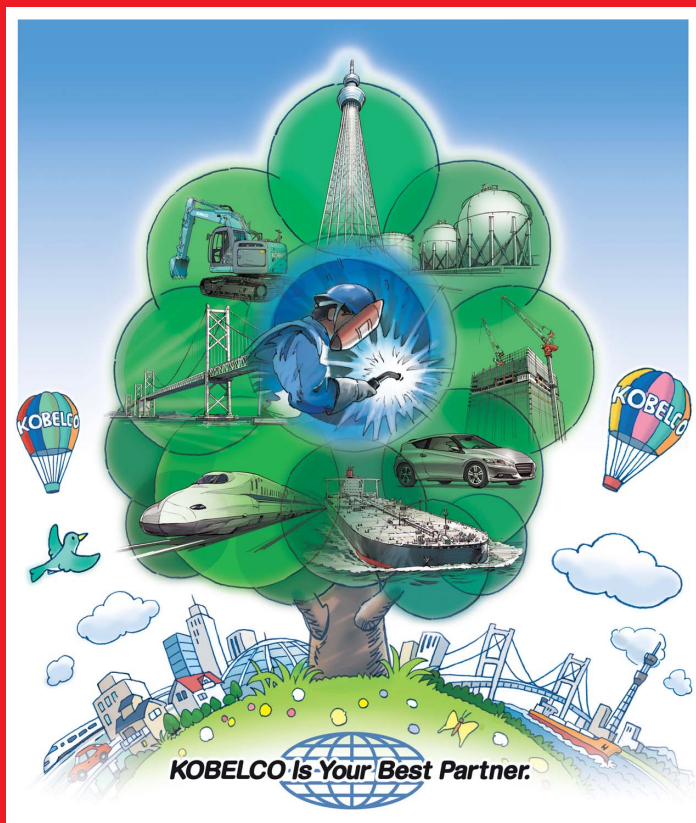


神鋼溶接総合カタログ

—— 溶接材料・システム ——



KOBELCO

はじめに

平素は弊社製品をご愛顧賜り、厚く御礼申し上げます。今回改訂は皆様のご意見を反映し、細かな点を見直しております。電弧棒の単重は全掲載銘柄を記載しました。また、「伸び%」はJIS改正後の試験片での実績を基に見直しております。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：日本工業規格

AWS：American Welding Society

規格は、2013年4月1日現在です。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。

規格合致の場合

〈例〉JIS Z3211 E4316

〈例〉AWS A5.5 E9016-G

一部外れる場合（包装表示等）

〈例〉JIS Z3183 S502-H該当

〈例〉AWS A5.1 E6011該当

（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)、2 mmV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 $5 \times D$ です。
(D: 平行部の直径)
- (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。

一部の商品是需要状況等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。商品が該当する規格の全溶着金属試験の性能を保証させていただきます。
- ②実構造物の諸性能は、設計、鋼材成分、施工法、溶接条件、施工者技量等による影響を受けます。実施工される条件でご確認下さい。
- 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。予めご了承下さい。

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590N/mm²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 $\geq 590\text{N/mm}^2$ 級鋼、低温鋼や耐熱鋼用溶接材料。

③ **PREMIARC™**（プレミーク）

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。

新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ます。
新銘柄は以下に示すように「新商標+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™ Z-44
6) CMA-106N		TRUSTARC™ CM-A106N
7) DW-308		PREMIARC™ DW-308

新商標を採用した理由

2000年代に入り、日本およびアジア圏にて、弊社と同じ銘柄の他社品や偽造証明書が発見されました。特定できた侵害者へは法的措置で銘柄変更等の対応を要求し、実施願いました。しかし、全商品を同様に守るのは困難であり、主要国で獲得可能な強い識別力を有する商標を考案し、海外を含めた全生産拠点で採用致しました。

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**

お知らせ

弊社では様々な情報をホームページで提供しております。一部はダウンロードして利用も可能です。以下は一例です。

① **赤カタ（電子ブック）**

本書を電子ブック化し、タブレット、スマホでも利用出来ます。
端末に保存して利用も可能です。印刷は1ページ毎に可能です。

② **赤カタ（PDF）**

本書と同内容です。PDFリーダーソフトを使うと、快適に利用
頂けます。印刷版より内容更新の反映が早いことがあります。

③ **製品検索（PDF）**

本書掲載の製品を検索出来ます。結果は本書掲載に同じです。

④ **MSDS（PDF）**

GHS（化学品の分類・表示に関する世界調和システム）に対応
したMSDSを提供しています。

⑤ **イベントおよび教育（PDF 印刷制限有）**

国内外の出展を予定／実施のイベント情報を掲載し、資料ならび
に教育用テキストをご覧になれます。

弊社H.P.（赤カタログ）へのアクセス

「kobelco 赤カタ」で検索するか、
右記QRコードからアクセス
してください。



溶接の安全に関するご注意



- ・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下さい。

- ・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下さい。
- ・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下さい。



- ・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、使用しないで下さい。
- ・狭あいな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下さい。

なお、高所にて溶接する時は、命綱を使用して下さい。

- ・溶接機ご使用の前には、溶接機の取扱説明書をよく読んで注意事項を守って下さい。ケースやカバーを取り外したまま使用しないで下さい。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下さい。



- ・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下さい。
- 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下さい。
- 屋内の溶接では、全体換気を実施して下さい。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下さい。
- 脱脂、洗浄、噴霧、塗装などの作業の近くでは、溶接を行わないで下さい。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下さい。
- 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下さい。

 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下さい。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下さい。
- 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下さい。
- 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下さい。



注 意



- ・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下さい。
- ・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下さい。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下さい。
- ・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下さい。
- ・溶接直後の熱い溶接物を可燃物に近づけないで下さい。
- ・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下さい。
- ・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下さい。
- ・ケーブルの接続部は、確実に締め付けて絶縁して下さい。また、母材側ケーブルは、できるだけ溶接する箇所近くに接続して下さい。
- ・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下さい。



注 意



- ・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、脚力バー、かわ前掛けなどの保護具を着用して下さい。
- ・溶接部は、冷却するまで手を触れないようにして下さい。

	・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下さい。
- ・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下さい。
- ・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下さい。

	・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下さい。また、腰痛を起こさないよう持ち運びの姿勢に注意して下さい。
- ・ペールバ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下さい。
- ・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下さい。

目 次

溶接材料一覧表	14
1. 軟鋼～550MPa級鋼	
・被覆棒	34
・マグ材料／フラックス入りワイヤ	60
・マグ・ミグ材料／ソリッドワイヤ	78
・ティグ材料	92
・セルフシールド材料	96
・サブマージアーク材料	100
・エレクトロスラグ材料	116
・エレクトロガスアーク材料	118
2. 耐候性鋼・耐海水鋼・耐硫酸腐食鋼	
・被覆棒	126
・マグ材料	128
・ティグ材料	130
・サブマージアーク材料	132
3. 耐火鋼	
・被覆棒	136
・マグ材料	136
4. 高張力鋼	
・被覆棒	144
・マグ材料	150
・ティグ材料	156
・サブマージアーク材料	158
5. 低温用鋼	
・被覆棒	169
・マグ材料	174
・ティグ材料	180
・エレクトロガスアーク材料	180
・サブマージアーク材料	182
・9%ニッケル鋼用材料	188
6. 耐熱鋼	
・被覆棒	196
・マグ・ミグ材料	210
・ティグ材料	218
・サブマージアーク材料	224

7. ステンレス鋼

・被覆棒	240
・マグ材料	254
・ミグ材料	274
・ティグ材料	278
・サブマージアーク材料	286
・帯状電極材料	292

8. 硬化肉盛

・被覆棒	301
・マグ材料	310
・サブマージアーク材料	318
・帯状電極材料	324

9. 鋳鉄

・被覆棒	328
------	-----

10. ニッケル合金

・被覆棒	334
・ミグ材料, ティグ材料	338
・マグ材料	340
・帯状電極材料	342

11. アルミニウム・アルミニウム合金

・ミグ材料およびティグ材料	346
---------------	-----

12. 片面溶接法・裏当て材

	352
--	-----

13. 溶接システム・電源・機器

	360
--	-----

14. 材料規格

・JIS	386
・AWS	456

15. 認定

・船級協会	486
・TÜV	506

16. 資料

・溶接材料乾燥条件	510
・標準包装形態	513
・被覆棒単重表	516
・ワイヤ単重表	528
・予熱温度選定のめやす	529
・溶接割れ感受性指数と予熱温度	530
・ステンレス鋼溶接部のフェライト量測定	531
・ステンレス鋼溶接部の組織図とフェライト量	532
・異材継手における溶材の選び方	534
・溶接材料所要量の算出	536
・諸数値換算表	538

17. 索引

・溶接材料索引	548
・溶接システム関連索引	553

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	
550 MPa 級 鋼	軟 鋼 被 覆 棒	TB-24	Z3211 E4303		2	1	50
			—				
		TB-43	Z3211 E4303		2	1	50
			—				
		TB-124	Z3211 E4303		2	1	50
			—				
		Z-44	Z3211 E4303		2	1	39
			—				
		B-33	Z3211 E4313		2	1	40
			A5.1 E6013 該当				
		RB-26	Z3211 E4313		2	1	50
			A5.1 E6013 該当				
		LB-26	Z3211 E4316		4	1	41
			A5.1 E7016 該当				
		LB-47	Z3211 E4316		4	1	42
			A5.1 E7016 該当				
		LB-47A	Z3211 E4316		—	1	52
			—				
		LB-52U	Z3211 E4316		4	1	43
			A5.1 E7016 該当				
		B-10	Z3211 E4319		2	1	36
			A5.1 E6019 該当				
		B-14	Z3211 E4319		2	1	37
			A5.1 E6019 該当				
		B-17	Z3211 E4319		2	1	38
			A5.1 E6019 該当				
		BI-14	Z3211 E4319		2	1	50
			A5.1 E6019 該当				
		PB-3	Z3211 E4340		—	—	46
			—				
		Z-43F	Z3211 E4340		1	1	45
			—				
		LB-24	Z3211 E4916		4	1	52
			A5.1 E7016 該当				
		LB-52	Z3211 E4916		4	1	47
			A5.1 E7016 該当				
		LB-52A	Z3211 E4916		4	1	52
			A5.1 E7016				
		LB-52UL	Z3211 E4916		4	1	52
			A5.1 E7016 該当				
		LB-M52	Z3211 E4916		4	1	48
			A5.1 E7016				

(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。

鋼種	材料	品 名	規格	JIS	ASME		ページ
				AWS	F-No	A-No	
軟鋼	被覆棒	LT-B50	Z3211 E4924		—	1	58
			—				
		LT-B52A	Z3211 E4928		4	1	58
			A5.1 E7018 該当				
		LB-26V	Z3211 E4948		4	1	44
			A5.1 E7048 該当				
		LB-52T	Z3211 E4948		4	1	49
			A5.1 E7048 該当				
		LB-52V	Z3211 E4948		4	1	56
			A5.1 E7048 該当				
		Z-6V	Z3211 E4948		4	1	56
			A5.1 E7048 該当				
		LB-57	Z3211 E5516-G		4	—	54
			A5.1 E7016				
		LB-76	Z3211 E5516-G		4	1	54
			A5.5 E7016-G 該当				
	棒	SG-0	—		—	—	54
			—				
		Z-27	—		1	1	58
			—				
550 MPa級鋼	フラックス入りワイヤ	DW-1SZ	Z3313 T 49 0 T5-1 C A		—	—	71
			—				
		DW-100E	Z3313 T 49 2 T1-1 C A-U		6	1	76
			A5.20 E71T-9C				
		MX-100E	Z3313 T 49 2 T15-0 C A-U		—	—	76
			—				
		DW-300	Z3313 T 49 T1-0 C S-G		6	1	74
			A5.20 E70T-2C 該当				
		DW-200	Z3313 T 49J 0 T1-0 C A-U		6	1	74
			A5.20 E70T-1C 該当				
		DW-50BF	Z3313 T 49J 0 T1-0 C A-U		—	—	74
			—				
		MX-200	Z3313 T 49J 0 T1-0 C A-U		6	1	74
			A5.20 E70T-1C				
		MX-200H	Z3313 T 49J 0 T1-0 C A-U		6	1	76
			A5.20 E70T-1C 該当				
		MX-200S	Z3313 T 49J 0 T1-0 C A-U		—	—	76
			—				
		MX-Z100S	Z3313 T 49J 0 T1-0 C A-U		6	1	72
			A5.20 E70T-1C 該当				
		MX-Z200	Z3313 T 49J 0 T1-0 C A-U		6	1	68
			A5.20 E70T-1C 該当				

鋼種	材料	品 名	規格	JIS	ASME		ページ
				AWS	F-No	A-No	
軟鋼	フ ラ ッ ク ス 入 り ワ イ ヤ	MX-Z210	Z3313 T 49J 0 T1-0 C A-U		6	1	69
			A5.20 E70T-1C 該当				
		DW-100	Z3313 T 49J 0 T1-1 C A-U		6	1	64
			A5.20 E71T-1C				
		DW-100V	Z3313 T 49J 0 T1-1 C A-U		6	1	66
			A5.20 E71T-1C				
		DW-Z100	Z3313 T 49J 0 T1-1 C A-U		6	1	64
			A5.20 E71T-1C				
		DW-Z110	Z3313 T 49J 0 T1-1 C A-U		6	1	65
			A5.20 E71T-1C 該当				
		MX-100	Z3313 T 49J 0 T15-0 C A-U		6	1	72
			A5.20 E70T-1C 該当				
	MPa ソ リ ッ ド ワ イ ヤ	MX-101	Z3313 T 49J 0 T15-0 C A-U		6	1	72
			A5.20 E70T-1C 該当				
		MX-Z100	Z3313 T 49J 0 T15-0 C A-U		6	1	67
			A5.20 E70T-1C 該当				
		MX-A100	Z3313 T 49J 0 T15-0 M A-U		6	1	72
			A5.18 E70C-6M				
		MX-100T	Z3313 T 49J 0 T15-1 C A-U		6	1	70
			A5.18 E70C-6C, E70C-6M				
		MX-100Z	Z3313 T 49J 0 T15-1 C A-U		6	1	72
			A5.20 E71T-1C 該当				
		MX-55	Z3313 T 55 0 T15-0 C A-U		6	1	74
			A5.20 E70T-1C 該当				
級鋼	ソ リ ッ ド ワ イ ヤ	MG-SOFT	Z3312 G 43 A 0 C 16		—	1	85
			—				
		MIX-1Z	Z3312 G 43 A 2 M 0		6	1	88
			—				
		MIX-1T	Z3312 G 43 A 2 M 16		—	1	88
			—				
		MG-1Z	Z3312 G 49 A 0 C 12		6	1	88
			A5.18 ER70S-G 該当				
		MIX-50FS	Z3312 G 49 A 0 M 0		—	1	88
			—				
		SE-A50FS	Z3312 G 49 A 0 M 0		—	1	88
			—				
		MIX-1TS	Z3312 G 49 A 2 M 16		—	1	88
			—				
鋼	イ ヤ	SE-A1TS	Z3312 G 49 A 2 M 16		—	1	88
			—				
		MG-S50	Z3312 G 49 AP 3 M 16		6	1	88
			A5.18 ER70S-G				
		MG-50D	Z3312 G 55 A 4 C 3M1T		—	—	88
			—				

鋼種	材料	品 名	規格	JIS	ASME		ページ
				AWS	F-No	A-No	
軟鋼	ソリッド	MG-50	Z3312 YGW11		6	1	82
			A5.18 ER70S-G				
		MG-50R	Z3312 YGW11		6	1	86
			A5.18 ER70S-G 該当				
		MG-50T	Z3312 YGW12		—	1	86
			—				
		MG-51T	Z3312 YGW12		6	1	86
			A5.18 ER70S-6 該当				
		SE-50T	Z3312 YGW12		—	1	79
			—				
		MIX-50S	Z3312 YGW15		6	1	86
			A5.18 ER70S-G 該当				
		SE-A50S	Z3312 YGW15		—	1	81
			—				
	ワイヤ	SE-A50	Z3312 YGW16		6	1	80
			A5.18 ER70S-G 該当				
		MG-55	Z3312 YGW18		6	1	86
			A5.18 ER70S-G 該当				
		MG-55R	Z3312 YGW18		6	1	86
			A5.18 ER70S-G 該当				
		MG-56	Z3312 YGW18		—	—	83
			A5.18 ER70S-G 該当				
		MG-56R	Z3312 YGW18		—	—	84
			A5.18 ER70S-G 該当				
	MPa級鋼	TG-S35	Z3312 YGW19		6	1	86
			A5.18 ER70S-G 該当				
		TG-S50	Z3316 W 35 A 0U 10		—	1	94
			—				
		TG-S50	Z3316 W 49 A 3U 16		6	1	93
			A5.18 ER70S-G				
		OW-S50T	Z3313 T 49 T14-0 N S-G		6	—	99
			A5.20 E71T-GS 該当				
		OW-56A	Z3313 T 49 Y T4-0 N A		6	—	97
			A5.20 E70T-4 該当				
		OW-S50H	Z3313 T 49 Y T7-0 N A		6	—	98
			A5.20 E70T-7 該当				
	サブマージーク材料	MF-44/US-36	Z3183 S501-H 該当		6	—	110
			A5.17 F7A0-EH14 該当				
		MF-53/US-36	Z3183 S501-H 該当		6	—	110
			A5.17 F7A0-EH14 該当				
		G-50/US-36	Z3183 S502-H 該当		6	—	104
			A5.17 F7A2-EH14 該当				
		G-60/US-36	Z3183 S502-H 該当		6	—	105
			A5.17 F7A2-EH14 該当				

鋼種	材料	品 名	規格	JIS	ASME		ページ
				AWS	F-No	A-No	
軟鋼	サブマージーク材料	G-80/US-36	Z3183 S502-H 該当		6	—	106
			A5.17 F7A2-EH14 該当, A5.17 F6P2-EH14 該当				
		MF-38/ US-36	Z3183 S502-H 該当		6	—	107
			A5.17 F7A6-EH14 該当, A5.17 F7P6-EH14 該当				
		MF-300/ US-36	Z3183 S502-H 該当		6	—	108
			A5.17 F7A6-EH14 該当, A5.17 F7P6-EH14 該当				
		MF-38A/ US-36	Z3183 S502-H 該当		6	—	109
			A5.17 F7A4-EH14 該当				
		PF-H52/US-36	Z3183 S502-H 該当		—	—	111
			—				
		PF-H55E/ US-36	Z3183 S502-H 該当		6	1	112
			A5.17 F7A4-EH14 該当				
		PF-I53ES/ US-36L	Z3183 S502-H 該当		—	—	115
			—				
		PF-I52E/ US-36	—		—	—	113
			—				
		PF-I55E/ US-36	—		—	—	114
			—				
550 MPa 級 鋼	材料*エ	EF-38/ES-50	EF-38 : Z3353 FS-FG3 ES-50 : Z3353 YES51		—	—	116
			—				
	材料**エ	EF-38/ES-55	EF-38 : Z3353 FS-FG3 ES-55 : Z3353 YES51		—	—	116
			—				
	材料*エ	DW-S43G	Z3319 YFEG-22C		6	—	119
			A5.26 EG70T-2 該当				
		HS-42G	Z3319 YFEG-22C		—	—	120
			—				
耐候性鋼・耐海水鋼・耐硫酸腐食鋼	被覆棒	LB-A52	Z3211 E4916-G		—	—	126
			—				
		LB-O52	Z3211 E4916-G		—	—	126
			—				
		BA-47	Z3211 E4919-G		—	—	126
			—				
		TB-W52B	Z3214 E4903-CC A		—	—	126
			—				
		TB-W52	Z3214 E4903-NC A		—	—	126
			—				
		LB-W52	Z3214 E4916-NC A U H15		4	—	126
			A5.5 E7016-G 該当				
		LB-W52B	Z3214 E49J16-NCC A U H15		4	—	126
			A5.5 E7016-G 該当				
		LB-50WT	—		—	—	126
			—				
		LB-W52CL	—		—	—	126
			—				

* エレクトロスラグ材料

** 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	
耐 候 性 鋼 ・ 耐 海 水 鋼 ・ 耐 硫 酸 腐 食 鋼	フ ラ ッ ク ス 入 り ワ イ ヤ	MX-50W	Z3320 T49J0T1-0CA-NCC-U	—	—	—	128
			—	—	—	—	—
		DW-50W	Z3320 T49J0T1-1CA-NCC-U	—	—	—	128
			—	—	—	—	—
		MX-588	Z3320 T57J1T1-0CA-NCC1-U	6	—	—	128
			A5.29 E80T1-W2C 該当	—	—	—	—
		MX-60W	Z3320 T57J1T1-0CA-NCC1-U	6	—	—	128
			A5.29 E80T1-W2C 該当	—	—	—	—
		DW-588	Z3320 T57J1T1-1CA-NCC1-U	6	—	—	128
			A5.29 E81T1-W2C 該当	—	—	—	—
		DW-60W	Z3320 T57J1T1-1CA-NCC1-U	6	—	—	128
			A5.29 E81T1-W2C 該当	—	—	—	—
		DW-300W	—	—	—	—	128
			—	—	—	—	—
		DW-50WT	—	—	—	—	128
			—	—	—	—	—
	ソ リ ッ ド ワ イ ヤ	DW-50WCL	—	—	—	—	128
			—	—	—	—	—
		DW-50WCLB	—	—	—	—	130
			—	—	—	—	—
		MX-50WT	—	—	—	—	128
			—	—	—	—	—
		MX-50WCL	—	—	—	—	128
			—	—	—	—	—
		MG-W50B	Z3315 G49JA0U C1-NCCJ	6	—	—	130
			A5.28 ER80S-G	—	—	—	—
		MG-W50TB	Z3315 G49JA0U C1-NCCJ	6	—	—	130
			A5.28 ER80S-G 該当	—	—	—	—
		MG-W588	Z3315 G57JA1U C1-NCCJ	6	—	—	130
			A5.28 ER80S-G	—	—	—	—
硫 酸 腐 食 鋼	材 デ ィ グ	TG-W50	Z3316 W 49 AP 3U 0	6	—	—	130
			A5.28 ER80S-G	—	—	—	—
	サ ブ マ ー ジ ア ー ク 材 料	MF-53/ US-W52B	Z3183 S501-AW1 該当	6	—	—	132
			A5.23 F7A0-EG-G 該当	—	—	—	—
		MF-38/ US-W52B	Z3183 S502-AW1 該当	6	—	—	132
			A5.23 F7A2-EG-G 該当	—	—	—	—
		MF-38A/ US-W52B	Z3183 S502-AW1 該当	6	—	—	132
			A5.23 F7A2-EG-G 該当	—	—	—	—
		MF-63/ US-W62B	Z3183 S581-AW1 該当	6	—	—	132
			A5.23 F8A0-EG-G 該当	—	—	—	—
		MF-38/ US-W62B	Z3183 S582-AW1 該当	6	—	—	132
			A5.23 F8A2-EG-G 該当	—	—	—	—
		MF-38/ US-50WT	—	—	—	—	132
			—	—	—	—	—
		MF-38/ US-W52CL	—	—	—	—	132
			—	—	—	—	—

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・耐硫酸腐食鋼	サブマージアーク材料	MF-38/ US-W52CLB		—	—	—	132
				—	—	—	132
		MF-38A/ US-50WT		—	—	—	132
				—	—	—	132
		MF-38A/ US-W52CL		—	—	—	132
				—	—	—	132
		MF-53/ US-50WT		—	—	—	132
				—	—	—	132
耐火鋼	被覆棒 スリッド ワイヤ	LB-490FR	Z3211 E4916-G		—	—	136
			—		—	—	136
		DW-490FR	Z3313 T 49J 0 T1-1 C A-G-U		—	—	136
			—		—	—	136
高張力鋼	被覆棒	LB-62	Z3211 E6216-N1M1 U		4	—	144
			A5.5 E9016-G 該当		4	—	148
		LB-62U	Z3211 E6216-N1M1 U		4	—	145
			A5.5 E9016-G 該当		4	—	148
		LB-62UL	Z3211 E6216-N1M1 U		4	—	145
			A5.5 E9016-G 該当		4	—	148
		LB-62L	Z3211 E6216-N5M1 L, Z3211 E5916-N5M1 P L 該当		4	10	148
			A5.5 E8016-C1		4	—	148
	棒	LB-106	Z3211 E6916-N3CM1 U		4	—	146
			A5.5 E10016-G 該当		4	12	146
		LB-116	Z3211 E7816-N4CM2 U		4	12	147
			A5.5 E11016-G 該当		4	—	148
		LB-80UL	Z3211 E7816-N4CM2 U		4	—	152
			A5.5 E11016-G 該当		6	10	150
		LB-88LT	Z3211 E7816-N5M4 L		—	—	151
			A5.5 E11016-G		—	—	151
	入りラックヤス	MX-60F	Z3313 T 59J 1 T1-0 C A-G-U		—	—	152
			—		—	—	150
		DW-60	Z3313 T 59J 1 T1-1 C A-N2M1-U		6	10	150
			A5.29 E81T1-Ni1C		—	—	151
	MX-60		Z3313 T 59J 1 T15-0 C A-3M2-U		—	—	151
			—		—	—	151

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	Z3312 G 59J A 1 U C 3M1T		6	—	153
			A5.28 ER80S-G 該当				
		MG-S63B	Z3312 G 59J A 1 U M C1M1T		6	—	154
			A5.28 ER90S-G 該当				
		MG-70	Z3312 G 69 A 2 U C N2M4T		6	—	154
			A5.28 ER100S-G 該当				
		MG-S70	Z3312 G 69 A 2 U M N4CM21T		6	12	154
			A5.28 ER100S-G				
	ワイヤ	MG-80	Z3312 G 78 A 2 U C N4M4T		—	—	154
			A5.28 ER110S-G 該当				
		MG-S80	Z3312 G 78 A 4 M N5CM3T		6	—	154
			A5.28 ER110S-G 該当				
		MG-S88A	Z3312 G 78 A 6 U M N7M4T		6	—	154
			A5.28 ER120S-G 該当				
	ティグ材料	TG-S62	Z3316 W 59 A 2 3M31		6	2	156
			A5.28 ER80S-G				
		TG-S60A	Z3316 W 59 A 6 0		6	—	156
			A5.28 ER80S-G				
	サブマージーク材料	TG-S80AM	Z3316 W 78 A 6 N6C1M4		6	—	156
			A5.28 ER110S-G				
		MF-63/US-49	Z3183 S581-H 該当		6	2	159
			A5.23 F8A0-EG-A4 該当				
		MF-38/US-49	Z3183 S584-H 該当		6	2	158
			A5.23 F8A4-EG-A4 該当, A5.23 F8P6-EG-A4 該当				
		PF-H80AK/US-255	Z3183 S704-H 4		6	—	160
			A5.23 F10A8-EG-G 該当, A5.23 F9P6-EG-G 該当				
		PF-H80AK/US-80BN	Z3183 S804-H4 該当		6	—	160
			A5.23 F11A4-EG-G 該当				
		PF-H80AK/US-80LT	Z3183 S80J4-H4 該当		6	—	160
			A5.23 F12A10-EG-G 該当				
低温用鋼	被覆棒	LB-52NS	Z3211 E4916-N1 AP L		4	—	169
			A5.5 E7016-G				
		NB-3J	Z3211 E4916-N7 AP L		4	10	171
			A5.5 E7016-C2L				
		NB-A52V	Z3211 E4948-G		4	—	172
			A5.5 E7016-G 該当				
		NB-1SJ	Z3211 E5516-3N3 AP L		4	10	170
			A5.5 E8016-G				
		NB-1	Z3211 E5516-G AP		4	10	172
			A5.5 E8016-G				
		NB-2	Z3211 E5516-N5 AP L		4	10	172
		NB-A52F	A5.5 E8016-C1 該当				
			—		4	—	172

鋼種	材料	品 名	規格	JIS	ASME		ページ
				AWS	F-No	A-No	
低 温 用 鋼	フ ラ ク ス 入 り ワ イ ヤ	DW-55E	Z3313 T 49 4 T1-1 C A-U		6	—	176
			A5.20 E71T-9C-J				
		MX-55LF	Z3313 T 55 6 T1-0 C A		6	—	176
			A5.20 E70T-9C-J 該当				
		DW-55L	Z3313 T 55 6 T1-1 C A-N3		6	10	174
			A5.29 E81T1-K2C				
		DW-55LSR	Z3313 T 55 6 T1-1 C A-N3		6	10	175
			A5.29 E81T1-K2C				
	ソ リ ッ ド ワ イ ヤ	MG-S50LT	Z3312 G 49 AP 6 M 17		6	—	178
			A5.18 ER70S-G				
		MG-S1N	Z3312 G 49 P 6 M N3		6	10	178
			A5.28 ER70S-G				
		MG-S3N	Z3312 G 49 P 10 G N9		6	—	178
			A5.28 ER70S-G 該当				
		MG-T1NS	Z3312 G 55 A 6 M N2M1T		6	10	178
			A5.28 ER80S-G 該当				
	テ ィ グ 材 料	TG-S1N	Z3316 W 49 A 6 N1		6	—	180
			A5.28 ER70S-G				
		TG-S3N	Z3316 W 49 A 10 N7		6	10	180
			A5.28 ER70S-G				
		TG-S60A	Z3316 W 59 A 6 0		6	—	180
			A5.28 ER80S-G				
		TG-S9N	—		—	—	180
			—				
	サ ブ マ ー ジ ア ー ク 材 料	MF-38/ US-49A	—		6	—	182
			A5.17 F7A6-EH14 該当, A5.17 F7P6-EH14 該当				
		PF-100H/ US-36LT	—		6	1	186
			A5.17 F7A8-EH14 該当				
		PF-H203/ US-203E	—		6	10	185
			A5.23 F7P15-ENi3-Ni3 該当				
		PF-H55LT/ US-36	—		6	1	183
			A5.17 F7A8-EH14 該当, A5.17 F7P8-EH14 該当				
低 温 用 9 % ニ ッケ ル 鋼	被 覆 棒	NI-C70S	Z3225 D9Ni-1		43	—	190
			A5.11 ENiCrFe-9				
	材 テ ィ グ	NI-C1S	Z3225 D9Ni-2		44	—	190
			A5.11 ENiMo-8				
		TG-S709S	Z3332 YGT9Ni-2		44	—	190
			A5.14 ERNiMo-8				

*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	
耐熱鋼	被覆棒	CM-B83	—	—	2	3	200
			A5.5 E8013-G 該当	—	2	3	206
		CM-B93	—	—	2	3	206
			A5.5 E8013-G 該当	—	2	3	206
	ソリッドワイヤ	CR-12S	—	—	—	—	208
			—	—	—	—	208
		MG-M	Z3317 G 49C-3M3T	—	6	2	212
			A5.28 ER80S-G 該当	—	6	2	212
		MG-SM	Z3317 G 52A-1M3	—	6	2	214
			A5.28 ER80S-G	—	6	2	214
		MG-S1CM	Z3317 G 55A-1CM3	—	6	3	214
			A5.28 ER80S-G	—	6	3	214
		MG-T1CM	Z3317 G 55A-1CM3	—	6	3	214
			A5.28 ER80S-G 該当	—	6	3	214
		MG-S9CM	Z3317 G 55A-9C1M	—	6	5	216
			A5.28 ER80S-B8	—	6	5	216
		MG-1CM	Z3317 G 55C-1CMT1	—	6	3	212
			A5.28 ER80S-G 該当	—	6	3	212
		MG-S2CW	Z3317 G 57A-2CMWV-Ni	—	6	—	216
			A5.28 ER90S-G	—	6	—	216
		MG-S2CM	Z3317 G 62A-2C1M3	—	6	4	214
			A5.28 ER90S-G	—	6	4	214
		MG-T2CM	Z3317 G 62A-2C1M3	—	6	4	214
			A5.28 ER90S-G 該当	—	6	4	214
		MG-S9Cb	Z3317 G 62A-9C1MV2	—	6	—	216
			A5.28 ER90S-G	—	6	—	216
		MG-S12CRS	Z3317 G 62A-10CMWV-Co1	—	—	—	216
			—	—	—	—	216
		MG-2CM	Z3317 G 62C-2C1MT1	—	6	4	212
			A5.28 ER90S-G 該当	—	6	4	212
		MG-S56	—	—	6	—	212
			A5.28 ER80S-G 該当	—	6	—	212
		MG-S5CM	—	—	6	4	216
			A5.28 ER80S-B6	—	6	4	216
	テイグ材料	TG-S56	Z3316 W 55 P 2 N1M3	—	6	11	218
			A5.28 ER80S-G	—	6	11	218
		TG-S63S	Z3316 W 62 P 2 N3M2J	—	6	12	218
			A5.28 ER90S-G	—	6	12	218
		TG-S1CML	Z3317 W 52-1CML1	—	6	3	218
			A5.28 ER80S-G	—	6	3	218
		TG-SM	Z3317 W 52-1M3	—	6	2	218
			A5.28 ER80S-G	—	6	2	218
		TG-S2CW	Z3317 W 52-2CMWV	—	6	—	220
			A5.28 ER80S-G 該当	—	6	—	220
		TG-S1CM	Z3317 W 55-1CM3	—	6	3	218
			A5.28 ER80S-G	—	6	3	218

鋼種	材料	品 名	規格	JIS	ASME		ページ
				AWS	F-No	A-No	
耐熱鋼	テ イ グ 材 料	TG-S2CML	Z3317 W 55-2C1ML1		6	4	220
			A5.28 ER80S-G				
		TG-S5CM	Z3317 W 55-5CM		6	4	220
			A5.28 ER80S-B6				
		TG-S2CM	Z3317 W 62-2C1M2		6	4	218
			A5.28 ER90S-G				
		TG-S90B9	Z3317 W 62-9C1MV		6	5	222
			A5.28 ER90S-B9				
		TG-S9Cb	Z3317 W 62-9C1MV1		6	5	222
			A5.28 ER90S-G				
	サ ブ マ ー ジ ア ー ク 材 料	TG-S12CRS	Z3317 W 62-10CMWV-Co		—	—	222
			—				
		TG-S2CMH	—		—	4	220
			A5.28 ER90S-G 該当				
		TG-S9CM	—		6	5	220
			A5.28 ER80S-B8				
		MF-29A/ US-502	Z3183 S502-5CM 該当		6	4	236
			A5.23 F7P2-EG-B6 該当				
		PF-200S/ US-502	Z3183 S502-5CM 該当		6	4	236
			A5.23 F7P2-EG-B6 該当				
	ク 材 料	G-80/US-36	Z3183 S502-H 該当		6	—	228
			A5.17 F7A2-EH14 該当, A5.17 F6P2-EH14 該当				
		MF-38/US-36	Z3183 S502-H 該当		6	—	229
			A5.17 F7P6-EH14 該当				
		G-80/US-521	Z3183 S571-2CM 該当		6	4	233
			A5.23 F8P2-EG-B3 該当				
		MF-29A/US-521	Z3183 S571-2CM 該当		6	4	233
			A5.23 F8P2-EG-B3 該当				
		G-80/US-49	Z3183 S583-H 該当		6	—	228
			A5.23 F7A0-EG-A2 該当, A5.23 F7P0-EG-A2 該当				
		MF-38/US-49	Z3183 S584-H 該当		6	2	229
			A5.23 F8P6-EG-A4 該当				
		MF-38/US-40	Z3183 S624-H1 該当		6	—	236
			A5.23 F8P6-EA3-A3 該当				
		G-80/US-511	Z3183 S641-1CM 該当		6	3	231
			A5.23 F7PZ-EG-B2 該当				
	ク 材 料	MF-29A/ US-511	Z3183 S641-1CM 該当		6	3	231
			A5.23 F7PZ-EG-B2 該当				
		PF-200/ US-511N	Z3183 S642-1CM 該当		6	3	232
			A5.23 F8P2-EG-B2 該当				
		MF-27/ US-56B	Z3183 S642-MN 該当		6	—	230
			A5.23 F9P4-EG-G 該当				
	ク 材 料	MF-29AX/ US-63S	Z3183 S642-MN 該当		6	—	236
			A5.23 F10P2-EG-G 該当				
	ク 材 料	PF-200/ US-56B	Z3183 S642-MN 該当		6	—	230
			A5.23 F9P4-EG-G 該当				

鋼種	材料	品 名	規格	JIS	ASME		ページ
				AWS	F-No	A-No	
耐熱鋼	材サブマージアーク材料	PF-200/ US-521S	Z3183 S642-2CM 該当 A5.23 F9P2-EG-B3 該当		6	4	234
		PF-200S/ US-9Cb	— A5.23 F10PZ-EG-G 該当		6	—	235
		PF-200S/ US-12CRS	— —		—	—	236
		PF-500/ US-521H	— —		—	4	236
ステンレス鋼	被覆棒	NC-38	Z3221 ES308-16 A5.4 E308-16		5	8	242
		NC-38H	Z3221 ES308H-16 A5.4 E308H-16		5	8	250
		NC-38L	Z3221 ES308L-16 A5.4 E308L-16		5	8	242
		NC-38LT	Z3221 ES308L-16 A5.4 E308L-16 該当		5	8	247
		NC-39	Z3221 ES309-16 A5.4 E309-16		5	8	243
		NC-39L	Z3221 ES309L-16 A5.4 E309L-16		5	8	244
		NC-39MoL	Z3221 ES309LMo-16 A5.4 E309LMo-16		5	8	244
		NC-30	Z3221 ES310-16 A5.4 E310-16		5	9	250
		NC-32	Z3221 ES312-16 A5.4 E312-16 該当		5	—	250
		NC-36	Z3221 ES316-16 A5.4 E316-16		5	8	245
		NC-36L	Z3221 ES316L-16 A5.4 E316L-16		5	8	245
		NC-36LT	Z3221 ES316L-16 A5.4 E316L-16 該当		5	8	247
		NC-2594	Z3221 ES329J4L-16 該当 A5.4 E2594-16		—	—	252
		NC-329M	Z3221 ES329J4L-16 —		—	8	250
		NC-37	Z3221 ES347-16 A5.4 E347-16		5	8	246
		NC-37L	Z3221 ES347L-16 A5.4 E347-16 該当		5	8	246
		CR-40Cb	Z3221 ES409Nb-16 A5.4 E409Nb-16 該当		—	7	248
		CR-40	Z3221 ES410-16 A5.4 E410-16 該当		4	6	248
		CR-43Cb	Z3221 ES430Nb-16 A5.4 E430Nb-16 該当		—	7	249

鋼種	材料	品 名	規格	JIS	ASME		ページ
				AWS	F-No	A-No	
ス テ ラ ッ ク ス 入 り ワ イ ヤ 鋼	被 覆 棒	NC-2209	Z3221 ES2209-16 該当		—	—	252
			A5.4 E2209-16				
		CR-134	—		—	—	252
			—				
		CR-43CbS	—		—	7	249
			—				
		NC-316MF	—		—	—	250
			—				
	フ ラ ッ ク ス 入 り ワ イ ヤ	DW-308	Z3323 TS308-FB0		6	8	258
			A5.22 E308T0-1, E308T0-4				
		DW-308H	Z3323 TS308H-BiF-FB0		6	8	266
			A5.22 E308HT1-1, E308HT1-4				
		DW-308LH	Z3323 TS308L-BiF-FB0		6	8	266
			A5.22 E308LT1-1, E308LT1-4				
		DW-308L	Z3323 TS308L-FB0		6	8	259
			A5.22 E308LT0-1, E308LT0-4				
		DW-T308L	Z3323 TS308L-FB0		6	8	273
			A5.22 E308LT0-1 該当, E308LT0-4 該当				
		DW-308LP	Z3323 TS308L-FB1		6	8	259
			A5.22 E308LT1-1, E308LT1-4				
		DW-308LTP	Z3323 TS308L-FB1		6	8	268
			A5.22 E308LT1-1 該当, E308LT1-4 該当				
		DW-308N2	Z3323 TS308N2-FB0		—	—	266
			—				
		DW-309	Z3323 TS309-FB0		6	8	260
			A5.22 E309T0-1, E309T0-4				
		DW-309LH	Z3323 TS309L-BiF-FB0		6	8	266
			A5.22 E309LT1-1, E309LT1-4				
		DW-309L	Z3323 TS309L-FB0		6	8	261
			A5.22 E309LT0-1, E309LT0-4				
		DW-T309L	Z3323 TS309L-FB0		6	8	273
			A5.22 E309LT0-1 該当, E309LT0-4 該当				
		DW-309LP	Z3323 TS309L-FB1		6	8	262
			A5.22 E309LT1-1, E309LT1-4				
		DW-309MoL	Z3323 TS309LMo-FB0		6	8	265
			A5.22 E309LMoT0-1, E309LMoT0-4				
		DW-309MoLP	Z3323 TS309LMo-FB1		6	8	265
			A5.22 E309LMoT1-1, E309LMoT1-4				
		DW-310	Z3323 TS310-FB0		6	9	268
			A5.22 E310T0-1, E310T0-4				
		DW-316	Z3323 TS316-FB0		6	8	264
			A5.22 E316T0-1, E316T0-4				
		DW-316H	Z3323 TS316H-BiF-FB0		6	8	266
			A5.22 E316T1-1, E316T1-4				
		DW-316L	Z3323 TS316L-FB0		6	8	263
			A5.22 E316LT0-1, E316LT0-4				

鋼種	材料	品 名	規格	JIS	ASME		ページ
				AWS	F-No	A-No	
ステンレス	フラックス入りワイヤ	DW-316LT	Z3323 TS316L-FB0		6	8	268
			A5.22 E316LT1-1 該当, E316LT1-4 該当				
		DW-T316L	Z3323 TS316L-FB0		6	8	273
			A5.22 E316LT0-1 該当, E316LT0-4 該当				
		DW-316LP	Z3323 TS316L-FB1		6	8	264
			A5.22 E316LT1-1, E316LT1-4				
		DW-317L	Z3323 TS317L-FB0		6	8	268
			A5.22 E317LT0-1, E317LT0-4				
		DW-317LP	Z3323 TS317L-FB1		6	8	268
			A5.22 E317LT1-1 該当, E317LT1-4 該当				
		DW-329M	Z3323 TS329J4L-FB0		—	8	270
			—				
		DW-2594	Z3323 TS329J4L-FB1		—	—	270
			A5.22 E2594T1-1/4				
	ワイヤ	DW-347H	Z3323 TS347-BiF-FB0		6	8	266
			A5.22 E347T1-1, E347T1-4				
		DW-347	Z3323 TS347-FB0		6	8	268
			A5.22 E347T0-1, E347T0-4				
		DW-410Cb	Z3323 TS409Nb-FC0		—	7	270
			—				
		DW-430CbS	Z3323 TS430Nb-FC0		—	7	270
			—				
		DW-2209	Z3323 TS2209-FB1 該当		—	—	270
			A5.22 E2209T1-1/4				
	ソリッドワイヤ	MX-A430M	—		—	7	270
			—				
ステンレス鋼	ソリッドワイヤ	MG-S308	Z3321 YS308		6	8	276
			A5.9 ER308				
		MG-S309	Z3321 YS309		6	8	276
			A5.9 ER309				
		MG-S430M	—		—	—	276
			—				
	ティグ材料	TG-S308	Z3321 YS308		6	8	278
			A5.9 ER308				
		TG-S308L	Z3321 YS308L		6	8	278
			A5.9 ER308L				
		TG-S309	Z3321 YS309		6	8	278
			A5.9 ER309				
		TG-S309L	Z3321 YS309L		6	8	278
			A5.9 ER309L				
	材料	TG-S309MoL	Z3321 YS309LMo		—	8	278
			A5.9 ER309LMo				
		TG-S310	Z3321 YS310		6	9	282
			A5.9 ER310				
		TG-S316	Z3321 YS316		6	8	280
			A5.9 ER316				

鋼種	材料	品 名	規格	JIS	ASME		ページ
				AWS	F-No	A-No	
ステンレス鋼	テ イ グ 材 料	TG-S316L	Z3321 YS316L		6	8	280
			A5.9 ER316L				
		TG-S316ULC	Z3321 YS316L		6	8	280
			A5.9 ER316L 該当				
		TG-S317L	Z3321 YS317L		6	8	280
			A5.9 ER317L				
		TG-S329M	Z3321 YS329J4L		—	—	280
			—				
		TG-S347	Z3321 YS347		6	8	280
			A5.9 ER347				
		TG-S347L	Z3321 YS347L		6	8	280
			A5.9 ER347				
		TG-S410	Z3321 YS410		6	6	282
			A5.9 ER410 該当				
		TG-S2209	Z3321 YS2209 該当		—	—	282
			A5.9 ER2209				
		TG-X308L	Z3323 TS308L-RI		—	8	284
			A5.22 R308LT1-5				
		TG-X309L	Z3323 TS309L-RI		—	8	284
			A5.22 R309LT1-5				
		TG-X316L	Z3323 TS316L-RI		—	8	284
			A5.22 R316LT1-5				
		TG-X347	Z3323 TS347-RI		—	8	284
			A5.22 R347T1-5				
		NO4051	—		—	—	282
			—				
		TG-S2594	—		—	—	282
			A5.9 ER2594				
		TG-S410Cb	—		—	7	282
			—				
サブマージーク材料		PF-S1/US-308	Z3324 YW S308		6 *	8	288
			A5.9 ER308 該当*				
		PF-S1/US-308L	Z3324 YW S308L		6 *	8	288
			A5.9 ER308L 該当*				
		PF-S1/US-309	Z3324 YW S309		6 *	8	288
			A5.9 ER309 該当*				
		PF-S1/US-309L	Z3324 YW S309L		6 *	8	288
			A5.9 ER309L 該当*				
鋼		PF-S1M/US-316	Z3324 YW S316		6 *	8	288
			A5.9 ER316 該当*				
		PF-S1M/US-316L	Z3324 YW S316L		6 *	8	290
			A5.9 ER316L 該当*				
		PF-S1/US-317L	Z3324 YW S317L		6 *	8	290
			A5.9 ER317L 該当*				

*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	Z3322 Y B S308-F	—	8	294	
		MF-B3/ US-B309L	Z3322 Y B S308-F	—	8	294	
			—				
		PF-B1FP/ US-B347LP	Z3322 Y B S347-F	—	8	294	
			—				
		PF-B7FK/ US-B309LCb	Z3322 Y B S347-F	—	8	294	
—							
硬化肉盛	被覆棒	HF-12	Z3251 DF3C-500-B	—	—	302	
		—	—				
		HF-11	Z3251 DFMA-250-B	—	—	302	
		—	—				
		HF-16	Z3251 DFME-300-B	—	—	302	
		—	—				
		HF-240	Z3251 DF2A-250-R	—	—	304	
		—	—				
		HF-260	Z3251 DF2A-300-B	—	—	304	
		—	—				
		HF-350	Z3251 DF2A-400-B	—	—	304	
		—	—				
		HF-450	Z3251 DF2A-450-B	—	—	304	
		—	—				
		HF-500	Z3251 DF2B-500-B	—	—	304	
		—	—				
		HF-600	Z3251 DF2B-600-B	—	—	304	
		—	—				
		HF-650	Z3251 DF3C-600-B	—	—	306	
		—	—				
		HF-700	Z3251 DF3C-600-B	—	—	306	
		—	—				
		HF-800K	Z3251 DF3C-700-B	—	—	306	
		—	—				
		HF-30	Z3251 DFCrA-700-B	—	—	302	
		—	—				
		CR-134	—	—	—	308	
		—	—				
		HF-950	—	—	—	306	
		—	—				
		HF-1000	—	—	—	306	
		—	—				
	MC-16	—	—	—	308		
	—	—					
入りフラックス	DW-H250	Z3326 YF2A-C-250	—	—	312		
		—					
		DW-H350	Z3326 YF2A-C-350	—	—	312	
—	—						

鋼種	材料	品 名	規格	JIS	ASME		ページ
				AWS	F-No	A-No	
硬 化	フ ラ ツ ク ス 入 り ワ イ ヤ	DW-H450	Z3326 YF3B-C-450		—	—	312
			—		—	—	
		DW-H600	Z3326 YF3B-C-600		—	—	312
			—		—	—	
		DW-H700	Z3326 YF3B-C-600		—	—	312
			—		—	—	
		DW-H800	Z3326 YF3B-C-800		—	—	312
			—		—	—	
		DW-H132	Z3326 YF4A-C-350		—	—	314
			—		—	—	
肉 盛	ソ リ ッド ワ イ ヤ	MG-250	Z3326 YFCrA-C-700		—	—	314
			—		—	—	
	MG-350		Z3326 YFCrA-C-800		—	—	314
			—		—	—	
	DW-H11		Z3326 YFMA-C-250		—	—	314
			—		—	—	
	DW-H16		Z3326 YFME-C-300		—	—	314
			—		—	—	
	DW-H131S		—		—	—	314
			—		—	—	
	MG-250		—		—	—	316
			—		—	—	
	MG-350		—		—	—	316
			—		—	—	
	サ ブ マ ー ジ ア ー ク 材 料	G-50/ US-H350N	—		—	—	320
			—		—	—	
		G-50/ US-H400N	—		—	—	320
			—		—	—	
		G-50/ US-H450N	—		—	—	320
			—		—	—	
		G-50/ US-H500N	—		—	—	320
			—		—	—	
		MF-30/ US-H550N	—		—	—	320
			—		—	—	
	帯 状 電 極 材 料	PF-H13M/ US-H134	—		—	—	322
			—		—	—	
		PF-B134/ US-B410	—		—	—	324
			—		—	—	
		PF-B160/ US-B43	—		—	—	324
			—		—	—	
		PF-B350H/ US-B43	—		—	—	324
			—		—	—	
		PF-B450H/ US-B43	—		—	—	324
			—		—	—	

鋼種	材料	品 名	規格	JIS	ASME		ページ
				AWS	F-No	A-No	
鋳鉄	被覆棒	CI-A1	Z3252 E C Ni-CI		—	—	330
			A5.15 ENi-CI 該当				
		CI-A2	Z3252 E C NiFe-CI		—	—	330
			A5.15 ENiFe-CI 該当				
		CI-A3	Z3252 E C St		—	—	330
			A5.15 ESt 該当				
ニッケル合金	被覆棒	NI-C70A	Z3224 ENi6062		43	—	336
			A5.11 ENiCrFe-1 該当				
		NI-C703D	Z3224 ENi6182		43	—	336
			A5.11 ENiCrFe-3				
	*	MG-S70NCb	Z3334 S Ni6082		43	—	338
			A5.14 ERNiCr-3 該当				
	ティグ材料	TG-S70NCb	Z3334 S Ni6082		43	—	338
			A5.14 ERNiCr-3				
		TG-SN625	Z3334 S Ni6625		43	—	338
			A5.14 ERNiCrMo-3				
	**	DW-N625	—		—	—	341
			A5.34 ENiCrMo3Ti-4				
アルミニウム・アルミニウム合金		PF-B70N/ US-B70N	Z3334 B Ni6082 (US-B70N)		—	—	342
			—				
	材帯状電極	MF-B70N/ US-B70N	—		—	—	342
			—				
	ソリッドワイヤ	A-1070WY	Z3232 A1070-WY		—	—	346
			—				
		A-1100WY	Z3232 A1100-WY		21	—	346
			A5.10 ER1100				
		A-4043WY	Z3232 A4043-WY		23	—	346
			A5.10 ER4043				
		A-5183WY	Z3232 A5183-WY		22	—	346
			A5.10 ER5183				
		A-5356WY	Z3232 A5356-WY		22	—	346
			A5.10 ER5356				
	ティグ材料	A-1070BY	Z3232 A1070-BY		—	—	346
			—				
		A-1100BY	Z3232 A1100-BY		21	—	346
			A5.10 R1100				
		A-4043BY	Z3232 A4043-BY		23	—	346
			A5.10 R4043				
		A-5183BY	Z3232 A5183-BY		22	—	346
			A5.10 R5183				
		A-5356BY	Z3232 A5356-BY		22	—	346
			A5.10 R5356				

*ソリッドワイヤ

**フラックス入りワイヤ

軟鋼～550MPa級鋼

- 被覆棒
- マグ・ミグ材料
- ティグ材料
- セルフシールド材料
- サブマージアーク材料
- エレクトロスラグ材料
- エレクトロガスアーク材料

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 チタニヤ系 E4303	高セル ローズ系 E4311	高酸化 チタン系 E4313	イルミ ナイト系 E4319	低水素系 E4316 E4916	鉄粉酸化 鉄系 E4327	鉄粉低 水素系 E4928	特殊系 E4940 E4340
溶接性	耐溶接性	性	○	○	△	○	◎	△	◎	△
	耐耐衝	性	○	△	△	○	◎ ^{*1}	△	◎ ^{*1}	△
作業性	下向	向	◎	△	◎	◎	○	-	-	-
	難立	上進	◎	○	△	◎	○	◎	◎	◎
	易立	下進	◎	◎	○	-	◎ ^{*2}	-	-	-
	上向	向	◎	○	△	◎	◎	-	-	-
性能	ビード外観	向	◎	△	◎	○	△	-	-	-
	下向	向	◎	△	◎	○	△	○	◎	◎
	立上	向	◎	○	◎	○	◎	-	-	-
	溶解	み	○	◎	△	◎	◎	△	△	△
性能	スパッタ	タ	○	△	◎	○	○	○	○	○
	スラグ剥離	離	○	○	◎ ^{*3}	○	△	◎	○	◎
	ビードの伸び	伸び	◎	△	○	○	△	◎	○	◎
	薄板適用	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
高エネルギー化	治具使用による能率向上	Z-27, Z-43F, LT-B50, LT-B52A
	立向溶接の能率向上	LB-26V, Z-6V, LB-52V
	高溶着速度による能率向上	BI-14, TB-124
	タック（仮付け）、断続溶接の能率向上	TB-43, Z-44, LB-24, LB-52T
	裏波溶接による能率向上	LB-52U
環境改善	低ヒューム	Z-44, Z-6V, Z-27, Z-43F
	クリーンロード	LB-M52
溶接性向上	極低水素棒* （[H]D：4～6 ml/100g）	LB-47A, LB-52A, LB-M52, Z-6V, 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 Z3118による

