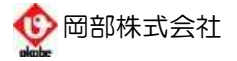


OS リング[®] 溶接施工マニュアル



1. はじめに

このマニュアルは OS リングの溶接施工の手順や注意点を示すものです。OS リングを溶接施工する際は必ずこのマニュアルをご一読願います。このマニュアルに記載していない事項については以下の指針および仕様書により施工を行ってください。

・建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事（日本建築学会）、鉄骨工事技術指針（日本建築学会）

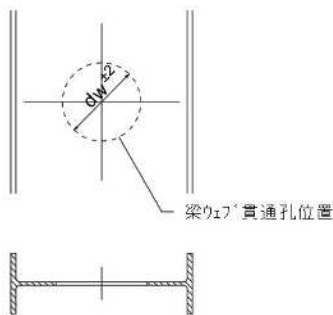
梁ウェブに国土交通大臣認定を取得した鋼材を用いる場合において、このマニュアルに記載していない事項については各鋼材の認定における諸規定により施工を行ってください。尚、このマニュアルは予告なく変更する事がありますので、予めご了承ください。

2. 施工および施工管理者

鉄骨製作者に属する鉄骨製作管理技術者による施工管理のもと、溶接施工を行ってください。

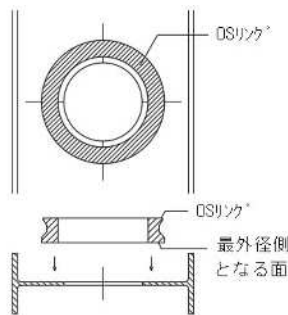
3. 施工手順

①けがき・孔あけ



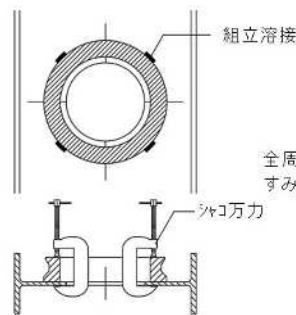
梁ウェブ貫通孔径(dw)をけがきます。梁ウェブに円形貫通孔をあけます。貫通孔径の最大許容差は±2mmです。貫通孔まわりの切断バリはグラインダー等で除去します。

②位置決め



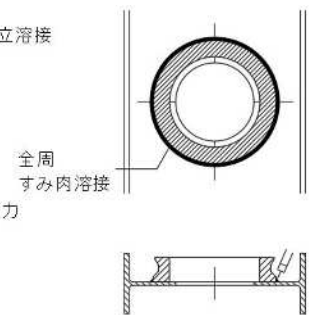
OS リングと貫通孔の中心が合うように位置決めをします。OS リング形状 A は図に示すように厚肉面(最外径側となる面)を梁ウェブ面に合わせてください。

③組立溶接



シヤコ万力等により OS リングをウェブ面に密着させ、OS リング外周に組立溶接を行います。組立溶接は等間隔に 3~4 箇所、1 箇所の長さは 40mm 以上、1 パスとし、ショートビードにならないように注意してください。

④本溶接



シヤコ万力等を取り外し、本溶接を行ってください。OS リングの溶接部とH形鋼のフレット部またはビルトH鋼のフランジとウェブの溶接部が重ならないように十分注意してください。

図 1 施工手順

4. 施工時の注意事項

①けがき・孔あけ

貫通孔径 dw は表 1 の範囲とすることができます。貫通孔径 dw の最大許容寸法は、標準貫通孔径(do)+2mm とします。孔あけ後、貫通孔まわりの切断バリはグラインダー等で除去してください。

表 1 適用貫通孔径一覧

品名	100SS 100S 100L	125SS 125S 125L	150SS 150S 150L	175SS 175S 175L	200SS 200S 200L	250SS 250S 250L	300SS 300S 300L	350SS 350S 350L	400S 400L	450S 450L	500S	600S
標準貫通孔径 do	φ 100	φ 125	φ 150	φ 175	φ 200	φ 250	φ 300	φ 350	φ 400	φ 450	φ 500	φ 600
適用貫通孔径 dw	φ 75 ~ φ 100	φ 101 ~ φ 125	φ 126 ~ φ 150	φ 151 ~ φ 175	φ 176 ~ φ 200	φ 201 ~ φ 250	φ 251 ~ φ 300	φ 301 ~ φ 350	φ 351 ~ φ 400	φ 401 ~ φ 450	φ 451 ~ φ 500	φ 501 ~ φ 600

