

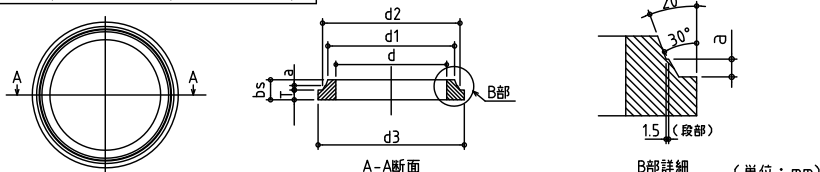
鉄骨はり貫通孔補強 ハイリングⅢ工法設計施工標準

国土交通大臣認定：ハイリング MSTL-0234,0515,0544,0548 2021年4月
国土交通大臣認定：SPスティック MSTL-0451
日本建築センター認定：BCJ評定-ST0095

1. 材質 ハイリング：HFW490,HR490^{※1}(SN490B同等)またはSN490B規格
SPスティック：HFW490^{※1}(SN490B同等)
^{※1}: 国土交通大臣認定取得材 (MSTL-0234,0515,0544,0548) ^{※2}: 国土交通大臣認定取得材 (MSTL-0451)

2. 型式・形状・寸法

Rタイプ、Bタイプ (ハイリング)



貫通孔径	型式 ^{※1}	適用ウェブ厚範囲	鉄骨ウェブ下孔径	内径 ^{※2}	幅	フランジ厚	d1	d2	外径	a	質量 (kg)	採用
φ100	100R	5.5-19	φ140	100	22	12	115	130	150	5.5	1.1	
	100B	8.5-29	φ145		32	12	114	135	155	8.5	1.7	
φ125	125R	5.5-19	φ165	125	25	10	139	155	175	5.5	1.4	
	125B	8.5-29	φ175		32	14	145	165	185	8.5	2.5	
φ150	150R	5.5-19	φ195	150	25	10	169	185	205	5.5	2.0	
	150B	9-31	φ205		36	14	172	195	215	9	3.5	
φ175	175R	5.5-19	φ225	175	25	10	199	215	235	5.5	2.6	
	175B	9-31	φ235		36	18	200	220	240	9	4.5	
φ200	200R	6-21	φ250	200	25	12	225	240	260	6	3.1	
	200B	9-31	φ260		40	18	227	250	270	9	5.9	
φ225	225R	6-21	φ275	225	25	12	250	265	285	6	3.5	
	225B	9-31	φ290		40	20	259	280	300	9	7.5	
φ250	250R	7.5-26	φ300	250	28	12	272	290	310	7.5	4.1	
	250B	10-32	φ320		45	22	286	310	330	10	9.9	
φ275	275R	7.5-26	φ325	275	28	12	297	315	335	7.5	4.4	
	275B	10-32	φ340		50	24	304	330	350	10	11	
φ300	300R	8-28	φ350	300	28	12	322	340	360	8	4.8	
	300B	11-32	φ370		55	26	331	360	380	11	14	
φ350	350R	8-28	φ400	350	32	14	370	390	410	8	6.3	
	350B	11-32	φ425		60	28	384	415	435	11	19	
φ400	400R	8-28	φ455	400	32	14	425	445	465	8	8.0	
	400B	11-32	φ480		62	30	439	470	490	11	24	
φ450	450R	10-32	φ525	450	50	22	487	515	535	10	19	
	450B	14-32	φ550		74	38	505	540	560	14	41	
φ500	500R	10-32	φ575	500	50	22	537	565	585	10	21	
	500B	15-32	φ610		75	40	565	600	620	15	52	
φ550	550R	10-32	φ630	550	55	22	589	620	640	10	27	
	550B	15-32	φ655		75	40	610	645	665	15	54	
φ600	600R	10-32	φ680	600	55	22	639	670	690	10	29	
	600B	15-32	φ700		80	40	650	690	710	15	57	

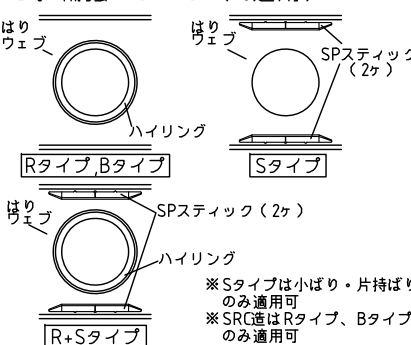
^{※1}: 応力検算等にて上記型式で対応できない場合は、別途お問い合わせください。
^{※2}: 内径が600を超える場合は、別途お問い合わせください。

標準孔径	型式	適用ウェブ厚範囲	適用可能貫通孔径	B1	B2	S	tb	a1	質量 (kg) ^{※1}	採用
φ100	100S	32以下	φ50-100	150	100	12	14	8	0.32	
	φ125		125S	φ101-125	175	125	12	15	7	
φ150	150S		φ126-150	205	150	14	15	7	0.54	
φ175	175S		φ151-175	235	175	14	16	7	0.68	
φ200	200S		φ176-200	260	200	16	21	8	1.0	
φ225	225S		φ201-225	285	225	16	21	8	1.2	
φ250	250S		φ226-250	310	250	20	23	9	1.8	
φ275	275S		φ251-275	335	275	20	23	9	1.9	
φ300	300S		φ276-300	360	300	23	27	10	2.6	
φ350	350S		φ326-350	410	350	25	30	10	3.6	
φ400	400S	φ376-400	465	400	28	30	10	4.6		
	450S	φ426-450	535	450	30	35	11	6.4		

R+Sタイプ (ハイリング+SPスティック)

貫通孔径	型式	適用ウェブ厚範囲	鉄骨ウェブ下孔径	ハイリング	SPスティック
φ100	100R+S	5.5-19	φ140	100R	100S
φ125	125R+S	5.5-19	φ165	125R	125S
φ150	150R+S	5.5-19	φ195	150R	150S
φ175	175R+S	5.5-19	φ225	175R	175S
φ200	200R+S	6-21	φ250	200R	200S
φ225	225R+S	6-21	φ275	225R	225S
φ250	250R+S	7.5-26	φ300	250R	250S
φ275	275R+S	7.5-26	φ325	275R	275S
φ300	300R+S	8-28	φ350	300R	300S
φ350	350R+S	8-28	φ400	350R	350S
φ400	400R+S	8-28	φ455	400R	400S
φ450	450R+S	10-32	φ525	450R	450S

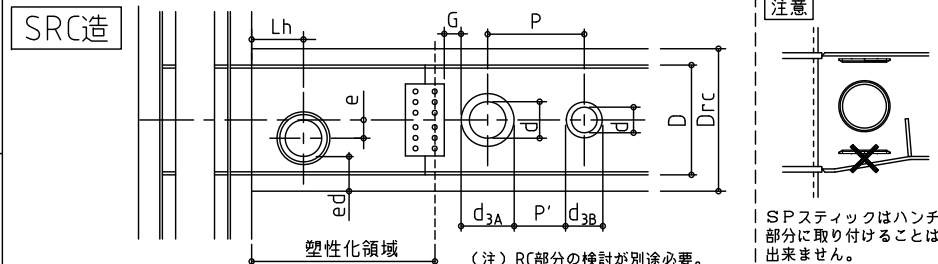
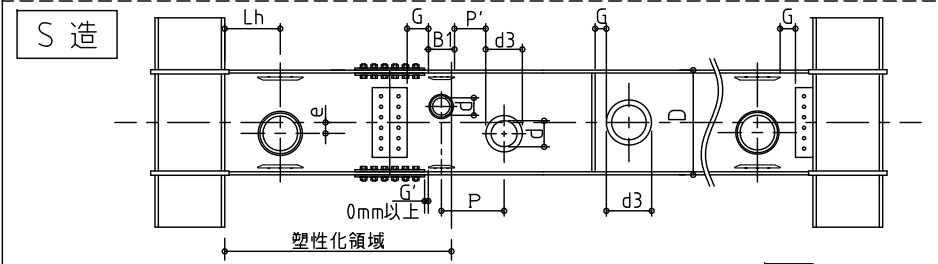
3. 補強パターン (S造用)