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下さい。
- 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（510ページ）を参照下さい。
- 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下さい。推奨条件は製品頁または一覧表（510ページ）を参照下さい。
- ④棒の持出し量は、最大半日消費分に留めて下さい。

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ことがありますので、溶接直後に除去して下さい。
- ②風速が3 m/sを超える場所では風よけをして下さい。溶着金属への窒素混入は靱性や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下さい。
- ④優れた靱性を得るためには、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下さい。
- 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。

一般構造物用

JIS Z3211 E4319 AWS A5.1 E6019 該当

用 途

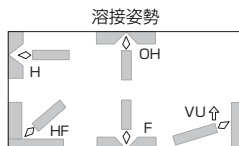
車両、建築などの一般構造物の溶接。

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下さい。
- 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分の乾燥を行って下さい。
- 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下さい。



○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
400	450	26	95

○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 向	40～70	60 ～110	100 ～150	130 ～200	—
	上 向					

棒端色/緑色 二次着色/なし

全姿勢用

JIS Z3211 E4319 AWS A5.1 E6019 該当

用 途

造船、車両、建築などの構造物の溶接。

使用特性

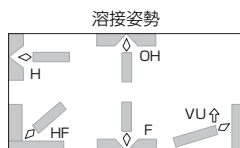
作業性と溶接性の双方に優れます。

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下さい。

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分の乾燥を行って下さい。

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下さい。

○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
410	460	26	110

○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
棒 長 mm		350	400	450	450	450	450 550
電 流 範 囲 A	下 向	55~90	85 ~140	130 ~190	180 ~260	240 ~310	300 ~370
	立上 向 向	45~75	60 ~120	100 ~160	135 ~210	—	—

棒端色/薄茶色 二次着色/なし

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR, GL

全姿勢用

JIS Z3211 E4319 AWS A5.1 E6019 該当

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、スラグ剥離も優れており、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下さい。
- 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分の乾燥を行って下さい。
- 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下さい。

○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

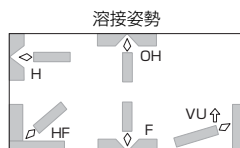
耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
420	470	26	110

○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 向	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, GL

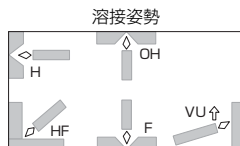


薄～中板用、代表銘柄の一つ

JIS Z3211 E4303

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、スラグ剥離性に優れ、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下さい。
- 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分の乾燥を行って下さい。
- 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
0.07	0.15	0.35	0.014	0.011

○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
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	250～330
	立 上 向	25～55	50～90	90～130	120～170	140～210	—

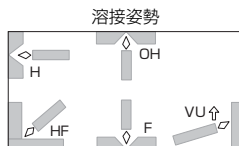
棒端色/銀灰色 二次着色/青白色

船級認定/NK, ABS, LR, DNV

薄板、軽構造用

JIS Z3211 E4313

AWS A5.1 E6013 該当



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・剥離が良好です。

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下さい。
- 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分の乾燥を行って下さい。
- 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 %	吸収エネルギー J
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

FAMILIARC™

LB-26

重強度部材用

JIS Z3211 E4316 AWS A5.1 E7016 該当
特許第2878593号

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分の乾燥を行って下さい。
- 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下さい。
- ③アーク長はできるだけ短く保って下さい。

○溶着金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.50	0.97	0.013	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	熱処理
480	550	28	200	溶接のまま
410	500	29	220	620℃×1h

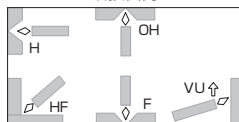
○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒 径	mm	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	8.0
棒 長	mm	300	350	350	400	450	450	450
電 流 範 囲 A	下 向	35～60	55～85	100 ～140	140 ～190	190 ～250	260 ～320	340 ～440
	立 上	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, ABS, LR, DNV, BV, CR

溶接姿勢



軟鋼
550 MPa
級鋼
(被覆棒)

重強度部材用

JIS Z3211 E4316 AWS A5.1 E7016 該当

特許第2878593号

用 途

造船、建築、橋梁、圧力容器などの溶接。

使用特性

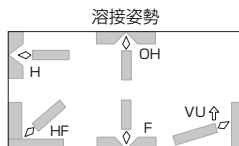
最もベーシックな低水素系棒です。

X線性能、機械的性質に優れ、アーク安定性、スラグ剥離、ビード外観が良好で、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分の乾燥を行って下さい。
- 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下さい。
- ③アーク長はできるだけ短く保って下さい。



○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
480	540	28	220

○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	450	450
電 流 下 向	90～130	130～180	180～240	250～310
電 流 立 向	80～120	110～170	150～210	—
電 流 上 向				

棒端色/青白色 二次着色/黒色

船級認定/NK, ABS, LR, DNV

FAMILIARC™ LB-52U

裏波用

JIS Z3211 E4316 AWS A5.1 E7016 該当
特許第2878593号

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

継手の初層部に用い、裏はつりを省略出来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分の乾燥を行って下さい。
- 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下さい。
- ④アーク発生は、捨金法または開先側面で行って下さい。
- ⑤アーク長はできるだけ短く保って下さい。

○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

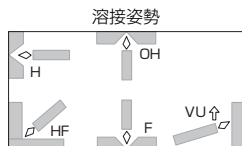
耐 力 MPa	引張強さ MPa	伸 び %	吸収エネルギー J
480	560	27	130

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

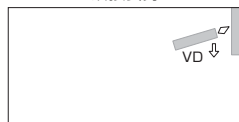
棒 径 mm	2.6	3.2	4.0	5.0
棒 長 mm	350	400/450	400	400
電 流 範 囲 A	下 向	60～90	90～130	130～180
	立 向	50～80	80～120	110～170
	裏波用	30～80	60～110	90～140
				180～240
				150～200
				130～180

* 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, ABS, LR, DNV, BV, CCS



軟鋼
550 MPa 級鋼
(被覆棒)



立向下進用

JIS Z3211 E4948 AWS A5.1 E7048 該当

用 途

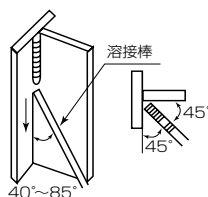
造船、建築、橋梁などの溶接。

使用特性

立向の能率向上目的に開発された下進専用棒です。
スラグは自然剥離し、溶着金属の耐割れ性、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下さい。
- ②使用前に300～350℃で30～60分の乾燥を行って下さい。
- ③アークスタートは、ブローホール発生防止のため、後戻り法または捨て金法を採用して下さい。
- ④アーク長はできるだけ短く保って下さい。



○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
480	560	29	180

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

棒 径 mm	3.2	4.0	5.0	5.5
棒 長 mm	400	450	450	450
電流範囲 A	立 下 進	110～160	140～210	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, GL

低ヒューム、すみ肉用

JIS Z3211 E4340

用 途

造船、橋梁、建築、一般構造物の水平および下向きすみ肉溶接。

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、スラグは概ね自然剥離し、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、鋼板の状態等で異なります。スラグ被りの状態を見て調整して下さい。
- 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、アンダーカット、ビード不揃い等の原因となります。70~100℃で30~60分の乾燥を行って下さい。
- 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
480	540	26	74

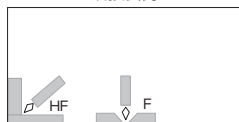
○主要径および推奨電流 AC、DC(±)

棒 径 mm		4.0	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
電 流 範 囲 A	水 平 下 向 す み 肉	140 ~190	200 ~250	220 ~270	250 ~300	270 ~320	300 ~350

棒端色/銀灰色 二次着色/緑色

船級認定/NK, ABS, LR

溶接姿勢



薄板せん溶接用

JIS Z3211 E4340

用 途

板厚1.0～3.2mmの薄板のせん溶接。

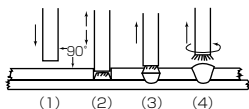
使用特性

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、スラグ剥離も容易です。

作業の要点

- ①鋼板に直角に保持してアークを発生させ、直ちに鋼板中へを突込みます。
- 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、下表を参考にして下さい。



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(%)

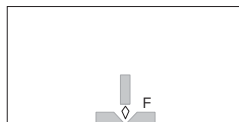
C	Si	Mn	P	S
0.11	0.37	0.55	0.014	0.007

○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	下 向	70~100	90~130	140~170

棒端色/茶色 二次着色/オレンジ色

溶接姿勢



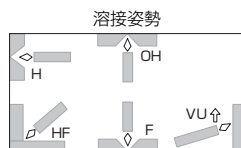
FAMILIARC™

LB-52

同クラスの代表銘柄

JIS Z3211 E4916 AWS A5.1 E7016 該当

特許第2878593号



用 途

造船、橋梁、建築、圧力容器等の溶接。

使用特性

最も代表的な低水素棒です。

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、スラグ剥離性、ビード外観等が良好です。

作業の要点

- ①使用前に300～350℃で30～60分の乾燥を行って下さい。
- 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下さい。
- ③アーク長はできるだけ短く保って下さい。

○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
500	570	27	210	溶接のまま
420	520	28	250	620℃×1h

○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	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, GL

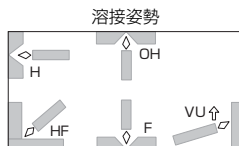
軟鋼
550
MPa
級鋼
(被覆棒)

LB-M52

クリーンロード、全姿勢用

JIS Z3211 E4916 AWS A5.1 E7016

特許第2878593号



用 途

造船、橋梁、建築、圧力容器等の溶接。

使用特性

溶接ヒュームの形状と組成を改良した棒です。

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、スラグ剥離性が良好です。

作業の要点

- ①使用前に300～350℃で30～60分の乾燥を行って下さい。
- 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下さい。
- ③アーク長はできるだけ短く保って下さい。

○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
490	570	27	220	溶接のまま
410	510	28	250	620℃×1h

○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	450	450
電 流 範 囲 A	下 向	55～85	90～130	130～180	180～240	250～310
	立 上 向	50～80	80～115	110～170	150～200	—

棒端色/青色 二次着色/萌黄色

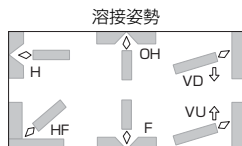
船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR

FAMILIARC™

LB-52T

タック用、全姿勢用

JIS Z3211 E4948 AWS A5.1 E7048 該当
特許第3130768号



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棒で、信頼度の高いタック溶接が出来ます。
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。
スラグ剥離も良好です。

作業の要点

- ①被覆棒は使用前に300～350℃で30～60分の乾燥を行って下さい。
- 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、後戻りスタート連棒法または捨金法を採用して下さい。
- ③アーク長はできるだけ短く保って下さい。

○溶着金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.47	1.06	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
430	520	30	180

○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	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

軟鋼
550
MPa
級鋼
(被覆棒)

被覆棒

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	溶 着	
		AWS		C	
BI-14	Z3211 E4319 A5.1 E6019 該当		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、スラグ剥離性、再アーク性が優れます。	0.08	
TB-24	Z3211 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	
TB-I 24	Z3211 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させます。	0.08	
TB-43	Z3211 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、すみ肉等の溶接に適します。3.2mm以下は立向下進も可能です。	0.08	
RB-26	Z3211 E4313 A5.1 E6013 該当		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。下進はストレート運棒で行って下さい。電流は下向姿勢と同程度が適切です。	0.08	

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		船級 認定
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			
								下 向				立向/上向		
0.14	0.42	0.014	0.008	400	450	29	120	3.2	85～140	60～120	青 白 色	—	NK ABS LR DNV BV	
								4.0	130～190	100～160				
								5.0	180～260	135～210				
								6.0	250～330	—				
0.10	0.37	0.014	0.008	430	470	27	120	2.6	65～100	50～ 90	銀 灰 色	—	NK ABS LR DNV BV CR GL	
								3.2	100～140	80～130				
								4.0	140～190	110～170				
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				
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				
0.30	0.37	0.012	0.010	450	510	23	—	1.6	20～45	20～45	黒 色	—	NK 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				
								5.0	150～220	125～190				

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	溶 着	
		AWS		C	
LB-47A	Z3211 E4316 —		低強度タイプです。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、止端割れ等の防止に有効です。	0.04	
LB-24	Z3211 E4916 A5.1 E7016 該当		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、タック溶接に適します。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下さい。	0.09	
LB-52A	Z3211 E4916 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	
LB-52UL	Z3211 E4916 A5.1 E7016 該当		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出来、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	

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		船級 認定
Si	Mn	P	S	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸 び %	吸収 エネルギー J	下 向		立向/上向	棒 端 色	二次 着色		
0.43	0.05	0.008	0.005	400	450	28	220	3.2	90~130	80~120	黒 色	銀 色	NK	
								4.0	130~180	110~170				
								5.0	180~240	150~200				
								6.0	250~310	—				
0.18	0.86	0.015	0.007	500	560	25	140	3.2	100~140	80~120	青 白 色	銀 灰 色	NK ABS LR DNV	
								4.0	140~190	110~170				
0.57	1.12	0.012	0.005	500	580	27	230	2.6	55~85	50~80	赤 色	白 色	NK	
								3.2	90~130	80~120				
				※1 430	530	29	260	4.0	130~180	110~170				
								5.0	180~240	150~200				
								6.0	250~310	—				
0.58	1.10	0.012	0.006	500	580	28	210	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 下段の値は620℃×1hrの熱処理後

銘 柄	規格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	溶着金属		
		AWS		C	Si	
F LB-57	Z3211 E5516-G		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	
	A5.1 E7016					
F LB-76	Z3211 E5516-G		全姿勢での作業性、ビード外観が良好です。硬化肉盛の下盛溶接にも適します。	0.08	0.58	
	A5.5 E7016-G 該当					
F SG-0	—		ガウジング棒です。溶接機を使用し、ガウジング出来ます。前進法、角度約10°で、棒端を接触させます。棒は70～100℃で30～60分乾燥させて下さい。過度の吸湿はアーク切れの原因になることがあります。	—	—	
	—					

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		船級 認定
Mn	P	S	Mo	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			
								下　向				立向/上向		
0.85	0.011	0.006	0.17	530	610	27	190	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	210	5.0	180～250	150～200				
				6.0				250～310	—					
1.30	0.013	0.007	—	510	600	26	200	3.2	90～130	80～120	青 白 色	緑 色	—	
								4.0	140～190	120～180				
								5.0	190～250	—				
								6.0	250～320	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	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℃×10hの熱処理後

立向下進棒

銘 柄	規格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	溶着	
		AWS		C	
F Z-6V	Z3211 E4948 A5.1 E7048 該当		ヒューム形状と組成を改良し、発生量を同系棒比35%低減させた難吸湿下進棒です。耐割れ性も優れます。	0.09	
F LB-52V	Z3211 E4948 A5.1 E7048 該当		立向下進棒です。高電流が使える、スラグ自然剥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	

品 名	主要サイズ			
	3.2mm	4.0mm	5.0mm	5.5mm
Z-6V	—	450	—	450
LB-52V	400	450	450	—

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
	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	
	0.59	0.81	0.011	0.008	480	570	27	160		4.0	140～220	黄	
									5.5	260～330	色	色	
	0.60	0.92	0.012	0.007	490	580	30	170	3.2	110～160	萌 黄 色	緑 色	NK ABS LR DNV BV
									4.0	140～220			
									5.0	220～280			

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	
		AWS		C	
FE Z-27	— —		ヒューム量を低減したすみ肉棒で、手、グラビティ、オートコン溶接法で優れた性能を示します。ジンク系プライマー塗布部、ギャップ部でも、等脚性、耐アンダーカット、耐ピット性に優れます。DC(－)でも使用出来ます。	0.07	
FE LT-B50	Z3211 E4924 —		スパッタが少なく、スラグ剥離、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下さい。DC(－)でも使用出来ます。	0.07	
FE LT-B52A	Z3211 E4928 A5.1 E7018 該当		平滑なビードが得られ、バランスのとれた作業性を有します。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下さい。	0.07	

品 名 \ 主要サイズ	3.2mm	4.0mm	5.0mm	5.5mm	
Z-27	—	550	450, 550, 700	450, 550, 700	
LT-B50	350	450	450, 550, 700	450, 550, 700	
LT-B52A	—	—	—	—	

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		船級 認定
Si	Mn	P	S	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	水平、下向すみ肉		棒 端 色	二次 着色			
0.41	0.69	0.018	0.010	440	500	29	78	4.0	140～180	銀 灰 色	桃 色	NK ABS LR DNV BV CR		
								5.0	180～230					
								5.5	210～260					
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 GL		
								4.0	135～195					
								5.0	200～240					
								5.5	230～280					
								6.0	260～310					
								6.4	280～330					
								7.0	300～350					
0.35	1.03	0.014	0.008	480	550	28	140	6.0	250～300	銀 色	オレンジ 色	NK ABS LR DNV BV		
								6.4	270～320					
								8.0	350～400					

6.0mm	6.4mm	7.0mm	8.0mm
—	—	—	—
450, 550, 700	450, 550, 700	700	—
550	700	—	450, 550, 700

マグ材料／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下さい。

- “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、スパッタも少ない等、溶接作業性に優れます。スラグ剥離、ビード形状・外観が良好で、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等、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、同様の使い方が出来ます。本シリーズは、薄～厚板、プライマー鋼板等、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。

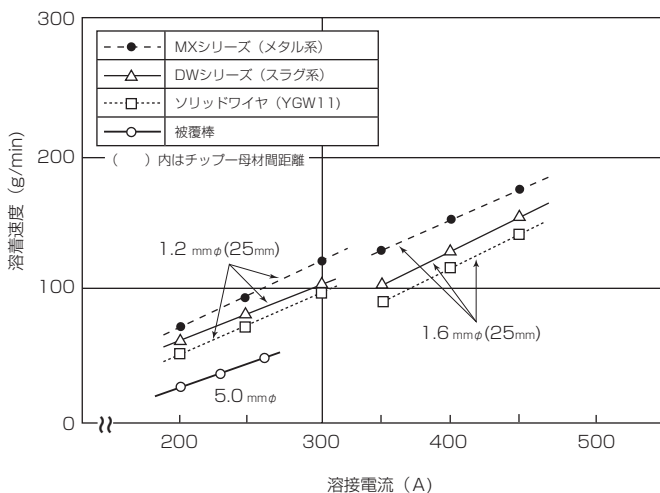


図1 溶着速度の一例

- 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。

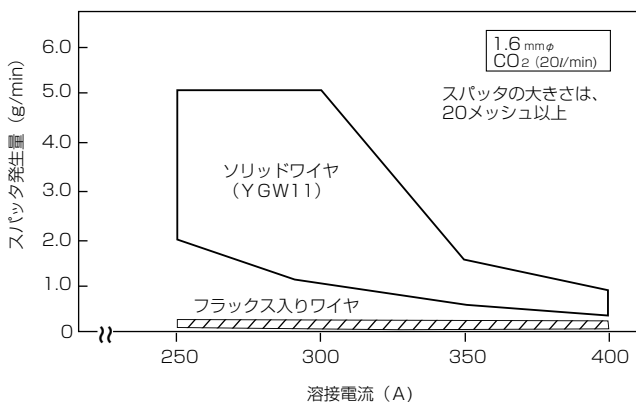


図2 スパッタ発生量の一例

2. 溶接作業の要点

基本的注意事項は、ソリッドワイヤ（78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き込み防止と溶込み確保から、初層はストレート運棒で、速度は速めにして下さい。2層目以降はスラグ除去して、ウィーピングはできる限り避けて下さい。
- 4) 片面溶接では、溶接条件により高温割れ等の欠陥を生じる場合があります。施工には355, 357, 358ページを参照して下さい。
- 5) プライマー塗布鋼板の水平すみ肉溶接はピット・ガス溝等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。一般的にメタル系は、ソリッドやスラグ系に比べ耐プライマー性に優れます。図4はメタル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下さい。

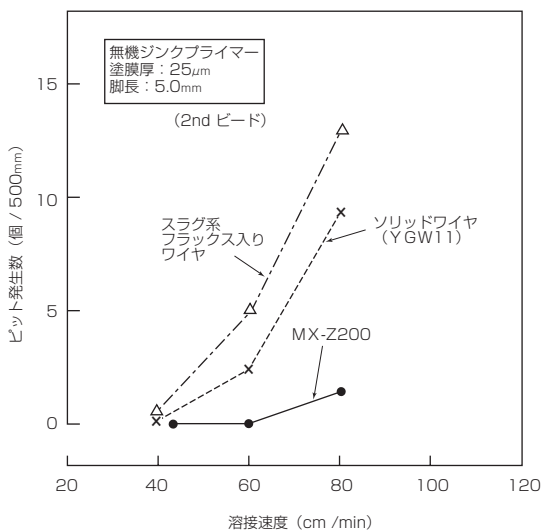


図3 耐プライマー性の一例

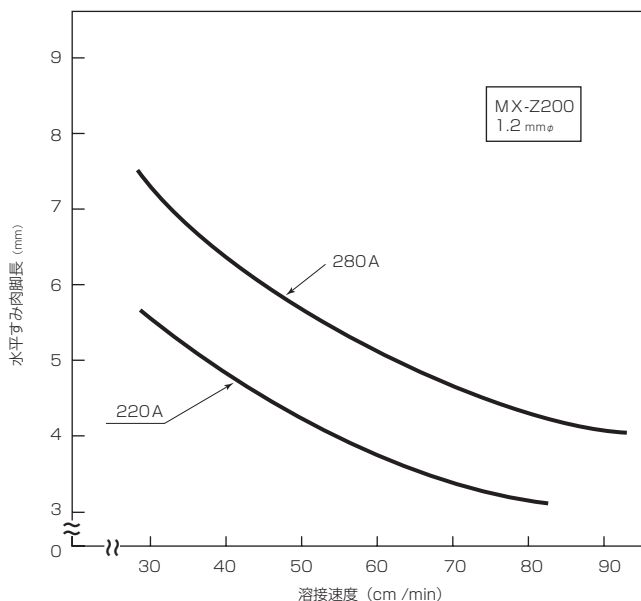
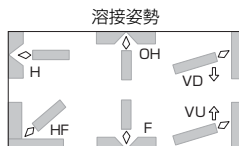


図4 すみ肉脚長と溶接速度の関係例

DW-Z100

DW-100

全姿勢用



DW-Z100 JIS Z3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR)

AWS A5.20 E71T-1C

DW-100 JIS Z3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR)

AWS A5.20 E71T-1C

特許第2742224号

用 途

造船、橋梁、建築、タンク、鉄骨等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・形状やスラグ剥離が良好など、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、速度は速めにして下さい。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下さい。

○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	120～300	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	120～300	160～350	200～400

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

DW-100：NK, ABS, LR, DNV, BV, CR, GL, KR, CCS

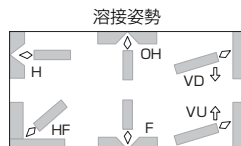
DW-Z110

水平すみ肉重視の全姿勢用

JIS Z3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR)

AWS A5.20 E71T-1C 該当

特許第2742224号



用 途

鉄骨、鉄塔、産機等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、全姿勢が出来るよう設計されています。
 水平すみ肉ではスラグ剥離性に優れ、平坦で波目の揃った光沢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下さい。
- ②水平すみ肉で大脚長（7～8mm）を置く場合、小さくウィーピ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	120～300	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	120～300	150～350	180～400

DW-100V

立向上進重視の全姿勢用

JIS Z3313 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。

6 mm小脚長をストレート運棒で立向上進出来ます。

耐ギャップ性も優れ、板厚次第ですが、ギャップ8 mmも可能です。

上向でも良好な外観、形状が得られます。

作業の要点

- ①立向上進すみ肉では、トーチを0～10°上に向けて下さい。ルートギャップにはウィーピング法を採用して下さい。
- ②立向下進すみ肉は62ページを、片面溶接は357, 358ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S
0.05	0.60	1.35	0.014	0.009

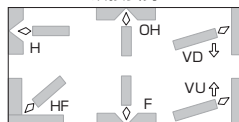
○溶着金属の機械的性質例、CO₂

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	120～300	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

溶接姿勢



MX-Z100

溶接姿勢



高溶着で低スパッタが特長

JIS Z3313 T 49J 0 T15-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)

AWS A5.20 E70T-1C 該当

用 途

鉄骨、産機、建機等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%大きく出来ます。
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

- ①一般の定電圧電源を使用できます。
- ②1.6mm以上の径では、大容量電源（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

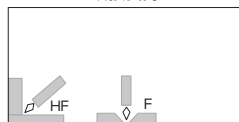
耐 力 MPa	引張強さ MPa	伸 び %	吸収エネルギー J
510	580	27	88

○主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2	1.4	1.6	2.0
電 流 範 囲 A	下 向	200～350	250～450	300～500	400～600
	横 向 水平すみ肉	200～300	250～400	300～450	400～500

MX-Z200

溶接姿勢



すみ肉用

JIS Z3313 T 49J 0 T1-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)

AWS A5.20 E70T-1C 該当

用 途

造船、橋梁、機械、車両、鉄骨等の下向および水平すみ肉溶接。

使用特性

プライマー塗布鋼で耐気孔性に優れます。

磨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 プライマーの種類、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 スーパーアニモ等の装置使用で更なる高能率なすみ溶接が出来ます。

○ 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

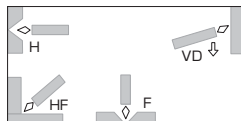
○ 主要径および推奨電流 DC(+)

ワイヤ径 mm		1.2	1.4	1.6
電 流 範 囲 A	下 向	150~300	170~400	200~450
	水平すみ肉	180~300	200~350	270~400

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

MX-Z210

溶接姿勢



すみ肉、突合せ用

JIS Z3313 T 49J 0 T1-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)

AWS A5.20 E70T-1C 該当

用 途

製缶、軽量鉄骨、産業機械、建機等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 プライマーの種類、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 スーパーアニモ等の装置使用で更なる高能率なすみ溶接が出来ます。

○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, GL

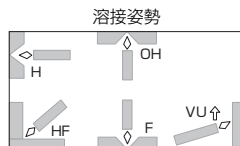
MX-100T

薄板用

JIS Z3313 T 49J 0 T15-1 C A-U (旧 YFW-C50DM)

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

特許第2742224号



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出来ます。

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と同程度です。

作業の要点

混合ガス (Ar+CO₂) も使えます。○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
479	559	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
下向／横向往 水平すみ肉 立 上 向	50~180	70~180

船級認定/ABS, LR, DNV, BV, GL, CR

DW-1SZ

亜鉛メッキ鋼板用

JIS Z3313 T 49 0 T5-1 C A (旧 YFW-C500B)

用 途

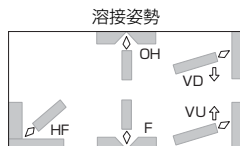
亜鉛メッキ鋼板の突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

亜鉛目付量の多い($\geq 550\text{g/m}^2$)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(－)を使用して下さい。
- ②電圧検知線の極性変更が必要な場合があります。(インバータ電源)
- ③突出し長さは10～20mmに保って下さい。

○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	558	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 上 向	70～220
	立向下進	70～250
	水平すみ肉	70～250

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	
		AWS			
F MX-100	Z3313 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。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。 特許第2742224号	1.2 1.4 1.6 2.0	
	A5.20 E70T-1C 該当				
F MX-101	Z3313 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。溶込み深さがソリッドワイヤと同程 度で、優れたUT性能を有しています。	1.2 1.4	
	A5.20 E70T-1C 該当				
F MX-Z100S	Z3313 T 49J 0 T1-0 C A-U		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	
	A5.20 E70T-1C 該当				
F MX-100Z	Z3313 T 49J 0 T15-1 C A-U		目付量が40～90g/m ² 程度の亜鉛メッキ薄鋼 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。	1.2	
	A5.20 E71T-1C 該当				
F MX-A100	Z3313 T 49J 0 T15-0 M A-U		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	
	A5.18 E70C-6M				

	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		
	0.06	0.59	1.39	0.011	0.009	－	500	575	25	90	CO ₂	NK ABS LR DNV BV CR GL
	0.04	0.61	1.55	0.015	0.010	－	480	570	27	90	CO ₂	－
	0.05	0.60	1.50	0.017	0.012	－	500	560	28	98	CO ₂	－
	0.10	0.40	1.55	0.025	0.012	－	480	590	27	100	CO ₂	－
	0.06	0.70	1.51	0.009	0.008	－	456	563	30	140	80%Ar ＋ 20%CO ₂	LR DNV BV GL

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要 径 mm	
		AWS			
F MX-55	Z3313 T 55 0 T15-0 C A-U A5.20 E70T-1C 該当		突合せおよびすみ肉溶接（下向、横向）に適します。連続多層溶接でも十分な強度が得られます。	1.2 1.4	
F DW-50BF	Z3313 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、10～11mmの脚長が1パスで得られ、ビード外観・形状も良く、スラグ剥離性も優れます。	1.2 1.4	
F DW-200	Z3313 T 49J 0 T1-0 C A-U A5.20 E70T-1C 該当		下向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	
F DW-300	Z3313 T 49 T1-0 C S-G A5.20 E70T-2C 該当		ウォッシュプライマー塗布鋼板での耐気孔性に最も優れます。非低水素系ワイヤであり、拘束度の小さい部材のすみ肉に限定して使用下さい。	1.2 1.4	
F MX-200	Z3313 T 49J 0 T1-0 C A-U A5.20 E70T-1C		下向および水平すみ肉に適します。プライマー塗布鋼板での耐気孔性に優れ、自動化および高能率化に最適です。揃いが良く光沢あるビードが得られます。 特許第2742224号	1.2 1.4 1.6	

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		
0.06	0.55	1.50	0.012	0.010	Mo : 0.10		500	580	28	98	CO ₂	—
0.04	0.58	1.60	0.013	0.010	—		490	580	25	80	CO ₂	—
0.06	0.48	1.35	0.012	0.010	—		490	560	25	92	CO ₂	NK ABS LR DNV BV
0.08	0.13	0.76	0.010	0.009	—		—	—	—	—	CO ₂	—
0.06	0.52	1.43	0.012	0.009	—		528	584	27	96	CO ₂	NK ABS LR DNV BV GL KR CR CCS

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主 要 径 mm	
		AWS			
F MX-200H	Z3313 T 49J 0 T1-0 C A-U A5.20 E70T-1C 該当		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ー塗布鋼板の高速溶接（約150cm/min）での耐気孔性に優れます。	1.4 1.6	
F MX-200S	Z3313 T 49J 0 T1-0 C A-U —		下向および水平すみ肉溶接に適します。プライマー塗布鋼板の高速溶接（80～100cm/min）で、耐気孔性、ビード外観・形状が良好です。	1.2 1.4	
F DW-100E	Z3313 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℃までの靱性に優れます。	1.2 1.4 1.6	
F MX-100E	Z3313 T 49 2 T15-0 C A-U —		耐高温割れ性と靱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	

	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		
	0.06	0.55	1.55	0.015	0.008	－	500	600	27	100	CO ₂	NK ABS LR DNV BV CR KR CCS
	0.04	0.55	1.65	0.011	0.010	－	450	540	27	70	CO ₂	NK ABS LR DNV BV
	0.05	0.43	1.28	0.013	0.008	Ni： 0.38	510	570	27	－20℃ 110	CO ₂	NK ABS LR DNV BV GL CCS
	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

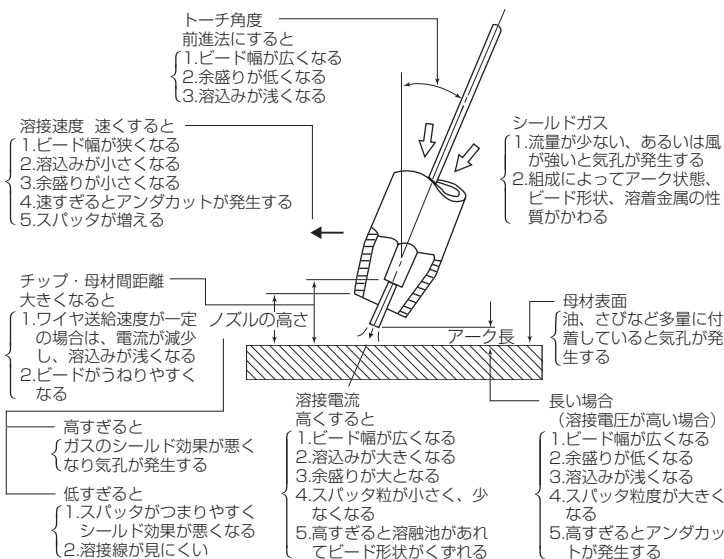
マグ・ミグ材料／ソリッドワイヤ

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下さい。
- 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下さい。
- 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下さい。
- 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下さい。シールド不良によるブローホール発生にご注意下さい。
- 6) 溶接作業場の状況に応じた換気をして下さい。
- 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程度に保って下さい。

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下さい。



FAMILIARC™ SE-50T

CO₂低電流用

JIS Z3312 YGW12

特許第3747238号



用 途

自動車、車両、造船、鉄骨、産機等の突合せ、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、全姿勢や薄板溶接に適します。

突出し長さの変動にも条件範囲が広く、高速溶接にも適します。

銅めっき屑に関わるトラブルを無くし、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後の場合は、ライナー等の交換を推奨します。

○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

軟鋼 550 MPa 級鋼 (マグ材料/ソリッドワイヤ)

FAMILIARC™

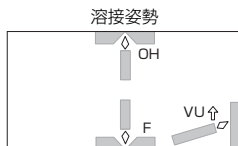
SE-A50

混合ガス・低電流用

JIS Z3312 YGW16

AWS A5.18 ER70S-G 該当

特許第3901600号



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、スラグ共に少なく、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が無く、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後の場合は、ライナー等の交換を推奨します。

○溶着金属の化学成分例(%）、80%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、80%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

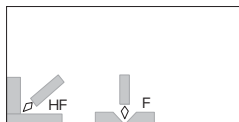
SE-A50S

混合ガス・高電流およびパルス用

JIS Z3312 YGW15

特許第3404264号

溶接姿勢



用 途

自動車、建機、車両、橋梁等の突合せ、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、パルス使用で更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後の場合は、ライナー等の交換を推奨します。

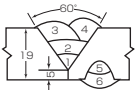
○溶着金属の化学成分例(%)、80%Ar+20%CO₂

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(%)、80%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

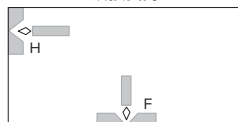
○溶接継手試験例(%)、80%Ar+20%CO₂

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, LR



高電流用

JIS Z3312 YGW11 AWS A5.18 ER70S-G

特許第2682806号

用 途

鉄骨、橋梁、産機、造船、車両等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を得られます。

作業の要点

78ページを参照して下さい。

○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	熱 処 理
490	570	31	120	溶接のまま

○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

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR, GL, KR



高効率用

JIS Z3312 YGW18 AWS A5.18 ER70S-G 該当
特許3199656号, 3352920号

用 途

鉄骨等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出来ます。

490MPa級鋼で40kJ/cm・350℃、520MPa級で30kJ/cm・250℃が上限の目安です。

アーク安定性に優れ、スパッタも少なく、耐割れ性、靱性も良好です。

作業の要点

高靱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下さい。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

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

MG-56R

ロボット用、高能率用

JIS Z3312 YGW18 AWS A5.18 ER70S-G 該当

用 途

鉄骨等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出来ます。

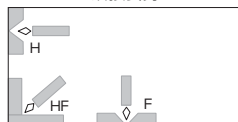
MG-56よりスラグ量を少なくし、連続運転性を高めており、**ARCMAN™**に適します。

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

高靱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下さい。

溶接姿勢

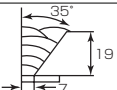
○溶着金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ti+Zr
0.06	0.48	1.33	0.009	0.007	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
530	610	27	140

○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

MG-SOFT

軟鋼薄板用、加工性良好

JIS Z3312 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、プレス成形品等の溶接。

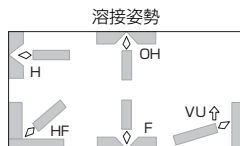
使用特性

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。

溶接金属が柔らかで、研削、プレス、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

78ページを参照して下さい。



○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	1.2
電 流 範 囲 A	全姿勢	40~90	50~120	50~140	50~160

ソリッドワイヤ

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	
		AWS			
MG-50T	Z3312 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 0.9 1.0 1.2	
MG-51T	Z3312 YGW12 A5.18 ER70S-6 該当		低電流域のアーク安定性に優れ、全姿勢や薄板の溶接に適します。立向、上向はソリッドワイヤでは最も容易で、高めの電流が使えることからパイプの溶接に適します。	0.9 1.0 1.2	
MIX-50S	Z3312 YGW15 A5.18 ER70S-G 該当		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に優れます。	0.9 1.0 1.2 1.4 1.6	
MG-50R	Z3312 YGW11 A5.18 ER70S-G 該当		MG-50よりスラグ量を少なくして連続運転性を高めており、 ARCMAN™ に好適です。機械的性質はMG-50と同等です。	1.2	
MG-55	Z3312 YGW18 A5.18 ER70S-G 該当		半自動による突合せ、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出来ます。高電流域のアーク安定性に優れ、スパッタも少なく良好な作業性を有します。	1.2 1.4 1.6	
MG-55R	Z3312 YGW18 A5.18 ER70S-G 該当		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出来ます。MG-55よりスラグ量を減らし、スラグ剥離性も良好です。	1.2	
MIX-55R	Z3312 YGW19 A5.18 ER70S-G 該当		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400~490 MPa級鋼に良好な強度、韌性が得られます。	1.2 1.4	

	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	Ti+Zr	Mo	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J		
	0.09	0.44	0.96	0.012	0.012	－	－	460	540	28	140	CO ₂	NK ABS LR DNV BV CR KR GL
	0.08	0.50	1.16	0.012	0.011	－	－	480	580	29	180	80%Ar +20%CO ₂	
	0.11	0.53	1.15	0.011	0.012	－	－	470	560	27	120	CO ₂	－
	0.09	0.37	1.04	0.011	0.009	0.02	－	470	550	28	－20℃ 170	80%Ar +20%CO ₂	NK ABS
	0.09	0.57	1.00	0.010	0.013	0.03	－	490	570	28	120	CO ₂	－
	0.07	0.58	1.42	0.009	0.005	0.05	－	510	590	28	190	CO ₂	－
	0.06	0.55	1.22	0.008	0.010	0.03	－	510	590	28	160	CO ₂	－
	0.10	0.62	1.45	0.010	0.010	0.02	－	520	600	26	0℃ 180	80%Ar +20%CO ₂	－

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm	
		AWS			
F MIX-1TS F SE-A1TS	Z3312 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、亜鉛メッキ鋼やその他の耐食性鋼に適用出来ます。SE-A1TSはSEワイヤ(銅メッキなし)です。	1.2	
F MIX-50FS F SE-A50FS	Z3312 G 49 A 0 M 0 —		自動車、車両、電機等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、耐アングダカット性、ビード形状、低スラグ性が優れます。SE-A50FSはSEワイヤです。	1.2	
F MG-1Z	Z3312 G 49 A 0 C 12 A5.18 ER70S-G 該当		亜鉛メッキ鋼用です。低スパッタで、ピット主体の耐気孔性が良好です。	1.2	
F MIX-1Z	Z3312 G 43 A 2 M 0 —		亜鉛メッキ鋼用です。Ar+CO ₂ を使用したパルス溶接用です。低スパッタで耐気孔性が良好です。	1.2	
F MIX-1T	Z3312 G 43 A 2 M 16 —		薄板すみ肉に適したAr+CO ₂ 用ワイヤです。大きなルートギャップでも良好なビードを形成します。0.6mm径は最小板厚0.6mmまで溶接可能です。	0.6 0.9 1.2	
F MG-50D	Z3312 G 55 A 4 C 3M1T —		突合せ、すみ肉溶接に適します。大入熱溶接で十分な強度と高い衝撃値が得られます。	1.2 1.4 1.6	
F MG-S50	Z3312 G 49 AP 3 M 16 A5.18 ER70S-G		突合せ、すみ肉溶接に適したAr+CO ₂ &Ar+O ₂ 用ワイヤです。低～高電流で良好な作業性で全姿勢に適します。Ar+5～20%CO ₂ 、98%Ar+2%O ₂ で良好な靱性が得られます。 特許第2682806号	1.0 1.2 1.6	

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		
0.08	0.60	1.01	0.010	0.006	—	—		440	540	31	−20℃ 150	80%Ar +20%CO ₂	—
0.04	0.70	1.20	0.010	0.060	—	—		430	530	31	90	80%Ar +20%CO ₂	—
0.10	0.49	1.19	0.009	0.009	—	—		430	540	30	110	CO ₂	—
0.05	0.18	1.00	0.010	0.004	—	—		420	520	29	−20℃ 150	80%Ar +20%CO ₂	—
0.06	0.47	0.98	0.010	0.017	—	—		430	530	26	−20℃ 110	80%Ar +20%CO ₂	—
0.07	0.45	1.50	0.010	0.009	0.05	0.20		550	630	26	180	CO ₂	NK ABS LR DNV BV CR
											−40℃ 100		
0.08	0.62	1.12	0.010	0.008	—	—		450	570	30	−30℃ 110	80%Ar+20%CO ₂ (AW)	—
								370	520	31	−30℃ 130	80%Ar+20%CO ₂ (620℃×1 h)	
	0.71	1.21	0.010	0.007	—	—		490	590	31	−30℃ 120	98%Ar+2%O ₂ (AW)	
								400	540	31	−30℃ 140	98%Ar+2%O ₂ (620℃×1 h)	

軟鋼（550MPa級鋼）（マグ材料）

引出し時にワイヤ振れを起こさないように納めており、溶接線へのワイヤ狙いが確実で、蛇行なくビードを置くことが出来ます。ワイヤ交換の頻度と手間を減らし、ロボットやラインウェルダで溶接に適します。一般には、狙い性を確実にするため、矯正器（AMT-KF）をご使用下さい。

・ソリッドワイヤ

ワイヤ径 mm	重 量 kg	バック寸法 径 × 高さ mm	組合せる アローハット
0.8	100	510×500	AH-500
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	バック寸法 径 × 高さ mm 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

専用補助治具を装着して、下図に示します。



専用補助治具一覧

品 名	名 称	販売単位	備 考
アローハット	AH-500 AH-660	1 個 1 個	本体付属バンドで取り付けます。 高さ300mm。
コンジットチューブ	AMT-C	1 本	穴径：2種類（3.5と5.5mm） 3.5：ソリッド（ $\leq 1.4\phi$ ） ^{※1} 5.5：ソリッド（1.6 ϕ ），FCW
コンジットホルダー	AMT-H	1 個	市販の送給装置にAMT-Cを取りつける ために用います。
矯正器 (矯正ローユニット)	AMT-K	1 個	市販の送給装置にも対応可能です。
	AMT-KF ^{※2} (Hタイプ)	1 個	軟鋼フラックス入りワイヤ用です。 各ワイヤ径専用となります。 (1.2mm, 1.4mm, 1.6mm) ^{※2}
コンジットホルダー型 矯正器	AMT-KF ^{※2} (Fタイプ)	1 個	

※1 送給径路が長い、または強く曲げる場合は、穴径5.5mmをご使用下さい。

※2 厳しい溶接狙い性が必要な場合、矯正力の優れるFタイプをご使用下さい。送給装置が逆方向の場合、矯正器本体の向きを反転させてご使用下さい。

(AMT-KF型式例)

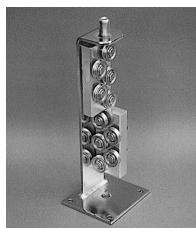
AMT - KF 12 F

型式 タイプ(HorF)

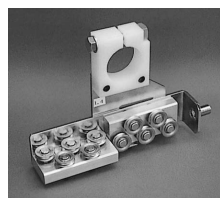
サイズ 12：1.2mm用
 14：1.4mm用
 16：1.6mm用



AH-500をセットした状態



AMT-KF (Hタイプ)



AMT-KF (Fタイプ)

ティグ材料

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出来るため、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) 溶接用電源

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

アルゴン等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 K1105で定める）を使用して下さい。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、バックシールドをして下さい。

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、グラインダー等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

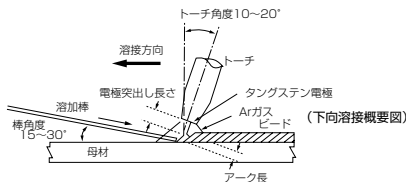
シールド状態を良好に保ち、電極先端や溶融池が良く見えるようにするには、ノズルからの電極の突出し長さは5mm程度が適当です。アーク長は1～3mmが適当で、長過ぎるとシールド不良になり、またアンダカットが発生し易くなります。

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、油脂等の付着物はピット、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下さい。

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下さい。また、室内では酸欠防止に適度な換気をして下さい。

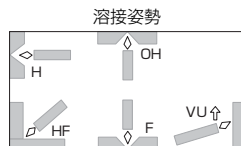


TG-S50

軟鋼～490MPa級鋼、アルミキルド鋼用

JIS Z3316 W 49 A 3U 16 (旧 YGT50)

AWS A5.18 ER70S-G



用 途

電力、電機、産機、造船、压力容器、車両等の突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

低温靱性に優れ、原子炉をはじめ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

92ページを参照して下さい。

○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℃×1h
410	530	34	220	625℃×4h
380	500	34	230	625℃×8h

○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

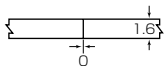
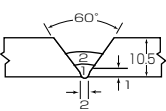
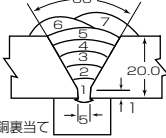
ワイヤ識別色/黄色

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CCS

ティグ材料

銘 柄	規 格	JIS AWS	用 途 ・ 使 用 特 性	主 要 径 mm
■TG-S35	Z3316 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。 特許第3642942号	2.4

○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

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	熱処理			
									－30℃				
0.01	0.02	0.44	0.012	0.008	－	340	400	35	140 (－20℃)	溶接の まま	無	－	

○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

軟鋼
550 MPa級鋼
(ティグ材料)

セルフシールド材料

1. 概要

セルフシールドアーク溶接はワイヤに内包する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下さい。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下さい。
- 2) アーク長が長すぎると、シールド不良からピット・ブローホール発生となりますので注意して下さい。
- 3) ワイヤの突出し長さが短すぎても、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下さい。

ワイヤ径 mm	1.2	2.4, 3.2
ワイヤ突出し長さ mm	10～20	30～50

- 4) タック溶接・補修溶接は低水素系被覆棒を使用して下さい。他の被覆棒では、ピット、ブローホールの発生や、スラグ剥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、狭い場所では十分に換気をして下さい。
- 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下さい。
- 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下さい。

OW-56A

中板用・屋外用

JIS Z3313 T 49 Y T4-0 N A (旧 YFW-S500B)

AWS A5.20 E70T-4 該当

用 途

土木（PC杭や鋼管杭）、鉄骨等の突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

交・直両用で使用可能です。

風速約10m/sでも健全な溶接部が得られます。

高靱性を要求しない板厚20mm以下に適します。

作業の要点

- ①溶接電流は、ACまたはDC(+)を使用して下さい。
- ②送給性が溶接結果に大きく影響します。専用の送給装置を使用し、送給ローラ・コンジットチューブの整備、チップの交換には十分に留意して下さい。
- ③ワイヤ突出し長さは30～50mmに保って下さい。
- ④溶接部の水、油、さび、ペイントなどは除去して溶接して下さい。
- ⑤96ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例(%）、シールドガス：なし、AC

C	Si	Mn	P	S	Al
0.19	0.15	0.87	0.013	0.002	1.35

○溶着金属の機械的性質例、シールドガス：なし、AC

耐 力 MPa	引 張 強 さ MPa	伸 び %	吸収エネルギー J
			+20℃
410	570	25	41

○主要径および推奨電流 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	—

溶接姿勢



OW-S50H

中板用・屋外用

JIS Z3313 T 49 Y T7-0 N A AWS A5.20 E70T-7 該当

用 途

鉄骨、鋼管杭、煙突等の突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

横向重視設計で、DC(－)専用ワイヤです。

風速約10m/sでも健全な溶接部が得られます。

高靱性を要求しない屋外溶接に適します。

作業の要点

- ①溶接電流は、DC(－)を使用して下さい。
- ②送給性が結果に大きく影響します。専用送給装置を使用し、送給ローラ・コンジットチューブの整備、チップの交換には十分に留意して下さい。
- ③ワイヤ突出し長さは30～50mmに保って下さい。
- ④溶接部の水、油、さび、ペイントなどは除去して溶接して下さい。
- ⑤96ページを参照して下さい。

溶接姿勢



○溶着金属の化学成分例(%）、シールドガス：なし

C	Si	Mn	P	S	Al
0.25	0.14	0.45	0.011	0.002	1.38

○溶着金属の機械的性質例、シールドガス：なし

耐 力 MPa	引 張 強 さ MPa	伸 び %	吸収エネルギー J
			+20℃
452	610	24	34

○主要径および推奨電流 DC(－)

ワイヤ径 mm		2.4
電 流 範 囲 A	下向/横向	200～400
	水平すみ肉	

OW-S50T

薄板用・屋外用

JIS Z3313 T 49 T14-0 N S-G (旧 YFW-S50GB)

AWS A5.20 E71T-GS 該当

用 途

軽量鉄骨、農機具等の突合せ、すみ肉および重ね溶接。

使用特性

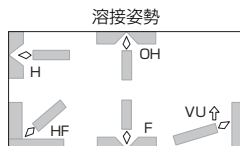
アーク安定性に優れ、立向、上向で良好なビード形状を得られます。

風速約10m/sでも健全な溶接部が得られます。

高靱性を要求しない板厚1.0～4.5mmの溶接に適します。

作業の要点

- ①電流極性はDC(－)を使用して下さい。インバータ電源では、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ワイヤ突出し長さは10～20mmに保って下さい。
- ③溶接部の水、油、さび、ペイントなどは除去して溶接して下さい。
- ④96ページを参照して下さい。



○溶着金属の化学成分例(%）、シールドガス：なし

C	Si	Mn	P	S
0.22	0.24	1.00	0.015	0.005

○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／横向 水平すみ肉	50～250
	立 上 向	50～200

サブマージーク材料

1. 種類と特長

サブマージーク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下さい。

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 度
F G-50	溶 融	Z3352 SFMS1	US-43、US-36と 共 に 軟 鋼～490 MPa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。	8 × 48 12 × 150 20 × D
F G-60	溶 融	Z3352 SFMS1	US-43、US-36と 共 に 軟 鋼～490 MPa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、汚れ等に鈍感です。スパイラル鋼管の溶接にも適します。	8 × 48 12 × 65 12 × 150 20 × D
F G-80	溶 融	Z3352 SFCS1	US-36、US-49等との組合せで軟鋼～耐熱鋼の単・多層溶接に適します。開先内でスラグ剥離が特に良好です。但し、開先内の錆、汚れは除去が必要です。	12 × 65 12 × 200 20 × 200 20 × D
F MF-38	溶 融	Z3352 SFCS1	軟鋼～780MPa級鋼、耐熱鋼、低温用鋼の単・多層、下向き肉溶接に適します。溶接金属の靱性が良く、錆、汚れ等の影響を受け難く、耐ヒット性、X線性能が良好です。	12 × 65 20 × 200 20 × D

銘 柄	タイプ	JIS	用途・使用特性	粒 度
 MF-38A	溶 融	Z3352 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、スラグ剥離性が良好です。	12×65 20×200 20×D
 MF-300	溶 融	Z3352 SFCS1	軟鋼～590MPa級鋼、耐熱鋼の単・多層溶接に適します。開先内のスラグ剥離性が優れています。	20×200
 MF-44	溶 融	Z3352 SFMS1	US-36を組合せて、軟鋼～490MPa級鋼のすみ肉溶接に適します。錆、汚れに鈍感で、耐ビット性に優れます。	12×150
 MF-53	溶 融	Z3352 SFMS1	US-36を組合せて軟鋼～490MPa級鋼のすみ肉溶接に適します。スラグ剥離性、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。	8×48
 MF-63	溶 融	Z3352 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。スラグ剥離性、ビード外観に優れます。	8×48
 PF-H52	ボンド	Z3352 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。	10×48
 PF-H55E	ボンド	Z3352 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。	10×48
 PF-H55EM	ボンド	Z3352 SACG1	US-36と組合せて軟鋼～490MPa級鋼のFCB™法に適します。溶接金属の靱性が優れ、表ビード外観に優れます。	10×48

銘 柄	タイプ	JIS	用途・使用特性	粒 度
PF-H60BS	ボンド	Z3352 SACG1	US-36Lと組合せて軟鋼～490MPa級鋼の完全溶込みのみ肉肉溶接に適します。溶接金属の靱性に優れます。	10×48
PF-I52E	ボンド	Z3352 SACI1	US-36と組合せて軟鋼～490MPa級鋼のFAB法に適しています。溶接金属の靱性が優れています。	10×48
PF-I55E	ボンド	Z3352 SACI1	US-36と組合せて軟鋼～490MPa級鋼のFCB TM 法、RFT TM 法に適します。溶接金属の靱性に優れます。	10×48
PF-I53ES	ボンド	Z3352 SACI1	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。	10×48
PF-I55ES	ボンド	Z3352 SACI1	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鋼での靱性が優れます。	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	Z3351 YS-S6	—	0.08	0.02	1.95	4.0, 4.8 6.4
US-36	Z3351 YS-S6	A5.17 EH14	0.12	0.03	1.95	1.2, 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
ルート間隔、開先角度の変化は、溶落ち、溶込み不足、余盛過不足等が発生します。開先精度は他の溶接法より高くして下さい。
- 2) 開先の表面状態
開先部の汚れ（錆、油等）は、気孔欠陥（ピット、ブローホール等）発生の原因となります。除去した後に溶接して下さい。
- 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下さい。
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。
- 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、埃等を巻込み、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下さい。
- 5) 粒度選択
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、ポックマーク等が発生し易くなるので注意して下さい。
- 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。使用前にご確認下さい。
- 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、余盛過不足等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) 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層や片面溶接等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下さい。
 - ②両面1層や片面溶接等の大入熱溶接では、鋼材により、熱影響部の靱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下さい。

