

神鋼溶接総合カタログ

—— 溶接材料・システム ——

株式会社 神戸製鋼所



やっぱりゼロード

日本を作り続けてきた。この先も、ゼロードで。

KOBELCO

はじめに

平素は当社製品をご愛顧賜り、厚く御礼申し上げます。
本カタログのご利用に当っては、以下の事項に留意し、活用頂ければ幸甚に思います。

材料は日米2規格で表示します。

JIS：日本産業規格
AWS：American Welding Society

規格は、2019年12月1日時点です。規格参照時は最新の状況を一度ご確認ください。AWS種類はA5.XXで表記しております。

規格適合状況は、次のように示します。

規格適合の場合

〈例〉JIS Z 3211 E4316
〈例〉AWS A5.5 E9016-B91

一部外れる場合（包装表示など）

〈例〉JIS Z 3183 S502-H相当
〈例〉AWS A5.1 E6011相当

（注）種類は見易さを優先し、文字間にスペースを設けているものがあります。

試験条件は明記なき場合、次のとおりです。

- (1) 「吸収エネルギー」はシャルピー衝撃試験でのそれであり、溶接のまま(AWと表す)、2mmVノッチ、試験温度0℃で表します。
- (2) 機械的性質の一例はAW、常温の試験値です。
- (3) 標点距離(引張試験)は5×Dです。
(D: 平行部の直径)
ただし、規格欄がAWS/ASMEだけの銘柄は、標点距離(引張試験)は4×Dです。
- (4) 熱処理後の冷却速度は炉冷です。
- (5) 電源はAC電源です。
- (6) 極性表示は棒またはワイヤ基準で表示し、DC(+)は棒プラス又はワイヤプラスを意味します。

船級協会や第3者検査機関の認定は、随時、追加、内容変更、取り下げを行うことがあります。

一部の商品は需要状況などにより受注後の生産となる場合があります。

ご注意

- ①本書記載のデータは代表的特性であり、保証を意味するものではありません。商品の適合規格、及び、相当と表示した規格の全着着金属試験の性能を保証させていただきます。詳細なデータは神戸製鋼にお問い合わせください。
- ②実構造物の諸性能は、設計、鋼材成分、施工法、溶接条件、施工者技量などによる影響を受けます。実施工される条件でご確認ください。
- ③本書の記載情報を誤使用して生じた損害については、責任を負いかねます。予めご了承ください。

2008年春より下記商標を冠した呼称へ切替えました。但し、製品の技術的設計変更はありません。

溶接材料の商標

- ① **FAMILIARC™** (ファミリアーク)
FAMILIAR (親しみやすい) とARC (アーク) を繋いだ造語
身近な溶接構造物で使用の多い軟鋼や590MPa未満の抗張力を有する鋼材用溶接材料。
- ② **TRUSTARC™** (トラストアーク)
TRUST (信頼) とARC (アーク) を繋いだ造語
高い信頼が要求される ≥ 590 MPa級鋼、低温用鋼や耐熱鋼用溶接材料。
- ③ **PREMIARC™** (プレミアーク)
PREMIUM (高付加価値なもの) とARC (アーク) を繋いだ造語
合金量の多い鋼やステンレス鋼、非鉄金属用溶接材料。

商標は従来の銘柄に冠せられ、従来の銘柄は呼称を品名と改められました。銘柄は以下に示すように「商標+品名」です。

[新旧の銘柄体系比較例]

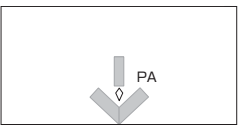
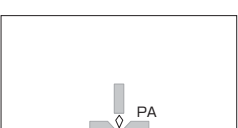

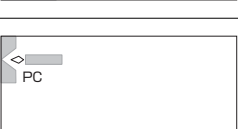

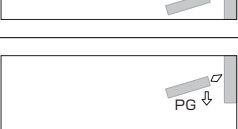
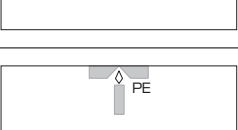
旧 銘柄	新 銘柄
1) B-10	FAMILIARC™ B-10
2) MG-50	FAMILIARC™ MG-50
3) TGS-50	FAMILIARC™ TG-S50
4) MGS-50	FAMILIARC™ MG-S50
5) ZERODE-44	FAMILIARC™ ZERODE-44
6) CMA-106N	TRUSTARC™ CM-A106N
7) DW-308	PREMIARC™ DW-308

本書では一部、商標を以下のように短縮表記しております。

FAMILIARC™ ⇨ **F**
TRUSTARC™ ⇨ **T**
PREMIARC™ ⇨ **P**

溶接姿勢の呼び方変更

JIS Z 3011の改定により溶接姿勢の記号を変更しました。

溶接姿勢	JIS Z 3011	従来の記号	(参考) AWS A3.0
	PA	F	1F
	PA	F	1G
	PB	HF	2F
	PC	H	2G
	PF	VU	3G uphill
	PG	VD	3G downhill
	PE	OH	4G

お知らせ

当社では様々な情報をホームページで提供しております。一部は二次元コードにてアクセス可能です。下記に一例を記載しております。

◆神戸製鋼所 溶接事業部門 ホームページ
URL : <https://www.kobelco.co.jp/welding/>

事業紹介、溶接材料パンフレット、需要産業別、商品紹介
溶接ロボットシステムの映像を掲載

神戸製鋼 溶接



◆KOBELCO WELDING アプリ

溶接総合カタログや溶接関連パンフレットのほか、溶接用語解説などの溶接に関するあらゆる情報を、スマートフォンでお手軽にご覧いただけます。

KOBELCO WELDINGアプリのダウンロード


ダウンロード方法は
こちらから▼

本カタログやパンフレット、「ぼうだより 技術がいど」などをスマートフォンでご覧いただけます。予熱温度や入熱、所要量計算機能など便利ツールも！

KOBELCO WELDING アプリ



◆YouTube動画

「溶接講座」「溶接製品紹介」「溶接事業紹介」をYouTube KOBELCO公式動画チャンネルで公開しています。動画の画面右上にあるを押すと再生リストが開きます。

◆船級認定書

船級に関しましては、変更、取り下げを行う場合がありますので、必要に応じて当社へお問い合わせください。

◆SDS

GHS（化学品の分類および表示に関する世界調和システム）に対応したSDSを提供しております。

◆ぼうだより 技術がいど

当社イベントや新商品紹介、展示会出展等の機関誌と技術レポート、技術ガイドなどを掲載しております。

◆赤カタログ（Web版）


当社HP（赤カタログ）へのアクセス

KOBELCO 赤カタ




※赤カタログに関しましては、ホームページに掲載している内容が冊子より更新の反映が早いことがあります。


溶接の安全に関するご注意

 警告	・溶接者と周囲の人々を重大な人身事故から守るため、必ず次のことを守ってください。
---	--


- ・溶接材料のご使用にあたっては、以下の注意事項を必ず守ってください。ご使用前に必ずSDS（安全データシート）をご確認ください。
(<https://www.kobelco.co.jp/welding/sds/index.html>)
- ・溶接関連機器のご使用にあたっては、取扱説明書の注意事項を必ず守ってください。

 警告	・感電によって死に至ることがあります。
---	---------------------


- ・通電部には触れてはいけません。（溶接棒ホルダにはさまれた被覆アーク溶接棒や溶接中のワイヤは、通電状態になっています。）
- ・乾燥した絶縁手袋を使用し、破れたり濡れた手袋は、使用しないでください。
- ・狭い場所または高所にて溶接する時は、電撃防止装置を使用してください。
なお、高所にて溶接する時は、命綱を使用してください。
- ・溶接機ご使用前には、溶接機の取扱説明書をよく読んで注意事項を守ってください。ケースやカバーを取り外したまま使用しないでください。
また、適切な容量のケーブルを使用し、保守点検を行って損傷したケーブルは、修理または交換してください。

 注意	・溶接の際発生するヒュームとガスによって、健康を損なうおそれがあります。 ・狭い場所での溶接作業は、酸素の欠乏により、窒息する危険性があります。
---	---


- ・高濃度のヒュームやガスを直接吸入しないように、発生元の上部から頭部を避けてください。
- ・ヒュームや有害なガスの吸引による中毒や健康障害および酸欠による窒息を防止するため、局所排気設備を使用するか、呼吸用保護具を着用してください。
- ・屋内の溶接では、全体換気を実施してください。特に狭い場所での溶接では、必ず十分な換気をするか、呼吸用保護具を着用するとともに、訓練された監視員のもとで作業してください。
- ・脱脂、洗浄、噴霧、塗装などの作業の近くでは、溶接を行わないでください。これらの作業の近くで溶接すると、有害なガスを発生することがあります。
- ・めっき鋼板、塗装鋼板などの溶接では、特に注意して十分な換気をするか、呼吸用保護具を使用してください。
- ・溶接用フラックスを取扱う場合にも、粉じんが発生しますので呼吸用保護具、保護めがねおよびかわ製保護手袋を着用してください。

 注意	・アーク光は、目や皮膚に有害です。
---	-------------------


- ・溶接作業や溶接の監視を行う際は、十分なしゃ光度を有するしゃ光保護具を着用してください。フィルタレンズおよびフィルタプレートは、溶接作業に合ったしゃ光度番号を、JIS T 8141の使用基準を参考にして選定してください。
- ・体をアーク光に露出しないように、溶接用かわ製保護手袋、長袖の服、脚カバー、かわ前掛けなどの適切な保護具を着用してください。
- ・必要に応じて、溶接作業場所の周囲に溶接用しゃ光カーテンなどを設置して、アーク光が他の人々の目に入らないようにしてください。

 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・火災や爆発を引き起こす恐れがあります。
--	--


- ・引火性の高い可燃物の近くでは、絶対に溶接しないでください。
- ・飛散するスパッタが可燃物に当たらないよう、可燃物を取り除いてください。取り除けない場合は、不燃性カバーなどで可燃物を覆ってください。
- ・内部に可燃物の入った容器またはパイプや、密閉された容器またはパイプは溶接しないでください。
- ・溶接直後の熱い溶接物を可燃物に近づけないでください。
- ・天井、床、壁などの溶接では、隠れた側にある可燃物を取り除いてください。
- ・溶接用トーチ先端以外の溶接ワイヤが母材側電流回路に接触した状態で溶接しないでください。
- ・ケーブルの接続部は、確実に締め付けて絶縁してください。また、母材側ケーブルは、できるだけ溶接する箇所の近くに接続してください。
- ・溶接作業場の近くに消火器を設置して、万一の場合に備えてください。

 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・スパッタやスラグの飛散によって、目を痛めたり火傷をすることがあります。 ・溶接によって生じた高熱で火傷をすることがあります。
--	--


- ・保護めがね、溶接用かわ製保護手袋、長袖の服、脚カバー、かわ前掛けなどの保護具を着用してください。
- ・溶接部は、冷却するまで手を触れないようにしてください。

 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤや溶加棒の先端で目や顔などの身体に刺し傷を生じる恐れがあります。
--	--

- ・ワイヤの止端部を外す際、ワイヤ先端部から手を離さないでください。
- ・ワイヤの送給状態を見る時など、溶接トーチを顔に向けないようにしてください。
- ・ワイヤや溶加棒を取扱う際には、かわ製手袋や保護めがねを着用してください。

 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・溶接材料の転倒、落下によってけがをする恐れがあります。
--	--

- ・溶接材料の運搬および取扱いに際して、安全靴を着用するとともに、身体の上に落下させぬよう注意してください。また、腰痛を起こさないよう持ち運びの姿勢に注意してください。
- ・ペールパック入りワイヤについては、容器に表示してある取扱い上の注意をよく読んでから作業してください。
- ・溶接材料の保管、運搬時には、転倒や荷崩れしないように積載してください。

 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・溶接材料が使用される地域によって、特有の警告表示が必要になる場合があります。
--	---

- ・購入された溶接材料を他国などで使用される際は、当該地域の法規制にご注意ください。

目 次

溶接材料一覧表	14	8. 硬化肉盛	
1. 軟鋼～550MPa級鋼		・被覆棒	323
・被覆棒	36	・ガスシールドアーク溶接材料	332
・ガスシールドアーク溶接材料／フラックス入りワイヤ	64	・サブマージアーク溶接材料	340
・ガスシールドアーク溶接材料／ソリッドワイヤ	84	・帯状電極材料	344
・ティグ溶接材料	106	9. 鋳鉄	
・セルフシールドアーク溶接材料	110	・被覆棒	348
・サブマージアーク溶接材料	115	10. ニッケル合金	
・エレクトロスラグ溶接材料	132	・被覆棒	354
・エレクトロガスアーク溶接材料	135	・ガスシールドアーク溶接材料，ティグ溶接材料	358
2. 耐候性鋼・耐海水鋼・耐硫酸露点腐食鋼		・ガスシールドアーク溶接材料／フラックス入りワイヤ	360
・被覆棒	142	・帯状電極材料	364
・ガスシールドアーク溶接材料	144	11. アルミニウム・アルミニウム合金	
・ティグ溶接材料	146	・ミグ溶接材料およびティグ溶接材料	368
・サブマージアーク溶接材料	148	12. 片面溶接法（溶接材料・装置）・裏当て材	374
3. 耐火鋼		13. 溶接システム・溶接機・機器	384
・被覆棒	152	14. 材料規格	
・ガスシールドアーク溶接材料	152	・JIS	414
4. 高張力鋼		・AWS	486
・被覆棒	160	・溶接材料の分類について	518
・ガスシールドアーク溶接材料	166	・船級協会溶接材料規格	520
・ティグ溶接材料	172	15. 認定	
・サブマージアーク溶接材料	174	・船級協会	528
5. 低温用鋼		16. 資料	
・被覆棒	187	・溶接材料乾燥条件	552
・ガスシールドアーク溶接材料	192	・溶接材料の扱い方	555
・ティグ溶接材料	198	・標準包装形態	556
・エレクトロガスアーク溶接材料	198	・スプール／コイルの形状	559
・サブマージアーク溶接材料	200	・被覆棒単重表	560
・9%ニッケル鋼用溶接材料	206	・ワイヤ単重表	572
6. 耐熱鋼		・予熱温度選定のめやす	573
・被覆棒	214	・溶接割れ感受性指数と予熱温度	574
・ガスシールドアーク溶接材料	228	・ステンレス鋼溶接部のフェライト量測定	575
・ティグ溶接材料	238	・ステンレス鋼溶接部の組織図とフェライト量	576
・サブマージアーク溶接材料	244	・異材継手における溶接材料の選び方	578
7. ステンレス鋼		・溶接材料所要量の算出	580
・被覆棒	260	・諸数値換算表	582
・ガスシールドアーク溶接材料／フラックス入りワイヤ	274	17. 索引	
・ガスシールドアーク溶接材料／ソリッドワイヤ	296	・溶接材料索引	592
・ティグ溶接材料	300	・溶接システム関連索引	597
・サブマージアーク溶接材料	308		
・帯状電極材料	314		

溶接材料一覧表

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ
				AWS		F-No	A-No	
軟鋼	被覆	TB-24	Z 3211 E4303	—		—	1	52
		TB-43	Z 3211 E4303	—		—	1	52
		TB-I24	Z 3211 E4303	—		—	1	52
		ZERODE-44	Z 3211 E4303 A5.1 E6013 相当			2	1	41
		KOBE-6010	Z 3211 E4310 相当 A5.1 E6010			3	1	60
		B-33	Z 3211 E4313 A5.1 E6013 相当			2	1	42
		RB-26	Z 3211 E4313 A5.1 E6013 相当			2	1	52
		LB-26	Z 3211 E4316 U A5.1 E7016 相当			4	1	43
		LB-47	Z 3211 E4316 U A5.1 E7016 相当			4	1	44
		LB-47A	Z 3211 E4316	—		—	1	54
	棒	LB-52U	Z 3211 E4316 A5.1 E7016 相当			4	1	45
		B-10	Z 3211 E4319 A5.1 E6019 相当			2	1	38
		BI-14	Z 3211 E4319 A5.1 E6019 相当			2	1	52
		B-14	Z 3211 E4319 U A5.1 E6019 相当			2	1	39
		B-17	Z 3211 E4319 U A5.1 E6019 相当			2	1	40
		PB-3	Z 3211 E4340	—		—	—	48
		Z-43F	Z 3211 E4340	—		—	1	47
		Z-1Z	Z 3211 E4340	—		—	1	52
		KOBE-7010S	Z 3211 E4910-P1 相当 A5.5 E7010-P1			3	—	60
		LB-24	Z 3211 E4916 A5.1 E7016 相当			4	1	54
LB-50A	Z 3211 E4916 U A5.1 E7016 相当			4	1	54		

(注) ASME A-Noは、適合品は規定条件に従い、非適合品は推奨条件で得られる化学成分に基づき示しています。また“—”は該当する分類がないことを意味します。

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ		
				AWS		F-No	A-No			
軟鋼	被覆	LB-50FT	Z 3211 E4916 U	—		—	1	56		
		LB-52	Z 3211 E4916 U A5.1 E7016 相当			4	1	49		
		LB-52A	Z 3211 E4916 U A5.1 E7016			4	1	54		
		LB-52UL	Z 3211 E4916 U A5.1 E7016 相当			4	1	54		
		LB-M52	Z 3211 E4916 U A5.1 E7016			4	1	50		
		LB-52-18	Z 3211 E4918 A5.1 E7018			4	1	56		
		LT-B50	Z 3211 E4924	—		—	1	62		
		LT-B52A	Z 3211 E4928 A5.1 E7018 相当			4	1	62		
		LB-26V	Z 3211 E4948 A5.1 E7048 相当			4	1	46		
		LB-52T	Z 3211 E4948 A5.1 E7048 相当			4	1	51		
	棒	LB-52V	Z 3211 E4948 A5.1 E7048 相当			4	1	58		
		KOBE-8010S	Z 3211 E5510-P1 相当 A5.5 E8010-P1			3	—	60		
		LB-57	Z 3211 E5516-G A5.1 E7016			4	1	56		
		SG-0	—	—		—	—	56		
		級	フラックス入りワイヤ	DW-1SZ	Z 3313 T 49 0 T5-1 C A (旧 YFW-C500B)	—		—	—	77
				DW-100E	Z 3313 T 49 2 T1-1 C A-U A5.20 E71T-9C			6	1	82
				MX-100E	Z 3313 T 49 2 T15-0 C A-G-U	—		—	—	82
				MX-100ER	Z 3313 T 49 2 T15-0 C A-G-U	—		—	—	82
				DW-200	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U A5.20 E70T-1C 相当			6	—	80
			ワイヤ	DW-50BF	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U	—		—	—	80
MX-1Z	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U A5.20 E70T-1C 相当					6	—	80		
MX-200	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)					6	—	74		
	A5.20 E70T-1C									

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ
				AWS		F-No	A-No	
軟鋼	550MPa級	フリックス入りワイヤ	MX-200H	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U	6	-	82	
				A5.20 E70T-1C 相当				
			MX-Z100S	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U	6	-	78	
				A5.20 E70T-1C 相当				
			MX-Z50F	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U	6	-	78	
				A5.20 E70T-1C 相当				
			MX-Z200	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)	6	-	74	
				A5.20 E70T-1C 相当				
			MX-Z200MP	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U	6	-	82	
				A5.20 E70T-1C 相当				
			MX-Z210	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)	6	-	75	
				A5.20 E70T-1C 相当				
			DW-100	Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR)	6	1	70	
				A5.20 E71T-1C				
			DW-100V	Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR)	6	1	72	
				A5.20 E71T-1C				
			DW-Z100	Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR)	6	1	70	
				A5.20 E71T-1C				
			DW-Z110	Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR)	6	1	71	
				A5.20 E71T-1C 相当				
DW-50V	Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U	-	-	80				
	-							
MX-100	Z 3313 T 49J 0 T15-0 C A-U	6	-	78				
	A5.20 E70T-1C 相当							
MX-50K	Z 3313 T 49J 0 T15-0 C A-U	-	-	78				
	-							
MX-Z100	Z 3313 T 49J 0 T15-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)	6	-	73				
	A5.20 E70T-1C 相当							
MX-A100	Z 3313 T 49J 0 T15-0 M A-U	6	-	78				
	A5.18 E70C-6M							
MX-100T	Z 3313 T 49J 0 T15-1 C A-U (旧 YFW-C50DM)	6	-	76				
	A5.18 E70C-6C, A5.18 E70C-6M							
MX-100Z	Z 3313 T 49J 0 T15-1 C A-U	6	-	80				
	A5.20 E71T-1C 相当							
DW-55V	Z 3313 T 55 0 T1-1 C A-U	-	-	80				
	-							
MX-55K	Z 3313 T 55 0 T15-0 C A-U	-	-	78				
	-							
鋼	ソリッドワイヤ	MG-1S(F)	Z 3312 G 43 A 0 C 16	-	1	98		
			-					
		MG-SOFT	Z 3312 G 43 A 0 C 16 (旧 YGW14)	-	1	88		
			-					
		MIX-1Z	Z 3312 G 43 A 2 M 0	6	-	100		
MIX-1T	Z 3312 G 43 A 2 M 16	-	-	102				

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ
				AWS		F-No	A-No	
軟鋼	550MPa級	ソリッドワイヤ	MG-1Z	Z 3312 G 49 A 0 C 12	6	-	100	
				A5.18 ER70S-G 相当				
			SE-1Z	Z 3312 G 49 A 0 C 12	6	-	100	
				A5.18 ER70S-G 相当				
			MIX-50FS	Z 3312 G 49 A 0 M 0	-	-	100	
				-				
			SE-A50FS	Z 3312 G 49 A 0 M 0	-	-	100	
				-				
			MIX-1TR	Z 3312 G 49 A 2 M 0	-	-	93	
				-				
			MIX-1TS	Z 3312 G 49 A 2 M 16	-	-	100	
				-				
			SE-A1TS	Z 3312 G 49 A 2 M 16	-	-	100	
				-				
			MG-S50	Z 3312 G 49 AP 3 M 16	6	1	102	
				A5.18 ER70S-G				
			MG-50D	Z 3312 G 55 A 4 C 3M1T	-	-	102	
				-				
			MG-50	Z 3312 YGW11	6	1	89	
				A5.18 ER70S-G				
MG-50R	Z 3312 YGW11	6	1	90				
	A5.18 ER70S-G 相当							
MG-50R(N)	Z 3312 YGW11	-	-	91				
	-							
MG-1T(F)	Z 3312 YGW12	-	1	98				
	-							
MG-50T	Z 3312 YGW12	-	1	98				
	-							
MG-51T	Z 3312 YGW12	6	1	98				
	A5.18 ER70S-6 相当							
SE-50T	Z 3312 YGW12	-	1	85				
	-							
MIX-50S	Z 3312 YGW15	6	1	98				
	A5.18 ER70S-G 相当							
SE-A50S	Z 3312 YGW15	-	1	87				
	-							
MIX-50R	Z 3312 YGW15	6	-	92				
	A5.18 ER70S-G							
SE-A50	Z 3312 YGW16	6	1	86				
	A5.18 ER70S-G 相当							
MG-55R	Z 3312 YGW18	6	-	100				
	A5.18 ER70S-G 相当							
MG-56	Z 3312 YGW18	-	-	94				
	-							
MG-56R	Z 3312 YGW18	-	-	95				
	-							

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ	
				AWS		F-No	A-No		
軟鋼	ソリッドワイヤ	MG-56R(N)	Z 3312 YGW18	-	-	96			
		MG-56R(A)	Z 3312 YGW18	-	-	97			
		MIX-55R	Z 3312 YGW19 A5.18 ER70S-G 相当	6	-	100			
	テイク溶接材料	TG-S35	Z 3316 W 35 A 0U 10	-	1	108			
		TG-S50	Z 3316 W 49 A 3U 16 (旧 YGT50) A5.18 ER70S-G	6	1	107			
		TG-S51T	Z 3316 W 49 AP 3U 6 A5.18 ER70S-6	6	1	108			
	セルフシールドアーク	OW-1Z	Z 3313 T 49 T14-0 N S-G A5.20 E71T-GS 相当	6	-	112			
		OW-S50T	Z 3313 T 49 T14-0 N S-G (旧 YFW-S50GB) A5.20 E71T-GS 相当	6	-	112			
		OW-56A	Z 3313 T 49 Y T4-0 N A (旧 YFW-S500B) A5.20 E70T-4 相当	6	-	112			
		OW-S50H	Z 3313 T 49 Y T7-0 N A A5.20 E70T-7 相当	6	-	112			
	550 MPa級	サブマージアーク溶接材料	MF-53/US-36	Z 3183 S501-H 相当 A5.17 F7A0-EH14 相当	6	-	126		
			G-50/US-36	Z 3183 S502-H 相当 A5.17 F7A2-EH14 相当	6	-	120		
			G-60/US-36	Z 3183 S502-H 相当 A5.17 F7A2-EH14 相当	6	-	121		
		G-80/US-36	Z 3183 S502-H 相当 A5.17 F7A2-EH14 相当, A5.17 F6P2-EH14 相当	6	-	122			
		MF-38/US-36	Z 3183 S502-H 相当 A5.17 F7A6-EH14 相当, A5.17 F7P6-EH14 相当	6	-	123			
		MF-300/US-36	Z 3183 S502-H 相当 A5.17 F7A6-EH14 相当, A5.17 F7P6-EH14 相当	6	-	124			
		MF-38A/US-36	Z 3183 S502-H 相当 A5.17 F7A4-EH14 相当	6	-	125			
		PF-H52/US-36	Z 3183 S502-H 相当	-	-	127			
		PF-H55E/US-36	Z 3183 S502-H 相当 A5.17 F7A4-EH14 相当	6	1	128			
PF-I53ES/US-36L		Z 3183 S532-H 相当	-	-	131				
PF-I52E/US-36		-	-	-	129				
PF-I55E/US-36		-	-	-	130				

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ		
				AWS		F-No	A-No			
軟鋼	エレクトロダーク溶接材料	EF-38/ES-50	EF-38 : Z 3353 FES-CS ES-50 : Z 3353 YES501-S	-	-	132				
		EF-38/ES-55	EF-38 : Z 3353 FES-CS ES-55 : Z 3353 YES501-S	-	-	132				
		EF-38/ES-55ST	EF-38 : Z 3353 FES-CS ES-55ST : Z 3353 YES560-S	-	-	132				
		EF-38/ES-56ST	EF-38 : Z 3353 FES-CS ES-56ST : Z 3353 YES561-S	-	-	132				
		EF-38/ES-60ST	EF-38 : Z 3353 FES-CS ES-60ST : Z 3353 YES600-S	-	-	132				
		ES-X55E/EF-4	-	-	-	134				
		*エレクトロダーク	DW-S43G	Z 3319 YFEG-22C A5.26 EG70T-2 相当	6	-	135			
		耐候性鋼・耐海水鋼・耐硫酸露点腐食鋼	被覆棒	LB-A52	Z 3211 E4916-G	-	-	142		
				LB-O52	Z 3211 E4916-G	-	-	142		
				BA-47	Z 3211 E4919-G	-	-	142		
TB-W52B	Z 3214 E4903-CC A			-	-	142				
TB-W52	Z 3214 E4903-NC A			-	-	142				
LB-W52	Z 3214 E4916-NC A U H15 A5.5 E7016-G 相当			4	-	142				
LB-W52B	Z 3214 E49J16-NCC A U H15 A5.5 E7016-G 相当			4	-	142				
LB-W62G	Z 3214 E57J16-NCC1 A U H10 A5.5 E8018-W2 相当			4	-	142				
LB-50WT	-			-	-	142				
LB-W52CL	-			-	-	142				
フラックス入りワイヤ	棒	MX-50W	Z 3320 T49J0T1-0CA-NCC-U	-	-	144				
		DW-50W	Z 3320 T49J0T1-1CA-NCC-U	-	-	144				
		MX-588	Z 3320 T57J1T1-0CA-NCC1-U A5.29 E80T1-W2C 相当	6	-	144				
		MX-60W	Z 3320 T57J1T1-0CA-NCC1-U A5.29 E80T1-W2C 相当	6	-	144				

*エレクトロダーク溶接材料

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ
				AWS		F-No	A-No	
耐候性鋼・耐海水鋼	フラックス入りワイヤ	DW-588	Z 3320 T57J1T1-1CA-NCC1-U A5.29 E81T1-W2C 相当	6	-	144		
		DW-60W	Z 3320 T57J1T1-1CA-NCC1-U A5.29 E81T1-W2C 相当	6	-	144		
		DW-50AC	Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-G-U -	-	-	144		
		DW-50WT	-	-	-	144		
		DW-50WCL	-	-	-	144		
		DW-50WCLB	-	-	-	146		
		MX-50WT	-	-	-	144		
		MX-50WCL	-	-	-	144		
		MX-50WCLB	-	-	-	146		
		耐硫酸露点腐食鋼	ソリッドワイヤ	MG-W50B	Z 3315 G49JA0U C1-NCCJ A5.28 ER80S-G	6	-	146
MG-W50TB	Z 3315 G49JA0U C1-NCCJ A5.28 ER80S-G 相当			6	-	146		
MG-W588	Z 3315 G57JA1U C1-NCCJ A5.28 ER80S-G			6	-	146		
耐海水鋼・耐硫酸露点腐食鋼	サブマージアーク溶接材料	MF-53/ US-W52B	Z 3183 S501-AW1 相当 A5.23 F7A0-EG-G 相当	6	-	148		
		MF-38/ US-W52B	Z 3183 S502-AW1 相当 A5.23 F7A2-EG-G 相当	6	-	148		
		MF-38A/ US-W52B	Z 3183 S502-AW1 相当 A5.23 F7A2-EG-G 相当	6	-	148		
		MF-63/ US-W62B	Z 3183 S581-AW1 相当 A5.23 F8A0-EG-G 相当	6	-	148		
		MF-38/ US-W62B	Z 3183 S582-AW1 相当 A5.23 F8A2-EG-G 相当	6	-	148		
		MF-38/ US-50WT	-	-	-	148		
		MF-38/ US-W52CL	-	-	-	148		
		MF-38/ US-W52CLB	-	-	-	148		
		MF-38A/ US-50WT	-	-	-	148		

*ティグ溶接材料

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ
				AWS		F-No	A-No	
耐候性鋼・耐海水鋼・耐硫酸露点腐食鋼	サブマージアーク溶接材料	MF-38A/ US-W52CL	-	-	-	148		
		MF-38A/ US-W52CLB	-	-	-	148		
		MF-53/ US-50WT	-	-	-	148		
		MF-53/ US-W52CL	-	-	-	148		
		MF-53/ US-W52CLB	-	-	-	148		
		耐火鋼	被覆棒 入りワイヤ フラックス ワイヤ	LB-490FR	Z 3211 E4916-G -	-	-	152
DW-490FR	Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-G-U -			-	-	152		
MX-490FR	Z 3313 T 49J 0 T15-0 C A-G-U -			-	-	152		
MG-490FR	Z 3312 G 49 A 0 U C 3M1T -			-	-	152		
高張力鋼	被覆棒	LB-62	Z 3211 E6216-N1M1 U A5.5 E9016-G 相当	4	-	160		
		LB-62U	Z 3211 E6216-N1M1 U A5.5 E9016-G	4	-	164		
		LB-62UL	Z 3211 E6216-N1M1 U A5.5 E9016-G 相当	4	-	161		
		LB-M62	Z 3211 E6216-N1M1 U A5.5 E9016-G 相当	4	-	164		
		LB-62L	Z 3211 E6216-N5M1 L, Z 3211 E5916-N5M1 P L 相当 A5.5 E8016-C1	4	10	164		
		LB-106	Z 3211 E6916-N3CM1 U A5.5 E10016-G 相当	4	-	164		
		LB-116	Z 3211 E7816-N4CM2 U A5.5 E11016-G 相当	4	12	162		
		LB-80UL	Z 3211 E7816-N4CM2 U A5.5 E11016-G 相当	4	12	163		
		LB-88LT	Z 3211 E7816-N5M4 L A5.5 E11016-G	4	-	164		
		鋼	フラックス入りワイヤ	MX-60F	Z 3313 T 59J 1 T1-0 C A-G-U (旧 YFW-C60FM) -	-	-	168
DW-60	Z 3313 T 59J 1 T1-1 C A-N2M1-U (旧 YFW-C602R) A5.29 E81T1-Ni1C			6	10	166		
DW-60V	Z 3313 T 59J 1 T1-1 C A-N2M1-U A5.29 E81T1-Ni1C 相当			6	10	172		
MX-60	Z 3313 T 59J 1 T15-0 C A-3M2-U (旧 YFW-C60FM) -			-	-	167		

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ	
				AWS		F-No	A-No		
高張力鋼	ソリッドワイヤ	MG-60	Z 3312 G 59J A 1 U C 3M1T(旧 YGW21)	6	-	169			
			-						
		MG-60R(N)	Z 3312 G 59J A 1 U C 3M1T	-	-	170			
			-						
		MG-S63B	Z 3312 G 59J A 1 U M C1M1T A5.28 ER90S-G 相当	6	-	170			
		MG-60R(A)	Z 3312 G 59J A 1 U C 3M1T	-	-	170			
			-						
		MG-70	Z 3312 G 69 A 2 U C N2M4T A5.28 ER100S-G 相当	6	-	170			
		MG-70R(N)	Z 3312 G 69 A 2 U C N2M4T A5.28 ER100S-G 相当	6	-	170			
		MG-S70	Z 3312 G 69 A 2 U M N4CM21T A5.28 ER100S-G	6	12	170			
		MG-80	Z 3312 G 78 A 2 U C N4M4T A5.28 ER110S-G 相当	6	-	170			
		MG-82	Z 3312 G 78 A 2 U C N4M4T A5.28 ER110S-G 相当	6	-	170			
		MG-S80	Z 3312 G 78 A 4 M N5CM3T A5.28 ER110S-G 相当	6	-	170			
		MG-S88A	Z 3312 G 78 A 6 U M N7M4T A5.28 ER120S-G 相当	6	-	172			
		溶接材料	TG-S62	Z 3316 W 59 A 2 3M31 A5.28 ER80S-G	6	2	172		
			TG-S80AM	Z 3316 W 78 A 6 N6C1M4 A5.28 ER110S-G	6	-	172		
		サブマージアーク溶接材料	MF-63/US-49	Z 3183 S581-H 相当 A5.23 F8A0-EG-A4 相当	6	2	175		
			MF-38/US-49	Z 3183 S584-H 相当 A5.23 F8A4-EG-A4 相当, A5.23 F8P2-EG-A4 相当	6	2	174		
			PF-H80AK/ US-255	Z 3183 S704-H4 A5.23 F10A8-EG-G 相当, A5.23 F9P6-EG-G 相当	6	-	176		
PF-H80AK/ US-80BN	Z 3183 S804-H4 相当 A5.23 F11A4-EG-G 相当		6	-	176				
PF-H80AK/ US-80LT	Z 3183 S80J4-H4 相当 A5.23 F12A10-EG-G 相当		6	-	176				
被覆棒	LB-52NS		Z 3211 E4916-N1 AP L A5.5 E7016-G	4	-	187			
	NB-3J	Z 3211 E4916-N7 AP L A5.5 E7016-C2L	4	10	189				
	NB-1SJ	Z 3211 E5516-3N3 AP L A5.5 E8016-G	4	10	188				
	NB-1	Z 3211 E5516-G AP A5.5 E8016-G	4	10	190				
	NB-2	Z 3211 E5516-N5 AP L	4	10	190				
		A5.5 E8016-C1 相当							

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ		
				AWS		F-No	A-No			
低張力鋼	フラックス入りワイヤ	DW-55E	Z 3313 T 49 4 T1-1 C A-U A5.20 E71T-9C-J	6	-	194				
		DW-55L	Z 3313 T 55 6 T1-1 C A-N3 (旧 YFL-C506R) A5.29 E81T1-K2C	6	10	192				
		MX-55LF	- A5.20 E70T-9C-J 相当	6	-	194				
		DW-55LSR	Z 3313 T 55 6 T1-1 C A-N3 (旧 YFL-C506R) A5.29 E81T1-K2C	6	10	193				
		DW-A55L	- A5.29 E81T1-K2M	6	10	194				
		DW-A55LSR	- A5.29 E81T1-Ni1M	6	10	194				
		DW-A61LSR	- A5.29 E91T1-GM	6	10	194				
		DW-A62LSR	- A5.29 E91T1-GM	6	10	194				
		ソリッドワイヤ	MG-S50LT	Z 3312 G 49 AP 6 M 17 A5.18 ER70S-G	6	-	196			
			MG-S1N	Z 3312 G 49 P 6 M N3 A5.28 ER70S-G	6	10	196			
			MG-S3N	Z 3312 G 49 P 10 G N9 A5.28 ER70S-G 相当	6	-	196			
			MG-T1NS	Z 3312 G 55 A 6 M N2M1T A5.28 ER80S-G 相当	6	10	196			
		ティグ溶接材料	TG-S1N	Z 3316 W 49 A 6 N1 A5.28 ER70S-G	6	-	198			
			TG-S3N	Z 3316 W 49 A 10 N7 A5.28 ER70S-G	6	10	198			
			TG-S60A	Z 3316 W 59 A 6 0 A5.28 ER80S-G	6	-	198			
			TG-S9N	- -	-	-	198			
		サブマージアーク溶接材料	* エレクタ	DW-S1LG	- -	-	-	198		
			MF-38/ US-49A	- A5.17 F7A6-EH14 相当, A5.17 F7P6-EH14 相当	6	-	200			
			PF-100H/ US-36LT	- A5.17 F7A8-EH14 相当	6	1	204			
PF-H203/ US-203E	- A5.23 F7P15-ENi3-Ni3 相当		6	10	203					
PF-H55LT/ US-36	- A5.17 F7A8-EH14 相当, A5.17 F7P8-EH14 相当		6	-	201					
PF-H55S/ US-255	- A5.23 F9A5-EG-G 相当, A5.23 F8P5-EG-G 相当		6	-	204					

* エレクトロガスアーク材料

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ	
				AWS		F-No	A-No		
低温用鋼	サブマージ溶接材料	PF-H55S/ US-49A	—	6	1	204			
			A5.17 F7A6-EH14 相当, A5.17 F7P6-EH14 相当						
低温用鋼	サブマージ溶接材料	PF-H55LT-N/ US-29HK	—	—	—	202			
			A5.23 F8A8-EH12K 相当						
低温用鋼(9%ニッケル鋼用)	被覆棒	NI-C70S	Z 3225 D9Ni-1 A5.11 ENiCrFe-9	43	—	208			
		NI-C1S	Z 3225 D9Ni-2 A5.11 ENiMo-8	44	—	208			
	*ティグ	TG-S709S	Z 3332 YGT9Ni-2 A5.14 ERNiMo-8	44	—	208			
		フワックス入り ワイヤ	DW-N709SP	Z 3335 TNi1013-PB1 A5.34 ENiMo13T1-1, A5.34 ENiMo13T1-4	43	—	208		
	DW-N70S		Z 3335 TNi6456-BM0 —	—	—	208			
	DW-N609SV	— —	—	—	208				
	サブマージ溶接材料	PF-N3/ US-709S	Z 3333 FS9Ni-F/YS9Ni A5.14 ERNiMo-8 相当* (US-709S)	44*	—	208			
		PF-N4/ US-709S	Z 3333 FS9Ni-H/YS9Ni A5.14 ERNiMo-8 相当* (US-709S)	44*	—	208			
	耐熱鋼	被覆棒	BL-76	Z 3211 E4916 A5.1 E7016	4	1	215		
			CM-A76	Z 3223 E4916-1M3 A5.5 E7016-A1	4	2	217		
CM-B76			Z 3223 E4916-1M3 A5.5 E7016-A1	4	2	224			
CM-B95			Z 3223 E5215-1CML A5.5 E7015-B2L 相当	4	3	224			
CM-A96			Z 3223 E5516-1CM A5.5 E8016-B2	4	3	219			
CM-A96MB			Z 3223 E5516-1CM A5.5 E8016-B2	4	3	224			
CM-5			Z 3223 E5516-5CM A5.5 E8016-B6	4	5	226			
CM-B98			Z 3223 E5518-1CM A5.5 E8018-B2	4	3	224			
CM-A106			Z 3223 E6216-2C1M A5.5 E9016-B3	4	4	220			
CM-A106N			Z 3223 E6216-2C1M A5.5 E9016-B3	4	4	221			
CM-A106H			Z 3223 E6216-2C1MV 相当 A5.5 E9016-G 相当	4	4	226			
CM-B108			Z 3223 E6218-2C1M A5.5 E9018-B3	4	4	226			

*ワイヤのみ

*ティグ溶接材料

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ	
				AWS		F-No	A-No		
耐熱鋼	被覆棒	CM-95B91	—	4	5	223			
			A5.5 E9015-B91						
		CM-96B91	—	4	5	223			
			A5.5 E9016-B91						
		BL-96	—	4	2	216			
			A5.5 E9016-G						
		BL-106	—	4	—	224			
			A5.5 E10016-G 相当						
		CM-92WD	—	4	—	222			
			A5.5 E9015-B92						
		CM-2CW	—	4	—	226			
			A5.5 E9016-G 相当						
		CM-9Cb	—	4	—	226			
			A5.5 E9016-G						
CM-B83	—	2	3	218					
	A5.5 E8013-G 相当								
CR-12S	—	4	—	226					
	A5.5 E9016-G 相当								
CR-93BD	— —	—	—	226					
耐熱鋼	フワックス入りワイヤ	DW-1CMA	Z 3318 T55T1-1C-1CML A5.29 E81T1-B2LC 相当	6	3	230			
		DW-2CMA	Z 3318 T62T1-1C-2C1ML —	—	4	230			
		DW-81B2C	— A5.29 E81T1-B2C	6	3	230			
		DW-81B2	— A5.29 E81T1-B2M	6	3	230			
		DW-91B3C	— A5.29 E91T1-B3C	6	4	230			
		DW-91B3	— A5.29 E91T1-B3M	6	4	230			
		DW-56	— A5.29 E81T1-G C	6	—	230			
		DW-91B91	— A5.29 E91T1-B9M	6	5	230			
		ソリッドワイヤ	MG-M	Z 3317 G 49C-3M3T A5.28 ER80S-G 相当	6	2	232		
			MG-SM	Z 3317 G 52A-1M3 A5.28 ER80S-G	6	2	232		
			MG-S1CM	Z 3317 G 55A-1CM3 A5.28 ER80S-B2Mn	6	3	232		
			MG-T1CM	Z 3317 G 55A-1CM3 A5.28 ER80S-B2Mn 相当	6	3	234		

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ
				AWS		F-No	A-No	
耐熱鋼	ソリッドワイヤ	MG-1CM	Z 3317 G 55C-1CMT1	A5.28 ER80S-G 相当	6	3	232	
			Z 3317 G 57A-2CMWV-Ni					
		MG-S2CW	Z 3317 G 62A-2C1M2	A5.28 ER90S-B3Mn	6	4	234	
			Z 3317 G 62A-2C1M3					
		MG-T2CM	Z 3317 G 62A-2C1M3	A5.28 ER90S-B3MnSi 相当	6	4	234	
			Z 3317 G 62A-2C1M3					
		MG-S9Cb	Z 3317 G 62A-9C1MV2	A5.28 ER90S-B91CMn	6	-	236	
			Z 3317 G 62A-9C1MV					
		MG-S90B91	Z 3317 G 62A-9C1MV	A5.28 ER90S-B91	6	5	236	
			Z 3317 G 62A-10CMWV-Co1					
	MG-S12CRS	Z 3317 G 62A-10CMWV-Co1	A5.28 ER90S-G 相当	6	-	236		
		Z 3317 G 62C-2C1MT1						
	MG-2CM	Z 3317 G 62C-2C1MT1	A5.28 ER90S-G 相当	6	4	232		
		Z 3317 G 62C-2C1MT1						
	MG-S56	Z 3317 G 62C-2C1MT1	A5.28 ER90S-G 相当	6	-	232		
		Z 3317 G 62C-2C1MT1						
	MG-S5CM	Z 3317 G 62C-2C1MT1	A5.28 ER90S-G 相当	6	-	232		
		Z 3317 G 62C-2C1MT1						
	ティグ溶接材料	TG-S56	Z 3316 W 55 P 2 N1M3	A5.28 ER80S-G	6	11	238	
			Z 3316 W 62 P 2 N3M2J					
TG-S63S		Z 3316 W 62 P 2 N3M2J	A5.28 ER90S-G	6	12	238		
		Z 3317 W 52-1CML1						
TG-S1CML		Z 3317 W 52-1CML1	A5.28 ER80S-G	6	3	238		
		Z 3317 W 52-1M3						
TG-SM		Z 3317 W 52-1M3	A5.28 ER80S-G	6	2	238		
		Z 3317 W 52-2CMWV						
TG-S2CW		Z 3317 W 52-2CMWV	A5.28 ER80S-G 相当	6	-	240		
		Z 3317 W 55-1CM						
TG-S80B2	Z 3317 W 55-1CM	A5.28 ER80S-B2	6	3	238			
	Z 3317 W 55-1CM3							
TG-S1CM	Z 3317 W 55-1CM3	A5.28 ER80S-B2Mn	6	3	238			
	Z 3317 W 55-2C1ML1							
TG-S2CML	Z 3317 W 55-2C1ML1	A5.28 ER80S-G	6	4	240			
	Z 3317 W 55-5CM							
TG-S5CM	Z 3317 W 55-5CM	A5.28 ER80S-B6	6	5	240			
	Z 3317 W 62-2C1M							
TG-S90B3	Z 3317 W 62-2C1M	A5.28 ER90S-B3	6	4	238			
	Z 3317 W 62-2C1M							

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ
				AWS		F-No	A-No	
耐熱鋼	ティグ溶接材料	TG-S2CM	Z 3317 W 62-2C1M2	A5.28 ER90S-B3Mn	6	4	238	
			Z 3317 W 62-9C1MV					
		TG-S90B91	Z 3317 W 62-9C1MV	A5.28 ER90S-B91	6	5	242	
			Z 3317 W 62-9C1MV1					
		TG-S9Cb	Z 3317 W 62-9C1MV1	A5.28 ER90S-B91C	6	5	242	
			Z 3317 W 62-10CMWV-Co					
		TG-S12CRS	Z 3317 W 62-10CMWV-Co	A5.28 ER90S-G	6	-	242	
			Z 3317 W 62-10CMWV-Co					
		TG-S2CMH	Z 3317 W 62-10CMWV-Co	A5.28 ER90S-G 相当	6	4	240	
			Z 3317 W 62-10CMWV-Co					
	TG-S92W	Z 3317 W 62-10CMWV-Co	A5.28 ER90S-B92 (1.2)	6	-	242		
		Z 3317 W 62-10CMWV-Co						
	TG-S93B	Z 3317 W 62-10CMWV-Co	A5.28 ER90S-B92 (1.2)	6	-	242		
		Z 3317 W 62-10CMWV-Co						
	サブマージアーケ溶接材料	MF-29A/US-502	Z 3183 S502-5CM 相当	A5.23 F7P2-EG-B6 相当	6	5	256	
			Z 3183 S502-5CM 相当					
		PF-200S/US-502	Z 3183 S502-5CM 相当	A5.23 F7P2-EG-B6 相当	6	5	256	
			Z 3183 S502-H 相当					
		G-80/US-36	Z 3183 S502-H 相当	A5.17 F7A2-EH14 相当, A5.17 F6P2-EH14 相当	6	-	248	
			Z 3183 S502-H 相当					
MF-38/US-36		Z 3183 S502-H 相当	A5.17 F7P6-EH14 相当	6	-	249		
		Z 3183 S571-2CM 相当						
G-80/US-521		Z 3183 S571-2CM 相当	A5.23 F8P2-EG-B3 相当	6	4	253		
		Z 3183 S571-2CM 相当						
MF-29A/US-521	Z 3183 S571-2CM 相当	A5.23 F8P2-EG-B3 相当	6	4	253			
	Z 3183 S583-H 相当							
G-80/US-49	Z 3183 S583-H 相当	A5.23 F7A0-EG-A2 相当, A5.23 F7P0-EG-A2 相当	6	-	248			
	Z 3183 S584-H 相当							
MF-38/US-49	Z 3183 S584-H 相当	A5.23 F8P2-EG-A4 相当	6	2	249			
	Z 3183 S624-H1 相当							
MF-38/US-40	Z 3183 S624-H1 相当	A5.23 F8P6-EA3-A3 相当	6	-	256			
	Z 3183 S641-1CM 相当							
G-80/US-511	Z 3183 S641-1CM 相当	A5.23 F7PZ-EG-B2 相当	6	3	251			
	Z 3183 S641-1CM 相当							
MF-29A/US-511	Z 3183 S641-1CM 相当	A5.23 F7PZ-EG-B2 相当	6	3	251			
	Z 3183 S642-1CM 相当							
PF-200/US-511N	Z 3183 S642-1CM 相当	A5.23 F8P2-EG-B2 相当	6	3	252			
	Z 3183 S642-MN 相当							
MF-27/US-56B	Z 3183 S642-MN 相当	A5.23 F9P4-EG-G 相当	6	-	250			
	Z 3183 S642-MN 相当							
MF-29AX/US-63S	Z 3183 S642-MN 相当	A5.23 F10P2-EG-G 相当	6	-	256			
	Z 3183 S642-2CM 相当							
PF-200/US-56B	Z 3183 S642-2CM 相当	A5.23 F9P4-EG-G 相当	6	-	250			
	Z 3183 S642-2CM 相当							
PF-200/US-521S	Z 3183 S642-2CM 相当	A5.23 F9P2-EG-B3 相当	6	4	254			
	Z 3183 S642-2CM 相当							

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ
				AWS		F-No	A-No	
耐熱鋼	サブマージーク溶接材料	PF-200S/ US-9Cb	—	—	6	—	255	
			A5.23 F10PZ-EG-G 相当					
		PF-200S/ US-90B91	—	—	6	5	256	
			A5.23 F9PZ-EB91-B91					
		PF-200S/ US-12CRSD	—	—	—	—	256	
			—					
			—					
		PF-500/ US-521H	—	—	6	4	256	
			A5.23 F9P2-EG-G					
		PF-92WD/ US-92W	—	—	6	—	256	
			A5.23 F9PZ-EG-G					
		PF-93B/ US-93B	—	—	—	—	256	
			A5.23 F10PZ-EG-G					
ステンレス鋼	被覆棒	NC-38	Z 3221 ES308-16	A5.4 E308-16	5	8	262	
		NC-38H	Z 3221 ES308H-16	A5.4 E308H-16	5	8	270	
		NC-38L	Z 3221 ES308L-16	A5.4 E308L-16	5	8	262	
		NC-38LT	Z 3221 ES308L-16	A5.4 E308L-16 相当	5	8	267	
		NC-39	Z 3221 ES309-16	A5.4 E309-16	5	8	263	
		NC-39L	Z 3221 ES309L-16	A5.4 E309L-16	5	8	263	
		NC-39MoL	Z 3221 ES309LMo-16	A5.4 E309LMo-16	5	8	264	
		NC-30	Z 3221 ES310-16	A5.4 E310-16	5	9	270	
		NC-32	Z 3221 ES312-16	A5.4 E312-16 相当	5	—	272	
		NC-36	Z 3221 ES316-16	A5.4 E316-16	5	8	265	
		NC-36L	Z 3221 ES316L-16	A5.4 E316L-16	5	8	265	
		NC-36LT	Z 3221 ES316L-16	A5.4 E316L-16 相当	5	8	267	
NC-317L	Z 3221 ES317L-16	A5.4 E317L-16 相当	5	8	270			
NC-318	Z 3221 ES318-16	A5.4 E318-16 相当	5	8	270			
NC-2594	Z 3221 ES329J4L-16 相当	A5.4 E2594-16	5	—	272			
NC-37	Z 3221 ES347-16	A5.4 E347-16	5	8	266			
NC-37L	Z 3221 ES347L-16	A5.4 E347-16 相当	5	8	266			

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ
				AWS		F-No	A-No	
ステンレス鋼	被覆棒	CR-40Cb	Z 3221 ES409Nb-16	A5.4 E409Nb-16 相当	4	7	268	
		CR-40	Z 3221 ES410-16	A5.4 E410-16 相当	4	6	268	
		CR-43Cb	Z 3221 ES430Nb-16	A5.4 E430Nb-16 相当	4	7	269	
		NC-2209	Z 3221 ES2209-16 相当	A5.4 E2209-16	5	8	272	
		CR-43CbS	—	—	—	7	269	
		NC-316MF	—	—	—	—	270	
		DW-308	Z 3323 TS308-FB0	A5.22 E308T0-1, A5.22 E308T0-4	6	8	278	
		DW-308H	Z 3323 TS308H-BiF-FB0	A5.22 E308HT1-1, A5.22 E308HT1-4	6	8	286	
		DW-308LH	Z 3323 TS308L-BiF-FB0	A5.22 E308LT1-1, A5.22 E308LT1-4	6	8	286	
		DW-308L	Z 3323 TS308L-FB0	A5.22 E308LT0-1, A5.22 E308LT0-4	6	8	279	
		DW-T308L	Z 3323 TS308L-FB0	A5.22 E308LT0-1 相当, A5.22 E308LT0-4 相当	6	8	295	
		DW-308LP	Z 3323 TS308L-FB1	A5.22 E308LT1-1, A5.22 E308LT1-4	6	8	279	
DW-308LTP	Z 3323 TS308L-FB1	A5.22 E308LT1-1 相当, A5.22 E308LT1-4 相当	6	8	288			
MX-A308L	Z 3323 TS308L-MM0	—	—	8	292			
DW-308N2	Z 3323 TS308N2-FB0	—	—	—	286			
DW-309	Z 3323 TS309-FB0	A5.22 E309T0-1, A5.22 E309T0-4	6	8	280			
DW-309LH	Z 3323 TS309L-BiF-FB0	A5.22 E309LT1-1, A5.22 E309LT1-4	6	8	286			
DW-309L	Z 3323 TS309L-FB0	A5.22 E309LT0-1, A5.22 E309LT0-4	6	8	281			
DW-T309L	Z 3323 TS309L-FB0	A5.22 E309LT0-1 相当, A5.22 E309LT0-4 相当	6	8	295			
DW-309LP	Z 3323 TS309L-FB1	A5.22 E309LT1-1, A5.22 E309LT1-4	6	8	282			
MX-A309L	Z 3323 TS309L-MM0	—	—	8	292			
DW-309MoL	Z 3323 TS309LMo-FB0	A5.22 E309LMoT0-1, A5.22 E309LMoT0-4	6	8	285			
DW-309MoLP	Z 3323 TS309LMo-FB1	A5.22 E309LMoT1-1, A5.22 E309LMoT1-4	6	8	285			

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ
				AWS		F-No	A-No	
ス テ ス ン リ ワ イ ヤ ス	フ ラ ッ ク ス 入 り ワ イ ヤ	DW-310	Z 3323 TS310-FB0	6	9	288		
			A5.22 E310T0-1, A5.22 E310T0-4					
		DW-316	Z 3323 TS316-FB0	6	8	283		
			A5.22 E316T0-1, A5.22 E316T0-4					
		DW-316H	Z 3323 TS316H-BiF-FB0	6	8	286		
			A5.22 E316T1-1, A5.22 E316T1-4					
		MX-A316L	Z 3323 TS316L-MM0	-	8	292		
			-					
		DW-316L	Z 3323 TS316L-FB0	6	8	283		
			A5.22 E316LT0-1, A5.22 E316LT0-4					
		DW-316LT	Z 3323 TS316L-FB0	6	8	288		
			A5.22 E316LT1-1 相当, A5.22 E316LT1-4 相当					
		DW-T316L	Z 3323 TS316L-FB0	6	8	295		
			A5.22 E316LT0-1 相当, A5.22 E316LT0-4 相当					
		DW-316LP	Z 3323 TS316L-FB1	6	8	284		
			A5.22 E316LT1-1, A5.22 E316LT1-4					
		DW-317L	Z 3323 TS317L-FB0	6	8	288		
			A5.22 E317LT0-1, A5.22 E317LT0-4					
		DW-317LP	Z 3323 TS317L-FB1	6	8	288		
			A5.22 E317LT1-1 相当, A5.22 E317LT1-4 相当					
		DW-2594	Z 3323 TS329J4L-FB1	6	-	290		
			A5.22 E2594T1-1, A5.22 E2594T1-4					
		DW-347	Z 3323 TS347-FB0	6	8	288		
A5.22 E347T0-1, A5.22 E347T0-4								
DW-410Cb	Z 3323 TS409Nb-FC0	6	7	290				
	A5.22 E409NbT0-1							
DW-430CbS	Z 3323 TS430Nb-FC0	6	7	290				
	A5.22 E430NbT0-1							
DW-2209	Z 3323 TS2209-FB1 相当	6	8	290				
	A5.22 E2209T1-1, A5.22 E2209T1-4							
DW-2307	-	6	-	290				
	A5.22 E2307T1-1, A5.22 E2307T1-4							
MX-A430M	-	-	7	292				
	-							
ワイヤード	MG-S308	Z 3321 YS308	6	8	298			
		A5.9 ER308						
MG-S309	Z 3321 YS309	6	8	298				
	A5.9 ER309							
ティグ溶接材料	TG-S308	Z 3321 YS308	6	8	300			
		A5.9 ER308						
	TG-S308L	Z 3321 YS308L	6	8	300			
		A5.9 ER308L						
	TG-S309	Z 3321 YS309	6	8	300			
A5.9 ER309								
TG-S309L	Z 3321 YS309L	6	8	300				
		A5.9 ER309L						

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ
				AWS		F-No	A-No	
ス テ ス ン リ ワ イ ヤ ス	テ イ グ 溶 接 材 料	TG-S309MoL	Z 3321 YS309L Mo	6	8	300		
			A5.9 ER309L Mo					
		TG-S310	Z 3321 YS310	6	9	304		
			A5.9 ER310					
		TG-S316	Z 3321 YS316	6	8	302		
			A5.9 ER316					
		TG-S316L	Z 3321 YS316L	6	8	302		
			A5.9 ER316L					
		TG-S317L	Z 3321 YS317L	6	8	302		
			A5.9 ER317L					
		TG-S2594	Z 3321 YS329J4L	6	-	304		
			A5.9 ER2594					
		TG-S347	Z 3321 YS347	6	8	302		
			A5.9 ER347					
		TG-S347L	Z 3321 YS347L	6	8	302		
			A5.9 ER347					
		TG-S2209	Z 3321 YS2209 相当	6	8	304		
			A5.9 ER2209					
		TG-X308L	Z 3323 TS308L-RI	-	8	306		
			A5.22 R308LT1-5					
		TG-X309L	Z 3323 TS309L-RI	-	8	306		
			A5.22 R309LT1-5					
		TG-X316L	Z 3323 TS316L-RI	-	8	306		
A5.22 R316LT1-5								
TG-X347	Z 3323 TS347-RI	-	8	306				
	A5.22 R347T1-5							
NO4051	-	-	-	304				
	-							
TG-S410Cb	-	-	7	304				
	-							
サブ マ ジ ア ーク 溶 接 材 料	PF-S1/ US-308	Z 3324 YW S308	6*	8	310			
		A5.9 ER308 相当*						
		Z 3324 YW S308L	6*	8	310			
		A5.9 ER308L 相当*						
		Z 3324 YW S309	6*	8	310			
		A5.9 ER309 相当*						
		Z 3324 YW S309L	6*	8	310			
A5.9 ER309L 相当*								
PF-S1/ US-316	Z 3324 YW S316	6*	8	310				
	A5.9 ER316 相当*							
PF-S1/ US-316L	Z 3324 YW S316L	6*	8	312				
	A5.9 ER316L 相当*							
PF-S1/ US-317L	Z 3324 YW S317L	6*	8	312				
	A5.9 ER317L 相当*							

*ワイヤのみ

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ	
				AWS		F-No	A-No		
ステンレス鋼	帯状電極材料	PF-B1/ US-B309L	Z 3322 Y B S308-F	-	8	316			
		MF-B3/ US-B309L	Z 3322 Y B S308-F	-	8	316			
		PF-B1FP/ US-B347LP	Z 3322 Y B S347-F	-	8	316			
		PF-B7FK/ US-B309LCb	Z 3322 Y B S347-F	-	8	316			
硬化被覆肉盛棒	被覆	HF-12	Z 3251 DF3C-500-B	-	-	324			
		HF-11	Z 3251 DFMA-250-B	-	-	324			
		HF-16	Z 3251 DFME-300-B	-	-	324			
		HF-240	Z 3251 DF2A-250-R	-	-	326			
		HF-260	Z 3251 DF2A-300-B	-	-	326			
		HF-350	Z 3251 DF2A-400-B	-	-	326			
		HF-450	Z 3251 DF2A-450-B	-	-	326			
		HF-500	Z 3251 DF2B-500-B	-	-	326			
		HF-600	Z 3251 DF2B-600-B	-	-	326			
		HF-650	Z 3251 DF3C-600-B	-	-	328			
		HF-700	Z 3251 DF3C-600-B	-	-	328			
		HF-800K	Z 3251 DF3C-700-B	-	-	328			
		HF-30	Z 3251 DFCrA-700-B	-	-	324			
		CR-134	-	-	-	330			
		HF-950	-	-	-	328			
		HF-1000	-	-	-	328			
		MC-16	-	-	-	330			
		入りワイヤス	フラックヤス	DW-H250	Z 3326 YF2A-C-250	-	-	334	
				DW-H350	Z 3326 YF2A-C-350	-	-	334	

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ
				AWS		F-No	A-No	
硬化肉盛棒	フラックス入りワイヤ	DW-H450	Z 3326 YF3B-C-450	-	-	334		
		DW-H600	Z 3326 YF3B-C-600	-	-	334		
		DW-H700	Z 3326 YF3B-C-600	-	-	334		
		DW-H800	Z 3326 YF3B-C-800	-	-	334		
		DW-H132	Z 3326 YF4A-C-350	-	-	336		
		DW-H30	Z 3326 YFCrA-C-700	-	-	336		
		DW-H30MV	Z 3326 YFCrA-C-800	-	-	336		
		DW-H11	Z 3326 YFMA-C-250	-	-	336		
		DW-H16	Z 3326 YFME-C-300	-	-	336		
		ワソリッドヤド	MG-250	-	-	-	-	338
	MG-350		-	-	-	-	338	
	サブマージーク溶接材料	G-50/ US-H350N	-	-	-	-	342	
		G-50/ US-H400N	-	-	-	-	342	
		G-50/ US-H450N	-	-	-	-	342	
		G-50/ US-H500N	-	-	-	-	342	
		MF-30/ US-H550N	-	-	-	-	342	
		MF-30/ US-H600N	-	-	-	-	342	
		PF-B160/ US-B43	-	-	-	-	344	
		PF-B350H/ US-B43	-	-	-	-	344	
		PF-B450H/ US-B43	-	-	-	-	344	
被覆棒		CI-A1	Z 3252 E C Ni-CI A5.15 ENi-CI 相当	-	-	-	350	
	CI-A2	Z 3252 E C NiFe-CI A5.15 ENiFe-CI 相当	-	-	-	350		
	CI-A3	Z 3252 E C St A5.15 ESt 相当	-	-	-	350		

鋼種	材料	品名	規格	JIS		ASME		ページ
				AWS		F-No.	A-No.	
ニ ツ ケ ル 合 金	被 覆 棒	NI-C70A	Z 3224 ENi6062			43	-	356
			A5.11 ENiCrFe-1 相当					
		NI-C703D	Z 3224 ENi6182			43	-	356
	A5.11 ENiCrFe-3							
	ニ ツ ケ ル 合 金	MG-S70NCb	Z 3334 S Ni6082			43	-	358
			A5.14 ERNiCr-3 相当					
	ケ ル 合 金	TG-S70NCb	Z 3334 S Ni6082			43	-	358
			A5.14 ERNiCr-3					
	ケ ル 合 金	TG-SN625	Z 3334 S Ni6625			43	-	358
			A5.14 ERNiCrMo-3					
ケ ル 合 金	DW-N82	Z 3335 TNi6082-PM1			43	-	362	
		A5.34 ENiCr3T1-4						
ケ ル 合 金	DW-NC276	Z 3335 TNi6276-PM1			43	-	362	
		A5.34 ENiCrMo4T1-4						
ケ ル 合 金	DW-N625	Z 3335 TNi6625-PB1			43	-	361	
		A5.34 ENiCrMo3T1-1, A5.34 ENiCrMo3T1-4						
ケ ル 合 金	PF-B70N/ US-B70N	Z 3334 B Ni6082 相当 (US-B70N)			-	-	364	
ケ ル 合 金	MF-B70N/ US-B70N	Z 3334 B Ni6082 相当 (US-B70N)			-	-	364	
アル ミ ニ ウ ム ・ アル ミ ニ ウ ム 合 金	A-1070WY	Z 3232 A1070-WY			-	-	368	
	A-1100WY	Z 3232 A1100-WY			21	-	368	
		A5.10 ER1100						
	A-4043WY	Z 3232 A4043-WY			23	-	368	
		A5.10 ER4043						
	A-5183WY	Z 3232 A5183-WY			22	-	368	
		A5.10 ER5183						
	A-5356WY	Z 3232 A5356-WY			22	-	368	
		A5.10 ER5356						
A-5554WY	Z 3232 A5554-WY			22	-	368		
	A5.10 ER5554							
A-1070BY	Z 3232 A1070-BY			-	-	368		
A-1100BY	Z 3232 A1100-BY			21	-	368		
	A5.10 R1100							
A-4043BY	Z 3232 A4043-BY			23	-	368		
	A5.10 R4043							
A-5183BY	Z 3232 A5183-BY			22	-	368		
	A5.10 R5183							
A-5356BY	Z 3232 A5356-BY			22	-	368		
	A5.10 R5356							
A-5554BY	Z 3232 A5554-BY			22	-	368		
	A5.10 R5554							

軟鋼～550MPa級鋼

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
 - ーフラックス入りワイヤ
 - ーソリッドワイヤ
- ティグ溶接材料
- セルフシールドアーク溶接材料
- サブマージアーク溶接材料
- エレクトロスラグ溶接材料
- エレクトロガスアーク溶接材料

1

被覆棒

1. 被覆系別特長

◎：優れる ○：普通 △：劣る -：できない

比較因子		被覆系と種類		ライム	高セル	高酸化	イルミ	低水素系	鉄粉低	特殊系
		チタニヤ系	ローヌ系	チタン系	ナイト系	E4316	E4916	E4928	E4940	E4340
溶接性	耐割れ性	◎	○	△	○	◎	◎	◎	△	△
	耐気孔性	○	△	△	○	◎ ^{*1}	◎ ^{*1}	◎	△	△
作業性	耐衝撃特性	○	○	△	○	◎	◎	◎	○	△
	下向	◎	△	◎	◎	○	-	-	-	-
立向	下向・水平すみ肉	◎	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	上進	◎	○	△	◎	◎	◎	-	-	-
下進	下向	△	◎	○	-	◎ ^{*2}	-	-	-	-
	上向	◎	○	△	◎	◎	-	-	-	-
ビード外観	下向	◎	△	◎	○	△	-	-	-	-
	下向・水平すみ肉	◎	△	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎
溶込み	立上向	◎	○	◎	○	△	-	-	-	-
	溶込み	○	◎	△	◎	○	△	△	△	△
スパッタ	溶込み	○	△	◎	◎	○	○	○	○	○
	スラグはく離	○	○	◎ ^{*3}	◎	△	○	○	◎	◎
ビードの伸び	溶込み	◎	△	○	◎	△	○	◎	◎	◎
	薄板適用	◎	△	◎	○	△	△	△	○	○

*1 始端部を除く *2 下進専用棒の場合 *3 開先内初層を除く

2. 被覆棒の選びかた

特	性	品	名
高能率化	治具使用による能率向上	Z-43F, LT-B50, LT-B52A	
	立向溶接の能率向上	LB-26V, LB-52V	
	高溶着速度による能率向上	BI-14, TB-124, LB-52-18	
	タック（仮付け）、断続溶接の能率向上	TB-43, ZERO DE-44, LB-24, LB-52T	
	裏波溶接による能率向上	LB-52U	
	難吸湿タイプで乾燥省略	ZERODE-44	
環境改善	アルミラミネート包装で乾燥省略	LB-50FT, LB-M52, LB-52T, LB-24 (3.2, 4.0mmのみ)	
	低ヒューム	ZERODE-44, Z-43F	
	クリーンロード	LB-50A, LB-M52	

特	性	品	名
溶接性向上	極低水素棒* ([H]D: 4~6 mL/100g)	LB-47A, LB-50A, LB-52A, LB-M52, LB-52V	
	超低水素棒* ([H]D: 3~5 mL/100g)	LB-52UL	
	低水素棒のスタートブローホール防止	先端加工棒（包装箱に◎を表示）	

* 拡散性水素量 [H]DはJIS Z 3118による、4.0mmφの一例値。

3. 溶接の要点

被覆アーク溶接は、被覆棒の取扱いと施工管理をきちんと行うことが、溶接部の健全性や性能向上に繋がります。全般的には次の点に留意されれば、より良い溶接結果が得られます。

1) 被覆棒の取扱い

- ① 湿気の少ない倉庫などに保管してください。
- ② 低水素系は、乾燥後に保温庫（100~150℃）に入れ、少量ずつ使用すると、溶着金属の水素量レベルを低く維持できます。乾燥条件は製品頁または一覧表（552ページ）を参照してください。
- ③ 低水素系以外でも、使用前の乾燥は良好な作業性・X線性能確保に有効です。但し、推奨を超える過度の乾燥（長時間または高温）は被覆剤を壊し、X線性能低下を招きますのでご注意ください。推奨条件は製品頁または一覧表（552ページ）を参照してください。
- ④ 棒の持出し量は、最大半日消費分に留めてください。

2) 施工上の注意点

- ① タック溶接のスラグ、ヒュームは、溶接部への水分付着原因となる場合がありますので、溶接直後に除去してください。
- ② 風速が3m/sを超える場所では風よけをしてください。溶着金属への窒素混入はじん性やX線性能低下の原因となります。
- ③ 中、厚板に低水素系以外を適用する際は、溶接金属の割れを防止するため、適切な予熱・パス間温度で施工してください。
- ④ 優れたじん性を得るためには、各層の溶着金属厚さを薄くすることが有効です。
- ⑤ 多くの銘柄が交・直両方で使用できますが、低水素系では直流溶接で強度が若干低下しますので事前に確認のうえ使用してください。
- ⑥ マグ溶接やセルフシールドアーク溶接部の化粧盛や手直し溶接には低水素系棒が適します。他の被覆系ではピットやブローホールが発生することがあります。

B-10

一般構造物用

JIS Z 3211 E4319 AWS A5.1 E6019 相当

用途

車両、建築などの一般構造物の溶接。

使用特性

薄板から20mm程度以下までの突合せ、すみ肉溶接に適します。
下向でスラグ被りが安定し、光沢のある美しいビードが得られます。
溶込みは高酸化チタン系やライムチタニヤ系より大きく、薄板でも十分な溶込みを必要とする溶接継手に適しています。

作業の要点

- ① 過大電流は、X線性能を低下させ、作業性劣化の原因となるので、適正電流範囲をご使用ください。
- ② 過度に吸湿すると、作業性劣化のほか、ピットが発生することがあります。70~100℃で30~60分の乾燥を行ってください。
- ③ 過度の乾燥（長時間または高温）は、見掛け上は変質がなくても、溶込みが減少したり、X線性能低下・棒焼けの原因となります。
- ④ 中、厚板の溶接では、適切な予熱・パス間温度を採用してください。

○ 溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S
0.10	0.09	0.39	0.016	0.008

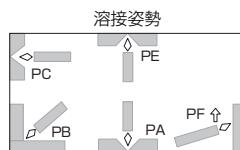
○ 溶着金属の機械的性質例

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-20℃
400	450	26	65

○ 主要径および推奨電流 AC、DC(±)

棒径 mm	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
	棒長 mm	350	350	400	400	450
電流範囲 A	下向	50~85	80~130	120~180	170~250	230~300
	立上	40~70	60~110	100~150	130~200	-

棒端色/緑色 二次着色/なし



B-14

全姿勢用

JIS Z 3211 E4319 U AWS A5.1 E6019 相当

用途

造船、車両、建築などの構造物の溶接。

使用特性

作業性と溶着性の双方に優れます。
20mm程度以下までの突合せ、すみ肉溶接に適します。
スラグが良く被りビードの伸びが良好で、外観もきれいです。
また、立向、上向溶接での溶接のし易さは同系棒では最高です。
技量試験やコンクールなどでも使用されています。

作業の要点

- ① 過大電流は、X線性能を低下させ、作業性劣化の原因となるので、適正電流範囲をご使用ください。
- ② 過度に吸湿すると、作業性劣化のほか、ピットが発生することがあります。70~100℃で30~60分の乾燥を行ってください。
- ③ 過度の乾燥（長時間または高温）は、見掛け上は変質がなくても、溶込みが減少したり、X線性能低下・棒焼けの原因となります。
- ④ 中、厚板の溶接では、適切な予熱・パス間温度を採用してください。

○ 溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S
0.10	0.10	0.43	0.015	0.007

○ 溶着金属の機械的性質例

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-20℃
410	460	26	80

○ 主要径および推奨電流 AC、DC(±)

棒径 mm	2.6	3.2	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	
	棒長 mm	350	400	450	450	450	450	550
電流範囲 A	下向	55~90	85~140	130~190	155~220	180~260	240~310	300~370
	立上	45~75	60~120	100~160	120~180	135~210	-	-

棒端色/薄茶色 二次着色/なし
船級認定/NK^a、ABS、LR、DNV、BV、CR a) : ACのみ

B-17

全姿勢用

JIS Z 3211 E4319 U AWS A5.1 E6019 相当

用途

造船、建築、機械などの構造物の溶接。

使用特性

耐割れ性、耐ピット性およびX線性能は同系棒の中で最も優れています。最も信頼され、永く使用されています。溶込みが深く、スラグはく離も優れており、20mm程度以下の溶接に最適です。

作業の要点

- ① 過大電流は、X線性能を低下させ、作業性劣化の原因となるので、適正電流範囲をご使用ください。
- ② 過度に吸湿すると、作業性劣化のほか、ピットが発生することがあります。70~100℃で30~60分の乾燥を行ってください。
- ③ 過度の乾燥（長時間または高温）は、見掛け上は変質がなくても、溶込みが減少したり、X線性能低下・棒焼けの原因となります。
- ④ 中、厚板の溶接では、適切な予熱・パス間温度を採用してください。

○ 溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S
0.09	0.08	0.60	0.012	0.006

○ 溶着金属の機械的性質例

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-20℃
420	470	26	85

○ 主要径および推奨電流 AC、DC(±)

棒径 mm	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
棒長 mm	350	350	400	400	450	450	450 550
電流 範囲 A	下向	50~85	80~130	120~180	170~250	240~310	300~370
	立上	40~70	60~110	100~150	130~200	-	-

棒端色/黄色 二次着色/なし
船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR

ZERODE-44

薄~中板用、代表銘柄の一つ

JIS Z 3211 E4303 AWS A5.1 E6013 相当

用途

車両、軽量鉄骨、建築などの一般構造物の溶接

使用特性

同系棒に比べ、ヒューム量を約30%低減させています。再アーク性、スラグはく離性に優れ、断続溶接、すみ肉溶接、タック溶接に適します。手で曲げて使用でき、棒径3.2mm以下は立向下進溶接も可能です。難吸湿なので通常の保管状態では乾燥を省略できます。

作業の要点

- ① 過大電流は、X線性能を低下させ、作業性劣化の原因となるので、適正電流範囲をご使用ください。
- ② 過度に吸湿すると、作業性劣化のほか、ピットが発生することがあります。70~100℃で30~60分の乾燥を行ってください。
- ③ 過度の乾燥（長時間または高温）は、見掛け上は変質がなくても、溶込みが減少したり、X線性能低下・棒焼けの原因となります。

○ 溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.14	0.34	0.014	0.009

○ 溶着金属の機械的性質例

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			J
410	460	28	95

○ 主要径および推奨電流 AC、DC(±)

棒径 mm	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0
棒長 mm	300	350	350	450	450	450
電流 範囲 A	下向	30~60	60~100	100~140	140~190	190~250
	立上	25~55	50~90	90~130	120~170	140~210

棒端色/銀灰色 二次着色/青白色
船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

B-33

薄板、軽構造物用

JIS Z 3211 E4313 AWS A5.1 E6013 相当

用途

一般機械、軽量鉄骨の薄板、軽構造物の溶接および化粧盛り。

使用特性

下向および水平すみ肉溶接で特に良好な作業性を有します。
スパッタは少なくスラグ被り・はく離が良好です。
溶込みは浅く、光沢ある美しいビードが得られます。
外観を重視する溶接に適します。太径棒は、化粧盛り溶接に最適です。

作業の要点

- ① 過大電流は、X線性能を低下させ、作業性劣化の原因となるので、適正電流範囲をご使用ください。
- ② 過度に吸湿すると、作業性劣化のほか、ピットが発生することがあります。70~100℃で30~60分の乾燥を行ってください。
- ③ 過度の乾燥（長時間または高温）は、見掛け上は変質がなくても、溶込みが減少したり、X線性能低下・棒焼けの原因となります。

○ 溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.30	0.33	0.013	0.009

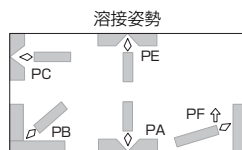
○ 溶着金属の機械的性質例

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %
430	480	24

○ 主要径および推奨電流 AC、DC(±)

棒径 mm	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
棒長 mm	300	350	350	400	400	450	
電流 範囲 A	下向	30~60	55~95	80~130	125~175	170~230	230~300
	立向上向	30~60	50~90	70~120	100~160	120~200	—

棒端色/桃色 二次着色/なし



LB-26

重強度部材用

JIS Z 3211 E4316 U AWS A5.1 E7016 相当

用途

造船、建築、橋梁、圧力容器などの溶接。

使用特性

能率性を加味して設計された低水素系棒です。
X線性能、機械的性質に優れると共に、溶着速度が速く、溶接能率の向上に効果を発揮します。

作業の要点

- ① 使用前に300~350℃で30~60分の乾燥を行ってください。
- ② アークスタートでは、ブローホール発生を防止するため、後戻り法または捨金法を採用してください。
- ③ アーク長はできるだけ短く保ってください。

○ 溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.50	1.01	0.013	0.003

○ 溶着金属の機械的性質例

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	熱処理
			-30℃	
480	550	28	120	溶接のまま
410	500	29	140	620℃×1hr

○ 主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒径 mm	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
棒長 mm	300	350	350	400	450	450	
電流 範囲 A	下向	35~60	55~85	100~140	140~190	190~250	260~320
	立向上向	30~55	50~80	90~130	120~180	160~210	—

棒端色/青白色 二次着色/なし
船級認定/NK^(a), ABS, LR, DNV, BV, CR a) : ACのみ

重強度部材用

JIS Z 3211 E4316 U AWS A5.1 E7016 相当

用途

造船、建築、橋梁、圧力容器などの溶接。

使用特性

最もベーシックな低水素系棒です。

X線性能、機械的性質に優れ、アーク安定性、スラグはく離、ビード外觀が良好で、全姿勢溶接が容易に行えます。

技能検定用としても使用されます。

作業の要点

- ①使用前に300～350℃で30～60分の乾燥を行ってください。
- ②アークスタートでは、ブローホール発生を防止するため、後戻り法または捨金法を採用してください。
- ③アーク長はできるだけ短く保ってください。

○溶着金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.55	0.79	0.012	0.006

○溶着金属の機械的性質例

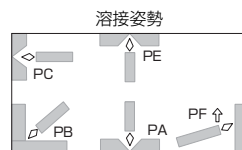
耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-30℃
480	540	28	140

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒径 mm	棒長 mm				
	3.2	4.0	5.0	6.0	
棒長	350/450	400/450	450	450	
電流 範囲 A	下向	90～130	130～180	180～240	250～310
	立向上向	80～120	110～170	150～210	—

棒端色/青白色 二次着色/黒色

船級認定/NK^{a)}, ABS, LR, DNV a) : ACのみ



裏波用

JIS Z 3211 E4316 AWS A5.1 E7016 相当

用途

軟鋼および490MPa級鋼のパイプ、継手の裏波溶接。

使用特性

裏波溶接用の低水素系棒です。継手の初層部に用い、裏はつりを省略できるので能率向上に寄与します。

一般溶接より低電流側で、アークが安定する設計となっています。

美しい裏ビードが得られ、技能コンクールでも使用されます。

パイプラインの溶接で多用されます。

作業の要点

- ①使用前に300～350℃で30～60分の乾燥を行ってください。
- ②適正な電流と開先形状を選ぶことで美しい裏波ビードが得られます。
- ③クレータ処理は開先側面にクレータを移した後にアークを切る方法を採用してください。
- ④アーク発生は、捨金法または開先側面で行ってください。
- ⑤アーク長はできるだけ短く保ってください。

○溶着金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.64	0.86	0.012	0.008

○溶着金属の機械的性質例

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-30℃
480	560	27	100

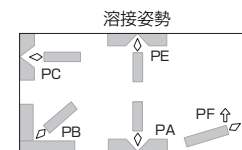
○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒径 mm	棒長 mm			
	2.6	3.2	4.0	
棒長	350	400/450	400/450	
電流 範囲 A	下向	60～90	90～130	130～180
	立向上向	50～80	80～120	110～170
	裏波用	30～80	60～110	90～140

* DC(-)はルートパスのみ使用可

棒端色/青白色 二次着色/桃色

船級認定/NK^{a)}, ABS, LR, DNV, BV, CCS a) : ACのみ



LB-26V

立向下進重視用

JIS Z 3211 E4948 AWS A5.1 E7048 相当

用途

造船、建築、橋梁などの溶接。

使用特性

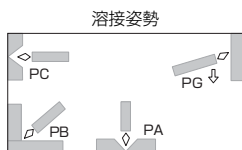
立向の能率向上目的に開発された、特に下進溶接の作業性に優れた低水素系棒です。

スラグは自然はく離し、耐割れ性に優れ、溶着金属の機械的性質も良好です。

上進より高電流を使用でき、作業能率は向上します。

作業の要点

- ①軽く母材に接触させ、図示の角度でストレート運棒してください。
- ②使用前に300~350℃で30~60分の乾燥を行ってください。
- ③アークスタートは、ブローホール発生防止のため、後戻り法または捨金法を採用してください。
- ④アーク長はできるだけ短く保ってください。



○溶着金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S
0.09	0.59	0.93	0.012	0.007

○溶着金属の機械的性質例

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-30℃
480	560	29	110

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒径 mm		3.2	4.0	4.5	5.0	5.5
棒長 mm		400	450	450	450	450
電流 範囲 A	下向	75~135	110~185	150~220	190~260	220~300
	立向下進	110~160	140~210	180~240	220~270	260~330

棒端色/青色 二次着色/緑色
船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR

Z-43F

低ヒューム、すみ肉用

JIS Z 3211 E4340

用途

造船、橋梁、建築、一般構造物の水平および下向すみ肉溶接。

使用特性

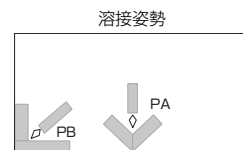
ヒューム量を同系棒比約30%低減しています。

手溶接、グラビティ溶接のいずれでも優れた性能を示します。

耐ピット性、再アーク性に優れ、スラグは概ね自然はく離し、ビード表面は光沢があり綺麗です。

作業の要点

- ①適正電流は溶接方法、鋼板の状態などで異なります。スラグ被りの状態を見て調整してください。
- ②運棒比は0.8~1.6で使えます。但し、グラビティ溶接では1.2~1.5が最適です。
- ③過度の吸湿は、アングカット、ビード不揃いなどの原因となります。70~100℃で30~60分の乾燥を行ってください。
- ④過度の乾燥（長時間または高温）は、見掛けは変質がなくても、溶込み減少や棒焼けの原因となります。



○溶着金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S
0.07	0.48	0.72	0.020	0.009

○溶着金属の機械的性質例

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			74
480	540	26	74

○主要径および推奨電流 AC、DC(±)

棒径 mm		4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.4	7.0
棒長 mm		450 550	550 700	550 700	550 700	550 700	550 700	550 700
電流 範囲 A	水平	140	170	200	220	250	270	300
	下向すみ肉	~190	~220	~250	~270	~300	~320	~350

棒端色/銀灰色 二次着色/緑色
船級認定/NK, ABS

PB-3

薄板せん溶接用
JIS Z 3211 E4340

用途

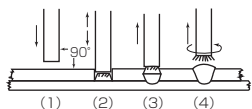
板厚1.0~3.2mmの薄板のせん溶接。

使用特性

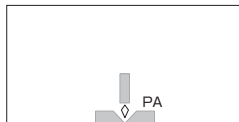
せん（栓）溶接用棒で、せん溶接が簡単に行えます。
ビードは美しく平らで、スラグはく離も容易です。

作業の要点

- ①鋼板に直角に保持してアークを発生させ、直ちに鋼板中へ突っ込みます。
- ②鋼板に孔が開き、下鋼板との間にアークが発生している事を確認します。
- ③溶着金属の生成に従がい、アークを引き上げます。
- ④上鋼板まで溶着金属を充てんし、円弧を描くようにビード形状を整え、その後アークを切ります。
- ⑤溶接条件は、下表を参考にしてください。



溶接姿勢



LB-52

490MPa級鋼用低水素棒の代表銘柄
JIS Z 3211 E4916 U AWS A5.1 E7016 相当

用途

造船、橋梁、建築、圧力容器などの溶接。

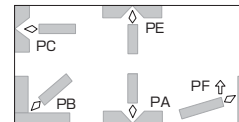
使用特性

最も代表的な低水素系棒です。
X線性能、機械的性質に優れ、広く愛用されています。
作業性はアークの集中性、スラグはく離性、ビード外観などが良好です。

作業の要点

- ①使用前に300~350℃で30~60分の乾燥を行ってください。
- ②アークスタートでは、ブローホール発生を防止するため、後戻り法または捨金法を採用してください。
- ③アーク長はできるだけ短く保ってください。

溶接姿勢



板厚 mm		使用被覆棒径 mm	電流 A
上の鋼板	下の鋼板		
1.0~1.6	1.0~1.6	2.0	70~90
1.0~2.0	1.6~2.6	2.0	80~100
1.6~2.6	1.6~1.6	2.6	90~120
1.6~2.6	2.3~3.2	2.6	100~130
2.0~2.6	2.3~3.2	3.2	140~160
2.0~3.2	2.6~4.5	3.2	150~170

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S
0.11	0.37	0.55	0.014	0.007

○主要径および推奨電流 AC、DC(±)

棒径 mm	2.0	2.6	3.2
棒長 mm	250	300	350
電流範囲 A	70~100	90~130	140~170

棒端色/茶色 二次着色/オレンジ色

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.60	0.94	0.011	0.006

○溶着金属の機械的性質例

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	熱処理
			-30℃	
500	570	27	170	溶接のまま
420	520	28	190	620℃×1hr

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒径 mm	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
棒長 mm	350	350/450	400/450	450	450	
電流範囲 A	下向	55~85	90~130	130~180	180~240	250~310
	立向上向	50~80	80~120	110~170	150~200	-

棒端色/青白色 二次着色/白色
船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR

LB-M52

クリーンロード、全姿勢用

JIS Z 3211 E4916 U AWS A5.1 E7016

用途

造船、橋梁、建築、圧力容器などの溶接。

使用特性

溶接ヒュームの形状と組成を改良した低水素系棒です。

X線性能、機械的性質が優れています。

水素量が一般低水素系より低い設計で、耐割れ性に優れます。

全姿勢でスパッタが少なく、スラグはく離性が良好です。

アルミラミネート包装では開封時の乾燥省略が可能です (3.2mm, 4.0mm)。

作業の要点

- ①使用前に350~400℃で約1時間の乾燥を行ってください。
- ②アークスタートでは、ブローホール発生を防止するため、後戻り法または捨金法を採用してください。
- ③アーク長はできるだけ短く保ってください。

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.57	0.97	0.012	0.006

○溶着金属の機械的性質例

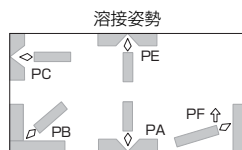
耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	熱処理
			-30℃	
490	570	27	170	溶接のまま
410	510	28	190	620℃×1hr

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒径 mm		2.6	3.2	4.0	5.0	6.0
棒長 mm		350	350/450	400/450	450	450/550
電流範囲 A	下向	55~85	90~130	130~180	180~240	250~310
	立向上向	50~80	80~115	110~170	150~200	-

棒端色/青色 二次着色/萌黄色

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR



LB-52T

タック用、全姿勢用

JIS Z 3211 E4948 AWS A5.1 E7048 相当

用途

造船、橋梁、建築などのタック溶接。

使用特性

再アーク性に優れた低水素系棒で、信頼度の高いタック溶接ができます。

溶接電流を変えずに、下進を含めた全姿勢溶接が可能です。

スラグはく離も良好です。

アルミラミネート包装では開封時の乾燥省略が可能です (3.2mm, 4.0mm)。

作業の要点

- ①被覆棒は使用前に300~350℃で30~60分の乾燥を行ってください。
- ②アーク発生点では、ブローホールの発生を防止するために、後戻りスタート運棒法または捨金法を採用してください。
- ③アーク長はできるだけ短く保ってください。

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.47	1.04	0.012	0.002

○溶着金属の機械的性質例

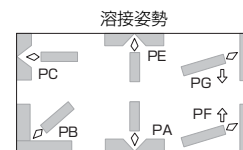
耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-30℃
430	520	30	150

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒径 mm		3.2	4.0	5.0
棒長 mm		350/400	400	450
電流範囲 A	全姿勢	110~160	160~220	200~260

棒端色/赤色 二次着色/なし

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR^{a)} a) : ACのみ



被覆棒

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	溶着金属の化学成分例 %						溶着金属の機械的性質例				電流範囲 AC、DC(±)			識別色		船級認定
		AWS		C	Si	Mn	P	S	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	主要 径 mm	下	向	立向/上向	棒 端 色	二次 着色	
BI-14	Z 3211 E4319 A5.1 E6019 相当		鉄粉を多量に含み能率性に優れます。作業性は全姿勢で良好で、スラグはく離性、再アーク性が優れます。	0.08	0.14	0.42	0.014	0.008	400	450	29	-20℃ 90	3.2	85~140	60~120	青 白 色	-	NK ^{a)} ABS LR DNV BV	
													4.0	130~190	100~160				
													5.0	180~260	135~210				
													6.0	250~330	-				
TB-24	Z 3211 E4303 —		スラグ流れが良く、美しい平滑なビードが得られます。化粧盛にも適しています。作業性、X線性能および機械的性質が良好です。	0.08	0.10	0.37	0.014	0.008	430	470	27	120	2.6	65~100	50~90	銀 灰 色	-	NK ^{a)} ABS LR DNV BV CR	
													3.2	100~140	80~130				
													4.0	140~190	110~170				
TB-124	Z 3211 E4303 —		被覆剤に鉄粉を多量含有して溶着速度が速く、再アーク性も良好で能率を向上させます。	0.08	0.13	0.33	0.013	0.008	410	460	27	120	2.6	50~100	50~90	白 色	-	NK ABS LR BV	
													3.2	90~130	80~130				
													4.0	140~180	110~170				
TB-43	Z 3211 E4303 —		薄、中板に適します。鉄粉を含有し、再アーク性が優れます。ビードの伸びも良く、タック、断続、すみ肉などの溶接に適します。3.2mm以下は立向下進も可能です。	0.08	0.13	0.33	0.014	0.010	410	460	27	110	2.6	60~100	50~90	銀 灰 色	オ レ ン ジ 色	-	
													3.2	100~140	90~130				
													4.0	140~190	120~170				
RB-26	Z 3211 E4313 A5.1 E6013 相当		全径で立向下進が可能です。スパッタは少なく、光沢あるビードが得られます。薄板の立向下進に適しています。下進はストリート連棒で行ってください。電流は下向姿勢と同程度が適切です。	0.08	0.30	0.37	0.012	0.010	450	510	23	-	1.6	20~45	20~45	黒 色	-	NK ^{a)} ABS LR	
													2.0	30~65	30~65				
													2.6	45~95	45~95				
													3.2	60~125	60~125				
													4.0	105~170	100~150				
Z-1Z	Z 3211 E4340 —		亜鉛めっき鋼板に対する耐気孔性・作業性に優れた棒です。亜鉛目付量の多い鋼板(目付量≤550g/m ²)でも、亜鉛を除去することなく良好な溶接ビードが得られます。	0.09	0.15	0.48	0.015	0.005	380	450	26	100	2.6	60~100	50~90	オ レ ン ジ 色	-	-	
													3.2	90~140	70~120				
													4.0	130~190	100~160				
													5.0	180~260	140~210				

a) : ACのみ

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	溶着金属の化学成分例 %						溶着金属の機械的性質例				電流範囲 AC、DC(+)			識別色		船級認定
				C	Si		Mn	P	S	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	主要 径 mm	下	向	立向/上向	棒 端 色	
LB-47A	Z 3211 E4316 —	—	低強度タイプの低水素系棒です。一般低水素系に比べ水素量が低く強度も低いので、耐割れ性に優れます。溶接初層のルート割れ、ラメラテア、止端割れなどの防止に有効です。	0.04	0.43		0.05	0.008	0.005	400	450	28	-30℃ 170	3.2	90~130	80~120	黒 色	銀 色	NK ^{a)}
														4.0	130~180	110~170			
														5.0	180~240	150~200			
														6.0	250~310	—			
LB-24	Z 3211 E4916 A5.1 E7016 相当	—	下向、水平すみ肉で、一般棒並みの平滑ビードが得られます。仕上げ、すみ肉手直し、タック溶接に適した低水素系棒です。但し、スタート部にブローホールが出易いので、後戻り法を採用してください。*1	0.09	0.18		0.86	0.015	0.007	500	560	25	-30℃ 100	3.2	100~140	80~120	青 白 色	銀 灰 色	NK ^{a)} ABS LR DNV
														4.0	140~190	110~170			
LB-50A	Z 3211 E4916 U A5.1 E7016 相当	—	溶接ヒュームの形状と組成を改良した低水素系棒です。一般低水素系に比べ水素量が低く490MPa級鋼用としては強度も低く抑えているので、耐割れ性が非常に優れます。	0.04	0.49		1.03	0.009	0.006	460	540	29	-30℃ 190	3.2	90~130	80~120	白 色	茶 色	NK ^{a)} ABS LR DNV BV
														4.0	130~180	120~170			
														5.0	180~240	150~200			
LB-52A	Z 3211 E4916 U A5.1 E7016	—	拡散性水素量を一般低水素系より低く抑えて、優れた耐割れ性を示します。X線性能および機械的性質も優れ、厚板溶接に適しています。	0.08	0.57		1.06	0.012	0.005	500	580	27	-30℃ 190	2.6	55~85	50~80	赤 色	白 色	NK
														3.2	90~130	80~120			
														4.0	130~180	110~170			
														5.0	180~240	150~200			
														6.0	250~310	—			
LB-52UL	Z 3211 E4916 U A5.1 E7016 相当	—	難吸湿タイプの超低水素棒です。乾燥後に拡散性水素量を低レベルで維持でき、耐割れ性に優れます。溶着金属のX線性能、機械的性質も優れ、同クラスでは最も高い信頼性があります。	0.08	0.58		1.10	0.012	0.006	500	580	28	-30℃ 160	3.2	100~130	80~120	茶 色	黒 色	—
														4.0	130~180	110~170			
														5.0	180~240	150~200			
														6.0	250~310	—			

*1 : 開封後 8 時間を目安に乾燥不要のアルミラミネート包装もあります。
(内装 2kg包装, 3.2mm, 4.0mm径のみ)

*2 : 下段の値は620℃× 1 hrの熱処理後
a) : ACのみ

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	溶着金属の化学成分例 %						溶着金属の機械的性質例				電流範囲 AC、DC(+)			識別色		船級認定	
				C	Si	Mn		P	S	Mo	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	主要 径 mm	下	向	立向/上向		棒 端 色
LB-50FT	Z 3211 E4916 U —	—	従来の低水素系被覆棒に比べ、アークの感触をソフトにした棒です。アーク切れが少なく、スラグはく離性も良好です。開封後8時間を目安に、乾燥せずに使用できるアルミラミネート包装品をそろえています(内装2kg包装、3.2mm、4.0mm径のみ)。	0.08	0.63	0.93		0.011	0.002	—	510	595	25	-30℃ 142	2.6	55~85	50~80	青 白 色	青 白 色	—
															3.2	90~130	80~115			
															4.0	130~180	110~170			
															5.0	180~240	150~200			
															6.0	250~310	—			
LB-52-18	Z 3211 E4918 A5.1 E7018	—	鉄粉低水素系棒です。被覆剤に鉄粉を多量に含み高能率溶接が可能です。直流での作業性は低水素棒の中で最も優れます。	0.07	0.59	0.97		0.013	0.007	—	500	560	27	-30℃ 140	2.6	65~95	60~90	青 白 色	青 色	NK ABS LR DNV
															3.2	90~130	80~120			
															4.0	130~190	110~170			
															5.0	190~250	165~210			
LB-57	Z 3211 E5516-G A5.1 E7016	—	低水素系棒です。Moを含有し、熱処理を施しても490MPa級の強度を保持します。X線性能、機械的性質に優れ、拡散性水素量も低く良好な耐割れ性を示します。	0.08	0.64	0.81		0.011	0.003	0.17	530	610	27	-30℃ 130	2.6	50~85	50~80	青 色	茶 色	—
															3.2	90~130	80~115			
															4.0	130~180	110~170			
											*470	540	28	-30℃ 150	5.0	180~250	150~200			
															6.0	250~310	—			
SG-O	— —	—	ガウジング棒です。溶接機を使用し、ガウジングできます。前進法、角度約10°で、棒端を接触させます。棒は70~100℃で30~60分乾燥させてください。過度の吸湿はアーク切れの原因になることがあります。	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ガウジング AC、DC(-)			紫 色	—	—	
														3.2	150~180					
														4.0	200~240					
														5.0	280~330					

※ 下段の値は620℃×10hrの熱処理後

立向下進棒

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	溶着金属の化学成分例 %						溶着金属の機械的性質例				主要径 mm	電流範囲 AC、DC(+) 立向下進	識別色		船級認定
		AWS		C	Si		Mn	P	S	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J			棒端色	二次着色	
LB-52V	Z 3211 E4948 A5.1 E7048 相当		低水素系の立向下進棒です。高電流が使い、スラグ自然はく離で能率が向上します。機械的性質、耐割れ性、ビード外観も優れます。	0.08	0.60		0.92	0.012	0.007	490	580	30	-30℃ 100	3.2	110~160	萌黄色	緑色	NK ^{a)} ABS LR DNV BV
														4.0	140~220			
														4.5	180~250			
														5.0	220~280			

a) : ACのみ

品名 \ 主要サイズ	3.2mm	4.0mm	4.5mm	5.0mm
LB-52V	400	450	450	450

パイプ円周溶接用高セルロース系棒

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	溶着金属の化学成分例 %					溶着金属の機械的性質例				主要径 mm	電流範囲 DC(+)			識別色		船級認定
		AWS		C	Si	Mn	P	S	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J		下向	立向下進	立向上進	棒端色	二次着色	
KOBEO6010	Z 3211 E4310 相当 A5.1 E6010	API規格X52クラスまでのパイプ用に設計された直流専用棒です。パイプの裏波溶接から仕上げ溶接まで立向下進法で施工できるほか、一般構造物、軽量鉄骨などの全姿勢溶接が可能です。作業性は、溶込みが深く、スラッグの生成量が少ないので運棒操作が容易です。耐ビット性、X線性能も良好です。	0.12	0.15		0.51	0.009	0.008	430	510	27	-30℃ 63	2.4	40~75	40~75	40~75	萌 黄 色	-	-
													3.2	70~130	70~130	70~130			
													4.0	90~180	90~180	90~180			
													4.8	140~225	140~225	140~225			
KOBEO7010S	Z 3211 E4910-P1 相当 A5.5 E7010-P1	API規格X52~X60クラスのパイプ用に設計された直流専用棒です。パイプの裏波溶接から仕上げ溶接まで立向下進法で施工でき、運棒操作も容易です。スラッグはく離やビード外觀が良好で、耐ビット性やX線性能も良好です。溶接施工に際しては適切な予熱・バス間温度を採用してください。	0.14	0.10		1.01	0.010	0.010	470	570	30	-30℃ 61	2.4	40~70	40~70	40~70	茶 色	黒 色	-
													3.2	60~120	70~120	60~120			
													4.0	90~170	100~170	80~160			
													4.8	130~210	150~210	120~200			
KOBEO8010S	Z 3211 E5510-P1 相当 A5.5 E8010-P1	API規格X60~X70クラスのパイプ用に設計された直流専用棒です。パイプの裏波溶接から仕上げ溶接まで立向下進法で施工でき、運棒操作も容易です。スラッグはく離やビード外觀が良好で、耐ビット性やX線性能も良好です。溶接施工に際しては適切な予熱・バス間温度を採用してください。	0.15	0.12		1.05	0.010	0.010	520	620	28	-30℃ 54	3.2	60~120	70~120	60~120	青 白 色	-	-
													4.0	90~170	100~170	80~160			
													4.8	130~210	150~210	120~200			

軟鋼、550 MPa級鋼（被覆棒）

軟鋼、550 MPa級鋼（被覆棒）

すみ肉棒

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	溶着金属の化学成分例 %						溶着金属の機械的性質例				主要径 mm	電流範囲* AC、DC(±) 水平、下向すみ肉	識別色		船級認定
		AWS		C	Si	Mn	P	S	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	棒端色			二次着色		
LT-B50	Z 3211 E4924 —	—	スパッタが少なく、スラグはく離、耐アンダーカット性に優れます。非低水素系なので、厚板や拘束の大きい箇所は避けてください。DC(-)でも使用できます。	0.07	0.39	0.94	0.017	0.009	480	530	28	74	3.2	100~130	紫色	オレンジ色	NK ABS LR DNV BV CR	
													4.0	135~195				
													4.5	170~220				
													5.0	200~240				
													5.5	230~280				
													6.0	260~310				
													6.4	280~330				
7.0	300~350																	
LT-B52A	Z 3211 E4928 A5.1 E7018 相当	—	平滑なビードが得られ、バランスのとれた作業性を有する低水素系棒です。塗料の種類や厚みによりピットの発生がありますので事前に確認してご使用ください。	0.11	0.40	1.12	0.014	0.004	480	550	28	-30℃ 100	6.0	250~300	銀色	オレンジ色	NK ^{a)} ABS LR DNV BV	
													6.4	270~320				
													8.0	350~400				

* LT-B52AはAC、DC(+のみ)
a) : ACのみ

主要サイズ 品名	3.2mm	4.0mm	4.5mm	5.0mm	5.5mm	6.0mm	6.4mm	7.0mm	8.0mm
LT-B50	350	450	450, 550, 700	450, 550, 700	450, 550, 700	450, 550, 700	450, 550, 700	700	—
LT-B52A	—	—	—	—	—	550, 700	550, 700	—	450, 550, 700

ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

1. 種類と特長

フラックス入りワイヤは、“DWシリーズ”と“MXシリーズ”があります。双方共にCO₂用、Ar+CO₂用があり、さらに、CO₂用には低ヒューム、低スパッタ化を行った“Zシリーズ”があります。使用目的に合わせ、最適なフラックス入りワイヤをお選びください。

● “DWシリーズ”

内包フラックスは主にチタニヤ系で、アーク安定性が良く、スパッタも少ないなど、溶接作業性に優れます。スラグはく離、ビード形状・外觀が良好で、溶着速度も大きく高能率です。本シリーズは、全姿勢用やすみ肉専用など、多くの製品があります。

● “MXシリーズ”

鉄粉を多く含むフラックスを内包し、溶着速度が大きく高能率が特長です。アーク安定性やスパッタが少ないなど作業性も優れます。ソリッドワイヤと同程度のスラグ発生で、同様の使い方ができます (MX-Z 200, MX-200系を除く)。本シリーズは、薄～厚板、プライマ塗布鋼板など、用途別特長を持つ製品があります。

● “Zシリーズ”

