



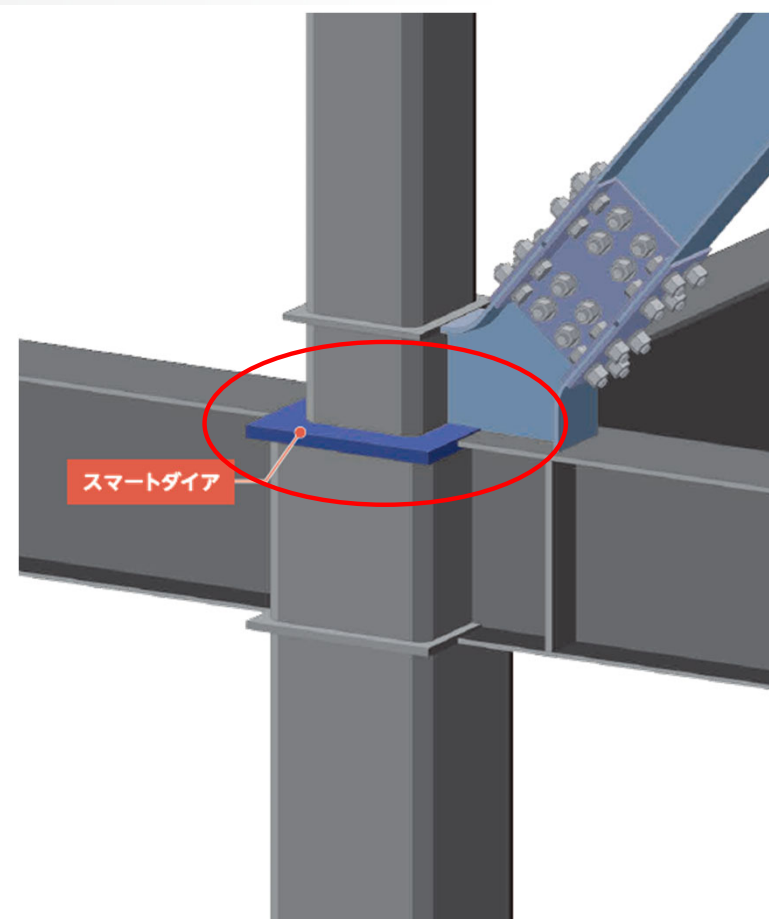
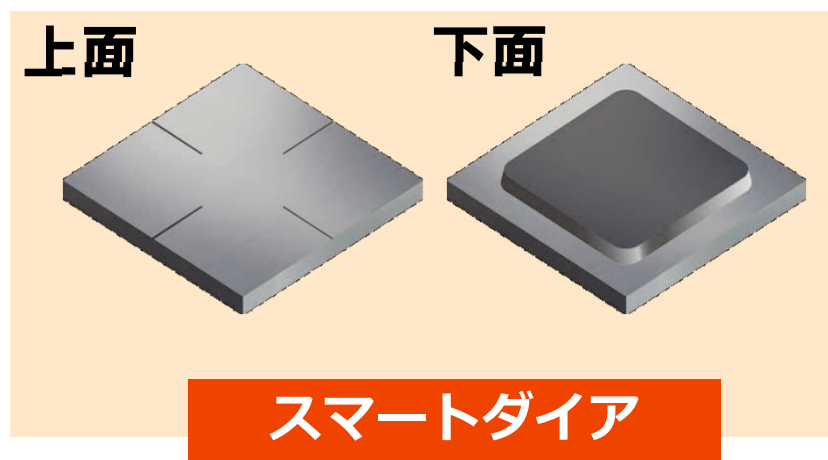
柱絞り通しダイアフラム工法 スマートダイアII工法

2024年2月28日
センクシア株式会社

SMART DIAII

スマートダイア工法とは

パネルゾーンにテーパークラムを用いることなく、下階柱より上階柱のサイズを絞ることが出来る通しダイアフラム工法



- ‘11年11月：スマートダイア販売開始
- ‘15年 4月：スマートダイアをリニューアル→スマートダイアII
- ‘19年 11月：鋼板タイプを販売開始
- ‘24年 1月：スマートダイアIIの適用範囲を拡大



冷間成形角形鋼管設計
・施工マニュアル(2018)

3.6.2 異幅接合形式

上下階の柱サイズが異なる場合の接合方法には、図3.6.1に示すように、パネル部分にテーパ管を用いる方法^{3.7)}、通しダイアフラムの厚さを大きくし直接継ぐ方法がある^{3.3)}。

⋮

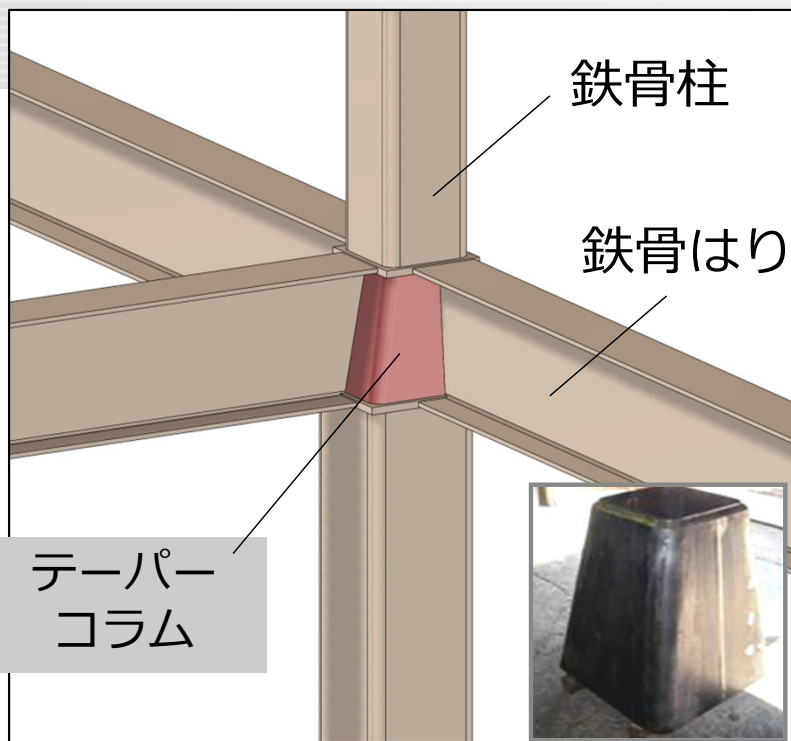
また、ダイアフラムの厚さを大きくし直接継ぐ方法は、製作が容易で施工性に優れているが、上下柱の応力は偏心曲げの影響を受け伝達されるため、通しダイアフラムの面外曲げ耐力および面外曲げ剛性に配慮して、ダイアフラム厚さを検討する必要がある。その際、少なくとも骨組の終局状態に作用する上階柱下端の曲げモーメントおよび軸力を伝達させるものでなければならず、耐力だけでなく剛性についても注意する。ダイアフラムの厚さを大きくし直接継ぐ方法の形式は図3.6.4に示す、中柱形式、側柱形式、外柱形式および隅柱形式があり、それぞれ応力状態が異なることから、通しダイアフラムの必要厚さが異なるのが特徴である(表3.6.1)。また、**上階柱と下階柱の径差は50mm以下が望ましく、径差が100mm以上になると現実的な厚さのもとでは、接合部を剛接とみなすことができなくなる場合がある。**なお、上階柱の

