

鉄骨 H 形鋼梁貫通孔補強工法

フリードーナツTM
PAT

Free Donut Eight

Free Donut ZERO

旭化成建材株式会社 <https://www.asahikasei-kenzai.com/>

札幌	〒060-0002 札幌市中央区北二条西1丁目1 (マルイト札幌ビル)	TEL.011-261-5443
仙台	〒980-0811 仙台市青葉区一番町3-1-1 (仙台ファーストタワー)	TEL.022-223-8171
東京	〒101-8101 東京都千代田区神田神保町1-105 (神保町三井ビルディング)	TEL.03-3296-3515
名古屋	〒460-0003 名古屋市中区錦1-11-11 (名古屋インターシティ)	TEL.052-212-2233
大阪	〒530-8205 大阪市北区中之島3-3-23 (中之島ダイビル)	TEL.06-7636-3847
広島	〒730-0017 広島市中区鉄砲町7-18 (東芝フコク生命ビル)	TEL.082-511-5110
福岡	〒810-0012 福岡市中央区白金1-20-3 (紙与薬院ビル)	TEL.092-526-2104

Asahi**KASEI**
旭化成建材
freedonut.jp

2つのフリードーナツで、施工時の負担の軽減と経済設計を可能にします。

フリードーナツとは

フリードーナツは、鉄骨H形鋼梁のウェブ貫通孔補強工法です。従来のフリードーナツ（新名称：フリードーナツゼロ）に加え、フリードーナツエイトを新たにラインナップしました！

フリードーナツエイト

BCJ 評定 -ST0265-02

一体成型した立上げ部を持つ独自の八角形リング形状と外周隅肉溶接を採用しました。独自のリング形状は、ウェブ座屈を抑えることで梁の変形能力を確保し、梁貫通孔を効果的に補強します。また、ウェブ片側補強は施工時間を短縮し、直線で構成された外周の隅肉溶接は溶接作業を容易にします。

材 質 BRリング:SN-BR490B
国土交通大臣認定 MSTL-0504
品 種 貫通孔径 Φ100～Φ400

フリードーナツゼロ

BCJ 評定 -ST0128-06

おねじ加工したスリーブ管に、めねじ加工したリングをウェブ両側からねじ作用で嵌め合わせ、リングに設けた専用溶接用孔をプラグ溶接して梁貫通孔を補強します。均等で少ない溶接量は、梁のひずみを最小限に抑え、大きな補強効果を発揮します。スリーブを用いないΦ420～580では、片側補強をラインナップに加えました。

材 質 FDリング:SM490A (JIS G 3106)
FDスリーブ:STK400 (JIS G 3444)

品 種 貫通孔径 Φ100～Φ390

材 質 FDリング:SM-FD490A2, SM-FD490A3
国土交通大臣認定 MSTL-0320, MSTL-0579

品 種 貫通孔径 Φ420～Φ580

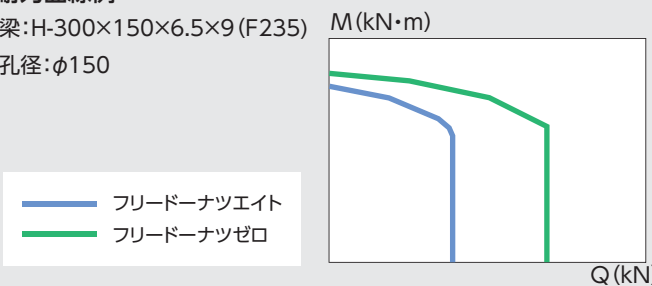
※従来のフリードーナツをフリードーナツゼロに改称しました。

フリードーナツエイトとフリードーナツゼロの併用により、経済設計を可能にします。

貫通孔径	標準仕様 (片側補強)	高耐力仕様 (両側補強)
Φ100～ Φ400	フリードーナツエイト	フリードーナツゼロ
Φ420～ Φ580	フリードーナツゼロ	フリードーナツゼロ

耐力曲線例

梁:H-300×150×6.5×9 (F235)
孔径:Φ150



免責事項

万一、フリードーナツエイト・フリードーナツゼロに問題が発生した場合には、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。

1. 本カタログおよび関連資料に記載した製品の取り扱い・使用方法等に反した設計・施工による不具合。
2. 標準仕様以外に設計者・施工者等の使用者が指示した仕様・施工方法等に起因する不具合。
3. 設計者・施工者等の使用者もしくは第三者の故意、または過失により発生した不具合。
4. 瑕疵(かし)を発見後、速やかに届けがされなかった場合。
5. 不可抗力(天災、地変、地盤変化、火災、爆発、騒乱など)により発生した不具合。
6. あらかじめ定めた用途・部位以外に使用し、それにより発生した不具合。

お客様へのお願い

本カタログは建築設計事務所様、建築施工会社様、鉄骨製作加工業者様において、フリードーナツエイト・フリードーナツゼロを用いた鉄骨梁の設計・施工及び施工の管理の際に安全かつ効果的にご使用頂くためのものです。

1. 本工法を用いた鉄骨梁の設計・施工、並びにその管理を行う場合は、フリードーナツエイト及びフリードーナツゼロのカタログ、標準図、工場組立て要領書及び建築基準法や関係法規、基準仕様書等(JASS6:鉄骨工事、労働安全関係法令等)を遵守して、正しい設計・施工と維持管理に努めてください。
2. 建築設計事務所様は関連資料の「フリードーナツエイト工法標準図」及び「フリードーナツゼロ工法標準図」を必ず設計図書に添付し、建築施工会社様、鉄骨製作加工業者様にご指示ください。
3. 本カタログで不明な点がございましたら弊社にお問い合わせください。

製品仕様・外観は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。

本カタログの中で特に注意して頂きたい事項については、以下の警告表示を記載してあります。

⚠ : 一般的な注意を喚起する表示
⚠ 警告 : 取扱いを誤った場合に、人の生命または身体に危険な状態を生じることが想定される場合の表示

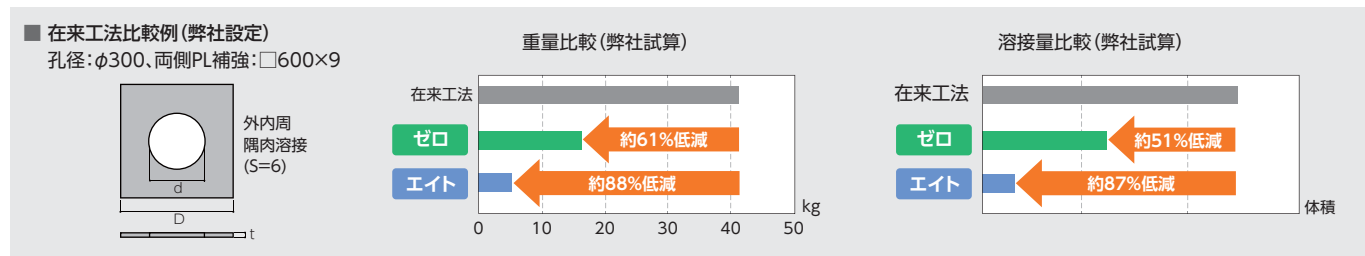
図・写真のフリードーナツエイト・フリードーナツゼロの色は実際の製品とは異なります。

