HOKKAI FORMED HEADS

安心と信頼の北海の鏡板

鏡板製品カタログ

鏡板を極める

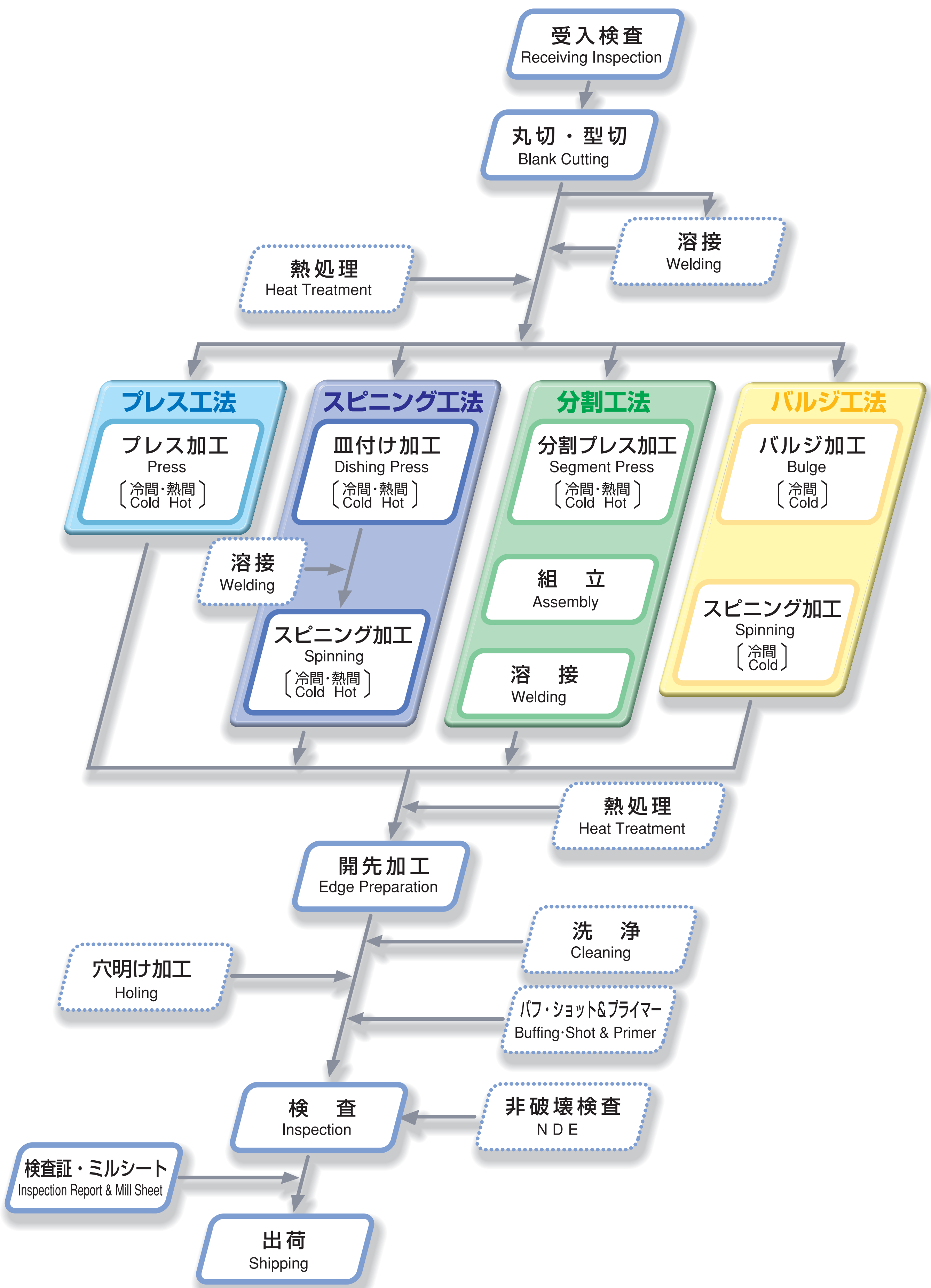
HOKKAI

2025年度版

目次(INDEX)

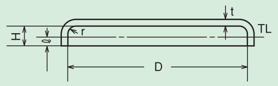
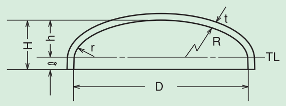
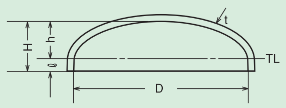
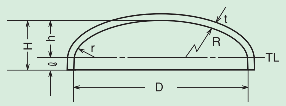
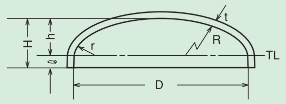
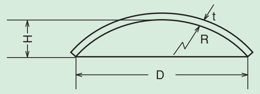
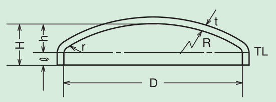
1 製作工程図 Fabrication Sequence Diagram

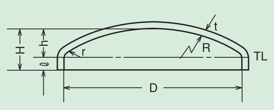
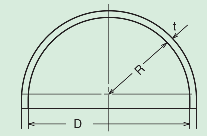
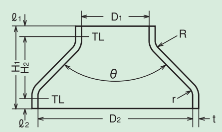
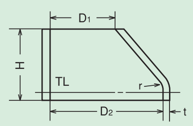
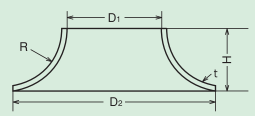
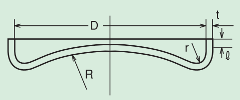
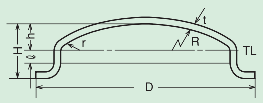
各種工法 Forming Methods



2 鏡板等の名称と形状 Name and Shape of Head

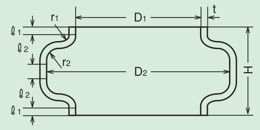
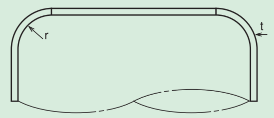
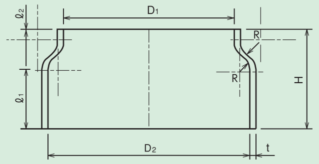
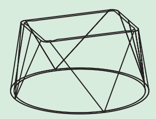
工法 Method: プレス Press / スピニング Spinning / 分割成形 Segment Forming

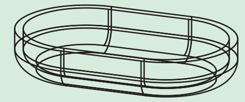
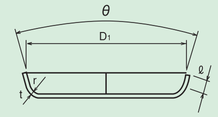
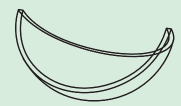
鏡板の記号	鏡板の断面形状
FH 標準品	平鏡板 (Flanged Only Head)  $r \geqq 3t$
SD 標準品	皿形鏡板 (Standard Flanged Dished Head)  R=D, r=0.1D, h=0.194D
ED 標準品	正半だ円体形鏡板 (Ellipsoidal Dished Head)  $\frac{D}{2h}=2$, h=1/4D
AD	近似半だ円体形鏡板 (Approximate Ellipsoidal Dished Head)  R=0.9045D, r=0.1727D, h=1/4D
DD	深皿形鏡板 (Deep Dished Head)  R=0.8D, r=0.155D, h=0.255D
DR	欠　球 (Dished Only Head)  $R/D \geqq 0.8$
MD	特殊皿形鏡板 (Flanged & Shallow Dished Head)  $R \geqq D$, $r \leqq 0.1D$

鏡板の記号	鏡板の断面形状
XD	特殊皿形鏡板 (Flanged & Shallow Dished Head)  D、R、rの関係寸法がMD以外のもの
HH	半球形鏡板 (Hemispherical Head)  R=0.5D
CD	円すい体形鏡板 (Conical Head/Shell) 
CE	偏心コニカル (Eccentric Conical Head/Shell) 
BM	ベルマウス (Bell Mouth) 
WD	揚底鏡板 (Flanged & Reverse Dished Head)  $R \geqq D$, $r \leqq 0.1D$
DF	帽子形 (Flared & Dished Head) 

2 鏡板等の名称と形状 Name and Shape of Head

工法 Method: プレス Press / スピニング Spinning / 分割成形 Segment Forming

鏡板の記号	鏡板の断面形状
EX	エキスパンション (Expansion Joint) 
JA	ジャケット (Jacket) 
ES	異形胴 (Different Diameters Shell) 
KM	角丸管 (Square & Round Tube) 

鏡板の記号	鏡板の断面形状
FO	長円平鏡板 (Ellipse Flanged Only Head) 
FK	傾斜フランジ平鏡板 (Inclined Flange Only Head) 
BH	球形部品 (Spherical Parts) 
A	その他

各部の寸法記号の名称 Name of Symbol

寸法記号 Symbol	名　称	Name	寸法記号 Symbol	名　称	Name	寸法記号 Symbol	名　称	Name
t	厚さ(呼び厚さ)	Thickness	r	すみ部の丸みの内半径	Knuckle Radius	TL	タンジェントライン	Tangent Line
D	内径(呼び径)	Inside Diameter	ℓ	フランジ部長さ	Length of Flange	θ	角度	Angle
R	中央部の内半径	Crown Radius	H(h)	高さ	Height			

3 鏡板のご発注またはお見積照会に際してのお願い

Please specify the following points when ordering or inquiring for head.

当社は《安心と信頼の鏡板》をめざして
品質向上・コスト低減・納期短縮に努力いたしております。

3-1.標準鏡板の呼び方とそのご指示方法

SD−1000−6−SUS304−ℓ−VO30／1
(1)　(2)　(3)　(4)　(5)　(6)

(1) 鏡板の種類
　　3・4頁「2 鏡板等の名称と形状」をご参照の上、名称または記号でご指示ください。
(2) 鏡板の内径(D)
　　内径を標準としていますが、外径をご希望の場合は、別途ご指示ください。
(3) 厚さ(t)
　　標準は使用材料の呼び厚さで示しています。
(4) 材料の種類の記号
　　一般構造用圧延鋼材の場合:SS400
(5) フランジ部長さ(ℓ)
　　標準は呼び厚さの3倍となります。ただし、最小20mm、最大38mmです。
　　標準長さの場合は、特にご指示は不要です。
(6) 開先形状と表示
　　標準は6頁「4 鏡板の標準開先形状」をご参照ください。標準外の開先形状も可能です。

注　鏡板の記号の一部はJIS規格「JIS B 8247圧力容器用鏡板」でも決められております。

3-2.常時在庫鏡板も用意しておりますのでお問い合わせください。

3-3.その他の追加及び特殊仕様

弊社では日頃より鏡板の標準化を進めさせていただくと同時に、あらゆる追加及び特殊仕様の対応にも万全の体制を整えております。ご用命の際は、使用用途、適用規格、溶接線位置、熱処理条件等も出来るだけ詳しくご指示ください。また、ご要望に応じ標準外寸法の鏡板も製作させていただきますので、ご遠慮なくご相談いただきますようお願いいたします。

(1)適用法規
　　第一種圧力容器、第二種圧力容器、高圧ガス保安法、ASME、電気事業法など
(2)非破壊検査　　(　)内は略号を示します
　　放射線透過試験(RT)、浸透探傷試験(PT)、磁粉探傷試験(MT)、超音波探傷試験(UT)など
(3)熱処理　　(　)内は略号を示します
　　応力除去(SR、PWHT)、焼ならし(N)、焼入れ焼戻し(QT)、溶体化処理(SHT)など
(4)表面処理
　　バフ研磨、ショットプライマーなど
(5)その他
　　梱包など

尚、ご用命に際しまして、ご不明の点等がございましたら、各営業所または弊社代理店宛にご連絡いただきますようお願い申し上げます。

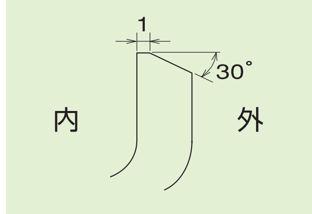
ご発注に際して

鏡板の用途が不明な場合、それをご使用になりますお客様に仕様面でご満足いただけないことがあります。
一例といたしまして、撹拌機用鏡板で内部に羽根がつき、本体との隙間が制限されるような場合等がこれにあたります。このような用途の鏡板には、弊社のカタログにて規定しております公差以上の特別な配慮が必要です。ご発注時にはその機器の用途あるいはその構造についてのご指示をいただきますようお願い申し上げます。
ご指示がなく、それにともなって発生いたしました不適合及び諸費用につきましては、その責を負いかねる場合がありますので、よろしくご理解いただきますようお願い申し上げます。
今後とも品質安全のために、ご理解とご協力をいただきますよう重ねてお願い申し上げます。

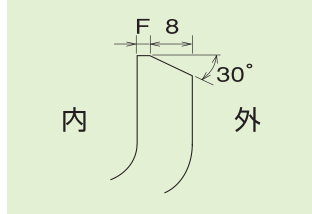
4 鏡板の標準開先形状 Standard groove of head

一例　An example

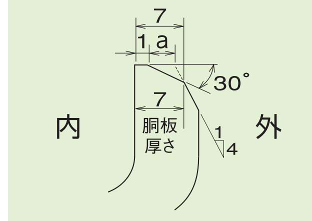
VOタイプ VO type



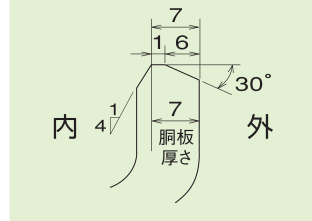
VO30/1



8-VO30/F

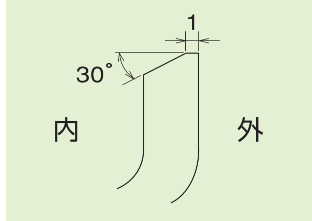


a-VO30/1外テーパー1/4F
胴板7　(OT1/4F)

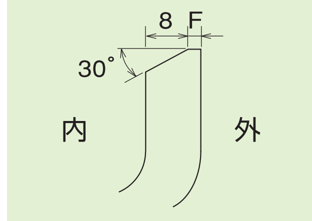


6-VO30/1内テーパー1/4F
胴板7　(IT1/4F)