G-50/US-36

薄・中板用

JIS Z3183 S502-H 該当 AWS A5.17 F7A2-EH14 該当

用 途

造船、産機、車両、製缶、鉄骨、橋梁等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、2 mm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 4 mm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。
 ③103ページを参照して下さい。

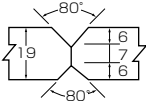
○溶接金属の化学成分例(%)

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 粒度 12×150
			2	900	36	35	

FAMILIARC™ FAMILIARC™

G-60/US-36

薄・中板用

JIS Z3183 S502-H 該当 AWS A5.17 F7A2-EH14 該当

用 途

造船、産機、車両、製缶、鉄骨、橋梁等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、汚れ等に鈍感で、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 4 mm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。
- ③103ページを参照して下さい。

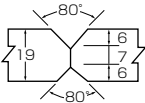
○溶接金属の化学成分例(%)

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 粒度 12×150
			2	900	36	35	

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR

軟鋼 550 MPa 級鋼 (サブマージアーク材料)

G-80/US-36

中・厚板用

JIS Z3183 S502-H 該当

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

用 途

産機、製缶、鉄骨等の突合せおよび下向すみ肉溶接。

使用特性

開先内のスラグ剥離性が良く、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を使用して下さい。
- ②103ページを参照して下さい。

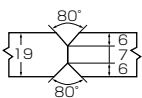
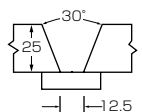
○溶接金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S	備 考	
					鋼 種	板厚 mm
0.13	0.21	1.07	0.014	0.016	SM 400B	19
0.09	0.46	1.41	0.018	0.011	SM 490A	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 粒度 20×D
			2	900	36	35	
25	4.8		1~10	600 ~650	31 ~34	30	粒度 20×D

MF-38/US-36

中・厚板用

JIS Z3183 S502-H 該当

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

用途

造船、産機、製缶、鉄骨、橋梁等の突合せおよび下向すみ肉溶接。

使用特性

錆、汚れ等の影響を受け難く、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、低速度で実施下さい。(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を使用して下さい。
- ③103ページを参照して下さい。

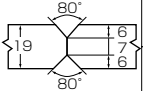
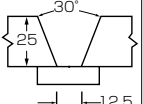
○溶接金属の化学成分例(%)

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℃×1h

○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 粒度 20×D
			2	900	38	35	
25	4.8		1~8	650 ~700	34	30	粒度 20×200

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR, GL, KR

MF-300/US-36

中・厚板用

JIS Z3183 S502-H 該当

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

用 途

造船、産機、製缶、鉄骨、橋梁等の突合せおよび下向すみ肉溶接。

使用特性

錆、汚れ等の影響を受け難く、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、低速度で実施下さい。(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を使用して下さい。
- ③103ページを参照して下さい。

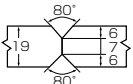
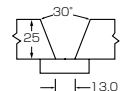
○溶接金属の化学成分例(%)

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℃×1h

○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	—

MF-38A/US-36

中・厚板用

JIS Z3183 S502-H 該当 AWS A5.17 F7A4-EH14 該当

用 途

鉄骨、橋梁等の突合せおよび下向すみ肉溶接。

使用特性

錆、汚れ等の影響を受け難く、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、スラグ剥離等が良好です。

作業の要点

103ページを参照して下さい。

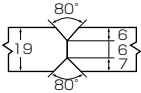
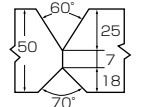
○溶接金属の化学成分例(%)

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 粒度 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 粒度 20×200

高能率すみ肉用

JIS Z3183 S501-H 該当 AWS A5.17 F7A0-EH14 該当

用 途

造船、鉄骨、橋梁などのすみ肉溶接。

使用特性

シングルで脚長 8 ～ 9 mm、2 電極では同 11 ～ 12 mm を 1 パスで置いて、フラックス消費も少なくて経済的です。

MF-44 は錆、汚れに鈍感で耐ピット性に優れます。

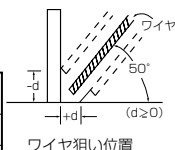
MF-53 はビード外観、スラグ剥離性に優れます。

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下さい。
- ② 2、3 パスを超える溶接には適しません。
- ③ MF-53 の場合、電圧は次表より 2 V 程度低い方が良好です。
- ④ 103 ページを参照して下さい。

○ 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	34	75	-1
7	4.0	600	34	60	-0.5
8	4.0	600	36	45	0
9	4.0	600	36	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	32	90	60	0
	(T) 3.2	350	30			-3
8	(L) 4.0	600	32	70	70	0
	(T) 3.2	450	30			-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	33	60	—	+1
	(L) 1.6	380	36	80	30～40	+3
	(T) 1.6	280	32			+2
8	1.6	330	33	40	—	+1
	(L) 1.6	380	36	60	30～40	+4
	(T) 1.6	280	32			+3

PF-H52/US-36

単層溶接用

JIS Z3183 S502-H 該当

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注意下さい。
- ②103ページを参照して下さい。

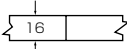
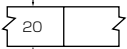
○溶接金属の化学成分例(%)

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	
				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	70	
20	(L) 4.8 (T) 4.8		1	(L) 1050 (T) 800	42 44	65	
			2	(L) 1250 (T) 800	42 44	65	

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

PF-H55E/US-36

単層・多層溶接用

JIS Z3183 S502-H 該当 AWS A5.17 F7A4-EH14 該当

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、形状等が良く、溶接金属の靱性も優れます。

作業の要点

103ページを参照して下さい。

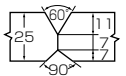
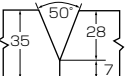
○溶接金属の化学成分例(%)

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/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR, GL

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、形状等が良く、溶接金属の靱性が優れます。

作業の要点

103ページ、356ページを参照して下さい。

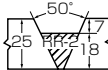
○溶接金属の化学成分例(%) (FAB法)

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	

船級認定は502ページを参照して下さい。

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、RFT™法に適用できます。

ビードの外観、形状等が良好で、溶接金属の靱性が優れます。

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

103ページ、353、354ページを参照して下さい。

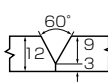
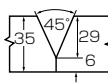
○溶接金属の化学成分例(%) (FCB™法)

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	

船級認定は500ページを参照して下さい。

PF-I53ES/US-36L

大電流高能率用

JIS Z3183 S502-H 該当

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、埃は十分除去して下さい。
- 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、溶落ちを防止して下さい。
- 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下さい。
- ④103ページを参照して下さい。

○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			
	JIS		C	Si	Mn	
EF-38/ ES-55 (1.6φ)	EF-38… Z3353 FS-FG3 ES-55… Z3353 YES51	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	

・ 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、重電等向け／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			
	JIS		C	Si	Mn	
EF-38/ ES-50 (1.6～2.4φ)	EF-38… Z3353 FS-FG3 ES-50… Z3353 YES51	SS400、SM400、SB410鋼	0.10	0.25	1.18	
			0.16	0.27	0.98	

・ フラックスEF-38の粒度：20×D

化学成分例　%							溶接金属の機械的性質例				鋼　　板
	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	
	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

化学成分例　%							溶接金属の機械的性質例				鋼板と熱処理
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		
0.009	0.020	0.05	－	－	0.09	330	490	30	66	SM400B 25mm 溶接のまま	
0.016	0.015	0.05	－	－	0.07	270	440	35	56	SB410 100mm 900℃×3 h 焼きならし	

※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。

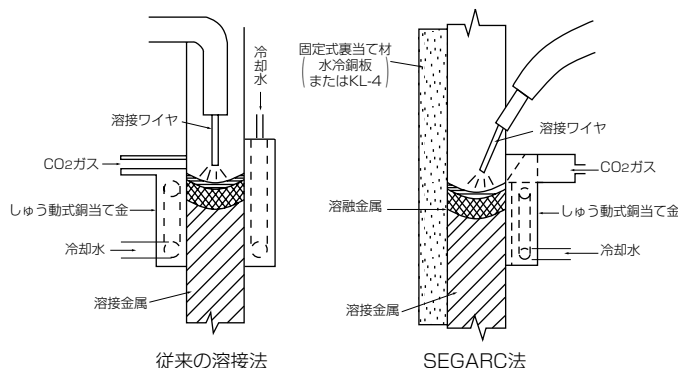
エレクトロガスアーク材料

1. 概 要

エレクトロガスアーク溶接は、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パスで板継ぎ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SEGARC（セガーク）法があります。

2. 特 長

項 目	従来法	SEGARC法
適 用 板 厚	12～35mm	9～65mm
溶 接 長	長尺	短尺（2～6m）
上 昇 方 式	巻上げ方式	自走方式
電 源 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	HS-42G	DW-S43G DW-S1LG, DW-S60G



DW-S43G

中・厚板の立向用

JIS Z3319 YFEG-22C AWS A5.26 EG70T-2 該当

用途

造船の側外板、タンクの側板、橋梁の箱桁ウェブ材等の溶接。

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に保って下さい。
- ③風の影響（2 m/s以上）で、ブローホールが発生することがあります。防風対策を施して下さい。
- ④118ページを参照して下さい。

○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

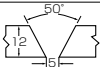
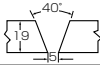
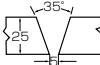
○溶接金属の機械的性質例、CO₂

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

○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, GL, CCS

HS-42G

中・厚板の立向用

JIS Z3319 YFEG-22C

用 途

造船の側外板・ロンジバルクヘッド等の立向溶接用。

使用特性

アーク安定性に優れ、高能率な立向溶接ができます。

作業の要点

- ①ワイヤはほぼ垂直に送給し、板厚中央からやや手前を狙います。
- ②シールドガス流量は30～35ℓ/minが適当です。
- ③ワイヤ突出し長さは40～45mmに保ってください。
- ④風の影響（2 m/s以上）で、ブローホールが発生することがあります。防風対策を施して下さい。
- ⑤118ページを参照して下さい。

○溶接金属の化学成分例(%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Mo	Ni	Ti
0.07	0.38	1.78	0.012	0.011	0.13	0.58	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℃
450	590	25	59

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

ワイヤ径 mm	2.4	3.2
電流範囲 A	400～600	550～700

○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 mm	ガス流量 ℓ/min
2.4	12		480	34	14	40	30
	16		570	34	13		
	19		570	34	11		
	25		600	37	9		
3.2	16		620	33	12	40～45	
	19		650	35	10		
	25		650	36	7		
	35		650	37	5		

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

耐候性鋼・耐海水鋼・ 耐硫酸腐食鋼

- 被覆棒
- マグ材料
- ティグ材料
- サブマージアーク材料

2

耐候性鋼・耐海水鋼・耐硫酸腐食鋼用材料

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等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 G3114 「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等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下さい。

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 G3114 : 2008	400および490MPa級	TB-W52B LB-W52B
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
		570MPa級	LB-W62CL
	Cu-Ni系	400および490MPa級	LB-W52CLB
耐 海 水 鋼			LB-052
耐硫酸腐食鋼			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 G3114 -2008	400および 490MPa級	MG-W50TB DW-50W, TG-W50	MX-50W, DW-300W MG-W50B
		570MPa級	DW-60W	MX-60W MG-W588
	ASTM A588		DW-588	MX-588 MG-W588
ニ ツ 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
		570MPa級	DW-60WCL	MX-60WCL
	Cu-Ni系	400～490 MPa級	DW-50WCLB	MX-50WCLB

3) 各鋼種とサブマージアーク材料の例

	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 G3114 -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 ツ 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
		570MPa級	MF-38/US-60WT	MF-63/US-60WT
	Ni-Mo系	400～490 MPa級	MF-38, MF-38A/US-W52CL	MF-53/US-W52CL
		570MPa級	MF-38/US-W62CL	MF-63/US-W62CL
	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 度
F MF-38	溶 融	Z3352 SFCS1	各ワイヤと組合せて単・多層の突合せ、 下向すみ肉溶接に適します。	12×65 12×200 20×200 20×D
F MF-38A	溶 融	Z3352 SFMS1	各ワイヤと組合せて単・多層の突合せ、 下向すみ肉溶接に適します。下向すみ肉 では耐ポックマーク性に優れます。	12×65 20×200 20×D
F MF-53	溶 融	Z3352 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。	8×48
T MF-63	溶 融	Z3352 SFMS1	US-W52Bと組合せて軟鋼～490MPa級 鋼、US-W62Bでは570MPa級鋼の下向、 水平すみ肉溶接に適します。	8×48

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	
F US-W52B	Z3351 YS-CuC2	0.10	0.03	1.51	0.36	0.62	0.14	1.6
	A5.23 EG 該当							2.0 2.4 3.2 4.0 4.8
F US-W62B	Z3351 YS-CuC3	0.09	0.03	1.54	0.38	0.66	0.18	2.0
	A5.23 EG 該当							2.4 3.2 4.0 4.8
F US-50WT	—	0.10	0.05	1.47	0.61	— Ti : 0.15	3.15	4.0 4.8
F US-W52CL	—	0.10	0.03	1.66	—	— Mo : 0.53	2.37	4.0 4.8
F 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、汚れ等はピット、ブローホール原因となるので除去して下さい。
- ②冷却速度が遅い溶接（大入熱溶接、薄板、高パス間温度等）では、引張強さ、靱性が低下します。目標性能に応じた溶接条件で施工して下さい。
- ③必要に応じて予熱して下さい。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（℃）

鋼 種	継 手	材 料	板 厚 mm		
			t≦25	25<t≦38	38<t≦50
SMA400	突合せ すみ肉	被 覆 棒	—	50	100
		上 記 以 外 の 材 料	—	—	50
SMA490		被 覆 棒	50	100	100
		上 記 以 外 の 材 料	—	—	50
SMA570		被 覆 棒 マ グ 材 料 (フラックス入りワイヤ)	50	100	100
		マ グ 材 料 (ソリッドワイヤ) サブマージアーク材料	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（35ページ）、および同被覆棒で示した作業の要点を参照して下さい。

3) マグおよびティグ溶接ワイヤ

軟鋼～550MPa級鋼の溶接作業の要点（62, 78, 92ページ）を参照して下さい。

4) サブマージアーク材料

軟鋼～550MPa級鋼の溶接作業の要点（103ページ）を参照して下さい。

被覆棒

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要 径 mm		
		AWS			C	
TB-W52	Z3214 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 3.2 4.0 5.0	0.08	
	—					
TB-W52B	Z3214 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 3.2 4.0	0.07	
	—					
LB-W52	Z3214 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 3.2 4.0 5.0	0.07	
	A5.5 E7016-G 該当					
LB-W52B	Z3214 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 4.0 5.0	0.05	
	A5.5 E7016-G 該当					
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。	3.2 4.0 5.0	0.06	
	—					
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 4.0 5.0	0.06	
	—					
LB-O52	Z3211 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 3.2 4.0 5.0	0.04	
	—					
BA-47	Z3211 E4919-G		全姿勢用棒です。耐硫酸腐食鋼に適します。作業性はB-10同等で良好です。	3.2 4.0 5.0	0.08	
	—					
LB-A52	Z3211 E4916-G		低水素系全姿勢棒です。耐硫酸腐食鋼に適します。海水への耐食性も優れます。作業性も良好です。	3.2 4.0 5.0	0.06	
	—					

溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例				識別色	
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
0.20	0.54	0.014	0.007	0.23	0.31	—		480	540	24	98	銀灰色	黄色
0.20	0.49	0.013	0.008	0.33	0.47	Cr: 0.50		470	540	23	64	黄色	青白色
0.48	0.82	0.010	0.005	0.31	0.33	—		490	550	28	220	青色	桃色
0.54	0.63	0.010	0.004	0.38	0.20	Cr: 0.59		480	570	26	230	緑色	赤色
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
0.51	0.40	0.016	0.006	—	1.56	Mo: 0.32		520	620	24	180	銀色	銀色
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
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
0.50	0.57	0.009	0.005	0.30	0.30	Cr: 1.25		550	640	22	160	萌黄色	桃色

マグ材料（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	
		AWS			
 DW-50W	Z3320 T49J0T1-1CA-NCC-U —	—	耐候性鋼に適します。全姿勢が出来て、スパッタ発生が少なく作業性が良好です。	1.2 1.4 1.6	
 MX-50W	Z3320 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	
 DW-300W	— —	—	耐候性鋼のすみ肉溶接に適し、耐気孔性に優れます。非低水素系であり、拘束度の小さい部材のすみ肉に限定して使用して下さい。	1.4	
 DW-60W	Z3320 T57J1T1-1CA-NCC1-U A5.29 E81T1-W2C 該当	—	570MPa級耐候性鋼に適します。全姿勢が出来て、スパッタ発生が少なく作業性が良好です。	1.2	
 MX-60W	Z3320 T57J1T1-0CA-NCC1-U A5.29 E80T1-W2C 該当	—	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	
 DW-588	Z3320 T57J1T1-1CA-NCC1-U A5.29 E81T1-W2C 該当	—	570MPa級耐候性鋼やASTM A588鋼に適します。全姿勢が出来て、スパッタが少なく作業性が良好です。	1.2	
 MX-588	Z3320 T57J1T1-0CA-NCC1-U A5.29 E80T1-W2C 該当	—	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	
 DW-50WT	— —	—	Ni系高耐候性鋼（Cu-Ni-Ti系）に適します。全姿勢が出来て、スパッタが少なく作業性が良好です。	1.2	
 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	
 DW-50WCL	— —	—	Ni系高耐候性鋼（Ni-Mo系）に適します。全姿勢が出来て、スパッタが少なく作業性が良好です。	1.2	
 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	

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	
0.06	0.35	1.06	0.013	0.008	0.39	0.38	Cr: 0.54	510	590	26	140	CO ₂
0.05	0.40	0.96	0.012	0.010	0.41	0.28	Cr: 0.51	480	580	25	78	CO ₂
0.05	0.17	1.11	0.013	0.009	0.41	0.33	Cr: 0.47	529	597	23	60	CO 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
0.04	0.52	1.26	0.013	0.009	0.39	0.57	Cr: 0.51	530	630	23	-5℃ 72	CO 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
0.04	0.50	1.24	0.013	0.009	0.40	0.57	Cr: 0.49	530	630	23	-5℃ 71	CO ₂
0.04	0.54	1.10	0.010	0.006	0.47	2.05	Ti: 0.04	490	590	26	117	CO ₂
0.04	0.41	1.06	0.015	0.012	0.49	2.15	Ti: 0.03	510	585	28	98	CO ₂
0.04	0.46	1.02	0.010	0.006	—	1.52	Mo: 0.33	520	600	25	91	CO ₂
0.03	0.43	1.03	0.013	0.009	—	1.60	Mo: 0.33	510	580	26	65	CO ₂

マグ材料

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主 要 径 mm	
		AWS			
F DW-50WCLB	— — —	—	Ni系高耐候性鋼（Cu-Ni系）に適します。全姿勢が出来て、スパッタが少なく作業性が良好です。	1.2	
F MG-W50B	Z3315 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 が適用出来ます。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	
F MG-W50TB	Z3315 G49JA0U C1-NCCJ A5.28 ER80S-G 該当		耐候性鋼の突合せ、すみ肉に適し、CO ₂ 、Ar+CO ₂ が適用出来ます。低電流域のアーク安定性に優れ、全姿勢溶接が出来ます。	0.9 1.0 1.2 1.6	
F MG-W588	Z3315 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 が適用出来ます。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	

ティグ材料

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主 要 径 mm	
		AWS			
F TG-W50	Z3316 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	

	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	
	0.03	0.44	0.97	0.008	0.010	0.43	2.85	－	506	595	26	100	CO ₂
	0.05	0.41	0.95	0.010	0.013	0.38	0.20	Cr： 0.58	450	560	26	110	CO ₂
	0.04	0.49	1.07	0.010	0.013	0.37	0.20	Cr： 0.57	480	580	25	160	80%Ar＋ 20%CO ₂
	0.07	0.47	0.92	0.012	0.010	0.36	0.16	Cr： 0.60	450	560	24	110	CO ₂
	0.06	0.55	1.03	0.008	0.010	0.37	0.18	Cr： 0.61	480	580	23	160	80%Ar＋ 20%CO ₂
	0.06	0.53	0.93	0.010	0.012	0.42	0.55	Cr： 0.56	520	610	26	－5℃ 110	CO ₂
	0.06	0.59	1.09	0.011	0.009	0.44	0.56	Cr： 0.56	570	650	25	－5℃ 190	80%Ar＋ 20%CO ₂

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		
0.04	0.72	1.35	0.010	0.012	0.45	0.18	Cr : 0.57	500	575	32	−30℃ 260	Ar	

サブマージーク材料

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性
		AWS	
FE MF-38 FE MF-38A / FE US-W52B		Z3183 S502-AW1 該当 A5.23 F7A2-EG-G 該当	耐候性鋼の突合せ、下向すみ肉に適します。耐ポックマーク性はMF-38Aが、靱性はMF-38が良好です。
		Z3183 S502-AW1 該当 A5.23 F7A2-EG-G 該当	
FE MF-53 / FE US-W52B		Z3183 S501-AW1 該当 A5.23 F7A0-EG-G 該当	耐候性鋼の下向、水平すみ肉に適します。ビード外観、スラグ剥離性が優れます。
FE MF-38 FE MF-63 / FE US-W62B		Z3183 S582-AW1 該当 A5.23 F8A2-EG-G 該当	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、水平すみ肉に使用されます。
		Z3183 S581-AW1 該当 A5.23 F8A0-EG-G 該当	
FE MF-38 FE MF-38A / FE US-50WT FE 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、水平すみ肉に使用されます。
		—	
FE MF-38 FE MF-38A / FE US-W52CL FE 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、水平すみ肉に使用されます。
		—	
FE MF-38 FE MF-38A / FE US-W52CLB FE 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、水平すみ肉に使用されます。
		—	

	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	
	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
	0.05	0.58	1.35	0.009	0.007	0.36	0.18	Cr: 0.59	430	530	21	62	MF-53
	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
	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
	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
	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
- マグ材料

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			
				C	Si	Mn	
 LB-490FR	Z3211	E4916-G	490MPa級用鋼用です。作業性と耐割れ性が良好です。	0.07	0.63	1.13	

マグ材料

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm	
 DW-490FR	Z3313 T 49J 0 T1-1 C A-G-U		490MPa級鋼に適します。全姿勢で溶接出来ます。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	
 MG-490FR	Z3312 G 49 A 0 U C 3M1T		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	

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	
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	
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			
								5.0	180～240	150～200			

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		
0.05	0.43	1.18	0.016	0.011	0.21	540	610	23	90	250	CO ₂	
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
- マグ材料
- ティグ材料
- サブマージアーク材料

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等を参照し、最適な材料をお選び下さい。

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-62UL LB-62U LB-62L
690MPa級	LB-106
780MPa級	LB-116 LB-80UL LB-88LT

2) 鋼材強度レベルと適用ワイヤの品名

強度レベル	マグ材料 (CO ₂)	マグ材料 (Ar+CO ₂)	ティグ材料	エレクトロ ガス材料
590MPa級	MG-60 DW-60 MX-60 MX-60F	MG-S63B	TG-S62 TG-S60A	DW-S60G
690MPa級	MG-70	MG-S70	—	—
780MPa級	MG-80	MG-S80 MG-S88A	TG-S80AM	—

3) 鋼材強度レベルとサブマージ材料の品名

強度レベル	下向溶接	下向・水平すみ肉溶接
590MPa級	MF-38/US-49 MF-38/US-40	MF-63/US-49
690MPa級	PF-H80AK/US-255	—
780MPa級	PF-H80AK/US-80BN PF-H80AK/US-80LT	—

①サブマージ溶接フラックスと使用特性

銘 柄	タイプ	JIS	用途・使用特性	粒度
 MF-38	溶融	Z3352 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。	20×200 20×D
 MF-63	溶融	Z3352 SFMS1	水平すみ肉、下向すみ肉溶接に適します。スラグ剥離、ビード外観に優れます。	8×48
 PF-H80AK	ボンド	Z3352 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。	10×48

②サブマージアーク溶接ワイヤ

銘柄	JIS	用途	ワイヤ化学成分例 %						主要径 mm
	AWS		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	
TUS-49	Z3351 YS-M4	590MPa 級鋼	0.09	0.03	1.58	—	—	0.52	1.6,2.0 2.4,3.2 4.0,4.8
	A5.23 EG								
TUS-40	Z3351 YS-M5	610MPa 級鋼	0.13	0.04	1.80	—	—	0.52	3.2,4.0 4.8
	A5.23 EA3								
TUS-255	Z3351 YS-NM6	690MPa 級鋼	0.10	0.03	1.65	—	2.40	0.50	3.2,4.0 4.8,6.4
	A5.23 EG 該当								
TUS-80BN	Z3351 YS-CM4	780MPa 級鋼	0.10	0.16	2.45	0.76	—	0.88	4.0,4.8
	A5.23 EG 該当								
TUS-80LT	Z3351 YS-NM6	780MPa 級鋼	0.11	0.15	1.90	—	2.75	0.77	3.2,4.0 4.8
	A5.23 EG 該当								

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、溶接方法等に応じた適切な温度で管理して下さい。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、靱性、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、入熱量を採用して下さい。
- 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下さい。
- 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下さい。
- ⑤溶接材料は使用する電源極性で性能が変化します。交流用を直流で使った場合や、その逆では性能や作業性が十分発揮出来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下さい。

⑥被覆棒やサブマージ材料ではACとDC(+)で使用出来るものがあります。但し、DC(+)ではいずれも強度や靱性が若干下がる傾向にあるので、事前に確認の上ご使用下さい。

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下さい。
- 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下さい。
- ③アーク長は短く保ち、ウィービング幅は棒径の2.5倍以内に留めて下さい。
- ④高入熱溶接で溶着金属量を多くすると、溶接金属の靱性や耐力が低下するのでご注意下さい。

3) ガスシールド溶接ワイヤ

- 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下さい。
- 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下さい。
- ③一般的注意事項は62, 78, 92ページを参照して下さい。

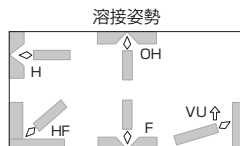
4) サブマージアーク材料

- ①開先部の錆、油等の汚れは、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下さい。
- ②フラックスは使用前に乾燥して下さい。乾燥条件は、熔融タイプは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、103ページを参照して下さい。

TRUSTARC™ LB-62

同クラスの代表棒、難吸湿

JIS Z3211 E6216-N1M1 U AWS A5.5 E9016-G 該当



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。

難吸湿で極低水素棒です。

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下さい。
- 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下さい。
- ③鋼種、板厚により差はありますが、50～100℃の予熱をして下さい。
- ④高入熱溶接で溶着金属量を多くすると、溶接金属の靱性や耐力が低下するのでご注意下さい。
- ⑤142, 143ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.07	0.61	1.15	0.011	0.005	0.63	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, ABS, LR, DNV, BV, CR

超低水素、難吸湿

JIS Z3211 E6216-N1M1 U AWS A5.5 E9016-G 該当

用 途

圧力容器、水圧鉄管、橋梁、海洋構造物などの溶接。

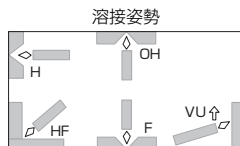
使用特性

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下さい。
- 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下さい。
- ③鋼種、板厚により差はありますが、25～75℃の予熱をして下さい。
- ④高入熱溶接で溶着金属量を多くすると、溶接金属の靱性や耐力が低下するのでご注意下さい。
- ⑤142, 143ページを参照して下さい。



○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.07	0.63	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(+)

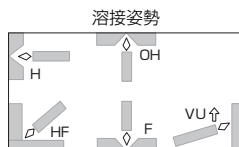
棒 径	mm	3.2	4.0	5.0	6.0
棒 長	mm	350	400	400	450
電 流 範 囲 A	下 向	90～130	130～180	180～240	250～310
	立向/上向	80～115	110～170	150～200	—

棒端色/茶色 二次着色/銀色

船級認定/NK, CCS

780MPa級鋼用、難吸湿

JIS Z3211 E7816-N4CM2 U AWS A5.5 E11016-G 該当



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下さい。乾燥後は100～150℃で保管して下さい。
- 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下さい。
- ③板厚、鋼種により差はありますが、120～180℃の予熱をして下さい。
- ④高入熱溶接で溶着金属量を多くすると、溶接金属の靱性や耐力が低下するのでご注意下さい。
- ⑤150～200℃の溶接直後熱は、割れ防止に効果があります。
- ⑥142, 143ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.08	0.63	1.50	0.010	0.006	1.83	0.28	0.43

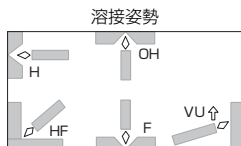
○溶着金属の機械的性質例

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	
電流範圍 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



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下さい。乾燥後は100～150℃で保管するようにして下さい。
- 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下さい。
- ③鋼種、板厚、継手形状により差はありますが、75～150℃の予熱をして下さい。
- ④高入熱溶接で溶着金属量を多くすると、溶接金属の靱性や耐力が低下するのでご注意下さい。
- ⑤直流では作業性が劣化します。交流電源を使用して下さい。
- ⑥150～200℃の溶接直後熱は、割れ防止に効果があります。
- ⑦142, 143ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.08	0.52	1.50	0.009	0.006	1.90	0.28	0.43

○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	
電流範圍 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, CCS

被覆棒

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	溶着金属の化学				
		AWS		C	Si	Mn	P	
LB-62U	Z3211 E6216-N1M1 U A5.5 E9016-G 該当		裏波専用棒です。スラグ剥離、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	0.64	1.03	0.010	
LB-62L	Z3211 E6216-N5M1 L E5916-N5M1 P L 該当 A5.5 E8016-C1		－60℃までの靱性、－10℃までのCTOD特性に優れます。交流（AC）電源でも使用して下さい。極低水素、難吸湿設計です。	0.07	0.34	0.97	0.012	
LB-106	Z3211 E6916-N3CM1 U A5.5 E10016-G 該当		690MPa級鋼用代表棒です。全姿勢での作業性が良く、直流（DC）電源でも使用できます。極低水素、難吸湿設計です。	0.08	0.61	1.40	0.010	
LB-88LT	Z3211 E7816-N5M4 L A5.5 E11016-G		低温仕様780MPa級鋼用です。－80℃にて良好な靱性を示します。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	0.58	1.81	0.012	

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

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	船級 認定
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	
0.004	0.59	Mo : 0.24	560	650	27	-20℃ 88	3.2	90~130	80~115	青色	ABS
							4.0	125~180	110~170	黄色	
0.005	2.10	Mo : 0.13 Ti : 0.022 B : 0.0016	540	650	28	-60℃ 130	3.2	90~130	80~120	青色	ABS
							4.0	130~180	100~170	オレンジ色	
							5.0	180~240	—		
0.005	1.50	Cr : 0.22 Mo : 0.19	660	760	21	-20℃ 110	3.2	90~130	80~115	青白色	NK ABS CR
							4.0	130~180	110~170	——	
							5.0	180~240	150~200	紫色	
0.006	2.62	Mo : 0.73	750	840	20	-80℃ 65	3.2	90~130	80~115	茶色	—
							4.0	130~180	100~170	——	
							5.0	180~240	—	茶色	

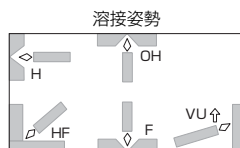
※LB-88LTはACのみ。

DW-60

590MPa級鋼用の代表的FCW

JIS Z3313 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、貯蔵タンク等の突合せ、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℃の予熱をして下さい。
- ②142、143ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例 (%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.05	0.33	1.13	0.014	0.008	1.00	0.21

○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	120

○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



用 途

建設機械、産業機械、鉄骨、橋梁等の突合せ、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%高能率で、スパッタが少なく、スラグ量はソリッドと同程度です。

厚板溶接の下向・横向高能率化に適します。

作業の要点

- ①鋼種、板厚に応じて50～100℃の予熱をして下さい。
- ②1.6φ使用時は大容量の電源と同仕様トーチが必要です。
(例：600A、100%仕様等)
- ③142、143ページを参照して下さい。

○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

MX-60F

下向、水平すみ肉用

JIS Z3313 T 59J 1 T1-0 C A-G-U (旧 YFW-C60FM)

用 途

橋梁、鉄骨、建設機械、産業機械等の下向、水平すみ肉溶接。

使用特性

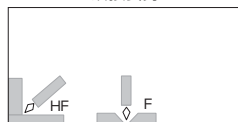
CO₂溶接用です。

耐気孔性に優れ、揃いが良く光沢のあるすみ肉溶接が出来ます。
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 プライマー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。無機ジンク系を推奨します。使用前に適用プライマー、膜厚での確認を実施下さい。
- ② すみ肉溶接装置（スーパーアニモ等）と組合せて高効率なすみ肉溶接が可能です。
- ③ 142、143ページを参照して下さい。

溶接姿勢



○溶着金属の化学成分例（%）、CO₂

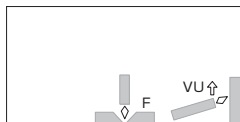
C	Si	Mn	P	S
0.06	0.51	1.77	0.012	0.009

○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	150~300	170~400	200~450
	水平すみ肉	180~300	200~350	270~400



590MPa級鋼用の代表的MGワイヤ

JIS Z3312 G 59J A 1 U C 3M1T (旧 YGW21)

AWS A5.28 ER80S-G 該当

用 途

鉄骨、橋梁、建設機械、一般機械、圧力容器等の突合せ、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下さい。
- ②低温割れ防止のため、板厚や拘束度に応じて、50～100℃の予熱をして下さい。
- ③142、143ページを参照して下さい。

○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, DNV

マグ材料（ソリッドワイヤ）

銘 柄	規格	JIS AWS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要 径 mm		
		シールドガス			C	
TMG-S63B	Z3312 G 59J A 1 U M C1M1T	A5.28 ER90S-G 該当 Ar + 5 ~ 25%CO ₂	一般的には80%Ar+20%CO ₂ を使用します。機械的性質に優れ、鉄構、圧力容器、橋梁等のマグ溶接に適しています。	1.2 1.6	0.08	
	A5.28 ER90S-G 該当					
	Ar + 5 ~ 25%CO ₂					
TMG-70	Z3312 G 69 A 2 U C N2M4T	A5.28 ER100S-G 該当 CO ₂	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、橋梁等の溶接に適します。	1.2 1.6	0.07	
	A5.28 ER100S-G 該当					
	CO ₂					
TMG-S70	Z3312 G 69 A 2 U M N4CM21T	A5.28 ER100S-G Ar + 5 ~ 25%CO ₂	一般的には80%Ar+20%CO ₂ を使用します。機械的性質に優れ、ペンストック、橋梁等の溶接に適しています。	1.2 1.6	0.07	
	A5.28 ER100S-G					
	Ar + 5 ~ 25%CO ₂					
TMG-80	Z3312 G 78 A 2 U C N4M4T	A5.28 ER110S-G 該当 CO ₂	CO ₂ 溶接用です。高電流で溶接出来、安定したアークで高能率です。建設機械、鉄骨、橋梁等の溶接に適しています。	1.2 1.6	0.08	
	A5.28 ER110S-G 該当					
	CO ₂					
TMG-S80	Z3312 G 78 A 4 M N5CM3T	A5.28 ER110S-G 該当 Ar + 5 ~ 25%CO ₂	一般的には80%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、海洋構造物等の溶接に適します。	1.2 1.6	0.09	
	A5.28 ER110S-G 該当					
	Ar + 5 ~ 25%CO ₂					
TMG-S88A	Z3312 G 78 A 6 U M N7M4T	A5.28 ER120S-G 該当 80%Ar+20%CO ₂	80%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靱性を示し、厳しい環境に晒される構造物に適します。	1.2 1.6	0.07	
	A5.28 ER120S-G 該当					
	80%Ar+20%CO ₂					

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
	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		
	0.50	1.09	0.007 0.008	—	0.42	0.29	580	660	25	− 5℃ 150	80%Ar +20% CO ₂	—
	0.48	1.37	0.011 0.012	0.98	—	0.56	610	720	25	110	—	—
	0.31	1.03	0.007 0.005	1.84	0.20	0.40	650	720	23	−20℃ 140	80%Ar +20% CO ₂	—
	0.38	1.25	0.009 0.011	2.22	—	0.63	710	830	22	95	—	—
	0.32	1.05	0.008 0.010	2.71	0.24	0.49	770	850	18	−20℃ 120	80%Ar +20% CO ₂	NK ABS DNV GL
	0.34	1.17	0.005 0.004	3.37	—	0.77	770	880	20	−80℃ 80	80%Ar +20% CO ₂	DNV ABS

ティグ材料

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS			C	
TG-S62	Z3316 W 59 A 2 3M31		550～590MPa級鋼用です。パイプの裏波溶接に最適です。強度と靱性にバランスがとれています。	1.2 1.6 2.0 2.4	0.06	
	A5.28 ER80S-G					
TG-S60A	Z3316 W 59 A 6 0		550～610MPa級鋼用です。タンク、ペンストック等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 1.6 2.0 2.4	0.06	
	A5.28 ER80S-G					
TG-S80AM	Z3316 W 78 A 6 N6C1M4		780MPa級鋼用です。圧力容器、ペンストック等で用いられています。強度と靱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	
	A5.28 ER110S-G					

溶着金属の化学成比例　%							溶着金属の機械的性質例				熱 処 理	識 別 色	船級認 定
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				
0.59	1.25	0.010	0.010	－	Mo : 0.50	480	630	24	－20℃ 180	溶接の まま	白色	－	
						530	640	26	－20℃ 100	620℃ × 1 h			
0.04	1.23	0.007	0.009	0.92	Mo : 0.62	590	670	28	－60℃ 270	溶接の まま	オレンジ 色	－	
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	－	－	

MF-38/US-49

550～590MPa級鋼用

JIS Z3183 S584-H 該当

AWS A5.23 F8A4-EG-A4 該当, A5.23 F8P6-EG-A4 該当

用 途

造船、鉄骨、橋梁、压力容器等の突合せ、下向すみ肉溶接。

使用特性

溶接部の靱性が良く、錆、汚れ等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℃程度の予熱をして下さい。
- ②142, 143ページを参照して下さい。

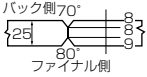
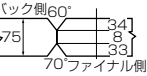
○溶接金属の化学成分例 (%)

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℃×3h

○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/NK, ABS, LR, DNV, BV, CCS

MF-63/US-49

550～610MPa級鋼のすみ肉用

JIS Z3183 S581-H 該当 AWS A5.23 F8A0-EG-A4 該当

用 途

鉄骨などのすみ肉溶接。

使用特性

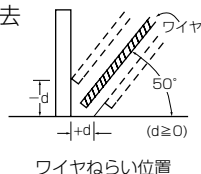
スラグ剥離、ビード外観に優れます。

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、湿気等は除去して下さい。
- ②タック溶接のスラグ、ヒュームは、溶接直後に除去して下さい。
- ③狙い位置は図、表を参考にして下さい。
- ④2、3パスを超える溶接は適しません。
- ⑤142、143ページを参照して下さい。



○ 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 (T)3.2	600 350	32 30	90	60	0 -3
8	(L)4.0 (T)3.2	650 400	32 30	70	80	0 -4

サブマージーク材料

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性		
		AWS		C	
PF-H80AK US-255	Z3183 S704-H4		低温用690MPa級鋼用です。-60℃まで安定した靱性が得られます。	0.06	
	A5.23 F10A8-EG-G 該当 F9P6-EG-G 該当				
PF-H80AK US-80BN	Z3183 S804-H4 該当		780MPa級鋼用です。圧力容器、水圧鉄管、橋梁、海洋構造物等に適用されます。	0.06	
	A5.23 F11A4-EG-G 該当				
PF-H80AK US-80LT	Z3183 S80J4-H4 該当		低温用780MPa級鋼用です。-80℃まで安定した靱性が得られ、高靱性を示します。	0.09	
	A5.23 F12A10-EG-G 該当				

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
	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	
	0.26	1.52	0.012	0.004	2.20	—	0.48	666	753	25	−60℃ 95	—
	0.32	2.02	0.008	0.004	0.11	0.80	0.86	720	820	22	−20℃ 105	—
	0.35	1.68	0.012	0.005	2.53	—	0.75	840	910	18	−60℃ 100 −80℃ 95	DNV NK

化学成分および機械的性能はX開先溶接継手の一例

低温用鋼

- 被覆棒
- マグ材料
- ティグ材料
- エレクトロガスアーク材料
- サブマージアーク材料
- 9 %ニッケル鋼用材料

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、板厚や許容入熱量等により、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下さい。

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	掲載 ページ	立向下進	掲載 ページ
-30	NB-1 LB-52NS NB-2 NB-1SJ NB-3J NI-C70S NI-C1S	172	NB-A52F	172	LB-26V Z-6V	44 56
-50					NB-A52V	172
-60		169 172				
-80		170				
-101		171				
-196		190 190				

2) ガスシールド材料の適用温度域

適用温度 ℃	マグ溶接 (CO ₂)	掲載 ページ	マグ溶接 (Ar+CO ₂)	掲載 ページ	ティグ溶接	掲載 ページ
-30	DW-55E	176	MG-S50	88	TG-S50	93
-40						
-60	DW-55L DW-55LSR MX-55LF	174 175 176	MG-S50LT MG-T1NS MG-S1N	178 178 178	TG-S1N	180
-101	—	—	MG-S3N	178	TG-S3N	180
-196			—	—	TG-S709S TG-S9N	190 180

3) サブマージ材料の適用温度域

適用温度 ℃	下		向		横 向	掲載 ページ
	多層盛	掲載 ページ	両面一層	掲載 ページ		
-30	MF-38/US-36	107	PF-H55S/ US-255	186		
-40	MF-38/US-49A	182				
-50	PF-H55S/US-49A	184				
-60	PF-H55LT/US-36	183	PF-H50LT/US-40	166	PF-100H/ US-36LT	186
-80	PF-H203/US-203E	185	—	—	—	—
-101						
-196	PF-N3/US-709S	190			PF-N4/US-709S	190

①溶接用フラックス

銘 柄	タイプ	規格:JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	粒 度
MF-38	熔融	Z3352 SFCS1	各種ワイヤと組合せて単層・多層溶接に適します。	20×200 20×D
PF-H55S	ボンド	Z3352 SACG1	各種ワイヤと組合せて単層・多層溶接に適します。	10×48
PF-H55LT	ボンド	Z3352 SACG1	US-36と組合せて、多層溶接で高靱性な溶接金属が得られます。	10×48
PF-H203	ボンド	Z3352 SACG1	US-203Eと組合せて、3.5%Ni鋼の多層溶接で高靱性な溶接金属が得られます。	10×48
PF-100H	ボンド	Z3352 SACG1	US-36LTと組合せて、横向溶接で高靱性な溶接金属が得られます。	10×48
PF-H50LT	ボンド	Z3352 SACG1	US-40と組合せて中・厚板の両面1層溶接に適します。	10×48
PF-I50LT	ボンド	Z3352 SAIB1	US-255と組合せて片面1層溶接(FCB TM 法、RF TM 法)で、高靱性な溶接金属が得られます。	10×48
PF-N3	ボンド	Z3333 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。	12×65
PF-N4	ボンド	Z3333 FS9Ni-H	US-709Sと組合せて9%Ni鋼の横向溶接で、スラグ剥離が良く、耐割れ性、機械的性質の優れた溶接金属が得られます。	12×65

②サブマージ溶接ワイヤ

銘 柄	規格	JIS	ワイヤ化学成分例 %						主要径 mm
		AWS	C	Si	Mn	Ni	Mo	その他	
FUS-36	Z3351 YS-S6	A5.17 EH14	0.12	0.03	1.95	—	—	—	2.0, 2.4, 3.2, 4.0, 4.8
	A5.17 EH14								
TUS-36LT	Z3351 YS-S6	A5.17 EH14 該当	0.13	0.04	1.80	—	—	Ti : 0.13	2.4, 3.2
	A5.17 EH14 該当								
TUS-49A	Z3351 YS-M1	A5.17 EH14	0.11	0.03	2.00	—	0.24	—	2.4, 3.2, 4.0, 4.8
	A5.17 EH14								
TUS-40	Z3351 YS-M5	A5.23 EA3	0.13	0.04	1.80	—	0.52	—	3.2, 4.0, 4.8, 6.4
	A5.23 EA3								
TUS-255	Z3351 YS-NM6	A5.23 EG 該当	0.10	0.03	1.65	2.40	0.50	—	3.2, 4.0, 4.8, 6.4
	A5.23 EG 該当								
TUS-203E	Z3351 YS-N2	A5.23 ENi3	0.06	0.18	0.98	3.35	—	—	4.0
	A5.23 ENi3								
FUS-709S	Z3333 YS9Ni	A5.14 ERNiMo-8 該当	0.02	0.01	0.01	残	19.1	Cr:2.0 W:2.9 Fe:5.5	1.6, 2.4, 3.2
	A5.14 ERNiMo-8 該当								

2. 作業の要点

1) 全 般

- ①目標性能に応じた溶接条件、材料を選定して下さい。
- ②材料は電源極性で性能が変化します。AC用をDC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下さい。
- ④被覆棒やサブマージ材料ではACとDC(+)で使用出来るものがあります。但し、DC(+)ではいずれも強度や靱性が若干下がる傾向にあるので、事前に確認の上ご使用下さい。
- ⑤目標性能(靱性)を確保するため、溶接後に熱処理が必要なもののや、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、外気による靱性劣化、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下さい。

3) ガスシールド材料

- 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下さい。
- ②シールド効果の低下は窒素を増加し、靱性劣化、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下さい。

4) サブマージ材料

- 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、材料を選定して下さい。
- ②両面1層溶接では熱影響部が靱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下さい。

LB-52NS

400~490MPa級鋼用

JIS Z3211 E4916-N1 AP L AWS A5.5 E7016-G

用途

LPG船および貯蔵タンク、海洋構造物等の溶接。

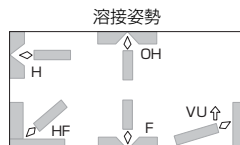
使用特性

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℃までの靱性に優れます。

作業の要点

- ①過大入熱は靱性を低下させます。適切な入熱量で溶接して下さい。
- ②鋼種、板厚により差はありますが、50~100℃の予熱をして下さい。
- ③使用前に350~400℃で約1時間の乾燥をして下さい。
- 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下さい。
- ⑤168ページを参照して下さい。



○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Ti	B
0.08	0.40	1.38	0.012	0.007	0.48	0.023	0.0021

○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	継手溶接金属のCTOD値				
			－60℃		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	63	40	1.38	溶接のまま
470	570	29	120	620℃×1h	50D	(X開先)		1.39	600℃×5h

○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	450	450
電 流 範 囲 A	下 向	90~130	130~180	180~240	250~310
	立 上 向 尚	80~120	110~170	150~200	—

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 Z3211 E5516-3N3 AP L AWS A5.5 E8016-G

用 途

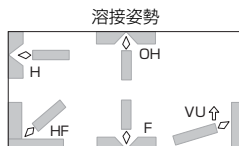
海洋構造物、LPG貯蔵タンク等の溶接。

使用特性

－45℃までのCTOD特性、－80℃までの靱性に優れます。

作業の要点

- ①過大入熱は靱性を低下させます。適切な入熱量で溶接して下さい。
- ②鋼種、板厚により差はありますが、50～100℃の予熱をして下さい。
- ③使用前に350～400℃で約1時間の乾燥をして下さい。
- 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下さい。
- ⑤550MPa級鋼には、交流電源が適当です。
- ⑥168ページを参照して下さい。



○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Ti	B
0.08	0.31	1.32	0.007	0.004	1.33	0.020	0.0018

○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
			－80℃	
520	610	26	127	溶接のまま
490	580	26	130	620℃×1h

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
ASTM A537 Class2	32	37 (立向)	0.69 1.20	溶接のまま

○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 向	80～120	110～170	150～200

棒端色/白色 二次着色/茶色

船級認定/NK, LR, DNV, BV

TRUSTARC™ NB-3J

3.5%Ni鋼用

JIS Z3211 E4916-N7 AP L AWS A5.5 E7016-C2L

特許第3154661号

用 途

エチレン製造装置等の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℃まで良好な靱性を示します。

作業の要点

- ①過大入熱は靱性を低下させます。適切な入熱量で溶接して下さい。
- ②鋼種、板厚により差はありますが、50~100℃の予熱をして下さい。
- ③使用前に350~400℃で約1時間の乾燥をして下さい。
- 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下さい。
- ⑤168ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.04	0.26	0.66	0.006	0.003	3.44

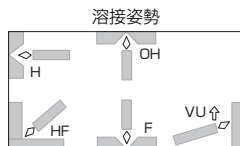
○溶着金属の機械的性質例 AC

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℃×1h

○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	用 途 お よ び 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS			C	
TNB-1	Z3211 E5516-G AP A5.5 E8016-G		400～490MPa級鋼用です。－40～－50℃で良好な靱性を示します。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.06	
TNB-2	Z3211 E5516-N5 AP L A5.5 E8016-C1 該当		400～490MPa級鋼および2.5%Ni鋼用です。－60℃まで良好な靱性を示します。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.06	
TNB-A52V	Z3211 E4948-G A5.5 E7016-G 該当		400～490MPa級鋼の立向下進用です。－60℃までの靱性に優れ、LPG船、海洋構造物等に適します。	3.2 4.0 5.0	0.09	
TNB-A52F	— —		400～490MPa級鋼の下向、水平すみ肉用です。－60℃までの靱性に優れ、LPG船、海洋構造物等に適しています。ピードが平滑で耐ペイント性に優れます。	6.0 8.0	0.07	

品名 \ 棒長mm	2.6mm	3.2mm	4.0mm	
NB-1	300	350	400	
NB-2	300	350	400	
NB-A52V	—	400	450	
NB-A52F	—	—	—	

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
	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	
	0.58	1.12	0.010	0.006	1.60	－	530	620	27	－45℃ 100	茶 色	銀 灰 色	－
							500	600	28	－45℃ 110			
	0.45	0.89	0.010	0.006	2.41	－	500	610	27	－60℃ 120	茶 色	黒 色	－
							470	560	29	－60℃ 130			
	0.56	1.23	0.013	0.006	0.56	Ti： 0.026 B： 0.0015	490	590	28	－60℃ 120	緑 色	白 色	NK ABS LR DNV
	0.24	1.26	0.018	0.008	0.49	Ti： 0.013 B： 0.0012	510	570	27	－60℃ 70	オ レ ン ジ 色	白 色	NK ABS LR DNV BV

※ 下段の値は620℃×1h熱処理後

5.0mm	6.0mm	8.0mm
400	—	—
400	—	—
450	—	—
—	550, 700	550, 700

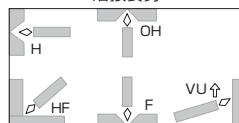
DW-55L

400～550MPa級鋼用

JIS Z3313 T 55 6 T1-1 C A-N3 (旧 YFL-C506R)

AWS A5.29 E81T1-K2C

溶接姿勢



用 途

海洋構造物、LNGおよびLPG船、LPGタンク等。

使用特性

－60℃までの低温靱性に優れます。

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過大入熱は靱性を低下させます。適切な入熱量で溶接して下さい。
- ②鋼種、板厚により差はありますが、50～100℃の予熱をして下さい。
- ③片面溶接は355, 357ページを参照下さい。
- ④168ページを参照して下さい。

○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	0.010	1.43

○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(＋)

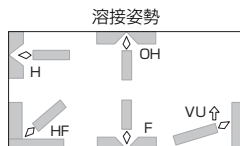
ワイヤ径 mm		1.2	1.4
電流範囲 A	下 向	120～300	150～400
	立向上進 上 向	120～250	150～250
	横 向	120～280	150～320
	水平すみ肉	120～300	150～350

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, GL, KR, CCS

400～550MPa級鋼用

JIS Z3313 T 55 6 T1-1 C A-N3 (旧 YFL-C506R)

AWS A5.29 E81T1-K2C



用途

海洋構造物、貯蔵タンク等。

使用特性

－60℃までの低温靱性に優れます。

熱処理による靱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過大入熱は靱性を低下させます。適切な入熱量で溶接して下さい。
- ②鋼種、板厚により差はありますが、50～100℃の予熱をして下さい。
- ③片面溶接は355, 357ページを参照下さい。
- ④168ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例 (%)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.07	0.28	1.15	0.008	0.007	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	熱処理
			－60℃	
480	565	26	115	溶接のまま
440	530	28	100	620℃×1 hr

○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

マグ材料（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	
		AWS			
F DW-55E	Z3313 T 49 4 T1-1 C A-U		400～490MPa級鋼用です。－40℃まで良好な低温靱性が得られます。全姿勢溶接が出来、海構、造船、橋梁等の突合せ、すみ肉溶接に適します。	1.2 1.4 1.6	
	A5.20 E71T-9C-J				
T MX-55LF	Z3313 T 55 6 T1-0 C A		400～490MPa級鋼のすみ肉用です。－60℃までの低温で良好な靱性が得られます。海構、造船の下向・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	
	A5.20 E70T-9C-J 該当				

	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	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び ％	吸収エネルギー J		
	0.05	0.40	1.42	0.012	0.010	0.41	520	570	26	－40℃ 80	CO ₂ 溶接の まま	NK ABS LR DNV BV CR GL
	0.04	0.50	1.60	0.010	0.010	0.32	540	590	24	－60℃ 60	CO ₂ 溶接の まま	NK ABS LR DNV BV

マグ材料（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	
		AWS				
TMG-S50LT	Z3312 G 49 AP 6 M 17 A5.18 ER70S-G	80%Ar+ 20%CO ₂	400～490MPa級鋼用です。－60℃までの靱性および－30℃までのCTOD特性に優れます。パルス電源での全姿勢溶接に適します。	1.2		
TMG-T1NS	Z3312 G 55 A 6 M N2M1T A5.28 ER80S-G 該当	80%Ar+ 20%CO ₂	490～550MPa級鋼用です。－60℃までの靱性が良好です。	1.2 1.6		
TMG-S1N	Z3312 G 49 P 6 M N3 A5.28 ER70S-G	Ar+ 5～20% CO ₂	400～450MPa級鋼用です。熱処理後でも－60℃までの靱性が良好です。	1.2 1.6		
TMG-S3N	Z3312 G 49 P 10 G N9 A5.28 ER70S-G 該当	Ar+ 5～20% CO ₂	3.5%Ni鋼用です。熱処理後でも－100℃までの靱性が良好です。シールドガス中のCO ₂ は少ない方が靱性に優れます。	1.2		

