

ポジリング工法

鉄骨はり貫通孔補強工法



SIMPLE

POSITION

MAN-HOUR REDUCTION

POSI
RING

Position-Ring

センクシア株式会社

わたしたちの暮らす場所 ——Position——を支える

鉄骨製作における作業性の向上(省力化)を実現します。
高い品質にこだわり、安全で安心な場所の構築に寄与します。

INDEX

ポジリングとは……………1

適用範囲……………3

形状・寸法……………4

はりに軸力が
作用するケース……………5

性能……………6

設計フロー・検討……………7

施工……………9

○ ポジリングとは

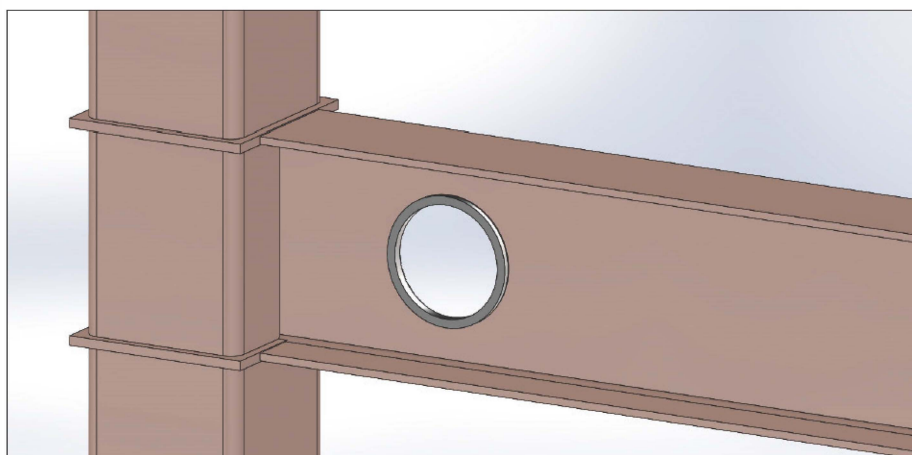
▶ 工法概要

ポジリング工法は、鉄骨ばりに設ける貫通孔を補強する工法です。

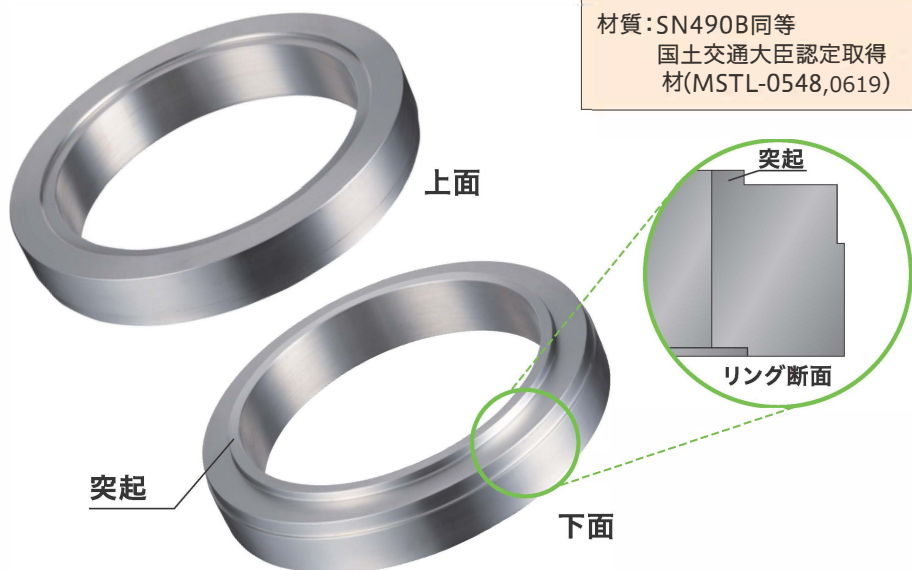


警告

- ・使用は無条件ではありません。
- ・ポジリング工法を用いて補強した貫通孔部の耐力が、孔位置に生じる応力を上回っていることの確認が必要です。



材質: SN490B同等
国土交通大臣認定取得
材(MSTL-0548,0619)



ご使用にあたって

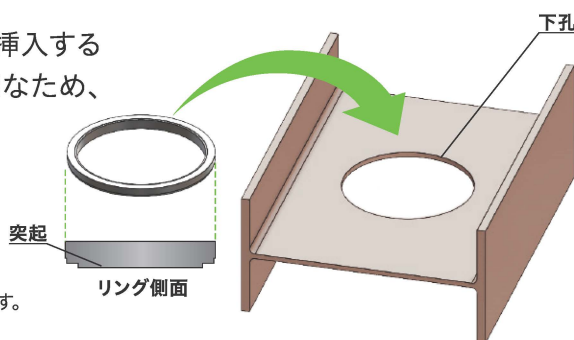
1. このカタログは、建築設計事務所様、建築施工会社様、鉄骨製作加工業者様において、ポジリングを用いた鉄骨ばりの設計、施工および施工の管理の際に、安全かつ効果的にご使用いただくためのものです。本工法をご採用いただく前に必ずご一読いただきますようお願い致します。
2. 本工法を用いた鉄骨ばりの設計、施工およびその管理を行う場合は、本カタログおよび建築基準法、関連法規、関連基準(JASS6鉄骨工事、鋼構造設計基準等)を遵守して、正しい設計、施工と維持管理にお努めいただきますようお願い致します。貫通孔の有無にかかわらず、柱はり接合部はノンスラップ工法が好ましいとされています(「鋼構造接合部設計指針」参照)。
3. 製品仕様変更等により、本カタログの内容を予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。