4. 設計 ハイリング, SPスティックを用いて補強した有孔部の耐力が、孔位置に生じる応力を上回ることを確認が必要。
5. 適用範囲及び適用規定

項目	規定	
構造種別	S造 SRC造	
はりの鉄骨断面	H形断面 H形断面	
補強タイプ	Rタイプ, Bタイプ, R+Sタイプ, Sタイプ Rタイプ, Bタイプ	
貫通孔径 (d)	φ100~φ600 φ100~φ600	
はり材質	400N/mm ² 級 490N/mm ² 級 520N/mm ² 級 550N/mm ² 級 590N/mm ² 級 400N/mm ² 級 490N/mm ² 級	
鉄骨のり成 (D)	2400mm以下 1200mm以下	
塑性化領域 ^{※1} への貫通孔	2ヶ所まで (ただし、貫通孔径の合計は2/3D以下) 1ヶ所まで	
鉄骨はりウェブの幅厚比	95以下 (塑性化領域 ^{※1} では部材種別FA・FBのみ) 95以下	
鉄骨のり成 (D)とフランジ幅 (B)の比	D/B ≤ 8 D/B ≤ 8	
鉄骨のり成 (D)とRCはり成 (Drc)の比	- D/Drc ≥ 0.37	
孔径比 (d/D)	2/3以下 0.7以下かつRCはり成の0.4以下 (塑性化領域 ^{※1} ではRCはり成の0.28以下とする)	
梁端~孔中心距離 (Lh) ^{※2}	Lh ≥ max(φ/12, 100) + 1/2 d RCはり成 (Drc)の0.4倍以上	
偏心量 (e)	Rタイプ Bタイプ	大ばりの塑性化領域の場合: e ≤ 1/2 (2/3 D-d) かつ e ≤ D/2 - (lf+rf+5) - d/2 ^{※3} それ以外: e ≤ 1/2 (D-2(lf+rf+5)-d)
	R+Sタイプ	大ばりの塑性化領域の場合: e ≤ 1/2 (2/3 D-d) かつ e ≤ D/2 - (lf+2a1+25) - d/2 S それ以外: e ≤ D/2 - (lf+2a1+25) - d/2 S
	Sタイプ	e ≤ D/2 - (lf+2a1+25) - d/2 S
隣接する孔の最小ピッチ	P ≥ 1.5dかつP' ≥ 20mm ただし連続する孔の径が異なる場合は径の平均のdをとる。またP'とは隣接するハイリングまたはSPスティックのあきの寸法で次式に示す。 (例) ハイリング同士の場合 P' = P - d3A/2 - d3B/2 P ≥ 3.0dかつP' ≥ 20mm ただし連続する孔の径が異なる場合は径の平均のdをとる。またP'とは隣接するハイリングの最大外径のあきの寸法で次式に示す。 P' = P - d3A/2 - d3B/2	
ハイリングまたはSPスティック端~ガセットプレートなどの端までの距離 (G)	20mm以上 20mm以上	
梁に設計用軸力が作用する場合 ^{※4} 補強パターン1: ハイリングのみ 補強パターン2: ハイリング+PL補強	軸力範囲: -0.25Ny~+0.25Ny (Ny: はりの軸耐力) 補強タイプ: Rタイプ, Bタイプ 孔径比 (d/D): 1/2以下 塑性化領域: 適用不可 部材種別: FA・FBのみ	
SPスティック端~フランジブレースプレートの距離 (G')	0mm以上	

^{※1} 塑性化領域: 梁端部から0.1L以内または鉄骨はり成 (SRC造の場合はRCはり成)の2倍以内の範囲 (大きい方、L=はり内法長さ) ただし、シアスパン比 (L/D) が6以下の場合には梁端部から0.1L以内または鉄骨はりの倍以内の範囲 (大きい方)
^{※2} 耐力確認により本規定以上の寸法が必要な場合がある。
^{※3} SRC造では貫通孔の縁あきeを180mm以上確保し、貫通孔における梁筋節の適切なかぶり厚さを確保する。
^{※4} 補強パターンは設計者にてご確認の上、選択ください。補強パターン1の場合は軸力負担を考慮した有孔部断面で検討する。補強パターン2の場合は軸力負担可能な断面を有するプレートにて貫通孔部を補強するものとし、補強プレートの貫通孔中央部断面が軸力負担可能な断面を有するよう設計者にて検討するものとする (センクシアでは補強プレートの設計、手配は行わない)。



6. 高さの納まり適用範囲

^{※1} 偏心の際、偏心量eを考慮のこと
r1: rf+5mm以上 (ハイリング外径~はりフランジ)
r2: 25mm以下 (SPスティック端~はりフランジ) e=1 ただし、フレットrfに干渉しないこと
r3: 2a1mm以上 (SPスティック端~はりウェブ下孔径)
rf: フレット半径 (ビルドHの場合は脚長)
a1: SPスティック溶接高さ

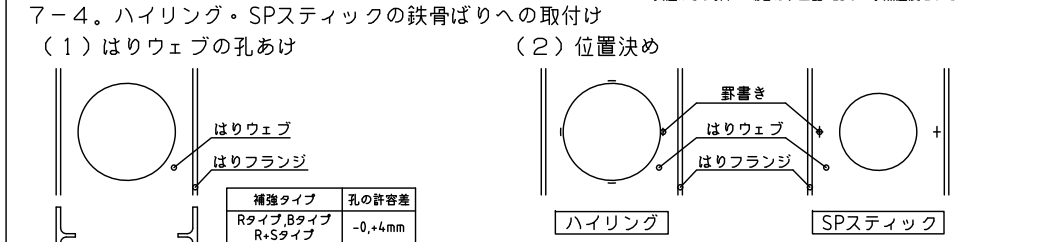
7. 工場加工
7-1. 施工指針
ハイリングの施工に関する指針は以下の通りとする。
本標準団に規定される以外の事項は、『鉄骨工事技術指針』、『建築工事標準仕様書 (JASS6)』、『建築構造用高性能590N/mm²鋼材 (SA440)設計・溶接施工指針』等、関係基準・指針による。

7-2. 溶接材料
「鉄骨工事技術指針・工場製作編 (2007改訂)」(日本建築学会)等の指針に規定されるはり材とハイリング・SPスティック (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。

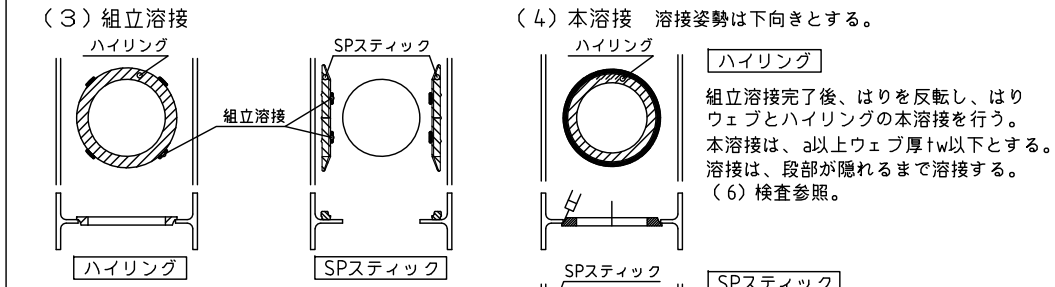
7-3. 予熱
鋼材の種類や板厚により、必要に応じて適切な条件を選定する。
ただし、はりウェブ鋼種がSA440の場合の予熱は右表を目安とする。
予熱の範囲は、溶接線の両側100mmの範囲とする。

溶接方法	SA440
縦横アーク溶接	100℃以上
ガスシールドアーク溶接	60℃以上

気温が5℃以下の場合、上記+25℃の予熱温度とする



ハイリング・SPスティックの取り付け位置を確認し、はりウェブに孔をあける。ハイリングを取り付ける下孔まわりのバリ、溶接面の水分、ゴミ等は適切な方法で除去する。



組立溶接は、1パスとし下表による。
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。

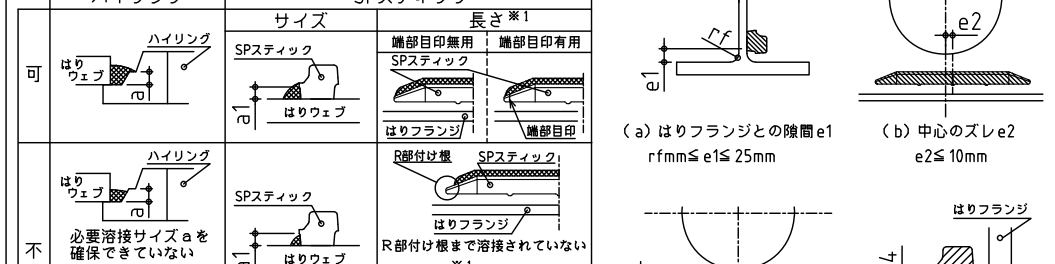
組立溶接	ハイリング	SPスティック
箇所数	2~4ヶ	2ヶ
脚長	4~6mm程度	4mm程度
ビード長さ	40mm以上	40mm以上

