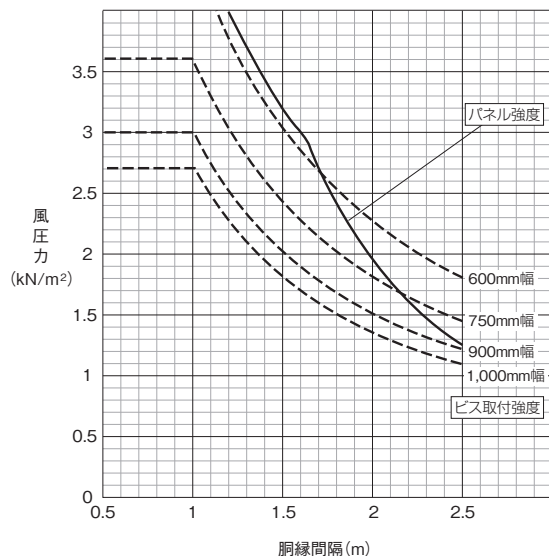
※当社指定のビスをご使用下さい。

建物高さ45m超の部位には、TW補強座金の併用を推奨します。

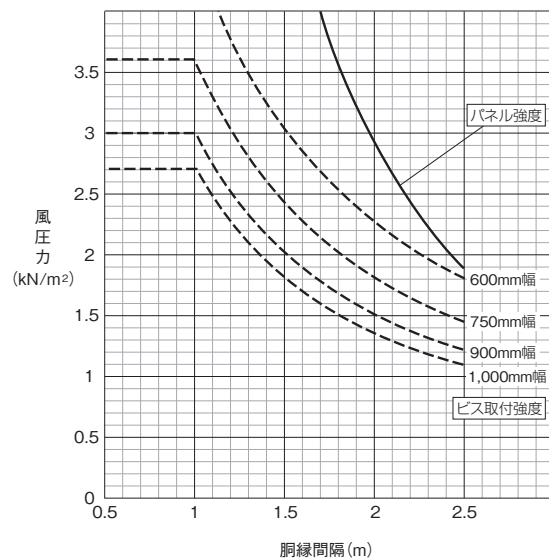
④ 風圧力による胴縁間隔

●耐風圧グラフ(連続支持)

■耐火イソバンドPro 50mm(建物高さ60m以下の場合)



■耐火イソバンドPro 75mm(建物高さ60m以下の場合)



注)パネル強度はパネル曲げ強度および剪断強度による。

注)ビス取付強度は負圧に対するビス取り付け部の強度による。

注)上記グラフは建物高さ60m以下に適用。60mを超える場合は別途ご相談下さい。

●主な許容胴縁間隔(単位:m)※

(1)地表面粗度区分Ⅱ

働き幅600mm								
	耐火イソバンドPro 50mm				耐火イソバンドPro 75mm			
基準風速 v_0 (m/s)	30		34		30		34	
建物高さ(m)	一般	コーナー	一般	コーナー	一般	コーナー	一般	コーナー
45	1.89	1.89	1.66	1.66	2.32	2.32	2.05	1.90
40	1.92	1.92	1.69	1.69	2.36	2.36	2.08	1.97
35	1.93	1.93	1.70	1.70	2.38	2.38	2.10	2.05
30	1.95	1.95	1.72	1.72	2.40	2.40	2.12	2.12
25	1.98	1.98	1.75	1.75	2.43	2.43	2.15	2.15
20	2.02	2.02	1.78	1.78	2.49	2.49	2.19	2.19
15	2.09	2.09	1.84	1.84	2.56	2.56	2.26	2.26
10	2.19	2.19	1.93	1.93	2.69	2.69	2.38	2.38
5	2.40	2.40	2.12	2.12	2.95	2.95	2.61	2.61

働き幅900mm								
	耐火イソバンドPro 50mm				耐火イソバンドPro 75mm			
基準風速vo(m/s)	30		34		30		34	
建物高さ(m)	一般	コーナー	一般	コーナー	一般	コーナー	一般	コーナー
45	1.89	1.63	1.55	1.27	1.99	1.63	1.55	1.27
40	1.92	1.69	1.61	1.31	2.06	1.69	1.61	1.31
35	1.93	1.76	1.67	1.37	2.15	1.76	1.67	1.37
30	1.95	1.84	1.72	1.43	2.25	1.84	1.75	1.43
25	1.98	1.94	1.75	1.51	2.38	1.94	1.85	1.51
20	2.02	2.02	1.78	1.62	2.49	2.08	1.98	1.62
15	2.09	2.09	1.84	1.76	2.56	2.27	2.16	1.76
10	2.19	2.19	1.93	1.93	2.69	2.56	2.38	1.99
5	2.40	2.40	2.12	2.12	2.95	2.95	2.61	2.45

(2)地表面粗度区分Ⅲ

働き幅600mm								
	耐火イソバンドPro 50mm				耐火イソバンドPro 75mm			
基準風速vo(m/s)	30		34		30		34	
建物高さ(m)	一般	コーナー	一般	コーナー	一般	コーナー	一般	コーナー
45	2.12	2.12	1.87	1.87	2.60	2.60	2.30	2.30
40	2.17	2.17	1.91	1.91	2.67	2.67	2.35	2.35
35	2.18	2.18	1.93	1.93	2.68	2.68	2.37	2.37
30	2.21	2.21	1.95	1.95	2.72	2.72	2.40	2.40
25	2.25	2.25	1.98	1.98	2.77	2.77	2.44	2.44
20	2.31	2.31	2.04	2.04	2.84	2.84	2.51	2.51
15	2.41	2.41	2.12	2.12	2.96	2.96	2.61	2.61
10	2.57	2.57	2.26	2.26	3.15	3.15	2.78	2.78
5	2.90	2.90	2.56	2.56	3.57	3.57	3.15	3.15