…ダイアフラムを厚くし直接継ぐ方法は、**径差50以下**とすることが望ましい。…

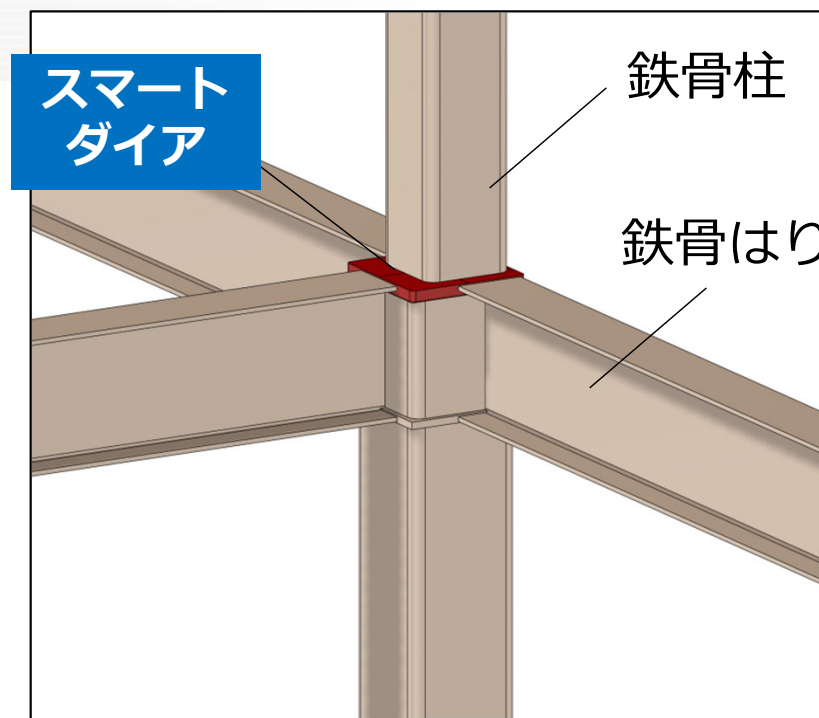
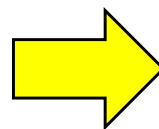
※改訂に伴い設計法は鋼構造接合部設計指針の内容を踏襲

→それ以上のサイズでは、**テーパ管形式**

スマートダイアは実大実験等を行い、性能を確認
径差50より大きい場合も使用可能



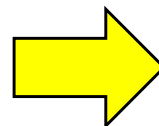
テーパーク管形式 (従来工法)



スマートダイアII工法

デメリット

- ・ 偏芯や梁成により種類が多様
- ・ はりテーパ加工が必要
- ・ 鉄骨製作図が複雑化
- ・ テーパーコラムの納期がかかる

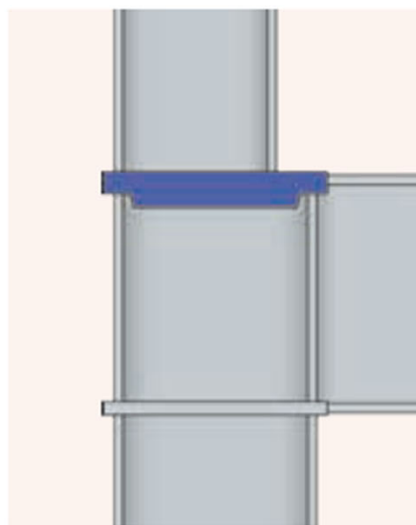
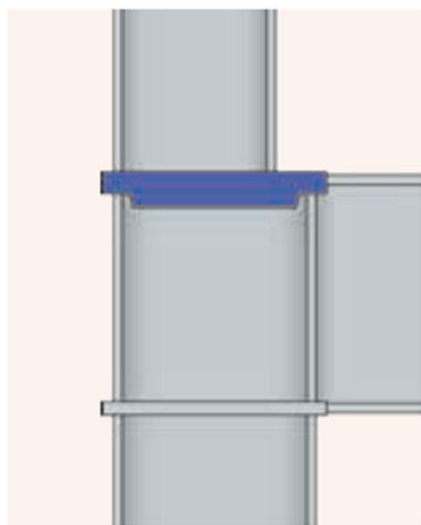
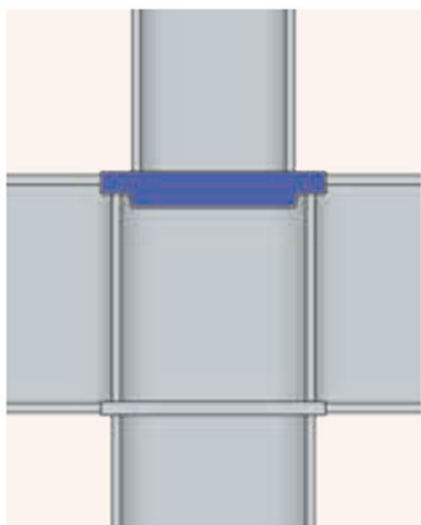
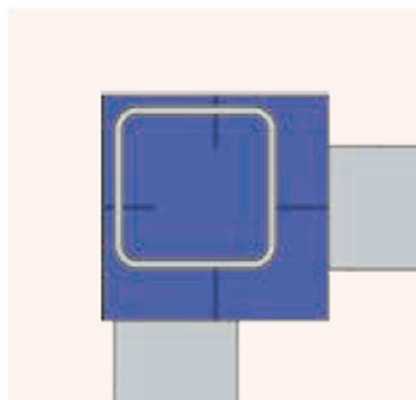
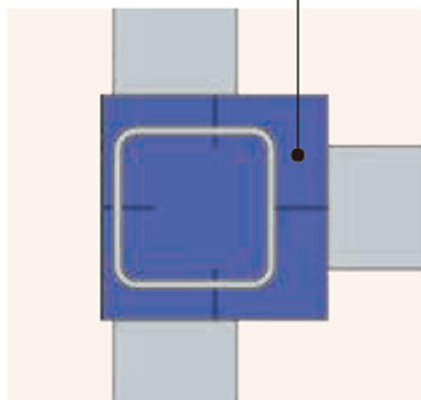
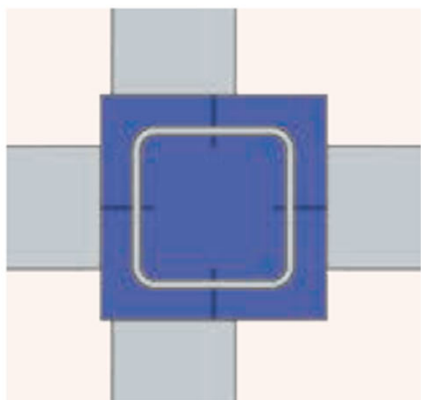