組立溶接完了後、はりを反転し、はりウェブとハイリングの本溶接を行う。本溶接は、a以上ウェブ厚tw以下とする。溶接は、段部が隠れるまで溶接する。(6) 検査参照。

(5) 余盛
余盛高さhは、段部が隠れた状態で3mmを標準とし、許容差±3mmとする。

SPスティック
余盛高さhは、隅肉サイズa1の0.6倍以下とする。

(6) 検査
溶接部の検査は、目視による外観検査とする。



^{※1} SPスティックは納入時期により端部目印がありません。注意: 連続孔の場合は、ハイリングを同じ向きで溶接するとはりが歪む場合があります。

鉄骨はり貫通孔補強 ハイリングⅢ工法設計施工標準

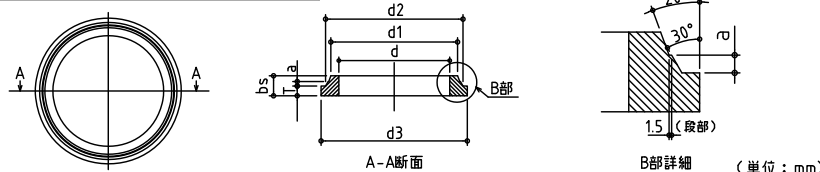
国土交通大臣認定：ハイリング MSTL-0234,0477,0480,0515
 国土交通大臣認定：SPスティック MSTL-0451
 日本建築センター認定：BCJ評定-ST0095

2019年5月

1. 材質 ハイリング：HF^{※1}490 (SN490B同等) または SN490B規格
 SPスティック：HF^{※2}490r (SN490B同等)
 ※1: 国土交通大臣認定取得材 (MSTL-0234,0477,0480,0515) ※2: 国土交通大臣認定取得材 (MSTL-0451)

2. 型式・形状・寸法

Rタイプ、Bタイプ (ハイリング)



貫通孔径	型式	適用ウェブ厚範囲	鉄骨ウェブ下孔径	内径 d※2	幅 bs	フランジ厚 T	d1	d2	外径 d3	a	質量 (kg)	採用
φ100	100R	5.5-19	φ140	100	22	12	115	130	150	5.5	1.1	
	100B	8.5-29	φ145		32	12	114	135	155	8.5	1.7	
φ125	125R	5.5-19	φ165	125	25	10	139	155	175	5.5	1.4	
	125B	8.5-29	φ175		32	14	145	165	185	8.5	2.5	
φ150	150R	5.5-19	φ195	150	25	10	169	185	205	5.5	2.0	
	150B	9-31	φ205		36	14	172	195	215	9	3.5	
φ175	175R	5.5-19	φ225	175	25	10	199	215	235	5.5	2.6	
	175B	9-31	φ235		36	18	200	220	240	9	4.5	
φ200	200R	6-21	φ250	200	25	12	225	240	260	6	3.1	
	200B	9-31	φ260		40	18	227	250	270	9	5.9	
φ225	225R	6-21	φ275	225	25	12	250	265	285	6	3.5	
	225B	9-31	φ290		40	20	259	280	300	9	7.5	
φ250	250R	7.5-26	φ300	250	28	12	272	290	310	7.5	4.1	
	250B	10-32	φ320		45	22	286	310	330	10	9.9	
φ275	275R	7.5-26	φ325	275	28	12	297	315	335	7.5	4.4	
	275B	10-32	φ340		50	24	304	330	350	10	11	
φ300	300R	8-28	φ350	300	28	12	322	340	360	8	4.8	
	300B	11-32	φ370		55	26	331	360	380	11	14	
φ350	350R	8-28	φ400	350	32	14	370	390	410	8	6.3	
	350B	11-32	φ425		60	28	384	415	435	11	19	
φ400	400R	8-28	φ455	400	32	14	425	445	465	8	8.0	
	400B	11-32	φ480		62	30	439	470	490	11	24	
φ450	450R	10-32	φ525	450	50	22	487	515	535	10	19	
	450B	14-32	φ550		74	38	505	540	560	14	41	
φ500	500R	10-32	φ575	500	50	22	537	565	585	10	21	
	500B	15-32	φ610		75	40	565	600	620	15	52	
φ550	550R	10-32	φ630	550	55	22	589	620	640	10	27	
	550B	15-32	φ655		75	40	610	645	665	15	54	
φ600	600R	10-32	φ680	600	55	22	639	670	690	10	29	
	600B	15-32	φ700		80	40	650	690	710	15	57	

※1: 応力検算等にて上記型式で対応できない場合は、別途お問い合わせください。
 ※2: 内径が600を超える場合は、別途お問い合わせください。

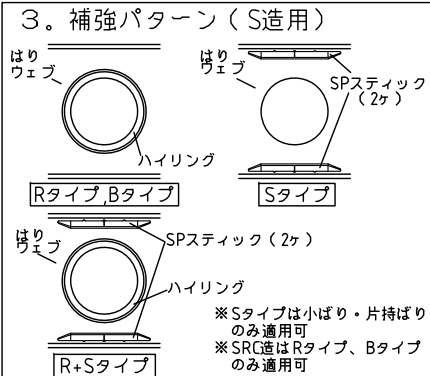
3. 補強パターン (S造用)

貫通孔径	型式	適用ウェブ厚範囲	鉄骨ウェブ下孔径	標準孔径 d	型式	適用可能貫通孔径	B1	B2	S	tb	a1	質量 (kg)※1	採用
φ100	100R+S	5.5-19	φ140	φ100	100S	φ50-100	150	100	12	14	8	0.32	
	125R+S	5.5-19	φ165		125S	φ101-125	175	125	12	15	7	0.40	
φ150	150R+S	5.5-19	φ195	φ150	150S	φ126-150	205	150	14	15	7	0.54	
	175R+S	5.5-19	φ225		175S	φ151-175	235	175	14	16	7	0.68	
φ200	200R+S	6-21	φ250	φ200	200S	φ176-200	260	200	16	21	8	1.0	
	225R+S	6-21	φ275		225S	φ201-225	285	225	16	21	8	1.2	
φ250	250R+S	7.5-26	φ300	φ250	250S	φ226-250	310	250	20	23	9	1.8	
	275R+S	7.5-26	φ325		275S	φ251-275	335	275	20	23	9	1.9	
φ300	300R+S	8-28	φ350	φ300	300S	φ276-300	360	300	23	27	10	2.6	
	350R+S	8-28	φ400		350S	φ326-350	410	350	25	30	10	3.6	
φ400	400R+S	8-28	φ455	φ400	400S	φ376-400	465	400	28	30	10	4.6	
	450R+S	10-32	φ525		450S	φ426-450	535	450	30	35	11	6.4	

※1: 2ヶ分の質量

R+Sタイプ (ハイリング+SPスティック)

貫通孔径	型式	適用ウェブ厚範囲	鉄骨ウェブ下孔径	ハイリング	SPスティック
φ100	100R+S	5.5-19	φ140	100R	100S
φ125	125R+S	5.5-19	φ165	125R	125S
φ150	150R+S	5.5-19	φ195	150R	150S
φ175	175R+S	5.5-19	φ225	175R	175S
φ200	200R+S	6-21	φ250	200R	200S
φ225	225R+S	6-21	φ275	225R	225S
φ250	250R+S	7.5-26	φ300	250R	250S
φ275	275R+S	7.5-26	φ325	275R	275S
φ300	300R+S	8-28	φ350	300R	300S
φ350	350R+S	8-28	φ400	350R	350S
φ400	400R+S	8-28	φ455	400R	400S
φ450	450R+S	10-32	φ525	450R	450S

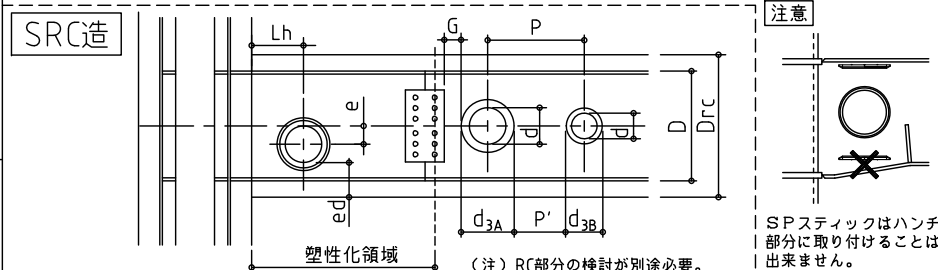
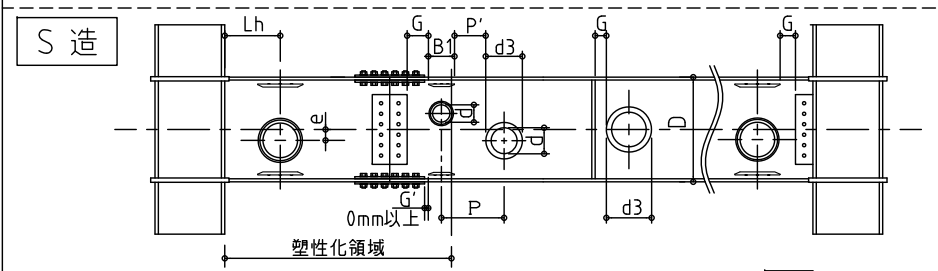


