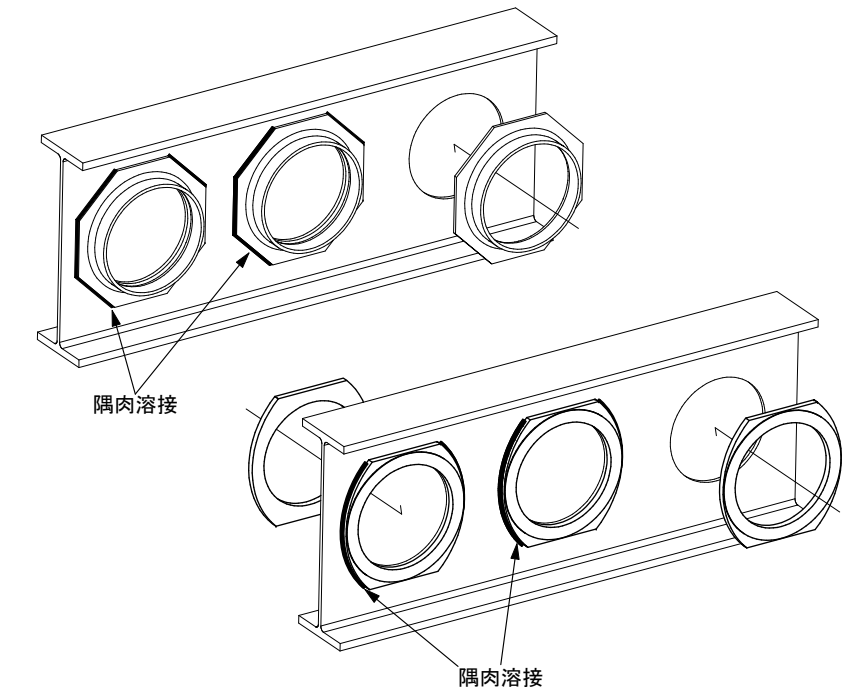


1. 工法概要

F・ウィング工法(以下、本工法)は、鉄骨梁のウェブ貫通孔を専用のBRリング、またはFRリング(貫通孔補強金物)を用いて補強する工法である。

本工法には、呼び径としてφ100からφ600までの貫通孔径に対応したリングが部品化されている。リングは、バーリング加工を施した鋼板(BRリング)と外形形状が直線と曲線により構成される平鋼(FRリング)の2品種がある。

本工法は、梁ウェブ貫通孔の両側もしくは片側にリングを密着させた後、リング外周部のうち、梁フランジに平行する2辺以外の部分と梁ウェブとを隅肉溶接することで、リングと梁とを一体化させ、ウェブ貫通孔を補強する。BRリングは梁ウェブの片側から取りつける片側補強仕様のみ、FRリングは片側補強仕様に加え、梁ウェブ両側から取りつける両側補強仕様とすることもできる。

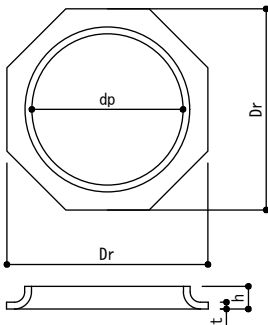


2. 構成部品

[2.1] リング材質

製品名	部品名	材質	F値
F・ウィングエイト	BRリング	SN-BR490B (国土交通大臣認定 認定番号MSTL-0504)	325 (N/mm ²)
F・ウィングゼット	FRリング	SM490YA(JIS G 3106)	