従来品の長所を維持し、ヒューム量を約30%、スパッタ量を約35%と減じた製品です。溶接環境を改善します。本シリーズには、全姿勢用、すみ肉用などがあります。

● 溶着速度

被覆棒より50～60%、ソリッドワイヤより10～20%高速です。

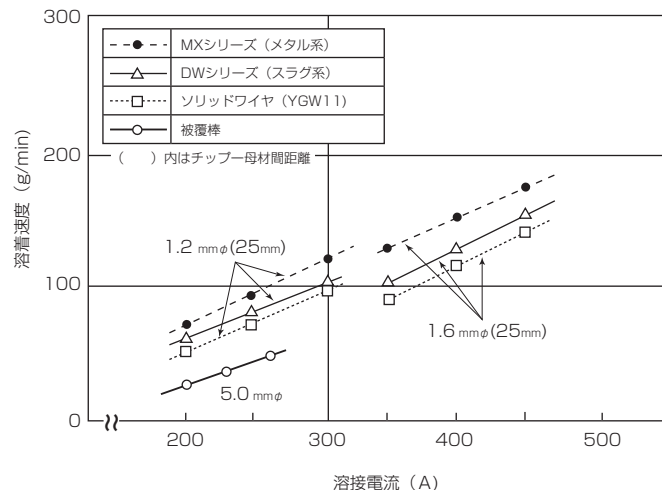


図1 溶着速度の一例

● スパッタ発生量

ソリッドワイヤより極めて少ないのが特長です。

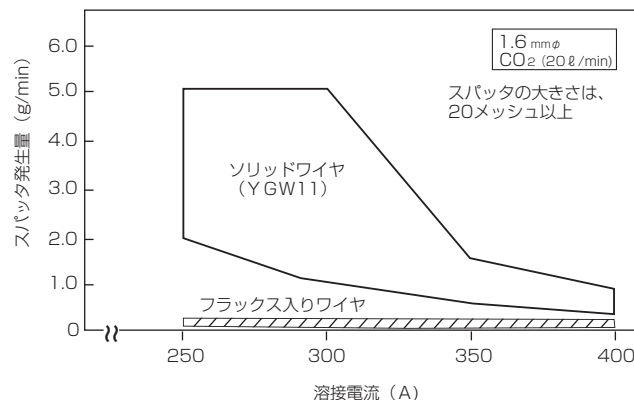


図2 スパッタ発生量の一例

2. 溶接作業の要点

基本的注意事項は、ソリッドワイヤ（84ページ参照）と同じですが、下記に留意すれば本ワイヤの良さがより一層発揮されます。

- 1) 軟らかいので、送給加圧ローラは締めすぎないこと。
- 2) 下向突合せ溶接には、溶込み安定から後退法を、水平・上向すみ肉溶接には、フラットなビードが得られる前進法を推奨します。
- 3) 立向下進すみ肉溶接ではスラグ巻込み防止と溶込み確保から、初層はストレート運棒で、速度は速めにしてください。2層目以降はスラグ除去して、ウィービングはできる限り避けてください。
- 4) 片面溶接では、溶接条件により高温割れなどの欠陥を生じる場合があります。施工には379, 381, 382ページを参照してください。
- 5) プライマ塗布鋼板の水平すみ肉溶接はピット・ガス溝などの気孔欠陥が発生し易く、適するワイヤの選定と溶接条件設定が必要です。図3は、溶接速度とピット発生数の関係を示します。一般的にMX-Z200系は、ソリッドワイヤやDW系に比べ耐プライマ性に優れます。図4はMX-Z200系ワイヤのすみ肉脚長と溶接速度の関係を示すものです。溶接条件設定の参考にしてください。

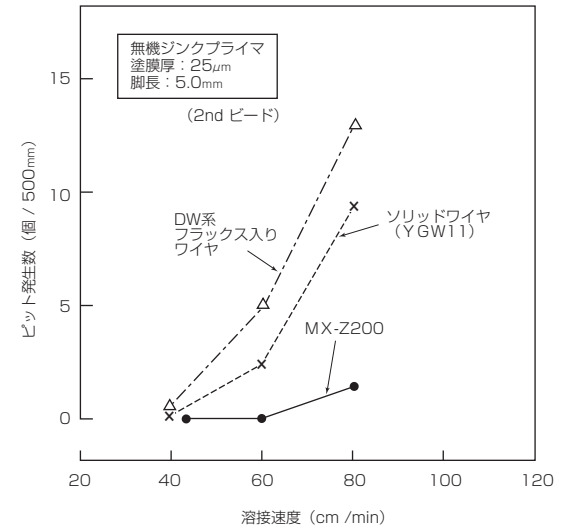


図3 耐プライマ性の一例

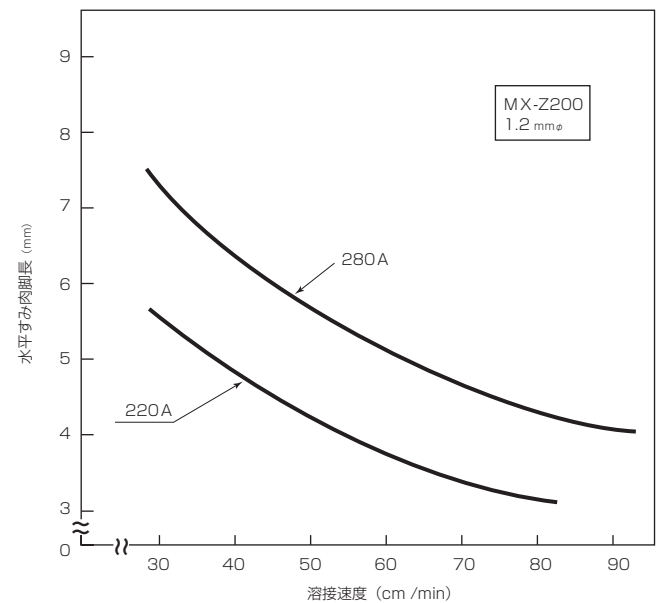


図4 すみ肉脚長と溶接速度の関係例

建築鉄骨用鋼材／溶接材料一覧※1

※1：溶接材料と鋼材との組合せによって施工条件が異なりますので、詳細は別途お問合せください。

強度グレード／引張強さ（耐力）		400MPa級鋼	490MPa級鋼	520MPa級鋼	550MPa級鋼	590MPa級鋼	780MPa級鋼		
溶接部位		溶接法		400～510（235～）	490～610（325～）	520～640（355～）	550～670（385～）	590～740（440～）	690～780（630～）
Box柱	角継手	SAW	SN400, SM400など US-36L／PF-I53ES(Z 3183 S532-H相当)	SN490, SM490 TMCP325など	SM520 TMCP355など US-49／PF-I53ES(Z 3183 S623-H1相当)	TMCP385など	SA440など	US-80LT／PF-H80AK (Z 3183 S804-H4相当)	
	ダイヤフラム	ESW	ES-55／EF-38		ES-60ST／EF-38		US-49／PF-I55ES(Z 3183 S623-H1相当)		
柱－柱 (ロボット 周溶接)	角形鋼管	GMAW (REGARC用) (NEW REGARC用)	BCP235, STKR400*, BCR295など	BCP325, BCP325T, STKR490*など		BCP385, SBCP385*など	BCP440, SBCP440*など		
			MG-55R, MG-56R			MG-60	MG-70		
			MG-50R						
			MG-50R(N)			MG-60R(N)	MG-70R(N)		
			MG-56R(N)						
	MG-50R(A)			MG-60R(A)					
	円形鋼管	GMAW	STKN400など	STKN490, KSAT325*など	KSAT355*など	KSAT385*など	KSAT440*など		
			MG-50R		MG-60			MG-80, MG-82	
				MG-55R, MG-56R					
			MG-50R(N)		MG-60R(N)				
			MG-56R(N)						
			MG-50R(A)		MG-60R(A)				
			MG-56R(A)						
柱－梁 梁－梁 柱－柱 (半自動溶接用)		GMAW	SN400, SM400など	SN490, SM490, KCLA325*など	SM520, KCLA355*など	KCLA385*など	SA440など	KBSA630*など	
			MG-50		MG-60			MG-80	
				MG-56					
工場内溶接 現地溶接		GMAW (FCAW) (全姿勢)	DW-Z100		DW-55		DW-60		
		(突合せ、すみ肉)	MX-50K		MX-55K		MX-60		
			MX-Z100, MX-Z100S						
		(水平、下向きすみ肉) 多層すみ肉に好適 大脚長すみ肉用	MX-Z200, MX-Z210, MX-Z50F		MX-60F				
			MX-Z200MP DW-50BF						
	(立向上進重視)	DW-100V, DW-50V		DW-55V		DW-60V			

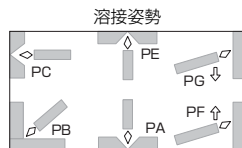
SAW：サブマージアーク溶接 ESW：エレクトロスラグ溶接
GMAW：ガスシールドアーク溶接 FCAW：フラックス入りワイヤ
* 神戸製鋼、無印：JISまたは大臣認定

各銘柄のJIS、詳細については本カタログの銘柄ページ、もしくはホームページ掲載のパンフレットを参照してください。

神鋼 溶接 商品パンフレット

FAMILIARC™ DW-Z100

FAMILIARC™ DW-100



全姿勢用

DW-Z100 JIS Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR)
AWS A5.20 E71T-1C

DW-100 JIS Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR)
AWS A5.20 E71T-1C

用途

造船、橋梁、建築、タンク、鉄骨などの突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

ソフトで安定したアーク、スパッタが少なく、ビード外観・形状やスラグはく離が良好など、バランスの良い優れた溶接作業性が特長です。全姿勢で高電流（例：230～250A）を使えるので、姿勢が混在する環境で高能率な施工に寄与します。

作業の要点

立向下進すみ肉は溶込み確保から、初層はストレート運棒で、速度は速めにしてください。2層目以降はスラグを除去し、ウィービングはできる限り避けてください。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S
0.05	0.45	1.35	0.013	0.009

○溶着金属の機械的性質例、CO₂

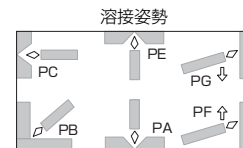
耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
510	570	26	110

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2	1.4	1.6
電流 範囲 A	下向	120～330	160～350	200～400
	立向上進 上向	120～260	160～270	200～280
	横 向	120～280	160～320	200～350
	立向下進	200～300	220～300	250～300
	水平すみ肉	120～330	160～350	200～400

船級認定/DW-Z100 : NK, ABS, LR, DNV, BV, CR, KR, CCS
DW-100 : NK, ABS, LR, DNV, BV, CR, KR, CCS

FAMILIARC™ DW-Z110



水平すみ肉重視の全姿勢用

JIS Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR)
AWS A5.20 E71T-1C 相当

用途

鉄骨、鉄塔、産機などのすみ肉および突合せ溶接。

使用特性

水平すみ肉を重視しつつ、全姿勢ができるよう設計されています。水平すみ肉ではスラグはく離性に優れ、平坦で波目の揃った光沢のあるビードが得られます。低ヒューム・低スパッタでアーク安定性が良好です。

作業の要点

- ①立向上進や上向姿勢では、DW-100より低めの電流に設定してください。
- ②水平すみ肉で大脚長（7～8mm）を置く場合、小さくウィービングすると形状と止端部の揃いが安定します。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S
0.06	0.50	1.25	0.012	0.009

○溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
470	560	26	88

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2	1.4	1.6
電流 範囲 A	下向	120～330	150～350	180～400
	立向上進 上向	120～220	150～230	180～240
	横 向	120～280	150～320	180～350
	立向下進	200～260	220～270	230～280
	水平すみ肉	120～330	150～350	180～400

FAMILIARC™

DW-100V

立向上進重視の全姿勢用

JIS Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR)

AWS A5.20 E71T-1C

用途

造船、橋梁など各種構造物の突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

立向上進すみ肉を高電流（250～300A）で溶接可能です。

優れたビード外観と形状で高能率化が図れます。

6mm小脚長をストレート連棒で立向上進溶接ができます。

耐ギャップ性も優れ、板厚次第ですが、ギャップ8mmも溶接可能です。

上向でも良好な外観、形状が得られます。

作業の要点

- 立向上進すみ肉では、トーチを0～10°上に向けてください。ルートギャップにはウィーピング法を採用してください。
- 立向下進すみ肉は66ページを、片面溶接は379, 381, 382ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S
0.05	0.55	1.28	0.014	0.009

○溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
490	580	26	90

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2	1.4
電流 範囲 A	下向および水平すみ肉	120～330	160～350
	立向上進、上向	120～300	150～300
	横 向	120～280	220～320
	立向下進	200～300	220～300

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CCS

FAMILIARC™

MX-Z100

高溶着で低スパッタが特長

JIS Z 3313 T 49J 0 T15-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)

AWS A5.20 E70T-1C 相当

用途

鉄骨、産機、建機などの突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

ソリッドワイヤに比べ溶着速度を10～30%大きくできます。

また、スパッタ発生量が半分で、除去作業が軽減されます。

スラグ量は同程度に少なく、連続多層溶接が可能です。

作業の要点

- 一般の定電圧特性の溶接機を使用できます。
- 1.6mm以上の径では、大容量溶接機（例：600A、定格100%仕様）と対応トーチが必要です。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S
0.06	0.62	1.35	0.014	0.011

○溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
510	580	27	88

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2	1.4	1.6
電流 範囲 A	下 向	200～350	250～450	300～500
	横 向	200～300	250～400	300～450
	水平すみ肉	200～300	250～400	300～450

FAMILIARC™
MX-Z200
 FAMILIARC™
MX-200

すみ肉用

MX-Z200 JIS Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)

AWS A5.20 E70T-1C 相当

MX-200 JIS Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)

AWS A5.20 E70T-1C

用途

造船、橋梁、機械、車両、鉄骨などの下向きすみ肉および水平すみ肉溶接。

使用特性

プライマ塗布鋼板で耐気孔性に優れます。

揃いの良い光沢ビードが得られ、自動化に適します。

スパッタ発生量が少なく、スパッタ除去工数を低減させます。

作業の要点

- ①プライマの種類、膜厚により良好な耐気孔性が得られないことがあります。種類、塗膜厚毎に確認が必要です。本品には無機ジンク系を推奨します。
- ②すみ肉溶接用装置使用でさらなる高能率なすみ溶接ができます。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S
0.06	0.50	1.40	0.013	0.009

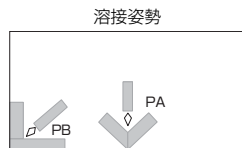
○溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
530	590	25	98

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm	1.2	1.4	1.6	
電流 範囲 A	下向きすみ肉	150~300	170~400	200~450
	水平すみ肉	180~300	200~350	270~400

船級認定/MX-Z200 : NK, ABS, LR, DNV, BV
 MX-200 : NK, ABS, LR, DNV, BV, KR, CR, CCS



FAMILIARC™
MX-Z210

すみ肉、突合せ用

JIS Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)

AWS A5.20 E70T-1C 相当

用途

製缶、軽量鉄骨、産業機械、建機、橋梁などのすみ肉および突合せ溶接。

使用特性

すみ肉溶接と、下向・横向突合せ溶接を可能にしたワイヤです。

優れた耐気孔性、低スパッタ、低ヒューム、高溶着速度を実現し、使い勝手に優れます。

作業の要点

- ①プライマの種類、膜厚により良好な耐気孔性が得られないことがあります。種類、塗膜厚毎に確認が必要です。一般には無機ジンク系を推奨します。
- ②すみ肉溶接用装置使用でさらなる高能率なすみ溶接ができます。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S
0.05	0.60	1.30	0.013	0.012

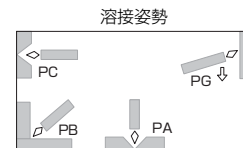
○溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
480	570	25	80

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm	1.2	1.4	
電流 範囲 A	下向	150~350	180~400
	横向	150~300	180~350
	水平すみ肉	150~300	180~350
	上向きすみ肉	150~210	180~230
	立向下進すみ肉	150~300	180~300

船級認定/NK, ABS, LR, DNV



MX-100T

薄板用

JIS Z 3313 T 49J 0 T15-1 C A-U (旧 YFW-C50DM)

AWS A5.18 E70C-6C, A5.18 E70C-6M

用途

薄板の突合せおよびすみ肉溶接、パイプの初層裏波溶接。

使用特性

ショートアーク溶接ができます。

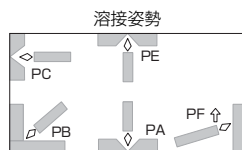
低電流域でアークが安定するので薄板に適します。

ソリッドワイヤに比べて溶落ちに強く、0.8mm前後の薄板も容易です。

スラグ量はソリッドワイヤと同程度です。

作業の要点

混合ガス (Ar+CO₂) も使えます。



DW-1SZ

亜鉛めっき鋼板用

JIS Z 3313 T 49 0 T5-1 C A (旧 YFW-C500B)

用途

亜鉛めっき鋼板の突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

亜鉛目付量の多い(≥550g/m²)鋼板への溶接性、耐気孔性に優れます。

亜鉛蒸気爆発を抑えるため、他ワイヤに比べ、スパッタ量は激減します。

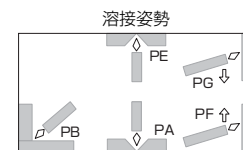
立向、上向でもビードが垂れ難く、良好なビード外観が得られます。

作業の要点

①直流正極性 DC(-)を使用してください。

②電圧検知線の極性変更が必要な場合があります。(インバータ溶接機)

③突出し長さは10~20mmに保ってください。



○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.49	1.53	0.013	0.013

○溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
480	560	26	99

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm	1.2	1.4
電流範囲 A	50~300	80~400
電流範囲 A	50~180	70~180

船級認定/CO₂: ABS, LR, DNV, BV, CR
Ar+CO₂: LR, DNV, BV

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S
0.12	0.15	1.48	0.02	0.005

○溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
420	560	26	60

○主要径および推奨電流 DC(-)

ワイヤ径 mm	1.4	
電流範囲 A	下向	70~250
	立向上進	70~220
	立向下進	70~250
	水平すみ肉	70~250

ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %							溶着金属の機械的性質例				シールド ガス	船級 認定
		AWS			C	Si	Mn	P	S	その他	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J			
■MX-100	Z 3313 T 49J 0 T15-0 C A-U A5.20 E70T-1C 相当		突合せおよびすみ肉溶接（下向、横向）に適 します。高能率な溶接施工が可能です。スラ グ量はソリッドワイヤと同程度で、連続多層 溶接が可能です。	1.2 1.4 1.6 2.0		0.05	0.68	1.48	0.011	0.009	—	500	580	25	90	CO ₂	NK ABS LR DNV BV CR
■MX-50K	Z 3313 T 49J 0 T15-0 C A-U —		突合せおよびすみ肉溶接（下向、横向）に適 します。溶込みが深く、優れたUT性能を有 しています。スラグが少なく3層までの連続 多層溶接が可能です。スパッタ発生量はソリ ッドワイヤの半分以下であり、除去作業を大 幅に軽減できます。	1.2 1.4		0.04	0.67	1.87	0.009	0.006	—	490	570	29	90	CO ₂	—
■MX-55K	Z 3313 T 55 0 T15-0 C A-U —		550MPa級鋼用です。突合せおよびすみ肉溶 接（下向、横向）に適します。高能率な溶接 施工が可能です、かつスパッタ発生量の少ない ワイヤです。	1.2 1.4		0.05	0.51	1.70	0.012	0.007	—	520	610	26	120	CO ₂	—
■MX-Z100S	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U A5.20 E70T-1C 相当		突合せおよびすみ肉溶接（下向、横向）に適 します。中板（約7～16mm）重視のワイヤ であり、ソリッドワイヤ並みの低スラグと DWワイヤ並みのアーク安定性を兼ね備えて います。	1.2 1.4 1.6		0.05	0.60	1.50	0.017	0.012	—	500	560	28	98	CO ₂	—
■MX-Z50F	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U A5.20 E70T-1C 相当		下向すみ肉・水平すみ肉溶接に適します。脚 長4～7mmの水平すみ肉溶接において、滑 らかなビード止端形状が得られます。スラグ はく離も良好で、特にビード止端部のスラグ はく離性に優れます。	1.2 1.4		0.04	0.70	1.35	0.010	0.008	—	530	600	24	60	CO ₂	—
■MX-A100	Z 3313 T 49J 0 T15-0 M A-U A5.18 E70C-6M		突合せおよびすみ肉溶接（下向、横向）に適 します。Ar+CO ₂ ガス用で、スパッタ発生 も少なく高能率な溶接施工が可能です。	1.2 1.4 1.6		0.05	0.74	1.58	0.009	0.008	—	460	560	30	140	Ar+ 20%CO ₂	ABS LR DNV BV

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %							溶着金属の機械的性質例				シールド ガス	船級 認定
		AWS			C	Si	Mn	P	S	その他	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J			
MX-100Z	Z 3313 T 49J 0 T15-1 C A-U A5.20 E71T-1C 相当		目付量が40~90g/m ² 程度の亜鉛めっき薄鋼板のすみ肉溶接に適します。耐気孔性が良好で、スパッタ発生量も少ないワイヤです。 ※低電流域に推奨	1.2	0.10	0.40	1.55	0.025	0.012	—	480	590	27	100	CO ₂	—	
MX-1Z	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U A5.20 E70T-1C 相当		目付量が150g/m ² までの亜鉛めっき鋼板のすみ肉溶接に適します。耐気孔性が良好で、スパッタ発生量も少なく、ビード外観良好です。200Aを超える溶接条件で良好なアーク安定性を有します。	1.2	0.05	0.50	1.52	0.011	0.010	—	480	570	26	83	CO ₂	—	
DW-50V	Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U —		鉄骨、橋梁など各種構造物の突合せおよびすみ肉溶接に適します。特に、高電流(230~280A)における立向上進姿勢の溶接作業性に優れ、高能率が図れます。ストレート連棒で立向上進溶接が可能です。小型可搬型溶接ロボット 石松™ と組合せ、高能率な立向上進突合せ溶接が可能です。	1.2	0.05	0.47	1.46	0.011	0.007	—	500	580	28	140	CO ₂	—	
DW-55V	Z 3313 T 55 0 T1-1 C A-U —		550MPa級鋼用です。鉄骨などの溶接で、特に立向上進溶接において優れたビード外観と形状が得られます。	1.2	0.05	0.47	1.47	0.010	0.006	—	540	600	27	130	CO ₂	—	
DW-50BF	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U —		大脚長水平(下向)すみ肉用です。水平すみ肉で、10mm前後の脚長が1パスで得られ、ビード外観・形状も良く、スラグはく離性も優れます。590MPa鋼用にはDW-60BFが適用できます。	1.2 1.4	0.04	0.59	1.69	0.012	0.010	—	490	580	25	80	CO ₂	—	
DW-200	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U A5.20 E70T-1C 相当		下向すみ肉および水平すみ肉溶接に適します。約10mmの大脚長すみ肉溶接にて、止端形状の良い光沢ビードが得られます。	1.2 1.4	0.05	0.51	1.50	0.012	0.010	—	490	560	25	92	CO ₂	NK ABS LR DNV BV	

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %						溶着金属の機械的性質例				シールド ガス	船級 認定	
					C	Si	Mn	P	S	その他	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J			
MX-Z200MP	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U A5.20 E70T-1C 相当		鉄骨、橋梁などで使用されるプライマ塗布鋼板での耐気孔性に優れます。すみ肉溶接の自動化・高能率化に適し、特に多層溶接時にビード重ね目の揃いの良い、光沢のあるビードが得られます。鉄骨梁溶接システムに最適です。	1.2 1.4		0.05	0.62	1.55	0.010	0.009	—	500	590	28	100	CO ₂	—
MX-200H	Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U A5.20 E70T-1C 相当		水平すみ肉溶接（タンデム）に適します。無機ジンクプライマ塗布鋼板の高速溶接（約1500mm/min）での耐気孔性に優れます。	1.4 1.6		0.06	0.55	1.55	0.015	0.008	—	500	600	27	100	CO ₂	*NK ABS LR DNV BV CR KR
DW-100E	Z 3313 T 49 2 T1-1 C A-U A5.20 E71T-9C		突合せおよびすみ肉溶接に適します。-20℃までのじん性に優れます。	1.2 1.4 1.6		0.05	0.38	1.44	0.013	0.008	Ni : 0.38	510	570	27	-20℃ 110	CO ₂	NK ABS LR DNV BV CCS CR
MX-100E	Z 3313 T 49 2 T15-0 C A-G-U —		耐高温割れ性とじん性に優れたワイヤです。高溶着で低スパッタの特長を持ち、片面溶接による高能率施工に適します。	1.4 1.6 2.0		0.06	0.40	1.73	0.014	0.008	Ni : 0.60	500	600	29	-20℃ 98	CO ₂	NK ABS LR DNV BV
MX-100ER	Z 3313 T 49 2 T15-0 C A-G-U —		下向および横向の突合せ溶接に適しています。-20℃までのじん性に優れます。スラグが少なく、2～3パスの連続溶接が可能であり、小型可搬型溶接口ポット 石松™ と組み合わせでの自動溶接に最適です。	1.2		0.04	0.39	1.84	0.009	0.006	Mo : 0.10	510	580	28	-20℃ 115	CO ₂	NK ABS LR DNV BV

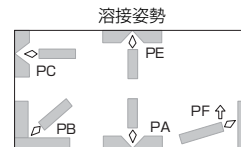
※タンデム溶接の場合、詳細は534ページを参照してください。

ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

FAMILIARC™ SE-50T

CO₂低電流用

JIS Z 3312 YGW12



用途

自動車、車両、造船、鉄骨、産機などの突合せ、すみ肉および重ね溶接。

使用特性

SEワイヤ（銅めっきなし）です。

低～中電流域のアーク安定性に優れ、全姿勢溶接、薄板溶接に適します。突出し長さの変動に対する条件範囲が広く、高速溶接にも適します。銅めっき層に関わるトラブルや、チップ融着が減少するので、ロボット使用での稼働率向上が図れます。

作業の要点

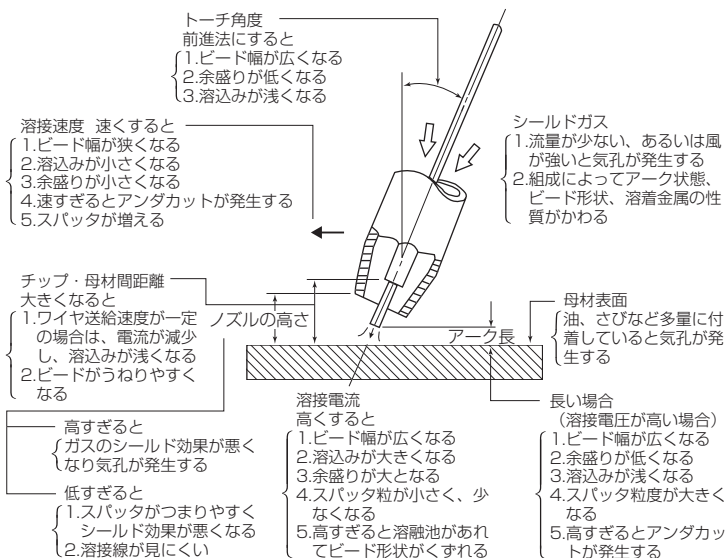
長期間、めっきワイヤを使用した送給系でご使用の場合は、ライナーなどの交換を推奨します。

1. 溶接作業の要点

- 1) CO₂ガスは、JIS Z 3253のC1、JIS K 1106の3種または溶接用炭酸ガスを使用してください。
- 2) ArとCO₂混合ガスでは、混合比変動は作業性に大きく影響します。安定するよう管理してください。
- 3) ArとCO₂混合ガスのスプレーアーク溶接では、電圧を下げ過ぎると激しい短絡音が発生します。この場合はブローホールが出易いのでご注意ください。
- 4) シールドガス流量は20～25ℓ/minが適当です。
- 5) 風のある所では防風対策を施してください。シールド不良によるブローホール発生にご注意ください。
- 6) 溶接作業場の状況に応じた換気をしてください。
- 7) チップ、ノズルと母材間の距離は、溶接電流250A以下では15mm前後、250Aを超える場合は20～25mm程度に保ってください。

2. 溶接条件因子とその影響

マグ溶接では、溶接条件でビード外観、溶込み状態が大きく変化します。因子と影響を図で示すので、溶接条件を適正に調整してください。



○ 溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S
0.07	0.49	1.02	0.008	0.016

○ 溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J
433	541	28	110

○ 主要径および推奨電流 DC(+)

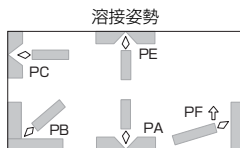
ワイヤ径 mm		0.9	1.0	1.2
電流 範囲 A	下 向	50～200	50～220	80～280
	立 向	50～140	50～160	50～180
	上 向	50～120	50～120	50～140

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

SE-A50

混合ガス・低電流用

JIS Z 3312 YGW16 AWS A5.18 ER70S-G 相当



用途

自動車、車両、電機、一般機械などの突合せ、すみ肉、および重ね溶接。

使用特性

SEワイヤ（銅めっきなし）です。

低～中電流域のアーク安定性に優れ、全姿勢溶接、薄～中板溶接に適します。

スパッタ、ヒューム、スラグが少なく、美しいビードが得られ、パルス溶接にも適します。

銅めっき屑のトラブルや、チップ融着が減少するので、ロボット適用時、稼働率向上が図れます。

作業の要点

長期間、めっきワイヤを使用した送給系でご使用の場合は、ライナーなどの交換を推奨します。

○溶着金属の化学成分例(%)、Ar+20%CO₂

C	Si	Mn	P	S
0.06	0.62	1.27	0.010	0.015

○溶着金属の機械的性質例、Ar+20%CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-20℃
460	559	28	120

○主要径および推奨電流 DC(+)

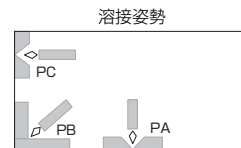
ワイヤ径 mm		0.9	1.0	1.2
電流 範囲 A	下向	50~220	50~250	80~300
	立向	50~150	50~160	50~180
	上向	50~150	50~160	50~180

船級認定/NK

SE-A50S

混合ガス・高電流およびパルス用

JIS Z 3312 YGW15



用途

自動車、建機、車両、橋梁などの突合せ、すみ肉および重ね溶接。

使用特性

SEワイヤ（銅めっきなし）です。

スプレーアークの安定性に優れます。

低スパッタが特長ですが、パルス使用でさらに低スパッタ化が図れます。

作業の要点

長期間、めっきワイヤを使用した送給系でご使用の場合は、ライナーなどの交換を推奨します。

○溶着金属の化学成分例(%)、Ar+20%CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ti+Zr
0.08	0.35	1.06	0.009	0.011	0.02

○溶着金属の機械的性質例、Ar+20%CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-20℃
460	540	28	150

○溶接継手試験例、Ar+20%CO₂

姿勢	鋼種	ワイヤ 径 mm	溶接方法	溶接条件				継手引張試験		吸収 エネルギー J
				パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	引張強さ MPa	破断位置	
下向	SM 490A	1.2		1 2~6	220 350	26 37	20 20~45	540	母材	160

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2	1.4	1.6
電流 範囲 A	下向	120~350	150~400	180~440
	水平すみ肉	160~350	190~380	220~420

船級認定/NK, ABS, LR, DNV

MG-SOFT

軟鋼薄板用、加工性良好

JIS Z 3312 G 43 A 0 C 16 (旧 YGW14)

用途

薄鋼板のケース、パレット、パイプ、型枠、プレス成形品などの溶接。

使用特性

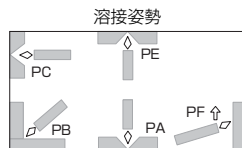
短絡移行域でアークが安定し、平滑・平坦な外観が得られるので薄板に適します。

軟質な溶接金属が得られ、研削、プレス、板金加工、旋盤などの加工性に優れます。

Ar+CO₂でシールドすると、より美しい外観・形状となります。

作業の要点

84ページを参照してください。



MG-50

高電流用

JIS Z 3312 YGW11 AWS A5.18 ER70S-G

用途

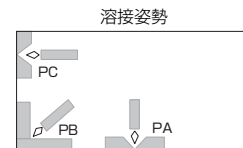
鉄骨、橋梁、産機、造船、車両などの突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

高電流域のアーク安定性に優れ、確実な溶込みと良好なビード形状が得られます。

作業の要点

84ページを参照してください。



○ 溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ti+Zr
0.08	0.51	1.10	0.010	0.010	0.05

○ 溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
490	570	31	120

○ 溶接継手試験例、CO₂

姿勢	鋼種	ワイヤ 径 mm	溶接方法	溶接条件			継手引張試験		吸収 エネルギー J	
				パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	引張強さ MPa		破断位置
下向	SM 490A	1.2		1 (1.2mm)	260	29	30	560	母材	81
		1.6		2~7 (1.6mm)	350	35	30~40			

○ 主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm	1.0	1.2	1.4	1.6	
電流 範囲 A	下向	50~220	100~350	150~450	200~550
	横 向	50~200	100~300	150~350	200~400
	水平すみ肉	50~220	100~350	150~400	200~450

船級認定/CO₂ : NK, ABS, LR, DNV, BV, CR, KR, CCS
 80%Ar+20%CO₂ : NK, ABS, DNV, BV
 85%Ar+15%CO₂ : LR

○ 溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S
0.07	0.34	0.67	0.011	0.017

○ 溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
400	485	31	130

○ 主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2	
電流 範囲 A	全姿勢	40~90	50~120	50~140	50~160	50~160

FAMILIARC™

MG-50R

ロボット用、高能率用

JIS Z 3312 YGW11 AWS A5.18 ER70S-G 相当

用途

鉄骨、建産機などの突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

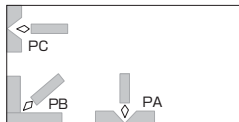
MG-50よりスラグ発生量が少なく、連続運転性に優れるため、

ARCMAN™ロボット溶接に好適です。

作業の要点

84ページを参照してください。

溶接姿勢



FAMILIARC™

MG-50R(N)

REGARC™ 搭載

ロボットシステム専用ワイヤ

JIS Z 3312 YGW11

用途

鉄骨などの突合せおよびすみ肉溶接。

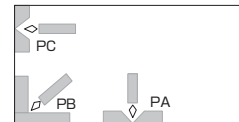
使用特性

当社鉄骨溶接ロボットシステムの **REGARC™**モードでのアーク安定性に優れ、スパッタ発生量の極めて少ない溶接が実現できます。また、スラグ量が少ないため、ロボット溶接の連続運転性を向上させます。

作業の要点

84ページを参照してください。

溶接姿勢



軟鋼 ~ 550 MPa 級鋼 (ソリッドワイヤ)

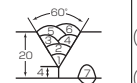
○ 溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ti+Zr
0.09	0.57	1.00	0.010	0.013	0.03

○ 溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
490	570	28	120

○ 溶接継手試験例、CO₂

姿勢	鋼種	ワイヤ 径 mm	溶接方法	溶接条件				継手引張試験		吸収 エネルギー J
				パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	引張強さ MPa	破断位置	
下向	SM 490A	1.2 1.6		1 (1.2mm)	260	29	30	560	母材	83
				2~7 (1.6mm)	350	35	30~40			

○ 主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2	1.4	1.6
電流 範囲 A	下向	150~350	150~450	200~550
	横 向	150~320	150~350	200~400
	水平すみ肉	150~350	150~400	200~450

軟鋼 ~ 550 MPa 級鋼 (ソリッドワイヤ)

○ 溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ti
0.08	0.55	1.05	0.010	0.010	0.03

○ 溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
490	570	28	125

○ 主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2
電流 範囲 A	下向	150~350
	横 向	150~350
	水平すみ肉	150~320

FAMILIARC™

MIX-50R

ロボットシステム専用ワイヤ

JIS Z 3312 YGW15 AWS A5.18 ER70S-G

用途

建設機械などの突合せおよびすみ肉溶接。

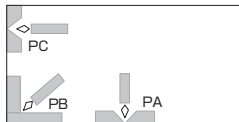
使用特性

大電流域におけるアーク安定性に優れると共に、ロボット溶接による長時間・連続溶接においても優れたワイヤ送給性と耐チップ摩耗性を発揮します。またスラグ発生量が少なく再アーク性に優れます。

作業の要点

84ページを参照してください。

溶接姿勢



FAMILIARC™

MIX-1TR

混合ガス、パルス用

JIS Z 3312 G 49 A 2 M 0

用途

自動車、建機、車両などの突合せ、すみ肉および重ね溶接。

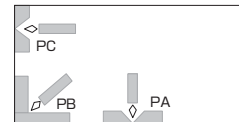
使用特性

Ar+CO₂を使用したパルスMAG溶接用ワイヤです。ロボットによる薄板のすみ肉、突合せ溶接に適します。溶接ビード上に残存するスラグ状態を制御することで、溶接後の電着塗装性を向上できます。

作業の要点

84ページを参照してください。

溶接姿勢



軟鋼 550 MPa級鋼 (ソリッドワイヤ)

軟鋼 550 MPa級鋼 (ソリッドワイヤ)

○溶着金属の化学成分例(%)、Ar+CO₂

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ti
0.06	0.51	1.07	0.005	0.007	0.23	0.03

○溶着金属の化学成分例(%)、Ar+CO₂

C	Si	Mn	P	S
0.06	0.08	1.63	0.007	0.002

○溶着金属の機械的性質例、Ar+CO₂

	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
MIX-50R	455	539	28	120
JIS Z 3312 YGW15	≥400	490~670	≥18	≥47

○溶着金属の機械的性質例、Ar+CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-20℃
530	601	30	175, 204, 215(198)

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2
電流 範囲 A	下向	150~450
	横向	150~350
	水平すみ肉	150~450

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2
電流 範囲 A	下向	150~350
	横向	150~350
	水平すみ肉	150~320

FAMILIARC™ MG-56

高能率用

JIS Z 3312 YGW18

用途

鉄骨などの突合せおよびすみ肉溶接。

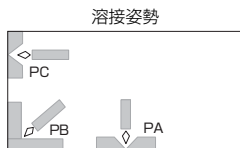
使用特性

大入熱・高パス間温度の厳しい条件においても、高い強度と優れたじん性が得られます。

アーク安定性に優れ、スパッタも少なく、耐割れ性も良好です。

作業の要点

高じん性が要求される場合には、特にシールド性を確保するように注意してください。



FAMILIARC™ MG-56R

ロボット用、高能率用

JIS Z 3312 YGW18

用途

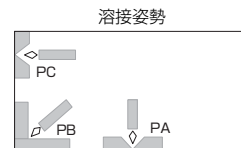
鉄骨などの突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

大入熱・高パス間温度で使用できます。

MG-56よりスラグ発生量が少なく、連続運転性に優れるため、**ARCMAN™**鉄骨溶接ロボットシステムに適します。

ダイヤフラムとコラムの周継手や仕口部の溶接に最適です。



作業の要点

高じん性要求時にはシールド性を十分確保するように注意してください。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ti+Zr	Mo
0.05	0.58	1.52	0.010	0.005	0.05	0.14

○溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
530	610	25	180

○溶接継手試験例、CO₂

姿勢	鋼種	ワイヤ 径 mm	溶接方法	溶接条件				継手引張試験		吸収 エネルギー J
				パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	引張強さ MPa	破断 位置	
下向	SN 490B	1.4		1	300	30	35	540	母材	120
				2~7	450	42	28			

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2	1.4	1.6
電流 範囲 A	下向	200~350	250~450	300~550
	横向	200~320	250~400	300~450
	水平すみ肉	200~350	250~450	300~550

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ti+Zr	Mo
0.06	0.48	1.33	0.009	0.007	0.03	0.14

○溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
530	610	27	180

○溶接継手試験例、CO₂

姿勢	鋼種	ワイヤ 径 mm	溶接方法 (ロボットプログラム使用)	溶接条件				継手引張試験		吸収 エネルギー J
				パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	引張強さ MPa	破断 位置	
下向	STKN 490B	1.2		1~6	300 ~ 340	32 ~ 37	25 ~ 40	545	母材	110

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2
電流 範囲 A	下向	150~350
	横向	150~320
	水平すみ肉	150~350

FAMILIARC™

MG-56R(N)

REGARC™ 搭載

ロボットシステム専用ワイヤ

JIS Z 3312 YGW18

用途

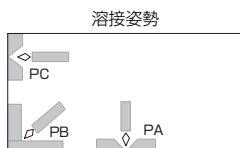
鉄骨などの突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

- ① REGARC™ に最適なワイヤです。当社鉄骨溶接システムの REGARC™ モードでのアーク安定性に優れ、スパッタ発生量の極めて少ない溶接が実現できます。大入熱・高バス間温度で使用でき、スラグ量が少ないため、ロボットでの連続運転性を向上させます。
- ② REGARC™ 専用銘柄としては MG-50R(N)、MG-60R(N)、MG-70R(N) があります。

作業の要点

84ページを参照してください。



FAMILIARC™

MG-56R(A)

NEW REGARC™ 搭載

ロボットシステム専用ワイヤ

JIS Z 3312 YGW18

用途

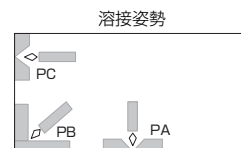
鉄骨などの突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

当社鉄骨溶接ロボットシステムの NEW REGARC™ を搭載した溶接機 SENSARC™ RA500 の CO₂ パルスモードにおいて、アーク安定性、ワイヤ送給性にも優れており、スパッタ発生量が極めて少ない高能率の溶接が実現可能なワイヤです。

作業の要点

84ページを参照してください。

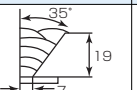
○ 溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ti+Zr	Mo
0.06	0.48	1.33	0.009	0.007	0.03	0.14

○ 溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
535	615	27	185

○ 溶接継手試験例

姿勢	鋼種	ワイヤ径 mm	溶接方法 (ロボットプログラム使用)	溶接条件			継手引張試験		吸収 エネルギー J	
				パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	引張強さ MPa		破断 位置
下向	STKN 490B	1.2		1~6	300 ~ 340	32 ~ 37	25 ~ 40	545	母材	120

○ 主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2
電流 範囲 A	下向	150~350
	横向	150~320
	水平すみ肉	150~350

○ 溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ti	Mo
0.06	0.48	1.33	0.009	0.007	0.03	0.14

○ 溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
535	615	27	185

○ 主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2
電流 範囲 A	下向	150~350
	横向	150~350
	水平すみ肉	150~320

ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例				シールド ガス	船級 認定
		AWS			C	Si	Mn	P	S	Ti+Zr	Mo	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J			
MG-50T	Z 3312 YGW12	—	低電流域のアーク安定性に優れ、重ね、すみ肉、突合せのショートアーク溶接に適します。薄板や全姿勢の溶接など汎用性に富みます。Ar+CO ₂ ガスも適用可能です。	0.8	0.09	0.44	0.96	0.012	0.012	—	—	460	540	28	140	CO ₂	* NK ABS LR DNV BV CR KR	
	0.9			0.08	0.50	1.16	0.012	0.011	—	—	480	580	29	180	Ar+ 20%CO ₂			
MG-51T	Z 3312 YGW12	A5.18 ER70S-6 相当	低電流域のアーク安定性、湯流れ性、なじみ性に優れ、全姿勢や薄板の溶接に適します。立向、上向姿勢において、MG-50Tよりも高めの電流が使えます。またパイプの全姿勢溶接にも適します。	0.9	0.11	0.53	1.15	0.011	0.012	—	—	470	560	27	120	CO ₂	—	
	1.0																	
MG-1S(F)	Z 3312	—	ワイヤ送給制御アーク溶接法に最適で、ワイヤ送給性、アーク安定性、耐チップ磨耗性に優れます。スラグ発生量が少なく、スラグはく離性も良好で、自動車を代表とする薄板での高速溶接性にも優れます。CO ₂ 、Ar+CO ₂ のいずれでも使用できます。	0.9	0.06	0.47	0.95	0.010	0.020	—	—	420	520	28	170	CO ₂	—	
	1.0																	
MG-1T(F)	Z 3312 YGW12	—	ワイヤ送給制御アーク溶接法に最適で、ワイヤ送給性、アーク安定性、耐チップ磨耗性に優れます。ビード外観も良好で、特に自動車を代表とする薄板での高速溶接性にも優れます。CO ₂ 、Ar+CO ₂ いずれでも使用できます。	0.9	0.06	0.60	1.00	0.012	0.013	—	—	420	530	29	110	CO ₂	—	
	1.0																	
MIX-50S	Z 3312 YGW15	A5.18 ER70S-G 相当	下向、すみ肉用のAr+CO ₂ 用ワイヤです。高電流域のアーク安定性、ビード外観に優れます。	0.9	0.09	0.37	1.04	0.011	0.009	0.02	—	470	550	28	—20℃ 170	Ar+ 20%CO ₂	NK ABS LR DNV BV	
	1.0																	
				1.2														
				1.4														
				1.6														

※CO₂の場合、Ar+CO₂は540ページを参照してください。

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例				シールド ガス (熱処理)	船級 認定
					C	Si	Mn	P	S	Ti+Zr	Mo	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J			
MG-55R	Z 3312 YGW18 A5.18 ER70S-G 相当		ロボットによる突合せ、すみ肉溶接に適します。鉄骨溶接では大入熱・高パス間温度で使用できます。MG-55よりスラグ量が少なく、スラグはく離性も良好です。	1.2		0.06	0.55	1.22	0.008	0.010	0.03	—	510	590	28	160	CO ₂	—
MIX-55R	Z 3312 YGW19 A5.18 ER70S-G 相当		突合せ、すみ肉用のAr+CO ₂ 用ワイヤです。入熱40kJ/cm、パス間温度350℃でも400~490MPa級鋼に良好な強度、じん性が得られます。	1.2 1.4		0.10	0.62	1.45	0.010	0.010	0.02	—	520	600	26	0℃ 180	Ar+ 20%CO ₂	—
MIX-1TS SE-A1TS	Z 3312 G 49 A 2 M 16 —		Ar+CO ₂ を使用したパルスMAG溶接用ワイヤです。薄板の突合せ、すみ肉溶接に適し、垂鉛めっき鋼溶接時の耐気孔性に優れています。SE-A1TSはSEワイヤ(銅めっきなし)です。	1.2		0.08	0.60	1.01	0.010	0.004	—	—	440	540	31	-20℃ 150	Ar+ 20%CO ₂	—
MIX-50FS SE-A50FS	Z 3312 G 49 A 0 M 0 —		自動車、車両、電機などの薄板すみ肉溶接に適するAr+CO ₂ 用パルスMAG用ワイヤです。高速性、耐アンダカット性、ビード形状、低スラグ性に優れます。SE-A50FSはSEワイヤ(銅めっきなし)です。	1.2		0.04	0.70	1.20	0.010	0.060	—	—	430	530	31	90	Ar+ 20%CO ₂	—
MG-1Z SE-1Z	Z 3312 G 49 A 0 C 12 A5.18 ER70S-G 相当		垂鉛めっき鋼のCO ₂ 用です。低スパッタで、耐ピット性が良好です。SE-1ZはSEワイヤ(銅めっきなし)です。	1.0 1.2		0.10	0.49	1.19	0.009	0.009	—	—	430	540	30	110	CO ₂	—
MIX-1Z	Z 3312 G 43 A 2 M 0 —		垂鉛めっき鋼のAr+CO ₂ 用です。低スパッタで耐気孔性が良好です。	1.0 1.2		0.05	0.18	1.00	0.010	0.004	—	—	420	520	29	-20℃ 150	Ar+ 20%CO ₂	—

ペールパック / 専用補助治具

1. 概要

ペールパックは大容量でスプール巻きに比べてワイヤ交換頻度と手間が少なく、溶接ロボットやラインウエルダなどの自動溶接に適しています。ペールパックを用いて施工される場合、専用の補助治具をご使用いただくこととなります。ワイヤのターゲット性を向上させるためには矯正機（AMT-KS / AMT-KF）をご使用ください。

2. ペールパック仕様

・ソリッドワイヤ

ワイヤ径 mm	重量 kg	寸法(径×高さ) mm	組合せる アローハット
0.9/1.0/1.4	250	510×820	AH-500
1.2	300	510×820	AH-500
1.2/1.4/1.6	400	660×770	AH-660

・フラックス入りワイヤ

ワイヤ径 mm	重量 kg	寸法(径×高さ) mm	組合せる アローハット
1.2/1.4	250	510×820	AH-500
1.2/1.4/1.6	350	660×770	AH-660

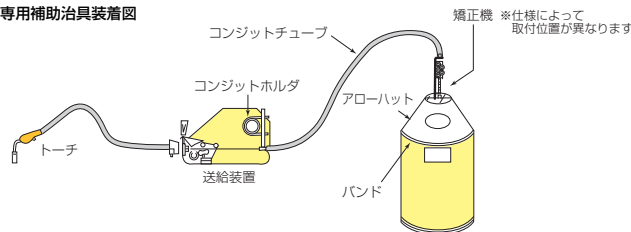
ペールパックの取り扱いには555ページを参照してください。

3. 専用補助治具一覧

名称	型式	販売単位	備考
アローハット	AH-500	1個	ペールパック付属バンドで取り付け。高さ300mm
	AH-660	1個	
ナット	AH50005	1個	AMT-C(コンジットチューブ)との接続部の部品*1
標準ガイドパイプ	AH50006	1個	
内面樹脂製ガイドパイプ	AH00SGK	1個	耐摩耗性ガイドパイプ
コンジットチューブ	AMT-C	1本	穴径：5.5mm 長さ：2m, 3m, 4m, 5m, 6m, 7m, 8m, 9m, 10m, 11m, 12m, 15m, 20m
コンジットホルダ	AMT-H	1個	各メーカーの送給装置にAMT-C(コンジットチューブ)を接続時に使用。
矯正機	AMT-KS*2	1個	ソリッドワイヤ/フラックス入りワイヤ用矯正機
	AMT-KF*2	1個	
AMT-KS用ベアリング(ローラ)	AMTKS0001	1個	矯正機用ベアリングスペア*3
AMT-KF用ベアリング(ローラ)	AMTK50003	1個	
AMT-KS用防塵カバー	AMTKS00DC	1個	AMT-KS透明カバー

*1 アローハット取り付け部の規格：9/16-18UNF
*2 矯正機の仕様・用途などについては、右図および下の表をご参照ください
*3 AMT-KF RタイプのベアリングはAMT-KS用になります

4. 専用補助治具装着図



*2 矯正機用途

用途	取付位置	ソリッドワイヤ					フラックス入りワイヤ				
		0.8mm	0.9mm	1.0mm	1.2mm	1.4mm	1.6mm	1.2mm	1.4mm	1.6mm	
半自動溶接	送給装置 スプール軸	スプール軸回転	08R	09R	AMT-KS 10R	Rタイプ 12R	14R	16R	12R	AMT-KF Rタイプ 14R	16R
		スプール軸固定	-	-	-	AMT-KS Fタイプ 12F	-	-	12F	AMT-KF Fタイプ 14F	16F
半自動溶接/ 自動溶接 (ロボット)	ペールパック ハット上部	-	-	-	12H	AMT-KF Hタイプ 14H	16H	12H	AMT-KF Hタイプ 14H	16H	
自動溶接 (ロボット)	送給装置入口	08R	09R	AMT-KS 10R	Rタイプ 12R	14R	16R	12R	AMT-KF Rタイプ 14R	16R	

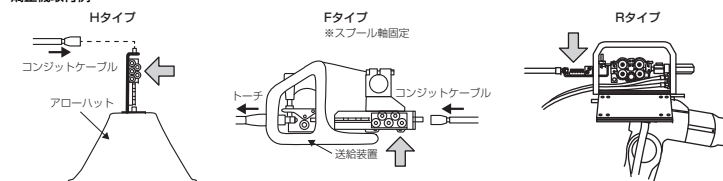
*2 矯正機仕様

(単位：mm)

	アローハット取付タイプ Hタイプ	スプール軸取付タイプ Fタイプ	送給装置直結タイプ Rタイプ
フラックス入り ワイヤ用 AMT-KF	100L×90W×272H 	252L×59W×192H 	210L×52W×44H
ソリッドワイヤ用 AMT-KS	※4	210L×57W×192H 	210L×52W×44H

*4 矯正力の強いAMT-KSをアローハット上部に取付けた場合、ペールパック内でのキック・縮みを助長するため、AMT-KS Hタイプはご使用できません。アローハット上部に取付ける場合はAMT-KF Hタイプをご使用ください。

矯正機取付例



ガイドパイプ

標準ガイドパイプ 内面樹脂製ガイドパイプ



AMT-KS用カバー

AMT-KSカバー装着一例



ティグ溶接材料

1. 概要

ティグ溶接ではスパッタやヒュームは発生せず、外観、形状に優れた高品質な溶接部が得られます。電流と溶加量は連動せず、それぞれ任意に設定できるため、パイプの全周や裏波の溶接に採用されます。アークが安定し、スパッタが出ないことから、薄板の溶接にも適用されます。

2. 溶接作業の要点

1) 溶接機

定電流特性（又は垂下特性）の直流をDC（-）で使用するのが一般的です。

2) シールドガス

アルゴンなどの不活性ガスは酸化を防ぎますが、ガス中の不純物は電極消耗を早めるため、溶接には溶接用高純度アルゴン（JIS K 1105で定める）を使用してください。配管経路が長い場合、ゴム製管は水分増加する場合があります。金属管やテフロンチューブ管が適します。シールドガス流量は、12~18ℓ/minが適当です。裏波溶接では、裏面酸化防止のため、バックシールドをすることが望ましいです。

3) タングステン電極

一般に1~2%トリア入り電極が用いられます。電極先端が消耗するとアークの集中性が悪くなるので、グラインダーなどにより研削仕上げします。

4) 電極の突出し長さとアーク長

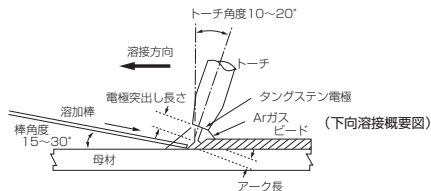
シールド状態を良好に保ち、電極先端や溶融池が良く見えるようにするには、ノズルからの電極の突出し長さは5mm程度が適当です。アーク長は1~3mmが適当で、長過ぎるとシールド不良になり、またアンダカットが発生し易くなります。

5) 開先部の清掃

ティグ溶接は開先の汚れに敏感です。スケール、錆、水分、油脂などの付着物はピット、ブローホールやアーク不安定の原因になるので十分に除去してください。

6) 防風および換気

風の影響を受け易く、屋外では防風対策をしてください。また、室内では酸欠防止に適度な換気をしてください。



FAMILIARC™ TG-S50

軟鋼~490MPa級鋼、アルミキルド鋼用
JIS Z 3316 W 49 A 3U 16 (旧 YGT50)
AWS A5.18 ER70S-G

用途

電力、電機、産機、造船、圧力容器、車両などの突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

低温じん性に優れ、エネルギー分野をはじめとする各種管の全姿勢や裏波溶接に適します。自動TIG溶接機を使用し、多層盛りの溶接にも適用できます。湯流れが良く、薄板溶接にも適しています。

作業の要点

102ページを参照してください。

○ 溶着金属の化学成分例(%)、Ar

C	Si	Mn	P	S
0.09	0.73	1.35	0.009	0.010

○ 溶着金属の機械的性質例、Ar

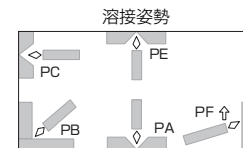
降伏点 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	熱処理
			-30℃	
480	580	30	180	溶接のまま
430	550	33	200	625℃×1hr
410	530	34	220	625℃×4hr
380	500	34	230	625℃×8hr

○ 主要径および推奨電流 DC(-)

径 mm	1.2	1.6	2.0	2.4	3.2
電流 範囲 A	全姿勢 50~200	60~220	80~240	100~260	150~300

ワイヤ識別色/黄色

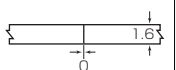
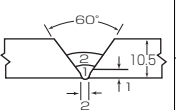
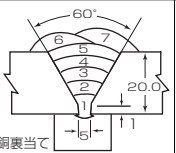
船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CCS



ティグ溶接材料

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %							溶着金属の機械的性質例					識別色	船級認定
					C	Si	Mn	P	S	その他	降伏点 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J -30℃	熱処理			
TG-S35	Z 3316 W 35 A 0U 10	—	最も軟質で延性に優れます。他材料では強度過剰や、遅れ割れが懸念される場合や、溶接部に高い延性が必要とされる場合に好適です。	2.4	0.01	0.02	0.44	0.012	0.008	—	340	400	35	140 (-20℃)	溶接のまま	無	—	
TG-S51T	Z 3316 W 49 AP 3U 6 A5.18 ER70S-6	—	軟鋼・490MPa級鋼、および低温アルミキルド鋼の溶接に適しています。特に長時間SR処理後にも490MPaクラスの引張強さが要求される場合に適しています。	1.2	0.10	0.82	1.55	0.011	0.012	—	510	610	32	210	溶接のまま	黒色	ABS LR DNV	
				1.6							440	560	34	170	625℃×8hr			
				2.0							420	550	35	160	625℃×24hr 6.0			
2.4																		
3.2																		

○ ティグ溶接条件例

姿勢	鋼種	棒またはワイヤの径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
下向	SS400	1.6 (棒)		1	75	10	7~12	薄板 I 継手溶接
全姿勢	STPG410	2.4 (棒)		1	140	11	4~8	パイプの周溶接
				2	170	12	7~12	
下向	SM490A	1.2 (ワイヤ)		1~7	280	11	8~10	自動機を用いた溶接

○ 電極径と適用溶加棒径のめやす

溶接電流 A	タングステン電極径 mm	溶加棒径 mm
50~100	1.6	1.0~2.0
100~200	2.4	1.6~3.2
200~300	3.2	2.4~3.2
300~400	4.0	3.2

セルフシールドアーク溶接材料

1. 概要

セルフシールドアーク溶接は内包フラックスからシールドガスを発生させ、外部からのシールドガスを必要としない溶接法です。風に強いのが特長で、屋外溶接に適します。ワイヤは主として交流で使用するOW系と、直流DC(-)で使用するOW-S系があります。

2. 溶接作業の要点

- 1) 溶接装置はセルフシールドアーク溶接用を使用してください。止むを得ず、ガスシールド溶接用を使う場合は、送給系部品（トーチ、コンジットチューブ、送給ローラ）はセルフシールド用に交換してください。インバータ溶接機では、電圧検知線の極性変更が必要なものがあります。ご注意ください。
- 2) アーク長が長すぎると、シールド不良からピット・ブローホール発生の原因となりますのでご注意ください。
- 3) ワイヤの突出し長さが短すぎると、ピット・ブローホール発生の原因となります。ワイヤ径に応じ、以下の長さに保ってください。

ワイヤ径 mm	1.2	1.6, 2.0, 2.4, 3.2
ワイヤ突出し長さ mm	10~20	25~50

- 4) タック溶接・補修溶接は低水素系被覆棒を使用してください。他の被覆棒では、ピット・ブローホールの発生や、スラグはく離が劣化する場合があります。
- 5) 溶接ヒューム発生量が多いので、狭い場所では換気に十分注意してください。
- 6) 使用前の乾燥は不要ですが、開封後なるべく早く使用してください。
- 7) 開封後、長期間保管する場合、さび発生防止のため再包装してください。
- 8) 溶接部の水、油、さび、ペイントなどは除去して溶接してください。

○用途、継手の種類、溶接姿勢など

	用途、継手の種類	極性	溶接姿勢	じん性
FEOW-56A	中板 突合せ・すみ肉	AC、 DC(+)		≥27J (+20°C)
FEOW-S50H	中板 突合せ・すみ肉	DC(-)		≥27J (+20°C)
FEOW-S50T	薄板 突合せ・すみ肉・ 重ね	DC(-)		要求 しない
FEOW-1Z	亜鉛めっき鋼板、 薄板 突合せ・すみ肉・ 重ね	DC(-)		要求 しない

セルフシールドアーク溶接材料

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %						溶着金属の機械的性質例				極性	
		AWS			C	Si	Mn	P	S	その他	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J		
OW-56A	Z 3313 T 49 Y T4-0 N A A5.20 E70T-4相当		土木（PC杭や鋼管杭）、鉄骨などの中板の突合せおよびすみ肉溶接に適します。交流・直流（ワイヤプラス）の両極で使用可能です。風速約10m/sでも健全な溶接部が得られます。	2.4 3.2		0.12	0.21	1.49	0.021	<0.001	Ni 0.45 Al 1.29	470	610	25	80 +20℃	AC DC(+)
OW-S50H	Z 3313 T 49 Y T7-0 N A A5.20 E70T-7相当		鉄骨、鋼管杭、煙突などの中板の突合せおよびすみ肉溶接に適します。特に、横向姿勢の溶接に優れます。風速10m/sでも健全な溶接部が得られます。1.6mmは一般的なCO ₂ /MAG溶接機、送給装置が使用できます。*1	1.6 2.0 2.4		0.15	0.16	1.28	0.008	0.001	Ni 0.39 Al 1.45	470	600	24	45 +20℃	DC(-)
OW-S50T	Z 3313 T 49 T14-0 N S-G A5.20 E71T-GS 相当		軽量鉄骨、農機具などの薄板の突合せ、すみ肉および重ね溶接に適します。アーク安定性に優れ、立向、上向で良好なビード形状が得られます。風速約10m/sでも健全な溶接部が得られます。高じん性を要求しない板厚1.0~4.5mmの溶接に適します。一般的なCO ₂ /MAG溶接機、送給装置が使用できます。*1	1.2		0.22	0.24	1.00	0.015	0.005	Al 2.35	—	—	—	—	DC(-)
OW-1Z	Z 3313 T 49 T14-0 N S-G A5.20 E71T-GS 相当		亜鉛めっきを施した薄板の突合せ、すみ肉および重ね溶接に適します。目付量550g/m ² までの亜鉛めっき鋼板の溶接でピット・ブローホールを少なく抑えることができます。風速約10m/sでも健全な溶接部が得られます。高じん性を要求しない板厚1.0~6.0mmの溶接に適します。一般的なCO ₂ /MAG溶接機、送給装置が使用できます。*1	1.2		0.25	0.23	0.91	0.008	0.002	Al 2.38	—	—	—	—	DC(-)

*1 インバータ溶接機では、電圧検知線の極性変更が必要な場合があります。

サブマージアーク溶接材料

1. 種類と特長

サブマージアーク溶接材料はフラックスとワイヤからなります。フラックスは製法から溶融タイプと焼成（ボンド）タイプがあり、溶融タイプはガラス質で吸湿せず、管理が容易で、低～中電流（1,000A以下）で作業性が良好です。焼成タイプは吸湿する欠点がありますが、中～高電流（600A以上）での作業性に優れます。サブマージアーク溶接では鋼種、板厚、継手形状、要求性能で材料と組合せを選びます。材料の用途、特性を示しますので参考にしてください。

※フラックス粒度の表記方法

JIS Z 3352の改訂を受け、以下の通り変更しております。

例：10×48→300 μ m～1.70mm

参考）JIS粒径および対応メッシュ

JISの粒径および対応メッシュ

粒径	対応メッシュ	粒径	対応メッシュ	粒径	対応メッシュ
2.36mm	8	850 μ m	20	212 μ m	65
1.70mm	10	500 μ m	32	150 μ m	100
1.40mm	12	425 μ m	36	106 μ m	150
1.18mm	14	300 μ m	48	75 μ m	200

※<75 μ mは下限を0 μ mと表記する。対応メッシュはDとする。

1) フラックスと用途および使用特性他

銘柄	タイプ	JIS	用途・使用特性	粒径（粒度）
FG-50	溶融	Z 3352 SFMS1	US-36と共に軟鋼～490MPa級鋼の単・多層溶接に適用され、特に薄板の高速溶接に適します。硬化肉盛溶接やスパイラル鋼管の溶接にも適します。	300 μ m～2.36mm (8×48) 212 μ m～1.40mm (12×65) 106 μ m～1.40mm (12×150)
FG-60	溶融	Z 3352 SFMS1	US-36と共に軟鋼～490MPa級鋼の単・多層溶接に適します。G-50に比べて、フラックス消費が少なく、錆、汚れなどに鈍感です。スパイラル鋼管の溶接にも適します。	212 μ m～1.40mm (12×65) 106 μ m～1.40mm (12×150)

○主要径および推奨電流範囲

OW-56A

推奨電流範囲		AC, DC(+)	
ワイヤ径 mm		2.4	3.2
電流範囲 A	下向/横向 水平すみ肉	150～350	300～450
	立向上進	130～220	—

OW-S50H

推奨電流範囲		DC(-)		
ワイヤ径 mm		1.6	2.0	2.4
電流範囲 A	下向/横向 水平すみ肉	130～350	180～360	200～400
	立向上進	—	—	—

OW-S50T/OW-1Z

推奨電流範囲		DC(-)
ワイヤ径 mm		1.2
電流範囲 A	下向/横向 水平すみ肉	50～250
	立向上進	50～200

○巻形状

ワイヤ	ワイヤ径 mm	スプール	コイル
FG-OW-56A	2.4, 3.2		○
FG-OW-S50H	1.6, 2.0, 2.4	○	○ (2.4)
FG-OW-S50T	1.2	○	
FG-OW-1Z	1.2	○	

*スプール、コイルの形状は559ページを参照してください。

銘柄	タイプ	JIS	用途・使用特性	粒径 (粒度)
PF-G-80	溶融	Z 3352 SFCS1	US-36、US-49などとの組合せで軟鋼～耐熱鋼の単・多層溶接に適します。開先内でスラグはく離が特に良好です。但し、開先内の錆、汚れは除去が必要です。	212μm～1.40mm (12×65) 75μm～1.40mm (12×200) 75μm～850μm (20×200) 75μm～500μm (32×200) 0μm～850μm (20×D)
PF-MF-38	溶融	Z 3352 SFCS1	軟鋼～780MPa級鋼、耐熱鋼、低温用鋼の単・多層、下向きみ肉溶接に適します。溶接金属のじん性が良く、錆、汚れなどの影響を受け難く、耐ピット性、X線性能が良好です。	212μm～1.40mm (12×65) 75μm～850μm (20×200) 0μm～850μm (20×D)
PF-MF-38A	溶融	Z 3352 SFMS1	組合せUS-36で軟鋼～490MPa級鋼、US-49で590MPa級鋼の単・多層の突合せ、すみ肉溶接に適します。ビード形状、スラグはく離性が良好です。	212μm～1.40mm (12×65) 75μm～850μm (20×200) 0μm～850μm (20×D)
PF-MF-300	溶融	Z 3352 SFCS1	軟鋼～590MPa級鋼、耐熱鋼の単・多層溶接に適します。開先内のスラグはく離性が優れています。	75μm～850μm (20×200) 0μm～850μm (20×D)
PF-MF-53	溶融	Z 3352 SFMS1	US-36を組合せて軟鋼～490MPa級鋼のすみ肉溶接に適します。スラグはく離性、ビード外観が優れます。フラックス消費が少なく経済的です。	300μm～2.36mm (8×48)
PF-MF-63	溶融	Z 3352 SFMS1	組合せUS-36で軟鋼～490MPa級鋼、US-49で610MPa級鋼のすみ肉溶接に適します。スラグはく離性、ビード外観に優れます。	300μm～2.36mm (8×48)

銘柄	タイプ	JIS	用途・使用特性	粒径 (粒度)
PF-H52	ボンド	Z 3352 SACB1	US-36を組合せて、軟鋼～490MPa級鋼のI開先両面1層溶接に適します。溶込みが深く、優れたビード形状、外観が得られます。	300μm～1.70mm (10×48)
PF-H55E	ボンド	Z 3352 SACG1	US-36を組合せて軟鋼～490MPa級鋼の両面1層溶接、多層溶接に適します。溶接金属の衝撃値が特に優れます。	300μm～1.70mm (10×48)
PF-H55EM	ボンド	Z 3352 SACG1	US-36と組合せて軟鋼～490MPa級鋼のFCB™法に適します。溶接金属のじん性が優れ、表ビード外観に優れます。	300μm～1.70mm (10×48)
PF-H60BS	ボンド	Z 3352 SACG1	US-36Lと組合せて軟鋼～490MPa級鋼の完全溶込みのすみ肉溶接に適します。溶接金属のじん性に優れます。	300μm～1.70mm (10×48)
PF-I52E	ボンド	Z 3352 SACG-11	US-36と組合せて軟鋼～490MPa級鋼のFAB法に適しています。溶接金属のじん性が優れています。	300μm～1.70mm (10×48)
PF-I55E	ボンド	Z 3352 SACG-11	US-36と組合せて軟鋼～490MPa級鋼のFCB™法、RF™法に適します。溶接金属のじん性に優れます。	300μm～1.70mm (10×48)
PF-I53ES	ボンド	Z 3352 SACG-11	US-36Lと組合せて、大電流、大入熱のボックス柱角継手溶接に適します。フラックス消費が少ないので、高能率で経済的です。	300μm～1.70mm (10×48)
PF-I55ES	ボンド	Z 3352 SACG-11	US-36Lと組合せて、大電流、大入熱のボックス柱角継手溶接に適します。フラックス消費が少ないので、高能率で経済的です。PF-I53ESに比べ、TMCP鋼でのじん性が優れます。	300μm～1.70mm (10×48)

2) ワイヤと用途他

銘柄	規格		化学成分例%			主要サイズ ワイヤ径 mm
	JIS	AWS	C	Si	Mn	
US-36L	Z 3351 YS-S6	—	0.08	0.02	1.95	4.0, 4.8 6.4
US-36	Z 3351 YS-S6	A5.17 EH14	0.12	0.03	1.95	1.6, 2.0 2.4, 3.2 4.0, 4.8 6.4

2. 溶接作業の要点

1) 開先精度

ルートギャップ、開先角度の変化は、溶落ち、溶込み不足、余盛過不足などが発生します。開先精度は他の溶接法より高くしてください。

2) 開先の表面状態

開先部の汚れ（錆、油など）は、気孔欠陥（ピット、ブローホールなど）発生の原因となります。除去した後に溶接してください。

3) フラックスの保管と乾燥

フラックスは湿度の低い所に保管し、使用前に乾燥させてください。乾燥条件は、ボンドタイプは200～300℃で約1時間、溶融タイプは150～350℃で約1時間が適当です。

フラックス缶の扱いは555ページを参照してください。

4) フラックスの散布と回収

フラックスの散布量が多過ぎると、ビード外観が悪くなる場合があります。溶融タイプ、鉄粉系ボンドタイプ（PF-Iシリーズ）は、影響を受け易く注意が必要です。また、散布・回収を繰り返すとスケール、埃などを巻込み、粒度も変化し、ビードの外観、形状が変わることがあります。新品を補充しつつ使用してください。

5) 粒度選択と影響

溶融タイプは粒度の使い分けをすることがあります。大電流に粗い粒度は外観が悪くなり、低電流に細かい粒度はガス抜けが悪く、気孔欠陥、ポックマーク（あばた）などが発生し易くなるので注意してください。

フラックス粒度と使用電流範囲

粒度	300 μ m～ 2.36mm	212 μ m～ 1.40mm	106 μ m～ 1.40mm	75 μ m～ 850 μ m	0 μ m～ 850 μ m
(粒度)	(8×48)	(12×65)	(12×150)	(20×200)	(20×D)
使用電流範囲(A)	600>	600>	500～800	600～1000	800<

6) 電流種別

直流では交流に比べ適正条件や作業性および溶接金属の性能に差を生じることがあります。使用前にご確認ください。

7) 溶接条件と溶込み

溶接条件を広く使えますが、設定を誤ると溶落ち、溶込み過不足、余盛過不足などが発生するのでご注意ください。また、ワイヤを傾けるとビード形状が変わります。一般に、前傾（後進溶接）すると溶込みは深い形状に、後傾（前進溶接）すると溶込みは浅く、幅広形状となります。

8) ワイヤ径の影響

溶接電流、電圧、速度が同じでもワイヤ径が異なると、ビード形状、溶込み深さは変わります。ワイヤ径と使用電流範囲はおおよそ下表の通りです。溶接電流の適正条件は使用する溶接機によっても異なりますので確認して設定してください。

ワイヤ径と使用電流範囲

ワイヤ径 (mm)	<2.4	3.2	4.0	4.8	6.4
使用電流範囲(A)	<400	300～500	350～800	500～1,100	700～1,600

9) 大入熱溶接の注意点

- ①基本的に溶込みが深く、母材希釈率の大きい施工法のため、鋼材成分で溶接金属性能が影響されることがあります。母材希釈率が50～60%と大きい両面1層や片面溶接などでは鋼材成分の影響を強く受けます。事前に継手の性能を確認してください。
- ②両面1層や片面溶接などの大入熱溶接では、鋼材により、熱影響部のじん性が劣化することがあります。溶接施工法や大入熱に適した鋼材を選定してください。
- ③炭素量が高い厚鋼板では、US-36の使用で高温割れが発生することがありますので、US-36Lを使用してください。

FAMILIARC™ FAMILIARC™ G-50/US-36

薄・中板用

JIS Z 3183 S502-H 相当 AWS A5.17 F7A2-EH14 相当

用途

産機、車両、製缶、鉄骨、橋梁などの突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

薄板に優れ、細径での高速溶接、2mm程度の薄板は約300cm/minでの溶接が可能です。

作業の要点

- ①全般にはACですが、板厚4mm以下では、DC(+)が適します。
- ②高速溶接では、電圧が高過ぎるとブローホールが発生し易くなります。
- ③118ページを参照してください。

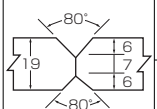
○溶接金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S	備考	
					鋼種	板厚 mm
0.12	0.20	1.36	0.013	0.013	SM400B	19

○溶接金属の機械的性質例

降伏点 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J			備考		
			20℃	0℃	-20℃	鋼種	板厚 mm	熱処理
390	500	28	54	35	26	SM400B	19	AW

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
19	4.8		1	800	34	40	両面1層 粒径(粒度) 106μm~ 1.40mm (12×150)
			2	900	36	35	

FAMILIARC™ FAMILIARC™ G-60/US-36

薄・中板用

JIS Z 3183 S502-H 相当 AWS A5.17 F7A2-EH14 相当

用途

産機、車両、製缶、鉄骨、橋梁などの突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

汎用性に優れ、錆、スケール、油、汚れなどに鈍感で、耐ブローホール、耐ピット性に優れます。

作業の要点

- ①全般にはACですが、板厚4mm以下では、DC(+)が適します。
- ②高速溶接では、電圧が高過ぎるとブローホールが発生し易くなります。
- ③118ページを参照してください。

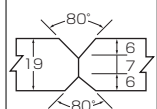
○溶接金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S	備考	
					鋼種	板厚 mm
0.10	0.27	1.34	0.016	0.015	SM400B	19

○溶接金属の機械的性質例

降伏点 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J			備考		
			20℃	0℃	-20℃	鋼種	板厚 mm	熱処理
380	480	29	73	43	23	SM400B	19	AW

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
19	4.8		1	800	34	40	両面1層 粒径(粒度) 106μm~ 1.40mm (12×150)
			2	900	36	35	

FAMILIARC™ FAMILIARC™
G-80/US-36

中・厚板用

JIS Z 3183 S502-H 相当

AWS A5.17 F7A2-EH14 相当, A5.17 F6P2-EH14 相当

用途

産機、製缶、鉄骨などの突合せおよび下向きすみ肉溶接。

使用特性

開先内のスラグはく離性が良く、多層溶接で機械的性質が良好です。

作業の要点

- ①490MPa級鋼を溶接後熱処理を施すと、条件により強度不足となるので、US-49AまたはUS-49を使用してください。
- ②118ページを参照してください。

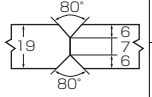
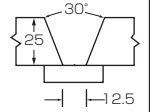
○溶接金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S	備考	
					鋼種	板厚mm
0.13	0.21	1.07	0.014	0.016	SM400B	19
0.09	0.46	1.41	0.018	0.011	SM490A	25

○溶接金属の機械的性質例

降伏点 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J			備考	
			20℃	0℃	-20℃	鋼種	板厚mm
350	490	28	77	59	29	SM400B	19
410	520	27	—	75	50	SM490A	25

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
19	4.8		1	800	34	40	両面1層 粒径(粒度) 0 μm~ 850 μm (20×D)
			2	900	36	35	
25	4.8		1~10	600 ~650	31 ~34	30	粒径(粒度) 0 μm~ 850 μm (20×D)

FAMILIARC™ FAMILIARC™
MF-38/US-36

中・厚板用

JIS Z 3183 S502-H 相当

AWS A5.17 F7A6-EH14 相当, A5.17 F7P6-EH14 相当

用途

産機、製缶、鉄骨、橋梁などの突合せおよび下向きすみ肉溶接。

使用特性

錆、汚れなどの影響を受け難く、耐ピット性、X線性能が優れます。

作業の要点

- ①厚板の開先底部は、低電流、低速度で実施ください。(割れ防止)
- ②490MPa級鋼を溶接後熱処理を施すと、条件により強度不足となるので、US-49AまたはUS-49を使用してください。
- ③118ページを参照してください。

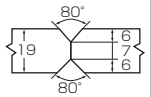
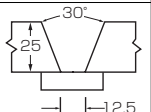
○溶接金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S	備考	
					鋼種	板厚mm
0.12	0.30	1.33	0.015	0.009	SM400B	19
0.09	0.32	1.63	0.018	0.011	SM490A	25

○溶接金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J			備考		
			0℃	-20℃	-40℃	鋼種	板厚 mm	熱処理
(継手引張)	510	(母材破断)	98	59	—	SM400B	19	AW
490	570	28	130	110	73	SM490A	25	AW
420	530	29	130	110	79	SM490A	25	620℃×1hr

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
19	4.8		1	750	33	40	両面1層 粒径(粒度) 0 μm~ 850 μm (20×D)
			2	900	38	35	
25	4.8		1~8	650 ~700	34	30	粒径(粒度) 75 μm~ 850 μm (20×200)

FAMILIARC™ FAMILIARC™
MF-300/US-36

中・厚板用

JIS Z 3183 S502-H 相当

AWS A5.17 F7A6-EH14 相当, A5.17 F7P6-EH14 相当

用途

造船、産機、製缶、鉄骨、橋梁などの突合せおよび下向すみ肉溶接。

使用特性

錆、汚れなどの影響を受け難く、耐ピット性、X線性能が優れます。
 多層溶接で機械的性質が良好です。

作業の要点

- ①厚板の開先底部は、低電流、低速度で実施ください。(割れ防止)
- ②490MPa級鋼を溶接後熱処理を施すと、条件により強度不足となるので、US-49AまたはUS-49を使用してください。
- ③118ページを参照してください。

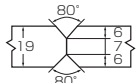
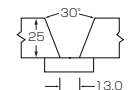
○溶接金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S	備考	
					鋼種	板厚 mm
0.12	0.27	1.32	0.015	0.009	SM400B	19
0.09	0.23	1.62	0.014	0.007	SM490A	25

○溶接金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J			備考		
			0℃	-20℃	-40℃	鋼種	板厚mm	熱処理
継手引張	510	母材破断	92	56	—	SM400B	19	AW
470	570	28	125	104	73	SM490A	25	AW
410	520	29	123	107	71	SM490A	25	620℃×1hr

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
19	4.8		1	750	33	40	両面1層
			2	900	38	35	
25	4.0		1 ~ 15	550	29	40	—

FAMILIARC™ FAMILIARC™
MF-38A/US-36

中・厚板用

JIS Z 3183 S502-H 相当

AWS A5.17 F7A4-EH14 相当

用途

鉄骨、橋梁などの突合せおよび下向すみ肉溶接。

使用特性

錆、汚れなどの影響を受け難く、耐ピット性が良好で溶接金属の機械的性質も良好です。
 下向すみ肉でもビード形状、スラグはく離などが良好です。

作業の要点

118ページを参照してください。

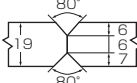
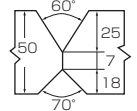
○溶接金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S	備考	
					鋼種	板厚 mm
0.12	0.19	1.25	0.012	0.014	SM400B	19
0.08	0.41	1.59	0.017	0.010	SM490A	50

○溶接金属の機械的性質例

降伏点 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J		備考	
			0℃	-20℃	鋼種	板厚mm
380	490	30	71	47	SM400B	19
430	560	30	78	63	SM490A	50

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
19	4.8		1	800	34	40	両面1層 粒径(粒度) 0 μm~ 850 μm (20×D)
			2	900	36	35	
50	(L) 4.8 (T) 4.8		1~15	(L)650 (T)650	34 38	55	2電極 粒径(粒度) 75 μm~ 850 μm (20×200)

FAMILIARC™ FAMILIARC™
MF-53/US-36

高能率すみ肉用

JIS Z 3183 S501-H 相当 AWS A5.17 F7A0-EH14 相当

用途

鉄骨、橋梁などのすみ肉溶接。

使用特性

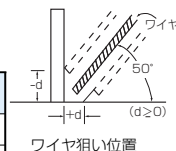
シングルで脚長 8～9mm、2電極では同11～12mmを1パスで置いて、フラックス消費も少なく経済的です。ビード外観、スラグはく離性に優れます。

作業の要点

- ①タック溶接時のスラグやヒュームは、水分を呼び込むので同溶接直後に除去してください。
- ②2、3パスを超える溶接には適しません。
- ③MF-53の場合、電圧は次表より2V程度低い方が良好です。
- ④118ページを参照してください。

○ 単電極水平すみ肉溶接条件例 AC

すみ肉サイズ mm	ワイヤ径 mm	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	狙い位置 d mm
6	4.0	600	32	75	-1
7	4.0	600	32	60	-0.5
8	4.0	600	34	45	0
9	4.0	600	34	30	+1



○ 2電極水平すみ肉溶接条件例 AC

すみ肉サイズ mm	ワイヤ径 mm	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	電極間隔 mm	狙い位置 mm
6	(L) 4.0	600	30	90	60	0
	(T) 3.2	350	28			-3
8	(L) 4.0	600	30	70	70	0
	(T) 3.2	450	28			-4

○ 細径による水平すみ肉溶接条件例 AC

すみ肉サイズ mm	ワイヤ径 mm	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	電極間隔 mm	狙い位置 d mm
6	1.6	330	31	60	-	+1
	(L) 1.6	380	34	80	30~40	+3
	(T) 1.6	280	30			+2
8	1.6	330	31	40	-	+1
	(L) 1.6	380	34	60	30~40	+4
	(T) 1.6	280	30			+3

FAMILIARC™ FAMILIARC™
PF-H52/US-36

単層溶接用

JIS Z 3183 S502-H 相当

用途

造船、鉄骨、橋梁などの突合せ溶接。

使用特性

10～20mm厚のI開先両面1層溶接に適します。I開先で優れたビード形状、外観が得られます。

作業の要点

- ①狙いを外さない様、ワイヤ矯正や狙いには十分ご注意ください。
- ②118ページを参照してください。

○ 溶接金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Mo	備考	
						鋼種	板厚 mm
0.11	0.25	1.09	0.015	0.005	0.18	SM400B	16
0.12	0.25	1.32	0.015	0.006	0.22	SM490A	20

○ 溶接金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	備考	
			0℃	鋼種	板厚 mm
420	540	25	120	SM400B	16
500	630	24	60	SM490A	20

○ 溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
16	(L) 4.8 (T) 4.8		1	(L) 1050 (T) 800	40 44	70	2電極 両面1層
			2	(L) 1100 (T) 800	40 44		
20	(L) 4.8 (T) 4.8		1	(L) 1050 (T) 800	42 44	65	
			2	(L) 1250 (T) 800	42 44		

船級認定の詳細は544ページを参照してください。

FAMILIARC™ FAMILIARC™
PF-H55E/US-36

単層・多層溶接用

JIS Z 3183 S502-H 相当 AWS A5.17 F7A4-EH14 相当

用途

造船、鉄骨、橋梁などの突合せ溶接。

使用特性

条件範囲が広く、両面1層や多層溶接に適用できます。
 ビードの外観、形状などが良く、溶接金属のじん性も優れます。

作業の要点

118ページを参照してください。

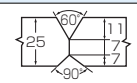
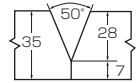
○溶接金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S	備考	
					鋼種	板厚 mm
0.13	0.21	1.17	0.013	0.005	SM400B	25
0.13	0.26	1.32	0.014	0.007	K32D	25
0.09	0.22	1.20	0.013	0.004	SM490A	35

○溶接金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J		備考	
			0℃	-20℃	鋼種	板厚mm
380	490	33	170	140	SM400B	25
400	520	31	160	110	K32D	25
450	570	28	210	200	SM490A	35

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
25	6.4		1	1000	35	30	両面1層
			2	1100	35	30	
35	4.8		1	600	28	25	多層溶接
			2~4	800	33	30	
			5	800	36	30	

船級認定の詳細は544~547ページを参照してください。

FAMILIARC™ FAMILIARC™
PF-I52E/US-36

片面溶接用

用途

造船、鉄骨、橋梁などの片面突合せ溶接。

使用特性

軟鋼~490MPa級鋼のFAB法に適用できます。
 ビードの外観、形状などが良く、溶接金属のじん性が優れます。

作業の要点

118ページ、380ページを参照してください。

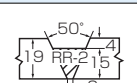
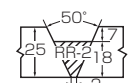
○溶接金属の化学成分例(%) (FAB法)

C	Si	Mn	P	S	Mo	備考	
						鋼種	板厚 mm
0.12	0.38	1.39	0.013	0.005	0.17	K32D	19
0.13	0.37	1.39	0.014	0.005	0.15	K32D	25

○溶接金属の機械的性質例(FAB法)

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J		備考	
			0℃	-20℃	鋼種	板厚mm
460	600	21	120	90	K32D	19
410	580	23	100	70	K32D	25

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	極間 mm	備考
19	(L)4.8 (T)4.8		1	(L)1000 (T)650	35 38	35	70	FAB法 片面溶接 結線： 逆V
25	(L)4.8 (T)6.4		1	(L)1100 (T)850	35 38	25	70	

船級認定の詳細は548ページを参照してください。

FAMILIARC™ FAMILIARC™
PF-I55E/US-36

片面溶接用

用途

造船、鉄骨、橋梁などの片面突合せ溶接。

使用特性

軟鋼～490MPa級鋼のFCB™法、RF™法に適用できます。
 ビードの外観、形状などが良好で、溶接金属のじん性が優れます。
 造船用490MPa級TMCP鋼の溶接に適し、2電極以上の多電極で施工されます。

作業の要点

118ページ、376、377ページを参照してください。

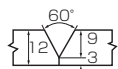
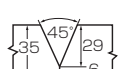
○溶接金属の化学成分例(%) (FCB™法)

C	Si	Mn	P	S	Mo	備考	
						鋼種	板厚 mm
0.12	0.24	1.10	0.012	0.004	0.10	K32D	12
0.11	0.31	1.38	0.012	0.004	0.13	K40D	35

○溶接金属の機械的性質例(FCB™法)

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J		備考	
			0℃	-20℃	鋼種	板厚mm
470	580	27	146	130	K32D	12
450	610	22	140	114	K40D	35

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
12	(L) 4.8 (T) 4.8		1	(L) 950 (T) 780	35 42	67	FCB™法 片面溶接
35	(L) 4.8 (T ₁)4.8 (T ₂)4.8		1	(L) 1400 (T ₁)1200 (T ₂)1250	33 40 50	40	

船級認定の詳細は546ページを参照してください。

FAMILIARC™ FAMILIARC™
PF-I53ES/US-36L

大電流高能率用

JIS Z 3183 S532-H 相当

用途

鉄骨などのボックス柱角継手溶接

使用特性

大入熱での作業性に優れ、フラックス消費が少ないため経済的です。
 SM400～520鋼の単層溶接に使用されます。

作業の要点

- ①開先汚れはブローホール原因になります。裏当て金やスキンプレートの錆、油、埃は十分除去してください。
- ②大電流となるので、ルートギャップや当て金とスキンプレートの密着度に注意し、溶落ちを防止してください。
- ③多層溶接では水素量が増え、低温割れを生じ易くなります。パス間温度・時間の管理に注意してください。
- ④118ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S	Mo	Ti	B	備考	
								鋼種	板厚 mm
0.12	0.35	1.38	0.012	0.009	0.16	0.013	0.0028	SM490A	60

○溶着金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J			備考		
			20℃	0℃	-20℃	鋼種	板厚mm	熱処理
430	610	24	72	52	28	SM490A	60	溶接のまま

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
60	6.4 6.4		1	2050 1700	42 52	20	2電極 1層溶接

エレクトロスラグ溶接材料

○ 建築鉄骨向け／非消耗ノズル式

銘柄	規格	用途・使用特性	溶接金属の化学成分例 %										溶接金属の機械的性質例				鋼板
	JIS		C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J		
EF-38/ ES-55 (1.6mmφ)	EF-38… Z 3353 FES-CS ES-55… Z 3353 YES501-S	引張強さ400~490MPa級鋼 ボックス柱の内ダイヤフラム溶接	0.10	0.20	1.40		0.010	0.006	0.05	—	—	0.18	395	562	28	58	スキンプレート TMC325 50mm × ダイヤフラム SM490A 40mm
EF-38/ ES-55ST (1.6mmφ)	EF-38… Z 3353 FES-CS ES-55ST… Z 3353 YES560-S	520MPa級高HAZじん性鋼・四面ボ ックス柱のダイヤフラム溶接	0.07	0.41	1.42		0.008	0.002	0.14	0.70	—	0.78	476	724	24	81	スキンプレート KCLA325C-ST 60mm × ダイヤフラム SM490A 60mm
EF-38/ ES-56ST (1.6mmφ)	EF-38… Z 3353 FES-CS ES-56ST… Z 3353 YES561-S	550MPa級高HAZじん性鋼・四面ボ ックス柱のダイヤフラム溶接	0.09	0.35	1.56		0.01	0.002	0.04	0.02	0.06	0.30	435	676	21	76	スキンプレート KCLA385-ST 50mm × ダイヤフラム SM490A 50mm
EF-38/ ES-60ST (1.6mmφ)	EF-38… Z 3353 FES-CS ES-60ST… Z 3353 YES600-S	590MPa級高HAZじん性鋼・四面ボ ックス柱のダイヤフラム溶接	0.07	0.36	1.42		0.008	0.002	0.25	0.70	—	0.68	468	721	23	102	スキンプレート SA440-ST 60mm × ダイヤフラム SM490A 60mm

・溶接条件；電流380~390A、電圧48~52V、
上昇速度の目安；ダイヤフラム厚60mm-13~14mm/min、40mm-16~17mm/min

○ 産機、造船、化学、重電など向け／非消耗および消耗ノズル式

銘柄	規格	用途・使用特性	溶接金属の化学成分例 %										溶接金属の機械的性質例				鋼板と熱処理
	JIS		C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J		
EF-38/ ES-50 (1.6~ 2.4mmφ)	EF-38… Z 3353 FES-CS ES-50… Z 3353 YES501-S	SS400、SM400、SB410鋼	0.10	0.25	1.18		0.009	0.020	0.05	—	—	0.09	330	490	30	66	SM400B 25mm 溶接のまま
			0.16	0.27	0.98		0.016	0.015	0.05	—	—	0.07	270	440	35	56	SB410 100mm 900℃×3hr 焼きならし

・フラックスEF-38の粒径（粒度）；75μm~850μm（20×200）

※注意

エレクトロスラグ溶接法は超大入熱溶接であり、母材希釈率も非常に大きく、継手部の機械的性能は鋼板成分や板厚の影響を強く受けます。

ES-X55E/EF-4

中・厚板の立向用

用途

造船の側外板、洋上風力基礎、タンクの側板などの立向溶接用。

使用特性

SES^{LA}法の専用銘柄です。専用装置であるSG-3と組み合わせ、溶接を行います。高能率な立向溶接が可能です。低ヒューム・低スパッタであり作業負荷が軽減します。-40℃までの低温じん性に優れます。

作業の要点

- ①フラックスの再乾燥は不要です。
- ②防風対策は不要です。
- ③374ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S	Mo	備考	
						鋼種	板厚 mm
0.05	0.20	1.37	0.009	0.004	0.41	EH40	40
0.03	0.16	1.22	0.009	0.005	0.37	EH40	80

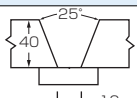
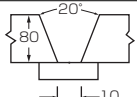
○溶着金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J		備考	
			-40℃	鋼種	板厚 mm	
475	605	24	200	EH40	40	
430	560	23	170	EH40	80	

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm	1.6
電流範囲 A	270~450

○標準溶接条件

板厚 mm	開先形状	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
40		380	40	34	KL-4
80		420	47	17	

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

DW-S43G

中・厚板の立向用

JIS Z 3319 YFEG-22C AWS A5.26 EG70T-2 相当

用途

造船の側外板、タンクの側板、橋梁の箱桁ウェブ材などの溶接。

使用特性

安定したアークで、良好なビード外観を得られます。SEGARC™法を用い高能率で簡便な立向溶接ができます。

作業の要点

- ①シールドガス流量は30~35ℓ/minが適当です。
- ②ワイヤ突出し長さは35~40mmに保ってください。
- ③風の影響(2m/s以上)で、ブローホールが発生することがあります。防風対策を施してください。
- ④375ページを参照してください。

○溶接金属の化学成分例(%), CO₂

C	Si	Mn	P	S	Mo	Ni	Ti
0.08	0.35	1.63	0.014	0.010	0.17	0.02	0.02

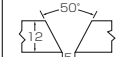

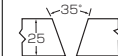
○溶接金属の機械的性質例, CO₂

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	
			-20℃	62
470	600	29		

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm	1.6
電流範囲 A	300~450

○標準溶接条件

ワイヤ径 mm	板厚 mm	開先形状・寸法 mm	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	ワイヤ 突出し長さ mm	ガス流量 ℓ/min	裏当て材
1.6	12		350	34	12	35	30	KL-4 または 銅当て金
	19		380	35	8			
	25		380	37	6			

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR, KR, CCS
船級認定の詳細は548ページを参照してください。

耐候性鋼・耐海水鋼・ 耐硫酸露点腐食鋼

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
 - ーフラックス入りワイヤ
 - ーソリッドワイヤ
- ティグ溶接材料
- サブマージアーク溶接材料

2

耐候性鋼・耐海水鋼・耐硫酸露点腐食鋼用材料

1. 材料の種類と選び方

耐候性鋼用材料は、溶着金属化学成分で次表のように大別されます。Cu, Niなどの耐候性に有効な元素含有量で耐候性は決まります。使用鋼材に適した成分系の材料選択をおすすめします。

溶着金属の成分系	対 象 鋼 種
Cu-Ni系	JRS 51304-2 (旧国鉄規格) 「耐候性鋼材」
Cu-Cr-Ni系	JIS G 3114 「耐候性鋼材」 ASTM A588 「耐候性鋼材」
Cu-Ni-Ti系 Ni-Mo系 Cu-Ni系	ニッケル系高耐候性鋼

耐海水鋼および耐硫酸露点腐食鋼用材料は、それぞれの環境下での耐食性を考慮し、Cu, Cr, Niなどの元素を含有しています。各溶接法別の材料を示すので選択の参考としてください。

1) 各鋼種と適用被覆棒の例

	鋼 種		品 名
	規 格	記号又はクラス	
耐候性鋼	JRS 51304-2	SPA-H SPA-C	TB-W52 LB-W52
	JIS G 3114 : 2008	400および490MPa級	TB-W52B LB-W52B
		570MPa級	LB-W62G
	ASTM A588		LB-W62G
ニッケル系高耐候性鋼	Cu-Ni-Ti系	400および490MPa級	LB-50WT
	Ni-Mo系	400および490MPa級	LB-W52CL
	Cu-Ni系	400および490MPa級	LB-W52CLB
耐 海 水 鋼			LB-052
耐硫酸露点腐食鋼			BA-47 LB-A52

2) 各鋼種と適用マグワイヤおよびティグ溶接材料の例

	鋼 種		品 名	
	規 格	記号又はクラス	全姿勢用	下向・横向、 水平すみ肉
耐 候 性 鋼	JIS G 3114 -2008	400および490MPa級	MG-W50TB DW-50W, TG-W50	MX-50W MG-W50B
		570MPa級	DW-60W	MX-60W MG-W588
	ASTM A588		DW-588	MX-588 MG-W588
ニッケル系高耐候性鋼	Cu-Ni-Ti系	400~490 MPa級	DW-50WT	MX-50WT
	Ni-Mo系	400~490 MPa級	DW-50WCL	MX-50WCL
	Cu-Ni系	400~490 MPa級	DW-50WCLB	MX-50WCLB

3) 各鋼種とサブマージーク溶接材料の例

	鋼 種		品 名	
	規 格	記号又はクラス	突合せ, 下向すみ肉	下向, 水平すみ肉
耐 候 性 鋼	JIS G 3114 -2008	400および490MPa級	MF-38, MF-38A/US-W52B	MF-53/US-W52B
		570MPa級	MF-38/US-W62B	MF-63/US-W62B
ニッケル系高耐候性鋼	Cu-Ni-Ti系	400~490 MPa級	MF-38, MF-38A/US-50WT	MF-53/US-50WT
	Ni-Mo系	400~490 MPa級	MF-38, MF-38A/US-W52CL	MF-53/US-W52CL
	Cu-Ni系	400~490 MPa級	MF-38, MF-38A/US-W52CLB	MF-53/US-W52CLB

①フラックス

銘柄	タイプ	規格 JIS	用途・使用特性	粒径(粒度)
MF-38	溶融	Z 3352 SFCS1	各ワイヤと組合せて単・多層の突合せ、下向きすみ肉溶接に適します。	212 μ m~1.40mm (12 \times 65) 75 μ m~1.40mm (12 \times 200) 75 μ m~850 μ m (20 \times 200) 0 μ m~850 μ m (20 \times D)
MF-38A	溶融	Z 3352 SFMS1	各ワイヤと組合せて単・多層の突合せ、下向きすみ肉溶接に適します。下向きすみ肉では耐ピット性に優れます。	212 μ m~1.40mm (12 \times 65) 75 μ m~850 μ m (20 \times 200) 0 μ m~850 μ m (20 \times D)
MF-53	溶融	Z 3352 SFMS1	US-W52Bと組合せて軟鋼~490MPa級鋼の下向、水平すみ肉溶接に適します。	300 μ m~2.36mm (8 \times 48)
MF-63	溶融	Z 3352 SFMS1	US-W62Bと組合せて570MPa級鋼の下向、水平すみ肉溶接に適します。	300 μ m~2.36mm (8 \times 48)

②ワイヤ

銘柄	規格	化学成分例 %						主要 径 mm
	JIS AWS	C	Si	Mn	Cu	Cr	Ni	
US-W52B	Z 3351 YS-CuC2 A5.23 EG 相当	0.10	0.03	1.51	0.36	0.62	0.14	1.6 2.0 2.4 3.2 4.0 4.8
US-W62B	Z 3351 YS-CuC3 A5.23 EG 相当	0.09	0.03	1.54	0.38	0.66	0.18	1.6 2.0 2.4 3.2 4.0 4.8
US-50WT	—	0.10	0.05	1.47	0.61	— Ti: 0.15	3.15	1.6 2.0 4.0 4.8
US-W52CL	—	0.10	0.03	1.66	—	— Mo: 0.53	2.37	4.0 4.8
US-W52CLB	—	0.10	0.04	1.45	0.60	—	3.14	4.0 4.8

2. 溶接作業の要点

1) 全般

- ①開先内の錆、汚れなどはピット、ブローホール原因となるので除去してください。
- ②冷却速度が遅い溶接(大入熱溶接、薄板、高パス間温度など)では、引張強さ、じん性が低下します。目標性能に応じた溶接条件で施工してください。
- ③必要に応じて予熱してください。予熱温度の目安を次表に示します。なお、非低水素系被覆棒では、予熱温度を高める必要があります。
- ④高Pタイプの耐候性鋼では、母材希釈が小さく、低速度の溶接施工が割れ防止に効果的です。

最小予熱温度の目安(°C)

鋼種	継手	材 料	板 厚 mm		
			t \leq 25	25<t \leq 38	38<t \leq 50
SMA400	突合せ すみ肉	被 覆 棒	—	50	100
		上 記 以 外 の 材 料	—	—	50
SMA490	突合せ すみ肉	被 覆 棒	50	100	100
		上 記 以 外 の 材 料	—	—	50
SMA570	突合せ すみ肉	被 覆 棒 フラックス入りワイヤ	50	100	100
		ソリッドワイヤ サブマージアーク溶接材料	50	50	50

注) 被覆アーク溶接は、低水素系溶接棒を使用するのを標準とする。

2) 被覆棒

軟鋼~550MPa級鋼の溶接作業の要点(37ページ)、および同被覆棒で示した作業の要点を参照してください。

3) ガスシールドアーク溶接材料およびティグ溶接ワイヤ

軟鋼~550MPa級鋼の溶接作業の要点(66, 84, 106ページ)を参照してください。

4) サブマージアーク溶接材料

軟鋼~550MPa級鋼の溶接作業の要点(118ページ)を参照してください。

被覆棒

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %									溶着金属の機械的性質例				識別色	
		AWS			C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	棒端色	二次着色	
TB-W52	Z 3214 E4903-NC A		全姿勢用棒です。旧国鉄のJRS D5000 Aに相当し、JRS耐候性鋼板の薄板に適します。作業性はTB-24と同等です。	2.6	0.08	0.20	0.54	0.014	0.007	0.23	0.31	-	480	540	24	98	銀灰色	黄色	
	—	3.2		4.0															5.0
TB-W52B	Z 3214 E4903-CC A		全姿勢用棒です。JIS耐候性薄鋼板の溶接に適します。作業性はTB-24と同等です。	2.6	0.07	0.20	0.49	0.013	0.008	0.33	0.47	Cr: 0.50	470	540	23	64	黄色	青白色	
	—	3.2		4.0															
LB-W52	Z 3214 E4916-NC A U H15		低水素系全姿勢棒です。旧国鉄のJRS D5016Aに相当し、JRS耐候性鋼に適します。作業性はLB-52と同等です。	2.6	0.06	0.53	0.86	0.010	0.005	0.33	0.30	-	490	550	28	220	青色	桃色	
	A5.5 E7016-G 相当	3.2		4.0															5.0
LB-W52B	Z 3214 E49J16-NCC A U H15		低水素系全姿勢棒です。JIS耐候性鋼に適します。作業性はLB-52と同等です。	3.2	0.06	0.59	0.65	0.010	0.004	0.32	0.22	Cr: 0.61	480	570	26	230	緑色	赤色	
	A5.5 E7016-G 相当	4.0		5.0															6.0
LB-W62G	Z 3214 E57J16-NCC1 A U H10		低水素系全姿勢棒です。JIS耐候性鋼やASTM A588鋼に適します。作業性はLB-62と同等です。	3.2	0.07	0.58	1.01	0.010	0.004	0.35	0.50	Cr: 0.57	540	640	25	-5℃ 170	銀灰色	銀灰色	
	A5.5 E8018-W2 相当	4.0		5.0															
LB-50WT	—		低水素系全姿勢棒です。Ni系高耐候性鋼 (Cu-Ni-Ti系) に適します。作業性はLB-52と同等です。	2.6	0.06	0.46	0.83	0.009	0.002	0.35	2.26	Ti: 0.02	500	610	29	180	オレンジ色	オレンジ色	
	—	3.2		4.0															5.0
LB-W52CL	—		低水素系全姿勢棒です。Ni系高耐候性鋼 (Ni-Mo系) に適します。作業性はLB-52と同等です。	3.2	0.06	0.51	0.40	0.016	0.006	-	1.56	Mo: 0.32	520	620	24	180	銀色	銀色	
	—	4.0		5.0															
LB-W52CLB	—		低水素系全姿勢棒です。Ni系高耐候性鋼 (Cu-Ni系) に適します。作業性はLB-52と同等です。	3.2	0.06	0.45	0.46	0.009	0.003	0.35	3.05	-	510	610	26	180	黒色	黒色	
	—	4.0		5.0															
LB-052	Z 3211 E4916-G		低水素系全姿勢棒です。耐海水鋼に適します。X線性能、機械的性質も良好で、作業性はLB-52と同等です。	2.6	0.04	0.54	0.63	0.010	0.004	0.38	0.26	Cr: 0.80 Mo: 0.05	500	580	24	210	白色	銀色	
	—	3.2		4.0															5.0
BA-47	Z 3211 E4919-G		全姿勢用棒です。耐硫酸露点腐食鋼に適します。作業性はB-10同等で良好です。	3.2	0.08	0.14	0.50	0.014	0.008	0.30	0.33	Cr: 0.34 Sb: 0.12	460	520	23	100	オレンジ色	青色	
	—	4.0		5.0															
LB-A52	Z 3211 E4916-G		低水素系全姿勢棒です。耐硫酸露点腐食鋼に適します。海水への耐食性も優れます。作業性も良好です。	3.2	0.06	0.50	0.57	0.009	0.005	0.30	0.30	Cr: 1.25	550	640	22	160	萌黄色	桃色	
	—	4.0		5.0															

ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要 径 mm	溶着金属の化学成分例 %									溶着金属の機械的性質例				シールド ガス
					C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J		
FE DW-50W	Z 3320 T49J0T1-1CA-NCC-U —	—	耐候性鋼に適します。全姿勢ができて、スパッタ発生が少なく作業性が良好です。	1.2 1.4		0.04	0.49	1.12	0.010	0.008	0.39	0.33	Cr : 0.48	510	590	26	140	CO ₂
FE MX-50W	Z 3320 T49J0T1-0CA-NCC-U —	—	耐候性鋼のすみ肉に適します。ビード外観・形状に優れ、スパッタが少なく作業性が良好です。	1.2 1.4 1.6		0.04	0.45	1.11	0.011	0.006	0.46	0.33	Cr : 0.51	480	560	27	67	CO ₂
FE DW-60W	Z 3320 T57J1T1-1CA-NCC1-U A5.29 E81T1-W2C 相当	—	570MPa級耐候性鋼に適します。全姿勢ができて、スパッタ発生が少なく作業性が良好です。	1.2		0.04	0.55	1.14	0.012	0.010	0.37	0.46	Cr : 0.50	550	620	26	-5℃ 80	CO ₂
FE MX-60W	Z 3320 T57J1T1-0CA-NCC1-U A5.29 E80T1-W2C 相当	—	570MPa級耐候性鋼のすみ肉に適します。ビード外観・形状に優れ、スパッタが少なく作業性が良好です。	1.2 1.4		0.04	0.52	1.26	0.013	0.009	0.39	0.58	Cr : 0.51	530	630	27	-5℃ 72	CO ₂
FE DW-588	Z 3320 T57J1T1-1CA-NCC1-U A5.29 E81T1-W2C 相当	—	570MPa級耐候性鋼やASTM A588鋼に適します。全姿勢ができて、スパッタが少なく作業性が良好です。	1.2		0.04	0.55	1.14	0.012	0.010	0.41	0.48	Cr : 0.52	550	620	26	-5℃ 78	CO ₂
FE MX-588	Z 3320 T57J1T1-0CA-NCC1-U A5.29 E80T1-W2C 相当	—	570MPa級耐候性鋼やASTM A588鋼のすみ肉に適します。ビード外観・形状に優れ、スパッタが少なく作業性が良好です。	1.2 1.4		0.04	0.50	1.24	0.013	0.009	0.40	0.57	Cr : 0.49	530	620	25	-5℃ 71	CO ₂
FE DW-50WT	— —	—	Ni系高耐候性鋼 (Cu-Ni-Ti系) に適します。全姿勢ができて、スパッタが少なく作業性が良好です。	1.2		0.04	0.54	1.10	0.010	0.006	0.47	2.05	Ti : 0.04	490	590	26	117	CO ₂
FE MX-50WT	— —	—	Ni系高耐候性鋼 (Cu-Ni-Ti系) のすみ肉に適します。ビード外観・形状に優れ、スパッタが少なく作業性が良好です。	1.2 1.4		0.04	0.41	1.06	0.015	0.012	0.49	2.15	Ti : 0.03	510	585	28	98	CO ₂
FE DW-50WCL	— —	—	Ni系高耐候性鋼 (Ni-Mo系) に適します。全姿勢ができて、スパッタが少なく作業性が良好です。	1.2		0.04	0.46	1.02	0.010	0.006	—	1.52	Mo : 0.33	520	600	25	91	CO ₂
FE MX-50WCL	— —	—	Ni系高耐候性鋼 (Ni-Mo系) のすみ肉に適します。ビード外観・形状に優れ、スパッタが少なく作業性が良好です。	1.2 1.4		0.03	0.43	1.03	0.013	0.009	—	1.60	Mo : 0.33	510	580	26	65	CO ₂
FE DW-50AC	Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-G-U —	—	市販の耐塩酸・硫酸露点腐食鋼と同等以上の耐食性を有しています。全姿勢で溶接が可能です。	1.2		0.04	0.53	1.23	0.009	0.008	0.41	0.34	Cr : 0.02 Sb : 0.11	570	630	23	60	CO ₂

ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ・ソリッドワイヤ

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例				シールド ガス	
		AWS			C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J		
FDW-50WCLB	— —	—	Ni系高耐候性鋼 (Cu-Ni系) に適します。全姿勢ができて、スパッタが少なく作業性が良好です。	1.2		0.03	0.44	0.97	0.008	0.010	0.43	2.85	—	510	600	26	100	CO ₂
		—																
FDMX-50WCLB	— —	—	Ni系高耐候性鋼 (Cu-Ni系) のすみ肉に適します。ビード外観・形状に優れ、スパッタが少なく作業性が良好です。	1.2 1.4		0.05	0.41	1.03	0.008	0.010	0.43	2.74	—	510	590	27	110	CO ₂
		—																
FDMG-W50B	Z 3315 G49JA0U C1-NCCJ A5.28 ER80S-G	—	耐候性鋼の突合せ、すみ肉に適し、CO ₂ 、Ar+CO ₂ が適用できます。高電流域のアーク安定性に優れ、作業性が良好です。	1.2 1.4 1.6		0.05	0.54	1.10	0.010	0.013	0.41	0.20	Cr: 0.55	460	570	26	120	CO ₂
		—											Cr: 0.54					
		—											Cr: 0.54					
FDMG-W50TB	Z 3315 G49JA0U C1-NCCJ A5.28 ER80S-G 相当	—	耐候性鋼の突合せ、すみ肉に適し、CO ₂ 、Ar+CO ₂ が適用できます。低電流域のアーク安定性に優れ、全姿勢溶接ができます。	0.9 1.0 1.2 1.6		0.07	0.47	0.92	0.012	0.010	0.36	0.16	Cr: 0.60	450	560	24	110	CO ₂
		—											Cr: 0.61					
		—											Cr: 0.61					
FDMG-W588	Z 3315 G57JA1U C1-NCCJ A5.28 ER80S-G	—	ASTM A588、A242鋼の突合せ、すみ肉に適し、CO ₂ 、Ar+CO ₂ が適用できます。JIS耐候性鋼にも適します。高電流でのアーク安定性に優れ、作業性が良好です。	1.2 1.4 1.6		0.06	0.53	0.93	0.010	0.012	0.42	0.55	Cr: 0.56	520	610	26	-5℃ 110	CO ₂
		—											Cr: 0.56					
		—											Cr: 0.56					

ティグ溶接材料

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例				識別色	シールド ガス	
		AWS			C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J			
FTG-W50	Z 3316 W 49 AP 3U 0 A5.28 ER80S-G	—	JIS耐候性鋼のSMA400W、SMA490Wに適します。	2.0 2.4 3.2		0.04	0.72	1.35	0.010	0.012	0.45	0.18	Cr: 0.57	500	575	32	-30℃ 260	薄桃	Ar
		—											Cr: 0.57						
		—											Cr: 0.57						

耐候性鋼 (フラックス入りワイヤ・ソリッドワイヤ・ティグ溶接材料)

耐候性鋼 (フラックス入りワイヤ・ソリッドワイヤ・ティグ溶接材料)

サブマージーク溶接材料

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	溶接金属の化学成分例 %									溶接金属の機械的性質例				フラックス
				C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J		
MF-38 /US-W52B MF-38A	Z 3183 S502-AW1 相当 A5.23 F7A2-EG-G 相当		耐候性鋼の突合せ、下向きみに適します。耐ピット性はMF-38Aが、じん性はMF-38が良好です。	0.05	0.32	1.48	0.017	0.005	0.35	0.14	Cr: 0.51	490	590	23	85	MF-38	
				0.06	0.39	1.36	0.018	0.006	0.36	0.15	Cr: 0.54	480	570	24	70	MF-38A	
MF-53/US-W52B	Z 3183 S501-AW1 相当 A5.23 F7A0-EG-G 相当		耐候性鋼の下向、水平すみに適します。ビード外観、スラグはく離性が優れます。	0.05	0.58	1.35	0.009	0.007	0.36	0.18	Cr: 0.59	430	530	21	62	MF-53	
MF-38 /US-W62B MF-63	Z 3183 S582-AW1 相当 A5.23 F8A2-EG-G 相当		570MPa級耐候性鋼に適します。MF-38は主に突合せに、MF-63は下向、水平すみに使用されます。	0.05	0.32	1.53	0.020	0.006	0.33	0.18	Cr: 0.59	540	620	23	120	MF-38	
				0.05	0.52	1.36	0.013	0.009	0.31	0.12	Cr: 0.49	510	600	20	60	MF-63	
MF-38 MF-38A/US-50WT MF-53	—		Ni系高耐候性鋼 (Cu-Ni-Ti系) に適します。MF-38、38Aは主に突合せに、MF-53は下向、水平すみに使用されます。	0.05	0.37	1.50	0.014	0.008	0.64	2.75	Ti: 0.02	560	670	24	150	MF-38	
	—			0.03	0.73	1.54	0.006	0.009	0.64	2.94	Ti: 0.02	530	650	22	62	MF-53	
MF-38 MF-38A/US-W52CL MF-53	—		Ni系高耐候性鋼 (Ni-Mo系) に適します。MF-38、38Aは主に突合せに、MF-53は下向、水平すみに使用されます。	0.06	0.35	1.47	0.017	0.003	—	2.26	Mo: 0.47	570	690	22	78	MF-38	
	—			0.05	0.70	1.50	0.010	0.003	—	2.20	Mo: 0.45	550	670	22	52	MF-53	
MF-38 MF-38A/US-W52CLB MF-53	—		Ni系高耐候性鋼 (Cu-Ni系) に適します。MF-38、38Aは主に突合せに、MF-53は下向、水平すみに使用されます。	0.05	0.36	1.49	0.013	0.007	0.63	2.78	—	560	660	24	150	MF-38	
	—			0.03	0.70	1.48	0.006	0.007	0.62	2.92	—	530	650	22	61	MF-53	

耐火鋼

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
 - ーフラックス入りワイヤ
 - ーソリッドワイヤ

3

耐火鋼用材料

被覆棒

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	溶着金属の			化学成分例 %			溶着金属の機械的性質例					主要径 mm	電流 AC、DC(+)		識別色	
				C	Si	Mn	P	S	Mo	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	600℃耐力 MPa		下向	立向/上向	棒端	二次
LB-490FR	Z 3211	E4916-G	490MPa級鋼用低水素系棒です。作業性と耐割れ性が良好です。	0.07	0.63	1.13	0.012	0.004	0.25	550	650	27	200	300	3.2	90~130	80~115	青白色	黄色
														4.0	130~180	110~170			

ガスシールドアーク溶接材料／フラックス入りワイヤ・ソリッドワイヤ

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %						溶着金属の機械的性質例					シールド ガス
					C	Si	Mn	P	S	Mo	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	600℃耐力 MPa	
DW-490FR	Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-G-U		490MPa級鋼に適します。全姿勢で溶接できます。ビード外観・形状に優れ、スパッタが少なく作業性が良好です。	1.2	0.05	0.43	1.18	0.016	0.011	0.21	540	610	23	90	250	CO ₂
MX-490FR	Z 3313 T 49J 0 T15-0 C A-G-U		490MPa級鋼用です。下向および横向溶接に適しています。溶着速度が大きく、スパッタやスラグ量が少ないため、作業能率の向上に大きく寄与します。	1.2 1.4 1.6	0.06	0.56	1.58	0.015	0.010	0.28	570	640	26	80	280	CO ₂
MG-490FR	Z 3312 G 49 A 0 U C 3MIT		490MPa級鋼に適します。ソリッドワイヤです。アーク安定性に優れ、スパッタも少なく、突合せ溶接、すみ肉溶接に適しています。	1.2 1.4 1.6	0.09	0.59	1.42	0.007	0.011	0.25	570	650	27	110	340	CO ₂

高張力鋼

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
 - ーフラックス入りワイヤ
 - ーソリッドワイヤ
- ティグ溶接材料
- サブマージアーク溶接材料

4

高張力鋼用材料

1. 材料の種類と選び方

表に鋼材の強度レベルと同強度の材料を示します。それぞれの材料特性と作業の要点などを参照し、最適な材料をお選びください。

1) 鋼材強度レベルと適用被覆棒の品名

強度レベル	品名
590MPa級	LB-62
	LB-M62
	LB-62UL
	LB-62U
	LB-62L
690MPa級	LB-106
780MPa級	LB-116
	LB-80UL
	LB-88LT
	LB-80L (DC)

2) 鋼材強度レベルと適用ワイヤの品名

強度レベル	ガスシールドアーク溶接材料		ティグ溶接材料	エレクトロガスアーク溶接材料
	(CO ₂)	(Ar+CO ₂)		
590MPa級	MG-60 DW-60 DW-60V DW-60BF MX-60 MX-60F	MG-S63B	TG-S62 TG-S60A	DW-S60G
690MPa級	MG-70	MG-S70	—	—
780MPa級	MG-80 MG-82	MG-S80 MG-S88A DW-A80L MX-A80L	TG-S80AM	—

3) 鋼材強度レベルとサブマージアーク溶接材料の品名

強度レベル	下向溶接	下向・水平すみ肉溶接
570MPa級	MF-38/US-49	MF-63/US-49
610MPa級	MF-38/US-40	—
690MPa級	PF-H80AK/US-255	—
780MPa級	PF-H80AK/US-80BN PF-H80AK/US-80LT PF-H80AS/US-80LT(DC)	—

①サブマージアーク溶接フラックスと使用特性

銘柄	タイプ	JIS	用途・使用特性	粒径(粒度)
MF-38	溶融	Z 3352 SFCS1	突合せ、下向すみ肉溶接に適します。錆、汚れの影響を受け難く、耐ピット性、X線性能が良好です。	212 μ m~1.40mm (12 \times 65) 75 μ m~850 μ m (20 \times 200) 0 μ m~850 μ m (20 \times D)
MF-63	溶融	Z 3352 SFMS1	水平すみ肉、下向すみ肉溶接に適します。スラグはく離、ビード外観に優れます。	300 μ m~2.36mm (8 \times 48)
PF-H80AK	バンド	Z 3352 SACB1	拡散性水素量を低く抑え、耐割れ性に優れるので、780MPa級鋼の溶接に適します。	300 μ m~1.70mm (10 \times 48)

②サブマージアーク溶接ワイヤ

銘柄	JIS	用途	ワイヤ化学成比例 %						主要径 mm
	AWS		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	
US-49	Z 3351 YS-M4	590MPa 級鋼	0.10	0.03	1.58	-	-	0.52	1.6, 2.0
	A5.23 EG								2.4, 3.2 4.0, 4.8 6.4
US-40	Z 3351 YS-M5	610MPa 級鋼	0.13	0.04	1.80	-	-	0.52	2.4, 3.2
	A5.23 EA3								4.0, 4.8 6.4
US-255	Z 3351 YS-NM6	690MPa 級鋼	0.10	0.03	1.65	-	2.40	0.50	3.2, 4.0
	A5.23 EG 相当								4.8, 6.4
US-80BN	Z 3351 YS-CM4	780MPa 級鋼	0.09	0.13	2.50	0.78	-	0.88	4.0, 4.8
	A5.23 EG 相当								
US-80LT	Z 3351 YS-NM6	780MPa 級鋼	0.10	0.11	2.03	-	2.59	0.74	3.2, 4.0
	A5.23 EG 相当								4.8

2. 溶接作業の要点

1) 全般

- ①予熱・パス間の温度管理が適切でないと、遅れ割れが発生することがあります。鋼種、板厚、溶接方法などに応じた適切な温度で管理してください。一般的には強度が高いほど、高める必要があります。
- ②過大な電流、入熱量は、じん性、0.2%耐力を低下させます。薄板や高強度材では、この傾向が顕著なので、低めの電流、入熱量を採用してください。
- ③母材からの希釈が大きな施工法では、鋼材成分の影響を強く受けることがあります。事前に検討し、適切な材料、溶接条件を選択してください。
- ④690MPa級以上の高強度溶接部は、熱処理により性能劣化を起こすことがあります。熱処理を行う場合は、事前に検討の上、適切な材料を選択してください。
- ⑤溶接材料は使用する電源極性で性能が変化します。交流用を直流で使用した場合や、その逆では性能や作業性が十分発揮できないことがあります。推奨の電流や極性を確認してご使用ください。

- ⑥被覆棒やサブマージアーク溶接材料ではACとDC(+)で使用できるものがあります。但し、DC(+)ではいずれも強度やじん性が若干下がる傾向にあるので、事前に確認の上でご使用ください。

2) 被覆棒

- ①使用前に350~400℃（一部は350~430℃）で約1時間の乾燥を行ってください。
- ②母材上のアークストライク部は、割れ発生源となることがあります。後戻り法や捨金法を採用してください。
- ③アーク長は短く保ち、ウィービング幅は棒径の2.5倍以内に留めてください。
- ④高入熱溶接で溶着金属量を多くすると、溶接金属のじん性や耐力が低下するのでご注意ください。

3) ガスシールドアーク溶接材料

- ①シールドガス組成で、機械的性能が劣化することがあります。各ワイヤに適切な組成のガスを使用してください。
- ②シールド性低下は欠陥発生その他、水素増加原因になります。適切な防風対策をしてください。
- ③一般的注意事項は66, 84, 106ページを参照してください。

4) サブマージアーク溶接材料

- ①開先部の錆、油などの汚れは、ピット、ブローホールなどの欠陥発生の原因になります。除去した後に溶接してください。
- ②フラックスは使用前に乾燥してください。乾燥条件は、溶融タイプは150~350℃で約1時間、ボンドタイプは250~350℃で約1時間が適切です。
- ③一般的注意事項は、118ページを参照してください。

LB-62

同クラスの代表棒、難吸湿

JIS Z 3211 E6216-N1M1 U AWS A5.5 E9016-G 相当

用途

圧力容器、橋梁、車両、機械の溶接。

使用特性

550~610MPa級鋼に適します。

難吸湿で超低水素棒です。

アークの集中性、ビード外観が良好で、全姿勢の溶接が容易です。

作業の要点

- ①使用前に350~400℃で約1時間の乾燥を行ってください。
- ②母材上のアークストライク部は、割れ発生源となることがあります。後戻り法や捨金法を採用してください。
- ③鋼種、板厚により差はありますが、50~100℃の予熱をしてください。
- ④高入熱溶接で溶着金属量を多くすると、溶接金属のじん性や耐力が低下するのでご注意ください。
- ⑤158, 159ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.06	0.66	1.04	0.011	0.005	0.61	0.26

○溶着金属の機械的性質例

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-20℃
550	650	25	150

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒径 mm	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
	棒長 mm	300	350	400	400	450
電流範囲 A	下向	55~85	90~130	130~180	180~240	250~310
	立向/上向	50~80	80~115	110~170	150~200	—

棒端色/青白色 二次着色/黄色
船級認定/NK^a, ABS, LR, CR a) : ACのみ

LB-62UL

超低水素、難吸湿

JIS Z 3211 E6216-N1M1 U AWS A5.5 E9016-G 相当

用途

圧力容器、水圧鉄管、橋梁、海洋構造物などの溶接。

使用特性

超低水素タイプで、難吸湿設計で耐割れ性に優れます。

同級鋼用で最も信頼性の高い被覆棒です。

作業の要点

- ①使用前に350~430℃で約1時間の乾燥を行ってください。
- ②母材上のアークストライク部は、割れ発生源となることがあります。後戻り法や捨金法を採用してください。
- ③鋼種、板厚により差はありますが、25~75℃の予熱をしてください。
- ④高入熱溶接で溶着金属量を多くすると、溶接金属のじん性や耐力が低下するのでご注意ください。
- ⑤158, 159ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.07	0.68	1.13	0.010	0.006	0.65	0.25

○溶着金属の機械的性質例

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-20℃
550	650	25	160

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒径 mm	3.2	4.0	5.0	6.0	
	棒長 mm	350	400	400	450
電流範囲 A	下向	90~130	130~180	180~240	250~310
	立向/上向	80~115	110~170	150~200	—

棒端色/茶色 二次着色/銀色
船級認定/NK, CCS

LB-116

780MPa級鋼用、難吸湿

JIS Z 3211 E7816-N4CM2 U AWS A5.5 E11016-G 相当

用途

圧力容器、橋梁、産業機械、建設機械の溶接。

使用特性

同クラスの代表棒です。

X線性能、機械的性質に優れ、良好な耐割れ性を有します。

全姿勢での溶接作業性も極めて良好です。

作業の要点

- ①使用前に350～400℃で約1時間の乾燥を行ってください。乾燥後は100～150℃で保管してください。
- ②母材上のアークストライク部は、割れ発生源となることがあります。後戻り法や捨金法を採用してください。
- ③板厚、鋼種により差はありますが、120～180℃の予熱をしてください。
- ④高入熱溶接で溶着金属量を多くすると、溶接金属のじん性や耐力が低下するのでご注意ください。
- ⑤150～200℃の溶接直後熱は、割れ防止に効果があります。
- ⑥158, 159ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.07	0.70	1.41	0.010	0.006	1.89	0.28	0.46

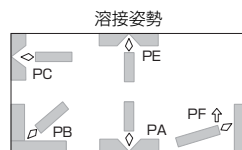
○溶着金属の機械的性質例

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-20℃
730	830	21	110

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒径 mm	2.6	3.2	4.0	5.0	
	棒長 mm	300	350	400	400
電流 範囲 A	下向	55～85	90～130	130～180	180～240
	立向上向	50～80	80～115	110～170	—

棒端色/青白色 二次着色/赤色



LB-80UL

780MPa級鋼用、超低水素、難吸湿

JIS Z 3211 E7816-N4CM2 U AWS A5.5 E11016-G 相当

用途

圧力容器、水圧鉄管、橋梁、海洋構造物などの溶接。

使用特性

超低水素タイプで、難吸湿設計で耐割れ性に優れます。

同級鋼用で最も信頼性の高い被覆棒です。

作業の要点

- ①使用前に350～430℃で約1時間の乾燥を行ってください。乾燥後は100～150℃で保管するようにしてください。
- ②母材上のアークストライク部は、割れ発生源となることがあります。後戻り法や捨金法を採用してください。
- ③鋼種、板厚、継手形状により差はありますが、75～150℃の予熱をしてください。
- ④高入熱溶接で溶着金属量を多くすると、溶接金属のじん性や耐力が低下するのでご注意ください。
- ⑤直流では作業性が劣化します。交流溶接機を使用してください。
- ⑥150～200℃の溶接直後熱は、割れ防止に効果があります。
- ⑦158, 159ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.07	0.59	1.50	0.009	0.006	1.90	0.22	0.45

○溶着金属の機械的性質例

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-20℃
710	820	21	110

○主要径および推奨電流 AC

棒径 mm	3.2	4.0	5.0	
	棒長 mm	350	400	400
電流 範囲 A	下向	90～130	130～180	180～240
	立向上向	80～115	110～170	—

棒端色/茶色 二次着色/緑色
船級認定/NK^{a)}, CCS a) : ACのみ

被覆棒

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	溶着金属の化学						成分例 %				溶着金属の機械的性質例				主要径 mm	電流範囲 AC、DC(+)*		識別色 棒端色 二次着色	船級 認定
				C	Si	Mn	P	S	Ni	その他	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	下向	立向/上向						
LB-M62	Z 3211 E6216-N1M1 U A5.5 E9016-G 相当		溶接ヒュームの形状と組成を改良した棒です。LB-62と同様に極低水素、難吸湿設計で、良好な耐割れ性を有します。	0.08	0.66	1.03	0.011	0.005	0.53	Mo : 0.23	550	650	25	-20℃ 150	3.2	90~130	80~115	萌黄色 赤色	-			
															4.0	130~180	110~170					
															5.0	180~240	150~210					
LB-62U	Z 3211 E6216-N1M1 U A5.5 E9016-G 相当		裏波専用棒です。スラグはく離、アーク安定性が良く、耐割れ性も優れています。極低水素、難吸湿設計です。	0.08	0.70	1.08	0.010	0.004	0.62	Mo : 0.25	560	650	27	-20℃ 88	2.6	60~90	50~80	青色 黄色	ABS LR DNV			
															3.2	90~130	80~115					
															4.0	125~180	110~170					
LB-62L	Z 3211 E6216-N5M1 L E5916-N5M1 P L 相当 A5.5 E8016-C1		-60℃までのじん性、-10℃までのCTOD特性に優れます。交流(AC)溶接機を使用してください。極低水素、難吸湿設計です。	0.07	0.36	0.86	0.012	0.005	2.40	Mo : 0.12 Ti : 0.018 B : 0.0021	540	650	28	-60℃ 130	3.2	90~130	80~120	青色 オレンジ	ABS LR DNV BV			
															4.0	130~180	100~170					
															5.0	180~240	-					
LB-106	Z 3211 E6916-N3CM1 U A5.5 E10016-G 相当		690MPa級鋼用代表棒です。全姿勢での作業性が良く、直流(DC)溶接機でも使用できます。極低水素、難吸湿設計です。	0.08	0.65	1.29	0.010	0.005	1.44	Cr : 0.22 Mo : 0.19	660	760	21	-20℃ 110	3.2	90~130	80~115	青白色 紫色	NK ABS CR			
															4.0	130~180	110~170					
															5.0	180~240	150~200					
LB-88LT	Z 3211 E7816-N5M4 L A5.5 E11016-G		低温仕様780MPa級鋼用です。-80℃にて良好なじん性を示します。直流(DC)溶接には適しません。超低水素、難吸湿設計です。	0.04	0.70	1.75	0.012	0.006	2.62	Mo : 0.73	750	840	20	-80℃ 65	3.2	90~130	80~115	茶色 茶色	ABS ^{a)} DNV			
															4.0	130~180	100~170					
															5.0	180~240	-					

a) LB-88LTはACのみ

品名 \ 主要径	2.6mm	3.2mm	4.0mm	5.0mm
LB-M62	-	350	400	400
LB-62U	350	350	400	-
LB-62L	300	350	400	450
LB-106	-	350	400	400
LB-88LT	-	350	400	400

DW-60

590MPa級鋼用の全姿勢用FCW

JIS Z 3313 T 59J 1 T1-1 C A-N2M1-U (旧 YFW-C602R)

AWS A5.29 E81T1-Ni1C

用途

建設機械、鉄骨、橋梁、貯蔵タンクなどの突合せ、すみ肉溶接。

使用特性

CO₂溶接用です。

溶接作業性が良好で、ビード外観・形状が良く、低スパッタです。

全姿勢で高電流が使用できるので高効率です。

作業の要点

- ①鋼種、板厚、拘束度により差はありますが、低温割れ防止のため、50～150℃の予熱をしてください。
- ②158, 159ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.04	0.38	1.27	0.012	0.007	0.90	0.10

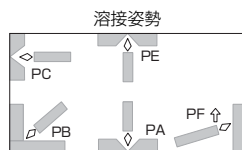
○溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-5℃
560	620	25	135

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2	1.4	1.6
電流 範囲 A	下 向	120~300	150~400	180~450
	立 向 上 進 上 向	120~260	150~270	180~280
	横 向	120~280	150~320	180~350
	水平すみ肉	120~300	150~350	180~400

船級認定/NK, ABS, DNV, BV



MX-60

590MPa級鋼用の高溶着・低スパッタFCW

JIS Z 3313 T 59J 1 T15-0 C A-3M2-U (旧 YFW-C60FM)

用途

建設機械、産業機械、鉄骨、橋梁などの突合せ、すみ肉溶接。

使用特性

CO₂溶接用です。

ソリッドワイヤより溶着速度が10~30%高効率で、スパッタが少なく、スラグ量はソリッドワイヤと同程度です。

厚板溶接の下向・横向高効率化に適します。

作業の要点

- ①鋼種、板厚に応じて50~100℃の予熱をしてください。
- ②1.6mmφ使用時は大容量の溶接機と同仕様トーチが必要です。
(例：600A、100%仕様など)
- ③158, 159ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

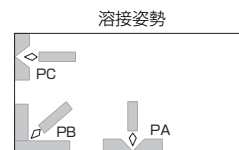
C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.05	0.47	1.50	0.012	0.010	0.42	0.36

○溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-5℃
560	640	25	100

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2	1.4	1.6
電流 範囲 A	下 向	200~350	250~450	300~500
	横 向 水平すみ肉	200~300	250~400	300~450



すみ肉用

JIS Z 3313 T 59J 1 T1-0 C A-G-U (旧 YFW-C60FM)

用途

橋梁、鉄骨、建設機械、産業機械などの下向きすみ肉および水平すみ肉溶接。

使用特性

CO₂溶接用です。

耐気孔性に優れ、揃いが良く光沢のあるすみ肉溶接ができます。

スパッタも少ないので、除去工数を低減します。

作業の要点

- ①プライマの種類や膜厚により、十分な耐気孔性が得られないことがあります。無機ジंक系を推奨します。使用前に適用プライマ、膜厚での確認を実施ください。
- ②すみ肉溶接装置と組合せて高能率なすみ肉溶接が可能です。
- ③158, 159ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S
0.06	0.51	1.77	0.012	0.009

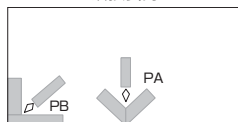
○溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			-5℃
530	630	23	80

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2	1.4	1.6
電流 範囲 A	下向きすみ肉	150~300	170~400	200~450
	水平すみ肉	180~300	200~350	270~400

溶接姿勢



590MPa級鋼用の代表的MGワイヤ

JIS Z 3312 G 59J A 1 U C 3M1T (旧 YGW21)

用途

鉄骨、橋梁、建設機械、一般機械、圧力容器などの突合せ、すみ肉溶接。

使用特性

広い電流域でアークが安定し、作業性良好です。

高電流域では下向、水平、横向溶接に適します。

耐割れ性に優れ、衝撃特性も良好です。

作業の要点

- ①レ形開先の初層溶接部では梨形ビード割れを生じる場合があります。厚板狭開先の初層溶接では低電流を使用してください。
- ②低温割れ防止のため、板厚や拘束度に応じて、50~100℃の予熱をしてください。
- ③158, 159ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Mo
0.08	0.51	1.39	0.012	0.009	0.29

○溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	熱処理
			-5℃	
590	670	26	120	溶接のまま

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		0.9	1.2	1.4	1.6
電流 範囲 A	下向	60~200	100~350	150~450	200~550
	立向	60~140	100~180	—	—

船級認定/NK, ABS, DNV

ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

銘柄	規格	JIS		用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %							溶着金属の機械的性質例				備考	船級認定
		AWS				C	Si	Mn	P S	Ni	Cr	Mo	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J		
		シールドガス																
MG-60R(N)	Z 3312 G 59J A 1 U C 3MIT	—		REGARC™に最適な、590MPa級鋼用ソリッドワイヤです。REGARC™モードでのアーク安定性に優れ、スパッタ発生量の極めて少ない溶接が実現できます。	1.2	0.07	0.52	1.44	0.010 0.006	—	—	0.14	590	650	25	-5℃ 120	—	—
	CO ₂																	
MG-60R(A)	Z 3312 G 59J A 1 U C 3MIT	—		NEW REGARC™専用の590MPa級鋼用ソリッドワイヤです。REGARC™モードでのアーク安定性に優れ、スパッタ発生量の極めて少ない溶接が実現できます。	1.2	0.07	0.52	1.44	0.010 0.006	—	—	Ti : 0.03 Mo : 0.14	590	650	25	-5℃ 120	—	—
	CO ₂																	
MG-S63B	Z 3312 G 59J A 1 U M C1MIT	A5.28 ER90S-G 相当		機械的性質に優れ、鉄構、压力容器、橋梁などのマグ溶接に適しています。	1.2	0.08	0.50	1.09	0.007 0.008	—	0.42	0.29	580	660	25	-5℃ 150	Ar+ 20% CO ₂	—
	Ar+5~25%CO ₂																	
MG-70	Z 3312 G 69 A 2 U C N2M4T	A5.28 ER100S-G 相当		CO ₂ 溶接用です。高電流域でアーク安定性に優れます。建機、鉄骨、橋梁などの溶接に適します。	1.2	0.07	0.48	1.37	0.011 0.012	0.98	—	0.56	610	720	25	-20℃ 95	—	—
	CO ₂																	
MG-70R(N)	Z 3312 G 69 A 2 U C N2M4T	A5.28 ER100S-G 相当		REGARC™に最適な、690MPa級鋼用ソリッドワイヤです。REGARC™モードでのアーク安定性に優れ、スパッタ発生量の極めて少ない溶接が実現できます。	1.2	0.07	0.54	1.44	0.010 0.009	1.04	—	0.64	620	730	25	-20℃ 100	—	—
	CO ₂																	
MG-S70	Z 3312 G 69 A 2 U M N4CM21T	A5.28 ER100S-G		一般的にはAr+20%CO ₂ を使用します。機械的性質に優れ、ペンストック、橋梁などの溶接に適しています。	1.2	0.07	0.31	1.03	0.007 0.005	1.84	0.20	0.40	650	720	23	-20℃ 140	Ar+ 20% CO ₂	—
	Ar+5~25%CO ₂																	
MG-80	Z 3312 G 78 A 2 U C N4M4T	A5.28 ER110S-G 相当		CO ₂ 溶接用です。高電流で溶接でき、安定したアークで高能率です。建設機械、鉄骨、橋梁などの溶接に適しています。	1.2	0.08	0.38	1.25	0.009 0.011	2.22	—	0.63	710	830	22	-20℃ 85	—	—
	CO ₂																	
MG-S80	Z 3312 G 78 A 4 M N5CM3T	A5.28 ER110S-G 相当		一般的にはAr+20%CO ₂ を使用します。機械的性質に優れ、鉄骨、橋梁、ペンストック、海洋構造物などの溶接に適します。	1.2	0.09	0.32	1.05	0.008 0.010	2.71	0.24	0.49	770	850	18	-20℃ 120	Ar+ 20% CO ₂	NK ABS DNV
	Ar+5~25%CO ₂																	
MG-82	Z 3312 G 78 A 2 U C N4M4T	A5.28 ER110S-G 相当		CO ₂ 溶接用です。鉄骨などの溶接で、大入熱および高バス間条件の溶接施工において良好な機械的性質を有します。	1.2	0.08	0.50	1.40	0.007 0.006	2.24	—	0.72	790	870	26	-20℃ 75	—	—
	CO ₂																	

ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例				備考	船級認定
		AWS			C	Si	Mn	P S	Ni	Cr	Mo	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J			
		シールドガス																
MG-S88A	Z 3312 G 78 A 6 U M N7M4T	Ar+20%CO ₂	Ar+20%CO ₂ を使用します。低温仕様780MPa級鋼用です。-80℃までの低温で優れたじん性を示し、厳しい環境に晒される構造物に適します。	1.2	0.07	0.34	1.17	0.005 0.004	3.37	-	0.77	770	880	20	-80℃ 80	Ar+ 20% CO ₂	NK ABS LR DNV BV CCS	
	A5.28 ER120S-G 相当																	

ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例				シールド ガス
		AWS			C	Si	Mn	P	S	Mo	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J			
DW-60V	Z 3313 T 59J 1 T1-1 C A-N2M1-U	A5.29 E81T1-Ni1C 相当	鉄骨などの溶接で、特に立向上進溶接において優れたビード外観と形状が得られます。大入熱および高バス間条件の溶接施工において良好な機械的性質を有します。	1.2	0.04	0.61	1.20	0.007	0.008	Ni : 0.87 Mo : 0.10	560	630	25	-5℃ 90	CO ₂		

ティグ溶接材料

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例				熱処理	識別色	船級認定
		AWS			C	Si	Mn	P	S	Ni	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J				
TG-S62	Z 3316 W 59 A 2 3M31	A5.28 ER80S-G	550~590MPa級鋼用です。パイプの裏波溶接に最適です。強度とじん性にバランスがとれています。	1.6 2.0 2.4 3.2	0.06	0.59	1.25	0.010	0.010	-	Mo : 0.50	540	660	28	-20℃ 180	溶接の まま	白色	-	
TG-S80AM	Z 3316 W 78 A 6 N6C1M4	A5.28 ER110S-G	780MPa級鋼用です。圧力容器、ペンストックなどで用いられています。強度とじん性のバランスが良く、溶接装置TILと組合せて、全姿勢で自動溶接が可能です。	1.2 1.6 2.0 2.4	0.08	0.09	1.12	0.006	0.003	2.85	Cr : 0.36 Mo : 0.68	760	880	24	-60℃ 240	溶接の まま	空色	NK ABS LR DNV BV CCS	

FAMILIARC™ TRUSTARC™
MF-38/US-49

570MPa級鋼用

JIS Z 3183 S584-H 相当

AWS A5.23 F8A4-EG-A4 相当, A5.23 F8P2-EG-A4 相当

用途

造船、鉄骨、橋梁、圧力容器などの突合せ、下向すみ肉溶接。

使用特性

溶接部のじん性が良く、錆、汚れなどの影響を受けにくく、耐ピット性、X線性能も優れます。

作業の要点

- ①鋼種、板厚で差はありますが、50~100℃程度の予熱をしてください。
- ②158, 159ページを参照してください。


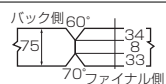
○溶接金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Mo	備考	
						鋼種	板厚 mm
0.10	0.37	1.30	0.014	0.014	0.25	SM570	25
0.07	0.27	1.35	0.015	0.010	0.42	SM570	75

○溶接金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J			備考		
			-5℃	-20℃	-40℃	鋼種	板厚mm	熱処理
490	640	26	74	60	37	SM570	25	溶接のまま
530	630	25	97	74	65	SM570	75	溶接のまま
500	620	25	82	60	47			600℃×3hr

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
25	4.8		1	800	33	30	両面 1層溶接
			2	930	36	25	
75	(L)4.8 (T)4.8		1~18	(L)650~850 (T)600~800	33~34 38	50~60	2電極 多層溶接

船級認定の詳細は544ページを参照してください。

TRUSTARC™ TRUSTARC™
MF-63/US-49

570MPa級鋼のすみ肉用

JIS Z 3183 S581-H 相当 AWS A5.23 F8A0-EG-A4 相当

用途

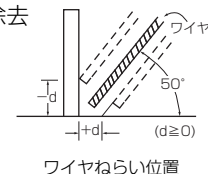
鉄骨などのすみ肉溶接。

使用特性

スラグはく離、ビード外観に優れます。
 ワイヤ径と単電極、2電極の組み合わせで、単電極は8~9mm、2電極では12mm程度の脚長を1パスで得られます。
 フラックス消費も少なく経済的です。

作業の要点

- ①赤錆、ペイント、湿気などは除去してください。
- ②タック溶接のスラグ、ヒュームは、溶接直後に除去してください。
- ③狙い位置は図、表を参考にしてください。
- ④2、3パスを超える溶接は適しません。
- ⑤158, 159ページを参照してください。



○単電極単層水平すみ肉溶接条件例

すみ肉サイズ mm	ワイヤ径 mm	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	ねらい位置(d) mm
6	4.0	600	34	75	-1
7	4.0	600	34	60	-0.5
8	4.0	600	34	45	0
9	4.0	600	34	30	+1

○2電極単層水平すみ肉溶接条件例

すみ肉サイズ mm	ワイヤ径 mm	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	電極間隔 mm	ねらい位置 mm
6	(L)4.0	600	32	90	60	0
	(T)3.2	350	30			-3
8	(L)4.0	650	32	70	80	0
	(T)3.2	400	30			-4

サブマージーク溶接材料

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	溶接金属の化学成分例 %										溶接金属の機械的性質例				船級認定
				C		Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J		
PF-H80AK /US-255	Z 3183 S704-H4 A5.23 F10A8-EG-G 相当 F9P6-EG-G 相当		低温用690MPa級鋼用です。-60℃まで安定したじん性が得られます。	0.06		0.26	1.52	0.012	0.004	2.20	-	0.48	670	750	25	-60℃ 95	NK ABS LR DNV BV	
PF-H80AK /US-80BN	Z 3183 S804-H4 相当 A5.23 F11A4-EG-G 相当		780MPa級鋼用です。圧力容器、水圧鉄管、橋梁などに適用されます。	0.07		0.30	2.01	0.007	0.004	0.11	0.79	0.85	720	820	22	-20℃ 105	-	
PF-H80AK /US-80LT	Z 3183 S80J4-H4 相当 A5.23 F12A10-EG-G 相当		低温用780MPa級鋼用です。-80℃まで安定したじん性が得られ、高じん性を示します。	0.08		0.28	1.65	0.009	0.004	2.45	-	0.74	760	840	18	-60℃ 100 -80℃ 95	NK ABS LR DNV BV	

化学成分および機械的性能はX開先溶接継手の一例
船級認定の詳細は[544ページ](#)を参照してください。

低温用鋼

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
 - ーフラックス入りワイヤ
 - ーソリッドワイヤ
- ティグ溶接材料
- エレクトロガスアーク溶接材料
- サブマージアーク溶接材料
- 9%ニッケル鋼用溶接材料

5

低温用鋼用材料

1. 材料の種類と選び方

次表に各材料の適用温度域を示します。一般的な施工条件で、平均27 J以上の吸収エネルギーを満足する温度域を示します。熱処理の有無、成分規制、板厚や許容入熱量などにより、採用が難しいものもあります。それぞれの使用特性、作業の要点を参照の上、適切な施工法・材料選定の参考にしてください。

2) ガスシールドアーク溶接材料の適用温度域

適用温度 ℃	マグ溶接 (CO ₂)		マグ溶接 (Ar+CO ₂)		ティグ溶接			
		掲載 ページ		掲載 ページ		掲載 ページ		
-30	DW-55E	194	MG-S50	102	TG-S50	107		
-40			DW-A55L DW-A55LSR MG-S50LT MG-T1NS MG-S1N	194 194 196 196 196	TG-S1N	198		
-60	MG-S3N	196					TG-S3N	198
-101	-	-					DW-N609SV DW-N70S DW-N709SP	208 208 208
-196								

1) 被覆棒の適用温度域

適用温度 ℃	全姿勢	掲載 ページ	下向・水平すみ肉		立向下進	
			掲載 ページ			掲載 ページ
-30	NB-1 LB-52NS NB-2 NB-1SJ NB-3J NI-C70S NI-C1S	190 187 190 188 189 208 208			LB-26V	46
-50						
-60			-	-	-	-
-80			-	-	-	-
-101			-	-	-	-
-196						

3) サブマージアーク溶接材料の適用温度域

適用温度 ℃	下 向				横 向	掲載 ページ
	多層盛		両面一層			
		掲載 ページ		掲載 ページ		
-30	MF-38/US-36	123	PF-H55S/ US-255	204	PF-100H/ US-36LT	204
-40	MF-38/US-49A	200				
-50	PF-H55S/US-49A	204				
-60	PF-H55LT/US-36	201				
-80						
-101	PF-H203/US-203E	203				
-196	PF-N3/US-709S	208			PF-N4/US-709S	208

強度・じん性から見た溶接材料のめやす

引張強さ (MPa) min.	490	520	550	610	670	770
耐力 (MPa) min.	350	400	420	500	550	690
吸収エネルギー (J) min.	35	40	42	50	55	69
被覆棒						
-20℃	LB-52 (SR) LB-52A	LB-57	LB-62UL LB-62 (SR)	LB-62UL LB-62 (SR)	LB-106	LB-80UL (AC) LB-116 (AC)
-40℃	LB-701B-1 (DCEP)	LB-52NS (AC)	NB-1SJ (AC, SR)	LB-62L (AC, SR)	LB-70L (DCEP)	LB-88LT (AC)
-60℃	NB-1SJ (SR) LB-52NS (SR)	NB-1SJ (SR)	LB-62L (SR)	LB-65L (DCEP, SR) LB-67L (同)	LB-Y75 (AC)	LB-80L (DCEP)
ガスシールドアーク溶接材料						
-20℃	DW-100E (CO ₂) MG-S50 (Ar+20%CO ₂ , SR)	DW-55L (CO ₂)	DW-55L (CO ₂) DW-A62LSR (Ar+20%CO ₂ , SR) DW-A61LSR (Ar+20%CO ₂ , SR)	DW-A65L (Ar+20%CO ₂) MG-T1NS (同) DW-A61LSR (Ar+20%CO ₂)	MG-S70 (Ar+20%CO ₂)	MG-S80 (Ar+20%CO ₂)
-30℃						
-40℃	DW-55E (CO ₂)					DW-A80L (Ar+20%CO ₂)
-50℃		DW-55LSR(CO ₂ , SR) DW-A55L (Ar+20%CO ₂)	DW-A81Ni1 (Ar+20%CO ₂)		-	
-60℃	DW-55L (CO ₂) DW-A55L (Ar+20%CO ₂) MG-S50LT(同, SR)	DW-55LSR (CO ₂) DW-A55L (Ar+20%CO ₂) MG-S50LT (同)	DW-55LSR (CO ₂) DW-A55L (Ar+20%CO ₂) DW-A55LSR (同)	DW-62L (CO ₂) DW-A62L (Ar+20%CO ₂) DW-A62LSR (Ar+20%CO ₂) MX-A62L (同)		MG-S88A (Ar+20%CO ₂) MX-A80L (同)
ティグ溶接材料						
-20℃	TG-S50 (SR)	TG-S62 (SR)				
-30℃	TG-S51T (SR)				TG-S80AM (SR)	TG-S80AM
-40℃		TG-S60A (SR)				
-60℃	TG-S1N					
サブマージアーク溶接材料						
-20℃	MF-38/US-36 (AC, SR)	MF-38/US-49A (AC, SR)		MF-38/US-40 (AC)		
-40℃	PF-H55LT/US-36 (AC, SR)	PF-H55S/US-49A (AC, SR)	PF-H55S/US-49A (AC, SR) PF-H80AK/US-56B (DCEP)	PF-H55S/US-40 (AC) PF-H80AK/US-56B	PF-H80AS/US-255 (DCEP)	PF-H80AK/US-80LT (AC) PF-H80AS/US-80LT (DCEP)
-60℃	PF-H55AS/US-36J (DCEP, SR)	PF-H55LT/US-36(AC) PF-H55LT/US-36J(同, SR) PF-H55AS/US-36J (DCEP)	PF-H55LT/US-36J (AC)	PF-H80AK/US-56B (AC) PF-H55S/US-2N(AC, SR) PF-H62AS/US-2N (DCEP) PF-H62AK/US-2N(AC, SR)	PF-H80AK/US-255 (AC) PF-H78AC/US-2N (同)	

使用上の注意

- ・製品を使用される前に、必要な性能を満たすかご確認ください。
- ・吸収エネルギーは平均値 (N = 3) です。耐力は降伏点および0.2%耐力を意味します。

- ・ 銘柄名の後の()は電源極性またはシールドガスの種類を示します。また銘柄のあとに(SR)とある銘柄はAWおよびSRともに使用できます。ほかはAWのみに使用できます。
- ・ [186ページ](#)作業の要点を必ずお読みください。

①サブマージアーク溶接用フラックス

銘柄	タイプ	規格:JIS	用途・使用特性	粒径(粒度)
MF-38	溶融	Z 3352 SFCS1	各種ワイヤと組合せて単層・多層溶接に適します。	212 μ m~1.40mm (12 \times 65) 75 μ m~850 μ m (20 \times 200) 0 μ m~850 μ m (20 \times D)
PF-H55S	ボンド	Z 3352 SACG1	各種ワイヤと組合せて単層・多層溶接に適します。	300 μ m~1.70mm (10 \times 48)
PF-H55LT	ボンド	Z 3352 SACG1	US-36と組合せて、多層溶接で高じん性な溶接金属が得られます。	300 μ m~1.70mm (10 \times 48)
PF-H203	ボンド	Z 3352 SACG1	US-203Eと組合せて、3.5%Ni鋼の多層溶接で高じん性な溶接金属が得られます。	300 μ m~1.70mm (10 \times 48)
PF-100H	ボンド	Z 3352 SACG1	US-36LTと組合せて、横向溶接で高じん性な溶接金属が得られます。	300 μ m~1.70mm (10 \times 48)
PF-I50LT	ボンド	Z 3352 SACB-I1	US-255と組合せて片面1層溶接(FCB TM 法、RF TM 法)で、高じん性な溶接金属が得られます。	300 μ m~1.70mm (10 \times 48)
PF-N3	ボンド	Z 3333 FS9Ni-F	US-709Sと組合せて9%Ni鋼の下向溶接で、耐割れ性、機械的性質の優れた溶接金属が得られます。	212 μ m~1.40mm (12 \times 65)
PF-N4	ボンド	Z 3333 FS9Ni-H	US-709Sと組合せて9%Ni鋼の横向溶接で、スラグはく離が良く、耐割れ性、機械的性質の優れた溶接金属が得られます。	212 μ m~1.40mm (12 \times 65)

②サブマージアーク溶接ワイヤ

銘柄	規格	JIS		ワイヤ化学成比例 %						主要径 mm
		AWS	C	Si	Mn	Ni	Mo	その他		
US-36	Z 3351 YS-S6	A5.17 EH14	0.12	0.03	1.95	-	-	-	3.2, 4.0, 4.8	
US-36LT	Z 3351 YS-S6	A5.17 EH14 相当	0.13	0.04	1.80	-	-	Ti : 0.13	2.4, 3.2, 4.0	
US-49A	Z 3351 YS-M1	A5.17 EH14	0.12	0.02	1.99	-	0.24	-	2.4, 3.2, 4.0, 4.8	
US-40	Z 3351 YS-M5	A5.23 EA3	0.13	0.02	1.80	-	0.52	-	2.4, 3.2, 4.0, 4.8	
US-255	Z 3351 YS-NM6	A5.23 EG 相当	0.10	0.03	1.65	2.40	0.50	-	3.2, 4.0, 4.8, 6.4	
US-203E	Z 3351 YS-N2	A5.23 ENi3	0.06	0.18	0.98	3.48	-	-	4.0	
US-709S	Z 3333 YS9Ni	A5.14 ERNiMo-8 相当	0.02	0.01	0.01	残	19.1	Cr:2.0 W:2.9 Fe:5.5	1.6, 2.4, 3.2	

2. 作業の要点

1) 全 般

- ①目標性能に応じた溶接条件、材料を選定してください。
- ②材料は電源極性で性能が変化します。AC用をDC用で用いたり、その逆の場合、溶接金属性能や作業性が劣化する傾向となります。
- ③適切な予熱・パス間温度で施工してください。
- ④被覆棒やサブマージアーク溶接材料ではACとDC(+)で使用できるものがあります。但し、DC(+)ではいずれも強度やじん性が若干下がる傾向にあるので、事前に確認の上ご使用ください。
- ⑤目標性能(じん性)を確保するため、溶接後に熱処理が必要なものや、逆に熱処理不可のものがあります。

2) 被覆棒

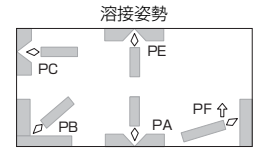
- ①推奨範囲を超えた過大電流で溶接すると、溶着金属化学成分が変化し、性能が劣化することがあります。
- ②シールド効果の低下は、外気によるじん性劣化、ブローホール発生原因となります。アーク長は極力短く保ち、必要に応じて防風対策を実施してください。

3) ガスシールドアーク溶接材料

- ①溶着金属性能はシールドガス組成で大きく変化します。材料に最適なものを使用してください。
- ②シールド効果の低下は窒素を増加し、じん性劣化、ブローホール発生原因となります。また、水素量増加ともなるので、十分な防風対策をしてください。

4) サブマージアーク溶接材料

- ①溶接時の母材希釈率が大きく、鋼材成分で溶接部の性能が変化します。希釈率60%の両面1層溶接では特に強く受けます。事前検討のうえ、適切な鋼材、材料を選定してください。
- ②両面1層溶接では熱影響部がじん性劣化することがあります。事前検討のうえ、適切な鋼材を選定してください。

TRUSTARC™
LB-52NS
400~490MPa級鋼用
JIS Z 3211 E4916-N1 AP L AWS A5.5 E7016-G

用 途

LPG船および貯蔵タンク、海洋構造物などの溶接。

使用特性

 全姿勢で良好な作業性で、幅広く使用されます。
 -30℃までのCTOD特性、-60℃までのじん性に優れます。

作業の要点

- ①過大入熱はじん性を低下させます。適切な入熱量で溶接してください。
- ②鋼種、板厚により差はありますが、50~100℃の予熱をしてください。
- ③使用前に350~400℃で約1時間の乾燥をしてください。
- ④アークスタートでは後戻り法または捨金法を採用してください。
- ⑤186ページを参照してください。

○ 溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Ti	B
0.06	0.36	1.38	0.012	0.007	0.46	0.019	0.0027

○ 溶着金属の機械的性質例

耐 力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J -60℃	熱処理	継手溶接金属のCTOD値				
					鋼種	板厚 mm	入 熱 kJ/cm	限界CTOD値 mm-10℃	熱処理
490	580	27	130	溶接のまま	BS4360 50D	63 (X開先)	40	1.38	溶接のまま
470	570	29	120	620℃×1hr				1.39	600℃×5hr

○ 主要径および推奨電流 AC、DC(+)

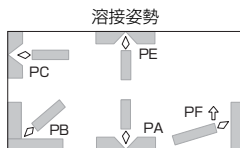
棒 径 mm	推奨電流 (A)			
	下 向	立 上	上 向	下 向
3.2	90~130	80~120	130~180	180~240
4.0	130~180	110~170	180~240	250~310
5.0	180~240	150~200	180~240	250~310
6.0	250~310	—	180~240	250~310

 棒端色/白色 二次着色/緑色
 船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

NB-1SJ

490~550MPa級鋼用

JIS Z 3211 E5516-3N3 AP L AWS A5.5 E8016-G



用途

海洋構造物、LPG貯蔵タンクなどの溶接。

使用特性

-45℃までのCTOD特性、-80℃までのじん性に優れます。

作業の要点

- ①過大入熱はじん性を低下させます。適切な入熱量で溶接してください。
- ②鋼種、板厚により差はありますが、50~100℃の予熱をしてください。
- ③使用前に350~400℃で約1時間の乾燥をしてください。
- ④アークスタートでは後戻り法または捨金法を採用してください。
- ⑤550MPa級鋼には、交流溶接機が適当です。
- ⑥186ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Ti	B
0.07	0.43	1.36	0.007	0.004	1.37	0.021	0.0035

○溶着金属の機械的性質例 AC

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J -80℃	熱処理	継手溶接金属のCTOD値				
					鋼種	板厚 mm	入熱 kJ/cm	限界CTOD値 mm-45℃	熱処理
520	610	26	127	溶接のまま	ASTM A537 Class2	32	37 (立向)	0.69	溶接のまま
490	580	26	130	620℃×1hr					

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

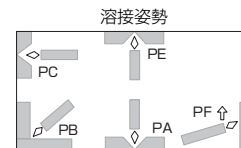
棒 径 mm	3.2			4.0			5.0				
	棒 長 mm			350			400			450	
電流 範囲 A	下 向	90~130		130~180		180~240					
	立 上 向	80~120		110~170		150~200					

棒端色/白色 二次着色/茶色
船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

NB-3J

3.5%Ni鋼用

JIS Z 3211 E4916-N7 AP L AWS A5.5 E7016-C2L



用途

エチレン製造装置などの3.5%Ni鋼の溶接。

使用特性

3.5%Ni鋼とNi量、引張強さが同等の継手が得られます。
溶接のままでは-80℃まで、575~625℃の熱処理を施すと、-100℃まで良好なじん性を示します。

作業の要点

- ①過大入熱はじん性を低下させます。適切な入熱量で溶接してください。
- ②鋼種、板厚により差はありますが、50~100℃の予熱をしてください。
- ③使用前に350~400℃で約1時間の乾燥をしてください。
- ④アークスタートでは後戻り法または捨金法を採用してください。
- ⑤186ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.05	0.36	0.73	0.006	0.003	3.50

○溶着金属の機械的性質例 AC

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J		熱処理
			-100℃	-85℃	
470	560	28	—	170	溶接のまま
440	530	30	140	170	620℃×1hr

○主要径および推奨電流 AC

棒 径 mm	3.2		4.0		
	棒 長 mm		350		400
電流 範囲 A	下 向	90~130		130~170	
	立 上 向	80~120		110~150	

棒端色/黄緑色 二次着色/銀灰色

被覆棒

銘柄	規格	JIS AWS	用途および使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例 *				識別色		船級 認定
					C		Si	Mn	P	S	Ni	その他	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	棒 端 色	二 次 着 色	
NB-1	Z 3211 E5516-G AP	A5.5 E8016-G	400~490MPa級鋼用です。-40~-50℃ で良好なじん性を示します。	2.6	0.06		0.58	1.12	0.010	0.006	1.60	-	530	620	27	-45℃ 100	茶 色	銀 灰 色	-
	3.2			500									600	28	-45℃ 110				
NB-2	Z 3211 E5516-N5 AP L	A5.5 E8016-C1 相当	400~490MPa級鋼および2.5%Ni鋼用で す。-60℃まで良好なじん性を示します。	2.6	0.06		0.45	0.89	0.010	0.006	2.41	-	500	610	27	-60℃ 120	茶 色	黒 色	-
	3.2			470									560	29	-60℃ 130				

※ 下段の値は620℃×1hr熱処理後

TRUSTARC™

DW-55L

400～550MPa級鋼用

JIS Z 3313 T 55 6 T1-1 C A-N3 (旧 YFL-C506R)

AWS A5.29 E81T1-K2C

用途

海洋構造物、LNGおよびLPG船、LPGタンクなど。

使用特性

－60℃までの低温じん性に優れます。

全姿勢で優れた溶接作業性と高能率性を示します。

作業の要点

- ①過大入熱はじん性を低下させます。適切な入熱量で溶接してください。
- ②鋼種、板厚により差はありますが、50～100℃の予熱をしてください。
- ③片面溶接は379, 381ページを参照してください。
- ④186ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例 (%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.04	0.38	1.32	0.010	0.008	1.51

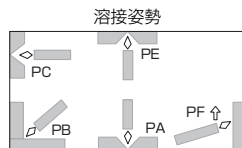
○溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
			－60℃
540	600	25	85

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2	1.4
電流 範囲 A	下向	120～300	150～400
	立向上進 上向	120～250	150～250
	横 向	120～280	150～320
	水平すみ肉	120～300	150～350

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, KR, CCS



TRUSTARC™

DW-55LSR

400～550MPa級鋼用

JIS Z 3313 T 55 6 T1-1 C A-N3 (旧 YFL-C506R)

AWS A5.29 E81T1-K2C

用途

海洋構造物、貯蔵タンクなど。

使用特性

－60℃までの低温じん性に優れます。

熱処理によるじん性劣化を抑える設計で、熱処理後は400～490MPa級となります。

全姿勢で優れた溶接作業性と高能率性を有します。

作業の要点

- ①過大入熱はじん性を低下させます。適切な入熱量で溶接してください。
- ②鋼種、板厚により差はありますが、50～100℃の予熱をしてください。
- ③片面溶接は379, 381ページを参照してください。
- ④186ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例 (%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.06	0.29	1.21	0.008	0.007	1.56

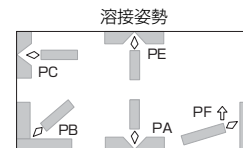
○溶着金属の機械的性質例、CO₂

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	熱処理
			－60℃	
480	565	26	115	溶接のまま
440	530	28	100	620℃×1hr

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2
電流 範囲 A	下向	120～300
	立向上進 上向	120～250
	横 向	120～280
	水平すみ肉	120～300

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV



ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例				シールド ガス・ 熱処理	船級 認定
					C	Si	Mn	P	S	Ni	その他	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J			
DW-55E	Z 3313 T 49 4 T1-1 C A-U A5.20 E71T-9C-J		400~490MPa級鋼用です。-40℃まで良好な低温じん性が得られます。全姿勢溶接ができ、海構、造船、橋梁などの突合せ、すみ肉溶接に適します。	1.2 1.4 1.6	0.05		0.38	1.42	0.012	0.010	0.35	—	520	570	26	-40℃ 80	CO ₂ 溶接の まま	NK ABS LR DNV BV CR CCS
MX-55LF	— A5.20 E70T-9C-J 相当		400~490MPa級鋼のすみ肉用です。-60℃までの低温で良好なじん性が得られます。海構、造船の向下・水平すみ肉で、プライマー塗布での耐気孔性に優れます。	1.2 1.4 1.6	0.05		0.44	1.42	0.010	0.010	0.34	—	540	590	24	-60℃ 60	CO ₂ 溶接の まま	*NK ABS
DW-A55L	— A5.29 E81T1-K2M		低温用400~550MPa級鋼用です。-60℃まで良好な低温じん性が得られます。全姿勢溶接ができ、海構、造船、橋梁などの突合せ、すみ肉溶接に適しています。	1.2	0.06		0.32	1.17	0.008	0.008	1.53	—	560	630	29	-60℃ 95	Ar+ 20%CO ₂ 溶接の まま	ABS LR DNV BV CCS
DW-A55LSR	— A5.29 E81T1-Ni1M		低温用400~550MPa級鋼用です。溶接のままおよび溶接後熱処理 (SR) 後において-60℃まで良好な低温じん性が得られます。全姿勢溶接ができ、海構、造船、橋梁などの突合せ、すみ肉溶接に適しています。	1.2	0.07		0.31	1.37	0.008	0.008	0.93	—	510 450	570 530	29 32	-60℃ 120 -60℃ 70	Ar+ 20%CO ₂ 溶接のまま Ar+ 20%CO ₂ 620℃×2hr	ABS LR DNV BV CCS
DW-A61LSR	— A5.29 E91T1-GM		低温用620MPa級鋼用です。Ni量が1%未満で、溶接のままおよび溶接後熱処理 (SR) 後において-40℃まで良好なじん性が得られます。全姿勢溶接ができ、海構、压力容器などの突合せ、すみ肉溶接に適しています。	1.2	0.05		0.16	1.39	0.007	0.004	0.92	Mo: 0.29 Cu: 0.64	580 586	643 649	24 24	-40℃ 105 -40℃ 92	Ar+ 20%CO ₂ 溶接のまま Ar+ 20%CO ₂ 620℃×2hr	—
DW-A62LSR	— A5.29 E91T1-GM		低温用620MPa級鋼用です。溶接のままにおいて-60℃、溶接後熱処理 (SR) 後において-40℃まで良好なじん性が得られます。全姿勢溶接ができ、海構・压力容器などの突合せ、すみ肉溶接に適しています。	1.2	0.05		0.17	1.38	0.007	0.007	2.72	Mo: 0.22	611 597	677 663	23 24	-60℃ 98 -40℃ 92	Ar+ 20%CO ₂ 溶接のまま Ar+ 20%CO ₂ 620℃×2hr	—

*シングル溶接、詳細は534ページを参照してください。

ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

銘柄	規格	JIS AWS	シールド ガス	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例				備考	船級 認定
						C	Si	Mn	P	S	Ni	その他	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J			
MG-S50LT	Z 3312 G 49 AP 6 M 17	A5.18 ER70S-G	Ar+ 20% CO ₂	400~490MPa級鋼用です。-60℃までのじん性および-30℃までのCTOD特性に優れます。パルス溶接機での全姿勢溶接に適します。	1.2		0.07	0.24	1.41	0.007	0.008	-	Ti: 0.022	470	540	28	-60℃ 110	Ar+ 20%CO ₂ 溶接のまま	NK ABS
	B: 0.0030												440	510	30	-60℃ 90	Ar+ 20%CO ₂ 620℃×1hr	LR DNV	
MG-T1NS	Z 3312 G 55 A 6 M N2MIT	A5.28 ER80S-G 相当	Ar+ 20% CO ₂	490~550MPa級鋼用です。-60℃までのじん性が良好です。	1.2		0.04	0.31	1.22	0.007	0.009	1.22	Mo: 0.32	590	650	21	-60℃ 55	Ar+ 20%CO ₂ 溶接のまま	NK LR DNV
	A5.28 ER80S-G 相当																		
MG-S1N	Z 3312 G 49 P 6 M N3	A5.28 ER70S-G	Ar+ 5~20% CO ₂	400~450MPa級鋼用です。溶接後熱処理後において-60℃までのじん性が良好です。	1.2		0.04	0.24	0.85	0.008	0.007	1.55	Mo: 0.21	410	520	29	-60℃ 140	Ar+ 20%CO ₂ 620℃×1hr	-
	A5.28 ER70S-G																		
MG-S3N	Z 3312 G 49 P 10 G N9	A5.28 ER70S-G 相当	Ar+ 5~20% CO ₂	3.5%Ni鋼用です。溶接後熱処理後において-100℃までのじん性が良好です。シールドガス中のCO ₂ は少ない方がじん性に優れます。	1.2		0.03	0.26	1.18	0.004	0.006	4.08	Mo: 0.20	470	570	29	-100℃ 130	Ar+ 5%CO ₂ 620℃×1hr	-
	A5.28 ER70S-G 相当																		

ティグ溶接材料

銘柄	規格	JIS AWS	シールド ガス	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %							溶着金属の機械的性質例				備考	識別色	船級 認定
						C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J			
TG-S1N	Z 3316 W 49 A 6 N1	A5.28 ER70S-G	Ar	400~450MPa級鋼用です。-60℃ までの低温じん性に優れます。	1.2	0.05	0.30	1.07	0.010	0.009	0.79	0.12	460	540	31	-60℃ 200	溶接のまま 620℃×1hr	黒色	NK ABS LR DNV BV
	1.6				390								450	33	-60℃ 250				
TG-S3N	Z 3316 W 49 A 10 N7	A5.28 ER70S-G	Ar	3.5%Ni鋼用です。-100℃までの 低温じん性に優れます。	1.2	0.03	0.29	0.70	0.004	0.008	3.50	0.16	510	580	28	-101℃ 350	溶接のまま 620℃×1hr	萌黄色	-
	1.6				490								570	29	-101℃ 345				
TG-S9N	—	—	Ar	9%Ni鋼と共金系です。-196℃で も優れたじん性を有します。高Ni 合金系に比べ強度が高いのが特長で す。	1.2	0.02	0.01	0.38	0.002	0.005	11.1	—	640	720	24	-196℃ 240	—	桃色	—
				1.6	2.0								2.4						
TG-S60A	Z 3316 W 59 A 6 0	A5.28 ER80S-G	Ar	550~610MPa級鋼用です。タンク、 ペンストックなどで用いられていま す。溶接装置TILと組合せて、全姿 勢で自動溶接が可能です。	1.2	0.06	0.04	1.23	0.007	0.009	0.92	0.62	590	670	28	-60℃ 270	溶接のまま	オレンジ色	ABS LR DNV
	1.6				2.0								2.4						

エレクトロガスアーク溶接材料

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %							溶着金属の機械的性質例				シールド ガス (流量) ℓ/min	船級 認定
					C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J		
DW-S1LG	—	—	エレクトロガスアーク溶接ワイヤです。 -60℃までの低温じん性に優れます。 SEGARC™法と組み合わせて、高能率で簡 便な立向溶接ができます。	1.6	0.05	0.25	1.60	0.009	0.007	1.40	0.13	500	615	26	-60℃ 100	CO ₂ (30)	*NK ABS LR DNV BV CCS

※DW-S1LG 船級認定の詳細は548ページを参照してください。

低温用鋼 (ティグ溶接材料・エレクトロガスアーク溶接材料)

低温用鋼 (ティグ溶接材料・エレクトロガスアーク溶接材料)

FAMILIARC™ TRUSTARC™
MF-38/US-49A

400~550MPa級鋼用

AWS A5.17 F7A6-EH14 相当, A5.17 F7P6-EH14 相当

用途

LPG貯蔵タンク、低温仕様機器／構造物などの突合せ溶接。

使用特性

-40℃程度までの低温で良好なじん性を示します。

作業の要点

- ①良好なじん性を得るには、35kJ/cm以下の入熱量が適切です。
- ②鋼種、板厚により差はありますが、50~100℃の予熱を行ってください。パス間温度は100~200℃が適切です。
- ③フラックスは必要に応じ、150~350℃で約1時間の乾燥を行ってください。
- ④直流では性能が劣化するので、交流で溶接してください。
- ⑤186ページを参照してください。

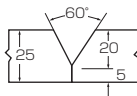
○溶接金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Mo	備考	
						鋼種	板厚mm
0.09	0.40	1.63	0.019	0.013	0.21	SLA325B	25

○溶接金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J		備考		
			-30℃	-46℃	鋼種	板厚mm	熱処理
540	630	26	75	55	SLA325B	25	溶接のまま
460	590	28	70	50	SLA325B	25	620℃×1hr

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
25	4.8		1	550	33	35	多層溶接
			2~7	600	33	40	
			8(裏)	600	33	30	

TRUSTARC™ FAMILIARC™
PF-H55LT/US-36

400~490MPa級鋼用

AWS A5.17 F7A8-EH14 相当, A5.17 F7P8-EH14 相当

用途

海洋構造物、低温仕様機器／構造物などの突合せ溶接。

使用特性

-60℃までのじん性、-50℃までのCTOD特性に優れます。
 PF-H55LTは低水素で耐割れ性に優れ、厚板にも適します。

作業の要点

- ①フラックスは使用前に200~300℃で約1時間の乾燥をしてください。
- ②開先内の初層は、高温割れ防止、スラグはく離性から4.0mmφで500~550A-25~28V-30~35cm/minが適切です。
- ③入熱量は、作業性と性能から、25~50kJ/cmが適切です。
- ④鋼種、板厚で差はありますが、50~100℃の予熱を行ってください。
- ⑤直流では性能が劣化するので、交流で溶接してください。
- ⑥186ページを参照してください。

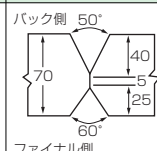
○溶接金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ti	B	備考	
							鋼種	板厚mm
0.09	0.14	1.41	0.012	0.005	0.015	0.0030	BS4360 50D	70

○溶接金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J				限界CTOD mm	備考		
			-45℃	-60℃	-75℃	-50℃		鋼種	板厚 mm	熱処理
490	560	31	180	170	130	1.6	BS4360 50D	70	溶接のまま 620℃ ×9hr	
420	510	36	200	170	100	0.8				

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
70	4.0		1	500	26	30	バック側
			2~16	600	32	30	
			17	500	26	30	ファイナル側
			18	550	30	30	
			19~27	600	32	30	

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV (シングル溶接)
 船級認定の詳細は544ページを参照してください。

PF-H55LT-N/US-29HK

EN 10025-4 S355ML、S460MLなどの低温用鋼用サブマージアーク溶接材料

AWS A5.23 F8A8-EH12K 相当

用途

厚板、極厚板を用いる洋上風力などの構造物の狭開先サブマージアーク溶接。

使用特性

狭開先のサブマージアーク溶接において優れたビード形状、スラグはく離性および耐欠陥性を有しています。

400～550MPa級鋼用です。-60℃まで良好な低温じん性が得られます。

作業の要点

- ①フラックスは使用前に300～400℃で約1時間の乾燥をして下さい。
- ②狭開先溶接の初層～2層目は、高温割れ防止、スラグはく離性から4.0φ、単電極で入熱量が20kJ/cm以下の溶接条件が適切です。
- ③入熱量は、作業性と性能から15～35kJ/cmが適切です。
- ④鋼種、板厚で差はありますが、100～150℃の予熱を行って下さい。
- ⑤186ページを参照してください。

○溶接金属の化学成份例 (%)

	C	Si	Mn	P	S
DC(+)	0.07	0.29	1.85	0.013	0.002
AC	0.08	0.27	1.73	0.013	0.002

○溶接金属の機械的性質例

	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %		0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %
DC(+)	514	603	28	AC	534	618	29

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
80	4.0		1	600	30	60	シングル
			2	650	30	60	
	(L)4.0 (T)2.4		1	600	30	60	タンデム
			2～21	650	30	70	

船級認定/LR, DNV 【単電極(シングル)、2電極(タンデム)の両者で取得済】

PF-H203/US-203E

3.5%Ni鋼用

AWS A5.23 F7P15-ENi3-Ni3 相当

用途

エチレン製造装置、低温用機器などの突合せ溶接。

使用特性

熱処理後に-100℃までの低温じん性に優れます。

PF-H203は超低水素で耐割れ性に優れ、厚板溶接に適します。

作業の要点

- ①フラックスは使用前に200～300℃で約1時間の乾燥をしてください。
- ②鋼種、板厚で差はありますが、50～100℃の予熱を行ってください。
- ③作業性と性能から、4.0mmφで350～420A-30～34V-30～35cm/minが適切です。
- ④熱処理温度は550～625℃が適切です。
- ⑤直流では性能が劣化するので、交流で溶接してください。
- ⑥186ページを参照してください。

○溶接金属の化学成份例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	備考	
						鋼種	板厚 mm
0.05	0.24	0.73	0.008	0.005	3.54	A203D	40

○溶接金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J		備考		
			-85℃	-101℃	鋼種	板厚 mm	熱処理
450	540	30	140	90	A203D	40	575℃×2hr

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
40	4.0		1, 2	400	30	30	バック側
			3～14	400	34	30	ファイナル側
			15, 16	400	30	30	
			17～24	400	34	30	

サブマージアーク溶接材料

銘柄	規格	AWS	用途・使用特性	極性	溶接金属の化学成分例 % ※								溶接金属の機械的性質例 ※				熱処理	船級認定
					C	Si		Mn	P S	Ni	Mo	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J		
PF-H55S /US-49A	A5.17 F7A6-EH14 相当 F7P6-EH14 相当		低温用機器、寒冷地構造物などの突合せ溶接。-45℃まで良好なじん性を示します。PF-H55Sは低水素で耐割れ性に優れ、作業性も良好です。		0.08	0.23		1.58	0.013 0.005	-	0.22	-	510	600	26	-45℃ 170 -60℃ 110	溶接のまま	-
													490	590	27	-45℃ 160 -60℃ 70	590℃× 4 hr	
PF-H55S /US-255	A5.23 F9A5-EG-G 相当 F8P5-EG-G 相当		400~610MPa級鋼用です。両面1~2層溶接で、-45℃までの低温で良好なじん性を示します。	AC	0.06	0.17		1.35	0.014 0.007	1.63	0.40	-	540	670	27	-40℃ 130	溶接のまま	-
													550	640	30	-40℃ 130	620℃× 1.5hr	
PF-100H /US-36LT	A5.17 F7A8-EH14 相当		400~490MPa級鋼の横向溶接用です。-60℃までのじん性、-50℃までのCTOD特性に優れます。	DC(+)	0.06	0.26		1.40	0.009 0.003	-	-	Ti: 0.035 B: 0.0040	520	570	30	-60℃ 180	溶接のまま	-

※ PF-H55S/US-255は板厚15mmの両面2層溶接例
PF-100H/US-36LTは板厚35mmの横向溶接例

9%ニッケル鋼用溶接材料

1. 特長

LNGタンクなどに適用される9%Ni鋼用の高Ni合金系材料には、被覆棒、サブマージアーク溶接材料、ティグ溶接材料(主に自動溶接用)、フラックス入りワイヤがあります。

2. 溶接作業の要点

1) 一般

- ①開先面の錆、汚れは完全に除去してください。
- ②予熱は必要ありませんが、パス間温度は150℃以下としてください。
- ③高温割れが発生し易く、電流、速度を抑えるなどの注意が必要です。
- ④9%Ni鋼は帯磁し易いので、マグネット吊具・治具の使用は避けてください。
- ⑤母材希釈で強度が低下するので、多層溶接を心掛けてください。

2) 被覆棒

- ①溶接棒は使用前に、200~250℃で30~60分の乾燥を行ってください。
- ②アーク長はできるだけ短く保ってください。

被覆棒の主要径ならびに電流範囲 AC

品名		NI-C70S			NI-C1S		
棒	径 mm	3.2	4.0	5.0	3.2	4.0	5.0
	長 mm	300	350	350	300	350	350
電流範囲 A	下向	70~115	95~145	115~180	70~115	100~145	130~200
	立向上	65~110	85~135	-	65~110	85~135	-
	立向	65~110	85~135	-	65~110	85~135	-

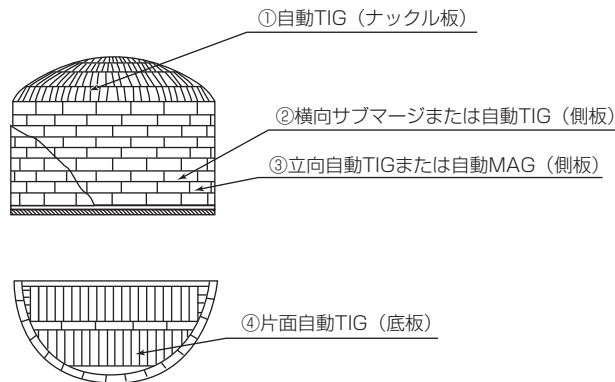
3) ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

- ①シールドガス
Ar+20%CO₂を使用し、流量は20~25ℓ/min程度としてください。
- ②一般的注意事項
ステンレス鋼用ワイヤと同じです。[275ページ](#)を参照してください。

4) サブマージアーク溶接材料

- ①フラックスは使用前に、200~300℃で1時間程度の乾燥を行ってください。
- ②PF-N3との組合せは交流または直流ワイヤ+で、PF-N4との組合せは直流ワイヤ+で溶接してください。

3. LNGタンクの自動溶接例 (高Ni合金系材料)



番号(姿勢)	溶接材料	ワイヤ径 mm	開先形状	パス数	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	極性
①, ③ (傾斜) (立向)	TG-S709S	1.2 1.6		14	220~350	10~12	5~8 溶加量 15~40 g/min	DC(-)
③ (立向)	DW-N709SP	1.2		11	150~180	25~28	10~20	DC(+)
② (横向)	PF-N4 US-709S	2.4		18	300~360	26~28	30~55	DC(+)
④ (下向)	TG-S709S	1.2 1.6		2	250~300	9~12	8~12 溶加量 35~40 g/min	DC(-)

9%ニッケル鋼用溶接材料

溶接方法	銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %*											溶着金属の機械的性質例				識別色
						C	Si	Mn	P S	Ni	Cr	Mo	W	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J			
被覆棒	■NI-C70S	Z 3225 D9Ni-1	A5.11 ENiCrFe-9	インコネル系被覆棒です。ビード外観、形状およびスラグはく離性に優れ、耐割れ性やX線性能が良好です。	3.2 4.0 5.0	0.10	0.23	2.20	0.003 0.002	63.1	16.6	5.2	0.7	Fe: 10.4 Nb: 1.2	450	703	43	-196℃ 63	棒端：銀灰 二次：桃色		
		Z 3225 D9Ni-2	A5.11 ENiMo-8	ハステロイ系被覆棒です。耐割れ性に優れ、自動溶接前後のタック溶接、下盛り、補修などに適しません。	3.2 4.0 5.0	0.03	0.50	0.28	0.002 0.001	68.9	1.8	18.5	2.8	Fe: 6.9	473	750	46	-196℃ 92	棒端：黄色 二次：緑色		
テイク溶接材料	■TG-S709S	Z 3332 YGT9Ni-2	A5.14 ERNiMo-8	ハステロイ系ワイヤです。表面にスラグがほとんど発生しない美しい溶接金属が得られます。	1.2 1.6 2.0 2.4	0.03	0.06	0.01	0.001 <0.001	69.3	2.1	18.8	3.0	Fe: 6.5	467	731	51	-196℃ 200	オレンジ色		
フラックス入りワイヤ	■DW-N609SV	—	—	ハステロイ系ワイヤです。スラグはく離性と耐割れ性に優れます。船用LNGタンクにおける立向姿勢での溶接に適しています。	1.2	0.01	0.41	0.3	0.012 0.003	58.2	15.2	16.2	3.5	Fe: 6.2 Cu: <0.1	487	756	46	-196℃ 53	—		
		Z 3335 TNi6456-BM0	—	インコネル系ワイヤです。下向、水平すみ肉溶接用でビード外観およびスラグはく離性に優れます。	1.2	0.04	0.19	5.40	0.003 0.004	63.4	17.0	10.4	—	Fe: 1.1 Nb: 2.1	435	725	48	-196℃ 88	—		
		Z 3335 TNi1013-PB1	A5.34 ENiMo13T1-1 T1-4	ハステロイ系ワイヤです。スラグはく離性と耐割れ性に優れます。下向、水平すみ肉、立向姿勢での溶接に適しています。	1.2	0.01	0.30	2.30	0.011 0.003	63.8	6.6	17.7	2.5	Fe: 6.4	457	711	47	-196℃ 85	—		
サブマージアーク溶接材料	■PF-N3/ ■US-709S	Z 3333 FS9Ni-F/YS9Ni	A5.14 ERNiMo-8 相当 (US-709S)	ハステロイ系材料です。下向溶接でスラグはく離性やビード外観に優れ、耐割れ性も良好です。	1.6 2.4	0.04	0.08	2.89	0.006 0.002	67.9	1.8	18.6	2.8	Fe: 5.6	458	720	43	-196℃ 90	—		
		Z 3333 FS9Ni-H/YS9Ni	A5.14 ERNiMo-8 相当 (US-709S)	ハステロイ系材料です。横向、水平すみ肉溶接で、スラグはく離性やビード外観に優れ、X線性能も良好です。	1.6 2.4	0.03	0.67	0.32	0.002 <0.001	66.2	1.8	17.9	2.8	Fe: 10.0	434	712	53	-196℃ 88	—		

*インコネルは、Special Metals Corporationの登録商標です。
*ハステロイは、Haynes International, Inc.社の登録商標です。

※ TG-S709Sはワイヤまたは溶加棒の化学成分を示す。
船級認定：530~531, 534~535, 544~545ページを参照してください。

耐熱鋼

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
 - ーフラックス入りワイヤ
 - ーソリッドワイヤ
- ティグ溶接材料
- サブマージアーク溶接材料

6

耐熱鋼用材料

溶接部への要求性能によっては、施工法、材料での対応が困難な場合もあります。各材料の使用特性と溶接作業の要点などを参照し、適切な施工法・材料を選定してください。

耐熱鋼と適用材料

鋼種	鋼材規格例		被覆棒		マグ溶接材料		ティグ溶接材料		サブマージアーク溶接材料	
	JIS	ASTM		掲載ページ		掲載ページ		掲載ページ		掲載ページ
炭素鋼	SB 410, 450, 480 SGV 410, 450, 480	A515 Gr. 60, 65, 70 A516 Gr. 60, 65, 70	BL-76	215	MG-S50	102	TG-S50	107	G-80/US-36, US-49 MF-38/US-36, US-49	248 249
Mn-Mo鋼 Mn-Mo-Ni鋼	SBV1B, 2, 3 SQV1A, 2A, 3A SQV1B, 2B, 3B	A302 Gr. B, C, D A533 Type A, B, C, D A508 Cl. 2, 2a, 3, 3a	BL-96 BL-106	216 224	MG-S56 MG-S63S	232 232	TG-S56 TG-S63S	238 238	MF-27/US-56B PF-200/US-56B MF-29AX/US-63S	250 250 256
0.5%Mo鋼	SB 480 M STPA 12 STBA 12	A204 Gr. A, B, C A335 Gr. P1 A336 Gr. F1	CM-A76 CM-B76	217 224	MG-M MG-SM	232 232	TG-SM	238	G-80/US-49 MF-38/US-49 MF-38/US-40	248 249 256
1%Cr-0.5%Mo鋼 1.25%Cr-0.5%Mo鋼	SCMV 2, 3 STPA 22, 23 STBA 22, 23	A182 Gr. F11, F12 A213 Gr. T11, T12 A335 Gr. P11, F12 A336 Gr. F11, F12	CM-A96 CM-A96MB CM-B95 CM-B98	219 224 224 224	DW-81B2C DW-81B2 MG-1CM MG-S1CM MG-T1CM	230 230 232 232 234	TG-S1CML TG-S1CM TG-S80B2	238 238 238	G-80/US-511 MF-29A/US-511 PF-200/US-511N	251 251 252
2.25%Cr-1%Mo鋼	SCMV 4 STPA 24 STBA 24	A182 Gr. F22 A213 Gr. T22 A335 Gr. P22 A336 Gr. F22	CM-A106 CM-A106N CM-B108	220 221 226	DW-2CMA DW-91B3C DW-91B3 MG-2CM MG-S2CM MG-S2CMS MG-T2CM	230 230 230 232 234 234 234	TG-S2CML TG-S2CM TG-S90B3	240 238 238	G-80/US-521 MF-29A/US-521 PF-200/US-521S	253 253 254
2.25%Cr-1%Mo-V鋼	SCMQ4V	A336 Gr. F22V	CM-A106H	226	—	—	TG-S2CMH	240	PF-500/US-521H	256
2.25%Cr-W-Nb-V鋼 (低C)	STBA24J1	A213 Gr. T23 A335 Gr. P23	CM-2CW	226	MG-S2CW	234	TG-S2CW	240	—	—
5%Cr-0.5%Mo鋼	SCMV 6 STPA 25	A387 Gr. 5 A335 Gr. P5	CM-5	226	MG-S5CM	236	TG-S5CM	240	MF-29A/US-502 PF-200S/US-502	256 256
9%Cr-1%Mo-V-Nb鋼	(火STPA 28)	A213 Gr. T91 A335 Gr. P91 A336 Gr. F91	CM-9Cb CM-96B91 CM-95B91	226 223 223	MG-S9Cb MG-S90B91	236 236	TG-S9Cb TG-S90B91	242 242	PF-200S/US-9Cb PF-200S/US-90B91	255 256
9%Cr-1.8%W-V-Nb鋼 12%Cr-W-V-Nb鋼	(火STPA 29)	A213 Gr. T92 A335 Gr. P92	CR-12S CM-92WD	226 222	MG-S12CRS	236	TG-S12CRS TG-S92W	242 242	PF-200S/US-12CRSD PF-92WD/US-92W	256 256
9%Cr-3%Co-3%W-V-Nb鋼		A182 Gr. F93 A213 Gr. T93	CR-93BD	226			TG-S93B	242	PF-93B/US-93B	256

被覆棒

作業の要点

- 1) 開先内のスケール、錆、油などはブローホールやピットの原因となるので十分に除去してください。
- 2) 一般棒 (CM-B83)
 - ① 過大電流はX線性能低下、アンダカット、スパッタ増加原因となります。推奨範囲を守ってください。
 - ② 棒の吸湿はピット、ブローホールの原因となるので、使用前に70~100℃で30~60分乾燥してください。
- 3) 低水素系棒
 - ① アーク長は短く保ち、ウィービング幅は過大にならないよう注意してください。
 - ② アークスタートはブローホール発生防止のため、後戻り法または捨金法を採用してください。
 - ③ 使用前に325~375℃で約1時間の乾燥を行ってください。
- 4) 予熱・パス間温度の保持は溶接部の硬さ上昇を抑え、水素拡散を促し、遅れ割れを防止する上で重要です。目安を下表に示します。(一般棒では高目側に設定ください)
- 5) 溶接後の熱処理は残留応力除去だけでなく、硬さを下げ、良好な機械的性能を得る為に必要です。温度の目安を下表に示します。熱処理時間も板厚に応じ適切に選定してください。
- 6) 入熱量は耐割れ性や機械的性能を左右する大きな因子です。極端に大きくしたり、小さくしたりがないよう注意してください。

予熱・パス間/溶接後熱処理温度の目安

鋼種	予熱・パス間温度	溶接後熱処理温度
Mn-Mo-Ni鋼	150~250℃	590~650℃
0~0.5%Cr-0.5%Mo鋼	100~250℃	620~680℃
1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼	150~300℃	650~700℃
2.25~3%Cr-1%Mo鋼	200~350℃	680~730℃
2.25%Cr-W-Nb-V鋼 (低C)	100~250℃	680~730℃
5%Cr-0.5%Mo鋼	200~350℃	710~760℃
9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼	250~350℃	710~750℃ (CM-9Cb) 750~780℃ (CM-95B91) (CM-96B91)
9%Cr-1.8%W-V-Nb鋼 12%Cr-W-V-Nb鋼	250~350℃	710~750℃ (CR-12S) 750~780℃ (CM-92WD)
9%Cr-3%Co-3%W-V-Nb鋼	250~350℃	760~780℃

TRUSTARC™ BL-76

炭素鋼用

JIS Z 3211 E4916 AWS A5.1 E7016

用途

圧力容器などで使用されるSB480鋼および同強度の炭素鋼の溶接。

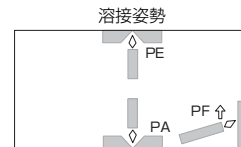
使用特性

Moを少量含み、長時間の熱処理を施しても490MPa級として十分な強度を有します。

同系棒では強度が不足する場合に適用します。

作業の要点

- ① 予熱・パス間温度：100~200℃
- ② 溶接後熱処理温度：600~650℃
- ③ 使用前に350~400℃約1時間の乾燥を行ってください。
- ④ [214ページ](#)を参照してください。



○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Mo
0.08	0.63	1.01	0.011	0.003	0.14

○溶着金属の機械的性質例

耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	熱処理
			-30℃	
500	600	26	120	溶接のまま
440	530	28	150	620℃×10hr

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒径 mm	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
棒長 mm	300	350	400	450	450	
電流 範囲 A	下向	55~85	90~130	130~180	180~240	250~310
	立向/上向	50~80	80~120	110~170	150~200	-

棒端色/白色 二次着色/青白色

船級認定/NK^{a)}, ABS, LR a) : ACのみ

TRUSTARC™

BL-96

Mn-Mo鋼・Mn-Mo-Ni鋼用

AWS A5.5 E9016-G

用途

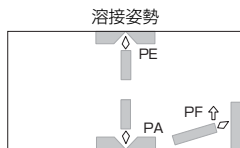
ASTM A302B、A533B Cl. 1およびA508Cl. 3鋼などの溶接。

使用特性

Mn-Mo-Ni系の低水素系棒で、溶接後に長時間の熱処理を施しても機械的性質は良好です。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：150～250℃
- ②溶接後熱処理温度：590～650℃
- ③214ページを参照してください。



TRUSTARC™

CM-A76

0.5%Mo鋼用

JIS Z 3223 E4916-1M3 AWS A5.5 E7016-A1

用途

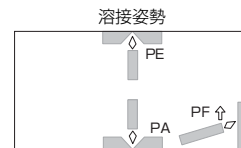
高温ボイラ、石油化学設備などに用いられる0.5%Mo鋼の溶接。

使用特性

0.5%Mo溶着金属が得られます。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：100～200℃
- ②溶接後熱処理温度：620～680℃
- ③214ページを参照してください。



耐熱鋼 (被覆棒)

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.06	0.50	1.23	0.005	0.004	0.40	0.58

○溶着金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	熱処理
620	700	26	150	620℃×1hr
540	620	28	160	635℃×26hr

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒径 mm	3.2	4.0	5.0	6.0	
棒長 mm	350	400	400	450	
電流範囲 A	下向	90～130	130～180	180～240	240～300
	立向/上向	80～120	110～170	—	—

棒端色/赤色 二次着色/緑色

耐熱鋼 (被覆棒)

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Mo
0.08	0.53	0.79	0.009	0.002	0.49

○溶着金属の機械的性質例

試験温度 ℃	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	熱処理
常温	550	630	26	210	620℃×1hr
450	410	530	21	—	

○クリープラプチャー強度例

熱処理	500℃×1000hr
620℃×1hr	360MPa

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒径 mm	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
棒長 mm	300	350	400	400	400	
電流範囲 A	下向	55～85	90～130	140～190	190～240	240～300
	立向	50～80	80～120	110～170	—	—

棒端色/茶色 二次着色/なし

TRUSTARC™ CM-B83

0.5%Cr-0.5%Mo鋼用

AWS A5.5 E8013-G 相当

用途

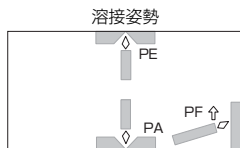
石油精製、石油化学、火力発電所などで用いられるASTM A387Gr. 2、JIS SCM1鋼などの溶接。

使用特性

全姿勢の作業性に優れ、美しいビードが得られます。
チタニヤ系で、薄板や化粧盛などの溶接に適します。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：150～250℃
- ②溶接後熱処理温度：620～680℃
- ③214ページを参照してください。



TRUSTARC™ CM-A96

1～1.25%Cr-0.5%Mo鋼用

JIS Z 3223 E5516-1CM AWS A5.5 E8016-B2

用途

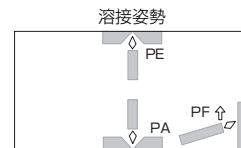
石油精製、石油化学、火力発電装置などで用いられるASTM A387 Gr. 11、Gr. 12、JIS SCM2、3などの溶接。

使用特性

低水素系全姿勢棒です。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：150～300℃
- ②溶接後熱処理温度：650～700℃
- ③214ページを参照してください。



○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.07	0.24	0.41	0.012	0.009	0.47	0.47

○溶着金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	熱処理
520	590	25	620℃×1hr

○主要径および推奨電流 AC、DC(-)

棒径 mm	2.6	3.2	4.0	
棒長 mm	300	350	400	
電流範囲 A	下向	40~80	80~130	130~180
	立向/上向	30~70	70~100	100~160

棒端色/茶色 二次着色/赤色

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.06	0.48	0.78	0.008	0.004	1.35	0.57

○溶着金属の機械的性質例

試験温度 ℃	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	熱処理
常温	570	650	23	210	690℃×1hr
450	460	520	20	—	

○クリープラプチャー強度例

熱処理	550℃×1000hr
690℃×8hr	180MPa

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

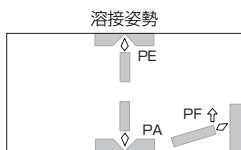
棒径 mm	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
棒長 mm	300	350	400	400	400	
電流範囲 A	下向	55~85	80~120	125~175	185~235	240~300
	立向/上向	50~80	75~110	100~160	—	—

棒端色/銀色 二次着色/黒色
船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

CM-A106

2.25%Cr-1%Mo鋼用

JIS Z 3223 E6216-2C1M AWS A5.5 E9016-B3



用途

石油精製、石油化学、火力・原子力発電などの機器に用いるASTM A 387 Gr. 22、JIS SCM4などの溶接。

使用特性

低水素系全姿勢棒です。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：200～350℃
- ②溶接後熱処理温度：680～730℃
- ③214ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.07	0.44	0.63	0.006	0.004	2.10	1.02

○溶着金属の機械的性質例

試験温度 ℃	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J			熱処理
				試験温度℃	熱処理のまま	SR+SC*	
常温	630	730	20	0	120	—	690℃ × 1 hr
450	520	580	17	—	—	—	

※ 熱処理+ステップクーリング脆化熱処理

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒 径 mm	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
	棒 長 mm	300	350	400	400	400
電 流 範囲 A	下 向	55~85	90~130	140~190	190~240	240~300
	立向/上向	50~80	75~115	100~160	—	—

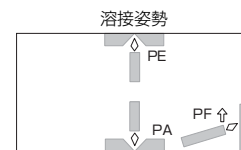
棒端色/銀色 二次着色/茶色

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

CM-A106N

2.25%Cr-1%Mo鋼用

JIS Z 3223 E6216-2C1M AWS A5.5 E9016-B3



用途

石油精製、石油化学、火力・原子力発電などの機器に用いるASTM A 387 Gr. 22、JIS SCM4などの溶接。

使用特性

低水素系全姿勢棒です。

衝撃値が良好で焼戻しによる脆化感受性が低いのが特長です。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：200～350℃
- ②溶接後熱処理温度：680～730℃
- ③214ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.11	0.38	0.76	0.005	0.002	2.25	1.02

○溶着金属の機械的性質例

試験温度 ℃	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J			熱処理
				試験温度℃	熱処理のまま	SR+SC*	
常温	510	650	26	-30	120	110	690℃ × 8 hr
450	430	510	20	—	—	—	

※ 熱処理+ステップクーリング脆化熱処理

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒 径 mm	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
	棒 長 mm	300	350	400	400	400
電 流 範囲 A	下 向	55~85	90~130	140~190	190~240	240~300
	立向/上向	50~80	75~115	100~160	—	—

棒端色/銀色 二次着色/白色

CM-92WD

9%Cr-1.8%W-V-Nb鋼用

AWS A5.5 E9015-B92

用途

高温・高圧ボイラの主蒸気管などに使用される火STPA29、ASTM A 335 P92鋼などの溶接。

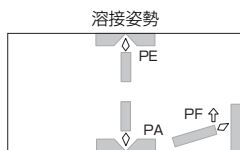
使用特性

低水素系全姿勢棒です。

溶着金属成分のMn+Ni量が1.2%以下で、クリープ強度が優れます。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：250～350℃
- ②溶接後熱処理温度：750～800℃
- ③214ページを参照してください。



CM-95B91

CM-96B91

9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用

CM-95B91 AWS A5.5 E9015-B91

CM-96B91 AWS A5.5 E9016-B91

用途

高温・高圧ボイラの主蒸気管などに使用される火STPA28、ASTM A 335 P91鋼などの溶接。

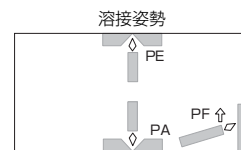
使用特性

低水素系全姿勢棒です。

溶着金属成分のMn+Ni量が1.2%以下で、クリープ強度が優れます。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：250～350℃
- ②溶接後熱処理温度：750～800℃
- ③214ページを参照してください。



○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Co
0.10	0.63	0.29	0.005	0.001	0.02	0.33	0.38

Cr	Mo	W	V	Nb	B	N	Mn+Ni
9.2	0.41	1.59	0.22	0.03	0.002	0.04	0.96

○溶着金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	熱処理
660	800	22	50	760℃×2hr

○主要径および推奨電流 DC(+)

棒径 mm	2.6	3.2	4.0	5.0	
棒長 mm	300	350	400	400	
電流 範囲 A	下向	55~90	75~115	120~160	160~220
	立向/上向	50~80	70~110	90~150	—

棒端色/なし 二次着色/なし

○溶着金属の化学成分例 (%)

品名	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni
CM-95B91	0.09	0.23	0.71	0.007	0.004	0.03	0.10
CM-96B91	0.11	0.25	0.78	0.006	0.003	0.02	0.15

品名	Co	Cr	Mo	V	Nb	N	Mn+Ni
CM-95B91	0.42	8.40	0.99	0.21	0.06	0.03	0.81
CM-96B91	0.41	8.50	0.97	0.23	0.04	0.04	0.93

○溶着金属の機械的性質例

品名	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	熱処理
CM-95B91	590	730	21	70 (20℃)	760℃×2hr
CM-96B91	610	750	23	44 (20℃)	760℃×2hr

○主要径および推奨電流 DC(+):CM-95B91、AC:CM-96B91

棒径 mm	2.6	3.2	4.0		
棒長 mm	300	350	400		
電流 範囲 A	下向	55~90(CM-95B91)	55~85(CM-96B91)	75~115	120~160
	立向/上向	50~80	70~110	90~150	—

棒端色/— 二次着色/—

耐熱鋼用被覆棒

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例					識別色		船級認定
					C	Si	Mn	P S	Ni	Cr	Mo	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	熱処理	棒端色	二次着色		
CM-B76	Z 3223 E4916-1M3 A5.5 E7016-A1		0.5%Mo鋼の溶接に適しています。 全姿勢溶接ができます。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.07	0.46	0.77	P: 0.011 S: 0.004	—	—	0.53	540	620	26	200	620°C ×1hr	茶 色	白 色	—	
BL-106	— A5.5 E10016-G		Mn-Mo-Ni鋼の溶接に適します。低水素系の溶接棒で全姿勢溶接ができます。	3.2 4.0 5.0	0.10	0.53	1.41	P: 0.009 S: 0.005	0.76	—	0.50	570	670	26	120	635°C ×26hr	白 色	赤 色	—	
CM-B95	Z 3223 E5215-1CML A5.5 E7015-B2L 相当		1.25%Cr-0.5%Mo鋼の溶接に適します。高延性で、割れやすい箇所、予熱、後熱が行えない箇所の溶接に適します。直流専用棒で全姿勢溶接ができます。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.02	0.93	0.74	P: 0.005 S: 0.004	—	1.20	0.52	470	580	28	78	690°C ×1hr	黒 色	黄 色	LR	
CM-A96MB	Z 3223 E5516-1CM A5.5 E8016-B2		1.25%Cr-0.5%Mo鋼の溶接に適します。じん性に優れます。低水素系の溶接棒で全姿勢溶接ができます。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.06	0.48	0.78	P: 0.007 S: 0.003	—	1.35	0.57	490	590	26	200*	690°C ×1hr	銀 色	銀 灰色	LR	
CM-B98	Z 3223 E5518-1CM A5.5 E8018-B2		1.25%Cr-0.5%Mo鋼の溶接に適します。被覆材に鉄粉を含有し、高溶着速度の溶接が可能で、全姿勢溶接ができます。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.07	0.73	0.78	P: 0.012 S: 0.006	—	1.31	0.54	590	690	22	—	690°C ×1hr	黒 色	萌 黄色	LR	

※ -20°C 熱処理のまま

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例					識別色		船級 認定
					C	Si	Mn	P S	Ni	Cr	Mo	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	熱処理	棒 端 色	二 次 着 色		
CM-B10B	Z 3223 E6218-2C1M A5.5 E9018-B3		2.25%Cr-1%Mo鋼の溶接に適します。 被覆材に鉄粉を含有し、高溶着速度の 溶接が可能です、全姿勢溶接ができます。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.07	0.72	0.72	P: 0.012 S: 0.007	—	2.23	0.97	610	720	20	—	690°C ×1hr	黒 色	桃 色	—	
CM-A106H	Z 3223 E6216-2C1MV 相当 A5.5 E9016-G 相当		2.25%Cr-1%Mo-V鋼の溶接に適しま す。高温強度とクリープ強度に優れま す。低水素系の溶接棒で全姿勢溶接が できます。	3.2 4.0 5.0	0.09	0.28	0.87	P: 0.004 S: 0.001	—	Cr: 2.13 V: 0.39	Mo: 1.03 Nb: 0.02	610	710	21	-18°C 147	705°C ×7hr	銀 色	緑 色	—	
CM-2CW	— A5.5 E9016-G 相当		低C-2.25%Cr-1%Mo-W-Nb-V鋼の溶 接に適します。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.05	0.36	0.82	P: 0.007 S: 0.004	—	Cr: 2.25 V: 0.22 W: 1.45	Mo: 0.08 Nb: 0.02	590	650	18	105	715°C ×2hr	オ レ ン ジ 色	緑 色	NK ABS LR	
CM-5	Z 3223 E5516-5CM A5.5 E8016-B6		5%Cr-0.5%Mo鋼の溶接に適します。 石油精製、化学工業などに使用される ASTM A387 Gr. 5、JIS SCM56な どの対象鋼材と同量のCr、Moが得ら れる低水素系棒です。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.08	0.45	0.60	P: 0.008 S: 0.002	—	5.4	0.56	400	560	31	150	750°C ×8hr	オ レ ン ジ 色	—	—	
CM-9Cb	— A5.5 E9016-G		9%Cr-1%Mo-V-Nb鋼の溶接に適しま す。じん性に優れ、全姿勢溶接ができ ます。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.07	0.39	1.51	P: 0.006 S: 0.003	0.94	Cr: 8.98 V: 0.19 Nb: 0.03	1.06	600	750	23	81	750°C ×5hr	黄 色	紫 色	—	
CR-12S	— A5.5 E9016-G 相当		9%Cr-1.7%W-V-Nb鋼の溶接に用い られます。全姿勢溶接ができます。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.07	0.38	0.94	P: 0.008 S: 0.001	Ni: 0.46 Co: 1.57 N: 0.05	Cr: 9.52 V: 0.30 W: 1.56	Mo: 0.21 Nb: 0.03 Cu: 0.02	650	770	24	40	740°C ×8hr	—	—	—	
CR-93BD	— —		9%Cr-3%Co-3%W-V-Nb鋼の溶接に 適します。低水素系の溶接棒で全姿勢 溶接ができます。	3.2 4.0 5.0	0.09	0.24	0.52	P: 0.005 S: 0.001	Ni: 0.48 Co: 2.9 N: 0.02	Cr: 8.2 V: 0.19 W: 2.8	Nb: 0.04 B: 0.007	670	800	20	—	760°C ×4hr	—	—	—	

ガスシールドアーク溶接材料

1. 種類と特長

- ・ MG-XXX CO₂溶接用のソリッドワイヤです。
- ・ MG-SXXX

主にスプレー移行域用ソリッドワイヤです。スプレー移行域で低スパッタで高溶着の溶接ができますが、姿勢は下向、水平す肉にに限られます。但し、低電流域では短絡移行となり、全姿勢溶接も可能です。

- ・ MG-TXXX

主に短絡移行域用ソリッドワイヤです。短絡移行域では全姿勢溶接が可能です。高電流域ではグロービュール移行となり、高溶着速度の溶接が行えます。

- ・ DW-XXX

フラックス入りワイヤです。CO₂溶接用、Ar+CO₂溶接用専用銘柄があります。

2. 溶接作業の要点

- 1) 極性はDC(+)を使用します。
- 2) 開先内のスケール、油などはブローホールやピット発生原因となるので、十分に除去してください。
- 3) シールドの良否は重要です。表に標準値を示します。
- 4) Ar+O₂またはAr+5~20%CO₂を用い、スプレー移行域で電圧を絞り過ぎると、激しい短絡音が発生します。この状態はブローホールが発生しやすく注意が必要です。アーク長を4~5mmに保持してください。

シールドガスの標準値

シールドガス流量 ℓ/min	ノズル高さ mm	制限風速 m/s
20~25	20	≤2

- 5) 冷却速度が特に遅い溶接（大入熱、薄板、高パス間温度）では、衝撃値が低下します。目標性能に応じた条件および材料により溶接施工してください。
- 6) 予熱・後熱処理など214ページの4)~6) および84ページも参照してください。