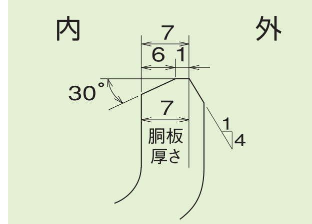
VIタイプ VI type



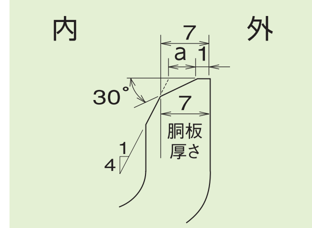
VI30/1



8-VI30/F

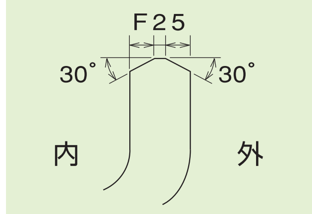


6-VI30/1外テーパー1/4F
胴板7　(OT1/4F)

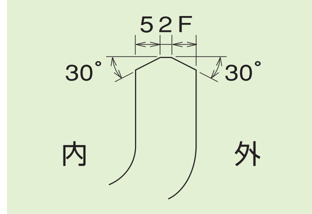


a-VI30/1内テーパー1/4F
胴板7　(IT1/4F)

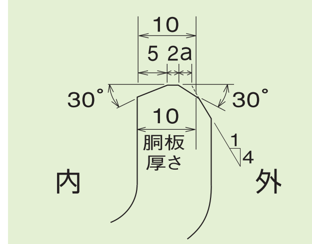
Xタイプ X type



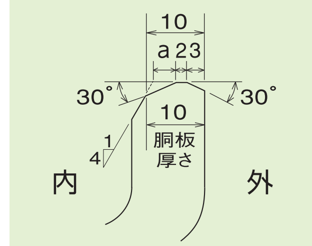
5-VO-30,R-2,F-VI-30



F-VO-30,R-2,5-VI-30

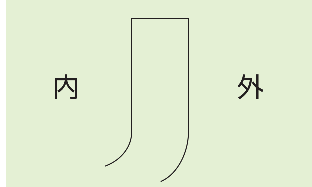


a-VO-30,R-2
5-VI-30外テーパー1/4F
胴板10　(OT1/4F)

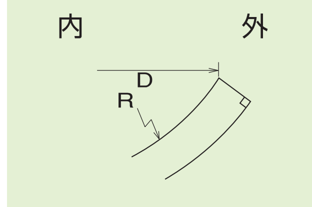


3-VO-30,R-2
a-VI-30内テーパー1/4F
胴板10　(IT1/4F)

Iタイプ I type

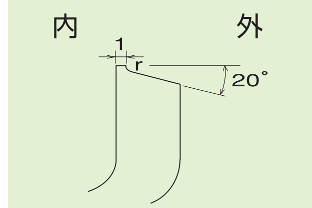


I開先(開先面が表面に直角)

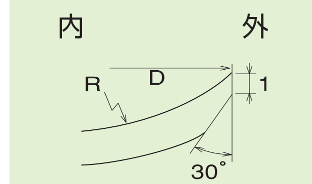


形状が欠球の場合
In cace of Dished only head
I開先(開先面が表面に直角)

その他のタイプ Other type



U開先(機械加工)

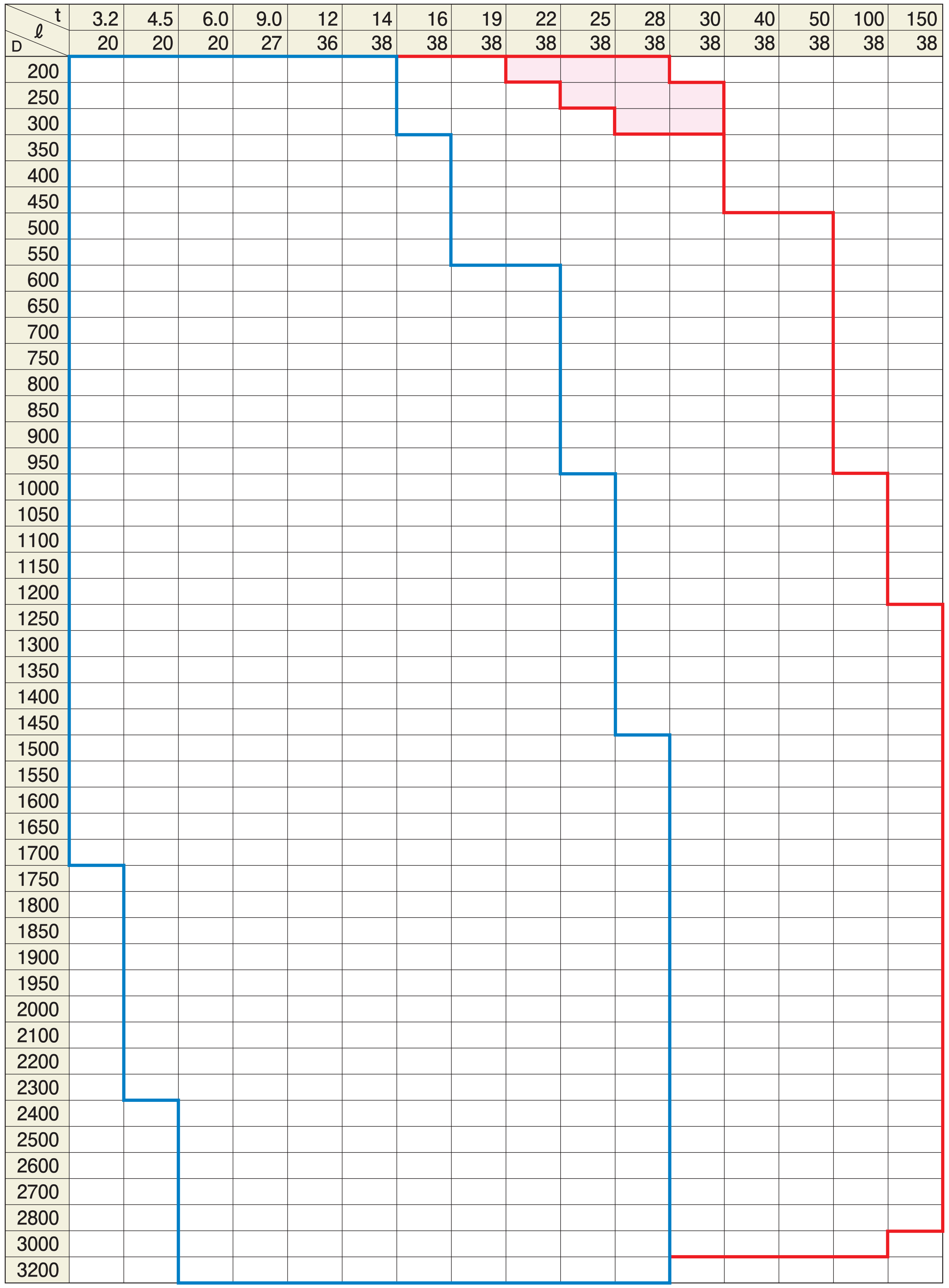


形状が欠球の場合
In cace of Dished only head
VOタイプ　VO30/1

注　表示：VO＝外開先、VI＝内開先、F＝残り寸法、I＝平坦

5 製作範囲 Production Range

工法 Method	プレス Press	種類 Type	SD	材質 Material	炭素鋼 低温用鋼 低合金鋼 Carbon Steel

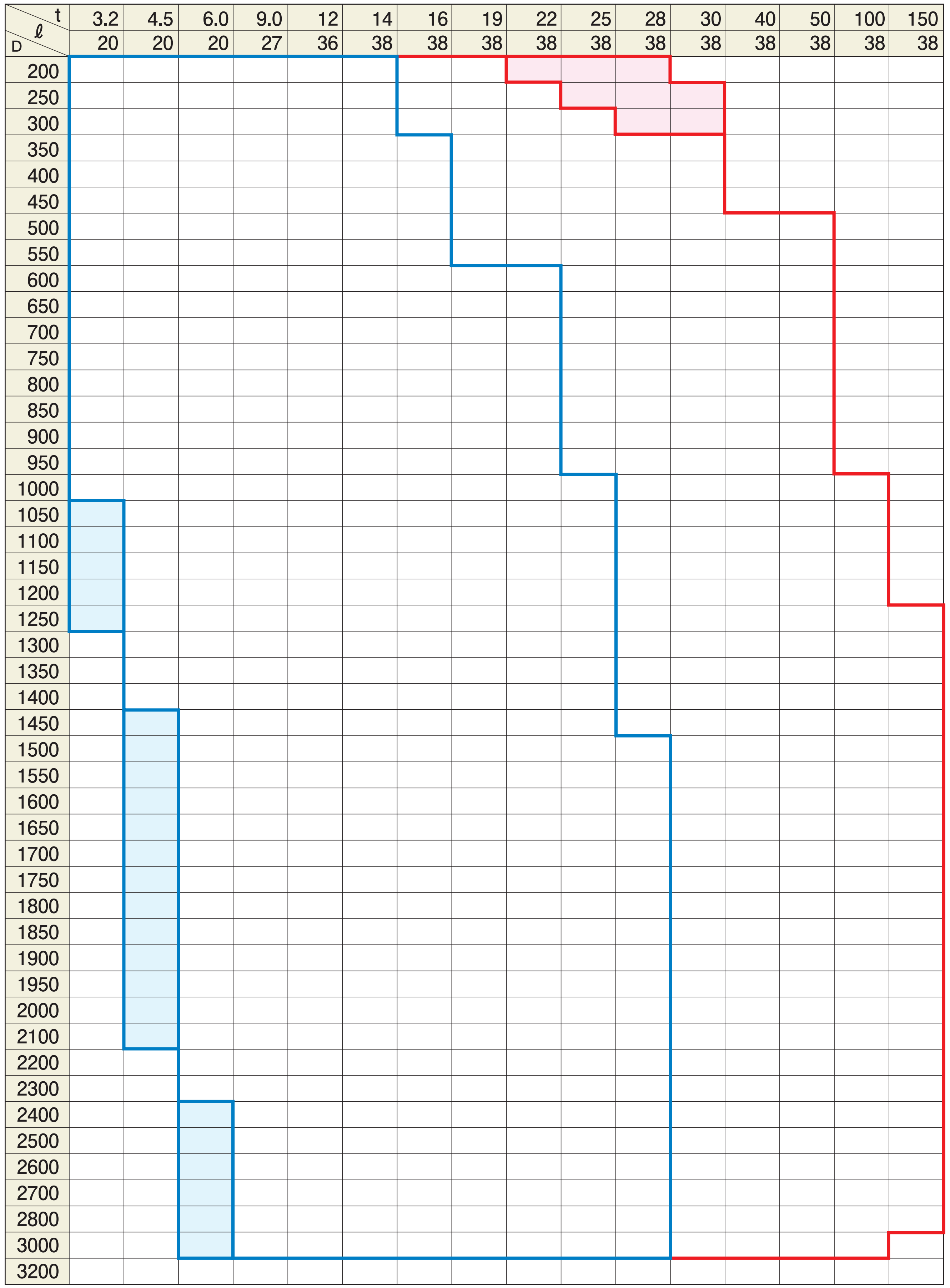


表の見方　冷間加工範囲　熱間加工範囲　熱間加工保証厚さ及び検査基準協議範囲

HOKKAI

6 製作範囲 Production Range

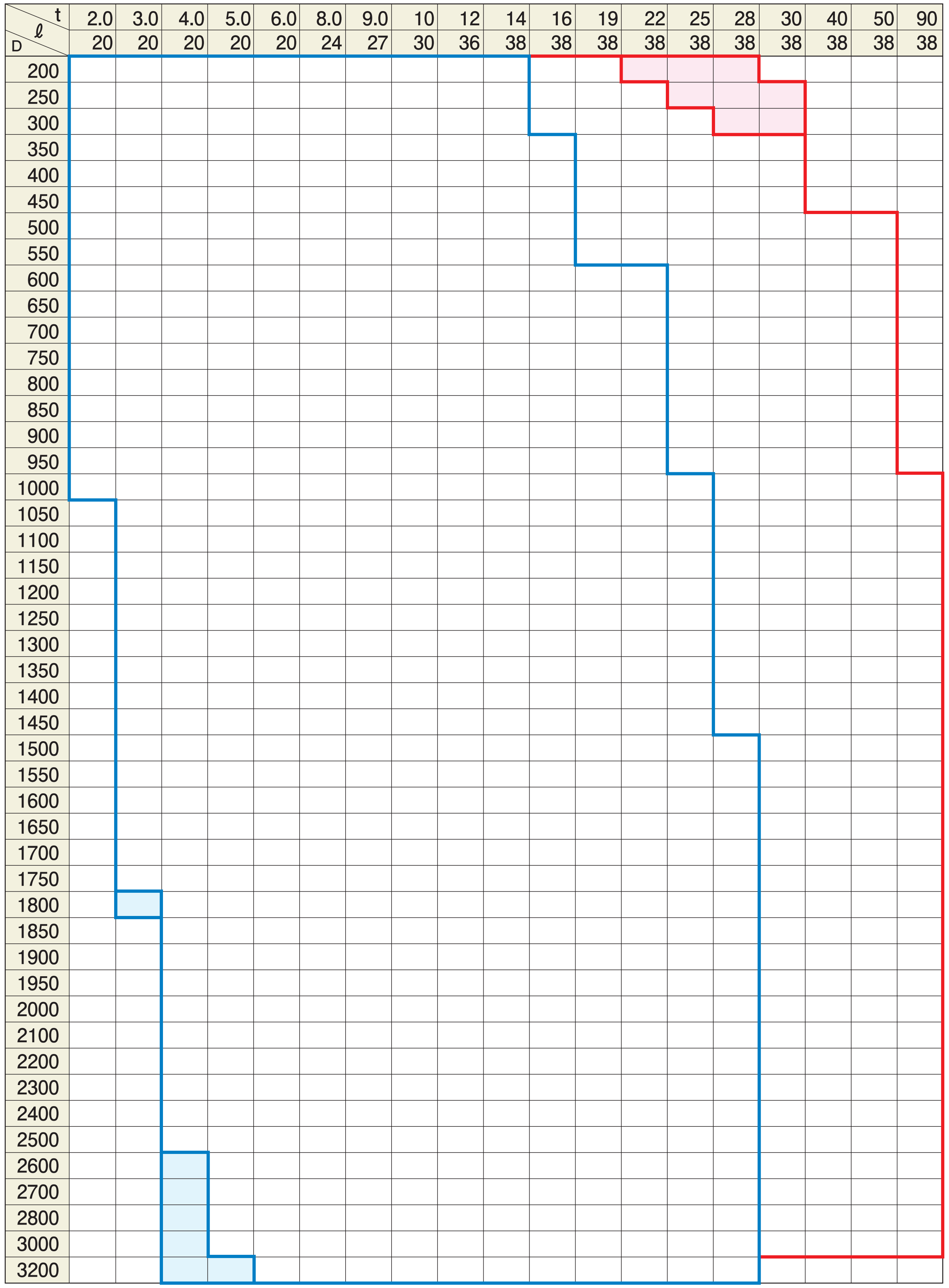
工法 Method	プレス Press	種類 Type	ED	材質 Material	炭素鋼 低温用鋼 低合金鋼 Carbon Steel



