# F : ステンレス鋼の溶接施工資料

### Welding of Stainless Steel

```
資料 F 1 … ステンレス鋼の被覆アーク溶接
資料 F 2 … ステンレス鋼フラックス入りワイヤ
資料F3…ステンレス鋼のTIG・MIG溶接
資料 F 4 … ステンレス鋼のサブマージアーク溶接
資料 F 5 … ステンレス鋼被覆アーク溶接の突合せ溶接
     標準条件例
資料 F 6 … ステンレス鋼被覆アーク溶接のすみ肉溶接
     標準条件例
資料F7…ステンレス鋼フラックス入りワイヤによる
      突合せ溶接標準条件例
資料 F 8 ···ステンレス鋼TIG溶接の突合せ溶接標準条件例
資料 F 9 … ステンレス鋼TIG溶接のすみ肉溶接標準条件例
資料 F 10…ステンレス鋼MIG溶接の突合せ溶接標準条件例
資料 F11…ステンレス鋼サブマージアーク溶接の突合
     せ溶接標準条件例
資料 F12…ステンレス鋼異材溶接材料の選定
      (被覆アーク溶接)
```

資料 F 13…ステンレス鋼異材溶接材料の選定(TIG溶接) 資料 F 14…オーステナイトステンレス鋼溶着金属中の

資料 F 15…オーステナイトステンレス鋼溶着金属中の

フェライトについて

資料 F 18…WRC-1992組織図

フェライト量測定方法 資料 F 16…シェフラー(Schaeffler)組織図 資料 F 17…ディロン(DeLong)組織図

### 資料 F 1 ステンレス鋼の被覆アーク溶接

タセト ステンレス鋼用の被覆アーク溶接棒には、RNYシリーズ、NYシリーズがあります。被覆型式は、主としてライムチタニア系の被覆を施しております。ステンレス鋼の種類別ではフェライト系からオーステナイト系まであらゆる種類に対応すべく溶接材料を製造しております。また、JIS等各種認定を取得しておりますので、適切かつ十分な品質と性能を有しております。

#### ● タセト ステンレス鋼溶接棒シリーズの特徴

#### ORNYシリーズ

主として汎用溶接棒で、被覆型式をライムチタニア系としておりますので、溶接作業性に優れ、全姿勢溶接が出来ます。また、溶着金属の耐食性、機械的性能は、それぞれの規格を十分に満足し、健全な溶接が得られます。

#### ○NYシリーズ

被覆型式をライム系とした溶接棒で、完全オーステナイト系や高Cr系など割れ感受性の高い材料用の溶接棒です。

#### ● ステンレス鋼の種類とタセト溶接材料

ステンレス鋼の種類	タセト溶接材料							
マルテンサイト系	RNY410							
フェライト系	RNY430							
オーステナイト系	RNY300シリーズ							
完全オーステナイト系	RNY310							
2相合金系	RNY329J3L, RNY329J4L							
析出硬化系	RNY630							
高C系	RNYHK, HH							

#### ● 溶接施工方法

#### ○ 開先加工

溶接施工方法の中では、開先加工は非常に重要であり、溶接部の性能に大きく 影響しますので、開先加工面は出来るだけ平滑に仕上げ、開先面の汚れを必ず除 去して下さい。

標準的な開先形状と溶接条件は、資料F5、F6を参考にしてください。

#### ○ 溶接棒の管理

溶接棒が、湿気をおびていますとブローホールやスパッタの発生原因になりますので、使用前には必ず再乾燥をしてください。再乾燥温度の条件は、各銘柄毎に記載しております。

尚,必要以上の温度(250℃以上)で乾燥しますと被覆が割れたりすることがありますので注意して下さい。また,使用後に残った溶接棒は,湿気をおびないように保管して下さい。

#### ○ 溶接要領

溶接は、棒径に合った電流値で行って下さい。適正範囲外の電流ですと健全な 溶接結果が得られないことがあります。標準条件は、各銘柄毎に記載してありま すので参照して下さい。

運棒は、ストリングビードが望ましいですが、ウィービングする場合は、棒径の2.5倍程度のビード幅までとして下さい。

予熱, パス間温度は, ステンレス鋼の種類によって異なります。次に示しました表の数値を参照して下さい。

ステンレス鋼の種類	予 熱 (℃)	パス間温度 (℃)	後熱処理
マルテンサイト系	100~300	150~350	必要あり
フェライト系	50~200	50~200	必要あり
オーステナイト系	なし	150以下	必要なし
2 相合金系	室温~150	室温~150	必要なし
高C系	なし	150以下	必要なし

● ステンレス鋼異材溶接時の溶接材料の選定 資料 F 12 に記載してありますので参照して下さい。

### 資料 F2 ステンレス鋼フラックス入りワイヤ

#### ●特 徴

GFWワイヤは、ステンレス鋼外皮内にフラックスを充填したワイヤで、アーク 安定性にすぐれ、溶接の仕上がりも美しく、ステンレス鋼の継手、肉盛溶接等を容 易にかつ高能率で行えるワイヤです。

#### 〈ワイヤ径と電源〉

ワイヤ径は, 0.8mm, 0.9mm, 1.2mm及び1.6mmがあります。溶接に使用する電源は直流定電圧電源で、一般の炭酸ガス溶接機及びミグ溶接機がそのまま使用できます。

#### 〈溶着速度と溶着効率〉

図1に示すように溶着速度は大きく、溶着効率が約90%と高いため、被覆アーク溶接棒に比べ高能率な溶接が可能となります。

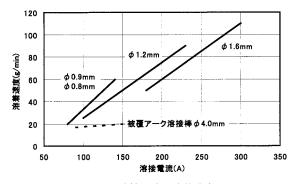


図1 溶接電流と溶着速度

#### 〈シールドガス〉

シールドガスには一般にCO2を用いますが、Ar + 20% CO2 (CO220%以上) も使用できます。ただし、ワイヤ径0.8mmと0.9mmはCO2専用となります。また、銘柄によってはAr + 20% CO2専用のワイヤもあります。外箱の表示をご覧ください。

CO2 シールドでは溶滴の移行はグロビュラー移行となりますが、溶込みが深く、溶接金属の母材とのなじみが良く溶接欠陥が発生しにくい溶接となり、またArを含むシールドガスの場合に比べアークの熱の放散が少ないため、軽量の空冷トーチで溶接が可能です。一方、Ar+20%CO2ではスプレー移行に近いアーク状態となり、スパッタが少なくなります。

#### 〈溶接姿勢〉

下向,横向及び立向溶接が可能です。ただしワイヤ径1.6mmは下向,横向き及び水平すみ肉溶接となります。立向溶接の場合,適正溶接電流は100~140Aとなりますが,専用のワイヤ (A Pシリーズ)を用いれば,180A程度の電流で立向溶接が可能となります。

#### 〈溶接条件〉

図2に適正溶接条件範囲を示します。適正な電流電圧の範囲が広く、溶接条件の 設定は容易です。

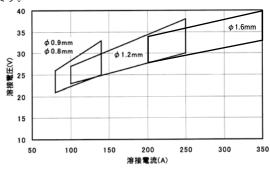


図 2 適正溶接条件範囲

#### 〈ビード外観〉

GFWワイヤによる溶接では、被覆アーク棒による溶接と同様に、溶接後のビード表面がスラグでおおわれるため金属光沢のある美しいビードが得られますが、被覆アーク棒に比べスラグが薄く、特に開先内などでスラグの剥離が容易です。