溶接面の清掃

OS リングおよび梁ウェブ溶接面は溶接に先立ち、水分・スラグ・ごみ・さび・油・塗料・はがれやすいスケール、およびその他溶接に支障となるものはあらかじめ適切な方法で除去してください。

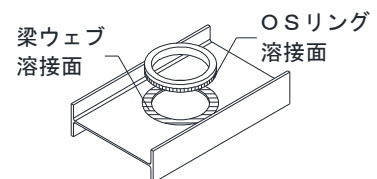


図 2 溶接面の清掃

②位置決め

OSリングの形状 A (本資料最終頁_付図 1 参照) は、刻印面を上に向け、厚肉面 (最外径側となる面) を梁ウェブ面に合わせてください (図 3 参照)。形状 B、C は、上下どちらの面でも溶接可能です。形状 A の上面のセンターラインは位置合わせの目安としてお使いください。

図 4 に示す通り、OSリングと梁ウェブのすき間は 2mm 以下となるように密着させてください。梁ウェブが面外に変形し OSリングとのすき間が 2mm を超える場合は、適切な対処により梁ウェブを矯正してください。

OSリングと貫通孔のずれは図 5 に示す e1 および e2 を測定することで管理してください。

OSリングの重量は 500S 及び 300L が約 23kg、600S 及び 350L が約 35kg、400L は約 50kg、450L は約 60kg と重量物となるため、移動の際はクレーンを用いる等、取扱には十分に注意してください。

③組立溶接

組立溶接は被覆アーク溶接またはガスシールドアーク溶接で行い、溶接棒・溶接ワイヤは本溶接と同等のものとしてください。組立溶接箇所は等間隔に 3~4 箇所、1 パスとし、ショートビードとならないように注意してください。組立溶接のビード長さ、脚長は表 2 の値としてください。組立溶接の予熱は本溶接と同様に適正な管理を行ってください。予熱温度目安を表 4 に示します。

④本溶接

表 3 に示すように、OSリングは製品毎に必要なすみ肉溶接サイズ S を規定しており、図 3、図 6 に示すように、上面に刻印または内面のシールにより、必要なすみ肉溶接サイズ S を表示しています。必ず S 以上としてください。ただし、梁ウェブの鋼種が SA440 の場合は、刻印またはシールに記載の S の値によらず 100S~150S のすみ肉溶接サイズ S を必ず 6mm 以上としてください。

また、形状 A は図 7 に示すように、下方外周に段差部 (ライン) *1 を有します (ただし、100L・125L は除く)。溶接サイズの目安です。段差部を覆うように溶接してください。

