



一般財団法人 ベターリビング  
評定番号：CBL SS001-21 号

# KH-コラムジョイント工法的设计・施工指針

2024 年 9 月

株式会社 駒井ハルテック

## 1. 適用範囲

本指針は、冷間成形角形鋼管を柱に、H形断面部材を梁に用いたコラム&H構造骨組の柱梁接合部にKH-コラムジョイントを適用する場合の設計および施工に適用する。図1に本工法の基本形を、図2および表1にKH-コラムジョイントの形状・寸法を示す。

ここで言うコラム&H構造骨組は鉄骨構造またはCFT構造骨組あるいは混合構造物の鉄骨構造またはCFT構造骨組を指す。

本指針に示されていない設計および施工に関する事項は（一財）日本建築センター「冷間成形角形鋼管設計・施工マニュアル」に、また、その他の鉄骨一般部の施工については（一社）日本建築学会「鉄骨工事標準仕様書 JASS 6 鉄骨工事」による。

表1 KH-コラムジョイントの種類および形状・寸法・必要最小余長

呼称	断面寸法(mm) B×B×T	必要最小余長(mm)*2 Ls
KHC300	306×306×36	60
KHC350	356×356×40	100
KHC400	406×406×45	150
KHC450	456×456×50	
KHC500	506×506×55	200
KHC550	556×556×60	
KHC600	606×606×65	

\*1 全長 L :  $L \leq 2,500\text{mm}$   
 \*2 Ls: 必要最小余長: 取付く梁フランジの上端あるいは下端からのKH-コラムジョイント端の最小長さ (図1参照)。ただし、「5. 最上部および最下部の接合部の処置」又は「6.内ダイヤフラム入り KH-コラムジョイント」による場合はこの限りでない。

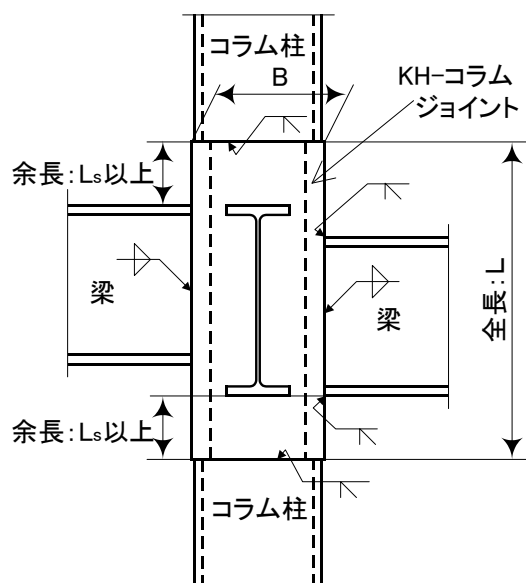


図1 KH-コラムジョイント工法

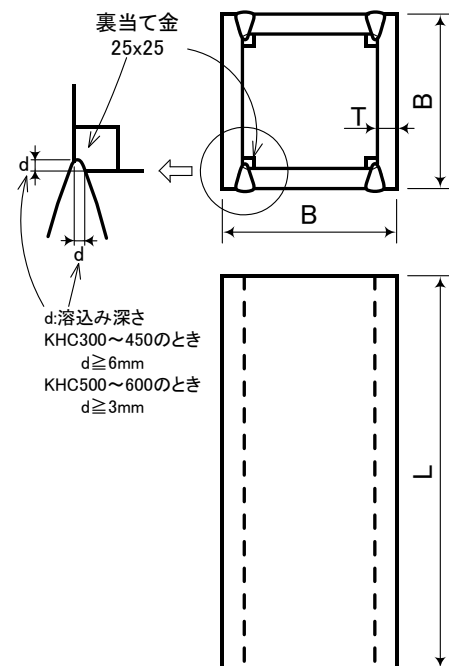


図2 KH-コラムジョイント形状

## 2. 材料

### (1) コラム柱

本工法で用いられる柱の種類を表 2 に示す。

表 2 柱の種類

種類の記号	準 拠 規 格	適 用 断 面 サ イ ズ	
BCR295	(一社) 日本鉄鋼連盟製品規定「建築構造用冷間ロール成形角形鋼管(BCR295)」に適合する大臣認定角形鋼管	呼 称	適用柱断面 (mm)
		KHC300	300×300×6~22
		KHC350	350×350×9~22
		KHC400	400×400×9~25
		KHC450	450×450×9~25
		KHC500	500×500×9~25
		KHC550	550×550×12~25
JBCR295	JFE スチール株式会社大臣認定品 (MSTL-0495) 「JFE コラム JBCR295」	呼 称	適用柱断面 (mm)
		KHC350	350×350×25
		KHC400	400×400×25
		KHC450	450×450×25, 28
		KHC500	500×500×25, 28
		KHC550	550×550×25, 28
TSC295	東京製鐵株式会社大臣認定品 (MSTL-0385) 冷間ロール成形角形鋼管「トウテツ コラム (TSC295)」	呼 称	適用柱断面 (mm)
		KHC300	300×300×6~19
		KHC350	350×350×9~22
		KHC400	400×400×9~22
BCP235  BCP325	(一社) 日本鉄鋼連盟製品規定「建築構造用冷間プレス成形角形鋼管 (BCP235 及び BCP325)」に適合する大臣認定角形鋼管	呼 称	適用柱断面 (mm)
		KHC300	300×300×9~19
		KHC350	350×350×9~22
		KHC400	400×400×9~25
		KHC450	450×450×9~28
		KHC500	500×500×9~28
		KHC550	550×550×9~32
BCP325T	(一社) 日本鉄鋼連盟製品規定「建築構造用冷間プレス成形角形鋼管(BCP325T)」に適合する大臣認定角形鋼管	KHC600	600×600×9~36
		注：適用板厚を超えると角部アール内側が KH-コラムジョイント断面から外れるため適用できない。	
STKR400  STKR490	JIS G 3466 「一般構造用角形鋼管」	呼 称	適用柱断面 (mm)
		KHC300	300×300×6~12
		KHC350	350×350×9~12

## (2) 梁

本工法で用いられる H 形断面梁の種類を表 3 に示す。

なお、H 形断面部材は圧延によるもののほか、溶接組立てによることができる。

表 3 梁の種類

種類の記号	準拠規格	適用断面サイズ
SS400	JIS G 3101 「一般構造用圧延鋼材」	H-100×50 ~ H-900×400 (熱間圧延 H 形鋼の場合は呼び寸法とする。)
SM490A, B, C	JIS G 3106 「溶接構造用圧延鋼材」	
SN400B, C	JIS G 3136 「建築構造用圧延鋼材」	
SN490B, C		

## (3) KH-コラムジョイント

KH-コラムジョイントに使用する鋼材の鋼種を表 4 に示す。

表 4 KH-コラムジョイントに使用する鋼材の鋼種

使用部位		種類の記号	準拠規格
スキンプレート	板厚 40mm 以下	SN490C	JIS G 3136 「建築構造用圧延鋼材」
	板厚 40mm 超え	TMCP325C	大臣認定品
裏当て金		SNR490B	JIS G3138 建築構造用圧延棒鋼

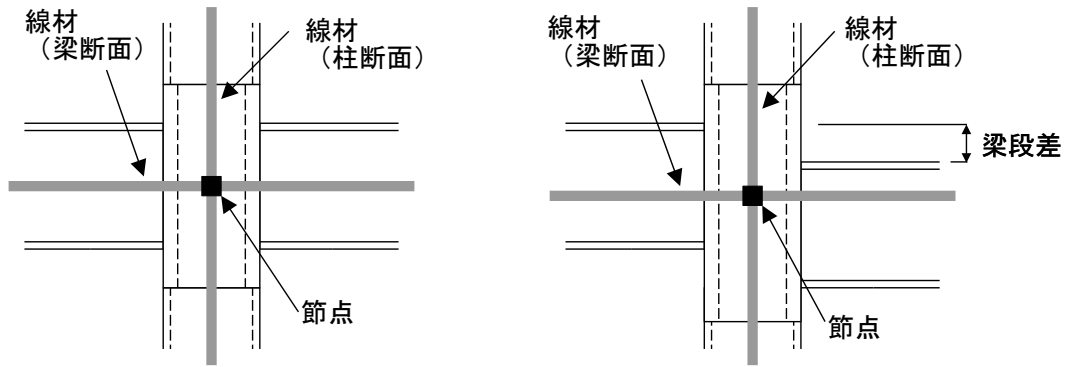
## 3. 骨組の設計方法

- ① コラム&H 構造骨組の設計は(一財)日本建築センター「冷間成形角形鋼管設計・施工マニュアル」による。その場合、耐震設計では、柱および梁の接合部の構造方法は「内ダイアフラム形式以外の形式」として扱う。
- ② 骨組の各部の応力および変形の計算は、図 3 の(a)に示すように、KH-コラムジョイント部分の断面性能も柱(シャフト)と同等なものとして、柱および梁を等価な断面性能の線材に置換し、柱・梁接合部を剛接合された節点として行うことができる。このとき、接合部パネルの大きさと剪断剛性は考慮すると層間変位の過小評価になるので、考慮しないほうがよい。  
梁段差(KH-コラムジョイントに接合される直交方向も含む梁の上フランジのレベル差)がある場合は、従来工法と同様、段差の大きさに応じて構造設計者の判断により、図 3 の(b)のように節点を平均的な梁心レベルに設定するか、(c)のように各梁心レベルで上下に分けて設定する。ただし、梁段差が梁せいを超える場合は、必ず(c)のように節点を上下に分けて設定する。(c)の場合は上下節点間の線材の断面性能は KH-コラムジョイントのものを使用する。  
なお、一般的な一貫構造計算プログラムでは、基準層の下にダミー層を設定する等の操作で図 3 の(c)のモデル化が可能である。
- ③ KH-コラムジョイントを用いる接合部では、接合パネルの降伏耐力は常に梁の降伏耐力を上回りパネル崩壊にはならないので、設計ルート 3 の保有水平耐力の検討では柱梁の耐力比から崩壊形を算定する。
- ④ ルート 3 設計では、保有耐力設計において部分的に柱崩壊形の柱が許容されている。そのような部位で KH-コラムジョイント適用する場合には、コラムへのひずみ集中を避けるため、以下を確認することが望ましい。

① 柱の上下端の接合部が双方とも柱崩壊となる場合は、コラムの残存長さ（コラムの KH-コラムジョイント端間の長さ。一方が従来型接合部の場合は KH-コラムジョイント端と従来型接合部のダイアフラム位置間の長さ）がコラムせい の 5 倍以上あること。

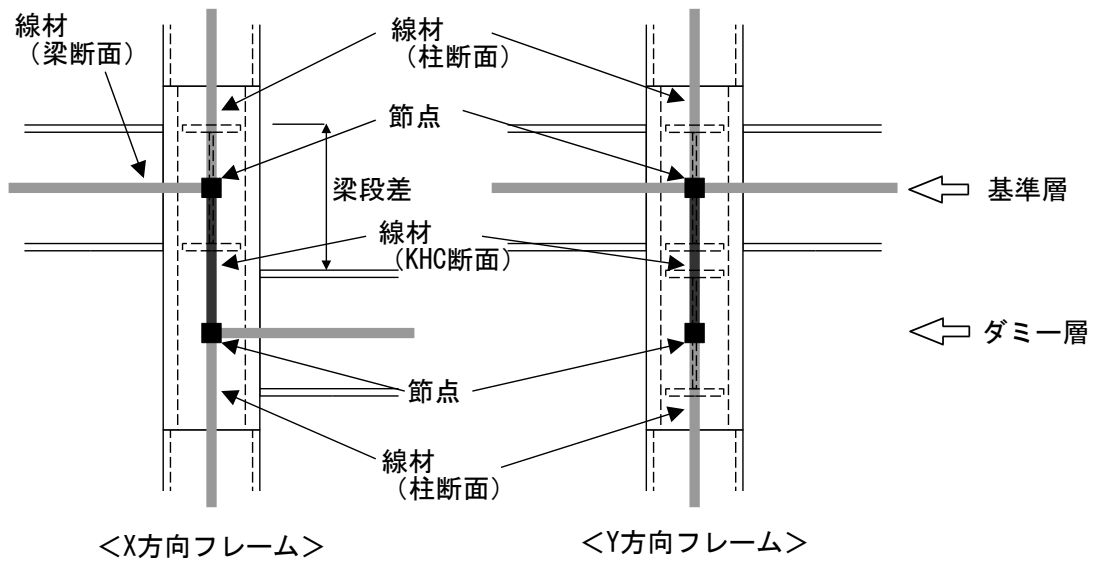
② 柱の上下端の一方のみが柱崩壊形の接合部となる場合には、コラムの残存長さがコラムせい の 3 倍以上あること。