	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		
	0.07	0.24	1.41	0.007	0.008	—	Ti : 0.022 B : 0.0030	470	540	28	−60℃ 110	80%Ar+ 20%CO ₂ 溶接のまま	NK ABS LR DNV
								440	510	30	−60℃ 90	80%Ar+ 20%CO ₂ 620℃×1h	
	0.04	0.31	1.22	0.007	0.009	1.22	Mo : 0.32	590	650	21	−60℃ 55	80%Ar+ 20%CO ₂ 溶接のまま	NK LR DNV
	0.04	0.24	0.85	0.008	0.007	1.55	Mo : 0.21	410	520	29	−60℃ 130	80%Ar+ 20%CO ₂ 620℃×1h	—
	0.03	0.26	1.18	0.004	0.006	4.08	Mo : 0.20	500	580	29	−100℃ 160	95%Ar+ 5%CO ₂ 620℃×1h	—

ティグ材料

銘 柄	規 格	JIS	シールド ガス	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS				C	
 TG-S1N	Z3316 W 49 A 6 N1 A5.28 ER70S-G		Ar	400～450MPa級鋼用です。－60℃ までの低温靱性に優れます。	1.6 2.0 2.4	0.05	
 TG-S3N	Z3316 W 49 A 10 N7 A5.28 ER70S-G		Ar	3.5%Ni鋼用です。－100℃までの 低温靱性に優れます。	1.6 2.0 2.4	0.03	
 TG-S9N	— — —		Ar	9 %Ni鋼と共金系です。－196℃で も優れた靱性を有します。高Ni合 金系に比べ強度が高いのが特長で す。	1.2 1.6 2.0 2.4	0.02	
 TG-S60A	Z3316 W 59 A 6 0 A5.28 ER80S-G		Ar	550～610MPa級鋼用です。－60℃ まで適用出来ます。溶接装置TILと 組合せ、全姿勢の自動溶接が可能で す。タンク、ペンストック等の溶接 に適しています。	1.2 1.6 2.0 2.4	0.06	

エレクトロガスアーク材料

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS			C	
 DW-S1LG	— — —		エレクトロガスアーク溶接ワイヤです。 －60℃までの低温靱性に優れます。SEGARC 法と組み合わせて、高効率で簡便な立向溶接 ができます。	1.6	0.05	

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
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				
0.30	1.07	0.010	0.009	0.79	0.12	460	540	31	−60℃ 200	溶接のまま	黒 色	NK ABS LR DNV BV GL	
						390	450	33	−60℃ 250	620℃×1h			
0.29	0.70	0.008	0.008	3.50	0.16	510	580	28	−101℃ 70	溶接のまま	萌 黄 色	－	
						490	570	29	−101℃ 80	620℃×1h			
0.01	0.38	0.002	0.005	11.1	－	640	720	24	−196℃ 240	－	桃 色	－	
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	－	

溶接金属の化学成分例 %							溶接金属の機械的性質例				シールド ガス 流量 (ℓ /min)	船級 認定
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			
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 GL	

MF-38/US-49A

400～550MPa級鋼用

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

用 途

LPG貯蔵タンク、低温仕様機器／構造物等の突合せ溶接。

使用特性

-40℃程度までの低温で良好な靱性を示します。

作業の要点

- ①良好な靱性を得るには、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℃の予熱を行って下さい。
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下さい。
- ④直流では性能が劣化するので、交流で溶接して下さい。
- ⑤168ページを参照して下さい。

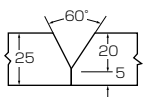
○溶接金属の化学成比例 (%)

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	76	56	SLA325B	25	溶接のまま
460	590	28	72	48	SLA325B	25	620℃×1h

○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	

PF-H55LT/US-36

400～490MPa級鋼用

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

用 途

海洋構造物、低温仕様機器／構造物等の突合せ溶接。

使用特性

－60℃までの靱性、－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時間の乾燥をして下さい。
- ②開先内の初層は、高温割れ防止、スラグ剥離性から4.0φ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℃の予熱を行って下さい。
- ⑤直流では性能が劣化するので、交流で溶接して下さい。
- ⑥168ページを参照して下さい。

○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				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℃ ×9h
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

PF-H55S/US-49A

400～550MPa級鋼用

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

用 途

低温用機器、寒冷地構造物等の突合せ溶接。

使用特性

－45℃まで良好な靱性を示します。

PF-H55Sは低水素で耐割れ性に優れ、作業性も良好です。

作業の要点

- ①フラックスは使用前に200～300℃で約1時間の乾燥をして下さい。
- ②開先内の初層は、高温割れ防止、スラグ剥離の面から4.0φで500～550 A－25～28V－30～35cm/minが適切です。
- ③入熱量は、作業性と性能から、25～45kJ/cmが適切です。
- ④鋼種、板厚で差はありますが、50～100℃の予熱を行って下さい。
- ⑤直流では性能が劣化するので、交流で溶接して下さい。
- ⑥168ページを参照して下さい。

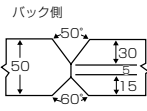
○溶接金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Mo	備 考	
						鋼 種	板厚 mm
0.08	0.23	1.58	0.013	0.005	0.22	A537 Class 2	50

○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		
			－45℃	－60℃	鋼 種	板厚 mm	熱処理
510	600	26	170	110	A537 Class 2	50	溶接のまま
490	590	27	160	70			590℃×4h

○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	4.0		1	500	26	30	バック側
			2	600	30	30	
			3～10	600	32	30	
			11	500	26	30	
			12	550	28	30	ファイナル側
			13～16	600	32	30	

PF-H203/US-203E

3.5%Ni鋼用

AWS A5.23 F7P15-ENi3-Ni3 該当

用途

エチレン製造装置、低温用機器等の突合せ溶接。

使用特性

熱処理後に-100℃までの低温靱性に優れます。

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時間の乾燥をして下さい。
- ②鋼種、板厚で差はありますが、50～100℃の予熱を行って下さい。
- ③作業性と性能から、4.0φ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、交流で溶接して下さい。
- ⑥168ページを参照して下さい。

○溶接金属の化学成分例 (%)

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℃×2h

○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	
			15, 16	400	30	30	ファイナル側
			17~24	400	34	30	

サブマージーク材料

銘 柄	規 格	AWS	用 途 ・ 使 用 特 性	極 性	溶接金属		
					C	Si	
 PF-H55S  US-255	A5.23 F9A5-EG-G 該当 F8P5-EG-G 該当		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靱性を示します。	AC	0.06	0.17	
 PF-100H  US-36LT	A5.17 F7A8-EH14 該当		400～490MPa級鋼の横向溶接用です。－60℃までの靱性、－50℃までのCTOD特性に優れます。	DC(+)	0.06	0.26	

の化学成分例 % ※						溶接金属の機械的性質例 ※				熱 処 理	船級 認定
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			
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℃×1.5h		
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%ニッケル鋼用材料

1. 特 長

LNGタンク等に適用される9%Ni鋼用の高Ni合金系材料には、被覆棒、サブマージアーク材料、ティグ材料（主に自動溶接用）、マグ材料があります。

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下さい。
- ②予熱は必要ありませんが、パス間温度は150℃以下として下さい。
- ③高温割れが発生し易く、電流、速度を抑える等の注意が必要です。
- 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下さい。
- ⑤母材希釈で強度が低下するので、多層溶接を心掛けて下さい。

2) 被覆棒

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

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
棒 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 向	65 ～110	85 ～135	—	65 ～110	85 ～135	—

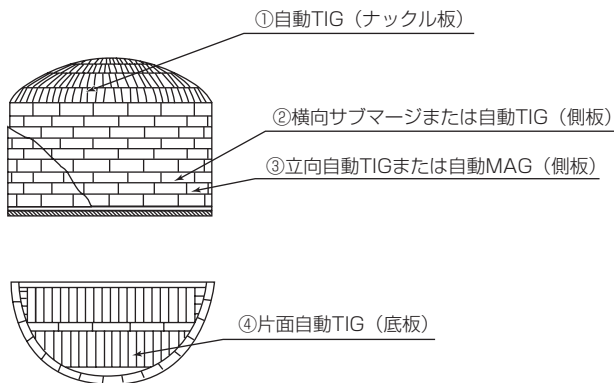
3) マグ溶接

- ①シールドガス
Ar+20%CO₂を使用し、流量は20～25ℓ/min程度として下さい。
- ②一般の注意事項
ステンレス鋼用ワイヤと同じです。[255ページ](#)を参照して下さい。

4) サブマージアーク材料

- 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下さい。
- 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+で溶接して下さい。

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 % ニッケル鋼用材料

溶接方法	銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要 径 mm			
			AWS			C	Si	
被覆棒	 NI-C70S	Z3225 D9Ni-1 A5.11 ENiCrFe-9		インコネル系被覆棒です。ビード外観、形状およびスラグ剥離性に優れ、耐割れ性やX線性能が良好です。	3.2 4.0 5.0	0.09	0.26	
	 NI-C1S	Z3225 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、補修等に適します。	3.2 4.0 5.0	0.03	0.49	
ティグ材料	 TG-S709S	Z3332 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	0.02	0.03	
フラックス入りワイヤ	 DW-N70S	— —		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剥離性に優れます。	1.2	0.05	0.20	
	 DW-N709SP	— —		ハステロイ系ワイヤです。全姿勢溶接が可能で、スラグ剥離性と耐割れ性に優れます。	1.2	0.02	0.21	
サブマージアーク材料	 PF-N3/  US-709S	Z3333 FS9Ni-F/YS9Ni A5.14 ERNiMo-8 該当 (US-709S)		ハステロイ系材料です。下向溶接でスラグ剥離性やビード外観に優れ、耐割れ性も良好です。	1.6 2.4	0.03	0.12	
	 PF-N4/  US-709S	Z3333 FS9Ni-H/YS9Ni A5.14 ERNiMo-8 該当 (US-709S)		ハステロイ系材料です。横向、水平すみ肉溶接で、スラグ剥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	0.74	

* 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。

溶着金属の化学成分例 % ^{*1}								溶着金属の機械的性質例				識別色
	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	
	2.26	0.004 0.002	67.6	13.9	3.7	0.6	Fe: 9.8 Nb: 1.7	430	680	41	−196℃ 67	棒端：銀灰 二次：桃色
	0.28	0.003 0.002	68.6	1.9	18.6	2.9	Fe: 6.8	440	730	46	−196℃ 83	棒端：黄色 二次：緑色
	0.03	0.002 0.001	70.4	2.0	19.0	3.0	Fe: 5.5	460	730	45	−196℃ 160	オレンジ色
	5.91	0.002 0.002	62.6	16.8	10.2	—	Fe: 1.8 Nb: 2.0	425	716	49	−196℃ 106	—
	2.75	0.009 0.003	62.1	6.9	17.6	2.4	Fe: 7.7	450	710	48	−196℃ 90	—
	1.70	0.003 0.002	64.1	1.6	16.6	2.5	Fe: 14.7	400	690	42	−196℃ 80	—
	0.58	0.003 0.002	64.0	1.7	17.2	2.7	Fe: 14.9	410	680	41	−196℃ 70	—

※1 TG-S709Sはワイヤまたは溶加棒の化学成分を示す。

耐 熱 鋼

- 被覆棒
- マグ・ミグ材料
- ティグ材料
- サブマージアーク材料

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があります。各材料の使用特性と溶接作業の要点等を参照し、適切な施工法・材料を選定して下さい。

耐熱鋼と適用材料

鋼 種	鋼材規格例		被覆棒	掲載 ページ	
	JIS	ASTM			
炭素鋼	SB 410, 450 SB 480 SGV 410, 450 SGV 480	A515 Gr. 60, 65, 70 A516 Gr. 60, 65, 70	BL-76	197	
Mn-Mo鋼 Mn-Mo-Ni鋼	SBV1B, 2, 3 SQV1A, 2A, 3A SQV1B, 2B, 3B SFVQ1A, 1B SFVQ2A, 2B	A302 Gr. B, C, D A533 Type A, B, C, D A508 C1.2, 2a, 3, 3a	BL-96	198	
0.5%Mo鋼	SB 480 M STPA 12 STBA 12	A204 Gr. A, B, C A335 Gr. P1 A336 C1, F1	CM-A76 CM-B76	199 206	
0.5%Cr-0.5%Mo鋼	SCMV 1 STPA 20	A387 Gr. 2 A335 Gr. P2	CM-B83	200	
1%Cr-0.5%Mo鋼 1.25%Cr-0.5%Mo鋼	SCMV 2, 3 STPA 22, 23 STBA 22, 23	A387 Gr. 12 A387 Gr. 11 A335 Gr. P11 A213 Gr. T11 A336 C1, F11 A182 Gr. F11	CM-A96 CM-B96 CM-A96MB CM-B93 CM-B95 CM-B98	201 206 206 206 206 206	
2.25%Cr-1%Mo鋼	SCMV 4 STPA 24 STBA 24	A387 Gr. 22 A335 Gr. P22 A213 Gr. T22 A336 C1, F22 A182 Gr. F22	CM-A106 CM-A106N CM-B108	202 203 208	
2.25%Cr-1%Mo-V鋼	SCMQ4V	A542 Type D C1.4a	CM-A106H	208	
2.25%Cr-W-Nb-V鋼 (低C)	STBA24J1	A213 Gr. T23 A335 Gr. P23	CM-2CW	208	
5%Cr-0.5%Mo鋼	SCMV 6 STPA 25	A387 Gr. 5 A335 Gr. P5	CM-5	204	
9%Cr-1%Mo鋼	STPA 26	A387 Gr. 9	CM-9	208	
9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼	STBA28	A387 Gr. 91	CM-9Cb CM-96B9	208 205	
9%Cr-W-V-Nb鋼 12%Cr-W-V-Nb鋼	—	A213 Gr. T92 A335 Gr. P92 A213 Gr. T122	CR-12S	208	

	マグ・ミグ材料		ティグ材料		サブマージ材料	
		掲載 ページ		掲載 ページ		掲載 ページ
	MG-S50	88	TG-S50	93	G-80/US-36 MF-38/US-36 G-80/US-49 MF-38/US-49 MF-38/US-40	228 229 228 229 236
	MG-S56	212	TG-S56 TG-S63S	218 218	MF-27/US-56B PF-200/US-56B MF-29AX/US-63S	230 230 236
	MG-M MG-SM	212 214	TG-SM	218	G-80/US-49 MF-38/US-49 MF-38/US-40	228 229 236
	—	—	—	—	—	—
	MG-1CM MG-S1CM MG-T1CM	212 214 214	TG-S1CM TG-S1CML	218 218	G-80/US-511 MF-29A/US-511 PF-200/US-511N	231 231 232
	MG-2CM MG-S2CM MG-T2CM	212 214 214	TG-S2CM TG-S2CML	218 220	G-80/US-521 MF-29A/US-521 PF-200/US-521S	233 233 234
	—	—	TG-S2CMH	220	PF-500/US-521H	236
	MG-S2CW	216	TG-S2CW	220	—	—
	MG-S5CM	216	TG-S5CM	220	MF-29A/US-502 PF-200S/US-502	236 236
	MG-S9CM	216	TG-S9CM	220	—	—
	MG-S9Cb	216	TG-S9Cb TG-S90B9	222 222	PF-200S/US-9Cb	235
	MG-S12CRS	216	TG-S12CRS	222	PF-200S/US-12CRS	236

被覆棒

作業の要点

- 1) 開先内のスケール、錆、油等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下さい。
- 2) 一般棒（CM-B83、CM-B93）
 - 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。推奨範囲を守って下さい。
 - 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分乾燥して下さい。
- 3) 低水素系棒
 - ① アーク長は短く保ち、ウィーピング幅は過大にならないよう注意して下さい。
 - 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下さい。
 - ③ 使用前に325～375℃で約1時間の乾燥を行って下さい。
- 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下さい）
- 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下さい。
- 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下さい。

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℃
5～9%Cr-0.5～2%Mo鋼	250～350℃	710～780℃
9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼	250～350℃	710～760℃（9Cb系） 710～800℃（B9系）
9%Cr-W-V-Nb鋼 12%Cr-W-V-Nb鋼	250～350℃ 250～350℃	730～800℃ 730～800℃

TRUSTARC™ BL-76

炭素鋼用

JIS Z3211 E4916 AWS A5.1 E7016

用 途

圧力容器等で使用される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下さい。
- ④ 196ページを参照して下さい。



○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
500	600	26	190	溶接のまま
440	530	28	230	620℃×10h

○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, ABS, LR

Mn-Mo鋼・Mn-Mo-Ni鋼用

AWS A5.5 E9016-G

用 途

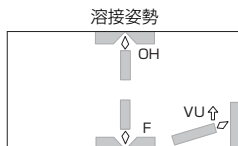
ASTM A302B、A533B Cl.1およびA508Cl.3鋼等の溶接。

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℃
- ③196ページを参照して下さい。



○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.06	0.54	1.30	0.005	0.004	0.37	0.53

○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℃×1h
540	620	28	160	635℃×26h

○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

TRUSTARC™ CM-A76

0.5%Mo鋼用

JIS Z3223 E4916-1M3 AWS A5.5 E7016-A1

用途

高温ボイラ、石油化学設備等に用いられる0.5%Mo鋼の溶接。

使用特性

0.5%Mo溶着金属が得られ、下記の特性を有します。
標準タイプで、心線に0.5%Mo鋼を使用しています。

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℃
- ③ 196ページを参照して下さい。



○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Mo
0.06	0.49	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℃×1h
450	410	530	21	—	

○クリープラプチャー強度例

熱処理	500℃×1000h
620℃×1h	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
電流範圍 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

CM-B83

0.5%Cr-0.5%Mo鋼用

AWS A5.5 E8013-G 該当

用 途

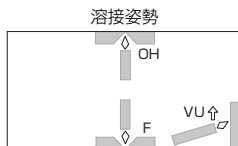
石油精製、石油化学、火力発電所等で用いられるASTM A387Gr.2、JIS SCM1鋼等の溶接。

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℃
- ③ 196ページを参照して下さい。



○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℃×1h

○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
電流範圍 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

CM-A96

1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼用

JIS Z3223 E5516-1CM AWS A5.5 E8016-B2



用途

石油精製、石油化学、火力発電装置等で用いられるASTM A387Gr.11、Gr.12、JIS SCM V 2、3等の溶接。

使用特性

低水素系全姿勢棒で、次のような特性を有します。
同用途の標準棒で、心線から合金元素を添加しています。

作業の要点

- ① 予熱・パス間温度：150~300℃ ② 溶接後熱処理温度：650~700℃
③ 196ページを参照して下さい。

○ 溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.06	0.38	0.72	0.008	0.004	1.31	0.54

○ 溶着金属の機械的性質例

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

○ クリープラプチャー強度例

熱処理	550℃×1000h
690℃×8h	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
電流範圍 A	下向	55~85	80~120	125~175	185~235	240~300
	立向／上向	50~80	75~110	100~160	—	—

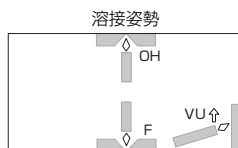
棒端色/銀色 二次着色/黒色

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

CM-A106

2.25%Cr-1%Mo鋼用

JIS Z3223 E6216-2C1M AWS A5.5 E9016-B3



用途

石油精製、石油化学、火力・原子力発電等の機器に用いるASTM A387 Gr.22、JIS SCM4等の溶接。

使用特性

低水素系全姿勢棒で、次のような特性を有しています。
最も標準的な被覆棒で、主として心線から合金元素を添加しています。

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℃
- ③ 196ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.07	0.34	0.61	0.006	0.004	2.10	0.96

○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 h
450	520	580	17	—	—	—	

※ 熱処理+ステップクーリング脆化熱処理

○クリープラプチャー強度例

熱処理	550℃ × 1000h
720℃ × 1 h	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	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



用途

石油精製、石油化学、火力・原子力発電等の機器に用いるASTM A387 Gr.22、JIS SCM4等の溶接。

使用特性

低水素系全姿勢棒で、次のような特性を有しています。

主として心線から合金元素を添加するタイプです。

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℃
- ③ 196ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.11	0.33	0.81	0.005	0.002	2.28	0.98

○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 h
450	430	510	20	—	—	—	

※ 熱処理+ステップクーリング脆化熱処理

○クリープラプチャー強度例

熱処理	550℃×1000h
690℃×27h	130MPa

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

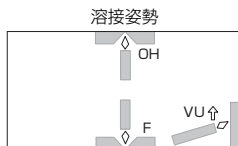
棒 径	mm	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0
棒 長	mm	300	350	400	400	400
電流範囲 A	下向	55～85	90～130	140～190	190～240	240～300
	立向/上向	50～80	75～115	100～160	—	—

棒端色/銀色 二次着色/白色 船級認定/BV

TRUSTARC™ CM-5

5%Cr-0.5%Mo鋼用

JIS Z3223 E5516-5CM AWS A5.5 E8016-B6



用 途

石油精製、化学工業等に使用されるASTM A387 Gr.5、JIS SCMV6等の5%Cr-0.5%Mo鋼の溶接。

使用特性

対象鋼材と同量のCr、Moが得られる低水素系棒です。
主要合金成分は心線より添加しています。

作業の要点

- ① 予熱・パス間温度：250～350℃
- ② 溶接後熱処理温度：710～760℃
- ③ 196ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.08	0.36	0.52	0.008	0.002	5.39	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
400	560	31	150	750℃×8h

○クリープラプチャー強度例

熱処理	550℃×1000h
750℃×1h	130MPa

○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	50～80	75～115	120～160	160～220	220～280
	立向/上向	50～75	70～110	90～150	—	—

棒端色/オレンジ色 二次着色/なし

CM-96B9

9%Cr-1%Mo鋼、9%Cr-2%Mo鋼、
9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用

JIS Z3223 E6216-9C1MV 該当 AWS A5.5 E9016-B9

用 途

高温・高圧ボイラの過熱器管、ヘッダなどの溶接。

使用特性

9%Cr-1%Moの組成を有する低水素系棒です。

クリープラプチャー特性が優れます。

ASTM A387 Gr.91鋼等の溶接に適用されます。

作業の要点

①予熱・パス間温度：250～350℃

②溶接後熱処理温度：710～800℃

③196ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni
0.10	0.23	0.83	0.005	0.001	0.03	0.48

Cr	Mo	V	Nb	N	Mn+Ni
9.08	1.06	0.24	0.03	0.03	1.31

○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
657	771	22	71 (20℃)	760℃×2 h

○クリープラプチャー強度例

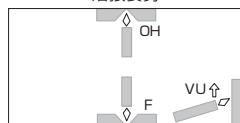
熱処理	550℃×1000h	600℃×1000h
760℃×4 h	—	140MPa

○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 圍 A	下 向	55~85	75~115	120~160	160~220
	立向/上向	50~80	70~110	90~150	—

棒端色/黄色 二次着色/茶色

溶接姿勢



耐熱鋼用被覆棒

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm		
		AWS			C	
 CM-B76	Z3223 E4916-1M3 A5.5 E7016-A1		0.5%Mo鋼用です。被覆剤からMoを添加しています。高温ボイラ、石油化学設備等に用いられます。	2.6 3.2 4.0 5.0 6.0	0.07	
 CM-B93	— A5.5 E8013-G 該当		1.25%Cr-0.5%Mo鋼用です。チタニヤ系被覆棒で、全姿勢での作業性に優れ、良好なビード外観が得られます。薄板溶接、化粧盛等に用いられます。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.09	
 CM-B95	Z3223 E5215-1CML A5.5 E7015-B2L 該当		1.25%Cr-0.5%Mo鋼用です。低強度、高延性で、割れ易い箇所、予熱、後熱が行えない箇所に適します。直流専用棒で、全姿勢溶接が出来ます。被覆剤から合金元素を添加しています。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.03	
 CM-B96	Z3223 E5516-1CM A5.5 E8016-B2		ASTM A387Gr.11、Gr.12、JIS SCMV 2、3等に適します。全姿勢溶接が出来る、被覆剤から合金元素を添加しています。	2.6 3.2 4.0 5.0 6.0	0.07	
 CM-A96MB	Z3223 E5516-1CM A5.5 E8016-B2		ASTM A387Gr.11、Gr.12、JIS SCMV 2、3等に適します。低強度、高靱性の溶着金属が得られ、全姿勢溶接が出来ます。心線から合金元素を添加しています。	2.6 3.2 4.0 5.0 6.0	0.06	
 CM-B98	Z3223 E5518-1CM A5.5 E8018-B2		1.25%Cr-0.5%Moの溶着金属が得られる全姿勢被覆棒です。被覆剤に鉄粉を含有し、高溶着速度の溶接が可能です。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.07	

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
	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	棒 端 色	二 次 着 色	
	0.46	0.77	0.011	0.004	—	0.53	540	620	26	200	620℃ ×1h	茶 色	白 色	—
	0.40	0.48	0.014	0.009	1.20	0.49	610	710	20	—	690℃ ×1h	茶 色	—	—
	0.87	0.71	0.005	0.004	1.20	0.49	470	580	28	78	690℃ ×1h	黒 色	黄 色	—
	0.46	0.77	0.011	0.004	1.35	0.50	560	650	23	190	690℃ ×1h	茶 色	緑 色	—
	0.51	0.74	0.007	0.003	1.30	0.54	490	590	26	200*1	690℃ ×1h	銀 色	銀 灰 色	BV
	0.68	0.75	0.012	0.006	1.29	0.52	590	690	22	—	690℃ ×1h	黒 色	萌 黄 色	LR

※ 1. -20℃ 熱処理のまま

銘柄	規格	JIS	用途・使用特性	主要径 mm		
		AWS			C	
TCM-B108	Z3223 E6218-2C1M A5.5 E9018-B3		2.25%Cr-1%Moの溶接金属が得られる全姿勢被覆棒です。被覆剤に鉄粉を含有し、高溶着速度の溶接が可能です。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.07	
TCM-A106H	Z3223 E6216-2C1MV 該当 ——		通常鋼より高温強度やクリープラプチャー特性の優れた2.25%Cr-1%Mo-V改良鋼用の全姿勢被覆棒です。 特許第3251505号	3.2 4.0 5.0	0.08	
TCM-2CW	—— A5.5 E9016-G 該当		高温・高圧ボイラの過熱器管、ヘッダに用いられるASTM A213Gr. T23などの低水素系全姿勢溶接棒です。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.05	
TCM-9	Z3223 E6216-9C1M 該当 A5.5 E8016-B8		高温・高圧ボイラの過熱器管、ヘッダなどの溶接。9%Cr-1%Moの組成を有し、ASTM A387 Gr. 9等の溶接に用いられます。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.08	
TCM-9Cb	—— A5.5 E9016-G		高温・高圧ボイラの過熱器管、ヘッダなどの溶接。クリープラプチャー特性が優れ、9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼 (ASTM A387 Gr. 91等) の溶接に用いられます。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.06	
TCR-12S	—— ——		高温・高圧ボイラの過熱器管、ヘッダなどの溶接。ASTM A213 Gr. T92, T122等の全姿勢溶接に用いられます。	2.6 3.2 4.0 5.0	C : 0.08 Cu : 0.02	

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
	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	棒 端 色	二 次 着 色	
	0.68	0.70	0.012	0.007	2.14	0.95	610	720	20	—	690℃ ×1h	黒 色	桃 色	—
	0.31	1.18	0.004	S : 0.001 V : 0.29	Cr : 2.42 Nb : 0.017	Mo : 1.01	612	713	21	−18℃ 147	705℃ ×7h	銀 色	緑 色	—
	0.40	0.79	0.006	S : 0.003 V : 0.20	Cr : 2.43 Nb : 0.015	Mo : 0.13 W : 1.69	565	652	18	105	715℃ ×2h	オ レ ン ジ 色	緑 色	—
	0.40	0.68	0.007	0.004	9.56	1.03	510	680	24	110	740℃ ×10h	黄 色	青 色	—
	0.31	1.51	P : 0.006 Ni : 0.94	S : 0.003 V : 0.18	Cr : 9.11 Nb : 0.03	Mo : 1.06	600	750	23	81	750℃ × 5 h	黄 色	紫 色	—
	Si : 0.41 Ni : 0.52	Mn : 0.94 Co : 1.57	P : 0.008 V : 0.37	S : 0.001 Nb : 0.03	Cr : 9.62 W : 1.63	Mo : 0.23 N : 0.05	645	771	24	40	740℃ × 8 h	—	—	—

マグ・ミグ材料

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、水平すみ肉に限られます。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。高電流域ではグロビュール移行となり、高溶着速度の溶接が行えます。

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、十分に除去して下さい。
- 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易く注意が必要です。アーク長を4～5mmに保持して下さい。

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

耐熱鋼用ガスシールド溶接材料とシールドガス

鋼 種	シールドガス	CO ₂	Ar+2～5%CO ₂	
	備 考	ソリッドワイヤ	(スプレー移行)	
Mn-Mo-Ni鋼		—	—	
0.5%Mo鋼		MG-M	MG-SM	
1～1.25%Cr-0.5%Mo鋼		MG-1CM	MG-S1CM	
2.25%Cr-1%Mo鋼		MG-2CM	MG-S2CM	
2.25%Cr-1%Mo-V鋼		—	—	
2.25%Cr-W-Nb-V鋼 (低C)		—	MG-S2CW	
5%Cr-0.5%Mo鋼		—	MG-S5CM	
9%Cr-1%Mo鋼		—	MG-S9CM	
9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼		—	—	
9%Cr-W-V-Nb鋼 12%Cr-W-V-Nb鋼		—	—	

- 5) 冷却速度が特に遅い溶接（巨大入熱、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下さい。
- 6) 基本事項である196ページの4)～6)および78ページも参照して下さい。

ティグ材料

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靱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、適用して下さい。
- 5) 基本事項である196ページの4)～6)も参照して下さい。

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

Ar+ 5～20%CO ₂		Ar+20～100%CO ₂		Ar
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
MG-S56	MG-S56	—	—	TG-S56 TG-S63S
MG-SM	MG-SM	—	—	TG-SM
MG-S1CM	MG-S1CM	MG-T1CM	MG-T1CM	TG-S1CM TG-S1CML
MG-S2CM	MG-S2CM	MG-T2CM	MG-T2CM	TG-S2CM TG-S2CML
—	—	—	—	TG-S2CMH
—	MG-S2CW	—	—	TG-S2CW
—	MG-S5CM	—	—	TG-S5CM
—	MG-S9CM	—	—	TG-S9CM
—	Ar+5%CO ₂ として MG-S9Cb	—	—	TG-S9Cb TG-S90B9
—	MG-S12CRS	—	—	TG-S12CRS

マグ・ミグ材料

銘 柄	規 格	JIS	シールド ガス	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS				C	
TMG-M	Z3317 G 49C-3M3T A5.28 ER80S-G 該当		CO ₂	0.5%Mo鋼用です。	1.2 1.6	0.07	
TMG-1CM	Z3317 G 55C-1CMT1 A5.28 ER80S-G 該当		CO ₂	1～1.25%Cr-0.5%Mo鋼用で す。	1.2 1.6	0.07	
TMG-2CM	Z3317 G 62C-2C1MT1 A5.28 ER90S-G 該当		CO ₂	2.25%Cr-1%Mo鋼用です。	1.2 1.6	0.10	
TMG-S56	— A5.28 ER80S-G 該当		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 1.6	0.06	

	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
	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		
	0.46	0.98	0.010 0.009	－	－	0.49	530	640	24	69	620℃ ×1h	－	－
	0.56	1.06	0.011 0.010	－	1.32	0.57	510	630	21	88	690℃ ×1h	－	BV
	0.32	1.22	0.010 0.008	－	2.30	1.01	580	690	21	78	700℃ ×1h	－	－
	0.40	1.19	0.007 0.006	0.84	－	0.35	500	590	27	－40℃ 69	620℃ ×40h	Ar＋ 20% CO ₂	－

銘 柄	規格	JIS	シールド ガス	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS				C	
T MG-SM	Z3317 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 1.2 1.6	0.07		
T MG-S1CM	Z3317 G 55A-1CM3 A5.28 ER80S-G	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 1.2 1.6	0.07		
T MG-T1CM	Z3317 G 55A-1CM3 A5.28 ER80S-G 該当	Ar+ 20~100% CO 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		
T MG-S2CM	Z3317 G 62A-2C1M3 A5.28 ER90S-G	Ar+ 2~5% O ₂ ・ Ar+ 5~20% CO 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 1.6	0.05		
T MG-T2CM	Z3317 G 62A-2C1M3 A5.28 ER90S-G 該当	Ar+ 20~100% CO 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		

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
	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		
	0.32	0.76	0.008 0.005	—	—	0.54	520	610	23	98	溶接の まま	Ar+ 20% CO ₂	ABS
							480	580	26	160	620℃ ×1h		
	0.34	0.74	0.008 0.005	—	1.23	0.52	570	680	20	69	620℃ ×1h	Ar+ 20% CO ₂	LR ABS BV
							420	540	26	170	650℃ ×10h		
	0.39	0.65	0.009 0.008	—	1.24	0.53	440	570	23	49	690℃ ×1h	CO ₂	LR
	0.45	0.68	0.008 0.006	—	1.27	0.54	460	580	25	140	690℃ ×1h	Ar+ 40% CO ₂	
	0.34	0.76	0.007 0.005	—	2.29	0.98	550	670	24	110	680℃ ×1h	Ar+ 20% CO ₂	—
							430	570	28	140	690℃ ×15h		
	0.36	0.65	0.010 0.009	—	2.14	0.94	510	660	21	98	690℃ ×1h	CO ₂	—
	0.43	0.75	0.008 0.008	—	2.31	0.99	550	680	21	120	690℃ ×1h	Ar+ 40% CO ₂	

銘 柄	規格	JIS	シールド ガス	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS				C	
TMG-S2CW	Z3317 G 57A-2CMWV-Ni A5.28 ER90S-G		Ar+ 5～20% CO 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 して下さい。主としてスプレ ー移行域で使用します。	0.8 1.0 1.2	0.05	
TMG-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下さい。 主としてスプレー移行域 で使用します。	1.2 1.6	0.08	
TMG-S9CM	Z3317 G 55A-9C1M A5.28 ER80S-B8		Ar+ 2～5% O ₂ ・ Ar+ 5～20% CO ₂	9%Cr-1%Mo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 して下さい。主としてスプレ ー移行域で使用します。	1.2	0.08	
TMG-S9Cb	Z3317 G 62A-9C1MV2 A5.28 ER90S-G		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 は十分注意して下さい。主と してスプレー移行域で使用し ます。	1.2	0.08	
TMG-S12CRS	Z3317 G 62A-10CMWV-Co1 —		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下さい。 主としてスプレー移行域 で使用します。	0.8 1.2	0.04	

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
	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		
	0.33	1.02	0.005 0.004	0.47	2.23	Mo : 0.10 V : 0.24 Nb : 0.035 W : 1.96	656	727	20	38	715℃ ×2h	Ar+ 20% CO ₂	—
	0.29	0.56	0.011 0.007	—	5.46	0.53	480	640	27	78	700℃ ×2h	Ar+ 2% O ₂	—
	0.38	0.49	0.005 0.008	—	9.01	1.04	480	640	22	130	720℃ ×2h	Ar+ 2% O ₂	—
	0.27	1.29	0.007 0.006	0.38	8.86	Mo : 0.98 Nb : 0.03 V : 0.19	570	700	25	98	740℃ ×8h	Ar+ 5% CO ₂	—
	0.48	1.15	0.004 0.004	Ni : 0.52 Cu : 0.18 Nb : 0.04	Cr : 10.09 V : 0.32 W : 1.64	Mo : 0.42 N : 0.038 Co : 1.57	619	745	23	47	740℃ ×8h	80% Ar+ 20% CO ₂	—

ティグ材料

銘 柄	規 格	JIS	シールド ガス	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS				C	
■TG-S56	Z3316 W 55 P 2 N1M3 A5.28 ER80S-G	Ar	Mn-Mo、Mn-Mo-Ni鋼用です。	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4	0.05		
■TG-S63S	Z3316 W 62 P 2 N3M2J A5.28 ER90S-G	Ar	Mn-Mo、Mn-Mo-Ni鋼用です。	1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.09		
■TG-SM	Z3317 W 52-1M3 A5.28 ER80S-G	Ar	0.5%Mo鋼用です。	1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.07		
■TG-S1CM	Z3317 W 55-1CM3 A5.28 ER80S-G	Ar	1～1.25%Cr-0.5%Mo鋼用で す。	1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.06		
■TG-S1CML	Z3317 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。	1.2 1.6 2.0 2.4	0.02		
■TG-S2CM	Z3317 W 62-2C1M2 A5.28 ER90S-G	Ar	2.25%Cr-1%Mo鋼用です。	1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.09		

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
	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		
	0.41	1.54	0.008 0.006	0.66	—	0.52	520	590	25	−12℃ 290	620℃ ×1h	銀灰色	—
	0.32	1.23	0.006 0.006	1.58	—	0.40	570	620	23	−47℃ 200J	620℃ ×15h	薄緑	—
	0.44	1.02	0.006 0.005	—	—	0.53	500	580	27	280	620℃ ×1h	緑色	ABS
	0.50	0.99	0.007 0.005	—	1.22	0.54	540	630	25	270	690℃ ×1h	銀色	NK ABS LR DNV BV KR
	0.48	1.10	0.009 0.006	—	1.38	0.50	480	580	29	300	620℃ ×1h	青色	—
	0.32	0.71	0.007 0.005	—	2.26	1.04	610	720	22	250	690℃ ×1h	茶色	NK ABS DNV BV KR

耐熱鋼（ティグ材料）

銘 柄	規 格	JIS	シールド ガス	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS				C	
 TG-S2CML	Z3317 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。	1.2 1.6 2.0 2.4	0.03	
 TG-S2CMH	— A5.28 ER90S-G 該当		Ar	2.25%Cr-1%Mo-V改良鋼用です。JIS SCMQ4V等に適し、高温強度やクリープラプチャー特性に優れます。	1.2 1.6 2.0 2.4	0.10	
 TG-S2CW	Z3317 W 52-2CMWV A5.28 ER80S-G 該当		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下さい。	1.2 1.6 2.0 2.4	0.02	
 TG-S5CM	Z3317 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下さい。	1.2 1.6 2.0 2.4	0.08	
 TG-S9CM	— A5.28 ER80S-B8		Ar	9%Cr-1%Mo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下さい。	1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.06	

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
	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		
	0.49	1.09	0.009 0.007	—	2.22	1.01	520	630	25	250	690℃ × 1h	赤色	—
	0.14	0.42	0.005 0.008	—	2.30	Mo : 1.04 V : 0.28 Nb : 0.034	623	730	20	−18℃ 300	705℃ × 7h	銀色	—
	0.42	0.48	0.004 0.003	—	2.27	Mo : 0.52 V : 0.32 Nb : 0.026 W : 1.20	467	578	24	205	715℃ × 2h	青白	—
	0.28	0.49	0.010 0.008	—	5.13	0.60	480	600	24	280	750℃ × 2h	白色	—
	0.25	0.56	0.011 0.009	—	8.70	1.09	410	590	30	220	750℃ × 2h	紫色	—

銘 柄	規 格	JIS	シールド ガス	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS				C	
 TG-S9Cb	Z3317 W 62-9C1MV1 A5.28 ER90S-G		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 時は十分注意して下さい。	1.2 1.6 2.0 2.4	0.07	
 TG-S90B9	Z3317 W 62-9C1MV A5.28 ER90S-B9		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 時は十分注意して下さい。	1.2 1.6 2.0 2.4	0.12	
 TG-S12CRS	Z3317 W 62-10CMWV-Co —		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下さい。	0.8 1.0 1.2 1.6 2.0 2.4	0.07	

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
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			
0.16	0.99	0.007 0.006	0.68	8.97	Mo : 0.90 Nb : 0.04 V : 0.18	700	780	22	240	740℃ × 8h	灰色	—	
0.25	0.75	0.006 0.004	Ni : 0.49 Cu : 0.01 V : 0.21	Cr : 9.20 Nb : 0.05 N : 0.04	Mo : 1.00 Mn + Ni : 1.24	706	809	22	160	760℃ × 2 h	黒色	—	
0.36	0.74	0.004 0.003	Ni : 0.51 Cu : 0.01 V : 0.21	Cr : 9.92 Nb : 0.04 W : 1.45	Mo : 0.35 Co : 1.01 N : 0.04	686	790	21	44	740℃ × 8 h	—	—	

サブマージアーク材料

1. 種類と特長

1) フラックス

耐熱鋼のサブマージアーク溶接用フラックスを示します。

銘 柄	規格：JIS	特 長	粒 度
MF-38	Z3352 SFCS1	溶接金属の靱性が優れ、錆、汚れ等の影響を受けにくく、耐ビット性、X線性能が良好です。	20×200 20×D
MF-27	Z3352 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が得られます。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。	48×D
G-80	Z3352 SFCS1	ビード外観、スラグ剥離が良好で、板厚100mm程度までの溶接に適します。	20×200 32×200
MF-29	Z3352 SFZ1	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。	32×200 48×D
MF-29A	Z3352 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、スラグ剥離、および耐割れ性に優れます。	48×D
MF-29AX	Z3352 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。	48×D
PF-200	Z3352 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が得られます。	10×48
PF-200S	Z3352 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。	10×48
PF-500	Z3352 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との組合せで良好な溶接作業性を示します。	10×48

2) ワイヤ

耐熱鋼のサブマージアーク溶接用ワイヤを示します。

銘 柄	規格 JIS	ワイヤ化学成分例 %						主要径 mm	組 合 せ フラックス
		C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo		
F US-36	Z3351 YS-S6	0.12	0.03	1.95	—	—	—	2.4 3.2 4.0 4.8	MF-38 G-80
T US-49	Z3351 YS-M4	0.09	0.03	1.58	—	—	0.52	2.4 3.2 4.0 4.8	MF-38 G-80
T US-40	Z3351 YS-M5	0.13	0.04	1.80	—	—	0.52	3.2 4.0 4.8	MF-38
T US-56B	Z3351 YS-NM1	0.10	0.14	1.62	0.84	—	0.47	3.2 4.0 4.8	NF-27 MF-29A PF-200
T US-63S	Z3351 YS-NCM1	0.11	0.14	1.70	1.47	0.16	0.47	3.2 4.0 4.8	MF-29AX PF-200
T US-511	Z3351 YS-1CM1	0.12	0.17	0.61	—	1.48	0.52	2.4 3.2 4.0 4.8	G-80 MF-29 MF-29A MF-29AX
T US-511N	Z3351 YS-1CM1	0.13	0.11	0.70	—	1.50	0.53	3.2 4.0 4.8	PF-200
T US-521	Z3351 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

銘 柄	規格 JIS	ワイヤ化学成分例 %						主要径 mm	組 合 せ フ ラ ッ ク ス
		C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo		
 US-521S	Z3351 YS-2CM2	0.16	0.11	1.00	—	2.45	1.05	4.0 4.8	PF-200
 US-521H	—	0.13	0.20	1.27	—	2.55	0.98 V : 0.39 Nb : 0.02	4.0	PF-500
 US-502	Z3351 YS-5CM1	0.07	0.18	0.50	—	5.50	0.55	3.2 4.0 4.8	MF-29A PF-200S
 US-9Cb	—	0.08	0.13	1.73	0.60	8.91	0.90 Nb : 0.05 V : 0.23	2.4 3.2 4.0	PF-200S
 US-12CRS	—	0.11	0.18	1.06	1.02	11.0	0.21		PF-200S

2. 溶接作業の要点

- 1) 開先内のスケール、錆、油等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下さい。
- 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下さい。
- 3) 散布高さはビード外観やX線性能等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として下さい。
- 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下さい。
- 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下さい。
- 7) 厚板の開先底部では、割れ防止のため低電流、低速度で溶接して下さい。

鋼種毎の温度の目安

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℃
5～9%Cr-0.5～2%Mo鋼	250～350℃	710～780℃
9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼	250～350℃	710～760℃（9Cb系） 710～800℃（B9系）
9%Cr-W-V-Nb鋼 12%Cr-W-V-Nb鋼	250～350℃	730～800℃

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

炭素鋼、0.5%Mo鋼用

US-36 JIS Z3183 S502-H 該当

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

US-49 JIS Z3183 S583-H 該当

AWS A5.23 F7A0-EG-A2 該当, A5.23 F7P0-EG-A2 該当

用途

压力容器、ボイラ等、SB410～480、ASTM A516、0.5%Mo鋼。

使用特性

開先内でスラグ剥離が良好です。

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℃

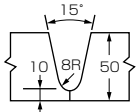
○溶接金属の化学成分例（％）

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 620℃×1h
	350	480	29	110	93	71			
US-49	530	610	23	51	41	—	SB480	50	溶接のまま 620℃×4h
	480	540	26	80	57	—			

○溶接条件例

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/US-36
TRUSTARC™
US-49

炭素鋼、0.5%Mo鋼用

US-36 JIS Z3183 S502-H 該当 AWS A5.17 F7P6-EH14 該当

US-49 JIS Z3183 S584-H 該当 AWS A5.23 F8P6-EG-A4 該当

用 途

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

使用特性

錆、汚れ等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℃

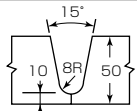
○溶接金属の化学成分例（％）

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
	410	500	30	120	92	69			625℃×1h
US-49	560	620	26	98	76	—	SB480	100	溶接のまま
	500	570	27	98	83	—			625℃×4h

○溶接条件例

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/500, 501ページを参照して下さい。

JIS Z3183 S642-MN 該当 AWS A5.23 F9P4-EG-G 該当

用途

ASTM A302B、A533B C1.1およびA508 C1.3等の多層溶接。

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、高能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：50kJ/cm以下
 ②溶接後熱処理温度：590～650℃

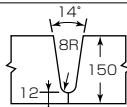
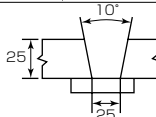
○溶接金属の化学成分例 (%)

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	0.004	0.08	0.87	0.45	A533BC1.1	150
PF-200	0.08	0.11	1.33	0.007	0.003	0.08	0.83	0.43	A533BC1.1	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 C1.1	150	635℃ ×26h
	315	390	520	23				
PF-200	常温	490	580	28	-20℃ 210	A533B C1.1	25	620℃ ×11h
	400	390	510	24				

○溶接条件例

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			

1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼用

JIS Z3183 S641-1CM 該当 AWS A5.23 F7PZ-EG-B2 該当

用 途

石油精製、石油化学、火力発電等で使われるASTM A387Gr.11~12、
JIS SCMV 2、3等の多層溶接。

使用特性

G-80との組合せではビード外観やスラグ剥離に優れ、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。

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：50kJ/cm以下

②溶接後熱処理温度：650~700℃

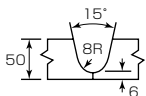
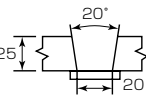
○溶接金属の化学成分例(%)

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℃ ×10h	
	450	350	460	20						
MF-29A	常温	440	580	26	98	140		A387 Gr. 11	25	650℃ ×20h
	427	360	470	20						

○溶接条件例

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			(L)500	30			
				(T)550	32			

PF-200/US-511N

1～1.25%Cr-0.5%Mo鋼用

JIS Z3183 S642-1CM 該当 AWS A5.23 F8P2-EG-B2 該当

用 途

石油精製、石油化学、火力発電等で使われるASTM A387Gr.11～12、JIS SCM52、3等の多層溶接。

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：45kJ/cm以下

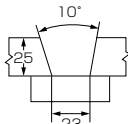
○溶接金属の化学成分例 (%)

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℃ ×8h
454	360	450	21				

○溶接条件例

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

船級認定/BV

2.25%Cr-1%Mo鋼用

JIS Z3183 S571-2CM 該当 AWS A5.23 F8P2-EG-B3 該当

用 途

ASTM A387 Gr.22、JIS SCM5 等の多層溶接。

使用特性

G-80との組合せではビード外観やスラグ剥離に優れ、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。

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℃ ③入熱：40kJ/cm以下

②溶接後熱処理温度：680～730℃

○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

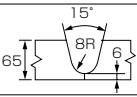
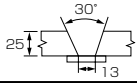
○溶接金属のクリープ強度例

フラックス	熱処理	550℃×1000h MPa
G-80	720℃×6h	130

○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	引張強度 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℃ × 6 h
	450	350	440	18				25	690℃ × 10h
MF-29A	常 温	480	600	22	98	150			

○溶接条件例

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

PF-200/US-521S

2.25%Cr-1%Mo鋼用

JIS Z3183 S642-2CM 該当 AWS A5.23 F9P2-EG-B3 該当

用 途

石油精製、石油化学、各種発電所等で使われるASTM A387 Gr.22、JIS SCM4 等の多層溶接。

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。
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：45kJ/cm以下

○溶接金属の化学成分例(%)

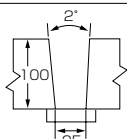
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	備 考	
							鋼 種	板厚 mm
0.11	0.10	0.85	0.006	0.005	2.34	1.04	A387 Gr.22	100

○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℃	A387 Gr.22	100	690℃ × 8 h
				150 120			
450	360	460	19	－40℃			
				120 88			

※ 熱処理+ステップクーリング脆化熱処理

○溶接条件例

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			

船級認定/BV

PF-200S/US-9Cb

9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用

AWS A5.23 F10PZ-EG-G 該当

用 途

高圧ボイラの主蒸気管、ヘッダ等に使われるASTM A387 Gr.91等の溶接。

使用特性

PF-200Sは極低水素のボンドタイプです。

US-9Cbとの組み合わせは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：40kJ/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下さい。

○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

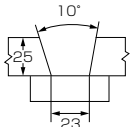
○溶接金属の機械的性質例

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℃×8h

○クリープラプチャー強度例

熱処理	600℃×1000h
740℃×8h	140MPa

○溶接条件例

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

サブマージーク材料

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	溶接		
		AWS		C	Si	
MF-29AX/ US-63S	Z3183 S642-MN 該当 A5.23 F10P2-EG-G 該当		Mn-Mo-Ni鋼用です。230ページ (MF-27, PF-200/US-56B) の組合せより高強度が得られ、A533B、CC1.2等に適します。	0.10	0.21	
PF-500/ US-521H	— —		JIS SCMQ4V等の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	
MF-29A/ US-502 PF-200S/ US-502	Z3183 S502-5CM 該当 A5.23 F7P2-EG-B6 該当		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下さい。	0.08	0.13	
PF-200S/ US-12CRS	— —		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下さい。	0.09	0.15	
MF-38/ US-40	Z3183 S624-H1 該当 A5.23 F8P6-EA3-A3 該当		压力容器、ボイラ等、SB410～SB480、ASTM A516、0.5%Mo鋼の単層/多層溶接。錆、汚れ等に強く、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	

金属の化学成分例 %							溶接金属の機械的性質例					備 考
	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	
	1.49	0.006	0.005	1.35	0.17	0.51	640	740	26	-12℃ 120	595℃ × 3 h	MF-29AX
	1.16	0.004	0.004	—	2.53	1.03 V : 0.35 Nb : 0.015	620	710	24	-18℃ 150	705℃ × 7 h	—
	0.72	0.013	0.008	—	4.94	0.52	420	570	28	170	730℃ × 1 h	MF-29A
	0.78	0.012	0.008	—	5.25	0.55	460	590	30	170	720℃ × 1 h	PF-200S
	0.99 Cu : 0.37	0.007 W : 1.77	0.003 V : 0.19	0.98 Nb : 0.027	10.74 Co : 0.14	0.23 N : 0.023	624	781	22	37	745℃ × 8 h	—
	1.54	0.016	0.010	—	—	0.48	570	660	24	110 -20℃ 71	溶接の まま	SB480 50mm
							540	630	25	98 -20℃ 69	625℃ × 4 h	

ステンレス鋼

- 被覆棒
- マグ材料
- ミグ材料
- ティグ材料
- サブマージアーク材料
- 帯状電極材料

7

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	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, 上向き	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, 上向き	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, 上向き	—	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下さい。

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下さい。
- 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℃以下として下さい。
- ③ アーク長は短く保って下さい。
- ④ ウィーピングする場合、幅は棒径の2.5倍以内に留めて下さい。
- 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。電流を低く抑える等の注意が必要です。
- 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等の注意が必要です。

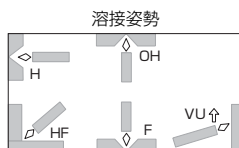
3. 溶接施工例

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
		ルート間 (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	



NC-38 JIS Z3221 ES308-16 AWS A5.4 E308-16
 NC-38L JIS Z3221 ES308L-16 AWS A5.4 E308L-16

用 途

NC-38：18%Cr-8%N鋼（SUS304等）の溶接。

NC-38L：低C18%Cr-8%Ni鋼（SUS304L等）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。

耐食性および機械的性質に優れます。

作業の要点

240ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例 (%)

品 名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
NC-38	0.05	0.41	1.52	0.025	0.003	9.26	19.81
NC-38L	0.027	0.37	1.50	0.028	0.003	9.46	19.84

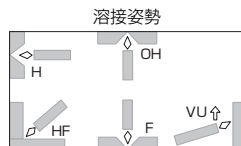
○溶着金属の機械的性質例

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, ABS, DNV
NC-38L	250	300	350	350	350	赤色	—	NK, LR, BV, GL

PREMIARC™ NC-39



JIS Z3221 ES309-16 AWS A5.4 E309-16

用 途

22%Cr-12%Ni鋼（SUS309S等）の溶接。
ステンレス鋼と炭素鋼や低合金鋼との異材溶接。
308系金属を肉盛する際の下盛。

使用特性

組織中にフェライトを比較的多く含むので、割れ感受性が低く、耐熱、耐食性に優れます。
炭素鋼等の母材希釈を受ける溶接に適します。

作業の要点

240ページを参照して下さい。
異材溶接については、534ページを参照して下さい。

ステンレス鋼
(被覆棒)