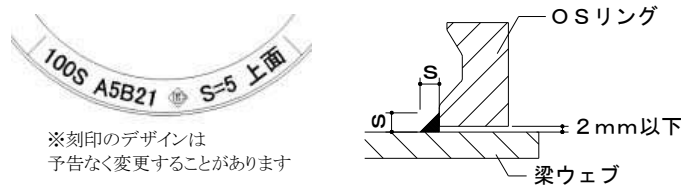


図 3 OSリング上面刻印例 図 4 梁ウェブと OSリングのすき間

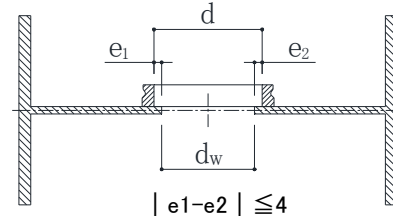


図 5 OSリングと貫通孔のずれ

表 2 組立溶接ビード長さ、脚長

梁ウェブの鋼種	ビード長さ	脚長
SA440 以外の鋼種	40mm 以上	4mm 以上
SA440	50mm 以上	6mm 以上

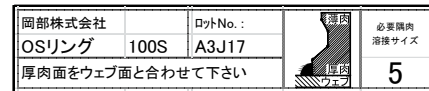


図 6 OSリング内面のシール例

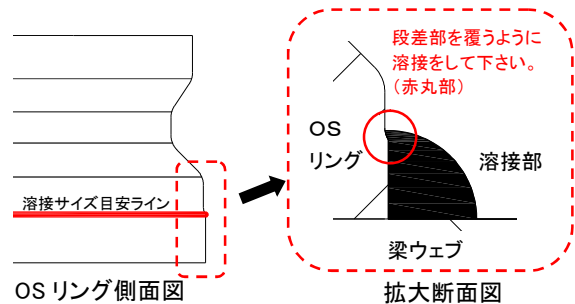


図 7 すみ肉溶接ライン

表 3 必要なすみ肉溶接サイズ

品名	100SS	100S	100L	125SS	125S	125L	150SS	150S	150L	175SS	175S	175L	200SS	200S	200L
S(mm)	5*1	5*1	9	5*1	5*1	9	5*1	5*1	9	6	6	9	6	6	9
品名	250SS	250S	250L	300SS	300S	300L	350SS	350S	350L	400S	400L	450S	450L	500S	600S
S(mm)	6	6	9	7	7	12	7	7	12	7	13	7	13	8	8

*1 梁ウェブの鋼種が SA440 の場合は、6mm 以上

本溶接の予熱温度の目安を表 4 に示します。気温が 5℃ 以下になる恐れがある場合、表 4 の数値よりも 25℃ 高い予熱温度を適用し、表 4 に「予熱無し」とあるときは 40℃ まで加熱を行ってください。予熱温度は 200℃ 以下で行うものとし、予熱の範囲は溶接線の両側 100mm の範囲を行うものとします。

表 4 予熱温度の目安

溶接方法	梁ウェブの鋼種			
	SN400, SM400, SS400	SN490, SM490, SM520, TMCP325, TMCP355	TMCP385	SA440*4
低水素系被覆アーク溶接	予熱なし*3	予熱なし	50℃ 以上	125℃ 以上
CO2 ガスシールドアーク溶接*2	予熱なし	予熱なし	予熱なし	85℃ 以上

*2 フラックス入りワイヤによる CO2 ガスシールドアーク溶接の予熱温度は低水素系被覆アーク溶接に準じる

*3 SN400B, C でウェブ板厚 25mm を超え 32mm 以下の場合には 50℃ 以上

*4 建築構造用高性能 590N/mm²(SA440)設計・溶接施工指針 抜粋 (社団法人日本鉄鋼連盟高性能鋼利用技術小委員会)

5. 溶接材料

溶接材料は表5に示す規格を満たし、かつ490N/mm²級高張力鋼に適用可能なものを使用してください。

表5 溶接材料

溶接方法	種類	規格
被覆アーク溶接	軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒	JIS Z 3211
ガスシールドアーク溶接	軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用マグ溶接及びミグ溶接ソリッドワイヤ	JIS Z 3312
	軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ	JIS Z 3313

6. 溶接方法

溶接はOSリング外周の全周すみ肉溶接とし、溶接姿勢は水平すみ肉溶接とします。必ず鉄骨ウェブ面を上面向け、溶接条件(溶接姿勢・環境 etc)を確保してください。

7. 検査

本溶接のすみ肉溶接サイズは必ず所定の必要すみ肉溶接サイズS以上としてください。また、図8に示す通り、OSリングと梁ウェブのすき間は2mm以下としてください。

OSリングと貫通孔のずれは図9に示すe1およびe2を測定することで管理してください。ただし、OSリング内径dが貫通孔径dwより大きい場合は、4mmを超えても、貫通孔径がOSリング内径に包含すれば構造的な問題は問題ありません。e1-e2が4mmを超えるとずれが大きくなりますので、隣合うOSリングやガセットプレートなどの他部材との納まりに注意してください。