4. 設計
 ハイリング, SPスティックを用いて補強した有孔部の耐力が、孔位置に生じる応力を上回ることを確認が必要。

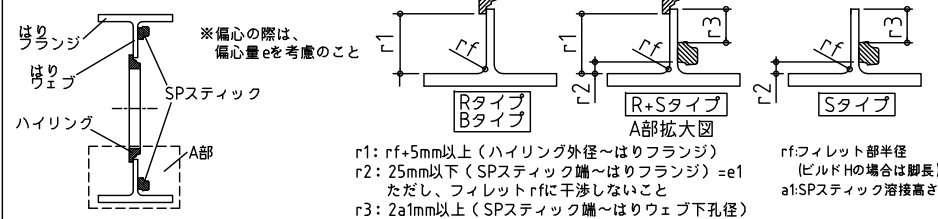
5. 適用範囲及び適用規定

項目	規定
構造種別	S造
はりの鉄骨断面	H形断面
補強タイプ	Rタイプ、Bタイプ、R+Sタイプ、Sタイプ
貫通孔径 (d)	φ100~φ600
はり材質	400N/mm ² 級 490N/mm ² 級 520N/mm ² 級 550N/mm ² 級 590N/mm ² 級
鉄骨のはり成 (D)	2400mm以下
塑性化領域 ^{※1} への貫通孔	2ヶ所まで (ただし、貫通孔径の合計は2/3D以下)
鉄骨はりウェブの幅厚比	95以下 (塑性化領域 ^{※1} では部材種別FA・FBのみ)
鉄骨はり成 (D) とフランジ幅 (B) の比	D/B ≤ 8
鉄骨はり成 (D) と RC はり成 (Drc) の比	D/Drc ≥ 0.37
孔径比 (d/D)	2/3以下
梁端~孔中心距離 (Lh) ※2	Lh ≥ max ($\frac{D}{12}, 100 $) + $\frac{1}{2}d$
偏心量 (e)	大ばりの塑性化領域の場合: e ≤ $\frac{1}{2} (\frac{2}{3}D - d)$ かつ e ≤ $\frac{D}{2} - ((f+rf+5) - \frac{d_3}{2})$ ※3 それ以外: e ≤ $\frac{1}{2} (D - 2(f+rf+5) - d_3)$ 大ばりの塑性化領域の場合: e ≤ $\frac{1}{2} (\frac{2}{3}D - d)$ かつ e ≤ $\frac{D}{2} - ((f+2a1+25) - \frac{d_3}{2})$ それ以外: e ≤ $\frac{D}{2} - ((f+2a1+25) - \frac{d_3}{2})$
隣接する孔の最小ピッチ	P ≥ 1.5d かつ P' ≥ 20mm ただし連続する孔の径が異なる場合は径の平均のdをとる。 またPとは隣接するハイリングまたはSPスティックのあきの寸法で次式に示す。 (例) ハイリング同士の場合 P' = $P - \frac{d_{3A}}{2} - \frac{d_{3B}}{2}$
ハイリングまたはSPスティック端~ガセットプレートなどの端までの距離 (G)	20mm以上
梁に設計用軸力が作用する場合 ※4 補強パターン1: ハイリングのみ 補強パターン2: ハイリング+PL補強	軸力範囲: -0.25Ny~+0.25Ny (Ny: はりの軸耐力) 補強タイプ: Rタイプ、Bタイプ 孔径比 (d/D): 1/2以下 塑性化領域: 適用不可 部材種別: FA・FBのみ
SPスティック端~フランジスプレートの距離 (G)	0mm以上

※1 塑性化領域: 梁端部から0.1L以内または鉄骨はり成 (SRC造の場合はRCはり成) の2倍以内の範囲 (大きい方、L=はり内法長さ) であり、シアスパン比 (L/D) が6以下の場合には梁端部から0.1L以内または鉄骨はり成の倍以内の範囲 (大きい方) である。
 ※2 耐力確認により本規定以上の寸法が必要な場合がある。
 ※3 SRC造では貫通孔の縁あきeを180mm以上確保し、貫通孔縁における梁主筋の適切なかぶり厚さを確保する。
 ※4 補強パターンは設計者にてご確認の上、選択ください。補強パターン1の場合は軸力負担を考慮した有孔部断面で検討する。補強パターン2の場合は軸力負担可能な断面を有するプレートにて貫通孔部を補強するものとし、補強プレートの貫通孔中央部断面が軸力負担可能な断面を有するよう設計者にて検討するものとする (センクシアでは補強プレートの設計、手配は行わない)。



6. 高さの納まり適用範囲



7. 工場加工
 7-1. 施工指針
 ハイリングの施工に関する指針は以下の通りとする。
 本標準団に規定される以外の事項は、『鉄骨工事技術指針』、『建築工事標準仕様書 (JASS6)』、『建築構造用高性能590N/mm²鋼材 (SA440) 設計・溶接施工指針』等、関係基準・指針による。

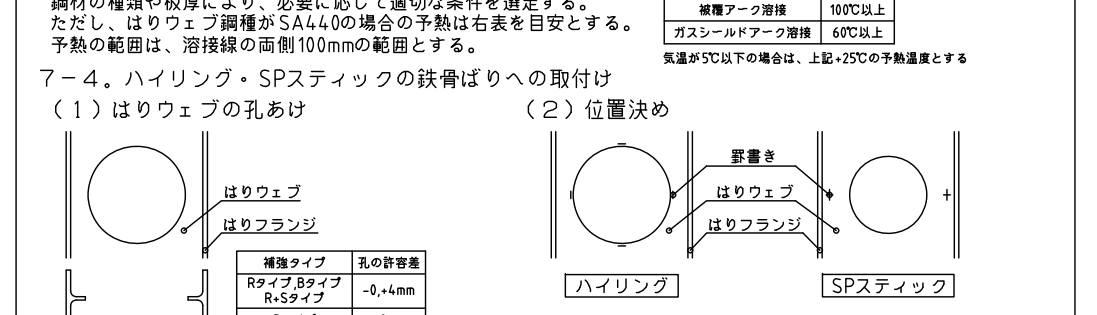
7-2. 溶接材料
 「鉄骨工事技術指針・工場製作編 (2007改訂)」(日本建築学会)等の指針に規定されるはり材とハイリング・SPスティック (490N/mm²級) で強度ランクの高い方の材料に適した溶接材料を使用する。

7-3. 予熱
 鋼材の種類や板厚により、必要に応じて適切な条件を選定する。
 ただし、はりウェブ鋼種がSA440の場合の予熱は右表を目安とする。
 予熱の範囲は、溶接線の両側100mmの範囲とする。

溶接方法	SA440
縦横アーク溶接	100℃以上
ガスシールドアーク溶接	60℃以上

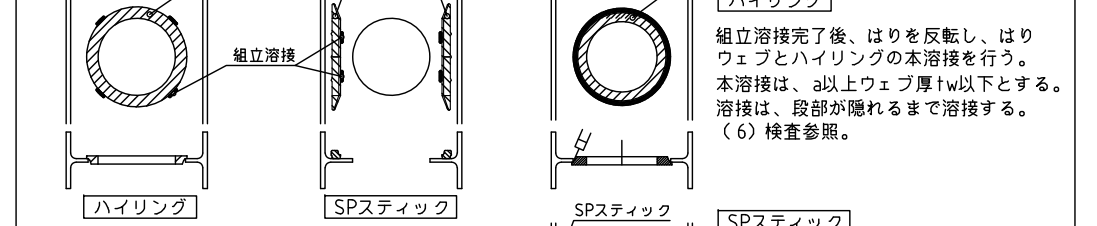
気温が5℃以下の場合は、上記+25℃の予熱温度とする

7-4. ハイリング・SPスティックの鉄骨はりへの取付け
 (1) はりウェブの孔あけ (2) 位置決め



ハイリング・SPスティックの取付け位置を確認し、はりウェブに孔をあける。ハイリングを取付ける下孔まわりのバリ、溶接面の水分、ゴミ等は適切な方法で除去する。

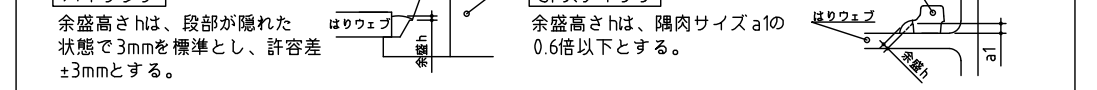
(3) 組立溶接 (4) 本溶接 溶接姿勢は下向きとする。



組立溶接は、1パスとし下表による。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。

組立溶接	ハイリング	SPスティック
箇所数	2~4ヶ	2ヶ
脚長	4~6mm程度	4mm程度
ビード長さ	40mm以上	40mm以上

(5) 余盛
 余盛高さhは、段部が隠れた状態で3mmを標準とし、許容差±3mmとする。



(6) 検査
 溶接部の検査は、目視による外観検査とする。

ハイリング	SPスティック
可	可
不可	不可

※1 SPスティックは納入時期により端部目印が無い場合があります。注意: 連続孔の場合は、ハイリングを同じ向きで溶接するとはりが歪む場合があります。

ハイリング	SPスティック
端部目印無し	端部目印無し
端部目印有り	端部目印有り

センクシア株式会社
 東京: TEL.03-4214-1928
 札幌: TEL.011-708-1177
 東北: TEL.022-213-5595
 関東: TEL.027-322-9411
 横浜: TEL.03-4214-1945
 中部: TEL.052-582-3356
 北陸: TEL.076-233-5260
 関西: TEL.06-6395-2133
 中国: TEL.082-240-1630
 九州: TEL.092-452-0341