なお、ルート 2 設計による建物では、建物の終局状態（保有水平耐力状態）でも柱は弾性範囲に留まることとなるのでコラムへのひずみ集中はない。



(a) 梁段差がない場合

(b) 梁段差が小さい場合



(c) 梁段差が大きい場合

図 3 KH-コラムジョイントの応力解析モデル

#### 4. KH-コラムジョイントの適用方法

##### (1) 適用条件（保有耐力接合等の確認）

KH-コラムジョイントに取付ける梁は、以下条件を満足しなければならない。

$${}_jM_p \geq {}_bM_p \quad \dots\dots\dots(1)$$

$${}_jM_u \geq \alpha_1 \cdot {}_bM_p \quad \dots\dots\dots(2)$$

$${}_jM_{u2} \geq \alpha_2 \cdot {}_bM_p \quad \dots\dots\dots(3)$$

ここに、 ${}_bM_p$  : 梁の全塑性曲げモーメント  ${}_bM_p = F \cdot Z_p$  ( $F$ : 梁の基準強度,  $Z_p$ : 梁の塑性断面係数)

${}_jM_p, {}_jM_u$  : KH-コラムジョイントの局部曲げ全塑性耐力及び最大耐力で付録 1 に示す計算式による。

${}_jM_{u2}$  : KH-コラムジョイントの二方向（斜め  $45^\circ$ ）梁載荷時の局部曲げ最大耐力で付録 1 に示す計算式による。

$\alpha_1, \alpha_2$  : 梁の鋼種別に与えられる接合部係数で表 5 による。

表 5 梁端の接合部係数

梁の鋼種	$\alpha_1$	$\alpha_2$
SS400	1.50	1.30
SM490	1.45	1.25
SN400B, C	1.40	1.20
SN490B, C	1.35	1.15

##### (2) 梁端の許容耐力

KH-コラムジョイントに取付く梁の梁端接合部の短期許容曲げ耐力 ( ${}_bM_a$ ) は次式による。  
長期許容曲げ耐力は(4)式の  $1/1.5$  とする。

$${}_bM_a = \min \left\{ \begin{array}{l} {}_bM_y \\ 0.85 \cdot {}_jM_p \end{array} \right\} \quad \dots\dots\dots(4)$$

ここに、 ${}_bM_y = F \cdot Z_x$  : 梁断面の降伏曲げ耐力 ( $F$ : 梁の基準強度,  $Z_x$ : 強軸回りの断面係数)  
梁に軸力がある場合、許容耐力を満足していることを下式により確認する。

$$\frac{M}{{}_bM_a} + \frac{N}{{}_bN_a} \leq 1 \quad \dots\dots\dots(5)$$

ここに、 ${}_bN_a = F \cdot A$  : 梁断面の短期許容軸耐力 ( $F$ : 梁の基準強度,  $A$ : 梁の断面積)  
長期許容軸耐力は短期許容軸耐力の  $1/1.5$  とする。

$M, N$  : 梁の梁端接合部に作用する曲げモーメント、および、軸力

### (3) KH-コラムジョイントへの取付け可能な梁の断面および強度

① 表3に示す熱間圧延H形鋼（JIS G 3192の表15に示されるH形鋼およびメーカー各社の外法一定H形鋼）については、予め(1)～(3)式による取付け可否の照査と(4)式による梁の短期許容曲げ耐力の確認を行っており、その判定結果を付録2に示す。ただし、この判定は、上下の柱が同じ柱幅の中で板厚が最も薄くF値の最も小さい鋼種の場合（ただし幅厚比種別FDを除く）で、かつKH-コラムジョイントの余長が表1の必要最小余長の場合の結果である。

付表における柱と梁の各組合せ欄の表示の意味を以下に示す。

- a) 「○」印は、この梁サイズ・梁鋼種と柱サイズ欄に記載された全ての柱との組合せが、無条件で適用可能であることを示す。
  - b) 記号の代わりに「数値」が記載されている場合は、この組合せは適用可能だが、当該梁の断面検定の際には、梁の降伏曲げ耐力 ${}_bM_y$ にこの数値を掛けて低減した耐力を梁端接合部の短期許容曲げ耐力 ${}_bM_a$ とする必要があることを示す。
  - c) 「－」印は、上下の柱を「照査対象」のサイズ・鋼種とした場合には適用不可であることを示す。
  - d) 「×」印は、フランジ幅がKH-コラムジョイント幅を超えるため、適用不可である。
- ② 付録2の「－」印の組合せについては、照査対象柱よりも厚い板厚とF値の大きな鋼種および必要最小余長よりも大きい余長で計算すると、適用可能となる場合がある。また、「○」であっても幅厚比種別FDの柱を用いると適用不可となる場合がある。これらの組合せを使用する場合には、(株)駒井ハルテックが個別に(1)～(3)式の照査と(4)式の確認を行い、その耐力計算書を構造設計者に提出する。
- ③ 表3に示すH形鋼で、付録2に示すサイズ以外の熱間圧延H形鋼および溶接組立H形鋼の適用可否については、(株)駒井ハルテックが個別に(1)～(3)式の照査と(4)式の確認を行い、その耐力計算書を構造設計者に提出する。
- ④ 片持ち梁のように許容応力度内で使用される梁については、(1)式のみを満足すれば適用可能であり、余長は25mmまで小さくすることができる。この場合の照査は(株)駒井ハルテックが行い、その耐力計算書を構造設計者に提出する。
- ⑤ 上記②～④に該当する柱と梁の組合せを使用する場合は、構造設計者はその耐力計算書を構造計算書に添付して建築確認申請に提出するものとする。
- ⑥ 梁端のフランジに水平ハンチを付けて拡幅する場合は、フランジ幅が大きくなるほど接合部の耐力は高くなるので、拡幅がないとして照査すれば安全側となる。

<備考> 評定範囲外の梁を使用する場合の対応

表3の適用範囲に含まれないH形鋼を使用する場合は、(株)駒井ハルテックが有限要素法により付録1の耐力計算式の妥当性を確認したうえで、(1)～(3)式の照査と(4)式の確認を行い、(株)駒井ハルテックと構造設計者の責任の下に、耐力計算書と有限要素法による検討報告書を構造計算書に添付して建築確認申請に提出する。

#### (4) 適用に際しての構造細則

- ① KH-コラムジョイントは、上下とも表 1 に示す必要最小余長を確保する。ここで言う余長とは、梁フランジ外面から KH-コラムジョイント端の長さを指す(図 1 参照)。ただし、柱の最上部および最下部の接合部においては「5.最上部および最下部の接合部の処理」によることができる。
- ② 梁の鉛直方向の傾斜は  $60^{\circ}$  以下、水平方向の傾斜は  $45^{\circ}$  以下とする。梁に鉛直方向の傾斜がある場合の梁の施工については、「付録 5. KH-コラムジョイント周りの溶接施工例 (2)鉛直傾斜梁」を参照のこと。
- ③ 梁フランジ幅は KH-コラムジョイントの取付く面の板幅を超えてはならない。
- ④ KH-コラムジョイントと柱との接合は完全溶込み溶接とする。
- ⑤ KH-コラムジョイントと梁との接合は、フランジは完全溶込み溶接、ウェブは完全溶込み溶接または隅肉溶接もしくはガセットプレートを介しての高力ボルト接合によるものとする。



## 5. 最上部および最下部の接合部の処理

### (1) 端部を通しダイアフラムとする方法

- ① 通しダイアフラムの板厚：接合する梁フランジの最大厚の 2 サイズアップ
- ② 通しダイアフラムの材質：引張強さおよび F 値が接合する梁すべてに対し同等以上となる鋼種
- ③ 通しダイアフラムと KH-コラムジョイントの溶接継目

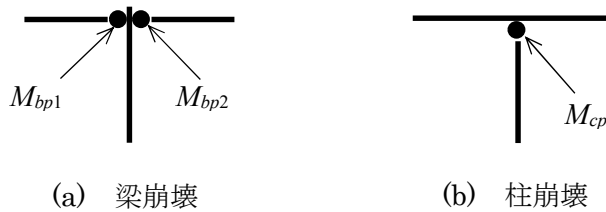


図 4 崩壊形

(イ) 梁崩壊の場合

$M_{bp1} + M_{bp2} \leq M_{cp}$  の場合である (図 4(a)参照)。

ここに、 $M_{bp1}$ ,  $M_{bp2}$  : 左右の梁の全塑性モーメント

$M_{cp}$  : 柱コラムの全塑性モーメント

通しダイアフラムと KH-コラムジョイントの隅肉あるいは部分溶込み溶接継目ののど厚は下式によって得られる  $a_w$  以上とする (図 5 参照)。

$$a_w = \frac{(1 + \gamma_1) \cdot A_{f1} \cdot F_{f1} + (1 + \gamma_2) \cdot A_{f2} \cdot F_{f2}}{2 \cdot B \cdot F_w / \sqrt{3}} \quad \dots\dots\dots (6)$$

ここに、 $A_{f1}$ ,  $A_{f2}$  : 左右の梁フランジの断面積

$F_{f1}$ ,  $F_{f2}$  : 左右の梁フランジの引張応力に対する短期許容応力度 (F 値)

$F_w / \sqrt{3}$  : KH-コラムジョイントとトッププレートの溶接部の剪断応力に対する短期許容応力度

$B$  : KH-コラムジョイントの外幅

$T$  : KH-コラムジョイントの板厚

$\gamma_1$ ,  $\gamma_2$  : 梁の柱中心線からの偏心による割増係数で以下による (図 6 参照)

$$\gamma_1 = \frac{2 \cdot e_1}{B - T} \quad , \quad \gamma_2 = \frac{2 \cdot e_2}{B - T}$$

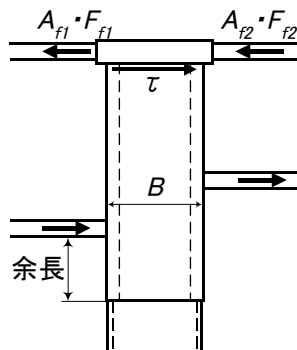


図 5 梁崩壊での応力状態

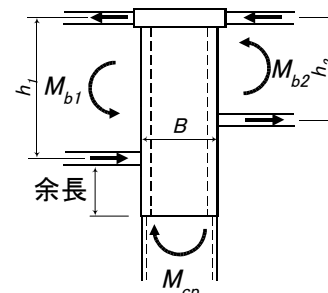


図 6 柱崩壊での応力状態

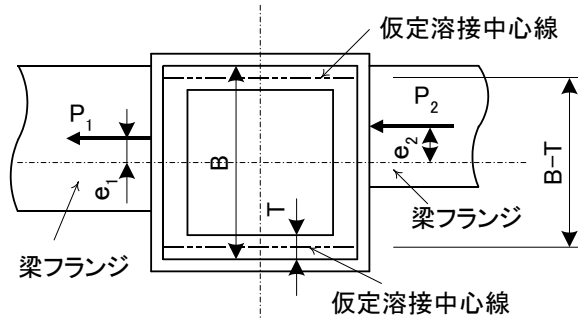


図7 梁偏心による割増

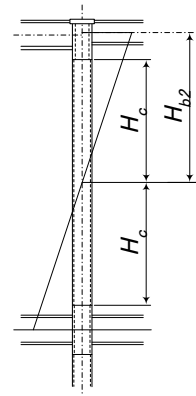


図8 柱の曲げモーメントの割増し

(ロ) 柱崩壊の場合

$M_{bp1} + M_{bp2} > M_{cp}$  の場合である (図4(b)参照)。

通しダイアフラムと KH-コラムジョイントの隅肉あるいは部分溶込み溶接継目ののど厚は (6)式によって得られる  $a_w$  と (7)式によって得られる  $a_w$  の小さい方の値以上とする (図6参照)。

$$a_w \geq \frac{(1 + \gamma_1) \cdot (\beta \cdot M_{cp} - h_2 \cdot A_{f2} \cdot F_{f2}) + (1 + \gamma_2) \cdot h_1 \cdot A_{f2} \cdot F_{f2}}{2 \cdot h_1 \cdot B \cdot F_w / \sqrt{3}} \dots\dots\dots (7)$$