- ・ パネル部はストレート鋼管
→ 製作工数低減・工期短縮
- ・ 短納期

中柱、側柱、隅柱で使用可能

(※上記以外のパネル部鋼管面まで寄せないような中途半端な配置は不可)

スマートダイヤ



中柱形式
(芯合わせ)

側柱形式
(一方向偏心)

隅柱形式
(二方向偏心)

○中柱、側柱、隅柱の全てを
1型式で兼用可能。
方向性がない。
施工上の間違いを防止

パネルゾーンの
省力化を実現

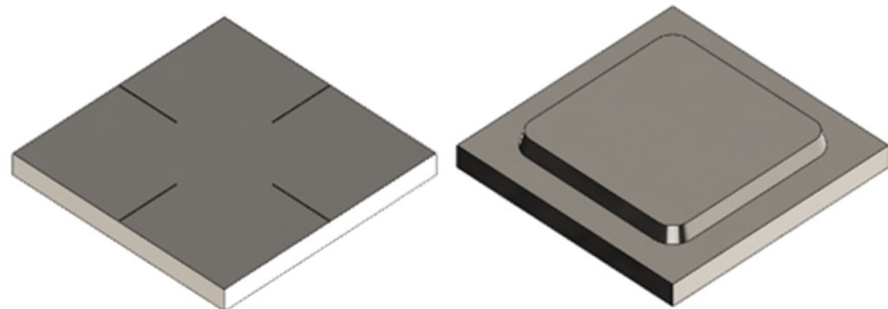
ダイヤフラムの構造性能に必要である
厚さ方向特性に優れた材料を採用

材質

	型式	材質	備考	国土交通大臣認定
スマートダイヤ (ダイヤフラム)	SDe型式	TMCP325C	大臣認定取得品	—
	HSDe型式	TMCP385C	大臣認定取得品	—
	SD型式	HFW490dho2	SN490C相当 鍛鋼品	MSTL-0545

上面

下面



鋼板品
(SDe型式, HSDe型式)

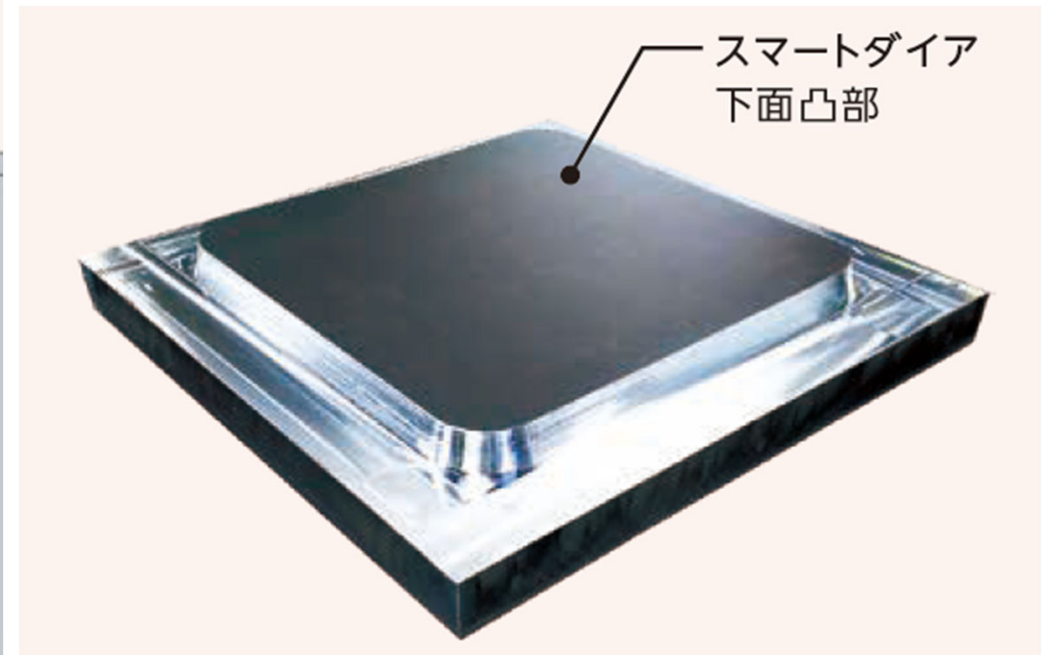
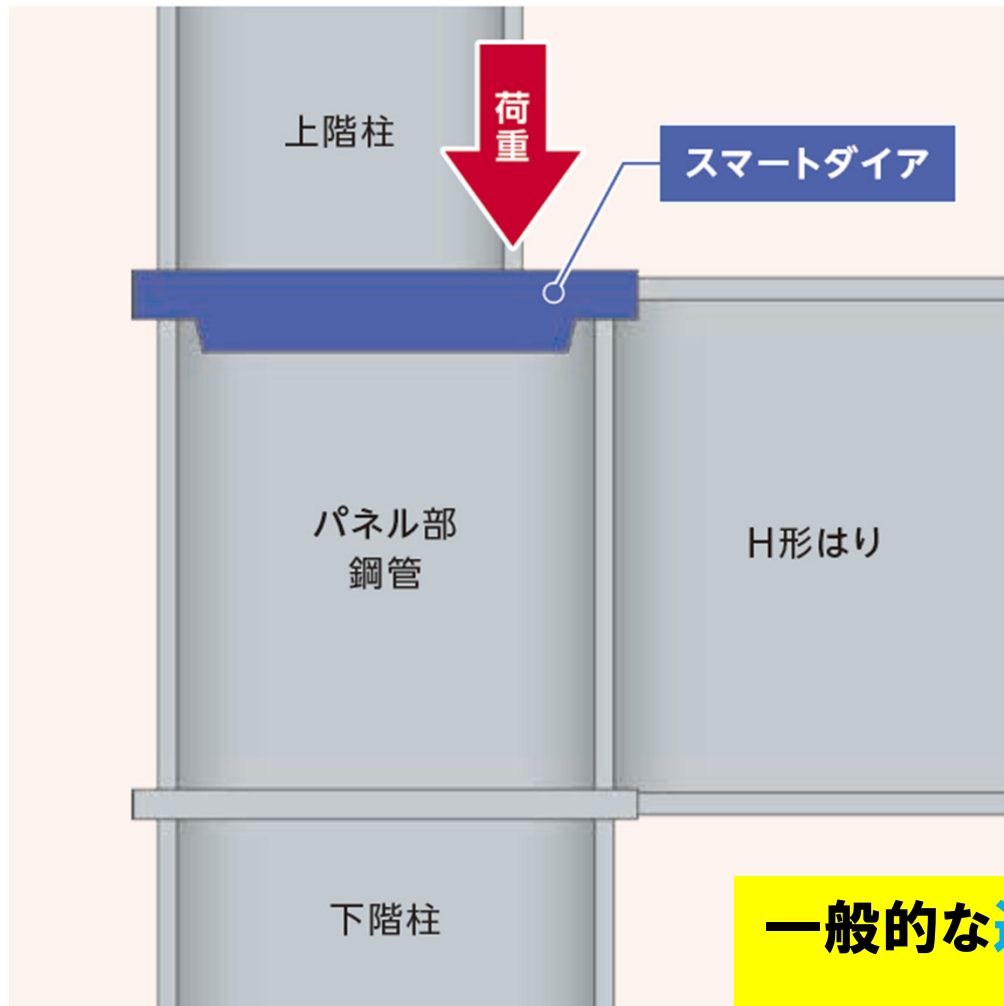
上面