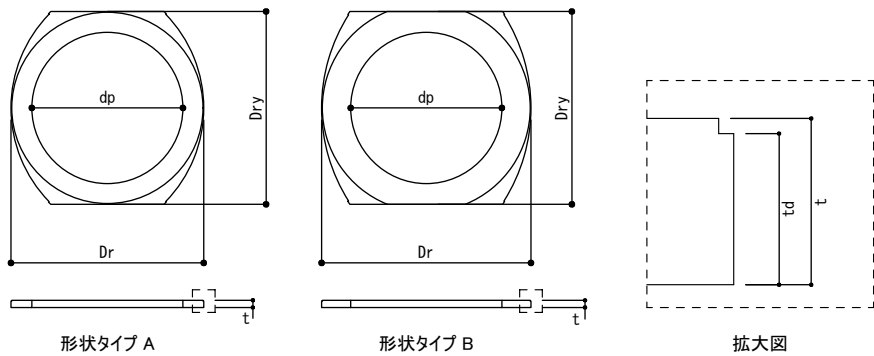
[2.2] BRリング形状・寸法



製品記号	部品記号 [※]	呼び径 d	BRリング					
			重量 (kg)	内径 dp (mm)	外径 Dr (mm)	板厚 t (mm)	高さ h (mm)	枚数 (枚)
BR100S	BR100K	100	0.6	100	147	6	17	1
BR125S	BR125K	125	0.7	125	172	6	20	1
BR150S	BR150K	150	0.9	150	198	6	22	1
BR175S	BR175K	175	2.1	175	240	9	28	1
BR200S	BR200K	200	2.5	200	266	9	30	1
BR225S	BR225K	225	3.0	225	294	9	32	1
BR250S	BR250K	250	3.8	250	328	9	35	1
BR275S	BR275K	275	4.3	275	354	9	37	1
BR300S	BR300K	300	4.9	300	380	9	40	1
BR350S	BR350K	350	6.6	350	440	9	44	1
BR400S	BR400K	400	8.4	400	500	9	48	1

※ 製品に印字されている記号

[2.3] FRリング形状・寸法



製品記号		部品記号※1	呼び径 d	形状 タイプ	FRリング								
					重量 (kg)		内径 dp (mm)	円弧部外径 Dr (mm)	平行部外径 Dry (mm)	板厚 t (mm)	切削部板厚 td (mm)	枚数 (枚)	
					片側補強	両側補強※2						片側補強	両側補強
FR100S	FR100W	FR100	100	A	0.8	1.6	100	120	120	22	20	1	2
FR125S	FR125W	FR125	125	A	1.3	2.6	125	150	150	22	20	1	2
FR150S	FR150W	FR150	150	A	1.8	3.6	150	180	180	22	20	1	2
FR175S	FR175W	FR175	175	A	3.0	6.0	175	218	218	22	20	1	2
FR200S	FR200W	FR200	200	A	4.0	8.0	200	250	250	22	20	1	2
FR250S	FR250W	FR250	250	A	6.1	12.2	250	312	312	22	20	1	2
FR300S	FR300W	FR300	300	B	12.0	24.0	300	404	378	22	20	1	2
FR350S	FR350W	FR350	350	B	16.4	32.8	350	472	442	22	20	1	2
FR400S	FR400W	FR400	400	B	21.7	43.4	400	542	506	22	20	1	2
FR450S	FR450W	FR450	450	B	29.1	58.2	450	616	582	22	20	1	2
FR500S	FR500W	FR500	500	B	34.7	69.4	500	678	640	22	20	1	2
FR550S	FR550W	FR550	550	B	45.1	90.2	550	760	720	22	20	1	2
FR600S	FR600W	FR600	600	B	53.4	106.8	600	832	782	22	20	1	2

※1 製品に印字されている記号

※2 FRリング2枚の合計重量

3. 適用範囲・使用条件

[3.1] 梁の材質・寸法に関する規定

項目	適用範囲
材質	F値325N/mm ² 以下 ^{※1}
梁せい(D)	1800mm以下
梁ウェブ厚	32mm以下 ^{※2}
幅厚比	塑性化が予想される領域は 部材種別FA、FBとする。
孔径比 (d ^{※3} /D)	2/3以下
塑性化が 予想される領域に 設けることができる 貫通孔の数	2箇所まで ただし、部材種別FC、FDランクの梁で、 塑性化が予想される領域に 貫通孔を設けることはできない。