ここに、 $\beta = \frac{H_{b2}}{H_c}$  : 節点位置での柱モーメントの割り増し係数 (図8参照)

$H_{b2}$ ,  $H_c$  : 崩壊メカニズム状態での柱の曲げモーメントの反曲点からせいの小さい方の梁中心線までの距離および柱と KH-コラムジョイント溶接位置までの距離。  
柱の曲げモーメントの反曲点は上下の KH-コラムジョイントフェイス間の中央とする (図8参照)。

$h_1$ ,  $h_2$  : 左右の梁フランジの応力中心間距離  $h_1 \geq h_2$  とする。

$A_{f2}$  : せいの小さい梁のフランジの断面積

$F_{f2}$  : せいの小さい梁の降伏応力度 (ここでは F 値)

$\gamma_1$ ,  $\gamma_2$  : 梁の柱中心線からの偏心による割増係数 (前項(イ)と同じ)

## (2) 端部を補剛ダイアフラムで補強する方法

下記による。ただし、当該部に取付く梁の断面が小さい場合や当該部が柱崩壊形となり梁に大きな応力が作用しない場合は、FEM解析等で安全性を確認し板厚を低減することができる。

- ① 補剛ダイアフラムの材質：SN490B または SM490A,B
- ② 補剛ダイアフラムの板厚：表 6 による。
- ③ 補剛ダイアフラムと KH-コラムジョイントとの溶接継目：4 辺完全溶込み溶接
- ④ 補剛ダイアフラム装着位置：取付く梁フランジと外面合わせ
- ⑤ 補剛ダイアフラム外面と KH-コラムジョイントの端面との距離：35mm 以上

補剛ダイアフラムの溶接をガスシールドアーク溶接で行う場合には、「付録 5.KH-コラムジョイント周りの溶接施工例 (4) 端部補剛ダイアフラム」を参照のこと。

表 6 補剛ダイアフラムの板厚

KH-コラムジョイント		板厚：t (mm)	
呼称	断面寸法 (mm)		
KHC300	306×306×36	19 以上	
KHC350	356×356×40		
KHC400	406×406×45		
KHC450	456×456×50		
KHC500	506×506×55	22 以上	
KHC550	556×556×60		
KHC600	606×606×65		

### (3) 端部をトッププレートで補強する方法

下記による。ただし、当該部に取り付く梁の断面が小さい場合や当該部が柱崩壊形となり梁に大きな応力が作用しない場合は、FEM 解析等で安全性を確認しトッププレートの板厚および隅肉のサイズを低減することができる。

- ① トッププレートの材質：SN490B または SM490A,B
- ② トッププレートの板厚：表 7 による。
- ③ トッププレートと KH-コラムジョイントとの溶接：表 7 による。

表 7 トッププレートの板厚と隅肉溶接のサイズ

KH-コラムジョイント		板厚：t (mm)	隅肉溶接の サイズ：S (mm)	標準控え 寸法：e (mm)
呼称	断面寸法 (mm)			
KHC300	306×306×36	19	17	23
KHC350	356×356×40			
KHC400	406×406×45			
KHC450	456×456×50			
KHC500	506×506×55	22	20	28
KHC550	556×556×60			
KHC600	606×606×65			

## 6. 内ダイアフラム入りKH-コラムジョイント

予め内ダイアフラムを装着した「内ダイアフラム入り KH-コラムジョイント」を用いて、以下に示す「耐震ブレース接合」および「従来型との併用接合」が可能である。

### (1) 耐震ブレース接合

KH-コラムジョイントに取付けることの可能な耐震ブレースの接合部例を図9に示す。

- i) 耐震ブレースは柱及び梁に対し著しい偏心がないこと、すなわち、図9の(a)から(d)に示す通り、ガセットプレートは柱及び梁の双方に取合うディテールとする。また、ブレース材を直接取付ける場合は、図9(d)に示す通り、ブレース材を柱及び梁の双方に取付ける。
- ii) 図9の(a)から(c)に示す接合部ディテールでは、ブレース材とガセットプレートの接合及びガセットプレートと骨組み(柱、梁)の接合は、保有耐力接合の条件を満たしていること。また、図9(d)に示されるブレース材が直接接合される場合においては、ブレースのサイズはKH-コラムジョイントの適用範囲内の梁部材のサイズとする。
- iii) 図9の(a)から(d)に示されていない耐震ブレースの取合いディテールについては、有限要素法など特別な調査研究を行い、保有耐力接合の条件を満たすことを確認した上で適用すること。

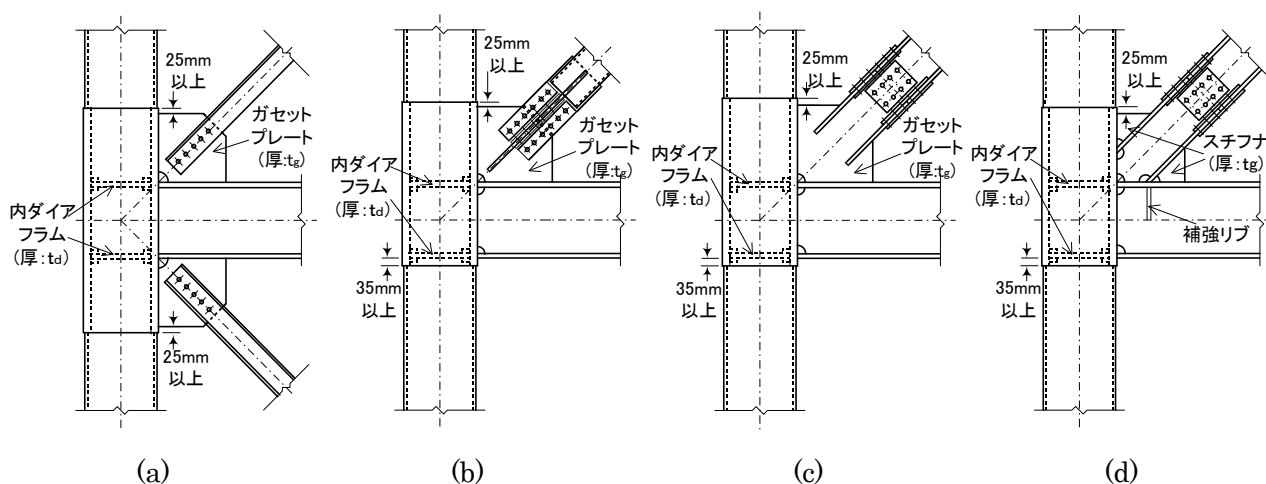


図9 耐震ブレースの接合部

なお、KH コラムジョイントの耐震ブレース接合部への適用に際しては、以下の細則を設けている。

#### ① KH-コラムジョイントの長さ

KH-コラムジョイントの長さは、耐震ブレースおよびその接合のためのガセットプレート、スチフナ等、また、接合部に溶接される梁すべてが収まるようにする。その上で、耐震ブレースおよびその接合のためのガセットプレート先端から 25mm 以上、ダイアフラムから 35mm 以上の余長を設ける(図9参照)。

#### ② ブレースの取付かない面の梁の適用については「4. KH-コラムジョイントの適用方法」、および「5. 最上部および最下部の接合部の処理」の適用制限に従うものとする。

#### ③ 内ダイアフラムの取付け位置、材質および板厚 ( $t_d$ ) は以下とする。

取付け位置：ブレースの取付く面の梁フランジ位置で、それぞれ外面合わせとする。

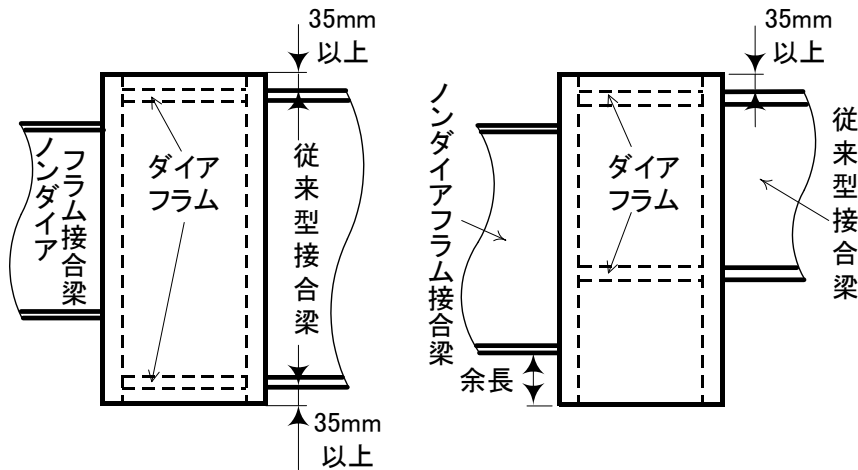
鋼種：SM490A,B,C または SN490B,C

板厚：梁フランジ板厚+3mm 以上、かつ、22mm 以上。

## (2) 従来工法との併用

「内ダイアフラム入り KH-コラムジョイント」を用いて従来型の梁接合とノンダイアフラム梁接合を併用した形で接合部を形成することができる。その場合、以下の構造細則に従うものとする。

- ① 内ダイアフラムの材質および板厚は以下のとおりとする。  
板厚：当該部に取付く梁フランジの最大厚さ+3mm 以上、かつ、22mm 以上とする。  
鋼種：SM490A,B,C、SN490B,C のいずれかとする。
- ② 梁の上下のフランジが双方とも内ダイアフラム位置に取付けられる梁は、従来工法の梁と考えられるので、「4. KH-コラムジョイントの適用方法」でその適用を制限する必要はない。
- ③ 上下フランジの一方または双方とも内ダイアフラム位置以外に取付けられる梁の適用可否については「4. KH-コラムジョイントの適用」、および、「5. 最上階および最下部の接合部の処理」の適用制限に従うものとする。
- ④ 図 10(a)のように、取付く梁フランジが全て上下の内ダイアフラム内にある場合は、KH-コラムジョイントの両端に 35mm 以上の余長を設ける。
- ⑤ 図 10(b)のように、内ダイアフラムの外に梁のフランジがある場合は、原則として内ダイアフラムの外にある梁フランジ外端から「1.適用範囲」に示す余長を設けるものとする。



(a) (b)  
図 10 内ダイアフラムKH-コラムジョイント

## 7. 異径継手

KH-コラムジョイントとコラムの中心軸が一致する接合部に限り、表 8-1、8-2 に示す○印および△印の辺長 1 サイズダウンのコラムを直接溶接接合することが出来る。ただし、△印のコラムの接合にあたっては、図 11 のように、当該接合部の端部の裏当て金に長さ 120mm サイズ 8mm の隅肉溶接を施し、断面にシール溶接を行ってから断面をグラインダで平滑に仕上げるものとする。また、この補強は原則として、(株) 駒井ハルテックが行う。なお、△印の接合部の溶接に際しては、「付録 5. KH-コラムジョイント周りの溶接施工例 (3)異径継手」の溶接接合要領を参照のこと。