INDEX

- フリードーナツとは P.1
フリードーナツの設計 P.5
フリードーナツの施工 P.9
フリードーナツの施工手順 P.11

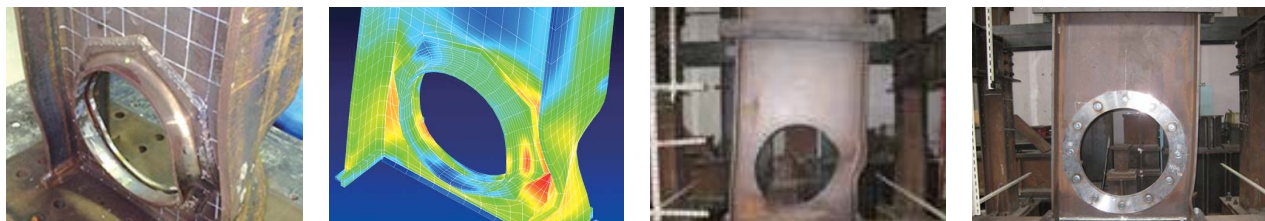
重量・溶接量の低減

- ▶ フリードーナツは、在来工法に比べ少ない溶接量で効果的な補強を可能にします。補強効果に応じて軽量化されたリングは、施工者の負担を軽減し、作業性の向上に寄与します。
- ▶ フリードーナツゼロは、製品孔をプラグ溶接する独自の工法が、在来工法に比べ少ない溶接量で補強を可能にします。
- ▶ フリードーナツエイトは、外周隅肉溶接により更に少ない溶接量で補強が可能です。



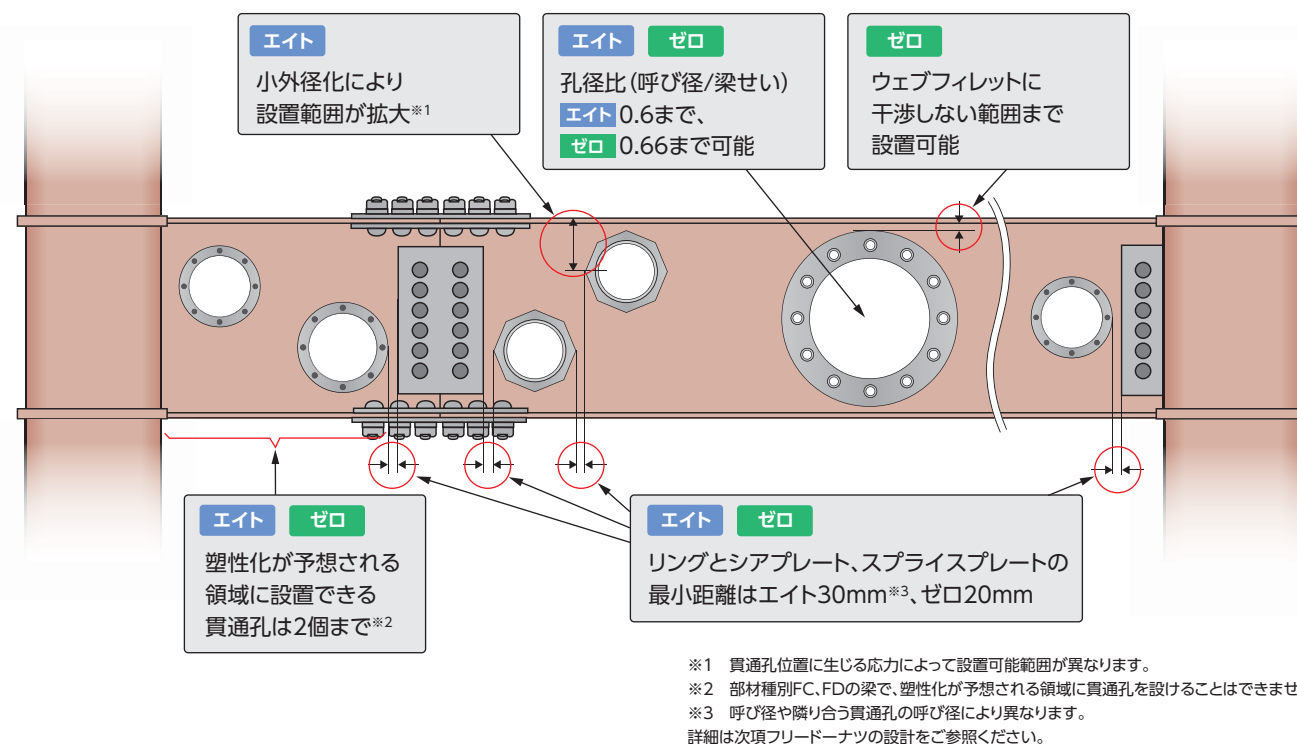
梁貫通孔部分の性能が明快です。

- ▶ (一財)日本建築センターの一般評定を取得した工法です。
- ▶ 多くの実大実験、FEM解析に基づいて定められた有孔部耐力は、貫通孔を有する梁の耐震性検討が容易です。

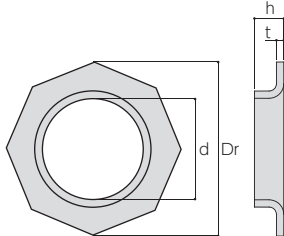
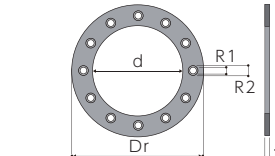


合理的な設備設計が可能です。

- ▶ 梁端部、梁天端からの距離および貫通孔の間隔を小さくすることができるため、設備計画にあわせて貫通孔を設けられる範囲が広がりました。(別途耐力検討および規定の確認が必要です。)