※1 適用する梁材の材質

- ・一般構造用圧延鋼材 (SS400)
- ・溶接構造用圧延鋼材 (SM400A、SM400B、SM400C、SM490A、SM490B、SM490C)
- ・建築構造用圧延鋼材 (SN400A、SN400B、SN400C、SN490B、SN490C)
- ・建築構造用TMCP鋼材 (TMCP325B、TMCP325C)

※2 規定の必要隅肉溶接サイズを下回る梁ウェブ厚は不可とする。

※3 d(mm):F・ウィングエイト/ゼットの呼び径

[3.2] 取付位置に関する規定

項目	適用範囲	
	F・ウィングエイト	F・ウィングゼット
梁端からリング中心までの距離 (L1)	50mm+Dr ^{※4} /2以上 ^{※5}	
ウェブブライスプレート端 およびガセットプレート端 からリング中心までの距離 (L2)	50mm+Dr ^{※4} /2以上	
隣り合うリングの 梁材軸方向中心間距離 (L3)	Max[1.5 × (d1 ^{※3} +d2 ^{※3})/2, 50mm+(Dr1 ^{※4} +Dr2 ^{※4}) /2]以上	
梁天端からリング中心までの距離 (e1)	(t1 ^{※6} +r ^{※7})+(Dr/2+a ^{※8}) ≤ e1 ≤ (D-t1-r)-(Dr/2+a)	(t1 ^{※6} +r ^{※7})+(Dry ^{※9} /2) ≤ e1 ≤ (D-t1-r)-(Dry/2)

※4 Dr(mm):リングの外径(F・ウィングエイトの場合は二面幅、F・ウィングゼットの場合は円弧部外径)

※5 梁の応力状態によって、これ以上の距離が必要になる場合がある。
梁の応力に対する検討は、旭化成建材の検討サービス利用のこと。

※6 t1(mm): 梁フランジ厚

※7 r(mm): ファレット寸法

※8 a(mm): リングとH形鋼ファレットとの間隔

BR100S~BR150S:a=6

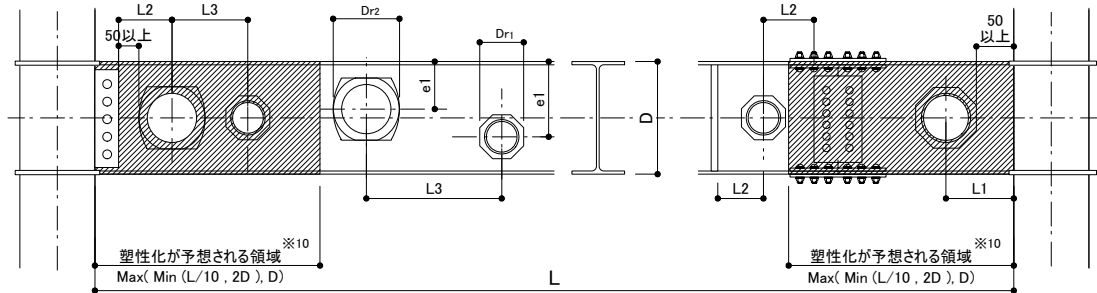
BR175S~BR400S:a=7

※9 Dry(mm):F・ウィングゼットの平行部外径

注) 本工法は、保有耐力横補剛された大梁、および小梁、片持ち梁に
使用可とする。

注) 梁に軸力が作用する場合は使用不可とする。

注) 梁の材軸に対し鉛直方向(梁せい方向)に複数の貫通孔は不可とする。



※10 梁端部からの距離が梁の長さ(L)の1/10とし、梁せい(D)の2倍を上限、梁せいの1倍を下限とする範囲。

○本標準図は1/2、2/2で構成されている。
○本標準図に記載のない事項は右記による。

・建築基準法・同施行令・国土交通省告示等
・日本産業規格 (JIS)
・鋼構造許容応力度設計規準 2019年改定版 (日本建築学会)