#### 〈荷姿と単重〉

スプール巻 12.5kg (ワイヤ径1.2mm及び1.6mm)

5.0kg (ワイヤ径0.8mm及び0.9mm)

パック巻 150kg (ワイヤ径1.2mm)

#### ●使用上の注意点

〈トーチ操作方法〉

スラグ巻込みや融合不良の防止のため、トーチ操作は被覆アーク棒と同様に後進 法で行ってください。

#### 〈水平すみ肉溶接〉

水平すみ肉溶接のワイヤねらい位置は、 図3を参考としてください。

#### 〈肉盛溶接〉

GFWワイヤによる肉盛溶接では、被覆アーク溶接棒に比べ希釈率が大きくなります。また図4及び5に示すように、溶接電流や溶接速度により、希釈率は大きく変化します。一般に309系のワイヤによる炭素鋼上への肉盛溶接では、希釈率が溶接金属の性能に大きな影響を及ぼ

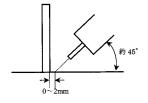
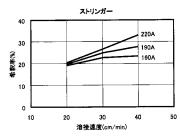
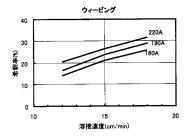


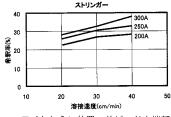
図3 すみ肉溶接のワイヤねらい位置

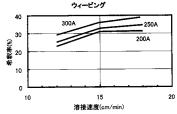
し、過大な希釈は溶接金属の割れやマルテンサイト析出による硬化の原因となり、過小な希釈はスラグ巻込みや融合不良の原因となるばかりでなく熱処理を施した場合に脆化の原因となる場合もあります。目安として、希釈率が20~30%となるように溶接条件を設定してください。また図6に示すように、ワイヤねらい位置によっても希釈率は変化します。溶接に際しては適正で均一な希釈となるように溶接条件やワイヤねらい位置を選定することが重要です。





ワイヤねらい位置:前ビード止端部 オシレート幅:10mm オシレート周期:0.75Hz 図 4 溶接条件による希釈率の変化(ワイヤ径:1.2mm)





ワイヤねらい位置:前ビード止端部 オシレート幅:10mm オシレート周期:0.75Hz 図 5 溶接条件による希釈率の変化(ワイヤ径:1,6mm)

#### 〈開先〉

溶接前の開先から油分,水分を除去してください。またペンキ,スケールなどが付着している場合は除去してください。スパッタ付着防止剤は開先内には塗布しないで下さい。

#### 〈シールドガス〉

シールド不足やシールドガスへ の空気の混入は、溶接金属の窒素 量を上昇させ、ピット、ブローホー

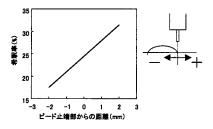


図6 ワイヤねらい位置と希釈率

ルやフェライト量低下による高温割れなどの溶接欠陥の原因となります。シールドガスの流量は少なすぎるとシールド不足となりますが、多すぎても乱流による空気混入の原因となります。流量は1.6mm、1.2mmで20~25L/min、0.9mm、0.8mmで15~20 L/minとして下さい。また、ワイヤ突出し長さを長くしすぎてもシールド不足の原因となります。突出し長さは15~20mm(0.9mm、0.8mmは10~15mm)として下さい。風速が1 m/sec以上となると急激にシールド効果がなくなります。風のあるところでの溶接は避け、屋外では適当な防風対策をしてください。

その他、シールドガスホースの破損やジョイント部の緩み、ノズルへのスパッタの付着はシールド不足の原因となります。シールド不足となると、スラグのはねやこびりつきが発生します。これらの現象が見られるときはシールド状態をチェックして下さい。

#### 〈ヒューム〉

GFWワイヤの単位時間当たりのヒュームの発生量は、同じ電流では被覆アーク溶接棒のそれとほぼ同等ですが、使用する溶接電流が高いことと連続溶接が可能であることから、全体としてのヒュームの発生量は他の溶接方法に比べ多くなります。作業に際しては、ヒュームを吸わないようにマスクの着用や局所排気などを実施して下さい。特に閉所での作業では換気に十分注意をして下さい。

#### 〈ワイヤの保管〉

GFWワイヤに内包するフラックスは吸湿性のある原料を使用していないため、被覆アーク溶接棒に比べはるかに少ない吸湿量ですが、高温高湿の雰囲気での長期の保管や、結露等によるワイヤ表面への水分付着は、溶接欠陥の原因となりますので保管には十分注意してください。

### 資料F3 ステンレス鋼のTIG・MIG溶接

ティグ (TIG) 溶接, ミグ (MIG) 溶接は、イナートガス溶接法に分類される方法であり、ステンレス鋼の溶接において多用されています。

#### ◎TIG溶接

TIG (Tungsten Inert Gas) 溶接は、以前にはHeliarcとも呼ばれていた溶接方法で、タングステン電極と母材との間にアークを発生させ、そのアーク熱で金属を溶かすことにより、溶加材を用いて、あるいは用いないで溶接を行う方法です。通常能率的な面では劣りますが、清浄な溶接金属が得られる溶接方法であるために、品質を重視する場合や、開先内の1パス目の溶接に用いられ、一般には直流正極性(DCEN)での溶接が多く採用されています。

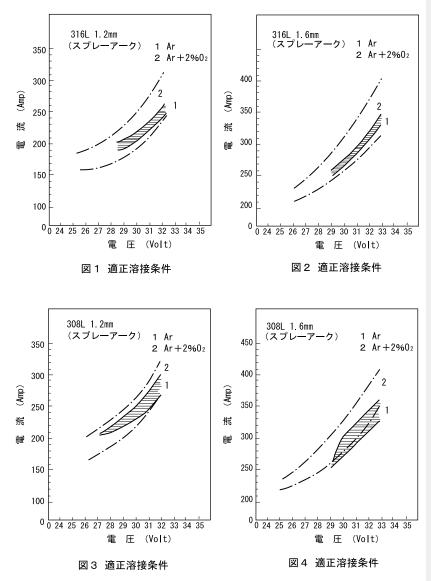
各溶接電流におけるタングステン電極径,及びアルゴンガス流量の目安を下表に示します。

溶接電	流(A)	純W、Th入りW	アルゴンガス
DCEN	DCEP	電極径(mm)	流量(ℓ/分)
5~20	_	0.5	3~7
15~80	_	1.0	4~8
70~150	10~20	1.6	6~9
150~250	15~30	2.4	7~10
250~400	25~40	3.2	10~15
400~500	40~55	4.0	12~20
500~800	55~80	4.8	15~25
800~1100	80~125	6.4	20~30

#### ◎MIG溶接

MIG (Metal Inert Gas) 溶接は、以前にはSigma溶接とも呼ばれていた溶接方法で、溶加ワイヤを電極として直流逆極性 (DCEP) で溶接作業を行います。

