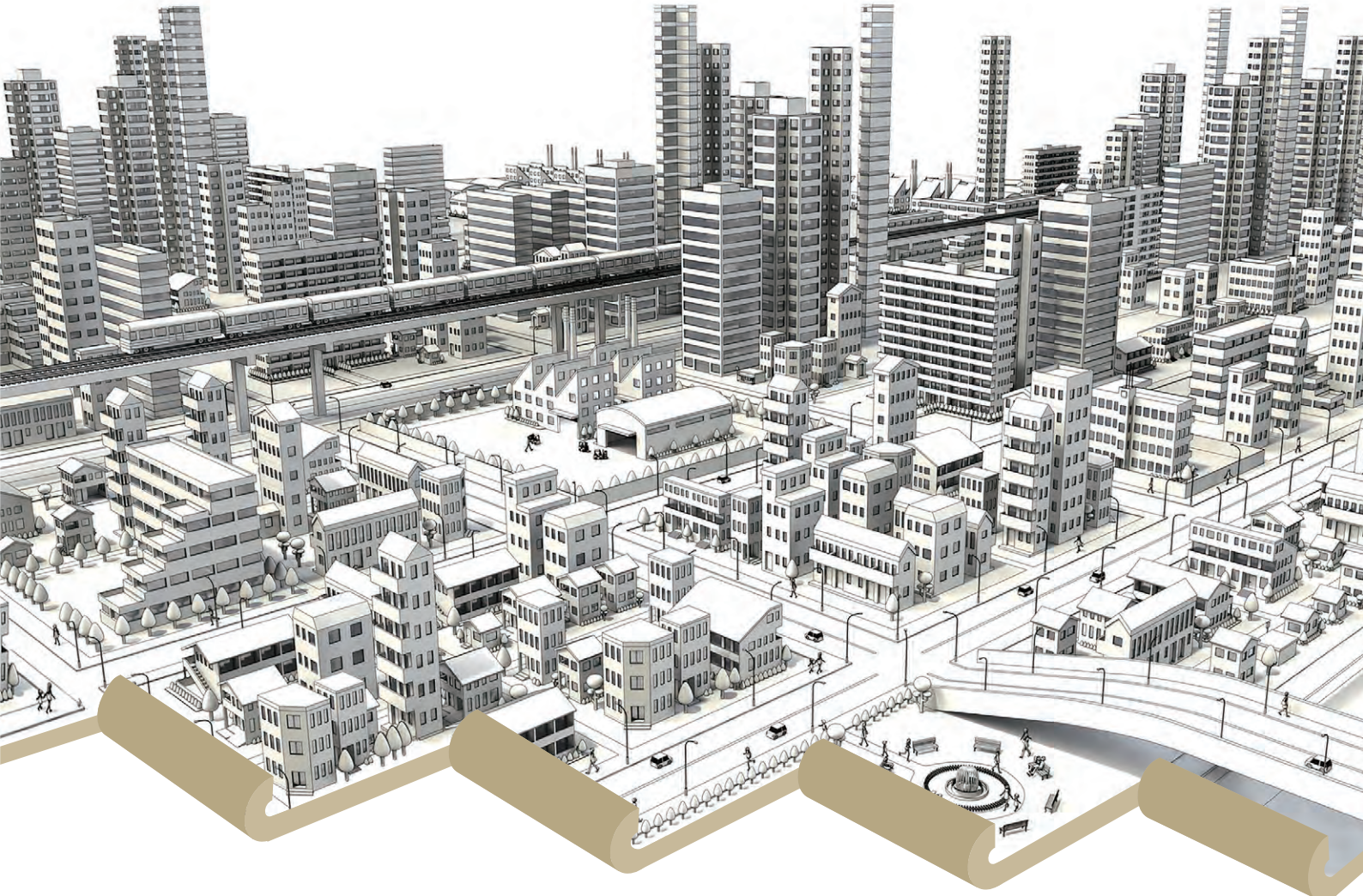


NICHIAS

2024年12月 発行

マキベエ[®]

巻付け耐火被覆材料



**マキベエ工法[®]は、
ニチアスが世界で初めて開発した
耐火被覆工事の安心・安全な工法です。**



ニチアス

巻いて



はニチアスが開発した

耐熱ロックウールを基材とした**巻付け耐火被覆材料**です。

マキベエ工法[®]は、製品を巻いてピンで留める**簡単施工(後打ち溶接工法[®])**で、

吹付け工事のような**特別な技量は不要**です。

ニチアスが**自信をもってご提案**する**次世代スタンダード工法**です。



難燃性表面化粧材
(意匠性・防じん性)



耐熱ロックウール
(耐火性)

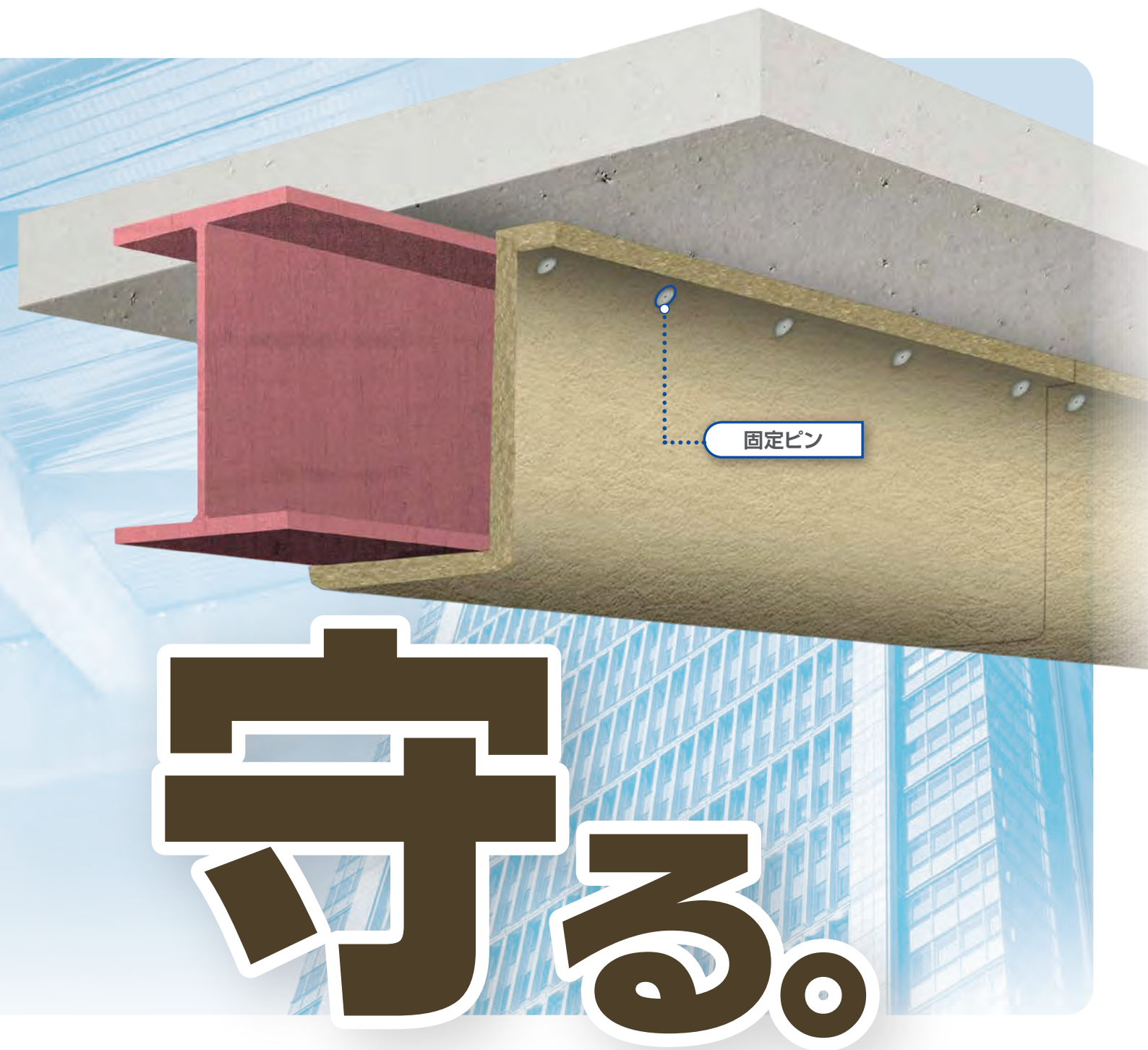
吹付けから**巻付け**へ、耐火被覆の新世代。

耐熱ロックウールとは

ニチアスの永年にわたる研究と、
独自に培ってきた製造技術により作り出した、
通常のロックウールに比べて
高温に強い材料です。



マキベエと通常のロックウールを800℃の中に放置した時の収縮比較。



守る。

CONTENTS 目次

	マキベエ® 採用例	4		耐火関係法規制 NEW	12
	マキベエ工法® 施工手順	6		耐火被覆認定番号一覧表 NEW	13
	マキベエ® について	8		施工仕様一覧 NEW	14
	マキベエ® 高密度仕様・副資材について	9	etc	その他	18
	その他のマキベエ® 製品・工法	10		注意事項	19



マキベエ® 採用例

MAKIBEE adopted Example

物流倉庫以外にこんなところにも・・・



© TOKYO-SKYTREE

東京スカイツリー®

事例データ 施工面積：120,000㎡
施工年：2012年



施工写真

熊本城 天守閣

事例データ 施工年：2018年



写真提供：熊本市



施工写真

東京ミッドタウン(八重洲)