形状寸法※4

標準仕様 (片側補強)											
貫通孔径 d (呼び径)	製品	製品記号	外径 D _r mm	内径 (d) mm	板厚 t mm	隅肉溶接サイズ		高さ h mm	重量 kg	部品形状 (BRリング/FDリング)	
						プラグ溶接孔					
						箇所	孔径R1 (R2) mm				
φ100	フリードーナツエイト	BR100K	160	100	6	4以上		17	0.6		
φ125		BR125K	187	125				20	0.7		
φ150		BR150K	215	150				22	0.9		
φ175		BR175K	260	175				28	2.1		
φ200		BR200K	288	200				30	2.5		
φ225		BR225K	319	225	9	5以上		32	3.0		材質:SN-BR490B (国土交通大臣認定 MSTL-0504) 形状タイプH 
φ250		BR250K	356	250				35	3.8		
φ275		BR275K	384	275				37	4.3		
φ300		BR300K	412	300				40	4.9		
φ350		BR350K	477	350				44	6.6		
φ400	BR400K	542	400	48	8.4						
φ420	フリードーナツゼロ	FD420Ns	604	420	16	12	φ31 (42)		17	材質:SM-FD490A2, SM-FD490A3 (国土交通大臣認定 MSTL-0320, MSTL-0579) 形状タイプC	
φ500		FD500Ns	704	500	19		φ37 (50)		27		
φ580		FD580Ns ^{※5}	804	580	19		φ37 (50)		36		

※4 寸法および重量は基準値です。 ※5 FD580Nsは受注生産品です。

高耐力仕様(両側補強)											
貫通孔径 d (呼び径)	製品	製品記号	外径 D _r mm	内径 (d) mm	板厚 t mm	プラグ溶接孔		スリーブ 長さ L _s mm	重量 kg	部品形状	
						箇所	孔径 R1 (R2) mm			FDリング	FDスリーブ
φ100	フリードーナツゼロ	FD100N	181	102	9	4	φ20	60	3.0	 材質:SM490A (JIS G 3106) 形状タイプA	 材質:STK400 (JIS G 3444)
φ125		FD125N	207	127							
φ150		FD150N	256	151							
φ175		FD175N	300	175							
φ200		FD200N	346	200							
φ225		—	—	—	8	φ23	60	13	 材質:SM490A (JIS G 3106) 形状タイプB		
φ250		FD250N	396	249							
φ275		—	—	—							
φ300		FD300N	470	298							
φ340		FD340N	500	337							
φ390		FD390N	570	387	19	12	φ31 (42)	23	 材質:SM-FD490A2, SM-FD490A3 (国土交通大臣認定 MSTL-0320, MSTL-0579) 形状タイプC		
φ420		FD420N	604	420							
φ500		FD500N	704	500							
φ580		FD580N※5	804	580							

※5 FD580Nは受注生産品です。

フリードーナツの設計

フリードーナツのご採用に際しては、適用可否の検討が必要です。検討は、以下のフローに基づきます。

START

貫通孔の必要孔径・孔位置の決定

フリードーナツ工法の検討

1 梁材に関する規定

2 取付位置に関する規定

3 有孔部耐力のチェック

梁の存在応力がM-Q曲線内であることの確認
1. 長期許容耐力の検討
2. 短期許容耐力の検討
3. 全塑性耐力の検討

END



警告

- 注1** 塑性化が予想される領域に設けられる貫通孔の数は、2ヶ所までとします。
- 注2** 本工法は、横補剛が必要な梁の横補剛を不要とするものではありません。
- 注3** 梁に軸力が作用する場合は使用不可とします。
- 注4** 梁の材軸に対し鉛直方向（せい方向）に複数の貫通孔設置は不可とします。

1 梁材に関する規定

項 目	フリードーナツエイト	フリードーナツゼロ
構造・部位	鉄骨造・梁	
断面形状	圧延H形鋼、溶接H形鋼	
材質※1	F値 325N/mm ² 以下	F値 440N/mm ² 以下
梁せい	1800mm以下	
ウェブ厚	32mm以下	
最大孔径比※2	0.60以下	0.66以下
梁幅厚比	制限なし (ただし、部材種別FC、FD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ません。)	

※1 適用する梁材の材質

- エイト** **ゼロ**
- 一般構造用圧延鋼材(S5400)
 - 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)
- ゼロ**
- 溶接構造用圧延鋼材(SM490YA、SM490YB、SM520B、SM520C)
 - 建築構造用TMCP鋼材(TMCP355B、TMCP355C、TMCP385B、TMCP385C、TMCP440B)
 - 建築構造用高性能590N/mm² 鋼材(SA440B、SA440C、SA440B-U、SA440C-U)

記載のない鋼材品種についてはお問い合わせください。
※2 梁せいに対する貫通孔径(呼び径)の比の最大、梁にかけられる貫通孔はP7の取付可能範囲をご確認ください。

3 有孔部耐力のチェック

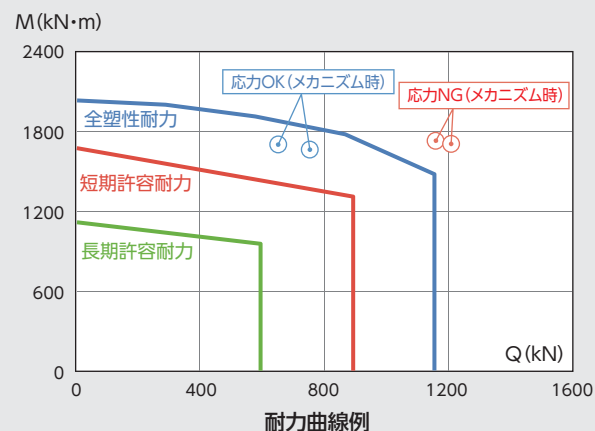
許容応力度設計時

許容応力度設計時に梁有孔部に生ずる曲げモーメント(M)とせん断力(Q)の関係が、対象となる耐力曲線図において、梁有孔部の許容耐力曲線を超えていないことを確認してください。

メカニズム時

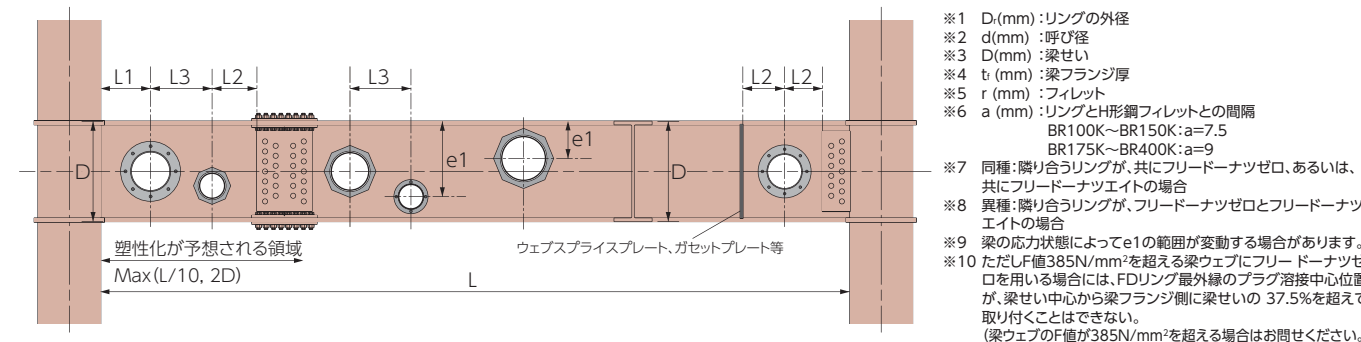
メカニズム時に梁有孔部に生ずる曲げモーメント(M)とせん断力(Q)の関係が、対象となる耐力曲線図において、梁有孔部の全塑性耐力曲線を超えていないことを確認してください。