- ※一般に使用されているスプレーアーク、ショートアーク溶接での溶接条件範囲例を、図1~図5に示しました。(この条件範囲は平板上での例であり、実際には開先形状や溶接機、シールドガスなどにより容易に変化しますので、目安としてお考えください。)
- ※スプレーアーク溶接ではアーク長が5~10mmとなるように電流,電圧を調整してください。ショートアーク溶接では短絡音が規則正しく繰返している状態で溶接を行います。
- ※アークを安定させるためには、シールドガス(アルゴン)中に酸素を数%混合したほうが良い結果が得られます。



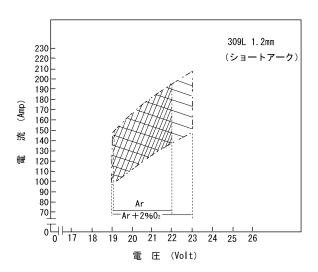


図5 適正溶接条件

### 資料F4 ステンレス鋼のサブマージアーク溶接

#### ◎特 徴

サブマージアーク溶接方法は、他の溶接方法に比べ溶込みが深く、溶着速度が早いため、溶接施工の省力化および高能率化が図れる、最適な溶接方法です。

タセトサブマージ溶接材料は、溶接作業性はもとより溶接金属部の諸性能に優れていますので、一般化学機器および石油化学機器などの大型構造物の製作等の省力化と高能率化に幅広く使用されています。

#### ◎ タセトサブマージアーク溶接用フラックスとワイヤの組合せ

サブマージアーク溶接材料は、指定されたフラックスとワイヤの組合せによって、 溶接部の諸性能が得られるもので、指定された組合せ以外で行いますと、化学成分お よび所定の性能が得られないことがありますので、十分に注意してご使用下さい。

, =1 ,, ,	· /HJS/II · ·	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	1 17/1111111111111111111111111111111111							
溶接	溶接材種類									
フラックス	ワ	イヤ	JISZ3324 溶着金属の種類							
77904	銘 柄	JIS種類	/台有立為り/怪規							
TUF300 (TUF308)	UW308	YS308	YWS308							
TUF300 (TUF308L)	UW308L	YS308L	YWS308L							
TUF300 (TUF316)	UW316	YS316	YWS316							
TUF300 (TUF316L)	UW316L	YS316L	YWS316L							
TUF300S (TUF347)	UW347	YS347	YWS347							

タセト サブマージ溶接用フラックスとワイヤの組合せ

#### ◎使用上の要点

#### (1)開先形状

- 板厚および開先のあるなしに係らず、溶落ち・溶込み不良の防止のために、あらかじめ溶接条件を十分に確認して下さい。
- ○溶落ち・溶込み不良の防止に被覆アーク溶接棒等での下盛溶接が有効です。
- 開先加工は、機械切削等で出来るだけ精度良く行って下さい。
- ○標準的な開先形状と溶接条件は、資料F11を参照して下さい。

#### (2)フラックスの再乾燥

- ○ボンドタイプのフラックスとしておりますので、使用する前に再乾燥を実施して下さい。
- 再乾燥は、200~300℃で1時間程度実施して下さい。

#### (3)溶接条件

#### ①溶接電流

- ○溶接電流は、ワイヤ溶融速度と、溶込み及びビード表面、ビード高さに大きく 影響します。基本的には、ワイヤ径に合った使用電流で行って下さい。標準溶 接電流は、各銘柄毎に記載してありますので、参照して下さい。
- ○電流は交流,直流で使用できますが,薄板およびワイヤ径の細い(2.0 φ以下)場合には、直流を使用して下さい。
- ○オーステナイト系ステンレス鋼は、高電流で使用すると母材熱影響部の劣化を 招き、耐食性・機械的性質に影響を及ぼしますので、必要以上の高電流は避け て下さい。

#### ②溶接電圧

- ○溶接電圧の高,低により溶込み深さ,ビードの高さに影響します。電圧が低い と深溶込みでビードの幅が狭く山高となり、電圧が高いと浅溶込みでビードが 偏平になります。
- 一般的には30~38Vの電圧が適当です。

#### ◎フラックスの散布量

フラックスの散布量によって溶接作業性および溶接欠陥に影響します。散布量が 少なすぎるとアークが露光し、アークの不安定とビード形状の不均一に繋り、散布 量が多すぎるとガス放出が悪くなり、ブローホールやポックマークの発生に繋がり ます。

標準的な散布量は、アークが露光しない程度(一般的に母材面より3~4cm)になるように調整して下さい。

#### ◎その他

- ①アークスタートを容易にするため、スチールウール(出来ればステンレス製) をワイヤ先端と母材面に挟んで溶接して下さい。
- ②溶接速度は、母材形状・溶接電流・電圧等と密接な関係がありますので、あらかじめ確認を行って下さい。
- ③溶接姿勢は、下向姿勢のみです。

- ④クレータ部は、すぐにアークを切らず、走行を止め、数秒アークを持続させてからアークを切るか、タブ板で逃すか、グラインディング処理を行って下さい。
- ◎ タセトサブマージ溶接用ワイヤの寸法と質量

ワイヤ径	内 径	巻 幅	巻取質量
(mm)	(mm)	(mm)	(kg)
1.2, 1.6, 2.0	JISZ3200	種類S-3	12.5
2.4, 3.2, 4.0, 4.8	300	70	20

表記以外のワイヤ径、質量につきましてはご相談下さい。

#### ◎ タセトサブマージ溶接用フラックスの粒度と質量

フラックス粒度メッシュ	フラックスタイプ	質量 (kg)
12 × 65	ボンドタイプ	20

## 資料 F 5 ステンレス鋼被覆アーク溶接の 突合せ溶接標準条件例

板		溶接	層	開	先 寸	 法			棒径	
厚	開先形状	接姿		ルート間隔 (G)	ルート面 (f)	開先	溶接電流 A	溶接速度 mm/min	径	備考
mm		姿勢	数	mm	mm	角度 (a)		111111	mm	
	خطئت	F	2	0~1	_	_	40~60	140~160	2.6	裏はつり
2		F	1	2	_	_	80~110	100~140	3.2	裏あて金
		F	1	0~1	_	_	60~80	100~140	2.6	
	<u> </u>	F	2	2	_	_	80~110	100~140	3.2	裏はつり
3	3	F	1	3	_	_	110~150	150~200	4	裏あて金
		F	2	2	1	_	90~110	140~160	3.2	
		F	2	3	-	_	80~110	120~140	3.2	裏はつり
5	حيث	F	2	4	_	_	120~150	140~180	4	裏あて金
		F	2	2	2	75°	90~110	140~180	3.2	
		F	4	0	2	80°	90~140	160~180	3.2,4	裏はつり
6		F	2	4	_	60°	140~180	140~150	4,5	裏あて金
	( )	F	3	2	2	75°	90~140	140~160	3.2,4	
	<del>- 4</del>	F	4	0	3	80°	130~140	140~160	4	
9		F	3	4	_	60°	140~180	140~160	4,5	裏あて金
	₹ <u>7</u> 8 <b>₹</b> ±1	F	4	2	2	75°	90~140	140~160	3.2,4	
		F	5	0	4	80°	140~180	120~180	4,5	裏はつり
12		F	4	4	_	60°	140~180	120~160	4,5	裏あて金
	一芸寺六	F	4	2	2	75°	90~140	130~160	3.2,4	
	<b>₹</b>	F	7	0	6	80°	140~180	120~180	4,5	裏はつり
16	₹ <u>•</u>	F	6	4	_	60°	140~180	110~160	4,5	裏あて金
		F	7	2	2	75°	90~180	110~160	3.2,4 5´	
	Z <b>Z</b> Z	F	7	_	_	_	140~180	130~180	4,5	裏はつり
22		F	9	4	_	45°	160~200	110~170	5	裏あて金
		F	10	2	2	45°	90~180	110~160	3.2,4 5´	
32		F	14	_	_	_	160~200	140~170	5	裏はつり