工法の特長

POINT 1 野書不要

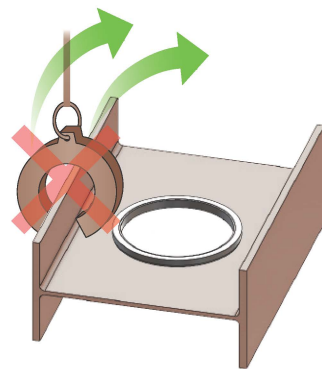
突起を下孔に合わせて挿入することで位置決めが可能のため、野書作業が不要※です。



※条件により野書が必要になります。
P.10を参照ください。

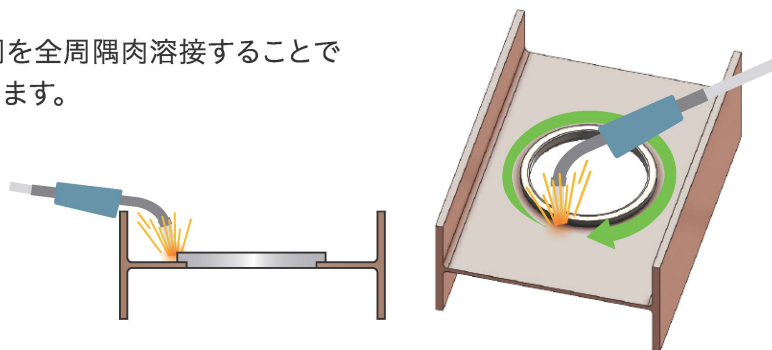
POINT 2 はりの 反転不要

はりの片側から一連の作業をすることが可能です。



POINT 3 隅肉溶接

ポジリングの外周を全周隅肉溶接することで取り付けが完了します。



適用範囲

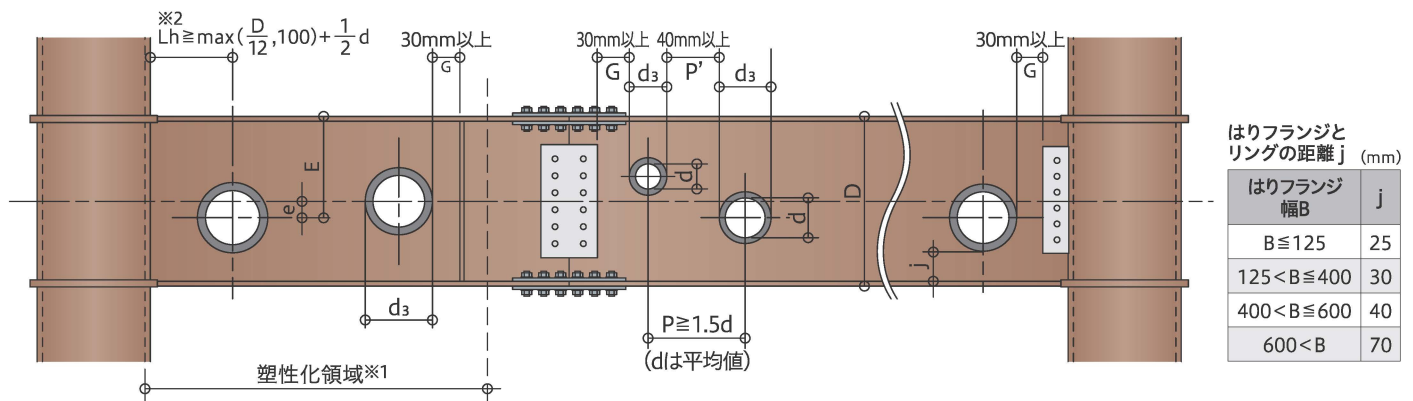
適用範囲

構造種別	S造
H形断面鉄骨 はり成 (D)	2400mm以下
はり材質	400N/mm ² 級, 490N/mm ² 級, 520N/mm ² 級, 550N/mm ² 級, 590N/mm ² 級
はりウェブ厚比	95以下 (ただし、塑性化領域※1に設置する場合の部材種別はFA,FB)
はり成とフランジ幅 (B) の比	$D/B \leq 8$
はりウェブ厚	32mm以下
塑性化領域※1への貫通孔	2カ所以下 (ただし、2カ所の貫通孔径の合計は $\frac{2}{3}D$ 以下)
貫通孔径 (d)	$\phi 100 \sim 300$ 、孔径比: はり成の $\frac{2}{3}D$ 以下
ピッチ (P)	孔中心間距離 $P \geq 1.5d$ (dは孔径の平均)
偏心量 (e)	塑性化領域※1: $e \leq \frac{1}{2}(\frac{2}{3}D - d)$ かつ $e \leq \frac{D}{2} - (tf + j) - \frac{d_3}{2}$ それ以外: $e \leq \frac{D}{2} - (tf + j) - \frac{d_3}{2}$ d_3 : リング外径、tf: はりフランジ厚、j: はりフランジとリングの距離 (下表参照)
構造部材との距離 (G)	30mm以上 (下図参照)
リング同士の距離 (P')	40mm以上