2019/5/29 電話番号変更

鉄骨はり貫通孔補強 ハイリングⅢ工法設計施工標準

国土交通大臣認定：ハイリング MSTL-0234,0477,0480,0515

2017年11月

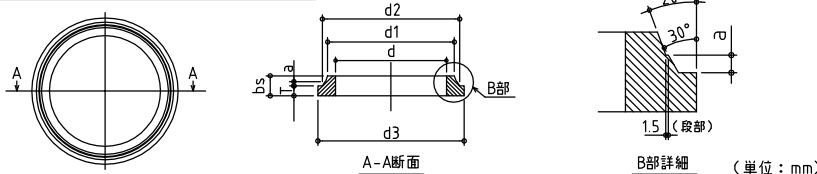
国土交通大臣認定：SPスティック MSTL-0451

日本建築センター認定：BCJ評定-ST0095

1. 材質 ハイリング：HFW490 (SN490B同等) または SN490B規格
 SPスティック：HFW490r (SN490B同等)
 ※1: 国土交通大臣認定取得材 (MSTL-0234,0477,0480,0515) ※2: 国土交通大臣認定取得材 (MSTL-0451)

2. 型式・形状・寸法

Rタイプ、Bタイプ (ハイリング)



貫通孔径	型式	適用ウェブ厚範囲	鉄骨ウェブ下孔径	内径 d※2	幅 bs	フランジ厚 T	d1	d2	外径 d3	a	質量 (kg)	採用
φ100	100R	5.5-19	φ140	100	22	8.5	115	130	150	5.5	1.1	
	100B	8.5-29	φ145	100	32	12	114	135	155	8.5	1.7	
φ125	125R	5.5-19	φ165	125	25	10	139	155	175	5.5	1.4	
	125B	8.5-29	φ175	125	32	14	145	165	185	8.5	2.5	
φ150	150R	5.5-19	φ195	150	25	10	169	185	205	5.5	2.0	
	150B	9-31	φ205	150	36	14	172	195	215	9	3.5	
φ175	175R	5.5-19	φ225	175	25	10	199	215	235	5.5	2.6	
	175B	9-31	φ235	175	36	18	200	220	240	9	4.5	
φ200	200R	6-21	φ250	200	25	12	225	240	260	6	3.1	
	200B	9-31	φ260	200	40	18	227	250	270	9	5.9	
φ225	225R	6-21	φ275	225	25	12	250	265	285	6	3.5	
	225B	9-31	φ290	225	40	20	259	280	300	9	7.5	
φ250	250R	7.5-26	φ300	250	28	12	272	290	310	7.5	4.1	
	250B	10-32	φ320	250	45	22	286	310	330	10	9.9	
φ275	275R	7.5-26	φ325	275	28	12	297	315	335	7.5	4.4	
	275B	10-32	φ340	275	50	24	304	330	350	10	11	
φ300	300R	8-28	φ350	300	28	12	322	340	360	8	4.8	
	300B	11-32	φ370	300	55	26	331	360	380	11	14	
φ350	350R	8-28	φ400	350	32	14	370	390	410	8	6.3	
	350B	11-32	φ425	350	60	28	384	415	435	11	19	
φ400	400R	8-28	φ455	400	32	14	425	445	465	8	8.0	
	400B	11-32	φ480	400	62	30	439	470	490	11	24	
φ450	450R	10-32	φ525	450	50	22	487	515	535	10	19	
	450B	14-32	φ550	450	74	38	505	540	560	14	41	
φ500	500R	10-32	φ575	500	50	22	537	565	585	10	21	
	500B	15-32	φ610	500	75	40	565	600	620	15	52	
φ550	550R	10-32	φ630	550	55	22	589	620	640	10	27	
	550B	15-32	φ655	550	75	40	610	645	665	15	54	
φ600	600R	10-32	φ680	600	55	22	639	670	690	10	29	
	600B	15-32	φ700	600	80	40	650	690	710	15	57	

※1: 応力検算等にて上記型式で対応できない場合は、別途お問い合わせください。
 ※2: 内径φ600を超える場合は、別途お問い合わせください。

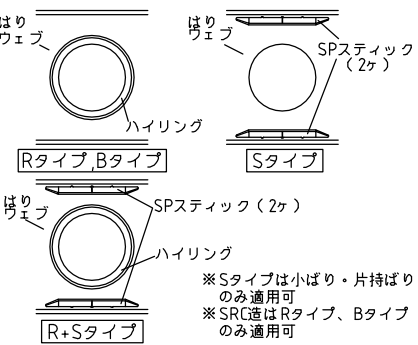
標準孔径 d	型式	適用ウェブ厚範囲	適用可能貫通孔径	B1	B2	S	tb	a1	質量 (kg)※1	採用
φ100	100S		φ50-100	150	100	12	14	8	0.32	
φ125	125S		φ101-125	175	125	12	15	7	0.40	
φ150	150S		φ126-150	205	150	14	15	7	0.54	
φ175	175S		φ151-175	235	175	14	16	7	0.68	
φ200	200S		φ176-200	260	200	16	21	8	1.0	
φ225	225S		φ201-225	285	225	16	21	8	1.2	
φ250	250S		φ226-250	310	250	20	23	9	1.8	
φ275	275S		φ251-275	335	275	20	23	9	1.9	
φ300	300S		φ276-300	360	300	23	27	10	2.6	
φ350	350S		φ326-350	410	350	25	30	10	3.6	
φ400	400S		φ376-400	465	400	28	30	10	4.6	
φ450	450S		φ426-450	535	450	30	35	11	6.4	

※1: 2ヶ分の質量

R+Sタイプ (ハイリング+SPスティック)

貫通孔径	型式	適用ウェブ厚範囲	鉄骨ウェブ下孔径	ハイリング	SPスティック
φ100	100R+S	5.5-19	φ140	100R	100S
φ125	125R+S	5.5-19	φ165	125R	125S
φ150	150R+S	5.5-19	φ195	150R	150S
φ175	175R+S	5.5-19	φ225	175R	175S
φ200	200R+S	6-21	φ250	200R	200S
φ225	225R+S	6-21	φ275	225R	225S
φ250	250R+S	7.5-26	φ300	250R	250S
φ275	275R+S	7.5-26	φ325	275R	275S
φ300	300R+S	8-28	φ350	300R	300S
φ350	350R+S	8-28	φ400	350R	350S
φ400	400R+S	8-28	φ455	400R	400S
φ450	450R+S	10-32	φ525	450R	450S

3. 補強パターン (S造用)