H-800×300×14×26:F値235 〈FD300N〉



2 取付位置に関する規定

項 目	フリードーナツエイト	フリードーナツゼロ
梁端から孔中心までの距離(L1)	50mm+0.47×D _r ※1以上	min(d※2, D※3/2)以上
ウェブスプライスプレート端・ガセットプレート端から孔中心までの距離(L2)	30mm+D _r ※1/2以上	20mm+D _r ※1/2以上
隣り合う孔の梁材軸方向中心間距離(L3)	隣り合うリングが同種※7の場合 MAX [1.5×(d ₁ ※2+d ₂ ※2)/2, 50mm+0.47×(D _{r1} ※1+D _{r2} ※1), 30mm+(D _{r1} ※1+D _{r2} ※1)/2]以上 隣り合うリングが異種※8の場合 MAX [1.5×(d ₁ ※2+d ₂ ※2)/2, 50mm+(D _{r1} ※1+D _{r2} ※1)/2]以上	20mm+(D _{r1} ※1+D _{r2} ※1)/2以上
梁天端からリング中心までの距離(e1)(取付可能範囲)※9	(t※4+r※5)+(D _r ※1/2+a※6)≤e1 ≤(D※3-t※4-r※5)-(D _r /2+a)	(t※4+r※5)+(D _r ※1/2)≤e1 ≤(D※3-t※4-r※5)-(D _r /2) FDリングとH型鋼フィレットが干渉しない範囲※10
塑性化が予想される領域に存在する貫通孔の数	梁の塑性化が予想される領域に設けることができる貫通孔は2ヶ所までとします。ただし、部材種別FC、FD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ません。	



適否検討サービスのご紹介

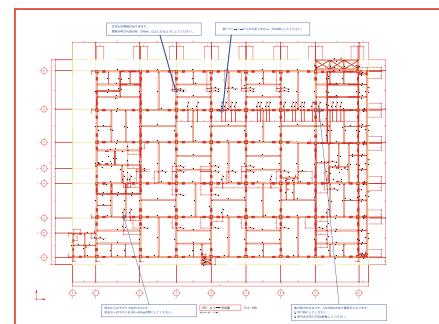
スリーブ図に基づき貫通孔位置の応力状態を仮定し、弊社スタッフが適否検討を承ります。その他、個別条件での検討もご相談ください。

1 検討依頼
スリーブ図(伏図)、軸組図および部材リストをCADデータでお預かりします。

2 検討
適用可否を検討し、検討結果を一覧表形式でお返し致します。

3 検討結果 ご報告例

表の概要: 梁の耐力チェック結果の一覧表。各梁のID、位置、耐力値などが記載されている。



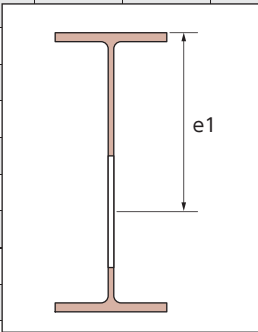
主な梁への取付可能範囲 (e1min~e1max)

単位 (mm)

フリードーナツエイト												
		BR100K	BR125K	BR150K	BR175K	BR200K	BR225K	BR250K	BR275K	BR300K	BR350K	BR400K
細幅系列	H-250×125×6×9	105-145	118-132									
	H-300×150×6.5×9	110-190	123-177	137-163								
	H-350×175×7×11	112-238	125-225	139-211	163-187							
	H-400×200×8×13	114-286	127-273	141-259	165-235	179-221	195-205					
	H-450×200×9×14	115-335	128-322	142-308	166-284	180-270	196-254	214-236				
	H-500×200×10×16	117-383	130-370	144-356	168-332	182-318	198-302	216-284	230-270	244-256		
	H-600×200×11×17	118-482	131-469	145-455	169-431	183-417	199-401	217-383	231-369	245-355	278-322	
中幅系列	H-244×175×7×11	112-132										
	H-294×200×8×12	113-181	126-168	140-154								
	H-340×250×9×14	115-225	128-212	142-198	166-174							
	H-390×300×10×16	117-273	130-260	144-246	168-222	182-208						
	H-440×300×11×18	119-321	132-308	146-294	170-270	184-256	200-240	218-222				
	H-482×300×11×15	116-366	129-353	143-339	167-315	181-301	197-285	215-267	229-253			
	H-488×300×11×18	119-369	132-356	146-342	170-318	184-304	200-288	218-270	232-256			
	H-582×300×12×17	118-464	131-451	145-437	169-413	183-399	199-383	217-365	231-351	245-337		
	H-588×300×12×20	121-467	134-454	148-440	172-416	186-402	202-386	220-368	234-354	248-340	281-307	
	H-692×300×13×20	126-566	139-553	153-539	177-515	191-501	207-485	225-467	239-453	253-439	286-406	318-374
	H-700×300×13×24	130-570	143-557	157-543	181-519	195-505	211-489	229-471	243-457	257-443	290-410	322-378
	H-792×300×14×22	128-664	141-651	155-637	179-613	193-599	209-583	227-565	241-551	255-537	288-504	320-472
	H-800×300×14×26	132-668	145-655	159-641	183-617	197-603	213-587	231-569	245-555	259-541	292-508	324-476
H-900×300×16×28	134-766	147-753	161-739	185-715	199-701	215-685	233-667	247-653	261-639	294-606	326-574	

※梁の応力状態によっては、表中の偏心量を確保できない場合があります。

単位 (mm)