ティグ溶接材料

1. 特長

TG-SXXXはティグ材料です。ティグ溶接はシールドガスにArを用います。Arで外気と遮断し、清浄度の高い高品質な継手が得られます。

2. 溶接作業の要点

- 1) 極性はDC(-)を使用します。
- 2) シールドの良否は重要です。表に標準値を示します。
- 3) 1.25%Cr以上の耐熱鋼では酸化防止と裏波ビード調整目的からバックシールドが使用されます。
- 4) 自動溶接でワイヤ送給量を増やすとじん性または衝撃値は低下傾向となります。事前に性能確認の上、適用してください。
- 5) 予熱・後熱処理など214ページの4)~6)も参照してください。

シールドガスの標準値

シールドガス流量 ℓ/min	制限風速 m/s
10~15	≤1

耐熱鋼用ガスシールドアーク溶接材料とシールドガス

鋼種	シールドガス 備考	CO ₂		Ar+2~5%O ₂	Ar+20~25%CO ₂	Ar+5~20%CO ₂		Ar+20~100%CO ₂		Ar
		フラックス入りワイヤ	ソリッドワイヤ	(スプレー移行)	フラックス入りワイヤ	低電流域 (短絡移行)	高電流域 (スプレー移行)	低電流域 (短絡移行)	高電流域 (グロービュール移行)	ティグ溶接
Mn-Mo-Ni鋼	DW-56	-	-	-	-	MG-S56 MG-S63S	MG-S56 MG-S63S	-	-	TG-S56 TG-S63S
0.5%Mo鋼	-	MG-M	MG-SM	-	-	MG-SM	MG-SM	-	-	TG-SM
1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼	DW-1CMA DW-81B2C	MG-1CM	MG-T1CM MG-S1CM	DW-81B2	-	MG-S1CM	MG-S1CM	MG-T1CM	MG-T1CM	TG-S1CM TG-S1CML
2.25%Cr-1%Mo鋼	DW-2CMA DW-91B3C	MG-2CM	MG-T2CM MG-S2CM MG-S2CMS	DW-91B3	-	MG-S2CM	MG-S2CM MG-S2CMS	MG-T2CM	MG-T2CM	TG-S2CM TG-S2CML
2.25%Cr-1%Mo-V鋼	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TG-S2CMH
2.25%Cr-W-Nb-V鋼 (低C)	-	-	MG-S2CW	-	-	-	MG-S2CW	-	-	TG-S2CW
5%Cr-0.5%Mo鋼	-	-	MG-S5CM	-	-	-	MG-S5CM	-	-	TG-S5CM
9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼	-	-	MG-S9Cb MG-S90B91	DW-91B91	-	-	MG-S9Cb MG-S90B91	-	-	TG-S9Cb TG-S90B91
9%Cr-W-V-Nb鋼 12%Cr-W-V-Nb鋼	-	-	MG-S12CRS	-	-	-	MG-S12CRS	-	-	TG-S12CRS TG-S92W

ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %						溶着金属の機械的性質例					シールド ガス
		AWS			C	Si	Mn	P S	Cr	Mo	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	熱処理	
TDW-56	— A5.29 E81T1-GC	—	Mn-Mo-Ni鋼用100%CO ₂ 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。	1.2	0.04	0.32	1.03	P: 0.009 S: 0.007	Ni: 0.50	0.38	530	600	25	30	620°C ×1hr	CO ₂
TDW-81B2C	— A5.29 E81T1-B2C	—	1~1.25%Cr-0.5Mo鋼用100%CO ₂ 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。	1.2	0.05	0.22	0.99	P: 0.007 S: 0.004	1.13	0.46	530	610	25	70	690°C ×1hr	CO ₂
TDW-81B2	— A5.29 E81T1-B2M	—	1~1.25%Cr-0.5Mo鋼用Ar+CO ₂ 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。	1.2	0.06	0.30	1.05	P: 0.008 S: 0.006	1.24	0.46	560	640	25	45	690°C ×1hr	Ar+ 20%CO ₂
TDW-1CMA	Z 3318 T55T1-1C-1CML A5.29 E81T1-B2LC	—	1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼用100%CO ₂ 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。	1.2	0.04	0.25	1.08	P: 0.008 S: 0.007	1.36	0.48	540	610	22	10°C 40	690°C ×1hr	CO ₂
TDW-91B3C	— A5.29 E91T1-B3C	—	2.25%Cr-1Mo鋼用です。100%CO ₂ 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。	1.2	0.07	0.25	1.10	P: 0.008 S: 0.004	2.20	0.97	600	680	21	75	690°C ×1hr	CO ₂
TDW-91B3	— A5.29 E91T1-B3M	—	2.25%Cr-1Mo鋼用です。Ar+CO ₂ 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。	1.2	0.06	0.30	1.10	P: 0.006 S: 0.007	2.23	0.95	590	670	20	90	690°C ×1hr	Ar+ 20%CO ₂
TDW-2CMA	Z 3318 T62T1-1C-2C1ML —	—	2.25%Cr-1%Mo鋼用100%CO ₂ 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。	1.2	0.05	0.38	1.14	P: 0.008 S: 0.006	2.01	1.01	650	730	19	10°C 50	690°C ×1hr	CO ₂
TDW-91B91	— A5.29 E91T1-B9M	—	9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用Ar+CO ₂ 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。Cr量が多く、自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。	1.2	0.10	0.20	0.71	P: 0.006 S: 0.009	Ni: 0.37 Cr: 8.9	0.91	610	740	23	—	760°C ×2hr	Ar+ 5~25%CO ₂

ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

銘柄	規格	JIS	シールドガス	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例					備考	船級認定
		AWS				C	Si	Mn	P S	Ni	Cr	Mo	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	熱処理			
MG-M	Z 3317 G 49C-3M3T	A5.28 ER80S-G 相当	CO ₂	0.5%Mo鋼用です。	1.2	0.07	0.46	0.98	P: 0.010 S: 0.009	-	-	0.49	530	640	24	69	620°C ×1hr	-	-	
	1.6																			
MG-1CM	Z 3317 G 55C-1CMT1	A5.28 ER80S-G 相当	CO ₂	1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼用です。	1.2	0.07	0.56	1.06	P: 0.011 S: 0.010	-	1.32	0.57	510	630	21	88	690°C ×1hr	-	NK ABS LR BV	
	1.6																			
MG-2CM	Z 3317 G 62C-2C1MT1	A5.28 ER90S-G 相当	CO ₂	2.25%Cr-1%Mo鋼用です。	1.2	0.10	0.32	1.22	P: 0.010 S: 0.008	-	2.30	1.01	580	690	21	78	700°C ×1hr	-	NK ABS LR	
	1.6																			
MG-S56	—	A5.28 ER80S-G 相当	Ar+ 5~20% CO ₂	Mn-Mo、Mn-Mo-Ni鋼用です。 主にスプレー移行域で使用しま す。	1.2	0.06	0.40	1.19	P: 0.007 S: 0.006	0.84	-	0.35	500	590	27	-40°C 69	620°C ×40hr	Ar+ 20% CO ₂	-	
	A5.28 ER80S-G 相当																			
MG-S63S	—	A5.28 ER90S-G	Ar+ 5~20% CO ₂	Mn-Mo-Ni鋼用です。主にスプ レー移行域で使用します。	1.2	0.06	0.27	1.34	P: 0.008 S: 0.006	0.93	-	0.47	570	650	25	-12°C 150	630°C ×27hr	-	-	
	A5.28 ER90S-G																			
MG-SM	Z 3317 G 52A-1M3	A5.28 ER80S-G	Ar+ 2~5% O ₂ ・ Ar+ 5~20% CO ₂	0.5%Mo鋼用です。主にスプ レー移行域で使用します。	1.0	0.07	0.32	0.76	P: 0.008 S: 0.005	-	-	0.54	520	610	23	98	溶接の まま	Ar+ 20% CO ₂	ABS LR	
	A5.28 ER80S-G				480								580	26	160	620°C ×1hr				
MG-S1CM	Z 3317 G 55A-1CM3	A5.28 ER80S-B2Mn	Ar+ 2~5% O ₂ ・ Ar+ 5~20% CO ₂	1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼用で す。主にスプレー移行域で使用 します。	1.0	0.07	0.34	0.74	P: 0.008 S: 0.005	-	1.23	0.52	570	680	20	69	620°C ×1hr	Ar+ 20% CO ₂	NK ABS LR BV	
	A5.28 ER80S-B2Mn				420								540	26	170	650°C ×10hr				

銘柄	規格	JIS AWS	シールド ガス	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例					備考	船級 認定
						C		Si	Mn	P S	Ni	Cr	Mo	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	熱処理		
MG-T1CM	Z 3317 G 55A-1CM3	Ar+ 2~5% O ₂	1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼用です。主に短絡移行域で使用します。	1.2 1.6	0.06			0.39	0.65	P: 0.009 S: 0.008	-	1.24	0.53	440	570	23	49	690°C ×1hr	CO ₂	NK ABS LR
	A5.28 ER80S-B2Mn 相当	Ar+ 20~100% CO ₂						0.45	0.68	P: 0.008 S: 0.006										
MG-S2CM	Z 3317 G 62A-2C1M3	Ar+ 2~5% O ₂	2.25%Cr-1%Mo鋼用です。主としてスプレー移行域で使用します。	1.0 1.2 1.4 1.6	0.05			0.34	0.76	P: 0.007 S: 0.005	-	2.29	0.98	550	670	24	110	680°C ×1hr	Ar+ 20% CO ₂	NK LR
	A5.28 ER90S-B3MnSi	Ar+ 5~20% CO ₂																		
MG-S2CMS	Z 3317 G 62A-2C1M2	Ar+ 2~5% O ₂	2.25%Cr-1%Mo鋼用です。衝撃性能が優れ、焼きもどし脆化感受性の低い溶着金属が得られます。主にスプレー移行域で使用します。	1.2	0.12			0.25	0.65	P: 0.006 S: 0.005	-	2.26	1.01	600	720	21	-20°C 120	670°C ×1hr	Ar+ 15% CO ₂	-
	A5.28 ER90S-B3Mn	Ar+ 10~20% CO ₂															410			
MG-T2CM	Z 3317 G 62A-2C1M3	Ar+ 2~5% O ₂	2.25%Cr-1%Mo鋼用です。主として短絡移行域で使用します。	1.2 1.6	0.12			0.36	0.65	P: 0.010 S: 0.009	-	2.14	0.94	510	660	21	98	690°C ×1hr	CO ₂	-
	A5.28 ER90S-B3MnSi 相当	Ar+ 20~100% CO ₂						0.43	0.75	P: 0.008 S: 0.008										
MG-S2CW	Z 3317 G 57A-2CMWV-Ni	Ar+ 2~5% O ₂	2.25%Cr-W-Nb-V鋼 (低C) 用です。自硬性が大きく、割れ易いので溶接時は十分注意してください。主としてスプレー移行域で使用します。	1.0 1.2	0.05			0.33	1.02	P: 0.005 S: 0.004	0.47	Cr: 2.23 V: 0.24 W: 1.96	Mo: 0.10 Nb: 0.04	660	730	20	38	715°C ×2hr	Ar+ 20% CO ₂	NK LR
	A5.28 ER90S-G	Ar+ 5~20% CO ₂																		

銘柄	規格	JIS AWS	シールド ガス	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例					備考	船級 認定																								
						C		Si	Mn	P S	Ni	Cr	Mo	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	熱処理																										
MG-S5CM	— A5.28 ER80S-B6		Ar+ 2~5% O ₂ · Ar+ 5~20% CO ₂	5%Cr-0.5%Mo鋼用です。自 硬性が大きく、割れ易いので、 溶接時は十分注意してくださ い。主としてスプレー移行域 で使用します。	1.2	0.08															P: 0.011 S: 0.007	—	5.46	0.53	480	640	27	78	700°C ×2hr	Ar+ 2% O ₂	—													
MG-S9Cb	Z 3317 G 62A-9C1MV2 A5.28 ER90S-B91CMn		Ar+ 2~5% O ₂ · Ar+ 5% CO ₂	9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用で す。Cr量が多く、自硬性が 大きく割れ易いので、溶接時 は十分注意してください。主 としてスプレー移行域で使用 します。	1.0 1.2	0.08																										P: 0.007 S: 0.006	0.38	Cr: 8.86 V: 0.19	Mo: 0.98 Nb: 0.03	570	700	25	98	740°C ×8hr	Ar+ 5% CO ₂	—		
MG-S90B91	Z 3317 G 62A-9C1MV A5.28 ER90S-B91		Ar+ 2~5% O ₂ · Ar+ 5% CO ₂	9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用で す。Cr量が多く、自硬性が 大きく割れ易いので、溶接時 は十分注意してください。主 としてスプレー移行域で使用 します。	1.2	0.12																												P: 0.004 S: 0.005	Ni: 0.15 Co: 0.41 N: 0.04	Cr: 8.38 V: 0.18	Mo: 0.98 Nb: 0.06	590	730	23	30 (20°C)	760°C ×2hr	Ar+ 5% CO ₂	—
MG-S12CRS	Z 3317 G 62A-10CMWV-Co1 A5.28 ER90S-G 相当		Ar+ 2~5% O ₂ · Ar+ 5~20% CO ₂	ASTM A213 Gr. T92, T122 鋼用です。Cr量が多く、自 硬性が大きく割れ易いので、 溶接時は十分注意してくださ い。主としてスプレー移行域 で使用します。	1.2	0.04																												P: 0.004 S: 0.004	Ni: 0.52 Co: 1.59 N: 0.04	Cr: 10.09 V: 0.32 W: 1.64	Mo: 0.42 Nb: 0.04 Cu: 0.18	620	750	23	47	740°C ×8hr	Ar+ 20% CO ₂	—

ティグ溶接材料

銘柄	規格	JIS AWS	シールド ガス	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %							溶着金属の機械的性質例					識別色	船級 認定
						C		Si	Mn	P S	Ni	Cr	Mo	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J		
■TG-S56	Z 3316 W 55 P 2 N1M3 A5.28 ER80S-G	Ar	Mn-Mo、Mn-Mo-Ni鋼用です。	1.2 1.6 2.0 2.4	0.05		0.41	1.54	P: 0.008 S: 0.006	0.66	—	0.52	520	590	25	290 (-12℃)	620℃ ×1hr	銀灰色	—
■TG-S63S	Z 3316 W 62 P 2 N3M2J A5.28 ER90S-G	Ar	Mn-Mo、Mn-Mo-Ni鋼用です。	1.6 2.0 2.4 3.2	0.09		0.32	1.23	P: 0.006 S: 0.006	1.58	—	0.40	570	620	23	200 (-47℃)	620℃ ×15hr	薄緑	—
■TG-SM	Z 3317 W 52-1M3 A5.28 ER80S-G	Ar	0.5%Mo鋼用です。	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.07		0.44	1.02	P: 0.006 S: 0.005	—	—	0.53	500	580	27	280	620℃ ×1hr	緑色	ABS
■TG-S80B2	Z 3317 W 55-1CM A5.28 ER80S-B2	Ar	1～1.25%Cr-0.5%Mo鋼用です。	1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.09		0.53	0.58	P: 0.008 S: 0.005	—	1.35	0.54	540	660	26	180 (-20℃)	650℃ ×1hr	—	—
■TG-S1CM	Z 3317 W 55-1CM3 A5.28 ER80S-B2Mn	Ar	1～1.25%Cr-0.5%Mo鋼用です。	1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.06		0.50	0.99	P: 0.007 S: 0.005	—	1.22	0.54	540	630	25	270	690℃ ×1hr	銀色	NK ABS LR DNV BV
■TG-S1CML	Z 3317 W 52-1CML1 A5.28 ER80S-G	Ar	1～1.25%Cr-0.5%Mo鋼用です。低Cの溶着金属が得られ、耐割れ性に優れます。	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.02		0.48	1.10	P: 0.009 S: 0.006	—	1.38	0.50	480	580	29	300	620℃ ×1hr	青色	—
■TG-S90B3	Z 3317 W 62-2C1M A5.28 ER90S-B3	Ar	2.25%Cr-1%Mo鋼用です。	1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.12		0.56	0.58	P: 0.007 S: 0.006	—	2.43	1.09	570	710	25	130 (-30℃)	690℃ ×3hr	—	—
■TG-S2CM	Z 3317 W 62-2C1M2 A5.28 ER90S-B3Mn	Ar	2.25%Cr-1%Mo鋼用です。	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.09		0.32	0.71	P: 0.007 S: 0.005	—	2.26	1.04	610	720	22	250	690℃ ×1hr	茶色	NK ABS LR DNV BV

銘柄	規格	JIS	シールド ガス	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %						溶着金属の機械的性質例					識別色	船級 認定
		AWS				C	Si	Mn	P S	Cr	Mo	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	熱処理		
■TG-S2CML	Z 3317 W 55-2C1ML1 A5.28 ER80S-G	Ar	2.25%Cr-1%Mo鋼用です。低Cの溶着金属が得られ、耐割れ性に優れます。	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4	0.03		0.49	1.09	P: 0.009 S: 0.007	2.22	1.01	520	630	25	250	690°C ×1hr	赤色	—
■TG-S2CMH	— A5.28 ER90S-G 相当	Ar	2.25%Cr-1%Mo-V改良鋼用です。JIS SCM4Vなどに適し、高温強度やクリープラプチャー特性に優れます。	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4	0.10		0.14	0.42	P: 0.005 S: 0.008	Cr: 2.30 V: 0.28	Mo: 1.04 Nb: 0.03	620	730	20	300 (-18°C)	705°C ×7hr	銀色	—
■TG-S2CW	Z 3317 W 52-2CMWV A5.28 ER80S-G 相当	Ar	2.25%Cr-W-Nb-V鋼(低C)用です。自硬性が大きく、割れ易いので、溶接時は十分注意してください。	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4	0.02		0.42	0.48	P: 0.004 S: 0.003	Cr: 2.27 V: 0.32 W: 1.20	Mo: 0.52 Nb: 0.03	470	580	24	205	715°C ×2hr	青白	NK ABS LR
■TG-S5CM	Z 3317 W 55-5CM A5.28 ER80S-B6	Ar	5%Cr-0.5%Mo鋼用です。自硬性が大きく、割れ易いので、溶接時は十分注意してください。	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.08		0.28	0.49	P: 0.010 S: 0.008	5.13	0.60	480	600	24	280	750°C ×2hr	白色	—

銘柄	規格	JIS AWS	シールド ガス	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例					識別色	船級 認定
						C		Si	Mn	P S	Ni	Cr	Mo	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	熱処理		
■TG-S9Cb	Z 3317 W 62-9C1MV1 A5.28 ER90S-B91C		Ar	9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用です。Cr量が多く、自硬性が大きく、割れ易いので、溶接時は十分注意してください。	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.07		0.16	0.99	P: 0.007 S: 0.006	0.68	Cr: 8.97 V: 0.18	Mo: 0.90 Nb: 0.04	700	780	22	240	740℃ ×8hr	灰色	—
■TG-S90B91	Z 3317 W 62-9C1MV A5.28 ER90S-B91		Ar	9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用です。Cr量が多く、自硬性が大きく、割れ易いので、溶接時は十分注意してください。	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.10		0.29	0.72	P: 0.004 S: 0.005	Ni: 0.15 Co: 0.41 N: 0.03	Cr: 8.36 V: 0.18	Mo: 0.97 Nb: 0.06	620	750	25	150 (20℃)	760℃ ×2hr	紺色	—
■TG-S12CRS	Z 3317 W 62-10CMWV-Co A5.28 ER90S-G		Ar	ASTM A213 Gr. T92. T122鋼用です。Cr量が多く、自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。	1.0 2.0 2.4	0.07		0.36	0.74	P: 0.004 S: 0.003	Ni: 0.51 Co: 1.01 N: 0.04	Cr: 9.92 V: 0.21 W: 1.45	Mo: 0.35 Nb: 0.04 Cu: 0.01	690	790	21	44	740℃ ×8hr	—	—
■TG-S92W	— A5.28 ER90S-B92(1.2)		Ar	9%Cr-0.5%Mo-1.8%W-Nb-V鋼用です。自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。	1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.12		0.39	0.72	P: 0.003 S: 0.003	Ni: 0.21 Co: 0.38 N: 0.04	Cr: 8.5 V: 0.19 W: 1.5	Mo: 0.43 Nb: 0.04 B: 0.002	720	860	20	80 (20℃)	760℃ ×2hr	—	—
■TG-S93B	— —		Ar	9%Cr-3%Co-3%W-V-Nb鋼用です。自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。	1.2 1.6 2.0 2.4	0.06		0.25	0.46	P: 0.002 S: 0.005	Ni: 0.53 Co: 3.0 N: 0.02	Cr: 8.5 V: 0.18 W: 2.7	Nb: 0.05 B: 0.007	760	860	20	—	760℃ ×4hr	—	—

サブマージーク溶接材料

1. 種類と特長

1) フラックス

耐熱鋼のサブマージーク溶接用フラックスを示します。

銘柄	規格：JIS	特長	粒径（粒度）
MF-38	Z 3352 SFCS1	溶接金属のじん性が優れ、錆、汚れなどの影響を受けにくく、耐ビット性、X線性能が良好です。	75μm~850μm (20×200) 0μm~850μm (20×D) 212μm~1.40mm (12×65)
MF-27	Z 3352 SFCS1	高塩基性で、耐高温割れ性や機械的性質に優れた溶接金属を得られます。中性子線による照射脆化や高温割れ感受性を改良したMF-27Xもあります。	0μm~300μm (48×D)
G-80	Z 3352 SFCS1	ビード外観、スラグはく離が良好で、板厚100mm程度までの溶接に適します。	75μm~850μm (20×200) 75μm~500μm (32×200)
MF-29	Z 3352 SFZ 1	G-80より溶接金属の耐高温割れ性と衝撃値が優れます。板厚150mm程度までの溶接に適します。	75μm~500μm (32×200) 0μm~300μm (48×D)
MF-29A	Z 3352 SFCS1	板厚制限はありません。150mm超えの超厚板でのビード外観、スラグはく離、および耐割れ性に優れます。	0μm~300μm (48×D)
MF-29AX	Z 3352 SFCS1	MF-29Aの性能を維持し、水素量とP量を低くしています。遅れ割れや焼戻し脆化に感受性の低い溶接金属が得られます。	0μm~300μm (48×D)
PF-200	Z 3352 SACG1	極低水素のボンドタイプです。遅れ割れ感受性が低く、衝撃値に優れた溶接金属を得られます。	300μm~1.70mm (10×48)
PF-200S	Z 3352 SACG1	極低水素のボンドタイプです。遅れ割れ感受性が低く、Cr量の多いワイヤと組合せて良好な溶接作業性を示します。	300μm~1.70mm (10×48)
PF-500	Z 3352 SACG1	極低水素のボンドタイプです。遅れ割れ感受性が低く、US-521Hとの組合せて良好な溶接作業性を示します。	300μm~1.70mm (10×48)
PF-92WD	Z 3352 SAFB1	極低水素のボンドタイプです。遅れ割れ感受性が低く、US-92Wとの組合せて良好な溶接作業性を示します。	300μm~1.70mm (10×48)
PF-93B	Z 3352 SACG1	極低水素のボンドタイプです。遅れ割れ感受性が低く、US-93Bとの組合せて良好な溶接作業性を示します。	300μm~1.70mm (10×48)

2) ワイヤ

耐熱鋼のサブマージーク溶接用ワイヤを示します。

銘柄	規格 JIS	ワイヤ化学成分析 %						主要径 mm	組合せ フラックス
		C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo		
US-36	Z 3351 YS-S6	0.12	0.03	1.95	—	—	—	2.4 3.2 4.0 4.8	MF-38 G-80
US-49	Z 3351 YS-M4	0.10	0.02	1.58	—	—	0.53	1.6 2.0 2.4 3.2 4.0 4.8 6.4	MF-38 G-80
US-40	Z 3351 YS-M5	0.14	0.02	1.78	—	—	0.52	2.4 3.2 4.0 4.8 6.4	MF-38
US-56B	Z 3351 YS-NM1	0.11	0.17	1.59	0.86	—	0.48	3.2 4.0 4.8	MF-27 PF-200
US-63S	Z 3351 YS-NCM1	0.11	0.14	1.70	1.47	0.16	0.47	2.4 3.2 4.0 4.8	MF-29AX PF-200
US-511	Z 3351 YS-1CM1	0.12	0.17	0.61	—	1.48	0.52	1.6 2.0 2.4 3.2 4.0 4.8	G-80 MF-29 MF-29A MF-29AX
US-511N	Z 3351 YS-1CM1	0.09	0.30	0.90	—	1.48	0.52	3.2 4.0	PF-200

銘柄	規格 JIS	ワイヤ化学成比例 %						主要径 mm	組合せ フラックス
		C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo		
US-521	Z 3351 YS-2CM1	0.07	0.16	0.61	—	2.52	1.05	2.4 3.2 4.0 4.8	G-80 MF-29 MF-29A MF-29AX
US-521S	Z 3351 YS-2CM2	0.16	0.13	0.93	—	2.45	1.00	3.2 4.0	PF-200
US-521H	—	0.16	0.21	1.19	—	Cr: 2.13 V: 0.36	Mo: 0.99 Nb: 0.019	2.4 3.2 4.0	PF-500
US-502	Z 3351 YS-5CM1	0.07	0.18	0.50	—	5.50	0.55	3.2 4.0	MF-29A PF-200S
US-9Cb	—	0.08	0.13	1.73	0.57	Cr: 8.81 V: 0.23	Mo: 0.90 Nb: 0.05	1.2 1.6 2.4 3.2 4.0	PF-200S
US-90B91	—	0.11	0.29	0.51	Ni: 0.14 Co: 0.39	Cr: 8.95 V: 0.19	Mo: 1.00 Nb: 0.06	2.4 3.2	PF-200S
US-12CRSD	—	0.07	0.35	0.74	Ni: 0.51 Co: 1.01	Cr: 9.92 V: 0.21 W: 1.45	Mo: 0.35 Nb: 0.035 Cu: 0.01	1.2 1.6 2.4	PF-200S
US-92W	AWS A5.23 EG	0.10	0.21	0.64	P: 0.005 S: 0.003 Ni: 0.31 Co: 0.40	Cr: 8.7 V: 0.20 W: 1.6 N: 0.05	Mo: 0.39 Nb: 0.04 Cu: 0.02	2.4 3.2	PF-92WD
US-93B	AWS A5.23 EG	0.08	0.24	0.46	P: 0.002 S: 0.005 Ni: 0.55 Co: 3.1	Cr: 8.6 V: 0.20 W: 2.7 N: 0.03	Mo: 0.03 Nb: 0.05 Cu: 0.01 B: 0.008	2.4 3.2	PF-93B

2. 溶接作業の要点

- 1) 開先内のスケール、錆、油などはブローホールやピット発生の原因となるので除去してください。
- 2) フラックス保管は高温多湿の場所を避け、使用前に溶融タイプは150～350℃、ボンドタイプは200～300℃で1時間の乾燥を行ってください。
- 3) 散布高さはビード外観やX線性能などに影響を与えることがあります。フラックス粒度、開先形状、溶接条件により適正高さは異なりますが、シングルは25～35mm、タンデム溶接は30～45mmとしてください。
- 4) 予熱・パス間温度の保持は硬度上昇を抑え、水素拡散を促すことから遅れ割れ防止に必要です。予熱・パス間温度の目安を下表に示します。
- 5) 溶接後の熱処理は残留応力を除去し、硬さを下げ、良好な機械的性質を得るために必要です。熱処理温度の目安を下表に示します。なお、熱処理時間も板厚に応じて適切な条件を選定してください。
- 6) 過大入熱は高温割れ発生や機械的性質を低下させることがあります。過大にならないように注意してください。
- 7) 厚板の開先底部では、割れ防止のため低電流、低速度で溶接してください。

予熱・パス間／溶接後熱処理温度の目安

鋼種	予熱・パス間温度	溶接後熱処理温度
Mn-Mo-Ni鋼	150～250℃	590～650℃
0～0.5%Cr-0.5%Mo鋼	100～250℃	620～680℃
1～1.25%Cr-0.5%Mo鋼	150～300℃	650～700℃
2.25～3%Cr-1%Mo鋼	200～350℃	680～730℃
5%Cr-0.5%Mo鋼	200～350℃	710～760℃
9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼	250～350℃	710～760℃ (9Cb系) 750～800℃ (B91系)
9%Cr-W-V-Nb鋼 12%Cr-W-V-Nb鋼	250～350℃	710～750℃ (12CRS系) 750～780℃ (92W系)
9%Cr-3%Co-3%W-V-Nb鋼	250～350℃	750～780℃

FAMILIARC™
G-80 / FAMILIARC™
US-36
 TRUSTARC™
US-49

炭素鋼、0.5%Mo鋼用

US-36 JIS Z 3183 S502-H 相当
 AWS A5.17 F7A2-EH14 相当, A5.17 F6P2-EH14 相当

US-49 JIS Z 3183 S583-H 相当
 AWS A5.23 F7A0-EG-A2 相当, A5.23 F7P0-EG-A2 相当

用途

圧力容器、ボイラなど、SB410~480、ASTM A516、0.5%Mo鋼。

使用特性

開先内でスラグはく離が良好です。
 多層溶接で機械的性質が良好で、溶接後に熱処理を施すと衝撃値が向上します。

US-36とはSB450程度まで、US-49との組合せは0.5%Mo鋼に適用できます。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：100~200℃
- ②溶接後熱処理温度：炭素鋼 600~650℃ 0.5%Mo鋼 620~680℃

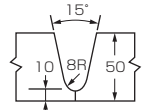
○溶接金属の化学成分例 (%)

ワイヤ	C	Si	Mn	P	S	Mo	備考	
							鋼種	板厚 mm
US-36	0.09	0.39	1.46	0.016	0.011	-	SB450	25
US-49	0.07	0.40	1.32	0.015	0.012	0.46	SB480	50

○溶接金属の機械的性質例

ワイヤ	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J			備考	
				20℃	0℃	-20℃	鋼種	板厚 mm 熱処理
US-36	410	520	26	83	71	47	SB450	25 溶接のまま 625℃×1hr
	350	480	29	110	93	71		
US-49	530	610	23	51	41	-	SB480	50 溶接のまま 620℃×4hr
	480	540	26	80	57	-		

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
50	4.8		18	550 700	30 34	25 35	多層溶接

FAMILIARC™
MF-38 / FAMILIARC™
US-36
 TRUSTARC™
US-49

炭素鋼、0.5%Mo鋼用

US-36 JIS Z 3183 S502-H 相当 AWS A5.17 F7P6-EH14 相当
 US-49 JIS Z 3183 S584-H 相当 AWS A5.23 F8P2-EG-A4 相当

用途

圧力容器、ボイラなど、SB410~480、ASTM A516、0.5%Mo鋼。

使用特性

錆、汚れなどの影響を受けにくく、耐ピット性、X線性能、衝撃値が良好です。

多層溶接で機械的性質が良好です。
 US-49との組合せは0.5%Mo鋼に適用できます。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：100~200℃
- ②溶接後熱処理温度：炭素鋼 600~650℃ 0.5%Mo鋼 620~680℃

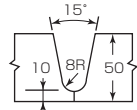
○溶接金属の化学成分例 (%)

ワイヤ	C	Si	Mn	P	S	Mo	備考	
							鋼種	板厚 mm
US-36	0.10	0.32	1.60	0.015	0.012	-	SB450	25
US-49	0.06	0.32	1.39	0.017	0.011	0.47	SB480	100

○溶接金属の機械的性質例

ワイヤ	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J			備考		
				0℃	-20℃	-40℃	鋼種	板厚 mm 熱処理	
US-36	470	550	27	120	90	67	SB450	25 溶接のまま 625℃×1hr	
	410	500	30	120	92	69			
US-49	560	620	26	98	76	-	SB480	100 溶接のまま 625℃×4hr	
	500	570	27	98	83	-			

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	パス	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考
50	4.8		18	550 700	30 34	25 35	多層溶接

船級認定/544, 545ページを参照してください。

TRUSTARC™
MF-27
 TRUSTARC™
PF-200 / US-56B

Mn-Mo鋼、Mn-Mo-Ni鋼用

JIS Z 3183 S642-MN 相当 AWS A5.23 F9P4-EG-G 相当

用途

ASTM A302B、A533B Cl.1およびA508 Cl.3などの多層溶接。

使用特性

100mm以上の厚板でも耐割れ性が優れます。

長時間の熱処理後も、安定した衝撃値と十分な引張強さが得られます。

PF-200は極低水素のボンダタイプで、これとの組合せは、特に耐割れ性が優れ、高効率な溶接ができます。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：150～250℃ ③入熱：45kJ/cm以下
 ②溶接後熱処理温度：590～650℃

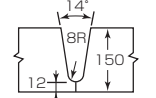
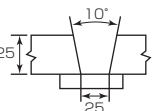
○ 溶接金属の化学成分例 (%)

フラックス	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Mo	備考	
									鋼種	板厚mm
MF-27	0.08	0.28	1.05	0.009	0.002	0.08	0.87	0.45	A533B Cl.1	150
PF-200	0.08	0.11	1.33	0.007	0.003	0.08	0.83	0.43	A533B Cl.1	25

○ 溶接金属の機械的性質例

フラックス	試験温度 ℃	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	備考		
						鋼種	板厚 mm	熱処理
MF-27	常温	480	560	30	-12℃ 180	A533B Cl.1	150	635℃ ×26hr
	315	390	520	23				
PF-200	常温	490	580	28	-20℃ 210	A533B Cl.1	25	620℃ ×11hr
	400	390	510	24				

○ 溶接条件例 AC

フラックス	板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考	
							溶接法	積層法
MF-27	150	4.8		(L)650	32	55	AC-AC 2電極 極間15mm	2パス /1層
				(T)600	30			
PF-200	25	4.0		(L)550	31	55		
				(T)600	32			

FAMILIARC™
G-80
 TRUSTARC™
MF-29A / US-511

1～1.25%Cr-0.5%Mo鋼用

JIS Z 3183 S641-1CM 相当 AWS A5.23 F7PZ-EG-B2 相当

用途

石油精製、石油化学、火力発電などで使われるASTM A387Gr.11～12、JIS SCM V2、3などの多層溶接。

使用特性

G-80との組合せではビード外観やスラグはく離に優れ、機械的性質も良好です。

MF-29Aとは耐割れ性に優れ厚板に適します。

MF-29Aとの組合せではG-80に比べ衝撃値が優れます。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：150～300℃ ③入熱：45kJ/cm以下
 ②溶接後熱処理温度：650～700℃

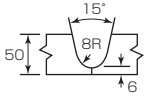
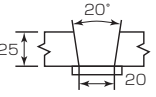
○ 溶接金属の化学成分例 (%)

フラックス	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	備考	
								鋼種	板厚mm
G-80	0.06	0.36	1.03	0.013	0.007	1.24	0.52	A387Gr.11	50
MF-29A	0.09	0.25	0.78	0.010	0.007	1.32	0.52	A387Gr.11	25

○ 溶接金属の機械的性質例

フラックス	試験温度 ℃	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J		備考		
					0℃	20℃	鋼種	板厚 mm	熱処理
G-80	常温	400	550	26	80	120	A387 Gr.11	50	680℃ ×10hr
	450	350	460	20					
MF-29A	常温	440	580	26	98	140		25	650℃ ×20hr
	427	360	470	20					

○ 溶接条件例 AC

フラックス	板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考	
							溶接法	積層法
G-80	50	4.0		(L)650	32	60	AC-AC 2電極 極間15mm	2パス /1層
				(T)600	38			
MF-29A	25	4.0		(L)500	30	55		
				(T)550	32			

TRUSTARC™ TRUSTARC™
PF-200/US-511N

1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼用

JIS Z 3183 S642-1CM 相当 AWS A5.23 F8P2-EG-B2 相当

用途

石油精製、石油化学、火力発電などで使われるASTM A387Gr. 11~12、JIS SCM V 2、3などの多層溶接。

使用特性

PF-200は極低水素のボンドタイプで、高能率な溶接ができます。耐割れ性に優れ、衝撃値が良好です。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：150~300℃
- ②溶接後熱処理温度：650~700℃
- ③入熱：40kJ/cm以下

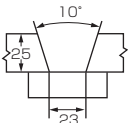
○溶接金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	備考	
							鋼種	板厚 mm
0.10	0.10	0.74	0.005	0.005	1.43	0.54	A387 Gr. 11	25

○溶接金属の機械的性質例

試験温度 ℃	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	備考		
					鋼種	板厚mm	熱処理
常温	450	560	29	-40℃ 150	A387 Gr. 11	25	690℃ ×8hr
454	360	450	21				

○溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	積層法
25	4.0		600	32	30	2パス/1層

FAMILIARC™ TRUSTARC™
G-80 / US-521
TRUSTARC™
MF-29A

2.25%Cr-1%Mo鋼用

JIS Z 3183 S571-2CM 相当 AWS A5.23 F8P2-EG-B3 相当

用途

ASTM A387 Gr. 22、JIS SCM V 4などの多層溶接。

使用特性

G-80との組合せではビード外観やスラグはく離に優れ、機械的性質も良好です。

MF-29Aとは耐割れ性に優れ厚板に適します。

MF-29Aとの組合せではG-80に比べ衝撃値が優れます。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：200~350℃
- ②溶接後熱処理温度：680~730℃
- ③入熱：45kJ/cm以下

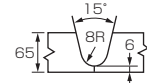
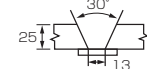
○溶接金属の化学成分例 (%)

フラックス	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	備考	
								鋼種	板厚mm
G-80	0.05	0.35	0.96	0.014	0.010	2.22	0.99	A387 Gr. 22	65
MF-29A	0.09	0.17	0.79	0.011	0.009	2.38	1.02	A387 Gr. 22	25

○溶接金属の機械的性質例

フラックス	試験温度 ℃	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J		備考		
					-20℃	0℃	鋼種	板厚 mm	熱処理
G-80	常温	380	530	27	40	90	A387 Gr. 22	65	720℃ ×6hr
	450	350	440	18					
MF-29A	常温	480	600	22	98	150	25	690℃ ×10hr	

○溶接条件例 AC

フラックス	板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考	
							溶接法	積層法
G-80	65	4.0		(L)650	32	60	AC-AC 2電極 極間15mm	2パス /1層
				(T)600	38			
MF-29A	25	4.0		600	31	30	シングル	2~3 パス /1層

TRUSTARC™ TRUSTARC™
PF-200/US-521S

2.25%Cr-1%Mo鋼用

JIS Z 3183 S642-2CM 相当 AWS A5.23 F9P2-EG-B3 相当

用途

石油精製、石油化学、各種発電所などで使われるASTM A387 Gr. 22、JIS SCMV 4 などの多層溶接。

使用特性

PF-200は極低水素のボンドタイプで、高効率な溶接ができます。衝撃値に優れ、焼戻し脆化感受性の低い溶接金属が得られます。ステップクーリング後の55J遷移温度は-30℃以下を示します。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：150～300℃
- ②溶接後熱処理温度：680～730℃
- ③入熱：40kJ/cm以下

○ 溶接金属の化学成分例 (%)

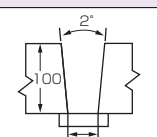
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	備考	
							鋼種	板厚 mm
0.11	0.10	0.85	0.006	0.005	2.34	1.04	A387 Gr. 22	100

○ 溶接金属の機械的性質例

試験温度 ℃	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J		備考		
				熱処理のまま	SR+SC*	鋼種	板厚mm	熱処理
常温	470	610	25	-30℃	150	A387 Gr. 22	100	690℃ ×8hr
				-40℃	120			
450	360	460	19	-40℃	120			

※ 熱処理+ステップクーリング脆化熱処理

○ 溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考	
						溶接法	積層法
100	4.0		(L)550	31	47	AC-AC 2電極 極間15mm	2パス /1層
			(T)550	34			

TRUSTARC™ TRUSTARC™
PF-200S/US-9Cb

9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用

AWS A5.23 F10PZ-EG-G 相当

用途

高圧ボイラの主蒸気管、ヘッダなどに使われるASTM A387 Gr. 91などの溶接。

使用特性

PF-200Sは極低水素のボンドタイプで、溶接作業性が良好です。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：250～350℃
- ②溶接後熱処理温度：710～760℃
- ③入熱：35kJ/cm以下
- ④Cr量が多く、自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。

○ 溶接金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Nb	V
0.06	0.12	1.58	0.008	0.007	0.55	8.31	0.88	0.03	0.21

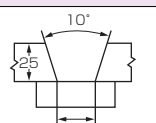
○ 溶接金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J	熱処理
580	710	22	66	740℃×8hr

○ クリープラプチャー強度例

熱処理	強度
600℃×1000hr	
740℃×8hr	140MPa

○ 溶接条件例 AC

板厚 mm	ワイヤ径 mm	開先形状	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	備考	
						溶接法	積層法
25	4.0		480	32	30	シングル	2パス /1層

サブマージーク溶接材料

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	溶接金属の化学成分例 %								溶接金属の機械的性質例					備考
				C		Si	Mn	P	Ni	Cr	Mo	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	熱処理	
MF-38/ US-40	Z 3183 S624-H1 相当	A5.23 F8P6-EA3-A3 相当	圧力容器、ボイラなど、SB410~SB480、ASTM A516、0.5%Mo鋼の単層/多層溶接。錆、汚れなどに強く、耐ピット性が優れます。多層溶接では機械的性質が良好です。	0.10		0.34	1.54	P: 0.016 S: 0.010	-	-	0.48	570	660	24	110 -20°C 71	溶接の まま	MF-38 (SB480 50mm)
	540							630				25	98 -20°C 69	625°C ×4hr			
MF-29AX/ US-63S	Z 3183 S642-MN 相当	A5.23 F10P2-EG-G 相当	Mn-Mo-Ni鋼用です。250ページ (MF-27、PF-200/US-56B) の組合せより高強度が得られ、A533 TypeB/C Cl. 2などに適します。	0.10		0.21	1.49	P: 0.006 S: 0.005	1.35	0.17	0.51	640	740	26	-12°C 120	595°C ×3hr	MF-29AX
PF-500/ US-521H	—	A5.23 F9P2-EG-G	JIS SCMQ4Vなどの2.25%Cr-1%Mo-V改良鋼用です。高温強度やクリープラプチャー特性に優れ、焼戻し脆化感受性の低い溶接金属が得られます。	0.08		0.10	1.16	P: 0.004 S: 0.004	-	Cr: 2.53 V: 0.35	Mo: 1.03 Nb: 0.02	620	710	24	-18°C 150	705°C ×7hr	PF-500
MF-29A/ US-502 PF-200S/ US-502	Z 3183 S502-5CM 相当	A5.23 F7P2-EG-B6 相当	5%Cr-0.5%Mo鋼用です。MF-29Aは溶融タイプ、PF-200Sは極低水素のボンドタイプです。自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。	0.08		0.13	0.72	P: 0.013 S: 0.008	-	4.94	0.52	420	570	28	170	730°C ×1hr	MF-29A
	0.78							P: 0.012 S: 0.008				-	5.25	0.55	460	590	30
PF-200S/ US-90B91	—	A5.23 F9PZ-EB91-B91	9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用です。自硬性が大きく割れやすいので溶接時は十分注意してください。	0.09		0.25	0.66	P: 0.005 S: 0.005	Ni: 0.12 Co: 0.36 N: 0.04	Cr: 9.01 V: 0.19	Mo: 1.01 Nb: 0.05	600	730	23	20°C 40	760°C ×2hr	PF-200S
PF-200S/ US-12CRSD	—	—	ASTM A213 Gr. T92, T122鋼用です。自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。直流 (DC) 溶接機を使用してください。	0.06		0.24	0.88	P: 0.008 S: 0.004	Ni: 0.52 Co: 0.98 N: 0.04	Cr: 9.48 V: 0.20 W: 1.36	Mo: 0.32 Nb: 0.03 Cu: 0.02	650	770	21	31	745°C ×8hr	PF-200S
PF-92WD/ US-92W	—	A5.23 F10PZ-EG-G	9%Cr-0.5%Mo-1.8%W-Nb-V鋼用です。自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。	0.08		0.18	0.79	P: 0.005 S: 0.004	Ni: 0.29 Co: 0.36 N: 0.05	Cr: 8.7 V: 0.18 W: 1.6	Mo: 0.40 Nb: 0.03 Cu: 0.02	630	760	18	-	760°C ×2hr	-
PF-93B/ US-93B	—	A5.23 F10PZ-EG-G	9%Cr-3%Co-3%W-V-Nb鋼用です。自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。	0.08		0.21	0.65	P: 0.004 S: 0.005	Ni: 0.49 Co: 3.0 N: 0.02	Cr: 8.6 V: 0.19 W: 2.8	Mo: 0.04 Nb: 0.04 Cu: 0.01 B: 0.005	640	760	19	-	760°C ×4hr	-

ステンレス鋼

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
 - ーフラックス入りワイヤ
 - ーソリッドワイヤ
- ティグ溶接材料
- サブマージアーク溶接材料
- 帯状電極材料

A large, stylized number '7' with a white outline and a yellow fill, positioned on the right side of the page. It is partially overlaid by a yellow diagonal graphic element that extends from the top right corner.

ステンレス鋼用材料

1. 被覆棒

・NCシリーズ

ライムチタニヤ系で、アーク安定性と再アーク性が良く、耐食、耐熱性に優れた溶接金属が得られます。SUS304用から合金量の多い特殊なものまで多くの種類を揃えています。

・CRシリーズ

CRシリーズは、ライムチタニヤ系のCR-XX、溶接性を改良したライム系のCR-XXCbがあります。

2. 溶接作業の要点

1) 電流範囲

(電流：A, 極性：AC、DC(+))

品名	棒径 姿勢	棒径				
		2.0	2.6	3.2	4.0	5.0
NC-38,38L, 36,36L,39,39L	下向, 水平	50~75	75~95	85~120	110~160	150~200
	立向, 上向	45~65	70~90	80~115	90~140	—
その他のNCシリーズ, CRシリーズ	下向, 水平	25~55	50~85	70~115	95~145	135~180
	立向, 上向	20~50	45~80	65~110	85~135	—
CR-Cbシリーズ	下向, 水平	—	60~85	70~115	100~145	135~180
	立向, 上向	—	50~85	65~105	95~140	—

2) 乾燥条件

被覆棒が吸湿した場合は使用前に乾燥させてください。

NCシリーズ : 150~200℃×30~60分

CRシリーズ、CR-Cbシリーズ : 300~350℃×30~60分

3) 溶接作業上の注意点

- ① 過大電流は棒焼けを起こし、作業性や性能を損うことがあります。推奨電流範囲内で使用してください。
- ② オーステナイト系鋼の場合は、予熱は行わず、パス間温度も150℃以下としてください。
- ③ アーク長は短く保ってください。
- ④ ウィーピングする場合、幅は棒径の2.5倍以内に留めてください。
- ⑤ 309系棒で異材溶接の場合、母材希釈が過大になると溶接割れが発生することがあります。電流を低く抑えるなどの注意が必要です。
- ⑥ 溶接部が完全オーステナイト組織となる棒は、高温割れが発生し易く、電流、溶接速度を低くするなどの注意が必要です。

3. 溶接施工例

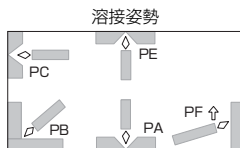
突合せ溶接例 (姿勢：下向)

板厚 mm	開先図	開先寸法			棒径 mm	溶接電流 A	層数	備考
		ルーツ面 (G) mm	ルート面 (f) mm	開先 角度 (θ)				
2		2	—	—	3.2	80~110	1	当て金有
		0~1	—	—	2.6	60~80	1	// 無
3		3	—	—	4.0	110~140	1	当て金有
		2	—	—	3.2	90~110	2	// 無
5		4	—	—	4.0	120~140	2	当て金有
		2	2	75	3.2	90~110	2	// 無

すみ肉溶接例 (姿勢：水平)

棒径 mm	電流 A	溶接速度 cm/min	脚長 (上脚) mm	積層法
3.2	105	21	3.5	
		17	4.0	
		14	4.5	
4.0	135	15	6.0	
		8	8.0	
		6	10.0	

PREMIARC™
NC-38
PREMIARC™
NC-38L



NC-38 JIS Z 3221 ES308-16 AWS A5.4 E308-16
NC-38L JIS Z 3221 ES308L-16 AWS A5.4 E308L-16

用途

NC-38：18%Cr-8%Ni鋼（SUS304など）の溶接。
NC-38L：低C18%Cr-8%Ni鋼（SUS304Lなど）の溶接。

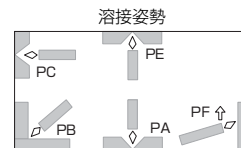
使用特性

適量のフェライトを含み割れ感受性が低く、溶接性に優れます。
NC-38Lは低Cであり、NC-38より耐粒界腐食性に優れます。

作業の要点

260ページを参照してください。

PREMIARC™
NC-39
PREMIARC™
NC-39L



NC-39 JIS Z 3221 ES309-16 AWS A5.4 E309-16
NC-39L JIS Z 3221 ES309L-16 AWS A5.4 E309L-16

用途

NC-39：22%Cr-12%Ni（SUS309Sなど）の溶接。
ステンレス鋼と炭素鋼や低温用鋼との異材溶接。
308系金属を肉盛する際の下盛。

NC-39L：ステンレス鋼と炭素鋼や低温用鋼との異材溶接。
308L系肉盛の下盛。

使用特性

フェライトを比較的多く含み、割れ感受性が低く、耐熱、耐食性に優れます。
炭素鋼などの母材希釈を受ける溶接に適します。

作業の要点

260ページを参照してください。
異材溶接については、578ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例（%）

品名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
NC-38	0.06	0.37	1.5	0.03	<0.01	9.4	20.0
NC-38L	0.03	0.38	1.5	0.02	<0.01	9.6	20.3

○溶着金属の機械的性質例

品名	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
NC-38	445	582	47	74
NC-38L	416	573	46	78

○主要サイズおよび識別色と船級認定

品名	寸法 mm					識別色		船級認定
	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	棒端色	二次着色	
NC-38	250	300	350	350	350	黄色	—	NK ^{a)} , ABS, DNV
NC-38L	250	300	350	350	350	赤色	—	NK, LR, BV, DNV

a)：ACのみ

○溶着金属の化学成分例（%）

品名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
NC-39	0.07	0.40	1.0	0.03	<0.01	13.4	23.9
NC-39L	0.04	0.42	1.6	0.03	<0.01	13.3	23.8

○溶着金属の機械的性質例

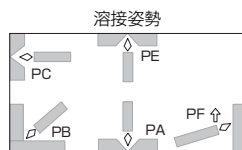
品名	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %
NC-39	466	590	40
NC-39L	471	580	40

○主要サイズおよび識別色と船級認定

品名	寸法 mm					識別色		船級認定
	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	棒端色	二次着色	
NC-39	250	300	350	350	350	黒色	白色	NK ^{a)} , ABS, LR, DNV, BV, CCS
NC-39L	250	300	350	350	350	黄緑色	青白色	NK, ABS, LR, DNV, BV

a)：ACのみ

PREMIARC™ NC-39MoL



JIS Z 3221 ES309LMo-16 AWS A5.4 E309LMo-16

用途

ステンレス鋼と炭素鋼や低合金鋼との異材溶接。
316、316L系金属を肉盛する際の下盛。

使用特性

フェライトを比較的多く含み、割れ感受性が低く、耐食、耐熱性に優れた溶着金属が得られます。
炭素鋼などの母材希釈を受ける溶接に適します。

作業の要点

260ページを参照してください。

異材溶接については、578ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.03	0.51	1.3	0.02	<0.01	12.9	23.5	2.1

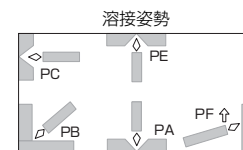
○溶着金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %
450	630	33

○主要サイズおよび識別色と船級認定

品名	寸法 mm				識別色		船級認定
	2.6	3.2	4.0	5.0	棒端色	二次着色	
NC-39MoL	300	350	350	350	銀色	青色	NK, ABS

PREMIARC™ NC-36 PREMIARC™ NC-36L



NC-36 JIS Z 3221 ES316-16 AWS A5.4 E316-16

NC-36L JIS Z 3221 ES316L-16 AWS A5.4 E316L-16

用途

NC-36 : 18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼 (SUS316など) の溶接。
NC-36L : 低炭素18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼 (SUS316Lなど) の溶接。

使用特性

適量のフェライトを含み、割れ感受性が低く、作業性も良好です。
耐熱、耐食性に優れ、希硫酸中での耐食性に優れます。
NC-36はNC-38に比べ、高温での機械的性質に優れます。
NC-36LはNC-36に比べ低Cであり、耐粒界腐食性が良好です。

作業の要点

260ページを参照してください。

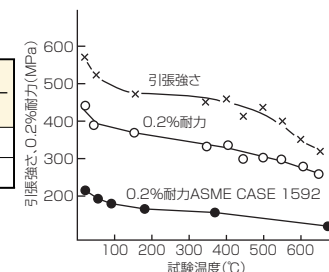
○溶着金属の化学成分例 (%)

品名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
NC-36	0.04	0.35	1.5	0.03	<0.01	12.0	19.2	2.2
NC-36L	0.03	0.36	1.5	0.03	<0.01	12.0	19.4	2.2

○高温強度 NC-36(溶接のまま)

○溶着金属の機械的性質例

品名	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J
NC-36	460	578	41	80
NC-36L	442	567	41	83

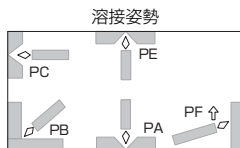


○主要サイズおよび識別色と船級認定

品名	寸法 mm					識別色		船級認定
	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	棒端色	二次着色	
NC-36	250	300	350	350	350	白色	—	NK
NC-36L	250	300	350	350	350	緑色	—	NK ^{a)} , ABS, LR, DNV, BV

a) : ACのみ

PREMIARC™
NC-37
PREMIARC™
NC-37L



NC-37 JIS Z 3221 ES347-16 AWS A5.4 E347-16
NC-37L JIS Z 3221 ES347L-16 AWS A5.4 E347-16 相当

用途

18%Cr-9%Ni-Nb鋼 (SUS347など) または18%Cr-9%Ni-Ti鋼 (SUS321など) の溶接。

使用特性

フェライトを適量含み、割れ感受性が低く溶接性に優れます。
Nbを含有し、クリープラプチャー強度などの高温特性に優れます。
NC-37Lは低Cで、NC-37に比べ耐粒界腐食性が良好です。

作業の要点

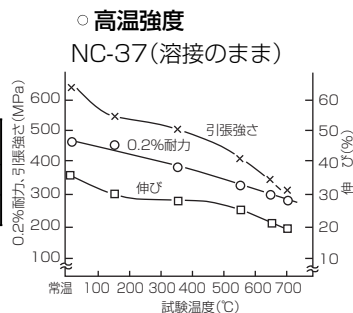
260ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例 (%)

品名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Nb
NC-37	0.06	0.55	1.5	0.02	<0.01	10.1	19.6	0.67
NC-37L	0.03	0.56	2.0	0.03	<0.01	9.6	18.5	0.55

○溶着金属の機械的性質例

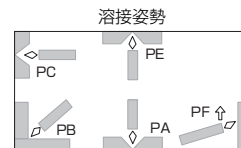
品名	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %
NC-37	470	670	33
NC-37L	420	600	40



○主要サイズおよび識別色と船級認定

品名	寸法 mm				識別色		船級認定
	2.6	3.2	4.0	5.0	棒端色	二次着色	
NC-37	250	300	350	350	青色	青色	—
NC-37L	300	350	350	350	青色	緑色	—

PREMIARC™
NC-38LT
PREMIARC™
NC-36LT



NC-38LT JIS Z 3221 ES308L-16 AWS A5.4 E308L-16 相当
NC-36LT JIS Z 3221 ES316L-16 AWS A5.4 E316L-16 相当

用途

NC-38LT：低温仕様の18%Cr-8%Ni鋼 (SUS304など) の溶接。
NC-36LT：低温仕様の18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼 (SUS316など) の溶接。

使用特性

組織中のフェライト量を減らし、低温じん性を向上させています。
低フェライト量ですが、耐割れ性はNC-38LやNC-36Lと同様に良好です。

作業の要点

260ページを参照してください。

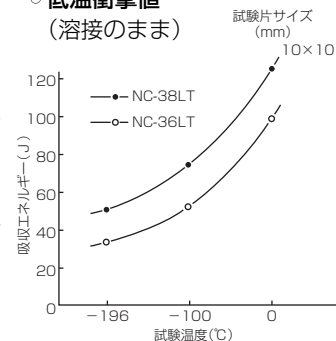
○溶着金属の化学成分例 (%)

品名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
NC-38LT	0.03	0.46	2.2	0.02	<0.01	10.3	18.8	—
NC-36LT	0.03	0.59	2.0	0.03	<0.01	13.1	18.0	2.2

○溶着金属の機械的性質例

品名	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %
NC-38LT	370	540	51
NC-36LT	390	530	37

○低温衝撃値
(溶接のまま)

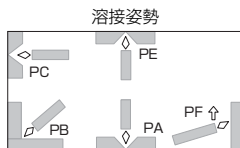


○主要サイズおよび識別色と船級認定

品名	寸法 mm				識別色		船級認定
	2.6	3.2	4.0	5.0	棒端色	二次着色	
NC-38LT	300	350	350	350	赤色	黄色	NK ^{a)} , ABS, LR, DNV, BV
NC-36LT	300	350	350	350	緑色	—	—

a) : ACのみ

PREMIARC™
CR-40
PREMIARC™
CR-40Cb



CR-40 JIS Z 3221 ES410-16 AWS A5.4 E410-16 相当
CR-40Cb JIS Z 3221 ES409Nb-16 AWS A5.4 E409Nb-16 相当

用途

CR-40：13%Cr鋼やSUS420J1、J2鋼。硬化肉盛。
CR-40Cb：13%Cr鋼およびクラッド鋼の溶接。

使用特性

CR-40：自硬性があり、キャビテーション摩耗特性に優れます。
CR-40Cb：耐低温割れ性に優れます。自硬性はなく、延性、じん性に富みます。耐摩耗用には適しません。

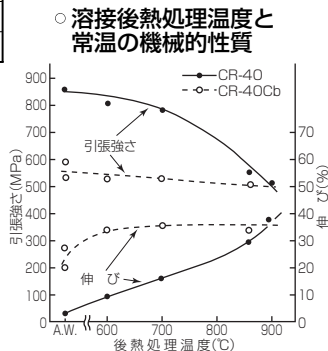
○溶着金属の化学成分例 (%)

品名	C	Si	Mn	P	S	Cr	Nb
CR-40	0.06	0.47	0.30	0.02	<0.01	12.8	—
CR-40Cb	0.09	0.40	0.36	0.02	<0.01	12.9	0.81

品名	予熱・パス間温度	溶接後熱処理
CR-40	200~400℃	700~760℃
CR-40Cb	100~250℃	600~760℃

○溶着金属の機械的性質例

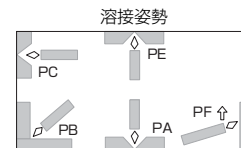
品名	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	溶接後熱処理
CR-40	550	690	18	760℃×1hr (315℃までFC,以下AC)
CR-40Cb	270	500	31	760℃×2hr (595℃までFC,以下AC)



○主要サイズおよび識別色と船級認定

品名	寸法 mm			識別色		船級認定
	3.2	4.0	5.0	棒端色	二次着色	
CR-40	350	400	400	紫色	—	—
CR-40Cb	350	400	400	紫色	オレンジ色	—

PREMIARC™
CR-43Cb
PREMIARC™
CR-43CbS



CR-43Cb JIS Z 3221 ES430Nb-16 AWS A5.4 E430Nb-16 相当
CR-43CbS JIS — AWS —

用途

CR-43Cb：17%Cr鋼（SUS430など）
CR-43CbS：13%Cr系肉盛の下盛

使用特性

CR-43Cb：作業性が良好で、耐低温割れ性に優れます。微細なフェライト組織で、耐食、耐酸化性に優れます。
CR-43CbS：下盛専用でCR-43Cbより広い条件範囲にて良好な溶接性と機械的性能が得られます。多層盛には適しません。

○溶着金属の化学成分例 (%)

品名	C	Si	Mn	P	S	Cr	Nb
CR-43Cb	0.09	0.35	0.35	0.02	<0.01	17.2	0.72
CR-43CbS	0.06	0.35	0.32	0.02	<0.01	15.5	0.98

品名	予熱・パス間温度	溶接後熱処理
CR-43Cb	100~250℃	600~820℃
CR-43CbS	100~200℃	

○溶着金属の機械的性質例

品名	770℃×2hr (595℃までFC,以下AC)			
	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
CR-43Cb	290	520	30	75
CR-43CbS	300	600	23	—

○主要サイズおよび識別色と船級認定

品名	寸法 mm			識別色		船級認定
	3.2	4.0	5.0	棒端色	二次着色	
CR-43Cb	350	400	400	茶色	青白色	—
CR-43CbS	350	400	400	茶色	紫色	—

被覆棒

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %									溶着金属の機械的性質例				識別色	
					C	Si		Mn	P	S	Ni	Cr	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	棒 端 色	二 次 着 色
■NC-38H	Z 3221 ES308H-16 A5.4 E308H-16		SUS304Hなどの高温仕様ステンレス鋼に適します。フェライトや不純物を低減し、高温の機械的性質に優れ、600℃程度以上で使用する機器に最適です。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.06	0.45		2.0	0.02	<0.01	9.5	19.5	—	403	572	45	79	黄色	—
■NC-316MF	— —		316L改良鋼や極低温用ステンレス鋼に適します。Mn, P, Sなどを調整し、耐割れ性に優れ、またフェライト量を低く抑えて極低温でのじん性に優れます。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.03	0.31		5.09	0.01	<0.01	17.06	17.79	Mo: 2.80	370	520	42	-196℃ 83 -257℃ 70	緑色	桃色
■NC-317L	Z 3221 ES317L-16 A5.4 E317L-16 相当		低炭素18%Cr-12%Ni-2%Mo-Nステンレス鋼 (SUS317Lなど)、低炭素18%Cr-12%Ni-2%Mo-Nステンレス鋼 (SUS316LNなど) の溶接。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.03	0.50		1.17	0.027	0.004	13.28	19.11	Mo: 3.50	440	600	39	—	くりり色	オレンジ色
■NC-318	Z 3221 ES318-16 A5.4 E318-16 相当		18%Cr-12%Ni-2%Mo-Nb (またはTi) ステンレス鋼の溶接。Moを含むため、希硫酸のような非酸化性の酸に強く、さらにNbを含むため、粒界腐食に対して優れた性質を示します。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.03	0.52		1.64	0.022	0.004	12.02	19.10	Mo: 2.10 Nb: 0.52	430	590	41	硫酸・硫酸銅試験 (Strauss試験) 鋭敏化処理 650℃×2hrAC 欠陥なし	緑色	銀灰色
■NC-30	Z 3221 ES310-16 A5.4 E310-16		SUS310Sなどの25%Cr-20%Ni鋼に適します。溶着金属は完全オーステナイト組織で、耐熱、耐食性と機械的性質に優れます。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.12	0.38		2.3	0.01	<0.01	20.4	26.7	—	410	600	39	—	桃色	—

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %									溶着金属の機械的性質例				識別色	
		AWS			C	Si		Mn	P	S	Ni	Cr	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	棒 端 色	二 次 着 色
■NC-32	Z 3221 ES312-16	A5.4 E312-16 相当	29%Cr-9%Ni鑄鋼や、ステンレス鋼の異材溶接に適します。Cr量が大きく、耐酸化性が良好です。NC-39よりフェライト量が多く、母材Ni当量が高い溶接に適します。	3.2	0.13	0.62		1.2	0.01	<0.01	9.6	28.2	-	620	790	23	-	緑色	赤色
	4.0																		
	5.0																		
■NC-2209	Z 3221 ES2209-16 相当	A5.4 E2209-16	SUS329J3L, S31803, S32205などの二相ステンレス鋼に適します。オーステナイト相とフェライト相がほぼ1:1に分散し、耐孔食性、強度特性に優れます。	2.6	0.03	0.47		1.1	0.02	<0.01	9.0	23.2	Mo: 3.2 N: 0.17	667	845	29	-50°C 72	-	-
	3.2																		
	4.0																		
	5.0																		
■NC-2594	Z 3221 ES329J4L-16 相当	A5.4 E2594-16	SUS329J4L, S32750などの25Cr系二相ステンレス鋼に適します。NC-2209よりCr, Mo, N含有量が高く、耐孔食性と強度特性に優れます。	2.6	0.03	0.55		0.7	0.02	<0.01	9.3	25.4	Mo: 3.9 N: 0.24	750	935	28	-50°C 40	-	-
	3.2																		
	4.0																		
	5.0																		

備考 船級認定/NC-2594: DNV

ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

ステンレス鋼用フラックス入りワイヤ“DWステンレス”は高能率で、溶接作業性に優れるのが特長です。

1. 特長

- 1) 被覆棒と比べると、溶着速度は2～4倍あり、溶着効率は約90%と経済的です。
- 2) ソリッドワイヤ（ミグ溶接）と比べると、適正電流・電圧が広く、条件設定が容易です。
- 3) スパッタが少なく、スラグはく離性も良く、光沢のある美しいビードが得られます。

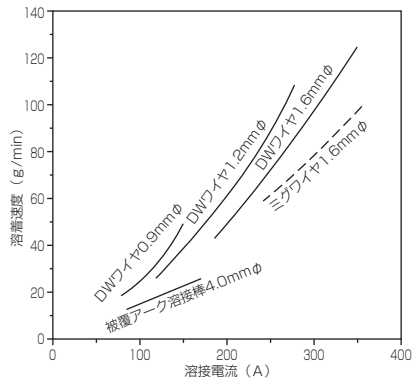


図1 溶着速度の比較

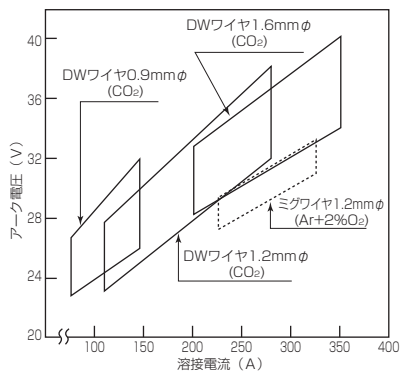


図2 適正条件範囲

2. 溶接作業の要点

- 1) 溶接機
直流 (DC) を用い、ワイヤを+とするDC(+)で使用します。パルスを入れるとスパッタが増えることがあり、この場合はパルスなしで使用してください。
- 2) シールドガス
100%CO₂を使用してください。Ar+20～50%CO₂も使用できますが、気孔欠陥が発生し易くなります。流量は20～25/minが適当です。
- 3) 突出し長さ
0.9mmφで15mm程度、1.2、1.6mmφでは15～20mm程度が適当です。
- 4) 防風対策
風速が1m/sを超えると気孔欠陥が起こり易くなります。ガス流量を十分に確保した上で防風対策をしてください。
- 5) 溶接ヒューム
溶接ヒュームは有害です。適切な保護マスクを着用し、局所排気装置を使用してください。
- 6) ワイヤの保管
送給装置にワイヤをセットしたままだと、梅雨期や高湿度状態で結露発生時に、吸湿や水濡れで、ピット、ガス溝が発生することがあります。開封後の保管は、結露や埃付着がないよう湿度の低い場所に保管してください。

3. 溶接施工例

1) 突合せ溶接

薄板への適用は、下向は1.2mmφで2mm～です。
立向は全姿勢ができるPシリーズで3 or 4mm～です。FB-B3（裏当て材）を併用すれば、ほぼ同一開先で下、横、立向きができます。この場合、ルート間隙は3～4mm程度が適当です。

2) 水平すみ肉溶接

30～70cm/minで溶接できます。炭素鋼との異材継手でも309系にてステンレス鋼と同様条件で施工できます。但し、フェライト量確保の為、200A以下で40cm/min以下としてください。（1.2mmφ使用）

3) 肉盛溶接、クラッド鋼の溶接

初層は309（309MoL）系で、ハーフラップでパスを重ねてください。希釈が大き過ぎるとフェライト量が減少し、高温割れが発生することがあります。初層は希釈の調整が大切です。1.2mmφは200A以下、20～40cm/min、1.6mmφは200～250Aで20～30cm/minで実施ください。クラッド鋼も同様で、希釈が過大にならないよう溶接してください。

突合せ継手の例

溶接姿勢	ワイヤ径 mm	板厚 mm	開先および積層例	ルート間隙 mm	溶接電流 A	溶接速度 cm/min	備考
下向	1.2	2		<0.5	120～140	40～50	1パス溶接 裏はつり無し
		3		<0.5	150～200	35～55	
		4		0～1.5	180～250	25～50	
	1.6	12		0～2	180～250	20～60	同上 裏はつり有り
立向	1.2	12		0～1	140～180	10～15	DW-308LP 裏はつり有り
		20		3～4			DW-316LP FB-B3使用
	1.2	25		3～4	150～180	6～15	DW-308LP FB-B3使用

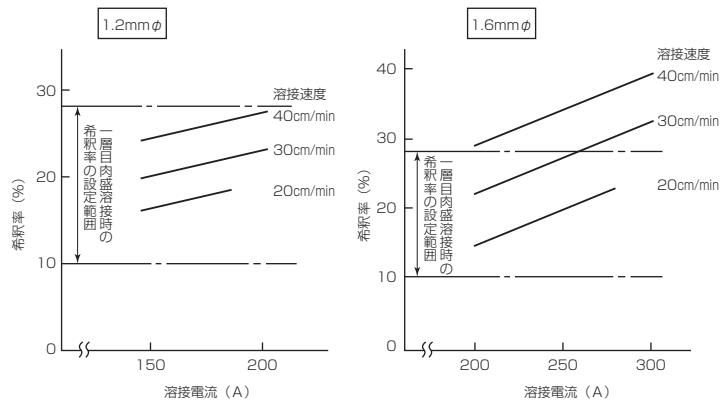


図3 肉盛溶接における希釈率

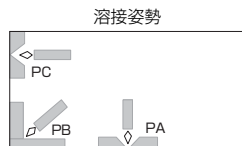
4) 薄板の溶接

0.9mmφを用いると、薄板が高効率かつ簡単に溶接できます。

0.9mmφの溶接条件例

継手の種類	突合せ	水平すみ肉	重ね	角
板厚 mm	銅裏当て			
1.0	80A-25V-80cm/min	不可	80A-25V-80cm/min	不可
1.5	100A-26V-80cm/min	100A-26V-80cm/min	100A-26V-80cm/min	100A-26V-80cm/min
2.0	100A-26V-60cm/min	100A-26V-60cm/min	100A-26V-60cm/min	100A-26V-60cm/min

PREMIARC™ DW-308



JIS Z 3323 TS308-FB0 AWS A5.22 E308T0-1, A5.22 E308T0-4

用途

18%Cr-8%Ni鋼 (SUS304など) の溶接。

使用特性

組織に適量のフェライトを含み、割れ感受性が低く溶接性に優れます。

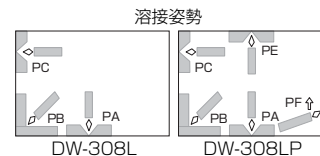
耐食性と機械的性質に優れた溶着金属が得られます。

下向、水平すみ肉などの溶接に適します。

作業の要点

274~277ページを参照してください。

PREMIARC™ DW-308L PREMIARC™ DW-308LP



DW-308L JIS Z 3323 TS308L-FB0
AWS A5.22 E308LT0-1, A5.22 E308LT0-4

DW-308LP JIS Z 3323 TS308L-FB1
AWS A5.22 E308LT1-1, A5.22 E308LT1-4

用途

DW-308L：低炭素18%Cr-8%Ni鋼 (SUS304Lなど) の溶接。

DW-308LP：18%Cr-8%Ni鋼 (SUS304, SUS304Lなど) の溶接。

使用特性

組織に適量のフェライトを含み、溶接性、耐食性、機械的性質に優れます。

308Lは下向、水平すみ肉に、308LPは全姿勢に適します。

308LPは再アーク性が良く、タック溶接や溶接システムとの組合せに最適です。

作業の要点

274~277ページを参照してください。

○ 溶着金属の化学成分例 (%), CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.05	0.6	1.5	0.02	<0.01	9.7	19.7

○ 溶着金属の化学成分例 (%), CO₂

品名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
DW-308L	0.03	0.6	1.5	0.02	<0.01	10.0	19.5
DW-308LP	0.02	0.8	1.1	0.02	<0.01	9.9	20.3

○ 溶着金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
390	570	41	39

○ 溶着金属の機械的性質例

品名	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
DW-308L	370	550	38	41
DW-308LP	420	630	35	71

○ 主要サイズおよび船級認定

ワイヤ径 mm				船級認定	
0.8	0.9	1.2	1.6	CO ₂	Ar+CO ₂
○	○	○	○	NK, ABS	—

○ 主要サイズおよび船級認定

品名	ワイヤ径 mm				船級認定	
	0.8	0.9	1.2	1.6	CO ₂	Ar+CO ₂
DW-308L	○	○	○	○	NK, ABS, LR, DNV	—
DW-308LP	—	—	○	—	NK, ABS, LR, DNV, BV, KR	—

PREMIARC™ DW-309

溶接姿勢



JIS Z 3323 TS309-FB0 AWS A5.22 E309T0-1, A5.22 E309T0-4

用途

ステンレス鋼と他鋼種との異材溶接。
ステンレスクラッド鋼の下盛溶接。
308系溶接金属などを肉盛する際の下盛溶接。

使用特性

組織にフェライトを比較的多く含み、溶接性に優れます。
合金量が多いので、希釈を受ける部分の溶接に適します。

作業の要点

274~277ページを参照してください。

PREMIARC™ DW-309L

溶接姿勢



JIS Z 3323 TS309L-FB0
AWS A5.22 E309LT0-1, A5.22 E309LT0-4

用途

ステンレス鋼と他鋼種との異材溶接。
ステンレスクラッド鋼の下盛溶接。
308系溶接金属などを肉盛する際の下盛溶接。

使用特性

組織にフェライトを比較的多く含み、溶接性に優れます。
合金量が多いので、希釈を受ける部分の溶接に適します。

作業の要点

274~277ページを参照してください。

○ 溶着金属の化学成分例 (%), CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.03	0.7	1.2	0.02	<0.01	12.3	24.0

○ 溶着金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
450	590	33	33

○ 主要サイズおよび船級認定

ワイヤ径 mm		船級認定	
1.2	1.6	CO ₂	Ar+CO ₂
○	○	LR	-

○ 溶着金属の化学成分例 (%), CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.03	0.6	1.2	0.02	<0.01	12.4	23.8

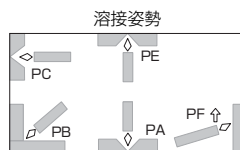
○ 溶着金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
450	580	33	34

○ 主要サイズおよび船級認定

ワイヤ径 mm				船級認定	
0.8	0.9	1.2	1.6	CO ₂	Ar+CO ₂
○	○	○	○	NK, ABS, LR, DNV, BV	-

DW-309LP



JIS Z 3323 TS309L-FB1

AWS A5.22 E309LT1-1, A5.22 E309LT1-4

用途

ステンレス鋼と他鋼種との異材溶接。

ステンレスクラッド鋼の下盛溶接。

308系溶接金属などを肉盛する際の下盛溶接。

使用特性

組織にフェライトを比較的多く含み、溶接性に優れます。

合金量が多いので、希釈を受ける部分の溶接に適します。

作業の要点

274~277ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.02	0.8	0.8	0.02	<0.01	12.4	23.2

○溶着金属の機械的性質例

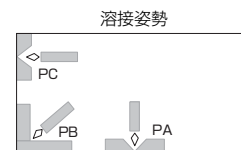
0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
430	570	38	40

○主要サイズおよび船級認定

ワイヤ径 mm			船級認定	
0.9	1.2	1.6	CO ₂	Ar+CO ₂
-	○	-	NK, ABS, LR, DNV, BV, KR, CCS	ABS, LR, DNV

DW-316

DW-316L



DW-316 JIS Z 3323 TS316-FB0

AWS A5.22 E316T0-1, A5.22 E316T0-4

DW-316L JIS Z 3323 TS316L-FB0

AWS A5.22 E316LT0-1, A5.22 E316LT0-4

用途

DW-316：18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼（SUS316など）の溶接。

DW-316L：低炭素18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼（SUS316Lなど）の溶接。

使用特性

組織にフェライトを適量含み、割れ感受性が低く作業性も良好です。

希硫酸への耐食性にも優れます。

作業の要点

274~277ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

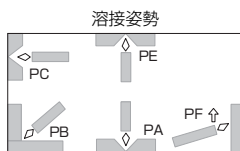
品名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
DW-316	0.04	0.60	1.2	0.02	<0.01	11.6	18.7	2.3
DW-316L	0.02	0.60	1.3	0.02	<0.01	12.0	18.9	2.5

○溶着金属の機械的性質例

品名	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
DW-316	390	555	41	42
DW-316L	380	540	40	44

○主要サイズおよび船級認定

品名	ワイヤ径 mm			船級認定	
	0.9	1.2	1.6	CO ₂	Ar+CO ₂
DW-316	-	○	○	-	-
DW-316L	○	○	○	NK, ABS, LR, DNV, BV	LR, DNV



JIS Z 3323 TS316L-FB1 AWS A5.22 E316LT1-1, A5.22 E316LT1-4

用途

18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼(SUS316, SUS316Lなど)の溶接。

使用特性

組織にフェライトを適量含み、割れ感受性が低く、作業性も良好です。

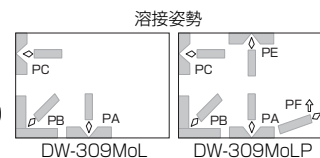
希硫酸への耐食性に優れます。

全姿勢溶接に適します。

再アーク性が良く、タック溶接や溶接システムとの組合せに最適です。

作業の要点

274~277ページを参照してください。



DW-309MoL JIS Z 3323 TS309LMO-FB0

AWS A5.22 E309LMO-T0-1, A5.22 E309LMO-T0-4

DW-309MoLP JIS Z 3323 TS309LMO-FB1

AWS A5.22 E309LMO-T1-1, A5.22 E309LMO-T1-4

用途

ステンレス鋼と他鋼種との異材溶接。

ステンレスクラッド鋼の下盛溶接。

316系溶接金属を肉盛する際の下盛溶接。

使用特性

組織にフェライトを比較的多く含み、溶接性に優れます。

合金量が多いので、希釈を受ける部分の溶接に適します。

作業の要点

274~277ページを参照してください。

○溶着金属の化学成分例 (%), CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.02	0.8	1.3	0.02	<0.01	12.3	18.1	2.8

○溶着金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
370	540	40	54

○主要サイズおよび船級認定

ワイヤ径 mm	船級認定	
1.2	CO ₂	Ar+CO ₂
○	NK, DNV, BV, KR	LR, DNV

○溶着金属の化学成分例 (%), CO₂

品名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
DW-309MoL	0.03	0.7	1.4	0.02	<0.01	12.3	23.2	2.4
DW-309MoLP	0.03	0.4	0.6	0.02	<0.01	12.4	22.3	2.3

○溶着金属の機械的性質例

品名	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
DW-309MoL	540	720	27	29
DW-309MoLP	540	699	29	50

○主要サイズおよび船級認定

品名	ワイヤ径 mm			船級認定	
	0.9	1.2	1.6	CO ₂	Ar+CO ₂
DW-309MoL	○	○	○	NK, ABS, LR, DNV, BV	DNV
DW-309MoLP	—	○	—	NK	—

ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %									溶着金属の機械的性質例			
		AWS			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	
DW-308H	Z 3323 TS308H-BiF-FB0 A5.22 E308HT1-1 E308HT1-4		SUS304Hなどの高温仕様18%Cr-8%Ni鋼に適します。低融点元素を含まないので、高温で使用の機器に最適です。	1.2 1.6		0.05	0.5	1.2	0.02	<0.01	9.6	19.0	Bi: <0.0005	370	560	45	71
DW-308LH	Z 3323 TS308L-BiF-FB0 A5.22 E308LT1-1 E308LT1-4		SUS304Lなどの低C18%Cr-8%Ni鋼に適します。低融点元素を含まないので、固溶化熱処理などの高温熱処理を施す部材に最適です。	1.2 1.6		0.03	0.4	1.3	0.02	<0.01	10.2	18.7	Bi: <0.0005	360 340*	540 510*	50 59*	76 89*
DW-309LH	Z 3323 TS309L-BiF-FB0 A5.22 E309LT1-1 E309LT1-4		溶接後に熱処理を実施するステンレス肉盛の下盛溶接。	1.2 1.6		0.03	0.4	1.2	0.02	<0.01	12.6	23.1	Bi: <0.0005	440	580	38	40
DW-316H	Z 3323 TS316H-BiF-FB0 A5.22 E316T1-1 E316T1-4		SUS316などの18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼に適します。低融点元素を含まないので、高温で使用の機器に最適です。	1.2 1.6		0.05	0.4	1.1	0.02	<0.01	11.6	18.2	Mo: 2.4 Bi: <0.0005	390	570	45	68
DW-308N2	Z 3323 TS308N2-FB0 —		SUS304N2などの18%Cr-8%Ni-N鋼に適します。窒素を添加し強度を高めています。アーク安定性やスラグはく離性も良好です。	1.2 1.6		0.07	0.7	1.8	0.02	<0.01	8.1	23.6	N: 0.13	520	710	29	39

備考1 シールドガス：CO₂

* 固溶化熱処理：1090℃×30min. WQ

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例				
					C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	
DW-308LTP	Z 3323 TS308L-FB1 A5.22 E308LT1-1 相当 E308LT1-4 相当		極低温仕様の18%Cr-8%Ni鋼に適します。低温じん性を確保し強度を高めています。全姿勢で溶接できます。	1.2		0.03	0.6	1.3	0.02	0.01	9.6	20.1	—	410	630	34	-196°C 44
DW-347	Z 3323 TS347-FB0 A5.22 E347T0-1 E347T0-4		SUS347やSUS321などに適します。	1.2 1.6		0.02	0.3	1.5	0.02	<0.01	10.5	18.6	Nb: 0.6	390	550	41	49
DW-317L	Z 3323 TS317L-FB0 A5.22 E317LT0-1 E317LT0-4		SUS316LN、SUS317Lなどに適します。	1.2 1.6		0.03	0.4	1.0	0.02	<0.01	12.8	18.9	Mo: 3.1	380	590	37	43
DW-317LP	Z 3323 TS317L-FB1 A5.22 E317LT1-1 相当 E317LT1-4 相当		SUS316LN、SUS317Lなどに適します。全姿勢で溶接できます。	1.2		0.03	0.6	1.3	0.02	<0.01	13.8	18.6	Mo: 3.3	390	600	36	41
DW-310	Z 3323 TS310-FB0 A5.22 E310T0-1 E310T0-4		SUS310Sなどの25%Cr-20%Ni鋼に適します。耐割れ性は比較的良好ですが、高電流、高速度の溶接は避けてください。開先初層では150A以下で溶接してください。	1.2		0.18	0.4	2.0	0.02	<0.01	20.6	25.3	—	430	610	39	70
DW-316LT	Z 3323 TS316L-FB0 A5.22 E316LT1-1 相当 E316LT1-4 相当		極低温仕様の18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼に適します。じん性確保のためフェライト量を抑え、逆に高温割れ感受性がやや高いため、適用前に溶接性をご確認ください。	1.2		0.02	0.4	1.2	0.02	<0.01	12.0	17.4	Mo: 2.2	405	537	40	-196°C 40

 備考1 シールドガス：CO₂

 備考2 船級認定/DW-316LT: NK, ABS, LR, DNV, BV, KR (CO₂のみ)

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例			
					C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J
DW-2209	Z 3323 TS2209-FB1 相当 A5.22 E2209T1-1/4		SUS329J3L, S31803, S32205などの二相ステンレス鋼に適します。オーステナイト相とフェライト相がほぼ1:1に分散し、耐孔食性、強度特性に優れます。下向、水平、立向、横向の姿勢で溶接できます。	1.2	0.03	0.5	0.7	0.02	<0.01	9.4	23.0	Mo : 3.3 N : 0.14	630	815	28	-40℃ 60
DW-2307	— A5.22 E2307T1-1/4		S32304, S32101, S82122などのリーン二相ステンレス鋼に適します。窒素を添加して強度を高めています。下向、水平、立向、横向の姿勢で溶接できます。	1.2	0.03	0.5	1.2	0.02	<0.01	8.0	23.8	N : 0.13	572	748	29	52 J
DW-2594	Z 3323 TS329J4L-FB1 A5.22 E2594T1-1/4		SUS329J4L, S32750などの25Cr系二相ステンレス鋼に適します。DW-2209より添加元素が多く、耐孔食性と強度特性に優れます。下向、水平、立向、横向の姿勢で溶接できます。	1.2	0.03	0.5	1.2	0.02	<0.01	9.5	25.5	Mo : 3.8 N : 0.22	714	896	28	-40℃ 38
DW-410Cb	Z 3323 TS409Nb-FC0 A5.22 E409NbT0-1		SUS403, 410, 410S, SUS405, 410Lなどの13%Cr鋼やクラッド鋼の溶接に適します。溶着金属は微細なフェライト単相で耐低温割れ性に優れます。	1.2 1.6	0.05	0.5	0.7	0.03	<0.01	0.1	12.6	Nb : 0.6	^{※1} 280	^{※1} 520	^{※1} 29	^{※1} 45 { 2mmU ノッチ
DW-430CbS	Z 3323 TS430Nb-FC0 A5.22 E430NbT0-1		13%Crフェライト系鋼 (SUS405, 410L)、クラッド鋼の下盛り溶接。13%Crステンレス鋼肉盛の下盛溶接。溶着金属は微細なフェライト単相で耐低温割れ性に優れます。	1.2 1.6	0.02	0.5	0.5	0.02	<0.01	0.1	17.3	Nb : 0.8	^{※2} 350	^{※2} 630	^{※2} 25	—

 備考1 シールドガス : CO₂

 備考2 船級認定 / DW-2209 : LR (Ar+CO₂)

 DW-2594 : NK, ABS, LR, DNV, BV (CO₂)

※1 溶接後熱処理 : 745℃×1hr 315℃までFC以下AC

※2 溶接後熱処理 : 770℃×2hr 600℃までFC以下AC

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例			
		AWS			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J
MX-A430M	—	—	SUS430, SUH409, SUS410Lなどの13~17%Cr鋼に適します。自動車の排気系部品の溶接で、ギャップに強く高能率施工が可能です。微細フェライト組織が得られ、耐割れ性も良好です。シングルパス用途です。多層盛り用ではありません。	1.2	0.05	0.4	0.1	0.01	0.02	0.1	17.0	Nb : 0.7	390	540	24	—
	—	1.4														
MX-A308L	Z 3323 TS308L-MM0	—	18%Cr-8%Niステンレス鋼 (SUS304など)、低炭素18%Cr-8%Niステンレス鋼 (SUS304Lなど)の溶接。スパッタの少ない高能率なスプレーアーク溶接を半自動で行うことができます。	1.2	0.027	0.58	1.57	0.021	0.007	10.01	19.89	Bi : <0.001	370	560	45	0°C
	—	1.6		-196°C												
MX-A309L	Z 3323 TS309L-MM0	—	炭素鋼、低合金鋼とステンレス鋼の異材溶接や炭素鋼に308系ステンレス鋼溶接金属などを肉盛溶接する場合の下盛溶接。スパッタの少ない高能率なスプレーアーク溶接を半自動で行うことができます。	1.2	0.027	0.59	1.52	0.022	0.006	12.61	24.21	—	460	600	35	70
	—	1.6														
MX-A316L	Z 3323 TS316L-MM0	—	18%Cr-12%Ni-2%Moステンレス鋼 (SUS316など)、低炭素18%Cr-12%Ni-2%Moステンレス鋼 (SUS316Lなど)の溶接。スパッタの少ない高能率なスプレーアーク溶接を半自動で行うことができます。	1.2	0.025	0.59	1.55	0.02	0.008	11.81	19.21	Mo : 2.23	390	570	41	78
	—	1.6														

 備考1 シールドガス：Ar+20%CO₂

ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ DW-Tシリーズ

DWシリーズの0.9~1.2mmφの適用範囲を概ねカバーし、板厚は1.5mm~厚板まで適用でき、再アーク性を含めた溶接作業性に優れます。

1. 特長

- 80~240Aで優れた作業性を示します。低電流でのアーク安定性に優れ、DWの1.2mmφでは困難だった2mm以下の薄板もDW-Tシリーズでは適用可能です。
- 再アーク性が極めて優れ、タック溶接や自動溶接に最適です。スタート直後からアークが安定し、タック溶接でのビード形状も良好です。
- 水平すみ肉では脚長3~6mmで平滑で美しい光沢ビードが得られます。

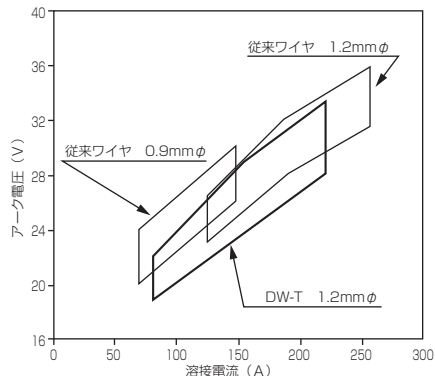


図1 適正電流・電圧範囲 (CO₂、下向き)

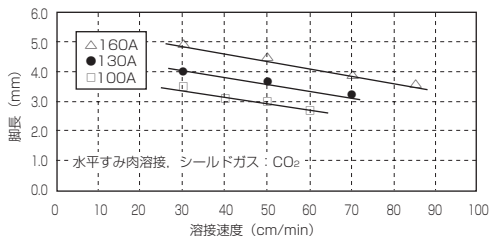
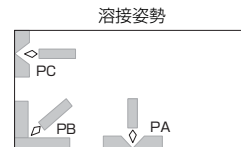


図2 溶接速度と脚長の関係

2. 溶接作業の要点

- DW-Tシリーズは同電流ではDWシリーズより約20%溶着量が多く、高能率となります。
- 130A以下では、CO₂をシールドガスとして推奨します。
- その他、一般的な作業の要点は、[275~277ページ](#)を参照してください。

DW-T308L
DW-T309L
DW-T316L



- DW-T308L** JIS Z 3323 TS308L-FB0
AWS A5.22 E308LT0-1, A5.22 E308LT0-4 相当
- DW-T309L** JIS Z 3323 TS309L-FB0
AWS A5.22 E309LT0-1, A5.22 E309LT0-4 相当
- DW-T316L** JIS Z 3323 TS316L-FB0
AWS A5.22 E316LT0-1, A5.22 E316LT0-4 相当

用途

DW-T308L : SUS304Lなどの低C18%Cr-8%Ni鋼
DW-T309L : ステンレス以外との異材溶接。下盛など
DW-T316L : SUS316Lなどの低C18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼

使用特性

DW-T308L : 溶接性に優れ、溶接のまま、耐食性、機械的性質の優れる溶着金属が得られます。
DW-T309L : 溶接性に優れ、合金量も多いので、成分の希釈を受ける他鋼種との異材溶接に適します。
DW-T316L : 溶接性に優れています。希硫酸への耐食性に優れます。

○溶着金属の化学成分例 (%)、CO₂

品名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
DW-T308L	0.02	0.7	1.0	0.02	0.02	10.0	19.2	—
DW-T309L	0.02	0.7	1.1	0.02	0.01	12.5	24.0	—
DW-T316L	0.02	0.7	1.1	0.02	0.02	12.7	18.7	2.3

○溶着金属の機械的性質例、CO₂

品名	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
DW-T308L	400	600	39	45
DW-T309L	460	610	34	35
DW-T316L	390	540	42	40

○主要サイズ

ワイヤ径 mm
1.2

ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

1. 特長

溶着速度が大きく、自動化が容易で、肉盛や薄板溶接に広く適用されます。ミグ材料にはMG-S308、-S309があります。

2. 溶接作業の要点

- 1) 極性はDC(+)を使用します。
- 2) Ar+2%O₂、20～25ℓ/minのシールド条件が適切です。Ar+CO₂は溶着金属のC量を増加させるので、SUS304Lなどの低Cステンレス鋼には適当ではありません。
- 3) 溶接はスパッタの少ないスプレーアーク域を使うのが一般的です。電圧はアーク長4～6mmを目標に調整します。短すぎるとブローホール欠陥が起こり易く、長すぎるとビードの馴染みが悪くなります。
- 4) 風の影響を受け易く、ブローホールが発生する場合がありますので、0.5m/s以上の風速では防風対策を施してください。
- 5) パルスを加えると、低電流域から安定したスプレーアークが得られます。
- 6) 異材溶接、肉盛溶接は578ページを参照してください。施工に際しては母材（炭素鋼、低合金鋼）希釈に十分な注意が必要です。

ティグ溶接材料

1. 特長

スパッタ発生がなく、美しいビード外観が得られるので、ステンレス鋼の溶接に広く適用されます。TG-S308、-S309、-S316、-S347などがあります。パイプ継ぎ溶接初層にフラックス入りのTG-X308L、-X316Lなどを用いるとバックシールドをしなくて裏波溶接ができます。

2. 溶接作業の要点

- 1) 極性はDC(-)を使用します。
- 2) シールドガスは一般にはArを用い、電流100～200Aで7～15ℓ/min、200～300Aで12～20ℓ/minが適切な流量です。
- 3) 溶接用トーチには、ガスレンズ無し、有りがります。ガスレンズは流れを整流化し、シールド効果を高めるので、ビード表面の酸化を嫌う場合に適します。
- 4) 電極の適切な突出し長さは4～5mmです。シールド性の悪い角継手などで2～3mm、深い開先内は5～6mmです。
- 5) 適切なアーク長は1～3mmです。長過ぎるとシールド不良となります。
- 6) 裏波溶接では、裏ビードの酸化防止にバックシールドが必要です。但し、TG-Xシリーズを使う場合、バックシールドは不要です。
- 7) 溶接金属が完全オーステナイト組織となる材料は、高温割れを防止するため、電流、速度を低く抑える注意が必要です。
- 8) 異材溶接、肉盛溶接は578ページを参照してください。施工に際しては母材（炭素鋼、低合金鋼）希釈に十分な注意が必要です。

注 TG-Xシリーズは、306ページを参照してください。

ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %									溶着金属の機械的性質例			
					C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	
MG-S308	Z 3321 YS308	A5.9 ER308	SUS304などの18%Cr-8%Ni鋼	0.8	0.04	0.43	1.7	0.02	<0.01	9.7	19.9	-	410	600	38	110	
	0.9																
MG-S309	Z 3321 YS309	A5.9 ER309	SUS309Sなどの22%Cr-12%Ni鋼、 ステンレス鋼と他鋼種の異材溶接。 ステンレスクラッド鋼の下盛、ステ ンレス肉盛の下盛	0.9	0.05	0.46	2.0	0.02	<0.01	13.7	23.3	-	430	610	37	-	
	1.0																
				1.2													

備考1 シールドガス：Ar+2%O₂

ティグ溶接材料

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %									溶着金属の機械的性質例				識別色	
					C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	棒 端 色	二 次 着 色	
TG-S308	Z 3321 YS308	A5.9 ER308	SUS304などの18%Cr-8%Ni鋼	0.8	0.05	0.38	1.5	0.02	<0.01	9.5	19.9	—	410	580	40	150	黄色	—	
	1.0																		
TG-S308L	Z 3321 YS308L	A5.9 ER308L	SUS304Lなどの低C18%Cr-8%Ni鋼、 低温仕様のSUS304などの18%Cr-8% Ni鋼	0.8	0.01	0.37	1.8	0.02	<0.01	10.1	19.8	—	420	590	43	160 -196℃ 78	赤色	—	
	1.0																		
TG-S309	Z 3321 YS309	A5.9 ER309	SUS309Sなどの22%Cr-12%Ni鋼、ス テンレス鋼と他鋼種の異材溶接。ス テンレスクラッド鋼の下盛、ステンレ ス肉盛の下盛	1.0	0.05	0.47	1.6	0.02	<0.01	13.6	23.1	—	410	580	37	150	黒色	—	
	1.2																		
TG-S309L	Z 3321 YS309L	A5.9 ER309L	ステンレス鋼と他鋼種の異材溶接。低 Cステンレスクラッド鋼の下盛、低C ステンレス溶接肉盛の下盛	0.9	0.01	0.42	1.7	0.02	<0.01	13.5	23.3	—	410	570	36	110	黄緑色	—	
	1.2																		
TG-S309MoL	Z 3321 YS309LMo	A5.9 ER309LMo	ステンレス鋼と他鋼種の異材溶接。 SUS316, SUS316Lクラッド鋼の下 盛、316, 316L系肉盛の下盛	1.2	0.02	0.43	2.1	0.02	<0.01	13.6	23.5	Mo: 2.2	510	680	34	—	銀色	赤色	
	1.6																		

備考1 シールドガス：Ar

備考2 船級認定/TG-S308：NK, ABS, DNV

TG-S308L：NK, ABS, LR, DNV, BV

TG-S309：NK, DNV

TG-S309L：NK, LR

TG-S309MoL：NK

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %									溶着金属の機械的性質例				識別色	
					C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	棒 端 色	二 次 着 色	
■TG-S316	Z 3321 YS316 A5.9 ER316		SUS316などの18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.04	0.47	1.5	0.03	<0.01	12.0	19.1	Mo: 2.1	390	570	40	110	白色	—	
■TG-S316L	Z 3321 YS316L A5.9 ER316L		SUS316Lなどの低C18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼、低温仕様のSUS316など	0.8 1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.01	0.40	1.7	0.02	<0.01	12.0	18.7	Mo: 2.2	390	550	41	140 -196℃ 49	緑色	—	
■TG-S317L	Z 3321 YS317L A5.9 ER317L		SUS316LNなどの低C18%Cr-12%Ni-2%Mo-N鋼、SUS317Lなどの低C19%Cr-13%Ni-3%Mo鋼	1.6 2.0 2.4 3.2	0.01	0.43	1.8	0.02	<0.01	13.1	18.8	Mo: 3.4	410	570	37	98	栗色	—	
■TG-S347	Z 3321 YS347 A5.9 ER347		SUS347などの18%Cr-9%Ni-Nb鋼、SUS321などの18%Cr-9%Ni-Ti鋼	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.05	0.40	2.1	0.02	<0.01	10.0	19.3	Nb: 0.6	460	630	38	88	青色	—	
■TG-S347L	Z 3321 YS347L A5.9 ER347		SUS347などの18%Cr-9%Ni-Nb鋼、SUS321などの18%Cr-9%Ni-Ti鋼。低CでTG-S347より耐粒界腐食性が優れます。	1.2 1.6 2.0 2.4	0.021	0.44	1.56	0.02	<0.01	9.59	19.13	Nb: 0.70	450	610	38	98	青色	赤色	

備考1 シールドガス：Ar

 備考2 船級認定 / TG-S316L：NK, ABS, LR, DNV, BV
 TG-S347：NK

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %									溶着金属の機械的性質例				識別色	
					C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	棒 端 色	二次 着色	
NO4051	— —	— —	316改良鋼 (尿素プラント用)、極低温用SUS304L、SUS316Lなど (液体ヘリウム容器用)。溶接金属は完全オーステナイト組織となります。	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4	0.005	0.16	6.10	0.01	<0.01	16.29	18.24	Mo: 2.56	360	490	39	-196℃ 113 -257℃ 99	—	—	
TG-S310	Z 3321 YS310 A5.9 ER310	— —	SUS310Sなどの25%Cr-20%Ni鋼。溶接金属は完全オーステナイト組織となります。	1.0 1.6 2.0 2.4	0.11	0.49	1.8	0.01	<0.01	21.2	26.7	—	450	610	39	110	金色	—	
TG-S2209	Z 3321 YS2209 相当 A5.9 ER2209	— —	SUS329J3L、S31803、S32205などの二相ステンレス鋼。オーステナイト相とフェライト相がほぼ1:1に分散し、耐孔食性、強度特性に優れています。	1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.01	0.38	1.5	0.02	<0.01	8.6	23.0	Mo: 3.3 N: 0.15	615	814	38	-50℃ 150	赤色	緑色	
TG-S2594	Z 3321 YS329J4L A5.9 ER2594	— —	SUS329J4L、S32750などの25Cr系二相ステンレス鋼。TG-S2209より添加元素が多く、耐孔食性と強度特性に優れています。	1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.01	0.45	0.6	0.02	<0.01	9.2	24.8	Mo: 3.8 N: 0.26	646	859	38	-50℃ 171	赤色	青色	
TG-S410Cb	— —	— —	SUS403、410、410Lなどの13%Cr鋼、SUS405などの13%Cr-Al鋼。溶接金属は微細なフェライト組織となります。	1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.09	0.41	0.5	0.01	<0.01	0.1	11.9	Nb: 0.9	270	540	21	20℃ 39 { 2mmU ノッチ	紫色	—	

 備考1 シールドガス: Ar TG-S2209、TG-S2594の例はAr+2%N₂

備考2 船級認定/TG-S2594: NK, ABS, LR, DNV, BV, CCS

※ 溶接後熱処理: 760℃×1hr、315℃までFC、以下AC

3. フラックス入り溶加棒

1) 特長

フラックスを内包するティグ材料で、溶接スラグが裏ビードを保護し、バックシールドなしで裏波溶接ができます。バックシールドに要する手間とガスを省略でき、コスト低減が図れます。ソリッドのティグ材料と同様な取扱いができます。

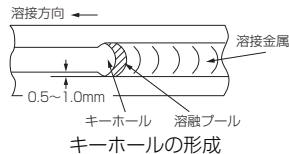
2) 溶接作業の要点

① 電流および極性

標準溶接電流 DC(-)

板厚 mm	6 ~ 9	≥ 10
電流 A	90 ~ 105	90 ~ 110

シールドガス：Ar, 7~12ℓ/min



② キーホールの形成

裏ビードへスラグを供給する必要があり、これには、キーホールの形成が重要です。適正な開先(右図参照)と、板厚に応じた溶接電流を使用してください。

適正開先形状

開先形状		
板厚 mm	6	≥ 10
ルートギャップ mm	2.5	3.0

③ 棒送り

適量を確実に溶融するため、小刻みで速いピッチの棒送りを行ってください。

④ 裏波溶接専用

裏波溶接専用であり、2層目以降はスラグ巻込みが発生し易く、推奨致しません。

フラックス入り溶加棒 (裏波溶接用)

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %									溶着金属の機械的性質例				識別色
					C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J		
■TG-X308L	Z 3323 TS308L-RI A5.22 R308LT1-5		SUS304などの18%Cr-8%Ni鋼、SUS304Lなどの低C18%Cr-8%Ni鋼	2.2	0.02		0.7	1.4	0.02	<0.01	10.3	19.6	-	450	620	48	130 -196℃ 60	赤色
■TG-X316L	Z 3323 TS316L-RI A5.22 R316LT1-5		SUS316などの18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼、SUS316Lなどの低C18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼	2.2	0.02		0.7	1.4	0.02	<0.01	12.0	18.4	Mo: 2.2	440	600	40	110 -196℃ 52	緑色
■TG-X309L	Z 3323 TS309L-RI A5.22 R309LT1-5		ステンレス鋼と他鋼種の異材溶接。	2.2	0.02		0.8	1.4	0.02	<0.01	12.1	23.7	-	530	680	39	108	黄緑色
■TG-X347	Z 3323 TS347-RI A5.22 R347T1-5		SUS347などの18%Cr-9%Ni-Nb鋼、SUS321などの18%Cr-9%Ni-Ti鋼	2.2	0.02		0.8	1.4	0.02	<0.01	10.2	18.9	Nb: 0.6	460	630	42	130	青色

備考1 シールドガス：Ar

サブマージーク溶接材料

1. 特長

溶込みが深く、溶着速度が大きいので、両面1層や厚板の溶接に適しています。いずれの場合も、作業性、溶接性に優れ高効率です。溶接フラックスはボンダタイプのPF-S1、PF-S1Mがあります。-S1Mは両面一層溶接、初層溶接に適します。

2. 溶接作業の要点

1) 開先、溶接条件

- ①一般的な開先例と溶接条件を右表に示します。
- ②裏はつりなしで両面溶接する際は、溶込み不良、溶落ち防止の為、事前に溶接条件を確認してください。
- ③溶落ち防止には、被覆アーク溶接を併用してください。
- ④厚板では歪み防止の為、両面開先が一般的です。
- ⑤開先内では1層で2パス以上を行うとスラグはく離が良好となります。

2) フラックスの保管と乾燥

- ①ボンダタイプは吸湿性があるので、湿度の低い所に保管してください。
- ②吸湿時は、200~300℃で約1時間乾燥してください。

3) 溶接電流

- ①高電流溶接は熱影響部の耐食性劣化、結晶粒粗大化となるので注意が必要です。
- ②ワイヤ径に適した電流を選定します。
- ③2.4mmφ以下では直流が適し、溶込み、ビード形状をコントロールし易くなります。