4. 設計 ハイリング, SPスティックを用いて補強した有孔部の耐力が、孔位置に生じる応力を上回ることを確認が必要。

5. 適用範囲及び適用規定

項目	規定
構造種別	S造
はりの鉄骨断面	H形断面
補強タイプ	Rタイプ、Bタイプ、R+Sタイプ、Sタイプ
貫通孔径 (d)	φ100~φ600
はり材質	400N/mm ² 級 490N/mm ² 級 520N/mm ² 級 550N/mm ² 級 590N/mm ² 級
鉄骨のはり成 (D)	2400mm以下
塑性化領域 ^{※1} への貫通孔	2ヶ所まで (ただし、貫通孔径の合計は2/3D以下)
鉄骨はりウェブの幅厚比	95以下 (塑性化領域 ^{※1} では部材種別FA・FBのみ)
鉄骨はり成 (D) とフランジ幅 (B) の比	D/B ≤ 8
鉄骨はり成 (D) と R はり成 (Drc) の比	D/Drc ≥ 0.37
孔径比 (d/D)	2/3以下
梁端~孔中心距離 (Lh) ※2	Lh ≥ max ($\frac{D}{12}, 100 $) + $\frac{1}{2} d$
偏心量 (e)	大ばりの塑性化領域の場合: e ≤ $\frac{1}{2} (\frac{2}{3} D - d)$ かつ e ≤ $\frac{D}{2} - ((t_f + r_f) - d_s)$
	それ以外: e ≤ $\frac{D}{2} - ((t_f + r_f + 5) - d_s)$
	大ばりの塑性化領域の場合: e ≤ $\frac{1}{2} (\frac{2}{3} D - d)$ かつ e ≤ $\frac{D}{2} - ((t_f + 2a_1 + 25) - \frac{d_s}{2})$
それ以外: e ≤ $\frac{D}{2} - ((t_f + 2a_1 + 25) - \frac{d_s}{2})$	
隣接する孔の最小ピッチ	P ≥ 1.5d かつ P' ≥ 20mm ただし連続する孔の径が異なる場合は径の平均のdをとる。 またPとは隣接するハイリングまたはSPスティックのあきの寸法で次式で示す。 (例) ハイリング同士の場合 P' = $P - \frac{d_{3A}}{2} - \frac{d_{3B}}{2}$
	P ≥ 3.0d かつ P' ≥ 20mm ただし連続する孔の径が異なる場合は径の平均のdをとる。 またPとは隣接するハイリングの最大外径のあきの寸法で次式で示す。 P' = $P - \frac{d_{3A}}{2} - \frac{d_{3B}}{2}$
ハイリングまたはSPスティック間~ガセットプレートなどの端までの距離 (G)	20mm以上
梁に設計用軸力が作用する場合 ※4 補強パターン1: ハイリングのみ 補強パターン2: ハイリング+PL補強	軸力範囲: -0.25Ny ~ 0.25Ny (Ny: はりの軸耐力) 補強タイプ: Rタイプ、Bタイプ 孔径比 (d/D): 1/2以下 塑性化領域: 適用不可 部材種別: FA・FBのみ
SPスティック間~フランジブレースプレートの距離 (G)	0mm以上

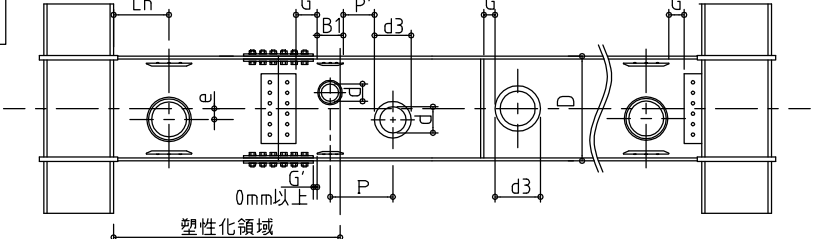
※1 塑性化領域: 梁端部から0.1L以内または鉄骨はり成 (SRC造の場合はRCはり成) の2倍以内の範囲 (大きい方、L=はり内法長さ) ただし、シアパン比 (L/D) が6以下の場合梁端部から0.1L以内または鉄骨はり成の倍以内の範囲 (大きい方)

※2 耐力確認により本規定以上の寸法が必要な場合がある。

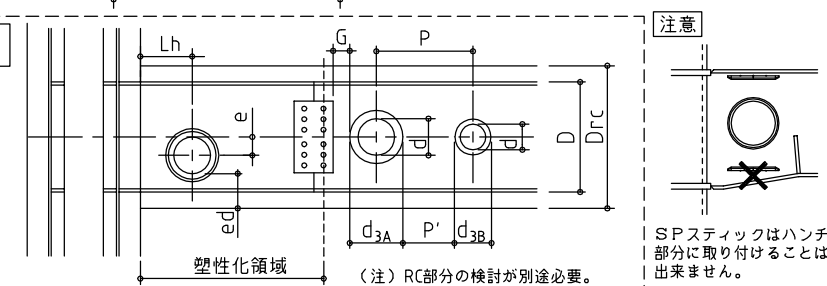
※3 SRC造では貫通孔の縁あきeを180mm以上確保し、貫通孔における梁主筋の適切なかぶり厚さを確保する。

※4 補強パターンは設計者にてご確認の上、選択ください。補強パターン1の場合は軸力負担を考慮した有孔部断面で検討する。補強パターン2の場合は軸力負担可能な断面を有するプレートにて貫通孔部を補強するものと、補強プレートの貫通孔中央部断面が軸力負担可能な断面を有するよう設計者にて検討するものとする (セクションでは補強プレートの設計、手配は行わない)。

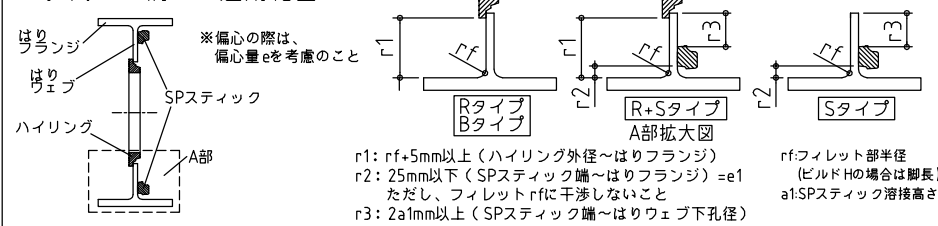
S造



SRC造



6. 高さの納まり適用範囲



7. 工場加工

7-1. 施工指針

ハイリングの施工に関する指針は以下の通りとする。
 本標準図に規定される以外の事項は、『鉄骨工事技術指針』、『建築工事標準仕様書 (JASS6)』、『建築構造用高性能590N/mm²鋼材 (SA440) 設計・溶接施工指針』等、関係基準・指針による。

7-2. 溶接材料

「鉄骨工事技術指針・工場製作編 (2007改訂)」 (日本建築学会) 等の指針に規定されるはり材とハイリング・SPスティック (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。

7-3. 予熱

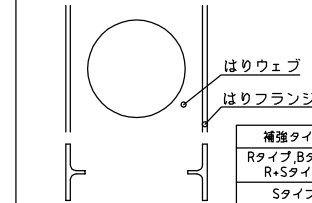
鋼材の種類や板厚により、必要に応じて適切な条件を選定する。
 ただし、はりウェブ鋼種がSA440の場合の予熱は右表を目安とする。
 予熱の範囲は、溶接線の両側100mmの範囲とする。

溶接方法	SA440
被覆アーク溶接	100℃以上
ガスシールドアーク溶接	60℃以上

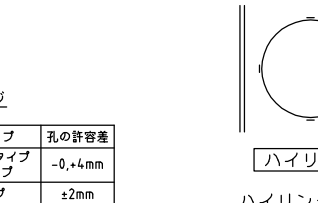
気温が5℃以下の場合は、上記+25℃の予熱温度とする

7-4. ハイリング・SPスティックの鉄骨はりへの取付け

(1) はりウェブの孔あけ

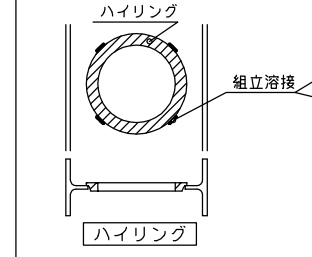


(2) 位置決め

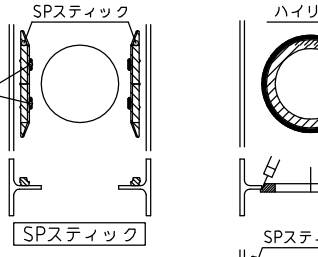


ハイリング・SPスティックの取付け位置を確認し、はりウェブに孔をあける。
 ハイリングを取付ける下孔まわりのバリ、溶接面の水分、ゴミ等は適切な方法で除去する。

(3) 組立溶接



(4) 本溶接



組立溶接は、1パスとし下表による。
 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。

組立溶接箇所	ハイリング	SPスティック
箇所数	2~4ヶ	2ヶ
脚長	4~6mm程度	4mm程度
ビード長さ	40mm以上	40mm以上

(5) 余盛

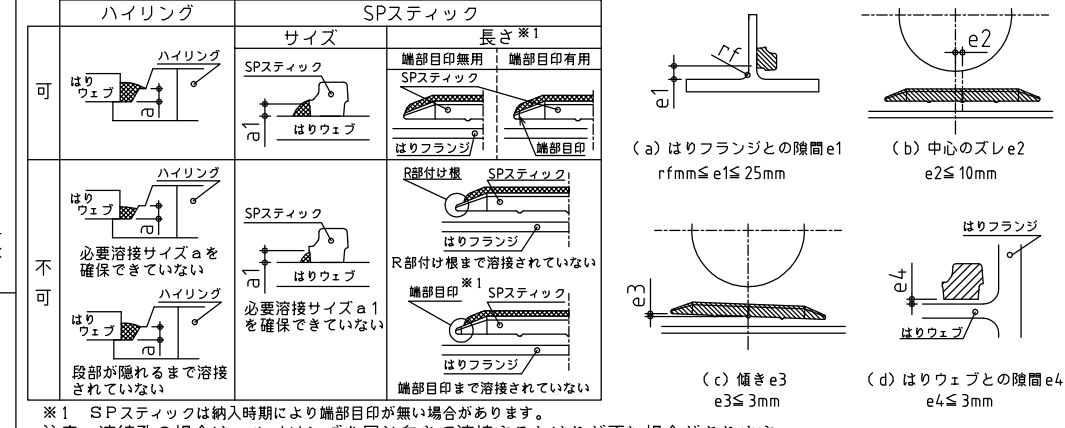
余盛高さhは、段部が隠れた状態で3mmを標準とし、許容差±3mmとする。

余盛高さhは、隅肉サイズa1の0.6倍以下とする。

(6) 検査

溶接部の検査は、目視による外観検査とする。

(7) 設置許容差 (SPスティック)