表の見方　冷間加工範囲　冷間加工保証厚さ及び検査基準協議範囲　熱間加工範囲　熱間加工保証厚さ及び検査基準協議範囲

7 製作範囲 Production Range

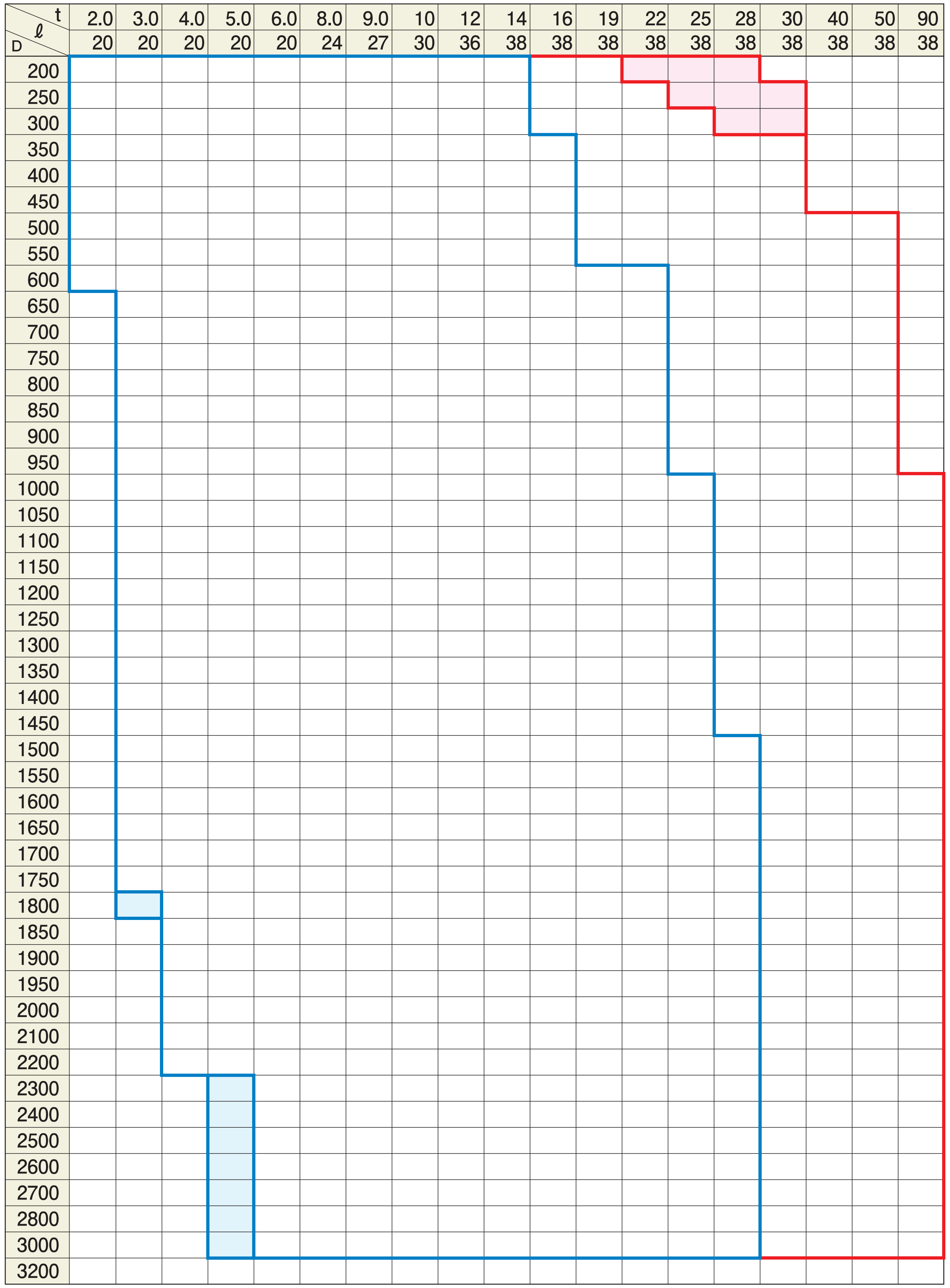
工法 Method	プレス Press	種類 Type	SD	材質 Material	オーステナイト系ステンレス鋼 Austenitic Stainless Steel



表の見方
- 冷間加工範囲
- 熱間加工範囲
- 冷間加工保証厚さ及び検査基準協議範囲
- 熱間加工保証厚さ及び検査基準協議範囲

8 製作範囲 Production Range

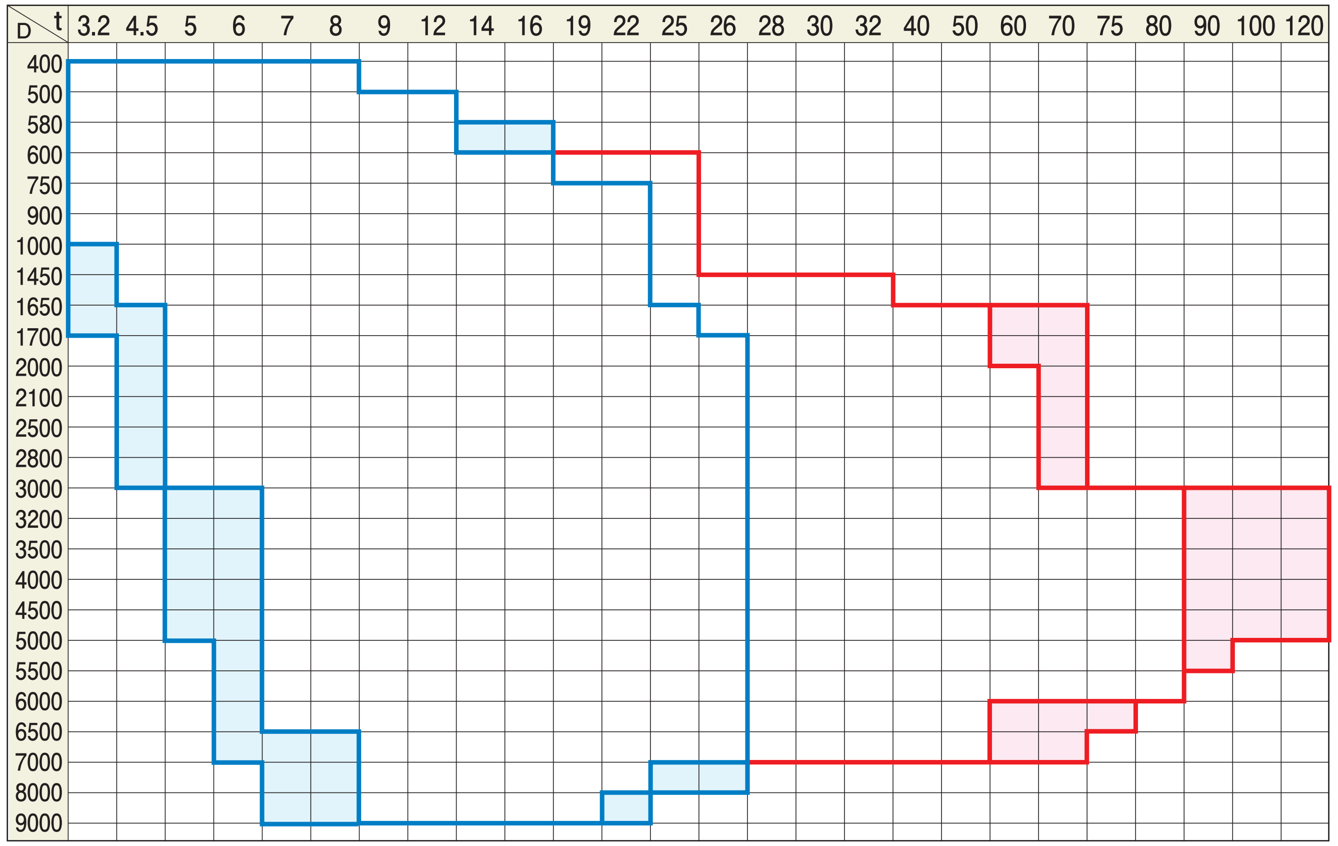
工法 Method	プレス Press	種類 Type	ED	材質 Material	オーステナイト系ステンレス鋼 Austenitic Stainless Steel