働き幅900mm								
	耐火イソバンドPro 50mm				耐火イソバンドPro 75mm			
基準風速vo(m/s)	30		34		30		34	
建物高さ(m)	一般	コーナー	一般	コーナー	一般	コーナー	一般	コーナー
45	2.12	2.12	1.87	1.72	2.60	2.21	2.11	1.72
40	2.17	2.17	1.91	1.81	2.67	2.32	2.21	1.81
35	2.18	2.18	1.93	1.90	2.68	2.45	2.33	1.90
30	2.21	2.21	1.95	1.95	2.72	2.60	2.40	2.03
25	2.25	2.25	1.98	1.98	2.77	2.77	2.44	2.18
20	2.31	2.31	2.04	2.04	2.84	2.84	2.51	2.38
15	2.41	2.41	2.12	2.12	2.96	2.96	2.61	2.61
10	2.57	2.57	2.26	2.26	3.15	3.15	2.78	2.78
5	2.90	2.90	2.56	2.56	3.57	3.57	3.15	3.15

※耐火構造の場合、最大胴縁間隔は2mとなります。

外
壁

内
装

屋
根

資
料

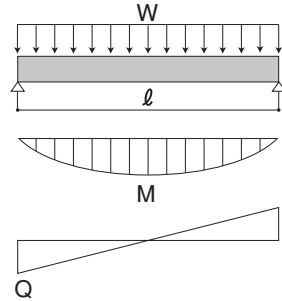
注
意

⑤ 強度計算

建物の設計条件から必要な胴縁間隔を求めます。

① 曲げ応力度及びせん断応力度の算定

● 2点支持の場合



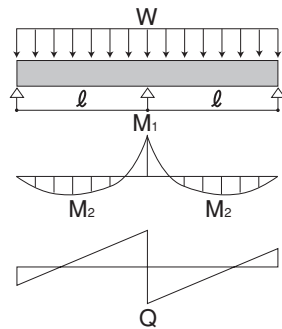
・ 曲げ応力度 $\sigma_b = \frac{M}{Z} = \frac{Wb\ell^2}{8Z}$ (N/mm²)

$\sigma_b \leq f_b$

・ せん断応力度 $\tau = \frac{Q}{A_c} = \frac{Wb\ell}{2A_c}$ (N/mm²)

$\tau \leq f_s$

● 連続支持の場合



・ 曲げ応力度 $\sigma_b = \frac{M_1}{Z} = \frac{Wb\ell^2}{8Z}$ (N/mm²)

$\sigma_b \leq f_b$

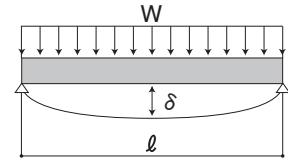
・ せん断応力度 $\tau = \frac{Q}{A} = \frac{5Wb\ell}{8A_c}$ (N/mm²)

$\tau \leq f_s$

W : 設計風圧力 (N/mm ²)	M : 曲げモーメント (N・mm)
b : パネル働き幅 (1000mmとして計算して下さい)	Z : 断面係数 (mm ³)
Q : せん断力 (N)	ℓ : 胴縁間隔 (mm)
	A _c : 芯材断面積 (mm ²)

② たわみの算定

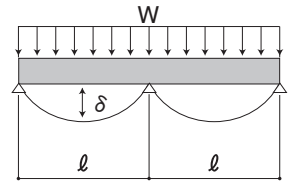
● 2点支持の場合



・ たわみ量 $\delta = \frac{5Wb\ell^4}{384EI} + \frac{\kappa Wb\ell^2}{8A_cG}$ (mm)

$\delta \leq \ell/150$ かつ 20mm

● 連続支持の場合



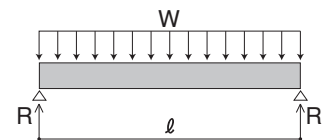
・ たわみ量 $\delta = \frac{Wb\ell^4}{185EI} + \frac{\kappa Wb\ell^2}{8A_cG}$ (mm)

$\delta \leq \ell/150$ かつ 20mm

W : 設計風圧力 (N/mm ²)	I : 断面二次モーメント (mm ⁴)
b : パネル働き幅 (1000mmとして計算して下さい)	G : 芯材の横弾性係数 (N/mm ²)
ℓ : 胴縁間隔 (mm)	κ : 形状係数 (1.0)
	A _c : 芯材断面積 (mm ²)
	E : 表面材の縦弾性係数 (N/mm ²)

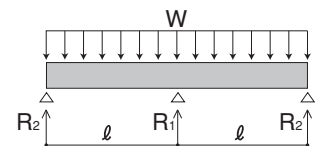
③ 負圧に対する取り付け部の支点反力

● 2点支持の場合



・ 支点反力 $R = 0.5Wb\ell \leq T_d$ (N)

● 連続支持の場合



・ 支点反力 $R_1 = 1.1Wb\ell \leq T_d$ (N)

W : 負の設計風圧力 (N/mm ²)	ℓ : 胴縁間隔 (mm)
b : パネル働き幅 (mm)	T _d : 取り付け強度 (N)

④ 胴縁間隔の判定

曲げ応力度、せん断応力度、たわみ及び取り付け部の支点反力がそれぞれ許容値以下となる範囲で最も不利な(短い)胴縁間隔を採用します。

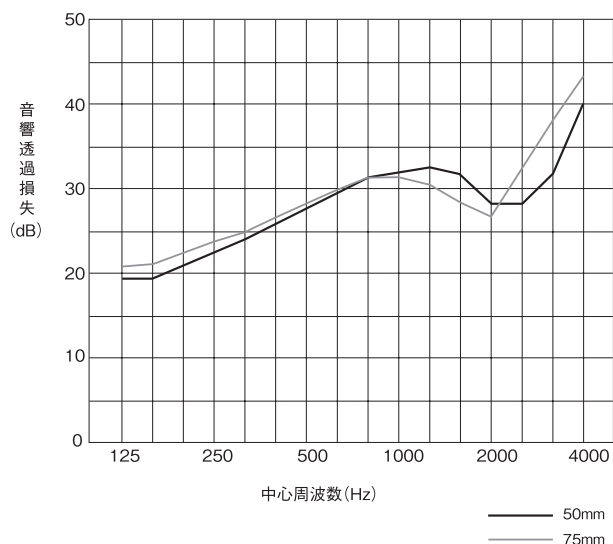
(4)遮音性能

耐火インバンドProは、表面材と芯材が密着したサンドイッチ構造のパネルのため、JIS A 1416:2000に基づく音響透過損失測定試験*において、軽量にもかかわらず比較的良好な遮音性能を示しました。

