

EGリング Zタイプ標準施工要領（工場施工用）

日本ファブテック（株）

GBRC 性能証明 09-27 2010年2月2日

GBRC 性能証明 改定3 09-27改3 2021年5月24日

1. はじめに

EGリング工法は鉄骨梁に明けた貫通孔を補強する工法である。従来からある当て板補強よりも適用範囲が拡大でき、さらに施工性や溶接量を大幅に改善している。

1. 1 施工概要

EGリング工法は、梁ウェブに開けた貫通孔に補強リング（EGリング）をはめ込み、EGリングと梁ウェブとを溶接で接合することで、梁貫通孔を補強する工法である。面外方向偏心であるリング心と梁ウェブ心とのズレ量（ e_w ）を一定量以下（ $|e_w/t_d| \leq 0.3$ ）とすることで補強効果が有効に作用することを特徴としている。

EGリングの形状はリング外面に45度の開先面を設けたテーパ状のリングで、その開先面に2段の位置決め突起と溶接確認溝を設けている。梁との接合はリングを梁ウェブ厚に応じた所定の設置段に載せ、開先部分を部分溶け込み溶接として溶接施工を行う。

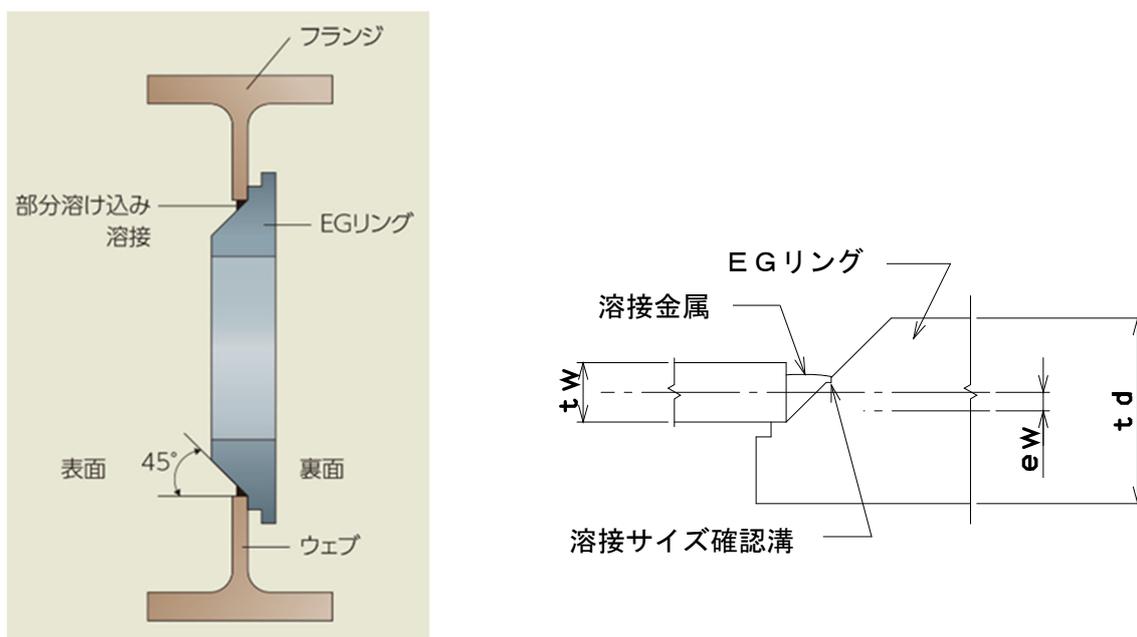


図1 EGリング概要

1. 2 溶接部概要

EGリングは1段目設置の場合ルートギャップ0mmでの施工となる。そのため図2 a) に示すような未溶融が発生するが、実験により最大で約1.5mm程度の未溶融であることを確認しており、設計サイズは未溶融を考慮して設定されている。表1に示すリング型式毎の適用ウェブ厚はこれらを考慮して必要サイズが満足するように設定されている。

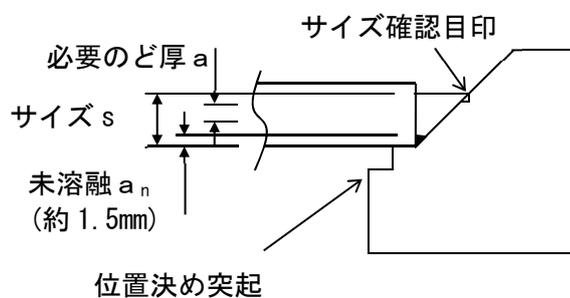


図2 本溶接断面

2. 施工管理

本工法の適用にあたっては、貫通孔補強梁の構造性能と設計・施工において留意すべき事項を把握する必要がある。そのため施工する鉄骨製作工場は日本ファブテック(株)からの技術情報を得た鉄骨製作者が施工を行う。尚技術情報について、国土交通大臣指定の鉄骨製作工場にあつては技術資料の提供によっておこなわれ、それ以外の工場では日本ファブテック(株)による技術講習により行われることとする。