※1 SPスティックは納入時期により端部目印が無い場合があります。注意: 連続孔の場合は、ハイリングを同じ向きで溶接するとはりが歪む場合があります。

センクシア株式会社
 東京: TEL.03-3615-5428
 札幌: TEL.011-708-1177
 東北: TEL.022-213-5595
 関東: TEL.027-322-9411
 横浜: TEL.045-548-9881
 中部: TEL.052-582-3356
 北陸: TEL.076-233-5260
 関西: TEL.06-6395-2133
 中国四国: TEL.082-240-1630
 九州: TEL.092-452-0341

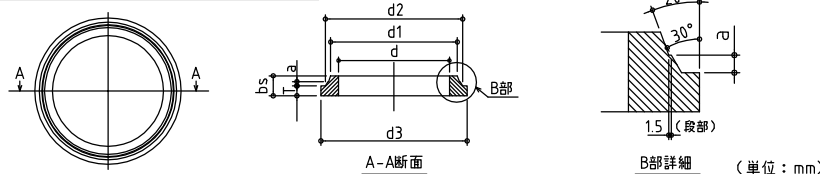
鉄骨はり貫通孔補強 ハイリングⅢ工法設計施工標準

国土交通大臣認定：ハイリング MSTL-0234,0477,0480,0515 2017年11月
国土交通大臣認定：SPスティック MSTL-0451
日本建築センター認定：BCJ評定-ST0095

1. 材質 ハイリング：HFW490 (SN490B同等) または SN490B規格
SPスティック：HFW490r (SN490B同等)
※1: 国土交通大臣認定取得材 (MSTL-0234,0477,0480,0515) ※2: 国土交通大臣認定取得材 (MSTL-0451)

2. 型式・形状・寸法

Rタイプ、Bタイプ (ハイリング)



貫通孔径	型式	適用ウェブ厚範囲	鉄骨ウェブ下孔径	内径 d※2	幅 bs	フランジ厚 T	d1	d2	外径 d3	a	質量 (kg)	採用
φ100	100R	5.5-19	φ140	100	22	8.5	115	130	150	5.5	1.1	
	100B	8.5-29	φ145	100	32	12	114	135	155	8.5	1.7	
φ125	125R	5.5-19	φ165	125	25	10	139	155	175	5.5	1.4	
	125B	8.5-29	φ175	125	32	14	145	165	185	8.5	2.5	
φ150	150R	5.5-19	φ195	150	25	10	169	185	205	5.5	2.0	
	150B	9-31	φ205	150	36	14	172	195	215	9	3.5	
φ175	175R	5.5-19	φ225	175	25	10	199	215	235	5.5	2.6	
	175B	9-31	φ235	175	36	18	200	220	240	9	4.5	
φ200	200R	6-21	φ250	200	25	12	225	240	260	6	3.1	
	200B	9-31	φ260	200	40	18	227	250	270	9	5.9	
φ225	225R	6-21	φ275	225	25	12	250	265	285	6	3.5	
	225B	9-31	φ290	225	40	20	259	280	300	9	7.5	
φ250	250R	7.5-26	φ300	250	28	12	272	290	310	7.5	4.1	
	250B	10-32	φ320	250	45	22	286	310	330	10	9.9	
φ275	275R	7.5-26	φ325	275	28	12	297	315	335	7.5	4.4	
	275B	10-32	φ340	275	50	24	304	330	350	10	11	
φ300	300R	8-28	φ350	300	28	12	322	340	360	8	4.8	
	300B	11-32	φ370	300	55	26	331	360	380	11	14	
φ350	350R	8-28	φ400	350	32	14	370	390	410	8	6.3	
	350B	11-32	φ425	350	60	28	384	415	435	11	19	
φ400	400R	8-28	φ455	400	32	14	425	445	465	8	8.0	
	400B	11-32	φ480	400	62	30	439	470	490	11	24	
φ450	450R	10-32	φ525	450	50	22	487	515	535	10	19	
	450B	14-32	φ550	450	74	38	505	540	560	14	41	
φ500	500R	10-32	φ575	500	50	22	537	565	585	10	21	
	500B	15-32	φ610	500	75	40	565	600	620	15	52	
φ550	550R	10-32	φ630	550	55	22	589	620	640	10	27	
	550B	15-32	φ655	550	75	40	610	645	665	15	54	
φ600	600R	10-32	φ680	600	55	22	639	670	690	10	29	
	600B	15-32	φ700	600	80	40	650	690	710	15	57	

※1: 応力検算等にて上記型式で対応できない場合は、別途お問い合わせください。
※2: 内径が600を超える場合は、別途お問い合わせください。

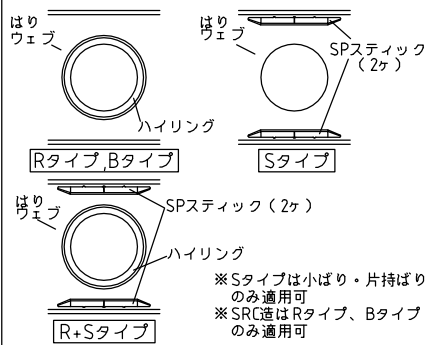
標準孔径 d	型式	適用ウェブ厚範囲	適用可能貫通孔径	B1	B2	S	tb	a1	質量 (kg)※1	採用
φ100	100S		φ50-100	150	100	12	14	8	0.32	
φ125	125S		φ101-125	175	125	12	15	7	0.40	
φ150	150S		φ126-150	205	150	14	15	7	0.54	
φ175	175S		φ151-175	235	175	14	16	7	0.68	
φ200	200S		φ176-200	260	200	16	21	8	1.0	
φ225	225S		φ201-225	285	225	16	21	8	1.2	
φ250	250S		φ226-250	310	250	20	23	9	1.8	
φ275	275S		φ251-275	335	275	20	23	9	1.9	
φ300	300S		φ276-300	360	300	23	27	10	2.6	
φ350	350S		φ326-350	410	350	25	30	10	3.6	
φ400	400S		φ376-400	465	400	28	30	10	4.6	
φ450	450S		φ426-450	535	450	30	35	11	6.4	

※1: 2ヶ分の質量

R+Sタイプ (ハイリング+SPスティック)

貫通孔径	型式	適用ウェブ厚範囲	鉄骨ウェブ下孔径	ハイリング	SPスティック
φ100	100R+S	5.5-19	φ140	100R	100S
φ125	125R+S	5.5-19	φ165	125R	125S
φ150	150R+S	5.5-19	φ195	150R	150S
φ175	175R+S	5.5-19	φ225	175R	175S
φ200	200R+S	6-21	φ250	200R	200S
φ225	225R+S	6-21	φ275	225R	225S
φ250	250R+S	7.5-26	φ300	250R	250S
φ275	275R+S	7.5-26	φ325	275R	275S
φ300	300R+S	8-28	φ350	300R	300S
φ350	350R+S	8-28	φ400	350R	350S
φ400	400R+S	8-28	φ455	400R	400S
φ450	450R+S	10-32	φ525	450R	450S

3. 補強パターン (S造用)



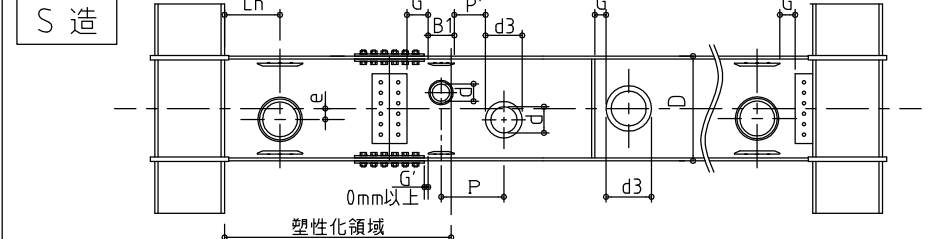
4. 設計 ハイリング, SPスティックを用いて補強した有孔部の耐力が、孔位置に生じる応力を上回ることを確認が必要。