また、内装材との複合壁とした場合には大幅に性能が向上します。

[※試験機関:一般財団法人 日本建築総合試験所]

■耐火インバンドProの音響透過損失



(単位: dB)

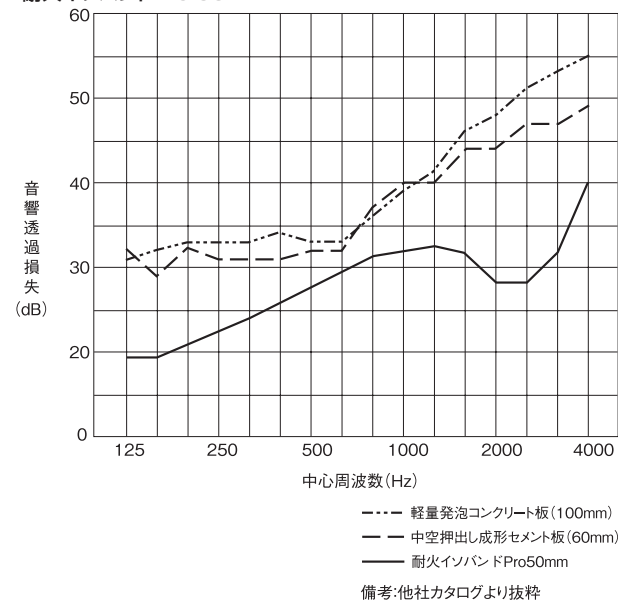
中心周波数 (Hz)	製品厚 (mm)	
	50	75
100	15.6	16.7
125	19.2	20.7
160	19.2	20.9
200	20.7	22.2
250	22.4	23.6
315	23.7	24.6
400	25.8	26.5
500	27.7	27.9
630	29.3	29.7
800	31.0	31.2
1000	31.9	31.4
1250	32.5	30.4
1600	31.8	28.3
2000	28.1	26.7
2500	28.1	32.0
3150	31.8	38.0
4000	40.1	42.9
5000	46.0	46.5
平均透過損失	28.1	28.9

〈参考〉コインシデンス効果

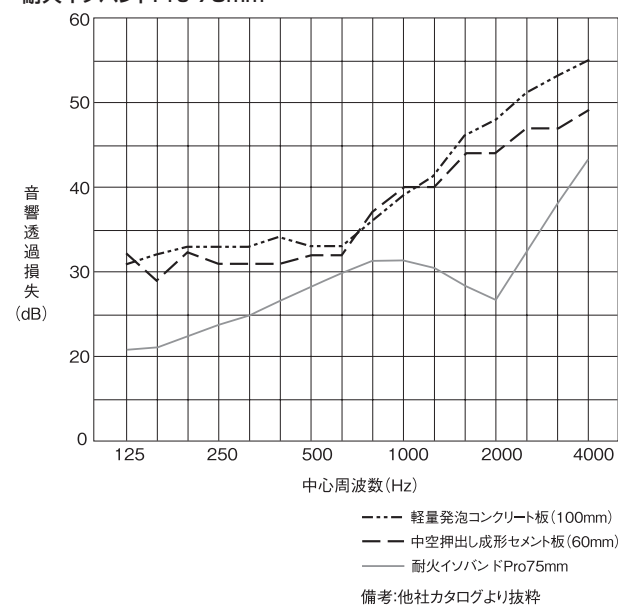
上記グラフにおいて、周波数2000Hz付近で透過損失値の低下が見られますが、これはコインシデンス効果によるものです。コインシデンス効果とは板が音によって振動するとき、板への入射波と板に生じた振動波の分布が一致し、一種の共振をおこして音が透過しやすくなる現象をいいます。

■他材料との遮音性比較

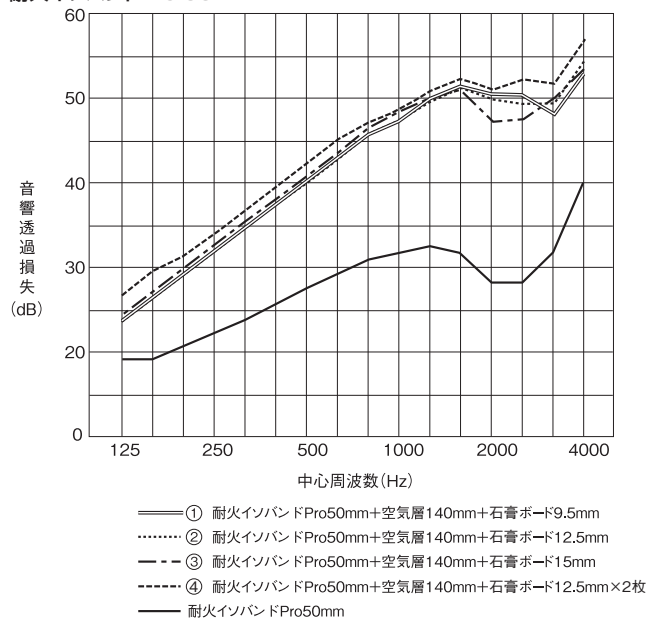
耐火インバンドPro 50mm



耐火インバンドPro 75mm



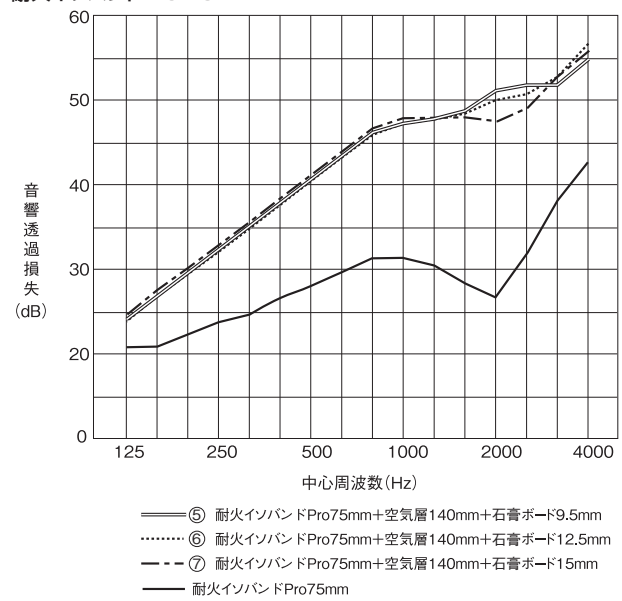
■複合壁の音響透過損失 耐火イソバンドPro 50mm



(単位：dB)