注意

- ・設計用軸力の作用するはりの適用範囲はP.5をご参照ください。
- ・ハイリングⅢ工法と併用する場合、互いの適用範囲を満足する必要があります。詳細はセンクシアに問い合わせください。
- ・SRCのはりには適用できません。



- ※1: $2D$ と $0.1L_0$ (はり内法長さ)の大きい方。ただし、シアスパン比6以下の場合は $1D$ と $0.1L_0$ の大きい方。
 ※2: 耐力確認により本規則以上の寸法が必要となる場合があります。

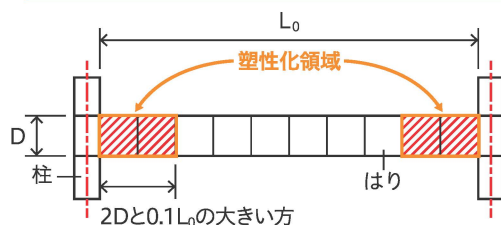
塑性化領域について

塑性化領域とは、はり端部において塑性化が想定される領域になります (下図の赤斜線部)。

ポジリング工法はシアスパン比 (L_0/D) により塑性化領域の範囲を定義しています。

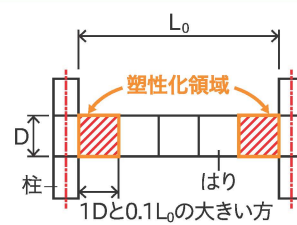
シアスパン比6より大きい

$2D$ と $0.1L_0$ の大きい方



シアスパン比6以下

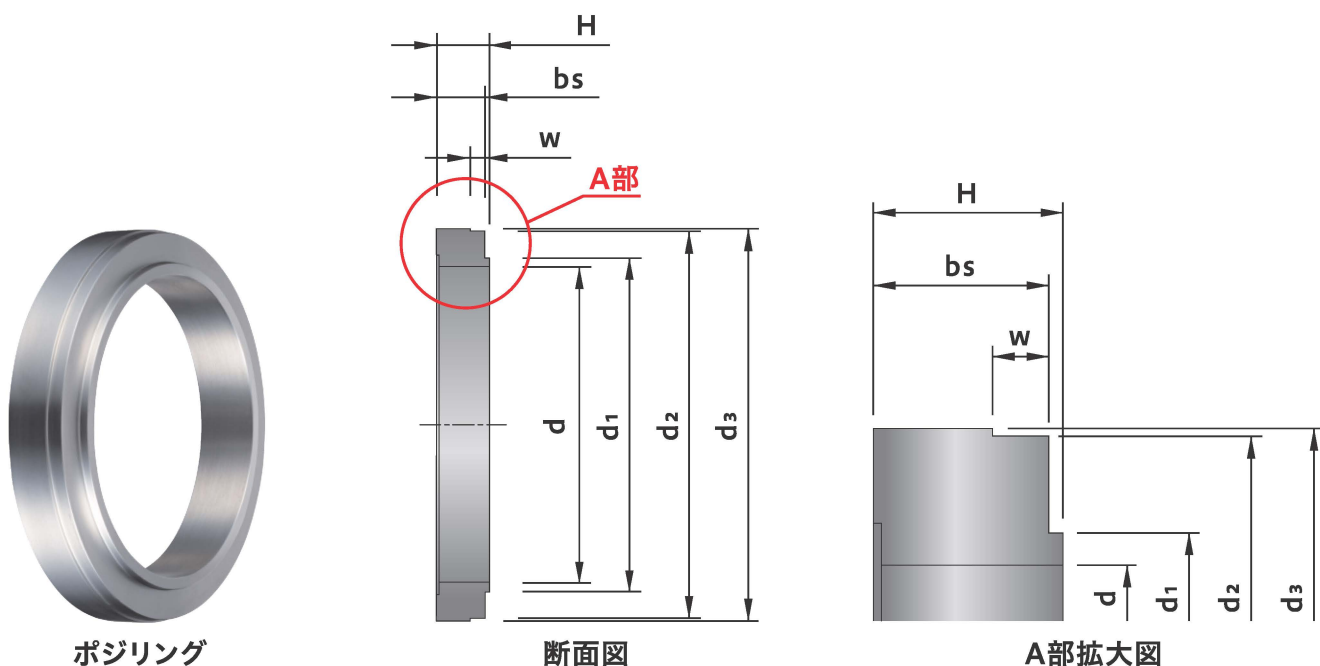
$1D$ と $0.1L_0$ の大きい方



※ L_0 : はり内法長さ、 D : はり成

形状・寸法

形状



寸法表

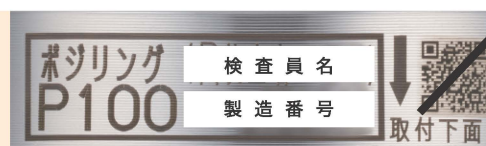
型式表示例 | ポジリング P 100 孔径

(単位mm)