施工面積：352,000㎡ 施工年：2022年

東京駅 丸ノ内駅舎



施工面積：6,000㎡ 施工年：2012年

成田空港 第3ターミナル



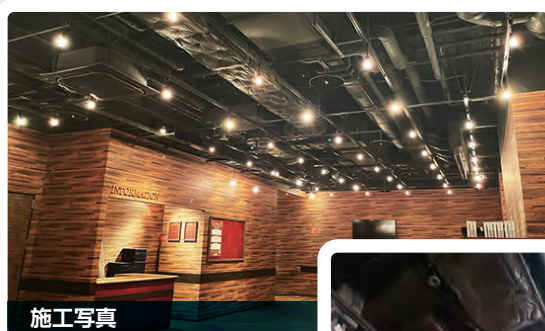
施工面積：4,200㎡ 施工年：2016年

名古屋 四季劇場 / 劇団四季



撮影者：堀 勝志古

施工面積：5,800㎡ 施工年：2016年



施工写真

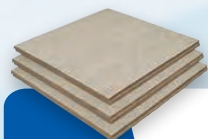


施工写真



マキベエ工法[®] 施工手順

Covering Method MAKIBEE Construction procedure



施工手順

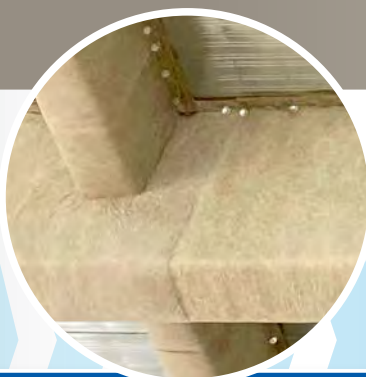


① 材料搬入



② 材料切断

カッターやハサミで
必要寸法に切断



④ 取り合い部等処理



⑤ 自主検査

工場生産品のため、厚さや密度が安定
→施工後の検査項目の低減



長年にわたる研究と製造技術により

生み出されたニチアス独自の巻付け耐火被覆材料



QUALITY
安定品質

従来の吹付け工法は、ムラが多く厚み
ゲージや密度の抜き取り検査が施工
箇所ごとに必要であったが不要



CLEAN
発じんが
少ない

従来の吹付け工法に比べて発じんが
大幅に少なくなるので、養生作業が不要

後打ち溶接工法[®]

ニチアスが世界初で開発した
ピン後打ち溶接の簡単施工

溶接機



写真提供: (株)タイルメント

固定ピン

P9「副資材」参照



+



3

巻付け

- 1 マキベエを施工箇所にあてがう。
- 2 溶接ガンにピンを取り付け、マキベエの上からピンを刺す。
- 3 ピンの先端部が鉄骨面に達するまで回しながら押す。
- 4 溶接ガンの溶接スイッチを押し、固定ピンを接着。
- 5 溶接完了。



6

清掃片付け

養生が不要のため、撤去が容易
→次の工程に移行しやすい

完成



工事の効率化で
トータルコストの削減も!



SAFETY

長期安全性

溶接ピンによる施工で、
しっかり固定



COST

トータル
コスト削減

従来の吹付け工法に比べ
工期が大幅に短縮可能



マキベエ®

MAKIBEE

マキベエはフェルト状に成形した耐熱ロックウールに、難燃性表面化粧材を接着した耐火被覆材料です。



難燃性表面化粧材



耐熱ロックウールにより
**火災時の熱から
鉄骨を守る**

800℃、3時間加熱した後の比較

マキベエ



通常の
ロックウール
(当社製品)



※ 高温時の収縮



相じゃくり加工

相じゃくり加工により
目地部から熱の流入を防ぐ

◆ カラーラインアップ

通常仕様	オプション仕様 (受注生産品)			
マキベエ (標準色) イエロー	マキベエ WGR ホワイトグレー	マキベエ BL ブラック	マキベエ WTA ホワイトシルバー	マキベエ CLA シルバー
難燃性不織布 単層仕様			難燃性不織布+アルミシート+PETフィルム ^{注1} 積層仕様	

※ 印刷のため、実際の製品と色が多少異なります。 注1:特許第6378212号(表面材加工に関する特許)

◆ 製品仕様

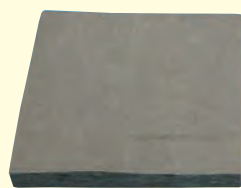
製品	厚さ	密度	標準寸法(働き幅)	特性
マキベエ (標準色・WGR・BL・WTA・CLA)	20mm	80~120kg/m ³	925(915)×10,000mm	不燃材料 ^{注2} ホルムアルデヒド放散特性 F☆☆☆☆
	40mm	80~120kg/m ³	925(915)×6,000mm	
	40(R)mm	80~120kg/m ³	925(895)×6,000mm	
	65mm	90~130kg/m ³	925(895)×3,300mm	
	65(R) ^{注3} mm	90~130kg/m ³	925(895)×3,300mm	

注2:材料の仕様毎に、不燃認定を取得しております。詳細はお問い合わせください。
注3:65(R)mm品は相じゃくり加工の寸法が異なるため、65品と隣合う箇所で使用しないでください。

高密度仕様

高密度化により鉄骨梁への耐火被覆の厚さを低減できる仕様です。

通常仕様と見分けがつくように、難燃性表面化粧材の色を変えております。



高密度仕様



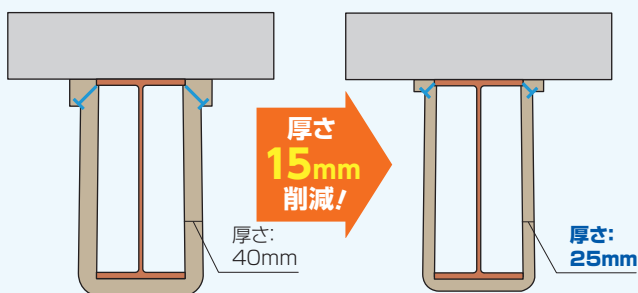
通常仕様

2時間耐火

使用例：H-300×200×12×22の鋼材寸法の場合

通常仕様 厚さ40mm

高密度仕様 厚さ25mm



厚さ
15mm
削減!

厚さ:
40mm

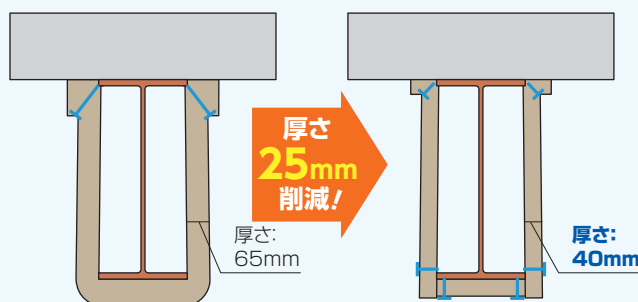
厚さ:
25mm

3時間耐火

使用例：H-588×300×12×20の鋼材寸法の場合

通常仕様 厚さ65mm

高密度仕様 厚さ40mm



厚さ
25mm
削減!

厚さ:
65mm

厚さ:
40mm

※ 認定書に記載された断面形状係数以下の鋼材寸法にのみ適用できます。詳細はお問い合わせください。

製品仕様

製品	厚さ	密度	標準寸法(働き幅)	特性
マキベエ 高密度仕様	25mm	100~140kg/m ³	925(915)×8,000mm	不燃材料 ^{注4} ホルムアルデヒド放散特性 F☆☆☆☆
	40mm	100~140kg/m ³	925(895)×5,000mm	

注4:不燃認定を取得しております。詳細はお問い合わせください。

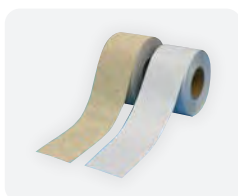
副資材



固定ピン・絶縁材付き固定ピン

製品厚さに対応した固定ピンがございます。

※ マキベエ WTA,CLAを使用する場合は、絶縁材付き固定ピンを使用してください。



補修用テープ

幅 100 mm × 100 m巻き

※ 各仕様のカラーに合わせたテープをご用意しております。



スプレー接着剤

目地部の耳および表面化粧材や補修用テープの接着に使用します。

※ コニシ製/ボンドスプレーのり Z-3
3M製/3M™ニューダクトスプレー

※ 副資材の購入については、最寄りの営業拠点までお問い合わせください。

※ 「3M」はスリーエムカンパニーの登録商標または商標です。



その他のマキベエ® 製品・工法

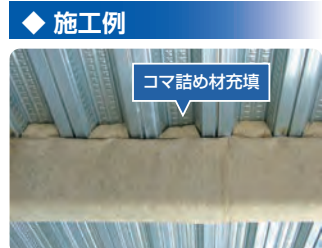
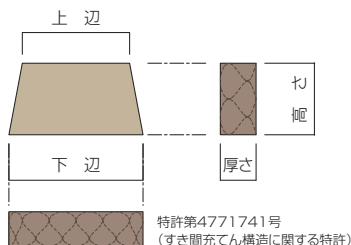
Other MAKIBEE Products and Construction method

デッキコマ詰め材 (コマツメール®)

FITMENT

合成デッキと梁との間に生じる空隙に合わせ、台形状に加工したマキベエ。

◆ 製品寸法			
厚さ	下辺	上辺	高さ
40mm	150mm	120mm	80mm
	170mm	150mm	55mm
65mm	195mm	130mm	80mm
	195mm	130mm	55mm