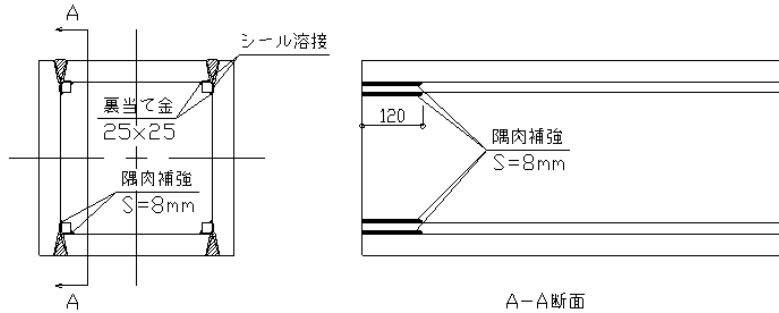


図 11 △印の異径継手のためのKH-コラムジョイント裏当て金の隅肉溶接

表 8-1 異径継手可能な冷間ロール成形角形鋼管コラム (BCR, JBCR, TSC)

呼称	コラムサイズ										
	辺長 (mm)	板厚(mm)									
		6	8	9	12	14	16	19	22	25	28
KHC350	□-300×300	○	△	△	×	×	×	×	×	—	—
KHC400	□-350×350	—	—	○	△	△	×	×	×	×	—
KHC450	□-400×400	—	—	○	○	△	△	×	×	×	—
KHC500	□-450×450	—	—	○	○	○	○	△	△	×	×
KHC550	□-500×500	—	—	○	○	○	○	○	△	△	×
KHC600	□-550×550	—	—	—	○	○	○	○	○	△	△

○：継手可 △：裏当て補強により継手可 ×：継手不可 —：製品規格外サイズ

表 8-2 異径継手可能な冷間プレス成形角形鋼管コラム (BCP)

呼称	コラムサイズ									
	辺長 (mm)	板厚(mm)								
		9	12	16	19	22	25	28	32	36
KHC350	□-300×300	△	×	×	×	—	—	—	—	—
KHC400	□-350×350	△	△	×	×	×	—	—	—	—
KHC450	□-400×400	○	△	△	×	×	×	—	—	—
KHC500	□-450×450	○	○	△	△	×	×	×	×	—
KHC550	□-500×500	○	○	○	△	△	×	×	×	×
KHC600	□-550×550	○	○	○	△	△	△	×	×	×

○：継手可 △：裏当て補強により継手可 ×：継手不可 —：製品規格外サイズ

付録1. KH-コラムジョイントの局部曲げ全塑性耐力および最大耐力の計算式

① KH-コラムジョイントの全塑性耐力 ( ${}_jM_p$ )

$${}_jM_p = {}_bh \cdot \left\{ \begin{array}{l} + \frac{cb \cdot (M_i + M_p) - 2y \cdot M_i}{x + {}_iL} + 2y \frac{{}_iL \cdot M_i + x \cdot M_p}{(x + {}_iL)^2} \\ + 2 \frac{(bh + {}_rt + 2{}_iL) \cdot M_i + 2x \cdot M_p}{y} + \frac{2cb \cdot M_i}{bh - {}_rt} \\ + \frac{(y - m)^2}{y} \cdot {}_bt_f \cdot {}_b\sigma_y \end{array} \right\} \dots\dots\dots(\text{付 1})$$

$x, y$  は(付 1)式の  ${}_jM_p$  を最小にする値で、下式を満足する。

$$\frac{\partial {}_jM_p}{\partial x} = {}_bh \cdot \left\{ - \frac{(cb - 2y) \cdot (M_i + M_p) + 4y \cdot M_p}{(x + {}_iL)^2} - 4y \cdot {}_iL \frac{M_i - M_p}{(x + {}_iL)^3} + \frac{4M_p}{y} \right\} = 0 \quad \dots\dots(\text{付 2})$$

$$\frac{\partial {}_jM_p}{\partial y} = {}_bh \cdot \left\{ \begin{array}{l} + \frac{2 \cdot (M_p - M_i)}{x + {}_iL} + 2{}_iL \frac{M_i - M_p}{(x + {}_iL)^2} - 4M_p \frac{(x + {}_iL)}{y^2} \\ - \frac{2(bh + {}_rt + 2{}_iL) \cdot M_i - 4{}_iL \cdot M_p}{y^2} + \left( -\frac{m^2}{y^2} + 1 \right) \cdot {}_bt_f \cdot {}_b\sigma_y \end{array} \right\} = 0 \quad \dots\dots(\text{付 3})$$

ただし、 $y \geq {}_cb/2$  の場合、 $y = {}_cb/2$  として(付 2)式より  $x$  が与えられる。

② KH-コラムジョイントの最大耐力 ( ${}_jM_u$ )

$${}_jM_u = {}_bh \cdot \left\{ \begin{array}{l} + \frac{(cb - 2y) \cdot M_{iu} + cb \cdot M_p}{x + {}_iL} + 2y \frac{{}_iL \cdot M_i + x \cdot M_p}{(x + {}_iL)^2} \\ + \frac{(bh - {}_rt + 2{}_iL) \cdot (M_{iu} + M_i) + 4{}_rt \cdot M_{iu} + 2x \cdot (M_p + M_u)}{y} \\ + \frac{2(cb - 2y) \cdot M_{iu} + 4y \cdot M_i}{bh - {}_rt} + \left( \frac{m^2}{y} + y - 2m \right) \cdot {}_bt_f \cdot {}_b\sigma_t \end{array} \right\} \dots\dots\dots(\text{付 4})$$

$x, y$  は(付 4)式の  ${}_jM_u$  を最小にする値で、下式を満足する。

$$\frac{\partial {}_jM_u}{\partial x} = {}_bh \cdot \left\{ - \frac{(cb - 2y) \cdot M_{iu} + cb \cdot M_p + 2y \cdot M_p}{(x + {}_iL)^2} - 4y \cdot {}_iL \frac{M_i - M_p}{(x + {}_iL)^3} + \frac{2(M_p + M_u)}{y} \right\} = 0 \quad \dots\dots(\text{付 5})$$

$$\frac{\partial {}_jM_u}{\partial y} = {}_bh \cdot \left\{ \begin{array}{l} - 2 \frac{M_{iu} - M_p}{x + {}_iL} + 2{}_iL \frac{M_i - M_p}{(x + {}_iL)^2} - 2 \frac{(x + {}_iL) \cdot (M_p + M_u)}{y^2} \\ - \frac{(bh - {}_rt + 2{}_iL) \cdot (M_{iu} + M_i) + 4{}_rt \cdot M_{iu} - 2{}_iL \cdot (M_p + M_u)}{y^2} \\ - 4 \frac{M_{iu} - M_i}{bh - {}_rt} + \left( -\frac{m^2}{y^2} + 1 \right) \cdot {}_bt_f \cdot {}_b\sigma_t \end{array} \right\} = 0 \quad \dots\dots(\text{付 6})$$

ただし、 $y \geq {}_cb/2$  の場合、 $y = {}_cb/2$  として(付 5)式より  $x$  が与えられる。



③ KH-コラムジョイントの二方向梁載荷時の最大耐力 ( $jM_{u2}$ )

$$jM_{u2} = bh \cdot \left\{ \begin{array}{l} + \frac{(cb - 2y) \cdot M_{iu} + cb \cdot M_p}{x + iL} + 2y \frac{iL \cdot M_i + x \cdot M_p}{(x + iL)^2} \\ + \frac{\left(\frac{3}{2}bh - rt\right) \cdot M_{iu} + 2iL \cdot (M_{iu} + M_i) + 3rt \cdot M_{iu} + x \cdot (2M_p + M_u)}{y} \\ + \frac{2(cb - 2y) \cdot M_{iu} + 4y \cdot M_i}{bh - rt} + \left(\frac{m^2}{y} + y - 2m\right) \cdot bt_f \cdot b\sigma_t \end{array} \right\} \dots\dots\dots(\text{付 7})$$

$x, y$ は(付 7)式の $jM_{u2}$ を最小にする値で、下式を満足する。

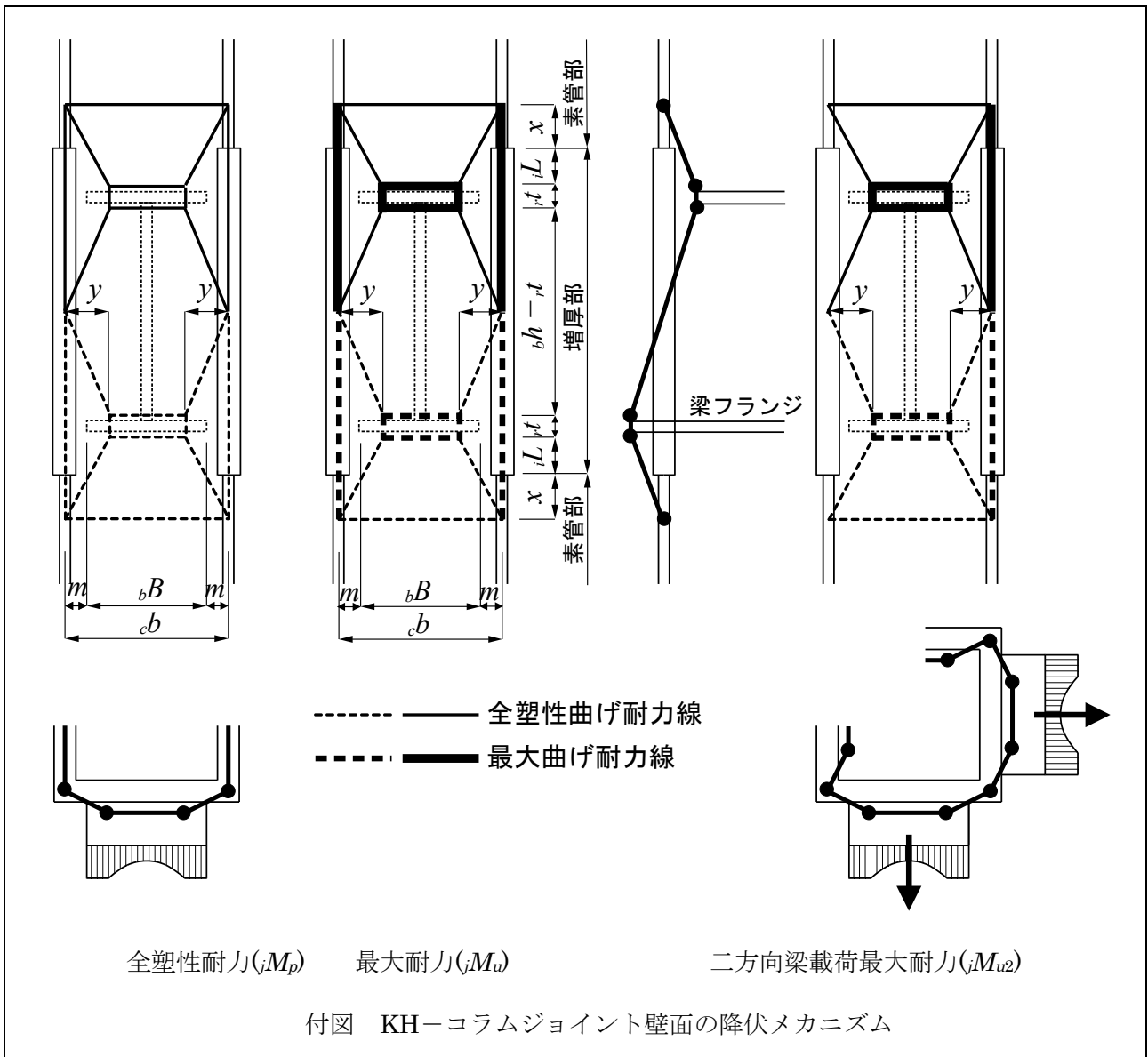
$$\frac{\partial jM_{u2}}{\partial x} = bh \cdot \left\{ - \frac{(cb - 2y) \cdot M_{iu} + cb \cdot M_p + 2y \cdot M_p}{(x + iL)^2} - 4 \cdot y \cdot iL \frac{M_i - M_p}{(x + iL)^3} + \frac{2M_p + M_u}{y} \right\} \dots\dots(\text{付 8})$$

$$\frac{\partial jM_{u2}}{\partial y} = bh \cdot \left\{ \begin{array}{l} -2 \frac{M_{iu} - M_p}{x + iL} + 2iL \frac{M_i - M_p}{(x + iL)^2} - 2 \frac{(x + iL) \cdot (M_p + M_u)}{y^2} \\ - \frac{\left(\frac{3}{2}bh - rt\right) \cdot M_{iu} + 2iL \cdot (M_{iu} + M_i) + 3rt \cdot M_{iu} - x \cdot (2M_p + M_u)}{y^2} \\ -4 \frac{M_{iu} - M_i}{bh - rt} + \left(-\frac{m^2}{y^2} + 1\right) \cdot bt_f \cdot b\sigma_t \end{array} \right\} = 0 \dots\dots\dots(\text{付 9})$$