項目	中心周波数 (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
①耐火イソバンドPro50mm+空気層140mm+石膏ボード9.5mm		23.6	31.7	40.0	47.4	50.6	52.8
②耐火イソバンドPro50mm+空気層140mm+石膏ボード12.5mm		23.7	31.8	40.1	47.5	49.8	54.5
③耐火イソバンドPro50mm+空気層140mm+石膏ボード15mm		24.4	32.6	40.9	48.3	47.4	53.6
④耐火イソバンドPro50mm+空気層140mm+石膏ボード12.5mm×2枚		26.8	34.0	42.4	48.8	51.0	57.0

耐火イソバンドPro 75mm



(単位：dB)

項目	中心周波数 (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
⑤耐火イソバンドPro75mm+空気層140mm+石膏ボード9.5mm		23.8	32.0	40.4	47.2	50.9	55.2
⑥耐火イソバンドPro75mm+空気層140mm+石膏ボード12.5mm		23.8	32.0	40.4	47.2	50.0	56.9
⑦耐火イソバンドPro75mm+空気層140mm+石膏ボード15mm		24.6	32.8	41.1	48.0	47.6	55.9

(5)耐震性能

耐火イソバンドProは、層間変位追従性試験において層間変形角 $R=1/60\text{rad}$ まで層間変位に追従し、パネルの脱落や有害な変形は認められませんでした。

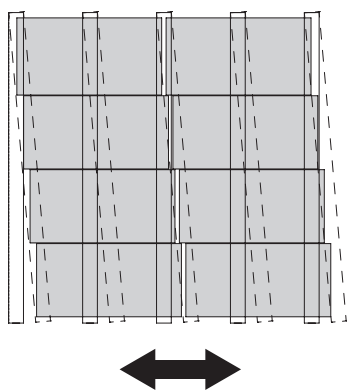
〔試験機関：一般財団法人 日本建築総合試験所〕

試験方法

下図のように試験体を仮想躯体に取り付け、仮想躯体の端部に地震を想定した振動を強制的に加えることにより仮想躯体を変形させ、そのときのパネルの追従状況を観察します。

※横張り/縦張りとも、同じ機構で層間変位に追従するため、代表して横張で試験しています。

■層間変位追従性試験方法



試験条件	層間変形角R(rad)						
	1/400	1/300	1/150	1/120	1/100	1/75	1/60
試験結果	試験の全課程を通じて、 パネルの脱落および有害な変形等は認められなかった						

(6)耐熱性能

耐火イソバンドProの耐熱温度は 100°C です。温度・湿度が高い環境においては、ロックウールが吸湿するためパネルの小口に直接湿気がふれないようにして下さい。なお、高熱機器に使用する場合は構造、パネル取り付け方法、加熱サイクルなどにより許容条件が異なることがあります。

(7)水密性能

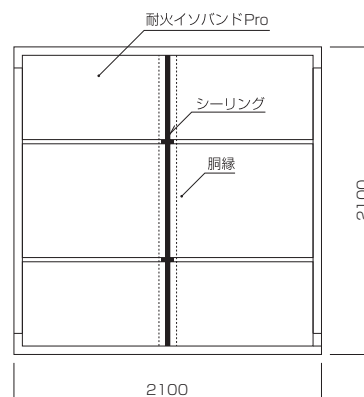
耐火イソバンドProは、JIS A 1414-3:2010に準じた水密試験において屋内側への漏水はなく、良好な水密性が確認されました。

①試験方法

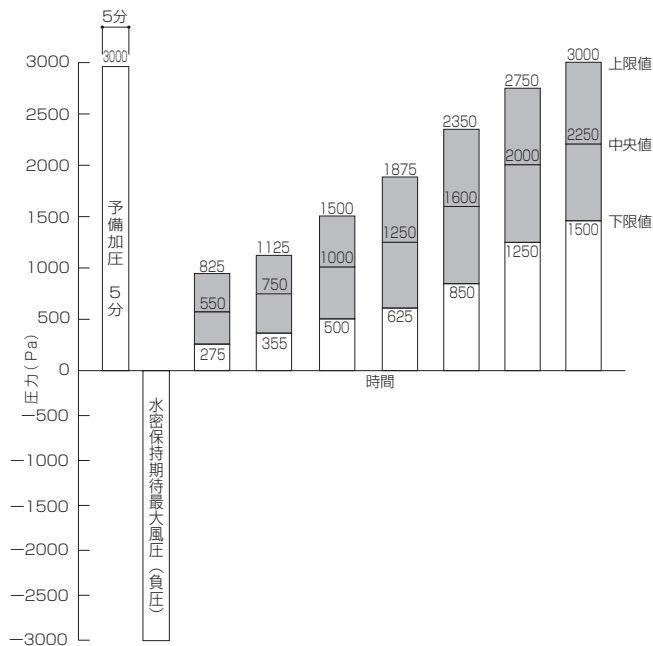
加圧装置に下図の試験体をセットし、加圧サイクルに従って脈動圧を加えるとともに屋外側へ散水を行い屋内側への漏水状況を確認する。

試験体：耐火イソバンドPro 50・75mm厚 900mm幅
散水量： $4\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$
脈動時間：10分
脈動周期：2秒