下面



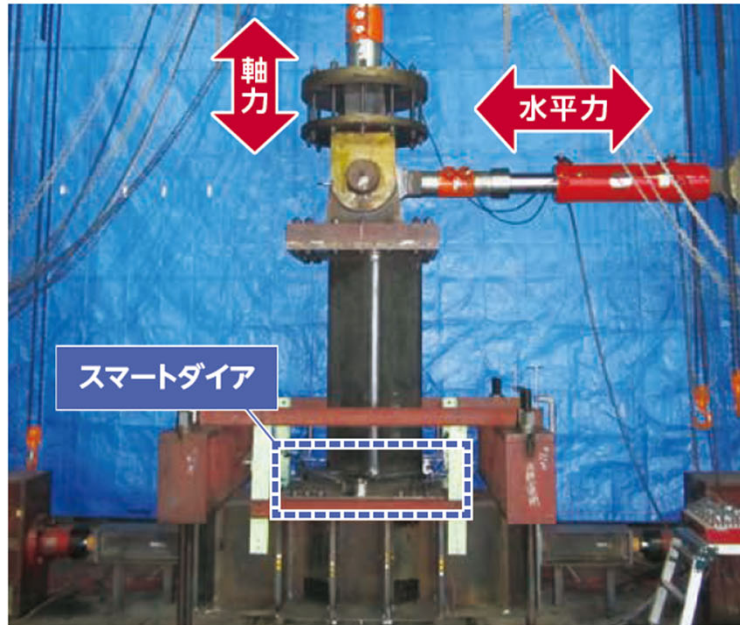
鍛鋼品
(SD型式)

応力伝達効率を考慮した独自形状のダイヤフラム
スマートダイヤ下面の凸部効果によりダイヤフラムの面外変形を拘束

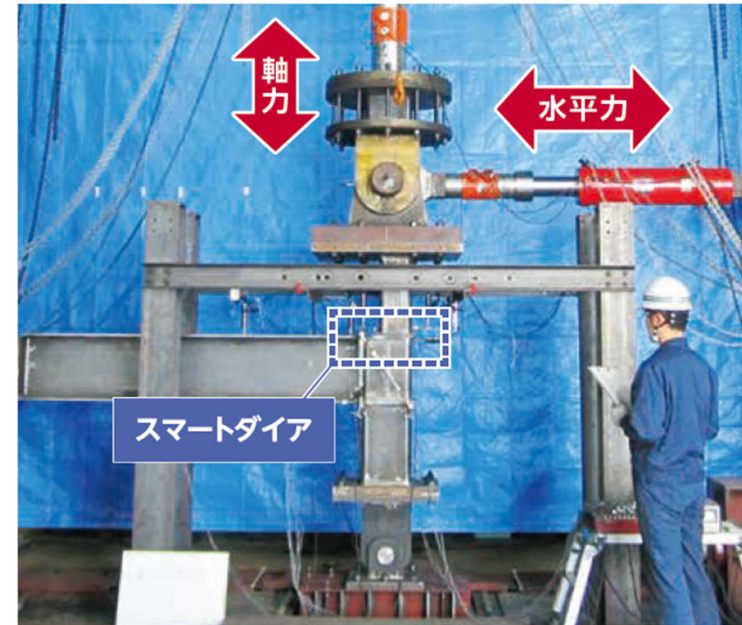


一般的な通しダイヤフラムを用いた柱はり接合部と
同等の耐力と剛性

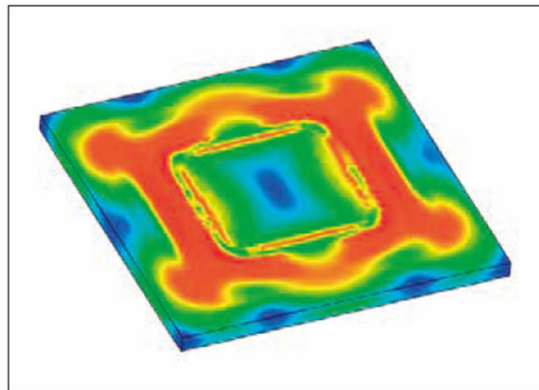
スマートダイアの性能は、実大実験及び有限要素法解析にて検証済



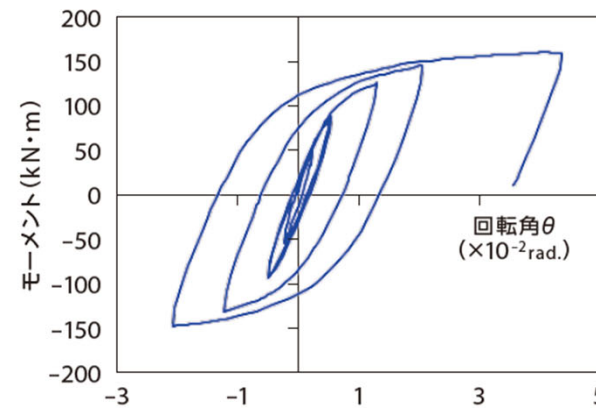
面外曲げ実験
(スマートダイアの曲げ耐力・剛性確認)



架構モデル実験
(柱はり接合部全体の性能確認)



有限要素法解析の例



履歴曲線

保有耐力接合を満足

スマートダイアを用いた柱梁接合部の耐力は(1)式を満たす。

$$dM_p \geq \alpha \cdot cM_p \cdots (1)$$

dM_p : ダイアフラムの全塑性曲げ耐力

cM_p : 上階柱の全塑性曲げ耐力

α : 接合部係数

柱材	400 ニュートン級	1.3
	490 ニュートン級	1.2
	490ニュートン級超	柱材による

ラインナップ (全37型式)

 スマートダイア型式表示例

SDe 500 - 150 W

スマートダイア(SmartDia) ←

- SDe : 鋼板 (孔なし)
- HSDe : 鋼板 (孔なし)
- SD : 鍛鋼 (孔あり)

↓
下階柱サイズ

↓
最大絞り量

→ 無印: 出寸法25mm
W: 出寸法30mm

ラインナップ (全37型式)

■ 鋼板タイプ (SDe型式) (全22型式)

下階柱	スマートダイア 型式	絞り量 (mm)
□300	SDe300-50	50
	SDe300-150	100,150
□350	SDe300-50	50
	SDe300-150	100,150
□400	SDe400-50	50
	SDe400-150	100,150
□450	SDe450-50	50
	SDe450-150	100,150
□500	SDe500-50	50
	SDe500-150	100,150
	SDe500-150W	50,100,150
□550	SDe550-50	50
	SDe550-150	100,150
	SDe550-150W	50,100,150

下階柱	スマートダイア 型式	絞り量 (mm)
□600	SDe600-150	50,100,150
	SDe600-150W	50,100,150
□650	SDe650-150	50,100,150
	SDe650-150W	50,100,150
□700	SDe700-150	50,100,150
	SDe700-150W	50,100,150