## 資料 F 6 ステンレス鋼被覆アーク溶接の すみ肉溶接標準条件例

板厚	開先形状	脚長(L)	溶接姿勢	層	開先 ルート鵬 (G)	寸法 ルート面 (f)	溶接電流 A	溶接速度 mm/min	棒 径	備考
mm		mm		数	mm	mm		450 000	mm	
6		4.5	F	1	0~2	_		150~200	5	
		6	V	1	0~2	_	80~100	60~100	3.2	
9		7	F	2	0~2	_	160~190	150~200	5	
12	G	9	F	3	0~2	_	160~190	150~200	5	
'`		10	٧	2	0~2	_	80~110	50~90	3.2	
16		12	F	5	0~2	_	160~190	150~200	5	
22		16	F	9	0~2	_	160~190	150~200	5	
	G E	2	F	1~2	0~2	0~3	160~190	150~200	5	
6		2	٧	1~2	0~2	0~3	80~110	40~80	3.2	
		3	F	8~10	0~2	0~3	160~190	150~200	5	
12		3	٧	3~4	0~2	0~3	80~110	40~80	3.2	
	- <del></del>	5	F	18~20	0~2	0~3	160~190	150~200	5	
22		5	>	5~7	0~2	0~3	80~110	40~80	3.2,4	
12		3	F	3~4	0~2	2~4	160~190	150~200	5	
12	11 / 5	3	٧	2~3	0~2	2~4	80~110	40~80	3.2,4	
00	G	5	F	7~9	0~2	2~4	160~190	150~200	5	
22	\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	5	٧	3~4	0~2	2~4	80~110	40~80	3.2,4	
		3	F	2~3	3~6	_	160~190	150~200	5	裏あて金
6		3	V	2~3	3~6	_	80~110	40~80	3.2,4	裏あて金
12	3 - 6 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5	4	F	10~12	3~6		160~190	150~200	5	裏あて金
		4	٧	4~6	3~6	_	80~110	40~80	3.2,4	裏あて金
22	( ' <u>L'</u> ')	6	F	22~25	3~6	_	160~190	150~200	5	裏あて金
22		6	V	10~12	3~6	_	80~100	40~80	3.2,4	裏あて金

# 資料 F7 ステンレス鋼フラックス入りワイヤ

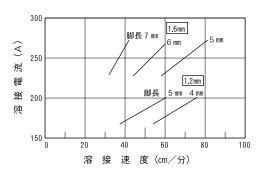
	ワイヤ径	溶接電流	溶接速度	
開先形状	フイヤ1至   (mm)	/各按电流 (A)	/合按述及 (mm/min)	備考
<u>™</u> \$\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	1.2	120~160	400~600	裏はつり
1 2	1.2	140~200	400~600	銅裏当て又は バックシールテープ
90°	1.2	150~220	400~600	裏はつり
0 - 1.5	1.6	200~250	350~500	表はフり
1 - 2 1 - 2	1.6	250~300	200~500	銅裏当て又は バックシールテープ
60 90	1.2	150~220	250~500	裏はつり
2 3	1.6	200~300	300~600	表はフツ
60-90°	1.2	150~220	300~500	銅裏当て又は
m 1 2 2 3	1.6	200~300	200~600	バックシールテープ
90'-1 2	1.2	100~120	50~90	立向上進 裏はつり

### による突合せ溶接標準条件例

(下向姿勢, ワイヤ径1.2mm)

開先形状	電 流 (A)	電 圧 (V)	速度 (mm/min)	ガス流込 (ℓ / min) CO₂のみ	備考
2 2 1 2 1 - 2	160~220	26~30	300~400	18~20	裏はつり
2 2 1 1 1 1 1 2	160~220	26~30	300~400	18~20	裏はつり
2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	160~220	26~30	300~400	18~20	裏はつり
-22- 1	160~220	26~30	300~400	18~20	裏はつり

#### ●すみ肉溶接の条件と脚長



# 資料F8 ステンレス鋼TIG溶接の突合せ溶接標準条件例

板厚	BB 45 W 15	溶接	層		寸法	電極	溶接電流	溶接速度	溶加棒	アル		
mm	開先形状	溶接姿勢	数	ルート間隔 (G) mm	ルート面 (f) mm	径mm	А	mm/min	径 mm	)流量 ℓ∕min	口径 mm	備考
1		F	1	0	_	1.6	50~80	100~120	1	4~6	11	上面沟拉
	<del></del>	٧	1	0	-	1.6	50~80	80~100	1	4~6	11	片面溶接
2.4		F	1	0~1	_	1.6	80~120	100~120	1~2	6~10	11	片面溶接
2.4	<del> </del>	٧	1	0~1	_	1.6	80~120	80~100	1~2	6~10	11	八四/台按
3.2		F	2	0~2	-	2.4	105~150	100~120	2~3.2	6~10	11	両面溶接
3.2	G	٧	2	0~2	-	2.4	105~150	80~120	2~3.2	6~10	11	
4		F	2	0~2	_	2.4	150~200	100~150	3.2~4	6~10	11	両面溶接
-	G	٧	2	0~2	_	2.4	150~200	80~120	3.2~4	6~10	11	四四/四四
		F	3 (2:1)	0~2	0~2	2.4	150~200	100~150	3.2~4	6~10	11	裏はつり
	<del>-1 -</del> '	٧	2 (1:1)	0~2	0~2	2.4	150~200	80~120	3.2~4	6~10	11	×(10 √ 9
		F	2 (1:1)	0~2	0~2	2.4	180~230	100~150	3.2~4	6~10	11	裏あて金
		٧	2 (1:1)	0~2	0~2	2.4	150~200	100~150	3.2~4	6~10	11	表の(五
		F	3	0	2	2.4		120~160	3.2~4	6~10	11	ガスパッキング
6		V	3	0	2	2.4	150~200 150~200	120~150 80~120	3.2~4	6~10 6~10	11 11	ルヘハノエノン
		F	3	1.6	1.6~2	1.6 2.4	110~150 150~200	60~80 100~150	2.6~3.2	10~16	6~8	インサート溶接
		٧	3	1.6	1.6~2	1.6 2.4	110~150 150~200	60~80 80~120	2.6~3.2	6~10	11	コノリート母伎
		F	3	3~5	_	2.4	180~220	80~150	3.2~4	6~10	11	裏あて金
	<u> </u>	٧	3	3~5	-	2.4	150~200	80~150	3.2~4	6~10	11	表のし玉
	5 3	F	6 (5:1)	0~2	0~2	2.4	150~200	150~200	3.2~4	6~10	11	裏はつり
	G	٧	8 (7:1)	0~2	0~2	2.4	150~200	150~200	3.2~4	6~10	11	表はフリ
12		F	6	0~2	0~2	2.4 3.2	200~250	100~200	3.2~4	6~10	11~13	裏あて金
1.2	- <del></del>	٧	8	0~2	0~2	2.4 3.2	200~250	100~200	3.2~4	6~10	11~13	Sen Cat
	<u> </u>	F	6	3~5	_	2.4	180~220	50~200	3.2~4	6~10	11	裏あて金
		٧	8	3~5	_	2.4	150~200	50~200	3.2~4	6~10	11	~~~ (五
22		F	10 (6:4)	0~1	_	2.4 3.2	200~250	100~200	3.2~4	6~10	11~13	裏はつり
	سها	٧	12 (8:4)	0~1	_	2.4 3.2	200~250	100~200	3.2~4	6~10	11~13	2010-27
38	C327	F	18 (9:9)	0~2	2~3	2.4 3.2	200~300	100~200	4~5	10~15	11~13	裏はつり
30		٧	22 (11:11)	0~2	2~3	2.4 3.2	250~300	100~200	4~5	10~15	11~13	表はノリ