ただし、 $y \geq cb/2$  の場合、 $y = cb/2$  として(付 8)式より  $x$  が与えられる。

<記号>

- $H$  : 梁せい  $bB$  : 梁幅  $bt_f$  : 梁フランジ厚  $ct$  : 素管板厚  $it$  : 増厚部板厚
- $bh = H - 0.75bt_f$  : 梁フランジ応力中心間距離  $rt = 1.25bt_f$  : 溶接余盛を含む梁フランジ厚
- $cb$  : 増厚部板厚心々間距離  $iL = L$  (梁フランジ外面からの最小余長)  $-0.25bt_f$  : 余長
- $m = (cb - bB) / 2$  : 増厚部板厚芯と梁フランジ側面の距離
- $M_p = c\sigma_y \cdot ct^2 / 4$  : 素管部板および角部の単位長さ当たりの全塑性モーメント
- $M_i = i\sigma_y \cdot it^2 / 4$  : 増厚部板および角部の単位長さ当たりの全塑性モーメント
- $M_u = c\sigma_t \cdot ct^2 / 4$  : 素管部板および角部の単位長さ当たりの終局モーメント
- $M_{iu} = i\sigma_t \cdot it^2 / 4$  : 増厚部板および角部の単位長さ当たりの終局モーメント
- $c\sigma_y$  : 素管の降伏点 (基準強度 F)
- $c\sigma_t$  : 素管の引張強さ (材料規格の引張強さの下限值)
- $i\sigma_y = 325\text{N/mm}^2$  : 増厚部の降伏点 (基準強度 F)
- $i\sigma_t = 490\text{N/mm}^2$  : 増厚部の引張強さ (材料規格の引張強さの下限值)
- $b\sigma_y$  : 梁フランジの降伏点 (基準強度 F)
- $b\sigma_t$  : 梁フランジの引張強さ (材料規格の引張強さの下限值)



<出典>

- ・藤田謙一，森田耕次，横井圭司，古沢恵三，濱野公男，松原洋一，古海賢二：増厚補強箱形断面柱-H形断面梁部分骨組架構の構造性能，日本鋼構造協会鋼構造論文集第6巻第24号，1999.12
- ・藤田謙一，森田耕次，横井圭司，古沢恵三，濱野公男，松原洋一，古海賢二：増厚補強箱形断面柱-H形断面梁立体部分骨組架構の構造性能，日本鋼構造協会鋼構造論文集第7巻第25号，2000.3

付録2. KH-コラムジョイント断面サイズ毎の取付け可能梁の鋼種別断面

付表 2-1 取付け可能梁の一覧 (JIS H 形鋼)

KH-コラムジョイントサイズ		KHC300 □-306×36				KHC350 □-356×40				KHC400 □-406×45				KHC450 □-456×50				KHC500 □-506×55				KHC550 □-556×60				KHC600 □-606×65										
柱サイズ	STKR400.490	□-300×6~12		□-350×9~12		□-400×9~25		□-450×9~25		□-500×9~25		□-550×12~25		-		-		-		-		-		-		-										
	BCR295.TSC295	□-300×6~22		□-350×9~22		□-400×25		□-450×25~28		□-500×25~28		□-550×25~28		-		-		-		-		-		-		-		-								
	JBCR295	-		□-350×25		-		□-450×9~28		□-500×9~28		□-550×9~32		-		-		-		-		-		-		-		-								
	BCP235.325.325T	□-300×9~19		□-350×9~22		□-400×9~25		□-450×9~28		□-500×9~28		□-550×9~32		-		-		-		-		-		-		□-600×9~36		-								
	照査対象	□-300×9(STKR400)				□-350×9(STKR400)				□-400×9(BCP235)				□-450×12(BCP235)				□-500×12(BCP235)				□-550×12(BCP235)				□-600×16(BCP235)										
梁サイズ	梁鋼種	SS400				SM400				SM490				SM490				SM490				SM490														
		H-100 x 50 x 5 x 7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- <注>
- 1) 「柱サイズ」の最下行「照査対象」に記載されたサイズと鋼種は、梁の取付け可否の計算で使用したものである。
  - 2) 「照査対象」は、同じ柱幅の中で板厚が最も薄いサイズで、F 値の最も小さい鋼種としている。つまり、最も接合部耐力が小さくなる条件での梁の取付け可否を検討している。ただし、幅厚比種別が FD の柱は除いている。
  - 3) 「○」印は、この梁サイズ・梁鋼種と柱サイズ欄に記載された全ての柱との組合せが、無条件で適用可能であることを示す。ただし、幅厚比種別が FD の柱を用いると適用不可となる場合がある。
  - 4) 記号の代わりに「数値」が記載されている場合は、この組合せは適用可能だが、当該梁の断面検定の際には、梁の降伏曲げ耐力  $M_y$  にこの数値を掛けて低減した耐力を梁端接合部の短期許容曲げ耐力  $M_a$  とする必要があることを示す。
  - 5) 「-」印は、上下の柱を「照査対象」のサイズ・鋼種とした場合には適用不可であることを示す。ただし、照査対象柱よりも厚い板厚と F 値の大きな鋼種および必要最小余長よりも大きい余長で計算すると、適用可能となる場合がある。
  - 6) 「×」印は、フランジ幅が KH-コラムジョイント幅を超えるため、適用不可である。

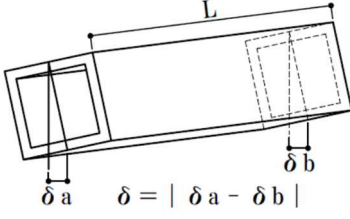
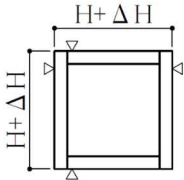
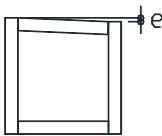
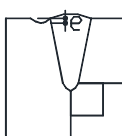
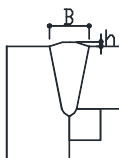
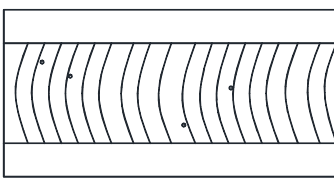






### 付録3 KH-コラムジョイントの寸法精度および端面の加工精度

(1) BOX 素管での検査項目とその許容差

名 称	図	許容差
① ねじれ $\delta$	 <p><math>\delta =  \delta a - \delta b </math> BOX 素管の両端にて計測</p>	$\delta \leq 2 \cdot L / 1000$ (L : 全長)
② せい $\Delta H$	 <p>(▽印位置を計測する) BOX 素管の両端にて計測</p>	$-3 \text{ mm} \leq \Delta H \leq 3 \text{ mm}$
③ 断面の直角度 $e$	 <p>BOX 素管の両端にて計測</p>	$e \leq 3 \text{ mm}$
④ アンダーカット $e$		$e \leq 0.3 \text{ mm}$ ただし、アンダーカット部分の長さの総和が溶接部全体の長さの10%以下でかつ断面が鋭角的でない場合は $e \leq 1.0 \text{ mm}$ とすることができる。
⑤ 余盛の高さ $h$		$0 < h \leq B/5$
⑥ ピット		溶接長さ 300mm あたり 1 個以下。 ただし、ピットの大きさが 1mm 以下のものは 3 個を 1 個として計算する。
⑦ 割れ	—	あってはならない。

(2) KH-コラムジョイント製品での検査項目とその許容差または許容値

名称	図	許容差																
① 長さ $\Delta L$		$-3 \text{ mm} \leq \Delta L \leq 3 \text{ mm}$																
② 端面の直角度 e		$e \leq 3 \text{ mm}$																
③ 曲り e		$e \leq L/1000$ かつ $e \leq 3 \text{ mm}$																
④ 溶込み深さ d	 切断面の両端面にて計測	溶込み深さ(mm) <table border="1"> <thead> <tr> <th>呼称</th> <th>標準値</th> <th>限界値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>KHC300~450</td> <td><math>d \geq 6</math></td> <td><math>d \geq 3</math></td> </tr> <tr> <td>KHC500~600</td> <td><math>d \geq 3</math></td> <td><math>d \geq 0</math></td> </tr> </tbody> </table> 切断面の溶込み深さが標準値を下回り、限界値を満足している場合は、以下に示す角部の隅肉溶接補強を行う。ただし、溶込み深さは限界値を下回ってはならない。	呼称	標準値	限界値	KHC300~450	$d \geq 6$	$d \geq 3$	KHC500~600	$d \geq 3$	$d \geq 0$							
	呼称	標準値	限界値															
KHC300~450	$d \geq 6$	$d \geq 3$																
KHC500~600	$d \geq 3$	$d \geq 0$																
<角部の隅肉溶接補強> 下図のように裏当てに金に隅肉溶接を施す。 ただし、溶込み不足箇所が1箇所であっても当該端面全ての溶接部に隅肉溶接補強を施すものとする（隅肉溶接線8本）。	 A-A断面	<table border="1"> <thead> <tr> <th>呼称</th> <th>隅肉補強長さ <math>L_h</math> (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>KHC300</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>KHC350</td> <td>175</td> </tr> <tr> <td>KHC400</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>KHC450</td> <td>225</td> </tr> <tr> <td>KHC500</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>KHC550</td> <td>275</td> </tr> <tr> <td>KHC600</td> <td>300</td> </tr> </tbody> </table>	呼称	隅肉補強長さ $L_h$ (mm)	KHC300	150	KHC350	175	KHC400	200	KHC450	225	KHC500	250	KHC550	275	KHC600	300
呼称	隅肉補強長さ $L_h$ (mm)																	
KHC300	150																	
KHC350	175																	
KHC400	200																	
KHC450	225																	
KHC500	250																	
KHC550	275																	
KHC600	300																	
⑤ 切断面の粗さ		100 $\mu\text{mRz}$ 以下																
⑥ 切断面の ノッチ深さ d		$d \leq 0.5 \text{ mm}$																