表の見方
- 冷間加工範囲
- 熱間加工範囲
- 冷間加工保証厚さ及び検査基準協議範囲
- 熱間加工保証厚さ及び検査基準協議範囲

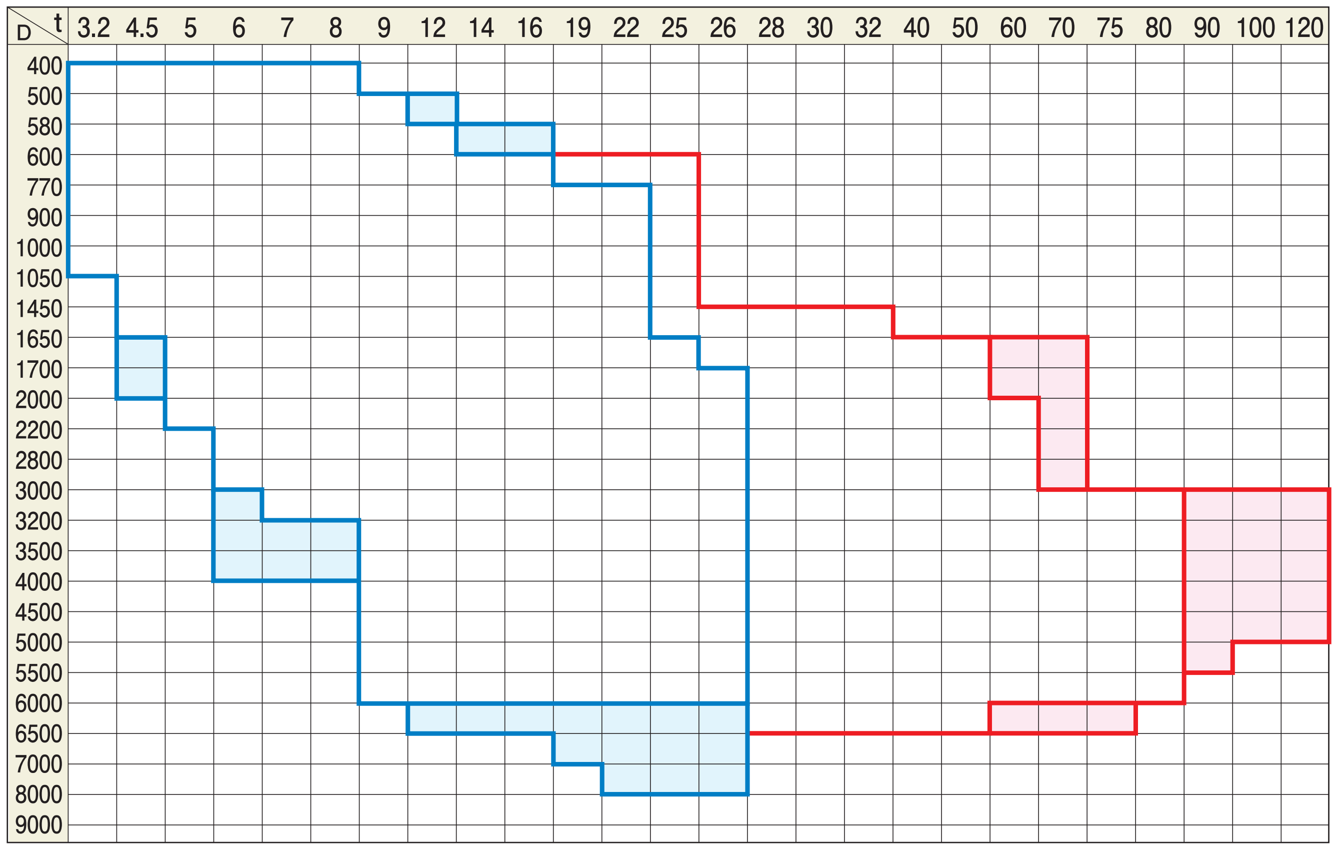
9 製作範囲 Production Range

工法 Method	スピニング Spinning	種類 Type	SD	材質 Material	炭素鋼 低温用鋼 低合金鋼 Carbon Steel



10 製作範囲 Production Range

工法 Method	スピニング Spinning	種類 Type	ED	材質 Material	炭素鋼 低温用鋼 低合金鋼 Carbon Steel

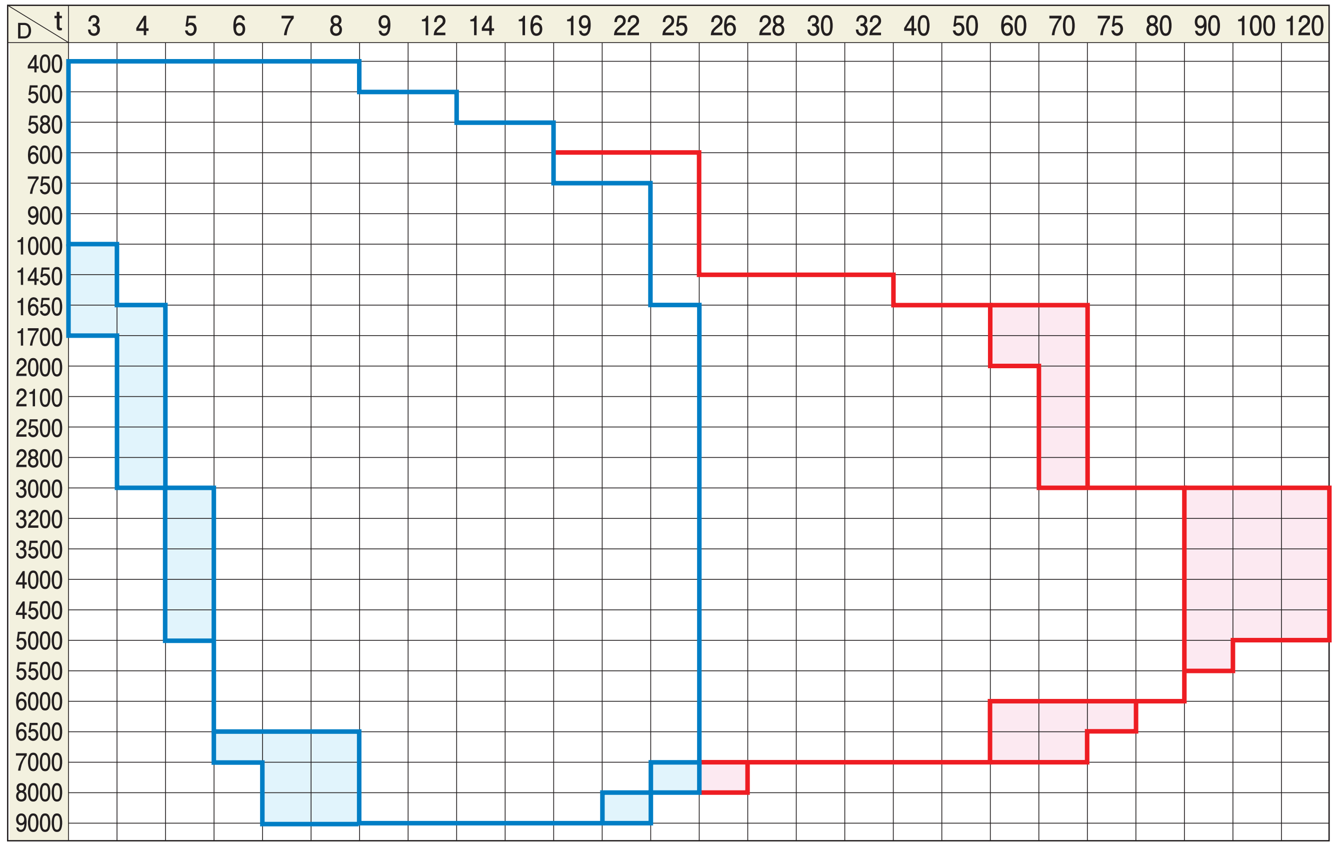


表の見方

- 冷間加工範囲
- 冷間加工保証厚さ及び検査基準協議範囲
- 熱間加工範囲
- 熱間加工保証厚さ及び検査基準協議範囲

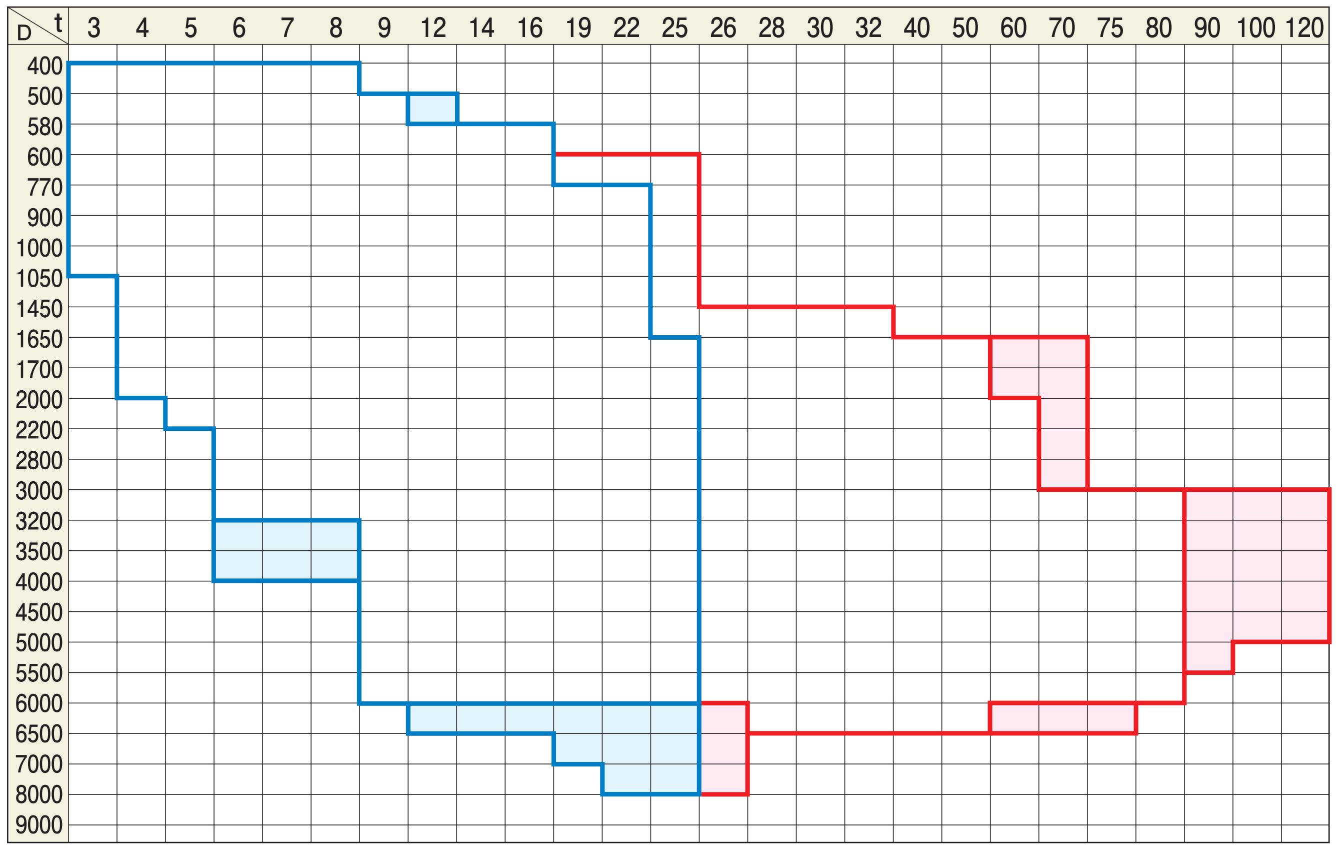
11 製作範囲 Production Range

工法 Method	スピニング Spinning	種類 Type	SD	材質 Material	オーステナイト系ステンレス鋼 Austenitic Stainless Steel



12 製作範囲 Production Range

工法 Method	スピニング Spinning	種類 Type	ED	材質 Material	オーステナイト系ステンレス鋼 Austenitic Stainless Steel



表の見方

- 冷間加工範囲
- 冷間加工保証厚さ及び検査基準協議範囲
- 熱間加工範囲
- 熱間加工保証厚さ及び検査基準協議範囲

13 保証厚さ Guaranteed Thickness

工法 Method: 冷間プレス Cold Press ／ 種類 Type: SD ／ 材質 Material: 炭素鋼 Carbon Steel

JIS G3193適用材料（SS400,SM400B,etc.）

内径＼厚さ	3.2	4.5	6.0	9.0	12	14	16	19	22	25	28
200 ～ 300	2.7	3.8	5.0	7.8	10.5	12.4					
350 ～ 550	2.7	3.8	5.0	7.8	10.5	12.4	14.2				
600 ～ 950	2.7	3.8	5.0	7.8	10.5	12.4	14.2	17.1	20.0		
1000	2.7	3.8	5.0	7.8	10.5	12.4	14.2	17.1	20.0	22.7	
1050 ～ 1350	2.6	3.7	5.0	7.8	10.4	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	
1400 ～ 1450	2.5	3.5	5.0	7.8	10.4	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	
1500 ～ 1600	2.5	3.5	5.0	7.8	10.4	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
1650	2.4	3.5	4.8	7.7	10.3	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
1700	2.3	3.5	4.8	7.7	10.3	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
1750 ～ 2000		3.3	4.8	7.7	10.3	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
2100 ～ 2300		3.3	4.6	7.6	10.2	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
2400 ～ 2500			4.6	7.6	10.2	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
2600			4.6	7.5	10.0	12.3	14.1	17.1	20.0	22.7	25.6
2700 ～ 2800			4.6	7.5	10.0	12.1	14.1	17.1	20.0	22.7	25.6
3000 ～ 3200			4.6	7.5	10.0	12.1	13.8	16.7	19.5	22.2	25.6

JIS G3103適用材料（SB410,etc.）

内径＼厚さ	3.2	4.5	6.0	9.0	12	14	16	19	22	25	28
200 ～ 300			5.4	8.2	11.0	12.9					
350 ～ 550			5.4	8.2	11.0	12.9	14.9				
600 ～ 950			5.4	8.2	11.0	12.9	14.9	17.8	20.7		
1000			5.4	8.2	11.0	12.9	14.9	17.8	20.7	23.5	
1050 ～ 1350			5.4	8.2	11.0	12.9	15.0	17.8	20.7	23.5	
1400 ～ 1450			5.3	8.1	10.9	12.9	15.0	17.8	20.7	23.5	
1500 ～ 2400			5.3	8.1	10.9	12.9	15.0	17.8	20.7	23.5	26.3
2500			5.3	8.1	10.9	12.9	15.0	17.8	20.7	23.4	26.3
2600 ～ 2800			5.3	8.1	10.9	12.7	14.9	17.8	20.7	23.4	26.3
3000 ～ 3200			5.3	8.1	10.9	12.7	14.5	17.4	20.2	23.0	26.3

14 保証厚さ Guaranteed Thickness

工法 Method: 冷間プレス Cold Press ／ 種類 Type: ED ／ 材質 Material: 炭素鋼 Carbon Steel

JIS G3193適用材料（SS400,SM400B,etc.）

内径＼厚さ	3.2	4.5	6.0	9.0	12	14	16	19	22	25	28
200 ～ 300	2.7	3.7	5.0	7.7	10.4	12.3					
350 ～ 550	2.7	3.7	5.0	7.7	10.4	12.3	14.1				
600～800/850～950	2.7 / 2.4	3.7	5.0	7.7	10.4	12.3	14.2	17.1	20.0		
1000	2.4	3.7	5.0	7.7	10.4	12.3	14.2	17.1	20.0	22.7	
1050 ～ 1300		3.7	5.0	7.7	10.4	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	
1350		3.6	4.9	7.7	10.3	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	
1400		3.3	4.6	7.5	10.3	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	
1450			4.6	7.5	10.3	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	
1500 ～ 1750			4.6	7.5	10.3	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
1800 ～ 1850			4.6	7.3	10.2	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
1900 ～ 1950			4.6	7.3	10.2	12.3	14.1	17.1	20.0	22.7	25.6
2000 ～ 2200			4.4	7.3	10.1	12.1	14.1	17.1	20.0	22.7	25.6
2300			3.8	7.3	9.9	12.1	14.1	17.1	20.0	22.7	25.6
2400				7.3	9.9	12.1	14.1	17.1	20.0	22.7	25.6
2500 ～ 3000				7.3	9.9	11.9	13.8	16.7	19.5	22.2	25.0

JIS G3103適用材料（SB410,etc.）

内径＼厚さ	3.2	4.5	6.0	9.0	12	14	16	19	22	25	28
200 ～ 300			5.3	8.1	11.0	12.9					
350 ～ 550			5.3	8.1	11.0	12.9	14.8				
600 ～ 950			5.3	8.1	10.9	12.9	14.8	17.8	20.6		
1000 ～ 1350			5.3	8.1	10.9	12.9	14.8	17.8	20.6	23.5	
1400 ～ 1450			5.2	7.9	10.9	12.9	14.8	17.8	20.6	23.5	
1500 ～ 1650			5.2	7.9	10.9	12.9	14.8	17.8	20.6	23.5	26.3
1700 ～ 1750			5.1	7.9	10.9	12.9	14.8	17.8	20.6	23.5	26.3
1800 ～ 1950			5.1	7.9	10.7	12.9	14.8	17.8	20.6	23.5	26.3
2000 ～ 2200			5.1	7.8	10.7	12.7	14.8	17.8	20.6	23.5	26.3
2300			4.4	7.8	10.5	12.7	14.8	17.8	20.6	23.5	26.3
2400				7.8	10.5	12.7	14.8	17.8	20.6	23.5	26.3
2500 ～ 2600				7.8	10.5	12.7	14.5	17.4	20.2	23.0	25.8
2700 ～ 3000				7.8	10.5	12.5	14.5	17.4	20.2	23.0	25.8

(1) 上記保証厚さは、フランジ部長さが次の場合に適用となります。
厚さ≦6mm　　　　では20mm以下
6mm＜厚さ≦25mmでは38mm以下
25mm＜厚さ　　　では50mm以下

(2) その他の形状·厚さにつきましては、お問い合わせ願います。

(3) ご支給材の場合は別途お打合せとさせていただきます。

15 保証厚さ Guaranteed Thickness

工法 Method: 冷間プレス Cold Press ／ 種類 Type: SD ／ 材質 Material: オーステナイト系ステンレス鋼 Austenitic Stainless Steel