○溶着金属の化学成分例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.07	0.38	1.05	0.025	0.003	13.62	24.17

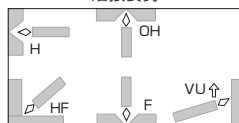
○溶着金属の機械的性質例

0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J
466	590	40	62

○主要サイズおよび識別色と船級認定

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	
250	300	350	350	350	黒色	白色	NK, ABS, LR, DNV, BV, CCS, GL

溶接姿勢



NC-39L JIS Z3221 ES309L-16 AWS A5.4 E309L-16

NC-39MoL JIS Z3221 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。

NC-39L：308L系肉盛の下盛。

NC-39MoL：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。

炭素鋼等の母材希釈を受ける溶接に適します。

作業の要点

240ページを参照して下さい。

異材溶接については、534ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例 (%)

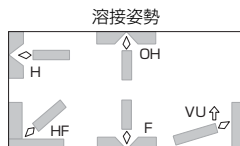
品 名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
NC-39L	0.030	0.42	1.44	0.024	0.002	13.37	23.99	—
NC-39MoL	0.029	0.51	1.28	0.024	0.005	12.65	23.08	2.29

○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-39L	471	580	40
NC-39MoL	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-39L	300	350	350	350	黄緑色	青白色	NK, DNV, BV, LR
NC-39MoL	300	350	350	350	銀色	青色	NK, ABS



NC-36 JIS Z3221 ES316-16 AWS A5.4 E316-16
 NC-36L JIS Z3221 ES316L-16 AWS A5.4 E316L-16

用途

NC-36：18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼（SUS316等）の溶接。

NC-36L：低炭素18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼（SUS316L等）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

240ページを参照して下さい。

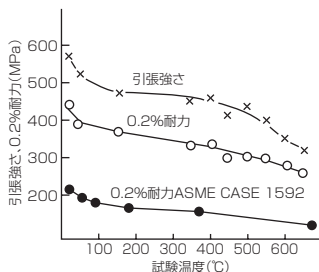
○溶着金属の化学成分例（％）

品名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
NC-36	0.063	0.36	1.54	0.018	0.002	12.20	19.21	2.19
NC-36L	0.027	0.36	1.45	0.025	0.0016	11.72	19.15	2.14

○高温強度 NC-36（溶接のまま）

○溶着金属の機械的性質例

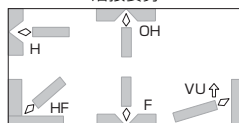
品名	0.2% 耐力 MPa	引張強度 MPa	伸び %	吸収 エネルギー J
NC-36	460	578	41	80
NC-36L	442	567	41	83



○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, ABS, LR, DNV, BV, GL

溶接姿勢



NC-37 JIS Z3221 ES347-16

AWS A5.4 E347-16

NC-37L JIS Z3221 ES347L-16

AWS A5.4 E347-16 該当

用 途

18%Cr-8%Ni-Nb鋼 (SUS347等) または18%Cr-8%Ni-Ti鋼 (SUS321等) 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等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

240ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例 (%)

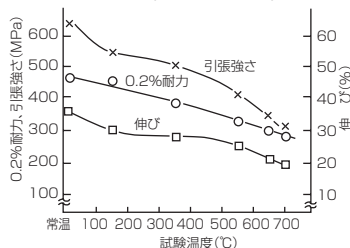
品 名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Nb
NC-37	0.060	0.60	1.66	0.018	0.002	9.82	20.22	0.67
NC-37L	0.029	0.57	2.07	0.023	0.001	9.96	18.79	0.55

○高温強度

NC-37 (溶接のまま)

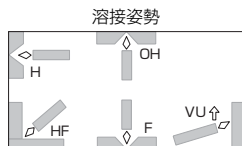
○溶着金属の機械的性質例

品 名	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %
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	—



NC-38LT JIS Z3221 ES308L-16 AWS A5.4 E308L-16 該当

NC-36LT JIS Z3221 ES316L-16 AWS A5.4 E316L-16 該当

用途

NC-38LT：低温仕様の18%Cr-8%Ni鋼（SUS304等）の溶接。

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

使用特性

組織中のフェライト量を減らし、低温靱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

240ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例（％）

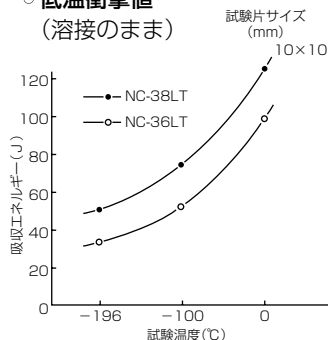
品名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
NC-38LT	0.034	0.38	2.12	0.022	0.002	10.89	18.36	—
NC-36LT	0.030	0.52	2.02	0.021	0.003	13.06	17.28	2.25

○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

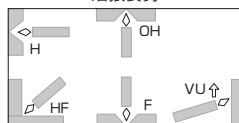
（溶接のまま）



○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, LR, DNV
NC-36LT	300	350	350	350	緑色	—	—

溶接姿勢



CR-40 JIS Z3221 ES410-16 AWS A5.4 E410-16 該当
 CR-40Cb JIS Z3221 ES409Nb-16 AWS A5.4 E409Nb-16 該当

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。自硬性は無く、延性、韌性に富みます。耐摩耗用には適しません。

○溶着金属の化学成分例 (%)

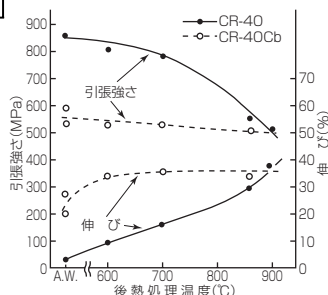
品名	C	Si	Mn	P	S	Cr	Nb
CR-40	0.08	0.47	0.28	0.020	0.006	12.83	—
CR-40Cb	0.09	0.40	0.42	0.018	0.002	13.18	0.81

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℃×1h (315℃まで FC, 以下AC)
CR-40Cb	270	500	31	760℃×2h (595℃まで FC, 以下AC)

○溶接後熱処理温度と 常温の機械的性質

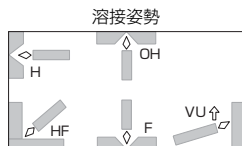


○主要サイズおよび識別色と船級認定

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	—

CR-43Cb

CR-43CbS



CR-43Cb JIS Z3221 ES430Nb-16 AWS A5.4 E430Nb-16 該当
 CR-43CbS JIS — AWS —

用 途

CR-43Cb : 17%Cr鋼 (SUS430等)

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-43に比べ溶接性が優れます。

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	0.46	0.40	0.020	0.002	17.24	0.80
CR-43CbS	0.05	0.36	0.39	0.016	0.003	15.41	0.97

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℃×2h (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	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS			C	
P NC-38H	Z3221 ES308H-16	A5.4 E308H-16	SUS304H等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 上で使用の機器に最適です。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.06	
	A5.4 E308H-16					
P NC-329M	Z3221 ES329J4L-16	—	SUS329J 1、329J 3 L、329J 4 L等の二 相ステンレス鋼に適し、耐孔食性、耐応 力腐食割れ性に優れます。	3.2 4.0	0.03	
	—					
P 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等を調整し、耐 割れ性に優れ、またフェライト量を低く 抑えて極低温での靱性に優れます。	2.6 3.2 4.0 5.0	0.037	
	—					
P NC-30	Z3221 ES310-16	A5.4 E310-16	SUS310S等の25%Cr-20%Ni鋼に適し ます。溶接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	0.11	
	A5.4 E310-16					
P NC-32	Z3221 ES312-16	A5.4 E312-16 該当	29%Cr-9%Ni鋳鋼や、ステンレス鋼の異 材溶接に適します。Cr量が高く、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 4.0 5.0	0.09	
	A5.4 E312-16 該当					

溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例				識別色	
	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
	0.45	1.95	0.020	0.002	9.50	19.50	—	403	572	45	79	黄色	—
	0.71	0.62	0.013	0.002	9.44	24.81	Mo : 3.25 N : 0.16	640	860	23	70	黄色	白色
	0.33	5.39	0.014	0.002	17.13	18.80	Mo : 2.85	370	520	42	−196℃ 83 −257℃ 70	緑色	桃色
	0.43	2.20	0.010	0.003	20.81	25.81	—	410	600	39	—	桃色	—
	0.66	1.23	0.019	0.001	9.61	28.31	—	620	790	23	—	緑色	赤色

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS			C	
P NC-2209	Z3221 ES2209-16 該当		SUS329J3L, S31803, S32205等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 3.2 4.0 5.0	0.028	
	A5.4 E2209-16					
P NC-2594	Z3221 ES329J4L-16 該当		SUS329J4L, S32750等の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 3.2 4.0 5.0	0.034	
	A5.4 E2594-16					
P CR-134	—		SCS5, CA6NM等の13%Cr-Ni鉄鋼に適します。極低水素ですが、割れ防止に100～150℃の予熱・パス間温度管理が必要です。	3.2 4.0 5.0	0.04	
	—					

溶着金属の化学成分析 %								溶着金属の機械的性質例				識別色	
	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
	0.54	1.14	0.017	0.001	8.81	23.09	Mo : 3.34 N : 0.15	667	845	29	-50℃ 72	—	—
	0.55	0.66	0.017	0.001	9.32	25.42	Mo : 3.86 N : 0.24	750	935	28	-50℃ 40	—	—
	0.34	0.61	0.017	0.005	3.78	11.90	Mo : 0.55	830※1	920※1	19 ※1	—	黒色	萌黄色

※ 1 溶接後熱処理：600℃×2 h，FC

マグ材料

ステンレス鋼のマグ溶接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、スラグ剥離性も良く、光沢のある美しいビードが得られます。

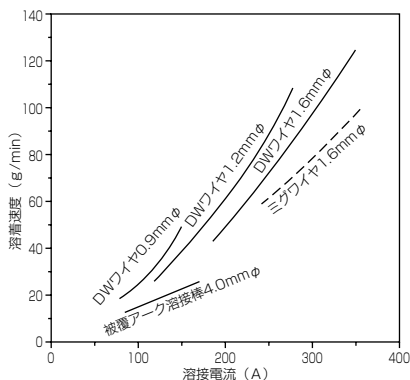


図1 溶着速度の比較

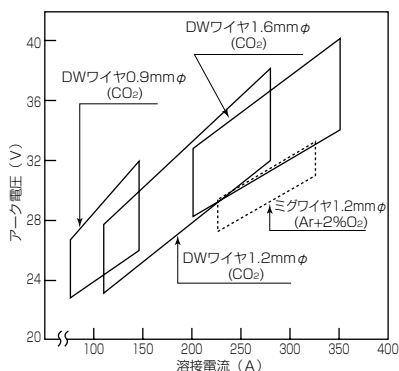


図2 適正条件範囲

2. 溶接作業の要点

- 1) 電源
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、この場合はパルス無しで使用して下さい。
- 2) シールドガス
100%CO₂を使用して下さい。Ar+20～50%CO₂も使用出来ますが、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
0.9φで15mm程度、1.2、1.6φでは15～20mm程度が適当です。Ar+CO₂の場合、CO₂より、やや長めに突出し長さを確保して下さい。
- 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下さい。
- 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下さい。
- 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や結露発生時に、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、結露や埃付着が無いよう湿度の低い場所に保管して下さい。

3. 溶接施工例

1) 突合せ溶接

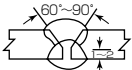
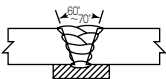
薄板への適用は、下向は1.2φで2mm～です。

立向は全姿勢が出来るPシリーズで3or4mm～です。FB-B3（裏当て材）を併用すれば、ほぼ同一開先で下、横、立向きが出来ます。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で溶接出来ます。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出来ます。但し、フェライト量確保の為、200A以下で40cm/min以下として下さい。（1.2φ使用）

突合せ継手の例

溶接姿勢	ワイヤ径 mm	板厚 mm	開先および横層例	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	
	1.2	12		0～2	180～250	20～60	同上 裏はつり有り
	1.6				200～300	20～60	
	1.2	12		3～4	180～200	18～30	FB-B3使用
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

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下さい。
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。1.2φは200A以下、20～40cm/min、1.6φは200～250Aで20～30cm/minで実施下さい。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下さい。

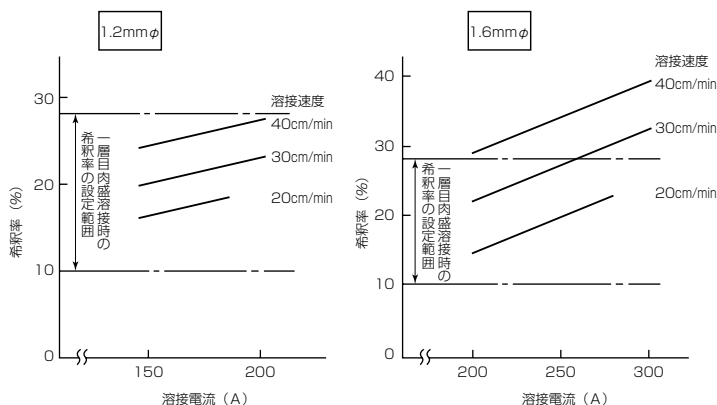
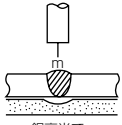
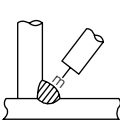
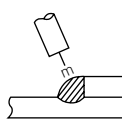
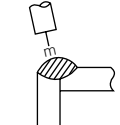


図3 肉盛溶接における希釈率

4) 薄板の溶接

0.9φを用いると、薄板が高能率かつ簡単に溶接できます。

0.9φ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				
1.0	銅裏当て	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



JIS Z3323 TS308-FB0

AWS A5.22 E308T0-1, E308T0-4

特許第3293730号

用 途

18%Cr-8%Ni鋼 (SUS304等) 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、水平すみ肉等の溶接に適します。

作業の要点

254～257ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例 (％)、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.050	0.57	1.52	0.020	0.009	9.68	19.72

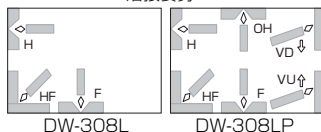
○溶着金属の機械的性質例

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

○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	—

溶接姿勢



DW-308L JIS Z3323 TS308L-FB0 AWS A5.22 E308LT0-1, E308LT0-4
 DW-308LP JIS Z3323 TS308L-FB1 AWS A5.22 E308LT1-1, E308LT1-4
 特許第3293730号 (DW-308L)

用途

DW-308L：低炭素18%Cr-8%Ni鋼（SUS304L等）の溶接。

DW-308LP：18%Cr-8%Ni鋼（SUS304，SUS304L等）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

254～257ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例（%）、CO₂

品名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
DW-308L	0.027	0.56	1.49	0.019	0.008	10.02	19.53
DW-308LP	0.027	0.71	1.18	0.022	0.010	9.51	20.43

○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

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



JIS Z3323 TS309-FB0

AWS A5.22 E309T0-1, E309T0-4

特許第3293730号

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系溶接金属等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

254～257ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例（%）、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.035	0.58	1.22	0.021	0.009	12.48	24.03

○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	
0.9	1.2	1.6	CO ₂	Ar-CO ₂
—	○	○	—	—



JIS Z3323 TS309L-FB0 AWS A5.22 E309LT0-1, E309LT0-4
特許第3293730号

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系溶接金属等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

254～257ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例（%）、CO₂

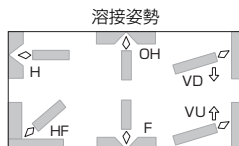
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.028	0.61	1.24	0.019	0.010	12.58	24.17

○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	
0.9	1.2	1.6	CO ₂	Ar-CO ₂
○	○	○	NK, ABS, LR, DNV, BV, GL	LR



JIS Z3323 TS309L-FB1

AWS A5.22 E309LT1-1, 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系溶接金属等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

254～257ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例（%）、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.027	0.56	1.21	0.023	0.009	12.45	23.55

○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, LR, DNV, BV	LR, DNV



JIS Z3323 TS316L-FB0 AWS A5.22 E316LT0-1, E316LT0-4
特許第3293730号

用 途

低炭素18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼（SUS316L等）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。

作業の要点

254～257ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例（%）、CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.026	0.59	1.43	0.020	0.010	12.02	18.95	2.34

○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
380	540	40	44

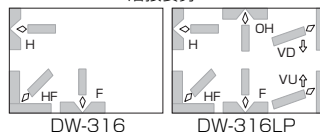
○主要サイズおよび船級認定

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, GL	LR, DNV

DW-316

DW-316LP

溶接姿勢



DW-316 JIS Z3323 TS316-FB0 AWS A5.22 E316T0-1, E316T0-4
 DW-316LP JIS Z3323 TS316L-FB1 AWS A5.22 E316LT1-1, E316LT1-4
 特許第3293730号 (DW-316L)

用 途

DW-316 : 18%Cr-12%Ni-2 %Mo鋼 (SUS316等) の溶接。

DW-316LP : 18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼 (SUS316, SUS316L等) 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。

316は下向、水平すみ肉に、316LPは全姿勢に適します。

316LP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

254～257ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例 (%）、CO₂

品 名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
DW-316	0.043	0.59	1.50	0.021	0.010	12.04	19.30	2.31
DW-316LP	0.028	0.60	1.50	0.021	0.008	12.65	18.35	2.68

○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-316LP	370	540	40	54

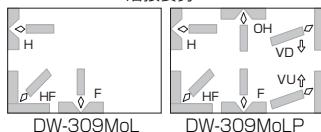
○主要サイズおよび船級認定

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-316LP	—	○	—	NK, DNV, BV	LR, DNV

DW-309MoL

DW-309MoLP

溶接姿勢



DW-309MoL JIS Z3323 TS309LMo-FB0
 AWS A5.22 E309LMoT0-1, E309LMoT0-4
 DW-309MoLP JIS Z3323 TS309LMo-FB1
 AWS A5.22 E309LMoT1-1, E309LMoT1-4
 特許第3293730号 (DW-309MoL)

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

254～257ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例（%）、CO₂

品 名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
DW-309MoL	0.027	0.61	1.18	0.019	0.009	12.60	23.20	2.37
DW-309MoLP	0.025	0.62	0.81	0.020	0.010	12.44	22.60	2.21

○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	—	○	—	—	—

マグ材料

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm	
		AWS			
P DW-308H	Z3323 TS308H-BiF-FB0		SUS304H等の高温仕様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。 特許第3293769号	1.2 1.6	
	A5.22 E308HT1-1 E308HT1-4				
P DW-308LH	Z3323 TS308L-BiF-FB0		SUS304L等の低C18%Cr-8%Ni鋼に適します。低融点元素を含まないので、固溶化熱処理等の高温熱処理を施す部材に最適です。 特許第3293769号	1.2 1.6	
	A5.22 E308LT1-1 E308LT1-4				
P DW-309LH	Z3323 TS309L-BiF-FB0		溶接後に熱処理を実施するステンレス肉盛の下盛溶接。 特許第3293769号	1.2 1.6	
	A5.22 E309LT1-1 E309LT1-4				
P DW-316H	Z3323 TS316H-BiF-FB0		SUS316等の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。 特許第3293769号	1.2 1.6	
	A5.22 E316T1-1 E316T1-4				
P DW-347H	Z3323 TS347-BiF-FB0		SUS347やSUS321等に適します。低融点元素を含まないので、安定化熱処理等の高温熱処理を伴う部材に最適です。 特許第3293769号	1.2 1.6	
	A5.22 E347T1-1 E347T1-4				
P DW-308N2	Z3323 TS308N2-FB0		SUS304N2等の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剥離性も良好です。 特許第3017063号	1.2 1.6	
	—				

備考 1 シールドガス：CO₂

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
0.060	0.42	1.50	0.020	0.007	9.62	18.68	Bi : <0.001	370	560	45	71
0.026	0.41	1.35	0.021	0.005	10.20	18.70	Bi : <0.001	360 ※1 340	540 ※1 510	50 ※1 59	76 ※1 89
0.028	0.47	1.24	0.020	0.009	12.58	24.17	Bi : <0.001	440	580	38	40
0.050	0.38	1.10	0.019	0.006	11.60	18.75	Mo : 2.40 Bi : <0.001	390	570	45	68
0.027	0.38	1.18	0.018	0.008	10.20	18.87	Nb : 0.57 Bi : <0.001	420	600	41	80
0.075	0.68	1.49	0.024	0.010	7.87	21.78	N : 0.13	520	710	29	39

※ 1 固溶化熱処理：1090℃×30min. WQ

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm	
		AWS			
DW-308LTP	Z3323 TS308L-FB1		極低温仕様の18%Cr-8%Ni鋼に適します。DW-308LT同等の低温靱性を確保し強度を高めています。全姿勢で溶接出来ます。 特許第3027313号	1.2	
	A5.22 E308LT1-1 E308LT1-4 該当				
DW-347	Z3323 TS347-FB0		SUS347やSUS321等に適します。	1.2 1.6	
	A5.22 E347T0-1 E347T0-4				
DW-317L	Z3323 TS317L-FB0		SUS316LN、SUS317L等に適します。	1.2 1.6	
	A5.22 E317LT0-1 E317LT0-4				
DW-317LP	Z3323 TS317L-FB1		SUS316LN、SUS317L等に適します。全姿勢で溶接で溶接出来ます。	1.2	
	A5.22 E317LT1-1 E317LT1-4 該当				
DW-310	Z3323 TS310-FB0		SUS310S等の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下さい。開先初層では150A以下で溶接して下さい。	1.2	
	A5.22 E310T0-1 E310T0-4				
DW-316LT	Z3323 TS316L-FB0		極低温仕様の18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼に適します。靱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下さい。 特許第3293769号	1.2	
	A5.22 E316LT1-1 E316LT1-4 該当				

備考 1 シールドガス：CO₂

備考 2 船級認定/DW-317L：NK, LR, DNV, BV DW-316LT：ABS, LR, BV, KR

	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
	0.025	0.56	1.25	0.019	0.008	9.62	20.08	—	410	630	34	−196℃ 44
	0.026	0.41	1.48	0.018	0.008	10.46	18.66	Nb : 0.58	390	550	41	49
	0.025	0.59	1.10	0.020	0.010	13.01	19.81	Mo : 3.35	380	590	37	43
	0.025	0.60	1.10	0.021	0.009	12.40	19.15	Mo : 3.40	390	600	36	41
	0.18	0.48	2.03	0.016	0.003	20.38	25.46	—	430	610	39	70
	0.031	0.43	1.50	0.017	0.003	12.37	17.67	2.32	405	537	40	−196℃ 40

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm	
		AWS			
P DW-329M	Z3323 TS329J4L-FB0		SUS329J3L, SUS329J4L等の二相ステンレス鋼に適します。耐応力腐食割れ性、強度特性に優れます。下向、水平姿勢の溶接に適します。 特許第3017059号	1.2 1.6	
	—				
P DW-2209	Z3323 TS2209-FB1 該当		SUS329J3L, S31803, S32205等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、横向の姿勢で溶接出来ます。	1.2	
	A5.22 E2209T1-1/4				
P DW-2594	Z3323 TS329J4L-FB1		SUS329J4L, S32750等の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、横向の姿勢で溶接出来ます。	1.2	
	A5.22 E2594T1-1/4				
P DW-410Cb	Z3323 TS409Nb-FC0		SUS403, 410, 410S, SUS405, 410L等の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	
	—				
P DW-430CbS	Z3323 TS430Nb-FC0		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	
	—				

備考1 シールドガス：CO₂

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm	
		AWS			
P MX-A430M	—		SUS430, SUH409, SUS410L等の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。	1.2 1.4	
	—				

備考1 シールドガス：Ar+20%CO₂

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
0.028	0.62	0.72	0.023	0.007	9.21	25.30	Mo : 3.30 N : 0.14	630	860	25	35
0.026	0.56	0.76	0.017	0.003	9.22	23.49	Mo : 3.43 N : 0.14	630	815	28	−40℃ 60
0.031	0.50	1.18	0.018	0.005	9.50	25.88	Mo : 3.87 N : 0.25	714	896	28	−40℃ 38
0.063	0.52	0.61	0.021	0.006	—	12.71	Nb : 0.59	※1 280	※1 520	※1 29	※1 45 (2mmU ノッチ)
0.028	0.64	0.43	0.021	0.007	—	17.64	Nb : 0.82	※2 350	※2 630	※2 25	—

※ 1 溶接後熱処理：745℃×1h 315℃までFC以下AC

※ 2 溶接後熱処理：770℃×2h 600℃までFC以下AC

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
0.047	0.40	0.14	0.008	0.017	—	17.0	Nb : 0.75	390	540	24	—

マグ材料/DW-Tシリーズ

DWシリーズの0.9～1.2φの適用範囲を概ねカバーし、板厚は1.5mm～厚板まで適用出来、再アーク性を含めた溶接作業性に優れます。

1. 特 長

- 1) 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1.2φ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。
- 2) 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。
- 3) 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。

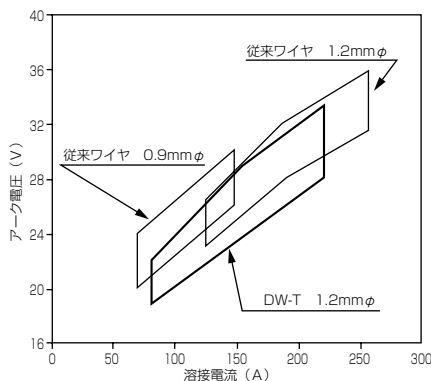


図1 適正電流・電圧範囲 (CO₂, 下向き)

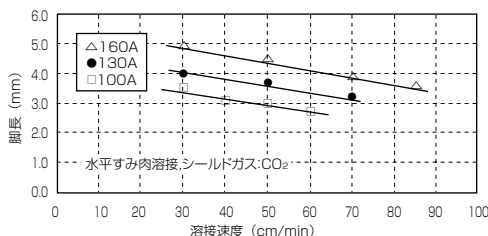


図2 溶接速度と脚長の関係

2. 溶接作業の要点

- 1) 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。
- 2) 130A以下では、CO₂をシールドガスとして推奨します。
- 3) その他、一般的な作業の要点は、[255～257ページ](#)を参照して下さい。

DW-T308L **DW-T309L** **DW-T316L**

溶接姿勢



DW-T308L	JIS	Z3323	TS308L-FB0
	AWS	A5.22	E308LT0-1, E308LT0-4 該当
DW-T309L	JIS	Z3323	TS309L-FB0
	AWS	A5.22	E309LT0-1, E309LT0-4 該当
DW-T316L	JIS	Z3323	TS316L-FB0
	AWS	A5.22	E316LT0-1, E316LT0-4 該当

用 途

DW-T308L：SUS304L等の低C18%Cr-8%Ni鋼

DW-T309L：ステンレス以外との異材溶接。下盛等

DW-T316L：SUS316L等の低C18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼

使用特性

DW-T308L：溶接性に優れ、溶接のままで、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	0.022	0.66	1.18	0.018	0.016	10.02	19.68	—
DW-T309L	0.025	0.74	1.27	0.016	0.015	12.57	24.39	—
DW-T316L	0.023	0.69	1.17	0.017	0.015	12.25	18.59	2.29

○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

ミグ材料

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, -S430M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) 98%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等の低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 4～6 mm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るので、0.5 m/s以上の風速では防風対策を施して下さい。
- 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[534ページ](#)を参照して下さい。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。

ティグ材料

1. 特 長

スパッタ発生が無く、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等があります。パイプ継ぎ溶接初層にフラックス入りのTG-X308L, -X316L等を用いるとバックシールドをしなくて裏波溶接が出来ます。

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、有りがあります。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4～5 mmです。シールド性の悪い角継手等で2～3 mm、深い開先内は5～6 mmです。
- 5) 適切なアーク長は1～3 mm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、速度を低く抑える必要があります。
- 8) 異材溶接、肉盛溶接は[534ページ](#)を参照して下さい。施工に際しては母材（炭素鋼、低合金鋼）希釈に十分注意が必要です。

注 TG-Xシリーズは、[284ページ](#)を参照下さい。

ミグ材料

Ni系ステンレス鋼用

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS			C	
 MG-S308	Z3321 YS308 A5.9 ER308		SUS304等の18%Cr-8%Ni鋼	1.0 1.2	0.05	
 MG-S309	Z3321 YS309 A5.9 ER309		SUS309S等 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 1.2	0.05	

備考1 シールドガス：Ar+ 2 %O₂

Cr系ステンレス鋼用

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS			C	
 MG-S430M	— — —		SUS430等の17%Cr鋼	1.0 1.2	0.02	

備考1 シールドガス：Ar+ 2 %O₂

溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例			
	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
	0.45	1.64	0.024	0.002	9.78	19.95	—	410	600	38	110
	0.45	1.97	0.021	0.002	13.67	23.35	—	430	610	37	—

溶着金属の化学成分例 %								溶着金属の機械的性質例				備 考
	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	
	0.90	0.40	0.021	0.002	0.23	18.36	—	250	450	32	—	後熱処理 770℃×2h

ティグ材料

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS			C	
 TG-S308	Z3321 YS308 A5.9 ER308		SUS304等の18%Cr-8%Ni鋼	1.2 1.6 2.4	0.05	
 TG-S308L	Z3321 YS308L A5.9 ER308L		SUS304L等の低C18%Cr-8%Ni鋼、低温仕様のSUS304等の18%Cr-8%Ni鋼	1.2 1.6 2.4	0.013	
 TG-S309	Z3321 YS309 A5.9 ER309		SUS309S等の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	1.2 1.6 2.4	0.05	
 TG-S309L	Z3321 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	1.2 1.6 2.4	0.016	
 TG-S309MoL	Z3321 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 1.6 2.4	0.017	

備考 1 シールドガス：Ar

溶着金属の化学成分例 %							溶着金属の機械的性質例				識別色	
	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
	0.45	1.80	0.026 0.003	9.76	19.86	—	410	580	40	150	黄 色	—
	0.43	1.98	0.023 0.003	9.72	19.91	—	420	590	43	160 —196℃ 78	赤 色	—
	0.42	1.75	0.022 0.002	13.51	23.39	—	410	580	37	150	黒 色	—
	0.39	1.94	0.024 0.003	13.66	23.47	—	410	570	36	110	黄 緑 色	—
	0.44	2.23	0.010 0.003	13.48	23.65	Mo : 2.15	510	680	34	—	銀 色	赤 色

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS			C	
TG-S316	Z3321 YS316		SUS316等の18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼	1.2	0.04	
	A5.9 ER316			1.6 2.4		
TG-S316L	Z3321 YS316L		SUS316L等の低C18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼、低温仕様のSUS316等	1.2	0.011	
	A5.9 ER316L			1.6 2.4		
TG-S316ULC	Z3321 YS316L		SUS316L等の低C18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼、極低C（ $\leq 0.020\%$ ）でRY316 ULC（核燃料再処理施設用溶材規格）該当です。	1.2	0.010	
	A5.9 ER316L 該当			1.6 2.4		
TG-S317L	Z3321 YS317L		SUS316LN等の低C18%Cr-12%Ni-2%Mo-N鋼、SUS317L等の低C19%Cr-13%Ni-3%Mo鋼	1.2	0.015	
	A5.9 ER317L			1.6 2.4		
TG-S347	Z3321 YS347		SUS347等の18%Cr-8%Ni-Nb鋼、SUS321等の18%Cr-8%Ni-Ti鋼	1.2	0.05	
	A5.9 ER347			1.6 2.4		
TG-S347L	Z3321 YS347L		SUS347等の18%Cr-8%Ni-Nb鋼、SUS321等の18%Cr-8%Ni-Ti鋼。低CでTG-S347より耐粒界腐食性が優れます。	1.2	0.021	
	A5.9 ER347			1.6 2.4		
TG-S329M	Z3321 YS329J4L		SUS329J1, 329J3L, 329J4L等の二相ステンレス鋼	1.2	0.010	
	—			1.6 2.4		

備考 1 シールドガス：Ar

溶着金属の化学成分例 %							溶着金属の機械的性質例				識別色	
	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
	0.44	1.67	0.025 0.002	12.20	19.33	Mo : 2.18	390	570	40	110	白 色	—
	0.40	1.63	0.024 0.002	12.39	19.23	Mo : 2.21	390	550	41	140 —196℃ 49	緑 色	—
	0.40	2.08	0.009 0.003	13.45	18.40	Mo : 2.27	390	540	45	140	緑 色	—
	0.38	1.78	0.014 0.002	13.24	18.73	Mo : 3.47	410	570	37	98	栗 色	—
	0.41	2.22	0.019 0.007	10.28	19.50	Nb : 0.66	460	630	38	88	青 色	—
	0.44	1.56	0.021 0.003	9.59	19.13	Nb : 0.70	450	610	38	98	青 色	赤 色
	0.26	1.10	0.003 0.001	9.21	24.71	Mo : 3.26 N : 0.14	617	809	33	—20℃ 160	赤 色	青 色

※ 溶接のまま

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS			C	
 NO4051	— —		316改良鋼（尿素プラント用）、極低温用SUS304L、SUS316L等（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。	1.2 1.6 2.4	0.007	
 TG-S310	Z3321 YS310 A5.9 ER310		SUS310S等の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 2.4	0.09	
 TG-S2209	Z3321 YS2209 該当 A5.9 ER2209		SUS329J3L、S31803、S32205等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。	1.6 2.0 2.4 3.2	0.008	
 TG-S2594	— A5.9 ER2594		SUS329J4L、S32750等の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。	1.6 2.0 2.4 3.2	0.016	
 TG-S410	Z3321 YS410 A5.9 ER410 該当		SUS403、410等の13%Cr鋼	1.2 1.6 2.4	0.10	
 TG-S410Cb	— —		SUS403、410、410L等の13%Cr鋼、SUS405等の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 2.4	0.08	

備考1 シールドガス：Ar
TG-S2209、TG-S2594の例はAr+2%N₂

溶着金属の化学成分例 %							溶着金属の機械的性質例				識別色	
	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
	0.20	5.88	0.008 0.004	16.68	18.47	Mo : 2.53	360	490	39	-196℃ 113 -257℃ 99	—	—
	0.35	1.90	0.008 0.003	21.01	26.83	—	450	610	39	110	金 色	—
	0.39	1.67	0.020 0.002	8.72	22.71	Mo : 3.11 Cu : 0.09 N : 0.16	615	814	38	-50℃ 150	赤 色	緑 色
	0.43	0.51	0.016 0.001	9.17	24.96	Mo : 3.91 Cu : 0.06 N : 0.27	646	859	38	-50℃ 171	赤 色	青 色
	0.36	0.46	0.008 0.004	0.39	13.40	—	520 ^{※1}	660 ^{※1}	25 ^{※1}	—	紫 色	—
	0.42	0.48	0.011 0.003	—	11.81	Nb : 0.94	270	540	21	20℃ 39	紫 色	—

※1 溶接後熱処理：760℃×1h, 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、バックシールド無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。

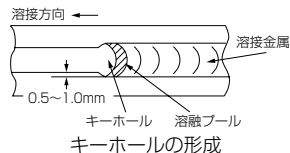
2) 溶接作業の要点

①電流および極性

標準溶接電流 DC(－)

板厚 mm	3～5	6～9	≥10
電流A	80～90	90～105	90～110

シールドガス：Ar, 7～12ℓ/min



フラックス入り溶加棒（裏波溶接用）

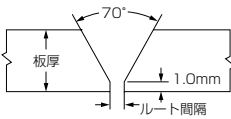
銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS			C	
TG-X308L	Z3323 TS308L-RI	A5.22 R308LT1-5	SUS304等の18%Cr-8%Ni鋼、SUS304L等の低C18%Cr-8%Ni鋼	2.2	0.018	
	A5.22 R308LT1-5					
TG-X316L	Z3323 TS316L-RI	A5.22 R316LT1-5	SUS316等の18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼、SUS316L等の低C18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼	2.2	0.016	
	A5.22 R316LT1-5					
TG-X309L	Z3323 TS309L-RI	A5.22 R309LT1-5	ステンレス鋼と他鋼種の裏波溶接。	2.2	0.017	
	A5.22 R309LT1-5					
TG-X347	Z3323 TS347-RI	A5.22 R347T1-5	SUS347等の18%Cr-8%Ni-Nb鋼、SUS321等の18%Cr-8%Ni-Ti鋼	2.2	0.020	
	A5.22 R347T1-5					

備考1 シールドガス：Ar

②キーホール形成

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
 を使用して下さい。

適正開先形状

開先形状			
板厚 mm	4	6	≥ 10
ルート間隔 mm	2.0	2.5	3.0

③棒送り

適量を確実に熔融するた
 め、小刻みで速いピッチの
 棒送りを行って下さい。

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。

溶着金属の化学成分例　%							溶着金属の機械的性質例				識別色
	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	
	0.80	1.66	0.023 0.005	10.31	19.62	－	450	620	48	130 －196℃ 60	赤 色
	0.87	1.55	0.023 0.004	12.47	18.89	Mo : 2.32	440	600	40	110 －196℃ 52	緑 色
	0.81	1.52	0.022 0.006	12.62	24.26	－	530	680	39	108	黄 緑 色
	0.80	1.60	0.021 0.004	10.21	19.09	Nb : 0.66	460	630	42	130	青 色

サブマージアーク材料

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、溶接性に優れ高能率です。溶接フラックスはボンドタイプのPF-S1、PF-S1Mがあります。-S1Mは両面一層溶接に適します。

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裏はつり無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下さい。
- ③溶落ち防止には、被覆アーク溶接を併用して下さい。
- 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剥離が良好となります。

2) フラックスの保管と乾燥

- ①ボンドタイプは吸湿性があるので、湿度の低い所に保管して下さい。
- 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。
- ③2.4φ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、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下さい。

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	
		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	
		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	

サブマージーク材料

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS (ワイヤ)			C	
PF-S1/ US-308	Z3324 YW S308 A5.9 ER308 該当		SUS304等の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 3.2 4.0 4.8	0.06	
PF-S1/ US-308L	Z3324 YW S308L A5.9 ER308L 該当		SUS304L等の低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 3.2 4.0 4.8	0.030	
PF-S1/ US-309	Z3324 YW S309 A5.9 ER309 該当		SUS309S等の22%Cr-12%Ni鋼	2.4 3.2 4.0 4.8	0.07	
PF-S1/ US-309L	Z3324 YW S309L A5.9 ER309L 該当		SUS309S等の22%Cr-12%Ni鋼	2.4 3.2 4.0	0.034	
PF-S1M/ US-316	Z3324 YW S316 A5.9 ER316 該当		SUS316等 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。2層目以降は「PF-S1」が適します。	2.4 3.2 4.0 4.8	0.05	

溶接金属の化学成分例 %								溶接金属の機械的性質例			
	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
	0.59	1.86	0.021	0.007	9.81	19.67	—	380	590	39	83
	0.58	1.74	0.020	0.004	9.62	19.57	—	370	560	40	86
	0.61	1.61	0.021	0.012	13.42	24.05	—	400	600	36	74
	0.56	1.57	0.024	0.007	13.38	24.34	—	370	580	39	79
	0.78	1.78	0.029	0.004	11.26	19.50	Mo : 2.06	400	580	30	72

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS (ワイヤ)			C	
PF-S1M/ US-316L	Z3324 YW S316L A5.9 ER316L 該当		SUS316L等の低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。2層目以降には「PF-S1」が適します。	2.4 3.2 4.0 4.8	0.027	
PF-S1/ US-317L	Z3324 YW S317L A5.9 ER317L 該当		SUS316LN等の低C18%Cr-12%Ni-2%Mo-N鋼、SUS317L等の低C19%Cr-13%Ni-3%Mo鋼	3.2 4.0 4.8	0.023	

溶接金属の化学成分例 %								溶接金属の機械的性質例			
	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
	0.75	1.76	0.030	0.006	11.90	19.17	Mo : 2.10	370	550	38	69
	0.71	1.80	0.025	0.005	13.60	18.78	Mo : 3.37	410	590	40	45

帯状電極材料

1. 特 長

平滑で偏平な肉盛溶接金属が高能率に得られ、発電機器、石油精製（脱硫塔等）、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、サブマージアークと、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はサブマージアーク（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。

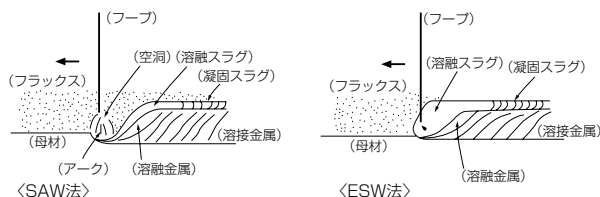


図1 SAW法とESW法の溶接現象図

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等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) 直流電源のため、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箇所以上として下さい。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下さい。

3) SAW法では、以下を特に注意して下さい。

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、表面にポックマーク（アバタ）等が発生します。フープの後側の散布量は少なくして下さい。
- 4) ESW法では、以下を特に注意して下さい。
- 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下さい。
- ②進行方向に対し、後方側（熔融スラグ上）はフラックスを散布しないで下さい。
- ③散布高さは標準条件の範囲内で調整して下さい。
- 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（熔融タイプ）

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				
			C	Si	Mn	P	
304系	単層用※2	PF-B1/US-B309L	0.040	0.51	1.53	0.019	
347系	単層用※2	PF-B1FP/US-B347LP	0.038	0.50	1.27	0.022	

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				
			C	Si	Mn	P	
347系	単層用※2	PF-B7FK/US-B309LCb	0.032	0.57	1.74	0.022	

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				
			C	Si	Mn	P	
304系	単層用※2	MF-B3/US-B309L	0.036	0.53	1.06	0.016	

※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

の 化 学 成 分 %					フェライト※1 ナンバー	規格：JIS	母材
	S	Ni	Cr	Nb			
	0.007	10.23	19.09	<0.01	7	Z3322 Y B S308-F	A533B
	0.003	10.62	19.08	0.56	6	Z3322 Y B S347-F	A387 Gr.22

の 化 学 成 分 %					フェライト※1 ナンバー	規格：JIS	母材
	S	Ni	Cr	Nb			
	0.004	10.26	18.82	0.48	7	Z3322 Y B S347-F	A387 Gr.22

の 化 学 成 分 %					フェライト※1 ナンバー	規格：JIS	母材
	S	Ni	Cr	Nb			
	0.004	10.10	19.78	<0.01	10	Z3322 Y B S308-F	A533B

硬化肉盛

- 被覆棒
- マグ材料
- サブマージアーク材料
- 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下さい。

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	
パーライト系		DW-H250, DW-H350	HF-240, HF-260 HF-350	200～400	
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	
13%クロムステンレス鋼系		DW-H131S, DW-H132	CR-134	350～500	
セミ・オーステナイト系		—	HF-12	500～700	
高マンガン・ オーステナイト系	13%Mn系	DW-H11	HF-11	150～500	
	16%Mn -16%Cr系	DW-H16	HF-16, MC-16	200～400	
高クロム鉄系		DW-H30, DW-H30MV	HF-30	600～800	
タングステン炭化物系		—	HF-950, HF-1000	800～1200	

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、土砂等）はブローホール等の原因となります。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下さい。

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
耐割れ性良好 機械加工容易	○	△	×	—	—	×	○
耐摩耗性良好	○	○	△	—	×	△	△
耐酸化性，耐熱性，耐食性 耐摩耗性良好	○	△	○	○	○	○	△
靱性・耐摩耗性良好	○	○	△	△	△	△	△
靱性・耐衝撃摩耗性良好 加工硬化性大	×	○	×	△	×	×	◎
高温硬度大 靱性良好	○	△	○	○	○	○	○
耐エロージョン性極めて良好 耐食性，耐熱性良好	△	◎	◎	×	○	○	×
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下さい。

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、肉盛方法等を考慮して下さい。

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

$$\text{※炭素当量} = \text{C} + \frac{1}{6}\text{Mn} + \frac{1}{24}\text{Si} + \frac{1}{5}\text{Cr} + \frac{1}{4}\text{Mo} + \frac{1}{15}\text{Ni}$$

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、溶接部の性能改善等に効果があります。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等への肉盛や、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、低水素の軟鋼溶材あるいはオーステナイト系ステンレス溶材を用います。

4) 溶込み

硬化肉盛は、一般に母材と溶材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。材料特性を生かすには、母材溶込みを抑え、必要に応じて多層溶接を行って下さい。

5) 歪み

溶接歪みを少なくするには、飛石法や対称法等を用いるか、適切な拘束後に肉盛溶接を行って下さい。

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、1～2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

299、300ページの要点の他、次の点に注意して下さい。

- ①アーク長はできるだけ短く保って下さい。
- ②アークスタートでは、後戻り法を行って下さい。
- ③ウィーピングは棒径の3～4倍以内として下さい。
- ④使用前に乾燥して下さい。乾燥は511ページを参照して下さい。

被覆棒

銘 柄	規格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS			C	
■HF-11	Z3251 DFMA-250-B —		クラッシャ・ハンマ、クラッシャ・ジョー等の肉盛溶接。高衝撃を受ける部品の耐摩耗用に適します。急冷により、靱性に富み、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 6.0	0.82	
■HF-12	Z3251 DF3C-500-B —		リップチップ、インペラ、ブレード等の肉盛溶接。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。	2.6 3.2 4.0 5.0 6.0	0.72	
■HF-16	Z3251 DFME-300-B —		ホットシャー、熱間金型等の肉盛溶接。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	0.71	
■HF-30	Z3251 DFCrA-700-B —		クラッシャー・ロータ、各種ライナ等の肉盛溶接。30%Cr鋳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剥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	5.00	

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	
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
0.39	13.88	—	—	—	266 (加工硬化後 515)	—	—	—	予熱なし パス間温度 150℃以下		赤 色	黒 色
0.89	1.17	7.30	1.12	—	532	630 (500℃ × 2 h)	365 (400℃)	148 (600℃)	200℃ 以上		赤 色	茶 色
0.48	14.59	15.33	1.85	V : 0.42 Ni : 2.20	306	—	240 (600℃)	205 (800℃)	150℃ 以上		オレ ンジ 色	茶 色
0.42	1.23	30.5	—	—	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	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm	
		AWS			
P HF-240	Z3251 DF2A-250-R		歯車、タイヤ等の肉盛溶接。スラグの被りや剥離が良く、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 6.0	
	—				
P HF-260	Z3251 DF2A-300-B		シャフト、クレーンホイール、カップリング等の肉盛溶接。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 6.0	
	—				
P HF-350	Z3251 DF2A-400-B		ブルドーザの上部ローラ、スプロケット等の肉盛溶接。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 6.0	
	—				
P HF-450	Z3251 DF2A-450-B		ブルドーザのアイドラ、ローラ、トラックリンク等の肉盛溶接。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 6.0	
	—				
P HF-500	Z3251 DF2B-500-B		ブルドーザのアイドラ、トラックリンク等の肉盛溶接。マルテンサイト組織を示し、靱性も良好です。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 6.0	
	—				
P HF-600	Z3251 DF2B-600-B		下部ローラ、バケットエッジ等の肉盛溶接。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。	2.6 3.2 4.0 5.0 6.0	
	—				

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・ バス間温度	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
0.09	0.58	0.58	0.81	—	—		240	350 (900℃ 油焼入れ)	150℃ 以上	赤 色	白 色
0.17	0.69	1.81	—	—	—		271	395 (900℃ 油焼入れ)	150℃ 以上	赤 色	緑 色
0.25	0.49	1.38	1.16	—	—		366	510 (850℃ 油焼入れ)	150℃ 以上	オ レ ン ジ 色	緑 色
0.20	1.30	0.31	2.54	0.60	V : 0.23		456	443 (550℃ ×6h)	150℃ 以上	赤 色	桃 色
0.45	1.37	0.91	—	0.98	V : 0.28		517	—	150℃ 以上	オ レ ン ジ 色	青 白 色
0.48	0.77	2.58	2.50	—	—		595	—	200℃ 以上	赤 色	赤 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	
		AWS			
P HF-650	Z3251 DF3C-600-B		タンピングダイス、ミキサブレード等の肉盛溶接。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下さい。機械加工は困難です。	2.6 3.2 4.0 5.0 6.0	
	—				
P HF-700	Z3251 DF3C-600-B		カッタナイフ、ケーシング等の肉盛溶接、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下さい。	4.0 5.0 6.0	
	—				
P HF-800K	Z3251 DF3C-700-B		カッタナイフ、ケーシング等の肉盛溶接。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。剥離防止には600℃程度の溶接後熱処理を行って下さい。	3.2 4.0 5.0 6.0	
	—				
P HF-950	—		ショベルティーズ、カッタナイフ等の肉盛溶接。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。剥離防止には600℃程度の溶接後熱処理を行って下さい。	4.0 5.0	
	—				
P HF-1000	—		カッタナイフ、コンクリートカッタ、スピードマーラ、アースドリル等の肉盛溶接。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。剥離防止には600℃程度の溶接後熱処理を行って下さい。	6.0	
	—				

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
0.67	0.90	0.87	4.91	1.17	W : 1.42 V : 0.55		634	580 600°C ×1h A.C	200°C 以上	赤 色	オ レ ン ジ 色
0.62	0.80	0.78	5.12	2.21	—		654	485 600°C ×1h A.C	200°C 以上	オ レ ン ジ 色	オ レ ン ジ 色
0.80	1.65	1.24	3.82	—	W : 2.42 B : 0.28		736	535 600°C ×1h A.C	200°C 以上	オ レ ン ジ 色	黄 色
3.5	0.1	2.6	—	—	W : 26		930	—	300°C 以上	オ レ ン ジ 色	—
2.8	0.5	1.7	—	—	W : 56		1038	—	300°C 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	
		AWS			
P MC-16	—		13%Mn鋼、レールクロッシング等の溶接。安定したオーステナイト組織を示し、引張強度が大きく、韌性に富み、若干の加工硬化性も有します。高Mn鋼と異材溶接等にも使用できます。	3.2 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系棒で特に韌性に優れ、自動溶接が困難な小径ロール等の肉盛に適します。	3.2 4.0 5.0 6.0	
	—				

	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	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
	0.14	0.63	16.89	2.21	15.30	N : 0.17	790	38	—	—	銀 色	黄 色
	0.04	0.34	0.61	3.87	11.98	Mo : 0.55	880	18	289	600℃ ×2h	黒 色	萌 黄 色

マグ材料

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、スラグは自然剥離し、除去作業が容易です。DW-H11、16、30、30MV、131S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。

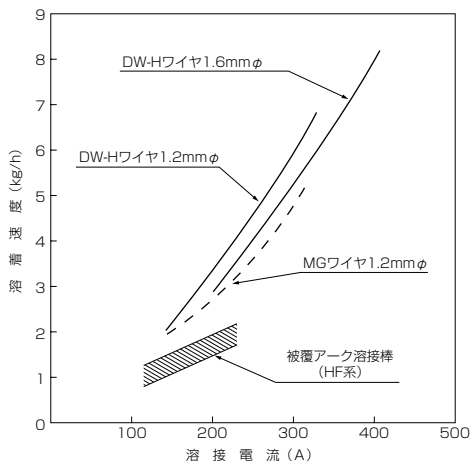


図1 溶接電流と溶着速度（硬化肉盛用溶材）

2. 溶接作業の要点

299, 300ページの要点の他、次の点に注意して下さい。

- 1) 直流電源を用い、DC(+)で使用します。
- 2) 突出し長さは径が1.2φでは20mm程度、1.6φでは25mm程度に保って下さい。
- 3) 電流・電圧の適正範囲は図2を参照して下さい。
- 4) ガス流量は20～25ℓ/minが適当です。流量不足や、風の影響等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下さい。

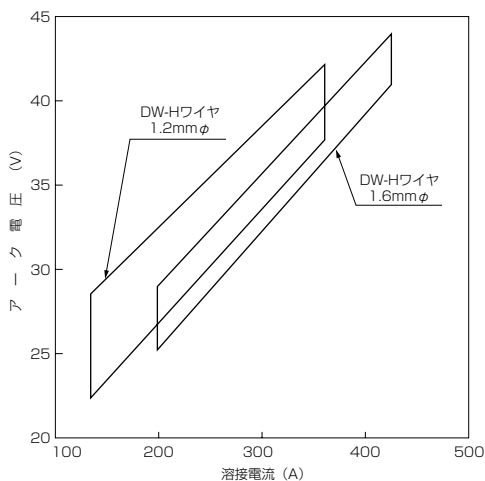


図2 電流・電圧の適正範囲（DW-Hワイヤ）

マグ材料（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	
P DW-H250	Z3326 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	
P DW-H350	Z3326 YF2A-C-350		金属間摩耗や軽度の土砂摩耗等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	
P DW-H450	Z3326 YF3B-C-450		耐土砂摩耗や耐金属間摩耗等に適します。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下さい。	1.2 1.6	CO ₂	
P DW-H600	Z3326 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℃～350℃、直後熱を350℃で30分程度の行って下さい。	1.2 1.6	CO ₂	
P DW-H700	Z3326 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	
P DW-H800	Z3326 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下さい。過度の多層盛には適しません。	1.2 1.6	CO ₂	

	溶着金属の化学成分例 %							溶着金属の硬さ例		推奨予熱・ バス間温度
	C	Si	Mn	Cr	Mo	B	その他	溶接のまま	熱処理後※	
	0.09	0.49	1.30	1.02	0.40	—	—	269	270 〔 600℃ × 2 h 〕	150℃ 以上
	0.13	0.64	1.70	1.48	0.53	—	—	370	297 〔 600℃ × 2 h 〕	150℃ 以上
	0.15	0.57	1.40	3.70	0.47	—	V: 0.25	431	384 〔 600℃ × 2 h 〕	150℃ 以上
	0.45	0.48	0.97	4.31	0.51	—	—	574	398 〔 600℃ × 2 h 〕	200℃ 以上
	0.57	0.73	1.05	5.40	1.01	—	W: 1.21 V: 0.54	673	605 〔 600℃ × 2 h 〕	250℃ 以上
	1.01	0.76	2.00	3.87	—	0.54	W: 1.88	817	612 〔 600℃ × 2 h 〕	250℃ 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	
P DW-H30	Z3326 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等の肉盛に適します。予熱・後熱の有無に関係無く、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	
P DW-H30MV	Z3326 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、クラッシュャ等に適します。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	
P DW-H16	Z3326 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、水力発電用水車等の肉盛に適します。割れや剥離を避けるため、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材で下盛溶接を行って下さい。	1.2	Ar+ 20% CO ₂	
P DW-H11	Z3326 YFMA-C-250		高衝撃を受ける土砂摩耗に優れ、13%Mn 鑄鋼の巢埋め等にも適します。靱性に優れ、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下さい。	1.6	Ar+ 20% CO ₂	
P DW-H132	Z3326 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等の肉盛に適します。	1.2 1.4	Ar+ 20% CO ₂	
P DW-H131S	—		耐熱、耐食、耐摩耗、耐ヒートクラック性に優れ、製鉄機械部品の小型ロールや、熱間鍛造金型の補修溶接に適します。	1.6	Ar+ 20% CO ₂	

	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	B	その他	溶接のまま	熱処理後※	
	2.92	1.16	0.16	24.06	—	0.30	—	755	—	250℃ 以上
	5.03	2.39	0.19	21.60	0.94	0.28	V : 2.61	821	—	200℃ 以上
	0.60	0.51	16.76	16.21	1.49	—	V : 0.49	278	—	150℃ 以上
	0.84	0.68	14.17	—	—	—	—	233	—	
	0.05	0.60	1.24	13.37	—	—	Ni : 1.96	343	$\left(\begin{array}{c} 265 \\ 600^{\circ}\text{C} \\ \times \\ 2\text{h} \end{array} \right)$	200℃ 以上
	0.09	0.44	1.05	11.86	—	—	Ni : 1.04 W : 0.54 V : 0.20	387	—	150℃ 以上

※（ ）は熱処理条件を示す。

マグ材料（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	
 MG-250	—	—	金属間摩耗に優れ、製鉄機械のローラ、ローラ軸受、カップリング等の肉盛に適します。	0.9 1.2 1.6 3.2	CO ₂	
 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、トラックリンク等の肉盛に適します。	0.9 1.2 1.6	CO ₂	

	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	
	0.15	0.43	1.25	1.05	0.49	980	14	71	258	150℃ 以上
	0.18	0.59	1.42	1.67	0.45	1180	12	36	367	150℃ 以上

サブマージーク材料

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ーク溶接の肉盛溶接です。アークは安定し、スラグの剥離は良好です。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。

●US-H13X

ボンドフラックス（PF-H13M）と組合せます。約13%Crを含み、耐食、耐酸化性に優れます。

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下さい。G-50、MF-30は150～350℃、PF-H13Mは200～300℃で1時間程度が適正です。

4) 299, 300ページの要点も参照して下さい。

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

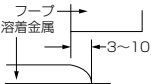
軟鋼材 (US-B43) とボンドタイプ (PF-BXXX) を組合せます。XXX の3桁数字は、溶着金属のおよそのビッカース硬さを示します。

●US-B410

13%Cr材 (US-B410) とボンドタイプ (PF-B13X) を組合せます。溶着金属は13%Crを含み耐食、耐酸化性が良好です。

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下さい。

3) その他の要点については299, 300ページを参照して下さい。

サブマージーク材料

銘 柄	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm	
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、鉱石車タイヤ等に用いられます。ビッカース硬さは350程度です。耐衝撃性が良好です。	3.2	
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、タイヤ等に用いられます。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	
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、高炉ベル等に用いられます。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	
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、高炉ベル等に用いられます。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	
P MF-30/ P US-H550N	圧延ロール、ローラ類、高炉ベル等に用いられます。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	
P MF-30/ P US-H600N	圧延ロール、各種ローラ、コーンクラッシャ等に用いられます。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	

	溶着金属の化学成分例 %							溶着金属の硬さ例 (ピッカース硬さ)			
	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	母 材	層数	硬さ	熱処理
	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
	0.13	0.65	2.02	2.21	0.36	－	0.17	炭素鋼	3	409	溶接のまま
	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 h
										431	600℃× 5 h
	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 h
										506	600℃× 2 h
	0.34	0.58	2.12	6.72	3.75	－	－	炭素鋼	3	540	溶接のまま
										572	500℃× 2 h
										598	550℃× 2 h
										503	600℃× 2 h
	0.38	0.63	2.19	6.96	3.72	－	－	炭素鋼	3	596	溶接のまま
										636	500℃× 2 h
										635	550℃× 2 h
										570	600℃× 2 h

銘 柄	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm	
PF-H13M/US-H134	連続鋳造ロール、圧延ロール、搬送ロール等に用いられます。13%Cr-4%Niの溶着金属で、耐酸化、耐食、耐摩耗性に優れ、良好な靱性を示します。	3.2	

溶着金属の化学成分例 %							溶着金属の機械的性質例				
C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo		0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	ビッカース 硬さ	熱処理
0.04	0.57	0.74	3.86	13.55	0.48		790	1100	9	365	溶接の まま
							740	900	16	291	600℃ × 1 h

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	
 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	
 PF-B350H/  US-B43	圧延ロール、各種ロール、クレーンホイール、鉱石車タイヤ等適します。溶着金属のビッカース硬さは350程度を示します。	0.4×50	
 PF-B450H/  US-B43	圧延ロール、ローラ類、高炉ベル等に適します。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	

銘 柄	用 途 ・ 使 用 特 性	主要サイズ フープ サイズ mm	
 PF-B134/  US-B410	連続鑄造ロール、圧延ロール、各種ロール等に用いられます。耐酸化、耐食、耐摩耗性が良好です。	0.4×50	

	溶着金属の化学成比例　%						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
	0.10	0.37	1.24	—	—	—	炭素鋼	2	159	溶接のまま
	0.13	0.40	0.50	2.50	1.03	0.14	炭素鋼	3	365	溶接のまま
380									550℃×2h, A. C.	
392									600℃×2h, A. C.	
345									650℃×2h, A. C.	
	0.15	0.40	0.55	4.40	1.18	0.16	炭素鋼	3	438	溶接のまま
425									550℃×2h, A. C.	
432									600℃×2h, A. C.	
285									650℃×2h, A. C.	