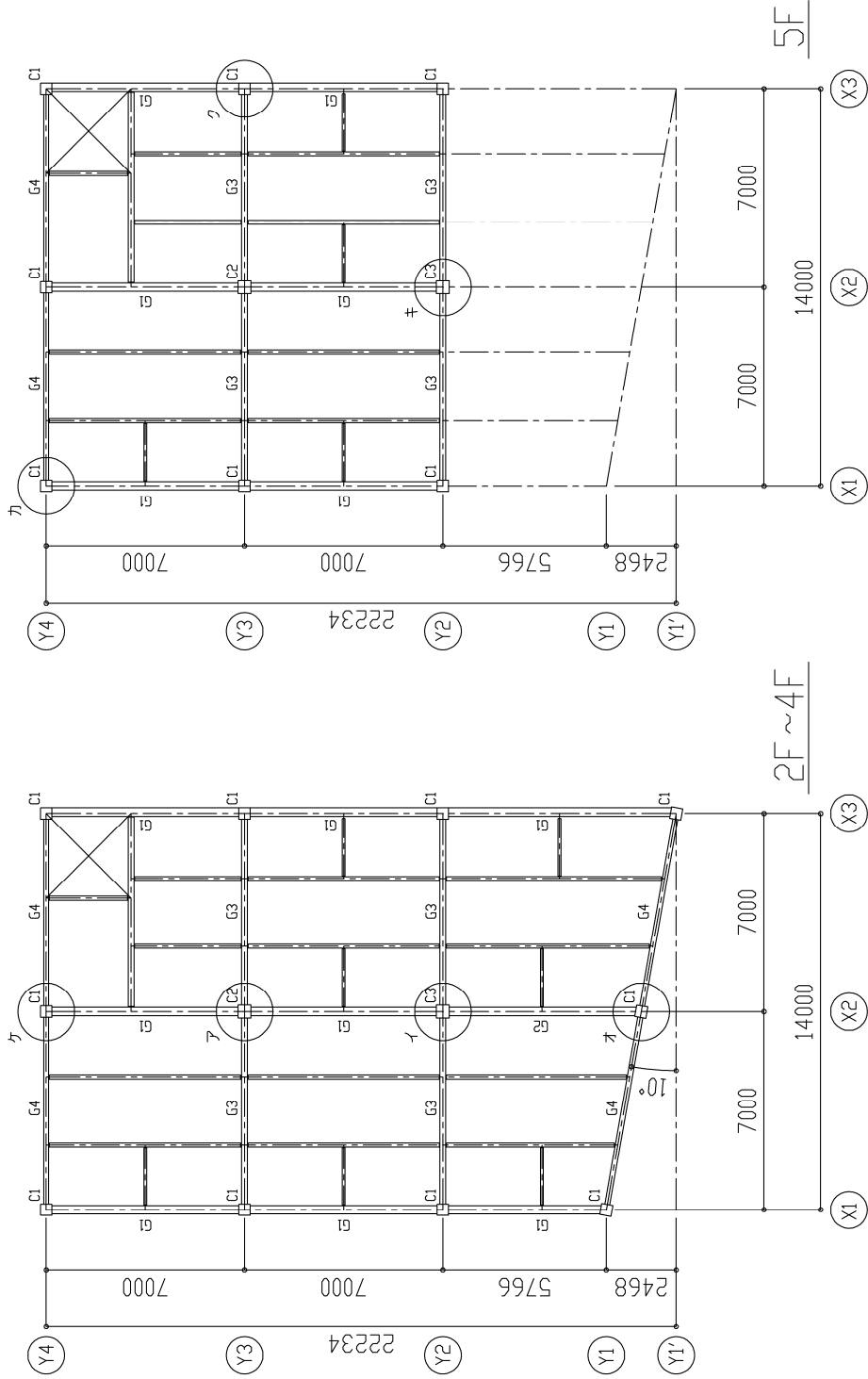


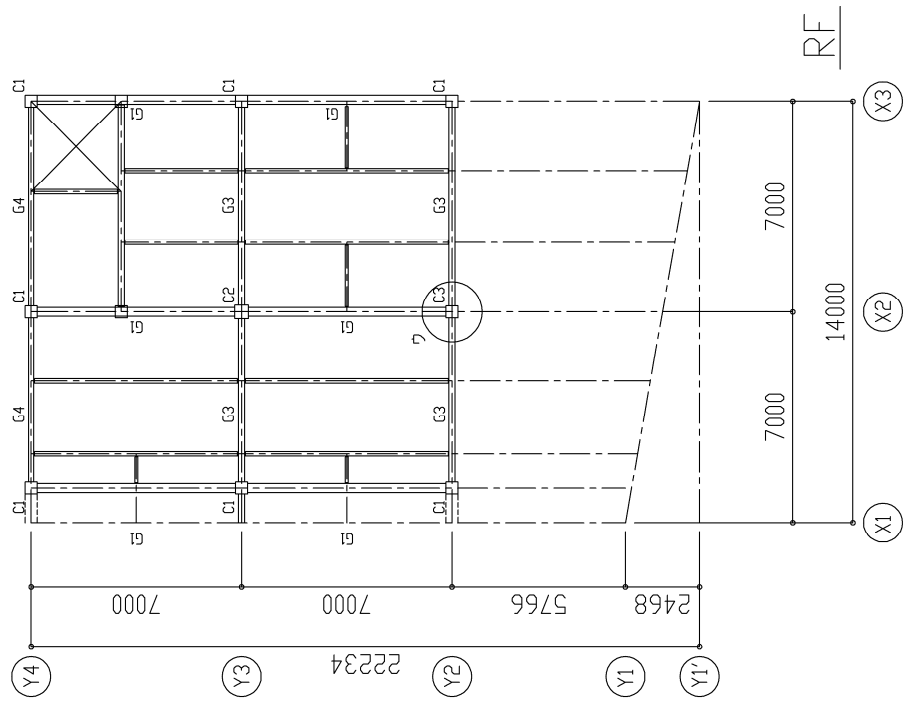
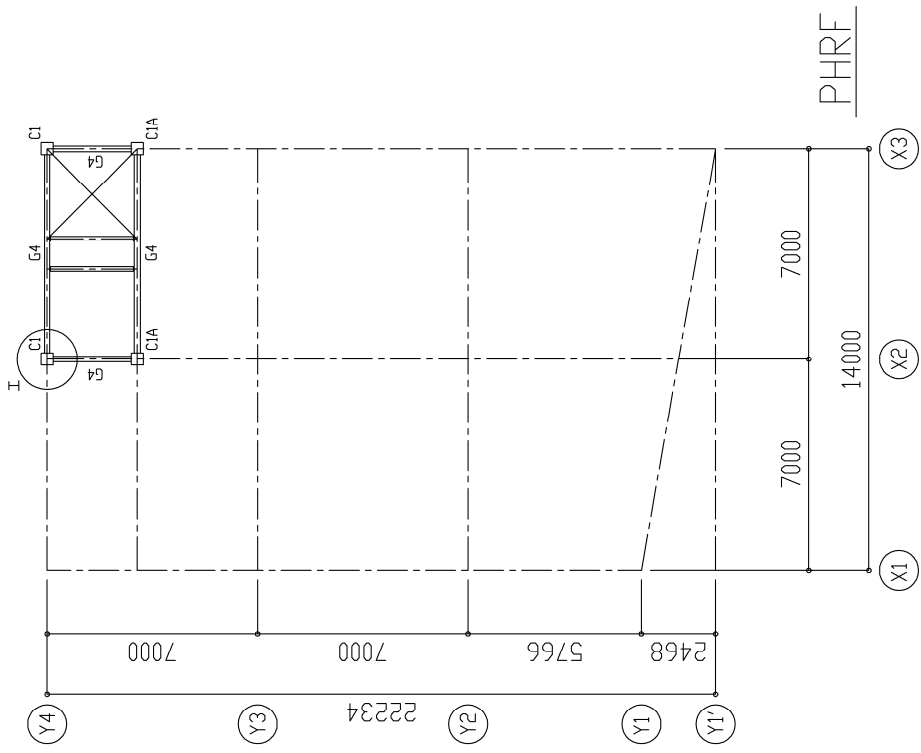
付録4 KH-コラムジョイントの適用ディテール例

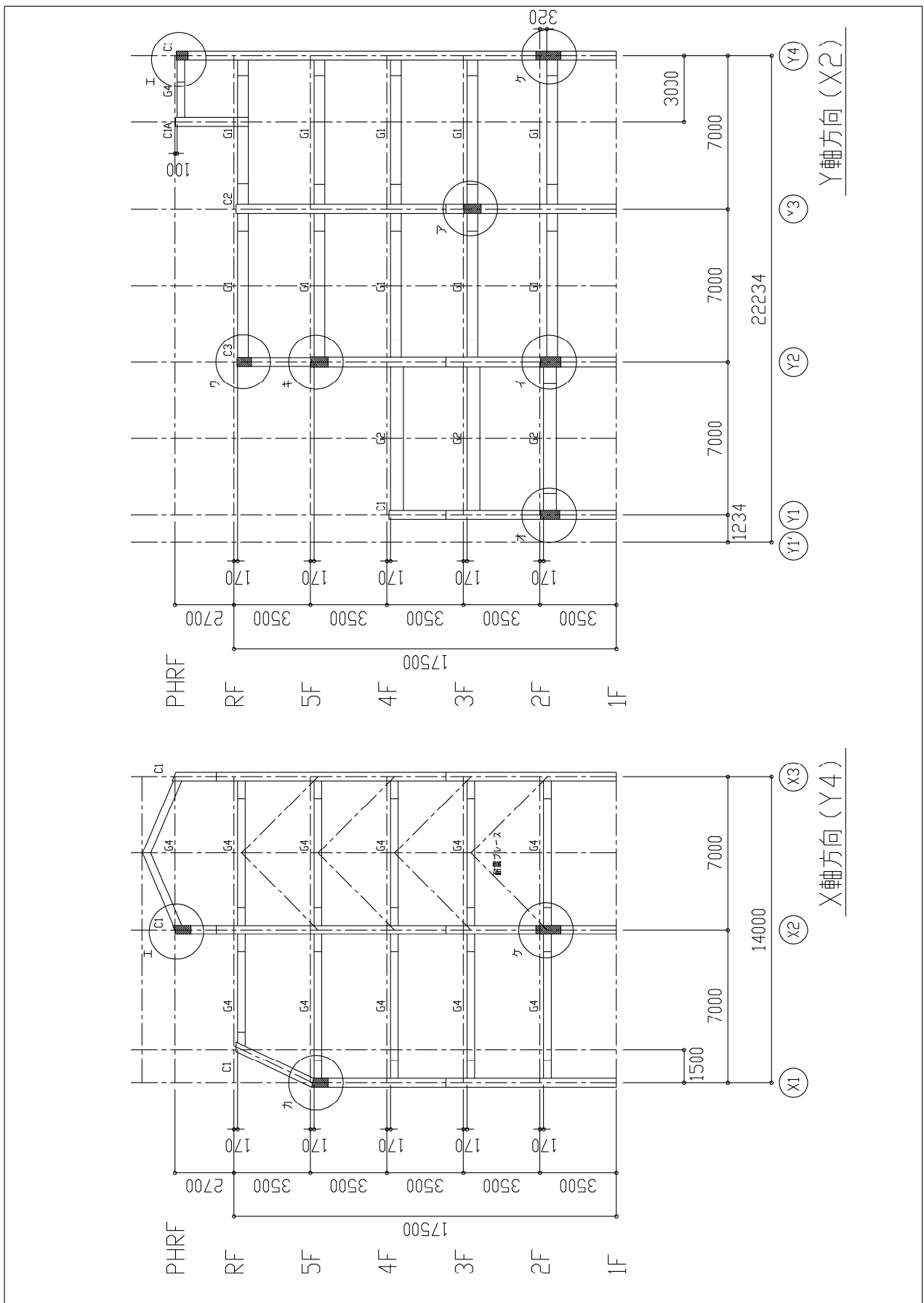
【説語例】

柱 : C1 □-400×400×12~16  
 C1A □-400×400×9  
 C2 □-450×450×12~16  
 C3 □-400×400×12~450×450×16  
 (材質 BCR295)

大梁 : G1 H-488×300×11×18  
 G2 H-588×300×12×20  
 G3 H-400×200×8×13  
 G4 H-350×175×7×11  
 (材質 SN400B)







<p>ア-1 一般部接合部</p> <p>C2 □-450x450x16 G3 H-400x200x8x13 G1 H-488x300x11x18 KHC450 Y3</p>	<p>ア-2 一般部接合部(従来工法との併用)</p> <p>C2 □-450x450x16 G3 H-400x200x8x13 G1 H-488x300x11x18 KHC450 Y3</p>	<p>イ 段差部接合部</p> <p>G3 H-400x200x8x13 G2 H-588x300x12x20 G1 H-488x300x11x18 KHC450 C3 □-450x450x16 Y2</p>
<p>ウ-1 最上部接合部 (Top-PL形式)</p> <p>G1 H-488x300x11x18 G3 H-400x200x8x13 KHC400 C3 □-400x400x12 Y2</p>	<p>ウ-2 最上部接合部 (通しダイアフラム形式)</p> <p>G1 H-488x300x11x18 G3 H-400x200x8x13 KHC400 C3 □-400x400x12 Y2</p>	<p>ウ-3 最上部接合部 (内ダイアフラム形式)</p> <p>G1 H-488x300x11x18 G3 H-400x200x8x13 KHC400 C3 □-400x400x12 Y2</p>