JIS G4304,JIS G4305適用材料（SUS304,SUS304L,SUS316,SUS316L,etc.）

内径＼厚さ	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	9.0	10	12	14	16	19	22	25	28
200 ～ 300	1.5	2.3	3.2	4.1	5.0	6.8	7.8	8.7	10.5	12.4					
350 ～ 550	1.5	2.3	3.2	4.1	5.0	6.8	7.8	8.7	10.5	12.4	14.3				
600	1.5	2.3	3.2	4.1	5.0	6.8	7.8	8.7	10.5	12.4	14.3	17.1	20.0		
650 ～ 700	1.4	2.3	3.0	4.1	5.0	6.8	7.8	8.7	10.5	12.4	14.3	17.1	20.0		
750 ～ 950	1.4	2.3	3.0	4.0	5.0	6.8	7.8	8.7	10.5	12.4	14.3	17.1	20.0		
1000	1.4	2.2	3.0	4.0	5.0	6.8	7.8	8.7	10.5	12.4	14.3	17.1	20.0	22.7	
1050 ～ 1200		2.2	3.0	4.0	4.9	6.7	7.6	8.6	10.5	12.4	14.3	17.1	20.0	22.7	
1250		2.2	3.0	4.0	4.8	6.7	7.6	8.6	10.5	12.4	14.3	17.1	20.0	22.7	
1300 ～ 1350		2.2	3.0	3.8	4.8	6.7	7.6	8.6	10.5	12.4	14.3	17.1	20.0	22.7	
1400 ～ 1450		2.2	3.0	3.8	4.7	6.5	7.5	8.4	10.5	12.4	14.3	17.1	20.0	22.7	
1500 ～ 1550		2.2	3.0	3.8	4.7	6.5	7.5	8.4	10.5	12.4	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
1600 ～ 1650		2.1	3.0	3.8	4.7	6.5	7.5	8.4	10.5	12.4	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
1700		2.1	2.8	3.7	4.6	6.5	7.5	8.4	10.3	12.4	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
1750 ～ 1850			2.8	3.7	4.6	6.5	7.5	8.4	10.3	12.1	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
1900 ～ 2000			2.8	3.6	4.6	6.5	7.5	8.4	10.3	12.1	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
2100 ～ 2300			2.8	3.6	4.5	6.4	7.5	8.4	10.3	12.1	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
2400			2.8	3.6	4.5	6.4	7.5	8.4	10.3	12.1	14.1	17.0	20.0	22.7	25.6
2500			2.8	3.6	4.3	6.4	7.5	8.3	10.2	12.1	14.0	16.8	19.6	22.4	25.0
2600 ～ 2700					4.3	6.4	7.4	8.3	10.2	12.1	14.0	16.8	19.6	22.4	25.0
2800					4.3	6.4	7.4	8.3	10.2	12.1	13.8	16.5	19.6	22.4	25.0
3000 ～ 3200					4.3	6.4	7.4	8.2	10.0	11.8	13.7	16.4	19.2	21.7	25.0

16 保証厚さ Guaranteed Thickness

工法 Method: 冷間プレス Cold Press ／ 種類 Type: ED ／ 材質 Material: オーステナイト系ステンレス鋼 Austenitic Stainless Steel

JIS G4304,JIS G4305適用材料（SUS304,SUS304L,SUS316,SUS316L,etc.）

内径＼厚さ	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	9.0	10	12	14	16	19	22	25	28
200 ～ 300	1.4	2.3	3.2	4.1	5.0	6.8	7.7	8.6	10.4	12.4					
350 ～ 550	1.4	2.3	3.2	4.1	5.0	6.8	7.7	8.6	10.4	12.4	14.3				
600	1.4	2.3	3.2	4.1	5.0	6.8	7.7	8.6	10.4	12.4	14.3	17.1	20.0		
650 ～ 700		2.3	3.0	4.1	5.0	6.8	7.7	8.6	10.4	12.4	14.3	17.1	20.0		
750 ～ 950		2.3	3.0	4.0	5.0	6.8	7.7	8.6	10.4	12.4	14.3	17.1	20.0		
1000		2.2	2.9	3.9	4.8	6.8	7.7	8.6	10.4	12.4	14.3	17.1	20.0	22.7	
1050 ～ 1250		2.2	2.9	3.9	4.8	6.6	7.5	8.5	10.4	12.4	14.3	17.1	20.0	22.7	
1300		2.2	2.9	3.8	4.8	6.6	7.5	8.5	10.4	12.4	14.3	17.1	20.0	22.7	
1350		2.2	2.9	3.8	4.8	6.6	7.5	8.5	10.4	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	
1400 ～ 1450		2.1	2.9	3.7	4.5	6.5	7.5	8.4	10.3	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	
1500 ～ 1650		2.1	2.9	3.7	4.5	6.5	7.5	8.4	10.3	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
1700		2.1	2.8	3.7	4.5	6.3	7.5	8.4	10.1	12.3	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
1750 ～ 1850			2.8	3.7	4.5	6.3	7.5	8.4	10.1	12.1	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
1900			2.7	3.5	4.5	6.3	7.5	8.4	10.1	12.1	14.3	17.1	20.0	22.7	25.6
1950 ～ 2200			2.7	3.5	4.5	6.3	7.5	8.4	10.1	12.1	14.3	17.0	19.8	22.7	25.6
2300					4.3	6.3	7.5	8.4	10.1	12.1	14.3	17.0	19.8	22.7	25.6
2400					4.3	6.3	7.5	8.4	10.1	12.1	14.1	17.0	19.8	22.7	25.6
2500 ～ 2600					4.3	6.2	7.3	8.2	10.0	11.9	14.0	16.8	19.6	22.2	25.0
2700					4.3	6.2	7.3	8.2	9.9	11.9	13.8	16.6	19.3	21.9	25.0
2800					4.3	6.2	7.3	8.2	9.9	11.9	13.8	16.5	19.3	21.9	25.0
3000					4.3	6.2	7.3	8.1	9.9	11.7	13.5	16.2	18.9	21.5	25.0

(1) 上記保証厚さは、フランジ部長さが次の場合に適用となります。
厚さ≦6mm　　　　では20mm以下
6mm＜厚さ≦25mmでは38mm以下
25mm＜厚さ　　　では50mm以下

(2) その他の形状·厚さにつきましては、お問い合わせ願います。

(3) ご支給材の場合は別途お打合せとさせていただきます。

17 保証厚さ Guaranteed Thickness

工法 Method: スピニング Spinning　種類 Type: SD　材質 Material: 炭素鋼 Carbon Steel

JIS G3193適用材料（SS400,SM400B,etc.）

内径＼厚さ	4.5	6.0	9.0	12	14	16	19	22	25	30	35	40	45	50
400～ 499	3.5	4.6												
500～ 599	3.5	4.6	7.3	9.6										
600～ 749	3.5	4.6	7.3	9.6	11.6	13.4	16.8	19.5	21.9					
750～ 999	3.5	4.6	7.3	9.6	11.6	13.4	16.2	19.0	21.9					
1000～1449	3.5	4.7	7.4	9.8	11.6	13.4	16.2	19.0	22.1					
1450～1649	3.5	4.7	7.4	9.8	11.6	13.4	16.2	19.0	22.1	26.7				
1650～1999		4.7	7.4	9.8	11.6	13.4	16.2	19.0	21.2	26.7	31.3	34.7	39.1	43.5
2000～2999		4.6	7.3	9.8	11.6	13.4	16.0	18.8	21.0	26.7	31.2	35.7	39.8	44.3
3000～3499			6.9	9.6	11.4	13.0	15.8	18.7	20.8	26.5	31.0	35.5	39.6	44.0
3500～3999			6.9	9.6	11.4	13.0	15.8	18.7	20.8	26.2	30.7	34.9	39.3	43.8
4000～4499			6.8	9.5	11.1	12.7	15.7	18.7	20.6	26.1	30.5	34.9	39.3	43.5
4500～4999			6.8	9.5	11.1	12.7	15.7	18.7	20.6	26.1	30.5	34.7	39.1	43.5
5000～5999			6.7	9.2	10.9	12.4	15.7	18.7	20.5	25.9	30.3	34.5	38.9	43.3

JIS G3103適用材料（SB410,etc.）

内径＼厚さ	4.5	6.0	9.0	12	14	16	19	22	25	30	35	40	45	50
400～ 499		5.3												
500～ 599		5.3	7.9	10.4										
600～ 749		5.3	7.9	10.4	12.3	14.2	17.3	20.0	22.4					
750～ 999		5.3	7.9	10.4	12.3	14.2	17.2	20.0	22.4					
1000～1449		5.3	7.9	10.6	12.3	14.2	17.2	20.0	22.6					
1450～1649		5.3	7.9	10.6	12.3	14.2	17.2	20.0	22.6	27.2				
1650～1999		5.3	7.9	10.6	12.3	14.2	17.2	20.0	22.3	27.2	31.8	35.2	39.6	44.0
2000～2999		5.3	7.9	10.6	12.3	14.2	17.2	19.8	22.1	27.2	31.8	36.2	40.3	44.8
3000～3499			7.5	10.4	12.1	13.8	17.0	19.7	21.9	27.0	31.5	36.0	40.1	44.5
3500～3999			7.5	10.4	12.1	13.8	17.0	19.7	21.9	26.7	31.2	35.4	39.8	44.3
4000～4499			7.4	10.3	11.8	13.5	17.0	19.7	21.7	26.6	31.0	35.4	39.8	44.0
4500～4999			7.4	10.3	11.8	13.5	16.8	19.7	21.7	26.6	31.0	35.2	39.6	44.0
5000～5999			7.3	10.0	11.6	13.2	16.8	19.7	21.6	26.4	30.8	35.0	39.4	43.8

18 保証厚さ Guaranteed Thickness

工法 Method: スピニング Spinning　種類 Type: ED　材質 Material: 炭素鋼 Carbon Steel

JIS G3193適用材料（SS400,SM400B,etc.）

内径＼厚さ	4.5	6.0	9.0	12	14	16	19	22	25	30	35	40	45	50
400～ 499	3.2	4.4												
500～ 599	3.2	4.4	6.9	9.3										
600～ 769	3.2	4.4	6.9	9.3	11.2	12.8	16.2	19.0	21.5					
770～ 999	3.2	4.4	6.9	9.3	11.2	12.8	15.4	17.8	21.5					
1000～1049	3.2	4.4	6.9	9.3	11.2	12.8	15.4	17.8	21.5					
1050～1449	3.2	4.4	6.9	9.3	11.2	12.8	15.4	17.8	21.8					
1450～1649	3.2	4.4	6.9	9.3	11.2	12.8	15.4	17.8	21.8	25.3				
1650～1999		4.4	6.9	9.3	11.2	12.8	15.4	17.8	20.5	26.2	30.5	34.7	39.1	43.5
2000～2499		3.8	6.9	9.3	11.2	12.8	15.4	17.8	20.5	25.9	30.3	34.7	39.1	43.5
2500～2999		3.8	6.9	9.3	11.2	12.8	15.4	17.8	20.5	25.6	30.0	34.3	38.7	43.0
3000～3499			6.7	9.2	11.0	12.6	15.2	17.6	20.2	25.6	30.0	34.3	38.7	43.0
3500～3999			6.7	9.2	11.0	12.6	15.2	17.6	20.2	25.6	30.0	34.3	38.7	43.0
4000～4499			6.6	9.2	11.0	12.6	15.2	17.5	20.2	25.3	29.6	33.9	38.2	42.5
4500～4999			6.5	9.2	11.0	12.6	15.2	17.5	20.0	25.2	29.4	33.7	38.0	42.3
5000～5999			6.4	9.2	10.9	12.4	15.0	17.5	20.0	25.0	29.3	33.5	37.8	42.0

JIS G3103適用材料（SB410,etc.）

内径＼厚さ	4.5	6.0	9.0	12	14	16	19	22	25	30	35	40	45	50
400～ 499		5.1												
500～ 599		5.1	7.7	10.2										
600～ 769		5.1	7.7	10.2	12.1	13.8	16.9	19.6	22.0					
770～ 999		5.1	7.7	10.2	12.1	13.8	16.3	19.0	22.0					
1000～1449		5.1	7.7	10.2	12.1	13.8	16.3	19.0	22.3					
1450～1649		5.1	7.7	10.2	12.1	13.8	16.3	19.0	22.3	25.6				
1650～1999		5.1	7.7	10.2	12.1	13.8	16.3	19.0	21.4	26.4	30.8	35.2	39.6	44.0
2000～2499		4.4	7.7	10.2	12.1	13.8	16.3	19.0	21.4	26.4	30.8	35.2	39.6	44.0
2500～2999		4.4	7.7	10.2	12.1	13.8	16.3	19.0	21.4	26.1	30.5	34.8	39.2	43.5
3000～3499			7.5	10.0	11.9	13.6	16.2	18.8	21.2	26.1	30.5	34.8	39.2	43.5
3500～3999			7.5	10.0	11.9	13.6	16.2	18.8	21.2	26.1	30.5	34.8	39.2	43.5
4000～4499			7.4	10.0	11.8	13.5	16.2	18.5	21.2	25.8	30.1	34.4	38.7	43.0
4500～4999			7.3	10.0	11.8	13.5	16.2	18.5	21.0	25.7	29.9	34.2	38.5	42.8
5000～5999			7.2	10.0	11.6	13.2	16.0	18.5	21.0	25.5	29.8	34.0	38.3	42.5

(1) 上記保証厚さは、フランジ部長さが次の場合に適用となります。
厚さ≦6mm　　　　では20mm以下
6mm<厚さ≦25mmでは38mm以下
25mm<厚さ　　　　では50mm以下

(2) その他の形状・厚さにつきましては、お問い合わせ願います。

(3) ご支給材の場合は別途お打合せとさせていただきます。

19 保証厚さ Guaranteed Thickness

工法 Method: スピニング Spinning　種類 Type: SD　材質 Material: オーステナイト系ステンレス鋼 Austenitic Stainless Steel