# 資料 F 9 ステンレス鋼TIG溶接のすみ肉溶接標準条件例

板厚	開先形状	脚 長 (L)	溶接姿勢	層	開先 ルート職 (G)	寸法 ルート面 (f)	電極径	溶接電流	溶接速度		アルニ流量	口径	備考
mm		mm	勢	数	mm	mm	mm	Α	mm/min	mm	ℓ/min	mm	
6		6	F V	1	0~2	_	2.4	180~220 180~220		3.2 3.2	6~10 6~10	11 11	
12		10	F V	2	0~2	_	2.4	180~220 180~220		3.2 3.2	6~10 6~10	11	
6	~	2	F V	3	0~2	0~3	2.4	180~220 180~220	80~200 80~200	3.2~4 3.2~4		11	
12	G + TIP	3	F V	6~7 6~7	0~2	0~3		200~250 200~250		3.2~4 3.2~4		13 13	
22		5	F V	18~21 18~21	0~2	0~3	2.4 3.2	200~250 200~250		3.2~4 3.2~4		13 13	
12	G T	3	F V	3~4 3~4	0~2	2~4	2.4 3.2	200~250 200~250	80~200 80~200	3.2~4 3.2~4		13 13	
22		5	F V	6~7 6~7	0~2	2~4	2.4 3.2	200~250 200~250		3.2~4 3.2~4		13 13	
6		3	F V	2~3 2~3	3~6	_	2.4	180~220 180~220		3.2 3.2	6~10 6~10	11 11	裏あて金
12	( I I	4	F V	6~7 6~7	3~6	_	2.4 3.2	200~250 200~250		3.2~4 3.2~4		13 13	裏あて金
22	裏溶接不能の場合	6	F V	25~30 25~30	3~6	_	2.4 3.2	200~250 200~250		3.2~4 3.2~4		13 13	裏あて金