■試験体



■水密試験の加圧サイクル



②試験結果

平均圧力 550Pa ～ 2250Pa 〔最大 3000Pa 〕の全過程を通じて試験体の屋内側へ漏水は観察されなかった。
また、試験体に異常は認められなかった。

設計の留意点

1-3

1-3-1 外壁パネルの割り付け

働き幅は定寸で、長さは指定の寸法に工場で生産して搬入します。パネルの特長を活かして施工手間が少なく、美しい仕上がりの壁面を実現する合理的な設計を行うために次のことに留意して下さい。なお、パネルの張り方向は横張りが基本（縦張りの選択も可能です）となります。本章では横張りを中心に設計の留意点を説明します。

（1）パネルの割り付け

製品長さはパネルの種類によって異なります。製品長さ以内に割り付けを行って下さい。また、現場での切断は容易に行えますが、工期短縮や美しい仕上がりのためにできるだけ現場加工のないよう合理的な設計を推奨します。

①合理的割り付け

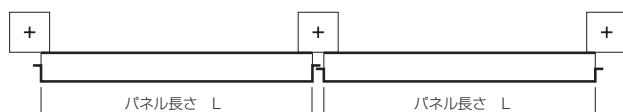
同一の長さのパネルをなるべく多く用い、幅方向の切り欠きはできるだけ避けて下さい。複雑な切り欠きが必要になるパネルをできるだけ出さないようにして下さい。

注）パネルおよび純正部材の予備を見込んでの発注をお願いします。追加発注は新規生産となりご希望の納期に間に合わないことがあります。また、輸送等の経費が余分ににかかることになりますのでご注意ください。

②パネル長さのとり方

パネルの表面でおさえます。

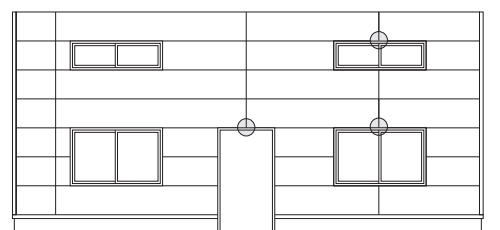
■端部箱折りタイプ



③横張り

①縦目地の配置

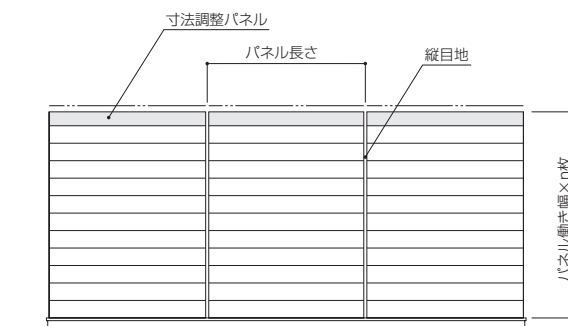
横張りの場合、パネル長さごとに横継ぎの縦目地が配置されます。できるだけ同一長さのパネルで割り付けて下さい。また、イソバンドBL-Hの端部箱折りタイプを使用する場合は、パネル長さに応じて縦目地幅を検討をする必要があります。詳しくは「ワーキングジョイントにおける目地設計」の項(P.65)をご参照下さい。



○キャッチパン設置

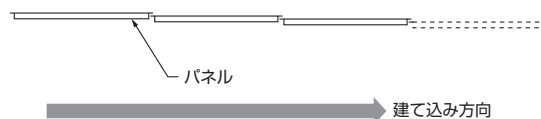
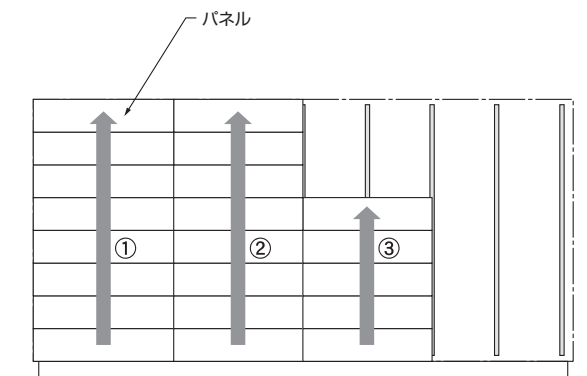
②隅部の割り付け

横張りの壁面上部に幅方向の寸法調整パネルが出た場合、極端に幅の狭いパネルにならないように配慮して下さい。



③パネルの張り順序

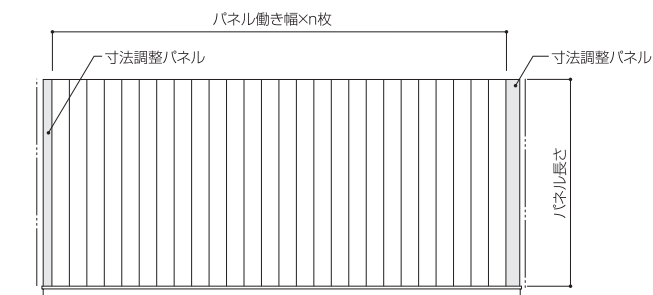
耐火イソバンドProの横張り施工では壁面に向かって左側から右側に縦ジョイント部を重ねていく重ね逃げる工法が標準となりますので、ご注意下さい。



④縦張り

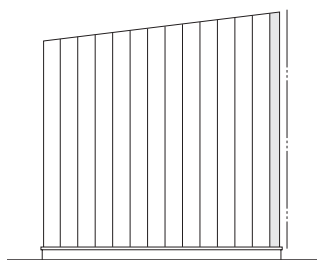
①横目地の配置

パネルが同一長さになるように割り付けて下さい。



②寸法調整パネル

出隅、入隅などのコーナー部分で、幅詰めの寸法調整パネルが出ます。極端に幅の狭いパネルが出ないようにして下さい。
勾配屋根妻部などでは、長さを切り詰めた寸法調整パネルが出た場合、極端に幅の狭いパネルが出ないようにして下さい。

