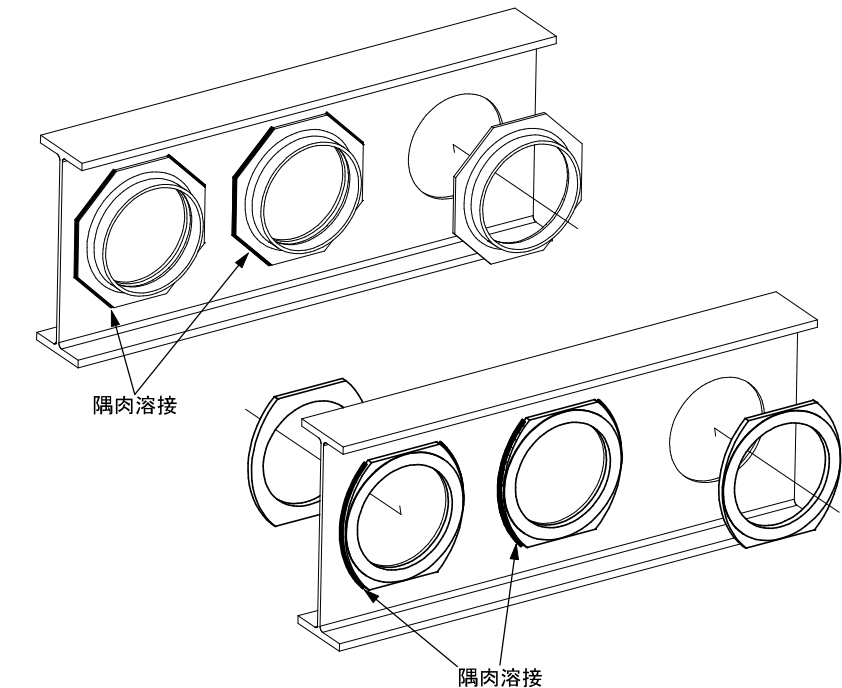


1. 工法概要

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。

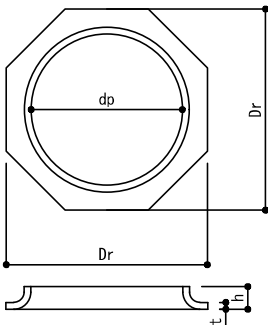


2. 構成部品

[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<br>(国土交通大臣認定 認定番号MSTL-0504) | 325<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| F・ウィングゼット | FRリング | SM490YA (JIS G 3106)                  |                             |