・建築工事標準仕様書・同解説 JASS6鉄骨工事 2018年改定版 (日本建築学会)
・鉄骨工事技術指針・工事現場施工編 2018年改定版 (日本建築学会)
・鉄骨工事技術指針・工場製作編 2018年改定版 (日本建築学会)
・(別紙第1)グレード別の適用範囲と別記事項 (日本鉄骨評価センター)

4. 施工

[4.1] 保守管理

リングは他工事のものと混入しないように置場を定め、曲がりや変形に注意し、平坦な台上に整理整頓して保管する。

[4.2] 資格

- (1) 溶接作業の品質を管理する溶接技術者は、鉄骨製作管理技術者2級またはWES2級の資格を有する経験者とする。
- (2) 溶接技能者は実作業に応じて必要な資格を有する者とする。

[4.3] 溶接法及び溶接材料

溶接法は、ガスシールドアーク溶接法を標準とする。
溶接ワイヤは、
JIS Z 3312 (軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用のマグ溶接及びミグ溶接ソリッドワイヤ) または JIS Z 3313 (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) の規格を満足し、BRリング・FRリングの基準強度 (325N/mm²) を満足するものとする。
ワイヤ径は、1.2mmまたは1.4mmとする。

[4.4] 溶接の注意点

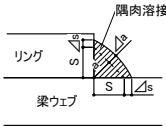
- (1) 溶接姿勢は梁ウェブ面を上面向けた水平隅肉溶接とする。
- (2) 溶接箇所は溶接に先立ち、水分、ごみ、さび、油、塗料など溶接に支障のあるものを除去する。
- (3) 気温-5℃以下となるときは溶接を行わない。
- (4) 予熱は、梁ウェブの材質により各指針に準拠して行う。
- (5) リングと梁ウェブの隙間 (肌すき) の管理許容差は、リング外周部において2mm以内とする。またリングと貫通孔のずれの管理許容差は2mm以内とする。

[4.5] 組立て溶接

- (1) 梁フランジに平行する2辺以外のリング外周に組立て溶接を行う。
- (2) 組立て溶接は、2～4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する。

[4.6] 本溶接

- (1) 本溶接は、リング外周の梁フランジに平行する2辺以外を隅肉溶接する。リングそれぞれに定められた必要隅肉溶接サイズ (S) 以上の溶接を行う。
- (2) 必要隅肉溶接サイズ (S) の許容差 (△s) および余盛高さの許容差 (△a) は、 $0 \leq \Delta s$ 、 $0 \leq \Delta a$ とする。



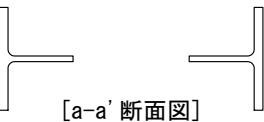
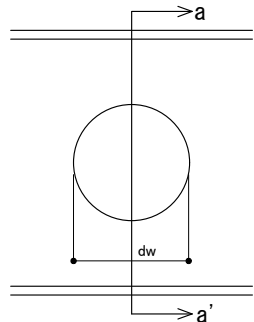
各仕様の必要隅肉溶接サイズは下記表の通り。なお、BRリングの板厚が6mmの製品 (BR100S～BR150S) において、BRリング板厚同程度の隅肉溶接サイズも可とする。

製品記号	部品記号	必要隅肉溶接サイズ (mm)
BR100S	BR100K	4
BR125S	BR125K	4
BR150S	BR150K	4
BR175S	BR175K	5
BR200S	BR200K	5
BR225S	BR225K	5
BR250S	BR250K	5
BR275S	BR275K	5
BR300S	BR300K	5
BR350S	BR350K	5
BR400S	BR400K	5