その他、外観・表面欠陥検査の可否判定は「鉄骨精度検査基準(日本建築学会)」に依ります。不合格となった欠陥箇所は適切な処置を行ってください。

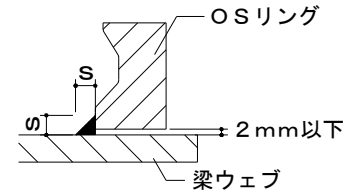


図8 梁ウェブとOSリングのすき間

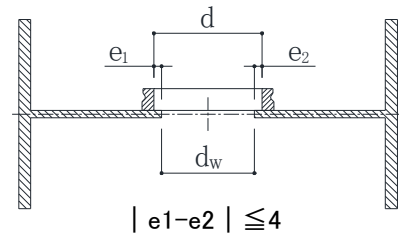


図9 OSリングと貫通孔のずれ

8. その他

(1)熱ひずみ

OSリングを溶接すると、梁が熱ひずみにより変形することがあります。ひずみが発生した場合は必要に応じて適切な矯正を行ってください。特にウェブ片側に連続して溶接する際はご注意ください。

(2)防錆剤の除去

OSリングは防錆処理のため、全面に防錆剤【タセトシルバー^{※6} 銀灰色:(株)タセト製】を塗布しています。タセトシルバーは、溶接の際、塗膜除去の必要はありません^{※7}が、溶接環境(温度・湿度等)や溶接条件(電流・電圧等)により溶接欠陥(ピット等)が発生する恐れがあります。溶接欠陥が発生した場合は「鉄骨工事技術指針・工場製作編(日本建築学会)」に準じ、適切な処置を施してください。

前もってOSリングの溶接箇所(側面および下面のメッシュ部)のタセトシルバー(図10参照)を除去する場合は、下記の例を参考に除去願います。

- ブラスト処理。
- ガスバーナー(酸素とアセチレン混合)等で塗膜を焼却後、ワイヤブラシ等による除去。
- グラインダー等による塗膜剥離。
- 塗料剥がし剤(ペイントリムーバー等)による除去。

※6 タセトシルバーは(株)神戸製鋼所の登録商標です。

※7 タセトシルバー製品カタログを参照願います。

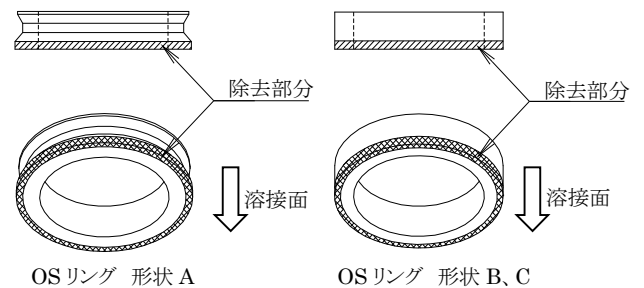


図10 タセトシルバーの除去部分

(3)溶融亜鉛メッキ

OSリングに溶融亜鉛メッキをする場合は下記連絡先にお問い合わせ願います。

全面に塗布しているタセトシルバーは溶融亜鉛メッキ工程(脱脂処理等)で完全に除去できない可能性があります。残存したままメッキをすると不メッキとなるため、ブラスト処理等により除去する必要があります。

メッキ工程中においては、通常の施工方法を行うと溶接をしていないOSリングの内側から酸が侵入し、不メッキや錆の発生原因となります。酸が侵入しないようにOSリングの内側もすみ肉溶接をしてください。

(4)OSリング内径の寸法許容差

OSリング鋼管切断仕様(形状C)は製造上、内径は呼び寸法よりも最大11mm小さくなる場合がありますので配管の納まりなどに注意してください。OSリングの内径が小さくても構造的な問題は問題ありません。