本工法の施工はギャップの無い開先での施工となることから、溶接施工にはある一定の技量が要求される。そのため、溶接施工に際しては JIS Z 3841 の有資格者が行う。

2. 1 施工手順

1) 梁ウェブ切断

- ・ 梁ウェブの所定の位置に表 1 に示す梁ウェブ下孔 (dc) をガス切断等で開ける。dc は適用ウェブ厚によって E G リング取り付け段 (図 4 参照) が異なっており、取り付ける梁ウェブ厚に対応する梁下孔を削孔する。
- ・ 下孔径の許容差は -2 mm , $+2\text{ mm}$ とする。

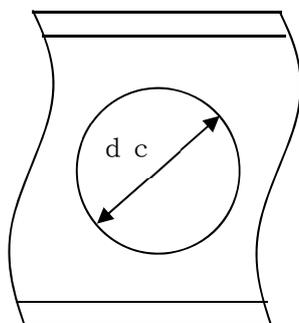


図 3 梁ウェブへ下孔の削孔

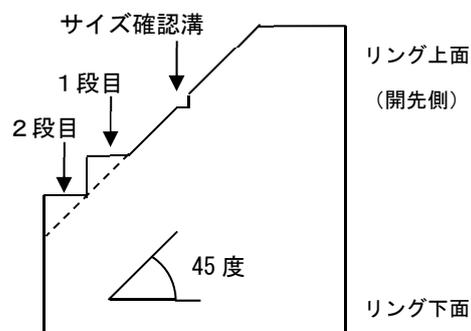


図 4 E G リング取り付け段

表1 梁下孔寸法

リング型式	孔径	1 段目		2 段目	
		適用ウェブ厚	梁下孔径	適用ウェブ厚	梁下孔径
100ZE	100	-	-	$4.5 \leq tw \leq 14$	136
100ZN	100	$4.5 \leq tw < 11$	138	$11 \leq tw \leq 22$	150
100ZS	100	$6 \leq tw < 14$	158	$14 \leq tw \leq 32$	170
125ZE	125	-	-	$4.5 \leq tw \leq 14$	160
125ZN	125	$4.5 \leq tw < 11$	162	$11 \leq tw \leq 22$	174
125ZS	125	$6 \leq tw < 14$	182	$14 \leq tw \leq 32$	194
150ZE	150	-	-	$4.5 \leq tw \leq 14$	186
150ZN	150	$5 \leq tw < 11$	196	$11 \leq tw \leq 22$	208
150ZS	150	$6 \leq tw < 14$	226	$14 \leq tw \leq 32$	238
175ZE	175	-	-	$4.5 \leq tw \leq 14$	210
175ZN	175	$5 \leq tw < 10$	214	$10 \leq tw \leq 22$	226
175ZS	175	$6 \leq tw < 14$	246	$14 \leq tw \leq 32$	258
200ZE	200	-	-	$4.5 \leq tw \leq 14$	236
200ZN	200	$5 \leq tw < 10$	240	$10 \leq tw \leq 22$	252
200ZS	200	$6 \leq tw < 14$	286	$14 \leq tw \leq 32$	298
225ZE	225	-	-	$4.5 \leq tw \leq 14$	260
225ZN	225	$5 \leq tw < 10$	264	$10 \leq tw \leq 22$	276
225ZS	225	$6 \leq tw < 14$	284	$14 \leq tw \leq 32$	296
250ZE	250	-	-	$4.5 \leq tw \leq 14$	286
250ZN	250	$6 \leq tw < 10$	290	$10 \leq tw \leq 22$	302
250ZS	250	$6 \leq tw < 14$	318	$14 \leq tw \leq 32$	330
275ZE	275	-	-	$4.5 \leq tw \leq 14$	310
275ZN	275	$6 \leq tw < 10$	320	$10 \leq tw \leq 22$	332
275ZS	275	$6 \leq tw < 14$	352	$14 \leq tw \leq 32$	364
300ZE	300	-	-	$4.5 \leq tw \leq 14$	336
300ZN	300	$6 \leq tw < 10$	340	$10 \leq tw \leq 22$	352
300ZS	300	$6 \leq tw < 14$	384	$14 \leq tw \leq 32$	396
350ZN	350	$6 \leq tw < 10$	390	$10 \leq tw \leq 22$	402
350ZS	350	$6 \leq tw < 14$	460	$14 \leq tw \leq 32$	472
400ZN	400	$6 \leq tw < 10$	440	$10 \leq tw \leq 22$	452
400ZS	400	$6 \leq tw < 14$	510	$14 \leq tw \leq 32$	522
450ZN	450	$6 \leq tw < 10$	518	$10 \leq tw \leq 22$	530
450ZS	450	$6 \leq tw < 14$	600	$14 \leq tw \leq 32$	612
500ZN	500	$6 \leq tw < 10$	568	$10 \leq tw \leq 22$	580
500ZS	500	$6 \leq tw < 14$	640	$14 \leq tw \leq 32$	652
550ZN	550	$6 \leq tw < 10$	630	$10 \leq tw \leq 22$	642
550ZS	550	$6 \leq tw < 14$	690	$14 \leq tw \leq 32$	702
600ZN	600	$6 \leq tw < 10$	686	$10 \leq tw \leq 22$	698
600ZS	600	$6 \leq tw < 14$	732	$14 \leq tw \leq 32$	744