4) アーク電圧

- ①低過ぎは初層で溶落ちや両側に溶込み不良が発生する場合があります。
- ②高過ぎると十分な溶込みが得られない場合があります。
- ③フラックス消費量は電圧で変化し、溶接金属の化学成分が変化することがあります。一般には30~34Vが適当です。

5) フラックスの散布量

- ①多過ぎると外観が荒れる場合があります、オープンアークにならない程度に調整が必要です。

3. その他

- 1) 母材希釈が大きいため、炭素鋼との異材溶接時は注意が必要です。両面一層溶接は異材継手では避けてください。

開先例と溶接条件

板厚 mm	開先例	ワイヤ径 mm	パス A:1st側 B:2nd側	溶接条件			
				電流 A	電圧 V	速度cm/min	
6		3.2	A	350	33	65	
			B	450	33	65	
9		4.0	A	400	33	65	
			B	450	34	65	
12		4.0	A	450	33	60	
			B	550	33	50	
16		4.0	A	550	34	40	
			B	650	34	47	
		4.0	A	1	550	34	40
			A	2	650	34	40
B	650	34	35				
20		4.8	A	650	33	30	
			B	800	35	35	
20		4.0	A	1	500	33	45
			A	2	550	34	40
	A	3	600	35	40		
	B	650	34	35			
24		4.8	A	720	32	20	
			B	950	34	27	
24		4.0	A	1	500	33	40
			A	2	600	34	35
	A	3	650	35	30		
	B	700	34	35			
≥24		4.0	-	450 ~600	32~36	25~50	

サブマージアーク溶接材料

銘柄	規格	JIS AWS (ワイヤ)	用途・使用特性	主要径 mm	溶接金属の化学成分例 %									溶接金属の機械的性質例			
					C		Si	Mn	P	S	Ni	Cr	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J
PF-S1/ US-308	Z 3324 YW S308	A5.9 ER308 相当*	SUS304などの18%Cr-8%Ni鋼。組織に適量のフェライトを含み、割れ感受性が低く、溶接性が優れます。	2.4	0.06		0.59	1.86	0.02	<0.01	9.81	19.67	-	380	590	39	83
	3.2																
4.0																	
4.8																	
PF-S1/ US-308L	Z 3324 YW S308L	A5.9 ER308L 相当*	SUS304Lなどの低C18%Cr-8%Ni鋼。組織に適量のフェライトを含み、割れ感受性が低く、溶接性が優れます。低Cの溶接金属が得られ、耐粒界腐食性に優れます。	2.4	0.030		0.58	1.74	0.02	<0.01	9.62	19.57	-	370	560	40	86
	3.2																
4.0																	
4.8																	
PF-S1/ US-309	Z 3324 YW S309	A5.9 ER309 相当*	SUS309Sなどの22%Cr-12%Ni鋼	2.4	0.07		0.61	1.61	0.02	0.01	13.42	24.05	-	400	600	36	74
	3.2																
4.0																	
4.8																	
PF-S1/ US-309L	Z 3324 YW S309L	A5.9 ER309L 相当*	SUS309Sなどの22%Cr-12%Ni鋼	2.4	0.034		0.56	1.57	0.02	<0.01	13.38	24.34	-	370	580	39	79
	3.2																
4.0																	
PF-S1/ US-316	Z 3324 YW S316	A5.9 ER316 相当*	SUS316などの18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼。組織に適量のフェライトを含み、割れ感受性が低く、溶接性が優れます。初層には「PF-S1M」を推奨します。	2.4	0.05		0.78	1.78	0.03	<0.01	11.26	19.50	Mo : 2.06	400	580	30	72
	3.2																
4.0																	
4.8																	

備考1 船級認定/PF-S1/US-308 : NK

PF-S1/US-308L : NK, LR, DNV, BV

*ワイヤのみ

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶接金属の化学成分例 %									溶接金属の機械的性質例			
		AWS (ワイヤ)			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	
PF-S1 / US-316L	Z 3324 YW S316L	A5.9 ER316L 相当*	SUS316Lなどの低C18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼。低Cの溶接金属が得られ、耐粒界腐食性に優れます。初層には「PF-S1M」を推奨します。	2.4	0.027	0.75	1.76	0.03	<0.01	11.90	19.17	Mo : 2.10	370	550	38	69	
	3.2																
4.0																	
4.8																	
PF-S1 / US-317L	Z 3324 YW S317L	A5.9 ER317L 相当*	SUS316LNなどの低C18%Cr-12%Ni-2%Mo-N鋼、SUS317Lなどの低C19%Cr-13%Ni-3%Mo鋼	3.2	0.023	0.71	1.80	0.03	<0.01	13.60	18.78	Mo : 3.37	410	590	40	45	
	4.0																
4.8																	

※ワイヤのみ

備考1 船級認定/PF-S1/US-316L : NK

带状電極材料

1. 特長

平滑で偏平な肉盛溶接金属が高効率に得られ、発電機器、石油精製(脱硫塔など)、化学プラント(耐食肉盛)に適します。

1) 溶接材料

目的に応じて、肉盛成分系に適したフープとフラックスを組合せて使用します。組合せフラックスで、サブマージークと、エレクトロスラグに溶接現象が分かれます。広範囲の選択が可能です。

2) 溶接現象の特長

図1はサブマージーク(SAW法)とエレクトロスラグ溶接(ESW法)の溶接現象の相違を示します。SAW法はアーク熱でフープを溶融し、ESW法は溶融スラグの抵抗熱でフープを溶融してビードを形成します。

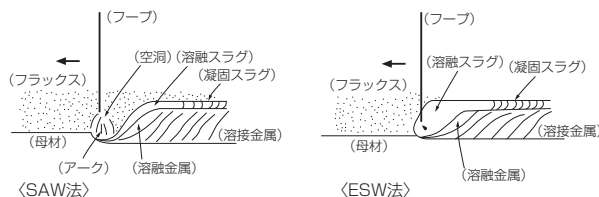


図1 SAW法とESW法の溶接現象図

3) 性能上の特長

● SAW法

①標準条件の溶接速度はESW法より速くなります。

● ESW法

①母材希釈率が低く、低Cで耐食性の優れた溶接金属が1層目から得られます。

②ビード形状が良く、融合不良やスラグ巻などの欠陥を減少できます。

③溶接金属中の酸素量が低く、非金属介在物が少なくなります。

2. 溶接作業の要点

1) 直流溶接機のため、磁気吹きでビード片寄りや端部にアンダカットが発生することがあります。アース位置はバランス良く、2箇所以上としてください。溶接ヘッド側の電流ケーブルは配置により偏磁場を生じるので注意が必要です。このような処置に加え磁気制御を行うと、より効果を発揮します。

2) 肉盛厚は1層4～5mmが標準です。5mm以上はオーバーラップとなり、スラグ巻込み原因となるので避けてください。

3) SAW法では、以下を特に注意してください。

- ①低Cを要求する場合は2層以上が必要です。
 - ②姿勢は水平～1度上り程度が適正です。
 - ③散布量が多すぎると、表面にボックマーク(アバタ)などが発生します。フープの後側の散布量は少なくしてください。
- 4) ESW法では、以下を特に注意してください。
- ①姿勢は水平～0.5度上り程度が適正です。できるだけ水平で溶接してください。
 - ②進行方向に対し、後方側(溶融スラグ上)はフラックスを散布しないでください。
 - ③散布高さは標準条件の範囲内で調整してください。
 - ④ディスボンディング対策には1層目はSAW法での施工を推奨します。

3. フープサイズと標準溶接条件

SAW溶接条件(ボンドタイプ)

フープサイズ mm	極性	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	フープ突出し長さ mm	重ね代 mm
0.4×25	DC(+)	400	26	17～19	35～40	7
0.4×50	DC(+)	800	26	17～19	35～40	7
0.4×75	DC(+)	1200	26	17～19	35～40	7

ESW溶接条件(ボンドタイプ)

フープサイズ mm	極性	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	フープ突出し長さ mm	フラックス散布 高さ mm	重ね代 mm
0.4×25	DC(+)	400～500	25	14～18	35～40	15～25	7
0.4×50	DC(+)	800～900	25	14～18	35～40	15～25	7
0.4×75	DC(+)	1200～1300	25	14～18	35～40	15～30	7

ESW溶接条件(溶融タイプ)

フープサイズ mm	極性	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	フープ突出し長さ mm	フラックス散布 高さ mm	重ね代 mm
0.4×25	DC(+)	400	28	13～15	35～40	15～20	7
0.4×50	DC(+)	800	28	13～15	35～40	15～20	7
0.4×75	DC(+)	1200	28	13～15	35～40	15～25	7

4. 材料組合せと溶接金属化学成分例

SAW溶接金属化学成分例

成分系	用途	材料の組合せ	肉盛溶接金属の化学成分%								フェライト※1 ナンバー	規格：JIS	母材	
			C	Si	Mn	P		S	Ni	Cr				Nb
304系	単層用※2	PF-B1/US-B309L	0.040	0.51	1.53	0.019		0.007	10.23	19.09	<0.01	7	Z 3322 Y B S308-F	A533B
347系	単層用※2	PF-B1FP/US-B347LP	0.038	0.50	1.27	0.022		0.003	10.62	19.08	0.56	6	Z 3322 Y B S347-F	A387 Gr. 22

ESW溶接金属化学成分例（ボンドフラックス）

成分系	用途	材料の組合せ	肉盛溶接金属の化学成分%								フェライト※1 ナンバー	規格：JIS	母材	
			C	Si	Mn	P		S	Ni	Cr				Nb
347系	単層用※2	PF-B7FK/US-B309LCb	0.032	0.57	1.74	0.022		0.004	10.26	18.82	0.48	7	Z 3322 Y B S347-F	A387 Gr. 22

ESW溶接金属化学成分例（溶融フラックス）

成分系	用途	材料の組合せ	肉盛溶接金属の化学成分%								フェライト※1 ナンバー	規格：JIS	母材	
			C	Si	Mn	P		S	Ni	Cr				Nb
304系	単層用※2	MF-B3/US-B309L	0.036	0.53	1.06	0.016		0.004	10.10	19.78	<0.01	10	Z 3322 Y B S308-F	A533B

※1 WRC組織図によるフェライトナンバー

※2 単層盛または多層盛の下盛用

硬化肉盛

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
 - ーフラックス入りワイヤ
 - ーソリッドワイヤ
- サブマージアーク溶接材料
- 帯状電極材料

8

硬化肉盛用材料

1. 材料の種類と特長

多様な目的に応え、種々材料を用意しております。下表に、フラックス入りワイヤおよび被覆棒を示します。目的に合った材料選定の目安としてください。

2. 溶接作業の要点

重要なのは硬さの確保と割れの防止（軽減）です。そのため、適切な材料選定と共に、次の点に注意した施工が必要です。

1) 母材の準備

錆や汚れ（油、土砂など）はブローホールなどの原因となります。また、母材の割れは溶接金属の割れを助長するので完全に除去してください。

フラックス入りワイヤと被覆棒の種類、特長

肉盛金属の種類	フラックス入りワイヤ	被覆棒	ビッカース硬さ	主な特長	主な特性 ※1							
					耐金属間 摩耗	耐土砂 摩耗	耐高温 摩耗	耐キャビ テーション	耐食性	耐熱性	耐衝撃性	
パーライト系	DW-H250, DW-H350	HF-240, HF-260 HF-350	200~400	耐割れ性良好 機械加工容易	○	△	×	-	-	×	○	
マルテンサイト系	DW-H450, DW-H600 DW-H700, DW-H800	HF-450, HF-500, HF-600 HF-650, HF-700, HF-800K	350~800	耐摩耗性良好	○	○	△	-	×	△	△	
13%クロムステンレス鋼系	DW-H132	CR-134	250~450	耐酸化性, 耐熱性, 耐食性 耐摩耗性良好	○	△	○	○	○	○	△	
セミ・オーステナイト系	-	HF-12	500~700	じん性・耐摩耗性良好	○	○	△	△	△	△	△	
高マンガン・ オーステナイト系	13%Mn系	DW-H11	HF-11	150~500	じん性・耐衝撃摩耗性良好 加工硬化性大	×	○	×	△	×	×	◎
	16%Mn -16%Cr系	DW-H16	HF-16, MC-16	200~400	高温硬度大 じん性良好	○	△	○	○	○	○	○
高クロム鉄系	DW-H30, DW-H30MV	HF-30	600~800	耐エロージョン性極めて良好 耐食性, 耐熱性良好	△	◎	◎	×	○	○	×	
タングステン炭化物系	-	HF-950, HF-1000	800~1200	耐重研削摩耗性極めて良好	×	◎	×	×	×	×	×	

※1 ◎：極めて良好
○：良好
△：やや劣る
×：劣る
-：一般に用いられない

2) 熱管理

割れない(少ない)肉盛金属を得るには次の点に注意してください。

① 予熱・パス間温度

割れの防止、軽減に効果的です。母材炭素当量と予熱・パス間温度のめやすを下表に示します。実施工は、母材の大きさ、材料種類、肉盛方法などを考慮してください。

母材鋼種と予熱・パス間温度のめやす

鋼種	炭素当量%*	予熱・パス間温度 ℃
炭素鋼 低合金鋼	~0.3	≦100
	0.3~0.4	≧100
	0.4~0.5	≧150
	0.5~0.6	≧200
	0.6~0.7	≧250
	0.7~0.8	≧300
	0.8~	≧350
高マンガン鋼 (13%Mn鋼)		予熱なし、パス間水冷
ステンレス鋼 (オーステナイト系)		≦150
高合金鋼 (高Cr系など)		≧400

$$*炭素当量 = C + \frac{1}{24}Si + \frac{1}{6}Mn + \frac{1}{40}Ni + \frac{1}{5}Cr + \frac{1}{4}Mo + \frac{1}{14}V$$

② 直後熱

溶接後、直ちに直後熱 (300~350℃で10~30分) を行うことは、遅れ割れ防止に大きな効果があります。但し、温度の上げすぎは硬さ低下を生ずることがあり、注意が必要です。

③ 溶接後熱処理

550~750℃で行う溶接後の熱処理は、低温割れや使用中の歪み防止、溶接部の性能改善などに効果があります。但し、硬さが低下するので、硬さ変化を考慮した熱処理条件の設定が必要です。

3) 下盛溶接

硬化性の高い低合金鋼などへの肉盛や、極めて硬い材料の肉盛の場合、割れ防止には下盛溶接が有効です。下盛溶接は、低水素系の軟鋼用溶接材料あるいはオーステナイト系ステンレス溶接材料を用います。

4) 溶込み

硬化肉盛は、一般に母材と溶着金属成分が大きく異なるため、母材希釈を受けて、肉盛金属の性能は変化します。材料特性を活かすには、母材溶込みを抑え、必要に応じて多層溶接を行ってください。

5) 歪み

溶接歪みを少なくするには、飛石法や対称法などを用いるか、適切な拘束後に肉盛溶接を行ってください。

被覆棒

1. 種類

HF-XXXのHFは、Hard Facing (硬化肉盛) の頭文字です。

HF-XXXXの3~4桁数字は、溶着金属のおよそのビッカース硬さを示し、2桁数字は非鉄または高合金の材料を示しています。

2. 溶接作業の要点

321、322ページの要点の他、次の点に注意してください。

- ① アーク長はできるだけ短く保ってください。
- ② アークスタートでは、後戻り法を行ってください。
- ③ ウィーピングは棒径の3~4倍以内としてください。
- ④ 使用前に乾燥してください。乾燥は553ページを参照してください。

被覆棒

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %							溶着金属の硬さ例 (ビッカース硬さ)			推奨予熱・ パス間温度	識別色	
					C	Si	Mn	Cr	Mo	その他	溶接 のまま	※1 熱処理後	高温硬さ※2			棒 端 色	二 次 着 色
HF-11	Z 3251 DFMA-250-B —	—	クラッシャ・ハンマ、クラッシャ・ジョー などの肉盛溶接。高衝撃を受ける部品の耐 摩耗用に適します。急冷により、じん性に 富み、加工硬化性の大きな溶着金属が得ら れます。機械加工は困難です。予熱、溶接 後の熱処理を行ってはいけません。	3.2 4.0 5.0	0.81	0.4	13.6	<0.1	<0.1	—	266 (加工硬化後 515)	—	—	—	予熱なし パス間温度 150℃以下	赤 色	黒 色
HF-12	Z 3251 DF3C-500-B —	—	リップチップ、インペラ、ブレードなどの 肉盛溶接。マルテンサイトとオーステナイ トの混合組織で、予熱や溶接後の熱処理で 硬さは高くなります。いくぶん衝撃のある 土砂摩耗に優れます。溶接のままの機械加 工は困難です。	3.2 4.0 5.0	0.71	1.0	1.2	7.6	1.1	—	532	630 (500℃ ×2hr)	365 (400℃)	148 (600℃)	200℃ 以上	赤 色	茶 色
HF-16	Z 3251 DFME-300-B —	—	ホットシャー、熱間金型などの肉盛溶接。 耐高温摩耗、耐衝撃摩耗用です。安定なオ ーステナイト組織を形成し、700℃以上で も硬さ低下が少なく、高温使用される部品 の補修に適します。機械加工は超硬バイト で可能です。	3.2 4.0 5.0	0.73	0.6	14.7	15.5	1.8	V: 0.4 Ni: 2.0	306	—	240 (600℃)	205 (800℃)	150℃ 以上	オ レ ン ジ 色	茶 色
HF-30	Z 3251 DFCrA-700-B —	—	クラッシャー・ロータ、各種ライナなどの 肉盛溶接。30%Cr鉄系棒で激しい土砂 摩耗を受ける部品に優れた特性を示しま す。溶着金属は初層から割れが生じ易く、 広い面積を多層肉盛するとはく離する場 合があります。機械加工は極めて困難です。	4.0 5.0	5.4	0.4	1.2	29.5	<0.1	—	770	—	501 (600℃)	274 (800℃)	300℃ 以上	赤 色	銀 色

※1：〔 〕は熱処理条件 ※2：()は測定温度

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %						溶着金属の硬さ例 (ビッカース硬さ)		推奨予熱・ パス間温度	識別色		
					C	Si	Mn	Cr	Mo	その他	溶接のまま	熟処理後※		棒 端 色	二 次 着 色	
HF-240	Z 3251 DF2A-250-R —		歯車、タイヤなどの肉盛溶接。スラグの被りやはく離が良く、ビード外観がきれいです。機械加工は、ハイスで容易にでき、機械加工後に焼入れが可能です。	3.2 4.0 5.0		0.10	0.6	0.6	0.8	<0.1	—	240	350 (900°C 油焼入れ)	150°C 以上	赤 色	白 色
HF-260	Z 3251 DF2A-300-B —		シャフト、クレーンホイール、カップリングなどの肉盛溶接。溶接性と機械加工性に優れ、加工後の焼入れが可能です。低水素系棒なので下盛用でも使えます。	3.2 4.0 5.0		0.17	0.7	1.7	<0.1	<0.1	—	271	395 (900°C 油焼入れ)	150°C 以上	赤 色	緑 色
HF-350	Z 3251 DF2A-400-B —		ブルドーザの上部ローラ、スプロケットなどの肉盛溶接。金属間摩耗、中衝撃摩耗に良好な性能を示します。機械加工ができ、加工後の焼入れが可能です。	3.2 4.0 5.0		0.23	0.6	1.3	1.1	<0.1	—	366	510 (850°C 油焼入れ)	150°C 以上	オ レ ン ジ 色	緑 色
HF-450	Z 3251 DF2A-450-B —		ブルドーザのアイドラ、ローラ、トラックリンクなどの肉盛溶接。重荷重金属間摩耗、軽衝撃摩耗に適します。焼戻し軟化抵抗が大きく、安定した硬さが得られます。機械加工はやや困難です。	4.0 5.0		0.19	1.3	0.3	2.4	0.6	V: 0.2	456	443 (550°C ×6hr)	150°C 以上	赤 色	桃 色
HF-500	Z 3251 DF2B-500-B —		ブルドーザのアイドラ、トラックリンクなどの肉盛溶接。マルテンサイト組織を示し、じん性も良好です。重荷重金属間摩耗、軽衝撃摩耗に適します。機械加工は困難です。	3.2 4.0 5.0		0.40	1.4	0.8	0.1	1.0	V: 0.3	517	—	150°C 以上	オ レ ン ジ 色	青 白 色
HF-600	Z 3251 DF2B-600-B —		下部ローラ、バケットエッジなどの肉盛溶接。マルテンサイト組織を示し、軽衝撃摩耗、土砂摩耗に適します。機械加工は困難です。	3.2 4.0 5.0		0.44	0.8	2.4	2.5	<0.1	—	595	—	200°C 以上	赤 色	赤 色

※〔 〕は熟処理条件を示す。

銘柄	規格	JIS AWS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %						溶着金属の硬さ例 (ビッカース硬さ)		推奨予熱・ パス間温度	識別色	
					C	Si	Mn	Cr	Mo	その他	溶接のまま	熱処理後※		棒 端 色	二 次 着 色
HF-650	Z 3251 DF3C-600-B	—	タンピングダイス、ミキサブレイドなどの肉盛溶接。土砂摩耗、熱を受ける摩耗部分の肉盛に適します。できれば600℃程度の溶接後熱処理を行ってください。機械加工は困難です。	3.2 4.0 5.0	0.69	0.9	0.8	5.0	1.2	W : 1.3 V : 0.5	634	580 600℃ ×1hr A. C	200℃ 以上	赤 色	オ レ ン ジ 色
HF-700	Z 3251 DF3C-600-B	—	カッタナイフ、ケーシングなどの肉盛溶接、土砂摩耗に優れます。機械加工は困難です。できれば600℃程度の溶接後熱処理を行ってください。	4.0 5.0	0.54	0.8	0.7	5.1	2.2	—	654	485 600℃ ×1hr A. C	200℃ 以上	オ レ ン ジ 色	オ レ ン ジ 色
HF-800K	Z 3251 DF3C-700-B	—	カッタナイフ、ケーシングなどの肉盛溶接。極めて硬い組織となり、通常品では容易に摩耗する土砂摩耗に適します。割れ易く多層肉盛は困難です。溶接のままで機械加工は困難です。はく離防止には600℃程度の溶接後熱処理を行ってください。	3.2 4.0 5.0	0.74	1.8	1.2	3.8	<0.1	W : 2.3	736	535 600℃ ×1hr A. C	200℃ 以上	オ レ ン ジ 色	黄 色
HF-950	—	—	シヨベルティーズ、カッタナイフなどの肉盛溶接。タングステン炭化物を含み、衝撃の小さな土砂摩耗に優れます。溶着金属は割れが生じ易く、多層肉盛はできません。機械加工は不可能です。はく離防止には600℃程度の溶接後熱処理を行ってください。	4.0 5.0	3.5	0.1	2.6	—	—	W : 26	930	—	300℃ 以上	オ レ ン ジ 色	—
HF-1000	—	—	カッタナイフ、コンクリートカッタ、スピードマラ、アースドリルなどの肉盛溶接。粗大なタングステン炭化物を多量に含み、溶着金属では最も硬く、優れた耐摩耗性を示します。割れが生じ易く、多層肉盛はできません。機械加工は不可能です。はく離防止には600℃程度の溶接後熱処理を行ってください。	6.0	2.8	0.5	1.7	—	—	W : 56	1038	—	300℃ 以上	赤 色	黄 色

※〔 〕は熱処理条件を示す。

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %						溶着金属の機械的性質例				識別色	
		AWS			C	Si	Mn	Ni	Cr	その他	引張強さ MPa	伸び %	ビッカース 硬さ	熱処理	棒端色	二次着色
P MC-16	—		13%Mn鋼、レールクロッシングなどの溶接。安定したオーステナイト組織を示し、引張強度が大きく、じん性に富み、若干の加工硬化性も有します。高Mn鋼と異材溶接などにも使用できます。	3.2	0.14	0.68	16.20	2.06	15.71	N : 0.17	790	38	—	—	銀色	黄色
	—	4.0														
	—	5.0														
P CR-134	—		耐熱・耐食・耐摩耗用。製鉄機械の各種ロールの肉盛溶接。13%Cr-4%Ni-Mo系棒で特にじん性に優れ、自動溶接が困難な小径ロールなどの肉盛に適します。	3.2	0.05	0.40	0.62	3.93	12.43	Mo : 0.55	880	18	289	600℃ ×2hr	黒色	萌黄色
	—	4.0														
	—	5.0														
				6.0												

ガスシールドアーク溶接材料

1. 種類と特長

●DW-Hシリーズ

硬化肉盛用のフラックス入りワイヤです。3桁数字は、溶着金属のビッカース硬さを概略示し（DW-H13*を除く）、2桁数字は高合金系を示します。溶着速度が図1に示すように被覆棒の3～4倍あります。DW-H250～700および132はスラグタイプで、アーク安定性に優れ、スパッタ発生も少量で、スラグは自然はく離し、除去作業が容易です。DW-H11、16、30、30MVおよび800はメタルタイプで、スラグ量はソリッド並で、アーク安定剤を内包するので、スラグタイプと同様に作業性が良好です。

●MGシリーズ

CO₂溶接ソリッドワイヤです。3桁数字は、溶着金属のビッカース硬さを概略示します。図1に示すように溶着速度が大きく、溶着効率が高いため被覆棒に比べて溶接工数が軽減できます。アーク安定性が良く、スパッタも少ないので溶接作業は容易です。

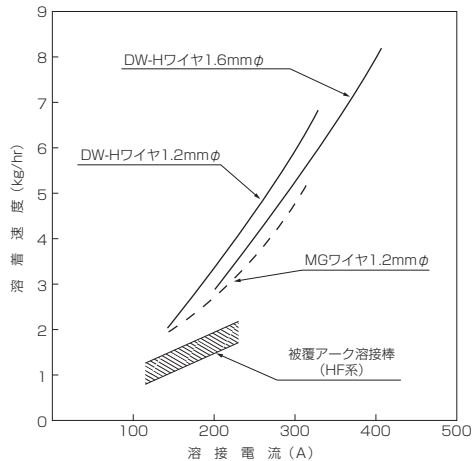


図1 溶接電流と溶着速度（硬化肉盛用溶接材料）

2. 溶接作業の要点

321、322ページの要点の他、次の点に注意してください。

- 1) 直流溶接機を用い、DC(+)で使用します。
- 2) 突出し長さは径が1.2mmφでは20mm程度、1.6mmφでは25mm程度に保ってください。
- 3) 電流・電圧の適正範囲は図2を参照してください。
- 4) ガス流量は20～25ℓ/minが適当です。流量不足や、風の影響などはシールド効果を不完全にし、ブローホールやピットが発生し易くなるので注意してください。

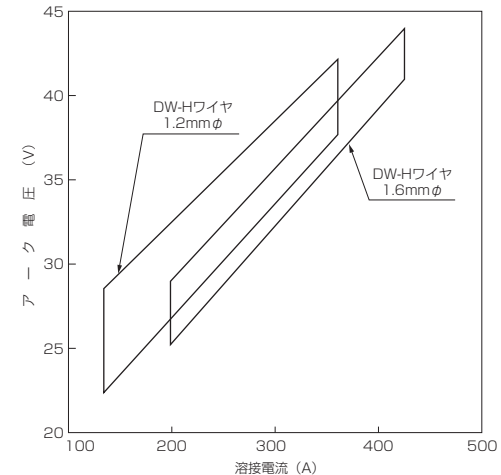


図2 電流・電圧の適正範囲（DW-Hワイヤ）

ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	シールド ガス	溶着金属の化学成分例 %						溶着金属の硬さ例		推奨予熱・ パス間温度
						C	Si	Mn	Cr	Mo	その他	溶接のまま	熱処理後*	
DW-H250	Z 3326 YF2A-C-250	耐金属間摩耗に適し、下盛、形状復元などに 適します。機械加工はハイスで可能です。	1.2 1.6	CO ₂	0.09	0.5	1.3	1.0	0.3	—	269	270 〔 600°C × 2 hr 〕	150°C 以上	
DW-H350	Z 3326 YF2A-C-350	金属間摩耗や軽度の土砂摩耗などを受ける部 分に適します。機械加工はハイスで可能で、 加工後に焼入れができます。	1.2 1.6	CO ₂	0.14	0.6	1.7	1.3	0.5	—	370	297 〔 600°C × 2 hr 〕	150°C 以上	
DW-H450	Z 3326 YF3B-C-450	耐土砂摩耗や耐金属間摩耗などに適します。 焼戻し軟化抵抗が大きく、安定した硬さが得 られます。機械加工はハイス系では困難で、 超硬工具類を使用してください。	1.2 1.6	CO ₂	0.15	0.6	1.5	3.6	0.5	V: 0.3	431	384 〔 600°C × 2 hr 〕	150°C 以上	
DW-H600	Z 3326 YF3B-C-600	耐土砂摩耗用に適します。割れ発生防止のた め、予熱、パス間温度は150°C~350°C、直後 熱を350°Cで30分程度行ってください。	1.2 1.6	CO ₂	0.44	0.5	1.0	4.3	0.5	—	574	398 〔 600°C × 2 hr 〕	200°C 以上	
DW-H700	Z 3326 YF3B-C-600	耐土砂摩耗用に適します。Mo、VおよびW を含有し、熱処理しても硬さ低下が少なく、 安定しています。	1.2 1.6	CO ₂	0.57	0.8	1.0	5.4	1.1	W: 1.3 V: 0.6	673	605 〔 600°C × 2 hr 〕	250°C 以上	
DW-H800	Z 3326 YF3B-C-800	激しい土砂摩耗に適します。脆く割れ易いた め、大きな衝撃を受けない部分に用いてくだ さい。過度の多層盛には適しません。	1.2 1.6	CO ₂	1.1	0.7	1.8	4.3	<0.1	W: 2.1	817	612 〔 600°C × 2 hr 〕	250°C 以上	

※〔 〕は熱処理条件を示す。

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	シールド ガス	溶着金属の化学成分例 %						溶着金属の硬さ例		推奨予熱・ パス間温度	
						C	Si	Mn	Cr	Mo	その他	溶接のまま	熱処理後*		
DW-H30	Z 3326 YFCrA-C-700		激しい土砂摩耗や粉体摩耗に優れ、クラッシュャやホッパなどの肉盛に適します。予熱・後熱の有無に関係なく、割れが発生します。過度の多層肉盛には適しません。	1.2 1.6	CO ₂		3.1	1.1	0.1	22.6	—	—	755	—	250℃ 以上
DW-H30MV	Z 3326 YFCrA-C-800		激しい土砂摩耗や高温摩耗に優れ、ライナ、スクリュ、クラッシュャなどに適します。予熱・後熱の有無に関係なく、割れが発生します。多層肉盛には適しません。	1.2 1.6	CO ₂		4.7	2.0	0.5	22.0	0.9	V: 3.1	821	—	200℃ 以上
DW-H16	Z 3326 YFME-C-300		耐高温摩耗、耐衝撃摩耗および耐キャビテーション性に優れ、ホットシャーバイト、ホットソー、水力発電用水車などの肉盛に適します。割れやはく離を避けるため、予熱実施と共に低水素系軟鋼棒かオーステナイト系ステンレス溶接材料で下盛溶接を行ってください。	1.2	Ar+ 20% CO ₂		0.53	0.4	16.2	16.4	1.6	V: 0.5	278	—	150℃ 以上
DW-H11	Z 3326 YFMA-C-250		高衝撃を受ける土砂摩耗に優れ、13%Mn 鋼の巢埋めなどにも適します。じん性に優れ、加工硬化性を有します。予熱・後熱は行わず、できるだけ急冷してください。	1.6	Ar+ 20% CO ₂		0.78	0.7	14.0	—	—	—	233	—	
DW-H132	Z 3326 YF4A-C-350		耐熱、耐食、耐摩耗、耐ヒートクラック性に優れ、製鉄機械部品の小径ロールなどの肉盛に適します。	1.2 1.4 1.6	Ar+ 20% CO ₂		0.02	0.6	1.1	13.4	—	Ni: 2.0	343	265 600℃ × 2 hr	200℃ 以上

※ [] は熱処理条件を示す。

ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	シールド ガス	溶着金属の化学成分例 %					溶着金属の機械的性質例				推奨予熱・ パス間温度
						C	Si	Mn	Cr	Mo	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	ビッカース 硬さ	
MG-250	—	—	金属間摩耗に優れ、製鉄機械のローラ、ロール軸受、カップリングなどの肉盛に適します。	0.9 1.2 1.6 3.2	CO ₂	0.15	0.43	1.25	1.05	0.49	980	14	71	258	150℃ 以上
MG-350	—	—	金属間摩耗に優れ、ブルドーザのローラ、スプロケット、アイドラ、トラックリンクなどの肉盛に適します。	0.9 1.2 1.6	CO ₂	0.18	0.59	1.42	1.67	0.45	1180	12	36	367	150℃ 以上

サブマージアーク溶接材料

1. 種類と特長

フラックス入りワイヤとフラックスとを組合せて行うサブマージアーク溶接の肉盛溶接です。アークは安定し、スラグのはく離は良好です。安定した硬さを示し、耐割れ性、耐摩耗性に優れます。

- US-HXXXXN
3桁数字はおよそのビッカース硬さを示します。溶融フラックス (G-50またはMF-30) と組合せて使用します。

2. 溶接作業の要点

1) 標準溶接条件を下表に示します。

ワイヤ種類	ワイヤ径 mm	極 性	電流 A	電圧 V	速 度 cm/min
US-HXXXXN	3.2	ACまたは DC(+)	300~500	28~34	20~100
	4.0		400~550		
US-H13X	3.2		300~500	26~32	20~80
	4.0		400~550		

- 2) G-50では8×48、MF-30では12×65のメッシュサイズを使用します。
- 3) フラックスは使用前に乾燥してください。G-50、MF-30は150~350℃で1時間程度が適正です。
- 4) [321](#)、[322ページ](#)の要点も参照してください。

帯状電極材料

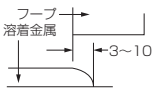
1. 種類と特長

フープとフラックスとを組合せて行う帯状電極肉盛溶接です。サブマージアーク材料より高能率で、表面が平坦で、きれいな溶着金属が得られます。化学成分のばらつきが少なく、硬さも安定します。

- US-B43
軟鋼材 (US-B43) とポンドタイプ (PF-BXXX) を組合せます。XXXの3桁数字は、溶着金属のおよそのビッカース硬さを示します。

2. 溶接作業の要点

1) 標準溶接条件を下表に示します。

フープ サイズ mm	極 性	電 流 A	電 圧 V	溶接速度 cm/min	突出し 長さmm	重 ね 代 mm
0.4×50	DC(+)	650~950	26~30	12~20	30~45	
0.4×75		1,000 ~1,350				

- 2) フラックスは使用前に200~300℃で1時間程度の乾燥を行ってください。
- 3) その他の要点については[321](#)、[322ページ](#)を参照してください。

サブマージーク溶接材料

銘柄	用途・使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の硬さ例 (ビッカース硬さ)			
			C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	母材	層数	硬さ	熱処理	
F [®] G-50/P [®] US-H350N	トラクタ、ショベルのアイドラおよびリンク、圧延ロール、鉱石車タイヤなどに用いられます。ビッカース硬さは350程度です。耐衝撃性が良好です。	3.2	0.10	0.63	1.95	1.10	0.52	-	-	炭素鋼	3	361	溶接のまま	
										トラックリンク	3	412	溶接のまま	
F [®] G-50/P [®] US-H400N	トラクタ、ショベルのアイドラおよびリンク、圧延ロール、タイヤなどに用いられます。ビッカース硬さは400程度です。中炭素鋼に肉盛すると層数による硬さ変化の少ない溶着金属が得られます。耐摩耗性、耐衝撃性が優れます。	3.2 4.0	0.13	0.65	2.02	2.21	0.36	-	0.17	炭素鋼	3	409	溶接のまま	
F [®] G-50/P [®] US-H450N	トラクタ、ショベルのアイドラおよびリンク、圧延ロール、ローラ、高炉ベルなどに用いられます。ビッカース硬さは450程度です。中炭素鋼に肉盛すると、層数による硬さ変化の少ない溶着金属が得られます。耐割れ性と焼戻し軟化抵抗に優れています。	3.2 4.0	0.19	0.72	2.22	2.69	0.60	-	0.31	炭素鋼	3	453	溶接のまま	
												457	550℃×5 hr	
												431	600℃×5 hr	
F [®] G-50/P [®] US-H500N	トラクタ、ショベルのローラおよびアイドラ、圧延ロール、ローラ類、高炉ベルなどに用いられます。ビッカース硬さは500程度です。耐摩耗性、焼戻し軟化抵抗に優れます。	3.2 4.0	0.22	0.85	2.26	2.85	1.10	1.45	0.32	炭素鋼	3	509	溶接のまま	
												565	550℃×2 hr	
												506	600℃×2 hr	
F [®] MF-30/P [®] US-H550N	圧延ロール、ローラ類、高炉ベルなどに用いられます。ビッカース硬さは550程度です。耐割れ性、耐摩耗性が良く、焼戻し軟化抵抗に優れます。	3.2	0.34	0.58	2.12	6.72	3.75	-	-	炭素鋼	3	540	溶接のまま	
												572	500℃×2 hr	
												598	550℃×2 hr	
												503	600℃×2 hr	
F [®] MF-30/P [®] US-H600N	圧延ロール、各種ローラ、コーンクラッシュなどに用いられます。ビッカース硬さは600程度を示します。耐摩耗性、焼戻し軟化抵抗に優れます。	3.2	0.44	0.56	2.24	7.94	3.86	-	-	炭素鋼	3	629	溶接のまま	

带状電極材料

銘柄	用途・使用特性	主要サイズ フープ サイズ mm	溶着金属の化学成分例 %							溶着金属の硬さ例 (ビッカース硬さ)			
			C	Si	Mn	Cr	Mo	V	母材	層数	硬さ	熱処理	
PF-B160/US-B43	硬化肉盛の下盛溶接に適します。ビッカース硬さは160程度を示します。良好な伸びと衝撃値を有します。	0.4×50	0.10	0.37	1.24	—	—	—	炭素鋼	2	159	溶接のまま	
PF-B350H/US-B43	圧延ロール、各種ロール、クレーンホイール、鉱石車タイヤなどに適します。溶着金属のビッカース硬さは350程度を示します。	0.4×50	0.13	0.40	0.50	2.50	1.03	0.14	炭素鋼	3	365	溶接のまま	
											380	550°C×2hr, A. C.	
											392	600°C×2hr, A. C.	
											345	650°C×2hr, A. C.	
PF-B450H/US-B43	圧延ロール、ローラ類、高炉ベルなどに適します。ビッカース硬さは450程度を示します。Cr, Moを含み、焼戻し軟化抵抗に優れます。	0.4×50	0.15	0.40	0.55	4.40	1.18	0.16	炭素鋼	3	438	溶接のまま	
											425	550°C×2hr, A. C.	
											432	600°C×2hr, A. C.	
											285	650°C×2hr, A. C.	

鑄 鉄

- 被覆棒



9

鑄鉄用材料

被覆棒

1. 種類と特長

“CI-A”は鑄鉄用被覆棒を示します。Cast Iron（鑄鉄）の頭文字“C”と“I”を意味します。各材料は特性が異なり、長所、短所があります。主な特性を下表に示します。

CI-A1：硬化性が少なく、最も良好な溶接性を示し、加工性も優れます。

但し、Ni系であり母材と色調に差が出ます。

CI-A2：熱膨張が最も小さく耐割れ性に優れます。

CI-A3：母材に近い色調ですが、硬化性があり、加工性が少し劣ります。

表1 種類と主な特性

品名	予熱温度 ℃	母材との なじみ	母材との 色調	継手効率	X線性能	溶着金属の 機械加工性	熱影響部の 機械加工性
CI-A1	100~300	○	△	◎	○	◎	◎
CI-A2	150~350	◎	△	◎	○	◎	○
CI-A3	350~400	◎	◎	○	○	△	△

(注) ◎：良好 ○：やや良好 △：劣る

2. 溶接作業の要点

1) 母材の準備

①油のしみ込んだ鑄鉄は、溶接前に約400℃で十分に油を焼き、さらに汚れは十分に除去してください。

②補修部分は、欠陥がなくなるまで、十分にはつき取り、底部に丸みを付けてください(図1)。加工は、アークエアガウジングを避け、機械加工、グラインダなどで行ってください。割れ進展が予測される場合は、割れ両端にストップホールを空けてください。

2) 溶接方法

- ①母材の大きさによりますが、予熱温度は表1を目安としてください。
- ②過熱防止、歪み軽減、割れ防止の為、1回のビード長は約50mm以下で、できるだけストリングアビードで溶接してください。
- ③収縮応力軽減にはピーニングが必要です。ビード毎の終了後、直ちにハンマーなどでビード波形がなくなるまで行ってください。
- ④比較的小さなすり鉢状の開先では、底部から渦巻状に盛り上げます(図2)。溶接長が長い場合、割れ防止には後退法、飛石法、対称法などを適用してください(表2)。開先が深い場合、バタリング法が適します(図3)。

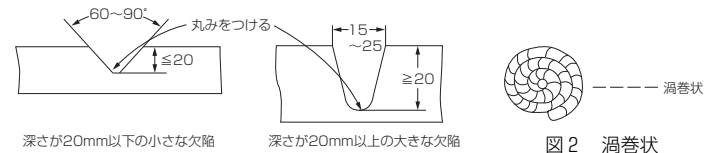


図1 開先形状

表2 運棒方法

後退法		1回のビード長は50mm以下
対称法		
飛石法		

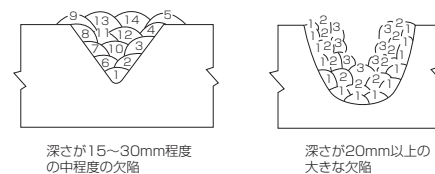


図3 バタリング法

被覆棒

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	電流範囲 AC DC(+)	溶着金属の化学成分例 %									溶着金属の機械的性質例		識別色	
		AWS				C	Si	Mn	P	S	Ni	Fe	Al	引張強さ MPa	伸び %	棒端色	二次 着色	
CI-A1	Z 3252 E C Ni-CI	A5.15 ENi-CI 相当	純Ni線を用いた被覆棒で、突合せや補修に用います。溶着金属や熱影響部の硬化性は鑄鉄用では最も小さく、機械加工性も良好です。	3.2	80~130	1.0	0.2	0.6	-	<0.01	96	1.8	<0.1	480	-	金色	赤色	
	4.0			110~160														
	5.0			150~210														
CI-A2	Z 3252 E C NiFe-CI	A5.15 ENiFe-CI 相当	55%Ni線を用いた被覆棒で、球状黒鉛鑄鉄の溶接、各種鑄鉄の補修に用います。溶着金属や熱影響部の硬化性は小さく、熱膨張係数が鑄鉄に近く、耐割れ性は良好です。	2.6	60~90	1.2	0.3	1.6	-	<0.01	54.6	残	<0.1	520	-	金色	桃色	
	3.2			80~120														
	4.0			120~150														
CI-A3	Z 3252 E C St	A5.15 ESt 相当	純鉄線を用いた低水素系棒で、小さな欠陥の補修に用います。母材への馴染みは良好で、硬化性は軟鋼棒より小さいが、Ni系よりはやや大きく、主に機械加工不要部に用います。	2.6	60~90	0.04	0.5	0.47	<0.01	<0.01	-	残	-	490	31	黒色	オレンジ色	
	3.2			90~130														
	4.0			120~160														

ニッケル合金

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
- ティグ溶接材料
- 帯状電極材料

10

*インコネル、インコロイは、
Special Metals Corporationの登録商標です。

*ハステロイはHaynes International Inc.の登録商標です。

ニッケル合金用材料

被覆棒

1. 特長

作業性、耐割れ性に優れ、耐食肉盛や突合せ溶接に広く使用されています。

2. 溶接作業の要点

1) 電流範囲

(電流：A)

品名	棒径mm	3.2	4.0	5.0
	溶接姿勢			
NI-C70A	下向、水平	70~115	95~145	115~170
	立向、上向	65~110	85~135	—
NI-C703D*1	下向、水平	80~110	90~140	140~180
	立向、上向	80~105	90~120	—
NI-C625	下向、水平	70~115	95~145	130~180

*1の極性はDC(+)、その他は交直両用です。

2) 溶接作業の要点

- ①過大電流は棒焼けを起こし、作業性や性能を損うことがあります。推奨電流範囲内で使用してください。
- ②共材溶接では予熱は必要なく、パス間温度は150℃以下にしてください。異材溶接は異材組合せを578ページで確認し、参照してください。
- ③アークスタートは、後戻り連棒法または捨金法を採用してください。
- ④アーク長は短く保ってください。
- ⑤立向、上向は難しく、高度な技量が必要です。できる限り下向で溶接してください。
- ⑥高温割れが発生し易く、電流、溶接速度を抑えるなどの注意が必要です。

3) 乾燥条件

吸湿した場合は使用前に乾燥を行ってください。

品名	乾燥条件
NI-C70A, NI-C703D, NI-C625	200~250℃×30~60分

ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

1. 特長

送給性が良く、安定したアークで能率良く溶接が行えます。耐割れ性に優れ、耐食肉盛や突合せ溶接などに広く使用されます。

2. 溶接作業の要点

- ①パルス溶接機で低電流域のスプレーアークが適切です。極性はDC(+)
- ②シールドガスはAr、流量は25~30ℓ/minが適当です。Ar+He混合ガスも使用できます。
- ③共材溶接では予熱は必要なく、パス間温度は150℃以下にしてください。異材溶接は異材組合せを578ページで確認し、参照してください。
- ④高温割れが発生し易く、電流、溶接速度を抑えるなどの注意が必要です。

ティグ溶接材料

1. 特長

スラグ発生が少なく、美しいビード外観が得られます。耐割れ性に優れ、シールド溶接、耐食肉盛、突合せ溶接などに広く使用されます。

2. 溶接作業の要点

- ①極性はDC(-)を用います。
- ②シールドガスはAr、電流が100~200Aの場合10~15ℓ/minが適当です。裏波溶接では、酸化を防ぐためバックシールドを行ってください。
- ③アーク長が長すぎると、シールド不良でブローホールが発生し易くなります。2~3mm程度が適切です。
- ④共材溶接では予熱は必要なく、パス間温度は150℃以下にしてください。異材溶接は異材組合せを578ページで確認し、参照してください。
- ⑤高温割れが発生し易く、電流、溶接速度を抑えるなどの注意が必要です。

被覆棒

銘柄	規格	JIS AWS	用途および使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %										溶着金属の機械的性質例				識別色	
					C		Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Nb + Ta	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	棒 端 色	二次 着色
■NI-C70A	Z 3224 ENi6062 A5.11 ENiCrFe-1 相当		溶接性、作業性に優れます。耐熱、耐食性および機械的性質に優れ、インコネルの溶接、インコネルと他鋼種との異材溶接および肉盛溶接に使用します。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.05		0.2	3.0	0.006	0.003	72.0	14.7	1.8	Fe : 8.0 Cu : <0.1	380	610	40	-196℃ 93	銀色	緑色
■NI-C703D	Z 3224 ENi6182 A5.11 ENiCrFe-3		直流用棒です。溶接性、作業性に優れます。耐熱、耐食性および機械的性質に優れ、主にインコネルと他鋼種の異材溶接、肉盛溶接に使用します。インコネルの溶接にも使用します。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.06		0.3	6.6	0.004	0.003	69.4	13.2	2.0	Fe : 7.9 Ti : <0.1	390	620	44	-196℃ 110	銀色	青色
■NI-C625	— —		ライム系溶接棒です。Mo、Nbの含有量が多く、耐熱、耐食性に優れた高強度の溶着金属が得られます。インコネル625、インコロイ825の溶接、異材溶接および肉盛溶接などに使用します。	3.2 4.0 5.0	0.04		0.32	0.67	0.003	0.004	61.10	21.65	3.41	Fe : 3.66 Mo : 8.70	420	760	47	—	銀色	紫色

ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

銘柄	規格	JIS AWS	用途および使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %										溶着金属の機械的性質例			
					C	Si	Mn	P	S	Ti	Ni	Cu	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	
MG-S70NCb	Z 3334 S Ni6082 A5.14 ERNiCr-3 相当		インコネル82系です。耐熱、耐食性および機械的性質に優れ、インコネル、インコロイの溶接、炭素鋼への肉盛溶接、異材溶接などに使用します。	0.8 1.2 1.6	0.02	0.16	2.76	0.001	0.003	0.48	残	Cr: 20.14	Fe: 1.51 Nb+Ta: 2.14	370	660	39	—	

備考 シールドガス：Ar+2%O₂

ティグ溶接材料

銘柄	規格	JIS AWS	用途および使用特性	主要径 mm	溶加材の化学成分例 %										溶着金属の機械的性質例				識別色
					C	Si	Mn	P	S	Cr	Ti	Ni	Cu	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J		
TG-S70NCb	Z 3334 S Ni6082 A5.14 ERNiCr-3		インコネル82系です。耐食性および機械的性質に優れ、インコネル、インコロイの溶接、炭素鋼への肉盛溶接、異材溶接などに使用します。	0.8 0.9 1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.03	0.2	3.0	0.001	0.002	20.1	0.3	73.0	Fe: 1.4 Nb+Ta: 2.6	370	680	38	-196℃ 150	紫色	
TG-SN625	Z 3334 S Ni6625 A5.14 ERNiCrMo-3		インコネル625系です。耐食性に優れた高強度金属が得られます。インコネル625、インコロイ825の溶接、異材溶接、炭素鋼への肉盛溶接に使用します。	0.9 1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.02	0.06	0.02	0.004	0.001	21.7	0.2	66.0	Fe: 0.3 Mo: 8.1 Nb+Ta: 3.3	480	770	39	—	茶色	

備考 シールドガス：Ar

ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

全姿勢の溶接に適し、耐割れ性に優れ、高能率で溶接ができます。

1. 特長

- 1) 溶着速度が被覆棒に比べて大きく（2～4倍）、高能率です。溶着効率も約90%と高く経済的です。
- 2) スパッタが非常に少なく、スラグはく離も良好で、光沢のある美しいビードが得られます。アーク安定性に優れ、半自動、自動溶接が容易にできます。

2. 作業の要点

1) 溶接姿勢

DW-N625は全姿勢溶接用ワイヤです。

2) シールドガス

DW-N625はAr+20%CO₂、100%CO₂を使用してください。流量は20～25ℓ/minが適当です。

3) 溶接割れ

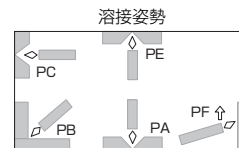
DW-N625は溶着金属が完全オーステナイト組織となります。溶接割れ防止には推奨条件範囲内を使用してください。クレータ部は十分にクレータ処理を施すかグラインダなどで削除してください。

4) 一般的事項

溶接機、突出し長さ、防風対策、溶接ヒューム、保管などは275ページを参照してください。

PREMIARC™

DW-N625



JIS Z 3335 TNi6625-PB1

AWS A5.34 ENiCrMo3T1-1, A5.34 ENiCrMo3T1-8

用途

インコネル625系で、インコネル625およびインコロイ825の溶接、炭素鋼または低合金鋼への肉盛溶接。

使用特性

溶接金属は、Cr、Nb+Ta、Moなどの合金量が多く、溶接のまま耐食性および機械的性質が優れます。

作業の要点

275および360ページを参照してください。

○ 溶着金属の化学成分例（%）、Ar+20%CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.03	0.36	0.3	0.006	0.003	63.4	21.7	8.6

Cu	Fe	Nb+Ta	Ti
<0.1	1.7	3.56	0.1

○ 溶着金属の機械的性質例、Ar+20%CO₂

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
472	752	43	67

○ 主要サイズならびに溶接条件範囲 DC(+)

ワイヤ径 (mm)	溶接姿勢	電流 (A)	電圧 (V)	溶接速度(cm/min)
1.2	下・水平	180～220	28～32	40以下
	立・上向	140～180	24～28	—

船級認定/ABS, BV

ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

銘柄	規格	JIS AWS	用途および使用特性	主要径 mm	溶着金属の化学成分例 %											溶着金属の機械的性質例			
					C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Fe	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	
DW-N82	Z 3335 TNi6082-PM1	A5.34 ENiCr3T1-4	インコネル600およびインコイ800の溶接、インコネルまたはステンレス鋼と低合金鋼の異材溶接、炭素鋼または低合金鋼への肉盛溶接に使用できます。	1.2	0.03		0.24	3.2	0.002	0.005	71.2	21.3	<0.1	1.4	Nb+Ta: 2.4	387	657	45	110
DW-NC276	Z 3335 TNi6276-PM1	A5.34 ENiCrMo4T1-4	ハステロイC276およびスーパーオーステナイト系ステンレス鋼の溶接、炭素鋼または低合金鋼への肉盛溶接に使用できます。	1.2	0.02		0.2	0.7	0.012	0.004	58.2	15.2	16.2	5.6	W: 3.4	464	728	45	59

備考 シールドガス：Ar+20%CO₂

PREMIARC™ MF-B70N/US-B70N
PREMIARC™ PF-B70N/US-B70N

インコネル肉盛溶接用

JIS(US-B70N) Z 3334 B Ni6082 相当

用途

インコネル（Ni-Cr-Fe合金）を軟鋼、低合金鋼に1層または多層の肉盛溶接

使用特性

MF-B70Nはエレクトロスラグ溶接（ESW）、PF-B70Nはサブマージアーク溶接（SAW）になります。

いずれも耐高温割れ性の良い、表面は平滑で美しい溶接金属が得られます。

溶接安定性、スラグはく離なども良好です。溶込みが浅く母材の希釈が小さく、2層盛でほぼ所定の溶接金属が得られます。

作業の要点

- ①フラックスは200～300℃で1時間の乾燥後に使用してください。
- ②予熱、パス間温度はできるだけ低くしてください。
- ③詳細は[314, 315ページ](#)の溶接作業の要点、標準溶接条件を参照してください。

○溶接金属の化学成分例（%）

MF-B70N/US-B70N

肉盛層	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Fe	Nb+Ta	Ti	母材
1層目	0.034	0.35	3.61	0.003	0.002	64.8	16.28	13.04	1.96	0.06	A533B (Mn-Ni)
2層目	0.017	0.32	3.82	0.003	0.001	70.9	18.42	3.58	2.10	0.06	-Mo鋼)

PF-B70N/US-B70N

肉盛層	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Fe	Nb+Ta	Ti	母材
1層目	0.048	0.48	2.83	0.004	0.005	66.2	16.35	12.31	1.88	0.18	A533B (Mn-Ni)
2層目	0.035	0.53	2.85	0.003	0.005	71.9	18.21	3.78	2.26	0.19	-Mo鋼)

○溶着金属の機械的性質例

フラックス/フープ	引張強さ MPa	伸び %	熱処理
MF-B70N/US-B70N	571	48	615℃×40hr
PF-B70N/US-B70N	580	52	615℃×40hr

アルミニウム・アルミニウム合金

- ミグ溶接材料
- ティグ溶接材料

11

アルミニウム（合金）用材料

アルミニウムやアルミニウム合金に発生し易い溶接欠陥にブローホールと高温割れがあります。以下にこれらの防止策を示します。

1. ブローホールの防止

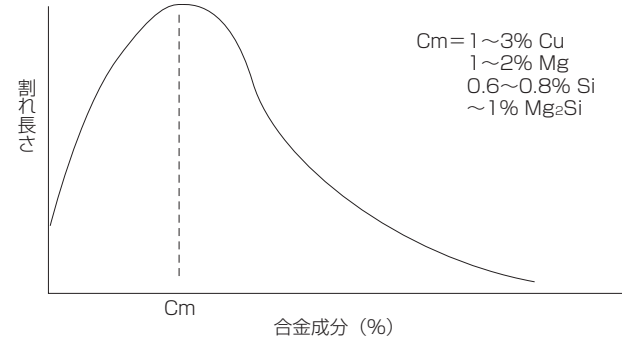
ブローホールは溶融金属に溶け込んでいた水素が金属凝固時に気体化し発生するものです。発生防止には溶融金属から水素源を除くことが重要です。以下に要点を示します。

- ①材料の取扱い
 - 材料は乾燥した場所に保管してください。
 - 材料は防塵、汚れ防止の為、ポリエチレン袋に入れてください。
 - 素手や汚れた手袋で触れないで、きれいな手袋を用いてください。
- ②母材の取り扱い（溶接前処理）
 - 有機溶剤（アセトンなど）で表面の油分を除いてください。
 - 表面の酸化皮膜を取り除いてください。
除去方法には機械的方法（ステンレスブラシ、アルミニウム用グラインダ）と化学的方法（硝酸や水酸化ナトリウム）があります。
- ③溶接作業場
 - 湿気や埃はできるだけ少なくしてください。
 - 大気中の湿分は大きく影響します。また、シールド効果が十分発揮されるよう防風対策を施してください。
相対湿度が85%を超えると急激に増加します。また、微風（0.5～1.0m/分）でも悪影響が出ます。
- ④溶接機器
 - シールドガス用ホースにはステンレスやテフロン製を用いてください。吸湿するゴム製は避けてください。
 - 溶接開始前にシールドガスを3～5ℓ/minで15分間程度溶接トーチから流してください。
 - アルゴンガスの露点は、トーチ出口で-45℃以下にする必要があります。
- ⑤溶接施工
 - タック溶接部の黒粉・酸化膜は十分に取り、タック部が大きく、アークが不安定になる場合はその部分の余盛を小さく成形してください。
 - 横向・上向では発生し易いため、できる限り下向姿勢で溶接してください。
 - 防止に最適なアーク長があります。スプレーアークで時々短絡音が生じる程度が最適です。
 - スタート部は発生し易いので、タブ板を用いるかプリフロー時間を十分に取ってください。

2. 割れの防止

①溶接割れ傾向と材料の選定

アルミニウム合金の溶接割れの傾向は下図のように一定の合金成分範囲で最も割れ易くなっています。



共金で溶接割れを起こす材料は、母材がこの割れ易い成分範囲内にあります。しかし、このような母材でも成分系が異なる材料で溶接し、溶接金属化学成分を割れ易い領域から外すことができます。また、Mgを多く含む5000系材料は、応力腐食割れが発生しやすいため、特に、疲労性能を求められる場合、Mg含有量が3%以下の材料（A5554）を推奨します。このようなことも考慮して、一般構造材への溶接材料の選定指針がJIS Z 3604に示されています。370ページにその指針を示します。

②溶接施工

- 開先ギャップが大きく、溶接速度が早いと割れ易くなります。開先精度を向上するか、速度を落としてください。
- 熱影響部や溶接部の前層に微小割れが発生する場合は溶接入熱を下げてください。
- 微小割れ防止の為、パス間温度は70℃以下にしてください。
- 予熱は微小割れ助長や、母材の強度低下をきたすため一般には行いません。
- クレータ部は割れ易い為、クレータ処理を十分に行ってください。
- 両面溶接では、裏はつり量が大きすぎると前のビードに微小割れが発生する傾向があります。
- 補修溶接では裏はつり量と補修回数が問題になります。補修溶接は微小割れ発生を助長する他、回数増加は溶接部の強度を低下させます。3回以内に抑え、裏はつり深さと補修溶接の入熱は必要最小限にしてください。

ミグ溶接材料およびティグ溶接材料

銘柄	規格	JIS		用途・使用特性	主要径 mm	ワイヤ・溶加棒の 化学成分例 %				溶接継手の引張試験例				識別色
		AWS				0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	母材	シールド ガス					
A-1070WY	Z 3232 A1070-WY	—		純アルミニウム溶接用です。溶接部も母材と同等の耐食性と延性が必要な場合に用いられます。	1.2 1.6	Al				33	77	A1100P-O	Ar	—
	Z 3232 A1070-BY	—			2.4 3.2 4.0 5.0		99.76							
A-1100WY	Z 3232 A1100-WY	—		純アルミ系材料です。99.0%以上の純アルミおよびAl-Mn系合金（A3003、A3203など）の溶接に適し、熱交換器、化学装置などに用いられます。溶接性と耐食性が良好で、延性、じん性に優れます。	1.2 1.6 2.4	Cu	Al			38	93	A1100P-O	Ar	—
	A5.10 ER1100	—			1.6 2.0 2.4 3.2			0.09	99.15					
A-4043WY	Z 3232 A4043-WY	—		5.3%Siを標準のAl-Si系材料です。耐高温割れに強いので、同割れを発生し易い6000系合金やアルミ合金鑄物の溶接に適します。3%以上のMgを含むAl-Mg合金では、溶接部にMg ₂ Si化合物を作り、継手性能が劣化するので注意が必要です。	0.8 1.2 1.6 2.4	Si				121	198	A6061P-T6	Ar	—
	A5.10 ER4043	—			1.6 2.0 2.4 3.2 4.0 5.0		5.4							
A-5356WY	Z 3232 A5356-WY	—		5.0%Mgを標準のAl-Mg系材料です。Ti添加で機械的性質が改善され、溶接性も良く、最も広く使用されている溶接材料です。Al-Mg系合金（A5052など）、Al-Mg-Si系合金（A6061など）およびAl-Zn-Mg系合金（A7N01など）溶接に適し、二輪車や車両などで使用されています。A5183に比べると強度は若干低くなります。	0.8 1.0 1.2 1.4 1.6 2.4	Mn	Mg	Cr	Ti	140	285	A5083P-O	Ar	—
	A5.10 ER5356	—			1.2 1.6 2.0 2.4 3.2 4.0									0.14
A-5183WY	Z 3232 A5183-WY	—		4.8%Mg、0.75%Mnを標準の材料です。溶接性に優れ、機械的性質、耐食性ともに良好です。Al-Mg系合金、Al-Mg-Si系合金、Al-Zn-Mg系合金の溶接に適し、LNGタンク、高速船、漁船など、A5356と同様に幅広く利用されています。	0.8 1.0 1.2 1.6 2.0 2.4	Mn	Mg	Cr	Ti	145	289	A5083P-O	Ar	—
	A5.10 ER5183	—			1.6 2.0 2.4 3.2 4.0 5.0									0.64
A-5554WY	Z 3232 A5554-WY	—		2.9%Mg、0.70%Mnを標準の材料です。溶接性に優れ、機械的性質、耐食性共に良好です。Al-Mg系合金、Al-Mg-Si系合金、Al-Zn-Mg系合金の溶接に適し、自動車などで使用されています。	1.2 1.6 2.4	Mn	Mg	Cr	Ti	122	232	A5454P-O	Ar	—
	A5.10 ER5554	—			2.4 3.2									0.66

備考1. A-XXXXWYはミグ溶接材料を、A-XXXXBYはティグ溶接材料を表します。

備考2. 船級認定 A-5183WYおよびBY: NK, ABS, LR, DNV, BV
詳細は542~543ページを参照してください。

母材組合せによる材料選定指針（JIS Z 3604より）

母材	AC7A	AC4D	AC4C ADC12	A7003 A7N01	A6061 A6N01 A6063 A6101	A5086 A5083 A5056	A5154 A5254 A5454		A5052 A5652	A5005 A5N01	A2219	A2014 A2017	A3004	A1200	A1100 A3003 A3203	A1070 A1050
母材																
A1070 A1050	⁽²⁾ ⁽³⁾ A4043	⁽⁶⁾ A4043	⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A4043	⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾ A4043	⁽²⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356		⁽²⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A1100	⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ BA4145	BA4145	⁽²⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A1200	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A1100	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A1070
A1100 A3003 A3203	⁽²⁾ ⁽³⁾ A4043	⁽⁶⁾ A4043	⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A4043	⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾ A4043	⁽²⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356		⁽²⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A1100	⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ BA4145	BA4145	⁽²⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A1200	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A1100	
A1200	⁽²⁾ ⁽³⁾ A4043	⁽⁶⁾ A4043	⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A4043	⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾ A4043	⁽²⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356		⁽²⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A1200	⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ BA4145	BA4145	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ A1200	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A1200		
A3004	⁽²⁾ A4043	⁽⁵⁾ A4043	A4043	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾ A4043	⁽²⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽⁵⁾ A5356		⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ A5356	⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ BA4145	BA4145	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ A5356			
A2014 A2017	—	⁽⁶⁾ A2319	BA4145	—	BA4145	—	—		—	BA4145	⁽⁶⁾ BA4145	⁽⁶⁾ BA4145				
A2219	⁽²⁾ A4043	⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A2319	⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ BA4145B	⁽⁵⁾ A4043	⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A4043	—	⁽²⁾ A4043		⁽⁵⁾ A4043	⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A4043	⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A2319					
A5005 A5N01	⁽²⁾ ⁽³⁾ A5356	⁽⁵⁾ A4043	A4043	⁽²⁾ ⁽⁵⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾ A4043	⁽²⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ A5356		⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ A5356						
A5052 A5652	⁽²⁾ ⁽³⁾ A5356	⁽⁵⁾ A4043	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽²⁾ ⁽³⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾ A4043	⁽²⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ A5356		⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ A5356							
A5154 A5254 A5454	⁽²⁾ ⁽³⁾ A5356	—	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽²⁾ ⁽³⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽⁵⁾ A5356									
A5086 A5083 A5056	⁽²⁾ A5356	—	⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	⁽²⁾ A5356	⁽²⁾ A5356	⁽²⁾ A5183										
A6061 A6N01 A6063 A6101	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A4043	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁵⁾ A4043											
A7003 A7N01	⁽²⁾ ⁽³⁾ A5356	⁽⁵⁾ A4043	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽²⁾ A5356												
AC4C ADC12	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A4043	⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A4043													
AC4D	—	⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ ⁽⁸⁾ A4043														
AC7A	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁸⁾ A5356															

注(1) A1100またはA1200を用いてもよい。

(2) A5356、A5556またはA5183を用いてもよい。

(3) A5654またはA5554を用いてもよい。

(4) 用途によってA4043を用いてもよい。

(5) A4047を用いてもよい。

(6) BA4145を用いてもよい。

(7) 陽極酸化処理後、色調差を生じてはならないときは、A5356を用いた方がよい。

(8) 母材と同組成の溶加材を用いてもよい。

(9) A2319を用いてもよい。

- 備考 1. この組合せは、常温および低温で使用される一般的な溶接構造物を対象としたものであるが、使用温度が65℃を超える可能性のある場合には、A5356、A5183、A5556およびA5654の使用は避けた方がよい。
2. 棒およびワイヤを示すBYおよびWYは、省略した。
3. 母材のうち展伸材の形状を示す記号は省略したが、いずれの形状のものにも適用できる。
4. BA4145は、JIS Z 3263に規定されているものであるが、2000系合金の溶加材としては有効な場合がある。

片面溶接法(溶接材料・装置)・ 裏当て材

12

- **SES^{LA}**™法
- エレクトロガスアーク溶接法
- FCB™法
- RF™法
- エンクローズ溶接法
- 裏当て材

概要

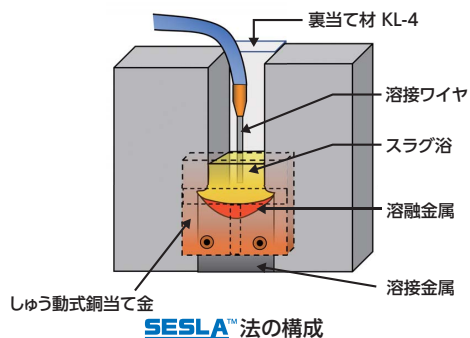
エレクトロスラグ溶接法の要素技術を基とした、専用溶接装置 (SG-3) と専用溶接材料 (フラックス入りワイヤ) を用いて溶接完了させる溶接法です。

特長

- ①スパッタ、ヒューム発生量が極めて少なく、シールドガスを使わず耐風性に優れます。
- ②極厚板、広い開先ギャップへの適用可能で、大入熱でも低温じん性に優れています。
- ③開先倣いによる左右位置ずれの解消といった、自動溶接を実現することができます。

	エレクトログスアーク溶接法	SES TM LA 法
熱源	アーク熱	溶融スラグの抵抗発熱
スパッタ・ヒューム	多い	極小
シールドガス	必要	不要
耐風性	シールド不良のリスク有り	良い
機械的性質 (じん性)	○	◎

(注) SESTMLA 法はエレクトロスラグ溶接法です。



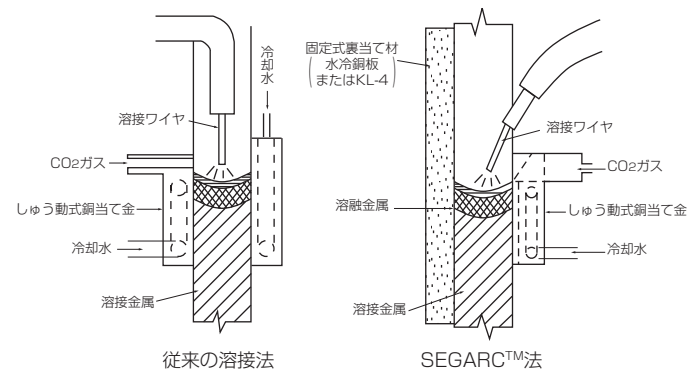
エレクトログスアーク溶接法

概要

エレクトログスアーク溶接は、溶融池をガスシールドしつつ、上部からワイヤを送り、立向に溶融池を引き上げて、1パスで板継する立向きアーク溶接法です。開先両面に摺 (しゅう) 動式銅当て金を用いる従来法と、開先裏面に裏当て材を用い、表側のみ摺動式銅当て金で行う SEGARCTM (セガーク) 法があります。

特長

項目	従来法	SEGARC TM 法
適用板厚	12~35mm	9~65mm
上昇方式	巻上げ方式	自走方式
溶接機特性	交流または直流	直流
溶接残し	大きい	小さい
溶接電流	400~700A	300~450A
入熱	大きい	小さい
使用径	2.4, 3.2mm	1.6mm
当社品名	—	DW-S43G DW-S1LG, DW-S60G



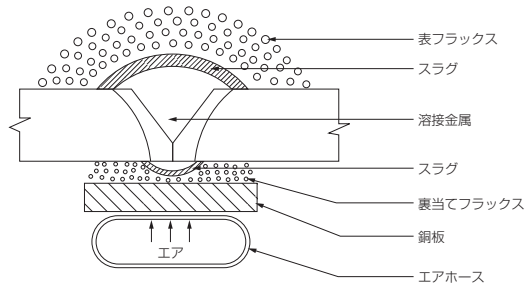
FCB™

概要

FCB™法は、銅板の上に裏当てフラックスを均一な厚さに敷き、それをエアホースなどにより開先裏面に押し当て、表側から溶接完了させる片面サブマージアーク溶接法です。



FCB™片面溶接装置



特長

- ①フラックスと銅板で裏から押上げるので、開先形状が変動しても、溶落ちや裏ビードの変動が少なく、良好なビードが得られます。
- ②表フラックス (PF-Iシリーズ) は、溶着速度は大きく、消費量が少なく、経済的です。
- ③多電極溶接を使用すれば、40mm厚程度まで1層溶接が可能です。また、高速溶接条件も採用できます。
- ④開先形状や溶接条件の許容範囲が比較的広く、安定した溶接部が得られます。

溶接材料例

鋼種	表フラックス	ワイヤ	裏当てフラックス
軟鋼～490MPa 級高張力鋼	PF-I55E PF-H55EM	US-36	PF-I50R

(注1) PF-I50Rは乾燥できません。

(注2) 標準条件、継手例は材料の項を参照してください。

(注3) 船級認定：546～547ページを参照してください。

適用例

造船などの板継溶接

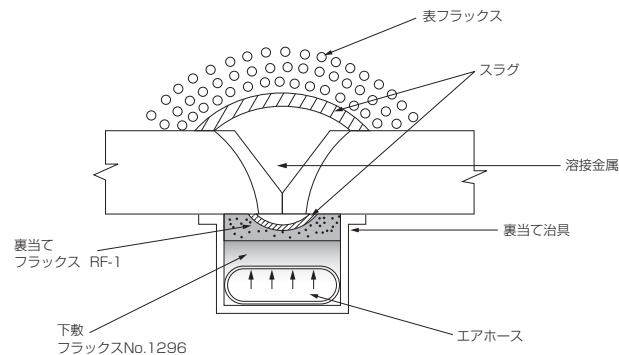
RF™

概要

熱硬化性樹脂を含むフラックスRF-1を、下図に示すように、下敷フラックスの上層に撒き、下方よりエアホースで開先裏面に押し当て、表側から溶接を完了させる片面サブマージアーク溶接法です。



RF™片面溶接装置



特長

- ①RF-1は粉末のため、歪み、目違い、板厚差に順応性が良く、比較的薄板まで鋼板と裏当て材の密着が良好です。
- ②RF-1は溶接により裏面に密着したまま固化します。よって、押し上げ圧の不均一が生じた場合も、裏ビードの高さ、幅とも均一になります。
- ③多電極を用いれば、30mm厚程度まで、1層溶接が可能で能率的です。高速溶接も採用できます。

溶接材料例

鋼種	表フラックス	ワイヤ	裏当てフラックス
軟鋼～490MPa級高張力鋼	PF-I55E	US-36	RF-1

(注1) RF-1は乾燥できません。

(注2) 船級認定：546～547ページを参照してください。

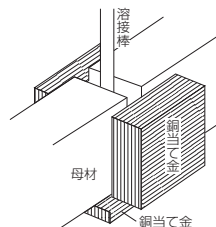
適用例

造船などの板継溶接

エンクローズ溶接法

概要

開先周囲を銅当てで金で囲み、溶融金属流出を防止し、低水素系棒を使用して、スラグを除去することなく連続的に溶接する施工法です。

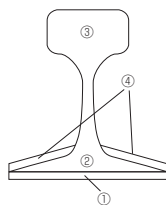
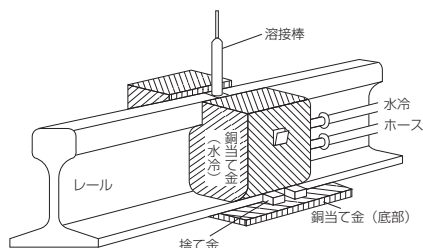


特長

- ①開先はI形開先です。複雑な加工は不要です。
- ②太径棒が使用でき、途中でスラグ除去が不要なので、断面積が小さい事と相まって溶接時間が短時間で済みます。
- ③周囲を銅当てで囲むため、溶接性の悪い高炭素当量の母材でも、施工法自身が持つ予熱効果により、急冷による悪影響が少なく済みます。

適用例と溶接材料

代表例はレール継手です。本法は、③の部分（腹部から頭部）に適用されます。



①、②、④（底部）は通常の突合せ溶接です。レールに使用される被覆棒は表のとおりです。

品名	溶着金属の化学成分例 %								機械的性質例		備考
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	引張強さ MPa	伸び %	
LB-116	0.08	0.63	1.50	0.010	0.006	1.83	0.28	0.43	830	24	底部用
LB-80EM	0.08	0.69	1.93	0.010	0.006	—	0.52	0.38	820	24	腹部 頭部

(注) 機械的性質はJIS Z 3211による。

実施工では割れ防止の為、400~500℃で予熱し、溶接後は650~710℃で約20分直後熱を施した後、徐冷されます。

裏当て材

種類と特長

片面溶接を行う際に使用し、良好で健全な裏ビードが得られます。FA-B、FB-B、FR-B、KLがあり、溶接法で使い分けます。マグ溶接では溶接材料、部材の状況に適するものを選択してください。なお、船級認定取得状況は538~549ページを参照してください。

溶接法		裏当て材の種類
サブマージアーク溶接	FAB法	FA-B1
ガスシールドアーク溶接	FBB法	FB-B3
	FRB法	FR-B3
エレクトロガスアーク溶接	カタフラックス	KL-4

マグ溶接用の種類と特長

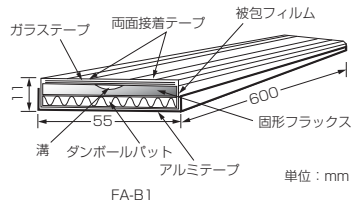
品名	使用特性				組合せ溶接材料	
	耐目違い性	曲がり部への適用	切断の容易さ	取りつけの簡便さ	ソリッドワイヤおよびフラックス入りワイヤ (MXシリーズ)	フラックス入りワイヤ (DWシリーズ)
FB-B3	Tサイズ	□	○	◎	◎	◎
	Aサイズ	○	○	○	◎	○
FR-B3	◎	◎	○	○	○	△

◎：非常に優れている ○：優れている □：普通 △：やや劣る ×：劣る

FAMILIARC™ FA-B

概要

FA-B1は、ガラステープ、固形フラックス、ダンボールパット、被包フィルム、アルミテープ、両面テープで構成された裏当て材です。本品を開先裏面に押し当て、表側から溶接する片面溶接法をFAB法と呼びます。FA-B1は、両面テープで裏面へ仮止めした後、補助当て金（アルミ板）とマグネットでバックアップの固定をして使用されます。



特長

- ①柔軟性に富み、目違い、歪み、板厚差への順応性が大です。
- ②溶接条件の広い範囲で、裏ビードが良好です。
- ③可撓（とう）性があり、曲がりのある継手にも適用できます。

組合せの例

溶接方法	裏当て材		標準長さmm	組合せ溶接材料例			適用鋼種
	品名			フラックス	ワイヤ	メタルパウダー	
サブマージアーク溶接	FA-B1	標準サイズ Sサイズ*1 Mサイズ*2	600	MF-38	US-36	RR-2	軟鋼
				MF-38	US-49	RR-2	490MPa級高張力鋼
				PF-I52E	US-36	RR-2	軟鋼～490MPa級高張力鋼

※1 サービン継手用

※2 目違い継手用

溶接作業の要点

高電流、高速度での溶接は高温割れが発生することがあります。溶接条件に留意してください。

適用例

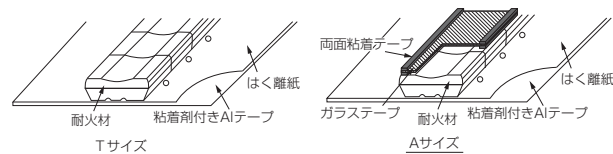
造船の曲がり外板、デッキ、ボトム、タンクトップなど、橋梁の鋼床板（現場溶接）など

※船級認定の詳細は548ページを参照してください。

FAMILIARC™ FB-B

概要

マグネットなどが不要で簡便な裏当て材です。耐火物だけで成るTサイズと、ガラステープと組合せたAサイズがあり、開先裏面にアルミテープで貼って使用します。主にマグ溶接で用います。



特長

- ①補助の当て金が必要で、取扱いが簡便です。
- ②良好な裏ビードが得られます。

組合せ材料

品名	標準長さmm	組合せ材料の例
FB-B3	600	DW-XXXX（スラグ系FCW）
		MG-XXX、MX-XXXX（メタル系FCW）

開先と溶接の推奨条件

姿勢	項目	推奨条件	許容範囲	開先形状	ワイヤ種類と径	推奨条件				
						姿勢	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	
下向 立向上進	開先角度 θ	45°	±5°		DW-XXXX 1.2mmφ	全姿勢	180	22	15以下	
	ルートギャップ	G	5mm				±2mm	~220		~26
	ルート面	R	0				+2mm	~240		~28
横向	目違い	M	0	+2mm		MX-XXXX 1.2mmφ	下向 横向	200	24	20以下
	開先角度 θ	45°	±5°	~240				~28		
	ルートギャップ	G	5mm	±2mm				~240	~28	
	ルート面	R	0	+2mm	MG-XXX 1.2mmφ	立向上進 下向 横向	120	16	20以下	
	目違い	M	0	+2mm			~170	~21		
		R	0	+2mm			200	25		

溶接作業の要点

- ①高電流、高速度での溶接は高温割れが発生することがあります。溶接条件に留意してください。
- ②溶接中断の場合、クレータ部に欠陥を生じ易いので、グラインダ、ガウジングなどで欠陥部を除去後に、ビードを継いでください。

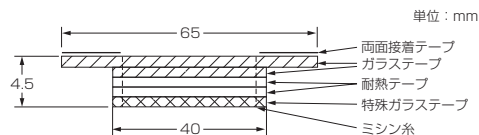
適用例

造船のデッキ、ボトム、側外板、橋梁の鋼床板・箱桁など

FAMILIARC™ FR-B

概要

複数のガラス製テープで構成された裏当て材です。両面テープで仮止めした後、当て金（アルミ板）とマグネットで固定します。本品を使用する片面溶接法をFRB法と呼び、主にマグ溶接で用いられます。



特長

- ①柔軟性に富み、円周継手や目違い・板厚差のある継手に順応性が優れます。
- ②美しい裏ビード外観が得られます。
- ③軽量です。(200g/m)
- ④切断できるので無駄がありません。

組合せ材料

品名	標準長さm	組合せ材料の例
FR-B3	15	MG-50, MG-50T

開先と溶接の推奨条件

姿勢	項目	認明	推奨条件	許容範囲	開先形状	ワイヤ種類と径	推奨条件			
							姿勢	電流 A	電圧 V	速度 cm/min
下向 立向 上進	開先角度 θ		45°	±5°		MG-XXX 1.2mmφ	下向 横向 立向 上進	200	25	20以下
	ルートギャップ G		5mm	±2mm				~240	~29	
	ルート面 R		0	1mm(max.)						
	目違い M		0	3mm(max.)						
横向	開先角度 θ		45°	±5°		MG-XXX 1.2mmφ	下向 横向 立向 上進	200	16	20以下
	ルートギャップ G		5mm	±2mm				~240	~21	
	ルート面 R		0	1mm(max.)						
	目違い M		0	3mm(max.)						

溶接作業の要点

- ①当て金の加圧が強過ぎる場合、良好な裏ビードが得られない場合があります。軽く押し当てる程度に留めてください。
- ②高電流、高速度の溶接は高温割れを発生することがあります。溶接条件に留意してください。
- ③溶接中断の場合、クレータ部に欠陥を生じ易いので、グラインダ、ガウジングなどで欠陥部を除去後に、ビードを継いでください。

適用例

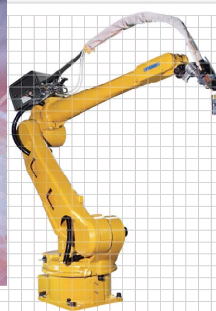
パイプ、タンクなどの円周継手、造船の曲がり外板など

溶接システム・溶接機・機器

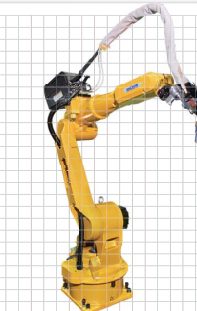
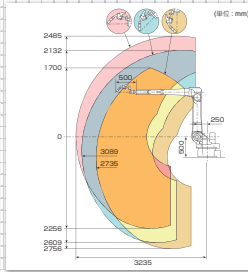
13

- **ARCMAN™**
- **REGARC™**
- 鉄骨溶接ロボットシステム
- 建設機械向け溶接システム
- 橋梁・水門向け溶接システム
- 鉄道車両向け溶接システム
- 各種一般溶接システム
- **SENSARC™**
- 建設機械向け溶接プロセス
大電流MAGプロセス
- **ARCMAN™** 周辺機器
- **ARCMAN™** PRODUCTION SUPPORT
- **ARCMAN™** Off-line Teaching System
- 機器
SEGARC™ 2Z、**SESLSA™** SG-3、PICOMAX-2Z
- 小型可搬型溶接ロボット 石松™

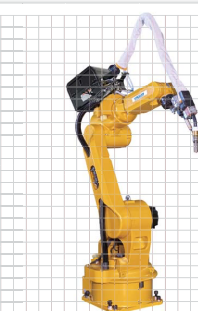
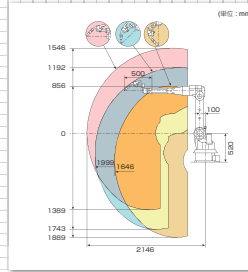
ARCMAN™ シリーズ機種構成



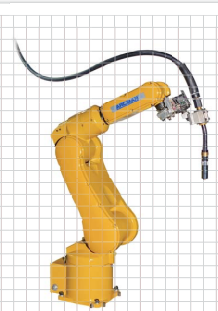
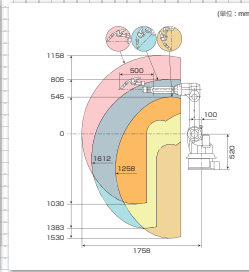
大型溶接ロボット：
ARCMAN™ A80



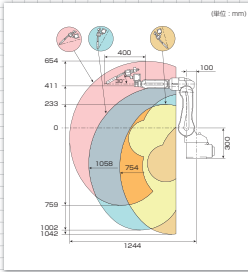
中型溶接ロボット：
ARCMAN™ A60




小型溶接ロボット：
ARCMAN™ A40



超小型溶接ロボット：
ARCMAN™ A30/A30S



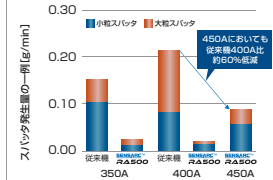
SENSARC™ RA500 高効率溶接を追求し、より高品質に、より使いやすく



100%使用率を拡大

- 400A超の大電流域の出力特性を一新しました。
- 安定した低スパッタ溶接により、溶接工程の時間短縮が可能です。

スパッタ発生量比較一例



450Aに同じでも
従来の400Aに
約60%低減

ピークプレート溶接、ワイヤ径1.2mm、Ar+CO₂、CTWD25mm、J/Gsモード

100%
使用率

パルス
450A

定電圧
500A

400A 450A

コントローラ



教示ペンダント

- 従来の操作性を維持しつつ、使い勝手をさらに向上
- 初心者にも優しい、アイコン&タッチパネルによる直感的な入力
- 業界最軽量クラスにより、作業者の負担を軽減




リモート操作

- 各軸の操作キーはより直感的に操作を行えるよう、十字配置。

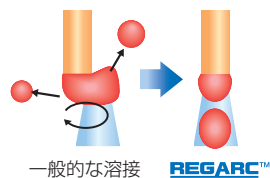
周辺軸操作

- 周辺装置の操作を行いやすくするよう、3軸分のキーを追加。

CB型コントローラ

REGARC™とは？

溶滴移行のイメージ



REGARC™ プロセスは
当社独自の電流・電圧波形制御により、左図の
ようにワイヤ先端に形成された溶滴を規則的かつ
スムーズに溶融池へ移行させる技術です。
グローブ移行においても規則的かつスムーズな
溶滴移行を実現しました（特許登録済）。

NEW : NEW **REGARC™** 対応ワイヤ

	400MPa級鋼	490MPa級鋼	550MPa級鋼	590MPa級鋼
柱・柱（ロボット周溶接） 角形鋼管	F NEW MG-50R(A) MG-50R(N)		T NEW MG-60R(A) MG-60R(N)	T MG-70R(N)
	F NEW MG-56R(A) MG-56R(N)			
柱・柱（ロボット周溶接） 円形鋼管	F NEW MG-50R(A) MG-50R(N)		T NEW MG-60R(A) MG-60R(N)	
		F NEW MG-56R(A) MG-56R(N)		

組立溶接推奨材料：F SE-50T

※溶接材料と鋼材との組合せによって施工条件が異なりますので、詳細は別途お問い合わせください。

REGARC™ 適用板厚

○コラム溶接 板厚9~40mm	○丸パイプ溶接 板厚9~40mm	○仕口溶接 板厚9mm~32mm(1mmピッチ),36,40,45,50mm
--------------------	---------------------	---

※上記以外のアプリケーションについても従来の定電圧モードでご使用いただけます。

REGARC™ 専用ワイヤ

- 炭酸ガス多層盛溶接に最適化したスラグ発生量・はく離性を有する。
- REGARC™**の当社独自技術に対応した優れた通電性、耐融着性、ワイヤ送給性。
- 従来の定電圧溶接でも適用可能です。

F **NEW** MG-50R(A) MG-50R(N):YGW11
F **NEW** MG-56R(A) MG-56R(N):YGW18
T **NEW** MG-60R(A) MG-60R(N):G 59J A 1 U C 3M1T
T MG-70R(N):G 69 A 2 U C N2M4T

※鋼材別の適用材料は当社までご確認ください。
※**NEW** MG-60R(A)、MG-60R(N)、MG-70R(N)はロボット型式認証の対象外です。
※商標を下記のように短縮表記しております。

FAMILIARC™ ⇒ F TRUSTARC™ ⇒ T



＜省スペース型コア・仕口兼用＞

特長

- ①低スパッタ
CO₂溶接とは思えない低スパッタ
- ②低ヒューム
従来比1/2
- ③時間短縮
タクトタイムを従来比10%短縮
(板厚22mm/400口コラム)

REGARC™ 鉄骨溶接システムを支える仲間



＜コア連結システム＞

- ①厚板No.1実績ロボット
ARC MAN™ MP/A60
- ②ロボット専用デジタル溶接機
SENSARC™ AB500/RA500
- ③チップ自動交換機
長時間運転をサポート
- ④ノズル自動交換機
非溶接時間を短縮サポート

施工レポート機能（オプション）

溶接中の条件を保存し、レポートとして出力

REGARC™ 搭載 鉄骨溶接ロボットシステムメニュー

- 省スペース型鉄骨コア・仕口兼用溶接システム（シングル溶接のみ）
- 鉄骨コア連結溶接システム（シングル・2アーク）
- 鉄骨柱大組立溶接システム（シングル・2アーク）
- 鉄骨天吊マルチワーク溶接システム（シングル溶接のみ）

※詳細は当社HPをご覧ください。



＜柱大組立システム＞

神鋼 溶接 鉄骨ロボットシステム

省スペース型鉄骨コア・仕口兼用溶接システム



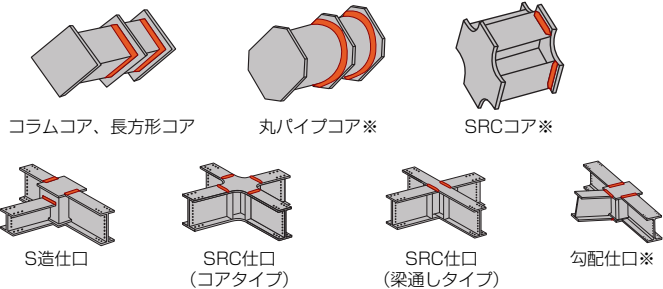
特長

- ①場所を取らない、且つ簡単操作
- ②長時間の無監視運転を実現
- ③多用途に使え高稼働率を実現

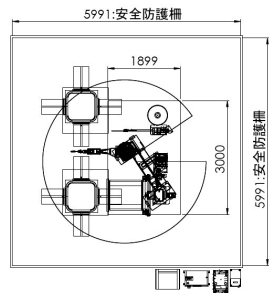
※REGARC™プロセスも利用できます。
386, 398ページ参照

溶接適用箇所

※オプション



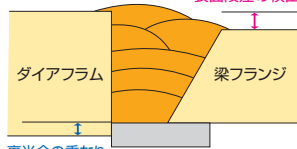
参考レイアウト図



表面段差センシングと溶落ち防止機能

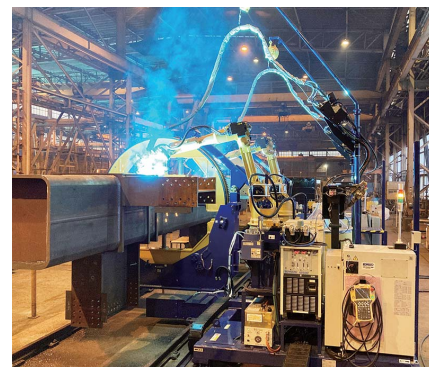
表面段差量に応じて溶接速度・電流・狙い位置・トーチ角度などを自動計算し溶接

表面段差の検出



裏当金の重なりに応じて溶接速度・電流などを自動計算し溶落ちを防止

鉄骨柱大組立溶接ロボットシステム (2アーク/シングル)



特長

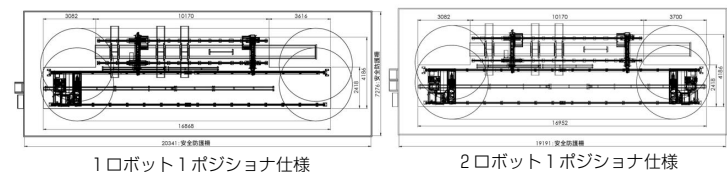
- ①溶接時間を大幅に短縮!
- ②板厚・径違いワークも、2サイズまで2アーク対応可能 (2アークシステム)
- ③スラグ除去装置(オプション)で、無監視連続運転を実現
- ④シングルから「2アークシステム」へ改造可能



※REGARC™プロセスも利用できます。
386, 398ページ参照

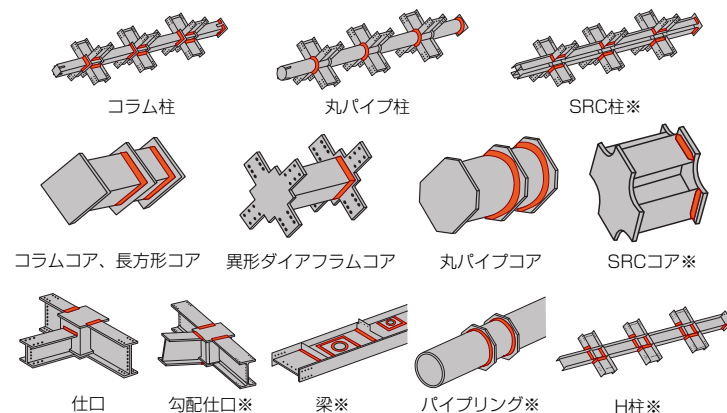
板厚・径違い柱 (模擬ワークによるイメージ)

参考レイアウト図



溶接適用箇所

※オプション



鉄骨コア連結溶接システム(2アーク/シングル)

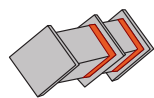


特長

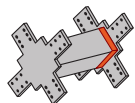
- ①溶接時間を大幅に短縮!
- ②板厚・径違いコラムも2サイズまで2アーク対応可能(2アークシステム)
- ③スラグ除去装置(オプション)で、無監視連続運転を実現
- ④シングルから「2アークシステム」への改造可能

※REGARC™プロセスも利用できます。
386, 398ページ参照

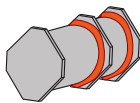
溶接適用箇所



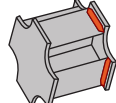
コラムコア、
長方形コア



異形ダイア
フラムコア



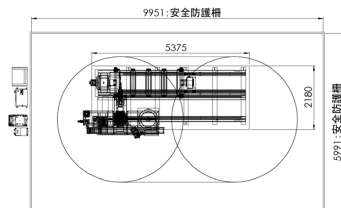
丸パイプコア



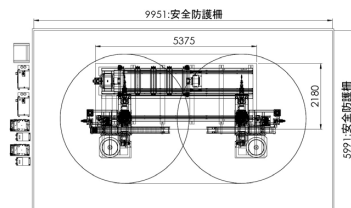
SRCコア※

※オプション

参考レイアウト図



シングル



2アークシステム

鉄骨天吊マルチワーク溶接システム



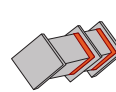
特長

- ①多用途に使い高稼働率を実現
- ②ワークデータの inputs は簡単
- ③各ワークを間断なく連続稼働

※REGARC™プロセスも利用できます。
386, 398ページ参照

溶接適用箇所

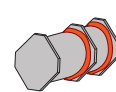
※オプション



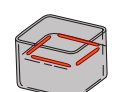
コラムコア



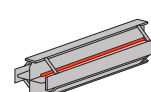
SRCコア



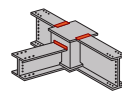
丸パイプコア



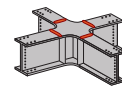
内ダイアフラム



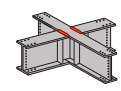
SRCシャフト



仕口



SRC仕口(コアタイプ)

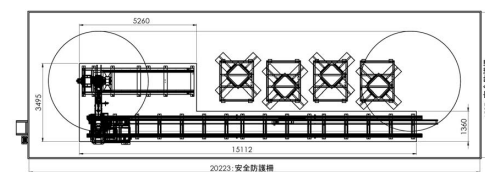


SRC仕口(梁通しタイプ)



勾配仕口※

参考レイアウト図



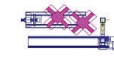
タイプS



タイプL (仕口ワーク: 6個)



タイプM (仕口ワーク: 3個)



タイプS (仕口ワーク: 2個)

鉄骨天吊梁溶接システム



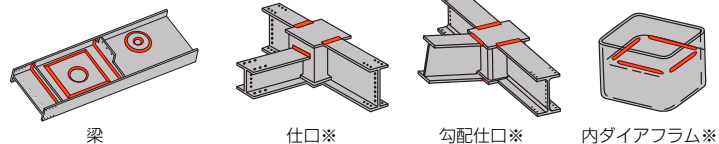
特長

- ① 回し溶接機能搭載
- ② 専用ポジションによる自動回転で、適用率アップ&時間短縮
- ③ 交互溶接機能でスチフナの熱ひずみ軽減
- ④ 回転補正機能で部材の回転ズレを補正
- ⑤ MX-Z200MPで低スパッタで美しいビード



回し溶接

溶接適用箇所



梁

仕口※

勾配仕口※

内ダイアフラム※

※オプション

<適用範囲>

適用箇所	サイズ
梁ウェブ×スチフナ	梁成400~1200mm ※梁成1200mm対応はオプション 床置きの場合は1400mmまで可能
梁フランジ×スチフナ	梁成400~800mm ポジション使用時のみ回し可能
梁ウェブ×補強プレート	梁フランジ間距離100mm~
ポジション搭載可能荷重	3000kg

導入効果の一例

(運転時間) スチフナSP×3枚×両面+補強プレートPL×3枚×片面

梁サイズ	SP	PL	脚長	運転時間	アークタイム(率)	半自動(率)
1200mm×400mm×19mm×32mm	16t	16t	12mm	04 : 14 : 24	03 : 05 : 24 (72.9%)	10 : 17 : 54 (30.0%)
1000mm×400mm×16mm×28mm	14t	14t	10mm	03 : 07 : 54	01 : 58 : 54 (63.3%)	06 : 36 : 12 (30.0%)
800mm×300mm×14mm×26mm	12t	12t	9mm	02 : 35 : 30	01 : 26 : 30 (55.6%)	04 : 48 : 12 (30.0%)

※運転時間、アークタイム、半自動の時間単位は(時間:分:秒)を表しています。
※梁サイズ1000、1200については床置きでの試算(梁フランジ×スチフナは適用対象外)

鉄骨天吊反転仕口溶接システム“ワンセットフル”



特長

- ① ワーク反転にクレーン不要
- ② 梁フランジ(表・裏)、梁ウェブを連続溶接
- ③ 入力項目少なく、簡単操作
- ④ ポジショナ追加で稼働率向上



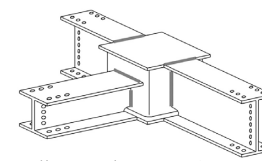
寸法入力画面

溶接適用箇所

<ワークサイズ>

項目	仕様
仕口高さ	300~800mm
大きさ	2400mm以下
ダイアフラム径	240~650mm
梁フランジ幅	100~400mm
段差寸法	ダイヤ上面~梁フランジ上面 ~t19 : 100mm以上 t22~ : ダイア板厚+120mm以上
質量	2.0t以下

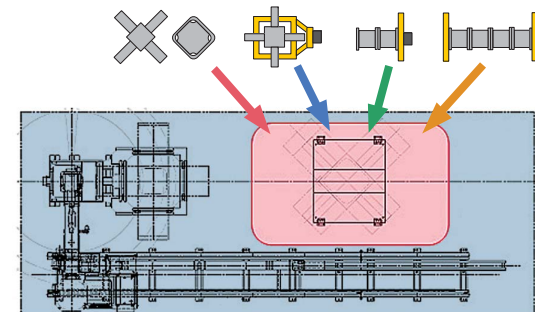
- ・ダイアフラム×梁フランジ
- ・梁ウェブ



※SRC仕口にも適用できます

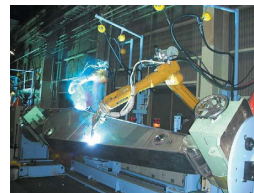
参考レイアウト図

- 各種ポジション追加により多種多様なワークに対応

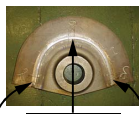


建設機械向け溶接システム

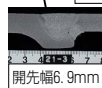
アームシステム



V型50度開先、多層盛3パス溶接



開先幅4.0mm



開先幅6.9mm



開先幅2.3mm

- 「開先幅広い機能」で開先幅にリアルタイムで追従・肉量をコントロールします。
- また、同機能はセンシングポイント数を削減し、タクトタイムを短縮します。

<システム構成例>

ロボット	ARCMAN™(中型機) 2式
移動装置	1軸(左右) 2式
ポジション	両持1軸(回転) 2,000kg
備考	開先幅広い機能

バケットシステム



- 協調制御でロボットとポジションが同期し美しいビードが得られます。また、教示ポイント数を減らします。
- 天吊式と周辺装置採用で、省スペースと共に高い適用率を実現します。ポジション昇降軸はワークのセット負荷を低減します。

<システム構成例>

ロボット	ARCMAN™(小型機)天吊 1式
移動装置	一体型 2軸(左右、前後)
ポジション	片持3軸(回転、傾斜、上下) 2,000kg

ベースフレーム溶接システム



<システム構成例>

ロボット	ARCMAN™(大型機) 2式
ポジション	片持5軸(走行、旋回、昇降、傾斜、回転) 2,000kg
備考	自動搬送装置、タンデム/シングル持替

ブームシステム



- 傾斜した長い溶接線に最適姿勢を取ると共に、タンデム溶接で高効率を実現します。
- 天吊式の周辺装置採用で省スペースを実現します。

<システム構成例>

ロボット	ARCMAN™(小型機)天吊 1式
移動装置	ポジション一体型 2軸(左右、前後)
ポジション	片両持3軸(回転、傾斜、上下) 4,000kg
備考	タンデム溶接(一体型トーチ)

スイングフレームシステム



- 4台で動作し、サイクルタイムを短縮します。
- 矢尻ウィーピングは立向き溶接を可能にし、ポジションとクランプを不要にしました。
- レーザーセンサはルートギャップの変動に対応します。

<システム構成例>

ロボット	ARCMAN™(中型機)天吊 4式
移動装置	2軸(左右、前後) 4式
備考	矢尻ウィーピング、レーザーセンサ

丸胴(旋回軸)システム



- タンデム溶接でサイクルタイムを40%削減しました。
- コントローラは操作簡便で、最適条件を作成し、滑らかに溶込みの良い溶接を実現します。
- 大型溶接ロボットは、移動装置を省くシステムを実現します。

<システム構成例>

ロボット	ARCMAN™(大型機) 1式
ポジション	片持2軸(回転、傾斜) 2,000kg
備考	タンデム溶接(2トーチ式)

橋梁・水門向け溶接システム

橋梁門型システム



- 2台によるツイン溶接で高能率を実現し、回し溶接部も美しく。
- 無監視連続運転が可能です。
- 専用ソフトがFLデータから動作データを作成し、事前に干渉チェックできます。



<回し溶接ビード外観>

<システム構成例>

ロボット	ARCMAN™(小型機) 2式
移動装置	門型3軸(左右、前後、旋回)
備考	橋梁自動プログラミングソフト、ITVカメラ

橋梁・水門システム



- 大型溶接ロボットを用い省スペースです。
- 2次元CADデータを3次元に変換し、ティーチングデータを自動的に作成可能です。

<システム構成例>

ロボット	ARCMAN™(大型機) 1式
移動装置	2軸(左右、前後)
備考	水門自動プログラミングソフト、ITVカメラ

鉄道車両向け溶接システム

台車枠システム



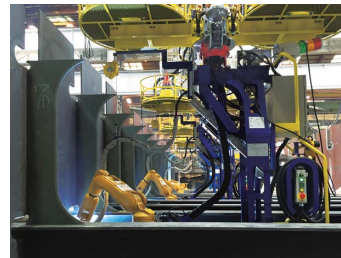
- 上下昇降ポジションが、上下昇降ポジションにより、ワークを低い位置で搭載できます。
- 協調制御と開先幅倣い機能が高品質な溶接を実現します。
- ARCMAN™ Off-line Teaching Systemは、ティーチングデータ作成を容易にします。

<システム構成例>

ロボット	ARCMAN™(中型機) 1式
移動装置	2軸(左右、前後)
ポジション	片持3軸(回転、傾斜、上下) 2,500kg
備考	ARCMAN™ Off-line Teaching System

各種一般溶接システム

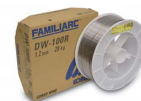
造船／大組立溶接システム



- 超小型ロボットによる狭いブロック内の溶接自動化。
- 3DCAD連係による自動プログラミングによりティーチング作業は不要。
- システム専用フラックス入りワイヤにより水平すみ肉と立向上進の作業性を両立。



A30S+ロボットキャリア



専用ワイヤ
FAMILJARC™ DW-100R

<システム構成例>

ロボット	ARCMAN™ A30S 1式
移動装置	ロボットキャリア

造船／ハッチカバー溶接システム



立向ビード外観

- ロングスパン仕様の移動装置・オフライン指示により大型部材に対応。
- ロボット3台による水平／立向溶接への適用による生産効率化。

プレス機械／フレームシステム



- 3次元CADデータとARCMAN™ Off-line Teaching Systemの組合せはティーチング作業を簡略化します。
- 小型タンデムトーチは、開先深さ80mmの溶接を実現し、溶接時間を大幅に短縮します。
- 溶着金属量は最大16kg/hrです。(実測)