溶着金属の化学成比例 %								溶着金属の機械的性質例				
C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	その他	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	ビッカース 硬さ	熱処理	
0.06	0.74	1.44	3.38	13.22	0.86	—	920	1260	3	443	溶接の まま	
							760	880	17	309	600℃ × 2 h	

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”をとり、Aは合金心線を意味します。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下さい。
- ②補修部分は、欠陥が無くなるまで、十分にはつき取り、底部に丸みを付けて下さい(図1)。加工は、アークエアガウジングを避け、機械加工、グラインダ等で行って下さい。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下さい。

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を目安として下さい。
- 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ビードで溶接して下さい。
- 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、直ちにハンマー等でビード波形が無くなるまで行って下さい。
- 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、対称法等を適用して下さい(表2)。開先が深い場合、バタリング法が適します(図3)。

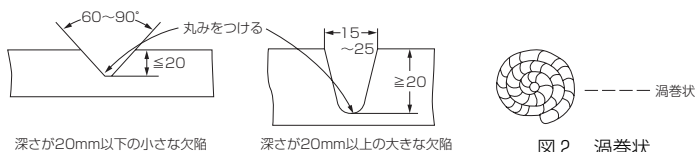


図1 開先形状

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		

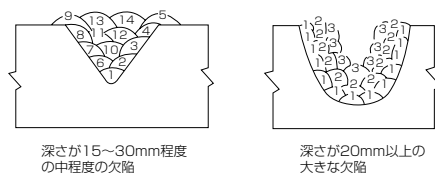


図3 バタリング法

被覆棒

銘 柄	規格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性	主要径 mm	
		AWS			
CI-A1	Z3252 E C Ni-CI A5.15 ENi-CI 該当		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铸铁用では最も小さく、機械加工性も良好です。	3.2 4.0 5.0	
CI-A2	Z3252 E C NiFe-CI A5.15 ENiFe-CI 該当		55%Ni線を用いた被覆棒で、球状黒鉛铸铁の溶接、各種铸铁の補修に用います。溶着金属や熱影響部の硬化性は小さく、熱膨張係数が铸铁に近く、耐割れ性は良好です。	2.6 3.2 4.0	
CI-A3	Z3252 E C St A5.15 ESt 該当		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 3.2 4.0	

	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	Fe	V	引張強さ MPa	伸び %	棒端色	二次 着色
	0.99	0.15	0.57	0.002	0.001	残	1.71	—	480	—	金色	赤色
	1.15	0.31	1.96	0.004	0.001	54.8	残	—	520	—	金色	桃色
	0.04	0.50	0.48	0.006	0.002	—	残	—	490	31	黒色	オレンジ 色

ニッケル合金

- 被覆棒
- ミグ材料
- ティグ材料
- マグ材料
- 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。

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 溶接姿勢	3.2	4.0	5.0
	下向、水平	70～115	95～145	115～170
NI-C70A	立向、上向	65～110	85～135	—
	下向、水平	80～110	90～140	140～180
NI-C703D※1	立向、上向	80～105	90～120	—

※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下さい。
- ②共材溶接では予熱は必要なく、パス間温度は150℃以下にして下さい。異材溶接は異材組合せを[534ページ](#)で確認し、参照して下さい。
- ③アークスタートは、後戻り運棒法または捨金法を採用して下さい。
- ④アーク長は短く保って下さい。
- 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下さい。
- ⑥高温割れが発生し易く、電流、溶接速度を抑える等の注意が必要です。

3) 乾燥条件

吸湿した場合は使用前に乾燥を行って下さい。

品 名	乾 燥 条 件
NI-C70A, NI-C703D	200～250℃×30～60分

ミグ材料

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等に広く使用されます。

2. 溶接作業の要点

- ①パルス電源で低電流域のスプレーアークが適切です。極性はDC(+)です。
- 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℃以下にして下さい。異材溶接は異材組合せを534ページで確認し、参照して下さい。
- ④高温割れが発生し易く、電流、溶接速度を抑える等の注意が必要です。

ティグ材料

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下さい。
- 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℃以下にして下さい。異材溶接は異材組合せを534ページで確認し、参照して下さい。
- ⑤高温割れが発生し易く、電流、溶接速度を抑える等の注意が必要です。

被覆棒

銘 柄	規 格	JIS	用 途 お よ び 使 用 特 性	主要径 mm		
		AWS			C	
PNI-C70A	Z3224 ENi6062		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。	3.2 4.0 5.0	0.04	
	A5.11 ENiCrFe-1 該当					
PNI-C703D	Z3224 ENi6182		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。	3.2 4.0 5.0	0.06	
	A5.11 ENiCrFe-3					

溶着金属の化学成分例 %									溶着金属の機械的性質例				識別色	
	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
	0.25	2.84	0.004	0.003	70.66	14.75	1.94	Fe : 9.24 Co : 0.03	380	610	40	-196℃ 93	銀色	緑色
	0.34	6.55	0.004	0.003	69.40	13.21	2.00	Fe : 7.90 Ti : 0.01 Co : 0.03	390	620	44	-196℃ 110	銀色	青色

ミグ材料

銘 柄	規 格	JIS	用 途 お よ び 使 用 特 性	主要径 mm	
		AWS			
 MG-S70NCb	Z3334 S Ni6082		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、異材溶接等に使用します。	1.2	
	A5.14 ERNiCr-3 該当			1.6	

備考 シールドガス：Ar + 2%O₂

ティグ材料

銘 柄	規 格	JIS	用 途 お よ び 使 用 特 性	主要径 mm	
		AWS			
P-TG-S70NCb	Z3334 S Ni6082		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、異材溶接等に使用します。	1.2	
	A5.14 ERNiCr-3			1.6	
P-TG-SN625	Z3334 S Ni6625		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。	2.0	
	A5.14 ERNiCrMo-3			2.4	

備考 シールドガス：Ar

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
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	—

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	Cr	Ti	Ni	Cu		0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収 エネルギー J	
0.02	0.18	2.93	0.001	0.002	20.20	0.55	残	Fe: 1.50 Nb+Ta: 2.33		370	680	38	—196℃ 150	紫色
0.02	0.22	0.20	0.004	0.002	21.17	0.21 Al: 0.22	61.80	Fe: 3.60 Mo: 8.60 Nb+Ta: 3.84		480	770	39	—	茶色

マグ材料

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、スラグ剥離も良好で、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

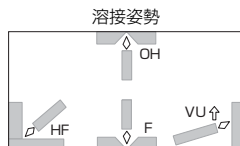
DW-N625はAr+20%CO₂を使用して下さい。流量は20～25ℓ/minが適当です。

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下さい。クレータ部は十分にクレータ処理を施すかグラインダ等で削除して下さい。

4) 一般的事項

電源、突出し長さ、防風対策、溶接ヒューム、保管等は[255ページ](#)を参照して下さい。



AWS A5.34 ENiCrMo3T1-4

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等の合金量が多く、溶接のままで耐食性および機械的性質が優れます。

作業の要点

255および340ページを参照して下さい。

○溶着金属の化学成分例（%）、80%Ar+20%CO₂

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.028	0.38	0.36	0.006	0.003	63.3	21.6	8.5

Cu	Fe	Nb+Ta	Ti
0.01	2.1	3.45	0.16

○溶着金属の機械的性質例、80%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	—

MF-B70N/US-B70N

PF-B70N/US-B70N

インコネル肉盛溶接用

JIS(US-B70N) Z3334 B Ni6082 該当

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、スラグ剥離等も良好です。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下さい。
- ②予熱、パス間温度はできるだけ低くして下さい。
- ③詳細は292, 293ページの溶接作業の要点、標準溶接条件を参照して下さい。

○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-Mo鋼)
2層目	0.017	0.32	3.82	0.003	0.001	70.9	18.42	3.58	2.10	0.06	

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-Mo鋼)
2層目	0.035	0.53	2.85	0.003	0.005	71.9	18.21	3.78	2.26	0.19	

○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℃×40h
PF-B70N/US-B70N	580	52	615℃×40h

アルミニウム・アルミニウム合金

- ミグ材料
- ティグ材料

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下さい。
- 材料は防塵、汚れ防止の為、ポリエチレン袋に入れて下さい。
- 素手や汚れた手袋で触れないで、きれいな手袋を用いて下さい。

②母材の取り扱い（溶接前処理）

- 有機溶剤（アセトン等）で表面の油分を除いて下さい。
- 表面の酸化皮膜を取り除いて下さい。
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下さい。
- 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下さい。
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下さい。吸湿するゴム製は避けて下さい。
- 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下さい。
- 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。

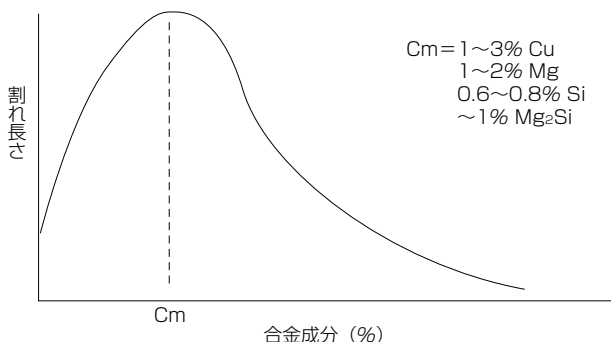
⑤溶接施工

- 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下さい。
- 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下さい。
- 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混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下さい。

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。



アルミニウム二元合金の溶接割れ傾向

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ることができます。このようなことも考慮して、一般構造材への溶材の選定指針がJIS Z 3604に示されています。348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、速度を落として下さい。
- 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。

ミグ材料およびティグ材料

銘 柄	規 格	JIS	用 途 ・ 使 用 特 性
		AWS	
 A-1070WY	Z3232 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。
 A-1070BY	Z3232 A1070-BY —		
 A-1100WY	Z3232 A1100-WY A5.10 ER1100		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等）の溶接に適し、熱交換器、化学装置等に用いられます。溶接性と耐食性が良好で、延性、韌性共に優れます。
 A-1100BY	Z3232 A1100-BY A5.10 R1100		
 A-4043WY	Z3232 A4043-WY A5.10 ER4043		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。
 A-4043BY	Z3232 A4043-BY A5.10 R4043		
 A-5356WY	Z3232 A5356-WY A5.10 ER5356		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等）、Al-Mg-Si系合金（A6061等）およびAl-Zn-Mg系合金（A7N01等）溶接に適し、二輪車や車両等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。
 A-5356BY	Z3232 A5356-BY A5.10 R5356		
 A-5183WY	Z3232 A5183-WY A5.10 ER5183		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、漁船等、A5356と同様に幅広く利用されています。
 A-5183BY	Z3232 A5183-BY A5.10 R5183		

備考1. A-XXXXWYはミグ材料を、A-XXXXBYはティグ材料を表します。

備考2. 船級認定 A-5183WYおよびBY: NK, ABS, LR, DNV, BV

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
					0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	母材	シールド ガス	
1.2 1.6	Al	99.76			33	77	A1100P -O	Ar	－
2.4 3.2 4.0 5.0									黒
1.2 1.6 2.4	Cu	Al			38	93	A1100P -O	Ar	－
1.6 2.0 2.4 3.2	0.09	99.15							赤色
0.8 1.2 1.6 2.4	Si	5.4			121	198	A6061P -T6	Ar	－
1.6 2.0 2.4 3.2 4.0 5.0									橙色
0.8 1.0 1.2 1.6 2.4	Mn	Mg	Cr	Ti	140	285	A5083P -O	Ar	－
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2 4.0	0.14	5.0	0.12	0.11					黄緑色
0.8 1.0 1.2 1.6 2.0 2.4	Mn	Mg	Cr	Ti	145	289	A5083P -O	Ar	－
1.6 2.0 2.4 3.2 4.0 5.0									青色

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	
A1070 A1050	⁽²⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽⁶⁾ A4043	⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A4043	⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾ A4043	⁽²⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	
A1100 A3003 A3203	⁽²⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽⁶⁾ A4043	⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A4043	⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾ A4043	⁽²⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	
A1200	⁽²⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽⁶⁾ A4043	⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A4043	⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾ A4043	⁽²⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	
A3004	⁽²⁾ A4043	⁽⁵⁾ A4043	A4043	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾ A4043	⁽²⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ A5356	
A2014 A2017	—	⁽⁶⁾ A2319	BA4145	—	BA4145	—	—	
A2219	⁽⁵⁾ A4043	⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A2319	⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ BA4145B	⁽⁵⁾ A4043	⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A4043	—	⁽⁵⁾ A4043	
A5005 A5N01	⁽²⁾ ⁽³⁾ A5356	⁽⁵⁾ A4043	⁽⁵⁾ A4043	⁽²⁾ ⁽³⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾ A4043	⁽²⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ 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	
A5154 A5254 A5454	⁽²⁾ ⁽³⁾ A5356	—	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽²⁾ ⁽³⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ 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							

	A5052 A5652	A5005 A5N01	A2219	A2014 A2017	A3004	A1200	A1100 A3003 A3203	A1070 A1050
	⁽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
	⁽²⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A1100	⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ BA4145	BA4145	⁽²⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A1200	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A1100	
	⁽²⁾ ⁽⁵⁾ A4043	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A1200	⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ BA4145	BA4145	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ A1200	⁽¹⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A1200		
	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ A5356	⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ BA4145	BA4145	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ A5356			
	—	BA4145	⁽⁹⁾ BA4145	⁽⁹⁾ BA4145				
	⁽⁵⁾ A4043	⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A4043	⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ A2319					
	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ A5356	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁸⁾ A5356						
	⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ 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・裏当て材

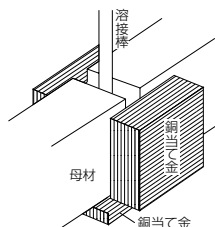
- エンクローズ溶接法
- FCBTM法
- RFTM法
- 裏当て材

12

エンクローズ溶接法

概 要

開先周囲を銅当て金で囲み、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無く連続的に溶接する施工法です。

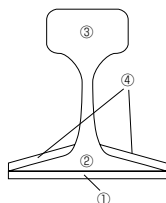
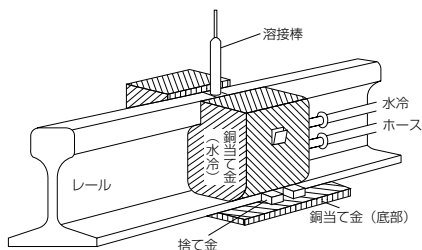


特 長

- ①開先はI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周囲を銅当て金で囲むため、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	腹部用 頭部

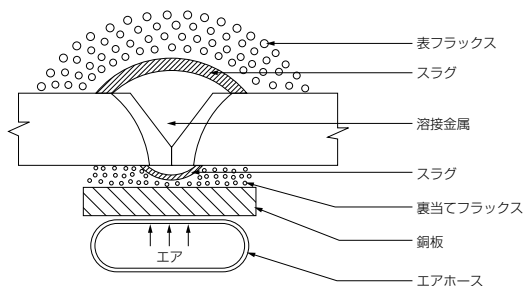
（注）機械的性質はJIS Z3212による。

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。

FCBTM法

概 要

FCBTM法は、銅板の上に裏当てフラックスを均一な厚さに敷き、それをエアホース等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方法です。



特 長

- ①フラックスと銅当て金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	船級認定	備考
軟鋼～490MPa 級高張力鋼	PF-I55E PF-H55EM	US-36	MF-1R または PF-I50R	NK, ABS, LR, DNV, BV	板厚20mm 以下はMF- 1Rが適し ます。

（注1）MF-1R, 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下さい。

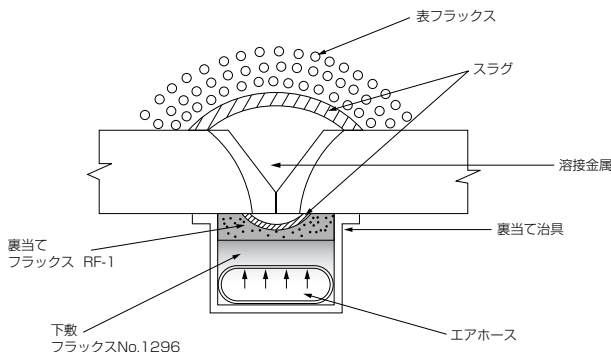
適用例

造船などの板継ぎ溶接。

RFTM法

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リアーク溶接法です。



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型化します。よって、押上げ圧の不均在が生じた場合も、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、40mm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	船級認定
軟鋼～490MPa級 高 張 力 鋼	PF-I55E	US-36	RF-1	NK, ABS, CR, DNV

(注1) RF-1は乾燥できません。

適用例

造船などの板継ぎ溶接。

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。マグ溶接では溶材、部材の状況に適するものを選択して下さい。なお、船級認定取得状況は[492～505ページ](#)を参照して下さい。

溶 接 法		裏当て材の種類
サブマージアーク溶接	FAB法	FA-B1
マ グ 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

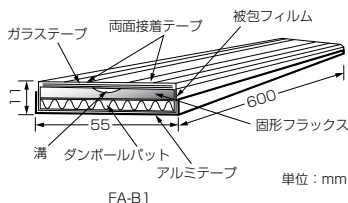
品 名		使 用 特 性				組合せ溶接材料	
		耐目違い性	曲がり部への適用	切断の容易さ	取りつけの簡便さ	ソリッドワイヤおよびフラックス入りワイヤ (MXシリーズ)	フラックス入りワイヤ (DWシリーズ)
FB-B3	Tサイズ	□	○	◎	◎	□	◎
	Aサイズ	○	○	□	◎	◎	○
FR-B3		◎	◎	○	○	○	△

◎：非常に優れている ○：優れている □：普通 △：やや劣る ×：劣る

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			組合せ溶接材料例			適用鋼種
	品 名		標準 長さ mm	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 サーピン継手用

※2 目違い継手用

溶接作業の要点

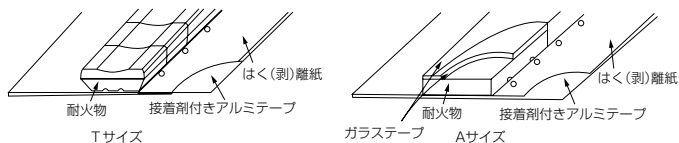
高電流、高速度での溶接は高温割れが発生することがあります。溶接条件に留意して下さい。

適用例

造船の曲がり外板、デッキ、ボトム、タンクトップ等、橋梁の鋼床板（現場溶接）等

概 要

マグネット等が不要な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	Tサイズ	DW-XXXX (スラグ系FCW)
	Aサイズ	MG-XXX, MX-XXXX (メタル系FCW)

開先と溶接の推奨条件

姿勢	項目	記号	推奨条件	許容範囲	開先形状	ワイヤ種類と径	姿勢	推奨条件		
下向 立向 上進	開先角度	θ	45°	±5°		DW-XXXX 1.2φ	全姿勢	電流 A	電圧 V	速度 cm/min
	ルート間隔	G	5mm	±2mm				180~220	22~26	15以下
	ルート面	R	0	+2mm						
	目 違 い	M	0	+2mm						
横 向	開先角度	θ	45°	±5°		MX-XXXX 1.2φ	下向	200~240	24~28	20以下
	ルート間隔	G	5mm	±2mm			立向	120~170	16~21	20以下
	ルート面	R	0	+2mm			上進	200~240	25~29	20以下
	目 違 い	M	0	+2mm			下向 横 向			

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下さい。
- 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、ガウジング等で欠陥部を除去後に、ビードを継いで下さい。

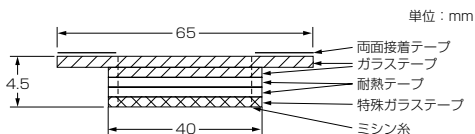
適用例

造船のデッキ、ボトム、側外板、橋梁の鋼床板・箱桁等

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	記号	推奨条件	許容範囲	開先形状	ワイヤ種類と径	姿勢	推奨条件		
下向 立向 上進	開先角度	θ	45°	±5°		MG-XXX 1.2φ	下向 横向 立向 上進	電流 A	電圧 V	速度 cm/min
	ルート間隔	G	5mm	±2mm				200	25	20以下
	ルート面	R	0	1mm(max.)				~240	~29	
	目 違 い	M	0	3mm(max.)				200	16	
横向	開先角度	θ	45°	±5°		MG-XXX 1.2φ	下向 横向 立向 上進	~240	~21	20以下
	ルート間隔	G	5mm	±2mm				200	16	
	ルート面	R	0	1mm(max.)				~240	~21	
	目 違 い	M	0	3mm(max.)				200	16	

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下さい。
- 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下さい。
- 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、ガウジング等で欠陥部を除去後に、ビードを継いで下さい。

適用例

パイプ、タンク等の円周継手、造船の曲がり外板等

溶接システム・電源・機器

13

- **ARCMAN**TM
- **REGARC**TM
- **SENSARC**TM
- **ARCMAN**TM 周辺機器
- 鉄骨溶接システム
 - 柱大組立
 - 天吊マルチワーク
 - コア連結
 - コア・仕口兼用
 - 天吊梁
 - ワンセットフル
- 総合溶接システム
 - 建設機械向け
 - 橋梁・水門向け
 - 鉄道車輛向け
 - 各種一般
- AP-SUPPORT
- **ARCMAN**TM 教示システム
- 機器
 - PICOMAX
 - SEGARC
 - スーパーアニモ
 - Q-TACS

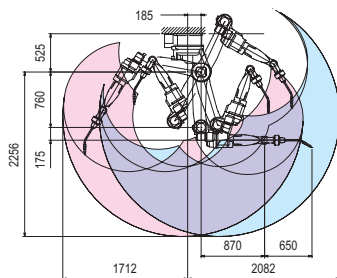
ARCMAN™-GS



<上腕内蔵型>

- 新型主力モデル
- 可搬重量：15kg

(単位：mm)



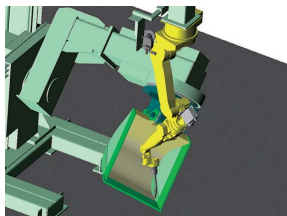
天吊り時の動作範囲

特 長

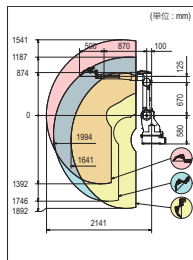
- ① クラス最高の動作範囲
天吊りシステムで逆エルボ動作時に最大範囲をカバーします。
- ② タンデム／シングルトーチ使用可能
手首軸内蔵型にてタンデムトーチも使用出来ます。
- ③ ケーブル内蔵で狭あい部へのアクセスが容易となり、送給が安定します。



<手首内蔵型>



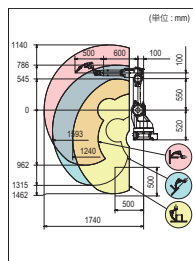
ARCMAN™-MP



- 当社主力モデル
- 可搬重量: 10kg



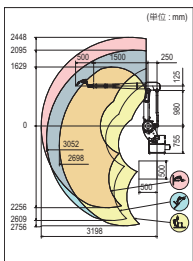
ARCMAN™-SR



- 小型でも動作範囲大
- 可搬重量: 6kg



ARCMAN™-XLmk II



- 最大級のリーチ
- 可搬重量: 10kg



タンデムアークシステム



タンデム一体トーチ

特長

- 小型トーチ採用
- シングル2式も可
- スパッタ大幅減
- シングル/タンデム切替可
- トーチ持替え
- 先行/後行は任意に切替
- 往復多層盛

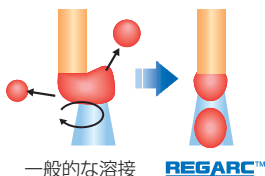
■デュアルアークセンサ



- 双極がセンサを有し、先行極の位置変化に追従し、品質向上に貢献します。

REGARC™とは？

溶滴移行のイメージ



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で生成された溶滴を規則的かつスムーズに溶接部へ移行させる技術です。

スパッタ付着状況

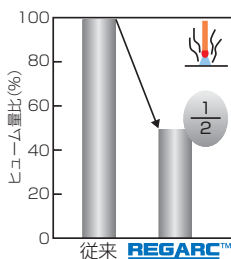


従来



REGARC™

ヒューム量



スパッタ付着量



従来



REGARC™

REGARC™により、スパッタおよびヒュームが大きく低減します。

溶接後のスパッタ除去等が軽減されます。

品質改善、環境改善に貢献します。

SENSARC™ AB500に搭載しています。

REGARC™ 鉄骨溶接システム



＜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□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
ARCMAN™ MP
- ②ロボット専用デジタル溶接機
SENSARC™ AB500
- ③専用ワイヤ
MG-56R(N), MG-50R(N)
- ④チップ自動交換機
長時間運転をサポート

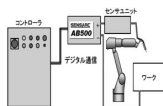


＜柱大組立システム＞



ARCMAN™ 用 デジタル溶接機

- デジタル通信で、高品質な溶接とメンテナンスを実現
- 中厚板に最適な溶接モード(パルス/定電圧、シングル/タンデム等)を搭載
- **REGARC™** 搭載



デジタル制御



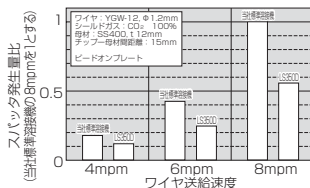
REGARC™ 従来CO₂溶接
スパッタ付着比較

SENSARC™ LS350D



デジタル溶接機

- デジタル波形制御でスパッタを小粒化
- スパッタ量は1/3 (当社機比)



スパッタ発生量の一例(ノズル付着スパッタ量/10分)

SENSARC™ CS500MK2

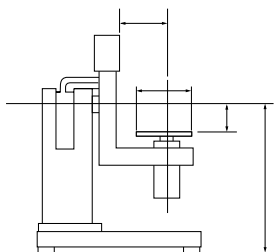


高性能CO₂・MAG溶接機

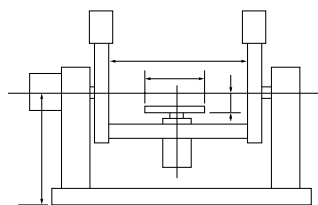
- 瞬時にアークスタート
- 優れた高速溶接性
- 低～大電流で安定したアーク

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。ポジショナ、移動装置、クランプ治具等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。

標準ポジショナ例



片持2軸



両持2軸

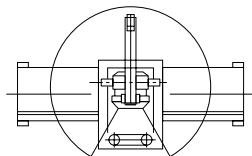
標準移動装置のストローク例

左右移動：1,000～15,000mm

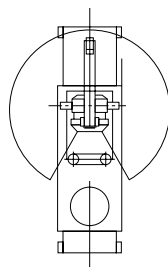
前後移動：800mm

上下移動：800mm

組合せ移動装置も製作致します。

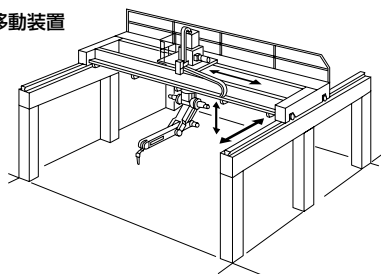


左右移動装置



前後移動装置

天吊り型移動装置



柱大組立システム（2 アーク/シングル）

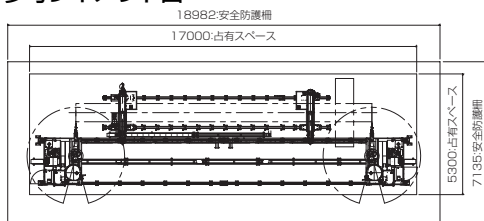


特 長

- 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*
- 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

※2アークシステムの特長となります

参考レイアウト図



2アークシステム



板厚・径違い柱
（模擬ワークによるイメージ）

溶接適用箇所



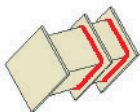
コラム柱



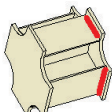
SRC柱



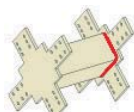
丸パイプ柱



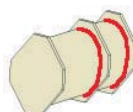
コラムコア、長方形コア



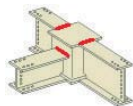
SRCコア



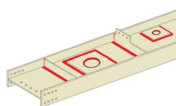
異形ダイアフラムコア



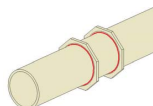
丸パイプコア



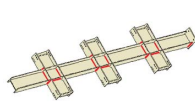
仕口



梁



パイプリング



H柱

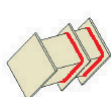
天吊マルチワークシステム



特長

- ①多用途に使い高稼働率を実現
- ②ワークデータの入力簡単
- ③各ワークを間断なく連続稼動

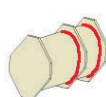
溶接適用箇所



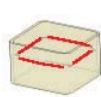
コラムコア



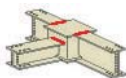
SRCコア



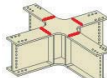
丸パイプコア



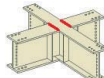
内ダイアフラム



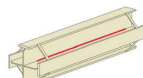
S造仕口



SRC仕口(コアタイプ)

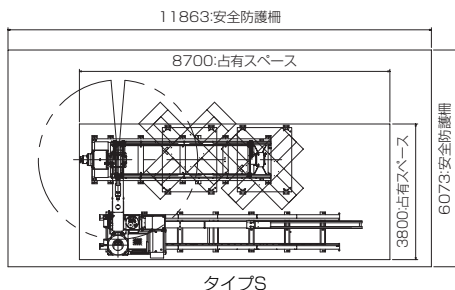


SRC仕口(梁通しタイプ)



SRCシャフト

参考レイアウト図



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)

コア連結システム（2アーク/シングル）

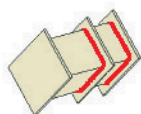


特 長

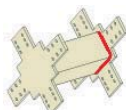
- ①溶接時間を大幅に短縮！
- ②板厚・径違いコラムも2サイズまで2アーク対応可能※
- ③スラグ除去装置（オプション）で、無監視連続運転を実現
- ④シングルから「2アークシステム」への改造可能

※2アークシステムの特長となります

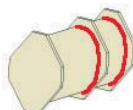
溶接適用箇所 ※シングルのみ対応



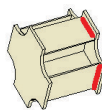
コラムコア、
長方形コア



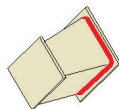
異形ダイア
フラムコア



丸パイプコア

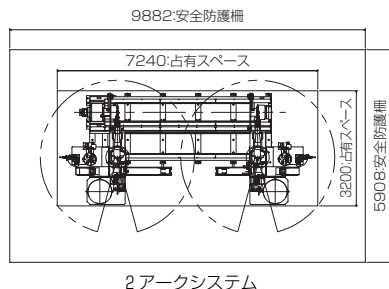


SRCコア

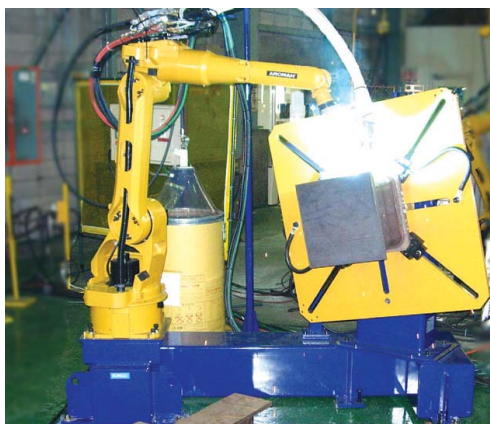


テーバコア※

参考レイアウト図



コア・仕口兼用システム

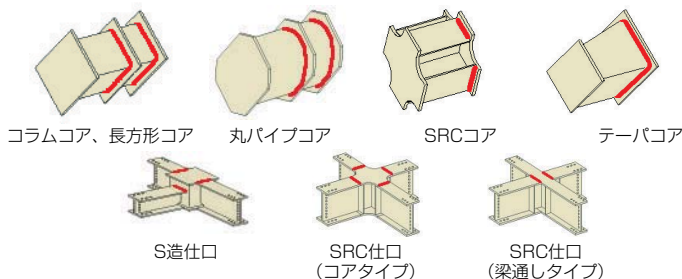


特 長

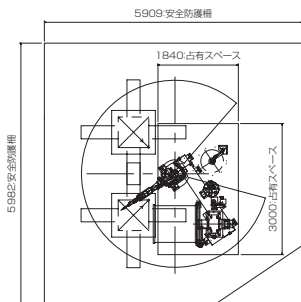
- ①場所を取らない、且つ
簡単操作
- ②長時間の無監視運転を
実現
- ③多用途に使い高稼働率
を実現

※SENSARC™ AB500と
組合わせて、REGARC™
プロセスも利用できます。
364ページ参照

溶接適用箇所

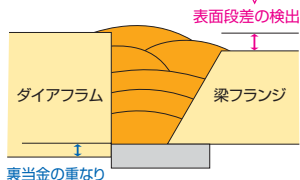


参考レイアウト図



表面段差センシングと溶け落ち防止機能

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



裏当金の重なりに応じて溶接速度・電流などを
自動計算し溶け落ちを防止

天吊梁システム

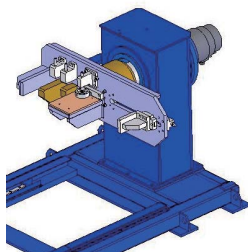


特 長

- ①専用ポジションナの反転動作で範囲拡大
(梁フランジ×スチフナー)
- ②専用治具で準備を短縮
- ③回し溶接機能を搭載
- ④交互溶接でスチフナーの曲がりを抑制



回し溶接



梁専用治具

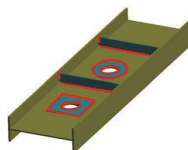


梁フランジ×スチフナー溶接

溶接適用箇所

<適用範囲>

適用箇所	サイズ
梁ウェブ×スチフナー	梁400～800mm、梁床置きの場合1400mmまで対応
梁フランジ×スチフナー	回し溶接を含む（ポジションナ使用）
梁ウェブ×補強プレート	溶接線～梁フランジ間距離50mm～
梁ウェブ×補強プレート・貫通孔	貫通孔径100～600mm
梁ウェブ×補強（丸型）プレート	溶接線～梁フランジ間距離350mm～



導入効果

<運転時間試算>スチフナー×3＋補強プレート×3

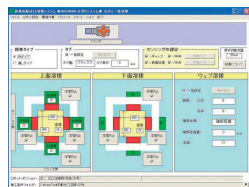
梁サイズ	運転時間	アークタイム（率）	半自動（率）
800×300×14×26	02：57：07	01：29：21（50.5%）	04：57：50（30.0%）
600×300×12×20	02：30：37	01：02：51（41.8%）	03：29：30（30.0%）
400×300×10×16	01：17：58	00：25：51（33.2%）	01：26：10（30.0%）

“ワンセットフル”(天吊反転仕口システム)



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ポジション追加で稼働率向上



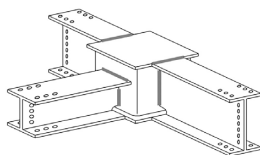
寸法入力画面

溶接適用箇所

<ワークサイズ>

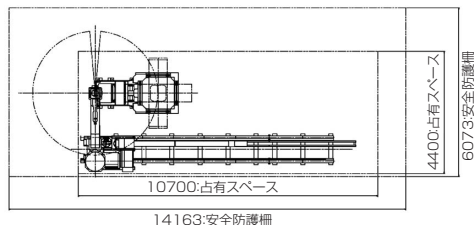
項 目	仕 様
仕口高さ	300～800mm
大きさ	2400mm以下
ダイアフラム径	240～650mm
梁フランジ幅	100～400mm
段差寸法	ダイア上面～梁フランジ上面 ～t19：100mm以上 t22～：ダイア板厚+120mm以上
質量	2.0t以下

- ・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



建設機械向けシステム

アームシステム



V型50度開先、多層盛3パス溶接



- 「開先幅倣い機能」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™-MP 2式
移動装置	1軸(左右) 2式
ポジション	両持ち1軸(回転)2,000kg
備考	開先幅倣い機能

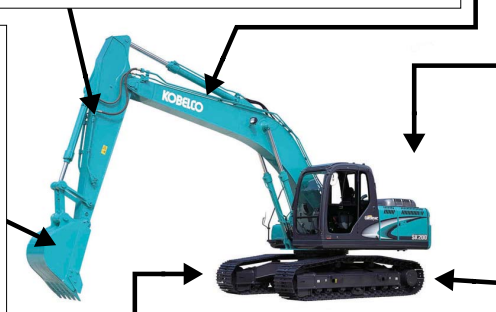
バケットシステム



- 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™-SR 1式
移動装置	一体型2軸(左右、前後)
ポジション	片持ち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™-XL 2式
ポジション	片持ち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、タンデム溶接で高能率を実現します。
- 天吊式と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	ARC MAN™-SR 1式
移動装置	一体型2軸（左右、前後）
ポジションナ	片両持ち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、ポジションナ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	ARC MAN™-MP 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（回転軸）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、滑らかで溶込みの良い溶接を実現します。
- アークマンXL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	ARC MAN™-XL 1式
ポジションナ	片持ち2軸（回転、傾斜）2,000kg
備考	タンデム溶接（2トーチ式）

- トーチ持換えを自動化し、タクトタイムを短縮せず、高い稼働率を実現します。
- ワークを搬入出する自動システムを実現し、生産性向上に寄与します。

橋梁・水門向けシステム

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、角巻き部も美麗です。
- 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出来ます。



<角巻きビード外観>

<システム構成例>

ロボット	ARCMAN™-SR 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



- ARCMAN™-XL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™-XL 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

鉄道車両向けシステム

台車枠システム



- 上下昇降ポジションが、ワークを低い位置に置きます。
- 協調制御と開先幅広い機能が高品質な溶接を実現します。
- ティーチングソフト「K-OTS32」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™-MP 1式
移動装置	2軸(左右、前後)
ポジション	片持ち3軸(回転、傾斜、上下) 2,500kg
備考	K-OTS32

各種一般システム

フォークリフト／マストサポートシステム



- ポジションを対向に置き、1台のロボットを高稼働させる構成です。
- CO₂でもスパッタの少ないビードを実現します。
- ポジション操作BOXは、半自動用としても使用でき、ワークをセット状態で残溶接が可能です。

<システム構成例>

ロボット	ARCMAN™-MP 1式
ポジション	片持ち1軸（回転）300kg 2式

プレス機械／フレームシステム



- 3次元CADデータとK-OTS32の組合せはプログラミ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）

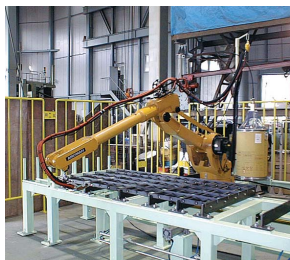
<システム構成例>

ロボット	ARCMAN™-SR 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） K-OTS32



<タンデムトーチ>

建材／フレームシステム



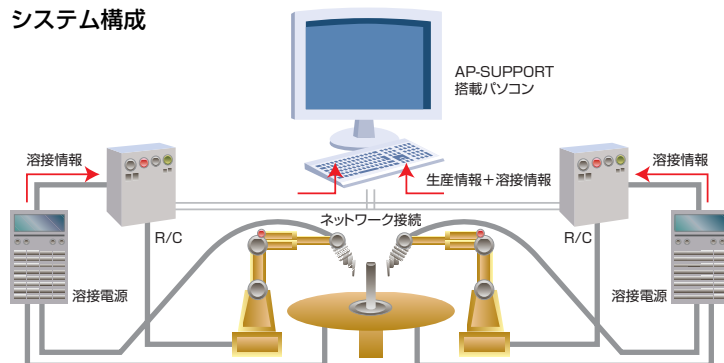
- ARCMAN™-XLを用い、シンプルなシステムを構築しました。
- 動作エリアを十分確保し、最適トーチ角を取ることができます。ティーチングも簡略化しています。

<システム構成例>

ロボット	ARCMAN™-XL 1式
移動装置	1軸（左右）
備考	ワンセット架台（ワンタッチ着脱式）

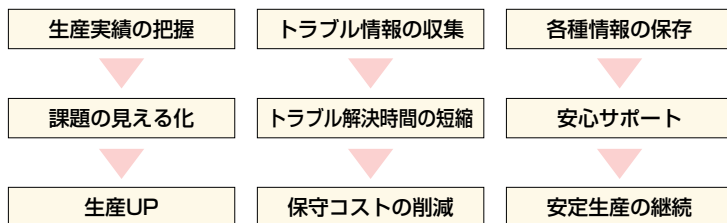
AP-SUPPORT

システム構成



特長：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。

期待効果：



ネットワーク：AP-SUPPORT搭載パソコンに収集したデータは、ネットワークを介して離れた場所からビューワ機能で閲覧出来ます。

ARCMAN™ 教示システム

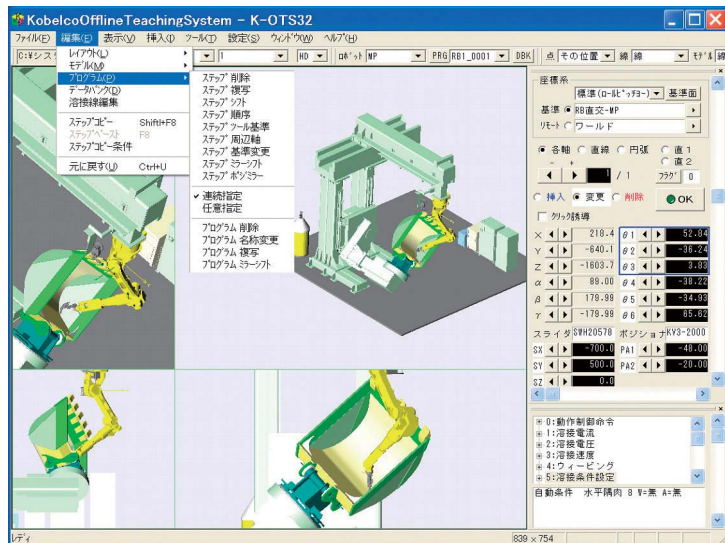
K-OTS32

概 要

オフラインで安全、簡単にティーチングが行えます。
豊富な経験に基づき、必要な機能と操作性、能率性を備えています。

特 長

- 複数の視点から確認出来ます。
グラフィック画面で複数視点から図示を確認するので、教示がスピーディーに行えます。
- 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出来ます。
- ツールを多数搭載
既存のレイアウトやモデルを読み込める他、データ編集を容易にするツールを多数用意しております。
- 英語版、中国語版もございます。



サンプル画面

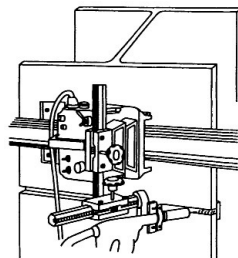
PICOMAX-2Z

概 要

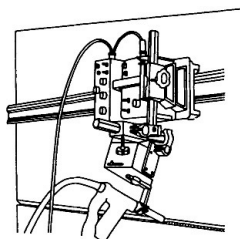
可搬型自動溶接装置。

特 長

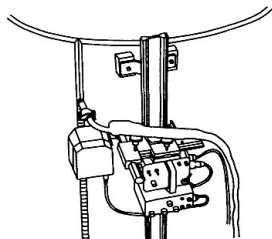
- 小型軽量で手軽に自動化できます。全質量は17.5kgです。
- 突合せ・すみ肉に適した半楕円ウィービング動作で、継手品質が向上します。
- 曲がりレールで、曲線部にも対応出来ます。
- レール途中での着脱が可能です。
- 弊社適用電源：CS500
- AC100Vで動作します。



(裏当て金ありの横向溶接例)

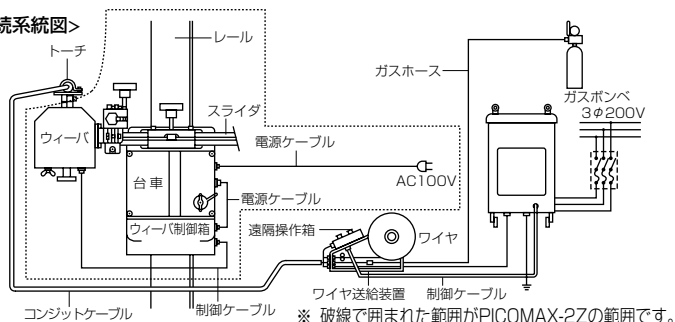


(横向片面溶接例)



(タンクの立向溶接例)

<接続系統図>



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

- 溶着速度は180g/minです。(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32mmまで適用可能となります。
- 台車の着脱はレール途中でも出来ます。

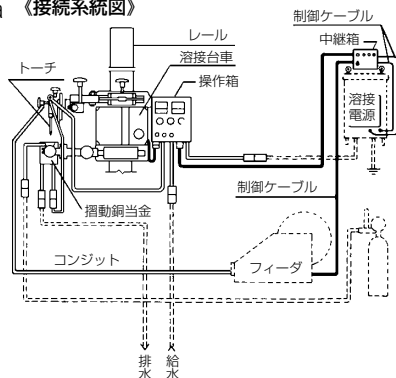
適用箇所

- 適用板厚：9～25mm
(32mm)
- 適用材質：軟鋼～590MPa 《接続系統図》
級高張力鋼

弊社適用電源：CS500

溶接材料例

DW-S43G



※実線部分が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 45°下向	∨	11～20 15～20	軟 鋼
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 9～16	490MPa級HT 590MPa級HT
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	立 向	∨	16～25	軟鋼
	太径パイプのシーム	立 向	∨	25	//
	海水淡化装置構造部材	立 向	すみ肉	16(脚長)	//

スーパーアニモⅠ

概 要

水平すみ肉溶接が簡単に出来ます。小型軽量です。

特 長

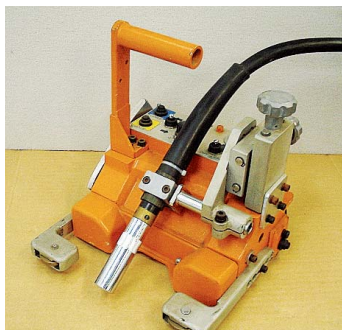
- 安定性抜群
4つの電磁車輪で強い牽引力を示します。優れた倣い性で、揃いの良いすみ肉溶接が出来ます。
- 狙い設定が簡単
専用タッチで簡単に設定出来ます。
- 良好な可搬性
小型・軽量で持ち運びが楽です。(247L×267W×278H 約11kg)
- 優れた耐久性
操作部以外は内蔵化し、耐久性に優れて保守が容易です。

シリーズ機と特長（重量はタッチ抜き）

機 種 名	特 長
スーパーアニモⅢ	1.5m/分の高速溶接が可能です。 (260L×260W×265H 約7kg)



スーパーアニモⅠ



スーパーアニモⅢ

Q-TACSシリーズ

概 要

溶接ヒューム吸引システムです。
発生源近くで捕集し、クリーンな
溶接環境に貢献します。

特 長

- **高い吸引効率**
シールド性を損なわず、高い吸引効率を有します。
- **フィルタの清掃不要**
自動払い落とし機能でフィルタ清掃が不要です。
- **ヒューム廃棄が容易**
回収したヒュームを固形化し、廃棄が容易です。
- **簡単操作**
吸引・フィルタ清掃は、自動運転です。
- **コンパクト**
QC-1200 : 300W×570D×480H
QC-2200 : 440W×500D×1000H