【受注生産品】

下階柱	スマートダイア 型式	絞り量 (mm)
□750	SDe750-150W	50,100,150
□800	SDe800-150W	50,100,150

ラインナップ (全37型式)

■ 鋼板タイプ高強度対応品 (HSDe型式)
 (全5型式) **【受注生産品】**

■ 鍛鋼タイプ (SD型式)
 (全10型式)

下階柱	スマートダイア 型式	絞り量 (mm)
□450	HSDe450-150	50,100,150
□500	HSDe500-150	50,100,150
	HSDe500-150W	50,100,150
□550	HSDe550-150	50,100,150
	HSDe550-150W	50,100,150

下階柱	スマートダイア 型式	絞り量 (mm)
□300	SD300-50	50
	SD300-100	100
□350	SD350-50	50
	SD350-100	100
□400	SD400-50	50
	SD400-100	100
□450	SD450-50	50
	SD450-100	100
□500	SD500-50	50
	SD500-100	100

SDe 500 - 150 W

スマートダイア(SmartDia) ←

↓ 下階柱サイズ

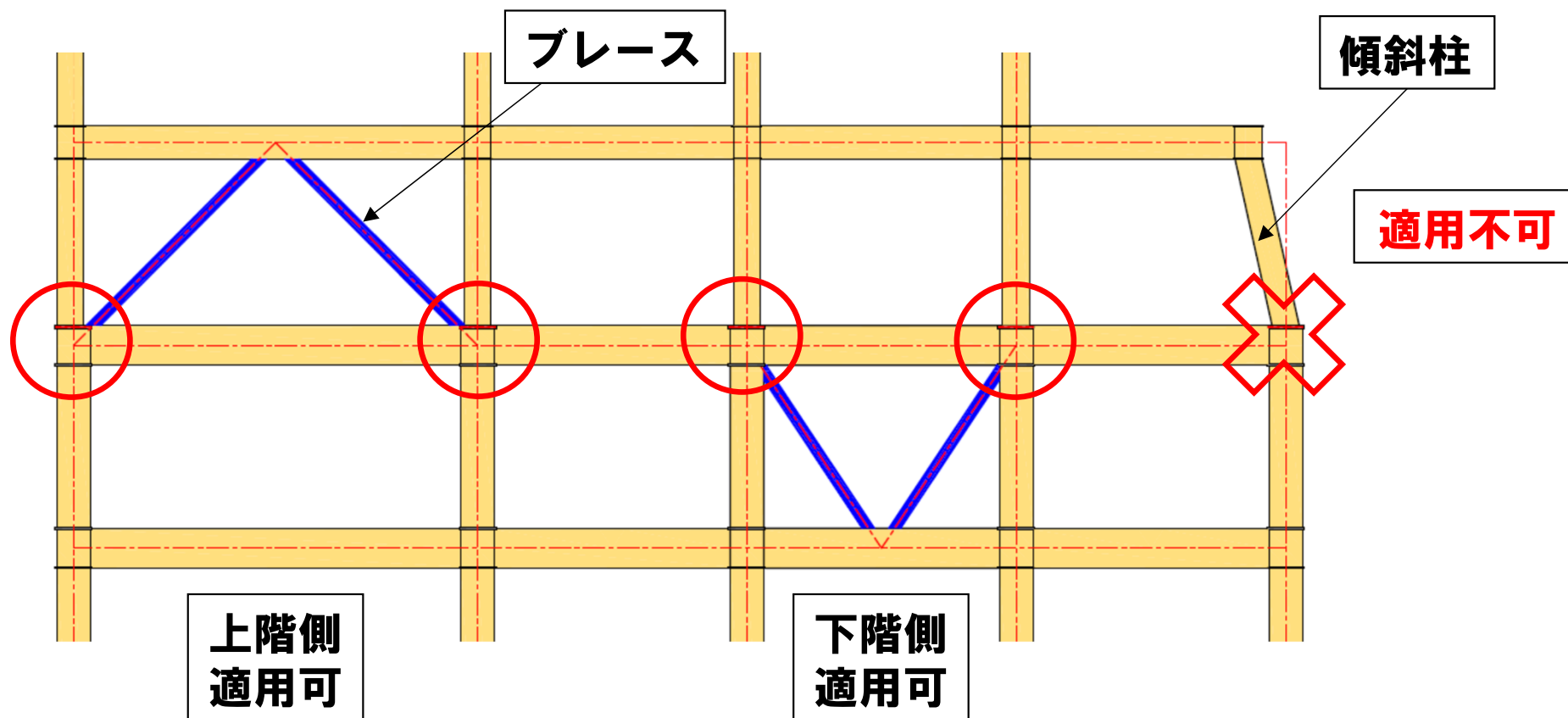
↓ 最大絞り量

→ 無印: 寸法25mm
W: 寸法30mm

SDe: 鋼板(孔なし)
 HSDe: 鋼板(孔なし)
 SD: 鍛鋼(孔あり)

- 構造種別：鉄骨造（鋼管コンクリート構造は不可）
- 適用柱：**基準強度385N/mm²以下の角形鋼管（550ニュートン級以下）**
 - パネル部鋼管サイズ □300～□800
 - パネル部鋼管板厚 32mm以下
 - ※ビルドボックスは別途、お問合せ下さい
- 上下鋼管組合せ：
 - ・ 絞り量 50mm、100mm、**150mm**
 - ・ 材料強度
 - （上階柱のF値）≦（下階柱のF値）≦（スマートダイアのF値）
 - （例）上階柱 BCR295、パネル部鋼管 BCP325、SDe型式を使用
 - ・ 上階柱板厚 ≦ パネル部鋼管板厚
（組み合わせによっては1ランクupも可）
- 適用軸力範囲：
 - $-0.5N_y \leq N \leq +0.5N_y$
 - （ N_y ：上階柱の降伏軸耐力）

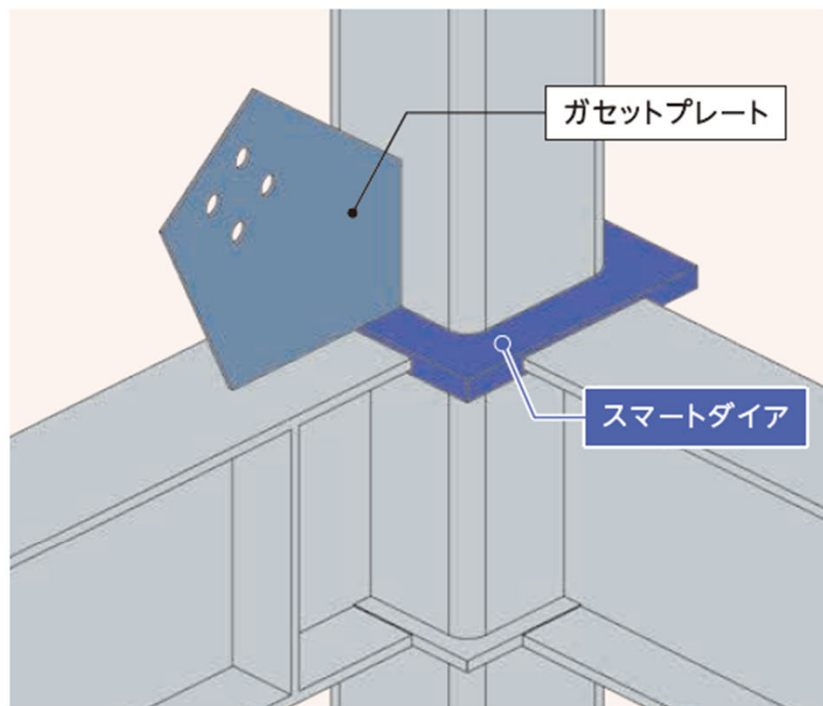
- ・ブレースについて
ブレースの取り付けは可
ただし、上階側に鉛直ブレースが取り付けられる場合は適用条件があります
- ・傾斜柱について
上階側・下階側ともに使用不可