製品記号	部品記号	必要隅肉溶接サイズ (mm)
FR100S / FR100W	FR100	6
FR125S / FR125W	FR125	6
FR150S / FR150W	FR150	6
FR175S / FR175W	FR175	7
FR200S / FR200W	FR200	7
FR250S / FR250W	FR250	7
FR300S / FR300W	FR300	8
FR350S / FR350W	FR350	8
FR400S / FR400W	FR400	8
FR450S / FR450W	FR450	9
FR500S / FR500W	FR500	9
FR550S / FR550W	FR550	10
FR600S / FR600W	FR600	10

[4.7] F・ウィングエイト施工手順

(1) 梁ウェブの孔あけ



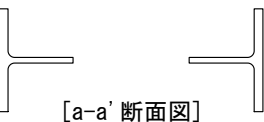
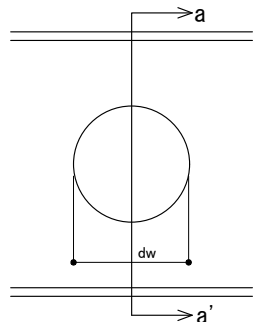
BRリングの取り付け位置を確認し、梁ウェブに下孔をあける。
注) 下孔まわりのバリをグラインダー等で取り除き、BRリングとの接触面の浮きさび、汚れ等を除去する。

製品記号	下孔径基準値 dw (mm)
BR100S	(50～) 100
BR125S	(75～) 125
BR150S	(100～) 150
BR175S	(100～) 175
BR200S	(150～) 200
BR225S	(150～) 225
BR250S	(200～) 250
BR275S	(200～) 275
BR300S	(250～) 300
BR350S	(300～) 350
BR400S	(350～) 400
許容差	±2mm

下孔径は()に記載の範囲で小さくすることができる。

[4.8] F・ウィングゼット施工手順

(1) 梁ウェブの孔あけ

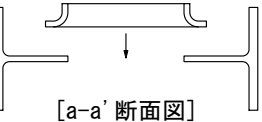
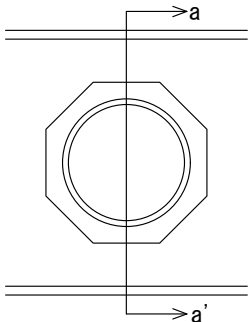


FRリングの取り付け位置を確認し、梁ウェブに下孔をあける。
注) 下孔まわりのバリをグラインダー等で取り除き、FRリングとの接触面の浮きさび、汚れ等を除去する。

製品記号	下孔径基準値 dw (mm)
FR100S / FR100W	(50～) 100
FR125S / FR125W	(75～) 125
FR150S / FR150W	(100～) 150
FR175S / FR175W	(100～) 175
FR200S / FR200W	(150～) 200
FR250S / FR250W	(200～) 250
FR300S / FR300W	(250～) 300
FR350S / FR350W	(300～) 350
FR400S / FR400W	(350～) 400
FR450S / FR450W	(400～) 450
FR500S / FR500W	(450～) 500
FR550S / FR550W	(500～) 550
FR600S / FR600W	(550～) 600
許容差	±2mm

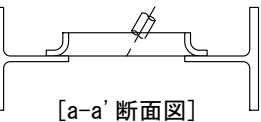
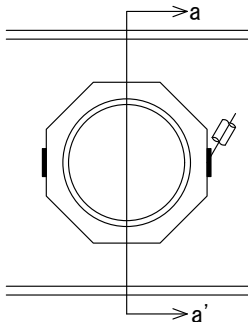
下孔径は()に記載の範囲で小さくすることができる。

(2) 位置決め



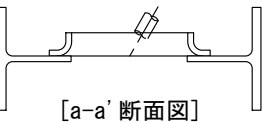
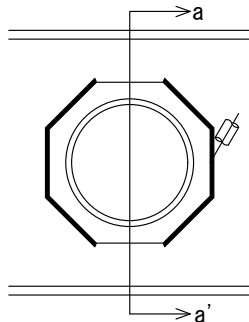
BRリングの内周と貫通孔を合わせ、BRリングのリング外周2辺が梁フランジと概ね平行になるように設置する。
注) BRリングをシャコ万等を用いて梁ウェブに密着させる。