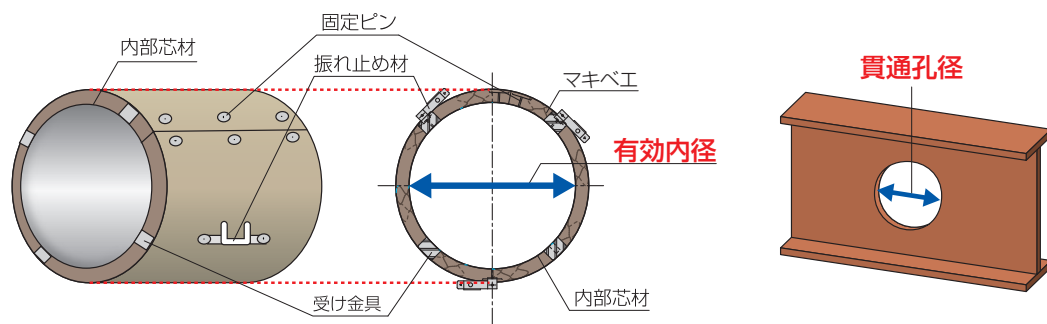


※ 密度および厚さは、被覆材同等以上で施工してください。

マキベエ® スリーブ

SLEEVE

マキベエ スリーブは、耐火被覆と同じ厚さのマキベエを円筒状にし、その内側をスパイラルダクトにて補強したスリーブ材。

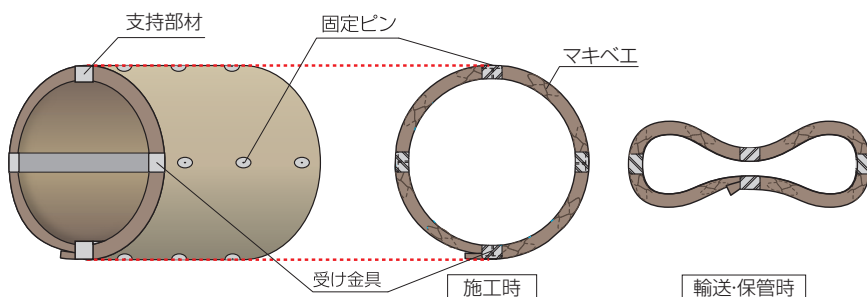


※マキベエ スリーブの内部芯材として、スパイラルダクトを使用する場合、マキベエ スリーブと同じ径のスパイラルダクトは設備事情の際に通す事ができない場合がありますのでご注意ください。
 ※マキベエ スリーブを実管として使用する場合は、鉄骨梁の両側200mm以内の位置に吊りボルトを設置してください。
 ※上記表示以外の寸法および施工方法等の詳細に関しては、お問い合わせください。

マキベエ® スリーブ N NEW

SLEEVE

マキベエ スリーブNは、従来品の内部芯材を仕様変更し軽量かつ簡易に輸送・保管ができるスリーブ材。



Φ350×L300	現行	新仕様
重量	2.7kg	60%減 → 1.1kg
体積比	1	1/3

※ 有効内径は従来品同等となります。
 ※ 65mm品には対応しておりません。



◆ マキベエ スリーブを使用することによって確保可能な有効内径

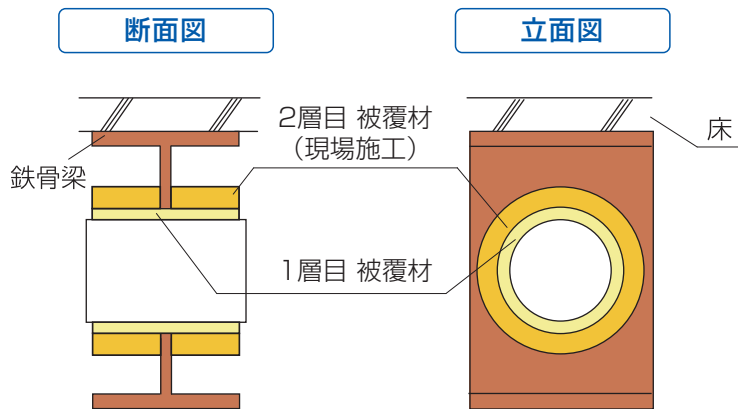
スリーブ	マキベエ 厚さ20mm	貫通孔径φ	150	200	250	300	350	400	450	500
		有効内径φ	100	150	200	250	300	350	400	450
スリーブ	マキベエ 厚さ40mm	貫通孔径φ	200	250	300	350	400	450	500	
		有効内径φ	100	150	200	250	300	350	400	
スリーブ	マキベエ 厚さ65mm	貫通孔径φ	250	300	350	400	450	500		
		有効内径φ	100	150	200	250	300	350		

マキベエ® スリーブ貫通孔部薄肉化工法

MAKIBEE PENETRATION THINNING METHOD

鉄骨梁の貫通孔部に、より薄い厚さで施工可能な工法で、有効内径を大きく確保出来る認定構造です。

◆ 構造概略図



特許第5947500号(貫通孔部における2層構造に関する特許)

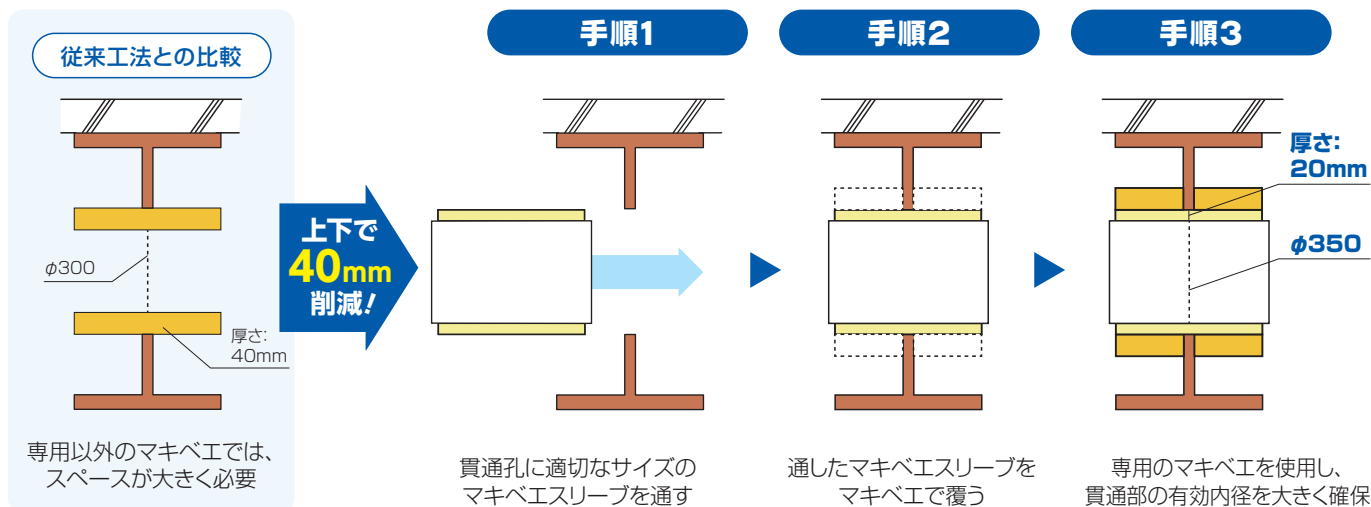
◆ 特長

- 従来工法に比べて、有効内径を大きくできます。
- 鉄骨にあける貫通孔径を小さくすることも可能なため、補強鋼板や鉄骨梁成の低減も期待できます。

例) H-800の梁で、鉄骨貫通孔径φ400の場合

耐火2時間仕様		
	貫通孔部マキベエ厚さ	有効内径
従来工法	40mm	φ300
薄肉化工法	20mm	φ350
耐火3時間仕様		
	貫通孔部マキベエ厚さ	有効内径
従来工法	65mm	φ250
薄肉化工法	20mm	φ350

● 施工の流れ



◆ 耐火認定概要

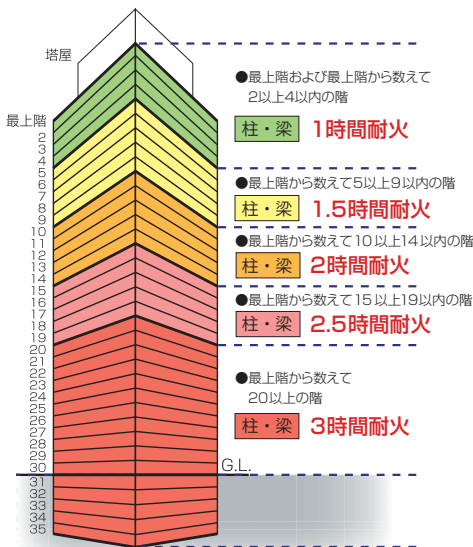
※詳細は認定図書をご確認ください。

	耐火2時間	耐火3時間
認定番号	FP120BM-0306	FP180BM-0307
鉄骨梁サイズ	H-300×200×12×25以上	
鉄骨梁マキベエ厚さ	40mm	65mm
中空部1層目被覆材厚さ	20mm(マキベエ使用)	20mm(25mmのアルカリアースシリケートウールを圧縮施工して使用)
中空部2層目被覆材厚さ(現場施工)	20mm(マキベエ使用)	40mm(マキベエ使用)



建築基準法(抜粋)