<システム構成例>

ロボット	ARCMAN™(小型機) 1式
移動装置	3軸(左右、前後、上下)
備考	タンデム溶接(一体型トーチ) ARCMAN™ Off-line Teaching System

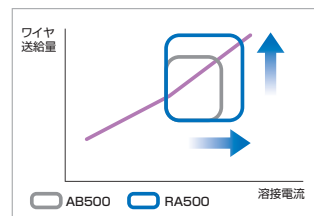


<タンデムトーチ>

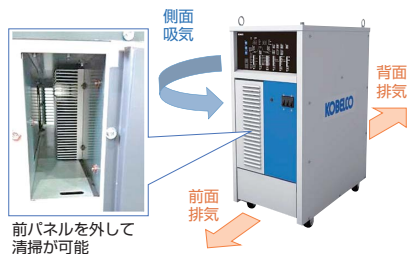


- ・ハイエンド新型溶接機
- ・従来機から性能と機能をアップグレード
- ・新しい出力制御による優れたアーク安定性
- ・構造の見直しによるメンテナンス性の向上

出力波形制御により **REGARC™** の電流範囲を拡大



●サイドフロー構造



●従来機との仕様比較

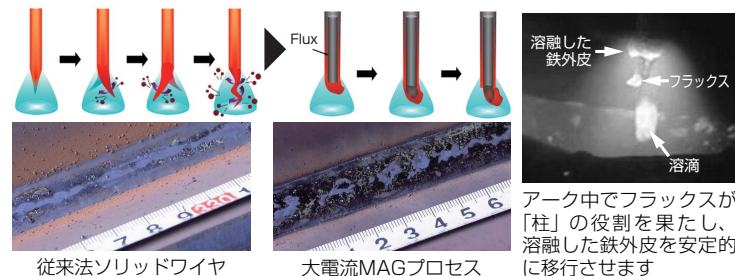
	RA500		AB500	
使用率	100%-500A DC-CV 100%-450A PULSE 60%-500A PULSE		90%-500A DC-CV 100%-400A PULSE 40%-500A PULSE	
外形寸法 質量	W363×D629×H810 (mm) 71kg		W370×D663×H685 (mm) 69kg	
運転条件	周囲温度 -10~40℃ 湿度 20~80%		同左	
制御	制御周期 Max.12.5μs フィードバックサンプリング周期 2MHz		制御周期 50μs フィードバックサンプリング周期 40kHz	
インターフェイス	ARCMAN™	EtherCATスレーブ	ARCMAN™	CANOpenスレーブ
	自動機	EtherNet/IPスレーブ アナログ接続		

建設機械向け溶接プロセス

大電流MAGプロセス

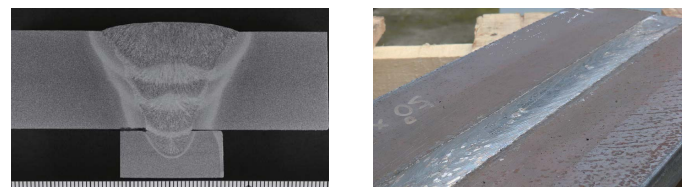
厚板向け 高能率&低スパッタ溶接プロセス

ソリッドワイヤではローテーティング移行となる大電流域に置いて、専用フラックス入りワイヤにより安定したスプレー移行となり、スパッタ発生量も従来法に比べ非常に少ない溶接法です。



高溶着速度を実現

従来シングル溶接法の2倍以上、従来タンデム溶接法に匹敵する高溶着速度を実現します。



突合せ溶接一例 25mmt 50°V GAP=5mm

1パス目 : 460A-200mm/min (溶着速度: 12kg/hr)

2-4パス目: 550A-250mm/min (溶着速度: 16kg/hr)

専用フラックス入りワイヤ

FAMILIARC™ MX-A100D

大電流溶接用のフラックス設計により、耐塞素性やスラグ生成などを最適化した専用ワイヤです。



最適化パルス並列出力

SENSARC™ RA500

専用フラックス入りワイヤに適した特殊パルスを開発。並列運転による大出力かつ緻密な制御によりアーク安定性に優れた大電流溶接を実現します。



ARCMAN™ 周辺機器

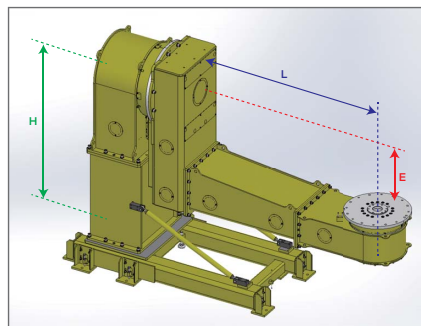
ARCMAN™ 導入効果を最大限に発揮させるには周辺機器が必要です。ポジションナ、移動装置、クランプ治具などの多様な機器を用意しています。適用されるワークに合わせた簡易な仕様からFMSラインまで、お客様のニーズに合わせて製作致します。設置場所を取らない天吊り型のシステムもご用意しています。

標準ポジションナ・移動装置例

特長

- 再生時の最高速度を当社従来比1.3倍以上にアップ
- タンDEM溶接、大電流MAGプロセスにも対応
- 回転軸は中空穴付構造でケーブル、油圧ホースなどを配線可能
- スリッピング、ロータリージョイントもオプションで追加可能
- ロボット同様の精密制御用減速機を採用し、高精度の位置決めを確保
- 高上げ台やバック台位置を選択でき、最適レイアウトを実現
- 左/右勝手違いにも対応

片持2軸ポジションナ (500/1500/3000kg)



■K2-500EL(500kg仕様) 寸法組合せ一覧 (単位:mm)

H寸法	L寸法	E寸法
1000	850/1200	300
1100	850/1200	300/400

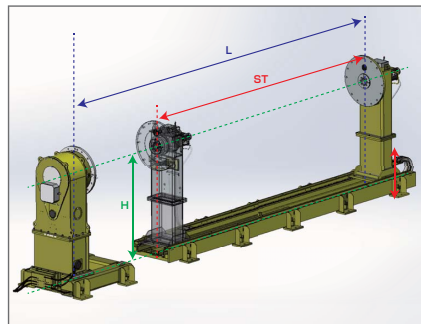
■K2-1500EL(1500kg仕様) 寸法組合せ一覧 (単位:mm)

H寸法	L寸法	E寸法
1000	1000/1250/1500	250
1250	1000/1250/1500	250/500
1500	1000/1250/1500	250/500/750

■K2-3000EL(3000kg仕様) 寸法組合せ一覧 (単位:mm)

H寸法	L寸法	E寸法
1000	1000/1250/1500/1750/2000	250
1250	1000/1250/1500/1750/2000	250/500
1500	1000/1250/1500/1750/2000	250/500/750
1750	1000/1250/1500/1750/2000	250/500/750
2000	1000/1250/1500/1750/2000	250/500/750

両持1軸ポジションナ (1500/3000kg)



■R1-1500EL(1500kg仕様) 寸法組合せ一覧 (単位:mm)

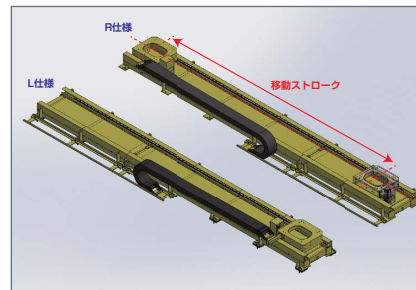
H寸法	ST寸法	L寸法(下記※に参照)
1000	1000/2000/3000/4000	2000~5000
1250	1000/2000/3000/4000	2000~5000
1500	1000/2000/3000/4000	2000~5000

■R1-3000EL(3000kg仕様) 寸法組合せ一覧 (単位:mm)

H寸法	ST寸法	L寸法(下記※に参照)
1000	1000/2000/3000/4000	2000~7000
1250	1000/2000/3000/4000	2000~7000
1500	1000/2000/3000/4000	2000~7000

※L寸法は500mmピッチ

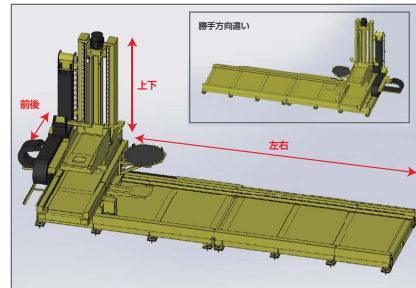
左右 (前後) 移動装置



■移動ストローク組み合わせ一覧 (単位:mm)

ストローク	R仕様	L仕様
1000	○	○
2000	○	○
3000	○	○
4000	○	○
5000	○	○
6000	○	○
7000	○	○
8000	○	○
9000	○	○
10000	○	○

上下・左右・前後移動装置



■移動ストローク 寸法組合せ一覧 (単位:mm)

左右軸	寸法組合せ一覧	
	前後軸	上下軸
3000	1000/1500	1000/1500/2000
4000	1000/1500	1000/1500/2000
5000	1000/1500	1000/1500/2000
6000	1000/1500	1000/1500/2000

天吊/左右・前後移動装置



■移動ストローク 寸法組合せ一覧 (単位:mm)

設置形態	寸法組合せ一覧	
	左右軸	前後軸
支柱なし	2000	1500/2000/2500
	3000	1500/2000/2500
支柱あり	4000	1500/2000
	6000	1500/2000

※上記以外にもご要望に応じて各種対応が可能

ARCMAN™ PRODUCTION SUPPORT

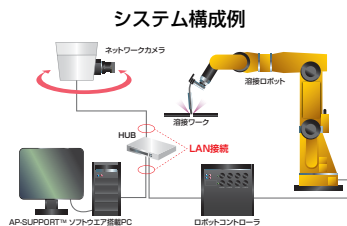
ARCMAN™の生産見える化を実現、DX推進ソフトウェア

概要

生産管理情報を収集し、安定生産を阻害する要因を抽出して、現場の「見える化」を実現します。

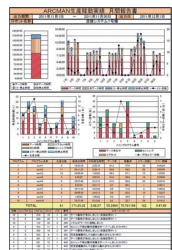
特長

- ①生産見える化：データ集計作業ゼロ
- ②生産解析支援：稼働率向上
- ③安全作業支援：安全性向上



●生産モニタ

生産レポート出力機能



- ・稼働実績をまとめたレポートによりシステム健全性を把握できます。
- ・エラー発生箇所ランキングを出力します。発生頻度の高い一時停止の原因を特定します。

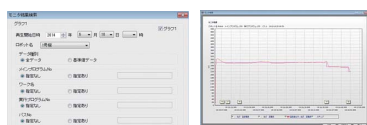
教示データ変更履歴
教示プログラムやパラメータの変更履歴を表示します。教示ミスによるトラブル原因特定、復旧が可能です。

変更日時	変更者	変更内容	変更理由
2014/11/10	山田 太郎	プログラム修正	エラー発生
2014/11/10	山田 太郎	パラメータ調整	動作改善
2014/11/10	山田 太郎	プログラム修正	エラー発生
2014/11/10	山田 太郎	パラメータ調整	動作改善
2014/11/10	山田 太郎	プログラム修正	エラー発生
2014/11/10	山田 太郎	パラメータ調整	動作改善
2014/11/10	山田 太郎	プログラム修正	エラー発生
2014/11/10	山田 太郎	パラメータ調整	動作改善

●アークモニタ

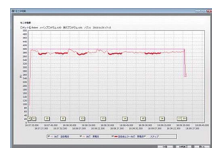
溶接情報グラフ表示

溶接電流、アーク電圧、ワイヤ送給負荷、センシング補正量などをグラフ表示します。教示プログラム情報と溶接データがリンクし、簡単に検索が可能です。



エラー判定

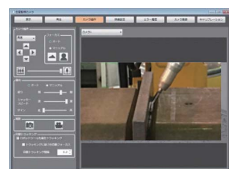
溶接電流、アーク電圧、ワイヤ送給負荷が正常であるか、エラー判定します。教示溶接不良の原因推定に活用が可能です。



●ARCMAN™ View

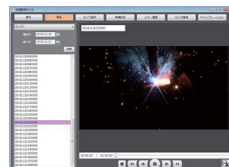
カメラ機能

トーチの動きに自動的にカメラが追従し、ARCMAN™の生産を撮影・録画します。生産情報とリンクすることで、データのみでは分からない一時停止や溶接不良発生の瞬間を動画で確認でき、トラブルを容易に追跡することが可能です。



センシングリモート

ロボットをインチャング中にワイヤ接触を検出することで動作を停止します。カメラ映像を見ながらのロボット先端位置決めを支援することで、安全な位置からの高所作業や、安全柵外からの操作による作業の効率化が可能です。



ARCMAN™ Viewはオプション機能です。

ARCMAN™ Off-line Teaching System

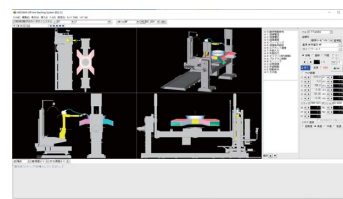
オフライン教示システム

概要

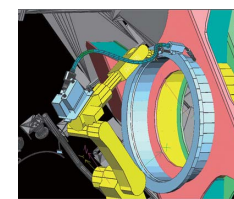
実機操作が不要で、パソコン上で安全、簡単に教示が行えます。ティーチング作業の豊富な経験に基づき、優れた機能、操作性、能率性を備えています。

特長

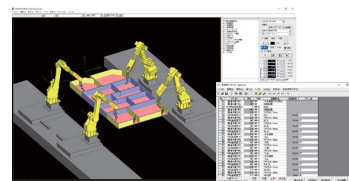
- 最大4種類の視点から確認できます。
グラフィック画面で複数視点から図示を確認するので、教示作成時の姿勢や干渉確認が容易に行えます。
- 同時シミュレーションが可能です。
教示・再生時に4台までのロボット間の干渉有無・ニアミス有無をチェックできます。
- ツールを多数搭載
シフト、ミラーシフト、ツールシフト、周辺軸シフトなどティーチングデータを編集する実用的かつ使いやすいツールを多数用意しております。
- 溶接プログラム自動生成、派生プログラム生成機能
溶接線を選択後、トーチ角度や周辺装置の位置などを含めた溶接プログラムを自動生成できます。
- ケーブルシミュレーション
ケーブルをシミュレートすることにより、ケーブルの絡まりや伸びきりを確認することが可能です。
- 英語版、中国語版もございます。



ソフト画面



ケーブルシミュレーション図



派生プログラム生成機能

サンプル画面

※詳細は当社HPをご覧ください。 [神鋼 溶接 ロボットシステム](#)

SEGARC™ 2Z

概要

立向高能率溶接を実現する可搬型エレクトロガスアーク溶接装置。

特長

- 溶着速度が大きく高能率。(380A使用時)
- 小型軽量で、取り付けが簡単です。
- ワイヤ突出し長さを一定に保つよう、台車上昇を自動制御します。
- レールは左側/右側へ組替え可能です。
- オシレート装置（別売）により、ウィーピング動作を加えると、板厚65mmまで適用可能となります。
- 台車の着脱はレール途中でもできます。

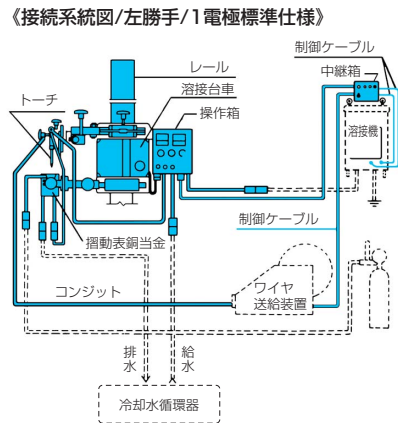
適用箇所

- 適用板厚：9～25mm (32mm)
- 適用材質：軟鋼～590MPa級高張力鋼

溶接材料例

FAMILIARC™ DW-S43G

※適用溶接機については当社へお問い合わせください



※色付き部分がSEGARC™ 2Zの範囲です。

SEGARC™ 2Zの代表的な適用例

業種	適用箇所	継手の特性			
		姿勢	開先	板厚 mm	鋼種
造船	船側外板・バルクヘッド バルク・キャリアのホッパー	立向	∨	11～20	軟鋼
		45°下向		15～20	
橋梁	ボックス桁のウェブ I型プレート・ガーダのウェブ	立向	∨	9～25	490MPa級HT 590MPa級HT
		立向	∨	9～16	
産業機械	プレスフレーム	立向	すみ肉	19(脚長)	軟鋼
貯槽	穀物用サイロ	立向	∨	9	//
鉄構	導水管水圧鉄管 大径パイプのシーム 海水淡水化装置構造部材	立向	∨	16～25	軟鋼
		立向	∨	25	
		立向	すみ肉	16(脚長)	

SESLA™ SG-3

概要

立向高能率溶接を実現し、デジタル化による自動化、脱技能を進めた、エレクトロスラグ溶接/エレクトロガスアーク溶接兼用装置。

特長

SESLA™法（エレクトロスラグ溶接）と**SEGARC™**法（エレクトロガスアーク溶接）の両方が溶接可能

● SESLA™法

- ・低スパッタ、低ヒューム、アーク光なしでシールドガスが不要なエレクトロスラグ溶接が可能
- ・フラックス自動投入でスラグ溶深さを制御し、安定した長尺の溶接を実現
- ・オシレートストローク拡張により適用板厚を拡大

● SEGARC™法

- ・実績が豊富なSEGARC™法での特長を踏襲し、様々な技能レス化が可能
- 装置機能
 - ・ワイヤの突出し長さを一定に保つよう、台車上昇を自動制御
 - ・自動開先装置や推奨溶接条件読み出しなどの作業負荷軽減、技能レス化を実現する機能を搭載
 - ・溶接中のデータを自動記録、トレーサビリティが可能

適用箇所

- 適用板厚：16～80mm (**SESLA™**)、9～65mm (**SEGARC™**)
- 適用材料：軟鋼～490MPa級高張力鋼 (**SESLA™**)、軟鋼～590MPa級高張力鋼(**SEGARC™**)

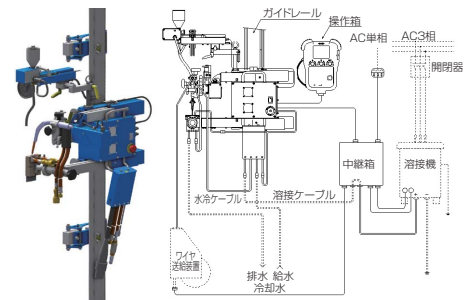
溶接材料例

● SESLA™

ワイヤ：ES-X55E
フラックス：EF-4
裏当て材：KL-4

● SEGARC™

ワイヤ：DW-S43G
裏当て材：KL-4



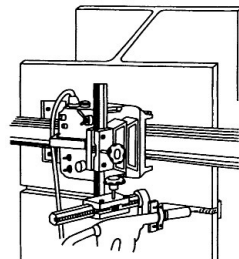
PICOMAX-2Z

概要

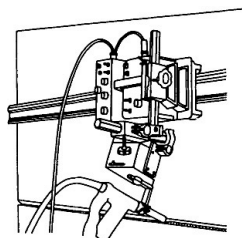
可搬型自動溶接装置。

特長

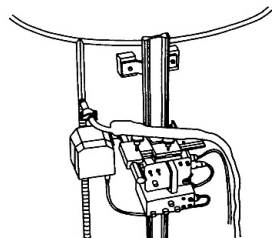
- 小型軽量で手軽に自動化できます。全質量は17.5kgです。
- 突合せ・すみ肉に適した半楕円ウィービング動作で、継手品質が向上します。
- 曲がりレールで、曲線部にも対応できます。
- レール途中での着脱が可能です。
- AC100Vで動作します。



(裏当て金ありの横向溶接例)

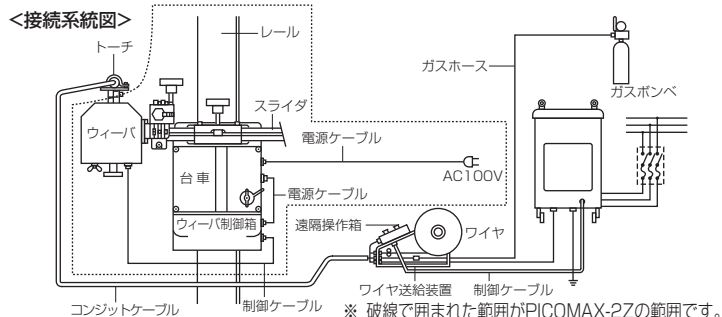


(横向片面溶接例)



(タンクの立向溶接例)

<接続系統図>

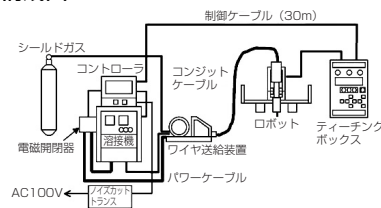


小型可搬型溶接ロボット 石松™



70ストローク・90ストローク・110ストローク

構成図



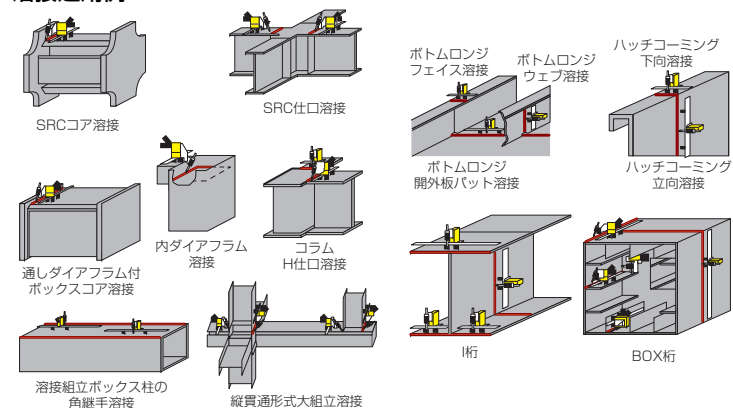
概要

鉄骨・橋梁・造船など様々な用途に対応できる
小型可搬型溶接ロボット

特長

- ① 約6kgと軽量な可搬型、セッティングも簡単なので工場から現場までさまざまな作業場所で適用できます。
- ② 溶接姿勢は下向から、横向・立向・すみ肉などが可能です。
- ③ フルオート機能（全自動センシング）で面倒な入力作業が不要です。
- ④ 溶接条件を自動演算し、ギャップ変動にも対応。

溶接適用例



適用溶接材料例 * 当該材料の紹介は () 内のページにて

- ・鉄骨 ソリッドワイヤ：[F MG-50R \(90ページ\)](#)、[F MG-56R \(95ページ\)](#)
フラックス入りワイヤ：[F DW-50V \(80ページ\)](#)
- ・造船 フラックス入りワイヤ：[F MX-100ER \(82ページ\)](#)

※仕様詳細はコベルコROBOTiX第二事業部（長崎）までお問い合わせください。
TEL 095-846-1576

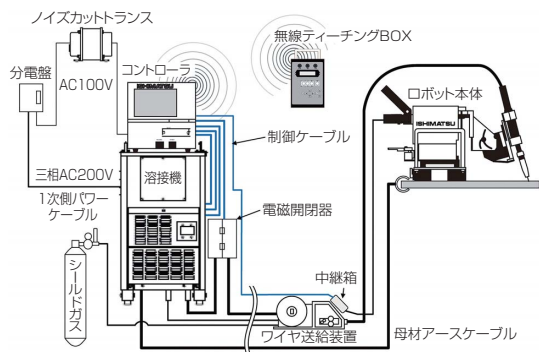
小型可搬型溶接ロボット ケーブルレス 石松™



特長

- ①通信距離30mと広い範囲をカバー
 - ②最大8時間（フル充電時）の連続使用が可能
 - ③ケーブル重量を5kg削減、さらに搬入出・設置作業がラクラク
 - ④これまでの石松™と同じ機能・認証を有します。
- ※仕様詳細はコベルコROBOTiX第二事業部（長崎）までお問い合わせください。TEL 095-846-1576

構成図



主な仕様

型式	項目	仕様	
IR-700WL	無線チャージングBOX	重量	1.3kg
		サイズ	W150×H275×D77.5（突起物含む）
		通信距離	30m（見通し有り状態での実績） ※使用環境によって変わります。
		周波数	1,216MHz帯
		連続時間	8時間（フル充電時） ※使用状況で変わります。
		充電時間	4時間
		周囲温度	0～40℃
	コントローラ	無線器内蔵タイプ	
	ロボット	これまでの石松™と共通	

*ロボット一式に溶接機は含まれておりません。別途ご準備ください。

REGARC™ プロセス搭載 石松™

概要

小型可搬型溶接ロボット 石松™ と革新的低スパッタプロセスREGARC™ が合体、仕口溶接の自動化・高品質化を実現します。



- *専用ワイヤ：F MG-50R(N)、F MG-56R(N)、T MG-60R(N)
- *ケーブルレスには対応しておりません。

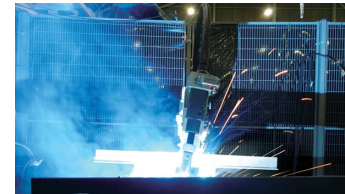
特長

ノズル清掃頻度および後処理時間を削減し、ヒューム低減により作業環境を改善します（試験室データのため実際とは効果が異なる場合がございます）

●溶接作業中のスパッタ・ヒューム発生状況

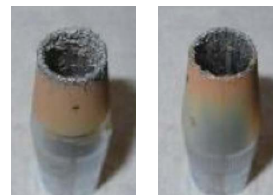


通常の炭酸ガスアーク溶接



REGARC™

●ノズルへのスパッタ付着状況



定電圧
（板厚19mm 4層5パス溶接後）

* REGARC™ プロセスの詳細は386ページを参照してください。

当社HPおよびYouTubeにて、REGARC™ プロセス搭載 石松™ を映像で紹介しています。



※仕様詳細はコベルコROBOTiX第二事業部（長崎）までお問い合わせください。TEL 095-846-1576

材料規格

- JIS
- AWS
- 溶接材料の分類について
- 船級協会溶接材料規格

14

規格目次

1. JIS

・ JIS Z 3211:2008 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒	414
・ JIS Z 3214:2012 耐候性鋼用被覆アーク溶接棒	420
・ JIS Z 3221:2021 ステンレス鋼被覆アーク溶接棒	422
・ JIS Z 3223:2010 モリブデン鋼及びクロムモリブデン鋼用被覆アーク溶接棒	426
・ JIS Z 3224:2010 ニッケル及びニッケル合金被覆アーク溶接棒	430
・ JIS Z 3225:2007* 9%ニッケル鋼用被覆アーク溶接棒	432
・ JIS Z 3252:2012 鋳鉄用被覆アーク溶接棒、ソリッドワイヤ、溶加棒及びフラックス入りワイヤ	432
・ JIS Z 3232:2009 アルミニウム及びアルミニウム合金の溶加棒及び溶接ワイヤ	434
・ JIS Z 3251:2006* 硬化肉盛用被覆アーク溶接棒	436
・ JIS Z 3312:2009 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用のマグ溶接及びミグ溶接ソリッドワイヤ	438
・ JIS Z 3313:2009 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ	444
・ JIS Z 3315:2012 耐候性鋼用のマグ溶接及びミグ溶接用ソリッドワイヤ	448
・ JIS Z 3316:2017 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼のティグ溶接用ソリッド溶加棒及びソリッドワイヤ	450
・ JIS Z 3317:2011 モリブデン鋼及びクロムモリブデン鋼用ガスシールドアーク溶接溶加棒及びソリッドワイヤ	454
・ JIS Z 3319:2007* エレクトロガスアーク溶接用フラックス入りワイヤ	458
・ JIS Z 3320:2012 耐候性鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ	460
・ JIS Z 3321:2021 溶接用ステンレス鋼溶加棒、ソリッドワイヤ及び鋼帯	462
・ JIS Z 3323:2021 ステンレス鋼アーク溶接フラックス入りワイヤ及び溶加棒	464
・ JIS Z 3326:2007* 硬化肉盛用アーク溶接フラックス入りワイヤ	468
・ JIS Z 3332:2007 9%ニッケル鋼用ティグ溶加棒及びソリッドワイヤ	470
・ JIS Z 3333:2007* 9%ニッケル鋼用サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ及びフラックス	470
・ JIS Z 3334:2017 ニッケル及びニッケル合金溶接用溶加棒、ソリッドワイヤ及び帯	472
・ JIS Z 3335:2014 ニッケル及びニッケル合金アーク溶接フラックス入りワイヤ	474
・ JIS Z 3351:2012 炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ	476
・ JIS Z 3352:2017 サブマージアーク溶接及びエレクトロスラグ溶接用フラックス	478

・ JIS Z 3183:2012 炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶着金属の品質区分	480
・ JIS Z 3353:2013 軟鋼及び高張力鋼用エレクトロスラグ溶接ワイヤ並びにフラックス	484

* ※印は追補 1

2. AWS

** ・ AWS A5. 1-2012 炭素鋼用被覆アーク溶接棒	486
** ・ AWS A5. 4-2012 ステンレス鋼被覆アーク溶接棒	488
** ・ AWS A5. 5-2014 低合金鋼用被覆アーク溶接棒	490
** ・ AWS A5. 9-2012 ステンレス鋼ワイヤ及び溶加棒	494
** ・ AWS A5. 10-2017 アルミニウム及びアルミニウム合金ワイヤ及び溶加棒	496
** ・ AWS A5. 11-2018 ニッケル及びニッケル合金被覆アーク溶接棒	498
** ・ AWS A5. 14-2018 ニッケル及びニッケル合金ワイヤ及び溶加棒	500
** ・ AWS A5. 17-2019 炭素鋼用サブマージアーク溶接用ワイヤ及びフラックス	502
** ・ AWS A5. 18-2017 炭素鋼用ガスシールドアーク溶接用ワイヤ及び溶加棒	504
** ・ AWS A5. 20-2005 炭素鋼用フラックス入りワイヤ	506
・ AWS A5. 22-2012 ステンレス鋼フラックス入りワイヤ及びフラックス入り溶加棒	508
** ・ AWS A5. 23-2011 低合金鋼用サブマージアーク溶接用ワイヤ及びフラックス	510
** ・ AWS A5. 28-2020 低合金鋼用ガスシールドアーク溶接用ワイヤ及び溶加棒	512
** ・ AWS A5. 29-2020 低合金鋼用フラックス入りワイヤ	514
** ・ AWS A5. 34-2018 ニッケル合金フラックス入りワイヤ	516

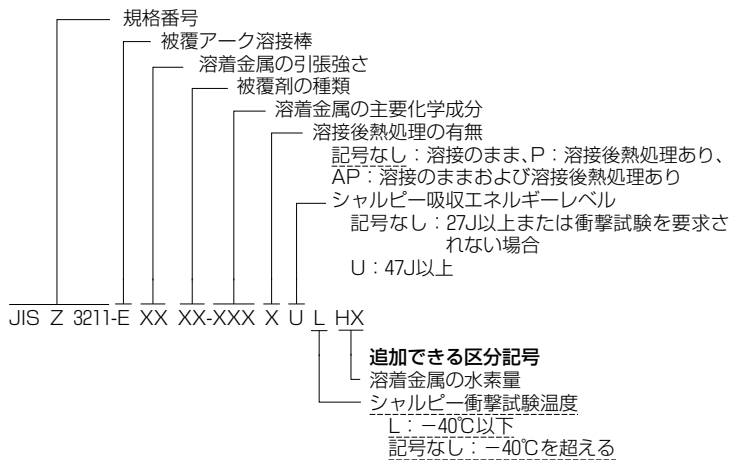
**印のある規格はA5. XXMが制定されております。

1. 材料規格 (JIS抜粋)

軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒

(JIS Z 3211:2008)

溶接棒の種類の記事の付け方



製品の呼び方

製品の呼び方は、溶接棒の種類、棒径および長さによる。

例1 E4303-4.0-450
溶接棒の種類 棒径 長さ
43：引張強さが430MPa以上
03：被覆剤がライムチタニヤ系

例2 E5516-N7 AP U L H5-5.0-400
溶接棒の種類 棒径 長さ
55：引張強さが550MPa以上
16：被覆剤が低水素系
-N7：主要化学成分
AP：溶接後熱処理が溶接のまま、および溶接後熱処理あり
U：吸収エネルギーが47J以上
追加記号
L：衝撃試験温度が-40℃以下
H5：水素量 5 mL / 溶着金属100g以下

溶着金属の引張強さの記号

単位 MPa

記号	引張強さ	記号	引張強さ
43	430以上	62	620以上
49	490以上	69	690以上
55	550以上	76	760以上
57	570以上	78	780以上
59	590以上	-	-

被覆剤の種類の記事

記号	被覆剤の系統	溶接姿勢 ^{a)}	電流の種類 ^{b)}
03	ライムチタニヤ系	全姿勢 ^{c)}	ACおよび/またはDC(±)
10	高セルロース系	全姿勢	DC(+)
13	高酸化チタン系	全姿勢 ^{c)}	ACおよび/またはDC(±)
16	低水素系	全姿勢 ^{c)}	ACおよび/またはDC(+)
18	鉄粉低水素系	全姿勢 ^{c)}	ACおよび/またはDC(+)
19	イルミナイト系	全姿勢 ^{c)}	ACおよび/またはDC(±)
20	酸化鉄系	PAおよびPB	ACおよび/またはDC(-)
24	鉄粉酸化チタン系	PAおよびPB	ACおよび/またはDC(±)
28	鉄粉低水素系	PA、PBおよびPC	ACおよび/またはDC(+)
40	特殊系(規定なし)	製造業者の推奨	
48	低水素系	全姿勢 ^{d)}	ACおよび/またはDC(+)

注 a) 溶接姿勢は、JIS Z 3011による。PA 下向、PB 水平すみ肉、PC 横向

b) 電流の種類に用いている記号の意味は、次による。

AC：交流、DC(+)：棒プラス、DC(-)：棒マイナス

DC(±)：棒プラスおよび棒マイナス

c) 立向姿勢は、PF(立向上進)が適用できるものとする。

d) 立向姿勢は、PG(立向下進)が適用できるものとする。

軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒

(JIS Z 3211:2008) (続き)

溶着金属の主要化学成分の記号

単位 % (質量分率)

記号	主要化学成分の公称レベル			
	Mn	Ni	Cr	Mo
-N1	-	0.5	-	-
-3N3	1.5	1.5	-	-
-N5	-	2.5	-	-
-N7	-	3.5	-	-
-N1M1	-	0.5	-	0.2
-N5M1	-	2.5	-	0.2
-N5M4	-	2.5	-	0.6
-N3CM1	-	1.5	0.2	0.2
-N4CM2	-	1.8	0.3	0.4
-G ^{a)}	-	-	-	-

注 a) 受渡当事者間の協定による。

溶着金属の機械的性質 (一例)

溶接棒の種類		引張試験			衝撃試験
記号	溶接後熱処理の有無の記号	引張強さ MPa	耐力 MPa	伸び %	試験温度 ℃
E4303	記号なし, P, AP	430以上	330以上	20以上	0
E4310	記号なし, P, AP	430以上	330以上	20以上	-30
E4313	記号なし, P, AP	430以上	330以上	16以上	-
E4316	記号なし, P, AP	430以上	330以上	20以上	-30
E4319	記号なし, P, AP	430以上	330以上	20以上	-20
E4340	記号なし, P, AP	430以上	330以上	20以上	0
E4916	記号なし, P, AP	490以上	400以上	20以上	-30
E4924	記号なし, P, AP	490以上	400以上	16以上	-
E4928	記号なし, P, AP	490以上	400以上	20以上	-30
E4948					
E4910-P1	記号なし, P, AP	490以上	420以上	20以上	-30
E5510-P1	記号なし, P, AP	550以上	460以上	19以上	-30
E6216-N1M1	記号なし, P, AP	620以上	530以上	15以上	-20
E6218-N1M1					
E6916-N3CM1	記号なし	690以上	600以上	14以上	-20
E7816-N4CM2	記号なし	780以上	690以上	13以上	-20
E4916-N1	記号なし, P, AP	490以上	390以上	20以上	-40
E5516-3N3	記号なし, P, AP	550以上	460以上	17以上	-50

軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒

(JIS Z 3211:2008) (続き)

溶着金属の化学成分 (一例)

単位 % (質量分率)

溶接棒の種類		化 学 成 分 ^{b)}									
記 号 ^{a)}	溶接後熱処理の有無の記号	C	Si	Mn		P	S	Ni	Cr	Mo	その他
E4303	記号なし, P, AP	0.20以下	1.00以下	1.20以下		—	—	0.30以下	0.20以下	0.30以下	V:0.08以下
E4310											
E4313											
E4316											
E4319	記号なし, P, AP	0.20以下	1.00以下	1.20以下		—	—				
E4340	記号なし, P, AP	—	—	—		—	—	—	—	—	—
E4916	記号なし, P, AP	0.15以下	0.75以下	1.60以下		0.035以下	0.035以下	0.30以下	0.20以下	0.30以下	V:0.08以下
E4924	記号なし, P, AP	0.15以下	0.90以下	1.25以下		0.035以下	0.035以下				
E4928	記号なし, P, AP	0.15以下	0.90以下	1.60以下		0.035以下	0.035以下				
E4948											
E4910-P1	記号なし, P, AP	0.20以下	0.60以下	1.20以下		0.03以下	0.03以下	1.00以下	0.30以下	0.50以下	V:0.10以下
E6216-N1M1	記号なし, P, AP	0.12以下	0.80以下	0.70~1.50		0.03以下	0.03以下	0.30~1.00	—	0.10~0.40	—
E6218-N1M1	記号なし, P, AP	0.12以下	0.80以下	0.70~1.50		0.03以下	0.03以下	0.30~1.00	—	0.10~0.40	—
E6916-N3CM1	記号なし	0.12以下	0.80以下	1.20~1.70		0.03以下	0.03以下	1.20~1.70	0.10~0.30	0.10~0.30	—
E7816-N4CM2	記号なし	0.12以下	0.80以下	1.20~1.80		0.03以下	0.03以下	1.50~2.10	0.10~0.40	0.25~0.55	—
E4916-N1	記号なし, P, AP	0.12以下	0.90以下	0.60~1.60		0.03以下	0.03以下	0.30~1.00	—	0.35以下	V:0.05以下
E5516-N5	記号なし, P, AP	0.12以下	0.60以下	1.25以下		0.03以下	0.03以下	2.00~2.75	—	—	—
E5916-N5M1	記号なし, P, AP	0.12以下	0.80以下	0.60~1.20		0.03以下	0.03以下	2.00~2.75	—	0.30以下	—
E6216-N5M1											
E7816-N5M4	記号なし	0.12以下	0.80以下	1.40~2.00		0.03以下	0.03以下	2.10~2.80	—	0.50~0.80	—
E4916-N7	記号なし, P, AP	0.05以下	0.50以下	1.25以下		0.03以下	0.03以下	3.00~3.75	—	—	—
E49XX-G ^{c)}	記号なし, P, AP	—	—	—		—	—	—	—	—	—
E55XX-G ^{c)}											
E57XX-G ^{c)}											
E5516-3N3	記号なし, P, AP	0.10以下	0.60以下	1.60以下		0.03以下	0.03以下	1.10~2.00	—	—	—

注記 種類並び順: 軟鋼/高張力鋼用/低温用鋼用、主要成分記号G

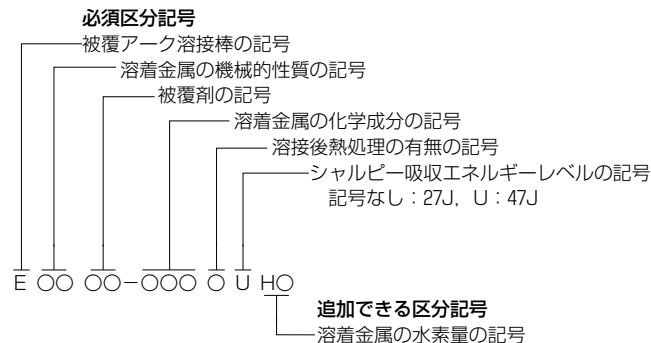
注 a) 引張強さ、被覆剤および化学成分の記号組合せ

b) “—” は、その化学成分を規定しない。

c) 記号XXは、被覆剤種類のいずれかとする。

耐候性鋼用被覆アーク溶接棒 (JIS Z 3214:2012) <抜粋>

種類の記号の付け方



溶着金属の機械的性質

記号	引張試験			衝撃試験	
	引張強さ MPa	0.2%耐力 MPa	伸び %	試験温度 ℃	シャルピー吸収 エネルギーレベル J
49	490以上	390以上 ^{a)}	20以上	0 ^{a)}	27J又は47J
		420以上 ^{b)}		-20 ^{b)}	27J又は47J
49J	490以上	400以上	20以上	0	47J
57J	570以上	500以上	16以上	-5	47J

注 シャルピー吸収エネルギーレベルは、その記号による。
 記号なし：27J, U：47J
 注 a) 記号がCC, NC, NCC及びNCC 1の種類に適用する。
 b) 記号がNCC 2の種類に適用する。

溶着金属の化学成分

記号	化 学 成 分 %											神 鋼 品 名
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V		
CC	0.12以下	0.90以下	0.30~1.40	0.03以下	0.03以下	0.20~0.60	-	0.30~0.70	-	-	TB-W52B	
NC	0.12以下	0.90以下	0.30~1.40	0.03以下	0.03以下	0.20~0.60	0.25~0.70	0.30以下	-	-	LB-W52 TB-W52	
NCC	0.12以下	0.90以下	0.30~1.40	0.03以下	0.03以下	0.30~0.70	0.05~0.45	0.45~0.75	-	-	LB-W52B	
NCC1	0.12以下	0.35~ 0.80 ^{a)}	0.50~1.30	0.03以下	0.03以下	0.30~0.75	0.40~0.80	0.45~0.70	-	-	LB-W62G	
		0.80以下 ^{b)}										

注 a) 被覆剤の記号が03, 16又は18の種類に適用する。
 b) 被覆剤の記号が28の種類に適用する。

製品の呼び方

例 1 E4916-NCC A-4.0-400

溶接棒の種類 棒径 長さ
 49：引張強さが490MPa以上
 16：低水素系
 NCC：主要化学成分
 A：溶接のまま

例 2 E5728-CC P U H10-5.0-400

溶接棒の種類 棒径 長さ
 57：引張強さが570MPa以上
 28：鉄粉低水素系
 CC：主要化学成分
 P：溶接後熱処理あり
 U：シャルピー吸収エネルギーレベルが47J
 追加記号
 H10：溶着金属の水素量 (mL/溶着金属100g) が10以下

ステンレス鋼被覆アーク溶接棒 (JIS Z 3221:2021) <抜粋>

化学成分を表す記号 ^{b)}	溶着金属の化学成分 ^{a)} % (質量分率)											溶着金属の機械的性質		予熱および パス間 ℃	熱処理	神鋼品名	
	C	Si	Mn	P	S	Ni ^{c)}	Cr	Mo		Cu	N	その他	引張強さ MPa				伸び ^{d)} %
308	0.08 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0	0.75 以下		0.75 以下	-	-	550以上	25以上	A	-	NC-38
308L	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~12.0	18.0 ~21.0	0.75 以下		0.75 以下	-	-	520以上	25以上		-	NC-38L,NC-38LT
308H	0.04 ~0.08	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0	0.75 以下		0.75 以下	-	-	550以上	25以上		-	NC-38H
309	0.15 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	22.0 ~25.0	0.75 以下		0.75 以下	-	-	550以上	25以上		-	NC-39
309L	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	22.0 ~25.0	0.75 以下		0.75 以下	-	-	520以上	25以上		-	NC-39L
309LMo	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	22.0 ~25.0	2.0 ~3.0		0.75 以下	-	-	520以上	25以上		-	NC-39MoL
310	0.08 ~0.20	0.75 以下	1.0 ~2.5	0.03 以下	0.03 以下	20.0 ~22.5	25.0 ~28.0	0.75 以下		0.75 以下	-	-	550以上	25以上		-	NC-30
312	0.15 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	8.0 ~10.5	28.0 ~32.0	0.75 以下		0.75 以下	-	-	660以上	15以上		-	NC-32
316	0.08 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	17.0 ~20.0	2.0 ~3.0		0.75 以下	-	-	520以上	25以上		-	NC-36
316L	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	17.0 ~20.0	2.0 ~3.0		0.75 以下	-	-	490以上	25以上		-	NC-36L,NC-36LT
317L	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	18.0 ~21.0	3.0 ~4.0		0.75 以下	-	-	520以上	20以上		-	NC-317L
318	0.08 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	17.0 ~20.0	2.0 ~3.0		0.75 以下	-	Nb+Ta: 6×C~1.00	550以上	20以上		-	NC-318
329J4L	0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.040 以下	0.030 以下	8.0 ~11.0	23.0 ~27.0	3.0 ~4.5		1.0 以下	0.08 ~0.30	W:2.5以下	690以上	15以上		-	NC-2594
347	0.08 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0	0.75 以下		0.75 以下	-	Nb+Ta: 8×C~1.00	520以上	25以上	-	NC-37	

注a) 分析過程にて、Fe以外の含有が認められる場合には、それらの合計が0.50を超えないことを確認しなければならない。

b) Biを10ppm (質量分率) 以下に規定した場合には、化学成分を示す記号の後にBiFを付加して表示してもよい (例 308L-BiF)。ただし、ppmは、μg/g=10⁻⁶を示す。

注c) 規定されている場合を除き、Niの中に不純物として含有されるCoは、Niの2% (質量分率) 以下までであれば、Niに含めてもよい。特定の使用に関して、より定量のCoを規定する場合は、受渡当事者間の規定による。

d) 標点距離は、試験片平行部直径の5倍とする。

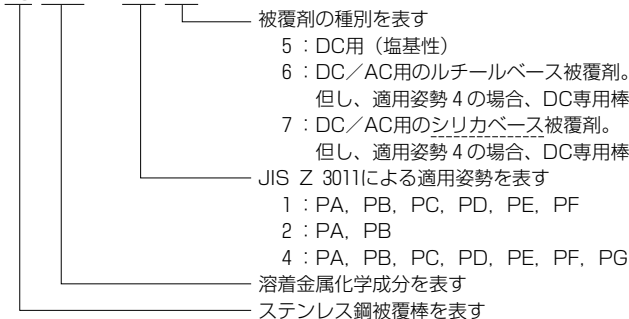
化学成分を表す記号 ^{b)}	溶着金属の化学成分 ^{a)} % (質量分率)												溶着金属の機械的性質		予熱および パス間 ℃	熱処理	神鋼品名
	C	Si	Mn	P	S	Ni ^{c)}	Cr	Mo		Cu	N	その他	引張強さ MPa	伸び ^{d)} %			
347L	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ~2.5	0.040 以下	0.030 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0	0.75 以下		0.75 以下	—	Nb+Ta: 8×C~1.00	510以上	25以上	A	—	NC-37L
2209	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ~2.0	0.04 以下	0.03 以下	7.5 ~10.5	21.5 ~23.5	2.5 ~3.5		0.75 以下	0.08 ~0.20	—	690以上	15以上		—	NC-2209
409Nb	0.12 以下	1.00 以下	1.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	0.60 以下	11.0 ~14.0	0.75 以下		0.75 以下	—	Nb+Ta: 0.50~1.50	450以上	13以上	150~260	B	CR-40Cb
410	0.12 以下	0.90 以下	1.0 以下	0.04 以下	0.03 以下	0.70 以下	11.0 ~14.0	0.75 以下		0.75 以下	—	—	520以上	15以上	200~300	C	CR-40
430Nb	0.10 以下	1.00 以下	1.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	0.60 以下	15.0 ~18.0	0.75 以下		0.75 以下	—	Nb+Ta: 0.50~1.50	450以上	13以上	150~260	B	CR-43Cb

注 a) 分析過程にて、Fe以外の含有が認められる場合には、それらの合計が0.50を超えないことを確認しなければならない。

- b) Biを10ppm (質量分率) 以下に規定した場合には、化学成分を示す記号の後にBiFを付加して表示してもよい (例 308L-BiF)。ただし、“ppm” は、 $\mu\text{g/g}=10^{-6}$ を示す。
- c) 規定されている場合を除き、Niの中に不純物として含有されるCoは、Niの2% (質量分率) 以下までであれば、Niに含めてもよい。特定の使用に関して、より定量のCoを規定する場合は、受渡当事者間の規定による。
- d) 標点距離は、試験片平行部直径の5倍とする。

A: 予熱なし、パス間150以下
 B: 760~790℃で2時間加熱後、55℃/Hr以内の冷却速度で595℃まで炉冷し、その後空冷する。
 C: 730~760℃で1時間加熱後、110℃/Hr以内の冷却速度で315℃まで炉冷し、その後空冷する。

ES XXX - X1 X2

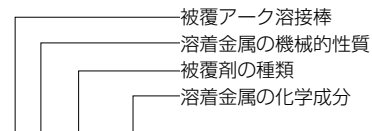


モリブデン鋼及びクロムモリブデン鋼用被覆アーク溶接棒

(JIS Z 3223:2010) <抜粋>

溶接棒の種類の記事の付け方

必須区分記号



EOOOO-OOO HO

追加できる区分記号

溶着金属の水素量

溶着金属の機械的性質と被覆剤の種類

溶接棒の種類			引張強さ MPa	耐力 ^{b)} MPa	伸び ^{c)} %	熱管 理 条 件			記号	被覆剤の系統	溶接姿勢 ^{d)}	電流の種類 ^{e)}	
溶着金属の 機械的性質 の記号	被覆剤の 種類 の記号 ^{a)}	溶着金属の 化学成分の 記号				予熱及び パス間温度 ℃	溶接後熱処理						
							温度 ℃	保持時間 Min					
49	XX	1 M 3	490以上	390以上	22以上	90~110		605~645	60	13	高酸化チタン系	全姿勢 ^{f)}	AC及び/ 又はDC(±)
55	XX	1 CM	550以上	460以上	17以上	160~190		675~705	60	15	低水素系	全姿勢 ^{f)}	DC(+)
55	13	1 CM	550以上	460以上	14以上	160~190		675~705	60	16	低水素系	全姿勢 ^{f)}	AC及び/ 又はDC(+)
52	XX	1 CML	520以上	390以上	17以上	160~190		675~705	60	18	鉄粉低水素系	PGを除く 全姿勢	AC及び/ 又はDC(+)
62	XX	2 C 1 M	620以上	530以上	15以上	160~190		675~705	60				
62	XX	2 C 1 MV	620以上	530以上	15以上	160~190		725~755	60				
55	XX	5 CM	550以上	460以上	17以上	175~230		725~755	60				
62	XX	9 C 1 M	620以上	530以上	15以上	205~260		725~755	60				

注記 1 MPa = 1 N/mm²

注 a) 被覆剤の種類の記事のXXは、15、16又は18とする。

b) 降伏が発生した場合は、下降伏点とし、それ以外は、0.2%耐力とする。

c) 伸びは、破断伸びとする。

注 d) 溶接姿勢は、JIS Z 3011による。PG 立向下進

e) 電流の種類に用いている記号の意味は、次による。

AC: 交流, DC(+): 棒プラス, DC(±): 棒プラス及び棒マイナス

f) PGは必須ではなく、その適用可否は製造業者の規定による。

溶着金属の化学成分

記号	化 学 成 分 ^{a) b) c)}					% (質量分率)					神 鋼 品 名
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	その他		
1M3	0.12以下	0.80以下	1.00以下	0.030以下	0.030以下	—	0.40~0.65	—	—	—	CM-A76, CM-B76
1CM	0.05~0.12	0.80以下	0.90以下	0.030以下	0.030以下	1.00~1.50	0.40~0.65	—	—	—	CM-A96 CM-A96MB, CM-B98
1CML	0.05以下	1.00以下	0.90以下	0.030以下	0.030以下	1.00~1.50	0.40~0.65	—	—	—	CM-B95
2C1M	0.05~0.12	1.00以下	0.90以下	0.030以下	0.030以下	2.00~2.50	0.90~1.20	—	—	—	CM-A106, CM-A106N CM-B108
2C1MV	0.05~0.15	0.60以下	0.40~1.50	0.030以下	0.030以下	2.00~2.60	0.90~1.20	0.20~0.40	Nb: 0.010~0.050	—	CM-A106H
5CM	0.05~0.10	0.90以下	1.00以下	0.030以下	0.030以下	4.0~6.0	0.45~0.65	—	Ni: 0.40以下	—	CM-5
G	化学成分の要求値は、受渡当事者間の協定による。										—

注 a) 分析値は、JIS Z 8401によって、表中に規定する値と同じ有効数字に丸めなければならない。

b) “—” は、その化学成分を規定しないことを意味する。

c) 鉄以外の成分を検出、又は添加したときは、それらの合計は0.50% (質量分率) 以下でなければならない。また、表で規定なき成分を添加した時は、分析値を報告しなければならない。

製品の呼び方

例 1 E4916-1M3 - 4.0 - 400
 | | |
 溶接棒の種類 棒径 長さ

49 : 溶着金属の引張強さが490MPa以上

16 : 被覆剤の種類が低水素系

1 M 3 : 溶着金属の化学成分

ニッケル及びニッケル合金被覆アーク溶接棒

(JIS Z 3224:2010) <抜粋>

溶接棒の種類の記号の付け方

E Ni XXXX (XXXXXXXXXX)

溶着金属の化学成分表記による記号 (参考)^{a)}
 溶着金属の化学成分を表す記号
 Ni 6XXX : 鉄が25% (質量分率) 未満の、ニッケル-クロム合金、
 ニッケル-クロム-鉄合金、ニッケル-クロム-モリブデン合金及びニッケル-クロム-コバルト-モリブデン合金
 被覆アーク溶接棒

注 a) 化学成分を表す記号 (例 : Ni 6182) に付随して、化学成分表記による記号 (例 : NiCr15Fe6Mn) を表示してもよい。
 [例 : E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)]

溶着金属の化学成分

化学成分を表す記号	化 学 成 分 % (質量分率)																神鋼品名	
	C	Si	Mn	P	S	Ni ^{a)}	Cu	Cr	Fe	Mo	Nb ^{b)}	Co	Al	Ti	V	W		その他 ^{c)}
ニッケル-クロム-鉄																		
Ni6062	0.08 以下	0.8 以下	3.5 以下	0.020 以下	0.015 以下	62.0 以上	0.5 以下	13.0 ~ 17.0	11.0 以下	-	0.5 ~ 4.0	-	-	-	-	-	-	Ni-C70A
Ni6182	0.10 以下	1.0 以下	5.0 ~ 10.0	0.020 以下	0.015 以下	60.0 以上	0.5 以下	13.0 ~ 17.0	10.0 以下	-	1.0 ~ 3.5*	-	-	1.0 以下	-	-	-	*要求された場合 Ta 0.3 以下 Ni-C703D

- 注 a) 規定されている場合を除き、ニッケルの中に不純物として入ってくるコバルトは、ニッケルの1.0% (質量分率) 以下とする。
 b) ニオブの20% (質量分率) まではタンタルであってもよい。
 c) 表中に規定されていない元素の合計は、0.50% (質量分率) 以下とする。

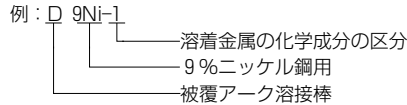
材料規格 (JIS)

材料規格 (JIS)

9%ニッケル鋼用被覆アーク溶接棒 (JIS Z 3225:2007)

種類	溶接姿勢	電流の種類	溶着金属の化学成分%													溶着金属の機械的性質					神鋼品名
																引張試験			衝撃試験		
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Fe		Nb	W	引張強さ MPa	降伏点または 0.2%耐力 MPa	伸び %	温度 ℃	シャルピー吸収 エネルギー J		
D9Ni-1	F, V, O, H	ACまたはDC+	≤0.15		1.0 ~4.0			≥55.0	10.0 ~17.0	≤9.0	≤15.0			0.3 ~3.0	—	≥660	≥360	≥25	-196	平均値: ≥34 最小値: ≥27	NI-C70S
D9Ni-2			≤0.10	≤0.75	≤3.0	≤0.020	≤0.015	≥60.0	—	15.0 ~22.0	≤12.0			—	1.5 ~5.0						NI-C1S

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。



備考2. 溶接姿勢に用いた記号は、次のことを意味する。

F: 下向, V: 立向, O: 上向, H: 横向または水平すみ肉
ただし、表に示す溶接姿勢のうちVおよびOは、原則として棒径5.0mmには適用しない。

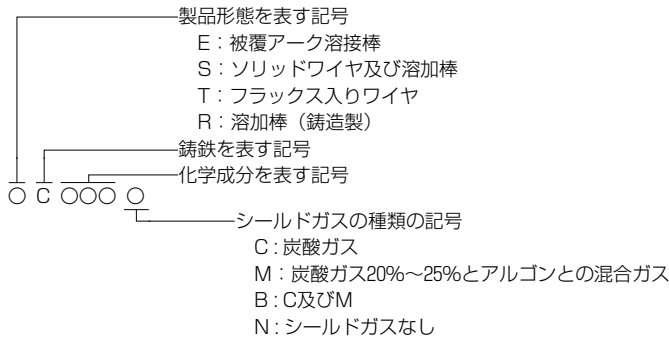
備考3. 溶接電流の種類に用いた記号は、次のことを意味する。

AC: 交流, DC+: 直流 (棒プラス)

鋳鉄用被覆アーク溶接棒、ソリッドワイヤ、溶加棒及び

フラックス入りワイヤ (JIS Z 3252:2012) <抜粋>

種類の記号の付け方



製品の呼び方

例 E C NiFe-1-4.0-400
種類 径 長さ

例 T C NiFe-1 C-1.6-12.5
種類 径 質量

非合金系の溶着金属の化学成分

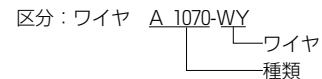
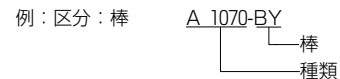
化学成分を表す記号	製品形態を表す記号	溶着金属の化学成分%											神鋼品名
		C	Si	Mn	P	S		Fe	Ni	Cu	その他	規定しない元素の合計	
Ni-CI	E	2.0以下	4.0以下	2.5以下	—	0.03以下		8.0以下	85以上	2.5以下	Al: 1.0以下	1.0以下	CI-A1
NiFe-CI	E	2.0以下	4.0以下	2.5以下	—	0.04以下		残部	40~60	2.5以下	Al: 1.0以下	1.0以下	CI-A2
St	E	0.15以下	1.0以下	0.80以下	0.04以下	0.04以下		残部	—	0.35以下	—	0.35以下	CI-A3

種類	棒 および ワイヤ の										化 学 成 分 %				溶接継手の 引張強さ MPa	神鋼品名
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	V, Zr	Ti	その他 ^{a)}		Al	Be			
										個々	合計					
A1070-BY	≤0.20	≤0.25	≤0.04	≤0.03	≤0.03	-	≤0.04		≤0.05	≤0.03	≤0.03	-	≥99.70	≤0.0003	≥55	A-1070BY
A1070-WY																A-1070WY
A1100-BY	Si+Fe ≤1.0		0.05~ 0.20	≤0.05	-	-	≤0.10		-	-			≥99.00	≤0.0003	≥75	A-1100BY
A1100-WY																A-1100WY
A4043-BY	4.5~ 6.0	≤0.8	≤0.30	≤0.05	≤0.05	-	≤0.10		-	≤0.20					≥165 ^{b)}	A-4043BY
A4043-WY																A-4043WY
A5554-BY	≤0.25	≤0.40	≤0.10	0.50~ 1.0	2.4~ 3.0	0.05~ 0.20	≤0.25		-	0.05~ 0.20	≤0.05	≤0.15	残部	≤0.0003	≥215	A-5554BY
A5554-WY																A-5554WY
A5356-BY	≤0.25	≤0.40	≤0.10	0.05~ 0.20	4.5~ 5.5	0.05~ 0.20	≤0.10		-	0.06~ 0.20				≤0.0003	≥265	A-5356BY
A5356-WY																A-5356WY
A5183-BY	≤0.40	≤0.40	≤0.10	0.50~ 1.0	4.3~ 5.2	0.05~ 0.25	≤0.25		-	≤0.15				≤0.0003	≥275	A-5183BY
A5183-WY																A-5183WY

注 a) その他の化学成分は、表中で“-”で示し成分値を規定していない化学成分も含み、存在が予知される場合又は通常の分析において、その他の規定値を超える兆候がみられる場合にだけ分析を行う。

注 b) 溶接のままの値である。

備考 1. 種類の記号の付け方は、次の例による。



硬化肉盛用被覆アーク溶接棒 (JIS Z 3251:2006) <抜粋>

1. 溶着金属の化学成分

種類	溶着金属の化学成分%												神鋼品名
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	W	Fe	Co	その他の元素の合計	
DF2A	≤0.30	≤1.5	≤3.0	≤0.03	≤0.03	—	≤3.0	≤1.5	—	残部	—	≤1.0	HF-240, HF-260 HF-350, HF-450
DF2B	0.30~1.00	≤1.5	≤3.0		≤0.03	—	≤5.0	≤1.5	—	残部	—	≤1.0	HF-500, HF-600
DF3C	0.50~1.50	≤3.0	≤3.0		≤0.03	—	3.0~9.0	≤2.5	≤4.0	残部	—	≤2.5	HF-12, HF-650, HF-700 HF-800K
DFMA	≤1.10	≤0.8	11.0~18.0		≤0.03	≤3.0	≤4.0	≤2.5	—	残部	—	≤1.0	HF-11
DFME	≤1.10	≤0.8	12.0~18.0		≤0.02	≤6.0	14.0~18.0	≤4.0	—	残部	—	≤4.0	HF-16
DFCrA	2.5~6.0	≤3.5	≤7.5		≤0.03	≤3.0	20.0~35.0	≤6.0	≤6.5	残部	≤5.0	≤9.0	HF-30

2. 溶接棒の種類

溶接棒の種類	被覆剤の系統	溶接姿勢
DF2A	B, R, BR	F・V・H
DF2B	B, R, BR	F
DF3C	B	F
DF4A	B	F

溶接棒の種類	被覆剤の系統	溶接姿勢
DFMA	B	F
DFME	B	F
DFCrA	B, R, BR	F

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。

例: DF2A

— 溶着金属の化学成分の特徴
— 溶着金属の主成分 (F: Fe, Coの場合Co)
— 被覆アーク溶接棒

備考2. 被覆剤の系統に用いた記号は、次のことを意味する。

B: 塩基性, R: 高酸化チタン, BR: ライムチタニヤ

備考3. 溶接姿勢に用いた記号は、次のことを意味する。

F: 下向, V: 立向, H: 横向

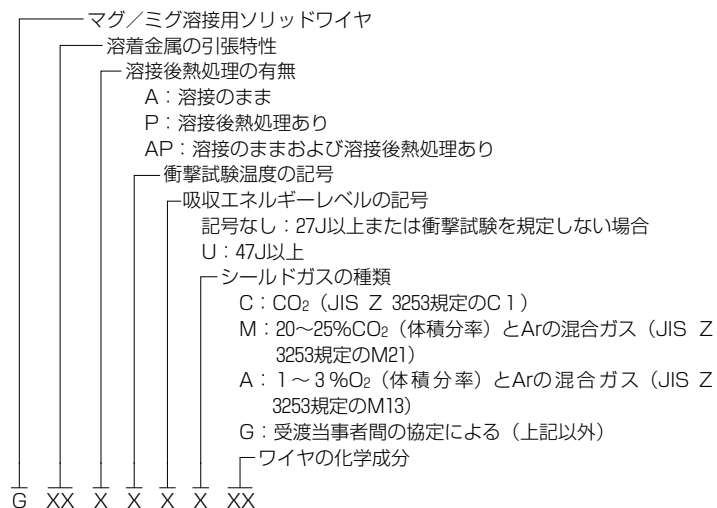
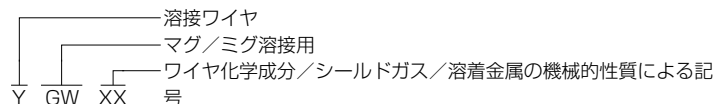
3. 呼び硬さ

呼び硬さ	溶着金属の硬さ			
	ビッカースHV	ロックウェル		ブリネルHB
		HRB	HRC	
200	≤250	≤100	≤22	≤238
250	200~300	92~106	11~30	190~284
300	250~350	100~109	22~36	238~331
350	300~400	—	30~41	284~379
400	350~450	—	36~45	331~425
450	400~500	—	41~49	379~465
500	450~600	—	45~55	—
600	550~700	—	52~60	—
700	≥650	—	≥58	—

軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用のマグ溶接及びミグ溶接

ソリッドワイヤ (JIS Z 3312:2009) <抜粋>

ワイヤの種類記号の付け方



ワイヤの種類

ワイヤの種類	ワイヤの化学成分の記号 ^{a)}	シールドガス	溶着金属の機械的性質 ^{b)}				
			引張強さ MPa	耐力 ^{c)} MPa	伸び %	衝撃試験 温度 ℃	シャルピー 吸収エネルギー の規定値 ^{d)} J
YGW11	11	C ^{e)}	490~670	400以上	18以上	0	47以上
YGW12	12			390以上	18以上	0	27以上
YGW15	15	M ^{f)}	490~670	400以上	18以上	-20	47以上
YGW16	16			390以上	18以上	-20	27以上
YGW18	J18	C ^{e)}	550~740	460以上	17以上	0	70以上
YGW19	J19	M ^{f)}				0	47以上

- 注 a) ワイヤ化学成分の記号は、JIS Z 3312 表3による。
 b) 溶接のままですべて試験を行う。
 c) 降伏発生時は降伏応力とし、それ以外は0.2%耐力とする。
 d) 衝撃試験片は、3個とし、平均値で評価する。
 e) C: CO₂ (JIS Z 3253のC1)
 f) M: 20~25%CO₂ (体積分率) とArの混合ガス (JIS Z 3253規定のM21)

溶着金属の機械的性質およびワイヤの化学成分の組合せ

溶着金属の機械的性質		ワイヤの化学成分
引張特性の記号	衝撃試験温度の記号	ワイヤの化学成分の記号
43, 49, 55, 57	Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, Z	11, 12, 16, 17, N3, N9, 3M1T, N2M1T, 0
59, 62, 69, 76, 78, 83	Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6	3M1T, N2M4T, C1M1T, N4CM21T, N4M4T, N5CM3T, N7M4T
59J ^{a)}	1	

注 a) 59Jは、吸収エネルギーの記号がUだけに適用する。

軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用のマグ溶接及びミグ溶接

溶着金属の引張特性

記号	引張強さ MPa	耐力 ^{a)} MPa	伸び %
43	430~600	330以上	20以上
49	490~670	390以上	18以上
55	550~740	460以上	17以上
59	590~790	490以上	16以上
59J	590~790	500以上	16以上
69	690~890	600以上	14以上
78	780~980	680以上	13以上

注記 1 MPa= 1 N/mm²

注 a) 降伏が発生した場合は降伏応力とし、その場合以外は0.2%耐力とする。

溶着金属の衝撃特性

試験温度 の記号	試験温度 ℃	シャルピー吸収エネルギー	
		規定値27Jの場合 (記号なし)	規定値47Jの場合 (記号: U)
		試験片数: 5 個	試験片数: 3 個
0	0	最大値と最小値を除いた 3 個を評価する。 3 個の平均値: 27J以上、 かつ、3 個の最小値: 20J 以上、かつ、少なくとも 2 個が27J以上	3 個の平均値: 47J以上
1	-5		
2	-20		
3	-30		
4	-40		
6	-60		
10	-100		

ソリッドワイヤ (JIS Z 3312:2009) (続き) <抜粋>

製品の呼び方

呼び方の例を、次に示す。

例 1 $\underline{G\ 69\ A\ 6\ U\ M\ N2M3T-1.6-10}$
 ワイヤの種類 径 質量

69: 溶着金属の引張特性の記号

A: 溶接後熱処理は溶接のまま

6: 衝撃試験温度が-60℃

U: 吸収エネルギーが47J以上

M: CO₂ 20~25% (体積分率) とArの混合ガス

N2M3T: ワイヤの化学成分

例 2 $\underline{G\ 62\ P\ 4\ C\ N2M3T-1.6-10}$
 ワイヤの種類 径 質量

62: 溶着金属の引張特性の記号

P: 溶接後熱処理あり

4: 衝撃試験温度が-40℃で吸収エネルギーが27J以上

C: シールドガスがCO₂

N2M3T: ワイヤの化学成分

例 3 $\underline{YGW11-1.2-20}$
 ワイヤの種類 径 質量
 YGW11: ワイヤの種類

ワイヤの化学成分 (一例)

単位 % (質量分率)

ワイヤの化学成分の記号	化 学 成 分 a). b)												
	C	Si	Mn	P	S		Ni	Cr	Mo	Cu ^{c)}	Ti	Zr	その他の成分
11	0.02~0.15	0.55~1.10	1.40~1.90	0.030以下	0.030以下		—	—	—	0.50以下	Ti+Zr:0.02~0.30		—
12	0.02~0.15	0.50~1.00	1.25~2.00	0.030以下	0.030以下		—	—	—	0.50以下	—	—	—
16	0.02~0.15	0.40~1.00	0.90~1.60	0.030以下	0.030以下		—	—	—	0.50以下	—	—	—
17	0.02~0.15	0.20~0.55	1.20~2.10	0.030以下	0.030以下		—	—	—	0.50以下	—	—	—
J18 ^{d)}	0.15以下	0.55~1.10	1.40~2.60	0.030以下	0.030以下		—	—	0.40以下	0.50以下	Ti+Zr:0.30以下		—
J19 ^{e)}	0.15以下	0.40~1.00	1.40~2.00	0.030以下	0.030以下		—	—	0.40以下	0.50以下	Ti+Zr:0.30以下		—
3M1T	0.12以下	0.40~1.00	1.40~2.10	0.025以下	0.025以下		—	—	0.10~0.45	0.50以下	0.02~0.30	—	—
N3	0.12以下	0.30~0.80	1.20~1.60	0.025以下	0.025以下		1.50~1.90	—	0.35以下	0.35以下	—	—	—
N9	0.10以下	0.50以下	1.40以下	0.025以下	0.025以下		4.00~4.75	—	0.35以下	0.35以下	—	—	—
N2M1T	0.12以下	0.30~0.80	1.10~1.90	0.025以下	0.025以下		0.80~1.60	—	0.10~0.45	0.50以下	0.02~0.30	—	—
N2M4T	0.12以下	0.50~1.00	1.70~2.30	0.025以下	0.025以下		0.80~1.30	—	0.55~0.85	0.50以下	0.02~0.30	—	—
N4M4T	0.12以下	0.40~0.90	1.60~2.10	0.025以下	0.025以下		1.90~2.50	—	0.40~0.90	0.50以下	0.02~0.30	—	—
N7M4T	0.12以下	0.30~0.70	1.30~1.70	0.025以下	0.025以下		3.20~3.80	0.30以下	0.60~0.90	0.50以下	0.02~0.30	—	—
C1M1T	0.02~0.15	0.50~0.90	1.10~1.60	0.025以下	0.025以下		—	0.30~0.60	0.10~0.45	0.40以下	0.02~0.30	—	—
N4CM21T	0.12以下	0.20~0.70	1.10~1.70	0.025以下	0.025以下		1.80~2.30	0.05~0.35	0.25~0.60	0.50以下	0.02~0.30	—	—
N5CM3T	0.12以下	0.20~0.70	1.10~1.70	0.025以下	0.025以下		2.40~2.90	0.05~0.35	0.35~0.70	0.50以下	0.02~0.30	—	—
0	受 渡 当 事 者 間 の 協 定 に よ る 。												

注 a) “—” は、その化学成分を規定しないことを意味する。

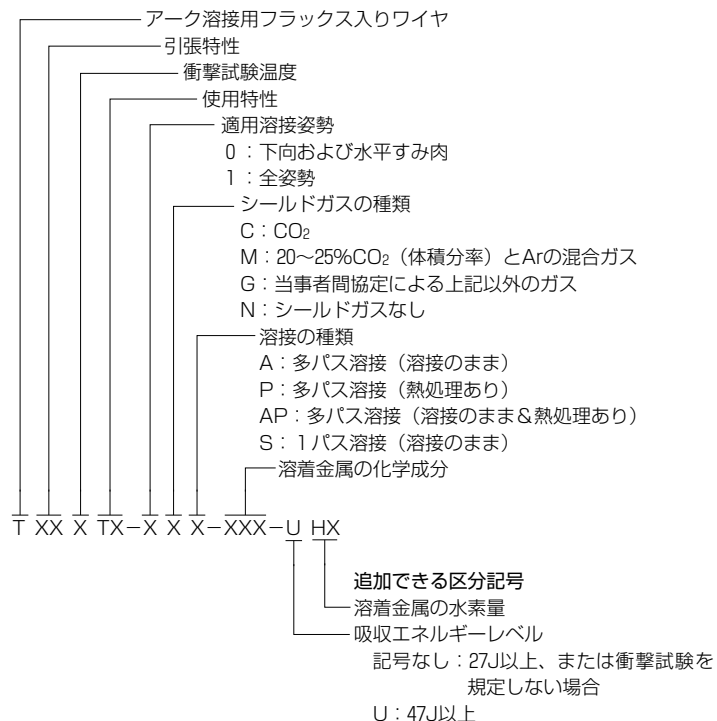
b) 鉄以外の成分であって、この表で規定しない成分を6.2の過程で検出した場合または意図的に添加した場合は、それらの成分の合計は、0.50% (質量分率) 以下でなければならない。

c) 銅めっきが施されている場合は、めっきの銅を含む。

d) J18は、ワイヤの種類YGW18だけに適用する。

e) J19は、ワイヤの種類YGW19だけに適用する。

ワイヤの種類の見方の付け方



区分記号およびその組合せ

引張特性の記号	衝撃試験温度の記号	使用特性の記号	適用溶接姿勢の記号 ^{a)}	溶接の種類記号	溶着金属の化学成分の記号
59, 62, 69 (溶着金属)	Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6, Z	T1, T5, T7, T15, TG	0, 1	A, P, AP	3M2, N2M2, N3M2, G, 3M3, 4M2, N2M1, N3M1, N4M1, N4M2, N4C1M2, N4C2M2, N6C1M4, N3C1M2
		T4	0		
59J ^{b)} (溶着金属)	1	T1, T5, T15, TG	0, 1	A, P, AP	3M2, N2M2, N3M2, G, 記号なし, K, 2M3, N1, N2, N3, N5, N7, N1M2
43, 49, 55 (溶着金属)	Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6	T1, T5, T7, T15, TG	0, 1		
49J ^{b)} , 52 ^{b)} (溶着金属)		0	T1, T5, T15, TG	0, 1	
43, 49, 55, 57 (溶接継手)	記号なし	T1, T5, T7, T15, TG, T13, T14	0, 1	S	同上
		T2, T3, T4, T6, T10	0		

注 a) 0 : PA (下向) およびPB (水平すみ肉)、1 : 全姿勢

b) "49J"、"52"、"59J" は、吸収エネルギーの記号がUだけに適用する。

マルチパス溶接の溶着金属の引張特性

記号	引張強さ MPa	耐力 ^{a)} MPa	伸び %
43	430~600	330以上	20以上
49	490~670	390以上	18以上
49J	490~670	400以上	18以上
55	550~740	460以上	17以上
59	590~790	490以上	16以上
59J	590~790	500以上	16以上
62	620~820	530以上	15以上
69	690~890	600以上	14以上

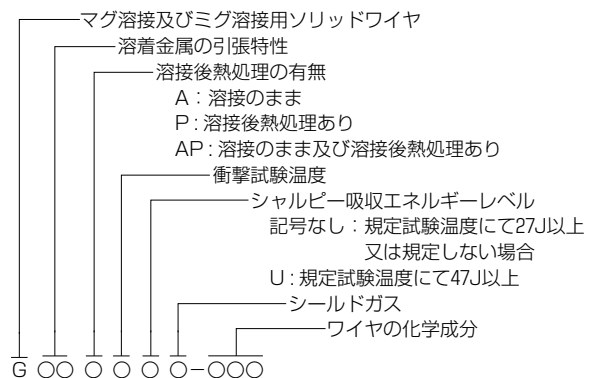
注記 1 MPa = 1 N/mm²

注 a) 降伏が発生した場合は、下降伏点とし、それ以外は0.2%耐力とする。

耐候性鋼用のマグ溶接及びミグ溶接用ソリッドワイヤ

(JIS Z 3315:2012) <抜粋>

種類の記号の付け方



製品の呼び方

例 G 49J A 0 U C1-NCCJ-1.6-10

ワイヤの種類記号 径 質量

49J：溶着金属の引張特性
A：溶接のまま
0：衝撃試験温度が0℃
U：吸収エネルギーが47J
C1：炭酸ガス
NCCJ：ワイヤの化学成分

溶着金属の引張特性

溶着金属の引張特性の記号	引張強さ MPa	0.2%耐力 MPa	伸び %
43	430~600	330以上	20以上
49	490~670	390以上	18以上
49J	490~670	400以上	18以上
55	550~740	460以上	17以上
57J	570~770	500以上	17以上

溶着金属の衝撃特性

衝撃試験温度の記号	衝撃試験温度 ℃	シャルピー吸収エネルギー	
		規定値：27Jの場合 (記号なし)	規定値：47Jの場合 (記号：U)
		衝撃試験片個数：5個	衝撃試験片個数：3個
Y	+20	最大値と最小値を除いた3個を評価する。 平均値：27J以上 最小値：20J以上 少なくとも2個が27J以上	平均値：47J以上 最小値：32J以上 少なくとも2個が47J以上
0	0		
1	-5		
Z		衝撃試験を規定しない。	

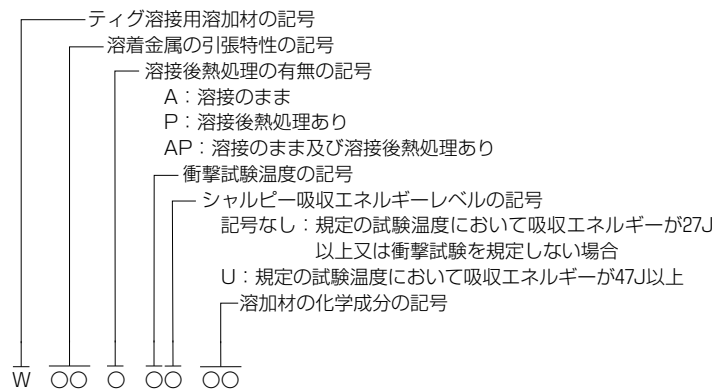
ワイヤの化学成分

ワイヤの化学成分の記号	化 学 成 分 %											神 鋼 品 名
	C	Si	Mn	P	S		Cu	Ni	Cr	Mo	Ti	
NCCJ	0.12以下	0.50~0.90	1.00~1.80	0.030以下	0.030以下		0.30~0.60	0.10~0.80	0.50~0.80	-	-	MG-W50TB MG-W50B MG-W588

軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼のティグ溶接用ソリッド溶加棒

及びソリッドワイヤ (JIS Z 3316:2017) <抜粋>

溶加材の種類の見方の付け方



溶着金属の引張特性

溶着金属の引張特性の記号	引張強さ MPa	耐力 ^{a)} MPa	伸び %
35	350~450	250以上	22以上
43	430~600	330以上	20以上
49	490~670	390以上	18以上
55	550~740	460以上	17以上
57	570~770	490以上	17以上
59	590~790	490以上	16以上
62	620~820	530以上	15以上
69	690~890	600以上	14以上
76	760~960	680以上	13以上
78	780~980	680以上	13以上
83	830~1030	745以上	12以上

注記 1 MPa = 1 N/mm²

注 a) 降伏が発生した場合は降伏応力とし、その場合以外は0.2%耐力とする。

溶着金属の機械的性質と溶加材の化学成分の組合せ

溶着金属の機械的性質		溶加材の化学成分
引張特性の記号	衝撃試験温度の記号	溶加材の化学成分の記号
35, 43, 49, 55, 57	Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, Z	2, 6, 10, 12, 16, N1, N7, N71, N9, N1M2T, N1M3, 0
59, 62, 69, 76, 78, 83	Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6, Z	3M31, N1M2T, N1M3, N3M2J, N6C1M4, 0

溶着金属の衝撃特性

衝撃試験温度の記号	衝撃試験温度 °C	シャルピー吸収エネルギー	
		規定値: 27Jの場合 (記号なし)	規定値: 47Jの場合 (記号: U)
Y	+20	5 個の試験結果から最大値及び最小値を除いた 3 個を評価する。 3 個の平均値: 27J以上、かつ、3 個の最小値: 20J以上、かつ、少なくとも 2 個が 27J以上	3 個の平均値: 47J以上
0	0		
2	-20		
3	-30		
4	-40		
5	-50		
6	-60		
7	-70		
8	-80		
9	-90		
10	-100		
Z		衝撃試験を規定しない。	

軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼のティグ溶接用ソリッド溶加棒

及びソリッドワイヤ (JIS Z 3316:2017) (続き) <抜粋>

溶加材の化学成分

単位 % (質量分率)

溶加材の 化学成分 の記号	化 学 成 分 ^{a), b)}									その他 の成分
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu ^{c)}	
2	0.07 以下	0.40~ 0.70	0.90~ 1.40	0.025 以下	0.035 以下	0.15 以下	0.15 以下	0.15 以下	0.50 以下	Ti 0.05 ~0.15 Zr 0.02 ~0.12 Al 0.05 ~0.15 V 0.03以下
6	0.06~ 0.15	0.80~ 1.15	1.40~ 1.85	0.025 以下	0.035 以下	0.15 以下	0.15 以下	0.15 以下	0.50 以下	V 0.03 以下
10	0.02 以下	0.20 以下	0.70 以下	0.025 以下	0.025 以下	0.15 以下	0.15 以下	0.10 以下	0.50 以下	V 0.05 以下
12	0.02~ 0.15	0.55~ 1.00	1.25~ 1.90	0.030 以下	0.030 以下	-	-	-	0.50 以下	-
16	0.02~ 0.15	0.40~ 1.00	0.90~ 1.60	0.030 以下	0.030 以下	-	-	-	0.50 以下	-
3M31	0.12 以下	0.30~ 0.90	1.00~ 1.85	0.025 以下	0.025 以下	-	-	0.40~ 0.65	0.50 以下	-
N1	0.12 以下	0.20~ 0.50	1.25 以下	0.025 以下	0.025 以下	0.60~ 1.00	-	0.35 以下	0.35 以下	-
N7	0.12 以下	0.20~ 0.50	1.25 以下	0.025 以下	0.025 以下	3.00~ 3.75	-	0.35 以下	0.35 以下	-
N71	0.12 以下	0.40~ 0.80	1.25 以下	0.025 以下	0.025 以下	3.00~ 3.75	-	-	0.35 以下	-
N9	0.10 以下	0.50 以下	1.40 以下	0.025 以下	0.025 以下	4.00~ 4.75	-	0.35 以下	0.35 以下	-
N1M2T	0.12 以下	0.60~ 1.00	1.70~ 2.30	0.025 以下	0.025 以下	0.40~ 0.80	-	0.20~ 0.60	0.50 以下	Ti 0.02 ~0.30
N1M3	0.12 以下	0.20~ 0.80	1.00~ 1.80	0.025 以下	0.025 以下	0.30~ 0.90	-	0.40~ 0.65	0.50 以下	-
N3M2J	0.05~ 0.15	0.10~ 0.70	1.00~ 1.50	0.025 以下	0.025 以下	1.40~ 2.10	0.30 以下	0.25~ 0.55	0.40 以下	V 0.05 以下
N6C1M4	0.12 以下	0.25 以下	0.90~ 1.40	0.025 以下	0.025 以下	2.65~ 3.15	0.20~ 0.50	0.55~ 0.85	0.50 以下	-
0	受渡当事者間の協定による。									

注 a) “-” は、その化学成分を規定しないことを意味する。

b) 鉄以外の成分であって、定量できるとき又は意図的に添加したときは、それらの成分の合計は、0.50% (質量分率) 以下でなければならない。

c) 銅めっきが施されている場合は、めっきの銅を含む。

製品の呼び方

製品の呼び方は、次による。

a) ソリッド溶加棒の呼び方は、その種類、径及び長さによる。

例 1 W57P2N1M3-2.4-1000

溶加棒の種類 径 長さ

57: 溶着金属の引張強さが570MPa~770MPa

P: 溶接後熱処理の有無が溶接後熱処理あり

2: シャルピー衝撃試験温度が-20℃において、シャルピー吸収エネルギーが27J以上

N1M3: ソリッド溶加棒の化学成分

b) ソリッドワイヤの呼び方は、その種類、径及び質量による。

例 2 W49A4 12-1.6-10

ソリッドワイヤの種類 径 質量

49: 溶着金属の引張強さが490MPa~670MPa

A: 溶接後熱処理の有無が溶接のまま

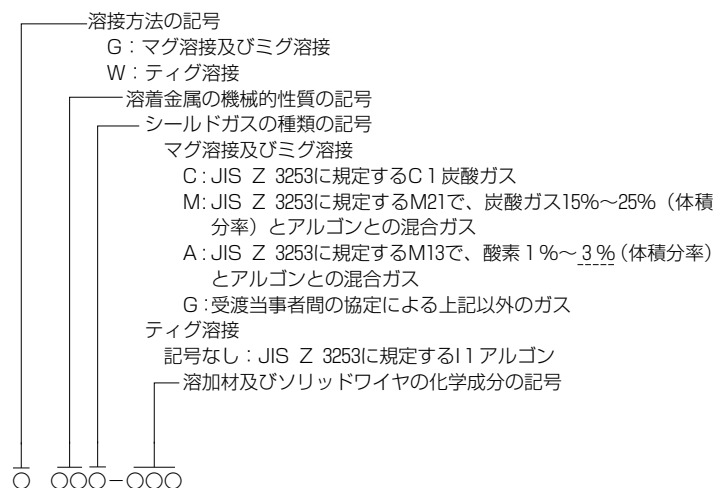
4: シャルピー衝撃試験温度が-40℃において、シャルピー吸収エネルギーが27J以上

12: ソリッドワイヤの化学成分

モリブデン鋼及びクロムモリブデン鋼用ガスシールドアーク溶接

溶加棒及びソリッドワイヤ (JIS Z 3317:2011) <抜粋>

溶加材及びソリッドワイヤの種類の見方の記号の付け方



製品の呼び方

製品の呼び方は、次による。

ティグ溶接用溶加材

ソリッド溶加棒 溶加材の種類の見号、径及び長さによる。

例 1 W62-2C1M3-2.4-1000
 溶加材の種類の見号 径 長さ

W: ティグ溶接

62: 溶着金属の引張強さが620MPa以上

2C1M3: 溶加材の化学成分

溶着金属の機械的性質

溶着金属の機械的性質の見号	溶加材及びソリッドワイヤの化学成分の見号	引張強さ MPa	0.2% 耐力 MPa	伸び %	熱管理条件		
					予熱及びバス間温度 °C	溶接後熱処理温度 °C	保持時間 min
49	3M3, 3M3T	490以上	390以上	22以上	135~165	605~635	60
52	1M3, 1CML	520以上	400以上	17以上	135~165	605~635	60
	1CML1	520以上	400以上	17以上	135~165	675~705	60
55	2CMWV	520以上	400以上	17以上	160~190	700~730	120
	CM, CMT, 1CM	550以上	470以上	17以上	135~165	605~635	60
	1CM1, 1CM1J, 1CM2, 1CM3, 1CMT, 1CMT1	550以上	470以上	17以上	135~165	675~705	60
	2C1ML, 2C1ML1, 2C1MV, 2C1MV1	550以上	470以上	15以上	185~215	675~705	60
	5CM	550以上	470以上	15以上	175~235	730~760	60
9C1M	550以上	470以上	15以上	205~260	730~760	60	
57	2CMWV-Ni	570以上	490以上	15以上	160~190	700~730	120
62	2C1M, 2C1M1, 2C1M2, 2C1M3, 2C1MT, 2C1MT1	620以上	540以上	15以上	185~215	675~705	60
	3C1M, 3C1MV, 3C1MV1	620以上	530以上	15以上	185~215	675~705	60
	9C1MV, 9C1MV1, 9C1MV2, 9C1MV2J	620以上	410以上	15以上	205~320	745~775	120
	10CMWV-Co, 10CMWV-CoI	620以上	530以上	15以上	205~260	725~755	480

注記 1 MPa = 1 N/mm²

モリブデン鋼及びクロムモリブデン鋼用ガスシールドアーク溶接

溶加棒及びソリッドワイヤ (JIS Z 3317:2011) (続き) <抜粋>

溶加材及びソリッドワイヤの化学成分

単位 % (質量分率)

化学成分の記号	化 学 成 分 ^{a), b)}										
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	V	その他の成分
1M3	0.12以下	0.30~0.70	1.30以下	0.025以下	0.025以下	0.20以下	—	0.40~0.65	0.35以下	—	—
3M3	0.12以下	0.60~0.90	1.10~1.60	0.025以下	0.025以下	—	—	0.40~0.65	0.50以下	—	—
3M3T	0.12以下	0.40~1.00	1.00~1.80	0.025以下	0.025以下	—	—	0.40~0.65	0.50以下	—	Ti 0.02~0.30
CMT	0.12以下	0.30~0.90	1.00~1.80	0.025以下	0.025以下	—	0.30~0.70	0.40~0.65	0.40以下	—	Ti 0.02~0.30
1CM	0.07~0.12	0.40~0.70	0.40~0.70	0.025以下	0.025以下	0.20以下	1.20~1.50	0.40~0.65	0.35以下	—	—
1CM3	0.12以下	0.30~0.90	0.80~1.50	0.025以下	0.025以下	—	1.00~1.60	0.40~0.65	0.40以下	—	—
1CML1	0.05以下	0.20~0.80	0.80~1.40	0.025以下	0.025以下	—	1.00~1.60	0.40~0.65	0.40以下	—	—
1CMT1	0.12以下	0.30~0.90	1.20~1.90	0.025以下	0.025以下	—	1.00~1.60	0.40~0.65	0.40以下	—	Ti 0.02~0.30
2C1M	0.07~0.12	0.40~0.70	0.40~0.70	0.025以下	0.025以下	0.20以下	2.30~2.70	0.90~1.20	0.35以下	—	—
2C1M2	0.05~0.15	0.60以下	0.50~1.20	0.025以下	0.025以下	—	2.10~2.70	0.85~1.20	0.40以下	—	—
2C1M3	0.12以下	0.30~0.90	0.75~1.50	0.025以下	0.025以下	—	2.10~2.70	0.90~1.20	0.40以下	—	—
2C1ML1	0.05以下	0.30~0.90	0.80~1.40	0.025以下	0.025以下	—	2.10~2.70	0.90~1.20	0.40以下	—	—
2C1MT1	0.04~0.12	0.20~0.80	1.60~2.30	0.025以下	0.025以下	—	2.10~2.70	0.90~1.20	0.40以下	—	Ti 0.02~0.30
2CMWV	0.12以下	0.10~0.70	0.20~1.00	0.020以下	0.010以下	—	2.00~2.60	0.40~0.65	0.40以下	0.10~0.50	Nb 0.01~0.08 W 1.00~2.00
2CMWV-Ni	0.12以下	0.10~0.70	0.80~1.60	0.020以下	0.010以下	0.30~1.00	2.00~2.60	0.05~0.30	0.40以下	0.10~0.50	Nb 0.01~0.08 W 1.00~2.00
3C1M	0.12以下	0.10~0.70	0.50~1.20	0.025以下	0.025以下	—	2.75~3.75	0.90~1.20	0.40以下	—	—
5CM	0.10以下	0.50以下	0.40~0.70	0.025以下	0.025以下	0.60以下	4.50~6.00	0.45~0.65	0.35以下	—	—
9C1M	0.10以下	0.50以下	0.40~0.70	0.025以下	0.025以下	0.50以下	8.00~10.50	0.80~1.20	0.35以下	—	—
9C1MV	0.07~0.13	0.15~0.50	1.20以下	0.010以下	0.010以下	0.80以下	8.00~10.50	0.85~1.20	0.20以下	0.15~0.30	Nb 0.02~0.10 Al 0.04以下 N 0.03~0.07 Mn+Ni 1.50以下
9C1MV1	0.12以下	0.50以下	0.50~1.25	0.025以下	0.025以下	0.10~0.80	8.00~10.50	0.80~1.20	0.40以下	0.10~0.35	Nb 0.01~0.12 N 0.01~0.05
9C1MV2	0.12以下	0.10~0.60	1.20~1.90	0.025以下	0.025以下	0.20~1.00	8.00~10.50	0.80~1.20	0.40以下	0.15~0.50	Nb 0.01~0.12 N 0.01~0.05
10CMWV-Co	0.12以下	0.10~0.70	0.20~1.00	0.020以下	0.020以下	0.30~1.00	9.00~11.50	0.20~0.55	0.40以下	0.10~0.50	Co 0.80~1.20 Nb 0.01~0.08 W 1.00~2.00 N 0.02~0.07
10CMWV-Co1	0.12以下	0.10~0.70	0.80~1.50	0.020以下	0.020以下	0.30~1.00	9.00~11.50	0.25~0.55	0.40以下	0.10~0.50	Co 1.00~2.00 Nb 0.01~0.08 W 1.00~2.00 N 0.02~0.07

注 a) “—” は、その化学成分を規定しないことを意味する。

b) 鉄以外の成分であって、この表で規定しない成分を溶加材及びソリッドワイヤの分析試験(6.2)の過程で検出したとき又は意図的に添加したときは、それらの成分の合計は、0.50% (質量分率) 以下でなければならない。

材料規格 (JIS)

材料規格 (JIS)

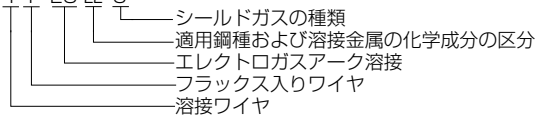
エレクトロガスアーク溶接用フラックス入りワイヤ

(JIS Z 3319:2007) <抜粋>

種類	溶接金属の化学成分%										溶接金属の機械的性質					神鋼品名
											引張試験			衝撃試験		
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti		引張強さ MPa	降伏点 または 0.2%耐力 MPa	伸び %	温度 ℃	シャルピー 吸収エネルギー J	
YFEG-22C	≤0.18	≤0.70	≤2.00	≤0.030	≤0.030	≤0.80	—	≤0.50	≤0.05		≥520	≥390	≥20	-20	≥40	DW-S43G

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。

例：Y F EG-22 C



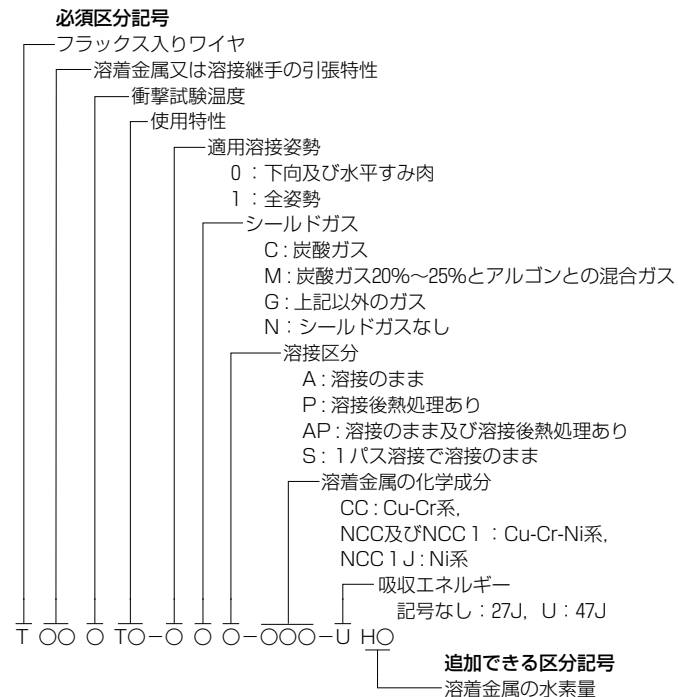
備考2. シールドガスを示す記号は、次のことを意味する。

C: CO₂ A: Ar+20%CO₂ G: 規定しない

耐候性鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ

(JIS Z 3320:2012) <抜粋>

種類の記号の付け方



製品の呼び方

例 T490T1-1CA-NCC-UH10-1.2-20

ワイヤの種類 径 質量

49 : 溶着金属の引張特性
0 : 衝撃試験温度が0℃
T1 : 使用特性
1 : 全姿勢
C : 炭酸ガス
A : 溶接のまま
NCC : 溶着金属の化学成分
U : 吸収エネルギーレベルが47J
H10 : 水素量 (mL/100g) が10以下

溶着金属の引張特性

溶着金属の引張特性の記号	引張強さ MPa	0.2%耐力 MPa	伸び %
49J	490~670	400以上	18以上
57J	570~770	500以上	17以上

衝撃試験温度

衝撃試験温度の記号	衝撃試験温度 ℃
Y	+20
0	0
1	-5

溶着金属の化学成分

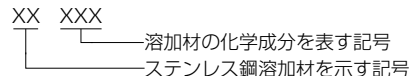
溶着金属の化学成分記号	化 学 成 分 %										神 鋼 品 名	
	C	Si	Mn	P	S		Cu	Ni	Cr	Mo		Al ^{a)}
NCC	0.12以下	0.20~0.80	0.60~1.40	0.030以下	0.030以下		0.30~0.75	0.10~0.45	0.45~0.75	-	1.8以下	DW-50W MX-50W
NCC1	0.12以下	0.20~0.80	0.50~1.60	0.030以下	0.030以下		0.30~0.75	0.30~0.80	0.45~0.75	-	1.8以下	DW-60W MX-60W MX-588

注 a) セルフシールドアーク溶接に適用する。

溶接用ステンレス鋼溶加棒、ソリッドワイヤ及び鋼帯

(JIS Z 3321:2021) <抜粋>

溶加材の種類を示す記号の付け方は、次による。



YS: ステンレス鋼の溶加棒及びソリッドワイヤ

BS: ステンレス鋼帯

化学成分を表す記号	溶 加 材 の 化 学 成 分 % (質量分率)											神 鋼 品 名
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	Nb	
308	0.08以下	0.30~0.65	1.0~2.5	0.03以下	0.03以下	9.0~11.0	19.5~22.0	0.75以下	0.75以下	-	-	TG-S308, MG-S308 US-308
308L	0.03以下					9.0~11.0	19.5~22.0	0.75以下				TG-S308L, US-308L
309	0.12以下					12.0~14.0	23.0~25.0	0.75以下				TG-S309, MG-S309 US-309
309Mo						12.0~14.0		2.0~3.0				TG-S309MoL
309L						0.03以下		0.75以下				TG-S309L, US-309L
310	0.08~0.15					20.0~22.5	25.0~28.0	0.75以下				TG-S310
316	0.08以下					11.0~14.0	18.0~20.0	2.0~3.0				TG-S316, US-316
316L	0.03以下					13.0~15.0	18.5~20.5	3.0~4.0				TG-S316L, US-316L
317L						13.0~15.0	18.5~20.5	3.0~4.0				TG-S317L, US-317L
329J4L						0.90以下	0.5~2.5	8.0~11.0				23.0~27.0
347	0.08以下	0.30~0.65	1.0~2.5	0.03以下	9.0~11.0	19.0~21.5	0.75以下	0.75以下	-	10×C ~1.0	TG-S347	
347L	0.03以下	0.65以下									TG-S347L, US-B347LP	
2209	0.03以下	0.90以下	0.5~2.0	7.5~9.5	21.5~23.5	2.5~3.5	0.08~0.20	TG-S2209				
410	0.12以下	0.5以下	0.6以下	0.6以下	11.5~13.5	0.75以下	-	-	-			

ステンレス鋼アーク溶接フラックス入りワイヤ及び溶加棒

(JIS Z 3323:2021) <抜粋>

1) ガスシールドアーク溶接用スラグ系フラックス入りワイヤ

化学成分を表す 記号 ^{a)}	溶 着 金 属 の 化 学 成 分 % (質量分率)												引張 強さ MPa	伸び ^{b)} %	熱処理	神鋼品名
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	Nb+ Ta					
308	0.08 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0	0.75 以下	0.75 以下	—	—	550 以上	25 以上	なし	DW-308	
308L	0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~12.0	18.0 ~21.0	0.75 以下	0.75 以下	—	—	520 以上	25 以上	なし	DW-308L, DW-T308L DW-308LH, DW-308LP DW-308LTP	
308H	0.04 ~0.08	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0	0.75 以下	0.75 以下	—	—	550 以上	25 以上	なし	DW-308H	
308N2	0.10 以下	1.0 以下	1.0 ~4.0	0.04 以下	0.03 以下	7.0 ~11.0	20.0 ~25.0	0.5 以下	0.5 以下	0.12 ~0.30	—	690 以上	20 以上	なし	DW-308N2	
309	0.10 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	22.0 ~25.0	0.75 以下	0.75 以下	—	—	550 以上	25 以上	なし	DW-309	
309L	0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	22.0 ~25.0	0.75 以下	0.75 以下	—	—	520 以上	25 以上	なし	DW-309L, DW-T309L DW-309LP, DW-309LH	
309LMo	0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~16.0	21.0 ~25.0	2.0 ~3.0	0.75 以下	—	—	520 以上	15 以上	なし	DW-309MoL, DW-309MoLP	
310	0.20 以下	1.0 以下	1.0 ~2.5	0.03 以下	0.03 以下	20.0 ~22.5	25.0 ~28.0	0.75 以下	0.75 以下	—	—	550 以上	25 以上	なし	DW-310	
316	0.08 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	17.0 ~20.0	2.0 ~3.0	0.75 以下	—	—	520 以上	25 以上	なし	DW-316	
316L	0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	17.0 ~20.0	2.0 ~3.0	0.75 以下	—	—	485 以上	25 以上	なし	DW-316L, DW-T316L DW-316LP, DW-316LT	
316H	0.04 ~0.08	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	17.0 ~20.0	2.0 ~3.0	0.75 以下	—	—	520 以上	25 以上	なし	DW-316H	
317L	0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	18.0 ~21.0	3.0 ~4.0	0.75 以下	—	—	520 以上	18 以上	なし	DW-317L DW-317LP	
329J4L	0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.0	0.04 以下	0.03 以下	8.0 ~11.0	23.0 ~27.0	2.5 ~4.0	1.0 以下	0.08 ~0.30	—	690 以上	15 以上	なし	DW-2594	
347	0.08 以下	1.0 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0	0.75 以下	0.75 以下	—	8×C ~1.0	520 以上	25 以上	なし	DW-347	
409Nb	0.10 以下	1.0 以下	1.2 以下	0.04 以下	0.03 以下	0.6 以下	10.5 ~13.5	0.5 以下	0.5 以下	—	8×C ~1.5	450 以上	14 以上	あり	DW-410Cb	
430Nb	0.10 以下	1.0 以下	1.2 以下	0.04 以下	0.03 以下	0.6 以下	15.0 ~18.0	0.5 以下	0.5 以下	—	0.5 ~1.5	450 以上	12 以上	あり	DW-430CbS	
2209	0.04 以下	1.0 以下	0.5 ~2.0	0.04 以下	0.03 以下	7.5 ~10.0	21.0 ~24.0	2.5 ~4.0	0.75 以下	0.08 ~0.20	—	690 以上	15 以上	なし	DW-2209	

注 a) Biを10ppm (質量分率) 以下に規定した場合には、化学成分を示す記号の後にBiFを付加して表示してもよい (例 308L-BiF)。ただし、“ppm”は、 $\mu\text{g}/\text{g}=10^{-6}$ を示す。

b) 標点距離は、試験片直径の5倍とする。

ステンレス鋼アーク溶接フラックス入りワイヤ及び溶加棒

(JIS Z 3323:2021) (続き) <抜粋>

2) ガスシールドアーク溶接用メタル系フラックス入りワイヤ

化学成分を表す記号 ^{a)}	溶着金属の化学成分 % (質量分率)											引張強さ MPa	伸び ^{b)} %	熱処理	神鋼品名	
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	Nb+Ta					
308L	0.03 以下	0.30 ~0.65	1.0 ~2.5	0.03 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	19.5 ~22.0		0.75 以下	0.75 以下	-	-	520 以上	25 以上	なし	
309L	0.03 以下	0.30 ~0.65	1.0 ~2.5	0.03 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	23.0 ~25.0		0.75 以下	0.75 以下	-	-	520 以上	25 以上	なし	
309LMo	0.03 以下	0.30 ~0.65	1.0 ~2.5	0.03 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	23.0 ~25.0	2.0 ~3.0	0.75 以下	0.75 以下	-	-	520 以上	15 以上	なし	
316L	0.03 以下	0.30 ~0.65	1.0 ~2.5	0.03 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	18.0 ~20.0	2.0 ~3.0	0.75 以下	0.75 以下	-	-	485 以上	25 以上	なし	