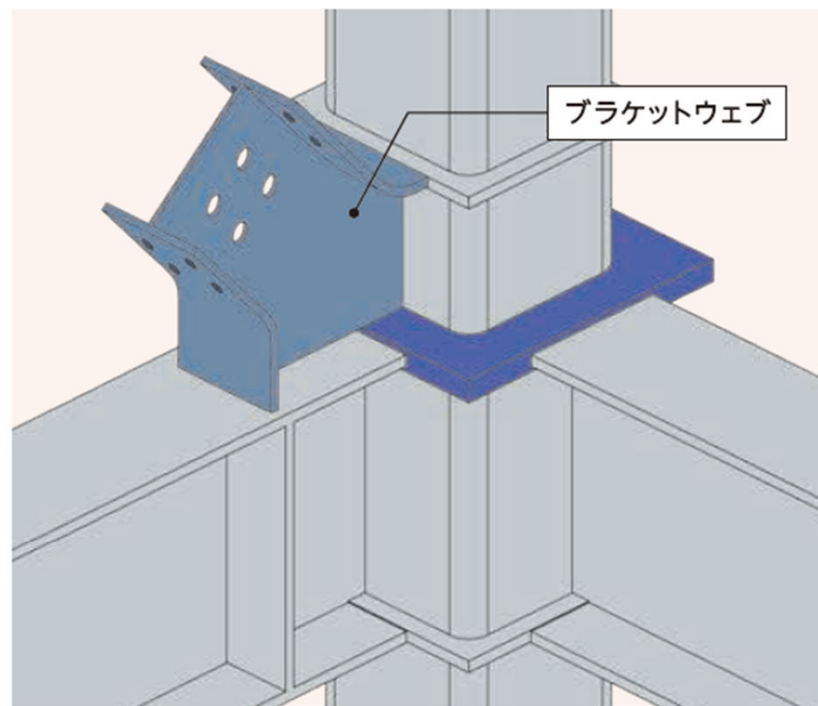
※上階側に鉛直ブレースがとりつく場合は適用条件があります。

・ 上階側に鉛直ブレースが取り付けられる場合の適用条件

- a 鉛直ブレースは、ガセットプレートまたはブラケットを介して接合する。ブラケット形式の場合は、ブラケットのウェブのみをスマートダイアへ接合する。
- b スマートダイアに取り付くガセットプレートおよびブラケットのウェブの基準強度は、スマートダイアの基準強度以下とする。



ガセットプレート形式の例

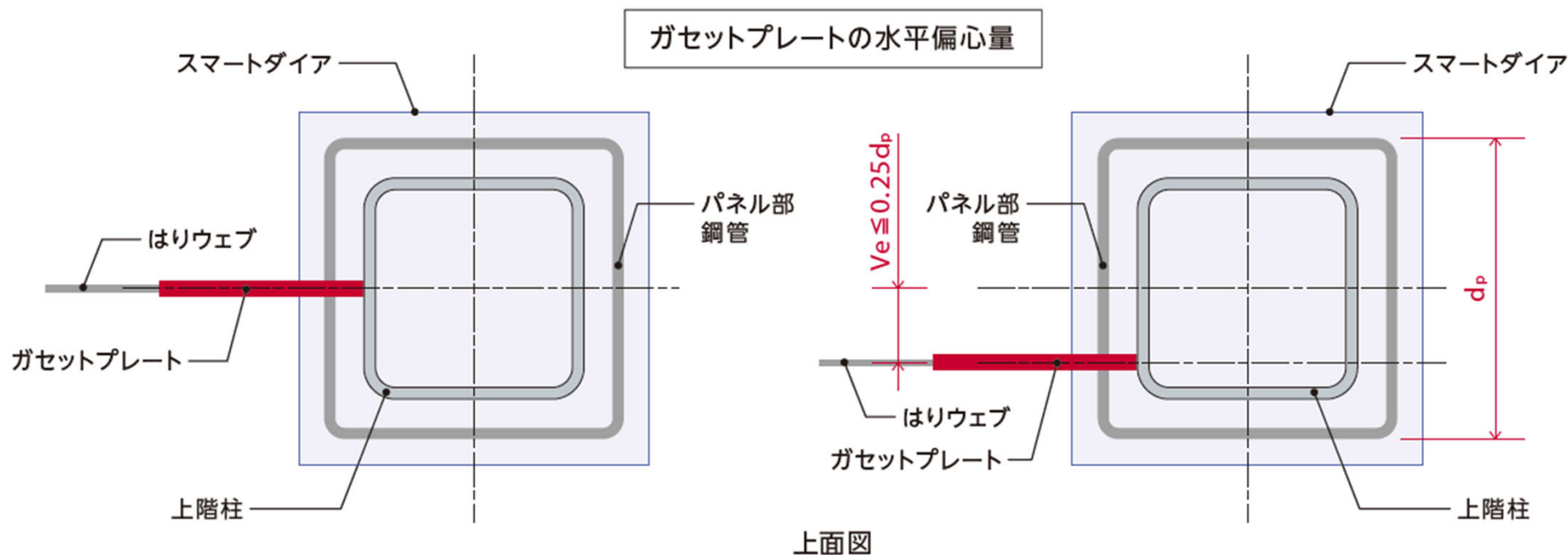


ブラケット形式の例

- c 鉛直ブレースのガセットプレートは、はりウェブと同一平面上に配置する。

・上階側に鉛直ブレースが取り付く場合の適用条件

- d** 鉛直ブレースのガセットプレートの水平偏心量 (V_e) はパネル部鋼管幅 (d_p) の1/4以下とする。冷間成形角形鋼管のコーナーR部へのガセットプレート溶接は不可とする。