(3) 組立て溶接



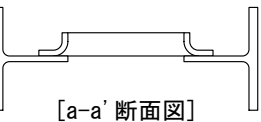
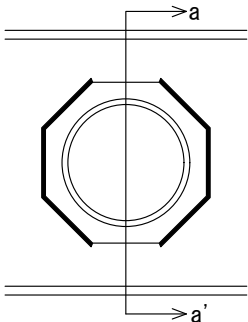
BRリング外周のうち、梁フランジに平行する2辺以外の辺に、外周角部を避けて2～4箇所、組立て溶接を行う。
注) ショートビードにならないように溶接長を確保すること。

(4) 本溶接



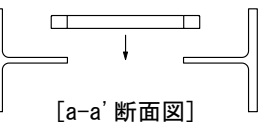
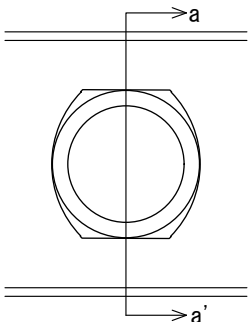
BRリング外周のうち、梁フランジに平行する2辺以外を隅肉溶接する。隅肉溶接は[4.6] (2)に規定する必要隅肉溶接サイズ (S) 以上を確保するよう行う。溶接端部は、BRリングの外周頂点にかかるまで溶接する。
注) BRリングの溶接部と圧延H形鋼フレット、または溶接組立てH形鋼の溶接部が重ならないようにする。

(5) 検査・完成



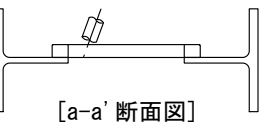
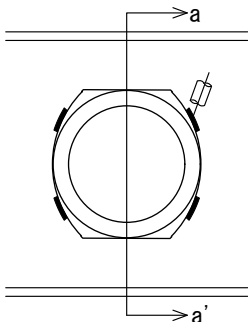
スラグ・スパッタを除去する。目視で外観検査を行う。

(2) 位置決め



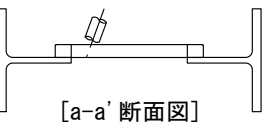
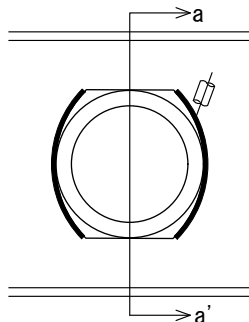
FRリングの内周と貫通孔を合わせ、FRリングの直線部2辺が梁フランジと概ね平行になるように設置する。
注) FRリングをシャコ万等を用いて梁ウェブに密着させる。

(3) 組立て溶接



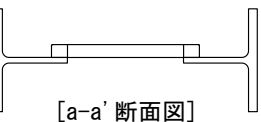
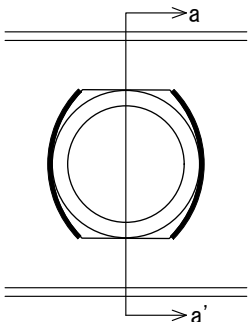
FRリング外周のうち、梁フランジに平行する2辺以外の部分に2～4箇所、組立て溶接を行う。
注) ショートビードにならないように溶接長を確保すること。

(4) 本溶接



FRリング外周のうち、梁フランジに平行する2辺以外を隅肉溶接する。隅肉溶接は[4.6] (2)に規定する必要隅肉溶接サイズ (S) 以上を確保するよう行う。溶接端部は、FRリングの端部突起に到達するまで溶接する。
注) FRリングの溶接部と圧延H形鋼フレット、または溶接組立てH形鋼の溶接部が重ならないようにする。

(5) 検査・完成



スラグ・スパッタを除去する。目視で外観検査を行う。
(両側補強の場合、梁を反転させ、(2)～(5)と同様に施工を行う。)