QC-1200

QC-2200



吸引なし



吸引あり

オプション部品

機 種	QC-1200/ QC-2200
ノズル	フレキシブル形
フード	スロット形
延長ダクト	10m, 20m

材料規格

- JIS
- AWS

14

規 格 目 次

1. JIS

・ JIS Z3211:2008	軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒	386
・ JIS Z3214:2012	耐候性鋼用被覆アーク溶接棒	392
・ JIS Z3221:2008	ステンレス鋼被覆アーク溶接棒	394
・ JIS Z3223:2010	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	398
・ JIS Z3224:2010	ニッケル及びニッケル合金被覆アーク溶接棒	402
・ JIS Z3225:1999	9%ニッケル鋼用被覆アーク溶接棒	404
・ JIS Z3252:2012	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	404
・ JIS Z3232:2009	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	406
・ JIS Z3251:2000	硬化肉盛用被覆アーク溶接棒	408
・ JIS Z3312:2009	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	410
・ JIS Z3313:2009	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	416
・ JIS Z3315:2012	耐候性鋼用のマグ溶接及びミグ溶接用ソリッドワイヤ	420
・ JIS Z3316:2011	軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用 ティグ溶接溶加棒及びソリッドワイヤ	422
・ JIS Z3317:2011	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	426
・ JIS Z3319:1999	エレクトロガスアーク溶接用フラックス入りワイヤ	430
・ JIS Z3320:2012	耐候性鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ	432
・ JIS Z3321:2010	溶接用ステンレス鋼溶加棒、ソリッドワイヤ及び鋼帯	434
・ JIS Z3323:2007	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	436
・ JIS Z3326:1999	硬化肉盛用アーク溶接フラックス入りワイヤ	440
・ JIS Z3332:1999	9%ニッケル鋼用ティグ溶加棒及びソリッドワイヤ	442
・ JIS Z3333:1999	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	442
・ JIS Z3334:2011	ニッケル及びニッケル合金溶接用の溶加棒、 ソリッドワイヤ及び帯	444
・ JIS Z3351:2012	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	446
・ JIS Z3352:2010	サブマージアーク溶接用フラックス	448
・ JIS Z3183:2012	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	450
・ JIS Z3353:1999	軟鋼及び高張力鋼用エレクトロスラグ溶接 ソリッドワイヤ並びにフラックス	454

2. AWS

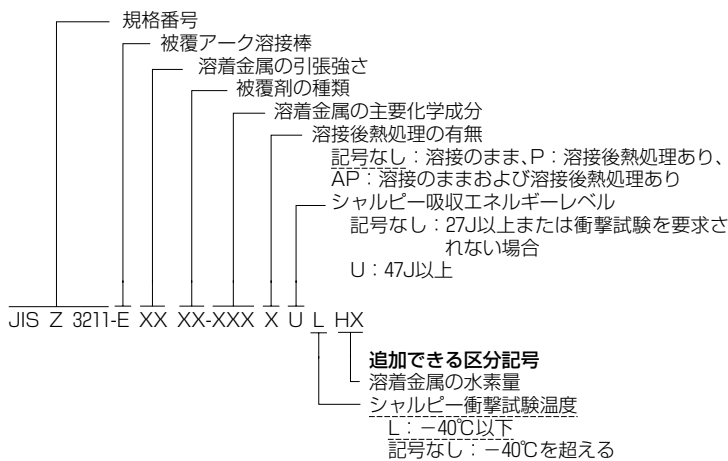
**・AWS A5. 1-2004	炭素鋼用被覆アーク溶接棒	456
**・AWS A5. 4-2006	ステンレス鋼被覆アーク溶接棒	458
**・AWS A5. 5-2006	低合金鋼用被覆アーク溶接棒	460
**・AWS A5. 9-2006	ステンレス鋼ワイヤ及び溶加棒	464
**・AWS A5.10-1999	アルミニウム及びアルミニウム合金ワイヤ 及び溶加棒	466
**・AWS A5.11-2005	ニッケル及びニッケル合金被覆アーク溶接棒	468
**・AWS A5.14-2005	ニッケル及びニッケル合金ワイヤ及び溶加棒	470
**・AWS A5.17-1997	炭素鋼用サブマージアーク溶接用ワイヤ及び フラックス	472
**・AWS A5.18-2005	炭素鋼用ガスシールドアーク溶接用ワイヤ 及び溶加棒	474
**・AWS A5.20-2005	炭素鋼用フラックス入りワイヤ	476
・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	478
**・AWS A5.23-2007	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	480
**・AWS A5.28-2005	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	482
**・AWS A5.29-2010	低合金鋼用フラックス入りワイヤ	484

**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

溶接棒の種類の記号の付け方



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

(JIS Z 3211:2008)

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	—	—

被覆剤の種類の記号

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

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
—N 1	—	0.5	—	—
— 3 N 3	1.5	1.5	—	—
—N 5	—	2.5	—	—
—N 7	—	3.5	—	—
—N 1 M 1	—	0.5	—	0.2
—N 5 M 1	—	2.5	—	0.2
—N 5 M 4	—	2.5	—	0.6
—N 3 C M 1	—	1.5	0.2	0.2
—N 4 C M 2	—	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

溶着金属の化学成分（一例）

溶接棒の種類		化 学			
記 号 ^{a)}	溶接後熱処理の有無の記号	C	Si	Mn	
E4303	記号なし，P，AP	0.20以下	1.00以下	1.20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	
E4924	記号なし，P，AP	0.15以下	0.90以下	1.25以下	
E4928	記号なし，P，AP	0.15以下	0.90以下	1.60以下	
E4948					
E4910-P1	記号なし，P，AP	0.20以下	0.60以下	1.20以下	
E6216-N1M1	記号なし，P，AP	0.12以下	0.80以下	0.70～1.50	
E6218-N1M1	記号なし，P，AP	0.12以下	0.80以下	0.70～1.50	
E6916-N3CM1	記号なし	0.12以下	0.80以下	1.20～1.70	
E7816-N4CM2	記号なし	0.12以下	0.80以下	1.20～1.80	
E4916-N1	記号なし，P，AP	0.12以下	0.90以下	0.60～1.60	
E5516-N5	記号なし，P，AP	0.12以下	0.60以下	1.25以下	
E5916-N5M1	記号なし，P，AP	0.12以下	0.80以下	0.60～1.20	
E6216-N5M1					
E7816-N5M4	記号なし	0.12以下	0.80以下	1.40～2.00	
E4916-N7	記号なし，P，AP	0.05以下	0.50以下	1.25以下	
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	

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。

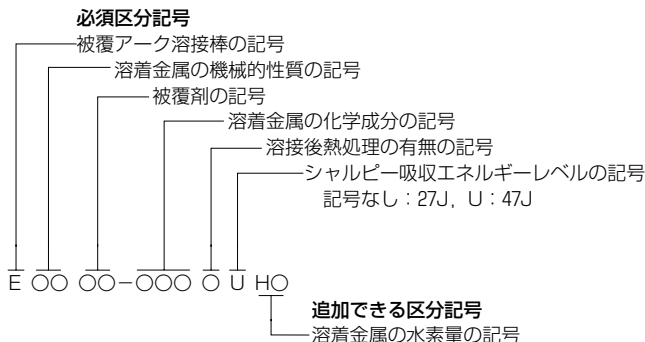
(JIS Z 3211:2008) (続き)

単位 % (質量分率)

成分 ^{b)}						
P	S	Ni	Cr	Mo	その他	
—	—	0.30以下	0.20以下	0.30以下	V:0.08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	
0.035以下	0.035以下					
0.035以下	0.035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	
0.03以下	0.03以下	0.30～1.00	—	0.10～0.40	—	
0.03以下	0.03以下	0.30～1.00	—	0.10～0.40	—	
0.03以下	0.03以下	1.20～1.70	0.10～0.30	0.10～0.30	—	
0.03以下	0.03以下	1.50～2.10	0.10～0.40	0.25～0.55	—	
0.03以下	0.03以下	0.30～1.00	—	0.35以下	V:0.05以下	
0.03以下	0.03以下	2.00～2.75	—	—	—	
0.03以下	0.03以下	2.00～2.75	—	0.30以下	—	
0.03以下	0.03以下	2.10～2.80	—	0.50～0.80	—	
0.03以下	0.03以下	3.00～3.75	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	
0.03以下	0.03以下	1.10～2.00	—	—	—	

耐候性鋼用被覆アーク溶接棒 (JIS Z3214:2012) <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					
	C	Si	Mn	P	S	
CC	0.12以下	0.90以下	0.30～1.40	0.03以下	0.03以下	
NC	0.12以下	0.90以下	0.30～1.40	0.03以下	0.03以下	
NCC	0.12以下	0.90以下	0.30～1.40	0.03以下	0.03以下	
NCC 1	0.12以下	0.35～ 0.80 ^{a)}	0.50～1.30	0.03以下	0.03以下	
		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

成 分 %						神 鋼 品 名
	Cu	Ni	Cr	Mo	V	
	0.20~0.60	—	0.30~0.70	—	—	TB-W52B
	0.20~0.60	0.25~0.70	0.30以下	—	—	LB-W52 TB-W52
	0.30~0.70	0.05~0.45	0.45~0.75	—	—	LB-W52B
	0.30~0.75	0.40~0.80	0.45~0.70	—	—	DW-60W MX-588 MX-60W

ステンレス鋼被覆アーク溶接棒 (JIS Z3221:2008) <抜粋>

化学成分を表す記号	化 学 成 分 ^{a)} %							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
329J4L	0.04 以下	1.00 以下	0.5 ～2.5	0.04 以下	0.03 以下	8.0 ～11.0	23.0 ～27.0	3.0 ～4.5
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
347L	0.04 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
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

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) 標点距離は、試験片平行部直径の5倍とする。

				溶着金属の 機械的性質		予熱および バス間 ℃	熱処理	神鋼品名
	Cu	N	その他	引張強さ MPa	伸び ^{b)} %			
	0.75 以下	—	—	550以上	30以上	A	—	NC-38
	0.75 以下	—	—	510以上	30以上		—	NC-38L,NC-38LT
	0.75 以下	—	—	550以上	30以上		—	NC-38H
	0.75 以下	—	—	550以上	25以上		—	NC-39
	0.75 以下	—	—	510以上	25以上		—	NC-39L
	0.75 以下	—	—	510以上	25以上		—	NC-39MoL
	0.75 以下	—	—	550以上	25以上		—	NC-30
	0.75 以下	—	—	660以上	15以上		—	NC-32
	0.75 以下	—	—	520以上	25以上		—	NC-36
	0.75 以下	—	—	490以上	25以上		—	NC-36L,NC-36LT
	1.0 以下	0.08 ～0.30	W:2.5以下	690以上	15以上		—	NC-329M
	0.75 以下	—	Nb:8×C ～1.00	520以上	25以上		—	NC-37
	0.75 以下	—	Nb:8×C ～1.00	510以上	25以上		—	NC-37L
	0.75 以下	0.08 ～0.20	—	690以上	15以上		—	(NC-2209)

ステンレス鋼被覆アーク溶接棒 (JIS Z3221:2008) (続き)

化学成分を表す記号	化 学 成 分 ^{a)} %								
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	
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	
410	0.12 以下	0.90 以下	1.0 以下	0.04 以下	0.03 以下	0.60 以下	11.0 ～14.0	0.75 以下	
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	

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) 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。

< 抜粋 >

				溶着金属の 機械的性質		予熱および バス間 ℃	熱処理	紳鋼品名
	Cu	N	その他	引張強さ MPa	伸び ^{b)} %			
	0.75 以下	—	Nb : 0.50 ～1.50	450以上	13以上	150～260	B	CR-40Cb
	0.75 以下	—	—	450以上	15以上	200～300	C	CR-40
	0.75 以下	—	Nb : 0.50 ～1.50	450以上	13以上	150～260	B	CR-43Cb

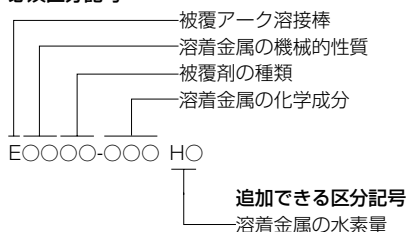
ES XXX - X1 X2

- 被覆剤の種別を表す
 - 5 : DC用 (塩基性)
 - 6 : DC/AC用のルチールベース被覆剤。
但し、適用姿勢 4 の場合、DC専用棒
 - 7 : DC/AC用のシリカベース被覆剤。
但し、適用姿勢 4 の場合、DC専用棒
- JIS Z 3011による適用姿勢を表す
 - 1 : PA, PB, PC, PD, PE, PF
 - 2 : PA, PB
 - 4 : PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG
- 溶着金属化学成分を表す
- ステンレス鋼被覆棒を表す

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

溶接棒の種類の記号の付け方

必須区分記号



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	
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 ℃	
49	XX	1 M 3	490以上	390以上	22以上	90～110	
55	XX	1 CM	550以上	460以上	17以上	160～190	
55	13	1 CM	550以上	460以上	14以上	160～190	
52	XX	1 CML	520以上	390以上	17以上	160～190	
62	XX	2 C 1 M	620以上	530以上	15以上	160～190	
62	XX	2 C 1 MV	620以上	530以上	15以上	160～190	
55	XX	5 CM	550以上	460以上	17以上	175～230	
62	XX	9 C 1 M	620以上	530以上	15以上	205～260	

注記 1 MPa = 1 N/mm²

注 a) 被覆剤の種類の記号の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。

理 条 件			記号	被覆剤の系統	溶接姿勢 ^{d)}	電流の種類 ^{e)}
溶接後熱処理						
温度 ℃	保持時間 Min					
605～645	60	13	高酸化チタン系	全姿勢 ^{f)}	AC及び／ 又はDC(±)	
675～705	60	15	低水素系	全姿勢 ^{f)}	DC(+)	
675～705	60	16	低水素系	全姿勢 ^{f)}	AC及び／ 又はDC(+)	
675～705	60	18	鉄粉低水素系	PGを除く 全姿勢	AC及び／ 又はDC(+)	
675～705	60					
725～755	60					
725～755	60					
725～755	60					

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。

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

溶着金属の化学成分

記 号	化 学 成 分 a) b) c)					
	C	Si	Mn	P	S	
1M3	0.12以下	0.80以下	1.00以下	0.030以下	0.030以下	
CM	0.05～0.12	0.80以下	0.90以下	0.030以下	0.030以下	
1CM	0.05～0.12	0.80以下	0.90以下	0.030以下	0.030以下	
1CML	0.05以下	1.00以下	0.90以下	0.030以下	0.030以下	
2C1M	0.05～0.12	1.00以下	0.90以下	0.030以下	0.030以下	
2C1MV	0.05～0.15	0.60以下	0.40～1.50	0.030以下	0.030以下	
5CM	0.05～0.10	0.90以下	1.00以下	0.030以下	0.030以下	
9C1M	0.05～0.10	0.90以下	1.00以下	0.030以下	0.030以下	
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。

(JIS Z3223:2010) <抜粋> (続き)

% (質量分率)					神 鋼 品 名
	Cr	Mo	V	その他	
	—	0.40～0.65	—	—	CM-A76,CM-B76
	0.40～0.65	0.40～0.65	—	—	CM-B83
	1.00～1.50	0.40～0.65	—	—	CM-A96,CM-B96 CM-A96MB,CM-B98
	1.00～1.50	0.40～0.65	—	—	CM-B95
	2.00～2.50	0.90～1.20	—	—	CM-A106,CM-A106N CM-B108
	2.00～2.60	0.90～1.20	0.20～0.40	Nb : 0.010～0.050	CM-A106H
	4.0～6.0	0.45～0.65	—	Ni : 0.40以下	CM-5
	8.0～10.5	0.85～1.20	—	Ni : 0.40以下	CM-9
					—

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

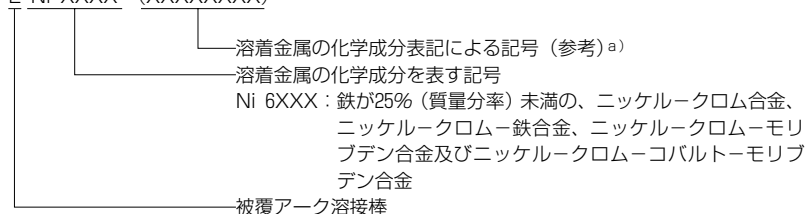
16 : 被覆剤の種類が低水素系

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

溶接棒の種類の記号の付け方

E Ni XXXX (XXXXXXXXXX)



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									
	C	Si	Mn	P	S	Ni ^{a)}	Cu	Cr	Fe	
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	
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	

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。

(JIS Z3224:2010) <抜粋>

％（質量分率）								神鋼品名
Mo	Nb ^{b)}	Co	Al	Ti	V	W	その他 ^{c)}	
—	0.5 ～ 4.0	—	—	—	—	—		NI-C70A
—	1.0 ～ 3.5*	—	—	1.0 以下	—	—	*要求され た場合 Ta 0.3 以下	NI-C703D

9%ニッケル鋼用被覆アーク溶接棒 (JIS Z3225:1999)

種 類	溶接姿勢	電流の種類	溶 着 金 属 の 化 学 成 分 %									
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Fe	
D9Ni-1	F, V, O, H	ACまたはDC+	≤0.15	≤0.75	1.0 ~4.0	≤0.020	≤0.015	≥55.0	10.0 ~17.0	≤9.0	≤15.0	
D9Ni-2			≤0.10		≤3.0			≥60.0	—	15.0 ~22.0	≤12.0	

備考 1. 種類の記号の付け方は、次の例による。

例：D 9Ni-1

— 溶着金属の化学成分の区分
— 9%ニッケル鋼用
— 被覆アーク溶接棒

鋳鉄用被覆アーク溶接棒、ソリッドワイヤ、溶加棒及び

種類の記号の付け方

製品形態を表す記号
E：被覆アーク溶接棒
S：ソリッドワイヤ及び溶加棒
T：フラックス入りワイヤ
R：溶加棒（铸造製）

鋳鉄を表す記号
化学成分を表す記号

シールドガスの種類の記号
C：炭酸ガス
M：炭酸ガス20%~25%とアルゴンとの混合ガス
B：C及びM
N：シールドガスなし

非共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					
		C	Si	Mn	P	S	
Ni-CI	E	2.0以下	4.0以下	2.5以下	—	0.03以下	
NiFe-CI	E	2.0以下	4.0以下	2.5以下	—	0.04以下	
St	E	0.15以下	1.0以下	0.80以下	0.04以下	0.04以下	

			溶着金属の機械的性質					神鋼品名
			引張試験			衝撃試験		
	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	
	0.3 ~3.0	—	≥660	≥360	≥25	－196	平均値：≥34 最小値：≥27	NI-C70S
	—	1.5 ~5.0						NI-C1S

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）

フラックス入りワイヤ（JIS Z3252:2012）＜抜粋＞

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

化 学 成 分 %						神 鋼 品 名
	Fe	Ni	Cu	その他	規定しない元素の合計	
	8.0以下	85以上	2.5以下	Al：1.0以下	1.0以下	CI-A1
	残部	40～60	2.5以下	Al：1.0以下	1.0以下	CI-A2
	残部	－	0.35以下	－	0.35以下	CI-A3

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

種 類	棒 お よ び ワ イ ヤ の							
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	
A1070-BY	≦0.20	≦0.25	≦0.04	≦0.03	≦0.03	－	≦0.04	
A1070-WY								
A1100-BY	Si+Fe ≦1.0		0.05～ 0.20	≦0.05	－	－	≦0.10	
A1100-WY								
A4043-BY	4.5～ 6.0	≦0.8	≦0.30	≦0.05	≦0.05	－	≦0.10	
A4043-WY								
A4047-BY	11.0～ 13.0	≦0.8	≦0.30	≦0.15	≦0.10	－	≦0.20	
A4047-WY								
A5554-BY	≦0.25	≦0.40	≦0.10	0.50～ 1.0	2.4～ 3.0	0.05～ 0.20	≦0.25	
A5554-WY								
A5654-BY	Si+Fe ≦0.45		≦0.05	≦0.01	3.1～ 3.9	0.15～ 0.35	≦0.20	
A5654-WY								
A5356-BY	≦0.25	≦0.40	≦0.10	0.05～ 0.20	4.5～ 5.5	0.05～ 0.20	≦0.10	
A5356-WY								
A5183-BY	≦0.40	≦0.40	≦0.10	0.50～ 1.0	4.3～ 5.2	0.05～ 0.25	≦0.25	
A5183-WY								

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。

(JIS Z3232:2009) <抜粋>

化 学 成 分 %						溶接継手の 引張強さ MPa	神鋼品名
V, Zr	Ti	その他 ^{a)}		Al	Be		
		個 々	合 計				
≤0.05	≤0.03	≤0.03	—	≥99.70	≤0.0003	≥55	A-1070BY A-1070WY
—	—	≤0.05	≤0.15	≥99.00	≤0.0003	≥75	A-1100BY A-1100WY
—	≤0.20			残部	≤0.0003	≥165 ^{b)}	A-4043BY A-4043WY
—	—				≤0.0003	≥165 ^{b)}	
—	0.05～ 0.20				≤0.0003	≥215	
—	0.05～ 0.15				≤0.0003	≥205	
—	0.06～ 0.20				≤0.0003	≥265	A-5356BY A-5356WY
—	≤0.15				≤0.0003	≥275	A-5183BY A-5183WY

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。

例：区分：棒

A 1070-BY

棒

種類

区分：ワイヤ

A 1070-WY

ワイヤ

種類

硬化肉盛用被覆アーク溶接棒 (JIS Z3251:2000) <抜粋>

1. 溶着金属の化学成分

種 類	溶 着 金 属 の 化 学							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	
DF2A	≦0.30	≦1.5	≦3.0	≦0.03	≦0.03	－	≦3.0	
DF2B	0.30～1.00	≦1.5	≦3.0		≦0.03	－	≦5.0	
DF3C	0.50～1.50	≦3.0	≦3.0		≦0.03	－	3.0～9.0	
DFMA	≦1.10	≦0.8	11.0～18.0		≦0.03	≦3.0	≦4.0	
DFME	≦1.10	≦0.8	12.0～18.0		≦0.02	≦6.0	14.0～18.0	
DFCrA	2.5～6.0	≦3.5	≦7.5		≦0.03	≦3.0	20.0～35.0	

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：D F 2A

— 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

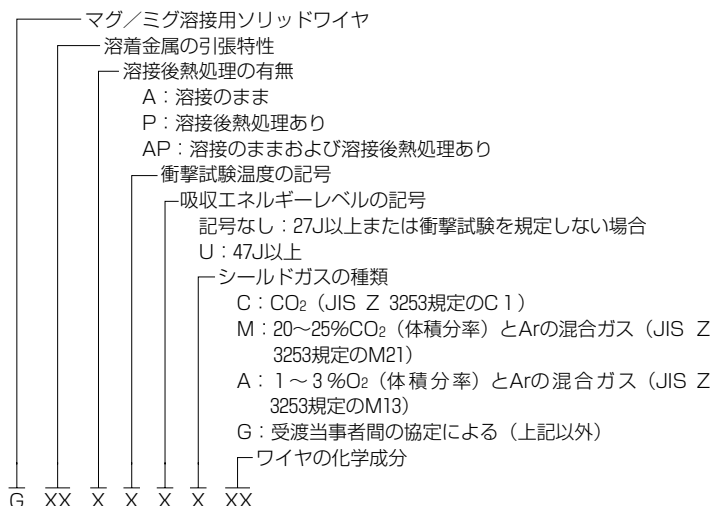
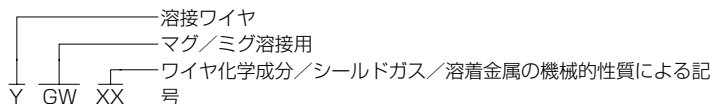
成 分 %					神 鋼 品 名
Mo	W	Fe	Co	その他の 元素の合計	
≤1.5	—	残部	—	≤1.0	HF-240, HF-260 HF-350, HF-450
≤1.5	—	残部	—	≤1.0	HF-500, HF-600
≤2.5	≤4.0	残部	—	≤2.5	HF-12, HF-650, HF-700 HF-800K
≤2.5	—	残部	—	≤1.0	HF-11
≤4.0	—	残部	—	≤4.0	HF-16
≤6.0	≤6.5	残部	≤5.0	≤9.0	HF-30

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

ワイヤの種類記号の付け方



材料規格 (JIS)

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。

ソリッドワイヤ（JIS Z3312:2009）＜抜粋＞

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C 1)

f) M: 20～25%CO₂ (体積分率) とArの混合ガス (JIS Z 3253規定のM21)

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 Z3312:2009) (続き) <抜粋>

製品の呼び方

呼び方の例を、次に示す。

例 1 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 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 YGW11 - 1.2 - 20
 ワイヤの種類 径 質量
 YGW11: ワイヤの種類

軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用のマグ溶接及びミグ溶接

ワイヤの化学成分（一例）

ワイヤの化学成分の記号	化 学					
	C	Si	Mn	P	S	
11	0.02～0.15	0.55～1.10	1.40～1.90	0.030以下	0.030以下	
12	0.02～0.15	0.50～1.00	1.25～2.00	0.030以下	0.030以下	
16	0.02～0.15	0.40～1.00	0.90～1.60	0.030以下	0.030以下	
17	0.02～0.15	0.20～0.55	1.20～2.10	0.030以下	0.030以下	
J18 ^{d)}	0.15以下	0.55～1.10	1.40～2.60	0.030以下	0.030以下	
J19 ^{e)}	0.15以下	0.40～1.00	1.40～2.00	0.030以下	0.030以下	
3M1T	0.12以下	0.40～1.00	1.40～2.10	0.025以下	0.025以下	
N3	0.12以下	0.30～0.80	1.20～1.60	0.025以下	0.025以下	
N9	0.10以下	0.50以下	1.40以下	0.025以下	0.025以下	
N2M1T	0.12以下	0.30～0.80	1.10～1.90	0.025以下	0.025以下	
N2M4T	0.12以下	0.50～1.00	1.70～2.30	0.025以下	0.025以下	
N4M4T	0.12以下	0.40～0.90	1.60～2.10	0.025以下	0.025以下	
N7M4T	0.12以下	0.30～0.70	1.30～1.70	0.025以下	0.025以下	
C1M1T	0.02～0.15	0.50～0.90	1.10～1.60	0.025以下	0.025以下	
N4CM21T	0.12以下	0.20～0.70	1.10～1.70	0.025以下	0.025以下	
N5CM3T	0.12以下	0.20～0.70	1.10～1.70	0.025以下	0.025以下	
O	受 渡 当 事 者					

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。

ソリッドワイヤ (JIS Z3312:2009) (続き) <抜粋>

単位 % (質量分率)

成分 a), b)							
	Ni	Cr	Mo	Cu ^{c)}	Ti	Zr	その他の成分
	—	—	—	0.50以下	Ti+Zr:0.02~0.30		—
	—	—	—	0.50以下	—	—	—
	—	—	—	0.50以下	—	—	—
	—	—	—	0.50以下	—	—	—
	—	—	0.40以下	0.50以下	Ti+Zr:0.30以下		—
	—	—	0.40以下	0.50以下	Ti+Zr:0.30以下		—
	—	—	0.10~0.45	0.50以下	0.02~0.30	—	—
1.50~1.90	—	0.35以下	0.35以下	—	—	—	
4.00~4.75	—	0.35以下	0.35以下	—	—	—	
0.80~1.60	—	0.10~0.45	0.50以下	0.02~0.30	—	—	
0.80~1.30	—	0.55~0.85	0.50以下	0.02~0.30	—	—	
1.90~2.50	—	0.40~0.90	0.50以下	0.02~0.30	—	—	
3.20~3.80	0.30以下	0.60~0.90	0.50以下	0.02~0.30	—	—	
—	0.30~0.60	0.10~0.45	0.40以下	0.02~0.30	—	—	
1.80~2.30	0.05~0.35	0.25~0.60	0.50以下	0.02~0.30	—	—	
2.40~2.90	0.05~0.35	0.35~0.70	0.50以下	0.02~0.30	—	—	
間の協定による。							

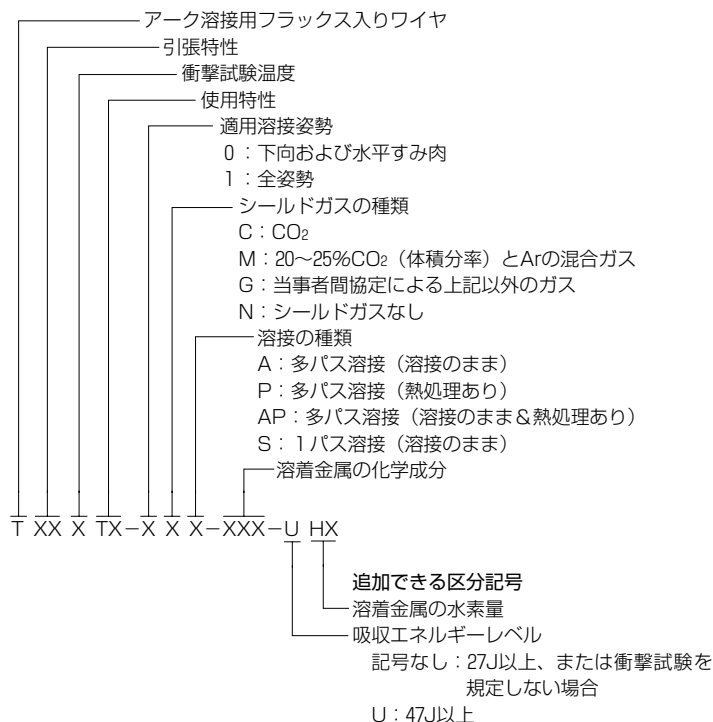
c) 銅めっきが施されている場合は、めっきの銅を含む。

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。

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

ワイヤの種類記号の付け方



ワイヤ (JIS Z3313:2009) <抜粋>

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 類の記号	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		
43, 49, 55 (溶着金属)	Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6	T1, T5, T7, T15, TG	0, 1	A, P, AP	3M2, N2M2, N3M2, G, 記号なし, K, 2M3, N1, N2, N3, N5, N7, N1M2
		T4, T6	0		
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
<u>49J</u>	<u>490~670</u>	<u>400以上</u>	<u>18以上</u>
55	550~740	460以上	17以上
59	590~790	490以上	16以上
<u>59J</u>	<u>590~790</u>	<u>500以上</u>	<u>16以上</u>
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。

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

マルチパス溶接の溶着金属の衝撃特性

		シャルピー吸収エネルギー	
試験温度 の記号	試験温度 ℃	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 <u>または</u> 3 個	試験片数：3 個
Y	+20	試験片数が5 の場合、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 (2 個は27J以上)	3 個の平均値： 47J以上
0	0		
<u>1</u>	<u>- 5</u>		
2	-20		
3	-30		
4	-40		
5	-50		
6	-60		
Zまたは 記号なし		衝撃試験を規定しない。	

溶着金属の化学成分（一例）

単位 %（質量分率）

記号	化 学 成 分									
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Al
記号なし	0.18 以下	0.90 以下	2.00 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.50 以下	0.20 以下	0.30 以下	0.08 以下	2.0 以下
3M2	0.15 以下	0.80 以下	1.25～ 2.00	0.030 以下	0.030 以下	0.90 以下	—	0.25～ 0.55	—	1.8 以下
N1	0.12 以下	0.80 以下	1.75 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.30～ 1.00	—	0.35 以下	—	1.8 以下
N3	0.12 以下	0.80 以下	1.75 以下	0.030 以下	0.030 以下	1.00～ 2.00	—	0.35 以下	—	1.8 以下
N2M1	0.15 以下	0.80 以下	2.25 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.40～ 1.50	0.20 以下	0.35 以下	0.05 以下	1.8 以下
N4M1	0.12 以下	0.80 以下	2.25 以下	0.030 以下	0.030 以下	1.75～ 2.75	0.20 以下	0.35 以下	0.05 以下	1.8 以下
G	引張特性が43,49,49J,52,55,57,57Jの場合は、受渡当事者間の協定による。 上記以外の引張特性では、Si：0.80以上、Mn：1.75以上、Ni：0.50以上、Cr：0.30以上、Mo：0.20以上またはV：0.10以上であって、かつ、P：0.030以下およびS：0.030以下									

(JIS Z3313:2009) (続き) < 抜粋 >

使用特性の記号

記号	シールドガス	電流の種類	フラックスタイプ	使用特性 (参考)
T 1	あり	DC(+)	ルチール系	溶滴はスプレー移行となり、低スパッタ、高溶着速度、平滑または若干凸のビード形状。
T 4	なし	DC(+) または AC	塩基性系	溶滴はグロービュール移行となり、高溶着速度で、耐高温割れ性に優れており、溶込みは浅い。
T 5	あり	DC(+) または DC(-)	ライム系	溶滴はグロービュール移行となり、若干凸のビード形状でスラグは不均一で薄い が、“T 1” に比べて衝撃特性と耐高温割れ性に優れている。
T 6	なし	DC(+)	規定なし	溶滴はスプレー移行となり、衝撃特性に優れており、ルート部での溶込み性能と開先内でのスラグはく（剥）離性に優れている。
T 7	なし	DC(-)	規定なし	溶滴はスプレー移行となり、高溶着速度で耐高温割れ性に優れている。
T15	あり	DC(+)	メタル系	溶滴はスプレー移行となり、鉄粉と合金を主成分とするフラックスであって、スラグ発生量が少ない。

注a) 電流の種類は次による。

AC：交流，DC(+)：ワイヤプラス，DC(-)：ワイヤマイナス

製品の呼び方

呼び方の例を、次に示す。

例 1 T490T1-1CA-K-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：溶接姿勢が全姿勢

C：シールドガスがCO₂

A：多パス溶接で溶接のまま

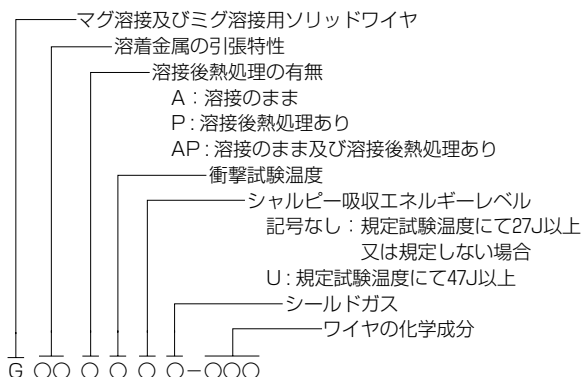
K：溶着金属化学成分

U：吸収エネルギーが47J以上

H10：水素量が10以下 (mℓ/100g)

耐候性鋼用のマグ溶接及びミグ溶接用ソリッドワイヤ

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

ワイヤの化学成分

ワイヤの 化学成分の記号	化 学					
	C	Si	Mn	P	S	
NCCJ	0.12以下	0.50~0.90	1.00~1.80	0.030以下	0.030以下	

(JIS Z3315:2012) <抜粋>

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

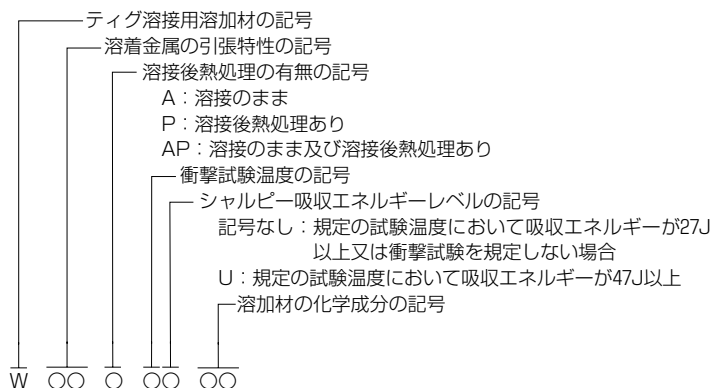
溶着金属の衝撃特性

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47 J以上
0	0		
1	－ 5		
Z		衝撃試験を規定しない。	

成 分 %						神 鋼 品 名
	Cu	Ni	Cr	Mo	Ti	
	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用ティグ溶接溶加棒及びソリッド

溶加材の種類の記号の付け方



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

ワイヤ (JIS Z3316:2011) <抜粋>

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)
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用ティグ溶接溶加棒及びソリッド

溶加材の化学成分

単位 % (質量分率)

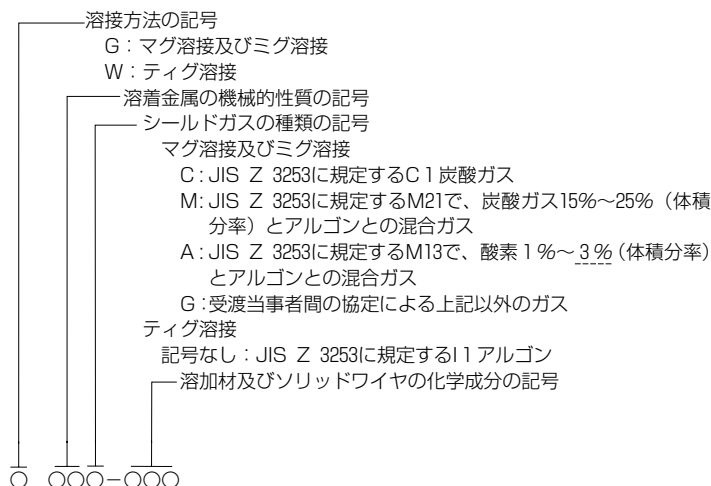
溶加材の 化学成分 の記号	化 学 成 分 a), b)									
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	その他の成分
2	0.07 以下	0.40～ 0.70	0.90～ 1.40	0.025 以下	0.035 以下	—	—	—	0.50 以下	Ti 0.05 ～0.15 Zr 0.02 ～0.12 Al 0.05 ～0.15
6	0.06～ 0.15	0.80～ 1.15	1.40～ 1.85	0.025 以下	0.035 以下	—	—	—	0.50 以下	—
10	0.02 以下	0.20 以下	0.70 以下	0.025 以下	0.025 以下	0.15 以下	0.15 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、この表で規定しない成分を溶加材の分析試験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。

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

溶加材及びソリッドワイヤの種類の記号の付け方



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、径及び長さによる。

例 1 W62-2C1M3-2.4-1000

溶加材の種類 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

溶加棒及びソリッドワイヤ (JIS Z3317:2011) <抜粋>

溶着金属の機械的性質

溶加材及びソリッドワイヤの種類		引張 強さ MPa	0.2% 耐力 MPa	伸び %	熱管理条件		
溶着金属の 機械的性質 の記号	溶加材及び ソリッドワイヤの 化学成分の記号				予熱及び バス間温 度℃	溶接後熱処理 温度 ℃	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
	2CMWV	520 以上	400 以上	17 以上	160~190	700~ 730	120
55	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

溶加材及びソリッドワイヤの化学成分

化学成分の記号	化 学 成 分					
	C	Si	Mn	P	S	
1M3	0.12以下	0.30～0.70	1.30以下	0.025以下	0.025以下	
3M3	0.12以下	0.60～0.90	1.10～1.60	0.025以下	0.025以下	
3M3T	0.12以下	0.40～1.00	1.00～1.80	0.025以下	0.025以下	
CMT	0.12以下	0.30～0.90	1.00～1.80	0.025以下	0.025以下	
1CM	0.07～0.12	0.40～0.70	0.40～0.70	0.025以下	0.025以下	
1CM3	0.12以下	0.30～0.90	0.80～1.50	0.025以下	0.025以下	
1CML1	0.05以下	0.20～0.80	0.80～1.40	0.025以下	0.025以下	
1CMT1	0.12以下	0.30～0.90	1.20～1.90	0.025以下	0.025以下	
2C1M	0.07～0.12	0.40～0.70	0.40～0.70	0.025以下	0.025以下	
2C1M2	0.05～0.15	0.60以下	0.50～1.20	0.025以下	0.025以下	
2C1M3	0.12以下	0.30～0.90	0.75～1.50	0.025以下	0.025以下	
2C1ML1	0.05以下	0.30～0.90	0.80～1.40	0.025以下	0.025以下	
2C1MT1	0.04～0.12	0.20～0.80	1.60～2.30	0.025以下	0.025以下	
2CMWV	0.12以下	0.10～0.70	0.20～1.00	0.020以下	0.010以下	
2CMWV-Ni	0.12以下	0.10～0.70	0.80～1.60	0.020以下	0.010以下	
3C1M	0.12以下	0.10～0.70	0.50～1.20	0.025以下	0.025以下	
5CM	0.10以下	0.50以下	0.40～0.70	0.025以下	0.025以下	
9C1M	0.10以下	0.50以下	0.40～0.70	0.025以下	0.025以下	
9C1MV	0.07～0.13	0.15～0.50	1.20以下	0.010以下	0.010以下	
9C1MV1	0.12以下	0.50以下	0.50～1.25	0.025以下	0.025以下	
9C1MV2	0.12以下	0.10～0.60	1.20～1.90	0.025以下	0.025以下	
10CMWV-Co	0.12以下	0.10～0.70	0.20～1.00	0.020以下	0.020以下	
10CMWV-Co1	0.12以下	0.10～0.70	0.80～1.50	0.020以下	0.020以下	

注 a) “—” は、その化学成分を規定しないことを意味する。

溶加棒及びソリッドワイヤ (JIS Z3317:2011) (続き) <抜粋>

単位 % (質量分率)

成分 a), b)						
Ni	Cr	Mo	Cu	V	その他の成分	
0.20以下	—	0.40~0.65	0.35以下	—	—	
—	—	0.40~0.65	0.50以下	—	—	
—	—	0.40~0.65	0.50以下	—	Ti 0.02~0.30	
—	0.30~0.70	0.40~0.65	0.40以下	—	Ti 0.02~0.30	
0.20以下	1.20~1.50	0.40~0.65	0.35以下	—	—	
—	1.00~1.60	0.40~0.65	0.40以下	—	—	
—	1.00~1.60	0.40~0.65	0.40以下	—	—	
—	1.00~1.60	0.40~0.65	0.40以下	—	Ti 0.02~0.30	
0.20以下	2.30~2.70	0.90~1.20	0.35以下	—	—	
—	2.10~2.70	0.85~1.20	0.40以下	—	—	
—	2.10~2.70	0.90~1.20	0.40以下	—	—	
—	2.10~2.70	0.90~1.20	0.40以下	—	—	
—	2.10~2.70	0.90~1.20	0.40以下	—	Ti 0.02~0.30	
—	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	
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	
—	2.75~3.75	0.90~1.20	0.40以下	—	—	
0.60以下	4.50~6.00	0.45~0.65	0.35以下	—	—	
0.50以下	8.00~10.50	0.80~1.20	0.35以下	—	—	
0.80以下	8.00~10.50	0.85~1.20	0.20以下	0.15~0.30	Nb 0.01~0.10 Al 0.04以下 N 0.03~0.07 Mn+N1.50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	
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	
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	
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	

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。

エレクトロガスアーク溶接用フラックス入りワイヤ

種 類	溶 接 金 属 の 化 学 成 分 %									
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti	
YFEG-22C	≤0.18	≤0.70	≤2.00	≤0.030	≤0.030	≤0.80	—	≤0.50	≤0.05	

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

- シールドガスの種類
- 適用鋼種および溶接金属の化学成分の区分
- エレクトロガスアーク溶接
- フラックス入りワイヤ
- 溶接ワイヤ

(JIS Z3319:1999) <抜粋>

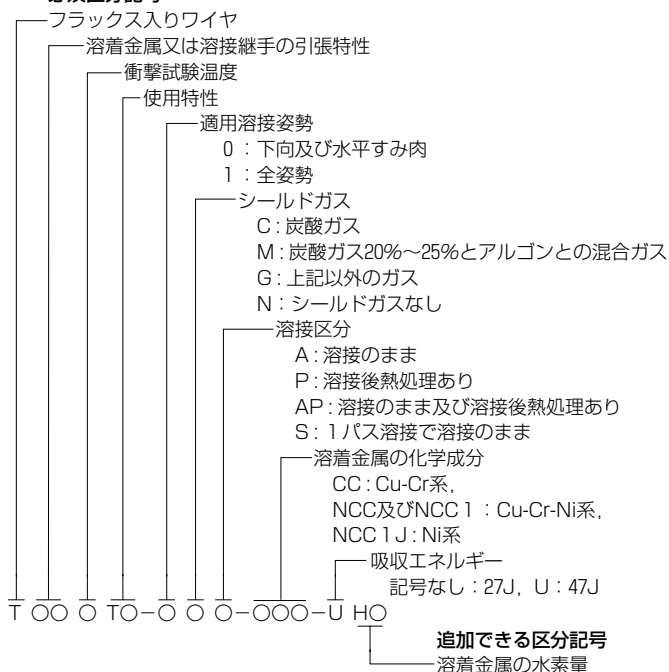
溶接金属の機械的性質					神 鋼 品 名
引張試験			衝撃試験		
引張強さ MPa	降伏点 または 0.2%耐力 MPa	伸び %	温度 ℃	シャルピー 吸収エネルギー J	
≥520	≥390	≥20	−20	≥40	DW-S43G, HS-42G

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 : 80%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

種類の記号の付け方

必須区分記号



材料規格 (JIS)

溶着金属の化学成分

溶着金属の 化学成分記号	化 学					
	C	Si	Mn	P	S	
NCC	0.12以下	0.20～0.80	0.60～1.40	0.030以下	0.030以下	
NCC 1	0.12以下	0.20～0.80	0.50～1.60	0.030以下	0.030以下	

注 a) セルフシールドアーク溶接に適用する。

(JIS Z3320:2012) <抜粋>

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

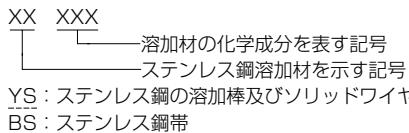
衝撃試験温度

衝撃試験温度の記号	衝撃試験温度 ℃
Y	+20
0	0
1	-5

成 分 %						神 鋼 品 名
	Cu	Ni	Cr	Mo	Al(a)	
	0.30~0.75	0.10~0.45	0.45~0.75	—	1.8以下	DW-50W MX-50W
	0.30~0.75	0.30~0.80	0.45~0.75	—	1.8以下	DW-60W, MX-60W MX-588

溶接用ステンレス鋼溶加棒、ソリッドワイヤ及び鋼帯

溶加材の種類を示す記号の付け方は、次による。



材料規格 (JIS)

化学成分を表す記号	化 学 成 分							
	C	Si	Mn	P	S	Ni		
308	0.08以下	0.65以下	1.0～2.5	0.03以下	0.03以下	9.0～11.0		
308H	0.04～0.08							
308L	0.03以下							
309	0.12以下					12.0～14.0		
309Mo								
309L	0.03以下							20.0～22.5
310	0.08～0.15							
316	0.08以下					11.0～14.0		
316L	0.03以下							13.0～15.0
317L								
329J4L	0.90以下	0.5～2.5	8.0～11.0					
347	0.08以下	0.65以下	1.0～2.5			9.0～11.0		
347L	0.03以下							0.90以下
2209		0.12以下	0.5以下					

(JIS Z3321:2010) <抜粋>

%（質量分率）						神 鋼 品 名
	Cr	Mo	Cu	N	Nb	
19.5～22.0		0.75以下	0.75以下	—	—	TG-S308,MG-S308, US-308
		0.50以下				TG-S308H
		0.75以下				TG-S308L,US-308L
23.0～25.0		0.75以下				TG-S309,MG-S309, US-309
		2.0～3.0				TG-S309MoL
		0.75以下				TG-S309L,US-309L
25.0～28.0		0.75以下				TG-S310
18.0～20.0		2.0～3.0				TG-S316,US-316
18.5～20.5		3.0～4.0				TG-S317L,US-317L
23.0～27.0		3.0～4.5	1.0以下	0.08～0.30	TG-S329M	
19.0～21.5	0.75以下	0.75以下	—	10×C ～1.0	TG-S347	
					TG-S347L,US-B347LP	
21.5～23.5	2.5～3.5		0.08～0.20	—	TG-S2209	
11.5～13.5	0.75以下		—		TG-S410	

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

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)}	種 別	シールド ガス	溶 着 金 属 の							
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	
308	F	C, M, B, G	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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
317L			0.04 以下	1.0 以下	0.5 ～2.5	0.04 以下	0.03 以下	12.0 ～16.0	18.0 ～21.0	
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	
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	
409Nb			0.12 以下	1.0 以下	1.2 以下	0.04 以下	0.03 以下	0.6 以下	10.5 ～14.0	
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	
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	

注 a) 308, 308L, 308H, 316H, 347は高温用途として、Biを10ppm以下に規定した場合、成分記号の後にBiFを表示する (例308LBiF)。

(JIS Z3323:2007) <抜粋>

化 学 成 分 %						引張 強さ MPa	伸び %	熱処理	神鋼品名
	Mo	Cu	N	Nb+ Ta	Ti				
	0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	550 以上	30 以上	なし	DW-308
	0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	520 以上	30 以上	なし	DW-308L,DW-T308L DW-308LH,DW-308LP DW-308LTP
	0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	550 以上	30 以上	なし	DW-308H
	0.5 以下	0.5 以下	0.12 ~0.30	—	—	690 以上	20 以上	なし	DW-308N2
	0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	550 以上	25 以上	なし	DW-309
	0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	520 以上	25 以上	なし	DW-309L,DW-T309L DW-309LP,DW-309LH
	2.0 ~3.0	0.5 以下	—	—	—	520 以上	15 以上	なし	DW-309MoL, DW-309MoLP
	0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	550 以上	25 以上	なし	DW-310
	2.0 ~3.0	0.5 以下	—	—	—	520 以上	25 以上	なし	DW-316
	2.0 ~3.0	0.5 以下	—	—	—	485 以上	25 以上	なし	DW-316L,DW-T316L DW-316LP,DW-316LT
	2.0 ~3.0	0.5 以下	—	—	—	520 以上	25 以上	なし	DW-316H
	3.0 ~4.0	0.5 以下	—	—	—	520 以上	20 以上	なし	DW-317L DW-317LP
	2.5 ~4.0	1.0 以下	0.08 ~0.30	—	—	690 以上	15 以上	なし	DW-329M, DW-2594
	0.5 以下	0.5 以下	—	8×C ~1.0	—	520 以上	25 以上	なし	DW-347,DW-347H
	0.5 以下	0.5 以下	—	8×C ~1.5	—	450 以上	15 以上	あり	DW-410Cb
	0.5 以下	0.5 以下	—	0.5 ~1.5	—	450 以上	13 以上	あり	DW-430CbS
	2.5 ~4.0	0.5 以下	0.08 ~0.20	—	—	690 以上	15 以上	なし	DW-329A DW-329AP,(DW-2209)

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

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	種 別	シールド ガス	溶 着 金 属 の							
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	
308L	M	M	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	
309L		M	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	
309LMo		M	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	
316L		M	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	

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	種 別	シールド ガス	溶 着 金 属 の							
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	
308L	R	I	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	
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	
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	
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	

TS XXX - X1 X2 X3

└─ 適用溶接姿勢

0 : 下向および水平すみ肉

1 : 全姿勢

└─ シールドガスの種類

C : CO₂

M : Arと20～25%CO₂（体積分率）の混合ガス

B : CまたはM

A : Arと3%以下のO₂（体積分率）との混合ガス

I : Ar

N : なし（セルフシールド）

G : 上記以外のガス

└─ ワイヤまたは棒の種類

F : スラグ系ワイヤ

M : メタル系ワイヤ

R : 溶加棒

└─ 溶着金属化学成分

└─ フラックス入りワイヤ、溶加棒（ステンレス鋼用）

(JIS Z3323:2007) (続き) <抜粋>

化 学 成 分 %						引張 強さ MPa	伸び %	熱処理	神鋼品名
	Mo	Cu	N	Nb+ Ta	Ti				
	0.75 以下	0.75 以下	—	—	—	520 以上	30 以上	なし	
	0.75 以下	0.75 以下	—	—	—	520 以上	25 以上	なし	
	2.0 ～3.0	0.75 以下	—	—	—	520 以上	15 以上	なし	
	2.0 ～3.0	0.75 以下	—	—	—	485 以上	25 以上	なし	

化 学 成 分 %						引張 強さ MPa	伸び %	熱処理	神鋼品名
	Mo	Cu	N	Nb+ Ta	Ti				
	0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	520 以上	30 以上	なし	TG-X308L
	0.5 以下	0.5 以下	—	—	—	520 以上	25 以上	なし	TG-X309L
	2.0 ～3.0	0.5 以下	—	—	—	485 以上	25 以上	なし	TG-X316L
	0.5 以下	0.5 以下	—	8×C ～1.0	—	520 以上	25 以上	なし	TG-X347

硬化肉盛用アーク溶接フラックス入りワイヤ

溶着金属の化学成分

種 類	化 学								
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	
YF2A-C	≦0.30	≦1.5	≦3.0	≦0.03	≦0.03	—	≦3.0	≦1.5	
YF3B-C	0.10 ~1.50	≦3.0					3.0 ~10.0	≦4.0	
YF4A-C	≦0.15	≦1.0				≦8.0	10.0 ~14.0	≦2.0	
YFMA-C	≦1.10	≦0.8				≦3.0	≦4.0	≦2.5	
YFME-C	≦1.10	≦0.8				≦6.0	14.0 ~18.0	≦4.0	
YFCrA-C	2.5 ~6.0	≦3.5	≦3.0				—	20.0 ~35.0	≦6.0

溶着金属の硬さ

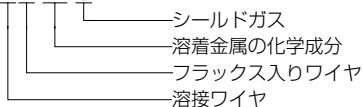
呼び硬さ	溶着金属のビッカース硬さ HV
200	≤250
250	200~300
300	250~350
350	300~400
400	350~450
450	400~500
500	450~600
600	550~700
700	650~800
800	≥750

(JIS Z3326:1999) <抜粋>

成 分 %						神 鋼 品 名
V	W	Nb	Al	Fe	その他の 元素 の合計	
—	—	—	—	残部	≤1.0	DW-H250,DW-H350
≤2.0	≤4.0				≤2.0	DW-H450,DW-H600 DW-H700,DW-H800
—	—					DW-H132,DW-H134
					≤1.0	DW-H11
	≤4.0				DW-H16	
≤6.5	≤7.0	≤5.0	DW-H30,DW-H30MV			

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。

例：Y F 2 A-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

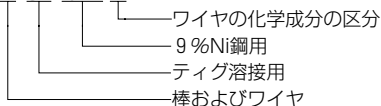
S : 使用しない（セルフシールド）

9 %ニッケル鋼用ティグ溶加棒及びソリッドワイヤ

種 類	棒 お よ び ワ イ ヤ の 化 学 成 分 %								
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	
YGT9Ni-2	≤0.10	≤0.50	—	≤0.015	≤0.015	≥55.0	—	10.0 ~25.0	

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。

例：Y GT 9Ni-2



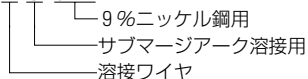
9 %ニッケル鋼用サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ及び