孔径 d	型式	鉄骨はりウェブ 下孔径	ポジリング寸法						質量 (kg)
			H	bs	d ₁	d ₂	d ₃	w	
φ100	P100	φ110	20	17	108	128	130	5	0.8
φ125	P125	φ135	20	17	133	153	155	5	0.9
φ150	P150	φ160	23	20	158	178	180	5	1.3
φ175	P175	φ185	23	20	183	203	205	5	1.5
φ200	P200	φ210	23	20	208	238	240	5	2.2
φ225	P225	φ235	23	20	233	263	265	5	2.5
φ250	P250	φ260	23	20	258	293	295	5	3.1
φ275	P275	φ285	25	22	283	318	320	5	3.7
φ300	P300	φ310	25	22	308	343	345	5	4.0

印字について

リングの内周面に型式名と施工時のリングの向きを表示しています。
施工時にご確認ください。



● ポジリングとは

● 形状・寸法
● 適用範囲

● 性能
● はりに軸力が作用するケース

● 設計フロー・検討

● 施工

はりに軸力が作用するケース

設計用軸力が作用するはりの補強パターン

設計用軸力が作用するはりにご使用いただくことが可能です。

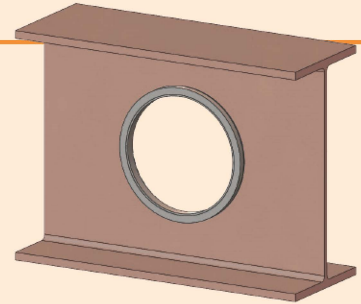
補強パターンは2つありますので設計条件に見合う補強を選択できます。

注意 補強パターンは設計者様にご確認の上、選択ください。

パターン1 ポジリングのみで補強

ポジリングのみで補強されたはりに設計用軸力が作用している場合も適用が可能です。

ポジリング：軸力を考慮した曲げ・せん断力について、センクシアにて耐力検討を行います。



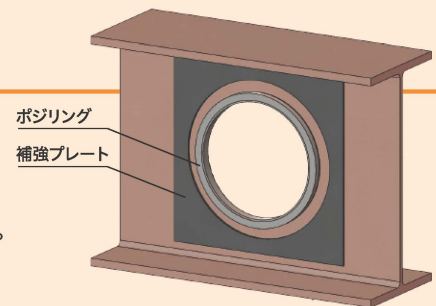
注意 ポジリングのみで補強した貫通孔部の補強耐力は設計用軸力分、低下します。

パターン2 ポジリング+プレートで補強

設計用軸力を負担する補強プレートを取り付けることにより、ポジリングで補強した貫通孔部の耐力を低下させることなく検討します。

補強プレート：プレートの貫通孔部中央断面が軸力負担可能な断面積となるようご設計ください。

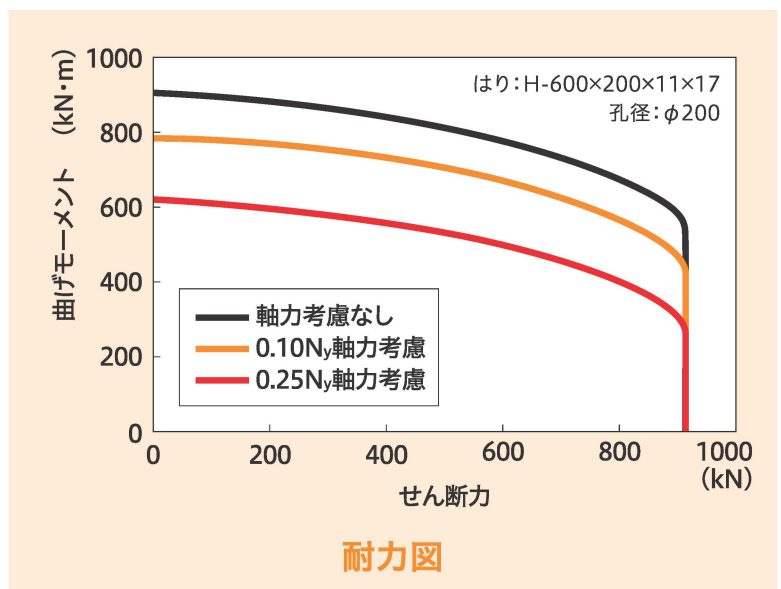
ポジリング：曲げ・せん断力について、センクシアにて耐力検討を行います。



警告 耐力検討は、曲げ・せん断力を対象としています。作用する軸力を負担可能な補強プレートを設計者様にて別途ご検討ください。
補強プレートの材料手配は、施工会社様にて別途ご対応ください。

注意 連続孔となる場合、補強プレートのサイズにより、適切なピッチを確保してください。

構造種別	S造
軸力範囲	$-0.25N_y \sim +0.25N_y$ N_y : はりの軸耐力
貫通孔径 (d)	$\frac{1}{2}D$ 以下
塑性化領域	適用不可
その他の適用範囲	適用範囲 (P.3) と同様
部材種別	FA、FBのみ