<p>工 鉛直斜梁接合部</p> <p>PL-19 ∇PHRF G4 H-350x175x7x11 KHC400 C1 □-400x400x12 X2</p>	<p>オ 水平傾斜梁接合部</p> <p>G2 H-588x300x12x20 G4 H-350x175x7x11 KHC400 X2</p>	<p>カ-1 斜め柱接合部 (内ダイアラム形式)</p> <p>下脚柱と上脚柱の中心線は一致しない 内側の隙間を確保する 3mm C1 □-400x400x12 ∇5F KHC400 G4 H-488x300x11x18 G4 H-350x175x7x11 X1</p>
<p>カ-2 斜め柱接合部 (ノンダイアラム形式)</p> <p>下脚柱と上脚柱の中心線は一致しない 内側の隙間を確保する 3mm C1 □-400x400x12 ∇5F KHC400 G4 H-488x300x11x18 G4 H-350x175x7x11 X1</p>	<p>キ 異径継手</p> <p>C3 □-400x400x12 G1 H-488x300x11x18 G3 H-400x200x8x13 KHC45C C3 □-450x450x16 X2</p>	<p>ク 大梁偏心接合部</p> <p>G1 H-488x300x11x18 KHC400 G3 H-400x200x8x13 X3</p>

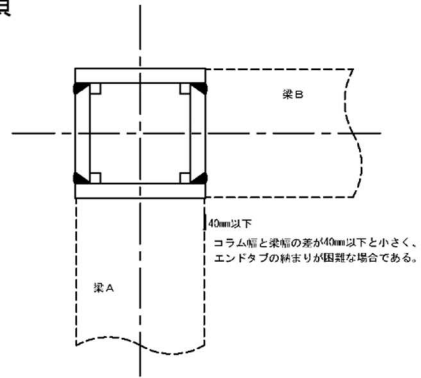
<p>ケー1 耐震ブレース接合部(a)</p> <p>       KHC400        Δ2F        PL-22 (梁外面合わせ)        G4 H-350x175x7x11        G1 H-488x300x11x18        C1 □-400x400x16     </p>	<p>ケー2 耐震ブレース接合部(b)</p> <p>       Δ2F        PL-22 (梁外面合わせ)        G1 H-488x300x11x18        G4 H-350x175x7x11        C1 □-400x400x16     </p>	<p>ケー3 耐震ブレース接合部(c)</p> <p>       Δ2F        PL-22 (梁外面合わせ)        G1 H-488x300x11x18        G4 H-350x175x7x11        KHC400        C1 □-400x400x16     </p>
<p>ケー4 耐震ブレース接合部(d)</p> <p>       Δ2F        PL-22 (梁外面合わせ)        G1 H-488x300x11x18        G4 H-350x175x7x11        C1 □-400x400x16     </p>	<p>コ 水平ブレース取り付け</p> <p>       角溶接部は仕上げるスカラップでも可        スカラップ例     </p>	

# 付録5 KH-コラムジョイント周りの溶接施工例

## (1)KH-コラムジョイントと等幅梁

### KH-コラムジョイントと等幅梁の施工要領

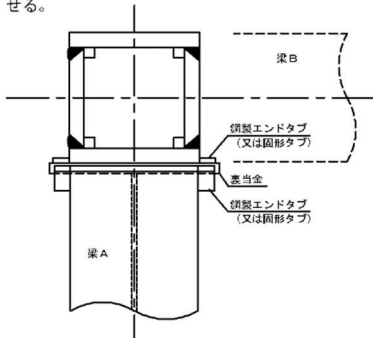
KH-コラムジョイント幅と梁フランジ幅の差が小さい場合、また梁の寄りがある場合、同時組立てが困難なため下記施工要領(1)による組立・溶接の順序で施工することを推奨する。本要領は鋼製タブについて説明しているが、固形タブ(フラックススタブ・セラミックタブ等)についても同様の手順で行う事が出来る。



#### 施工順序

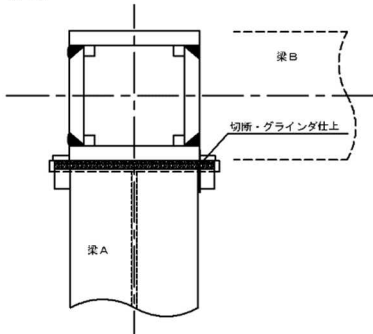
##### ①組立・溶接・UT

梁Aのブラケット・裏当金・エンドタブの取付を行い、終了後、溶接およびUT検査を行う。  
この時、梁Aと隣合う梁Bのフランジ厚さの厚い方の部材を先行させる。



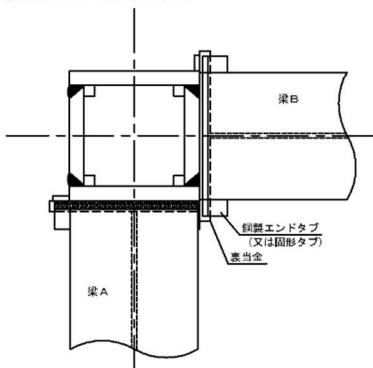
##### ②エンドタブ切断

溶接・UT検査後、エンドタブの切断を行い、グラインダ仕上げを行う。



##### ③組立・溶接・UT

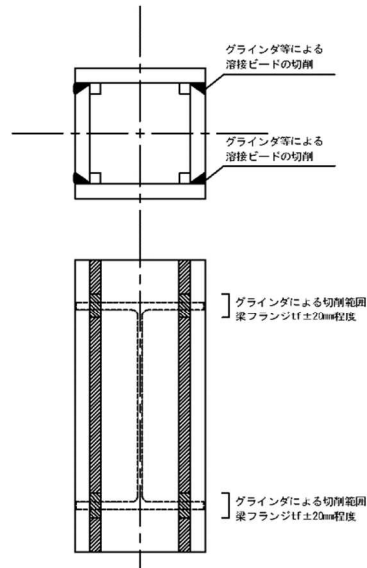
梁Bのブラケット・裏当金・エンドタブの取付を行い、終了後、溶接およびUT検査を行う。



#### 付帯事項

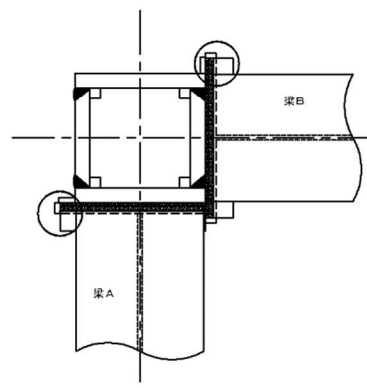
##### (a) 溶接ビードの切削

上下梁フランジ位置について行う。切削幅は溶接余盛と裏当金の密着を考慮して20mm程度を目安にビードを切削する。

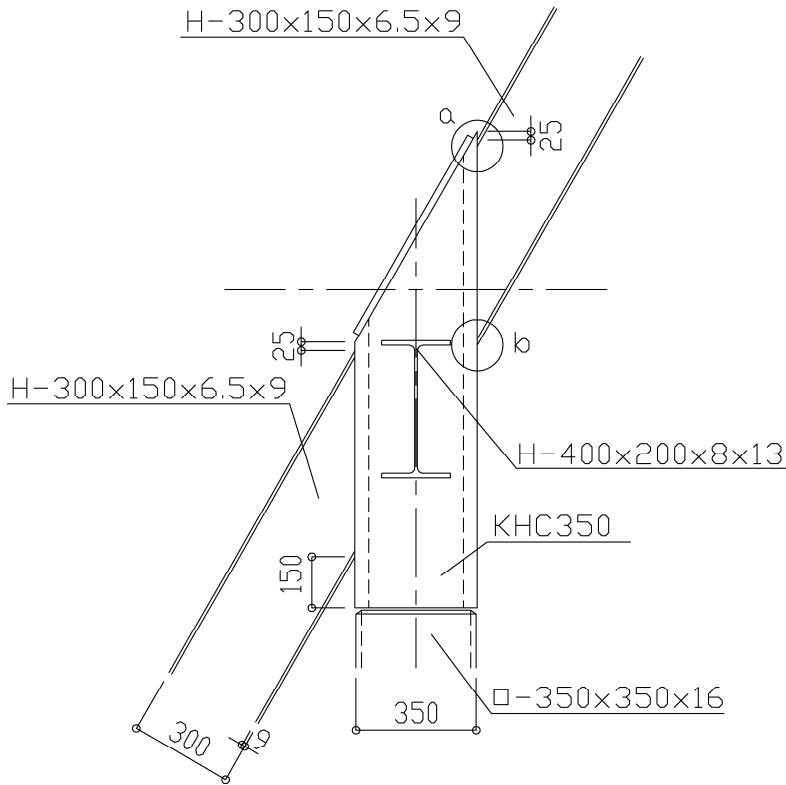


##### (b) エンドタブの切断

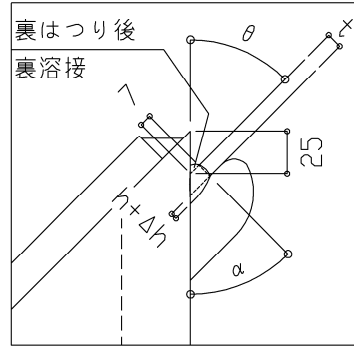
○印部分のエンドタブ切断に関して、切断が必要な場合は協議による。



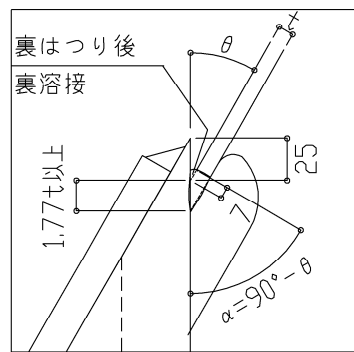
(2) 鉛直傾斜梁



α部詳細 45° ≤ θ の場合

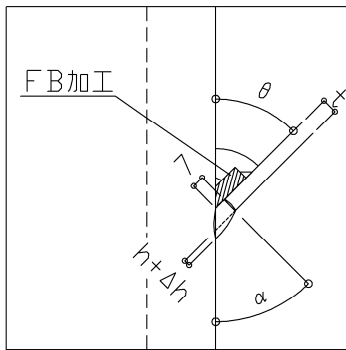


α部詳細 30° ≤ θ < 45° の場合

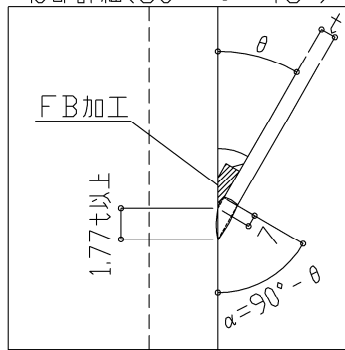


\* 梁外側への裏当て金は、推奨しない。

b部詳細 (θ ≥ 45°)



b部詳細 (30° ≤ θ < 45°)



45° ≤ θ の場合

$$45^\circ \leq \theta \leq 55^\circ \quad \alpha = 90^\circ - \theta$$

$$55^\circ < \theta \quad \alpha = 35^\circ$$

裏当て金  $t/4 \leq h + \Delta h \leq t/4 + 10$  ( $t \leq 40$ )  
 $10 \leq h + \Delta h \leq t/4 + 10$  ( $t > 40$ )