基準法	施工令	告示
建築基準法第2条(用語の定義) 五 主要構造部 壁、柱、床、はり、屋根又は階段をいい、建築物の構造上重要でない間仕切壁、間柱、附け柱、揚げ床、最下階の床、廻り舞台の床、小ばり、ひさし、局部的な小階段、屋外階段その他これらに類する建築物の部分を除くものとする。 七 耐火構造 壁、柱、床その他の建築物の部分の構造のうち、耐火性能(通常の火災が終了するまでの間当該火災による建築物の倒壊及び延焼を防止するために当該建築物の部分に必要とされる性能をいう。)に関して政令で定める技術的基準に適合する鉄筋コンクリート造、れんが造その他の構造で、国土交通大臣が定めた構造方法を用いるもの又は国土交通大臣の認定を受けたものをいう。 九の二 耐火建築物 次に掲げる基準に適合する建築物をいう。 イ その主要構造部のうち、防火上及び避難上支障がないものとして政令で定める部分以外の部分(以下「特定主要構造部」という。)が、(1)又は(2)のいずれかに該当すること。 (1) 耐火構造であること。 (2) 次に掲げる性能(外壁以外の特定主要構造部にあつては、(i)に掲げる性能に限る。)に関して政令で定める技術的基準に適合するものであること。 (i) 当該建築物の構造、建築設備及び用途に応じて屋内において発生が予測される火災による火熱に当該火災が終了するまで耐えること。 (ii) 当該建築物の周囲において発生する通常の火災による火熱に当該火災が終了するまで耐えること。 □ (省略)	耐火性能に関する技術的基準 →建築基準法施工令107条 耐火建築物の主要構造部に関する技術的基準 →建築基準法施工令108条の3	耐火構造の構造方法を定める件 →平成12年5月30日建設省告示第1399号 可燃物燃焼温度を定める件 →平成12年5月31日建設省告示第1432号 耐火性能検証法に関する算出方法を定める件 →平成12年5月31日建設省告示第1433号



耐火時間の規定

- ・塔屋は、水平投影面積の合計が建築物の建築面積の1/8を超えるものは階数に数えます。
- ・地階は、水平投影面積によらず階数に数えます。
- ・令和5年4月1日より、脱炭素社会の実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を改正する法律等によって、階数に応じて要求される耐火性能基準の合理化が図られ、1.5時間、2.5時間の耐火性能が設定されました。

耐火構造の性能について

性能	意味
非損傷性	構造耐力上支障のある変形、溶融、破壊、その他の損傷を生じないこと。
遮熱性	加熱面(火災面)以外の面の温度が、可燃物の恐れのある温度(可燃物燃焼温度)以上に上昇しないこと。
遮炎性	加熱面(火災面)以外の面に火炎を出す恐れのある損傷を生じないこと。

耐火認定の選定について

耐火認定については、右下のQRコードから番号確認ができます。
 ・一部の耐火認定には鋼材に関する寸法以外の下記制約が記載されていますので注意が必要です。

- 梁: 鋼材種(400N級、400N級以外)によって適用できる鋼材寸法が異なること断面形状係数が記載数値以下であること
- 柱: 鋼材種の基準強度に対応する幅厚比(径厚比)がFC値以下であること(幅厚比 \leq FC値)
部材幅に対して認定記載の厚さ以上であること

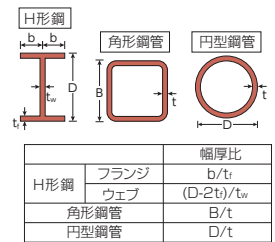


用語説明

【鋼材種】
鋼材の材質と強度を表したもので、JIS 鋼材と大臣認定鋼材で表示が異なります。主な鋼材の鋼種と基準強度を下表に示します。

【幅厚比、径厚比】
幅(径)厚比は鋼材の幅(径)と厚さの比を表したもので、幅厚比が小さいまたは厚さが大きいほど、火災時の鋼材強度低下が抑制されます。

【FC値】
鋼材の局部座屈の抵抗値を意味して、幅厚比の値で表されます。(昭和55年建設省告示第1792号第3第二号のイ 参照)



●主なJIS規格鋼材の基準強度 (H12年 建設省告示2464号)

JIS 規格品	鋼種		
	400N級	490N級	520N級
一般構造用圧延鋼材 JIS G 3101	SS400	SS490 ^{注1}	
溶接構造用圧延鋼材 JIS G 3106	SM400	SM490	SM520
建築構造用圧延鋼材 JIS G 3136	SN400	SN490	
溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材 JIS G 3114	SMA400	SMA490	
一般構造用炭素鋼鋼管 JIS G 3444	STK400	STK490	
一般構造用角形鋼管 JIS G 3466	STKR400	STKR490	
建築構造用炭素鋼鋼管 JIS G 3475	STKN400	STKN490	
一般構造用溶接軽量H形鋼 JIS G 3353	SWH400		
基準強度 F(N/mm ²)	40mm以下 235	40mm 超え 100mm以下 295	100mm 超え 355 ^{注2}

●主な大臣認定鋼材の基準強度 ((一社)日本鉄鋼連盟 製品規格)

大臣認定品	鋼種				
	400N級	490N級	520N級	550N級	590N級
建築構造用 TMCP 鋼材		TMCP 325	TMCP 355	TMCP 385	TMCP 440
建築構造用 高性能590N/mm ² 鋼材					SA 440
建築構造用 冷間ロール成形角形鋼管	BCR ^{注3} 295				
建築構造用 冷間ロール成形角形鋼管	BCP 235	BCP 325		BCP 385	BCP 440
建築構造用高性能 冷間プレス成形角形鋼管		BCP 325T			
基準強度 F(N/mm ²)	235 (295)	325	355	385	440

注1 厚さ40mm以下のものは275N/mm²、
厚さ40mmを超え100mm以下のものは255N/mm²とする。
注2 厚さ75mmを超え100mm以下のものは325N/mm²とする。
注3 BCR295の基準強度は295N/mm²とする。

●主な鋼材の基準強度とFC値 (昭和55年建設省告示第1792号抜粋)

断面	部位	基準強度		断面	部位	基準強度	
		F(N/mm ²)	FC			F(N/mm ²)	FC
H形鋼	フランジ	235	15.5	角形鋼管	235	48.0	
		295	13.8		295	42.8	
		325	13.2		325	40.8	
		355	12.6		355	39.1	
		385	12.1		385	37.5	
		440	11.3		440	35.1	
H形鋼	ウェブ	235	48.0	円形鋼管	235	100.0	
		295	42.8		295	79.7	
		325	40.8		325	72.3	
		355	39.1		355	66.2	
		385	37.5		385	61.0	
		440	35.1		440	53.4	



マキベエ/マキベエ WGR、WTA、CLA、BL/マキベエ 高密度仕様

■ 梁

主要用途	耐火時間	形状	単体						合成					
			鉄骨寸法			認定番号			鉄骨寸法			認定番号		
			厚さ	認定番号		厚さ	認定番号		厚さ	認定番号		厚さ	認定番号	
			鋼種 ^{注2}	400N級	400N級以外	鋼種 ^{注2}	400N級	400N級以外	鋼種 ^{注2}	400N級	400N級以外	鋼種 ^{注2}	400N級	400N級以外
梁	1時間	箱貼り	20	[H-150×100×3.2×6以上] FP060BM-0047-1	[H-150×100×4.5×8以上] FP060BM-0047-1	20	[H-150×100×3.2×6以上] FP060BM-0049-1		20	[H-150×100×3.2×6以上] FP060BM-0049-1				
			40	[H-150(-2)×100(-1) ×3.2×3.2以上かつ (2H+B)/A 364m ⁻¹ 以下 ^{注3}] FP060BM-0672	[H-150(-2)×100(-1) ×3.2×5.3以上かつ (2H+B)/A 266m ⁻¹ 以下 ^{注3}] FP060BM-0672	40	[H-150(-2)×100(-1) ×3.2×3.2以上かつ (2H+B)/A 364m ⁻¹ 以下 ^{注3}] FP060BM-0680	[H-150(-2)×100(-1) ×3.2×5.3以上かつ (2H+B)/A 266m ⁻¹ 以下 ^{注3}] FP060BM-0680	40	[H-150(-2)×100(-1) ×3.2×3.2以上かつ (2H+B)/A 364m ⁻¹ 以下 ^{注3}] FP060BM-0680	[H-150(-2)×100(-1) ×3.2×5.3以上かつ (2H+B)/A 266m ⁻¹ 以下 ^{注3}] FP060BM-0680			
		直貼り	20	[H-400×200×8×13以上] FP060BM-0159-1		20	[H-400×200×8×13以上] FP060BM-0196-1		20	[H-400×200×8×13以上] FP060BM-0196-1				
			40	[H-148×100×6×9以上] FP060BM-0671		40	[H-148×100×6×9以上] FP060BM-0679		40	[H-148×100×6×9以上] FP060BM-0679				
	1.5時間	箱貼り	25	[H-400×200×8×13以上] FP090BM-0796		-	-		-	-				
			20	[H-300×200×12×16以上] FP090BM-0797		-	-		-	-				
			40	[H-148×100×6×9以上] FP090BM-0795		-	-		-	-				
	2時間	箱貼り	25	[H-300×200×12×22以上 かつ(2H+B)/A 76.5m ⁻¹ 以下 ^{注3}] FP120BM-0481-1		-	-		-	-				
			40	[H-350×175×7×11以上] FP120BM-0634		-	-		-	-				
			40	[H-400×200×8×13以上] FP120BM-0010-1		40	[H-400×200×8×13以上] FP120BM-0319-1		40	[H-400×200×8×13以上] FP120BM-0062-1				
			65	[H-148×100×6×9以上] FP120BM-0253-2		65	[H-250×125×6×9以上] FP120BM-0212-2		65	[H-250×125×6×9以上] FP120BM-0212-2				
			80 ₍₄₀₊₄₀₎	[H-248×124×5×8以上] FP120BM-0220-1		-	-		-	-				
		直貼り	65	[H-400×200×8×13以上] FP120BM-0254-1		40	[H-400×200×8×13以上] FP120BM-0182-1		40	[H-400×200×8×13以上] FP120BM-0182-1				
	3時間	箱貼り	65	[H-294×200×8×12以上] FP180BM-0255-1		65	[H-294×200×8×12以上] FP180BM-0320-1		65	[H-294×200×8×12以上] FP180BM-0320-1				
			80 ₍₄₀₊₄₀₎	[H-360×199×6×12以上] FP180BM-0677		-	-		-	-				
			105 ₍₄₀₊₆₅₎	[H-148×100×6×9以上] FP180BM-0327-1		-	-		-	-				
		3面貼り	40	[H-588×300×12×20以上] FP180BM-0021		-	-		-	-				