2) 組立

- ・ 開先面およびその周辺に、浮いたスケール、スラグ、さび、油、水分、その他溶接に支障となるものは除去する。ただし、固着したミルスケール、防錆用塗布剤は開先面とその周辺では除去しなくても良い。
- ・ E Gリングを貫通孔に取り付ける。

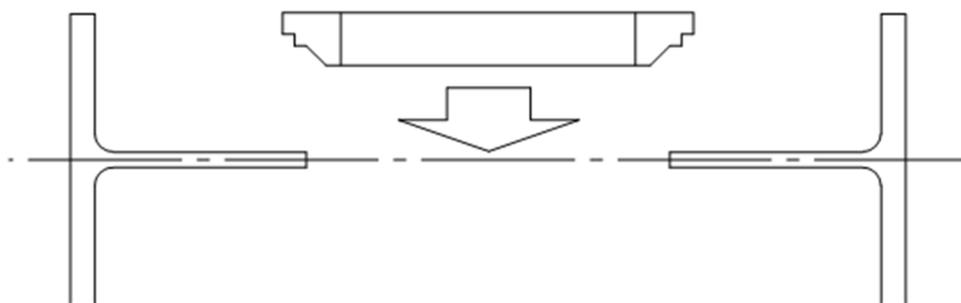


図5 EGリングの取り付け

- ・ 取り付けは円周で同一リング段に設置する。

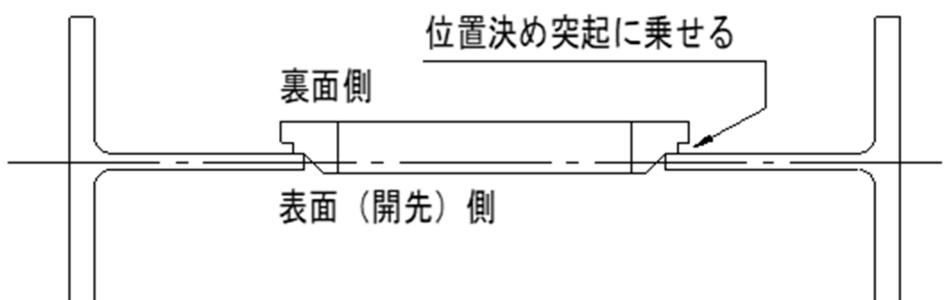


図6 位置の調整

- ・ リング裏面より等間隔で2～4箇所組立溶接を行う。脚長は4mm以上とし、1箇所での最小ビード長さは40mmとする。

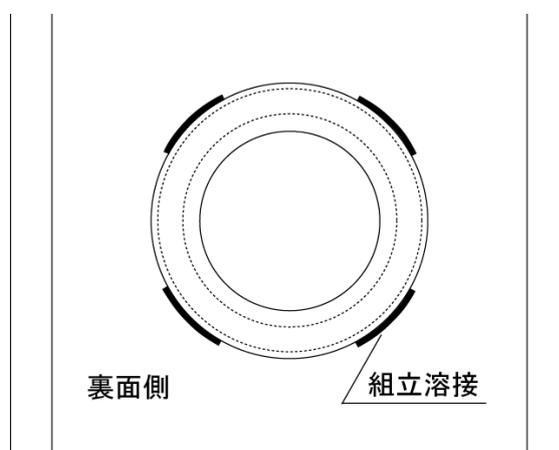


図7 組み立て溶接

※メッキ梁における留意点

EGリングをメッキ梁に使用する場合は組立溶接を全周行う。

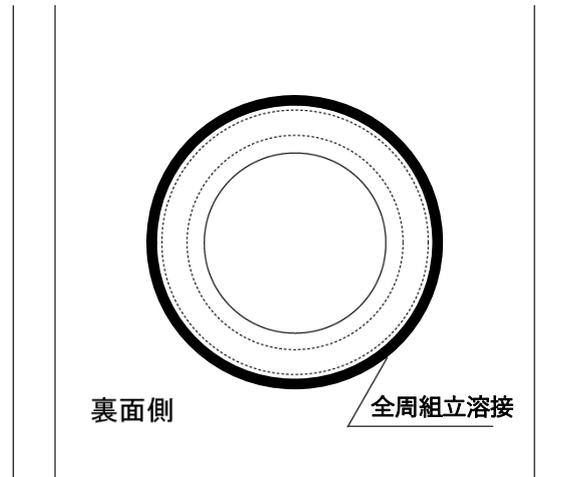


図7.1 組み立て溶接（全周）

3) 本溶接

- ・ リング表面の開先側を溶接する。

- ・ リング開先面に設けているサイズ確認溝を超えるまで溶接を行う。

ただし梁ウェブ面がサイズ確認溝よりも低い場合は梁ウェブ面まで溶接を行う。

また、サイズ確認溝が梁ウェブ面よりも低い場合であっても梁ウェブ面まで溶接しても構わない。

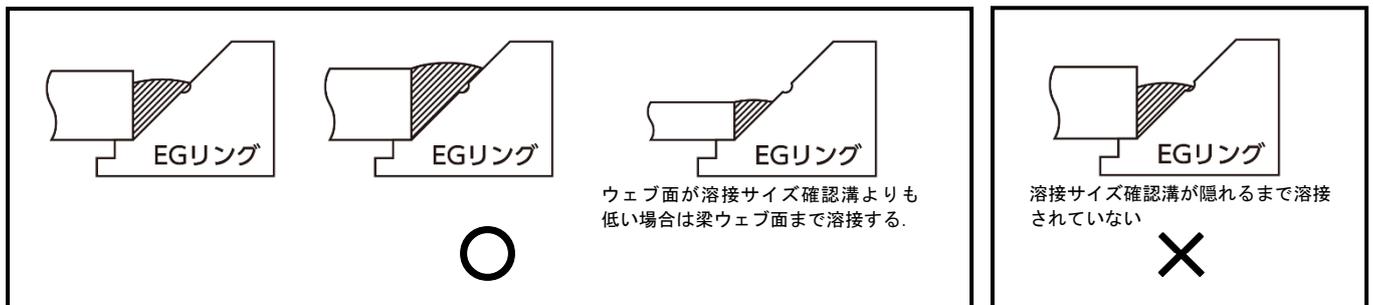


図8 溶接施工の注意点

2. 2 溶接方法

1) 溶接材料