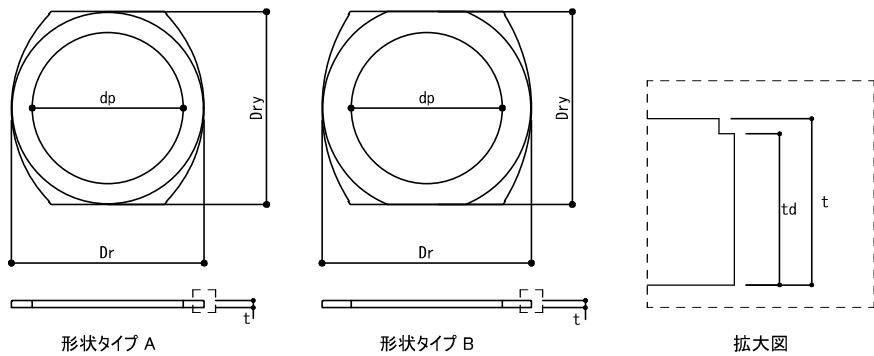
[2.2] BRリング形状・寸法



| 製品記号   | 部品記号 <sup>※</sup> | 呼び径<br>d | BRリング      |                  |                  |                 |                 |           |
|--------|-------------------|----------|------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------|
|        |                   |          | 重量<br>(kg) | 内径<br>dp<br>(mm) | 外径<br>Dr<br>(mm) | 板厚<br>t<br>(mm) | 高さ<br>h<br>(mm) | 枚数<br>(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<br>d | 形状<br>タイプ | FRリング      |       |                  |                     |                      |                 |                     |           |          |  |
|--------|--------|--------|----------|-----------|------------|-------|------------------|---------------------|----------------------|-----------------|---------------------|-----------|----------|--|
|        |        |        |          |           | 重量<br>(kg) |       | 内径<br>dp<br>(mm) | 円弧部外径<br>Dr<br>(mm) | 平行部外径<br>Dry<br>(mm) | 板厚<br>t<br>(mm) | 切削部板厚<br>td<br>(mm) | 枚数<br>(枚) |          |  |
|        |        |        |          |           | 片側<br>補強   | 両側※2  |                  |                     |                      |                 |                     | 片側<br>補強  | 両側<br>補強 |  |
| 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 <sup>2</sup> 以下 <sup>※1</sup>                            |
| 梁せい(D)                                 | 1800mm以下                                                           |
| 梁ウェブ厚                                  | 32mm以下 <sup>※2</sup>                                               |
| 幅厚比                                    | 塑性化が予想される領域は<br>部材種別FA、FBとする。                                      |
| 孔径比 (d <sup>※3</sup> /D)               | 2/3以下                                                              |
| 塑性化が<br>予想される領域に<br>設けることができる<br>貫通孔の数 | 2箇所まで<br>〔ただし、部材種別FC、FDランクの梁で、<br>塑性化が予想される領域に<br>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)
- 一般構造用溶接軽量H形鋼 (SWH400)
- 建築構造用TMCP鋼材 (TMCP325B、TMCP325C)
- 建築構造用490N/mm<sup>2</sup>級溶接軽量H形鋼「NSSWH490W、NSSWH490B」

※2 以下の材質については、梁ウェブ厚が4.5mm未満の場合は使用不可とする。

- 一般構造用溶接軽量H形鋼
  - 建築構造用490N/mm<sup>2</sup>級溶接軽量H形鋼「NSSWH490」
- また、F・ウィングゼットについては、  
規定の必要隅肉溶接サイズを下回る梁ウェブ厚は使用不可とする。

※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 <sup>※4</sup> /2以上 <sup>※5</sup>                                                                 |                                                                                              |
| ウェブブライスプレート端<br>およびガセットプレート端<br>からリング中心までの距離 (L2) | 50mm+Dr <sup>※4</sup> /2以上                                                                               |                                                                                              |
| 隣り合うリングの<br>梁材軸方向中心間距離 (L3)                       | Max[1.5 × (d1 <sup>※3</sup> + d2 <sup>※3</sup> ) /2, 50mm+(Dr1 <sup>※4</sup> + Dr2 <sup>※4</sup> ) /2]以上 |                                                                                              |
| 梁天端からリング中心までの距離 (e1)                              | (tr <sup>※6</sup> + r <sup>※7</sup> ) + (Dr/2 + a <sup>※8</sup> ) ≤ e1 ≤ (D - tr - r) - (Dr/2 + a)       | (tr <sup>※6</sup> + r <sup>※7</sup> ) + (Dry <sup>※9</sup> /2) ≤ e1 ≤ (D - tr - 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 tr (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

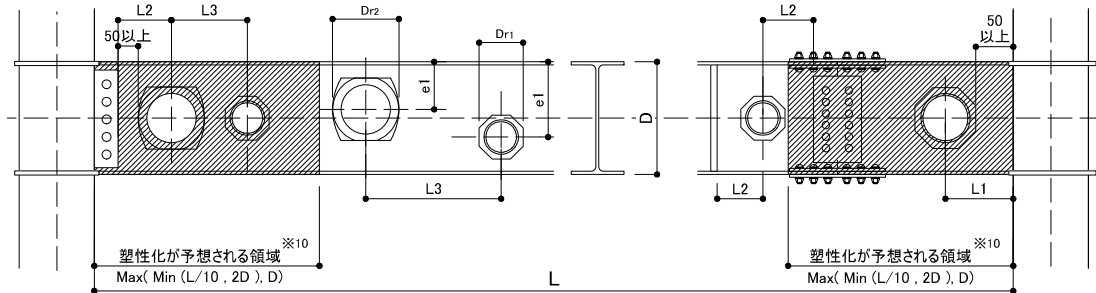
BR175S~BR400S : a=7

※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。

# F・ウィング工法 標準図 2/2

○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程 2019年改定版(日本建築学会)