▶ 一般財団法人日本建築センターの一般評定取得

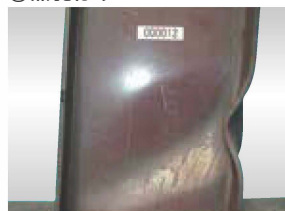
数多くの実大実験と解析を基に耐力・変形の性能を確認して評定を取得していますので、貫通孔部の耐力評価が明確です。

実験状況



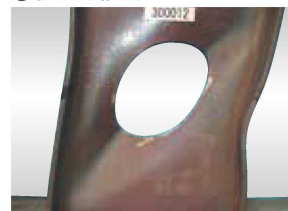
実験後試験体最終状況

①無孔ばり



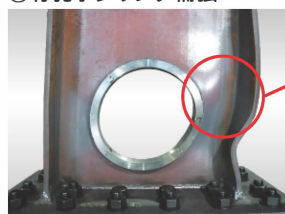
はりウェブ面外座屈小

②有孔無補強



はりウェブ面外座屈大

③有孔ボジリング補強

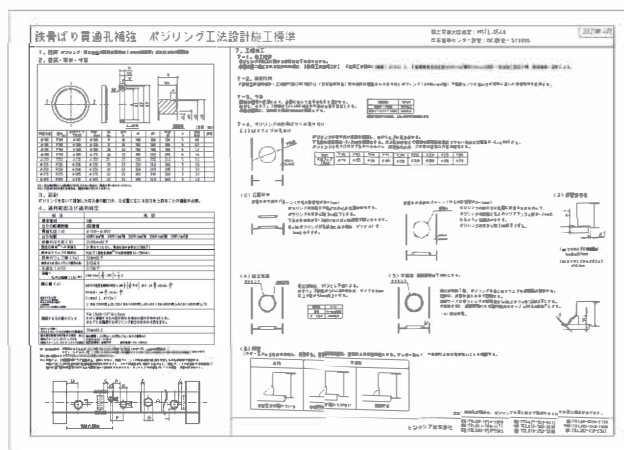


はりウェブ面外座屈小

はり:H600
貫通孔:φ300

設計支援資料

- 設計施工標準図(設計図添付用)
- 部品図
- 認定書(MSTL-0548,0619)
- 評定書(BCJ評定-0095)
- 検討プログラム



設計施工標準図

ダウンロードページ

CADデータ(設計施工標準図・部品図)・認定書・評定書・検討プログラムは
下記URLからダウンロードすることができます。

センクシアWebサイト ダウンロードページ

<https://www.senqcia.co.jp/>



QRコードからも
アクセスできます。

設計フロー・検討

設計フロー

STEP 1 貫通孔径・位置の決定

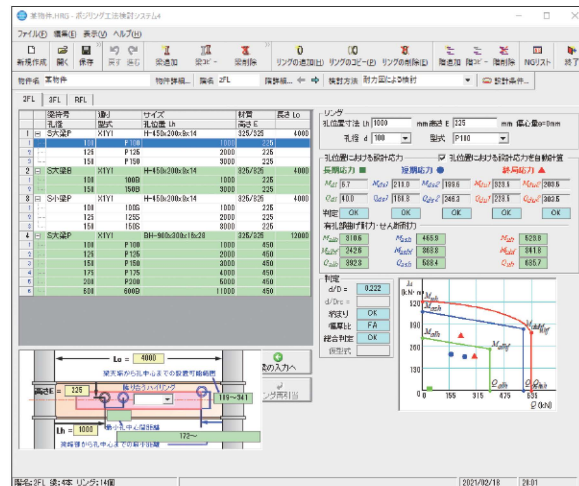
STEP 2 適用範囲の確認 ※P.3参照

STEP 3 貫通孔位置の耐力の確認

長期応力 $\leq$ 長期許容耐力
 短期応力 $\leq$ 短期許容耐力
 終局応力 $\leq$ 終局耐力
 となるポジリング型式を選定する。

検討プログラム

検討プログラムにより、貫通孔部設計応力とポジリングを用いた補強耐力を確認します。



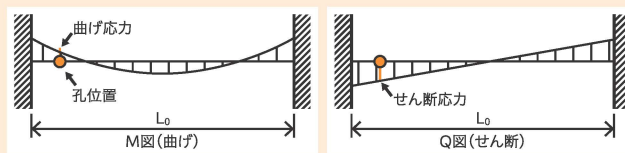
孔位置における設計応力の算定

はりのサイズ・材質・はり内法長さ (L_0) 等から長期・短期・終局時の孔位置応力を算定します。この時、大ばりの検討では下図のように両端固定条件にて検討し、小ばりの検討では両端ピンとして検討しています。

長期

等分布荷重 (w) が作用するときの曲げ・せん断応力を算定する。
 w は次の①～④のうち、最も小さい値を用いている (設計者より w が提示される場合はその数値を使用する)。