■ 柱(□、○) 注：幅厚比関連

主要用途	耐火時間	単体						合成					
		鉄骨寸法			認定番号			鉄骨寸法			認定番号		
		厚さ	認定番号		厚さ	認定番号		厚さ	認定番号		厚さ	認定番号	
柱	1時間	20	[□-150×150×9以上] [○-φ191×9以上] FP060CN-0406-2		20	[□-150×150×6以上] [○-φ191×6以上] FP060CN-0175-1		-	-		-	-	
		-	-		20	[□-300×300×9以上] [○-φ382×9以上] FP060CN-0160-1		20	[□-300×300×9以上] [○-φ382×9以上] FP060CN-0146-1		-	-	
		40	[□-75×75×6以上] [○-φ96×6以上] FP060CN-0922		40	[□-75×75×6以上] [○-φ96×6以上] FP060CN-0934		40	[□-75×75×6以上] [○-φ96×6以上] FP060CN-0934		-	-	
	2時間	40	[□-300×300×12以上] [○-φ382×12以上] FP120CN-0157-1		40	[□-300×300×16以上] [○-φ382×16以上] FP120CN-0506-1		40	[□-300×300×12以上] [○-φ382×12以上] FP120CN-0151-1		-	-	
		65	[□-150×150×9以上] [○-φ191×9以上] FP120CN-0407-1		-	-		40	[□-300×300×16以上] [○-φ382×16以上] FP120CN-0506-1		-	-	
	3時間	65	[□-300×300×16以上] [○-φ382×16以上] FP180CN-0408-1		-	-		-	-		-	-	

■ 柱(H)

主要用途	耐火時間	単体						合成					
		鉄骨寸法			認定番号			鉄骨寸法			認定番号		
		厚さ	認定番号		厚さ	認定番号		厚さ	認定番号		厚さ	認定番号	
柱	1時間	20	[H-300×300×10×15以上] FP060CN-0005-1		20	[H-300×300×10×15以上] FP060CN-0029-1		-	-		-	-	
		40	[H-198×99×4.5×7以上] FP060CN-0921		40	[H-198×99×4.5×7以上] FP060CN-0933		40	[H-198×99×4.5×7以上] FP060CN-0933		-	-	
		40	[H-125×125×6.5×9以上] FP060CN-0504-1		40	[H-125×125×6.5×9以上] FP060CN-0505-1		40	[H-125×125×6.5×9以上] FP060CN-0505-1		-	-	
	2時間	40	[H-300×300×10×15以上] FP120CN-0007-1		-	-		-	-		-	-	

注3:断面形状係数は下記の計算で求めます。

(参考)鉄骨の断面形状係数の計算方法

断面形状係数(m⁻¹):(2H+B)/A

A: 鉄骨断面積(m²)

A=H×B-(H-2t)²×(B-t)

H: 鉄骨高さ(m)

B: 鉄骨幅(m)

t: 鉄骨ウェブ厚さ(m)

t₂: 鉄骨フランジ厚さ(m)

マキベエの必要厚さ [単位: mm]

20 → 通常仕様 20mm

25 → 高密度仕様 25mm

■ 柱(CFT)^{注4}

主要用途	耐火時間	単体	
		厚さ	【鉄骨寸法】 認定番号
柱	2時間	20	[□-450×450×16以上] [○-450×16以上] FP120CN-0776-2
	3時間	40	[□-450×450×12以上] [○-450×12以上] FP180CN-0285-3

※小梁、間柱は主要構造部*に該当しない場合もありますのでご確認ください。

※鉄骨の大きさ、種類などを認定書で確認し、ご使用ください。

※上記以外の認定についてはお問い合わせください。

※このカタログに掲載された認定番号は予告なく変更することがあります。あらかじめご了承ください。

注1:不燃認定NM-4576(2)の材料を用いて、耐火認定を取得しております。

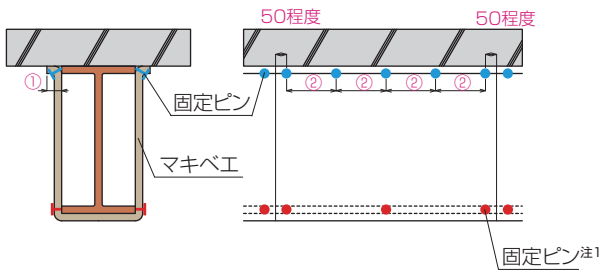
注2:JIS品例(400N級=SS400、SN400など、490N級=SS490、SN490など)

注4:JIS品以外の充てんコンクリートには使用制限があります。詳細はP18を確認ください。

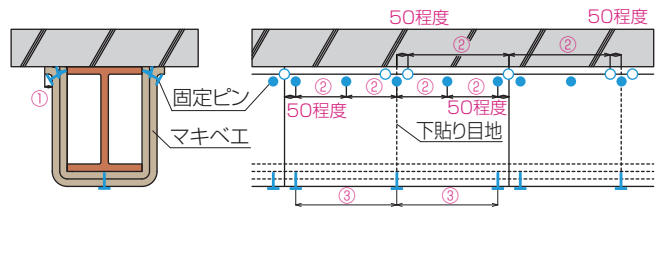


梁 単体構造

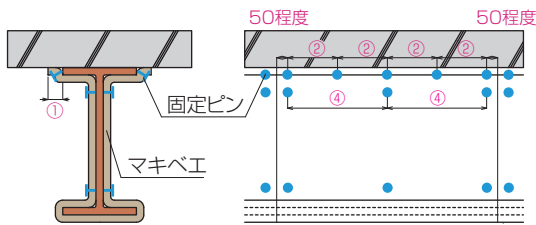
箱貼り



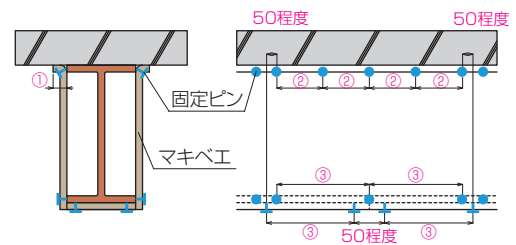
箱貼り(2層貼り)



直貼り

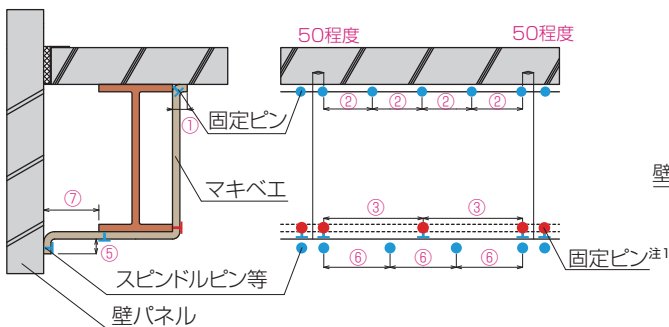


単体 箱貼り(3面貼り) ※FP180BM-0021に適用

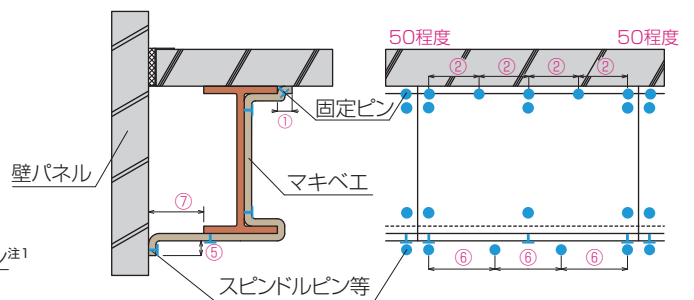


梁 合成構造 (ALC・PC・耐火断熱パネル)

箱貼り



直貼り



注1 ●梁の固定ピンについて

使用状況により異なりますが、被覆厚さが20、40mmは、梁高さが900mm以上被覆厚さが65mmは、梁高さが600mm以上の場合にピッチ400mm以下程度留付本数3本を目安として施工してください。

共通適用事項

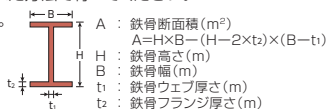
鉄骨寸法 : 記載寸法以上 耐火被覆の折返し(①、⑤) : 記載寸法以上
留付ピッチ(②、③、④、⑥) : 記載寸法以下 鉄骨と壁との距離(⑦) : 記載寸法以下