上記事項にご留意くださいますよう、お願い申し上げます。

なお、ご不明な点は右記連絡先までお問い合わせ願います。

連絡先:岡部株式会社 TEL 03-3624-6201

付図. 形状寸法及び鋼種

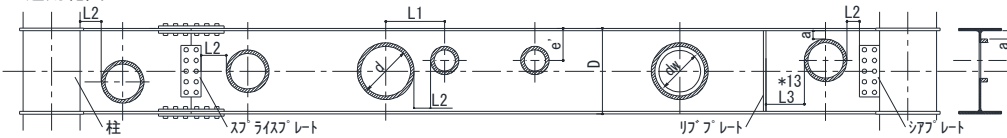
標準貫通孔径 (do)	適用貫通孔径 (dw)*1	形状	品名	寸法 (mm)					すみ肉溶接サイズ (S)*4	形状 (A)	形状 (B)	形状 (C)
				d ³	d1	d2	br	tr				
φ 100	φ 75~φ 100	B	100SS*5	102	122	—	10	10	5 (6)		鋼材の種類および製造方法 形状 (A) 建築基準法第37条二号 国土交通大臣認定材 認定番号: MSTL-0490 (SNR490B相当) R-リング 鍛造加工 形状 (B) 建築基準法第37条二号 国土交通大臣認定材 認定番号: MSTL-0490 (SNR490B相当) R-リング 鍛造加工 形状 (C) STKN490B 鋼管切断加工 または SN490B 厚板切断加工	*1: 原則、梁の貫通孔径は標準貫通孔径とする。ただし、OSリングの内径 (d) の75%まで小さくすることができる。 *2: 300L・350S・350L・400S・400L・450S・450L・500Sにおいて、梁の貫通孔径をOSリングの内径 (d) まで上げたい場合は、必ず事前に岡部様にお問い合わせのこと。 *3: 内径 (d) は製造上、最大11mm小さくなる事があるので納まりに注意する。 *4: 括弧内の数値は、梁鋼種がSA440のすみ肉溶接サイズを示す。 *5: SSタイプ (末尾にSSが付す品名) は、大梁には適用不可。
			100S	100	122	120	20	11	5 (6)			
			100L	100	144	140	33	22	9			
φ 125	φ 101~φ 125	B	125SS*5	127	151	—	12	12	5 (6)			
			125S	125	151	149	24	13	5 (6)			
			125L	125	177	171	39	26	9			
φ 150	φ 126~φ 150	B	150SS*5	152	178	—	13	13	5 (6)			
			150S	150	178	176	27	14	5 (6)			
			150L	150	208	202	44	29	9			
φ 175	φ 151~φ 175	B	175SS*5	177	205	—	14	14	6			
			175S	175	207	203	30	16	6			
			175L	175	241	233	50	33	9			
φ 200	φ 176~φ 200	B	200SS*5	202	232	—	15	15	6			
			200S	200	234	230	32	17	6			
			200L	200	270	262	53	35	9			
φ 250	φ 201~φ 250	B	250SS*5	252	288	—	18	18	6			
			250S	250	290	286	39	20	6			
			250L	250	332	322	63	41	9			
φ 300	φ 251~φ 300	B	300SS*5	302	342	—	20	20	7			
			300S	300	346	340	43	23	7			
			300L	300	382	372	67	29	12			
φ 350	φ 301~φ 350	B	350SS*5	352	396	—	22	22	7			
			350S	350	400	394	47	25	7			
			350L	350	436	426	71	31	12			
φ 400	φ 351~φ 400	C	400S*2	413*3	461	—	48	24	7			
			400L*2	413*3	508	—	84	47.5	13			
			450S*2	463*3	525	—	44	31	7			
φ 450	φ 401~φ 450	C	450L*2	463*3	568	—	88	52.5	13			
			500S*2	513*3	575	—	51	31	8			
			600S	613*3	683	—	57	35	8			

付図. 設計 (OSリングの採用を検討の際は、「OSリング 工法設計ハンドブック」を必ず確認すること)

■検討および使用の決定

貫通孔無しで構造設計を行った結果から得られる貫通孔位置の存在応力に対して、OSリング工法を用いた貫通孔部分の耐力が上回る事を確認する必要がありますので、OSリングの使用の決定は構造設計者により行う。

■適用範囲



■H形鋼梁

梁せい/梁幅/ウェブ厚	1800mm以下 / 600mm以下 / 32mm以下
梁幅/梁せい比	梁の部材種別がFA・FBタイプの場合は1/4以上
ウェブ厚厚比	96/√235F 以下*9
鋼種 (F: 梁の許容応力度の基準強度)	SS400, SM400, SN400*8, SM490, SN490, SM520, 及び、F ≤ 440の大臣認定建築構造用鋼材*10