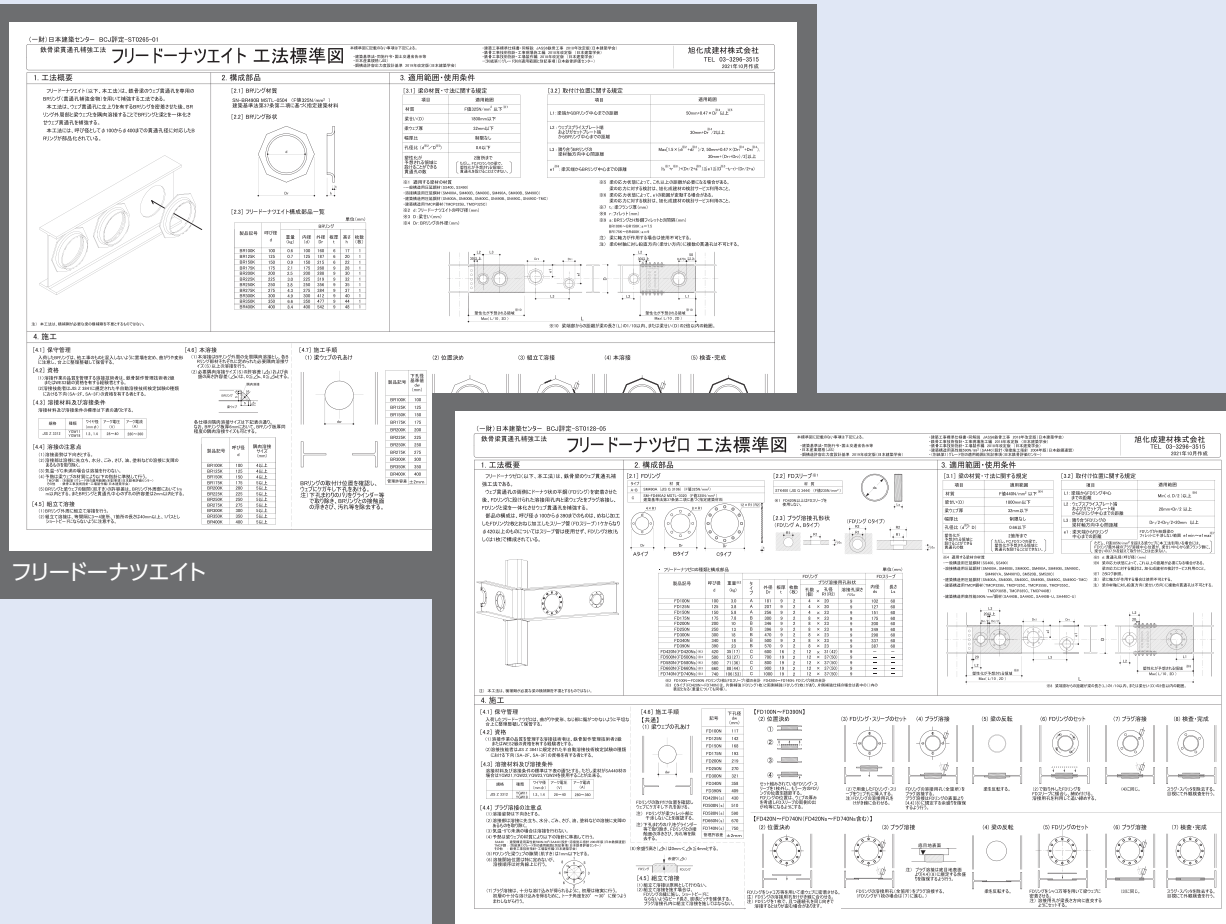
フリードーナツゼロ ※梁ウェーブ値385N/mm ² 以下の場合														
		FD100N	FD125N	FD150N	FD175N	FD200N	FD250N	FD300N	FD340N	FD390N		FD420N	FD500N	FD580N
細幅系列	H-250×125×6×9	108-142	121-129											
	H-300×150×6.5×9	113-187	126-174	150-150										
	H-350×175×7×11	115-235	128-222	152-198	174-176									
	H-400×200×8×13	117-283	130-270	154-246	176-224	199-201								
	H-450×200×9×14	118-332	131-319	155-295	177-273	200-250	225-225							
	H-500×200×10×16	120-380	133-367	157-343	179-321	202-298	227-273							
	H-600×200×11×17	121-479	134-466	158-442	180-420	203-397	228-372	265-335	280-320					
中幅系列	H-244×175×7×11	115-129												
	H-294×200×8×12	116-178	129-165											
	H-340×250×9×14	118-222	131-209	155-185										
	H-390×300×10×16	120-270	133-257	157-233	179-211									
	H-440×300×11×18	122-318	135-305	159-281	181-259	204-236								
	H-482×300×11×15	119-363	132-350	156-326	178-304	201-281	226-256							
	H-488×300×11×18	122-366	135-353	159-329	181-307	204-284	229-259							
	H-582×300×12×17	121-461	134-448	158-424	180-402	203-379	228-354	265-317	280-302					
	H-588×300×12×20	124-464	137-451	161-427	183-405	206-382	231-357	268-320	283-305					
	H-692×300×13×20	129-563	142-550	166-526	188-504	211-481	236-456	273-419	288-404	323-369	344-348			
	H-700×300×13×24	133-567	146-554	170-530	192-508	215-485	240-460	277-423	292-408	327-373	348-352			
	H-792×300×14×22	131-661	144-648	168-624	190-602	213-579	238-554	275-517	290-502	325-467	346-446	396-396		
	H-800×300×14×26	135-665	148-652	172-628	194-606	217-583	242-558	279-521	294-506	329-471	350-450	400-400		
H-900×300×16×28	137-763	150-750	174-726	196-704	219-681	244-656	281-619	296-604	331-569	352-548	402-498	452-448		