形状	耐火時間	被覆厚さ(mm)	鋼種	鉄骨寸法(mm)	上フランジ留付			下フランジ留付 ^{注1}		ウェブ部		巻き付け方向の留付間隔(mm)	認定番号	
					接地長さ①(mm)	ピッチ②(mm)	留付本数	ピッチ③(mm)	留付本数	ピッチ④(mm)	留付本数			
単 体 構 造	箱	1時間	20	400N級	H-150×100×3.2×6以上	40	230	5本	-	-	-	-	2440以下	FP060BM-0047-1
			400N級以外	H-150×100×4.5×8以上	40	230	5本	-	-	-	-	2440以下		
		40	400N級	H-150(-2)×100(-1)×3.2×3.2以上かつ(2H+B)/A ^{※2} 364m ⁻¹ 以下	60	230	5本	-	-	-	-	2440以下	FP060BM-0672	
			400N級以外	H-150(-2)×100(-1)×3.2×5.3以上かつ(2H+B)/A ^{※2} 266m ⁻¹ 以下	60	230	5本	-	-	-	-	2440以下		
		1.5時間	高密度25	-	H-400×200×8×13以上	45	230	5本	-	-	-	-	2440以下	FP090BM-0796
			20	-	H-300×200×12×16以上	40	230	5本	-	-	-	-	2440以下	FP090BM-0797
	40		-	H-148×100×6×9以上	60	230	5本	-	-	-	-	2440以下	FP090BM-0795	
	2時間	高密度25	-	H-300×200×12×22以上かつ(2H+B)/A ^{※2} 76.5m ⁻¹ 以下	45	230	5本	-	-	-	-	2440以下	FP120BM-0481-1	
		高密度40	-	H-350×175×7×11以上	60	230	5本	-	-	-	-	2440以下	FP120BM-0634	
		40	-	H-400×200×8×13以上	60	230	5本	-	-	-	-	2440以下	FP120BM-0010-1	
		65	-	H-148×100×6×9以上	85	230	5本	-	-	-	-	1650以下	FP120BM-0253-2	
		80(40+40)	-	H-248×124×5×8以上	上貼り 折返し 40	上貼り 230 下貼り 407.5	上貼り 5本 下貼り 3本	上貼り 407.5	3本	-	-	上貼り 2440 以下	FP120BM-0220-1	
	3時間	65	-	H-294×200×8×12以上	85	230	5本	-	-	-	-	1650以下	FP180BM-0255-1	
		80(40+40)	-	H-360×199×6×12以上	上貼り 折返し 40	上貼り 230 下貼り 430	上貼り 5本 下貼り 3本	上貼り 430	3本	-	-	上貼り 2440 以下	FP180BM-0677	
		105(40+65)	-	H-148×100×6×9以上	上貼り 折返し 30	上貼り 230 下貼り 407.5	上貼り 5本 下貼り 3本	-	-	-	-	上貼り 1650 以下	FP180BM-0327-1	
		高密度40※	-	H-588×300×12×20以上	60	230	5本	側面470 底面470	3本	-	-	-	FP180BM-0021	
	直	1時間	20	-	H-400×200×8×13以上	40	230	5本	-	-	407.5	3本	2440以下	FP060BM-0159-1
		1時間	40	-	H-148×100×6×9以上	40	230	5本	-	-	415	3本	2440以下	FP060BM-0671
		2時間	65	-	H-400×200×8×13以上	40	230	5本	300	4本	397.5	4本	1650以下	FP120BM-0254-1

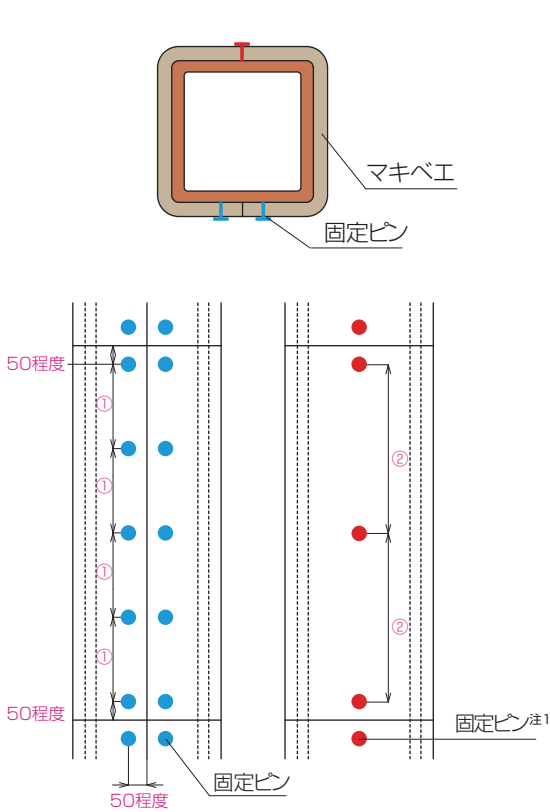
形状	耐火時間	被覆厚さ(mm)	鋼種	鉄骨寸法(mm)	上フランジ留付			下フランジ留付 ^{注1}		ウェブ部		壁への留付け			鉄骨と壁との距離⑦(mm)	壁厚さ(mm)	巻き付け方向の留付間隔(mm)	認定番号	
					接地長さ①(mm)	ピッチ②(mm)	留付本数	ピッチ③(mm)	留付本数	ピッチ④(mm)	留付本数	折返し⑤(mm)	ピッチ⑥(mm)	留付本数					
合 成 構 造	A L C	箱	1時間	20	-	H-150×100×3.2×6以上	40	230	5本	-	-	-	50	300	4本	500	75	2440以下	FP060BM-0049-1
				40	400N級	H-150(-2)×100(-1)×3.2×3.2以上かつ(2H+B)/A ^{※2} 364m ⁻¹ 以下	70	230	5本	-	-	-	50	300	4本	300	75	2440以下	FP060BM-0680
			400N級以外	H-150(-2)×100(-1)×3.2×5.3以上かつ(2H+B)/A ^{※2} 266m ⁻¹ 以下	70	230	5本	-	-	-	50	300	4本	300	75	2440以下			
		2時間	40	-	H-400×200×8×13以上	60	230	5本	430	3本	-	-	50	300	4本	350	100	2440以下	FP120BM-0319-1
			65	-	H-250×125×6×9以上	85	230	5本	-	-	-	50	300	4本	250	75	1650以下	FP120BM-0212-2	
			65	-	H-294×200×8×12以上	85	230	5本	430	3本	-	-	50	300	4本	350	100	1650以下	FP180BM-0320-1
	直	1時間	20	-	H-400×200×8×13以上	40	230	5本	-	-	407.5	3本	50	300	4本	450	75	2440以下	FP060BM-0196-1
		40	-	H-148×100×6×9以上	40	230	5本	-	-	415	3本	50	300	4本	300	75	2440以下	FP060BM-0679	
		40	-	H-400×200×8×13以上	40	230	5本	-	-	407.5	3本	50	300	4本	150	75	2440以下	FP120BM-0182-1	
	P C	箱	1時間	20	-	H-150×100×3.2×6以上	40	230	5本	-	-	-	50	300	4本	500	70	-	FP060BM-0049-1
				40	400N級	H-150(-2)×100(-1)×3.2×3.2以上かつ(2H+B)/A ^{※2} 364m ⁻¹ 以下	折返し 70	230	5本	-	-	-	50	300	4本	300	75	2440以下	FP060BM-0680
			400N級以外	H-150(-2)×100(-1)×3.2×5.3以上かつ(2H+B)/A ^{※2} 266m ⁻¹ 以下	折返し 70	230	5本	-	-	-	50	300	4本	300	75	2440以下			
		2時間	40	-	H-400×200×8×13以上	60	230	5本	-	-	-	50	300	4本	500	100	-	FP120BM-0062-1	
			65	-	H-250×125×6×9以上	85	230	5本	-	-	-	50	300	4本	250	75	1650以下	FP120BM-0212-2	
65			-	H-294×200×8×12以上	85	230	5本	430	3本	-	-	50	300	4本	350	100	1650以下	FP180BM-0320-1	
直	1時間	20	-	H-400×200×8×13以上	40	230	5本	-	-	407.5	3本	50	300	4本	450	75	4880以下	FP060BM-0196-1	
	40	-	H-148×100×6×9以上	40	230	5本	-	-	415	3本	50	300	4本	300	75	2440以下	FP060BM-0679		
	40	-	H-400×200×8×13以上	40	230	5本	-	-	407.5	3本	50	300	4本	150	75	2440以下	FP120BM-0182-1		

※合成耐火で施工する際は認定書に記載された方法で行ってください。

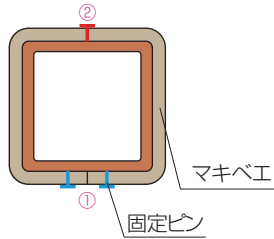
注2:断面形状係数は下記の計算で求めます。
(参考)鉄骨の断面形状係数の計算方法
断面形状係数(m⁻¹):(2H+B)/A