・建築工事標準仕様書 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/mm<sup>2</sup>)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

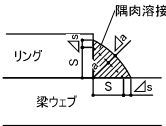
- (1)溶接姿勢は梁ウェブ面を上面向けた水平隅肉溶接とする。
- (2)溶接箇所は溶接に先立ち、水分、ごみ、さび、油、塗料など溶接に支障のあるものを除去する。
- (3)気温-5℃以下となるときは溶接を行わない。
- (4)予熱は、梁ウェブの材質により各指針に準拠して行う。
- (5)リングと貫通孔のずれの管理許容差は2mmとする。

### [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≦△s、0≦△aとする。



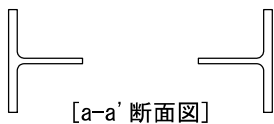
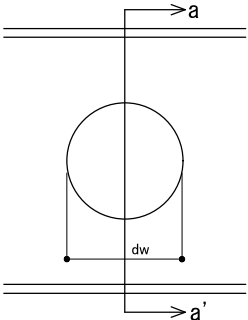
各仕様の必要隅肉溶接サイズは下記表の通り。なお、BRリングの板厚が6mmの製品(BR100S～BR150S)において、BRリング板厚同程度の隅肉溶接サイズも可とする。

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

| 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 |               |
| FR150S / FR150W | FR150 |               |
| FR175S / FR175W | FR175 | 7             |
| FR200S / FR200W | FR200 |               |
| FR250S / FR250W | FR250 |               |
| FR300S / FR300W | FR300 | 8             |
| FR350S / FR350W | FR350 |               |
| FR400S / FR400W | FR400 |               |
| FR450S / FR450W | FR450 | 9             |
| FR500S / FR500W | FR500 |               |
| FR550S / FR550W | FR550 |               |
| 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



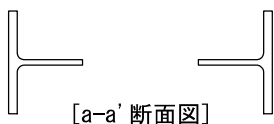
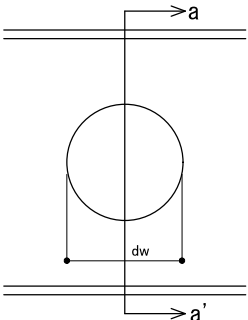
BRリングの取り付け位置を確認し、梁ウェブに下孔をあける。  
注)下孔まわりのバリをグラインダー等で取り除き、BRリングとの接触面の浮きさび、汚れ等を除去する。

| 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

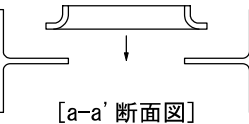
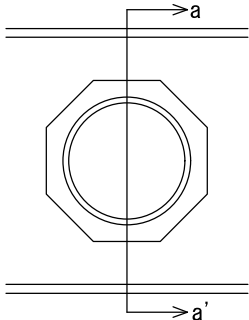


FRリングの取り付け位置を確認し、梁ウェブに下孔をあける。  
注)下孔まわりのバリをグラインダー等で取り除き、FRリングとの接触面の浮きさび、汚れ等を除去する。

| 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           |

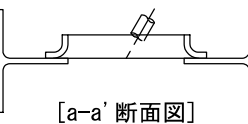
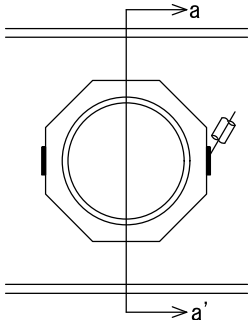
下孔径は( )に記載の範囲で小さくすることができる。