# 資料 F 10 ステンレス鋼MIG溶接の 突合せ溶接標準条件例

開光形状   接   関	板厚		潌		開先	寸法	溶		接	5	イヤ	アルゴン				
3   1	-	開先形状	溶接姿勢	層数	(G)					ı '—			備考			
180~220   22~25   350~500   3000~4000   3000~4000   4000~5000   4000~5000   14~18   裏あて   200~240   22~25   250~450   1.6   3500~4500   14~18   裏あて   200~240   22~25   250~450   1.6   4000~5000   14~18   裏あて   200~240   20~25   250~2450   250~2450   250~2450   250~2450   250~2450   250~2450   250~2450   250~2450   250~2450   250~2450   250~2450   250~2450   25		1303	F				200~240	22~25	400~550		3500~4500	14~18	=+-^			
4   1	3	G C	٧		0~2	_	180~220	22~25	350~500	1.6	3000~4000	14~18	表めし金			
F 2 0~2 0~2 0~2 22~25 250~450 1.6 4000~5000 14~18 裏はついます。		<u> </u>	F				200~260	23~26	300~500	1.0	4000~5000	14 10	東ナマへ			
F 2 0~2 0~2 0~2 220~260 23~26 300~500 1.6 4000~5000 14~18 裏はつ 200~240 22~25 250~450 1.6 3500~4500 14~18 裏はつ 200~240 22~25 250~450 1.6 3500~4500 14~18 裏はつ 200~240 22~25 250~450 1.6 4000~5000 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~2450 200~240 20~250 20	4	- <del> </del>	٧		U~2	_	200~240	22~25	250~450	1.0	3500~4500	14~18	表の(宝			
F 2 0~2 0~2 0~2 22~25 250~450 1.6 3500~4500 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 4000~5000 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 4000~5000 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 4500~6500 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~240 20~240 22~25 250~240 20~240 20~240 22~25 250~240 20~2		E 263	F	2	0- 0		220~260	23~26	300~500	1.6	4000~5000	14- 10	東けつリ			
F 2 0~2 0~2 0~2 220~260 23~26 300~500 1.6 4000~5000 14~18 裏あて 220~260 23~26 300~500 1.6 4000~5000 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 3500~4500 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 4000~5000 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 4500~6500 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 4500~6500 14~18 裏あて 200~260 23~26 200~400 1.6 4500~6500 14~18 まあた 200~260 23~26 200~400 1.6 4500~6500 14~18 \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$10~18\$ \$1		G G	٧	(1:1)	0~2	_	200~240	22~25	250~450	1.0	3500~4500	14~18	表はフり			
F 2 0~2 0~2 0~2 220~260 23~26 300~500 1.6 4000~5000 14~18 裏はつ 200~240 22~25 250~450 1.6 4000~5000 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 4500~6500 14~18 裏あて 200~260 23~26 200~400 1.6 4500~6500 14~18 まあた 200~260 23~26 200~400 1.6 4500~6500 14~18 \$10.00~260 200~260 23~26 200~400 1.6 4500~2600 1.6 45000~2600 1.6 45000~2600 1.6 45000~2600 1.6 45000~2600 1.6 45000~2600 1.6 45000~2600 1.6 45000		⊑íÈ∃	F		0.0		220~260	23~26	300~500	1.0	4000~5000	14. 10	南もてム			
F 2 0~2 0~2 220~260 23~26 300~500 1.6 4000~5000 14~18 裏おて 200~240 22~25 250~450 1.6 3500~4500 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 3500~4500 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 4000~5000 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 3500~4500 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 4000~5000 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 4000~5000 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 4500~6500 14~18 裏あて 200~240 250~		G G	٧	2	0~2	_	200~240	22~25	250~450	1.0	3500~4500	14~18	表の(宝			
F 2 0~2 0~2 22~25 250~450 1.6 4000~5000 14~18 裏あて 12		団臼	F	2	0 - 0	0 - 0	220~260	23~26	300~500	1.0	4000~5000	14- 10	声けつリ			
F 2 0~2 0~2 0~2 20~260 23~26 300~500 1.6 4000~5000 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 4500~6500 14~18 裏あて 200~240 22~25 250~450 1.6 4500~6500 14~18 裏あて 200~260 23~26 200~400 1.6 4500~6500 14~18 200~260 200~260 23~26 200~400 1.6 4500~6500 14~18 200~260 200~260 23~26 200~400 1.6 4500~6500 14~18 200~260 200~260 23~26 200~400 1.6 4500~6500 14~18 200~260 200~260 23~26 200~260 2	c	'- <del>  -</del> G	٧	(1:1)	0~2	0~2	200~240	22~25	250~450	1.0	3500~4500	14~18	表はフり			
F 2 3~5 - 20~260 23~26 300~500 14~18 裏あて 20~26 50 23~26 20~450 1.6 4000~5000 14~18 裏あて 20~26 23~26 23~26 20~450 1.6 4000~5000 14~18 裏あて 20~260 23~26 20~450 1.6 4000~5000 14~18 20~260 23~26 20~260 20~260 23~26 20~260 23~26 20~260 23~26 20~260 20~260 23~26 20~260 20~260 23~26 20~260 20~260 23~26 20~260 20~260 23~26 20~260 20~2	0		F	2		0- 0	0 - 0	220~260	23~26	300~500	1.6	4000~5000	14- 10	亩セプム		
14~18   マインサティグ溶   14~18   マインサティグネ   14~18   14~18   マインサティグネ   14~18		<del>'</del>	٧	2	0~2	0~2	200~240	22~25	250~450	1.0	3500~4500	14~16	表のし並			
Texas   Te			F	2	,				10	220~260	23~26	300~500	1.6	4000~5000	14- 10	アルゴン裏あ
V   2   3~5   -		G	>			1,02	200~240	22~25	250~450	1.0	3500~4500	14 - 10	ティグ溶接			
F 5 (4:1) 0~2 0~2 0~2 240~280 24~27 200~350 1.6 4500~6500 14~18 裏はつ 12		G <del>-1 -</del>	F	,	2 5		220~260	23~26	300~500	1.6	4000~5000	1410	亩もてみ			
12   V   6(5:1)   0~2   0~2   220~260   23~26   200~400   1.6   4000~5000   14~18   裏はつ   220~260   23~26   200~400   1.6   4000~5000   14~18   裏はつ   220~260   23~26   200~400   1.6   4000~5000   14~18   裏あて   220~260   23~26   200~400   1.6   4000~5000   14~18   裏あて   220~260   23~26   200~400   1.6   4000~5000   14~18   裏あて   220~260   23~26   200~400   1.6   4000~5000   14~18   ままして   220~260   23~26   200~400   1.6   4000~5000   1.6   4			٧	2	3.00		200~240	22~25	250~450	1.0	3500~4500	14-016	表のし並			
12   V   6(5:1)   220~260 23~26 200~400   4000~5000   14~18 裏あて   12   V   6   0~2   0~2   240~280 24~27 200~350   1.6   4500~6500   14~18   裏あて   12   12   12   12   12   12   12   1		中口	F	5 (4:1)	00.2	00.2	240~280	24~27	200~350	1.6	4500~6500	140.10	声けつり			
12 V 6 0~2 0~2 220~260 23~26 200~400 1.6 4000~5000 14~18 裏あて		G.	٧	6 (5:1)	0.02	0.02	220~260	23~26	200~400	1.0	4000~5000	14. 916	表はフリ			
V 6 220~260 23~26 200~400 4000~5000	10		F	4	00.2	00.2	240~280	24~27	200~350	1.6	4500~6500	140.10	亩ちて今			
G F 4 240~280 24~27 200~350 4500~6500	12	12 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	٧	6	0.92	02	220~260	23~26	200~400	1.0	4000~5000	14~18	表のし並			
3~5 - 1.6 14~18 裏あて			F	4		200~350		4500~6500	1410	裏あて金						
V 6 220~260 23~26 200~400 1.0 4000~5000 14.510 \$800 C			>	6	5,00		220~260	23~26	200~400	1.0	4000~5000	14~18	表のし並			
22	22	\ \( \sum_{\pi_{\subset}} \]	F	11 (7:4)	0~1		240~280	24~27	200~350	16	4500~6500	1/1~10	裏はつり			
22 / 1 ままな V 14(10:4) 0~1 - 200~240 22~25 200~400 1.6 3500~4500 14~18 果はつ	~~	G X	V	14 (10:4)	0.01		200~240	22~25	200~400	1.6	3500~4500	14~18	表はノザ			
F 18(9:9) 0~2 2~3 280~340 26~30 150~300 1.6 5000~7500 18~22 裏はつ	3.8		F	18 (9:9)	0~2	2~2	280~340	26~30	150~300	16	5000~7500	18~22	裏はつり			
G V 22(11:11) 0002 2003 24~28 150~300 1.0 4500~7000 100022 863 3	30	G	V	22 (11:11)	02	2:-3	240~300	24~28	150~300	1.0	4500~7000	10 22	表はフリ			

# 資料 F 11 ステンレス鋼サブマージアーク 溶接の突合せ溶接標準条件例

板厚		ワイヤ径	パス	溶	接条	件
(mm)	開先形状	(mm)	A:表 B:裏	電流A	電圧 V	速度 (cm/min)
6	A A	3.2	Α	350	33	65
0	В	3.2	В	450	33	65
	<u></u> ^	4.0	Α	450	33	65
9	<b>2——</b> В	4.0	В	520	33	65
]	C <sup>2</sup> <del>10</del>	4.0	Α	400	33	65
	1 2 B	7.0	В	520	33	65
12	(3 <del>1 2</del> 2 · · · · · · · · · · · · · · · · ·	4.0	А	450	33	60
	1 ¾ → 1 B	4.0	В	550	33	50
	√61 90° A	4.0	А	550	34	40
16	∠ <sub>5</sub> → B B	4.0	В	650	34	47
10	(10) (2) A A (20)	4.0	A 1	550	33	45
			^ 2	550	33	40
	61 × 14 mg B		В	650	33	43
	90° A	4.8	А	650	33	30
20	<u>17</u> + → B	4.0	В	800	35	35
20	60° A 14 7 5 5 (4 7 1) 8 B	4.0	1	550	33	45
			A 2	550	34	40
			3	600	35	40
			В	650	35	35
	90° A	4.8	А	720	32	20
24	B 8	4.0	В	950	34	27
24	60°		1	500	33	40
	N <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	4.0	A 2	600	34	35
	17 ラらばつり 約4mm	4.0	3	650	35	30
	<u> </u>		В	700	34	35
≧24	1 3編 手名様文はア・2高様	4.0	_	450 ∼600	32~36	25~50