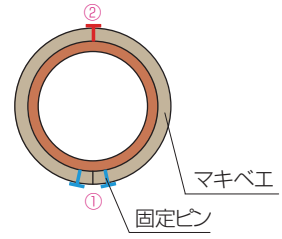
角柱・丸柱・H柱・CFT 単体構造



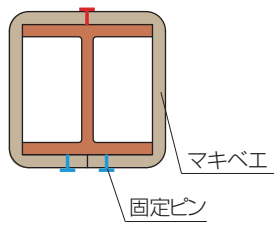
角柱



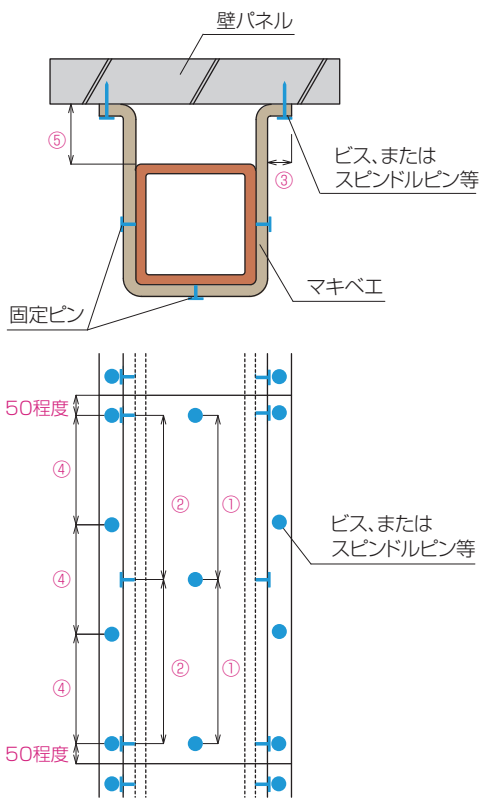
丸柱



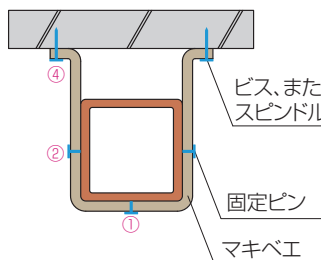
H柱



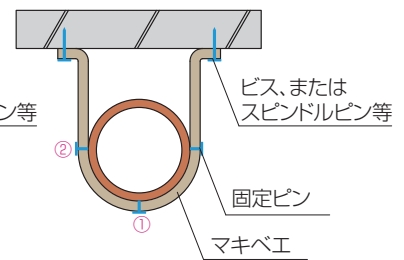
角柱・丸柱・H柱 合成構造 (ALC・PC・耐火断熱パネル)



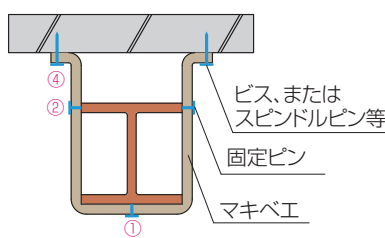
角柱



丸柱



H柱



注1 ●柱の固定ピンについて

使用状況により異なりますが、サイズ450×450mm以上の鉄骨の場合、ピッチ400mm以下、留付本数3本を目安として施工してください。

共通適用事項

鉄骨寸法 : 記載寸法以上
被覆折返し(③) : 記載寸法以上
留付ピッチ(①、②、④) : 記載寸法以下
鉄骨と壁との距離(⑤) : 記載寸法以下
壁厚さ : 記載寸法以上

形状	耐火時間	被覆厚さ (mm)	鉄骨寸法 (mm)	目地面留付け		目地反対面留付け ^{注1}		巻き付け方向の留付間隔 (mm)	認定番号	
				ピッチ① (mm)	留付本数	ピッチ② (mm)	留付本数			
単 体 構 造	鋼 製	1時間	20	□-150×150×9以上 ○-Φ191×9以上	230	5本	-	-	1950以下	FP060CN-0406-2
			40	□-75×75×6以上 ○-Φ96×6以上	230	5本	-	-	1950以下	FP060CN-0922
		2時間	40	□-300×300×12以上 ○-Φ382×12以上	230	5本	-	-	1950以下	FP120CN-0157-1
			65	□-150×150×9以上 ○-Φ191×9以上	230	5本	-	-	1950以下	FP120CN-0407-1
		3時間	65	□-300×300×16以上 ○-Φ382×16以上	230	5本	-	-	1950以下	FP180CN-0408-1
	H	1時間	20	H-300×300×10×15以上	230	5本	-	-	1950以下	FP060CN-0005-1
			40	H-198×99×4.5×7以上	230	5本	-	-	1950以下	FP060CN-0921
			40	H-125×125×6.5×9以上	230	5本	-	-	1950以下	FP060CN-0504-1
		2時間	40	H-300×300×10×15以上	230	5本	-	-	1950以下	FP120CN-0007-1
	CFT ^{注2}	角・丸	2時間	20	□-450×450×16以上 ○-Φ450×16以上	230	5本	-	-	1950以下
3時間			40	□-450×450×12以上 ○-Φ450×12以上	230	5本	-	-	1950以下	FP180CN-0285-3

形状	耐火時間	被覆厚さ (mm)	鉄骨寸法 (mm)	柱正面留付		柱側面留付		壁への留付			鉄骨と壁との距離⑤ (mm)	壁厚さ (mm)	巻き付け方向の留付間隔 (mm)	認定番号	
				ピッチ① (mm)	留付本数	ピッチ② (mm)	留付本数	折返し③ (mm)	ピッチ④ (mm)	留付本数					
合 成 構 造	A L C	1時間	20	□-150×150×6以上 ○-Φ191×6以上	430	3本	-	-	50	300	4本	100	75	1950以下	FP060CN-0175-1
			20	□-300×300×9以上 ○-Φ382×9以上	430	3本	-	-	50	300	4本	250	75	1950以下	FP060CN-0160-1
			40	□-75×75×6以上 ○-Φ96×6以上	430	3本	-	-	50	300	4本	250	75	1950以下	FP060CN-0934
		2時間	40	□-300×300×16以上 ○-Φ382×16以上	430	3本	-	-	50	300	4本	450	100	1950以下	FP120CN-0506-1
		H	1時間	20	H-300×300×10×15以上	407.5	3本	-	-	50	300	4本	150	75	1950以下
	40			H-198×99×4.5×7以上	430	3本	-	-	50	300	4本	250	75	1950以下	FP060CN-0933
	40			H-125×125×6.5×9以上	430	3本	-	-	50	300	4本	250	75	1950以下	FP060CN-0505-1
	P C	1時間	20	□-300×300×9以上 ○-Φ382×9以上	-	-	400	4本	50	300	4本	75	100	1950以下	FP060CN-0146-1
			40	□-75×75×6以上 ○-Φ96×6以上	430	3本	-	-	50	300	4本	250	75	1950以下	FP060CN-0934
		2時間	40	□-300×300×12以上 ○-Φ382×12以上	-	-	400	4本	50	300	4本	100	100	1950以下	FP120CN-0151-1
□-300×300×16以上 ○-Φ382×16以上				430	3本	-	-	50	300	4本	450	100	1950以下	FP120CN-0506-1	
H	1時間	40	H-198×99×4.5×7以上	430	3本	-	-	50	300	4本	250	75	1950以下	FP060CN-0933	
		40	H-125×125×6.5×9以上	430	3本	-	-	50	300	4本	250	75	1950以下	FP060CN-0505-1	

※合成耐火で外壁に施工する際は、認定書に記載された方法で行ってください。

注2:JIS品以外の充てんコンクリートには使用制限があります。詳細はP18を確認ください。

耐風仕様について

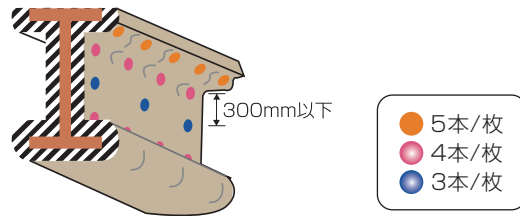
車路、駐車場など外壁のない開放部位等にご使用の際には、耐風仕様としてください。
 なお、耐風仕様とする範囲等については、ご相談ください。

耐風仕様の検討が必要

- ピロティー部 ●自走式駐車場 ●倉庫車寄せ部 ●外壁に大きな開口がある場合
- ELVシャフト ●梁成が大きいとき

耐風仕様例

単体構造

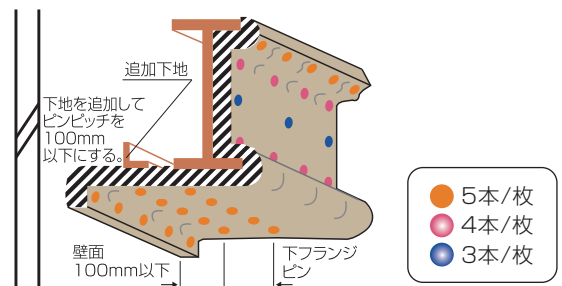
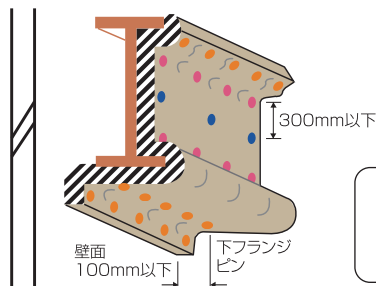


直貼り

合成構造

●梁端部と壁面との距離が100mm未満の場合

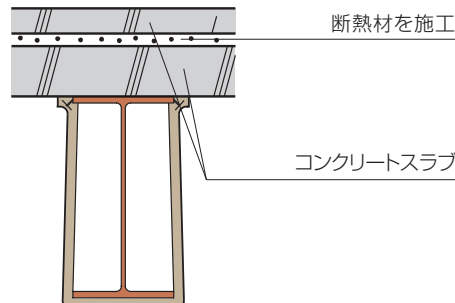
●梁端部と壁面との距離が100mmより大きい場合



結露について

隣合う(または、上下間)居室で大きな温度差が生じる場合は、
 納まりによっては鉄骨等に結露の発生が生じる可能性がありますので、ご注意ください。

●結露対策の例(上下階で温度差がある場合)




柱(CFT)の認定について

CFTに適用可能な充てんコンクリートは、下記(1)、(2)のうち、いずれか一仕様としてください。

- (1)レディーミクストコンクリート(JIS A 5308)
- (2)高強度コンクリート、高流動コンクリート、CFTコンクリート※1

注1:上記(2)の分類のコンクリートは、以下に示す特定の元請建設業者様による建設物件のみ適用可能であり、以下に示す、特定の元請建設業者様にも仕様詳細情報を開示できます。
 鹿島建設株式会社、株式会社大林組、清水建設株式会社、大成建設株式会社、株式会社竹中工務店、株式会社鴻池組、戸田建設株式会社、西松建設株式会社、株式会社安藤・間、株式会社フジタ、三井住友建設株式会社、株式会社熊谷組、五洋建設株式会社、前田建設工業株式会社、大和ハウス工業株式会社