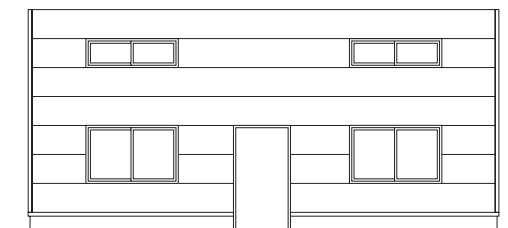


(2)開口部の割り付け

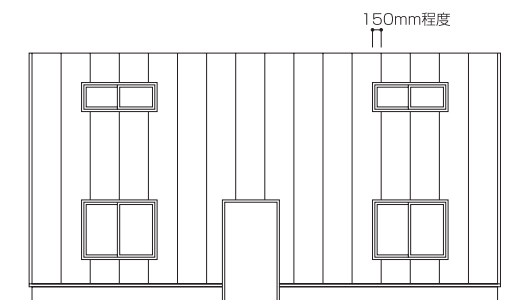
パネルの動き幅に合わせ、幅詰めがないように開口部のサイズと位置を配慮されれば仕上がりも良く、施工も容易な割り付けとなります。開口部の納まり代をパネルの動き幅モジュールに合わせるように配慮して下さい。パネルの残り代が極端に少なくなったり、両側から切り欠くような開口部の配置は避けて下さい。

①開口部のレイアウトが適切な例

■横張り

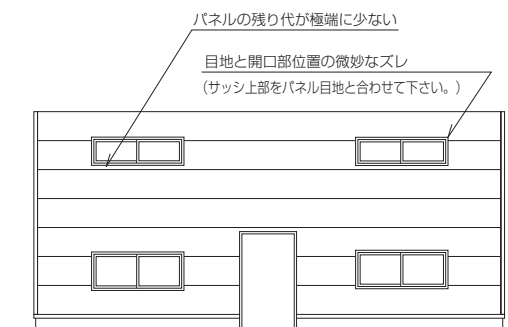


■縦張り

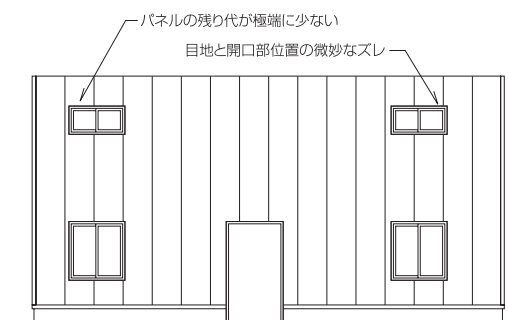


②開口部のレイアウトに問題のある例

■横張り



■縦張り



開口部のレイアウトに問題のある例

(3) 胴縁の割り付け

① 胴縁の割り付け方向

胴縁は、パネルと直交方向に配置して下さい。

例) パネル横張…胴縁方向：縦

パネル縦張…胴縁方向：横

※胴縁をパネルと平行方向に配置する場合は
下記注意点にご配慮下さい。

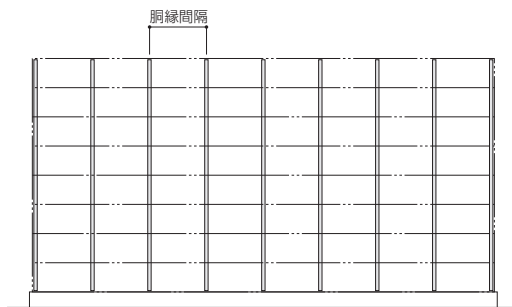
② 胴縁間隔

胴縁間隔は、設計基準速度圧によるものと防火構造や耐火構造など法的規制によるもののうちのいずれか狭い方になります。

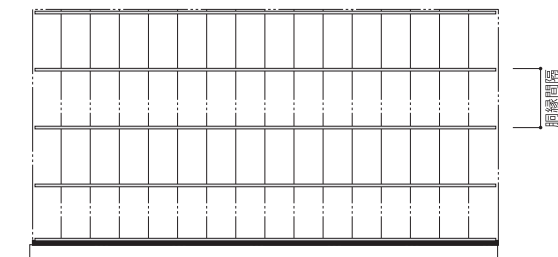
③ 開口部回りの補強

開口部にかかる荷重をパネルだけで受け持つことはできません。開口部の周囲には、必ず十分な強度の補強材を配置して下さい。

■横張り（縦胴縁）

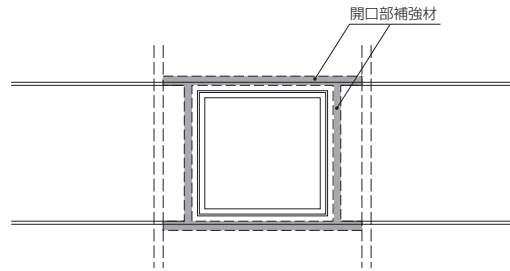


■縦張り（横胴縁）

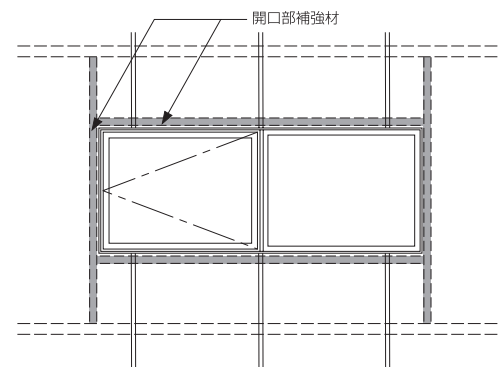


④ 開口部補強の配置

■横張り



■縦張り



■胴縁をパネル平行に配置する場合の注意点

- 1) パネル平行胴縁はイソバンドBL、ーHのみ対応可能です。
耐火イソバンドProでは、胴縁は直交配置としてください。
- 2) 胴縁の見付面は100mmを確保し、パネル室内側の目地位置は胴縁内に納まるようにしてください。
- 3) パネル横張－横胴縁
パネル縦目地位置には、縦目地用の各部材を支持するため、必ず縦胴縁（見付け幅100mm）を配置してください。

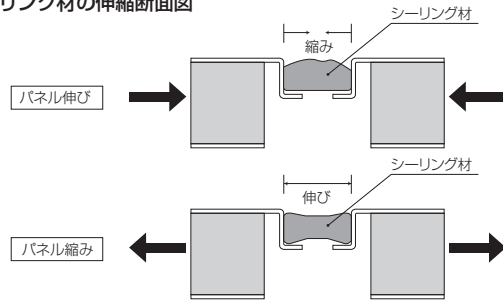
1-3-2 イソバンドBL-Hのワーキングジョイントにおける目地設計

(1) 目地幅の算定

イソバンドBL-Hを使用して縦ジョイント部をシーリング材により納める場合、このシーリング部位はワーキングジョイント*となり、下記計算により設計目地幅の確認を行う必要があります。