溶接材料は以下のものを使用できる。

ソリッドワイヤ : 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」に定める 490N/mm²級~550 N/mm²級のもの。

フラックスワイヤ : 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」に定める 490N/mm²級~550 N/mm²級のもの。

なお, EGリング施工後の補修溶接にかぎり以下の被覆アーク溶接棒も使用できる。

被覆アーク溶接棒 : JIS Z 3211「軟鋼, 高張力鋼および低温用鋼用被覆アーク溶接棒」に定める 490N/mm²級~550 N/mm²級のもの。

2) 溶接姿勢

溶接姿勢は下向き溶接で施工を行う。

本溶接については, ルート部の溶け込み形状の良い下向き溶接を行うこととする。

なお, EGリングは横向きや立向きでの施工についても可能であるが, その場合は別途定める現場施工用の施工要領に従い施工を行わなければならない。

3) EGリング本溶接での留意点

① 溶接積層

サイズ確認溝位置での開先幅が約 12mm を超える広い箇所での溶接は, 溶け込みを確保の観点から, 大きくウィーピングするよりもパスを増やすことで対応することが望ましい。(図9参照)

〔 梁ウェブ側の溶け込みを確保し, 確実な施工を行うために最終層を2パス以上の振り分けとする。 〕

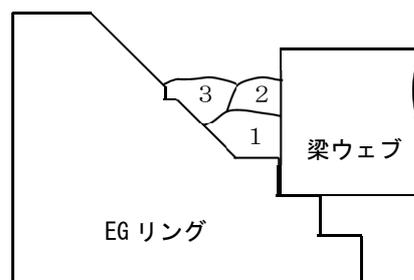


図9 標準溶接積層(確認溝付近で幅 12mm を超える場合)