### 資料 F 12 ステンレス鋼異材溶接材料の

	STPG 370 STKH 13A	SS400 SGP	NCF 750	NCF 800	SN1	カーペ ンタ20	SC450	モネル	HsB	HsC 276	SCS18
SUS 304	RNY 309	RNY 309	NA 182	NA 182	RNY 309	NA 182	RNY 309Mo	Ni99	NiA	HsC -276	RNY 310
SUS 304L	RNY 309	RNY 309	NA 182	NA 182	RNY 309	NA 182	RNY 309Mo	Ni99	NiA	HsC -276	RNY 310
SUS 316	RNY 309	RNY 309	NA 182	NA 182	RNY 309	NA 182	RNY 309Mo	Ni99	NiA	HsC -276	RNY 310
SUS 316L	RNY 309	RNY 309	NA 182	NA 182	RNY 309	NA 182	RNY 309Mo	Ni99	NiA	HsC -276	RNY 310
SUS 321	RNY 309	RNY 309	NA 182	NA 182	RNY 309	NA 182	RNY 309Mo	Ni99	NiA	HsC -276	RNY 310
SUS 329J1	RNY 309	RNY 309	NA 182	NA 182	RNY 309	NA 182	RNY 309Mo	Ni99	NiA	HsC -276	RNY 329J4L
SUS 405	RNY 309	RNY 309	NA 182	NA 182	RNY 309	NA 182	RNY 309Mo	Ni99	NiA	HsC -276	RNY 310
SUS 430	RNY 309	RNY 309	NA 182	NA 182	RNY 309	NA 182	RNY 309Mo	Ni99	NiA	HsC -276	RNY 310
SCS11	RNY 309	RNY 309	NA 182	NA 182	RNY 309	NA 182	RNY 309Mo	Ni99	NiA	HsC -276	RNY 310
SCS18	NA 182	NA 182	NA 182	NA 182	NA 182	NA 182	RNY 309Mo	Ni99	NiA	HsC -276	RNY 310
HsC 276	HsC -276	HsC -276	NA 182	HsC -276	HsC -276	HsC -276	HsC -276	Ni99	HsC - 276	HsC -276	
HsB	NiA	NiA	NA 182	NiA	HsC -276	HsC -276	NiA	Ni99	-		
モネル	ML 7D	ML 7D	Ni99	Ni99	Ni99	Ni99	Ni99	ML 7D			
SC450	_	_	NA 182	NA 182	NA 182	NA 182	_				
カーベンタ 20	NA 182	NA 182	NA 182	NA 182	NA 182	NA 112					
SN1	NA 182	NA 182	NA 182	NA 182	NA 182						
NCF 800	NA 182	NA 182	NA 182	NA 182							
NCF 750	NA 182	NA 182	_								
SS400 SGP	_	_									
STPG370 STKH13A	_		(一:該	当品なし)	)						

#### 《溶接上の注意事項》

- 1. 炭素鋼とステンレス鋼の異材溶接は、板厚が厚い場合には、炭素鋼側RNY309でパタリングした後、表に示す溶接材料で溶接を行った方が耐割れ性の点から望ましい。
- 2. モネルと異種材料の溶接は、異材側にNi99でバタリング後、溶接を行って下さい。

### 選定(被覆アーク溶接)

SCS11	SUS 430	SUS 405	SUS 329J1	SUS 321	SUS 316L	SUS 316	SUS 304L	SUS 304
RNY 308	RNY 309	RNY 309	RNY 308	RNY 308	RNY 316L	RNY 316	RNY 308	RNY 308
RNY 308	RNY 309	RNY 309	RNY 308L	RNY 308L	RNY 316L	RNY 316L	RNY 308L	
RNY 316	RNY 309	RNY 309	RNY 316	RNY 316	RNY 316L	RNY 316		-
RNY 316	RNY 309	RNY 309	RNY 316L	RNY 316L	RNY 316L			
RNY 316	RNY 309	RNY 309	RNY 347	RNY 347				
RNY 329J4L	RNY 309	RNY 309	RNY 329J4L		-			
RNY 309	RNY 309*	RNY 309*					火制品	品の使用3
RNY 309	RNY 309*		-					100区/113
RNY		-						

### 溶接材料規格

329J4L

銘 柄	JIS Z3224	AWS A5.11
Ni99	ENi 2061	ENi-1
ML7D	ENi 4060	ENiCu-7
NiA	ENi 6133	ENiCrFe-2
NA182	ENi 6182	ENiCrFe-3
NA112	ENi 6625	ENiCrMo-3
HsC - 276	ENi 6276	ENiCrMo-4

銘 柄	JIS Z3221	AWS A5.4		
RNY308	ES308	E308		
RNY308L	ES308L	E308L		
RNY316	ES316	E316		
RNY316L	ES316L	E316L		
RNY347	ES347	E347		
RNY309	ES309	E309		
RNY309Mo	ES309Mo	E309Mo		
RNY309L	ES309L	E309L		
RNY329J4L	ES329J4L	E2594		
RNY310	ES310	E310		

- 3. 溶接電流はカタログで推奨している適正範囲を採用して下さい。
- 4. ステンレス鋼同士の組み合せ以外は、本溶接前に施工試験を行い、溶接条件を確認することをおすすめします。
- 5. 各材料により予熱, 後熱処理が異なるので十分に注意して下さい。(例: SUS405, SUS430, SC450等)

### 資料 F 13 ステンレス鋼異材溶接材料の

	STPG 370 STKH 13A	SS400 SGP	NCF 750	NCF 800	SN1	カーペ ンタ20	SC450	モネル	HsB	HsC 276	SCS18
SUS 304	TG 309	TG 309	TG82	TG82	TG 309	TG82	TG 309Mo	TGNi	TG HsB - 2	TG HsC-276	TG 310
SUS 304L	TG 309	TG 309	TG82	TG82	TG 309	TG82	TG 309Mo	TGNi	TG HsB - 2	TG HsC-276	TG 310
SUS 316	TG 309	TG 309	TG82	TG82	TG 309	TG82	TG 309Mo	TGNi	TG HsB - 2	TG HsC-276	TG 310
SUS 316L	TG 309	TG 309	TG82	TG82	TG 309	TG82	TG 309Mo	TGNi	TG HsB - 2	TG HsC-276	TG 310
SUS 321	TG 309	TG 309	TG82	TG82	TG 309	TG82	TG 309Mo	TGNi	TG HsB - 2	TG HsC-276	TG 310
SUS 329J1	TG 309	TG 309	TG82	TG82	TG 309	TG82	TG 309Mo	TGNi	TG HsB - 2	TG HsC-276	TG 329J4L
SUS 405	TG 309	TG 309	TG82	TG82	TG 309	TG82	TG 309Mo	TGNi	TG HsB - 2	TG HsC-276	TG 310
SUS 430	TG 309	TG 309	TG82	TG82	TG 309	TG82	TG 309Mo	TGNi	TG HsB - 2	TG HsC-276	TG 310
SCS11	TG 309	TG 309	TG82	TG82	TG 309	TG82	TG 309Mo	TGNi	TG HsB - 2	TG HsC-276	TG 310
SCS18	TG82	TG82	TG82	TG82	TG82	TG82	TG82	TGNi	TG HsB - 2	TG HsC-276	TG 310
HsC 276	TG HsC-276	TG HsC-276	TG82	TG HsC-276	TG HsC-276	TG HsC-276	TG HsC-276	TGNi	TG HsB - 2	TG HsC-276	
HsB	TG HsB - 2	TG HsB - 2	TG82	TG HsB - 2	TG HsB - 2	TG HsB - 2	TG HsB - 2	TGNi	TG HsB - 2		
モネル	TGML	TGML	TGNi	TGNi	TGNi	TGNi	TGML	TGML			
SC450		_	TG82	TG82	TG82	TG82	_				
カーベンタ 20	TG82	TG82	TG82	TG82	TG82	TG625					
SN1	TG82	TG82	TG82	TG82	TG82						
NCF 800	TG82	TG82	TG82	TG82							
NCF 750	TG82	TG82									
SS400 SGP											
STPG370 STKH13A	_		(一:該	当品なし)	)						