JIS G4304,JIS G4305適用材料（SUS304,SUS304L,SUS316,SUS316L,etc.）

内径＼厚さ	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	9.0	10	12	14	16	19	22	25	26	30	35	40	45	50
400～ 499	2.0	2.8	3.9	4.8	6.6														
500～ 579	2.0	2.8	3.9	4.8	6.6	7.6	8.3	10.0											
580～ 599	2.0	2.8	3.9	4.8	6.6	7.6	8.3	10.0	11.8	13.6									
600～ 749	2.0	2.8	3.9	4.8	6.6	7.6	8.3	10.0	11.8	13.6	16.8	19.3	21.9						
750～ 899	2.0	2.8	3.9	4.8	6.6	7.6	8.4	10.0	11.8	13.6	16.4	18.7	21.9						
900～ 999	2.0	2.8	3.9	4.8	6.6	7.6	8.4	10.0	11.8	13.6	16.4	18.7	21.9						
1000～1449		2.6	3.7	4.6	6.5	7.5	8.4	10.0	11.8	13.6	16.4	18.7	21.2						
1450～1649		2.6	3.7	4.6	6.5	7.5	8.4	10.0	11.8	13.6	16.4	18.7	21.2	22.2	26.3				
1650～1999			3.6	4.6	6.5	7.5	8.4	10.0	12.0	13.6	16.4	18.7	21.2	22.2	26.7	31.2	34.7	39.1	43.5
2000～2499			3.6	4.5	6.4	7.5	8.4	10.0	12.0	13.6	16.4	18.7	21.0	22.0	26.5	31.0	35.5	39.6	44.0
2500～2999			3.6	4.3	6.4	7.4	8.3	10.0	11.9	13.5	16.3	18.7	21.0	22.0	26.4	30.8	35.3	39.6	43.7
3000～3499				4.3	6.4	7.3	8.2	10.0	11.8	13.4	16.2	18.5	20.8	21.7	26.1	30.5	34.9	39.2	43.5
3500～3999				4.3	6.4	7.3	8.2	10.0	11.8	13.4	16.2	18.5	20.8	21.7	25.9	30.3	34.5	38.9	43.3
4000～4499				4.1	6.4	7.2	8.2	9.9	11.7	13.3	16.0	18.4	20.6	21.5	25.8	30.1	34.5	38.9	43.0
4500～4999				4.1	6.4	7.2	8.2	9.9	11.7	13.3	16.0	18.4	20.6	21.5	25.8	30.1	34.3	38.7	43.0
5000～5499				4.1	6.2	6.8	8.1	9.7	11.6	13.2	16.0	18.4	20.4	21.3	25.6	30.0	34.1	38.4	42.8
5500～5999				4.1	6.2	6.8	8.1	9.6	11.6	13.2	16.0	18.4	20.4	21.3	25.6	30.0	34.1	38.4	42.8

20 保証厚さ Guaranteed Thickness

工法 Method: スピニング Spinning　種類 Type: ED　材質 Material: オーステナイト系ステンレス鋼 Austenitic Stainless Steel

JIS G4304,JIS G4305適用材料（SUS304,SUS304L,SUS316,SUS316L,etc.）

内径＼厚さ	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	9.0	10	12	14	16	19	22	25	26	30	35	40	45	50
400～ 499	2.0	2.8	3.8	4.7	6.6														
500～ 579	2.0	2.8	3.8	4.7	6.6	7.5	8.2												
580～ 599	2.0	2.8	3.8	4.7	6.6	7.5	8.4	9.9	11.7	13.2									
600～ 769		2.6	3.8	4.7	6.6	7.5	8.4	9.9	11.7	13.2	16.4	18.7	21.5						
770～ 899			3.8	4.7	6.6	7.5	8.4	10.0	11.7	13.2	16.0	18.3	21.5						
900～ 999			3.7	4.7	6.6	7.5	8.4	10.0	11.7	13.2	16.0	18.3	21.5						
1000～1449			3.7	4.5	6.5	7.5	8.4	10.0	11.7	13.2	16.0	18.3	21.1						
1450～1649			3.7	4.5	6.5	7.5	8.4	10.0	11.7	13.2	16.0	18.3	21.1	22.1	25.0				
1650～1999			3.5	4.5	6.3	7.5	8.4	10.0	11.7	13.2	16.0	18.3	20.5	21.5	25.9	30.3	34.7	39.1	43.5
2000～2199			3.5	4.3	6.3	7.4	8.2	9.9	11.7	13.2	16.0	18.3	20.5	21.5	25.6	30.0	34.3	38.7	43.0
2200～2499				4.3	6.3	7.4	8.2	9.9	11.7	13.2	16.0	18.3	20.5	21.5	25.6	30.0	34.3	38.7	43.0
2500～2999				4.3	6.2	7.3	8.2	9.9	11.7	13.2	16.0	18.3	20.5	21.5	25.3	29.6	33.9	38.2	42.5
3000～3199				4.3	6.2	7.0	8.0	9.8	11.5	13.0	15.8	18.0	20.2	21.2	25.3	29.6	33.9	38.2	42.5
3200～3499						7.0	8.0	9.8	11.5	13.0	15.8	18.0	20.2	21.2	25.3	29.6	33.9	38.2	42.5
3500～3999						7.0	8.0	9.8	11.5	13.0	15.8	18.0	20.2	21.2	25.3	29.6	33.9	38.2	42.5
4000～4499						6.8	7.8	9.6	11.3	12.8	15.6	18.0	20.2	21.0	25.0	29.3	33.5	37.8	42.0
4500～4999						6.7	7.7	9.6	11.3	12.8	15.6	18.0	20.1	21.0	24.8	29.0	33.2	37.4	41.6
5000～5499						6.6	7.7	9.6	11.2	12.7	15.5	18.0	20.1	21.0	24.3	28.4	32.5	36.6	40.8

(1) 上記保証厚さは、フランジ部長さが次の場合に適用となります。
厚さ≦6mm　　　　では20mm以下
6mm<厚さ≦25mmでは38mm以下
25mm<厚さ　　　　では50mm以下

(2) その他の形状・厚さにつきましては、お問い合わせ願います。

(3) ご支給材の場合は別途お打合せとさせていただきます。

21 検査基準 Inspection Standard

工法 Method | プレス工法・スピニング工法共通

21-1 外周長さの許容差(A種)・内径の許容差(B種)

A種またはB種いずれかを適用します。(単位：mm)

種別	厚さ(t) / 内径(D)	2≦t<3	3≦t<4	4≦t<6	6≦t≦25	25<t≦50	50<t≦75	75<t
A種 ※1	300~599	−3～+9	−4～+4 ※3	−6～+6	−3～+9			
	600~999	−3～+9	−3～+9	−6～+6 ※3	−3～+9	−6～+9		
	1000以上	−3～+9	−3～+9 ※3	−3～+9	−3～+9	−6～+9	−6～+12	−6～+18
B種 ※2	300~599	−1～+3	−1.5～+1.5	−2～+2	−1～+3			
	600~999	−1～+3	−1～+3	−2～+2 ※3	−1～+3	−2～+3		
	1000以上	−1～+3	−1～+3	−1～+3	−1～+3	−2～+3	−2～+4	−2～+6

注 ※1 外周長さ(A種)の基準値は(D+2t)πとします。(π=3.1416の値)
※2 内径(B種)の実測値は平均内径とします。
※3 規定サイズ外につきましては金型の有無により別途許容差となります。詳しくは各営業所までお問い合わせ願います。

21-2 真円度(最大内径と最小内径の差)

(単位：mm)

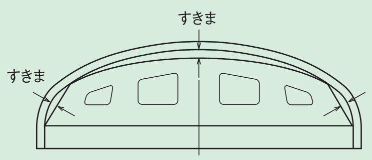
1.0%D以下

注 t/Dの値が0.004以下のときは補強を行う場合があります

21-3 断面形状の精度

(単位：mm)

0~+1.25%D



21-4 高さの許容差

(単位：mm)

0~+1%D(最小3)

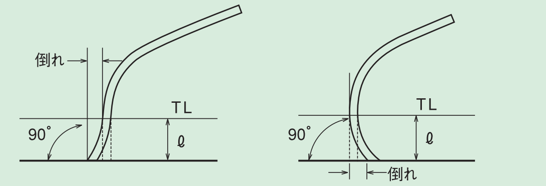
注 t/Dの値が0.004以下のときは補強を行う場合があります

21-5 開先の寸法の許容差

項目	許容差
開先角度	±2.5°
ルート面の幅	±1mm
開先面の粗さ	ガス切断面:50Sより上級 グラインダ仕上面:70Sより上級

21-6 倒れ

フランジ部の倒れは3mm以下とします。



21-7 外観検査

(1) 表面キズの標準仕上げ
炭素鋼はグラインダー仕上げとします。No.1ステンレス非鉄鋼は#80バフ仕上げとし、2B材は#120バフ仕上げとなります。

(2)上記標準仕上げ以上をご要望の場合は別途ご指示ください。

(3)外観検査での2B肌、No.1肌保証はいたしかねます。

21-8 その他

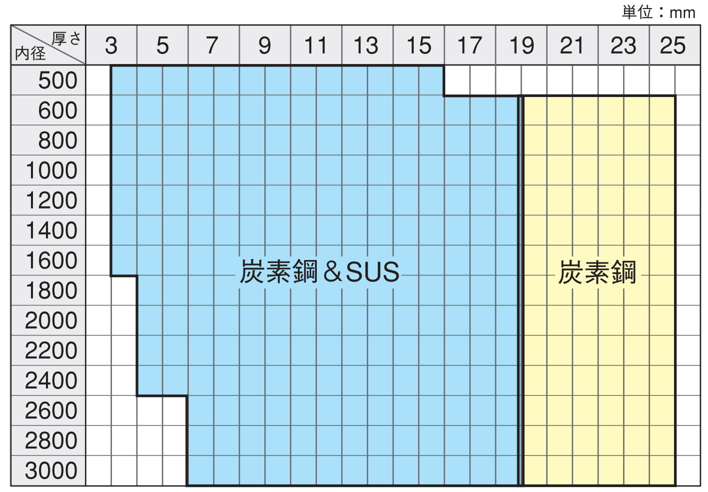
(1)ご支給材に起因する不適合が発生した場合は、その責は負いかねますのでご了承ください。
(2)真円度、高さ、断面形状の許容差を算出する場合においては、小数点第1位を切り捨てとします。
(3)冷間プレス工法で段階押しにより成形した場合、リング状の"ひも"が発生する場合があります。
この限度はひも付近の曲面に沿ってゲージをあて、その隙間が2mm以下としております。
(4)成形後、熱処理した場合の外周(もしくは内径)の許容差は、JIS B8247によります。
(5)穴あけ加工を施した鏡板の寸法は、穴加工前の寸法検査記録をご提出とさせていただきます。
(6)熱間プレスの場合、寸法許容差等すべて別途お打合せ事項とします。

22 鏡板穴あけ加工のご案内

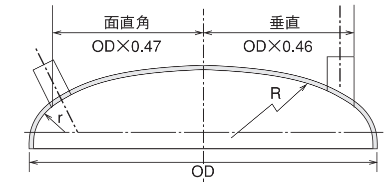
お客様のご要望にお応えし、各種鏡板の穴あけ加工を承ります。

22-1 ロボットによる穴あけ加工可能範囲(穴切断面はＩカットとします。)

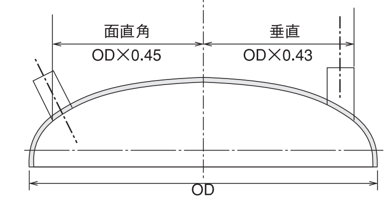
(1)穴あけ加工鏡板範囲



SDの場合

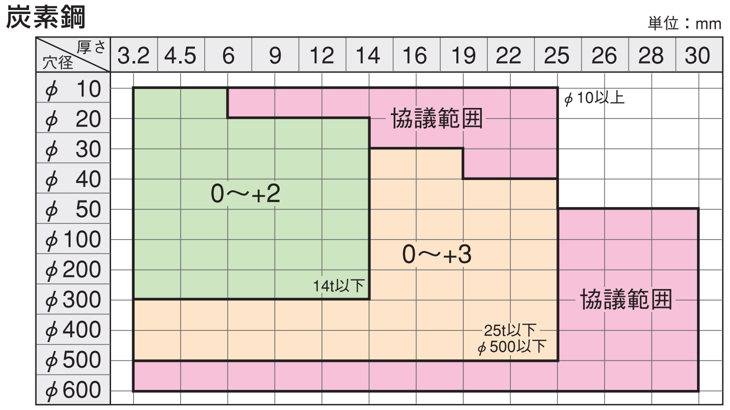


EDの場合

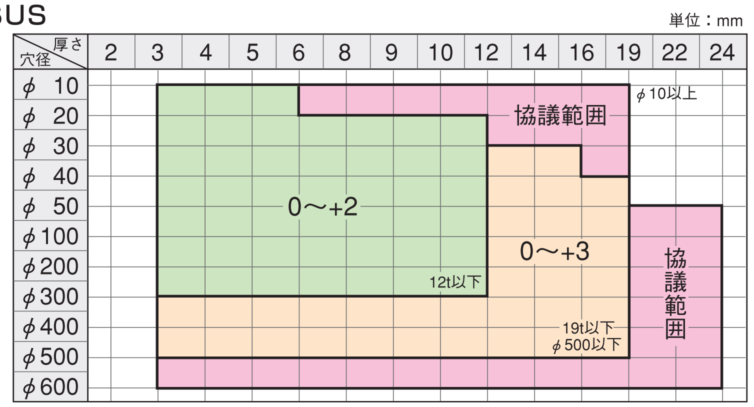


(2)穴あけ公差

炭素鋼

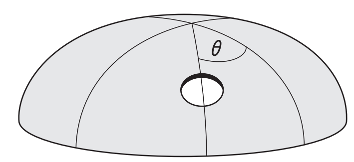


SUS



方位角度公差

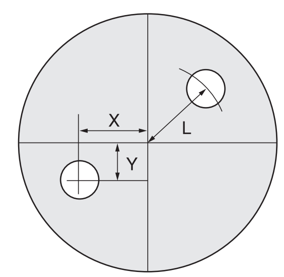
θ ±0.5°



穴位置公差

鏡板内径≦φ1000
X.Y.L=±2

鏡板内径>φ1000
X.Y.L=±3



22-2 その他

(1)上記以外の範囲についてもご要望により承ります。
(2)ご発注時には発注仕様書及び図面などと共に、必ず寸法をご指示ください。

23 付帯工事のご案内

バフ研磨加工

ステンレス機器では、鏡板のバフ研磨がその機器の品質や納期を左右する場合があると考えられます。北海は、社内のバフ専門職人を駆使して、早くて安心なバフ研磨をご提供いたします。