注 a) Biを10ppm (質量分率) 以下に規定した場合には、化学成分を示す記号の後にBiFを付加して表示してもよい (例 308L-BiF)。ただし、"ppm" は、 $\mu\text{g}/\text{g}=10^{-6}$ を示す。

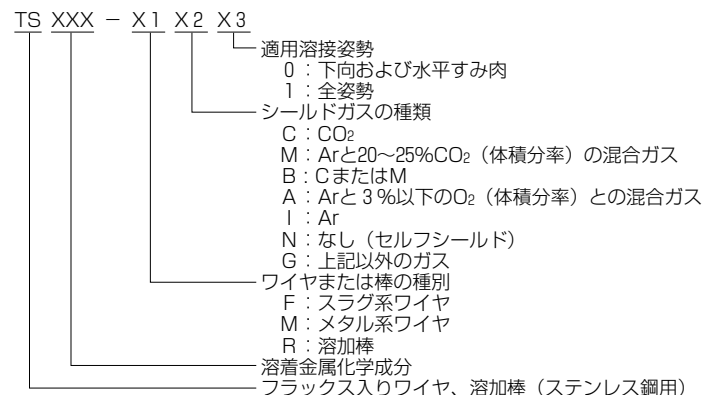
b) 標点距離は、試験片直径の5倍とする。

3) ティグ溶接用フラックス入り溶加棒

化学成分を表す記号 ^{a)}	溶着金属の化学成分 % (質量分率)											引張強さ MPa	伸び ^{b)} %	熱処理	神鋼品名	
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	Nb+Ta					
308L	0.03 以下	1.2 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0		0.75 以下	0.75 以下	-	-	520 以上	25 以上	なし	TG-X308L
309L	0.03 以下	1.2 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ~14.0	22.0 ~25.0		0.75 以下	0.75 以下	-	-	520 以上	25 以上	なし	TG-X309L
316L	0.03 以下	1.2 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	11.0 ~14.0	17.0 ~20.0	2.0 ~3.0	0.75 以下	0.75 以下	-	-	485 以上	25 以上	なし	TG-X316L
347	0.08 以下	1.2 以下	0.5 ~2.5	0.04 以下	0.03 以下	9.0 ~11.0	18.0 ~21.0		0.75 以下	0.75 以下	-	8×C ~1.0	520 以上	25 以上	なし	TG-X347

注 a) Biを10ppm (質量分率) 以下に規定した場合には、化学成分を示す記号の後にBiFを付加して表示してもよい (例 308L-BiF)。ただし、"ppm" は、 $\mu\text{g}/\text{g}=10^{-6}$ を示す。

b) 標点距離は、試験片直径の5倍とする。



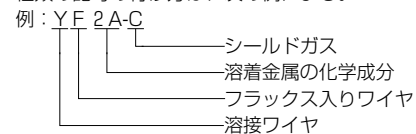
硬化肉盛用アーク溶接フラックス入りワイヤ

(JIS Z 3326:2007) <抜粋>

溶着金属の化学成分

種類	化 学 成 分 %														神 鋼 品 名	
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	W	Nb	Al	Fe	その他の元素の合計		
YF2A-C	≤0.30	≤1.5	≤3.0	≤0.03	≤0.03	-	≤3.0	≤1.5	-	-	-	-	-	残部	≤1.0	DW-H250, DW-H350
YF3B-C	0.10 ~1.50	≤3.0					3.0 ~10.0	≤4.0		≤2.0	≤4.0				≤2.0	DW-H450, DW-H600 DW-H700, DW-H800
YF4A-C	≤0.15	≤1.0	11.0 ~18.0	≤0.03	≤0.03	≤8.0	10.0 ~14.0	≤2.0	-	-	-	-	残部	≤2.0	DW-H132	
YFMA-C	≤1.10	≤0.8				≤3.0	≤4.0	≤2.5						≤1.0	DW-H11	
YFME-C	≤1.10	≤0.8	12.0 ~18.0	≤0.03	≤0.03	≤6.0	14.0 ~18.0	≤4.0	-	-	-	-	残部	≤4.0	DW-H16	
YFCrA-C	2.5 ~6.0	≤3.5	≤3.0			-	20.0 ~35.0	≤6.0						≤6.5	≤7.0	≤5.0

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。



備考2. シールドガスを示す記号は、次のことを意味する。

- C : CO₂またはArに20%以上のCO₂を含む混合ガス
- G : 規定しない
- S : 使用しない (セルフシールド)

溶着金属の硬さ

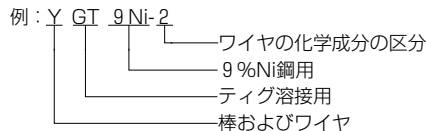
呼び硬さ	溶着金属のビッカース硬さ HV
200	≤250
250	200~300
300	250~350
350	300~400
400	350~450
450	400~500
500	450~600
600	550~700
700	650~800
800	≥750

9%ニッケル鋼用ティグ溶加棒及びソリッドワイヤ

(JIS Z 3332:2007) <抜粋>

種類	棒およびワイヤの化学成分%										溶着金属の機械的性質					神鋼品名
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Fe	引張試験			衝撃試験			
										引張強さ MPa	降伏点または 0.2%耐力 MPa	伸び %	温度 ℃	シャルピー 吸収エネルギー J		
YGT9Ni-2	≤0.10	≤0.50	—	≤0.015	≤0.015	≥55.0	—	10.0 ~25.0	≤20.0	≥660	≥360	≥25	-196	平均値≥34 最小値≥27	TG-S709S	

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。

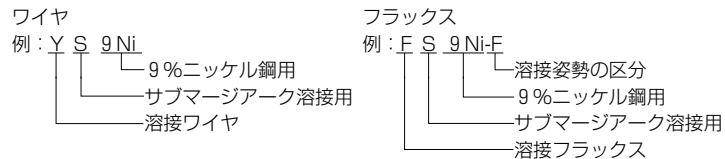


9%ニッケル鋼用サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ及び

フラックス (JIS Z 3333:2007)

種類		溶接姿勢	溶着金属の化学成分%									溶着金属の機械的性質					神鋼品名	
ワイヤ	フラックス		C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	Fe	引張強さ MPa	降伏点または 0.2%耐力 MPa	伸び %	温度 ℃	シャルピー 吸収エネルギー J	ワイヤ	フラックス	
YS9Ni	FS9Ni-F	F	≤0.10	≤1.5	≤3.5	≤0.020	≤0.015	≥55.0	10.0 ~25.0	≤20.0	≥660	≥365	≥25	-196	平均値≥34 最小値≥27	US-709S	PF-N3	
	FS9Ni-H	F, H															PF-N4	

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による



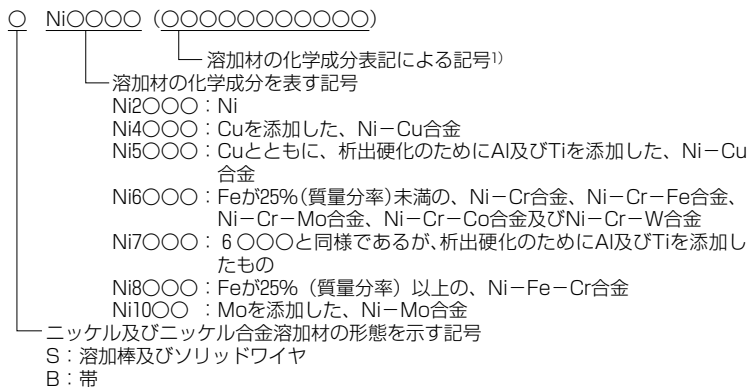
備考2. 溶接姿勢に用いた記号は、次のことを意味する。

- F: 下向
- H: 横向または水平すみ肉

ニッケル及びニッケル合金溶接用溶加棒、ソリッドワイヤ

種類及び記号の付け方

溶加材の種類は、溶加材の形態及び化学成分によって区分する。溶加材の種類を示す記号の付け方は、次による。



注1) 化学成分を表す記号 (例 Ni6625) に付随して、化学成分表記による記号 (例 NiCr22Mo9Nb) を表示してもよい [例 SNi6625 (NiCr22Mo9Nb)]。

溶加材の化学成分

単位 % (質量分率)

化学成分を表す記号	化学成分表記による記号	化 学 成 分																
		C	Si	Mn	P	S	Ni ^{a)}	Cr	Fe	Mo	Cu	Al	Ti	Nb ^{b)}	Co	V	W	その他 ^{c)}
ニッケル-銅																		
Ni4060	NiCu30Mn3Ti	0.15 以下	1.2 以下	2.0~ 4.0	0.020 以下	0.015 以下	62.0 以上	-	2.5 以下	-	28.0~ 32.0	1.2 以下	1.5~ 3.0	-	-	-	-	-
Ni4061	NiCu30Mn3Nb	0.15 以下	1.25 以下	4.0 以下	0.020 以下	0.015 以下	60.0 以上	-	2.5 以下	-	28.0~ 32.0	1.0 以下	1.0 以下	3.0 以下	-	-	-	-
ニッケル-クロム																		
Ni6082	NiCr20Mn3Nb	0.10 以下	0.5 以下	2.5~ 3.5	0.03 以下	0.015 以下	67.0 以上	18.0~ 22.0	3.0 以下	-	0.5 以下	-	0.7 以下	2.0~ 3.0	-	-	-	-
ニッケル-クロム-鉄																		
Ni6052	NiCr30Fe9	0.04 以下	0.5 以下	1.0 以下	0.020 以下	0.015 以下	54.0 以上	28.0~ 31.5	7.0~ 11.0	0.5 以下	0.3 以下	1.1 以下	1.0 以下	0.10 以下	-	-	-	Al+Ti 1.5以下
ニッケル-クロム-モリブデン																		
Ni6276	NiCr15Mo16Fe6W4	0.02 以下	0.08 以下	1.0 以下	0.04 以下	0.03 以下	50.0 以上	14.5~ 16.5	4.0~ 7.0	15.0~ 17.0	0.5 以下	-	-	-	2.5 以下	0.3 以下	3.0~ 4.5	-
Ni6625	NiCr22Mo9Nb	0.1 以下	0.5 以下	0.5 以下	0.020 以下	0.015 以下	58.0 以上	20.0~ 23.0	5.0 以下	8.0~ 10.0	0.5 以下	0.4 以下	0.4 以下	3.0~ 4.2	-	-	-	-

注 a) 規定されている場合を除き、ニッケルの中に不純物として入ってくるコバルトは、1% (質量分率) 以下であれば、Niに含まれるものとする。
 特定の使用に関して、より低量のコバルトを規定する場合は、受渡当事者間の協定による。

製品の呼び方

製品の呼び方は、次による。

a) ソリッド溶加棒の呼び方は、その種類、径及び長さによる。

例 SNi6625(NiCr22Mo9Nb)-3.2-1000
 種類の記号 径 長さ

b) ソリッドワイヤの呼び方は、その種類、径及び質量による。

例 SNi6625(NiCr22Mo9Nb)-1.6-12.5
 種類の記号 径 質量

b) ニオブの中に不純物として入ってくるタンタルは、20% (質量分率) 以下であればニオブに含まれてもよい。
 c) 表中に規定されていない元素であって分析試験の過程で検出できるときは、それらの成分の合計は0.5% (質量分率) 以下とする。

ニッケル及びニッケル合金アーク溶接フラックス入り

ワイヤ (JIS Z 3335:2014) <抜粋>

種類	溶着金属の化学成分%																引張試験			神鋼品名		
	C	Si	Mn	P	S	Ni ^{a)}	Cu	Cr	Fe	Mo		Nb ^{b)}	Co	Al	Ti	V	W	他元素合計	0.2%耐力 MPa		引張強さ MPa	伸び %
TNi6082	≤0.10	≤0.50	2.5~ 3.5	≤0.030	≤0.015	≥67.0	≤0.5	18.0~ 22.0	≤3.0	≤2.0		2.0~ 3.0	-	-	≤0.75	-	-	≤0.50	≥360	≥550	≥22	DW-N82
TNi6456	≤0.10	≤0.8	5.0~ 8.0	≤0.020	≤0.015	≥58.0	≤0.5	15.0~ 18.0	≤10.0	9.0~ 11.0		1.5~ 3.0	-	-	≤1.0	-	-	≤0.50	≥400	≥690	≥27	DW-N70S
TNi1013	≤0.10	≤0.75	2.0~ 3.0	≤0.020	≤0.015	≥58.0	≤0.5	4.0~ 8.0	≤10.0	16.0~ 19.0		-	-	-	-	-	2.0~ 4.0	≤0.50	≥400	≥690	≥27	DW-N709SP
TNi6625	≤0.10	≤0.50	≤0.50	≤0.020	≤0.015	≥58.0	≤0.5	20.0~ 23.0	≤5.0	8.0~ 10.0		3.15~ 4.15	-	-	≤0.40	-	-	≤0.50	≥420	≥690	≥22	DW-N625
TNi6276	≤0.02	≤0.2	≤1.0	≤0.030	≤0.030	≥50.0	≤0.5	14.5~ 16.5	4.0~ 7.0	15.0~ 17.0		-	≤2.5	-	-	≤0.35	3.0~ 4.5	≤0.50	≥400	≥690	≥22	DW-NC276

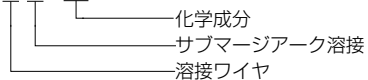
注 a) 規定されている場合を除き、ニッケルの中に不純物として入ってくるコバルトはニッケルの1% (質量分率) 以下とする。

b) ニオブの20% (質量分率) までタンタルとしてもよい。

種類	成分系	ワイヤの化学成分%										神鋼品名
		C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo		
YS-S1	Si-Mn系	≤0.15	≤0.15	0.20~0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.40	≤0.25	≤0.15	≤0.15	US-43	
YS-S6		≤0.18	≤0.15	1.70~2.80							US-36, US-36L US-36LT	
YS-M1	Mo系	≤0.18	≤0.20	1.30~2.30	≤0.025	≤0.025	≤0.40	≤0.25	≤0.15	0.15~0.40	US-49A	
YS-M4			≤0.60	1.10~1.90						0.30~0.70	US-49	
YS-M5				1.70~2.60						US-40		
YS-CM4	Cr-Mo系	≤0.15	≤0.40	2.00~2.80	≤0.025	≤0.025	≤0.40	≤0.25	0.30~1.00	0.60~1.20	US-80BN	
YS-1CM1		≤0.15	≤0.60	0.30~1.20					0.80~1.80	0.40~0.65	US-511 US-511N	
YS-2CM1		≤0.15	≤0.35	0.30~1.20					2.20~2.80	0.90~1.20	US-521 US-521S	
YS-2CM2		0.08~0.18		0.80~1.60								
YS-5CM1	Cr-Mo系	≤0.15	≤0.60	0.30~1.20	≤0.025	≤0.025	≤0.40	≤0.25	4.50~6.00	0.40~0.65	US-502	
YS-N2	Ni系	≤0.15	≤0.60	0.50~1.30	≤0.018	≤0.018	≤0.40	2.20~3.80	≤0.20	≤0.15	US-203E	
YS-NM1	Ni-Mo系	≤0.15	≤0.60	1.30~2.30	≤0.018	≤0.018	≤0.40	0.40~1.75	≤0.20	0.30~0.70	US-56B	
YS-NM6		≤0.15	≤0.60	1.30~2.30				2.20~3.80		0.30~0.90	US-80LT US-255	
YS-NCM1	Ni-Cr-Mo系	0.05~0.15	≤0.40	1.30~2.30	≤0.018	≤0.018	≤0.40	0.40~1.75	0.05~0.70	0.30~0.80	US-63S	
YS-CuC2	Cu-Cr系	≤0.15	≤0.30	0.80~2.20	≤0.030	≤0.030	0.30~0.55	0.05~0.80	0.50~0.80	—	US-W52B	
YS-CuC3	Cu-Cr系	≤0.15	≤0.50	0.80~2.20	≤0.030	≤0.030	0.20~0.55	0.05~1.50	0.40~0.80	—	US-W62B	

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。

例: Y S-S1



サブマージアーク溶接及びエレクトロスラグ溶接用フラックス

(JIS Z 3352:2017) <抜粋>

種類及び記号の付け方

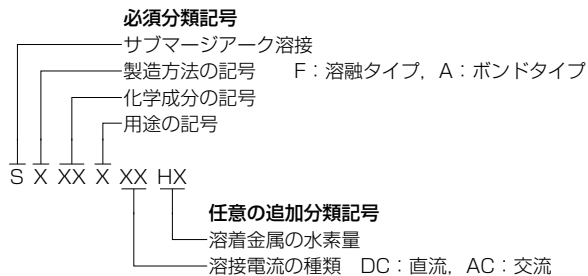


表1 フラックスの用途の記号

記号	継手溶接 ^{a)}	肉盛溶接 ^{b)}
1	軟鋼、高張力鋼、モリブデン鋼、クロムモリブデン鋼、低温用鋼又は耐熱性鋼	左記対象母材と同じ成分系の肉盛溶接。ただし、硬化肉盛を除く。
2	ステンレス鋼、耐熱鋼、ニッケル又はニッケル合金	ステンレス鋼、耐熱鋼、ニッケル又はニッケル合金の耐食肉盛又は硬化肉盛。ただし、記号3の硬化肉盛を除く。
3	－（継手溶接には適用しない）	炭素、クロム、モリブデンなどの合金元素をフラックスから供給する硬化肉盛
4	上記の“1”及び“2”の規定の両方に適合するフラックス	

注記 記号1の肉盛溶接の例として下盛がある。

注 a) 対象母材の鋼種で分類する。

b) 肉盛溶接金属の成分系で分類する。

表2 フラックスの化学成分

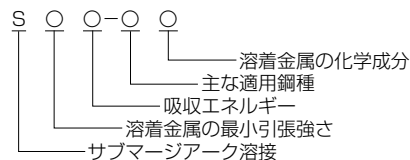
単位 % (質量分率)

化学成分の記号	化 学 成 分		参考：フラックスタイプ	化学成分の記号	化 学 成 分		参考：フラックスタイプ
MS	MnO+SiO ₂	50以上	酸化マンガン-シリカ系	CG-I	CaO+MgO	5～45	カルシア-マグネシア-鉄粉系
	CaO	15以下			CO ₂	2以上	
					Fe	15～60	
CS	CaO+MgO+SiO ₂	55以上	カルシア-シリカ系	CB-I	CaO+MgO	10～70	カルシア-マグネシア-塩基性酸化物系-鉄粉
	CaO+MgO	15以上			CO ₂	2以上	
					Fe	15～60	
CG	CaO+MgO	5～50	カルシア-マグネシア系	AR	Al ₂ O ₃ +TiO ₂	40以上	アルミネート-ルチール系
	CO ₂	2以上			CaO+MgO+CaF ₂ +MnO	50以上	
	Fe	10以下			SiO ₂	20以下	
CB	CaO+MgO	30～80	カルシア-マグネシア-塩基性酸化物系	FB	CaF ₂	15以上	ふっ化物-塩基性酸化物系
	CO ₂	2以上					
	Fe	10以下			Z	上記以外	

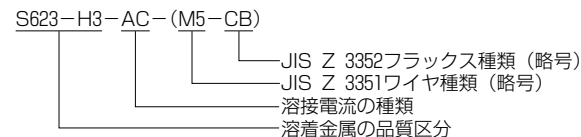
炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶着金属の品質区分

(JIS Z 3183:2012) <抜粋>

品質区分の記号の付け方



組合せによる溶着金属の品質区分表示方法例



溶着金属の最小引張強さ

記号	最小引張強さ MPa	記号	最小引張強さ MPa
42	410	62	610
50	490	64	630
53	520	70	690
57	560	71	700
58	570	80	780

溶着金属の化学成分 (主な適用鋼種：耐熱鋼)

記号	化 学 成 分 %								
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo
1 CM	0.15 以下	0.60 以下	1.50 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.40 以下	0.25 以下	1.00~ 1.50	0.40~ 0.65
2 CM	0.15 以下	0.50 以下	1.50 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.40 以下	0.25 以下	2.00~ 2.50	0.90~ 1.20
5 CM	0.15 以下	0.60 以下	1.50 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.40 以下	0.25 以下	4.50~ 6.00	0.40~ 0.65
MN	0.15 以下	0.60 以下	0.90~ 2.30	0.030 以下	0.030 以下	0.40 以下	0.40~ 1.70	0.60 以下	0.35~ 0.70

主な適用鋼種

記号	主な適用鋼種	記号	主な適用鋼種
S	炭素鋼	記号なし	耐熱鋼
H	高張力鋼	A	耐候性鋼

溶着金属の化学成分 (主な適用鋼種：耐候性鋼)

記号	化 学 成 分 %								
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo
W1	0.12 以下	0.90 以下	0.60~ 2.20	0.030 以下	0.030 以下	0.30~ 0.60	0.05~ 0.70	0.45~ 0.75	—
W2	0.12 以下	0.90 以下	0.60~ 2.20	0.030 以下	0.030 以下	0.30~ 0.60	0.60~ 4.00	0.45~ 1.20	0.80 以下
W3	0.12 以下	0.90 以下	0.60~ 2.20	0.030 以下	0.030 以下	0.60 以下	1.20~ 4.00	1.20 以下	0.90 以下

溶着金属の化学成分 (適用：炭素鋼及び高張力鋼)

記号	化 学 成 分 %		
	C, Si, Mn	P	S
記号なし	—	0.035以下	0.035以下
1	—	0.035以下	0.035以下
2	—	0.030以下	0.030以下
3	—	0.025以下	0.025以下
4	—	0.020以下	0.020以下

炭素鋼及び低合金鋼用サブマージーク溶着金属の品質区分

(JIS Z 3183:2012) <抜粋> (続き)

溶着金属の機械的性質 (主な適用鋼種：炭素鋼及び高張力鋼)

品質区分の記号	引張強さ MPa	降伏点又は0.2%耐力 MPa	伸び %	衝撃試験温度 °C	シャルピー吸収エネルギー J
S421-S	410以上	300以上	22以上	0	27以上
S422-S					47以上
S501-H	490以上	390以上	20以上	0	27以上
S502-H					47以上
S581-H	570以上	490以上	18以上	-5	27以上
S582-H					47以上
S583-H				-20	27以上
S584-H					47以上
S624-H1	610以上	500以上	17以上	-20	47以上
S704-H4	690以上	550以上	16以上	-20	47以上
S804-H4	780以上	670以上	15以上	-20	47以上

溶着金属の機械的性質 (主な適用鋼種：耐候性鋼)

品質区分の記号	引張強さ MPa	降伏点又は0.2%耐力 MPa	伸び %	衝撃試験温度 °C	シャルピー吸収エネルギー J
S501-AW1	490以上	390以上	20以上	0	27以上
S502-AW1					47以上
S581-AW1	570以上	490以上	18以上	-5	27以上
S582-AW1					47以上

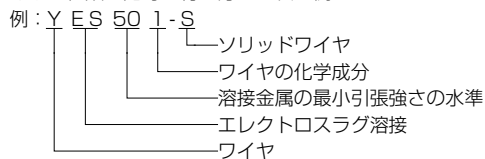
溶着金属の機械的性質 (主な適用鋼種：耐熱鋼)

品質区分の記号	引張強さ MPa	降伏点又は0.2%耐力 MPa	伸び %	衝撃試験温度 °C	シャルピー吸収エネルギー J
S502-5CM	490以上	390以上	22以上	0	34以上
S571-2CM	560以上	460以上	19以上	10	27以上
S641-1CM	630以上	530以上	17以上	10	27以上
S642-1CM, S642-2CM				0	34以上
S642-MN	630以上	530以上	17以上	-10	47以上

1. ワイヤの化学成分

ワイヤの種類	化 学 成 分 %										神 鋼 品 名
	C	Si	Mn	P	S		Cu	Ni	Cr	Mo	
YES 501-X	≤0.18	≤0.80	≤2.40	≤0.030	≤0.030		≤0.50	—	—	≤0.70	ES-50, ES-55
YES 560-X	—	—	—					—	—	—	ES-55ST
YES 561-X	≤0.18	≤0.80	≤2.50					—	—	≤0.75	ES-56ST
YES 600-X	—	—	—					—	—	—	ES-60ST

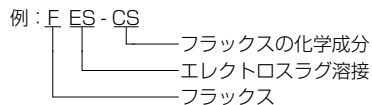
備考 ワイヤの種類の見出しの付け方は、次の例による。



2. フラックスの種類および化学成分

種 類	フラックスのタイプ	化 学 成 分 %		神鋼品名
		CaO+MgO+SiO ₂	CaO+MgO	
F ES-CS	熔融フラックス	≤55	≥15	EF-38

備考 フラックスの種類の見出しの付け方は、次の例による。



3. 溶接金属の機械的性質

種 類	引 張 試 験			衝 撃 試 験		神 鋼 品 名
	引張強さ MPa	降伏点または 0.2%耐力 MPa	伸び %	試験 温度 ℃	シャルピー吸収 エネルギー J	
YES 501-X	≥490	≥325	≥20	0	≥27	EF-38/ES-50 EF-38/ES-55
YES 560-X	≥550	≥400	≥20	—	—	EF-38/ES-55ST
YES 561-X	≥550	≥400	≥20	—	≥27	EF-38/ES-56ST
YES 600-X	≥590	≥450	≥20	—	—	EF-38/ES-60ST

2. 材料規格 (AWS抜粋)

炭素鋼用被覆アーク溶接棒 (AWS A5.1-2012) <抜粋>

種類	被覆剤の系統	溶接姿勢	電流の種類	溶着金属の化学成分 %					* = Mn+Ni+Cr+Mo+V					引張試験			衝撃試験		神鋼品名		
				C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	*	引張強さ ksi	0.2% 耐力 ksi	伸び %	温度 °F	シャルピー 吸収 エネルギー ft-lb			
E6010	高セルロース系(Na)	F, V, OH, H	DC+	≤0.20	≤1.20	≤1.00	-	-									≥22	-20	≥20	KOBE-6010	
E6013	チタニヤ系(K)	F, V, OH, H	ACまたはDC±	≤0.20	≤1.20	≤1.00	-	-						-	≥60	≥48	≥17	-	-	B-33, RB-26 ZERODE-44	
E6019	酸化鉄 チタニヤ系(K)	F, V, OH, H	ACまたはDC±	≤0.20	≤1.20	≤1.00	-	-		≤0.30	≤0.20	≤0.30	≤0.08				≥22	0	≥20	B-10, B-14, B-17 Bl-14	
E7016	低水素系 (K)	F, V, OH, H	ACまたはDC+																	LB-24, LB-26, LB-47 LB-50A, LB-52, LB-52A LB-52U, LB-52UL LB-M52, LB-57, BL-76	
E7018	鉄粉低水素系(K)	F, V, OH, H	ACまたはDC+	≤0.15	≤1.60	≤0.75	≤0.035	≤0.035							≤1.75		≥58	≥22	-20	≥20	LB-52-18, LT-B52A
E7048	鉄粉低水素系(K)	F, OH, H, V-down	ACまたはDC+	≤0.15	≤1.60	≤0.90	≤0.035	≤0.035		≤0.30	≤0.20	≤0.30	≤0.08	≤1.75			≥58	≥22	-20	≥20	LB-26V, LB-52T LB-52V

備考1. 電流の種類記号は、次を意味する。

AC : 交流、DC± : 直流棒プラスおよびマイナス、

DC+ : 直流棒プラス

備考2. 溶接姿勢の記号は、次を意味する。

F: 下向、V: 立向、OH: 上向、H: 横向、V-down: 立向下進

ステンレス鋼被覆アーク溶接棒 (AWS A5.4-2012) <抜粋>

種類	溶着金属の化学成分 ^{a)} %												引張試験		熱処理	神鋼品名
	C	Cr	Ni	Mo	Nb(Cb) +Ta	Mn	Si		P	S	N	Cu	引張強さ ksi	伸び %		
E308-XX	≤0.08	18.0~ 21.0	9.0~ 11.0	≤0.75	—	0.5~ 2.5	≤1.00		≤0.04	≤0.03	—	≤0.75	≥80	≥30	—	NC-38
E308H-XX	0.04~ 0.08	18.0~ 21.0	9.0~ 11.0	≤0.75	—	0.5~ 2.5	≤1.00						≥80	≥30	—	NC-38H
E308L-XX	≤0.04	18.0~ 21.0	9.0~ 11.0	≤0.75	—	0.5~ 2.5	≤1.00						≥75	≥30	—	NC-38L NC-38LT
E309-XX	≤0.15	22.0~ 25.0	12.0~ 14.0	≤0.75	—	0.5~ 2.5	≤1.00						≥80	≥30	—	NC-39
E309L-XX	≤0.04	22.0~ 25.0	12.0~ 14.0	≤0.75	—	0.5~ 2.5	≤1.00						≥75	≥30	—	NC-39L
E309LMo-XX	≤0.04	22.0~ 25.0	12.0~ 14.0	2.0~ 3.0	—	0.5~ 2.5	≤1.00						≥75	≥30	—	NC-39MoL
E310-XX	0.08~ 0.20	25.0~ 28.0	20.0~ 22.5	≤0.75	—	1.0~ 2.5	≤0.75	≤0.03					≥80	≥30	—	NC-30
E312-XX	≤0.15	28.0~ 32.0	8.0~ 10.5	≤0.75	—	0.5~ 2.5	≤1.00						≥95	≥22	—	NC-32
E316-XX	≤0.08	17.0~ 20.0	11.0~ 14.0	2.0~ 3.0	—	0.5~ 2.5	≤1.00	≤0.04					≥75	≥30	—	NC-36
E316L-XX	≤0.04	17.0~ 20.0	11.0~ 14.0	2.0~ 3.0	—	0.5~ 2.5	≤1.00						≥70	≥30	—	NC-36L NC-36LT
E317L-XX	≤0.04	18.0~ 21.0	12.0~ 14.0	3.0~ 4.0	—	0.5~ 2.5	≤1.00	≤0.04	≤0.03	—	≤0.75	≥75	≥30	—	NC-317L	
E318-XX	≤0.08	17.0~ 20.0	11.0~ 14.0	2.0~ 3.0	6×C% ~1.00	0.5~ 2.5	≤1.00	≤0.04	≤0.03	—	≤0.75	≥80	≥25	—	NC-318	
E347-XX	≤0.08	18.0~ 21.0	9.0~ 11.0	≤0.75	8×C% ~1.00	0.5~ 2.5	≤1.00	≤0.04	≤0.03	—	≤0.75	≥75	≥30	—	NC-37.NC-37L	
E409Nb-XX	≤0.12	11.0~ 14.0	≤0.6	≤0.75	0.50~ 1.50	≤1.0	≤1.00	≤0.04	≤0.03	—	≤0.75	≥65	≥20	B	CR-40Cb	
E410-XX	≤0.12	11.0~ 13.5	≤0.7	≤0.75	—	≤1.0	≤0.90	≤0.04	≤0.03	—	≤0.75	≥75	≥20	A	CR-40	
E430Nb-XX	≤0.10	15.0~ 18.0	≤0.6	≤0.75	0.50~ 1.50	≤1.0	≤1.00	≤0.04	≤0.03	—	≤0.75	≥65	≥20	B	CR-43Cb	
E2209-XX	≤0.04	21.5~ 23.5	8.5~ 10.5	2.5~ 3.5	—	0.5~ 2.0	≤1.00	≤0.04	≤0.03	0.08~ 0.20	≤0.75	≥100	≥20	—	NC-2209	
E2594-XX	≤0.04	24.0~ 27.0	8.0~ 10.5	3.5~ 4.5	—	0.5~ 2.0	≤1.00	≤0.04	≤0.03	0.20~ 0.30	≤0.75	≥110	≥15	—	NC-2594	

備考1. 熱処理の記号は、次のことを意味する。

A : 1350~1400°Fで1 hr加熱後、200°F/hr以下の速度で600°Fまで冷却し、その後空冷する。

B : 1400~1450°Fで2 hr加熱後、100°F/hr以下の速度で1100°Fまで冷却し、その後空冷する。

a) 分析過程にて規定された以外の成分の含有が認められる場合には、それらの合計がFeを除いて0.50%を超えないことを確認しなければならない。

低合金鋼用被覆アーク溶接棒 (AWS A5.5-2014) <抜粋>

種類	溶着金属の化学成分 ^{c)} %										引張試験			衝撃試験		熱処理	神鋼品名			
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	Al	Nb (Cb)	N	引張強さ ksi	0.2%耐力 ksi			伸び %	温度 °F	シャルピー吸収 エネルギー ft-lbf
E7016-A1	≦0.12	≦0.90	≦0.60	≦0.03	≦0.03	-	-	0.40~ 0.65	-	-	-	-	-	≧70	≧57	≧22	-	-	A	CM-A76, CM-B76
E8016-B2	0.05~ 0.12	≦0.90	≦0.60	≦0.03	≦0.03	-	1.00~ 1.50	0.40~ 0.65	-	-	-	-	≧80	≧67	≧19	-	-	B	CM-A96 CM-A96MB	
E8018-B2			≦0.80																CM-B98	
E7015-B2L	≦0.05	≦0.90	≦1.00	≦0.03	≦0.03	-	1.00~ 1.50	0.40~ 0.65	-	-	-	-	≧75	≧57	≧19	-	-	B	CM-B95	
E9016-B3	0.05~ 0.12	≦0.90	≦0.60	≦0.03	≦0.03	-	2.00~ 2.50	0.90~ 1.20	-	-	-	-	≧90	≧77	≧17	-	-	B	CM-A106 CM-A106N	
E9018-B3			≦0.80																CM-B108	
E8016-B6	0.05~ 0.10	≦1.0	≦0.90	≦0.03	≦0.03	≦0.40	4.0~ 6.0	0.45~ 0.65	-	-	-	-	≧80	≧67	≧19	-	-	C	CM-5	
E901X-B91 ^{a)}	0.08~ 0.13	≦1.20	≦0.30	≦0.01	≦0.01	≦0.80	8.0~ 10.5	0.85~ 1.20	0.15~ 0.30	≦0.25	≦0.04	0.02~ 0.10	0.02~ 0.07	≧90	≧77	≧17	-	-	E	CM-95B91 CM-96B91
E8016-C1	≦0.12	≦1.25	≦0.60	≦0.03	≦0.03	2.00~ 2.75	-	-	-	-	-	-	≧80	≧67	≧19	-75	≧20	D	LB-62L, NB-2	
E7016-C2L	≦0.05	≦1.25	≦0.50	≦0.03	≦0.03	3.00~ 3.75	-	-	-	-	-	-	≧70	≧57	≧22	-150	≧20	D	NB-3J	
E8016-C3	≦0.12	0.40~ 1.25	≦0.80	≦0.03	≦0.03	0.80~ 1.10	≦0.15	≦0.35	≦0.05	-	-	-	≧80	68~80	≧24	-40	≧20	-		
E8018-W2	≦0.12	0.50~ 1.30	0.35~ 0.80	≦0.03	≦0.03	0.40~ 0.80	0.45~ 0.70	-	-	0.30~ 0.75	-	-	≧80	≧67	≧19	0	≧20	-	LB-W62G	

種類	溶着金属の化学成分 ^{c)} %											引張試験			衝撃試験		熱処理	神鋼品名			
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu		Al	Nb (Cb)	N	引張強さ ksi	0.2%耐力 ksi			伸び %	温度 °F	シャルピー吸収 エネルギー ft-lbf
E7010-P1	≤0.20	≤1.20	≤0.60	≤0.03	≤0.03	≤1.00	≤0.30	≤0.50	≤0.10	-		-	-	-	≥70	≥60	≥22	-20	≥20	-	KOBE-7010S
E8010-P1															≥80	≥67	≥19				KOBE-8010S
E8013-G	-	b) ≥1.00	b) ≥0.80	≤0.03	≤0.03	b) ≥0.50	b) ≥0.30	b) ≥0.20	b) ≥0.10	b) ≥0.20		-	-	-	≥80	≥67	≥16	-	-	F	CM-B83
E7016-G															≥70	≥57	≥22				LB-52NS, LB-W52 LB-W52B
E8016-G															≥80	≥67	≥19				NB-1, NB-1SJ
E9016-G															≥90	≥77	≥17				LB-62, LB-62U LB-62UL, LB-M62 BL-96, CM-9Cb CM-A106H CM-2CW, CR-12S
E10016-G															≥100	≥87	≥16				LB-106 BL-106
E11016-G															≥110	≥97	≥15				LB-116, LB-80UL LB-88LT

注 a) Mn+Ni ≤ 1.40

注 b) 記載元素のうち最低限 1 つだけは満足しなければならない。

注 c) 規定の無いその他成分の合計は 0.50% を超えてはならない。

備考 1. 溶接部の熱処理条件は次のとおり。

A~E共通: 150~500° F/hrの速度で昇温し、所定温度、時間で保持後、350° F/hr以下の速度で600° Fまで炉冷し、その後空冷する。

- A : 1150 ± 25° F
 - B : 1275 ± 25° F
 - C : 1375 ± 25° F
 - D : 1125 ± 25° F
 - E : 1400 ± 25° F
- } 1 時間保持
- } 2 時間

F : 熱処理の要否と行う場合の条件は供給者と購入者の合意による。

備考 2. 被覆剤の系統、溶接姿勢、電流の種類は右表のとおり。

溶接姿勢記号は、次を意味する。

F : 下向, V : 立向, OH : 上向, H : 横向

種類	被覆剤の系統	溶接姿勢	電流の種類
EXX10-X	高セルロース系(Na)	F, V, OH, H	DC+
EXX13-X	チタニヤ系(K)	F, V, OH, H	ACまたはDC±
EXX15-X	低水素系(Na)	F, V, OH, H	DC+
EXX16-X	低水素系(K)	F, V, OH, H	ACまたはDC+
EXX18-X	鉄粉低水素系	F, V, OH, H	ACまたはDC+

ステンレス鋼ワイヤ及び溶加棒 (AWS A5.9-2012) <抜粋>

種類	溶加棒およびワイヤ						の化学成分%					神鋼品名	
	C	Cr	Ni	Mo	Mn	Si	P	S	N	Cu	その他の元素		
ER308	≤0.08	19.5~22.0	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-	MG-S308, TG-S308 US-308	
ER308L	≤0.03	19.5~22.0	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65						TG-S308L, US-308L	
ER309	≤0.12	23.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65						MG-S309, TG-S309 US-309	
ER309L	≤0.03	23.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65						TG-S309L, US-309L	
ER309LMo	≤0.03	23.0~25.0	12.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5	0.30~0.65						-	TG-S309MoL
ER310	0.08~0.15	25.0~28.0	20.0~22.5	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65						TG-S310	
ER316	≤0.08	18.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5	0.30~0.65						TG-S316, US-316	
ER316L	≤0.03	18.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5	0.30~0.65						TG-S316L, US-316L	
ER317L	≤0.03	18.5~20.5	13.0~15.0	3.0~4.0	1.0~2.5	0.30~0.65						TG-S317L, US-317L	
ER347	≤0.08	19.0~21.5	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65						Nb ^{a)} : 10×C%~1.0	TG-S347, TG-S347L
ER410	≤0.12	11.5~13.5	≤0.6	≤0.75	≤0.6	≤0.5						-	-
ER2209	≤0.03	21.5~23.5	7.5~9.5	2.5~3.5	0.50~2.00	≤0.90						0.08~0.20	-
ER2594	≤0.03	24.0~27.0	8.0~10.5	2.5~4.5	≤2.5	≤1.0	≤0.02	0.20~0.30	≤1.5	W≤1.0	TG-S2594		

注 a) NbはNb+Taとして報告してもよい。

備考 1. Feを除いてその他の成分の合計が0.50%をこえてはならない。

備考 2. 複合、ストランドあるいは帯状電極に対しては、記号“R”の代わりに“C”や“Q”が使用される。

例 { ソリッドワイヤ : ERXXX
 複合およびストランドワイヤ : ECXXX
 帯状電極 : EQXXX

アルミニウム及びアルミニウム合金ワイヤ及び溶加棒

(AWS A5. 10-2017) <抜粋>

種類	溶加棒およびワイヤの化学成分%										その他成分			神鋼品名
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr		Zn	Ti	Be	各々	合計	Al	
	ER1100 R1100	a)	a)	0.05~0.20	≤0.05	—	—		≤0.10	—	≤0.0003	≤0.05	≤0.15	
ER4043 R4043	4.5~6.0	≤0.8	≤0.30	≤0.05	≤0.05	—		≤0.10	≤0.20	≤0.0003	≤0.05	≤0.15	残	A-4043WY A-4043BY
ER5183 R5183	≤0.40	≤0.40	≤0.10	0.50~1.0	4.3~5.2	0.05~0.25		≤0.25	≤0.15	≤0.0003	≤0.05	≤0.15	残	A-5183WY A-5183BY
ER5356 R5356	≤0.25	≤0.40	≤0.10	0.05~0.20	4.5~5.5	0.05~0.20		≤0.10	0.06~0.20	≤0.0003	≤0.05	≤0.15	残	A-5356WY A-5356BY
ER5554 R5554	≤0.25	≤0.40	≤0.10	0.50~1.0	2.4~3.0	0.05~0.20		≤0.25	0.05~0.20	≤0.0003	≤0.05	≤0.15	残	A-5554WY A-5554BY

注 a) Si+Fe≤0.95%

ニッケル及びニッケル合金被覆アーク溶接棒

(AWS A5.11-2018) <抜粋>

種類	溶着金属の											化学成分%							溶着金属の機械的性質		神鋼品名
	C	Mn	Fe	P	S	Si	Cu	Ni ^{a)}	Co	Al		Ti	Cr	Nb+Ta	Mo	V	W	他元素合計	引張強さ ksi	伸び %	
ENiCrFe-1	≤0.08	≤3.5	≤11.0	≤0.03	≤0.015	≤0.75	≤0.50	≥62.0	-	-		-	13.0~ 17.0	1.5~ 4.0 ^{c)}	-	-	-	≤0.50	≥80	≥30	NI-C70A
ENiCrFe-3	≤0.10	5.0~ 9.5	≤10.0	≤0.03	≤0.015	≤1.0	≤0.50	≥59.0	b)	-		≤1.0	13.0~ 17.0	1.0~ 2.5 ^{c)}	-	-	-	≤0.50	≥80	≥30	NI-C703D
ENiCrFe-9	≤0.15	1.0~ 4.5	≤12.0	≤0.02	≤0.015	≤0.75	≤0.50	≥55.0	-	-		-	12.0~ 17.0	0.5~ 3.0	2.5~ 5.5	-	≤1.5	≤0.50	≥95	≥25	NI-C70S
ENiMo-8	≤0.10	≤1.5	≤10.0	≤0.02	≤0.015	≤0.75	≤0.50	≥60.0	-	-		-	0.5~ 3.5	-	17.0~ 20.0	-	2.0~ 4.0	≤0.50	≥95	≥25	NI-C1S

注 a) 不純物として入ってくるCoを含む
 b) Coを規定した場合には≤0.12%
 c) Taを規定した場合には≤0.30%

ニッケル及びニッケル合金ワイヤ及び溶加棒

(AWS A5. 14-2018) <抜粋>

種類 ^{c)}	ワイヤおよび溶加棒の化学成分%																	神鋼品名
	C	Mn	Fe	P	S	Si	Cu	Ni ^{a)}	Co	Al	Ti	Cr	Nb+Ta	Mo	V	W	他元素合計	
ERNiCr-3	≤0.10	2.5~3.5	≤3.0	≤0.03	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥67.0	b)	—	≤0.75	18.0~22.0	2.0~3.0	—	—	—	≤0.50	MG-S70NCb TG-S70NCb
ERNiMo-8	≤0.10	≤1.0	≤10.0	≤0.015	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥60.0	—	—	—	0.5~3.5	—	18.0~21.0	—	2.0~4.0	≤0.50	TG-S709S US-709S
ERNiCrMo-3	≤0.10	≤0.50	≤5.0	≤0.02	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥58.0	—	≤0.40	≤0.40	20.0~23.0	3.15~4.15	8.0~10.0	—	—	≤0.50	TG-SN625

注 a) 不純物として入ってくるCoを含む

b) Coを規定した場合には≤0.12%

c) 帯状電極については、分類記号“R”を“Q”に置き換える。

帯状電極に分類する神鋼品名

種類	神鋼品名
EQNiCr-3	US-B70N

炭素鋼用サブマージアーク溶接用ワイヤ及びフラックス

(AWS A5.17-2019) <抜粋>

分類記号	化学成分 ^{a)} %						引張性能			シャルピー 吸収エネルギー ft-lbf	神鋼品名			
	C	Mn	Si	S	P	Cu ^{b)}	Ti	その他の 合計	引張強さ ksi			0.2%耐力 ksi	伸び %	
※1 ソリッドワイヤ	EH14	0.10~0.20	1.70~2.20	≤0.10	≤0.030	≤0.030	≤0.35	-	≤0.50	-	-	-	-	US-36, US-36LT US-49A
フラックス	F6A0-EXXX F6P0-EXXX	-	-	-	-	-	-	-	-	60~80	≥48	≥22	≥20(0° F)	/
	F6A2-EXXX F6P2-EXXX												≥20(-20° F)	
	F6A4-EXXX F6P4-EXXX												≥20(-40° F)	
	F6A5-EXXX F6P5-EXXX												≥20(-50° F)	
	F6A6-EXXX F6P6-EXXX												≥20(-60° F)	
	F6A8-EXXX F6P8-EXXX												≥20(-80° F)	
	F7A0-EXXX F7P0-EXXX									≥20(0° F)				
	F7A2-EXXX F7P2-EXXX									≥20(-20° F)				
	F7A4-EXXX F7P4-EXXX									≥20(-40° F)				
	F7A5-EXXX F7P5-EXXX									≥20(-50° F)				
	F7A6-EXXX F7P6-EXXX									≥20(-60° F)				
	F7A8-EXXX F7P8-EXXX									≥20(-80° F)				

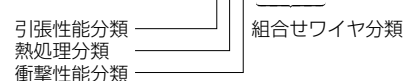
材料規格 (AWS)

材料規格 (AWS)

※1 化学成分はソリッドワイヤの化学成分を示す。

- a) 分析過程にて規定された以外の成分の含有が認められる場合には、それらの合計がFeを除いて0.50%を超えないことを確認しなければならない。
 b) めっきの銅を含む。

フラックスの分類方法 F¹⁾XXX-E²⁾XXX



熱処理分類記号
 A: 溶接のまま
 P: 熱処理
 (1150±25° F × 1 hr)

- 再生スラグ単独または再生スラグと未使用フラックスを混合したものは、FをFSに置き換える。
- フラックス入りワイヤは、EをECに置き換える。

種類	シールドガス	化学成分%														引張試験			シャルピー 吸収 エネルギー ft-lbf	神鋼品名		
		C	Mn	Si	P	S	Cu ^{e)}	Ni	Cr		Mo	V	Ti	Zr	Al	引張強さ ksi	0.2%耐力 ksi	伸び %				
※1 ソリッドワイヤ	ER70S-6	CO ₂	0.06 ~0.15	1.40 ~1.85	0.80 ~1.15	≤0.025	≤0.035	≤0.50	≤0.15	≤0.15						≤0.15	≤0.03	-	-	-	≥20 (-20°F)	MG-51T
	ER70S-G ^{e)}	供給者と購入者との間の合意による														≥70	≥58	≥22	b)	MG-1Z, MG-50 MG-50R MIX-50S, MIX-50R MIX-55R MG-S50, SE-A50 TG-S50 MG-S50LT MG-55R		
※2 複合ワイヤ	E70C-6X ^{a), d)}	75~80% Ar +CO ₂ または CO ₂	≤0.12	≤1.75	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.50	≤0.50	≤0.20						≤0.30	≤0.08	-	-	-	≥20 (-20°F)	MX-100T (E70C-6C, 6M) MX-A100 (E70C-6M)

注※1 化学成分はソリッドワイヤを示す。

※2 化学成分は溶着金属を示す。

- a) X=Cの時シールドガスはCO₂、X=Mのときシールドガスは75~80%Ar+CO₂
- b) 供給者と購入者の間の合意による
- c) Ni, Cr, Moは0.15%を超えて、Vは0.03%を超えて意図的に添加してはならない。
- d) Ni, Cr, Mo, Vの合計が0.50%以下であること。
- e) ソリッドワイヤはめっきの銅を含む。

備考1. ソリッドワイヤの場合、原子力用にはERXXX-XXNと“N”を付し、以下を適用する。

- ・化学成分はP≤0.012%、Cu≤0.08%を満足するものとする。
- ・衝撃試験は60~90°Fの温度範囲で追加で3個の試験を行い、3個の内2個が75ft-1bf以上、1個が70ft-1bf以上、且つ3個の平均値が75ft-1bf以上を満足するものとする。

炭素鋼用フラックス入りワイヤ (AWS A5.20-2005) <抜粋>

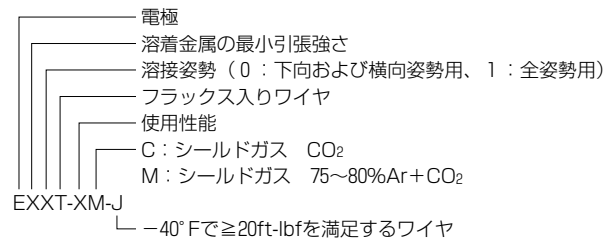
種類	シールドガス	電流の種類	単パス/多パスの区分	溶着金属の化学成分 ^{c)} %											引張試験			衝撃試験		神鋼品名		
				C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	V	Al	Cu	引張強さ ksi	0.2%耐力 ksi	伸び %	温度 °F	シャルピー 吸収 エネルギー ft-lbf			
E70T-1C ^{a)}	CO ₂	DC+	M ^{b)}																0	≥20	DW-200, MX-100 MX-200, MX-200H MX-Z100, MX-Z200 MX-Z100S, MX-Z210 (以上の品名はすべてE70T-1C)	
E71T-1C ^{a)}	CO ₂			≤0.12	≤0.90																	
E70T-9C ^{a)}	CO ₂	DC+		≤1.75	≤0.03	≤0.03	≤0.20	≤0.50	≤0.30	≤0.08		≤0.35	70~95	≥58	≥22	-20	≥20	MX-55LF (E70T-9C-J)				
E71T-9C ^{a)}	CO ₂																			DW-100E(E71T-9C) DW-55E(E71T-9C-J)		
E70T-4	なし	DC+		≤0.30	≤0.60														規定なし			OW-56A
E70T-7 E71T-7		DC-																		規定なし		
E7XT-GS	-	-	S ^{b)}	規定なし											≥70	規定なし				OW-S50T, OW-1Z (E71T-GS)		

注 a) -40°Fで、20ft-lb以上を満足するものは、EXXT-XX-Jと表示できる。

b) Mは単パス/多パス溶接用、Sは単パス溶接用を示す。

c) この表に示す成分の合計が5%を超えてはならない。

備考1. ワイヤの分類方法



ステンレス鋼フラックス入りワイヤ及びフラックス入り溶加棒

(AWS A5.22-2012) <抜粋>

種類	溶着金属の化学成分%												引張試験		熱処理	神鋼品名				
	C	Cr	Ni	Mo	Nb+Ta	Mn	Si	P	S	N	Cu	W	引張強さ ksi	伸び %						
E308TX-X	≤0.08	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75	-	0.5 ~2.5	≤1.0	≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥80	≥30	-	DW-308				
E308LTX-X	≤0.04	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75									≥75	≥30		DW-308L, DW-308LH DW-308LP, DW-308LTP DW-T308L				
E308HTX-X	0.04 ~0.08	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75									≥80	≥30		DW-308H				
E309TX-X	≤0.10	22.0 ~25.0	12.0 ~14.0	≤0.75									≥80	≥30		DW-309				
E309LTX-X	≤0.04	22.0 ~25.0	12.0 ~14.0	≤0.75	-	1.0 ~2.5	≤0.03	-	-	-	-	≥75	≥30	-	DW-309L DW-309LP DW-T309L					
E309LMoTX-X	≤0.04	21.0 ~25.0	12.0 ~16.0	2.0 ~3.0								≥75	≥25		DW-309MoL DW-309MoLP					
E310TX-X	≤0.20	25.0 ~28.0	20.0 ~22.5	≤0.75	-	0.5 ~2.5	≤1.0	≤0.03	-	-	-	-	≥80	≥30	-	DW-310				
E316TX-X	≤0.08	17.0 ~20.0	11.0 ~14.0	2.0 ~3.0									≥75	≥30		DW-316, DW-316H				
E316LTX-X	≤0.04	17.0 ~20.0	11.0 ~14.0	2.0 ~3.0									≥70	≥30		DW-316L, DW-316LP DW-T316L				
E317LTX-X	≤0.04	18.0 ~21.0	12.0 ~14.0	3.0 ~4.0									≥75	≥20		DW-317L, DW-317LP				
E347TX-X	≤0.08	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75	8×C% ~1.0	-	≤1.2	≤1.0	≤0.04	≤0.03	-	-	≥75	≥30	-	DW-347				
E409NbTX-X	≤0.10	10.5 ~13.5	≤0.6	≤0.5	8×C% ~1.5								≤0.04	≤0.03		≤0.5	≥65	≥15	A	DW-410Cb
E430NbTX-X	≤0.10	15.0 ~18.0	≤0.6	≤0.5	0.5~1.5								≤0.04	≤0.03		≤0.5	≥65	≥13	A	DW-430CbS
E2209TX-X	≤0.04	21.0 ~24.0	7.5 ~10.0	2.5 ~4.0	0.5 ~2.0								≤1.0	≤0.04		≤0.03	0.08 ~0.20	≤0.75	≥100	≥20
E2307TX-X	≤0.04	22.5 ~25.5	6.5 ~10.0	≤0.8	-	≤2.0	≤1.0	≤0.03	≤0.02	0.10 ~0.20	≤0.50	≥100	≥20	-	DW-2307					
E2594TX-X	≤0.04	24.0 ~27.0	8.0 ~10.5	2.5 ~4.5		0.5 ~2.5	≤1.0	≤0.04	≤0.03	0.20 ~0.30	≤1.5	≤1.0	≥110	≥15	-	DW-2594				
EGTX-X	規 定 な し																			
R308LT1-5	≤0.03	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75	-	0.5 ~2.5	≤1.2	≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥75	≥30	-	TG-X308L				
R309LT1-5	≤0.03	22.0 ~25.0	12.0 ~14.0	≤0.75									≥75	≥30		TG-X309L				
R316LT1-5	≤0.03	17.0 ~20.0	11.0 ~14.0	2.0 ~3.0									≥70	≥30		TG-X316L				
R347T1-5	≤0.08	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75									8×C% ~1.0	≥75		≥30	TG-X347			

備考1. EXXX: ワイヤ, RXXX: 溶加棒

2. 記号Tの後の数字は溶接姿勢(0: 下向および水平用, 1: 全姿勢用)を示す。

3. 種類末尾の数字はシールドガス(1: CO₂, 3: 使用しない, 4: 75~80%Ar + CO₂, 5: Ar)を示す。

4. 熱処理の記号は、次のことを意味する。

A: 1400~1450°Fで2hr加熱後、100°F/hr以下の速度で1100°Fまで冷却し、その後空冷する。

5. Feを除きその他成分の合計が0.50%を超えないこと。

6. 概ね400℃以上での高温使用や500℃以上での熱処理を可能として推奨するものは、[B]を0.002% (20ppm) 以下に制限しなければならない。

低合金鋼用サブマージアーク溶接用ワイヤ及びフラックス

(AWS A5.23-2011)

ワイヤの化学成分 (抜粋)

分類記号	ワイヤの化学成分%											神鋼品名
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Mo	Cu ^{a)}	V	その他	
炭素-モリブデン鋼用												
EA3	0.05~0.17	1.65~2.20	≤0.20	≤0.025	≤0.025	-	-	0.45~0.65	≤0.35	-	-	US-40
ニッケル鋼用												
ENi3	≤0.13	0.60~1.20	0.05~0.30	≤0.020	≤0.020	≤0.15	3.10~3.80	-	≤0.35	-	-	US-203E
その他の低合金鋼用												
EG	規定なし								US-49, US-80BN, US-80LT, US-255 US-W52B, US-W62B, US-56B, US-63S US-511, US-511N, US-521, US-521S, US-502			
EB91	0.07~0.13	≤1.25	≤0.50	≤0.010	≤0.010	8.50 ~10.50	≤1.00	0.85~1.15	≤0.10	0.15~0.25	Nb : 0.02~0.10 N : 0.03~0.07 Al : ≤0.04	US-90B91

備考1. 規定の無い其他成分の合計は0.50%を超えないこと。

a) めっきの鋼を含む。

低合金鋼用ガスシールドアーク溶接用ワイヤ及び溶加棒

(AWS A5.28-2020) <抜粋>

1. ワイヤおよび溶加棒の化学成分

種類	化 学 成 分														Cu*4	その他合金成分	その他合計
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Ti	Zr	Al					
クロム-モリブデン鋼用ワイヤおよび溶加棒																	
ER80S-B6	≤0.10	0.40~0.70	≤0.50	≤0.025	≤0.025	≤0.60		4.50~6.00	0.45~0.65	-	-	-	-	≤0.35	-	≤0.50	
ER80S-B2Mn	0.04~0.12	0.80~1.50	0.30~0.90	≤0.025	≤0.025	-		1.00~1.60	0.40~0.65	-	-	-	-	≤0.40	-	≤0.50	
ER80S-B23Mn	0.02~0.10	0.80~1.60	0.10~0.70	≤0.020	≤0.015	0.30~1.00		2.00~2.60	0.05~0.30	0.10~0.50	-	-	-	≤0.40	W:1.00~2.00 Nb:0.02~0.08	≤0.50	
ER90S-B3Mn	0.05~0.15	0.50~1.20	0.10~0.60	≤0.025	≤0.025	-		2.10~2.70	0.85~1.20	-	-	-	-	≤0.40	-	≤0.50	
ER90S-B3MnSi	0.04~0.12	0.75~1.50	0.30~0.90	≤0.025	≤0.025	-		2.10~2.70	0.90~1.20	-	-	-	-	≤0.40	-	≤0.50	
ER90S-B91	0.07~0.13	≤1.20	0.15~0.50	≤0.010	≤0.010	≤0.80		8.0~10.5	0.85~1.20	0.15~0.30	-	-	≤0.04	≤0.20	Nb:0.02~0.10 N:0.03~0.07	≤0.50*3	
ER90S-B91C	0.05~0.12	0.50~1.25	≤0.50	≤0.015	≤0.015	0.10~0.80		8.0~10.5	0.80~1.20	0.10~0.35	-	-	-	≤0.40	Nb:0.01~0.08 N:0.01~0.05	≤0.50	
ER90S-B91CMn	0.05~0.12	1.20~1.90	0.10~0.60	≤0.015	≤0.015	0.20~1.00		8.0~10.5	0.80~1.20	0.15~0.50	-	-	-	≤0.40	Nb:0.01~0.08 N:0.01~0.05	≤0.05	
ERXXS-G	供給者と購入者との間の合意による																
EXXC-G	供給者と購入者との間の合意による																

注※1 化学成分はワイヤの化学成分とする。

※3 Mn+Ni≤1.50

備考1 末尾の-X×は化学成分の種類を示す。

※2 複合ワイヤ：溶着金属の化学成分とする。

※4 めっきの銅を含む。

備考2 種類末尾がGIは、Ni≥0.50%、Cr≥0.30%、Mo≥0.20%の内、いずれか一つは満足すること。

2. 溶着金属の機械的性質

種類	引張試験			衝撃試験		予熱温度 °F	パス間温度 °F	熱処理温度 °F×hr	神 鋼 品 名
	引張強さ ksi	0.2%耐力 ksi	伸 び %	温度 °F	シャルピー 吸収エネルギー ft-lbf				
ER80S-B6	≥80	≥68	≥17	-	-	≥350	≤450	1375±25×1	MG-S5CM, TG-S5CM
ER90S-B91	≥90	≥60	≥16	-	-	≥400	≤600	1400±25×2	MG-S90B91, TG-S90B91
ER70S-G	≥70	供給者と購入者との間の合意による							MG-S1N, MG-S3N, TG-S1N, TG-S3N
ER80S-G	≥80	供給者と購入者との間の合意による							MG-W50B, MG-W588, MG-T1NS, TG-S62, MG-S56 MG-1CM, TG-S56, TG-SM, TG-S2CML 他
ER80S-B2Mn	≥80	≥68	≥19	-	-	≥275	≤325	1275±25×1	TG-S1CM, MG-S1CM, MG-T1CM
ER80S-B23Mn	≥80	≥68	≥19	-	-	≥350	≤475	1365±25×2	MG-S2CW
ER90S-G	≥90	供給者と購入者との間の合意による							MG-S63B, MG-2CM, MG-S63S
ER90S-B3Mn	≥90	≥78	≥17	-	-	≥375	≤425	1275±25×1	TG-S2CM, MG-S2CMS
ER90S-B3MnSi	≥90	≥78	≥17	-	-	≥375	≤425	1275±25×1	MG-S2CM, MG-T2CM
ER90S-B91C	≥90	≥60	≥16	-	-	≥400	≤600	1400±25×2	TG-S9Cb
ER90S-B91CMn	≥90	≥60	≥16	-	-	≥400	≤600	1400±25×2	MG-S9Cb
ER100S-G	≥100	供給者と購入者との間の合意による							MG-S70, MG-70
ER110S-G	≥110	供給者と購入者との間の合意による							MG-S80, TG-S80AM, MG-80, MG-82
ER120S-G	≥120	供給者と購入者との間の合意による							MG-S88A

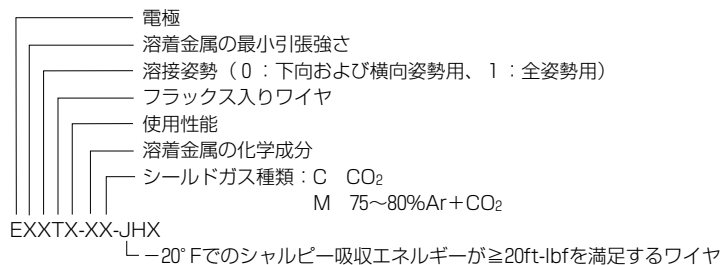
備考1 溶接機極性、シールドガスは規定による。

低合金鋼用フラックス入りワイヤ (AWS A5.29:2010) <抜粋>

溶着金属の化学成分

種類	溶着金属の化学成分 %											神鋼品名	
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Al	Cu		
ニッケル鋼													
Ni1	≤0.12	≤1.50	≤0.80	≤0.030	≤0.030	0.80~1.10		≤0.15	≤0.35	≤0.05	—	—	DW-60 DW-A55LSR
Ni2	≤0.12	≤1.50	≤0.80	≤0.030	≤0.030	1.75~2.75		—	—	—	—	—	
その他の低合金鋼													
K2	≤0.15	0.50~1.75	≤0.80	≤0.030	≤0.030	1.00~2.00		≤0.15	≤0.35	≤0.05	—	—	DW-55L DW-55LSR
W2	≤0.12	0.50~1.30	0.35~0.80	≤0.030	≤0.030	0.40~0.80	0.45~0.70	—	—	—	—	0.30~0.75	DW-60W, DW-588 MX-60W, MX-588
B2	0.05~0.12	≤1.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030	—	1.00~1.50	0.40~0.65	—	—	—	—	DW-81B2 DW-81B2C
B3	0.05~0.12	≤1.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030	—	2.00~2.50	0.90~1.20	—	—	—	—	DW-91B3 DW-91B3C

備考1. ワイヤの分類方法



ニッケル合金フラックス入りワイヤ (AWS A5.34-2018)

< 抜粋 >

種類	溶 着 金 属 の 化 学 成 分 %																引張試験		神鋼品名	
	C	Mn	Fe	P	S	Si	Cu	Ni ^{a)}	Co		Ti	Cr	Nb(Cb) +Ta ^{d)}	Mo	V	W	他元素 合計	引張強さ ksi		伸び %
ENiCr3Tx-y	≤0.10	2.5~ 3.5	≤3.0	≤0.03	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥67.0	b)		≤0.75	18.0~ 22.0	2.0~ 3.0	—	—	—	≤0.50	≥80	≥25	DW-N82
ENiMo13Tx-y	≤0.10	2.0~ 3.0	≤10.0	≤0.020	≤0.015	≤0.75	≤0.5	≥58.0	—		—	4.0~ 8.0	—	16.0~ 19.0	—	2.0~ 4.0	≤0.50	≥100	≥25	DW-N709SP
ENiCrMo3Tx-y	≤0.10	≤0.50	≤5.0 ^{c)}	≤0.02	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥58.0	b)		≤0.40	20.0~ 23.0	3.15~ 4.15	8.0~ 10.0	—	—	≤0.50	≥100	≥25	DW-N625
ENiCrMo4Tx-y	≤0.02	≤1.0	4.0~ 7.0	≤0.03	≤0.03	≤0.2	≤0.50	残部	≤2.5		—	14.5~ 16.5	—	15.0~ 17.0	≤0.35	3.0~ 4.5	≤0.50	≥100	≥25	DW-NC276

- 注 a) 不純物として入ってくるCoを含む
- b) 購入者が指定した場合はCo≤0.10%
- c) 購入者が指定した場合はFe≤1.0%
- d) 購入者が指定した場合はTa≤0.30%

備考 1. 分析過程にて規定された以外の成分の含有が認められる場合には、それらの合計が0.50%を超えないことを確認しなければならない。

3. 溶接材料の分類について

ASME Sec. IXに基づく溶接材料の分類方法

(ASME Sec. IX に基づく溶接材料の分類2015 Editionよりの抜粋)

F-No. 一覧表

F-No.	ASME Specification No.	AWS Classification No.	F-No.	ASME Specification No.	AWS Classification No.
Steel and Steel Alloys			Aluminum and Aluminum-Base Alloys		
1	SFA-5.1	EXX20, EXX22, EXX24, EXX27, EXX28	21	SFA-5.3	(略)
	SFA-5.4	EXX(X)-26		SFA-5.10	ER1100, R1100他
2	SFA-5.5	EXX20-X, EXX27-X	22	SFA-5.10	ER5183, ER5356, ER5554
	SFA-5.1	EXX12, EXX13, EXX14, EXX19			R5183, R5356, R5554他
	SFA-5.5	E(X)XX13-X	23	SFA-5.3	E4043他
3	SFA-5.1	EXX10, EXX11		SFA-5.10	ER4043, ER4047
	SFA-5.5	E(X)XX10-X, E(X)XX11-X	25	SFA-5.10	(略)
4	SFA-5.1	EXX15, EXX16, EXX18, EXX18M, EXX48	26	SFA-5.10	(略)
	SFA-5.4	EXXX(X)-15, EXXX(X)-16, EXXX(X)-17	Copper and Copper-Base Alloys		
	SFA-5.5	E(X)XX15-X, E(X)XX16-X, E(X)XX18-X, E(X)XX18M, E(X)XX18M1, E(X)XX45	31	SFA-5.6	(略)
5	SFA-5.4	(austenitic and duplex)	31	SFA-5.7	(略)
	SFA-5.5	(austenitic and duplex)	32	SFA-5.6	(略)
	SFA-5.4	(austenitic and duplex)	32	SFA-5.7	(略)
	SFA-5.5	(austenitic and duplex)	33	SFA-5.6	(略)
	SFA-5.4	(austenitic and duplex)	33	SFA-5.7	(略)
	SFA-5.5	(austenitic and duplex)	34	SFA-5.6	(略)
	SFA-5.4	(austenitic and duplex)	34	SFA-5.7	(略)
	SFA-5.5	(austenitic and duplex)	34	SFA-5.30	(略)
	SFA-5.4	(austenitic and duplex)	35	SFA-5.8	(略)
	SFA-5.5	(austenitic and duplex)	36	SFA-5.6	(略)
	SFA-5.4	(austenitic and duplex)	36	SFA-5.7	(略)
	SFA-5.5	(austenitic and duplex)	37	SFA-5.6	(略)
	SFA-5.4	(austenitic and duplex)	37	SFA-5.7	(略)
	SFA-5.5	(austenitic and duplex)			
	SFA-5.4	(austenitic and duplex)	Nickel and Nickel-Base Alloys		
	SFA-5.5	(austenitic and duplex)		SFA-5.14	(略)
	SFA-5.4	(austenitic and duplex)		SFA-5.30	(略)
	SFA-5.5	(austenitic and duplex)	42	SFA-A5.11	(略)
	SFA-5.4	(austenitic and duplex)		SFA-A5.14	ERNiCu-7他
	SFA-5.5	(austenitic and duplex)		SFA-A5.30	(略)
	SFA-5.4	(austenitic and duplex)	43	SFA-A5.11	ENiCrFe-1, ENiCrFe-3, ENiCrFe-7, ENiCrFe-9, ENiCrMo-6他
	SFA-5.5	(austenitic and duplex)		SFA-5.14	ERNiCr-3, ERNiCrMo-3, ERNiCrMo-10他
	SFA-5.4	(austenitic and duplex)			
	SFA-5.5	(austenitic and duplex)			

F-No.	ASME Specification No.	AWS Classification No.	F-No.	ASME Specification No.	AWS Classification No.
43	SFA-5.30	(略)	Titanium and Titanium Alloys		
	SFA-5.34	All Classification	51	SFA-5.16	(略)
44	SFA-5.11	ENiMo-8他	52	SFA-5.16	(略)
44	SFA-5.11	(略)	53	SFA-5.16	(略)
	SFA-5.14	ERNiMo-8他	54	SFA-5.16	(略)
45	SFA-5.11	(略)	55	SFA-5.16	(略)
45	SFA-5.14	(略)	Zirconium and Zirconium Alloys		
			61	SFA-5.24	(略)
			Hard-Facing Weld Metal Overlay		
			71	SFA5.13	(略)
			72	SFA5.21	(略)

A-No. 一覧表

A-No.	Types of Weld Deposit	Analysis %					
		C	Cr	Mo	Ni	Mn	Si
1	Mild Steel	≤0.20	≤0.20	≤0.30	≤0.50	≤1.60	≤1.0
2	Carbon-Molybdenum	≤0.15	≤0.50	0.40~0.65	≤0.50	≤1.60	≤1.0
3	Chrome(0.4% to 2%)-Molybdenum	≤0.15	0.40~2.00	0.40~0.65	≤0.50	≤1.60	≤1.0
4	Chrome(2% to 4%)-Molybdenum	≤0.15	2.00~4.00	0.40~1.50	≤0.50	≤1.60	≤2.0
5	Chrome(4% to 10.5%)-Molybdenum	≤0.15	4.00~10.5	0.40~1.50	≤0.80	≤1.20	≤2.0
6	Chrome-Martensitic	≤0.15	11.0~15.0	≤0.70	≤0.80	≤2.00	≤1.0
7	Chrome-Ferritic	≤0.15	11.0~30.0	≤1.00	≤0.80	≤1.00	≤3.0
8	Chromium-Nickel	≤0.15	14.5~30.0	≤4.00	7.50~15.0	≤2.50	≤1.0
9	Chromium-Nickel	≤0.30	19.0~30.0	≤6.00	15.0~37.0	≤2.50	≤1.0
10	Nickel to 4%	≤0.15	≤0.50	≤0.55	0.80~4.00	≤1.70	≤1.0
11	Manganese-Molybdenum	≤0.17	≤0.50	0.25~0.75	≤0.85	1.25~2.25	≤1.0
12	Nickel-Chrome-Molybdenum	≤0.15	≤1.50	0.25~0.80	1.25~2.80	0.75~2.25	≤1.0

当社製品の品名ごとのF-No. およびA-No. については14ページからの神鋼溶接材料一覧表に示します。

4. 船級協会溶接材料規格

(注)片面溶接材料、ステンレス鋼用およびアルミニウム合金材用溶接材料(NK, LR, NV, BV)については、記載を省略しています。

軟鋼・高張力鋼用被覆アーク溶接棒

船級協会	鋼種	降伏点 N/mm ²	引張強さ* N/mm ²	伸び %	衝撃値**			水素量 mL/100g
					グレード	温度 °C	J	
NK	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	KMW1 KMW2 KMW3	20 0 -20	≥47(≥34)	グリセリン法 H15 ≤10 H10 ≤5
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		KMW52 KMW53 KMW54	0 -20 -40		水銀法or ガスクロマト グラフ法
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		KMW52Y40 KMW53Y40 KMW54Y40	0 -20 -40		H15 ≤15 H10 ≤10
AB	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1 2 3	20 0 -20	≥47(≥34)	グリセリン法 H15 ≤10 H10 ≤5
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		2Y 3Y 4Y	0 -20 -40		水銀法or ガスクロマト グラフ法
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		2Y400 3Y400 4Y400	0 -20 -40		H15 ≤15 H10 ≤10 H5 ≤5
LR	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1Nm 2Nm 3Nm	20 0 -20	≥47(≥34)	グリセリン法 H15 ≤10
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		1Ym 2Ym 3Ym 4Ym	20 0 -20 -40		水銀法or ガスクロマト グラフ法
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		2Y40m 3Y40m 4Y40m 5Y40m	0 -20 -40 -60		H15 ≤15 H10 ≤10 H5 ≤5
NV	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1 2 3	20 0 -20	≥47(≥34)	グリセリン法 H15 ≤10 H10 ≤5
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		2Y 3Y 4Y 5Y	0 -20 -40 -60		水銀法or ガスクロマト グラフ法
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		2Y40 3Y40 4Y40 5Y40	0 -20 -40 -60		H15 ≤15 H10 ≤10 H5 ≤5
BV	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1 2 3 4	20 0 -20 -40	≥47(≥34)	グリセリン法 H15 ≤10 H10 ≤5
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		2Y 3Y 4Y 5Y	0 -20 -40 -60		水銀法
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		2Y40 3Y40 4Y40 5Y40	0 -20 -40 -60		H15 ≤15 H10 ≤10 H5 ≤5

* 引張強さ欄の () 内の数値は、突合せ継手溶接の規格値を示す。
** 衝撃値欄の () 内の数値は、立向突合せ継手溶接の規格値を示す。

軟鋼・高張力鋼用半自動溶接材料 (ガスシールドアーク溶接材料)

船級協会	鋼種	降伏点 N/mm ²	引張強さ* N/mm ²	伸び %	衝撃値**		
					グレード	温度 °C	J
NK	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	KSW1 KSW2 KSW3	20 0 -20	≥47(≥34)
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		KSW51 KSW52 KSW53 KSW54	20 0 -20 -40	
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		KSW52Y40 KSW53Y40 KSW54Y40	0 -20 -40	
AB	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1SA 2SA 3SA	20 0 -20	≥47(≥34)
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		2YSA 3YSA 4YSA	0 -20 -40	
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		2Y400SA 3Y400SA 4Y400SA	0 -20 -40	
LR	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1NS 2NS 3NS	20 0 -20	≥47(≥34)
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		1YS 2YS 3YS 4YS	20 0 -20 -40	
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		2Y40S 3Y40S 4Y40S 5Y40S	0 -20 -40 -60	
NV	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	I II III	20 0 -20	≥47(≥34)
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		I Y II Y III Y IV Y V Y	20 0 -20 -40 -60	
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		II Y40 III Y40 IV Y40 V Y40	0 -20 -40 -60	
BV	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	SA1 SA2 SA3 SA4	20 0 -20 -40	≥47(≥34)
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		SA1Y SA2Y SA3Y SA4Y SA5Y	20 0 -20 -40 -60	
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		SA2Y40 SA3Y40 SA4Y40 SA5Y40	0 -20 -40 -60	

* 引張強さ欄の () 内の数値は、突合せ継手溶接の規格値を示す。
** 衝撃値欄の () 内の数値は、立向突合せ継手溶接の規格値を示す。

軟鋼・高張力鋼用自動溶接材料(サブマージ及びガスシールドアーク溶接材料)

船級協会	鋼種	降伏点 N/mm ²	引張強さ* N/mm ²	伸び %	衝 撃 値*			
					グレード	温度 ℃	J	
NK	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	KAW1 KAW2 KAW3	20 0 -20	≥34	
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		KAW51 KAW52 KAW53 KAW54	20 0 -20 -40		
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		KAW52Y40 KAW53Y40 KAW54Y40	0 -20 -40		≥39
AB	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1 2 3	20 0 -20	≥34	
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		1Y 2Y 3Y 4Y	20 0 -20 -40		≥34
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		2Y400 3Y400 4Y400	0 -20 -40		≥41
LR	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1 2 3	20 0 -20	≥34	
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		1Y 2Y 3Y 4Y	20 0 -20 -40		≥34
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		2Y40 3Y40 4Y40 5Y40	0 -20 -40 -60		≥39
NV	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	I II III	20 0 -20	≥34	
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		IY IIY IIIY IVY VY	20 0 -20 -40 -60		≥34
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		IIY40 IIIY40 IVY40 VY40	0 -20 -40 -60		≥39
BV	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	A1 A2 A3 A4	20 0 -20 -40	≥34	
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		A1Y A2Y A3Y A4Y A5Y	20 0 -20 -40 -60		≥34
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		A2Y40 A3Y40 A4Y40 A5Y40	0 -20 -40 -60		≥39

* 引張強さ欄、衝撃値欄の () 内の数値は、突合せ継手溶接の規格値を示す。

軟鋼・高張力鋼用エレクトロスラグ及びエレクトロガス溶接材料

船級協会	鋼種	降伏点 N/mm ²	引張強さ* N/mm ²	伸び %	衝 撃 値			
					グレード	温度 ℃	J	
NK	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	KEW1 KEW2 KEW3	20 0 -20	≥34	
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		KEW51 KEW52 KEW53 KEW54	20 0 -20 -40		≥34
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		KEW52Y40 KEW53Y40 KEW54Y40	0 -20 -40		≥39
AB	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1 2 3	20 0 -20	≥34	
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		1Y 2Y 3Y 4Y	20 0 -20 -40		≥34
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		2Y400 3Y400 4Y400	0 -20 -40		≥41
LR	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	1 2 3	20 0 -20	≥34	
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		1Y 2Y 3Y 4Y	20 0 -20 -40		≥34
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		2Y40 3Y40 4Y40 5Y40	0 -20 -40 -60		≥39
NV	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	I II III	20 0 -20	≥34	
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		IY IIY IIIY IVY VY	20 0 -20 -40 -60		≥34
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		IIY40 IIIY40 IVY40 VY40	0 -20 -40 -60		≥39
BV	軟鋼	≥305	400~560 (≥400)	≥22	AV1 AV2 AV3	20 0 -20	≥34	
	Y32, 36 級鋼	≥375	490~660 (≥490)		AV2Y AV3Y AV4Y	0 -20 -40		≥34
	Y40 級鋼	≥400	510~690 (≥510)		AV2Y40 AV3Y40 AV4Y40	0 -20 -40		≥39

* 引張強さ欄の () 内の数値は、突合せ継手溶接の規格値を示す。

調質高張力鋼・低温用鋼・耐熱鋼用被覆アーク溶接棒、自動溶接材料及び半自動溶接材料
(NK以外は溶接方法ごとの添字を省略)

船級協会	鋼種	降伏点or耐力 N/mm ²	引張強さ* N/mm ²	伸び %	衝撃値*		
					グレード	温度℃	J
NK	Y42級鋼	≧420	530~680 (≧530)	≧20	KMW2Y42, KSW2Y42, KAW2Y42 KMW3Y42, KSW3Y42, KAW3Y42 KMW4Y42, KSW4Y42, KAW4Y42 KMW5Y42, KSW5Y42, KAW5Y42	0 -20 -40 -60	≧47
	Y46級鋼	≧460	570~720 (≧570)	≧18	KMW2Y46, KSW2Y46, KAW2Y46 KMW3Y46, KSW3Y46, KAW3Y46 KMW4Y46, KSW4Y46, KAW4Y46 KMW5Y46, KSW5Y46, KAW5Y46	0 -20 -40 -60	≧47
	Y50級鋼	≧500	610~770 (≧610)	≧17	KMW2Y50, KSW2Y50, KAW2Y50 KMW3Y50, KSW3Y50, KAW3Y50 KMW4Y50, KSW4Y50, KAW4Y50 KMW5Y50, KSW5Y50, KAW5Y50	0 -20 -40 -60	≧50
	Y55級鋼	≧550	670~830 (≧670)	≧16	KMW2Y55, KSW2Y55, KAW2Y55 KMW3Y55, KSW3Y55, KAW3Y55 KMW4Y55, KSW4Y55, KAW4Y55 KMW5Y55, KSW5Y55, KAW5Y55	0 -20 -40 -60	≧55
	Y62級鋼	≧620	720~890 (≧720)		KMW2Y62, KSW2Y62, KAW2Y62 KMW3Y62, KSW3Y62, KAW3Y62 KMW4Y62, KSW4Y62, KAW4Y62 KMW5Y62, KSW5Y62, KAW5Y62	0 -20 -40 -60	
	Y69級鋼	≧690	770~940 (≧770)	≧15	KMW2Y69, KSW2Y69, KAW2Y69 KMW3Y69, KSW3Y69, KAW3Y69 KMW4Y69, KSW4Y69, KAW4Y69 KMW5Y69, KSW5Y69, KAW5Y69	0 -20 -40 -60	≧69
	低温用鋼	≧305	400~560 (≧400)	≧22	KMWL1, KSWL1	-40	≧34(≧27)
KAWL1					-	≧27	
≧345		440~610 (≧440)	≧21	KMWL2, KSWL2	-60	≧34(≧27)	
				KAWL2	-	≧27	
≧375		490~660 (≧490)	≧25	KMWL3, KSWL3	-	≧34(≧27)	
	KAWL3			-	≧27		
≧410	≧660 (≧670)	≧25	KMWL91, KSWL91, KAWL91 KMWL92, KSWL92, KAWL92	-196	≧27		
AB	Y42級鋼	≧420	530~680 (≧530)	≧20	3YQ420 4YQ420 5YQ420	-20 -40 -60	≧47
	Y46級鋼	≧460	570~720 (≧570)	≧18	3YQ460 4YQ460 5YQ460	-20 -40 -60	≧50
	Y50級鋼	≧500	610~770 (≧610)		3YQ500 4YQ500 5YQ500	-20 -40 -60	
	Y55級鋼	≧550	670~830 (≧670)		3YQ550 4YQ550 5YQ550	-20 -40 -60	
	Y62級鋼	≧620	720~890 (≧720)	≧17	3YQ620 4YQ620 5YQ620	-20 -40 -60	≧62
	Y69級鋼	≧690	770~940 (≧770)		3YQ690 4YQ690 5YQ690	-20 -40 -60	≧69

船級協会	鋼種	降伏点or耐力 N/mm ²	引張強さ* N/mm ²	伸び %	衝撃値*			
					グレード	温度℃	J	
LR BV	Y42級鋼	≧420	530~680	≧20	3Y42 4Y42 5Y42	-20 -40 -60	≧47[≧41**]	
	Y46級鋼	≧460	570~720		3Y46 4Y46 5Y46	-20 -40 -60	≧47	
	Y50級鋼	≧500	610~770	≧18	3Y50 4Y50 5Y50	-20 -40 -60	≧50	
	Y55級鋼	≧550	670~830		3Y55 4Y55 5Y55	-20 -40 -60	≧55	
	Y62級鋼	≧620	720~890	≧17	3Y62 4Y62 5Y62	-20 -40 -60	≧62	
	Y69級鋼	≧690	770~940		3Y69 4Y69 5Y69	-20 -40 -60	≧69	
	低温用鋼	≧375	≧460(≧490)	≧22	1 ¹ / ₂ Ni	-80	≧34(≧27)	
					N15	-		
		≧375	≧420(≧450)	≧25	3 ¹ / ₂ Ni	-100		
					N35	-		
≧375		≧500(≧540)	≧25	5Ni	-120			
				N50	-			
				9Ni	-196			
≧480	≧670(≧690)	≧22	N90	-				
NV	Y42級鋼	≧420	530~680	≧20	3Y42 / III Y42 4Y42 / IV Y42 5Y42 / V Y42	-20 -40 -60	≧47	
	Y46級鋼	≧460	570~720		3Y46 / III Y46 4Y46 / IV Y46 5Y46 / V Y46	-20 -40 -60		
	Y50級鋼	≧500	610~770	≧18	3Y50 / III Y50 4Y50 / IV Y50 5Y50 / V Y50	-20 -40 -60	≧50	
	Y55級鋼	≧550	670~830		3Y55 / III Y55 4Y55 / IV Y55 5Y55 / V Y55	-20 -40 -60	≧55	
	Y62級鋼	≧620	720~890	≧17	3Y62 / III Y62 4Y62 / IV Y62 5Y62 / V Y62	-20 -40 -60	≧62	
	Y69級鋼	≧690	770~940		3Y69 / III Y69 4Y69 / IV Y69 5Y69 / V Y69	-20 -40 -60	≧69	
	低温用鋼	≧305	400~560 (≧400)	≧22	5/V	NV2-4 NV2-4L	-55 -60	≧41 ≧34
					≧375	490~660 (≧490)	5Y/VY	NV4-4 NV4-4L
		≧315	≧390	≧25	NV1, 5Ni	-95		
		≧375	≧440		NV3, 5Ni	-115		
≧375		≧490	NV5Ni		-140			
≧375	≧600	NV9Ni	-196					
耐熱鋼	≧305	≧440 ≧470 ≧480	≧18	NV0, 3Mo NV1Cr0, 5Mo NV2, 25Cr1Mo	-	-		

* 引張強さ欄、衝撃値欄の()内の数値は、突合せ継手溶接の規格値を示す。
 ** 衝撃値欄の[]内の数値は、両側1パス自動溶接の規格値を示す。
 *** LR, BV低温用鋼欄の各温度毎に上段: LR, 下段: BVを示す。

認 定

- 船級協会

15

認定 (船級協会) 2022年4月1日現在

各船級の認定書はホームページに掲載し、随時更新しています。船級認定
右記二次元コードからアクセス可能です。



“本一覧表使用についてのお願い”

- ①認定は内容を変更または取下げを行う場合があります。
最新の状況をご確認ください。
- ②銘柄の全寸法では取得していないことがあります。
取得寸法、極性は認定書でご確認ください。
- ③NK, ABSでは片面溶接用は施工試験のみでご使用できます。
(表中に○印で示します)

被覆棒

【軟鋼用・高張力鋼用】

品名	NK			ABS			LR		DNV		BV		その他
	種類	最大棒径	溶接姿勢	グレード	全姿勢	下向水平すみ肉	グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	
B-14	KMW3	5(8)	F, V, O	3	≤5.0	≤8.0	3m	F, V, O	3	F, V, O	3	F, V, O	CR(3)
B-17	KMW3	5(8)	F, V, O	3	≤5.0	≤8.0	3m	F, V, O	3	F, V, O	3	F, V, O	CR(3)
BI-14	KMW3 ^{a)}	5(6)	F, V, O	3	≤5.0	≤6.0	3m	F, V, O	3	F, V, O	3	F, V, O	
RB-26	KMW2	5	F, V, O	2	≤5.0	-	2m	F, V, O	-	-	-	-	
TB-24	KMW3	4	F, V, O	3	≤4.0	-	3m	F, V, O	3	F, V, O	3	F, V, O	CR(3)
TB-124	KMW3	4	F, V, O	3	≤5.0	-	3m	F, V, O	-	-	3	F, V, O	
LB-24	KMW53H10	4	F, V, O	3YH10	≤4.0	-	3Ym(H15)	F, V, O	3YH10	F, V, O	-	-	
LB-26	KMW3H15	5(8)	F, V, O	3H15	≤5.0	≤8.0	3Ym(H15)	F, V, O	3YH10	F, V, O	3YH15	F, V, O	CR(3YH10)
LB-26V	KMW53H10	5(6)	F, VD, O	3H10, 3Y	≤5.0	≤6.0	3Ym(H15)	F, VD, O	3YH10	F, VD, O	3YH15	F, VD, O	CR(3YH10)
LB-47	KMW3H10	5(6)	F, V, O	3H15	≤5.0	≤6.0	3m(H15)	F, V, O	3YH10	F, V, O	-	-	
LB-47A	KMW3H15	5(6)	F, V, O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
LB-52	KMW53Y40H10	5(6)	F, V, O	3H10, 3Y, 3Y400	≤5.0	≤6.0	3Ym(H15)	F, V, O	3YH10	F, V, O	3YH10	F, V, O	CR(3YH10)
LB-52A	KMW53H10	5(6)	F, V, O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
LB-52U	KMW53H10	4	F, V, O	3Y, MG, H10	≤4.0	-	3Ym, MG(H15)	F, V, O	3YH10	F, V, O	3YH10	F, V, O	CCS(3YH10)
LB-52T	KMW53Y40H10	5	F, VD, O	3H10, 3Y, 3Y400 ^{a)}	≤5.0	-	3Ym(H15)	F, VD, O	3YH10	F, VD, O	3YH10	F, VD, O	CR(3YH10)
LB-52V	KMW53H10	5	F, VD, O	3YH10	≤5.0	≤5.0	3Ym(H15)	F, VD, O	3YH10	F, VD, O	3YH10	F, VD, O	
LB-50A	KMW53H10	5	F, V, O	3H10, 3Y	≤5.0	-	3Ym(H15)	F, V, O	3YH10	F, V, O	3YH10	F, V, O	
LB-52-18	KMW53H10	4(6)	F, V, O	3YH10	≤4.0	≤6.0	3Ym(H15)	F, V, O	3YH10	F, V, O	-	-	
LB-62	KMW3Y50H10	5(6)	F, V, O	3YQ500H10	≤5.0	≤6.0	3Y50m(H10)	F, V, O	-	-	-	-	CR(3Y50H10)
LB-62UL	KMW63Y47	5	F, H-F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CCS(3Y50H10)
LB-80UL	KMW3Y69H5 ^{a)}	4(5)	F, V, O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CCS(3Y69H5)
LB-106	KMW3Y62H5	5(6)	F, V, O	MG(AWS A5, 5-96 E10016-G)	≤5.0	≤6.0	-	-	-	-	-	-	CR(MG)
LB-M52	KMW53H10	5(6)	F, V, O	3H10, 3Y	≤5.0	≤6.0	3Ym(H15)	F, V, O	3YH10	F, V, O	3YH10	F, V, O	CR(3YH10)
LT-B50	KMW53	8	H-F	3, 3Y	-	≤8.0	3Ym, 3YG	F, H-F	3Y, MG	F, H-F	3Y	H-F	CR(3Y)
LT-B52A	KMW53H10	4.5(8)	F, V, O	3H10, 3Y	≤4.5	≤8.0	3Ym, 3YG(H15)	F, V, O	3YH15	F, V, O	3YH10	F, V, O	

④船級協会の略号は次のとおりです。

- NK : 日本海事協会
- ABS : アメリカ船級協会 (American Bureau of Shipping)
- LR : ロイド船級協会 (Lloyd's Register of Shipping)
- DNV : DNV船級協会 (Det Norske Veritas)
2021年3月にDNV GLから社名変更
- BV : ビューロ ベリタス (Bureau Veritas)
- CR : 台湾船級協会 (CR Classification Society S. A.)
- KR : 韓国船級協会 (Korean Register of Shipping)
- CCS : 中国船級社 (China Classification Society)

品名	NK			ABS				LR		DNV		BV		その他
	種類	最大 棒径	溶接姿勢	グレード	全姿勢	下向水平 すみ肉		グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	
Z-43F	KMW2	8	F, H-F	2	-	≦8.0		-	-	-	-	-	-	
ZERODE-44	KMW3	5(6)	F, V, O	3	≦6.0	-		3m	F, V, O	3	F, V, O	3	F, V, O	
LB-62L	-	-	-	5YQ500H5, MG	≦5.0	-		5Y50m(H5)	-	5Y50H5	F, V, O	5Y50H5	F, V, O	
LB-88LT	-	-	-	5YQ690H5 ^{a)}	≦4.0	≦5.0		-	-	5Y69H5	F, V, O	-	-	
LB-62U	-	-	-	3YQ500H10	≦4.0	≦4.0		3Y50m(H10)	F, V, O	3Y50H10	F, V, O	-	-	

【低温用鋼用】

品名	NK			ABS				LR		DNV		BV		その他
	種類	最大 棒径	溶接姿勢	グレード	全姿勢	下向水平 すみ肉		グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	
NB-1SJ	KMW5Y42H5	5	F, V, O	5YQ420H5	≦5.0	-		5Y40m(H5)	F, V, O	5YH5, NV2-4L, 4-4L	F, V, O	5Y40H5	F, V, O	
LB-52NS	KMWL3H10, KMW54Y40	5(6)	F, V, O	3Y, 4Y400, MG, H10	≦5.0	≦6.0		5Y40m(H15)	F, V, O	5Y40H10, NV2-4(L), 4-4(L)	F, V, O	5Y40H10	F, V, O	
NI-C70S	KMWL92 ^{a)}	4(5)	F, V, O	MG(AWS A5.11 ENiCrFe-9) ^{a)}	≦5.0	-		5Nim, 9Nim ^{a)}	F, V, O	MG(NV9Ni) ^{a)} , H10	F, V, O	UP (ENiCrFe-9) ^{a)}	F, V, O	CCS(9Ni) ^{a)} KR(L91) ^{a)}
NI-C1S	KMWL92, KMWL92-YP420 M-TS690M ^{a)}	4(5)	F, V, O	-	-	-		-	-	-	-	-	-	

【耐熱鋼用】

品名	NK			ABS				LR		DNV		BV		その他
	種類	最大 棒径	溶接姿勢	グレード	全姿勢	下向水平 すみ肉		グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	
BL-76	KMW52H10 ^{a)}	4(6)	F, V, O	MG(A5. 1-04 E7016)	≦4.0	≦6.0		3Ym(H15)	F, V, O	-	-	-	-	
CM-A96	MG(A5. 5 E8016-B2)	4(6)	F, V, O	MG(A5. 5-96 E8016-B2)	≦4.0	≦6.0		MG	F, V, O	MG(NV1Cr 0.5Mo, H10)	F, V, O	UP(E8016-B2)	F, V, O	
CM-A106	MG(A5. 5 E9016-B3)	4(6)	F, V, O	MG(A5. 5-96 E9016-B3)	≦4.0	≦6.0		MG	F, V, O	MG(NV2.25Cr 1Mo, H10)	F, V, O	UP(E9016-B3)	F, V, O	
CM-B98	-	-	-	-	-	-		MG	F, V, O	-	-	-	-	
CM-A96MB	-	-	-	-	-	-		MG	F	-	-	UP(E8016-B2)	F, VD, O	
CM-2CW	MG	5	F, H, V	MG	≦4.0	≦5.0		MG	F, V, O	-	-	-	-	
CM-B95	-	-	-	-	-	-		MG	F, V, O	-	-	-	-	

【ステンレス鋼用】

品名	NK			ABS			LR		DNV		BV		その他
	種類	最大棒径	溶接姿勢	グレード	全姿勢	下向水平すみ肉	グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	
NC-38	KD308 ^{a)}	4(5)	F, V, O	MG(AWS A5.4-92 E308-16)	≦4.0	≦5.0	-	-	NV308	F, V, O	-	-	
NC-38L	KD308L	4(6)	F, V, O	-	-	-	304L m CHEM	F, V, O	NV308L	F, V, O	UP (E308L-16)	F, V, O	
NC-38LT	KD308L ^{a)}	4	F, V, O	MG(AWS A5.4-92 E308L-16)	≦4.0	≦5.0	304L m CRYO	F, V, O	NV308L, MG	F, V, O	308LBT	F, V, O	
NC-39	KD309 ^{a)}	4(5)	F, V, O	MG(AWS A5.4-92 E309-16)	≦4.0	≦6.0	SS/CMn m CHEM	F, V, O	NV309, MG	F, V, O	UP (E309-16)	F, V, O	CCS(AS2-B)
NC-39L	KD309L	4	F, V, O	MG(AWS A5.4-92 E309L-16)	≦4.0	≦5.0	SS/CMn m CHEM	F, V, O	NV309L, MG	F, V, O	UP (E309L-16)	F, V, O	
NC-39MoL	KD309Mo	4(5)	F, V, O	MG	≦4.0	≦5.0	-	-	-	-	-	-	
NC-36	KD316	4(6)	F, V, O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NC-36L	KD316L ^{a)}	5	F, V, O	MG(AWS A5.4-92 E316L-16)	≦4.0	≦5.0	316L m CHEM	F, V, O	NV316L, MG	F, V, O	UP (E316L-16)	F, V, O	
NC-2594	-	-	-	-	-	-	-	-	MG(Superduplex Stainless)	F, V, O	-	-	

備考1. 種類、グレードは、船級協会規則を参照してください。
種類、グレードのa)はACのみで取得していることを示します。
詳細は当社ホームページより認定書をご確認ください。

備考2. NKの最大棒径は全姿勢用であり、()内は下向の最大棒径を示す。

備考3. 溶接姿勢は、F：下向&水平すみ肉、V：立向上進、VD：立向下進、O：上向、H：横向を示す。

備考4. MG, UPは認定範囲をメーカー保証で取得または追加しています。

ガスシールドアーク溶接材料<フラックス入りワイヤ>

【軟鋼・高張力鋼用】

品名	NK	ABS	LR		DNV	BV	その他
DW-Z100/CO ₂	KSW52Y40G(C), KSW52G(C)H10	2YSA, H10	2YS, 2YM, H10		II YMS	SA2YM	CR(2SM, 2YSM), KR(2YSG(C)), CCS(2Y40SH10)
DW-100/CO ₂	KSW52Y40G(C)H10	2YSA, 2Y400SA, H10	2YS, 2YM, H10		II Y40MS(H10)	SA2M, SA2YM, SA2Y40M, H10	CR(2YS-H10), KR(2YSG(C)), CCS(2SH10, 2YSH10)
DW-100V/CO ₂	KSW52Y40G(C)	2YSA, 2Y400SA, H10	2YS, 2YM, H10		II YMS	SA2Y40M	CCS(2YSH10)
DW-100E/CO ₂	KSW53G(C)	3YSA, 3Y400SA, H10	3YS, 3YM, H10		III YMS	SA3, 3YM	CCS(3YSH10), CR(3YS)
DW-200/CO ₂	KSW53G(C)	3YSA	3YS, H10		III YMS	SA3YM	
MX-100/CO ₂	KSW52G(C)	2YSA	2YS, H10		II YMS	SA2YM	CR(2YS)
MX-100E/CO ₂	KSW53Y40G(C)	3YSA, 3Y400SA	3YS, H10		III YMS	SA3YM	
MX-100E(×2)	—	—	3YM, H10		III YM	—	
MX-100ER/CO ₂	KSW53Y40G(C)H5	3Y400SA, H5	3Y40S, H5		III Y40MS(H5)	SA3Y40M, H5	
MX-100T/CO ₂	—	3YSA, H5	3YS, H5		III YMS(H5)	SA3YM, H5	CR(3YS-H10)
MX-100T/Ar+CO ₂	—	—	3YS, H5		III YMS(H5)	SA3YM, H5	
MX-Z200/CO ₂	KSW52Y40G(C)	2YSA, 2Y400SA, H5	2YS, H5		II YMS	SA2Y40M	
MX-Z210/CO ₂	KSW52G(C)H5	2YSA, H5	2YS, H5		II YMS(H5)	—	
MX-200/CO ₂	KSW52Y40G(C)H5	2YSA, 2Y400SA, H5	2YS, 2YM, H5		II Y40MS(H5)	SA2Y40M, H5	CR(2YSM-H10), KR(2YSG(C)H10), CCS(2YSH5)
MX-200H/CO ₂	KSW53Y40G(C)	3Y400SA, H5	3YS, H5		III YS	SA3Y40M, H5	CR(3YSM), KR(3YSG(C))
MX-200H(×2)/CO ₂	KAW53Y40G(C)	3Y400A, H5	3YM, H5		III YM	A3Y40M	CCS(3YM)
MX-A100/Ar+CO ₂	—	4YSA, H5	4YS, H5		IV YMS(H5)	SA4YM, H5	
DW-60/CO ₂	KSW3Y50G(C)H10	MG	—		III Y46MS, MG	SA3Y50M, H10	

【低温用鋼用】

品名	NK	ABS	LR		DNV	BV	その他
DW-55E/CO ₂	KSW54Y40G(C)H5	4Y400SA, H5	4Y40S, H5		IV Y40MS(H5)	SA4Y40M, H5	CR(3YS-H10, L1YS-H10, MG), CCS(4Y40S, H5)
DW-55L/CO ₂	KSWLS3G(C)H5, MG, KSW54Y40G(C)H5	3YSA, 5Y400SA, MG, H5	5Y40S, 5Y40M, H5		V Y40MS(H5)	SA5Y40M, H5	KR(L3SG(C)H5, 5Y40SG(C)H5), CCS(5Y40SH5)
DW-55LSR/CO ₂	MG(equivalent to KSW5Y42G(C)H5)	5YQ420SA, H5, 4Y400SA, H5	5Y42S, MG, H5		V Y42MS(H5), MG, NV2-4L, 4-4L	SA4Y40M, H5, UP	
DW-A55LSR/Ar+CO ₂	—	5YQ420SA(H5)	5Y42S, H5		V Y42MS(H5), MG, NV2-4L, NV4-4L	SA5Y42, H5	CCS(5Y42S, H5)
MX-55LF/CO ₂	KSWL3G(C), KSW54G(C)	3YSA, MG	—		—	—	
MX-55LF(×2)/CO ₂	KAWL3G(C)	3YA, MG	—		—	—	

【高合金用】

品名	NK	ABS	LR	DNV	BV	その他
DW-N625/Ar+CO ₂	—	MG(AWS A5.34 ENiCrMo3T1-4)	—	—	UP(AWS A5.34 ENiCrMo3T1-4)	
DW-N609SV/CO ₂	KSWL92G(C)	MG	9Ni	MS	MG	CCS(9Ni)
DW-N709SP/CO ₂	KSWL92G(C), MG	MG	9NiS	MG(NV1.5Ni up to NV9Ni)	UP(ISO 12153T Ni 1013P C12)	
DW-N709SP/Ar+CO ₂	—	MG	9NiS	MG(NV1.5Ni up to NV9Ni)	UP(ISO 12153T Ni 1013P M212)	CCS(9Ni)

【ステンレス鋼用】

品名	NK	ABS	LR	DNV	BV	その他
DW-308/CO ₂	KW308G(C)	MG(AWS A5.22 E308T0-1)	—	—	—	
DW-308L/CO ₂	KW308LG(C), MG	MG	304LS(CRYO&CHEM)	NV308, MG	—	
DW-308LP/CO ₂	KW308LG(C)	MG(AWS A5.22 E308LT1-1)	304LS(CRYO&CHEM)	NV308L, MG	308 L BT	KR(RW308LG(C))
DW-309/CO ₂	—	—	SS/CMnS(CHEM)	—	—	
DW-309L/CO ₂	KW309LG(C)	MG	SS/CMnS(CHEM)	NV309L	UP	
DW-309LP/CO ₂	KW309LG(C)	MG(AWS A5.22 E309LT1-1)	SS/CMnS(CRYO&CHEM), Dup/CMnS(CHEM)	NV309L	309 L, UP	KR(RW309LG(C)), CCS(309L)
DW-309LP/Ar+CO ₂	—	MG(AWS A5.22 E309LT1-4)	SS/CMnS(CHEM)	NV309L	—	
DW-309MoL/CO ₂	KW309MoLG(C), MG	MG	SS/CMnS(CHEM)	NV309MoL	UP	
DW-309MoL/Ar+CO ₂	—	—	—	NV309MoL	—	
DW-309MoLP/CO ₂	KW309MoLG(C), MG	—	—	—	—	
DW-316L/CO ₂	KW316LG(C)	MG	316LS(CHEM)	NV316L	UP	
DW-316L/Ar+CO ₂	—	—	316LS(CHEM)	NV316L	—	
DW-316LP/CO ₂	KW316LG(C)	—	—	NV316L	316 L	KR(RW316LG(C))
DW-316LP/Ar+CO ₂	—	—	316LS(CHEM)	NV316L	—	
DW-316LT/CO ₂	KW316LG(C)	MG(AWS A5.22 E316LT1-1)	316LS(CRYO&CHEM)	NV316L, MG	316 L BT	KR(RW316LG(C))
DW-2209/Ar+CO ₂	—	—	S31803S(CHEM)	—	—	
DW-2594/CO ₂	MG	MG	S32750S(CHEM), Dup/CMnS(CHEM)	MG(AWS A5.22 E2594T1-1)	UP(AWS A5.22: 2012-E2594T1-1/4)	
TG-X316L/Ar	MG	—	—	—	—	