※梁の応力状態によっては、表中の偏心量を確保できない場合があります。

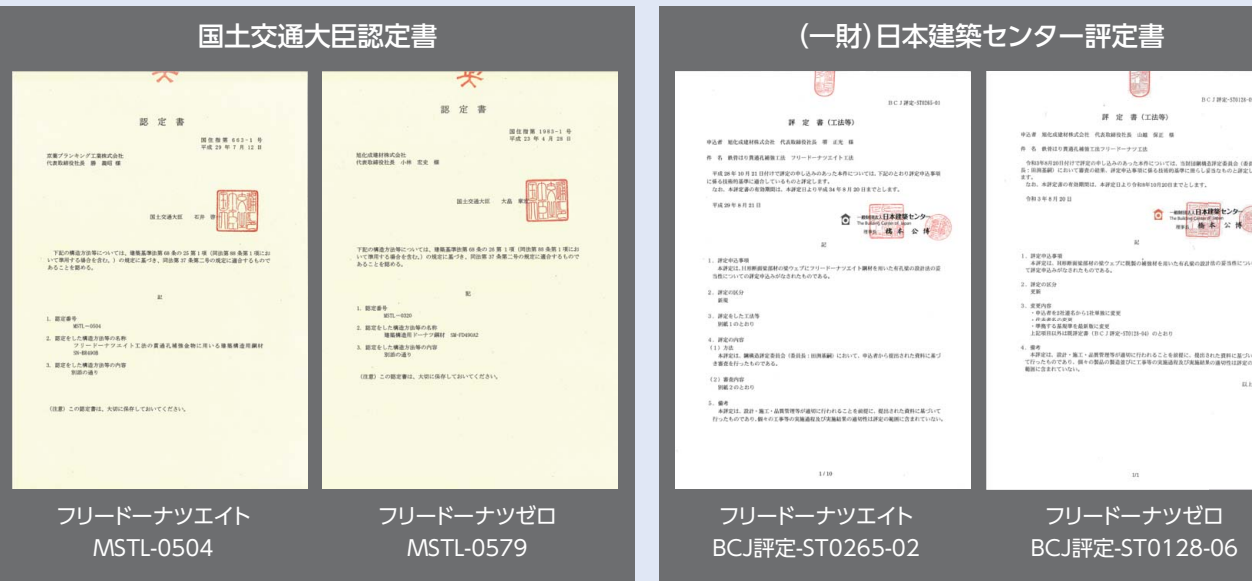
上記以外の梁材でも使用可能です。適用可否の検討にてご確認ください。

設計支援資料のご紹介

標準図



認定書・評定書



ホームページのご紹介 freedonut.jp 標準図・認定書・評定書をダウンロードすることができます。

フリードーナツの施工

事前ご確認事項

！ 共通事項

- ☐ 納入されたフリードーナツは、曲がりや変形、ねじ部に傷がつかないように注意し、平坦な台の上に整理整頓して保管願います。
- ！ 警告** ☐ 溶接材料は、BRリング・FDリングの基準強度(325N/mm²)を満足するものを使用してください。
- ☐ 鉄骨製作管理技術者2級またはWES2級の資格をお持ちの技術者による管理としてください。
- ☐ JIS Z 3841の半自動溶接技術検定試験の下向き溶接の資格をお持ちの技能者による作業としてください。
- ☐ 溶接は、ガスシールドアーク溶接としてください。
- ☐ 溶接ワイヤは、YGW11あるいはYGW18としてください。ただし梁材がSA440材の場合はYGW21、YGW22、YGW23、YGW24を使用することができます。
- ☐ 溶接ワイヤの径は、1.2mmあるいは1.4mmとしてください。
- ☐ 気温-5℃未満の場合は溶接を行わないでください。
また、予熱は梁ウェブの材質により以下の指針に準拠して行ってください。

SA440：建築構造用高性能590N/mm²(SA440)設計・溶接施工指針 2004年版(日本鉄鋼連盟)
TMCP鋼：(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)
その他：鉄骨工事技術指針・工場製作編(日本建築学会)

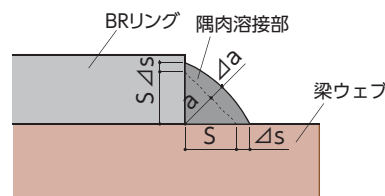
！ 警告 施工時の確認事項

共通事項

- ☐ 溶接姿勢は、**下向き溶接**としてください。
- ☐ 溶接部は溶接に先立ち、水分、ごみ、さび、油、塗料などの溶接に支障のあるものを取り除いてください。
- ☐ BRリング・FDリングと梁ウェブとの隙間(肌すき)は、**1mm以下**としてください。

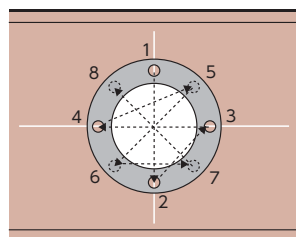
【フリードーナツエイト】

- ☐ 各BRリング毎に定められた必要隅肉溶接サイズ(S)以上の溶接を行ってください。必要隅肉溶接サイズの許容差(Δs)および余盛高さの許容差(Δa)は、 $0 \leq \Delta s$ 、 $0 \leq \Delta a$ としてください。

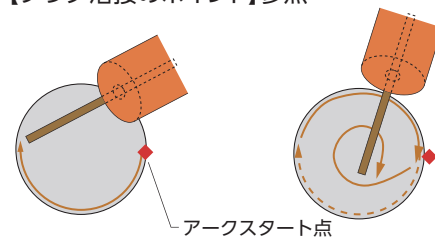


【フリードーナツゼロ】

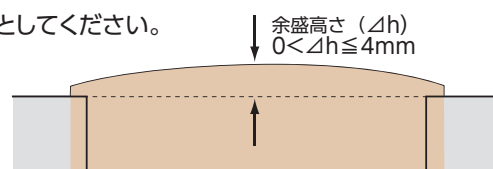
- ☐ 組立て溶接は原則行わないでください。組立て溶接を施す場合は、FDリングの縁に施し、ショートビードにならないようなビードの長さ、脚長ピッチを確保してください。プラグ溶接孔内に組立て溶接をしないでください。
- ☐ 溶接の開始位置は特に定めていませんが、下図のように対角に行ってください。