バーリング加工

サニタリーや医薬品･食品関係などの分野では、衛生上なめらかな接合部分の処理が求められます。北海は、多くの金型を取りそろえ、鏡板加工のノウハウを生かして、ご満足いただけるバーリングを安心価格でお届けいたします。

その他

お客様のご要望に応え、脚、当て板、スクリューコンベアー、ステンレス端板等、鏡板周辺の付帯工事などをご提供できます。

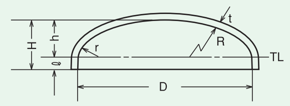
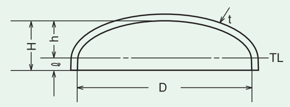
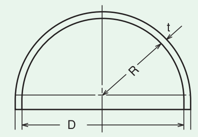
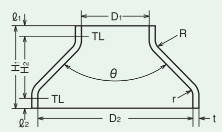
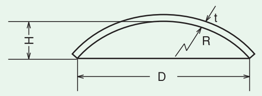
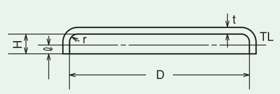
24 圧力容器用鏡板の計算式について

圧力容器に使用される鏡板は、その設計条件より、形状、寸法及び材質などが変化します。鏡板の形状としましては、日本工業規格　JIS B 8247『圧力容器用鏡板』に、平鏡板、皿形鏡板及び正半だ円体形鏡板などが規格化されております。当社ではプレス工法、スピニング工法、分割組立工法並びにバルジ工法等を採用して、JIS規格、ASME規格などに従って種々な形状の鏡板を製作しております。

鏡板を取扱う場合や設計計算を行う場合には、これらの鏡板についての表面積、容量(容積)、重心などを求めなければならないケースがあり、このため面倒な計算が必要とされます。本資料では、この面倒な計算を簡単に行うことができるように、簡略式を整理してみましたので、次頁にご紹介いたします。

なお、計算等につきましては、ホームページをご利用いただけます。

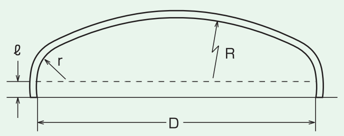
25 代表的鏡板の内面の表面積、全体容量及び重心

名称と形状		計　算　式
SD 皿形鏡板 (Standard Flanged Dished Head)	内面の表面積	$0.31514\pi D^2+\pi D\ell$
R=D r=0.1D h=0.194D 	全体容量	$0.09896D^3+\frac{\pi}{4}D^2\ell$
	重　心*	$\frac{\ell\left(\frac{\ell}{2}+0.194D\right)+0.03574D^2}{\ell+0.3151D}$
ED 正半だ円体形鏡板 (Ellipsoidal Dished Head)	内面の表面積	$0.345\pi D^2+\pi D\ell$
$\frac{D}{2h}=2$ h=1/4D 	全体容量	$0.1309D^3+\frac{\pi}{4}D^2\ell$
	重　心*	$\frac{\ell\left(\frac{\ell}{2}+0.25D\right)+0.03761D^2}{\ell+0.345D}$
HH 半球形鏡板 (Hemispherical Head)	内面の表面積	$\frac{\pi}{2}D^2$
R=0.5D 	全体容量	$\frac{\pi}{12}D^3$
	重　心*	$\frac{D}{4}$
CD 円すい体形鏡板 (Conical Head/Shell)	内面の表面積	次頁をご参照下さい
	全体容量	次頁をご参照下さい
	重　心*	
DR 欠　球 (Dished Only Head)	内面の表面積	$2\pi RH$
R/D≧0.8 	全体容量	$\pi\left(H^2R-\frac{H^3}{3}\right)$
	重　心*	
FH 平鏡板 (Flanged Only Head)	内面の表面積	$\pi\left\{2r^2+\left(\frac{D}{2}-r\right)\left(\frac{D}{2}-r+\pi r\right)\right\}+\pi D\ell$
r≧3t 	全体容量	$\pi r\left\{\frac{2}{3}r^2+\left(\frac{D}{2}-r\right)\left(\frac{D}{2}-r+\frac{\pi r}{2}\right)\right\}+\frac{\pi}{4}D^2\ell$
	重　心*	

D：内径　R：中央部の内半径　r：すみ部の丸みの内半径
t：厚さ　ℓ：フランジ部長さ　H(h)：高さ　TL：タンジェントライン

＊鏡板中心軸における内頂点からの距離

26 特殊皿形鏡板の内容の表面積及び全体容量(角度:ラジアン)



$$A=\frac{R}{D}$$

$$B=\frac{r}{D}$$

$$C=\sqrt{1-\left(\frac{0.5-B}{A-B}\right)^2}$$

内面の表面積

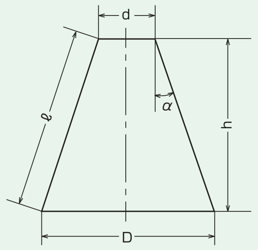
$$2\pi A^2(1-C)D^2+2\pi B\left\{BC+(0.5-B)\sin^{-1}C\right\}D^2+\pi D\ell$$

全体容量

$$\pi A^3\left(\frac{2}{3}-C+\frac{C^3}{3}\right)D^3$$
$$+\pi B\left[\left\{B^2+(0.5-B)^2\right\}C-\frac{B^2C^3}{3}+B(0.5-B)\left(C\sqrt{1-C^2}+\sin^{-1}C\right)\right]D^3$$
$$+\frac{\pi}{4}D^2\ell$$

27 円すい体形鏡板の内面の表面積及び全体容量(角度:ラジアン)

Type A



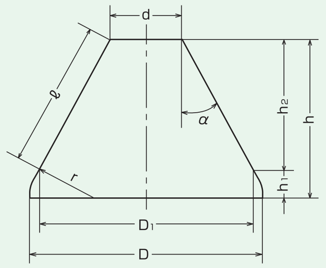
内面の表面積

$$\frac{\pi(D+d)}{4}\sqrt{(D-d)^2+4h^2}$$

全体容量

$$\frac{\pi}{12}(D^2+D\cdot d+d^2)h$$

Type B



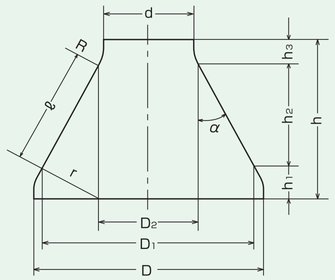
内面の表面積

$$\frac{\pi(D_1+d)}{4}\sqrt{(D_1-d)^2+4h_2^2}$$
$$+2\pi r\left\{r\sin\alpha+(D/2-r)\sin^{-1}(\sin\alpha)\right\}$$

全体容量

$$\frac{\pi}{12}(D_1^2+D_1\cdot d+d^2)h_2$$
$$+\pi\left[\left\{r^2+(D/2-r)^2\right\}h_1-\frac{h_1^3}{3}+(D/2-r)\left\{h_1\sqrt{r^2-h_1^2}+r^2\sin^{-1}\frac{h_1}{r}\right\}\right]$$

Type C



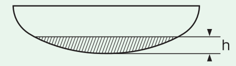
内面の表面積

$$\frac{\pi(D_1+D_2)}{4}\sqrt{(D_1-D_2)^2+4h_2^2}$$
$$+2\pi r\left\{r\sin\alpha+(D/2-r)\sin^{-1}(\sin\alpha)\right\}$$
$$+2\pi R\left\{-R\sin\alpha+(d/2+R)\sin^{-1}(\sin\alpha)\right\}$$

全体容量

$$\frac{\pi}{12}(D_1^2+D_1\cdot D_2+D_2^2)h_2$$
$$+\pi\left[\left\{r^2+(D/2-r)^2\right\}h_1-\frac{h_1^3}{3}+(D/2-r)\left\{h_1\sqrt{r^2-h_1^2}+r^2\sin^{-1}\frac{h_1}{r}\right\}\right]$$
$$+\pi\left[\left\{R^2+(d/2+R)^2\right\}h_3-\frac{h_3^3}{3}-(d/2+R)\left\{h_3\sqrt{R^2-h_3^2}+R^2\sin^{-1}\frac{h_3}{R}\right\}\right]$$

28 皿形鏡板の容量変化(フランジ部長さを含まず)(角度:ラジアン)

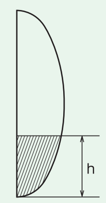


〔h≦0.1042Dのとき〕

$$Vh=\pi\left(Dh^2-\frac{h^3}{3}\right)$$

〔0.1042D<h≦0.1938Dのとき〕

$$Vh=0.09896D^3+\pi\left[0.17D^2(h-0.1938D)-\frac{(h-0.1938D)^3}{3}\right.$$
$$\left.+0.4D\left\{(h-0.1938D)\sqrt{0.01D^2-(h-0.1938D)^2}+0.01D^2\sin^{-1}\frac{h-0.1938D}{0.1D}\right\}\right]$$



この場合の容量変化は、理論式で表すのが困難であり、目安的なものとして、下記の計算式並びに表を使って計算される値をご参考にしてください。

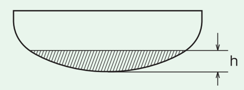
$$\triangle h=\frac{h}{D}\times 100(\%)$$

$$Vh=0.09896D^3\times\frac{\triangle V}{100}$$

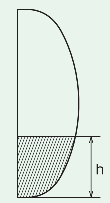
{△Vは下表より△hに対する△Vとして求める}

Δh	ΔV	Δh	ΔV	Δh	ΔV	Δh	ΔV
100.0	100.000	75.0	84.344	50.0	50.000	25.0	15.656
99.0	99.965	74.0	83.217	49.0	48.491	24.0	14.559
98.0	99.863	73.0	82.061	48.0	46.981	23.0	13.494
97.0	99.697	72.0	80.876	47.0	45.476	22.0	12.462
96.0	99.470	71.0	79.663	46.0	43.976	21.0	11.464
95.0	99.187	70.0	78.425	45.0	42.491	20.0	10.500
94.0	98.851	69.0	77.161	44.0	41.004	19.0	9.572
93.0	98.467	68.0	75.874	43.0	39.524	18.0	8.681
92.0	98.034	67.0	74.563	42.0	38.053	17.0	7.826
91.0	97.555	66.0	73.232	41.0	36.593	16.0	7.011
90.0	97.032	65.0	71.879	40.0	35.144	15.0	6.234
89.0	96.464	64.0	70.508	39.0	33.709	14.0	5.498
88.0	95.852	63.0	69.119	38.0	32.287	13.0	4.802
87.0	95.198	62.0	67.713	37.0	30.881	12.0	4.148
86.0	94.502	61.0	66.291	36.0	29.492	11.0	3.536
85.0	93.766	60.0	64.856	35.0	28.121	10.0	2.968
84.0	92.989	59.0	63.407	34.0	26.768	9.0	2.444
83.0	92.173	58.0	61.947	33.0	25.437	8.0	1.966
82.0	91.319	57.0	60.476	32.0	24.126	7.0	1.533
81.0	90.428	56.0	58.997	31.0	22.839	6.0	1.148
80.0	89.500	55.0	57.509	30.0	21.575	5.0	0.812
79.0	88.536	54.0	56.015	29.0	20.336	4.0	0.530
78.0	87.538	53.0	54.516	28.0	19.124	3.0	0.303
77.0	86.505	52.0	53.013	27.0	17.939	2.0	0.137
76.0	85.441	51.0	51.507	26.0	16.783	1.0	0.035
						0.0	0.000

29 2:1正半だ円体形鏡板の容量変化(フランジ部長さを含まず)