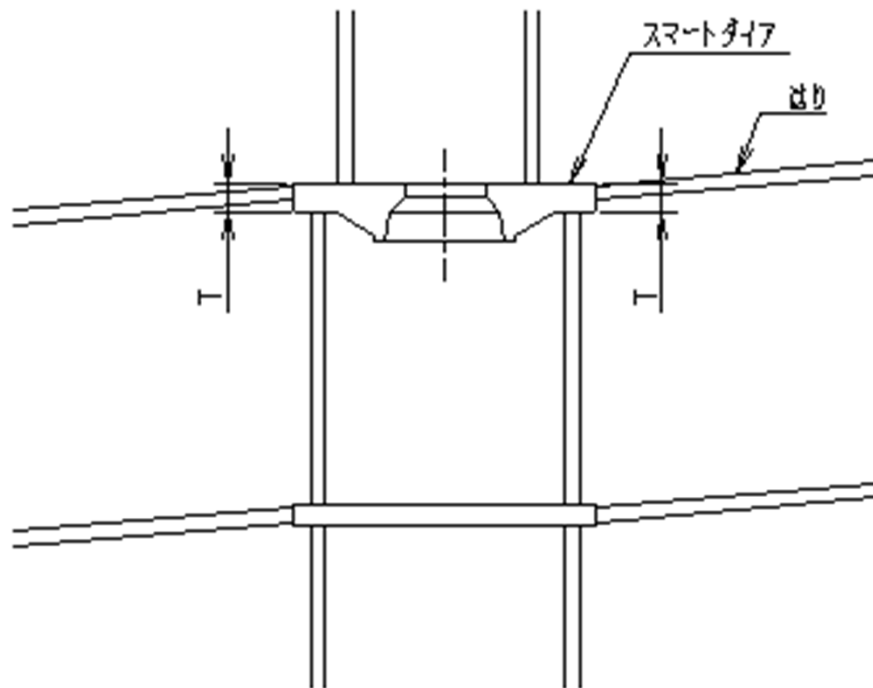


- e** スマートダイアを用いた柱はり接合部に発生する軸力 (N) に、ブレースによる鉛直成分 (V_n) を考慮した鉛直成分力が適用軸力範囲内であるか確認する。

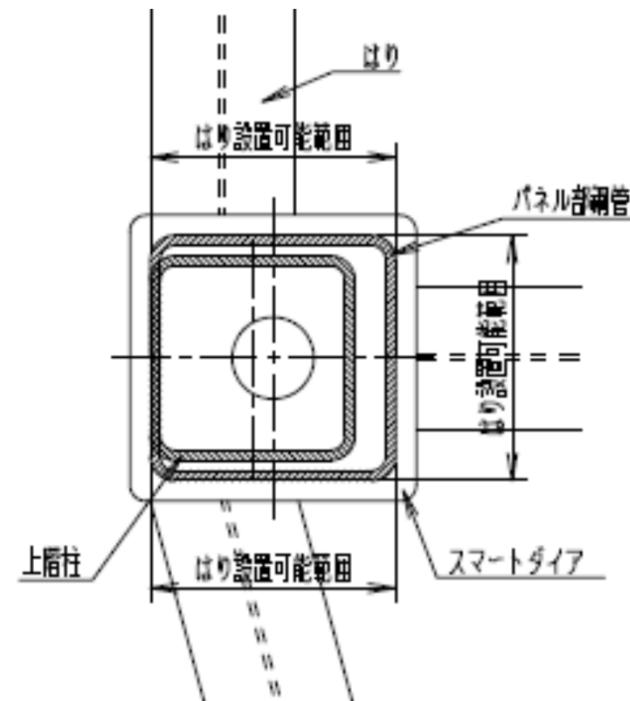
$$-0.5N_y \leq N + V_n \leq +0.5N_y \quad (N_y: \text{上階柱の降伏軸耐力})$$