5. 適用範囲及び適用規定

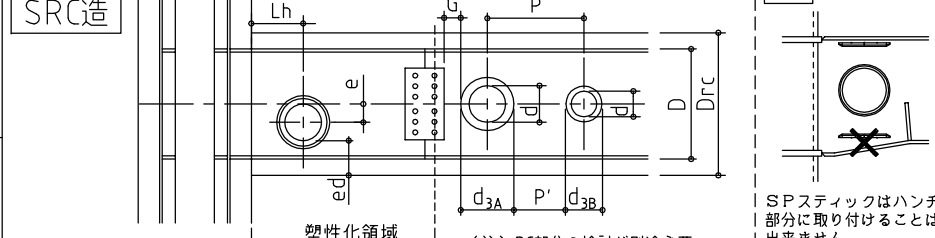
項目	規定
構造種別	S造
はりの鉄骨断面	H形断面
補強タイプ	Rタイプ、Bタイプ、R+Sタイプ、Sタイプ
貫通孔径 (d)	φ100~φ600
はり材質	400N/mm ² 級 490N/mm ² 級 520N/mm ² 級 550N/mm ² 級 590N/mm ² 級
鉄骨のはり成 (D)	2400mm以下
塑性化領域 ^{※1} への貫通孔	2ヶ所まで (ただし、貫通孔径の合計は2/3D以下)
鉄骨はりウェブの幅厚比	95以下 (塑性化領域 ^{※1} では部材種別FA・FBのみ)
鉄骨はり成 (D) とフランジ幅 (b) の比	D/b ≤ 8
鉄骨はり成 (D) と R はり成 (Drc) の比	D/Drc ≥ 0.37
孔径比 (d/D)	2/3以下
梁端~孔中心距離 (Lh) ※2	Lh ≥ max (D/12, 100) + 1/2 d
偏心量 (e)	大はりの塑性化領域の場合: e ≤ 1/2 (2/3 D-d) かつ e ≤ D/2 - (tf+rf+5) - d/2 Rタイプ Bタイプ それ以外: e ≤ 1/2 (D-2(tf+rf+5)-d) ※3 大はりの塑性化領域の場合: e ≤ 1/2 (2/3 D-d) かつ e ≤ D/2 - (tf+2a1+20) - d/2 R+Sタイプ それ以外: e ≤ D/2 - (tf+2a1+20) - d/2 Sタイプ e ≤ D/2 - (tf+2a1+25) - d/2
隣接する孔の最小ピッチ	P ≥ 1.5d かつ P' ≥ 20mm ただし連続する孔の径が異なる場合は径の平均のdをとる。 またPとは隣接するハイリングまたはSPスティックのあきの寸法で次式に示す。 (例) ハイリング同士の場合 P = P - d3A - d3B/2 P' = P - d3A - d3B/2
ハイリングまたはSPスティック端~ガセットプレートなどの端までの距離 (G)	20mm以上
梁に設計用軸力が作用する場合 ※4 補強パターン1: ハイリングのみ 補強パターン2: ハイリング+PL補強	軸力範囲: -0.25Ny~+0.25Ny (Ny: はりの軸耐力) 補強タイプ: Rタイプ、Bタイプ 孔径比 (d/D): 1/2以下 塑性化領域: 適用不可 部材種別: FA・FBのみ
SPスティック端~フランジスプレッドプレートの距離 (G)	0mm以上

※1 塑性化領域: 梁端部から0.1L以内または鉄骨はり成 (SRC造の場合はRCはり成) の2倍以内の範囲 (大きい方、L=はり内法長さ) であり、シアパン比 (L/D) が6以下の場合には梁端部から0.1L以内または鉄骨はり成の倍以内の範囲 (大きい方) とする。
※2 耐力確認により本規定以上の寸法が必要な場合がある。
※3 SRC造では貫通孔の縁あきeを180mm以上確保し、貫通孔における梁主筋の適切なかぶり厚さを確保する。
※4 補強パターンは設計者にてご確認の上、選択ください。補強パターン1の場合は軸力負担を考慮した有孔部断面で検討する。補強パターン2の場合は軸力負担可能な断面を有するプレートにて貫通孔部を補強するものとし、補強プレートの貫通孔中央部断面が軸力負担可能な断面を有するよう設計者にて検討するものとする (セクシアでは補強プレートの設計、手配は行わない)。

S造

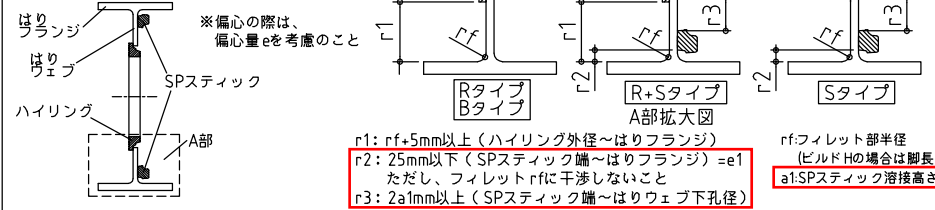


SRC造



SPスティックはハンチ部分に取り付けることは出来ません。

6. 高さの納まり適用範囲



7. 工場加工

7-1. 施工指針

ハイリングの施工に関する指針は以下の通りとする。
本標準団に規定される以外の事項は、『鉄骨工事技術指針』、『建築工事標準仕様書 (JASS6)』、『建築構造用高性能590N/mm²鋼材 (SA440) 設計・溶接施工指針』等、関係基準・指針による。

7-2. 溶接材料

「鉄骨工事技術指針・工場製作編 (2007改訂)」 (日本建築学会) 等の指針に規定されるはり材とハイリング・SPスティック (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。

7-3. 予熱

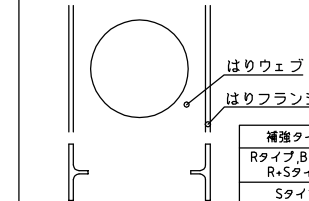
鋼材の種類や板厚により、必要に応じて適切な条件を選定する。ただし、はりウェブ鋼種がSA440の場合の予熱は右表を目安とする。予熱の範囲は、溶接線の両側100mmの範囲とする。

溶接方法	SA440
縦横アーク溶接	100℃以上
ガスシールドアーク溶接	60℃以上

気温が5℃以下の場合は、上記+25℃の予熱温度とする

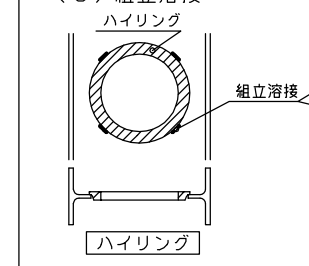
7-4. ハイリング・SPスティックの鉄骨はりへの取付け

(1) はりウェブの孔あけ



ハイリング・SPスティックの取付け位置を確認し、はりウェブに孔をあける。ハイリングを取付ける下孔まわりのバリ、溶接面の水分、ゴミ等は適切な方法で除去する。

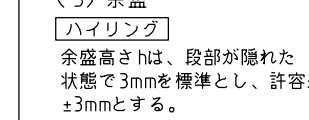
(2) 位置決め



組立溶接は、1パスとし下表による。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。

組立溶接	ハイリング	SPスティック
箇所数	2~4ヶ	2ヶ
脚長	4~6mm程度	4mm程度
ビード長さ	40mm以上	40mm以上

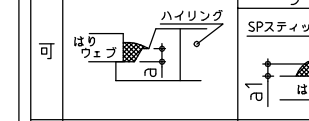
(3) 組立溶接



(4) 本溶接

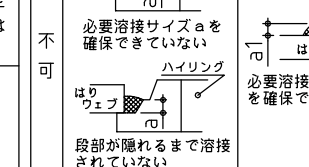
本溶接は、a以上ウェブ厚tw以下とする。溶接は、段部が隠れるまで溶接する。(6) 検査参照。

(5) 余盛



(6) 検査

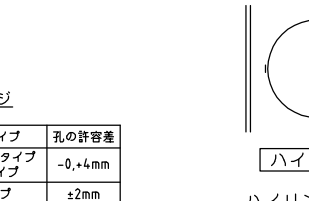
溶接部の検査は、目視による外観検査とする。



※1 SPスティックは納入時期により端部目印が無い場合があります。注意: 連続孔の場合は、ハイリングを同じ向きで溶接するとはりが歪む場合があります。

セクシア株式会社
東京: TEL.03-3615-5428
札幌: TEL.011-708-1177
東北: TEL.022-213-5595
関東: TEL.027-322-9411

(7) 設置許容差 (SPスティック)



(a) はりフランジとの隙間 e1
rfmm ≤ e1 ≤ 25mm

(b) 中心のズレ e2
e2 ≤ 10mm

(c) 傾き e3
e3 ≤ 3mm

(d) はりウェブとの隙間 e4
e4 ≤ 3mm



東京: TEL.045-548-9881
中部: TEL.052-582-3356
北陸: TEL.076-233-5260
関西: TEL.06-6395-2133

中国四: TEL.082-240-1630
九州: TEL.092-452-0341