- ☐ プラグ溶接は、トーチ角度20～30°に保ちながら、円を描くように進め、十分な溶け込みを確保してください。
【プラグ溶接のポイント】参照



- ☐ 余盛高さ(Δh)は、 $0\text{mm} < \Delta h \leq 4\text{mm}$ としてください。

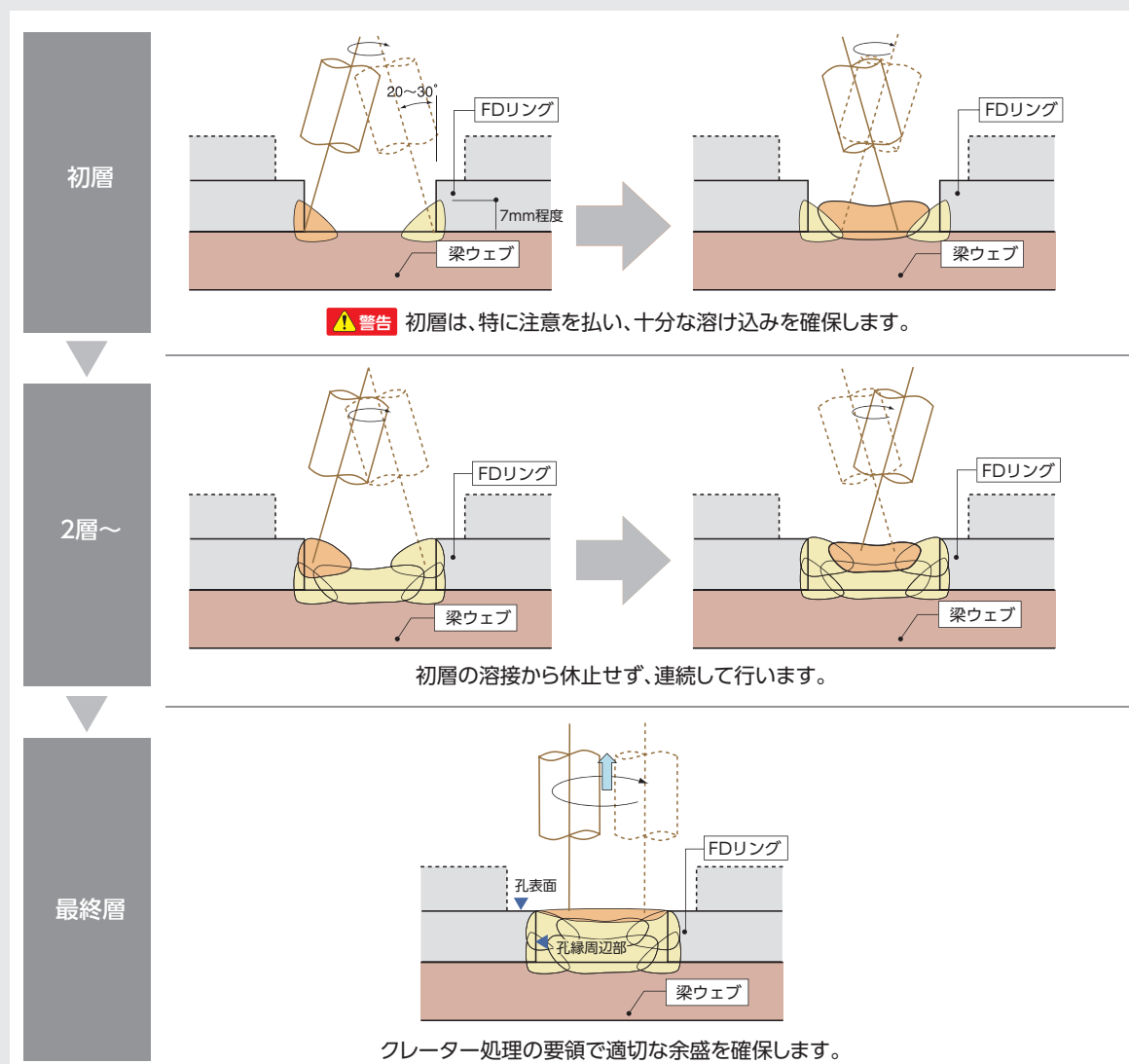


！ 警告 下孔加工時の確認事項

- ☐ フリードーナツエイトとフリードーナツゼロは同じ呼び径でも下孔径が異なります。必ず事前に下孔径をご確認ください。(各下孔径はP11,P13 参照)
- ☐ 下孔径の管理許容差は±2mmです。
- ☐ リングとウェブを密着させるために下孔まわりのバリをグラインダー等で取り除いてください。
- ☐ リングとの接触面や外周隅肉溶接を施すBRリング外周付近のウェブの浮きさび、ペイント等を除去してください。

【フリードーナツゼロ】 プラグ溶接のポイント

プラグ溶接は、多パスとせず、アークスタートから余盛を形成するまで連続して行ってください。
プラグ溶接は、トーチ角度を20°～30°に保ちながら、円を描くようにプラグ溶接孔底部からFDリング厚さ方向に徐々に進んでいきます。層ごとのポイントは以下の通りです。



形状タイプA・B



形状タイプC

仕上り例(断面マクロ)

▶ **φ100～φ400片側補強(フリードーナツエイト)の施工手順**

BR100K～BR400K

1 梁ウェブの孔あけ

フリードーナツエイトの取付位置を確認し、梁ウェブにけがきし下孔をあける。

※ **警告** 下孔径は表の寸法とし、管理許容差は±2mmとする。

※ **警告** 下孔まわりのバリをグラインダー等で取り除き、BRリングとの接触面およびBRリング外周の隅肉溶接部の浮きさび、ペイント等を除去する。

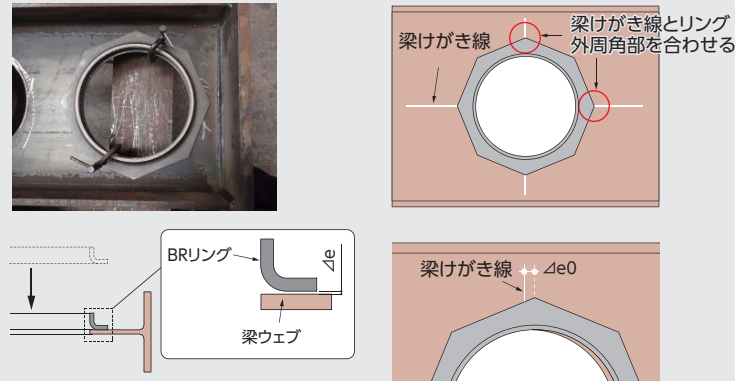
製品記号	下孔径 (mm)	製品記号	下孔径 (mm)
BR100K	(50～)100*	BR250K	(200～)250*
BR125K	(75～)125*	BR275K	(200～)275*
BR150K	(100～)150*	BR300K	(250～)300*
BR175K	(100～)175*	BR350K	(300～)350*
BR200K	(150～)200*	BR400K	(350～)400*
BR225K	(150～)225*		
管理許容差	±2mm	管理許容差	±2mm

※ 下孔径は()に記載の範囲で小さくすることが出来る。

2 位置決め

梁けがき線とリング外周角部を合わせる。

⚠ **警告** BRリングをシャコ万等を用いて梁ウェブに密着させる。BRリングの外周面と梁ウェブとの隙間(肌すきΔe)は1mm以下とする。またBRリングと貫通孔中心のずれ(Δe0)の許容差は2mm以内とする。



3 組立て溶接

BRリング外周に組立て溶接を行う。

⚠ **警告** 組立て溶接は等間隔に3～4ヶ所、1ヶ所の長さは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 警告 本溶接

BRリングの外周を全周隅肉溶接する。各BRリング部材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。隅肉溶接サイズは、表に記載の通りとし、必要隅肉溶接サイズ(S)の許容差(Δs)および余盛の高さ許容差(Δa)は、 $0 \leq \Delta s$ 、 $0 \leq \Delta a$ とする。



製品記号	隅肉溶接サイズ
BR100K	4 以上
BR125K	
BR150K	
BR175K	
BR200K	5 以上
BR225K	
BR250K	
BR275K	
BR300K	
BR350K	
BR400K	

5 検査

スラグ・スパッタを除去し、清掃する。溶接部の検査は、目視による外観検査とする。



▶ **φ100～φ390両側補強(フリードーナツゼロ)の施工手順**

FD100N～FD390N

1 梁ウェブの孔あけ

フリードーナツゼロの取付位置を確認し、梁ウェブにけがきし下孔をあける。

※ **警告** 下孔径は表の寸法とし、管理許容差は±2mmとする。

※ **警告** 下孔まわりのバリをグラインダー等で取り除き、FDリングとの接触面の浮きさび、ペイント等を除去する。

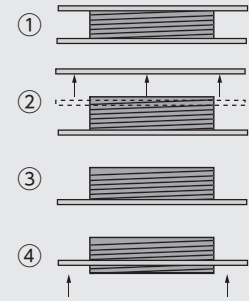


製品記号	下孔径 (mm)
FD100N	117
FD125N	142
FD150N	168
FD175N	193
FD200N	219
FD250N	270
FD300N	321
FD340N	358
FD390N	409
管理許容差	±2mm