※ワーキングジョイント：パネルの熱伸縮等の動きによりシーリング材が引張力や剪断力を受けるジョイント部

■シーリング材の伸縮断面図



■温度によるムーブメントの算定

$$\delta = \alpha \ell \Delta T (1 - Kt)$$

δ : 温度ムーブメント (mm)
 α : パネルの熱膨張係数 (11.7×10^{-6})
 ℓ : パネルの設計長さ (mm)
 ΔT : パネルの表面温度差 (°C)
 Kt : パネルの拘束率 ($Kt = 0.3$)

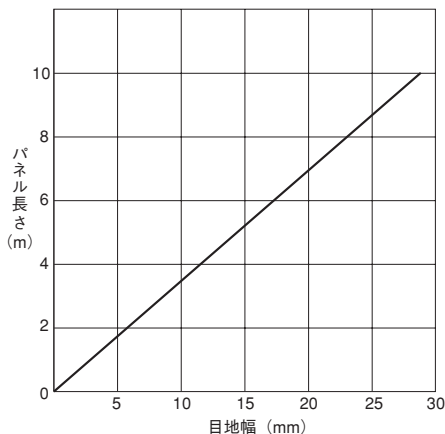
■設計目地幅の算定

$$W \geq \delta / \varepsilon \times 100 + |We|$$

W : 設計目地幅 (mm)
 ε : シーリング材の伸縮率・剪断変形率 (%) (P.151 表参照)
 We : 施工誤差 (mm)

備考：JASS 8「日本建築学会建築工事標準仕様書・同解説防水工事」より

■ワーキングジョイントにおける目地幅とパネル長さの関係



〈計算条件〉 使用パネル：イソバンドBL-H

使用シーリング材：2成分形変成シリコン系

パネル表面温度差：70℃とする

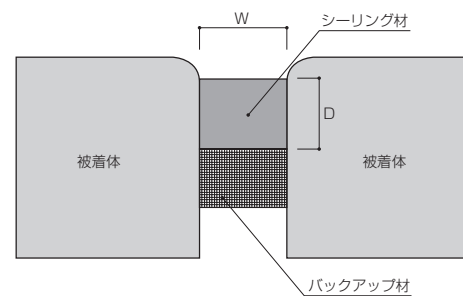
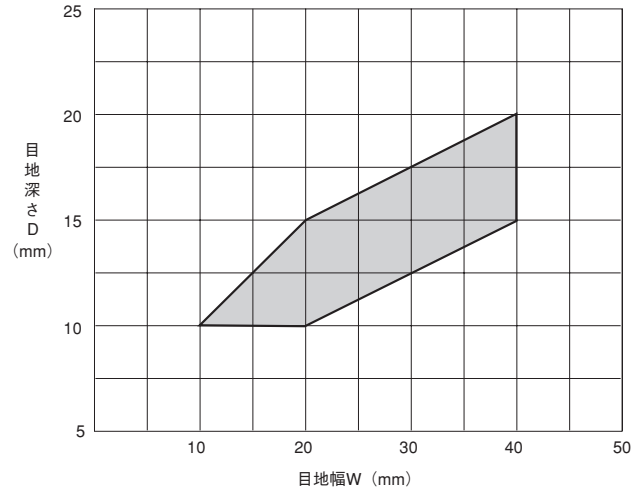
シーリング材の伸縮率：20% (P.151 表参照)

注) ①上記グラフは、2成分形変成シリコン系を使用した場合のものです。
 他のシーリング材を使用した場合は数値が変わりますのでご注意ください。
 ②上記グラフの目地幅の算定には施工誤差を含んでいませんのでご注意ください。

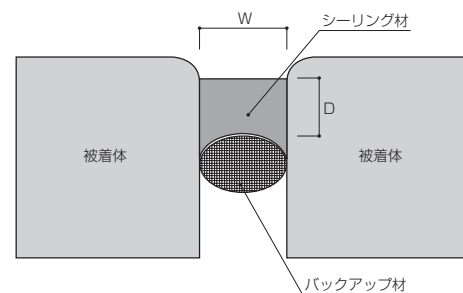
(2) 目地深さの算定

目地深さの許容範囲の目安は10～20mmです。ワーキングジョイントでは下図の範囲に納まるように設定して下さい。

■ワーキングジョイントの目地深さDの許容範囲



バックアップ材の断面が四角形の場合



バックアップ材の断面が円形の場合

※シーリング材はP.150をご参照下さい。

耐火イソバンドProでは、縦ジョイントの構造が異なるため、目地幅は固定幅(20mm)となります。

お願いとご注意

1) お願い

- ・このカタログの内容は、2024年1月版のものです。
- ・本カタログに記載された商品各種データは、商品の代表特性や性能を説明するものであり、**保証値ではありません**。
これらの情報は今後予告なしに変更する場合がありますので、**最新の情報につきましては当社ホームページ及び各支店・営業所までお問い合わせ下さい**。
- ・本資料に記載された**内容の無断転載や複製はご遠慮下さい**。
- ・色・形状・厚さ・幅等、豊富なバリエーションを取り揃えていますが、数量によっては納期がかかる場合がありますので、ご採用時に営業担当者にご相談下さい。
- ・別途カタログ、施工資料も取り揃えていますのでご参照下さい。
- ・**イソバンド®**・**イソテックR®**等は、**商標登録並びに製造特許**も数多く取得しています。**類似品にご注意下さい**。