#### 《溶接上の注意事項》

- 1. 炭素鋼とステンレス鋼の異材溶接は、板厚が厚い場合には、炭素鋼側にTG309でバタリングした後、表に示す溶接材料で溶接を行った方が耐割れ性の点から望ましい。
- 2. モネルと異種材料の溶接は、異材側にTGNiでバタリング後、溶接を行って下さい。

### 選定(TIG溶接)

SUS	CLIC
3041	SUS 304
0012	001
TG	TG
308	308
TG	
308L	
-	
⇒ 制 ⊑	の使用
小袋口	の使用
	304L TG 308 TG

\*製品の使用環境が500℃以上の場合はTG82

### 溶接材料規格

銘 柄	JZS Z3334	AWS A5.14	
TGHsC-276	SNi6276	ERNiCrMo-4	
TGHsB-2	SNi1066	ERNiMo-7	
TGNi	SNi2061	ERNi -1	
TGML	SNi4060	ERNiCu-7	
TG82	SNi6082	ERNiCr-3	
TG625	SNi6625	ERNiCrMo-3	

銘 柄	JIS Z3321	AWS A5.9		
TG308	YS308	ER308		
TG308L	YS308L	ER308L		
TG316	YS316	ER316		
TG316L	YS316L	ER316L		
TG347	YS347	ER347		
TG309	YS309	ER309		
TG309Mo	YS309Mo	ER309Mo		
TG309L	YS309L	ER309L		
TG329J4L	YS329J4L	ER2594		
TG310	YS310	ER310		

- 3. 溶接電流はカタログで推奨している適正範囲を採用して下さい。
- 4. ステンレス鋼同士の組み合せ以外は、本溶接前に施工試験を行い、溶接条件を確認することをおすすめします。
- 5. 各材料により予熱, 後処理が異なるので十分に注意して下さい。(例: SUS405, SUS 430, SC450等)

# 資料 F 14 オーステナイトステンレス鋼溶着 金属中のフェライトについて

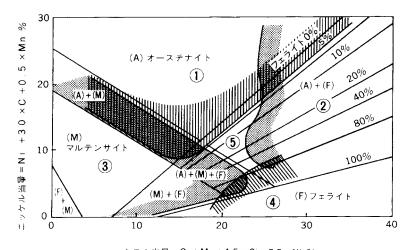
18Cr-8 Niに代表されるオーステナイトステンレス鋼は、通常の熱処理状態では安定なオーステナイト組織を示しますが、より高温、例えば融点直下では、デルタフェライト(δ:以下フェライト)組織が共存するようになります。このフェライトは溶接割れの防止や応力腐食割れの軽減に有効であるといわれており、溶接材料ではこのフェライトを積極的に利用していますが、量が多すぎるとかえって害があるために、溶接金属中では5~10%程度含有されるように設計されています。

溶接金属中に含まれるフェライト量をその化学成分から推定する方法としては、シェフラー(Schaeffler)組織図と、窒素量を考慮して改良されたディロン(DeLong)組織図がありますが、前者をもとに各組成領域を分類すると、

- ①:完全オーステナイト領域 --- 溶接時に高温割れが発生する
- ②:フェライト含有量過剰域 ―― 熱処理によりシグマ相が析出して脆化する
- ③:マルテンサイト生成領域 --- 溶接直後にマルテンサイト相が析出する
- ④:完全フェライト領域 —— 高温加熱により結晶粒が粗大化して脆化する
- ⑤:安全な領域

となり、安全な溶接金属が得られる領域は中央部の限られた領域となります。

フェライト含有量の問題は、特に異材溶接の際に重要な事項となりますので、施工に際しては適正な溶接材料の選択を含め、事前の検討が必要となります。

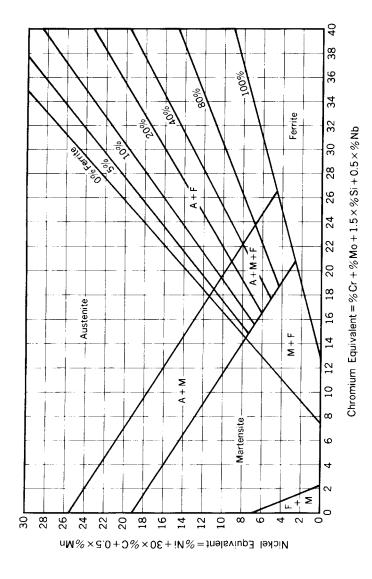


クロム当量=Cr+Mo+1.5×Si+0.5×Nb%

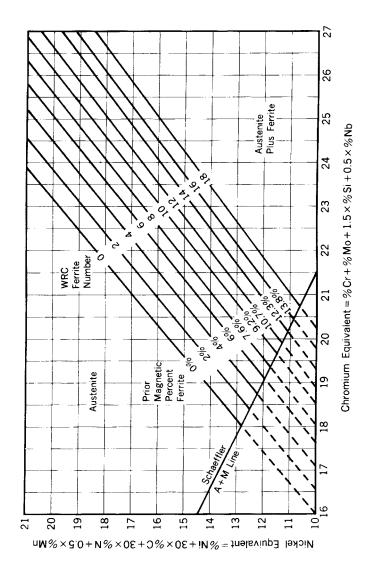
# 資料 F 15 オーステナイトステンレス鋼溶着 金属中のフェライト量測定方法

フェ ラ イ ト インジケータ	標準フェライト量に対応した磁性を もつインサートと、測定しようとす る試片との間の吸引力を対比させ、 フェライト量を測定する方法。
フェライトスコープ	測定しようとする試片に含まれているフェライトにより、磁気誘導が減衰することを利用してフェライト量を測定する方法。
マグネゲージ	永久磁石と、測定しようとする試片 との間の磁性による吸引力が、フェ ライト量に対応して変化することを 利用してフェライト量を測定する方 法。
組織図法	測定しようとする試片の化学成分からNi当量、Cr当量を算出して、組織図からフェライト量を推定する方法。 組織図には、シェフラーの組織図、ディロンの組織図などがあり、また、JIS Z 3119-1988ではFNとフェライト量(%)を対比させた組織図が規定されている。
ポ イ ン ト カウンティング法	溶着金属のフェライト占積率を点算 法により測定する方法で, 占積率=フェライト量。

### 資料F16 シェフラー (Schaeffler) 組織図



# 資料F17 ディロン(DeLong)組織図



### 資料F18 WRC-1992 組織図