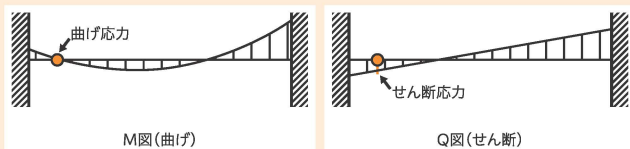
- ① 床荷重と荷重負担幅を指定したときの w
- ② はり端部が無孔ばりの長期許容耐力 (曲げ・せん断) に達したときの w
- ③ はり中央部のたわみが $L_0/300$ に達したときの w
- ④ 終局時に塑性化領域^{※1}の範囲外が塑性化しない上限の w



長期の応力状態

短期

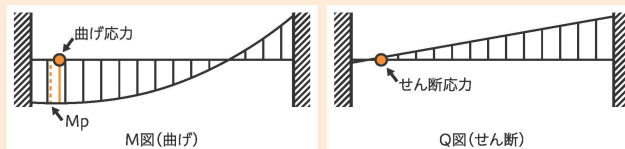
長期の応力を考慮し、はり端部が無孔ばりの短期許容曲げ耐力となるように水平力 (地震時) を作用させる。正負両方向の水平力に対して孔位置の曲げ、せん断応力を算定する。



短期の応力状態

終局

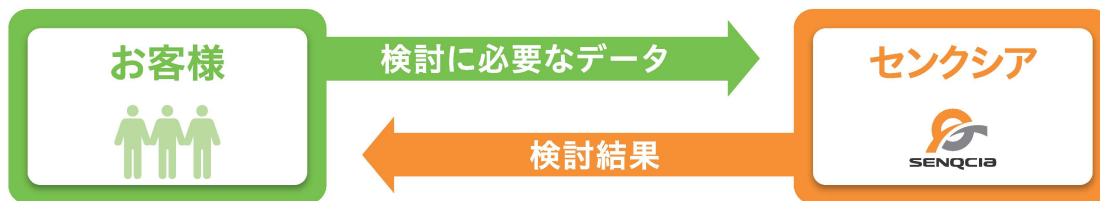
長期の応力を考慮し、両はり端部 (または塑性化領域^{※1}) が無孔ばりの終局曲げ耐力 (= 全塑性曲げモーメント M_p) となるようにし、正負両方向の水平力に対して孔位置の曲げ、せん断応力を算定する。