○適用はり

- ・傾斜のあるはり・斜めはりについて



傾斜のあるはり

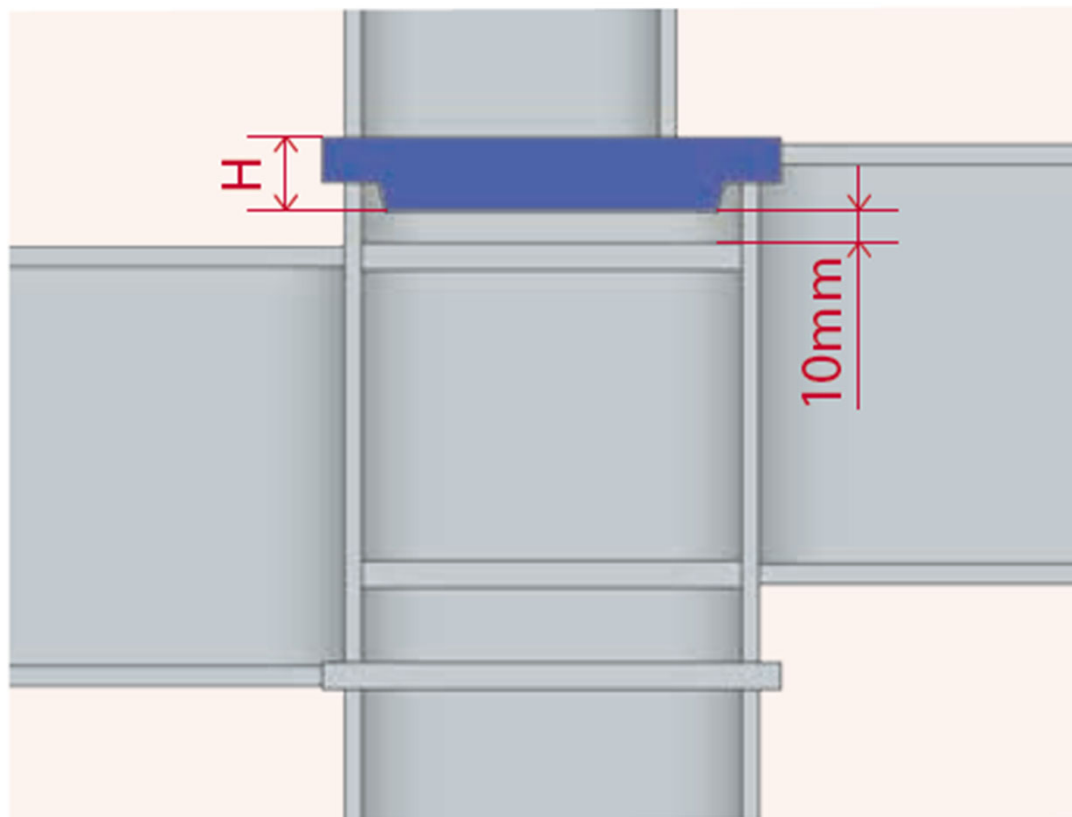


斜めはり

はりフランジがスマートダイヤの厚さ(T)およびパネル部鋼管幅の範囲内に納まること

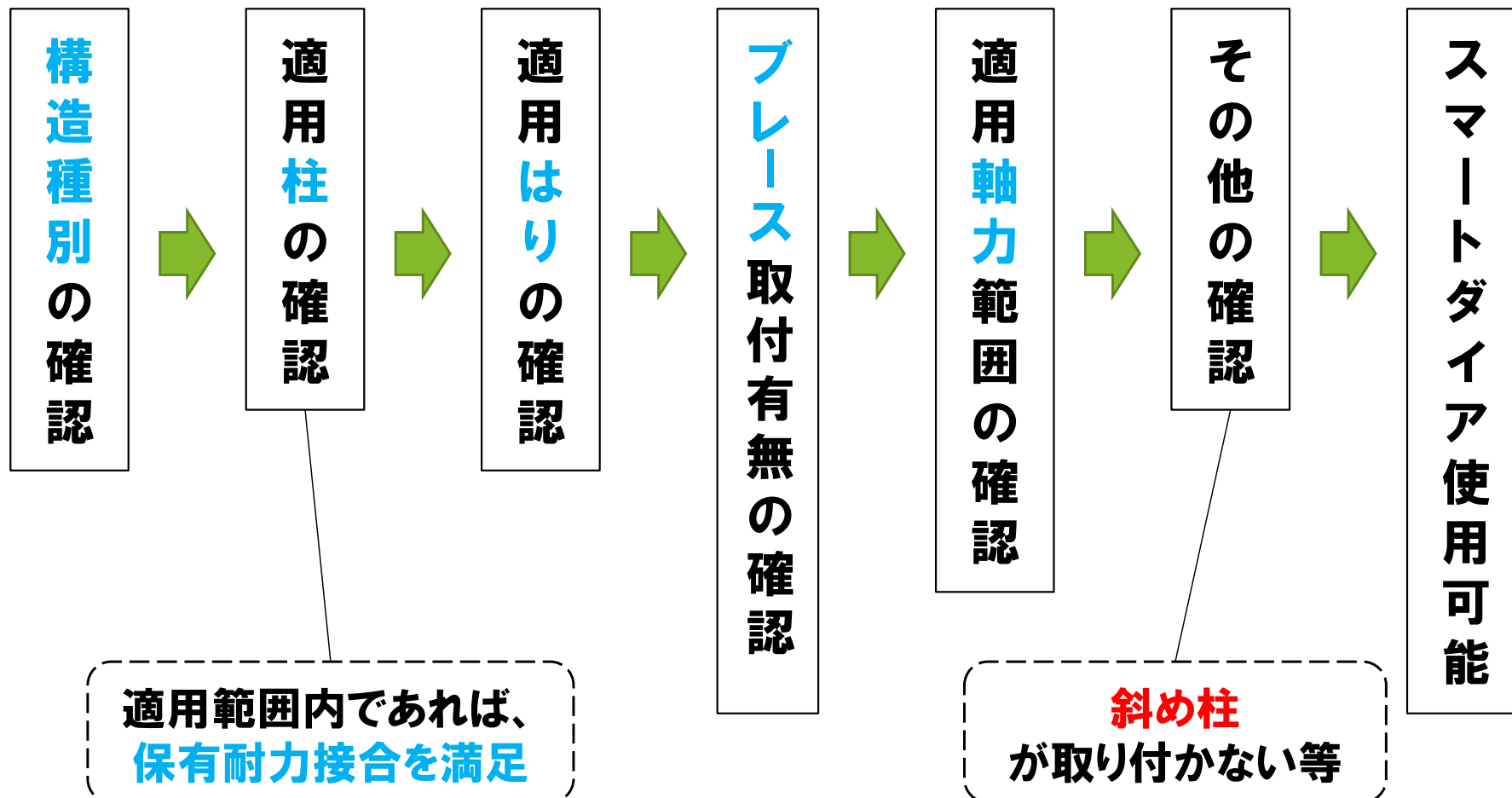
○適用はり

- ・ 梁段差について



はり段差がある場合、内ダイヤフラムと
スマートダイヤの距離を10mm以上確保

上階柱と下階柱のサイズが決まれば、対応するスマートダイアの型式が決定

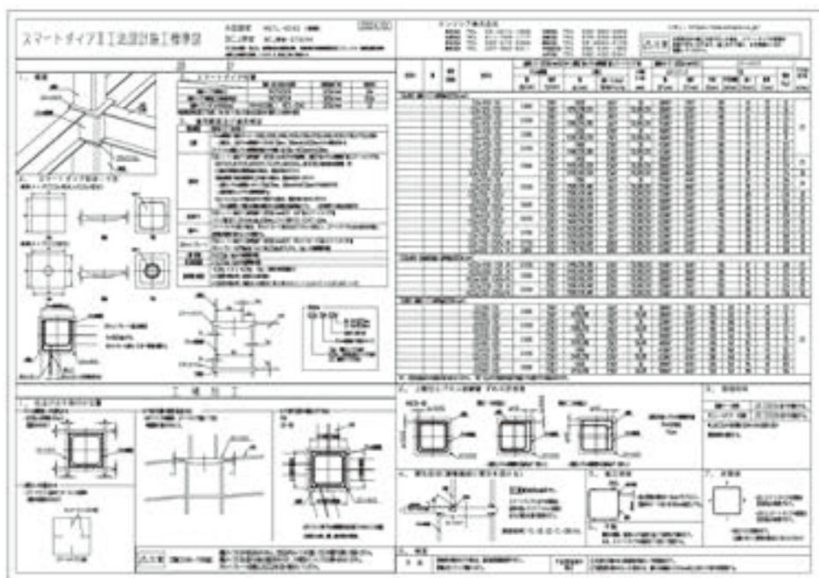


適用範囲、設計フローについては
カタログP.8～11に記載しております。

設計資料

製品カタログ (pdf)

設計施工標準図 (設計図添付用)、部品図 (dxf,dwg,jww,dra)



SDe300-50		SDe300-150		SDe350-50		SDe350-150		SDe400-50		SDe400-150	
上面(上面仕掛取付面)		上面(上面仕掛取付面)		上面(上面仕掛取付面)		上面(上面仕掛取付面)		上面(上面仕掛取付面)		上面(上面仕掛取付面)	
側面		側面		側面		側面		側面		側面	
下面(1/2A仕掛取付面)		下面(1/2A仕掛取付面)		下面(1/2A仕掛取付面)		下面(1/2A仕掛取付面)		下面(1/2A仕掛取付面)		下面(1/2A仕掛取付面)	
下取付	CS00	下取付	CS00	下取付	CS00	下取付	CS00	下取付	CS00	下取付	CS00
上取付	CS05 (標準) (mm単位)	上取付	CS05 (標準) (mm単位)	上取付	CS05 (標準) (mm単位)	上取付	CS05 (標準) (mm単位)	上取付	CS05 (標準) (mm単位)	上取付	CS05 (標準) (mm単位)
仕掛深	e125mm (1/2A仕掛取付面)	仕掛深	e125mm (1/2A仕掛取付面)	仕掛深	e125mm (1/2A仕掛取付面)	仕掛深	e125mm (1/2A仕掛取付面)	仕掛深	e125mm (1/2A仕掛取付面)	仕掛深	e125mm (1/2A仕掛取付面)
2P-1P/F 仕様	TNCP32SC	2P-1P/F 仕様	TNCP32SC	2P-1P/F 仕様	TNCP32SC	2P-1P/F 仕様	TNCP32SC	2P-1P/F 仕様	TNCP32SC	2P-1P/F 仕様	TNCP32SC

弊社ホームページよりダウンロード可能

<https://www.senqcia.co.jp/products/kz/smardtia/>