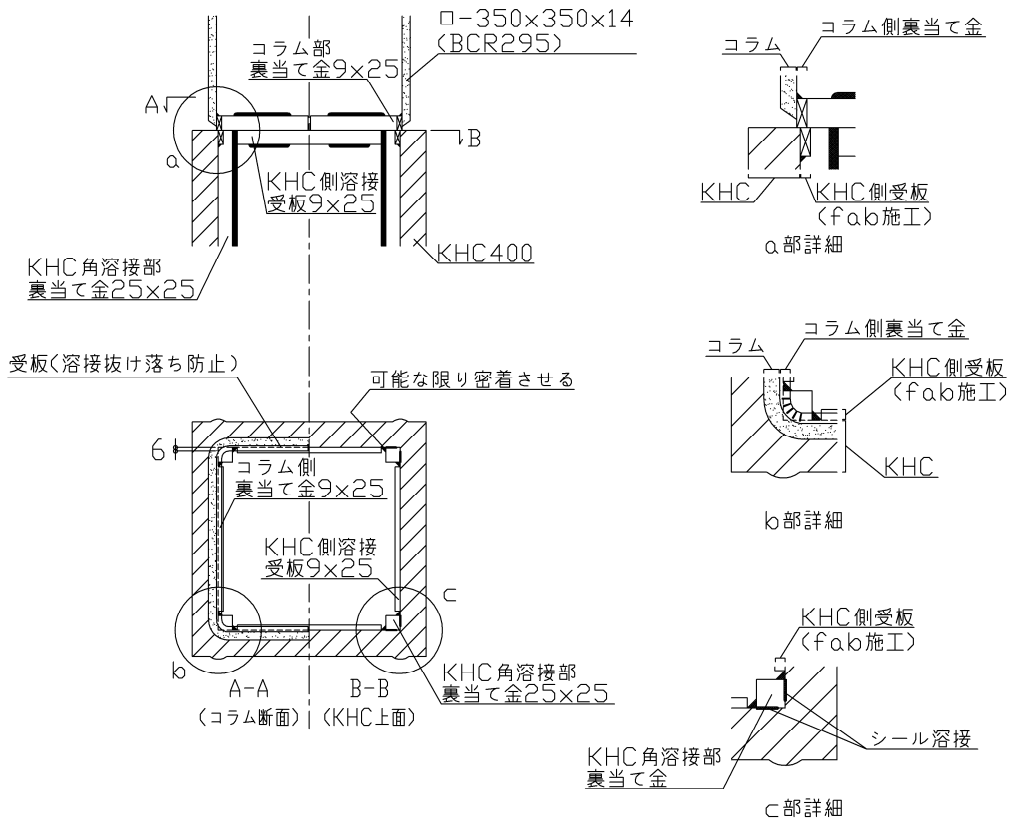
裏はつり  $t/8 \leq h + \Delta h \leq t/8 + 10$  ( $t \leq 40$ )  
 $5 \leq h + \Delta h \leq t/4 + 5$  ( $t > 40$ )

30° ≤ θ < 45° の場合

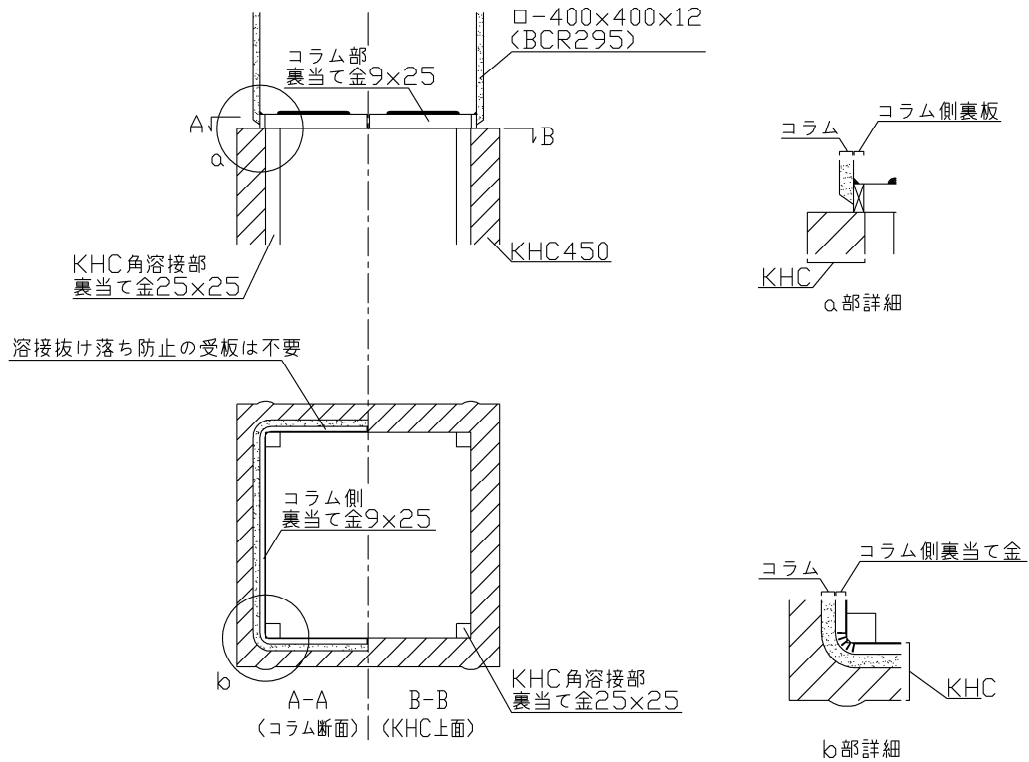
$$(t + t/4) \times \sqrt{2} = 1.77t$$



△印部 裏当て金補強により継手可能な場合

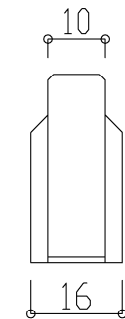
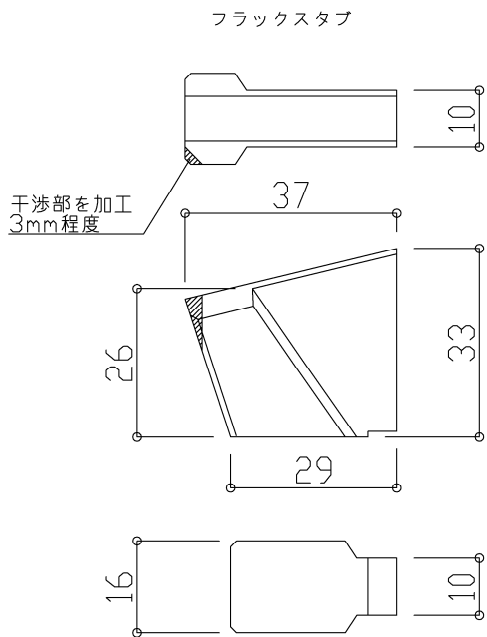
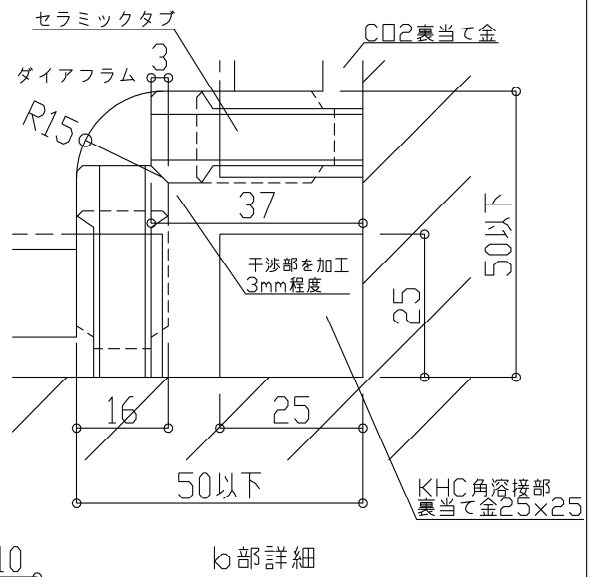
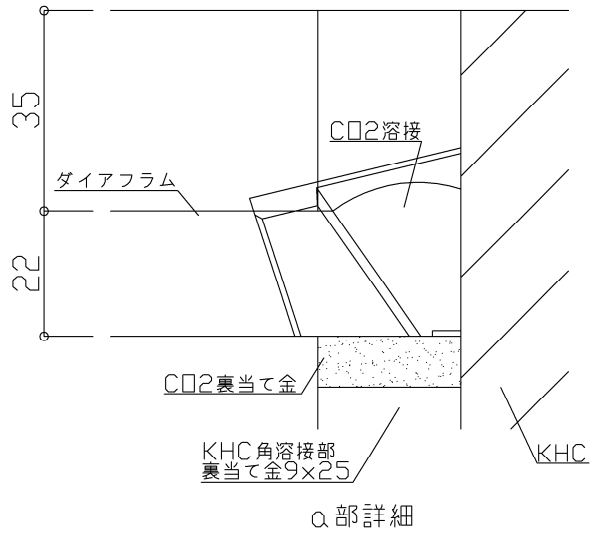
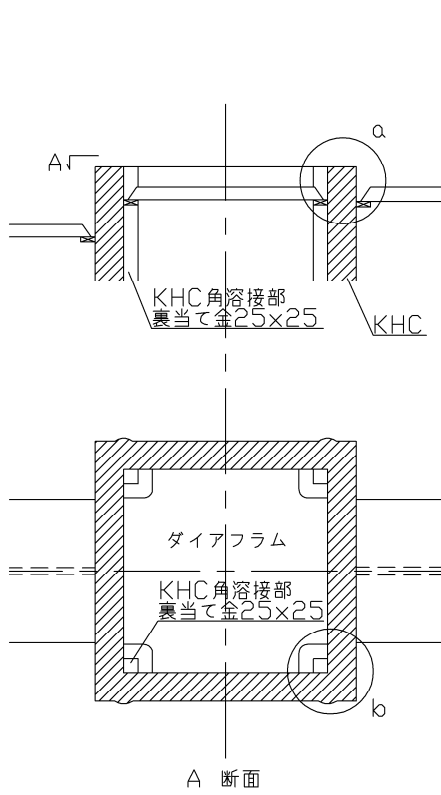


○印部 裏当て金補強不要な場合



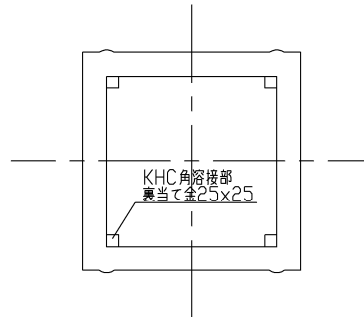
(4) 端部補剛ダイヤフラム

端部補剛ダイヤフラム溶接ディテール

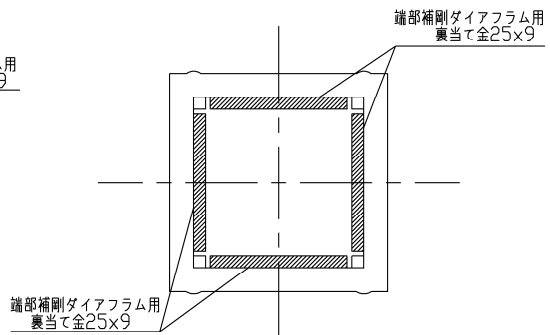
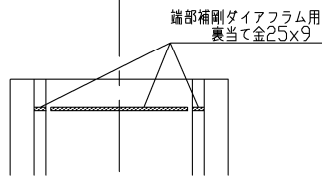


# 端部補剛ダイヤフラム施工手順

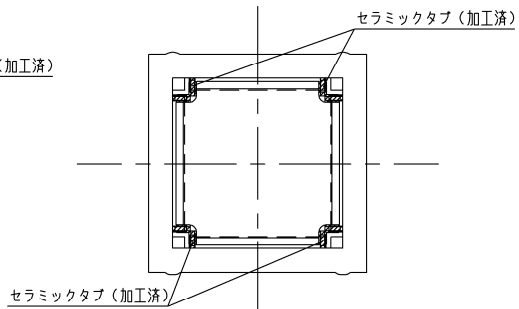
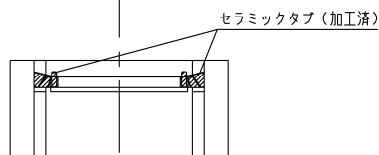
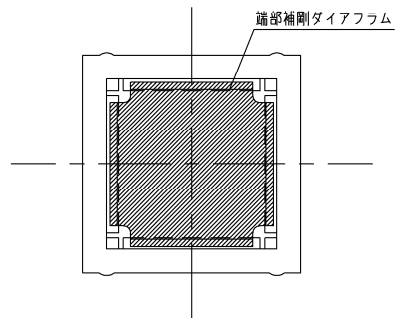
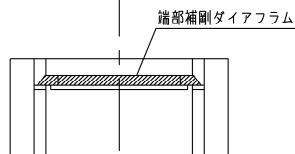
①ダイヤ用裏当て金の  
取り付け



②端部補剛ダイヤの  
セット



③セラミックタブ  
(加工済)のセット



④C02による  
完全溶け込み溶接