終局の応力状態

※1 塑性化領域: P.3を参照ください。

▶ 検討サービス・検討の流れ

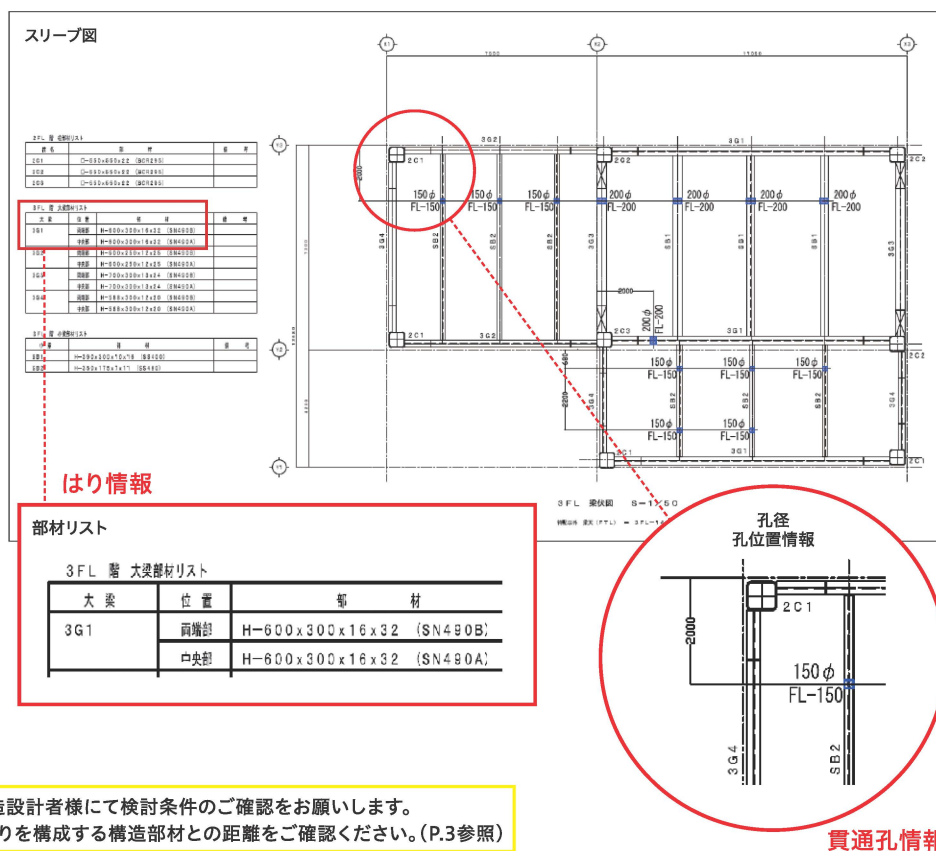


①新規検討の場合

スリーブ図CADデータをお預かりし、適用可否を検討いたします。

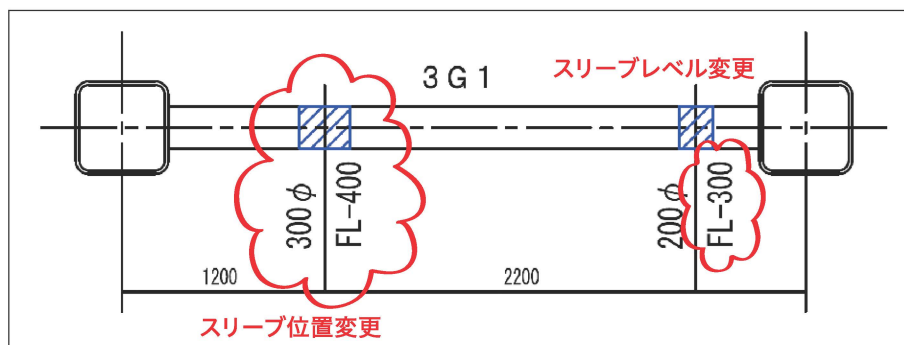
CADデータ内で必要な項目

- 孔径
- 孔のレベル
- 孔位置
- はり符号
- はりサイズ
- はり材質
- はりのレベル
- 通り芯



②再検討の場合

変更箇所へ雲マークでのマーキングをお願いします。



●ボジリングとは

●形状・寸法
●適用範囲

●性能
●はりに軸力が作用するケース

●設計フロー・検討

●施工

施工

施工フロー

3STEPで取り付け完了!



溶接材料

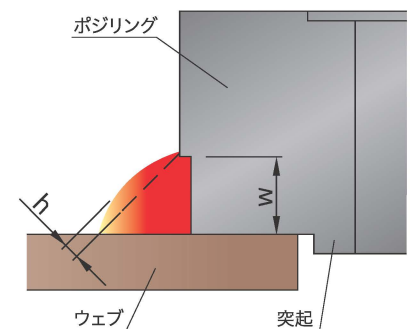
溶接材料は「鉄骨工事技術指針・工場製作編(2007改訂)」(日本建築学会)等に規定される、はり材とポジリング(490N/mm²級)で強度ランクの高い方の材料に適した溶接材料を使用する。

施工上の注意点

- 溶接姿勢は下向きとする。
- 溶接部は溶接前に、水分・ごみ・さび・油・塗料などの溶接に支障のあるものを取り除く。
- ポジリングの突起を下孔に挿入する。
- はりウェブとポジリングは隅肉溶接とする。
- 溶接サイズはポジリングの溶接目安(w)以上かつwの1.5倍以下とする。余盛高さhは隅肉のサイズ(w)の0.6倍以下とする。
- 溶接部の検査は、目視による外観検査とする。
- はりウェブの鋼種がSA440の場合は、「建築構造用高性能590N/mm²鋼材(SA440)設計・施工指針」に従い、適切な余熱や組立溶接を行う。



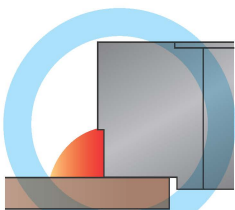
注意 溶接目安が隠れるまで溶接する。



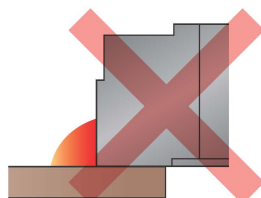
注意

ポジリングは溶接開先防錆剤を塗布しているため、表面は少し色味がかっていますが、そのまま溶接可能です。
部分的に防錆塗装剥がれが発生する場合がありますが性能に問題はありません。

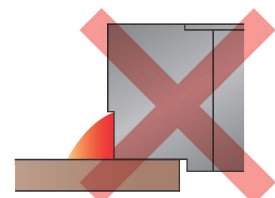
ポジリングの溶接の注意事項



溶接目安が隠れている



設置向きが違う



溶接目安が隠れていない(溶接不足)

施工手順

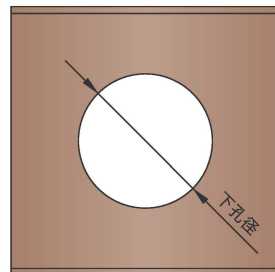
1
STEP

はりウェブの孔あけ

ポジリングの取り付け位置を確認し、はりウェブに下孔をあける。
下孔径の許容差は $-0, +2\text{mm}$ を標準とする。ガス孔あけなどで標準の許容差を満足できない場合は許容差を $-0, +4\text{mm}$ とする。

型式	P100	P125	P150	P175	P200	P225	P250	P275	P300
下孔径	φ110	φ135	φ160	φ185	φ210	φ235	φ260	φ285	φ310

(mm)

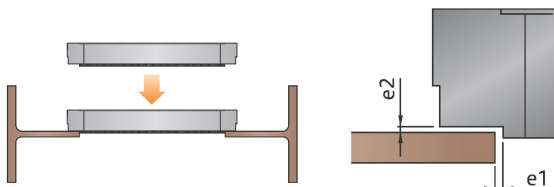


2
STEP

位置決め

野書き不要のパターン(下孔の許容差が $0\sim 2\text{mm}$)