2 フリードーナツの準備

FDスリーブにセットされているFDリングを1枚外し、もう片方のFDリングの位置を調整する。

FDリングの位置は、梁ウェブの厚みを考慮しFDスリーブの両側の出がほぼ均等になるように調整する。



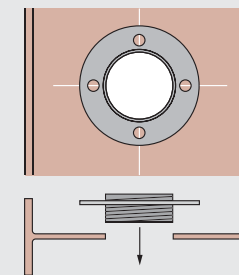
3 位置決め(表面)

用意したフリードーナツゼロをウェブ孔に挿入し、FDリングの溶接孔をけがき線に合わせる。

⚠ **警告** FDリングを梁ウェブに密着させる。

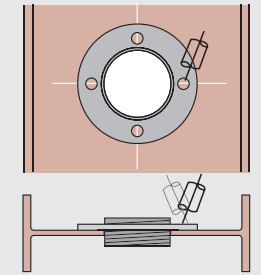
FDリングと梁ウェブの隙間(肌すきΔe)は1mm以下とする。

⚠ **警告** プラグ溶接孔内に組立て溶接をしない。



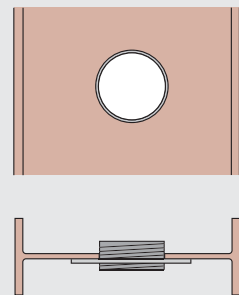
4 警告 プラグ溶接

FDリングの溶接孔(全箇所)をプラグ溶接する。プラグ溶接はFDリングの表面よりP.9に規定する余盛を確保するよう行う。



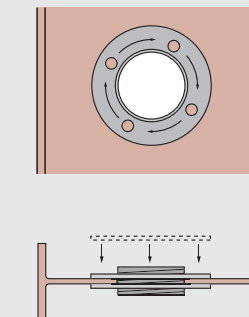
5 梁の反転

梁を反転する。



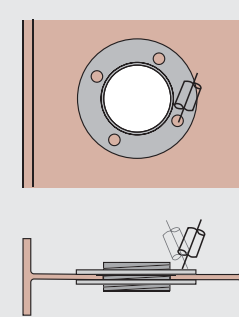
6 位置決め(裏面)

2で取り外したFDリングをFDスリーブにねじ込み、梁ウェブと接触するまで締め付ける。溶接孔を利用して追い締める。



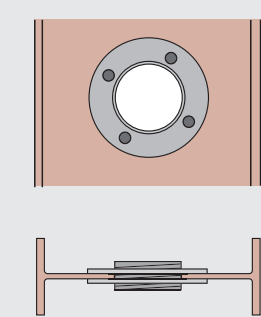
7 プラグ溶接

FDリングの溶接孔(全箇所)をプラグ溶接する。プラグ溶接はFDリングの表面よりP.9に規定する余盛を確保するよう行う。



8 検査・完成

スラグ・スパッタを除去し、清掃する。溶接部の検査は、目視による外観検査とする。



▶ **φ420～φ580片側補強（フリードーナツゼロ）の施工手順** FD420Ns～FD580Ns

1 梁ウェブの孔あけ

フリードーナツゼロの取付位置を確認し、梁ウェブにけがきし下孔をあける。

※ **警告** 下孔径は表の寸法とし、管理許容差は±2mmとする。

※ **警告** 下孔まわりのバリをグラインダー等で取り除き、FDリングとの接触面の浮きさび、ペイント等を除去する。



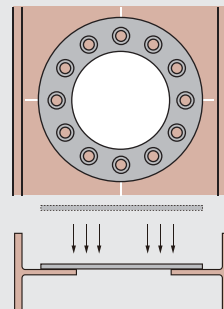
製品記号	下孔径 (mm)
FD420Ns	(400～)430*
FD500Ns	(450～)510*
FD580Ns	(550～)590*
管理許容差	±2mm

※下孔径は()に記載の範囲で小さくすることが出来る。

2 位置決め(表面)

警告 FDリングのプラグ溶接孔をけがき線にあわせる。FDリングをシャコ万等を用いて梁ウェブに密着させる。FDリングと梁ウェブの隙間(肌すき△e)の許容差は1mm以内とする。

警告 プラグ溶接孔内に組立て溶接をしない。



※FDリングを1枚で、且つ連続孔を同一面に溶接すると梁が歪む場合があります。

3 警告 プラグ溶接

FDリングの溶接孔(全箇所)をプラグ溶接する。プラグ溶接は底目地の表面よりP.9に規定する余盛を確保するよう行う。



4 検査・完成

スラグ・スパッタを除去し、清掃する。溶接部の検査は、目視による外観検査とする。



▶ **φ420～φ580両側補強（フリードーナツゼロ）の施工手順** FD420N～FD580N

1 梁ウェブの孔あけ

上記φ420～φ580片側補強（フリードーナツゼロ）の施工手順

1と同様です。

製品記号	下孔径 (mm)
FD420N	(400～)430*
FD500N	(450～)510*
FD580N	(550～)590*
管理許容差	±2mm

※下孔径は()に記載の範囲で小さくすることが出来る。

2 位置決め(表面)

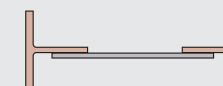
上記φ420～φ580片側補強（フリードーナツゼロ）の施工手順
2と同様です。

3 警告 プラグ溶接

上記φ420～φ580片側補強（フリードーナツゼロ）の施工手順
3と同様です。

4 梁の反転

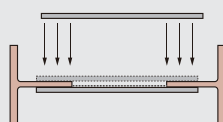
梁を反転する。



5 位置決め(裏面)

もう片方のFDリングをシャコ万等を用いて梁ウェブに密着させる。

※溶接孔が、梁長さ方向に直交するようにセットする。



6 プラグ溶接

FDリングの溶接孔(全箇所)をプラグ溶接する。プラグ溶接は底目地表面よりP.9に規定する余盛を確保するよう行う。

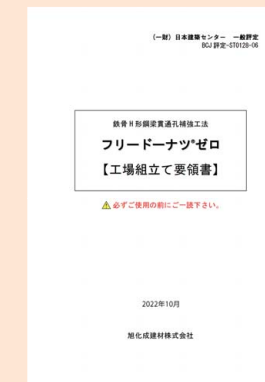


7 検査・完成

スラグ・スパッタを除去し、清掃する。溶接部の検査は、目視による外観検査とする。



実際の施工にあたっては、「工場組立て要領書」もご用意ください。



ダウンロード freedonut.jp