■貫通孔径 (dw)

2/3 × D 以下*11, かつ、D-2 (tf+a+tr) 以下

■連続孔間隔 (L1)

1.5 × dw 以上 (dwは大きい方), かつ、OSリング 同士のあきは70mm以上

■偏心量 (e')

1/2 × D - (1/3 × De - 1/2 × dw) ≤ e' ≤ 1/2 × D + (1/3 × De - 1/2 × dw)*12
 かつ、tf+a+tr+1/2 × dw ≤ e' ≤ D - (tf+a+tr+1/2 × dw)

■OSリングとフランジとのあき (a)

600mm < B	a = max (70mm, r+1.8S)
400mm < B ≤ 600mm	a = max (40mm, r+1.8S)
150mm < B ≤ 400mm	a = max (30mm, r+1.8S)
B ≤ 150mm	a = max (24mm, r+1.8S)
かつ、S ≤ 6の仕様	

■OSリングと他部材のあき

L2 | 70mm以上 | L3 | 30mm以上*13

■SSタイプ 適用スパン比 (L/D)

孔径比	小梁	片持梁
1/2 < dw/D ≤ 2/3	10.0 以上	5.0 以上
1/4 < dw/D ≤ 1/2	6.4 以上	3.2 以上
1/6 < dw/D ≤ 1/4	2.0 以上	1.0 以上

●軸力が作用する場合*14 (幅厚比など、制限がさらに付加)

■適用軸力比 [作用軸力/無孔梁降伏軸力 (=A・F)] 0.25以下

■H形鋼梁

幅厚比	塑性化が予想される領域*15内	塑性化が予想される領域外
フランジ	0.33E/F 以下	15.5/√235F 以下
ウェブ	2.4√E/F - 0.9√E/F × A/Aw × N/Ny 以下	71/√235F 以下
鋼種	SS400, SM400, SN400, SM490, SN490, 及び、F ≤ 325の大臣認定建築構造用鋼材*10 (F: 梁の許容応力度の基準強度)	

■貫通孔径 (dw)

1/2 × D 以下, かつ、D-2 (tf+a+tr) 以下

適用スパン比 (L/D)*16

フランジ片面	6.0 以上	フランジ片面	6.0 以上
フランジ両面	6.0 以上	フランジ両面	4.0 以上

*14: プレス付ラーメン構造等、作用する軸力を梁の断面算定に考慮する場合

*15: 梁の材端からL/10, 又は、2Dのうち大きい方の範囲

*16: 塑性化が予想される領域に設ける場合の補強仕様毎の適用スパン比 (L/D)

- *6: Dが750mm以上で梁幅 < 0.9 × Dの関係を満たせば、1000mm
- *7: 鋼種がSS, SM又はSN400Aの場合は25mm以下
- *8: 塑性化しない場合は制限なし
- *9: FC・FD, または、鋼種がSN400Aの場合は塑性化部に適用不可
- *10: 適用可能鋼材リストは、設計ハンドブックの5ページを参照
- *11: F > 385N/mm² は 1/2 × D 以下
- *12: F > 385N/mm² は 1/2 × D - (1/4 × De - 1/2 × dw) ≤ e' ≤ 1/2 × D + (1/4 × De - 1/2 × dw)
- *13: 仮設金物等も含む。但し、他部材よりOSリングを後付の場合は B > 600ならば70mm以上, 400mm < B ≤ 600mmならば40mm以上

免責事項

万が一 OS リング工法に問題が発生した場合は、下記の免責事項をふまえた上で対応させていただきます。

- 本マニュアルに記載した注意事項が行われずに発生した不具合。
- 本マニュアルに記載した事項に反した施工による不具合。
- 不可抗力(天災、地震、地盤沈下、火災、爆発、騒乱など)により発生した不具合。
- 開発・製造・販売時に通常予測される環境等の条件下以外における使用・保管・輸送等に起因する不具合