【片面溶接用】

品名	NK	ABS		LR	DNV	BV	その他
DW-Z100/FB-B3/CO ₂	○	○		2YS	II YMS	SA2YM	
DW-100/FB-B3/CO ₂	○	○		2YS, H10	II Y40MS	SA2M, SA2YM	CR(2S, 2YS)
DW-100V/FB-B3/CO ₂	○	○		2YS, H10	II YMS	SA2Y40U	CCS(2YSH10)
DW-100E/FB-B3/CO ₂	○	○		3YS	III YMS	SA3YM	
MX-100T/FB-B3/CO ₂	KSW53G(C)	—		—	—	—	
MX-100E/FB-B3/CO ₂	○	○		3YS	III YMS	SA3YM	
MX-100ER/FB-B3/CO ₂	KSW53Y40G(C)H5	○		3Y40S, H5	III Y40MS(H5)	SA3Y40M H5	
DW-55E/FB-B3/CO ₂	○	○		4Y40S, H15	IV Y40MS	SA4Y40M	CCS(4Y40S)
DW-55L/FB-B3/CO ₂	○	○		5Y40S, H15	V Y40MS	—	
DW-55LSR/FB-B3/CO ₂	○	○		5Y42S, MG, H10	V Y42(H5), MG, NV2-4L, NV4-4L	—	
DW-316LT/FB-B3/CO ₂	—	—		316L S(CRYO&CHEM)	—	—	

ガスシールドアーク溶接材料<ソリッドワイヤ>

【軟鋼・高張力鋼用】

品名	NK	ABS	LR	DNV	BV	その他
MG-50/CO ₂	KSW53G(C)	3YSA	3YS, H15	Ⅲ YMS	SA3M, SA3YM	CR(3YS), KR(3YSG(C)), CCS(3Y)
MG-50/Ar+CO ₂	KSW53G(M2)	3SA, 3YSA	3YS, H15	Ⅲ YMS	SA3YM	
MG-50D/CO ₂	KSW54Y40G(C)	3YSA, 4Y400	4Y40S, H15	Ⅳ Y40MS	SA3, SA3YM	CR(3S, 3YS)
MG-50T/CO ₂	KSW53G(C), KSW53Y40G(C)	3YSA	3YS, H15	Ⅲ YMS	SA3M, SA3YM	CR(3YS), KR(3YSG(C))
MG-50T/Ar+CO ₂	KSW53G(M2)	3YSA	3YS, H15	Ⅲ YMS	SA3M, SA3YM	CR(3YS)
MG-S50/Ar+CO ₂	—	3YSA	3YS	Ⅲ YMS	—	
MG-60/CO ₂	KSW3Y50G(C)H5	3YQ500	—	Ⅲ Y46MS, MG	—	
MG-S80/Ar+CO ₂	KSW4Y69G(M2)	MG	—	Ⅳ Y69MS	—	
MIX-50S/Ar+CO ₂	KSW53G(M2)	3YSA	3YS, H15	Ⅲ YMS	SA3YM	
TG-S50/Ar	KSW53G(I)	3Y	3Ym, H15	Ⅲ YM	SA3YM	CCS(3, 3YSM)
TG-S51T/Ar	—	3Y	3Ym	Ⅲ YM	—	
SE-50T/CO ₂	KSW53G(C)	3YSA	3YS, H15	Ⅲ YMS	SA3M, SA3YM	
SE-A50/Ar+CO ₂	KSW53G(M2)	—	—	—	—	
SE-A50S/Ar+CO ₂	KSW53G(M2)	3YSA	3YS, H15	Ⅲ YMS	—	
MG-S88A/Ar+CO ₂	KSW4Y69G(M2)H5	4YQ690SA H5, MG	4Y69S, MG, H5	Ⅳ Y69MS(H5), MG	SA4Y69M H5, MG	CCS(4Y69 H5, MG)
TG-S60A/Ar	—	5YQ460SA	5Y46m, H5	V Y46MS	—	
TG-S80AM/Ar	KSW5Y69G(I)H5	5YQ690SA H5	5Y69M H5, 5Y69m H5	V Y69M(H5)	SA5Y69M H5	CCS(5Y69SM H5)

【低温用鋼用】

品名	NK	ABS	LR	DNV	BV	その他
MG-S50LT/Ar+CO ₂	KSWL3G(M2)	3YSA, MG	5Y40S, H15	V YMS, NV2-4L, 4-4L	—	
MG-T1NS/Ar+CO ₂	KSWL3G(M2)	—	5Y40S, H15	V YMS	—	
TG-S1N/Ar	KSWL2G(I)	4YSA, MG	MG	V YM, NV4-4L	SA5Y	

【耐熱鋼用】

品名	NK	ABS	LR	DNV	BV	その他
MG-S1CM/Ar+CO ₂	MG	MG	MG	—	UP(AWS A5.28 ER80S-B2Mn)	
TG-S1CM/Ar	MG(AWS A5.28 ER80S-B2Mn)	MG	MG	NV1Cr0.5Mo, MG	UP(AWS A5.28 ER80S-B2Mn)	
TG-S2CM/Ar	MG	MG	MG	NV2.25Cr1Mo, MG	UP(AWS A5.28 ER80S-B3Mn)	
MG-1CM/CO ₂	MG	MG(AWS A5.28-2005 ER80S-G)	MG	—	UP(AWS A5.28 ER80S-G)	
MG-T1CM/Ar+CO ₂	MG	MG	MG	—	—	
MG-SM/Ar+CO ₂	—	MG(AWS A5.28-2005 ER80S-G)	MG	—	—	
TG-SM/Ar	—	MG	—	—	—	

品名	NK	ABS	LR	DNV	BV	その他
MG-2CM/CO ₂	MG	MG(AWS A5. 2-2005 ER90S-G)	MG	—	—	
MG-S2CM/Ar+CO ₂	MG	—	MG	—	—	
MG-S2CW/Ar+CO ₂	MG	—	MG	—	—	
MG-S9Cb/Ar+CO ₂	MG	MG(AWS A5. 28-2005 ER90S-B91CMn)	MG	—	—	
TG-S2CW/Ar	MG	MG	MG	—	—	

【片面溶接用】

品名	NK	ABS	LR	DNV	BV	その他
MG-50/FB-B3/CO ₂	○	○	3YS, H15	Ⅲ YMS	SA3M, SA3YM	
MG-50D/FB-B3/CO ₂	○	○	4Y40S, H15	Ⅳ Y40MS	SA3YM	
MG-50T/FB-B3/CO ₂	○	○	3YS, H15	Ⅲ YMS	SA3M, SA3YM	

【ステンレス鋼用】

品名	NK	ABS	LR	DNV	BV	その他
TG-S308/Ar	KY308	MG(AWS A5. 9-2012 ER308)	—	NV308	—	
TG-S308L/Ar	KY308L	MG(AWS A5. 9-2012 ER308)	304L m(CRYO)	NV308L, MG	308 L BT	
TG-S309/Ar	KY309	—	—	NV309	—	
TG-S316L/Ar	KY316L	MG(AWS A5. 9-2012 ER316L)	316L S(CRYO)	NV316L, MG	316 L BT	
TG-S309L/Ar	KY309L	—	SS/CMn m (CHEM&CRYO), Dup/CMn m(CHEM)	—	309L	
TG-S309MoL/Ar	KY309Mo	—	—	—	—	
TG-S347/Ar	KY347	—	—	—	—	
TG-S709S/Ar	KS WL92G(I)	MG(AWS A5. 14-2011 ERNiMo-8)	9Ni m	MG(NV1. 5Ni up to NV9Ni)	UP(AWS A5. 14 ERNiMo- 8)	
TG-S2594/Ar	MG	MG(AWS A5. 9-ER2594)	S32750m CHEM	MG(Equivalent to AWS A5. 9 ER2594)	UP(AWS A5. 9 ER2594)	CCS(2750)

【アルミニウム合金用】

品名	NK	ABS	LR	DNV	BV	その他
A-5183BY/Ar	KAI5RCG(I -1)	MG(JIS Z3232 A5183-BY)	RC1/ I -1m	5183	RC	
A-5183WY/Ar-He	KAI5WCG(I -1), (I -3), (I -4)	MG(JIS Z3232 A5183-WY)	WC1/ I -1S, I -2S, I -4t, I -4S, I -5S	5183	WC	

サブマージアーク溶接材料
【多層盛および両面一層溶接】

品名	NK	ABS	LR	DNV	BV	その他
US-36/PF-H52	KAW2T, KAW52T	2T, 2YT	2T, 2YT	II YT	A2T, A2YT	
US-36(×2)/PF-H52	KAW2T, KAW52T	2T, 2YT	2T, 2YT	—	A2T, A2YT	
US-36/PF-H55E	KAW53Y40TM	3TM, 3YTM, 3Y400TM	3T, 3YM, 3YT	III YTM	A3YTM	CR(3M, 3YTM)
US-36(×2)/PF-H55E	KAW53Y40M	3YTM, 3Y400TM	3T, 3YM, 3YT	III YTM	A3, A3YT	
US-36/PF-H55LT	KAWL3M	3M, 3YM, MG	5Y40MH5	VYM, NV2-4, 4-4	A4YM, UP	
US-36(×2)/PF-H55LT	KAWL3M	4YM, MG	—	VYM	—	
US-49/MF-38	KAW3Y46M H10	3YM	3YM	III YM	A3YM	CCS(3YM)
US-709S/PF-N3	KAWL92M	MG(AWS A5.14 ERNiMo-8)	9NiM	MG	UP	CCS (9 Ni)
US-709S/PF-N4	KAWL92M	MG(AWS A5.14 ERNiMo-8)	9NiM	MG	UP	CCS (9 Ni)
US-80LT/PF-H80AK	KAW5Y69M H5	5YQ690 H5	5Y69M H5	VY69M	A5Y69M H5	
US-80LT(×2)/PF-H80AK	KAW5Y69M H5	5YQ690 H5	—	VY69M(H5)	A5Y69M H5	
US-80LT/PF-H80AS	KAW4Y69M H5	4YQ690, MG	4Y69M H5	IVY69M(H5), MG	A4Y69M H5, UP	CCS(4Y69 H5, MG)
US-308/PF-S1	KU308T	—	—	—	—	
US-308L/PF-S1	KU308LM	—	304L M(CRYO&CHEM)	NV308L, MG	308LBT, UP	
US-316L/PF-S1	KU316LT	—	—	—	—	
US-255/PF-H80AK	KAW5Y55M H5	5YQ500M H5	5Y55M H5	VY55M(H5)	A5Y55M H5	

備考1. 数字の後の記号 T:両面一層溶接 M:多層盛溶接

備考2. MG, UPはメーカ保証値による取得を示します。

サブマージアーク溶接材料（片面溶接法）

【FCB™法】

品 名	NK	ABS		LR	DNV	BV	そ の 他
US-36(×2)/PF-I55E/PF-I50R	KAW53SP	—		3A, 3YA	ⅢY	—	CCS(3Y)
US-36(×3)/PF-I55E/PF-I50R	KAW53Y40SP	3Y, 3Y400		3A, 3YA	ⅢY	A3YM	CCS(3Y)
US-36(×4)/PF-I55E/PF-I50R	KAW53Y40SP	3Y, 3Y400		3YA	ⅢY40	—	CCS(3Y)
US-255(×2)/PF-I50LT/PF-I50R	KAWL3SP	—		5Y40A	VY	—	
US-255(×3)/PF-I50LT/PF-I50R	KAWL3SP	5Y400		5Y40A	VY	—	
US-36(×2)/PF-H55EM/PF-I50R	KAW53SP	3, 3Y		3A, 3YA	ⅢY	—	
US-36(×3)/PF-H55EM/PF-I50R	KAW53SP	3, 3Y		3A, 3YA	ⅢY	—	
US-36(×4)/PF-H55EM/PF-I50R	KAW53SP	3, 3Y		3A, 3YA	—	A3YM	

【RF™法】

品 名	NK	ABS		LR	DNV	BV	そ の 他
US-36(×2)/PF-H55E/RF-1	KAW52SMP	—		2A, 2YA	ⅡY(M)	A2M, A2YM	
US-255(×2)/PF-I50LT/RF-1	KAWL3SP	—		—	—	—	
US-255(×3)/PF-I50LT/RF-1	KAWL3SP	—		—	—	—	
US-36(×2)/PF-I55E/RF-1	KAW53SP	3Y		3A, 3YA	—	A3Y	
US-36(×3)/PF-I55E/RF-1	KAW53Y40SP	3Y		3A, 3YA	ⅢY	A3Y40	
US-36(×3)/PF-H55E/RF-1	KAW53SP	3Y		3A, 3YA	ⅢY	—	

[FAB法]

品名	NK	ABS		LR	DNV	BV	その他
US-36/PF-I52E/RR-2/FA-B1	KAW53	3Y		3A, 3YA	II Y	A3YU	CCS (3Y)
US-36(x2)/PF-I52E/RR-2/FA-B1	KAW53Y40SMP	3Y, 3Y400		3A, 3YA	III Y	A3YM	CCS (3Y)

エレクトロスラグおよびエレクトロガス溶接材料

品名	NK	ABS		LR	DNV	BV	その他
DW-S43G/CO ₂	—	3YA, 2Y400A		2, 2Y ¹	III Y	AV3Y	
DW-S43G/KL-4/CO ₂	KEW53, KEW52Y40	○		3, 3Y ¹	III Y	AV3Y	CR (3Y), KR (3YV), CCS (3Y)
DW-S1LG/CO ₂	KEW54Y40, MG	3YA, 3Y400A, MG		—	—	4Y40 (KV-60)	
DW-S1LG/KL-4/CO ₂	KEW54Y40, MG	○		4Y ² , 5Y40 ²	V Y40	—	CCS (5Y40)
ES-X55E/EF-4/KL-4	KEW54Y40	4Y400A		4Y40 ²	IV Y40	AV4Y40	

備考1. MGIはメーカ保証値による取得を示します。

資 料

16

- 溶接材料乾燥条件
- 溶接材料の扱い方
- 標準包装形態
- スプール/コイルの形状
- 被覆棒単重表
- ワイヤ単重表
- 予熱温度選定のめやす
- 溶接割れ感受性指数と予熱温度
- ステンレス鋼溶接部の
フェライト量測定
- ステンレス鋼溶接部の組織図と
フェライト量
- 異材継手における溶接材料の選び方
- 溶接材料所要量の算出
- 諸数値換算表

溶接材料乾燥条件

1. 被覆棒

鋼種	被覆の系統	品名	温度	時間
軟鋼	イルミナイト系	B-10, B-14, B-17, BI-14	70~100℃	30~60分
	ライムチタニヤ系	TB-24, TB-I24, TB-43, ZERODE-44	70~100℃	30~60分
	高酸化チタン系	RB-26, B-33	70~100℃	30~60分
	低水素系	LB-26, LB-26V, LB-47, LB-52U	300~350℃	30~60分
		LB-47A	350~400℃	60分
特殊系	Z-43F, Z-1Z, PB-3, SG-0	70~100℃	30~60分	
耐硫酸露点腐蚀性鋼	イルミナイト系	BA-47	70~100℃	30~60分
	ライムチタニヤ系	TB-W52, TB-W52B	70~100℃	30~60分
	低水素系	LB-W52, LB-A52, LB-O52, LB-50WT, LB-W52CL, LB-W52CLB	300~350℃	30~60分
LB-W52B, LB-W62G		350~400℃	60分	
高張力鋼	鉄粉酸化チタン系	LT-B50	70~100℃	30~60分
	低水素系	LB-24, LB-52, LB-52-18, LB-52T, LT-B52A	300~350℃	30~60分
		LB-50A, LB-52A, LB-52V, LB-57, LB-62, LB-62L, LB-62U, LB-106, LB-116, LB-M52, LB-M62, LB-80EM, LB-50FT	350~400℃	60分
		LB-52UL, LB-62UL, LB-80UL, LB-88LT	350~430℃	60分

※LB-52T, LB-M52, LB-50FT, LB-24のアルミラミネート包装品は開封後8時間まで乾燥不要です。

鋼種	被覆の系統	品名	温度	時間
低温用鋼・耐熱鋼	高酸化チタン系	CM-B83	70~100℃	30~60分
	低水素系	BL-76, LB-52NS, NB-1, NB-1SJ, NB-2, NB-3J	350~400℃	60分
		BL-96, CM-5, CM-9Cb, CM-95B91, CM-96B91, CM-A76, CM-A96, CM-A96MB, CM-A106, CM-A106N, CM-A106H, CM-B76, CM-B95, CM-B98, CM-B108	325~375℃	60分
ステンレス鋼	ライムチタニヤ系	NC-XXX	150~200℃	30~60分
	ライムチタニヤ系 ライム系	CR-XXX	300~350℃	30~60分
硬化肉盛	高酸化チタン系	HF-240	70~100℃	30~60分
	ライム系	HF-12, HF-30, HF-260, HF-350, HF-450, HF-500, HF-600, HF-650, HF-700, HF-800K, CR-134	300~350℃	30~60分
		HF-11, HF-16, MC-16	150~200℃	30~60分
	黒鉛系	HF-950	150~200℃	30~60分
HF-1000		70~100℃	30~60分	
鑄鉄	ライム系	CI-A3	300~350℃	30~60分
	黒鉛系	CI-A1, CI-A2	70~100℃	30~60分
合ニッケル	ライム系	NI-C1S, NI-C70A, NI-C70S, NI-C703D, NI-C625	200~250℃	30~60分

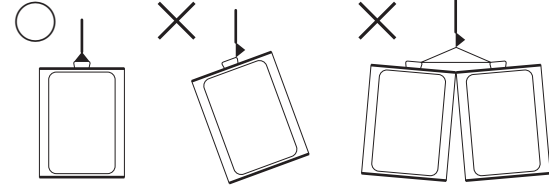
2. 溶接フラックス

鋼種	タイプの別	品名	温度	時間
軟鋼 耐候性鋼 耐海水鋼 490MPa級鋼	溶融	G-50, G-60, G-80, MF-38, MF-38A, MF-53, MF-63, MF-300	150~350℃	60分
	ボンド	PF-H55E, PF-H52, PF-I52E, PF-I55E, PF-I53ES, PF-I55ES	200~300℃	60分
590~780 MPa級鋼	溶融	MF-38, MF-63	150~350℃	60分
	ボンド	PF-H80AK	250~350℃	60分
低温用鋼 耐熱鋼	溶融	G-80, MF-27, MF-29, MF-29A, MF-29AX, MF-38	150~350℃	60分
	ボンド	PF-100H, PF-H203, PF-H55LT, PF-H55S, PF-I50LT, PF-N3, PF-N4, PF-200, PF-200S, PF-500	200~300℃	60分
ステンレス鋼 ニッケル合金	溶融	MF-B3, MF-B70N	150~350℃	60分
	ボンド	PF-B1, PF-B1FP, PF-B7FK, PF-S1, PF-S1M PF-B70N	200~300℃	60分
硬化肉盛	溶融	G-50, MF-30	150~350℃	60分
	ボンド	PF-200S, PF-B160, PF-B350H, PF-B450H	200~300℃	60分

溶接材料の扱い方

1. フラックス缶手環の取扱い時の注意

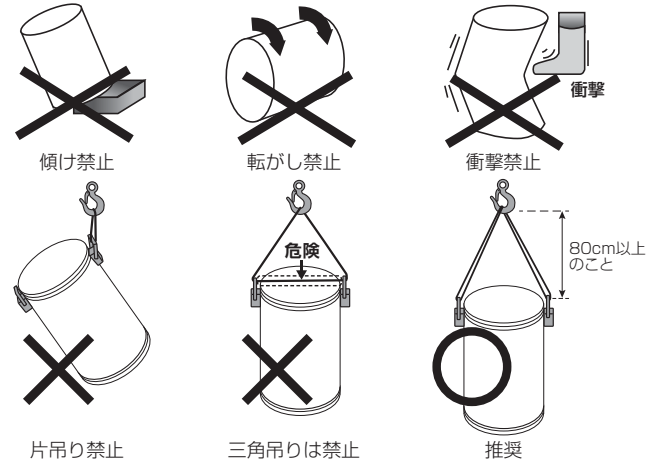
- 600N（約60kgf）を超える荷重で引っ張らないでください。
- 手環を使用し治具で吊り上げる場合は、適切な吊り具を使用し、斜めに吊り上げないでください。
（偏荷重になると手環・座金が破損し、落下事故が発生する危険性があります。）



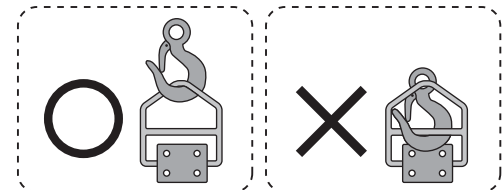
- 手環は垂直に持ち上げるように取扱ってください。

（出典：全国18リットル缶工業組合連合会）

2. ペールパックの取扱い方



吊り手部へのフックのかけ方



標準包装形態

(以下に掲載は2011年7月現在です。銘柄・径により異なるものがあります。また、包装改良のため変更する場合がございます。予めご了承ください。)

1. 被覆棒

形態	個装	外装	対象
紙箱	2 kg：棒長300mm以下 5 kg：棒長350～450mm 10kg：棒長550mm以上	ダンボール箱 20kg包装	以下に記載以外
角ポリエチレン缶	2 kg：棒長300mm以下 5 kg：棒長350～450mm	ダンボール箱 20kg包装	ステンレス鋼、ニッケル合金 および9%Ni鋼用
丸ポリエチレン缶	10本：ポリ缶	—	HF-1000
アルミラミネート袋	1本毎：袋包装 2 kg：紙箱	ダンボール箱 10kg包装	CI-A1, CI-A2
	2 kg	ダンボール箱 20kg包装	LB-50FT, LB-52T, LB-M52

2. TIG材料 (棒)

形態	個装	外装	対象
ポリエチレン缶	5 kg：ポリ缶	—	アルミニウム用を除く
ダンボール箱	5 kg：ダンボール箱	—	アルミニウム用

3. ワイヤ (フラックス入り)

形態	個装	外装	対象
スプール	樹脂製スプール 12.5, 15または20kg	ダンボール: 1スプール	ステンレス鋼用以外
スプール (アルミ袋入り)	樹脂製スプール 5, 12.5kgまたは20kg	1スプール 入り ダンボール箱	ステンレス鋼用 但し、5 kgは 0.8mmφ、0.9mmφのみ
コイル	10, 20または25kg	ダンボール: 1コイル	セルフシールドアーク溶接 およびサブマージアーク 溶接用ワイヤ
ペールバック	250または350kg	—	1.2, 1.4mmφ：250kg 1.6mmφ：350kg

4. ワイヤ (ソリッド)

形態	個装	外装	対象
スプール巻	5kg, 10kgまたは20kg プラスチック製スプール	1スプール 入り ダンボール箱	径0.9～1.6mm アルミ用は5, 10kg その他用は10, 20kg
コイル巻	12.5kgまたは25kg	1コイル入り ダンボール箱	12.5kg:3.2mmφ以上 25kg:2.0mmφ以上
ラージコイル	75, 150kgまたは 78, 159kg	1コイルずつ 防錆紙にて 包装	75kg, 150kg:2.0mmφ以上 78kg, 159kg:6.4mmφ
ペールバック	50または100kg	—	アルミニウム用 1.2, 1.6mmφ
	250, 300または400kg	—	アルミニウム用以外の 0.9～1.6mmφ

5. フラックス

形態	個装	外装	対象
紙袋	25kg	—	溶融タイプフラックス
スチール缶	20kg	—	ボンドタイプフラックス
アルミラミネート袋	20kg	—	ボンドタイプフラックス

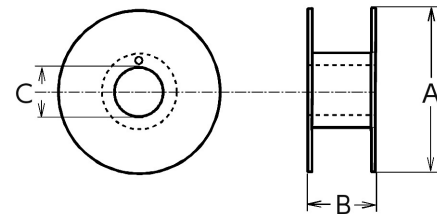
6. 裏当て材

品名	サイズ	1本の長さ	梱包単位
FB-B3	Tサイズ	600mm	30本
	Aサイズ	600mm	30本
FA-B1	標準	600mm	40本
	Sサイズ	600mm	30本
	Mサイズ	600mm	30本
KL-4	GT600	600mm	12本
FR-B3		15m	2巻

スプール／コイルの形状

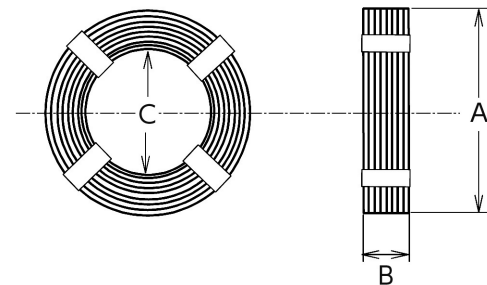
1. スプール

重量 (kg)	外径 A (mm)	幅 B (mm)	内径 C (mm)
10	225	103	53
12.5	280	103	53
15	280	103	53
20 (ソリッドワイヤ)	270	103	53
20	280	103	53



2. コイル

重量 (kg)	外径 A (mm)	幅 B (mm)	内径 C (mm)
12.5	375	64	305
25 (4.8mmφを除く)	410	80	310
25 (4.8mmφ)	405	77	310
75	750	115	640
150	825	115	640
159	835	115	640



被覆棒単重表

ここで示す単重は計算値であり、製品とは多少異なる場合があります。

KOBELCO WELDINGアプリ
からも検索できます。

KOBELCO WELDING アプリ 

ダウンロード
方法はこちら
から▼



品名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
B-10	2.6	350	19
	3.2	350	30
	4.0	400	56
	5.0	400	84
	6.0	450	136
B-14	2.6	350	20
	3.2	400	36
	4.0	450	62
	4.5	450	79
	5.0	450	97
	6.0	450	144
	7.0	550	233
B-17	2.6	350	19
	3.2	350	31
	4.0	400	57
	4.5	400	71
	5.0	400	85
	6.0	450	154
	7.0	450	209
	8.0	450 550	276 337
B-33	2.0	300	10
	2.6	350	20
	3.2	350	30
	4.0	400	55
	5.0	400	82
	6.0	450	138
BA-47	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	86
BI-14	3.2	400	38
	4.0	450	68
	4.5	450	84
	5.0	450	104
	6.0	450 550	177 216
BL-76	2.6	300	17
	3.2	350	30
	4.0	400	54
	5.0	450	95
	6.0	450	135

品名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
BL-96	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	86
	6.0	450	137
CI-A1	3.2	350	30
	4.0	350	47
	5.0	350	80
CI-A2	2.6	300	16
	3.2	300	26
	4.0	350	47
CI-A3	2.6	300	17
	3.2	350	30
	4.0	400	53
CM-2CW	2.6	300	17
	3.2	350 400	31 36
	4.0	400	57
	5.0	400	86
CM-5	2.6	300	17
	3.2	350	30
	4.0	400	54
	5.0	400	82
	6.0	400	116
CM-9Cb	2.6	300	18
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	85
CM-95B91	2.6	300	18
	3.2	350	31
	4.0	400	55
CM-96B91	2.6	300	18
	3.2	350	31
	4.0	400	55
CM-A76	2.6	300	17
	3.2	350	30
	4.0	400	55
	5.0	400	86
	6.0	400	123
CM-A96	2.6	300	17
	3.2	350	30
	4.0	400	55
	5.0	400	84
	6.0	400	122

品名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
CM-A96MB	2.6	300	17
	3.2	350	30
	4.0	400	54
	5.0	400	84
CM-A106	2.6	300	17
	3.2	350	30
	4.0	400	55
	5.0	400	85
	6.0	400	121
CM-A106H	3.2	350	32
	4.0	400	56
	5.0	400	87
CM-A106N	2.6	300	18
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	86
	6.0	400	122
CM-B76	2.6	300	18
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	85
CM-B83	2.6	300	16
	3.2	350	28
	4.0	400	52
CM-B95	2.6	300	18
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	85
CM-B98	2.6	300	19
	3.2	400	38
	4.0	450	69
	5.0	450	106
CM-B108	2.6	300	19
	3.2	400	40
	4.0	450	69
	5.0	450	108
CR-12S	2.6	300	18
	3.2	350	30
	4.0	400	55
	5.0	400	86

品名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
CR-134	3.2	350	29
	4.0	400	52
	5.0	400	82
	6.0	400	121
CR-40	3.2	350	30
	4.0	400	54
	5.0	400	83
CR-40Cb	3.2	350	31
	4.0	400	53
	5.0	400	82
CR-43Cb	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	86
CR-43CbS	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	86
HF-11	3.2	350	36
	4.0	400	64
	5.0	400	100
HF-12	3.2	350	35
	4.0	400	60
	5.0	400	94
HF-16	3.2	300	27
	4.0	350	49
	5.0	350	76
HF-30	4.0	400	77
	5.0	450	149
HF-240	3.2	350	35
	4.0	400	63
	5.0	400	98
	6.0	450	159
HF-260	3.2	350	31
	4.0	400	56
	5.0	400	87
HF-350	3.2	350	32
	4.0	400	58
	5.0	400	89
HF-450	4.0	400	61
	5.0	400	94

品名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
HF-500	3.2	350	33
	4.0	400	56
	5.0	400	89
HF-600	3.2	350	34
	4.0	400	61
	5.0	400	94
HF-650	3.2	350	33
	4.0	400	60
	5.0	400	96
HF-700	4.0	400	60
	5.0	400	96
HF-800K	3.2	350	35
	4.0	400	62
	5.0	400	99
HF-950	4.0	400	91
	5.0	400	136
HF-1000	6.0	400	113
LB-24	3.2	350	34
	4.0	400	61
LB-26	2.0	300	10
	2.6	350	20
	3.2	350	34
	4.0	400	60
	5.0	450	106
6.0	450	150	
LB-26V	3.2	400	37
	4.0	450	63
	4.5	450	75
	5.0	450	94
	5.5	450	112
LB-47	3.2	350 450	31 40
	4.0	400 450	56 63
	5.0	450	96
	6.0	450	141
LB-47A	3.2	350	27
	4.0	400	53
	5.0	400	83
	6.0	450	139

品名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
LB-50FT	2.6	350	20
	3.2	350	32
	4.0	400	55
	5.0	450	94
LB-50WT	6.0	450	137
	3.2	350	31
	4.0	400	55
LB-50WT	5.0	450	95
	2.6	350	20
LB-52	3.2	350 450	31 40
	4.0	400 450	54 61
	5.0	450	97
	6.0	450	137
	2.6	350	20
LB-52A	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	450	96
	6.0	450	141
LB-52NS	2.6	300	17
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	450	97
	6.0	450	140
LB-52T	2.6	350	21
	3.2	350 400	36 41
	4.0	400	60
	5.0	450	96
LB-52U	2.6	350	20
	3.2	400 450	35 39
	4.0	400 450	53 60
LB-52UL	3.2	350	31
	4.0	400	54
	5.0	450	94
	6.0	450	132
LB-52V	3.2	400	36
	4.0	450	62
	4.5	450	75
	5.0	450	93

品名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
LB-57	2.6	350	20
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	450	97
	6.0	450	138
LB-62	2.6	300	17
	3.2	350	30
	4.0	400	55
	5.0	400	85
	6.0	450	140
LB-62L	2.6	300	17.5
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	450	97
LB-62U	2.6	350	20
	3.2	350	30
	4.0	400	53
LB-62UL	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	85
	6.0	450	140
LB-80UL	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	87
LB-88LT	3.2	350	30
	4.0	400	54
	5.0	400	87
LB-106	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	85
	6.0	450	138
LB-116	2.6	300	17
	3.2	350	30
	4.0	400	54
	5.0	400	86
LB-490FR	3.2	350	30
	4.0	400	55
	5.0	400	85

品名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
LB-A52	3.2	350	31
	4.0	400	56
	5.0	450	96
LB-M52	2.6	350	20
	3.2	350 450	32 41
	4.0	400 450	55 61
	5.0	450	94
	6.0	450 550	137 167
LB-O52	2.6	300	18
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	450	95
LB-W52	2.6	350	20
	3.2	350	30
	4.0	400	55
LB-W52B	5.0	450	95
	3.2	350	32
	4.0	400	55
LB-W52CL	5.0	450	96
	3.2	350	30
	4.0	400	55
LB-W52CL	5.0	450	95
	3.2	350	35
	4.0	450	67
	4.5	450 550 700	113 138 175
	5.0	450 550 700	130 159 203
	5.5	450 550 700	153 187 239
	6.0	450 550 700	176 215 273
	6.4	450 550 700	189 231 294
7.0	450 550 700	225 275 350	
LT-B50	6.0	550 700	210 267
	6.4	550 700	232 295
	8.0	550 700	327 416

品名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
MC-16	3.2	300	27
	4.0	350	48
	5.0	350	74
NB-1	2.6	300	17
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	86
NB-1SJ	3.2	350	30
	4.0	400	55
	5.0	450	97
NB-2	2.6	300	17
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	86
NB-3J	3.2	350	32
	4.0	400	56
NC-30	2.6	250	15
	3.2	300	28
	4.0	350	50
	5.0	350	77
NC-32	3.2	300	27
	4.0	350	49
	5.0	350	76
NC-36	2.0	250	11
	2.6	300	20
	3.2	350	36
	4.0	350	55
	5.0	350	82
NC-36L	2.0	250	11
	2.6	300	20
	3.2	350	36
	4.0	350	55
	5.0	350	82
NC-36LT	2.6	300	19
	3.2	350	34
	4.0	350	51
	5.0	350	78

品名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
NC-37	2.6	250	15
	3.2	300	28
	4.0	350	50
	5.0	350	77
NC-37L	2.6	300	18
	3.2	300	29
	4.0	350	51
	5.0	350	79
NC-38	2.0	250	11
	2.6	300	20
	3.2	350	36
	4.0	350	55
NC-38H	5.0	350	82
	2.6	300	20
	3.2	350	36
	4.0	350	54
NC-38L	5.0	350	80
	2.0	250	11
	2.6	300	20
	3.2	350	36
NC-38LT	4.0	350	55
	5.0	350	82
	2.6	300	18
	3.2	350	33
NC-39	4.0	350	51
	5.0	350	79
	2.0	250	11
	2.6	300	20
NC-39L	3.2	350	36
	4.0	350	55
	5.0	350	82
	2.0	250	11
NC-39L	2.6	300	20
	3.2	350	36
	4.0	350	55
	5.0	350	82
NC-39MoL	2.6	300	19
	3.2	350	33
	4.0	350	54
	5.0	350	85

品名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
NC-316MF	2.6	300	18
	3.2	300	29
	4.0	350	55
	5.0	350	83
NC-2209	2.6	300	20
	3.2	350	35
	4.0	350	53
	5.0	350	79
NC-2594	2.6	300	20
	3.2	350	35
	4.0	350	53
	5.0	350	79
NI-C1S	3.2	300	30
	4.0	350	55
	5.0	350	84
NI-C70A	3.2	300	29
	4.0	350	51
	5.0	350	80
NI-C70S	3.2	300	30
	4.0	350	52
	5.0	350	82
NI-C703D	3.2	300	31
	4.0	350	54
	5.0	350	85
PB-3	2.0	250	10
	2.6	300	19
	3.2	350	34
RB-26	1.6	250	5
	2.0	300	10
	2.6	350	19
	3.2	350	29
	4.0	400	53
	5.0	400	81
SG-0	3.2	350	36
	4.0	400	64
	5.0	400	107

品名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
TB-24	2.6	350	21
	3.2	350	32
	4.0	400	57
TB-43	2.6	350	22
	3.2	350	32
	4.0	400	59
TB-I24	2.6	350	22
	3.2	350	32
	4.0	400	58
TB-W52	2.6	350	21
	3.2	350	33
	4.0	400	57
	5.0	400	91
TB-W52B	2.6	350	21
	3.2	350	33
	4.0	400	57
Z-1Z	2.6	350	22
	3.2	400	38
	4.0	450	68
Z-43F	5.0	450	104
	4.0	450 550	81 99
	4.5	550 700	129 164
	5.0	550 700	150 191
	5.5	550 700	184 234
	6.0	550 700	208 265
ZERODE-44	6.4	550 700	235 299
	7.0	550 700	259 330
	2.0	300	11
	2.6	350	22
	3.2	350	34
	4.0	450	64
	5.0	450	98
	6.0	450	142

ワイヤ単重表

フラックス入りワイヤ長さ (m/10kg)

ワイヤ径 (mm)		0.9	1.2	1.4	1.6	2.0	2.4	3.2
炭素鋼用	DWワイヤ	—	1,350	990	760	490	390	—
	MXワイヤ	—	1,290	930	710	460	—	—
	OWワイヤ	—	—	—	810	—	410	250
ステンレス鋼用	DWワイヤ	2,510	1,360	—	780	—	—	—

ソリッドワイヤ長さ (m/10kg)

ワイヤ径 (mm)	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0
炭素鋼用	4,540	2,550	2,020	1,630	1,130	830	640	410
ステンレス鋼	—	2,400	1,940	1,600	1,100	—	620	400

ティグ溶接材料の単重 (g/m)

ワイヤ径 (mm)	1.6	2.0	2.2	2.4	3.2
炭素鋼用	15.7	24.5	—	35.3	63.0
ステンレス鋼用 (TGX)	16.1	25.2	25.0	36.3	64.0
アルミ	5.3	8.3	—	12.0	21.4

KOBELCO WELDINGアプリからも検索できます。

KOBELCO WELDING アプリ

ダウンロード方法は
こちらから▶



予熱温度選定のめやす

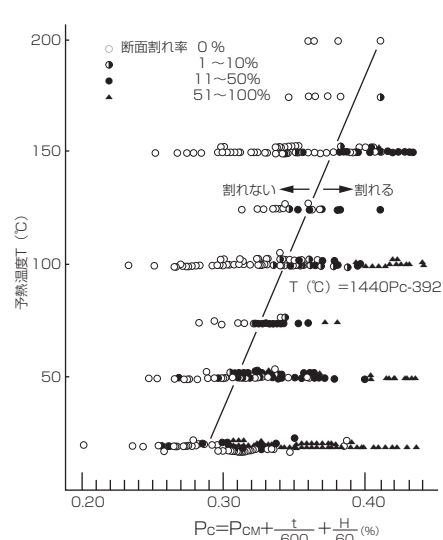
炭素当量 (%)	圧延鋼	銅管	鋳鍛鋼	厚み (mm)				
				10	20	30	40	50
0.80	SCM440 SCM435		SCM440 SCM435	<div style="text-align: right;"> ----- 予熱必要 _____ 予熱不要 </div>				
				← ⑩ (>250°C)				
0.70	普通レール			← ⑨ (>200°C)				
0.60	軽レール S50C S45C		S50C SF590 S45C	← ⑧ (>200°C)				
				← ⑦ (>150°C)				
0.50	SB480 SM490		SF540	← ⑥ (>150°C)				
0.40	SB450	STB410 STPG410 STPT410	SC480 SF490	← ⑤ (>150°C)				
				← ④ (>150°C)				
0.30	SB410	STPG370 STPT370	SC450 SF440 SC410	← ③ (>150°C)				
				← ② (>100°C)				
0.20	SS400 SM400 SS330	STB340	SC360 SF390 SF340	← ① (>100°C)				

炭素当量 = $C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24}$

記号	JIS区分記号抜粋	被覆棒品名
①	E4313	RB-26, B-33
②	E4303	TB-24, TB-I24, TB-43, ZERODE-44
③	E4319	B-10, B-14
④	E4319	B-17, B-I-14
⑤	E4316	LB-26, LB-47
⑥	E4916	LB-52, LB-M52
⑦	E4916	LB-50A, LB-52A
*⑧	—	LB-47A, LB-50A, LB-52A, LB-62 LB-106, LB-116
*⑨	—	
*⑩	—	

* 単なる接合と、母材強度を必要とする接合で、適用する材料は異なります。
(注) 高張力鋼を使用する場合は、次ページのPw式を用いる方が適切です。

溶接割れ感受性指数と予熱温度



適用範囲

鋼材の化学成分 (%)	C : 0.07~0.22
	Si : 0~0.60
	Mn : 0.40~1.40
	Cu : 0~0.50
	Ni : 0~1.20
	Cr : 0~1.20
Mo : 0~0.70	
V : 0~0.12	
Ti : 0~0.05	
Nb : 0~0.04	
B : 0~0.005	
拡散性水素量H*	1.0~5.0mL/100g
板厚 t	19~50mm
拘束度 R _F	5,000~33,000N/mm・mm

溶接割れ感受性指数P_Cと予熱温度の関係 (t=16~50mm)

溶接割れ感受性組成 P_{CM} :

$$P_{CM} (\%) = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B$$

t : 板厚 (mm)

H : 溶着金属拡散性水素量 (グリセリン法) (mL/100g)

T : 斜めY形溶接割れ試験 割れ防止予熱温度 (°C)

実構造物の割れ防止条件は、P_w式と低温割れ防止冷却時間の関係より選択することが推奨されています。

$$P_w = P_{CM} + \frac{H}{60} + \frac{R_F}{400,000}$$

R_F : 溶接継手の拘束度 (N/mm・mm)

【参考文献】 WES-3001-1996, JIS Z 3118-1992

ステンレス鋼溶接部のフェライト量測定

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持つインサートと測定試片間の吸引力を対比させ測定する。
フェライトスコープ	測定試片が含むフェライトで、磁気誘導が変化することを利用して測定する。
マグネゲージ	永久磁石と測定試片間の磁性による吸引力が、フェライト量に関連することを利用して測定する。
組織図法	試片の化学成分からニッケル当量、クロム当量を算出し、組織図からフェライト量を測定する。 組織図はJIS Z 3119-2006の図A, B, Cがある。 図Bは計算に窒素量も入れており、フェライト量をFN (フェライトナンバー) とフェライトパーセントの双方で表示している。 図Cは、図Bで測定できない2相ステンレスのような高フェライトまで適用できる。
ポイントカウンティング法	光学顕微鏡組織によりフェライトの占積率を求め、この値をフェライト量とする。

備考 : 各測定方法で得られるフェライト量の値には差が生じます。

【参考文献】 JIS Z 3119-2006

KOBELCO WELDINGアプリで予熱温度計算ができます。

KOBELCO WELDING アプリ

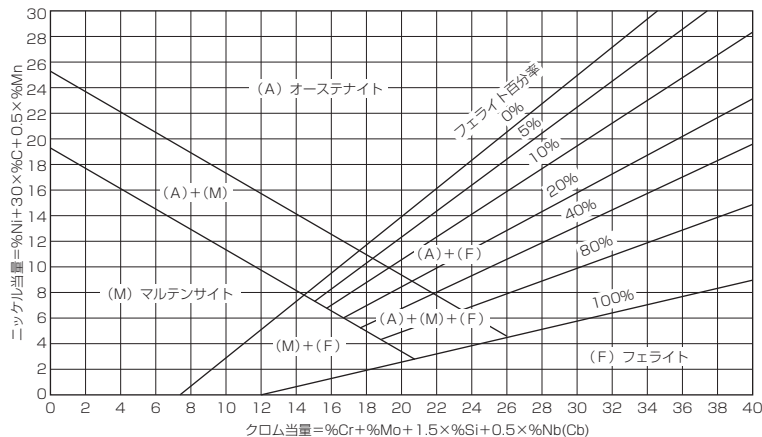
ダウンロード方法は
こちらから▶



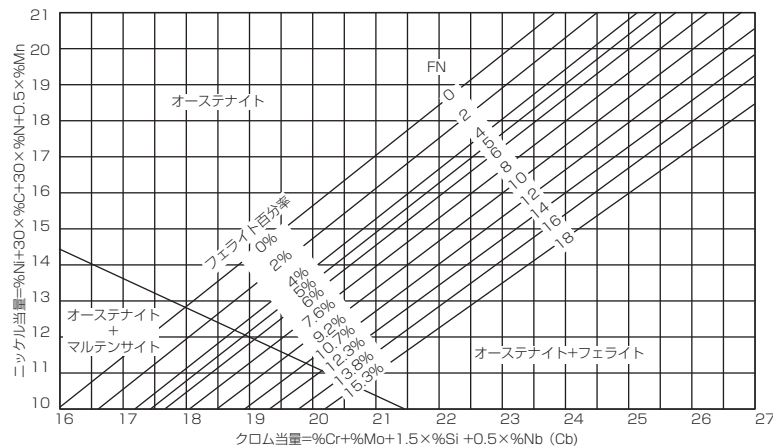
ステンレス鋼溶接部の組織図とフェライト量

組織図はオーステナイト系ステンレス鋼溶接金属のフェライト量を求める場合に使われます。また、組織図はステンレス鋼の他に、炭素鋼から高合金鋼まで広範囲にわたり、化学成分から組織を推定するために使われます。

JIS Z 3119の組織図A (シェフラーの組織図に同等)

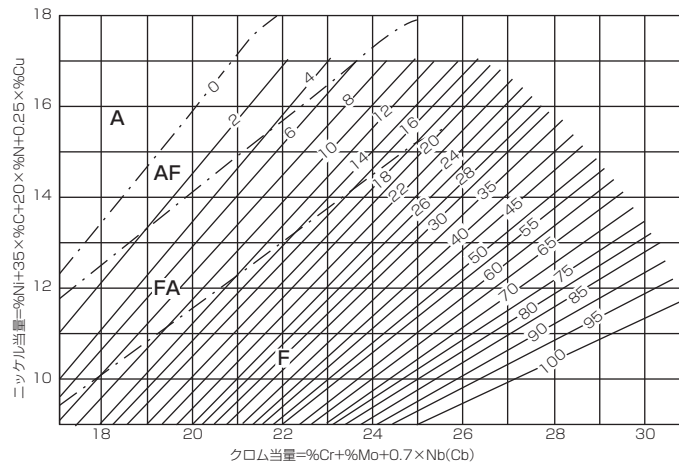


JIS Z 3119の組織図B (ディロングの組織図に同等)



備考：この図に適用する窒素量は、分析で求めることが望ましい。分析値がない場合、簡易的に窒素量は0.03%を用いてください。

JIS Z 3119の組織図C (WRC-1992線図に同等)



備考：図中A, AF, FA, Fは凝固モードを表します。Aはオーステナイト単相、AFはオーステナイト初晶+共晶フェライト、FAは共晶フェライト初晶+包/共晶オーステナイト、Fは共晶フェライト単相です。

異材継手における溶接材料の選び方

異材継手に適用される溶接材料の合金種

ハッチング部は適用される溶接材料の合金種を指します。
合金種に対応する当社銘柄は次ページをご覧ください。

母材A※1 母材B※1		炭素鋼 低合金鋼	オーステナイト系ステンレス鋼	
			SUS304	SUS316L
オーステナイト系 ステンレス鋼	SUS304 SUS316L	309, 309L Ni 6082※2	308	316L
フェライト系 ステンレス鋼	SUS409L SUS430	309, 309L Ni 6082※2	309	309LMo
マルテンサイト系 ステンレス鋼	SUS410	309, 309L Ni 6082※2	309	309LMo
省合金型二相 ステンレス鋼	SUS821L1 SUS323L	309LMo 2209	309L, 309LMo 2209	309LMo 2209
汎用二相 ステンレス鋼	SUS329J3L	309LMo 2209	309L, 309LMo 2209	309LMo 2209
スーパー二相 ステンレス鋼	SUS327L1	309LMo 329J4L	309L, 309LMo 329J4L	309LMo 329J4L
スーパー オーステナイト	SUS312L SUS836L	Ni 6625	309LMo Ni 6625	Ni 6625 Ni 6276
ニッケル合金	NCF625	Ni 6625	Ni 6625	Ni 6625
ニッケル合金	NW0276	Ni 6276	Ni 6276	Ni 6276

※1 JIS G 4305, JIS G 4902など

※2 約400℃以上の熱サイクルを受ける場合はニッケル合金を使用します。

合金種に対応する溶接材料

各銘柄の詳細、JIS・AWS規格は各銘柄の紹介ページを参照してください。

合金種	被覆棒	ティグ溶接材料	フラックス入りワイヤ
JIS (AWS)	Z 3221 (A5.4) Z 3224 (A5.11)	Z 3321 (A5.9) Z 3334 (A5.14)	Z 3323 (A5.22) Z 3335 (A5.34)
308	NC-38	TG-S308	DW-308
309	NC-39	TG-S309	DW-309
309L	NC-39L	TG-S309L	DW-309L
309LMo	NC-39MoL	TG-S309MoL	DW-309MoL
316L	NC-36L	TG-S316L	DW-316L
2209	NC-2209	TG-S2209	DW-2209 DW-329AP
329J4L	NC-2594	TG-S2594	DW-2594
Ni 6082 (NiCr3)	(Ni-C70A)*	TG-S70NCb	DW-N82
Ni 6625 (NiCrMo3)	—	TG-SN625	DW-N625
Ni 6276 (NiCrMo4)	—	—	DW-NC276

*JIS Z 3224 EN6062, AWS A5.11 ENiCrFe-1

溶接材料所要量の算出

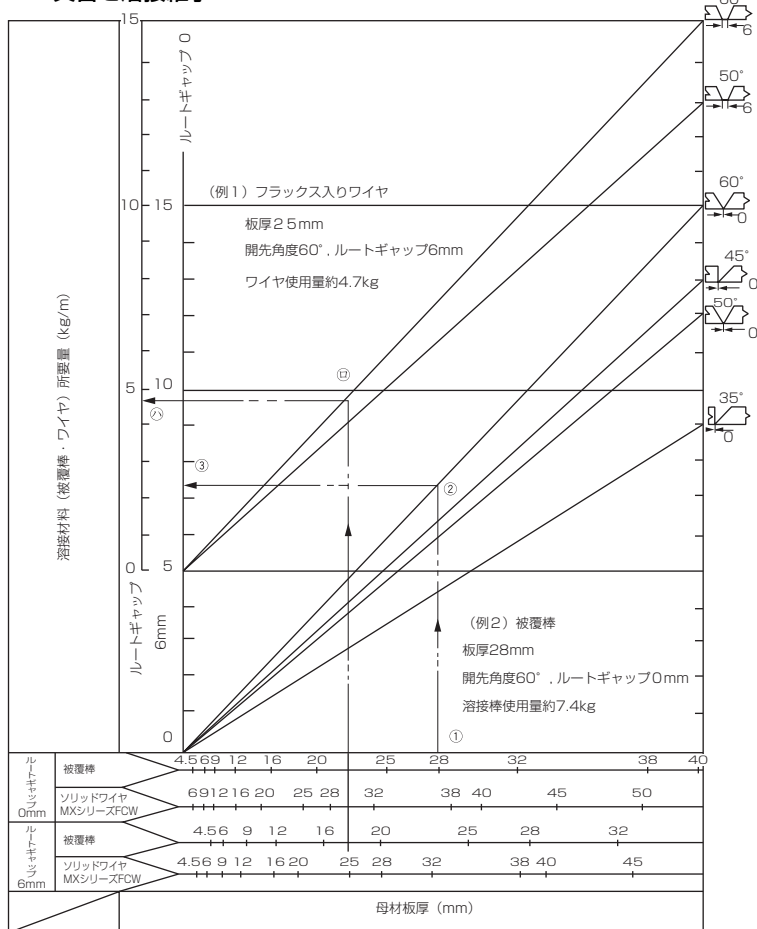
KOBELCO WELDINGアプリ
で算出できます。

KOBELCO WELDING アプリ

ダウンロード
方法はこちら
から▼



1. 突合せ溶接継手

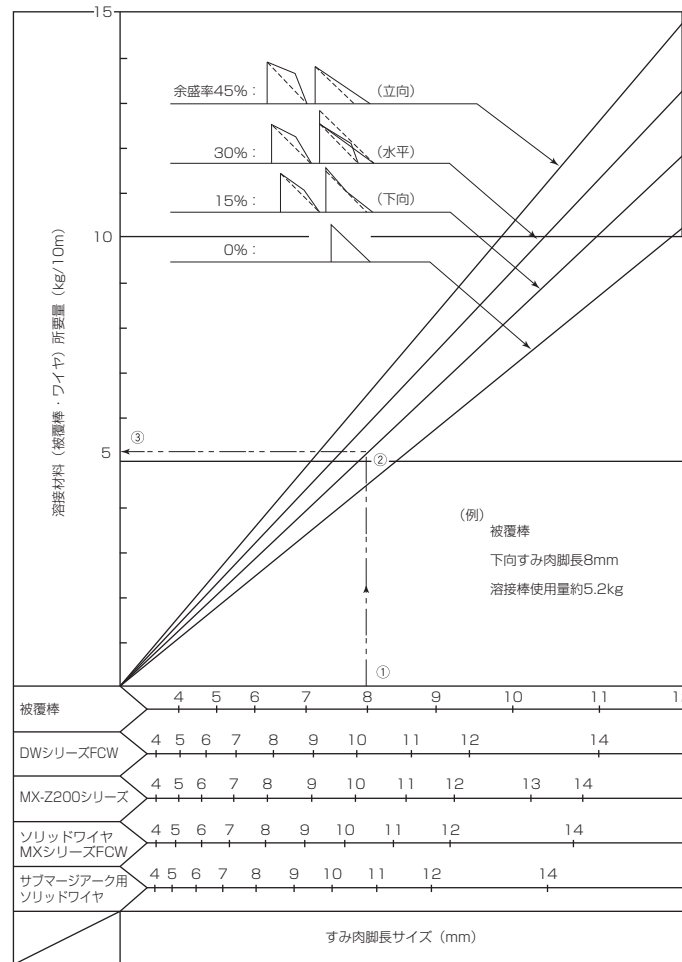


前提条件：余盛を含む開先断面（すみ肉ビード断面）を充填するに要する重量

1) 溶着効率

- 被覆棒：55%（ホルダ部約50mmを捨てる）
- ソリッドワイヤ、MXシリーズFCW：95%
- DWシリーズFCW：90%
- サブマージアーク用ソリッドワイヤ：100%

2. すみ肉溶接継手



2) 溶着金属比重：7.85

3) 余盛

すみ肉継手：図に示す。但し、ビード形状により適宜変更して適用可
突合せ継手：板厚3.2mmの場合、余盛1mm、板厚50mmの場合、余盛3mm
として、その間の板厚の余盛は板厚に応じて次式で算出
余盛 (mm) = 2/46.8 × 板厚 (mm) + 0.86

諸数値換算表

1. 度量衡換算表

①長さ

尺	間	里	メートル	インチ	フィート	ヤード	マイル
1	0.166667	0.000077	0.30303	11.9303	0.994194	0.331398	0.000188
6	1	0.000463	1.81818	71.5820	5.96516	1.98839	0.001130
12960	2160	1	3927.27	154617	12884.8	4294.92	2.44029
3.3	0.55	0.000255	1	39.3701	3.28084	1.09361	0.000621
0.083820	0.013970	0.000006	0.0254	1	0.08333	0.027778	0.000016
1.00584	0.167640	0.000078	0.3048	12	1	0.333333	0.000189
3.01752	0.50292	0.000233	0.9144	36	3	1	0.000568
5310.84	885.139	0.409787	1609.34	63360	5280	1760	1

②広さ

坪	反	町	平方メートル	アール	平方キロメートル	エーカー	平方マイル
1	0.003333	0.000333	3.305785	0.033058	0.000003	0.000817	0.000001
300	1	0.1	991.736	9.91736	0.000992	0.245062	0.000383
3000	10	1	9917.36	99.1736	0.009917	2.45062	0.003829
0.3025	0.001008	0.000101	1	0.01	0.000001	0.000247	0.00000039
30.25	0.100833	0.010083	100	1	0.0001	0.024710	0.000039
302500	1008.33	100.833	1000000	10000	1	247.104	0.386101
1224.18	4.0806	0.40806	4046.87	40.4687	0.004047	1	0.001563
783475	2611.58	261.158	2589998	25900.0	2.59000	640	1

③ます目

合	立方センチメートル	リットル	立方インチ	立方フィート	ガロン(英)	ガロン(米)	ブッシェル(英)
1	180.39	0.18039	11	0.00632	0.0397	0.04765	0.00496
0.00554	1	0.001	0.06102	0.000035	0.00022	0.00026	0.000027
5.5435	1000	1	61.024	0.0353	0.21997	0.26417	0.02745
0.0908	16.387	0.01639	1	0.00058	0.0036	0.0042	0.00045
156.9	28317	28.317	1728	1	6.22	7.45	0.775
25.2	4546	4.546	277.26	0.1608	1	1.20026	0.1249
20.9	3785	3.785	231	0.134	0.833	1	0.104
200.19	36368	36.368	2220	1.2836	8	9.6021	1

④重さ

貫	斤	グラム	キログラム	オンス	ポンド	トン(英)	トン(米)
1	6.25	3750	3.75	132.277	8.26733	0.00369	0.004133
0.16	1	600	0.6	21.1641	1.32277	0.00059	0.000661
0.000266	0.001666	1	0.001	0.035274	0.002204	0.000009	0.000001
0.266666	1.66666	1000	1	35.2739	2.20462	0.000984	0.001102
0.007559	0.047249	28.3495	0.028349	1	0.0625	0.000027	0.000031
0.120958	0.755988	453.592	0.453592	16	1	0.000446	0.0005
270.946	1693.41	1016047	1016.05	35840	2240	1	1.12
241.916	1511.97	907178	907.185	32000	2000	0.892857	1

上記数値は換算の便宜上出した数値です。小数点以下の数字の取り方で多少違ってくる場合もあります。

2. 温度換算表

*F	°C	*F	°C	*F	°C	*F	°C
-350	-212	56	13.3	182	83.3	820	437.8
-340	-207	58	14.4	184	84.4	840	448.9
-330	-201	60	15.6	186	85.6	860	460.0
-320	-196	62	16.7	188	86.7	880	471.1
-310	-190	64	17.8	190	87.8	900	482.2
-300	-184	66	18.9	192	88.9	920	493.3
-290	-179	68	20.0	194	90.0	940	504.4
-280	-173	70	21.1	196	91.1	960	515.6
-270	-168	72	22.2	198	92.2	980	527
-260	-162	74	23.3	200	93.3	1000	538
-250	-157	76	24.4	202	94.4	1020	549
-240	-151	78	25.6	204	95.6	1040	560
-230	-146	80	26.7	206	96.7	1060	571
-220	-140	82	27.8	208	97.8	1080	582
-210	-134	84	28.9	210	98.9	1100	593
-200	-129	86	30.0	212	100.0	1120	604
-190	-123	88	31.1	214	101.1	1140	616
-180	-118	90	32.2	216	102.2	1160	627
-170	-112	92	33.3	218	103.3	1180	638
-160	-107	94	34.4	220	104.4	1200	649
-150	-101	96	35.6	230	110.0	1220	660
-140	-96	98	36.7	240	115.6	1240	671
-130	-90	100	37.8	250	121.1	1260	682
-120	-84	102	38.9	260	126.7	1280	693
-110	-79	104	40.0	270	132.2	1300	704
-100	-73	106	41.1	280	137.8	1320	716
-90	-68	108	42.2	290	143.3	1340	727
-80	-62	110	43.3	300	148.9	1360	738
-70	-57	112	44.4	310	154.4	1380	749
-60	-51	114	45.6	320	160.0	1400	760
-50	-45.6	116	46.7	330	165.6	1420	771
-40	-40.0	118	47.8	340	171.1	1440	782
-30	-34.4	120	48.9	350	176.7	1460	793
-20	-28.9	122	50.0	360	182.2	1480	804
-10	-23.3	124	51.1	370	187.8	1500	816
0	-17.8	126	52.2	380	193.3	1520	827
2	-16.7	128	53.3	390	198.9	1540	838
4	-15.6	130	54.4	400	204.4	1560	849
6	-14.4	132	55.6	410	210.0	1580	860
8	-13.3	134	56.7	420	215.6	1600	871
10	-12.2	136	57.8	430	221.1	1620	882
12	-11.1	138	58.9	440	226.7	1640	893
14	-10.0	140	60.0	450	232.2	1660	904
16	-8.9	142	61.1	460	237.8	1680	916
18	-7.8	144	62.2	470	243.3	1700	927
20	-6.7	146	63.3	480	248.9	1720	938
22	-5.6	148	64.4	490	254.4	1740	949
24	-4.4	150	65.6	500	260.0	1760	960
26	-3.3	152	66.7	510	265.6	1780	971
28	-2.2	154	67.8	520	271.1	1800	982
30	-1.1	156	68.9	530	276.7	1820	993
32	0	158	70.0	540	282.2	1840	1004
34	1.1	160	71.1	550	287.8	1860	1016
36	2.2	162	72.2	560	293.3	1880	1027
38	3.3	164	73.3	570	298.9	1900	1038
40	4.4	166	74.4	580	304.4	1920	1049
42	5.6	168	75.6	590	310.0	1940	1060
44	6.7	170	76.7	600	315.6	1960	1071
46	7.8	172	77.8	610	321.1	1980	1082
48	8.9	174	78.9	620	326.7	2000	1093
50	10.0	176	80.0	630	332.2	2020	1104
52	11.1	178	81.1	640	337.8	2040	1116
54	12.2	180	82.2	650	343.3	2060	1127

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5}^{\circ}\text{C} + 32 \quad ^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

3. 応力換算表

●ksi→MPa (ASTM E380 より抜粋) 換算率: 1 ksi=6.89476MPa

ksi	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	MPa									
0	—	6.89	13.79	20.68	27.58	34.47	41.37	48.26	55.16	62.05
10	68.95	75.84	82.74	89.63	96.53	103.42	110.32	117.21	124.11	131.00
20	137.90	144.80	151.68	158.58	165.47	172.37	179.26	186.16	193.05	199.95
30	206.84	213.74	220.63	227.53	234.42	241.32	248.21	255.11	262.00	268.90
40	275.79	282.69	289.58	296.47	303.37	310.26	317.16	324.05	330.95	337.84
50	344.74	351.63	358.53	365.42	372.32	379.21	386.11	393.00	399.90	406.79
60	413.69	420.58	427.47	434.37	441.26	448.16	455.05	461.95	468.84	475.74
70	482.63	489.53	496.42	503.32	510.21	517.11	524.00	530.90	537.79	544.69
80	551.58	558.48	565.37	572.26	579.16	586.05	592.95	599.84	606.74	613.63
90	620.53	627.42	634.32	641.21	648.11	655.00	661.90	668.79	675.69	682.58
100	689.48									

備考 この表の数値は、小数点以下2けたに丸めてあります。

●MPa→ksi (BS 350 Part 2 より抜粋) 換算率: 1 MPa=0.145038ksi

MPa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ksi									
0	—	0.145	0.290	0.435	0.580	0.725	0.870	1.015	1.160	1.305
10	1.450	1.595	1.740	1.886	2.031	2.176	2.321	2.466	2.611	2.756
20	2.901	3.046	3.191	3.336	3.481	3.626	3.771	3.916	4.061	4.206
30	4.351	4.496	4.641	4.786	4.931	5.076	5.221	5.366	5.511	5.656
40	5.802	5.947	6.092	6.237	6.382	6.527	6.672	6.817	6.962	7.107
50	7.252	7.397	7.542	7.687	7.832	7.977	8.122	8.267	8.412	8.557
60	8.702	8.847	8.992	9.137	9.282	9.427	9.572	9.717	9.863	10.008
70	10.153	10.298	10.443	10.588	10.733	10.878	11.023	11.168	11.313	11.458
80	11.603	11.748	11.893	12.038	12.183	12.328	12.473	12.618	12.763	12.908
90	13.053	13.198	13.344	13.489	13.634	13.779	13.924	14.069	14.214	14.359
100	14.504									

備考 この表の数値は、小数点以下3けたに丸めてあります。

4. 衝撃値換算表

●ft-lbf→J (BS 350 Part 2 より抜粋) 換算率: 1 ft-lbf=1.35582J

ft-lbf	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	J									
0	—	1.36	2.71	4.07	5.42	6.78	8.13	9.49	10.85	12.20
10	13.56	14.91	16.27	17.63	18.98	20.34	21.69	23.05	24.40	25.76
20	27.12	28.47	29.83	31.18	32.54	33.90	35.25	36.61	37.96	39.32
30	40.67	42.03	43.39	44.74	46.10	47.45	48.81	50.17	51.52	52.88
40	54.23	55.59	56.94	58.30	59.66	61.01	62.37	63.72	65.08	66.44
50	67.79	69.15	70.50	71.86	73.21	74.57	75.93	77.28	78.64	79.99
60	81.35	82.70	84.06	85.42	86.77	88.13	89.48	90.84	92.20	93.55
70	94.91	96.26	97.62	98.97	100.33	101.69	103.04	104.40	105.75	107.11
80	108.47	109.82	111.18	112.53	113.89	115.25	116.60	117.96	119.31	120.67
90	122.02	123.38	124.74	126.09	127.45	128.80	130.16	131.51	132.87	134.23
100	135.58									

備考 この表の数値は、小数点以下2けたに丸めてあります。

●J→ft-lbf (BS 350 Part 2 より抜粋) 換算率: 1 J=0.737563ft-lbf

J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ft-lbf									
0	—	0.738	1.475	2.213	2.950	3.688	4.425	5.163	5.901	6.638
10	7.376	8.113	8.851	9.588	10.326	11.063	11.801	12.539	13.276	14.014
20	14.751	15.489	16.226	16.964	17.702	18.439	19.177	19.914	20.652	21.389
30	22.127	22.864	23.602	24.340	25.077	25.815	26.552	27.290	28.027	28.765
40	29.503	30.240	30.978	31.715	32.453	33.190	33.928	34.665	35.403	36.141
50	36.878	37.616	38.353	39.091	39.828	40.566	41.304	42.041	42.779	43.516
60	44.254	44.991	45.729	46.466	47.204	47.942	48.679	49.417	50.154	50.892
70	51.629	52.367	53.105	53.842	54.580	55.317	56.055	56.792	57.530	58.267
80	59.005	59.743	60.480	61.218	61.955	62.693	63.430	64.168	64.906	65.643
90	66.381	67.118	67.856	68.593	69.331	70.068	70.806	71.544	72.281	73.019
100	73.756									

備考 この表の数値は、小数点以下3けたに丸めてあります。

5. ニュートンメートル (N・m) またはジュール (J) から重量キロ

換算率：N・m (またはJ) = 0.101972kgf・m

N・m (またはJ)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kgf・m									
10	1.020	1.122	1.224	1.326	1.428	1.530	1.632	1.734	1.836	1.938
20	2.039	2.141	2.243	2.345	2.447	2.549	2.651	2.753	2.855	2.957
30	3.059	3.161	3.263	3.365	3.467	3.569	3.671	3.773	3.875	3.977
40	4.079	4.181	4.283	4.385	4.487	4.589	4.691	4.793	4.895	4.997
50	5.099	5.201	5.303	5.405	5.507	5.608	5.710	5.812	5.914	6.016
60	6.118	6.220	6.322	6.424	6.526	6.628	6.730	6.832	6.934	7.036
70	7.138	7.240	7.342	7.444	7.546	7.648	7.750	7.852	7.954	8.056
80	8.158	8.260	8.362	8.464	8.566	8.668	8.770	8.872	8.974	9.076
90	9.177	9.279	9.381	9.483	9.585	9.687	9.789	9.891	9.993	10.095
100	10.197	10.299	10.401	10.503	10.605	10.707	10.809	10.911	11.013	11.115
10	11.217	11.319	11.421	11.523	11.625	11.727	11.829	11.931	12.033	12.135
20	12.237	12.339	12.441	12.543	12.644	12.746	12.848	12.950	13.052	13.154
30	13.256	13.358	13.460	13.562	13.664	13.766	13.868	13.970	14.072	14.174
40	14.276	14.378	14.480	14.582	14.684	14.786	14.888	14.990	15.092	15.194
50	15.296	15.398	15.500	15.602	15.704	15.806	15.908	16.010	16.112	16.213
60	16.315	16.417	16.519	16.621	16.723	16.825	16.927	17.029	17.131	17.233
70	17.335	17.437	17.539	17.641	17.743	17.845	17.947	18.049	18.151	18.253
80	18.355	18.457	18.559	18.661	18.763	18.865	18.967	19.069	19.171	19.273
90	19.375	19.477	19.579	19.681	19.782	19.884	19.986	20.088	20.190	20.292
200	20.394	20.496	20.598	20.700	20.802	20.904	21.006	21.108	21.210	21.312
10	21.414	21.516	21.618	21.720	21.822	21.924	22.026	22.128	22.230	22.332
20	22.434	22.536	22.638	22.740	22.842	22.944	23.046	23.148	23.250	23.352
30	23.453	23.555	23.657	23.759	23.861	23.963	24.065	24.167	24.269	24.371
40	24.473	24.575	24.677	24.779	24.881	24.983	25.085	25.187	25.289	25.391
50	25.493	25.595	25.697	25.799	25.901	26.003	26.105	26.207	26.309	26.411
60	26.513	26.615	26.717	26.819	26.921	27.022	27.124	27.226	27.328	27.430
70	27.532	27.634	27.736	27.838	27.940	28.042	28.144	28.246	28.348	28.450
80	28.552	28.654	28.756	28.858	28.960	29.062	29.164	29.266	29.368	29.470
90	29.572	29.674	29.776	29.878	29.980	30.082	30.184	30.286	30.388	30.490
300	30.591	30.693	30.795	30.897	30.999	31.101	31.203	31.305	31.407	31.509
10	31.611	31.713	31.815	31.917	32.019	32.121	32.223	32.325	32.427	32.529
20	32.631	32.733	32.835	32.937	33.039	33.141	33.243	33.345	33.447	33.549
30	33.651	33.753	33.855	33.957	34.059	34.160	34.262	34.364	34.466	34.568
40	34.670	34.772	34.874	34.976	35.078	35.180	35.282	35.384	35.486	35.588
50	35.690	35.792	35.894	35.996	36.098	36.200	36.302	36.404	36.506	36.608
60	36.710	36.812	36.914	37.016	37.118	37.220	37.322	37.424	37.526	37.628
70	37.729	37.831	37.933	38.035	38.137	38.239	38.341	38.443	38.545	38.647
80	38.749	38.851	38.953	39.055	39.157	39.259	39.361	39.463	39.565	39.667
90	39.769	39.871	39.973	40.075	40.177	40.279	40.381	40.483	40.585	40.687
400	40.789	40.891	40.993	41.095	41.197	41.299	41.400	41.502	41.604	41.706
10	41.808	41.910	42.012	42.114	42.216	42.318	42.420	42.522	42.624	42.726
20	42.828	42.930	43.032	43.134	43.236	43.338	43.440	43.542	43.644	43.746
30	43.848	43.950	44.052	44.154	44.256	44.358	44.460	44.562	44.664	44.766
40	44.868	44.969	45.071	45.173	45.275	45.377	45.479	45.581	45.683	45.785
50	45.887	45.989	46.091	46.193	46.295	46.397	46.499	46.601	46.703	46.805
60	46.907	47.009	47.111	47.213	47.315	47.417	47.519	47.621	47.723	47.825
70	47.927	48.029	48.131	48.233	48.335	48.437	48.538	48.640	48.742	48.844
80	48.946	49.048	49.150	49.252	49.354	49.456	49.558	49.660	49.762	49.864
90	49.966	50.068	50.170	50.272	50.374	50.476	50.578	50.680	50.782	50.884

グラムメートル (kgf・m) への換算表 (旧JIS Z 8439より抜粋)

N・m (またはJ)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kgf・m									
500	50.986	51.088	51.190	51.292	51.394	51.496	51.598	51.700	51.802	51.904
10	52.006	52.108	52.209	52.311	52.413	52.515	52.617	52.719	52.821	52.923
20	53.025	53.127	53.229	53.331	53.433	53.535	53.637	53.739	53.841	53.943
30	54.045	54.147	54.249	54.351	54.453	54.555	54.657	54.759	54.861	54.963
40	55.065	55.167	55.269	55.371	55.473	55.575	55.677	55.779	55.881	55.982
50	56.084	56.186	56.288	56.390	56.492	56.594	56.696	56.798	56.900	57.002
60	57.104	57.206	57.308	57.410	57.512	57.614	57.716	57.818	57.920	58.022
70	58.124	58.226	58.328	58.430	58.532	58.634	58.736	58.838	58.940	59.042
80	59.144	59.246	59.347	59.449	59.551	59.653	59.755	59.857	59.959	60.061
90	60.163	60.265	60.367	60.469	60.571	60.673	60.775	60.877	60.979	61.081
600	61.183	61.285	61.387	61.489	61.591	61.693	61.795	61.897	61.999	62.101
10	62.203	62.305	62.407	62.509	62.611	62.713	62.815	62.917	63.019	63.120
20	63.222	63.324	63.426	63.528	63.630	63.732	63.834	63.936	64.038	64.140
30	64.242	64.344	64.446	64.548	64.650	64.752	64.854	64.956	65.058	65.160
40	65.262	65.364	65.466	65.568	65.670	65.772	65.874	65.976	66.078	66.180
50	66.282	66.384	66.486	66.587	66.689	66.791	66.893	66.995	67.097	67.199
60	67.301	67.403	67.505	67.607	67.709	67.811	67.913	68.015	68.117	68.219
70	68.321	68.423	68.525	68.627	68.729	68.831	68.933	69.035	69.137	69.239
80	69.341	69.443	69.545	69.647	69.749	69.851	69.953	70.055	70.157	70.258
90	70.367	70.469	70.571	70.673	70.775	70.877	70.979	71.081	71.183	71.285
700	71.380	71.482	71.584	71.686	71.788	71.890	71.992	72.094	72.196	72.298
10	72.400	72.502	72.604	72.706	72.808	72.910	73.012	73.114	73.216	73.318
20	73.420	73.522	73.624	73.726	73.828	73.929	74.031	74.133	74.235	74.337
30	74.439	74.541	74.643	74.745	74.847	74.949	75.051	75.153	75.255	75.357
40	75.459	75.561	75.663	75.765	75.867	75.969	76.071	76.173	76.275	76.377
50	76.479	76.581	76.683	76.785	76.887	76.989	77.091	77.193	77.294	77.396
60	77.498	77.600	77.702	77.804	77.906	78.008	78.110	78.212	78.314	78.416
70	78.518	78.620	78.722	78.824	78.926	79.028	79.130	79.232	79.334	79.436
80	79.538	79.640	79.742	79.844	79.946	80.048	80.150	80.252	80.354	80.456
90	80.558	80.660	80.762	80.863	80.965	81.067	81.169	81.271	81.373	81.475
800	81.577	81.679	81.781	81.883	81.985	82.087	82.189	82.291	82.393	82.495
10	82.597	82.699	82.801	82.903	83.005	83.107	83.209	83.311	83.413	83.515
20	83.617	83.719	83.821	83.923	84.025	84.127	84.229	84.331	84.433	84.534
30	84.636	84.738	84.840	84.942	85.044	85.146	85.248	85.350	85.452	85.554
40	85.656	85.758	85.860	85.962	86.064	86.166	86.268	86.370	86.472	86.574
50	86.676	86.778	86.880	86.982	87.084	87.186	87.288	87.390	87.492	87.594
60	87.696	87.798	87.900	88.002	88.104	88.206	88.308	88.410	88.512	88.613
70	88.715	88.817	88.919	89.021	89.123	89.225	89.327	89.429	89.531	89.633
80	89.735	89.837	89.939	90.041	90.143	90.245	90.347	90.449	90.551	90.653
90	90.755	90.857	90.959	91.061						

6. 鋼のビッカース硬さとその近似的換算表

ビッカース硬さ (DPH) HV	ブリネル硬さ 10mm球・荷重3000kgf			ロックウェル硬さ ⁽²⁾				ショア硬さ HS	引張強さ MPa 近似値 ⁽¹⁾	ビッカース硬さ (荷重) 50kgf HV
	標準球	Hultgren球	タングステンカーバイド球 HB	Aスケール 荷重60kgf brale 圧子 HRA	Bスケール 荷重100kgf 径 1/16 in. 球 HRB	Cスケール 荷重150kgf brale 圧子 HRC	Dスケール 荷重100kgf brale 圧子 HRD			
940	—	—	—	85.6	—	68.0	76.9	97	—	940
920	—	—	—	85.3	—	67.5	76.5	96	—	920
900	—	—	—	85.0	—	67.0	76.1	95	—	900
880	—	—	767	84.7	—	66.4	75.7	93	—	880
860	—	—	757	84.4	—	65.9	75.3	92	—	860
840	—	—	745	84.1	—	65.3	74.8	91	—	840
820	—	—	733	83.8	—	64.7	74.3	90	—	820
800	—	—	722	83.4	—	64.0	73.8	88	—	800
780	—	—	710	83.0	—	63.3	73.3	87	—	780
760	—	—	698	82.6	—	62.5	72.6	86	—	760
740	—	—	684	82.2	—	61.8	72.1	84	—	740
720	—	—	670	81.8	—	61.0	71.5	83	—	720
700	—	615	656	81.3	—	60.1	70.8	81	—	700
690	—	610	647	81.1	—	59.7	70.5	—	—	690
680	—	603	638	80.8	—	59.2	70.1	80	—	680
670	—	597	630	80.6	—	58.8	69.8	—	—	670
660	—	590	620	80.3	—	58.3	69.4	79	—	660
650	—	585	611	80.0	—	57.8	69.0	—	—	650
640	—	578	601	79.8	—	57.3	68.7	77	—	640
630	—	571	591	79.5	—	56.8	68.3	—	—	630
620	—	564	582	79.2	—	56.3	67.9	75	—	620
610	—	557	573	78.9	—	55.7	67.5	—	—	610
600	—	550	564	78.6	—	55.2	67.0	74	—	600
590	—	542	554	78.4	—	54.7	66.7	—	2095	590
580	—	535	545	78.0	—	54.1	66.2	72	2020	580
570	—	527	535	77.8	—	53.6	65.8	—	1981	570
560	—	519	525	77.4	—	53.0	65.4	71	1952	560
550	505	512	517	77.0	—	52.3	64.8	—	1912	550
540	496	503	507	76.7	—	51.7	64.4	69	1863	540
530	488	495	497	76.4	—	51.1	63.9	—	1824	530
520	480	487	488	76.1	—	50.5	63.5	67	1795	520
510	473	479	479	75.7	—	49.8	62.9	—	1755	510
500	465	471	471	75.3	—	49.1	62.2	66	1706	500
490	456	460	460	74.9	—	48.4	61.6	—	1657	490
480	448	452	452	74.5	—	47.7	61.3	64	1618	480
470	441	442	442	74.1	—	46.9	60.7	—	1569	470
460	433	433	433	73.6	—	46.1	60.1	62	1530	460
450	425	425	425	73.3	—	45.3	59.4	—	1500	450
440	415	415	415	72.8	—	44.5	58.8	59	1461	440
430	405	405	405	72.3	—	43.6	58.2	—	1412	430
420	397	397	397	71.8	—	42.7	57.5	57	1373	420
410	388	388	388	71.4	—	41.8	56.8	—	1334	410
400	379	379	379	70.8	—	40.8	56.0	55	1285	400
390	369	369	369	70.3	—	39.8	55.2	—	1245	390
380	360	360	360	69.8	(110.0)	38.8	54.4	52	1206	380

ビッカース硬さ (DPH) HV	ブリネル硬さ 10mm球・荷重3000kgf			ロックウェル硬さ ⁽²⁾				ショア硬さ HS	引張強さ MPa 近似値 ⁽¹⁾	ビッカース硬さ (荷重) 50kgf HV
	標準球	Hultgren球	タングステンカーバイド球 HB	Aスケール 荷重60kgf brale 圧子 HRA	Bスケール 荷重100kgf 径 1/16 in. 球 HRB	Cスケール 荷重150kgf brale 圧子 HRC	Dスケール 荷重100kgf brale 圧子 HRD			
370	350	350	350	69.2	—	37.7	53.6	—	1177	370
360	341	341	341	68.7	(109.0)	36.6	52.8	50	—	360
350	331	331	331	68.1	—	35.5	51.9	—	1098	350
340	322	322	322	67.6	(108.0)	34.4	51.1	47	1069	340
330	313	313	313	67.0	—	33.3	50.2	—	1030	330
320	303	303	303	66.4	(107.0)	32.2	49.4	45	1010	320
310	294	294	294	65.8	—	31.0	48.4	—	981	310
300	284	284	284	65.2	(105.5)	29.8	47.5	42	951	300
295	280	280	280	64.8	—	29.2	47.1	—	941	295
290	275	275	275	64.5	(104.5)	28.5	46.5	41	922	290
285	270	270	270	64.2	—	27.8	46.0	—	902	285
280	265	265	265	63.8	(103.5)	27.1	45.3	40	892	280
275	261	261	261	63.5	—	26.4	44.9	—	873	275
270	256	256	256	63.1	(102.0)	25.6	44.3	38	853	270
265	252	252	252	62.7	—	24.8	43.7	—	843	265
260	247	247	247	62.4	(101.0)	24.0	43.1	37	824	260
255	243	243	243	62.0	—	23.1	42.2	—	804	255
250	238	238	238	61.6	99.5	22.2	41.7	36	794	250
245	233	233	233	61.2	—	21.3	41.1	—	775	245
240	228	228	228	60.7	98.1	20.3	40.3	34	765	240
230	219	219	219	—	96.7	(18.0)	—	33	736	230
220	209	209	209	—	95.0	(15.7)	—	32	696	220
210	200	200	200	—	93.4	(13.4)	—	30	667	210
200	190	190	190	—	91.5	(11.0)	—	29	637	200
190	181	181	181	—	89.5	(8.5)	—	28	608	190
180	171	171	171	—	87.1	(6.0)	—	26	579	180
170	162	162	162	—	85.0	(3.0)	—	25	549	170
160	152	152	152	—	81.7	(0.0)	—	24	520	160
150	143	143	143	—	78.7	—	—	22	490	150
140	133	133	133	—	75.0	—	—	21	451	140
130	124	124	124	—	71.2	—	—	20	431	130
120	114	114	114	—	66.7	—	—	—	392	120
110	105	105	105	—	62.3	—	—	—	—	110
100	95	95	95	—	56.2	—	—	—	—	100
95	90	90	90	—	52.0	—	—	—	—	95
90	86	86	86	—	48.0	—	—	—	—	90
85	81	81	81	—	41.0	—	—	—	—	85

注 (1) 近似数値は、旧JIS Z 8413および旧Z 8438の換算表から求めた値です。
 (2) 表中かっこ内の数字はあまり用いられない範囲のものです。

備考1. 太字体の数字はASTM E140表1によるものです。

備考2. この換算表は炭素鋼母材によるものであり、溶着金属では換算値に差の出ることがあります。特に合金が多く、高硬度のものでは差が大きくなります。(一般にロックウェル、ショアの表測値は換算値より低い値となります。)

KOBELCO WELDING アプリ

KOBELCO WELDING アプリ

ダウンロード方法は
こちらから▶



7. インチ {in.} の分数からミリメートル {mm} への換算表

換算率 : 1 in. = 25.4000mm

in.	in.	mm	in.	in.	mm		
$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	0.015625	0.3969	$\frac{9}{16}$	$\frac{33}{64}$	0.515625	13.0969
	$\frac{3}{64}$	0.03125	0.7938		$\frac{17}{32}$	0.53125	13.4938
	$\frac{5}{64}$	0.046875	1.1906		$\frac{35}{64}$	0.546875	13.8906
	$\frac{7}{64}$	0.0625	1.5875		$\frac{43}{64}$	0.5625	14.2875
$\frac{1}{8}$	$\frac{9}{64}$	0.078125	1.9844	$\frac{5}{8}$	$\frac{37}{64}$	0.578125	14.6844
	$\frac{11}{64}$	0.09375	2.3812		$\frac{19}{32}$	0.59375	15.0812
	$\frac{13}{64}$	0.109375	2.7781		$\frac{39}{64}$	0.609375	15.4781
	$\frac{15}{64}$	0.125	3.1750		$\frac{47}{64}$	0.625	15.8750
$\frac{3}{16}$	$\frac{17}{64}$	0.140625	3.5719	$\frac{11}{16}$	$\frac{41}{64}$	0.640625	16.2719
	$\frac{19}{64}$	0.15625	3.9688		$\frac{21}{32}$	0.65625	16.6688
	$\frac{21}{64}$	0.171875	4.3656		$\frac{43}{64}$	0.671875	17.0656
	$\frac{23}{64}$	0.1875	4.7625		$\frac{47}{64}$	0.6875	17.4625
$\frac{1}{4}$	$\frac{25}{64}$	0.203125	5.1594	$\frac{3}{4}$	$\frac{45}{64}$	0.703125	17.8594
	$\frac{27}{64}$	0.21875	5.5562		$\frac{23}{32}$	0.71875	18.2562
	$\frac{29}{64}$	0.234375	5.9531		$\frac{47}{64}$	0.734375	18.6531
	$\frac{31}{64}$	0.25	6.3500		$\frac{47}{64}$	0.75	19.0500
$\frac{5}{16}$	$\frac{33}{64}$	0.265625	6.7469	$\frac{13}{16}$	$\frac{49}{64}$	0.765625	19.4469
	$\frac{35}{64}$	0.28125	7.1438		$\frac{25}{32}$	0.78125	19.8438
	$\frac{37}{64}$	0.296875	7.5406		$\frac{51}{64}$	0.796875	20.2406
	$\frac{39}{64}$	0.3125	7.9375		$\frac{51}{64}$	0.8125	20.6375
$\frac{3}{8}$	$\frac{41}{64}$	0.328125	8.3344	$\frac{7}{8}$	$\frac{53}{64}$	0.828125	21.0344
	$\frac{43}{64}$	0.34375	8.7312		$\frac{27}{32}$	0.84375	21.4312
	$\frac{45}{64}$	0.359375	9.1281		$\frac{55}{64}$	0.859375	21.8281
	$\frac{47}{64}$	0.375	9.5250		$\frac{55}{64}$	0.875	22.2250
$\frac{7}{16}$	$\frac{49}{64}$	0.390625	9.9219	$\frac{15}{16}$	$\frac{57}{64}$	0.890625	22.6219
	$\frac{51}{64}$	0.40625	10.3188		$\frac{29}{32}$	0.90625	23.0188
	$\frac{53}{64}$	0.421875	10.7156		$\frac{59}{64}$	0.921875	23.4156
	$\frac{55}{64}$	0.4375	11.1125		$\frac{59}{64}$	0.9375	23.8125
$\frac{1}{2}$	$\frac{57}{64}$	0.453125	11.5094	1	$\frac{61}{64}$	0.953125	24.2094
	$\frac{59}{64}$	0.46875	11.9062		$\frac{31}{32}$	0.96875	24.6062
	$\frac{61}{64}$	0.484375	12.3031		$\frac{63}{64}$	0.984375	25.0031
	$\frac{63}{64}$	0.5	12.7000		1	1	25.4000

in.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
mm	25.4	50.8	76.2	101.6	127.0	152.4	177.8	203.2	228.6

上記数値は換算の便宜上出した数値です。小数点以下の数字の取り方で多少違ってくる場合もあります。

索 引

17

〔材料品名一覽〕

(A)	CM-A96MB224	DW-91B3C230	DW-H16336	G-50/US-H350N342	LB-50A54
A-1070BY368	CM-A106220	DW-91B91230	DW-H30336	G-50/US-H400N342	LB-50FT56
A-1070WY368	CM-A106H226	DW-10070	DW-H30MV336	G-50/US-H450N342	LB-50WT142
A-1100BY368	CM-A106N221	DW-100E82	DW-H132336	G-50/US-H500N342	LB-5249
A-1100WY368	CM-B76224	DW-100V72	DW-H250334	G-60/US-36121	LB-52A54
A-4043BY368	CM-B83218	DW-20080	DW-H350334	G-80/US-36(軟鋼)122	LB-52NS187
A-4043WY368	CM-B95224	DW-2209290	DW-H450334	G-80/US-36(耐熱)248	LB-52T51
A-5183BY368	CM-B98224	DW-2307290	DW-H600334	G-80/US-49248	LB-52U45
A-5183WY368	CM-B108226	DW-2594290	DW-H700334	G-80/US-511251	LB-52UL54
A-5356BY368	CR-12S226	DW-308278	DW-H800334	G-80/US-521253	LB-52V58
A-5356WY368	CR-40268	DW-308H286	DW-N70S208	(H)	LB-52-1856
A-5554BY368	CR-40Cb268	DW-308L279	DW-N82362	HF-11324	LB-5756
A-5554WY368	CR-43Cb269	DW-308LH286	DW-N609SV208	HF-12324	LB-62160
	CR-43CbS269	DW-308LP279	DW-N625361	HF-16324	LB-62L164
(B)	CR-93BD226	DW-308LTP288	DW-N709SP208	HF-30324	LB-62U164
B-1038	CR-134330	DW-308N2286	DW-NC276362	HF-240326	LB-62UL161
B-1439	(D)	DW-309280	DW-S1LG198	HF-260326	LB-80EM378
B-1740	DW-1CMA230	DW-309L281	DW-S43G135	HF-350326	LB-80UL163
B-3342	DW-1SZ77	DW-309LH286	DW-T308L295	HF-450326	LB-88LT164
BA-47142	DW-2CMA230	DW-309LP282	DW-T309L295	HF-500326	LB-106164
BI-1452	DW-50AC144	DW-309MoL285	DW-T316L295	HF-600326	LB-116162
BL-76215	DW-50BF80	DW-309MoLP285	DW-Z10070	HF-650328	LB-490FR152
BL-96216	DW-50V80	DW-310288	DW-Z11071	HF-700328	LB-A52142
BL-106224	DW-50W144	DW-316283	(E)	HF-800K328	LB-M5250
	DW-50WCL144	DW-316H286	EF-38/ES-50132	HF-950328	LB-M62164
(C)	DW-50WCLB146	DW-316LP283	EF-38/ES-55132	HF-1000328	LB-052142
CI-A1350	DW-50WT144	DW-316LT284	EF-38/ES-55ST132		LB-W52142
CI-A2350	DW-55E194	DW-317L288	EF-38/ES-56ST132	(K)	LB-W52CL142
CI-A3350	DW-55L192	DW-317LP288	EF-38/ES-60ST132	KOBE-601060	LB-W52CLB142
CM-2CW226	DW-55LSR193	DW-347288	ES-X55E/EF-4134	KOBE-7010S60	LB-W62G142
CM-5226	DW-55V80	DW-410Cb290	(F)	KOBE-8010S60	LT-B5062
CM-9Cb226	DW-56230	DW-430CbS290	FA-B1380		LT-B52A62
CM-92WD222	DW-60166	DW-490FR152	FB-B3381	(L)	(M)
CM-95B91223	DW-60V172	DW-588144	FR-B3382	LB-2454	MC-16330
CM-96B91223	DW-60W144	DW-A55L194		LB-2643	MF-27/US-56B250
CM-A76217	DW-81B2230	DW-A55LSR194	(G)	LB-26V46	MF-29A/US-502256
CM-A96219	DW-81B2C230	DW-A61LSR194	G-50/US-36120	LB-4744	MF-29A/US-511251
	DW-91B3230	DW-A62LSR194		LB-47A54	MF-29A/US-521253
		DW-H11336			MF-29AX/US-63S256

MF-30/US-H550N	342	MG-56R(A)	97	MIX-1T	102
MF-30/US-H600N	342	MG-56R(N)	96	MIX-1TR	93
MF-38/US-36(軟鋼)	123	MG-60	169	MIX-1TS	100
MF-38/US-36(耐熱)	249	MG-60R(A)	170	MIX-1Z	100
MF-38/US-40	256	MG-60R(N)	170	MIX-50FS	100
MF-38/US-49(高張)	174	MG-70	170	MIX-50R	92
MF-38/US-49(耐熱)	249	MG-70R(N)	170	MIX-50S	98
MF-38/US-49A	200	MG-80	170	MIX-55R	100
MF-38/US-50WT	148	MG-82	170	MX-1Z	80
MF-38/US-W52B	148	MG-250	338	MX-50K	78
MF-38/US-W52CL	148	MG-350	338	MX-50W	144
MF-38/US-W52CLB	148	MG-490FR	152	MX-50WCL	144
MF-38/US-W62B	148	MG-M	232	MX-50WCLB	146
MF-38A/US-36	125	MG-SOFT	88	MX-50WT	144
MF-38A/US-50WT	148	MG-S1CM	232	MX-55K	78
MF-38A/US-W52B	148	MG-S1N	196	MX-55LF	194
MF-38A/US-W52CL	148	MG-S2CM	234	MX-60	167
MF-38A/US-W52CLB	148	MG-S2CMS	234	MX-60F	168
MF-53/US-36	126	MG-S2CW	234	MX-60W	144
MF-53/US-50WT	148	MG-S3N	196	MX-100	78
MF-53/US-W52B	148	MG-S5CM	236	MX-100E	82
MF-53/US-W52CL	148	MG-S9Cb	236	MX-100ER	82
MF-53/US-W52CLB	148	MG-S12CRS	236	MX-100T	76
MF-63/US-49	175	MG-S50	102	MX-100Z	80
MF-63/US-W62B	148	MG-S50LT	196	MX-200	74
MF-300/US-36	124	MG-S56	232	MX-200H	82
MF-B3/US-B309L	316	MG-S63B	170	MX-490FR	152
MF-B70N/US-B70N	364	MG-S63S	232	MX-588	144
MG-1CM	232	MG-S70	170	MX-A100	78
MG-1S(F)	98	MG-S70NCb	358	MX-A100D	399
MG-1T(F)	98	MG-S80	170	MX-A308L	292
MG-1Z	100	MG-S88A	172	MX-A309L	292
MG-2CM	232	MG-S90B91	236	MX-A316L	292
MG-50	89	MG-S308	298	MX-A430M	292
MG-50D	102	MG-S309	298	MX-Z50F	78
MG-50R	90	MG-SM	232	MX-Z100	73
MG-50R(N)	91	MG-T1CM	234	MX-Z100S	78
MG-50T	98	MG-T1NS	196	MX-Z200	74
MG-51T	98	MG-T2CM	234	MX-Z200MP	82
MG-55R	100	MG-W50B	146	MX-Z210	75
MG-56	94	MG-W50TB	146		
MG-56R	95	MG-W588	146		

(N)

NB-1	190
NB-1SJ	188
NB-2	190
NB-3J	189
NC-2209	272
NC-2594	272
NC-30	270
NC-32	272
NC-36	265
NC-36L	265
NC-36LT	267
NC-37	266
NC-37L	266
NC-38	262
NC-38H	270
NC-38L	262
NC-38LT	267
NC-39	263
NC-39L	263
NC-39MoL	264
NC-316MF	270
NC-317L	270
NC-318	270
NI-C1S	208
NI-C70A	356
NI-C70S	208
NI-C625	356
NI-C703D	356
NO4051	304

(O)

OW-1Z	112
OW-56A	112
OW-S50H	112
OW-S50T	112

(P)

PB-3	48
------	----

PF-92WD/US-92W	256
PF-93B/US-93B	256
PF-100H/US-36LT	204
PF-200/US-56B	250
PF-200/US-511N	252
PF-200/US-521S	254
PF-200S/US-9Cb	255
PF-200S/US-12CRSD	256
PF-200S/US-90B91	256
PF-200S/US-502	256
PF-500/US-521H	256
PF-B1/US-B309L	316
PF-B1FP/US-B347LP	316
PF-B7FK/US-B309LCb	316
PF-B70N/US-B70N	364
PF-B160/US-B43	344
PF-B350H/US-B43	344
PF-B450H/US-B43	344
PF-H52/US-36	127
PF-H55E/US-36	128
PF-H55EM/US-36	117
PF-H55LT/US-36	201
PF-H55LT-N/US-29HK	202
PF-H55S/US-49A	204
PF-H55S/US-255	204
PF-H60BS/US-36L	117
PF-H80AK/US-255	176
PF-H80AK/US-80BN	176
PF-H80AK/US-80LT	176
PF-H203/US-203E	203
PF-I50LT/US-255	184
PF-I50R	376
PF-I52E/US-36	129
PF-I53ES/US-36L	131
PF-I55E/US-36	130
PF-I55ES/US-36L	117
PF-N3/US-709S	208
PF-N4/US-709S	208
PF-S1/US-308	310
PF-S1/US-308L	310
PF-S1/US-309	310
PF-S1/US-309L	310

PF-S1/US-316	310
PF-S1/US-316L	312
PF-S1/US-317L	312

(R)

RB-26	52
RF-1	377
RR-2	380

(S)

SE-1Z	100
SE-50T	85
SE-A1TS	100
SE-A50	86
SE-A50FS	100
SE-A50S	87
SG-0	56

(T)

TB-24	52
TB-43	52
TB-I24	52
TB-W52	142
TB-W52B	142
TG-S1CM	238
TG-S1CML	238
TG-S1N	198
TG-S2CM	238
TG-S2CMH	240
TG-S2CML	240
TG-S2CW	240
TG-S3N	198
TG-S5CM	240
TG-S9Cb	242
TG-S9N	198
TG-S12CRS	242
TG-S35	108
TG-S50	107
TG-S51T	108

TG-S56	238	US-36/G-80(耐熱)	248	US-316/PF-S1	310
TG-S60A	198	US-36/MF-38(軟鋼)	123	US-316L/PF-S1	312
TG-S62	172	US-36/MF-38(耐熱)	249	US-317L/PF-S1	312
TG-S63S	238	US-36/MF-38A	125	US-502/MF-29A	256
TG-S70NCb	358	US-36/MF-53	126	US-502/PF-200S	256
TG-S80AM	172	US-36/MF-300	124	US-511/G-80	251
TG-S80B2	238	US-36/PF-H52	127	US-511/MF-29A	251
TG-S90B3	238	US-36/PF-H55E	128	US-511N/PF-200	252
TG-S90B91	242	US-36/PF-H55EM	117	US-521/G-80	253
TG-S92W	242	US-36/PF-H55LT	201	US-521/MF-29A	253
TG-S93B	242	US-36/PF-I52E	129	US-521H/PF-500	256
TG-S308	300	US-36/PF-I55E	130	US-521S/PF-200	254
TG-S308L	300	US-36L/PF-H60BS	117	US-709S/PF-N3	208
TG-S309	300	US-36L/PF-I53ES	131	US-709S/PF-N4	208
TG-S309L	300	US-36L/PF-I55ES	117	US-B43/PF-B160	344
TG-S309MoL	300	US-36LT/PF-100H	204	US-B43/PF-B350H	344
TG-S310	304	US-40/MF-38	256	US-B43/PF-B450H	344
TG-S316	302	US-49/G-80	245	US-B70N/MF-B70N	364
TG-S316L	302	US-49/MF-38(高張)	170	US-B70N/PF-B70N	364
TG-S317L	302	US-49/MF-38(耐熱)	245	US-B309L/MF-B3	316
TG-S347	302	US-49/MF-63	175	US-B309L/PF-B1	316
TG-S347L	302	US-49A/MF-38	200	US-B309LCb/PF-B7FK	316
TG-S410Cb	304	US-49A/PF-H55S	204	US-B347LP/PF-B1FP	316
TG-S709S	208	US-50WT/MF-38	148	US-H350N/G-50	342
TG-S2209	304	US-50WT/MF-38A	148	US-H400N/G-50	342
TG-S2594	304	US-50WT/MF-53	148	US-H450N/G-50	342
TG-SM	238	US-56B/MF-27	250	US-H500N/G-50	342
TG-SN625	358	US-56B/PF-200	250	US-H550N/MF-30	342
TG-W50	146	US-63S/MF-29AX	256	US-H600N/MF-30	342
TG-X308L	306	US-80BN/PF-H80AK	176	US-W52B/MF-38	148
TG-X309L	306	US-80LT/PF-H80AK	176	US-W52B/MF-38A	148
TG-X316L	306	US-90B91/PF-200S	256	US-W52B/MF-53	148
TG-X347	306	US-92W/PF-92WD	256	US-W52CL/MF-38	148
		US-93B/PF-93B	256	US-W52CL/MF-38A	148
		US-203E/PF-H203	203	US-W52CL/MF-53	148
		US-255/PF-H55S	204	US-W52CLB/MF-38	148
		US-255/PF-I50LT	184	US-W52CLB/MF-38A	148
		US-255/PF-H80AK	176	US-W52CLB/MF-53	148
		US-308/PF-S1	310	US-W62B/MF-38	148
		US-308L/PF-S1	310	US-W62B/MF-63	148
		US-309/PF-S1	310		
		US-309L/PF-S1	310		

(U)

US-9Cb/PF-200S	255
US-12CRSD/PF-200S	256
US-29HK/PF-H55LT-N	202
US-36/G-50	120
US-36/G-60	121
US-36/G-80(軟鋼)	122

(Z)

Z-1Z	52
Z-43F	47
ZERODE-44	41

〔溶接システム, 溶接機, 機器, 施工法〕

(A)

ARCMAN™周辺機器	400
ARCMAN™シリーズ	384

(C)

ケーブルレス石松™	408
-----------	-----

(D)

大電流MAGプロセス	399
------------	-----

(F)

FCB™	376
------	-----

(I)

石松™	407, 409
-----	----------

(K)

建築鉄骨用溶接材料	68
-----------	----

(O)

オフライン教示システム	403
-------------	-----

(P)

PICOMAX-2Z	406
------------	-----

(R)

RA500	398
REGARC™	386
REGARC™鉄骨溶接ロボットシステム	387
RFT™	377

(S)

SEGARC™ 2Z	404
SESLA™法	374
SESLA™ SG-3	405

(T)

鉄骨溶接システム	388
----------	-----

〔ペールパック専用補助治具〕

(A)

AH-500	104, 105
AH-660	104, 105
AMT-C	104, 105
AMT-H	104, 105
AMT-KS	104, 105
AMT-KF	104, 105

溶接事業部門

マーケティングセンター

マーケティング企画室 〒141-8688 東京都品川区北品川5-9-12 (ONビル)
TEL. 03-5739-6321 FAX. 03-5739-6958

国内営業部

造船・エネルギー営業室 〒141-8688 東京都品川区北品川5-9-12 (ONビル)
TEL. 03-5739-6322 FAX. 03-5739-6958

東日本営業室 〒141-8688 東京都品川区北品川5-9-12 (ONビル)
(溶接材料) TEL. 03-5739-6323 FAX. 03-5739-6958
(システム) TEL. 03-5739-6325 FAX. 03-5739-6958

北海道営業所 〒060-0004 札幌市中央区北四条西5-1-3 (日本生命北門館ビル)
TEL. 011-261-9334 FAX. 011-251-2533

東北営業所 〒980-0811 仙台市青葉区一番町1-2-25(仙台NSビル)
TEL. 022-261-8812 FAX. 022-261-0762

中日本営業室 〒451-0045 名古屋市西区名駅2-27-8 (名古屋プライムセントラルタワー)
TEL. 052-584-6075 FAX. 052-584-6109

西日本営業室 〒541-8536 大阪市中央区備後町4-1-3 (御堂筋三井ビル)
(溶接材料) TEL. 06-6206-6390 FAX. 06-6206-6458~6459
(システム) TEL. 06-6206-6423 FAX. 06-6206-6458~6459

中国営業所 〒732-0057 広島市東区二葉の里3-5-7 (GRANODE広島8F)
TEL. 082-258-5305 FAX. 082-258-5309

四国営業所 〒760-0023 高松市寿町2-2-7 (いちご高松ビル7F)
TEL. 087-823-7444 FAX. 087-823-7333

九州営業所 〒812-0012 福岡市博多区博多駅中央街1-1 (新幹線博多ビル)
TEL. 092-451-6012 FAX. 092-473-8238

グローバル推進部 〒141-8688 東京都品川区北品川5-9-12 (ONビル)
TEL. 03-5739-6331~6332 FAX. 03-5739-6960

生産センター

茨木工場 〒567-0879 大阪府茨木市東宇野辺町2-19
TEL. 072-621-2111 FAX. 072-621-2015

西条工場 〒739-0024 広島県東広島市西条町御園宇6400-1
TEL. 082-423-3311 FAX. 082-420-0038

福知山工場 〒620-0853 京都府福知山市長田野町3-36
TEL. 0773-27-2131 FAX. 0773-27-6358

【ロボット・溶接機器の修理・部品の申し込みとオペレーターの教育はこちらへ】

コベルコROBOTiX株式会社

第一事業部

本社 〒251-8551 神奈川県藤沢市宮前100-1
TEL. 0466-20-3318 FAX. 0466-20-3040

パーツセンター 〒251-8551 神奈川県藤沢市宮前100-1
TEL. 0466-20-3333 FAX. 0466-20-3040

東日本サービスセンター 〒251-8551 神奈川県藤沢市宮前100-1
TEL. 0466-20-3370 FAX. 0466-29-1021

中部サービスセンター 〒470-0224 愛知県みよし市三好町大坪23
TEL. 0561-32-9225 FAX. 0561-32-9235

西日本サービスセンター 〒567-0879 大阪府茨木市東宇野辺町2-19
TEL. 072-621-2020 FAX. 072-621-2022

中国サービスセンター 〒731-0138 広島市安佐南区祇園町3-15-3-101
TEL. 082-850-2810 FAX. 082-850-2171

九州サービスセンター 〒841-0017 佐賀県鳥栖市田代大官町195-1
TEL. 0942-81-4670 FAX. 0942-82-3689

第二事業部(長崎) 〒851-1133 長崎県長崎市小江町2734番地9
TEL. 095-846-1576 FAX. 095-846-1577

【試験・分析・溶接研修・環境測定はこちらへ】

コベルコ溶接テクノ株式会社 (KWTS)

〒251-8551 神奈川県藤沢市宮前100-1



<試験・分析、破損調査などはこちらへ>

営業部 TEL. 0466-20-3270 FAX. 0466-20-3238

<溶接研修はこちらへ>

溶接研修センター TEL. 0466-20-3020 FAX. 0466-20-3003

<技術相談はこちらへ>

CS推進部 CSグループ TEL. 0466-20-3000 FAX. 0466-20-3010