$$Vh=4\pi\left(\frac{D}{4}h^2-\frac{1}{3}h^3\right)$$



$$Vh=\frac{\pi}{4}\left(\frac{D}{2}h^2-\frac{1}{3}h^3\right)$$

30 標準鏡板重量表（炭素鋼：比重7.85）

皿形鏡板　SD　（kg）

t	3.2	4.5	6	9	12	14	16	19	22	25
D ＼ ℓ	20	20	20	27	36	38	38	38	38	38
350	3.7	5.2	7	11.2	16.1	19.2	22.1	26.7	31.3	36.1
400	4.7	6.6	8.9	14.2	20.2	24.1	27.8	33.4	39.1	45.1
450	5.8	8.2	11	17.5	24.8	29.5	34	40.8	47.8	55
500	7.1	10	13.4	21.2	29.9	35.5	40.8	49	57.4	65.9
550	8.5	12	16.1	25.2	35.4	42	48.3	57.9	67.7	77.7
600	10	14.1	18.9	29.6	41.5	49.1	56.4	67.6	79	90.5
650	11.6	16.4	22	34.3	47.9	56.7	65.1	78	91.1	104.3
700	13.4	18.9	25.3	39.4	54.9	64.8	74.5	89.1	104	119.1
750	15.3	21.6	28.9	44.8	62.3	73.5	84.4	101	117.8	134.9
800	17.3	24.4	32.7	50.6	70.1	82.8	95	113.6	132.5	151.6
850	19.5	27.4	36.7	56.8	78.5	92.6	106.2	127	148	169.3
900	21.7	30.6	41	63.2	87.3	102.9	118.1	141.1	164.4	187.9
950	24.1	34	45.4	70.1	96.6	113.8	130.5	155.9	181.6	207.5
1000	26.6	37.5	50.2	77.3	106.3	125.2	143.6	171.5	199.7	228.1
1050	29.2	41.2	55.1	84.8	116.5	137.1	157.3	187.8	218.6	249.7
1100	32	45.1	60.3	92.7	127.2	149.6	171.6	204.8	238.4	272.3
1150	34.9	49.2	65.7	100.9	138.3	162.7	186.5	222.6	259	295.8
1200	37.9	53.4	71.4	109.5	149.9	176.3	202.1	241.1	280.5	320.3
1250	41	57.8	77.3	118.4	162	190.4	218.3	260.4	302.9	345.7
1300	44.3	62.4	83.4	127.7	174.5	205.1	235.1	280.4	326.1	372.2
1350	47.7	67.2	89.8	137.3	187.5	220.3	252.5	301.1	350.1	399.6
1400	51.2	72.1	96.3	147.3	201	236.1	270.6	322.6	375.1	427.9
1450	54.8	77.2	103.2	157.6	214.9	252.4	289.2	344.8	400.8	457.3
1500	58.6	82.5	110.2	168.3	229.3	269.3	308.5	367.8	427.5	487.6
1550	62.4	88	117.5	179.3	244.2	286.7	328.4	391.5	454.9	518.9
1600	66.5	93.6	125	190.7	259.5	304.6	349	415.9	483.3	551.1
1650	70.6	99.4	132.8	202.5	275.3	323.1	370.1	441	512.5	584.4
1700	74.8	105.4	140.8	214.5	291.6	342.1	391.9	467	542.5	618.6
1750		111.6	149	227	308.3	361.7	414.3	493.6	573.4	653.7
1800		117.9	157.4	239.7	325.5	381.8	437.3	521	605.2	689.9
1850		124.4	166.1	252.9	343.2	402.5	461	549.1	637.8	727
1900		131.1	175	266.3	361.3	423.7	485.2	578	671.2	765.1
1950		137.9	184.2	280.2	379.9	445.5	510.1	607.5	705.6	804.1
2000		145	193.6	294.3	399	467.8	535.6	637.9	740.7	844.2
2100		159.6	213.1	323.8	438.5	514	588.5	700.8	813.7	927.2
2200		174.9	233.5	354.6	479.9	562.4	643.9	766.6	890	1014
2300		190.8	254.8	386.8	523.1	613	701.7	835.4	969.7	1104.8
2400			277.1	420.4	568.3	665.7	762.1	907.1	1052.9	1199.4
2500			300.3	455.4	615.3	720.7	824.9	981.8	1139.5	1297.9
2600			324.4	491.8	664.1	777.8	890.2	1059.5	1229.5	1400.3
2700			349.5	529.5	714.8	837	958	1140.1	1323	1506.6
2800			375.5	568.7	767.4	898.5	1028.3	1223.7	1419.8	1616.8
2900			402.4	609.3	821.9	962.1	1101.1	1310.2	1520.1	1730.8
3000			430.3	651.3	878.2	1028	1176.3	1399.6	1623.8	1848.8
3100			459.1	694.7	936.4	1095.9	1254.1	1492	1730.9	1970.6
3200			488.8	739.5	996.4	1166.1	1334.3	1587.4	1841.4	2096.4

$$W=\left\{0.31514(D+t)+\ell\right\}\times\pi\times(D+t)\times t\times p\times10^{-6}$$

（kg）

正半だ円体形鏡板　ED/AD（kg）

t	3.2	4.5	6	9	12	14	16	19	22	25
D ＼ ℓ	20	20	20	27	36	38	38	38	38	38
350	4	5.6	7.5	12	17.2	20.6	23.7	28.6	33.6	38.7
400	5.1	7.2	9.6	15.3	21.7	25.8	29.8	35.8	42	48.4
450	6.3	8.9	12	18.9	26.7	31.7	36.5	43.9	51.4	59.1
500	7.7	10.9	14.6	22.9	32.2	38.2	44	52.8	61.8	70.9
550	9.2	13	17.4	27.3	38.2	45.3	52.1	62.5	73	83.8
600	10.9	15.3	20.5	32	44.8	53	60.9	73	85.2	97.7
650	12.6	17.9	23.9	37.2	51.8	61.2	70.4	84.3	98.4	112.7
700	14.6	20.6	27.5	42.7	59.3	70.1	80.5	96.4	112.5	128.8
750	16.6	23.5	31.4	48.7	67.4	79.6	91.4	109.3	127.5	145.9
800	18.8	26.6	35.5	55	76	89.6	102.9	123	143.4	164.1
850	21.2	29.9	39.9	61.7	85	100.3	115.1	137.5	160.3	183.4
900	23.6	33.3	44.6	68.7	94.6	111.5	128	152.9	178.1	203.7
950	26.2	37	49.5	76.2	104.7	123.3	141.5	169	196.9	225
1000	29	40.9	54.6	84	115.3	135.8	155.8	186	216.6	247.5
1050	31.9	44.9	60.1	92.2	126.5	148.8	170.7	203.8	237.2	271
1100	34.9	49.2	65.7	100.8	138.1	162.4	186.3	222.3	258.8	295.6
1150	38	53.6	71.6	109.8	150.2	176.7	202.6	241.7	281.3	321.2
1200	41.3	58.2	77.8	119.2	162.9	191.5	219.5	261.9	304.7	347.9
1250	44.7	63	84.2	128.9	176.1	206.9	237.2	282.9	329.1	375.7
1300		68	90.9	139.1	189.7	222.9	255.5	304.7	354.4	404.5
1350		73.3	97.9	149.6	203.9	239.5	274.5	327.3	380.6	434.4
1400		78.6	105.1	160.5	218.6	256.7	294.2	350.8	407.8	465.3
1450		84.2	112.5	171.7	233.8	274.5	314.5	375	435.9	497.3
1500		90	120.2	183.4	249.5	292.9	335.6	400	465	530.4
1550		96	128.2	195.5	265.7	311.9	357.3	425.9	495	564.5
1600		102.1	136.4	207.9	282.5	331.5	379.7	452.6	525.9	599.7
1650		108.5	144.9	220.7	299.7	351.6	402.8	480	557.8	636
1700		115	153.6	233.9	317.5	372.4	426.6	508.3	590.5	673.3
1750		121.8	162.6	247.5	335.8	393.8	451	537.4	624.3	711.7
1800		128.7	171.8	261.4	354.5	415.8	476.2	567.3	658.9	751.2
1850		135.8	181.3	275.8	373.8	438.3	502	598	694.5	791.7
1900		143.1	191.1	290.5	393.6	461.5	528.5	629.5	731.1	833.3
1950		150.6	201.1	305.6	413.9	485.2	555.6	661.8	768.6	876
2000		158.3	211.4	321.1	434.7	509.6	583.5	694.9	807	919.7
2100		174.2	232.6	353.2	477.9	560.1	641.3	763.6	886.6	1010.3
2200			255	386.9	523.1	612.9	701.7	835.5	970	1105.2
2300			278.3	422.1	570.4	668.2	764.9	910.6	1057.1	1204.3
2400			302.6	458.8	619.7	725.8	830.8	989	1148	1307.7
2500			328	497.1	671	785.8	899.5	1070.6	1242.6	1415.3
2600			354.4	536.9	724.4	848.2	970.8	1155.5	1340.9	1527.2
2700			381.8	578.2	779.8	913	1044.9	1243.5	1443	1643.3
2800			410.2	621	837.3	980.1	1121.7	1334.8	1548.8	1763.7
2900			439.7	665.4	896.8	1049.7	1201.3	1429.4	1658.4	1888.4
3000			470.2	711.3	958.3	1121.6	1283.5	1527.1	1771.7	2017.3
3100										
3200										

$$W=\left\{0.345(D+t)+\ell\right\}\times\pi\times(D+t)\times t\times p\times10^{-6}$$

（kg）

D：内径　　t：厚さ　　ℓ：フランジ部長さ　p：比重　　　　単位：mm

31 許可・認可 Authorization

■JISマーク表示制度認証JIS B 8247（鏡板事業部 本社工場）
Certificate of indication of Japanese Industrial Standards JIS B 8247（Head Plate Division Main Factory）

一般財団法人 日本品質保証機構
Japan Quality Assurance Organization

■ISO9001/JISQ9001に基づく品質システム認証（鏡板事業部 本社工場）
ISO9001/JISQ9001 certification（Head Plate Divison Main Factory）

高圧ガス保安協会
The High Pressure Gas Safety Institute Of Japan

■溶接によるボイラーおよび第一種圧力容器等の製造許可
Certificate of manufacture of boilers and class 1 pressure vessels by welding

大阪労働局
Osaka Labor Bureau

■ASME Sec.VIII Div.1,Div.2 PRT(鏡板事業部 本社工場)
Certificate of ASME Sec.VIII Div.1,Div.2 PRT（Head Plate Divison Main Factory）

米国機械学会
American Society of Mechanical Engineers

■各種溶接施工方法の認可
Permission for various welding methods

高圧ガス保安協会、一般財団法人 発電設備技術検査協会　など
The High Pressure Gas Safety Institute of Japan, Japan Power Engineering and Inspection Corporation etc

■保税蔵置の許可
Bonded warehouse authorization

財務省大阪税関番号指令第298号
Ministry of Finance, Osaka Customs, Permit No.298

32 製品取り扱い上のお願い

ハンドリング作業（運搬、荷卸し等）

鏡板は重量物のため、その運搬や荷卸し時の落下や転倒により、重大な災害を引き起こす場合があります。また、表面や開先部を素手で触ると皮膚を傷つける場合があります。充分安全確認等を行って作業していただきますようお願い申し上げます。

鏡板内面作業

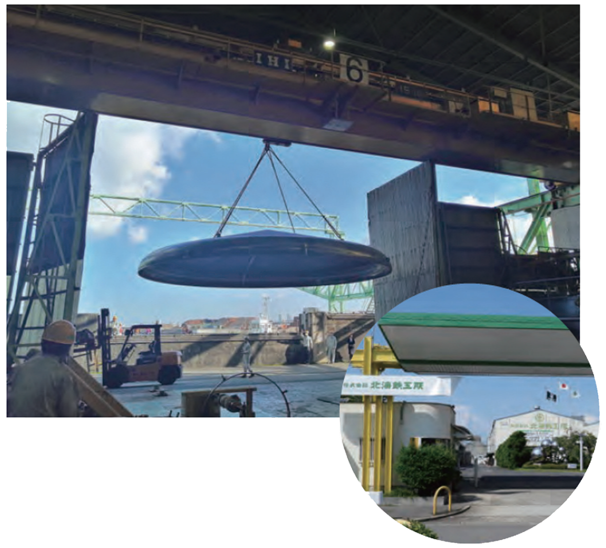
鏡板の内面は球面で滑り易く、転倒などにより災害を引き起こす場合があります。安全にご配慮のうえ、作業していただきますようお願い申し上げます。

応力腐食割れ

加工応力・組立応力・溶接残留応力・熱応力等が付加された鏡板が炭素鋼の場合には硝酸塩・アンモニア・苛性ソーダ等の環境下で、オーステナイト系ステンレス鋼の場合には塩素イオンを含む特定の腐食環境下等で使用されますと、短期間に割れが発生する場合があります。これを一般的には応力腐食割れと呼んでおります。この応力腐食割れにより内容物が噴出して重大な災害となる可能性があります。弊社では、設計及び使用条件等を考慮することができませんので、このような条件で鏡板をご使用されます場合には、機器を製作されるお客様及びご利用になりますお客様におきまして、設計段階より残留応力の除去やご使用材料の選定等に充分ご配慮いただきますようお願い申し上げます。

また、鏡板を一時保管されます場合には、応力腐食割れの発生要因となります塩素や湿度の少ない環境下で保管していただきますようお願い申し上げます。

33 国内北海グループ各社のご案内 Hokkai Group Companies



株式会社 ホッカイ

〒596-0013　大阪府岸和田市臨海町20-18
TEL:072-438-1381　FAX:072-438-1335

株式会社 北海鉄工所 本社工場

〒596-0013　大阪府岸和田市臨海町20-18
TEL:072-438-1221　FAX:072-438-1951

●車両事業部
TEL:072-438-3323　FAX:072-437-3970

●エンジニアリング部
TEL:072-438-1493　FAX:072-437-3970

リンカイベース・アンド・ラボ

●景観事業部
〒596-0013　大阪府岸和田市臨海町7-3
TEL:072-438-4044　FAX:072-438-9029

●クラフトビール部
〒596-0013　大阪府岸和田市臨海町7-1
TEL:072-438-0557　FAX:072-438-0558

株式会社 関西ステンレスセンター

〒596-0013　大阪府岸和田市臨海町7-5
TEL:072-437-1731　FAX:072-436-0500

株式会社 北海

●本社
〒596-0013　大阪府岸和田市臨海町20-18
TEL:072-437-6661　FAX:072-437-6665

●関東営業所
〒102-0072　東京都千代田区飯田橋3-4-4(第5田中ビル10F)
TEL:03-5215-5880　FAX:03-5215-5881

●中部営業所
〒460-0003　愛知県名古屋市中区錦2-2-13
(名古屋センタービル本館7F)
TEL:052-201-8222　FAX:052-201-8221

●近畿営業所
〒596-0013　大阪府岸和田市臨海町7-3
TEL:072-438-1818　FAX:072-438-8819

●広島営業所
〒732-0824　広島市南区的場町1-1-21(クリスタルタワー7F)
TEL:082-568-4365　FAX:082-568-4366

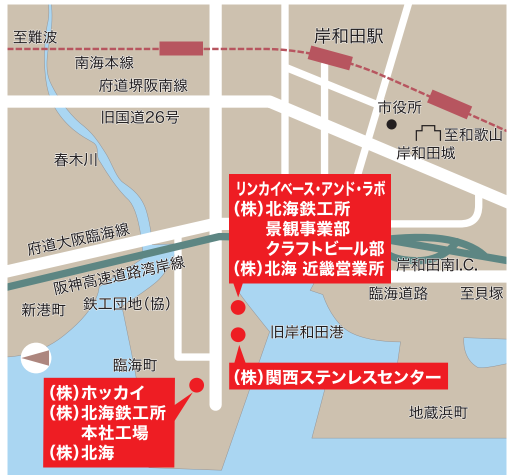
●九州営業所
〒802-0001　北九州市小倉北区浅野2-18-15(MOビル4F)
TEL:093-541-7461　FAX:093-541-7464

●京浜急行電鉄空港線穴守稲荷駅から徒歩約18分です。

株式会社 北海鉄工所 東京工場

〒144-0033　東京都大田区東糀谷6丁目4番14号
TEL:03-3745-1116　FAX:03-3745-1119

●関西空港より南海本線岸和田駅下車、
関西空港より約30分です。



●新大阪駅より地下鉄御堂筋線なんば駅下車、
南海本線へ乗り換え岸和田駅下車、
新大阪駅より約60分です。

北海グループホームページ
https://www.hokkai.co.jp/

Instagram 公式アカウント