#### (2) 位置決め



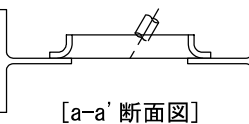
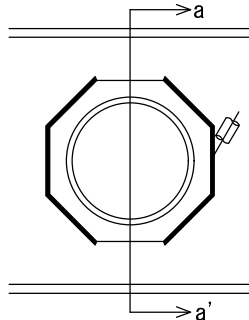
BRリングの内周と貫通孔を合わせ、BRリングのリング外周2辺が梁フランジと概ね平行になるように設置する。  
注)BRリングをシャコ万等を用いて梁ウェブに密着させる。

#### (3) 組立て溶接



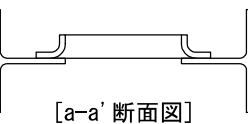
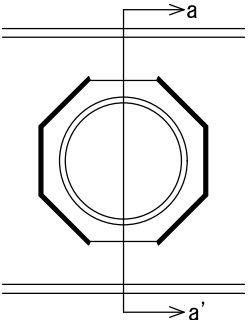
BRリング外周のうち、梁フランジに平行する2辺以外の辺に、外周角部を避けて2～4箇所、組立て溶接を行う。  
注)ショートビードにならないように溶接長を確保すること。

#### (4) 本溶接



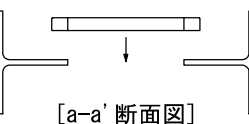
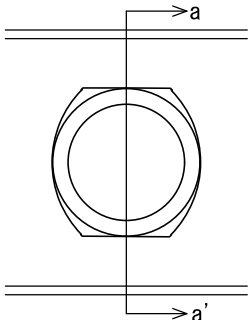
BRリング外周のうち、梁フランジに平行する2辺以外を隅肉溶接する。隅肉溶接は[4.6] (2)に規定する必要隅肉溶接サイズ(S)以上を確保するよう行う。溶接端部は、BRリングの外周頂点にかかるまで溶接する。  
注)BRリングの溶接部と圧延H形鋼フレット、または溶接組立てH形鋼の溶接部が重ならないようにする。

#### (5) 検査・完成



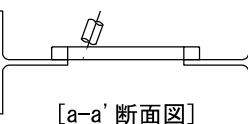
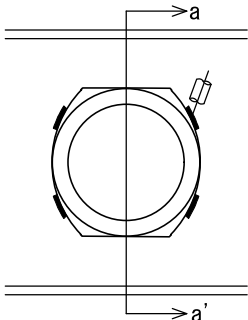
スラグ・スパッタを除去する。目視で外観検査を行う。

#### (2) 位置決め



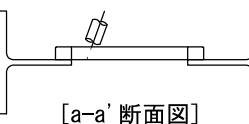
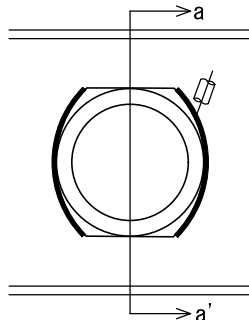
FRリングの内周と貫通孔を合わせ、FRリングの直線部2辺が梁フランジと概ね平行になるように設置する。  
注)FRリングをシャコ万等を用いて梁ウェブに密着させる。

#### (3) 組立て溶接



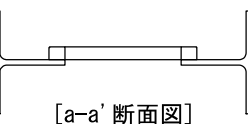
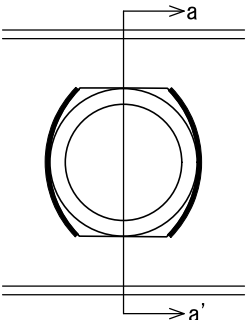
FRリング外周のうち、梁フランジに平行する2辺以外の部分に2～4箇所、組立て溶接を行う。  
注)ショートビードにならないように溶接長を確保すること。

#### (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。)