2) 使用上のご注意

正しく施工していただくために、下記のようにお守りいただく内容の種類を絵表示で区分して説明いたします。

⊙ 禁止	・安全上行ってはいけない「禁止」の内容です。
⚠ 注意	・誤った取り扱いをすると傷害を負う可能性や物的損害の発生が想定される内容です。

⚠ 1. 商品の納入

商品は車上渡しです。荷下ろしについてはお客様にてご手配下さい。

⊙ 2. 運搬

商品の運搬や施工現場での搬入の際には必ず13m以上のナイロンスリングを使用し、ワイヤーロープは使用しないで下さい。

⚠ 3. 保管

商品は梱包したままの状態でご保管下さい。直ちに作業しない場合で建築現場に野積み状態にする場合は、地面に直接置かずシートを敷き、台木に乗せ、防水シートを掛けて長期間（7日以上）にならないようご注意下さい。
雨水にぬれた場合は速やかに開梱して乾燥させて下さい。

⚠ 4. 取り扱い方法

商品を地面や商品の上で引きずったりすると塗膜面に目に見えない擦りキズが発生します。美観を損なうだけでなく、耐久性にも影響しますので十分取り扱いにはご注意下さい。

⚠ 5. 保護フィルムの除去について

外壁パネル・内装パネルの表面には保護フィルムが貼り付けてあります。長期間放置しますと除去が困難になりますので施工後1カ月以内に除去して下さい。
保護フィルムには静電気が帯電しているおそれがありますので開梱後、パネルの取り扱い及び保護フィルム除去にはご注意下さい。

⚠ 6. 塗膜面の補修

塗膜面に擦りキズなどがついた場合、専用の補修塗料により補修して下さい。但し、補修塗料で補修した場合は元の塗膜面と全く同一にはなりませんので最小範囲でご使用下さい。広範囲にわたる補修は専門業者へご相談下さい。なお、海岸など腐食のおそれのある地域では、露出切断端面の補修をお勧めいたします。

⚠ 7. 加工

パネルの切断及び穴あけ時に出る切粉は、錆の発生原因となりますので必ず除去して下さい。

⊙ 8. 取り付け部材・金具

当社の純正部材または当社指定の取り付け金具を使用して下さい。
他の部材や誤った工法での不具合については責任を負いかねます。

⚠ 9. 施工

高所作業においては特に踏み抜きや滑落がないように注意して下さい。
労働安全関連法規を厳守するとともに安全作業の徹底に努めて下さい。

- (1) 安全装備
正しい服装と保護具（ヘルメット・安全帯など）の着装。
- (2) 安全規則
毎日のミーティングで作業規律の徹底と健康状態の維持管理及び安全についての注意事項の確認。
- (3) 施工計画
施工に際してゼネコンと事前に十分連絡を取り合い、特に建物内部で作業や操業をしている場合には、作業状況について緊密な連絡を取って下さい。
- (4) 高所作業の安全対策
敷板（足場板）及び滑落防止用ストッパーなどの設置による屋上での作業や材料置き場の安全確保をして下さい。
安全ネットを設置して下さい。
- (5) 安全操作と落下防止
電動工具や一般工具の取り扱いに際しては漏電・感電防止等、安全操作を心がけて下さい。またそれらの工具の落下防止にも十分注意して下さい。
- (6) 災害防止対策
整理・整頓の徹底、玉掛け作業の安全確保、標識の重視などにより災害の防止を心がけて下さい。
- (7) 気象条件の対策
降雨、降雪、強風などの気象の変化による事前の処置を心がけて下さい。

⚠ 10. シーリング材

塗装鋼板の種類に適合するシーリング材をお選び下さい。
通常の場合、変成シリコン系の製品をお勧めいたします。
また、ご使用に際してはプライマー（下塗り材）の必要な物もありますので、塗装鋼板の樹脂名を提示の上、シーリング材メーカーにお問い合わせ下さい。なお、P.150に推奨のシーリング材名を記載しております。

⚠ 11. ウレタン吹き付け時の注意

裏面にウレタンを吹き付ける場合、ウレタンの収縮によりパネル表面にしわ寄り現象が生ずる場合がありますので、ウレタン吹き付け施工業者と事前によくご相談下さい。

⚠ 12. 切粉・鉄釘などの除去

外壁・屋根面に鉄材の切粉・切り屑や鉄釘などを放置しますと塗装鋼板の塗膜上で赤錆が発生し、もらい錆の原因になり腐食を早めますので、発見後、直ちに除去し水洗いして下さい。

⚠ 13. 化学・電食作用

コンクリートからのアルカリ溶液や常時湿った木材との接触は避けて下さい。ステンレス・銅・鉛等の異種金属との接触による電食にご注意下さい。接触せざるをえない場合はシーリング、ゴムシート等で絶縁して下さい。

⚠ 14. 雨がかりのしない部位

雨のかからない庇や軒先の裏面などの部位は、長時間海塩粒子や腐食生成物が付着し、その複合物質により早期に腐食するおそれがありますが、定期的な水洗いにより劣化を防ぐことができます。



NIPPON STEEL

日鉄鋼板株式会社

本社・パネル建材営業部	〒103-0023	東京都中央区日本橋本町二丁目2番5号 日本橋本町二丁目ビル	TEL 03-6848-3800	FAX 03-6848-3838
東京営業課	〒103-0023	東京都中央区日本橋本町二丁目2番5号 日本橋本町二丁目ビル	TEL 03-6848-3820	FAX 03-6848-3838
東北支店	〒980-0811	宮城県仙台市青葉区一番町3-6-1 一番町平和ビル	TEL 022-264-9861	FAX 022-264-9866
名古屋支店	〒450-0003	愛知県名古屋市中村区名駅南2-13-18 NSビル	TEL 052-564-7258	FAX 052-564-4759
大阪支店	〒541-0041	大阪府大阪市中央区北浜4-5-33 住友ビル	TEL 06-6228-8381	FAX 06-6228-8531
九州支店	〒812-0025	福岡県福岡市博多区店屋町5-18 博多NSビル	TEL 092-281-0051	FAX 092-281-0230
北海道支店	〒067-0064	北海道江別市上江別441番地	TEL 011-803-8001	FAX 011-803-8030
北陸営業所	〒930-0004	富山県富山市桜橋通り1-18 北日本桜橋ビル	TEL 076-432-9898	FAX 076-442-2924

●内容は予告なく変更する場合がありますのでご了承ください。



製品サイトが新しくなりました。

<http://panel.niscs.nipponsteel.com/>

NISC PANEL

検索