 **一般注意事項****●設計について**

- ❗ カタログ以外の用途には使用しないでください。
- ❗ 屋外では使用しないでください。
- ❗ 耐火被覆材料(吹付けロックウールを含む)は鳥についばまれる事がありますので、対策が必要となる場合があります。
- ❗ マキベエは、 $T=345\log_{10}(8t+1)+20$ 【Tは平均炉内温度(℃)、tは試験の時間(分)】の式による加熱条件にて耐火試験を行い、耐火性能を確認しております。なお、これ以上の加熱条件でのご検討の際はご相談ください。
- ❗ 竣工後、直接雨水がかかる場所、または、水に濡れる恐れのある場所へは使用しないでください。
- ❗ 外力や過度の衝撃や振動を受けると固定ピンやマキベエが脱落する可能性があります。屋内競技場や機械式倉庫など、物がぶつかったり常時振動を受ける場所に施工する場合は、ご相談ください。

●運搬、保管について

- ❗ 水濡れ防止のため、ラックやパレットなどの上に置き、直置きはしないでください。
- ❗ 保管は、横置きとし、落下防止のため積み高さは、2.0m以下にしてください。
- ❗ 水がかかる場所、湿気により結露が発生する可能性のある場所を避けて保管してください。

●施工について

- ❗ ヘルメット、墜落制止用器具、安全靴(踏抜き防止インソール装着)、防じんマスク、耐切創手袋、保護メガネ、長袖の作業衣を着用してください。
- ❗ 鉄骨面に浮き錆びやノロがある場合は、ピンの溶接不良が生じる可能性がありますので、取り除いてください。
- ❗ 切断は安全定規を使用し、カッターナイフなどの手動工具を使用してください。
- ❗ 高所作業は墜落制止用器具を必ず使用してください。
- ❗ マキベエの欠損、目地の隙間が生じた場合は貼りかえてください。
- ❗ 固定ピン施工後は必ず全数触手確認してください。
- ❗ 認定仕様に従って施工してください。
- ❗ マキベエスリーブの内部芯材としてスパイラルダクトを使用する場合、マキベエスリーブと同じ径のスパイラルダクトは設備工事の際に通すことができない場合がありますのでご注意ください。
- ❗ マキベエスリーブのスパイラルダクトを実管として使用する場合は、鉄骨はりの両側200mm以内の位置に吊ボルトを設置してください。
- ❗ 石膏ボード等の仕上げ材をマキベエの面全体に押しつけての施工は、耐火性に影響が出ますのでお止めください。
- ❗ 表面化粧材の難燃性能を劣化させる恐れがありますので、表面への塗装は行わないでください。
- ❗ 製造上の理由により綿状にならなかった塊(湯塊)が混入する場合がありますが、性能には影響はありません。
- ❗ ロット間で色調に若干の違いが生じる場合や、部分的に耐熱ロックウールが透けて見えることがありますが、性能に影響は有りません。
- ❗ マキベエを手摺りなどに掛ける場合、割れ防止のため不織布面を上には掛けることを推奨します。
- ❗ 相しゃくり部のみを持ち上げると破損する恐れがあるため、注意して取り扱いください。

●溶接について

- ❗ ピンの踏抜き等の危険防止のため、溶接時に落下したピンは必ず拾ってください。
- ❗ 溶接(通電)時に、アースと鉄骨の設置部分からスパーク(火花)が発生することがありますのでご注意ください。
- ❗ 鉄骨表面やマキベエが濡れている場合は、感電する恐れがありますので、溶接作業を行わないでください。
- ❗ 火災の可能性がありますので、有機溶剤等の引火の恐れのあるものの近くでの溶接作業は行わないでください。
- ❗ 溶接作業により、コンピュータ機器に悪影響(CRTディスプレイの乱れなど)を及ぼすことがありますので、コンピュータ機器を置かないでください。
- ❗ 溶接ガンの先端が接着に使用するスプレー缶やその他金属(ワッシャーを除く)に接触した状態で、溶接ボタンを押すとスパーク(火花)が発生し、怪我や火災が発生する原因となりますのでご注意ください。
- ❗ 鋼材の塗膜厚70 μ m以上の場合、スタッド溶接が難しくなる可能性があります。現場担当者と相談の上、試し打ちをしてから施工してください。

●廃棄方法について

- ❗ 廃棄する場合は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に従い、表面化粧材は「廃プラスチック類」、ロックウールは「がれき類」又は「ガラスくず・コンクリートくず及び陶磁器くず」として処理してください。

安全データシート (SDS) はこちらから

ニチアス SDS

<https://sds.nichias.co.jp>

お問合せは最寄りの営業拠点までお願いします。

建材事業本部

仙台支店	TEL (022) 374-7141
東京営業部	TEL (03) 4413-1164
富山営業所	TEL (076) 424-2688
静岡営業所	TEL (054) 283-7322
名古屋営業部	TEL (052) 611-9217
大阪営業部	TEL (06) 6252-1301
岡山支店	TEL (086) 424-8011
広島支店	TEL (082) 506-2202
九州営業部	TEL (092) 739-3636

本製品以外を扱う支店・営業所

北海道支店	TEL (0144) 38-7550
北上営業所	TEL (0197) 72-8020
日立営業所	TEL (0294) 22-4321
鹿島支店	TEL (0479) 46-1313
宇都宮営業所	TEL (028) 610-2820
高崎営業所	TEL (027) 386-2217
千葉支店	TEL (0436) 21-6341
横浜支店	TEL (045) 508-2531
神奈川支店	TEL (046) 262-5333
新潟営業所	TEL (025) 247-7710
若狭支店	TEL (0770) 24-2474
山梨営業所	TEL (055) 260-6780
浜松支店	TEL (053) 450-2200
豊田支店	TEL (0565) 28-0519
四日市支店	TEL (059) 347-6230
京滋支店	TEL (0749) 26-0618
堺営業所	TEL (072) 225-5801
神戸営業所	TEL (078) 381-6001
姫路支店	TEL (079) 289-3241
宇部営業所	TEL (0836) 21-0111
徳山支店	TEL (0834) 31-4411
四国営業所	TEL (0897) 34-6111
北九州営業所	TEL (093) 621-8820
長崎支店	TEL (095) 801-8722
大分営業所	TEL (097) 551-0237
熊本支店	TEL (096) 292-4035

本社 〒104-8555 東京都中央区八丁堀1-6-1

・基幹産業事業本部	TEL (03) 4413-1121
・工業製品事業本部	TEL (03) 4413-1131
・高機能製品事業本部	TEL (03) 4413-1141
・自動車部品事業本部	TEL (03) 4413-1151
・建材事業本部	TEL (03) 4413-1161

研究所 ・鶴見 ・浜松

工場 ・鶴見 ・王寺 ・羽島 ・袋井 ・結城

海外拠点

・インドネシア ・マレーシア ・シンガポール ・ベトナム
・タイ ・中国 ・インド ・チェコ ・メキシコ

⚠️ カタログについてのご注意

本カタログを参照する場合、以下の点に注意してください。

- このカタログに記載の製品は、カタログに記載の用途をはじめとする一般的な用途での使用を意図しています。きわめて高度な品質・信頼性が要求され、本製品の不具合が直接人命に関わるような用途で使用される場合は、事前に必ず当社にご相談のうえ、お客様の責任で必要な対策を実施してください。
- 記載の物性値は、実際の使用環境や使用状況などにより変化しますので、あくまで目安としてご覧ください。
- 記載の内容は、製品単体での特性を表したものです。実際のご使用に際しては、必ず実条件での使用確認を行ったうえでご使用ください。
- 記載の内容は予告なく変更あるいは製造を中止することがあります。カタログの最新版を入手いただき内容をご確認ください。本カタログの発行時期は本頁に記載しております。当社ホームページのカタログダウンロードページにて最新版カタログの発行時期をご確認ください。なお、最新版ではないカタログの記載内容については保証致しかねますので、あらかじめご了承ください。
- 記載の規格、認定、法律などの条文は最新のものに準拠していない場合があります。
- 記載の情報について、複写、模倣、流用、転載などの著作権法によって保護されている権利を侵害する行為は固くお断りします。
- 記載の製品を使用したことにより、第三者の工業所有権に関わる問題が発生した場合、専ら当該製品

- に原因を有するもの以外につきましては、当社はその責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。
- 記載されている製品のうち、外国為替及び外国貿易法にて規制される貨物の輸出、技術の提供に際しては、同法に基づく輸出許可が必要です。
- 当社は、当社製品に係る以下の損害については、一切の責任を負いませんのでご注意ください。
 - ・天災地変・災害および当社の責に帰すべからざる事故により生じた損害
 - ・当社以外の第三者による当社製品の改造・修理・その他の行為により生じた損害
 - ・お客様およびご使用者様の故意・過失ならびに当社製品の誤使用・異常条件下での使用により生じた損害
 - ・当該製品の使用条件・使用環境・使用期間等の諸条件を考慮した定期的な点検と適切な保守・メンテナンス・交換を怠ったことにより生じた損害
 - ・当社製品の使用または使用不能に起因して生じた間接損害（営業上の損害、逸失利益および機会損失などを含まず）
 - ・当社製品の出荷時の技術水準では予見不可能な事態により生じた損害
 - ・その他当社の責に帰すべからざる事由により生じた損害