ポジリングの突起を下孔にはめ込み位置決めをする。
ポジリングの浮き $e2$ は 3mm 以下とする。

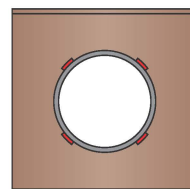
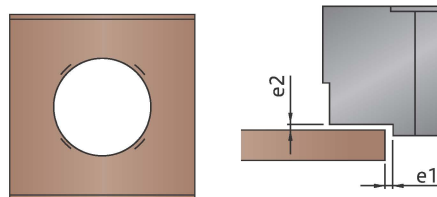


※野書き不要のパターンの場合、 $e1$ の確認も不要となります。
※ $e1$ はデフォルトで 1mm となります。

野書きが必要なパターン(下孔の許容差が $2\sim 4\text{mm}$)

はりウェブに野書きなどを行って $e1$ が 4mm 以下となるように位置決めをする。

ポジリングの浮き $e2$ は 3mm 以下とする。



組立溶接

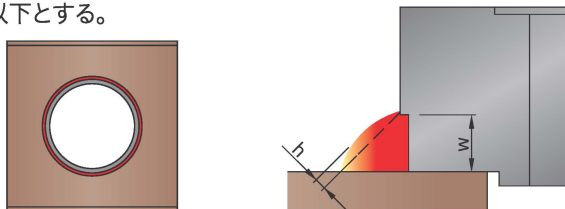
組立溶接は均等間隔で $2\sim 4$ カ所、溶接サイズ 4mm 程度で1パスとし、
溶接長さは $40\sim 60\text{mm}$ 程度とする。

※はりウェブ鋼種がSA440の場合は、サイズは 6mm 以上で長さ 50mm 以上とする。

3
STEP

隅肉溶接

ポジリング外周とはりウェブを隅肉溶接で全周溶接する。溶接サイズはポジリングの溶接目安(w)以上かつ w の 1.5 倍以下とする。余盛高さ h は溶接サイズ(w)の 0.6 倍以下とする。



注意 溶接目安が隠れるまで溶接する。

検査

検査

スラグ・スパッタなどを除去し、清掃する。溶接部の検査は、目視による外観確認とする。アンダーカット、不等脚などの欠陥がないことを確認する。

注意 溶接目安が見えないことを確認する。



完成

● ポジリングとは

● 形状・寸法
● 適用範囲

● 性能
● はりに軸力が作用するケース

● 設計フロー・検討

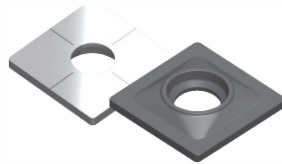
● 施工

構造関連商品のご紹介

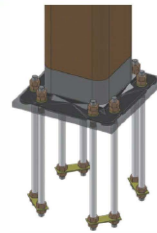
鉄骨はり貫通孔補強工法 ハイリング®Ⅲ工法



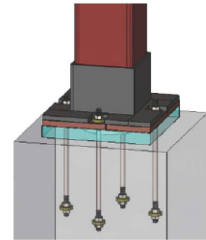
柱絞り通しダイアフラム工法 スマートダイア®Ⅱ工法



露出型固定柱脚工法 ハイベースNEO®工法



低剛性柱脚 PINベース®工法



センクシア株式会社

お問い合わせ、詳細な資料のご請求は下記の営業担当者までご用命ください。

構造東京本店	〒105-8319	東京都港区東新 橋二丁目3番17号(モメント汐留)	TEL.(03)4214-1932 FAX.(03)3438-1061
札幌支店	〒001-0018	北海道札幌市北区北十八条 西五丁目1番12号(3F)	TEL.(011)708-1177 FAX.(011)708-1178
東北支店	〒980-0021	宮城県仙台市青葉区中央二丁目8番13号(大和証券 仙台ビル7F)	TEL.(022)213-5595 FAX.(022)213-5590
関東支店	〒370-0841	群馬県高崎市栄町16番11号(高崎イスタワー9F)	TEL.(027)322-9411 FAX.(027)322-9343
中部支店	〒450-0003	愛知県名古屋市中村区名駅南一丁目17番29号(広小路ESビル5F)	TEL.(052)582-3356 FAX.(052)583-9858
北陸支店	〒920-0024	石川県金沢市西念一丁目1番3号(コンフィデン ス金沢8F)	TEL.(076)233-5260 FAX.(076)233-5262
関西支店	〒532-0003	大阪府大阪市淀川区宮原三丁目4番30号(ニッセイ新 大阪ビル15F)	TEL.(06)6395-2133 FAX.(06)6395-2102
中四国支店	〒730-0031	広島県広島市中区紙屋町一丁目1番20号(いよぎん 広島ビル4F)	TEL.(082)240-1630 FAX.(082)240-1606
九州支店	〒812-0011	福岡市博多区博多駅前三丁目26番29号(九勤 博多ビル隣)	TEL.(092)452-0341 FAX.(092)452-0350

URL <https://www.senqcia.co.jp/>
E-Mail kenzai@senqcia.com

センクシアWebサイトから最新版のCADデータを無償でダウンロードしていただけます。