② 溶接立ち位置（EGリング径が200φ以上の場合）

円周溶接線を2分割以上に分割してその都度立ち位置を変え、必ず開先ルート部及び縦板面（ウェブ面）が見える位置で溶接を行う。（図10参照）

（ 同じ位置で円周溶接を行うと開先が見えない位置が発生し、溶接に無理な姿勢となる箇所が出てくることから開先ルートが見える位置に移動して溶接を行う。 ）

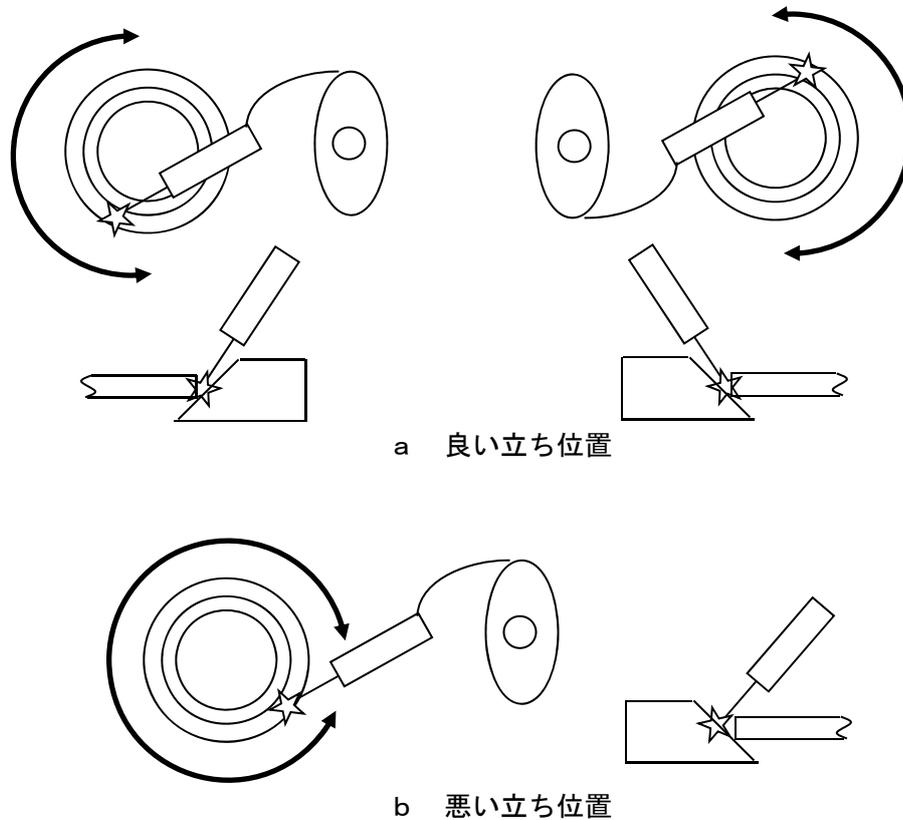


図10 本溶接時立ち位置

③ 予熱

気温が5℃を下回る場合はJASS6に従い予熱等の適切な処理を行う。

気温が-5℃を下回る場合は溶接を行ってはならない。

2. 3 品質管理

1) 外観検査

溶接部の品質は外観検査にて行う。

表 2 a および表 2 b に外観検査項目を示す

表 2 a 位置決め突起とサイズ確認溝を設けた場合の外観検査項目

検査項目	図	確認内容
取付け位置		梁ウェブが所定の位置決め突起に全周が乗っていることを確認
溶接量		溶接サイズ管理目印を上回る溶接

表 2 b 外観検査基準

検査項目	図	管理許容差	限界許容差
アンダーカット		$e_c \leq 0.3\text{mm}$	$e_c \leq 0.5\text{mm}$
ピット		溶接長 300mm 当たり 1 個以下. ただし大きさが 1mm 以下のものは 3 個を 1 個として計算する.	溶接長 300mm 当たり 2 個以下. ただし大きさが 1mm 以下のものは 3 個を 1 個として計算する.
割れ		あってはならない	—

外観検査の検査項目は、おもに「建築工事標準仕様書 J A S S 6 鉄骨工事」付則 6. 鉄骨精度検査基準 付表 3 に準じている。

位置決め突起を設けた E G リングを使用し溶接量をウェブ面未満とする場合、溶接サイズが所定の溶接サイズを満足していることの確認を溶接サイズ確認溝にて行う。外観検査では溶接サイズ確認溝を上回る溶接としているか確認する。梁ウェブ面が溶接サイズ確認溝を下回る場合は梁ウェブ面を上回っていることを確認する。

【2023 年 10 月 3 日】