種 類		溶接姿勢	溶 着 金 属 の 化 学 成 分 %							
ワイヤ	フラックス		C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	
YS9Ni	FS9Ni-F	F	≤0.10	≤1.5	≤3.5	≤0.020	≤0.015	≥55.0	10.0 ~25.0	
	FS9Ni-H	F, H								

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による

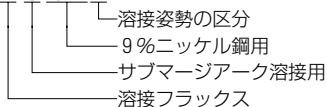
ワイヤ

例：Y S 9Ni



フラックス

例：F S 9Ni-F



(JIS Z3332:1999) <抜粋>

		溶着金属の機械的性質					神 鋼 品 名
		引 張 試 験			衝 撃 試 験		
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		
≤20.0	≥660	≥360	≥25	−196	平均値≥34 最小値≥27	TG-S709S	

フラックス (JIS Z3333:1999)

		溶接金属の機械的性質					神 鋼 品 名	
		引 張 試 験			衝 撃 試 験			
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
≤20.0	≥660	≥365	≥25	−196	平均値≥34 最小値≥27		US-709S	PF-N3
								PF-N4

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の溶加棒、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。

○ Ni○○○○ (○○○○○○○○○○○○)

- 溶加材の化学成分表記による記号¹⁾
- 溶加材の化学成分を表す記号
 - Ni2○○○ : Ni
 - Ni4○○○ : Cuを添加した、Ni-Cu合金
 - Ni5○○○ : Cuとともに、析出硬化のためにAl及びTiを添加した、Ni-Cu合金
 - Ni6○○○ : Feが25% (質量分率) 未満の、Ni-Cr合金、Ni-Cr-Fe合金、Ni-Cr-Mo合金、Ni-Cr-Co合金及びNi-Cr-W合金
 - Ni7○○○ : 6○○○と同様であるが、析出硬化のためにAl及びTiを添加したものの
 - Ni8○○○ : Feが25% (質量分率) 以上の、Ni-Fe-Cr合金及びNi-Cr-Co-Mo合金
 - Ni10○○ : Moを添加した、Ni-Mo合金
- ニッケル及びニッケル合金溶加材の形態を示す記号
 - S : 溶加棒及びソリッドワイヤ
 - B : 帯

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 S Ni6625 (NiCr22Mo9Nb)]。

溶加材の化学成分

化学成分を表す記号	化学成分表記による記号	化 学							
		C	Si	Mn	P	S	Ni ^{a)}	Cr	
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	—	
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	—	
ニッケル—クロム									
Ni6082	NiCr20Mn3Nb	0.10 以下	0.5 以下	2.5～ 3.5	0.020 以下	0.015 以下	67.0 以上	18.0～ 22.0	
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	
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	0.020 以下	0.015 以下	50.0 以上	14.5～ 16.5	
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	

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。

及び帯 (JIS Z3334:2011) <抜粋>

製品の呼び方

製品の呼び方は、次による。

a) 溶加棒の呼び方は、その種類の記号、径及び長さによる。

例 $\text{SNi6625(NiCr22Mo9Nb)} - \underset{\text{径}}{3.2} - \underset{\text{長さ}}{1000}$

b) ソリッドワイヤの呼び方は、その種類の記号、径及び質量による。

例 $\text{SNi6625(NiCr22Mo9Nb)} - 1.6 - 12.5$
 種類の記号 径 質量

單位 % (質量分率)

成		分								
	Fe	Mo	Cu	Al	Ti	Nb ^{b)}	Co	V	W	その他 ^{c)}
	2.5 以下	—	28.0～ 32.0	1.2 以下	1.5～ 3.0	—	—	—	—	—
	2.5 以下	—	28.0～ 32.0	1.0 以下	1.0 以下	3.0 以下	—	—	—	—
	3.0 以下	—	0.5 以下	—	0.7 以下	2.0～ 3.0	—	—	—	—
	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
	4.0～ 7.0	15.0～ 17.0	0.5 以下	—	—	—	2.5 以下	0.3 以下	3.0～ 4.5	—
	5.0 以下	8.0～ 10.0	0.5 以下	0.4 以下	0.4 以下	3.0～ 4.2	—	—	—	—

b) ニオブの20%（質量分率）までタンタルとしてもよい。

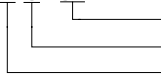
c) 表中に規定されていない元素の合計は、0.5%（質量分率）以下とする。

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

種 類	成分系	ワイヤの				
		C	Si	Mn	P	
YS-S1	Si-Mn系	≤ 0.15	≤ 0.15	0.20~0.90	≤ 0.030	
YS-S6		≤ 0.18	≤ 0.15	1.70~2.80		
YS-M1	Mo系	≤ 0.18	≤ 0.20	1.30~2.30	≤ 0.025	
YS-M4			≤ 0.60	1.10~1.90		
YS-M5				1.70~2.60		
YS-CM4	Cr-Mo系	≤ 0.15	≤ 0.40	2.00~2.80	≤ 0.025	
YS-1CM1		≤ 0.15	≤ 0.60	0.30~1.20		
YS-2CM1		≤ 0.15	≤ 0.35	0.30~1.20		
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	
YS-N2	Ni系	≤ 0.15	≤ 0.60	0.50~1.30	≤ 0.018	
YS-NM1	Ni-Mo系	≤ 0.15	≤ 0.60	1.30~2.30	≤ 0.018	
YS-NM6		≤ 0.15	≤ 0.60	1.30~2.30		
YS-NCM1	Ni-Cr-Mo系	0.05~0.15	≤ 0.40	1.30~2.30	≤ 0.018	
YS-CuC2	Cu-Cr系	≤ 0.15	≤ 0.30	0.80~2.20	≤ 0.030	
YS-CuC3	Cu-Cr系	≤ 0.15	≤ 0.50	0.80~2.20	≤ 0.030	

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。

例：Y S-S1


 化学成分
 サブマージアーク溶接
 溶接ワイヤ

(JIS Z3351:2012) <抜粋>

化 学 成 分 %						神鋼品名
	S	Cu	Ni	Cr	Mo	
	≤0.030	≤0.40	≤0.25	≤0.15	≤0.15	US-43 US-47
						US-36, US-36L US-36LT
	≤0.025	≤0.40	≤0.25	≤0.15	0.15~0.40	US-49A
					0.30~0.70	US-49
						US-40
	≤0.025	≤0.40	≤0.25	0.30~1.00	0.60~1.20	US-80BN
				0.80~1.80	0.40~0.65	US-511 US-511N
				2.20~2.80	0.90~1.20	US-521
						US-521S
	≤0.025	≤0.40	≤0.25	4.50~6.00	0.40~0.65	US-502
	≤0.018	≤0.40	2.20~3.80	≤0.20	≤0.15	US-203E
	≤0.018	≤0.40	0.40~1.75	≤0.20	0.30~0.70	US-56B
			2.20~3.80		0.30~0.90	US-80LT US-255
	≤0.018	≤0.40	0.40~1.75	0.05~0.70	0.30~0.80	US-63S US-63B
	≤0.030	0.30~0.55	0.05~0.80	0.50~0.80	—	US-W52B
	≤0.030	0.20~0.55	0.05~1.50	0.40~0.80	—	US-W62B

サブマージアーク溶接用フラックス（JIS Z3352:2010）

種類及び記号の付け方

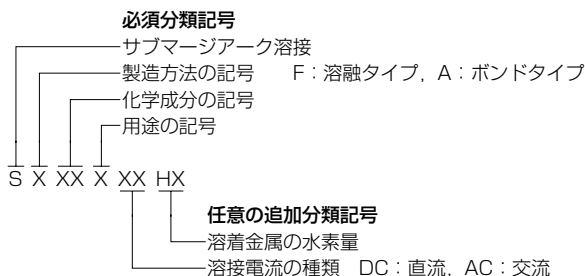


表1 フラックスの用途の記号

記号	継 手 溶 接 ^{a)}	
1	軟鋼、高張力鋼、モリブデン鋼、クロムモリブデン鋼、低温用鋼又は耐候性鋼	
2	ステンレス鋼、耐熱鋼、ニッケル又はニッケル合金	
3	－（継手溶接には適用しない）	
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。

表2 フラックスの化学成分

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	
	CaO	15以下		
CS	CaO+MgO+SiO ₂	55以上	カルシウム－シリカ系	
	CaO+MgO	15以上		
CG	CaO+MgO	50以下	カルシウム－マグネシア系	
	CO ₂	2 以上		
	Fe	10以下		
CB	CaO+MgO	40～80	カルシウム－マグネシア －塩基性酸化物系	
	CO ₂	2 以上		
	Fe	10以下		

＜抜粋＞

肉 盛 溶 接 ^{b)}
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。
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。
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

注 a) 対象母材の鋼種で分類する。

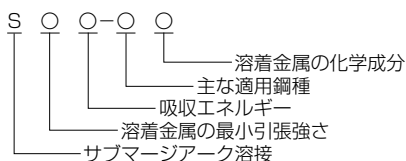
b) 肉盛溶接金属の成分系で分類する。

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
CI	CaO+MgO	50以下	カルシウムマグネシア－鉄粉系
	CO ₂	2 以上	
	Fe	15～60	
IB	CaO+MgO	40～80	カルシウムマグネシア －鉄粉－塩基性酸化物系
	CO ₂	2 以上	
	Fe	15～60	
AR	Al ₂ O ₃ +TiO ₂	40以上	アルミネート－ルチール系
FB	CaO+MgO+CaF ₂ +MnO	50以上	ふっ化物－塩基性酸化物系
	SiO ₂	20以下	
	CaF ₂	15以上	
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

品質区分の記号の付け方



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

主な適用鋼種

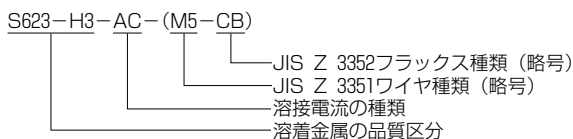
記号	主な適用鋼種	記号	主な適用鋼種
S	炭素鋼	記号なし	耐熱鋼
H	高張力鋼	A	耐候性鋼

溶着金属の化学成分（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			
2			
3			
4			

(JIS Z3183:2012) <抜粋>

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

溶着金属の化学成分 (主な適用鋼種：耐熱性鋼)

記号	化 学 成 分 %								
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo
W 1	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	—
W 2	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
W 3	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

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

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 ℃	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				-5	47以上
S583-H				-20	27以上
S584-H				-20	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 ℃	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

(JIS Z3183:2012) <抜粋> (続き)

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 ℃	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

軟鋼及び高張力鋼用エレクトロスラグ溶接ソリッドワイヤ並び

1. ワイヤの化学成分

ワイヤの種類	化 学 成 分				
	C	Si	Mn	P	S
YES 51	≤0.18	≤0.80	≤2.40	≤0.030	≤0.030
YES 60	—	—	—		

備考 ワイヤの種類の記号の付け方は、次の例による。

例：Y E S 5 1

ワイヤの化学成分
溶接金属の最小引張強さの水準
エレクトロスラグ溶接
ワイヤ

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
		SiO ₂	SiO ₂ +MnO+TiO ₂	CaO+MgO	Fe	
FS-FG3	熔融フラックス	≤55	30~80	12~45	—	MF-38

備考 フラックスの種類の記号の付け方は、次の例による。

例：F S FG - 3

化学成分
フラックスのタイプ
サブマージアーク溶接およびエレクトロスラグ溶接
フラックス

にフラックス (JIS Z3353:1999) <抜粋>

成 分 %					神 鋼 品 名
	Cu	Ni	Cr	Mo	
	≤0.50	—	—	≤0.70	ES-50, ES-55
		—	—	—	ES-55ST, ES-60ST

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 51	≥490	≥325	≥20	0	≥27	EF-38/ES-50 EF-38/ES-55
YES 60	≥590	≥450	≥20	—	—	EF-38/ES-55ST 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. 1-2004) <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 %					
				C	Mn	Si	P	S	
E6013	チタニヤ系(K)	F,V,OH,H-Fil	ACまたはDC±	≤0.20	≤1.20	≤1.00	—	—	
E6019	酸化鉄 チタニヤ系(K)	F,V,OH,H-Fil	ACまたはDC±	≤0.20	≤1.20	≤1.00	—	—	
E7016	低水素系 (K)	F,V,OH,H-Fil	ACまたはDC+	≤0.15	≤1.60	≤0.75	≤0.035	≤0.035	
E7018	鉄粉低水素系(K)	F,V,OH,H-Fil	ACまたはDC+						
E7048	鉄粉低水素系(K)	F,OH,H-Fil, V-down	ACまたはDC+	≤0.15	≤1.60	≤0.90	≤0.035	≤0.035	

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-Fil：水平すみ肉、V-down：立向下進

* = Mn + Ni + Cr + Mo + V						引 張 試 験			衝撃試験		神 鋼 品 名
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-lbf	
				—		≥ 60	≥ 48	≥ 17	—	—	B-33, RB-26, TB-24 TB-124, TB-43, Z-44
								≥ 22	0	≥ 20	B-10, B-14, B-17, BI-14
≤ 0.30	≤ 0.20	≤ 0.30	≤ 0.08								LB-24, LB-26, LB-47 LB-52, LB-52A LB-52U, LB-52UL LB-M52, LB-57, BL-76
				≤ 1.75		≥ 70		≥ 22	— 20	≥ 20	LT-B52A
≤ 0.30	≤ 0.20	≤ 0.30	≤ 0.08	≤ 1.75			≥ 58	≥ 22	— 20	≥ 20	LB-26V, LB-52T LB-52V, Z-6V

ステンレス鋼被覆アーク溶接棒 (AWS A5. 4-2006) <抜粋>

種 類	溶 着 金 属 の 化 学							
	C	Cr	Ni	Mo	Nb(Cb)+Ta	Mn	Si	
E308-XX	≤0.08	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75	—	0.5 ~2.5	≤1.00	
E308H-XX	0.04 ~0.08	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75	—	0.5 ~2.5	≤1.00	
E308L-XX	≤0.04	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75	—	0.5 ~2.5	≤1.00	
E309-XX	≤0.15	22.0 ~25.0	12.0 ~14.0	≤0.75	—	0.5 ~2.5	≤1.00	
E309L-XX	≤0.04	22.0 ~25.0	12.0 ~14.0	≤0.75	—	0.5 ~2.5	≤1.00	
E309LMo-XX	≤0.04	22.0 ~25.0	12.0 ~14.0	2.0 ~3.0	—	0.5 ~2.5	≤1.00	
E310-XX	0.08 ~0.20	25.0 ~28.0	20.0 ~22.5	≤0.75	—	1.0 ~2.5	≤0.75	
E312-XX	≤0.15	28.0 ~32.0	8.0 ~10.5	≤0.75	—	0.5 ~2.5	≤1.00	
E316-XX	≤0.08	17.0 ~20.0	11.0 ~14.0	2.0 ~3.0	—	0.5 ~2.5	≤1.00	
E316L-XX	≤0.04	17.0 ~20.0	11.0 ~14.0	2.0 ~3.0	—	0.5 ~2.5	≤1.00	
E347-XX	≤0.08	18.0 ~21.0	9.0 ~11.0	≤0.75	8×C% ~1.00	0.5 ~2.5	≤1.00	
E410-XX	≤0.12	11.0 ~13.5	≤0.7	≤0.75	—	≤1.0	≤0.90	

備考 1. 熱処理の記号は、次のことを意味する。

A : 1350~1400°Fで1hr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。

成 分 %					引張試験		熱処理	神鋼品名
	P	S	N	Cu	引張強さ ksi	伸び %		
	≤0.04	≤0.03	—	≤0.75	≥80	≥35	—	NC-38
					≥80	≥35	—	NC-38H
					≥75	≥35	—	NC-38L NC-38LT
					≥80	≥30	—	NC-39
					≥75	≥30	—	NC-39L
					≥75	≥30	—	NC-39MoL
	≤0.03				≥80	≥30	—	NC-30
	≤0.04				≥95	≥22	—	NC-32
					≥75	≥30	—	NC-36
					≥70	≥30	—	NC-36L NC-36LT
	≤0.04	≤0.03	—	≤0.75	≥75	≥30	—	NC-37,NC-37L
	≤0.04	≤0.03		≤0.75	≥65	≥20	A	CR-40

低合金鋼用被覆アーク溶接棒 (AWS A5. 5-2006) <抜粋>

種 類	溶 着 金 属 の 化 学 成 分 %									
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu
E7016-A1	≤0.12	≤0.90	≤0.60	≤0.03	≤0.03	—	—	0.40~ 0.65	—	—
E8016-B2	0.05~ 0.12	≤0.90	≤0.60	≤0.03	≤0.03	—	1.00~ 1.50	0.40~ 0.65	—	—
E8018-B2			≤0.80							
E7015-B2L	≤0.05	≤0.90	≤1.00	≤0.03	≤0.03	—	1.00~ 1.50	0.40~ 0.65	—	—
E9016-B3	0.05~ 0.12	≤0.90	≤0.60	≤0.03	≤0.03	—	2.00~ 2.50	0.90~ 1.20	—	—
E9018-B3			≤0.80							
E8015-B3L	≤0.05	≤0.90	≤1.00	≤0.03	≤0.03	—	2.00~ 2.50	0.90~ 1.20	—	—
E8016-B6	0.05~ 0.10	≤1.0	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.40	4.0~ 6.0	0.45~ 0.65	—	—
E8016-B8	0.05~ 0.10	≤1.0	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.40	8.0~ 10.5	0.85~ 1.20	—	—
E9016-B9 ^{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
E8016-C1	≤0.12	≤1.25	≤0.60	≤0.03	≤0.03	2.00~ 2.75	—	—	—	—
E7016-C2L	≤0.05	≤1.25	≤0.50	≤0.03	≤0.03	3.00~ 3.75	—	—	—	—

			引 張 試 験			衝撃試験		熱処理	神 鋼 品 名
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		
—	—	—	≥ 70	≥ 57	≥ 22	—	—	A	CM-A76, CM-B76
—	—	—	≥ 80	≥ 67	≥ 19	—	—	B	CM-A96, CM-B96 CM-A96MB
									CM-B98
—	—	—	≥ 75	≥ 57	≥ 19	—	—	B	CM-B95
—	—	—	≥ 90	≥ 77	≥ 17	—	—	B	CM-A106 CM-A106N
									CM-B108
—	—	—	≥ 80	≥ 67	≥ 17	—	—	B	CM-B105
—	—	—	≥ 80	≥ 67	≥ 19	—	—	C	CM-5
—	—	—	≥ 80	≥ 67	≥ 19	—	—	C	CM-9
≤ 0.04	0.02~ 0.10	0.02~ 0.07	≥ 90	≥ 77	≥ 17	—	—	E	CM-96B9
—	—	—	≥ 80	≥ 67	≥ 19	-75	≥ 20	D	LB-62L, NB-2
—	—	—	≥ 70	≥ 57	≥ 22	-150	≥ 20	D	NB-3J

低合金鋼用被覆アーク溶接棒 (AWS A5. 5 -2006) (続き)

種 類	溶 着 金 属 の 化 学 成 分 %										
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	
E8013-G	—	≥1.00 ^{b)}	≥0.80 ^{b)}	≤0.03	≤0.03	≥0.50 ^{b)}	≥0.30 ^{b)}	≥0.20 ^{b)}	≥0.10 ^{b)}	≥0.20 ^{b)}	
E7016-G											
E8016-G											
E9016-G											
E10016-G											
E11016-G											

注 a) $Mn+Ni \leq 1.50$

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。

備考 1. 溶接部の熱処理条件は次のとおり。

A～D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	} 1 時間保持
B : 1275±25°F	
C : 1375±25°F	
D : 1125±25°F	
E : 1400±25°F	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

< 抜粋 >

				引 張 試 験			衝撃試験		熱処理	神 鋼 品 名
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		
—	—	—		≥80	≥67	≥16	—	—	F	CM-B83 CM-B93
				≥70	≥57	≥22				LB-52NS, LB-W52 LB-W52B LB-76, NB-A52V
				≥80	≥67	≥19				NB-1, NB-1SJ
				≥90	≥77	≥17				LB-62, LB-62U LB-62UL BL-96, CM-9Cb
				≥100	≥87	≥16				LB-106
				≥110	≥97	≥15				LB-116, LB-80UL LB-88LT

種 類	被覆剤の系統	溶接姿勢	電流の種類
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 -2006) <抜粋>

種 類	溶 加 棒 お よ び ワ イ ヤ					
	C	Cr	Ni	Mo	Mn	Si
ER308	≤0.08	19.5~22.0	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65
ER308L	≤0.03	19.5~22.0	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65
ER309	≤0.12	23.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65
ER309L	≤0.03	23.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65
ER309LMo	≤0.03	23.0~25.0	12.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5	0.30~0.65
ER310	0.08~0.15	25.0~28.0	20.0~22.5	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65
ER316	≤0.08	18.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5	0.30~0.65
ER316L	≤0.03	18.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5	0.30~0.65
ER317L	≤0.03	18.5~20.5	13.0~15.0	3.0~4.0	1.0~2.5	0.30~0.65
ER347	≤0.08	19.0~21.5	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5	0.30~0.65
ER410	≤0.12	11.5~13.5	≤0.6	≤0.75	≤0.6	≤0.5

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带状電極に対しては、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
		带状電極	: EQXXX

の 化 学 成 分 %						神 鋼 品 名
	P	S	N	Cu	その他の元素	
≤0.03	≤0.03	—	—	≤0.75	—	MG-S308,TG-S308 US-308
						TG-S308L,US-308L
						MG-S309,TG-S309 US-309
						TG-S309L,US-309L
						TG-S309MoL
						TG-S310
						TG-S316,US-316
						TG-S316L,US-316L
						TG-S317L,US-317L
					Nb ^{a)} : 10×C%~1.0	TG-S347,TG-S347L
					—	TG-S410

アルミニウム及びアルミニウム合金ワイヤ及び溶加棒

種 類	溶 加 棒 お よ び ワ イ ヤ							
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	
ER1100 R1100	a)	a)	0.05~0.20	≤0.05	—	—	—	
ER4043 R4043	4.5~6.0	≤0.8	≤0.30	≤0.05	≤0.05	—	—	
ER5183 R5183	≤0.40	≤0.40	≤0.10	0.50~1.0	4.3~5.2	0.05~0.25	—	
ER5356 R5356	≤0.25	≤0.40	≤0.10	0.05~0.20	4.5~5.5	0.05~0.20	—	

注 a) $\text{Si} + \text{Fe} \leq 0.95\%$

b) $\text{Be} \leq 0.0008\%$

c) Al含有量は、それぞれ0.010%以上存在するその他のすべて元素（小数点の2桁まで表す）の和を100%から引いた値である。

(AWS A5.10-1999) <抜粋>

の 化 学 成 分 %					神 鋼 品 名
Zn	Ti	そ の 他 成 分			
		各々	合計	Al	
≦0.10	－	≦0.05 ^{b)}	≦0.15	≧99.00 ^{c)}	A-1100WY A-1100BY
≦0.10	≦0.20	≦0.05 ^{b)}	≦0.15	残	A-4043WY A-4043BY
≦0.25	≦0.15	≦0.05 ^{b)}	≦0.15	残	A-5183WY A-5183BY
≦0.10	0.06~0.20	≦0.05 ^{b)}	≦0.15	残	A-5356WY A-5356BY

ニッケル及びニッケル合金被覆アーク溶接棒

種 類	溶 着 金 属 の										
	C	Mn	Fe	P	S	Si	Cu	Ni ^{a)}	Co	Al	
ENiCrFe-1	≤0.08	≤3.5	≤11.0	≤0.03	≤0.015	≤0.75	≤0.50	≥62.0	—	—	
ENiCrFe-3	≤0.10	5.0~ 9.5	≤10.0	≤0.03	≤0.015	≤1.0	≤0.50	≥59.0	b)	—	
ENiCrFe-9	≤0.15	1.0~ 4.5	≤12.0	≤0.02	≤0.015	≤0.75	≤0.50	≥55.0	—	—	
ENiMo-8	≤0.10	≤1.5	≤10.0	≤0.02	≤0.015	≤0.75	≤0.50	≥60.0	—	—	

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%

(AWS A5.11-2005) <抜粋>

化 学 成 分 %								溶着金属の機械的性質		神 鋼 品 名
	Ti	Cr	Nb(Cb) +Ta	Mo	V	W	他元素 合 計	引張強さ ksi	伸び %	
	—	13.0～ 17.0	1.5～ 4.0 ^{c)}	—	—	—	≤0.50	≥80	≥30	NI-C70A
	≤1.0	13.0～ 17.0	1.0～ 2.5 ^{c)}	—	—	—	≤0.50	≥80	≥30	NI-C703D
	—	12.0～ 17.0	0.5～ 3.0	2.5～ 5.5	—	≤1.5	≤0.50	≥95	≥25	NI-C70S
	—	0.5～ 3.5	—	17.0～ 20.0	—	2.0～ 4.0	≤0.50	≥95	≥25	NI-C1S

ニッケル及びニッケル合金ワイヤ及び溶加棒

種類 ^{c)}	ワイヤおよび溶加棒									
	C	Mn	Fe	P	S	Si	Cu	Ni ^{a)}	Co	
ERNiCr-3	≤0.10	2.5~ 3.5	≤3.0	≤0.03	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥67.0	b)	
ERNiMo-8	≤0.10	≤1.0	≤10.0	≤0.015	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥60.0	—	
ERNiCrMo-3	≤0.10	≤0.50	≤5.0	≤0.02	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥58.0	—	

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。

(AWS A5.14-2005) <抜粋>

の 化 学 成 分 %									神 鋼 品 名
	Al	Ti	Cr	Nb(Cb) +Ta	Mo	V	W	他元素 合 計	
	—	≦0.75	18.0~ 22.0	2.0~ 3.0	—	—	—	≦0.50	MG-S70NCb TG-S70NCb
	—	—	0.5~ 3.5	—	18.0~ 21.0	—	2.0~ 4.0	≦0.50	TG-S709S US-709S
	≦0.40	≦0.40	20.0~ 23.0	3.15~ 4.15	8.0~ 10.0	—	—	≦0.50	TG-SN625

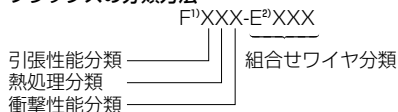
帯状電極に分類する神鋼品名

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

分類記号		化学成分 %						
		C	Mn	Si	S	P	Cu	
※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	
フ ラ ッ ク ス	F6A0-EXXX F6P0-EXXX	—	—	—	—	—	—	
	F6A2-EXXX F6P2-EXXX							
	F6A4-EXXX F6P4-EXXX							
	F6A5-EXXX F6P5-EXXX							
	F6A6-EXXX F6P6-EXXX							
	F6A8-EXXX F6P8-EXXX							
	F7A0-EXXX F7P0-EXXX							
	F7A2-EXXX F7P2-EXXX							
	F7A4-EXXX F7P4-EXXX							
	F7A5-EXXX F7P5-EXXX							
	F7A6-EXXX F7P6-EXXX							
	F7A8-EXXX F7P8-EXXX							

フラックスの分類方法



熱処理分類記号

A：溶接のまま
 P：熱処理
 (1150±25°F×1h)

(AWS A5.17-1997) <抜粋>

			引 張 性 能			シャルピー 吸収エネルギー ft-lbf	神 鋼 品 名
Ti	その他の 合計	引張強さ ksi	0.2%耐力 ksi	伸び %			
—	≦0.50	—	—	—	—	—	US-36, US-36LT US-49A
—	—	60～80	≧48	≧22	≧20(0° F)		
					≧20(－20° F)		
					≧20(－40° F)		
					≧20(－50° F)		
					≧20(－60° F)		
					≧20(－80° F)		
		70～95	≧58		≧20(0° F)		
					≧20(－20° F)		
					≧20(－40° F)		
					≧20(－50° F)		
					≧20(－60° F)		
					≧20(－80° F)		

材料規格 (AWS)

- 1) 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。
- 2) フラックス入りワイヤは、EをECに置き換える。

炭素鋼用ガスシールドアーク溶接用ワイヤ及び溶加棒

種 類		シールド ガス	化 学 成 分 %								
			C	Mn	Si	P	S	Cu	Ni	Cr	
※1 ソリッドワイヤ	E70S-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	
	E70S-G ^{c)}	供給者と購入者との間の合意による									
※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	

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, Vを故意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。

(AWS A5.18-2005) <抜粋>

						引 張 試 験			シャルピー 吸収 エネルギー ft-lbf	神 鋼 品 名
Mo	V	Ti	Zr	Al		引張強さ ksi	0.2%耐力 ksi	伸び %		
≤0.15	≤0.03	—	—	—					≥20 (-20°F)	MG-51T
						≥70	≥58	≥22	b)	MG-1Z, MG-50 MG-50R, MG-55 MIX-50S, MIX-55R MG-S50, SE-A50 TG-S50 MG-S50LT MG-55R, MG-56 MG-56R
≤0.30	≤0.08	—	—	—					≥20 (-20°F)	MX-100T (E70C-6C, 6M) MX-A100 (E70C-6M)

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、P≤0.012%、Cu≤0.08%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)}							
				C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	
E70T-1C ^{a)}	CO ₂	DC+	M ^{b)}	≤0.12	≤1.75	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.20	≤0.50	
E71T-1C ^{a)}	CO ₂										
E71T-1M ^{a)}	75-80%Ar +CO ₂										
E70T-9C ^{a)}	CO ₂	DC+	S ^{b)}	規 定							
E71T-9C ^{a)}	CO ₂										
E70T-2C	CO ₂										
E70T-4	なし	DC+	M ^{b)}	≤0.30	≤1.75	≤0.60	≤0.03	≤0.03	≤0.20	≤0.50	
E70T-7 E71T-7		DC-									
E7XT-GS	—	—	S ^{b)}	規 定							

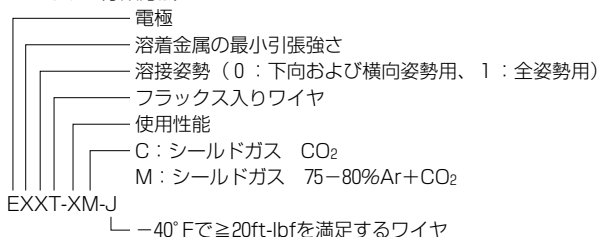
注 a) -40°Fで、20ft-lb以上を満足するものは、EXXT-XX-Jと表示できる。

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。

%				引張試験			衝撃試験		神 鋼 品 名
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	
≤0.30	≤0.08	—	≤0.35	70～95	≥58	≥22	0	≥20	DW-200, MX-55, MX-100 MX-101, MX-200, MX-200H MX-Z100, MX-Z200 MX-Z100S, MX-Z210 (以上の品名はすべてE70T-1C)
									DW-100, DW-100V DW-Z100, DW-Z110, MX-100Z (以上の品名はすべてE71T-1C)
									DW-A50 (E71T-1M)
							-20	≥20	MX-55LF (E70T-9C-J)
DW-100E(E71T-9C) DW-55E(E71T-9C-J)									
な し				≥70	規 定 な し			DW-300 (E70T-2C)	
≤0.30	≤0.08	≤1.8	≤0.35	70～95	≥58	≥22	規定なし		OW-56A
							規定なし		OW-S50H
な し				≥70	規 定 な し			OW-S50T(E71T-GS)	

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

材料規格 (AWS)

種 類	溶 着 金 属 の 化 学							
	C	Cr	Ni	Mo	Nb+Ta	Mn	Si	
E308TX-X	≦0.08	18.0 ～21.0	9.0 ～11.0	≦0.75	—	0.5 ～2.5	≦1.0	
E308LTX-X	≦0.04	18.0 ～21.0	9.0 ～11.0	≦0.75				
E308HTX-X	0.04 ～0.08	18.0 ～21.0	9.0 ～11.0	≦0.75				
E309TX-X	≦0.10	22.0 ～25.0	12.0 ～14.0	≦0.75				
E309LTX-X	≦0.04	22.0 ～25.0	12.0 ～14.0	≦0.75	—	0.5 ～2.5		
E309LMoTX-X	≦0.04	21.0 ～25.0	12.0 ～16.0	2.0 ～3.0				
E310TX-X	≦0.20	25.0 ～28.0	20.0 ～22.5	≦0.75				
E316TX-X	≦0.08	17.0 ～20.0	11.0 ～14.0	2.0 ～3.0				
E316LTX-X	≦0.04	17.0 ～20.0	11.0 ～14.0	2.0 ～3.0				
E317LTX-X	≦0.04	18.0 ～21.0	12.0 ～14.0	3.0 ～4.0				
E347TX-X	≦0.08	18.0 ～21.0	9.0 ～11.0	≦0.75	8×C% ～1.0			
EGTX-X	規 定							
R308LT1-5	≦0.03	18.0 ～21.0	9.0 ～11.0	≦0.75	—	0.5 ～2.5	≦1.2	
R309LT1-5	≦0.03	22.0 ～25.0	12.0 ～14.0	≦0.75				
R316LT1-5	≦0.03	17.0 ～20.0	11.0 ～14.0	2.0 ～3.0				
R347T1-5	≦0.08	18.0 ～21.0	9.0 ～11.0	≦0.75	8×C% ～1.0			
E2209TX-X	≦0.04	21.0 ～24.0	7.5 ～10.0	2.5 ～4.0	—	0.5 ～2.0	≦1.0	
E2594TX-X	≦0.04	24.0 ～27.0	8.0 ～10.5	2.5 ～4.5	—	0.5 ～2.5	≦1.0	

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。

(AWS A5.22-2012) <抜粋>

成 分 %						引張試験		神 鋼 品 名
P	S	N	Cu	W	引張強さ ksi	伸び %		
≦0.04	≦0.03	－	≦0.75	－	≧80	≧30	DW-308	
					≧75	≧30	DW-308L, DW-308LH DW-308LP, DW-308LTP DW-T308L	
					≧80	≧30	DW-308H	
					≧80	≧30	DW-309	
					≧75	≧30	DW-309L, DW-309LP DW-T309L	
					≧75	≧25	DW-309MoL DW-309MoLP DW-309L	
≦0.03	≦0.04	－	≦0.75	－	≧80	≧30	DW-310	
≧75					≧30	DW-316, DW-316H		
≧70					≧30	DW-316L, DW-316LP DW-T316L		
≧75					≧20	DW-317L, DW-317LP		
≧75					≧30	DW-347, DW-347H		
な し								
≦0.04	≦0.03	－	≦0.75	－	≧75	≧30	TG-X308L	
					≧75	≧30	TG-X309L	
					≧70	≧30	TG-X316L	
					≧75	≧30	TG-X347	
≦0.04	≦0.03	0.08 ～0.20	≦0.75	－	≧100	≧20	DW-2209	
≦0.04	≦0.03	0.20 ～0.30	≦1.5	≦1.0	≧110	≧15	DW-2594	

4. Feを除きその他成分の合計が0.50%を超えないこと。
5. 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、[Bi]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

ワイヤの化学成分（抜粋）

分類記号	ワイヤの						
	C	Mn	Si	S	P	Cr	
炭素－モリブデン鋼用							
EA3	0.05～0.17	1.65～2.20	≤0.20	≤0.025	≤0.025	—	
ニッケル鋼用							
ENi3	≤0.13	0.60～1.20	0.05～0.30	≤0.020	≤0.020	≤0.15	
その他の低合金鋼用							
EG	規定なし						

備考 1. 規定の無いその他元素の合計は0.50%を超えないこと。

(AWS A5.23-2007)

化 学 成 分 %								神鋼品名
	Ni	Mo	Cu	V	Al	Ti	Zr	
	—	0.45~0.65	≤0.35	—	—	—	—	US-40
	3.10~3.80	—	≤0.35	—	—	—	—	US-203E
			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					

材料規格 (AWS)

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

1. ワイヤおよび溶加棒の化学成分

種 類	化 学 成 分						
	C	Mn	Si	P	S	Ni	
※1 ソリッドワイヤ	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	
ER80S-B8	≤0.10	0.40~0.70	≤0.50	≤0.025	≤0.025	≤0.50	
ERXXS-G	供給者と購入者との						
※2 複合ワイヤ	EXXC-G	供給者と購入者との					

注※1 化学成分はワイヤの化学成分とする。

※2 溶着金属の化学成分とする。

備考1. 末尾のB6,B8は化学成分の種類を示す。

2. 溶着金属の機械的性質

種 類		シールドガス	引張試験			衝撃試験	
			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
ソ リ ッ ド ワ イ ヤ	ER80S-B6	Ar+1~5%O ₂	≥80	≥68	≥17	—	—
	ER80S-B8	Ar+1~5%O ₂	≥80	≥68	≥17	—	—
	ER70S-G	供給者と購入 者との間の合 意による	≥70	供給者と購入者との間の合意による			
	ER80S-G		≥80				
	ER90S-G		≥90				
	ER100S-G		≥100				
	ER110S-G		≥110				
	ER120S-G		≥120				
複 合 ワ イ ヤ	E80C-G	供給者と購入 者との間の合 意による	≥80				

備考1. 電源極性は、DC+とする。

(AWS A5.28-2005) <抜粋>

%								
	Cr	Mo	V	Ti	Zr	Al	Cu	その他
	4.50~6.00 8.00~10.50	0.45~0.65 0.80~1.20	— —	— —	— —	— —	≤0.35 ≤0.35	≤0.50 ≤0.50
間の合意による								
間の合意による								

備考 2. 種類末尾がG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。

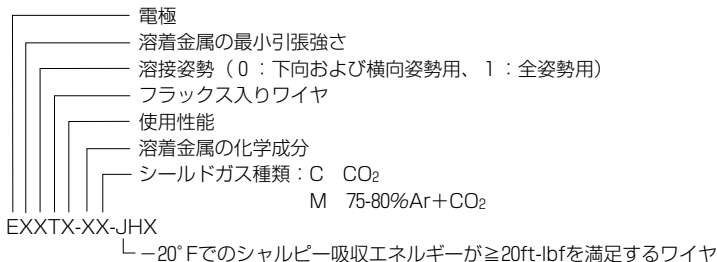
予熱・ パス間温度 °F	熱処理温度 °F	神 鋼 品 名
400±50 450±50	1375±25 1375±25	MG-S5CM, TG-S5CM MG-S9CM, TG-S9CM
		MG-S1N, MG-S3N, TG-S1N, TG-S1MT, TG-S3N
		MG-W50B, MG-W588, MG-60, MG-T1NS, TG-S62, MG-S56, MG-1CM, MG-S1CM, TG-S56, TG-SM, TG-S1CM, TG-S2CML 他
		MG-S63B, MG-2CM, MG-S2CM, TG-S2CM 他
		MG-S70, MG-70
		MG-S80, TG-S80AM, MG-80
		MG-S88A
		MX-A55T

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
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

備考 1. ワイヤの分類方法



認 定

- 船級協会
- TÜV

15

1. 認定（船級協会）

2013年4月1日現在

各船級の認定書はホームページ掲載し、随時更新しています。
英文ですが、右記QRコードからアクセス可能です。

船級認定



“本一覽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なう場合があります。

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。

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		
	種類	最大棒径	溶接姿勢	グレード	全姿勢	下向水平すみ肉
B-14	KMW3	5(8)	F, V, O	3	≤5.0	≤8.0
B-17	KMW3	5(8)	F, V, O	3	≤5.0	≤8.0
BI-14	KMW3	5(6)	F, V, O	3	≤5.0	≤6.0
RB-26	KMW2	5	F, V, O	2	≤5.0	—
TB-24	KMW3	4(5)	F, V, O	3	≤5.0	—
TB-124	KMW3	5	F, V, O	3	≤5.0	—
LB-24	KMW53H10	4	F, V, O	3YH10	≤4.0	≤6.0
LB-26	KMW3H15	5(8)	F, V, O	3H15	≤5.0	≤8.0
LB-26V	KMW53H10	5(6)	F, VD, O	3H10, 3Y	≤5.0	≤6.0
LB-47	KMW3H10	5(6)	F, V, O	3H15	≤5.0	≤6.0
LB-47A	KMW3H15	5(6)	F, V, O	—	—	—
LB-52	KMW53Y40H10	5(6)	F, V, O	3H10, 3Y, 3Y400	≤5.0	≤6.0
LB-52A	KMW53H10	5(6)	F, V, O	—	—	—
LB-52U	KMW53H10	5	F, V, O	3Y, MG, H10	≤5.0	—
LB-52T	KMW53Y40H10	5	F, VD, O	3H10, 3Y, 3Y400	≤5.0	—
LB-52V	KMW53H10	5(6)	F, VD, O	3YH10	≤5.0	≤5.5
LB-62	KMW3Y50H10	5(6)	F, V, O	3YQ500H10	≤5.0	≤6.0
LB-62UL	MG	4	F, H—F	—	—	—
LB-80UL	KMW3Y69H5	4(5)	F, V, O	—	—	—
LB-106	KMW3Y62H5	5(6)	F, V, O	MG(E10016-G)	≤6.0	—
LB-M52	KMW53H10	5(6)	F, V, O	3YH10	≤5.0	≤6.0
LT-B50	KMW53	8	H—F	3, 3Y*	—	≤8.0
LT-B52A	KMW53H10	4, 5(8)	F, V, O	3H10, 3Y	≤4.5	≤8.0

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 : デット ノルスケ ベリタス (Det Norske Veritas)
 BV : ビューロ ベリタス (Bureau Veritas)
 CR : 台湾船級協会 (Central Research of Ships S.A.)
 GL : ドイツ船級協会 (Germanischer Lloyd)
 KR : 韓国船級協会 (Korean Register of Shipping)
 CCS : 中国船級社 (China Classification Society)

LR		DNV		BV		そ の 他
グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	
3m	F, V, O	3	F, V, O	3	F, V, O	CR(3), GL(3)
3m	F, V, O	3	F, V, O	3	F, V, O	CR(3), GL(3)
3m	F, V, O	3	F, V, O	3	F, V, O	
2m	F, V, O	—	—	—	—	
3m	F, V, O	3	F, V, O	3	F, V, O	CR(3), GL(3)
3m	F, V, O	—	—	3	F, V, O	
3Ym(H15)	F, V, O	3YH10	F, V, O	—	—	
3Ym(H15)	F, V, O	3YH10	F, V, O	3, 3YH	F, V, O	CR(3H, 3YH)
3Ym(H15)	F, VD, O	3YH10	F, VD, O	3, 3YH	F, VD, O	CR(3, 3YHH), GL(3YH10)
3m(H15)	F, V, O	3YH10	F, V, O	—	—	
—	—	—	—	—	—	
3Ym(H15)	F, V, O	3YH10	F, V, O	3H, 3YHH	F, V, O	GL(3YH15), CR(3YHH)
—	—	—	—	—	—	
3Ym(H15)	F, V, O	3YH10	F, V, O	3, 3YHH	F, V, O	CCS(3YH10), GL(3YH15)
3Ym(H15)	F, VD, O	3YH10	F, VD, O	3, 3YHH	F, VD, O	CR(3, 3YHH)
3Ym(H15)	F, VD, O	3YH10	F, VD, O	3HH, 3YHH	F, VD, O	
3Ym(H15)	F, V, O	3YH10	F, V, O	3HH, 3YHH	F, V, O	CR(3Y50H10)
—	—	—	—	—	—	CCS(3Y50H10)
—	—	—	—	—	—	CCS(3Y69H5)
—	—	—	—	—	—	CR(MG)
3Ym(H15)	F, V, O	3YH10	F, V, O	3HH, 3YHH	F, V, O	CR(3YH)
3Ym, 3YG	F	3	F	3, 3Y	F	CR(3Y), GL(3Y)
3Ym, 3YG(H15)	F, V, O	3YH15	F, V, O	3, 3YHH	F, V, O	

品 名	NK			ABS		
	種 類	最大 棒径	溶接姿勢	グレード	全姿勢	下向水平 すみ肉
Z-27	KMW3	8	F	3	—	≤8.0
Z-43F	KMW3	8	F, H-F	3	—	≤8.0
Z-44	KMW3	5(6)	F, V, O	3	≤6.0	—
Z-6V	KMW53Y40H10	5(5.5)	F, VD, O	3H10, 3Y, 3Y400	≤5.0	≤5.5
LB-62L	—	—	—	5YQ500H10, MG	≤5.0	—
LB-88LT	—	—	—	5YQ690H5	≤4.0	≤5.0
LB-62U	—	—	—	3YQ500H10	≤4.0	≤4.0

【低温用鋼用】

品 名	NK			ABS		
	種 類	最大 棒径	溶接姿勢	グレード	全姿勢	下向水平 すみ肉
NB-1SJ	KMW5Y42H10	5	F, V, O	—	—	—
LB-52NS	KMWL3H10, KMW54Y40	5(6)	F, V, O	3Y, 4Y400H10	≤5.0	≤6.0
NB-A52F	KMWL3H10	8	F-F, H-F	3H10, 3Y, MG	—	≤8.0
NB-A52V	KMWL3H10	5.5	F, VD	3YH10, MG	—	F, VD ≤5.5
NI-C70S	KMWL91	4(5)	F, V, O	—	—	—
NI-C1S	KMWL92	4(5)	F, V, O	—	—	—

【耐熱鋼用】

品 名	NK			ABS		
	種 類	最大 棒径	溶接姿勢	グレード	全姿勢	下向水平 すみ肉
BL-76	KMW52H10	4(6)	F, V, O	MG(E7016)	≤4.0	≤6.0
CM-A96	MG(E8016-B2)	4(6)	F, V, O	MG(E8016-B2)	—	—
CM-A106	MG(E9016-B3)	4(6)	F, V, O	MG(E9016-B3)	—	—
CM-B98	—	—	—	—	—	—
CM-A106N	—	—	—	—	—	—
CM-A96MB	—	—	—	—	—	—
CM-2CW	MG	5	F, H, V	—	—	—
CM-9Cb	—	—	—	—	—	—

LR		DNV		BV		そ の 他
グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	
3m,3G	F	3	F	3	F	CR(3)
3m,3G	F	—	—	—	—	
3m	F,V,O	3	F,V,O	—	—	
3Ym(H15)	F,VD,O	3YH10	F,VD,O	—	—	CR(3YH)
—	—	—	—	—	—	
—	—	5Y69H5	F,V,O	—	—	
—	—	3Y50H10	F,V,O	—	—	GL(3Y50H10)

LR		DNV		BV		そ の 他
グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	
5Y40m(H15)	F,V,O	5YH10 NV2-4L,4-4L	F,V,O	4Y40MHH, UP	F,V,O	
5Y40m(H15)	F,V,O	5Y40H10, NV 2-4(L),4-4(L)	F,V,O	4Y40MH10	F,V,O	
5Y40m, 5Y40G(H15)	F	5YH10 NV2-4L,4-4L	F	5Y40HH	F	
5Y40m(H15)	F,VD	5YH10	F,VD	—	—	
—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	

LR		DNV		BV		そ の 他
グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	
3Ym(H15)	F,V,O	—	—	—	—	
MG(E8016-B2)	F,V,O	H10,NV 1Cr-0.5Mo	F,V,O	UP(E8016-B2)	F,V,O	
MG(E9016-B3)	F,V,O	H10,NV 2.25Cr-1Mo	F,V,O	UP(E9016-B3)	F,V,O	
MG(E8018-B2)	F,V,O	—	—	—	—	
—	—	—	—	UP(E9016-B3)	F,V,O	
—	—	—	—	UP(E8016-B2)	F,V,O	
MG	F,V,O	—	—	—	—	
MG(E9016-G)	F,V,O	—	—	—	—	

【ステンレス鋼用】

品 名	NK			ABS		
	種 類	最大 棒 径	溶接姿勢	グレード	全姿勢	下向水平 す み 肉
NC-38	KD308	4(5)	F, V, O	E308-16	≤5.0	—
NC-38L	KD308L	4(6)	F, V, O	—	—	—
NC-38LT	KD308L	4	F, V, O	—	—	—
NC-39	KD309	4(5)	F, V, O	E309-16	≤4.0	≤6.0
NC-39L	KD309L	4	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	5	F, V, O	E316L-16	≤4.0	≤5.0

備考 1. 種類、グレードは、船級協会規則を参照して下さい。

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。

LR		DNV		BV		そ の 他
グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	グレード	溶接姿勢	
—	—	308	F, V, O	—	—	
304L m	F, V, O	—	—	UP(E308L-16)	F, V, O	GL(4306)
304L m	F, V, O	308L	F, V, O	—	—	
SS/CMn m	F, V, O	309	F, V, O	UP(E309-16)	F, V, O	CCS(AS2-B), GL(4332)
SS/CMn m	—	309L	F, V, O	UP(E309L-16)	F, V, O	
—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	
316L m	F, V, O	316L	F, V, O	UP(E316L-16)	F, V, O	GL(4435)

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
DW-Z100/CO ₂	KSW52Y40G(C)	2YSA, H10	2YS, 2YM, H10
DW-100/CO ₂	KSW52Y40G(C)H10	2YSA, 2Y400SA, H10	2YS, 2YM, H10
DW-100V/CO ₂	KSW52Y40G(C)	2YSA, H10	2YS, 2YM, H10
DW-100E/CO ₂	KSW53G(C)	3YSA, 3Y400SA, H10	3YS, H10
DW-200/CO ₂	KSW53G(C)	3YSA	3YS, H10
DW-A50/Ar-CO ₂	KSW52G(M2)H5	3YSA, H5	3YS, H5
MX-100/CO ₂	KSW52G(C)	2YSA	2YS, H10
MX-100E/CO ₂	KSW53Y40G(C)	3YSA, 3Y400SA	3YS, H10
MX-100T/CO ₂	—	3YSA, H5	3YS, H5
MX-100T/Ar-CO ₂	—	—	3YS, H5
MX-Z200/CO ₂	KSW52Y40G(C)	2YSA, H5	2YS, H5
MX-Z210/CO ₂	KSW52G(C)H5	2YSA, H5	2YS, H5
MX-200/CO ₂	KSW52Y40G(C)H5	2YSA, 2Y400SA, H5	2YS, H5
MX-200H/CO ₂	KSW53Y40G(C)	3YA, 3YSA, H5	3YS, H5
MX-200H(×2)/CO ₂	KAW53Y40G(C)	3YA, 3YSA, H5	3YM, H5
MX-200S/CO ₂	KSW52Y40G(C)H5	2Y400SA, H5	2Y40S, H5
MX-A100/Ar-CO ₂	—	4YSA, H5	4YS, H5
DW-60/CO ₂	KSW3Y50G(C)H10	MG	—

【低温用鋼用】

品 名	NK	ABS	LR
DW-55E/CO ₂	KSW54Y40G(C)H5	3YSA, 3Y400SA, H5	4Y40S, H5
DW-55L/CO ₂	KSWL3G(C), KSW54Y40G(C)	3YSA, 5Y400SA, MG	5Y40S, H15
DW-55LSR/CO ₂	MG	5YQ420SA, 4Y400SA, H5	5Y42S, 5Y42srS, H10
MX-55LF/CO ₂	KSWL3G(C), KSW54G(C)	3YSA	5Y40S, H5

DNV	BV	そ の 他
Ⅱ YMS	SA2YM	CR(2SM, 2YSM), GL(2YS), KR(RSW52G(C))
Ⅱ YMS(H10)	SA2M, SA2YM, SA2Y40M, H10	CR(2YS-HH), GL(2Y40H10S), KR(2YSG(C)), CCS(2SH10, 2YSH10)
Ⅱ YMS	SA2YM	GL(2YS)
Ⅲ YMS	SA3, 3YM	GL(3YS), CCS(3YSH10), CR(3YS)
Ⅲ YMS	SA3YM	
Ⅲ YMS(H5)	SA3YM(H5)	GL(3YH5S)
Ⅱ YMS	SA2YM	CR(2YS), GL(2YS)
Ⅲ YMS	SA3YM	
Ⅲ YMS(H5)	SA3YM(H5)	CR(3YS-HH), GL(3YH5S)
Ⅲ YMS(H5)	SA3YM(H5)	GL(3YH5S)
Ⅱ YMS	SA2YM	
—	—	GL(2YH5S)
Ⅱ YMS(H5)	SA2YM, H5	CR(2YS-HH), GL(3YH5S), KR(2YSG(C))H10, CCS(2YSH5)
Ⅲ YS	SA3YM	CR(3YSM), KR(3YSG(C))
Ⅲ YM	A3YM	CR(3YSM), KR(3YSMG(C)), CCS(3YM), GL(3YS)
Ⅱ Y40MS(H5)	SA2Y40M, H5	
Ⅳ YMS(H5)	SA4YM(H5)	GL(4YH5S)
Ⅲ Y46MS	—	

DNV	BV	そ の 他
Ⅲ YMS(H5)	SA3, 3YM, H5	CR(3YS-HH, LIYS-HH mod.), GL(3YH5S)
VY40MS(H10), NV2-4L, 4-4L	SA5Y40M(H10)	GL(6Y40H15S), KR(L3SG(C))H10, 4Y40SG(C)H10, CCS(5Y40SH10)
VY42MS(H5), NV2-4L, 4-4L	SA4Y40M(H5), UP	
VYMS, NV2-4L, 4-4L	SA3YM, UP	

【ステンレス鋼用】

品 名	NK	ABS
DW-308/CO ₂	KW308G(C)	MG(A5.22 E308T0-1)
DW-308L/CO ₂	KW308LG(C)	MG
DW-308L/Ar-CO ₂	—	—
DW-308LP/CO ₂	KW308LG(C)	MG(A5.22 E308LT1-1)
DW-308LT/CO ₂	MG	—
DW-309L/CO ₂	KW309LG(C)	MG
DW-309L/Ar-CO ₂	—	—
DW-309LP/CO ₂	KW309LG(C)	MG(A5.22 E309LT-1)
DW-309LP/Ar-CO ₂	—	MG(A5.22 E309LT-4)
DW-309MoL/CO ₂	MG	MG
DW-309MoL/Ar-CO ₂	—	—
DW-316L/CO ₂	KW316LG(C)	MG
DW-316L/Ar-CO ₂	—	—
DW-316LP/CO ₂	KW316LG(C)	—
DW-316LP/Ar-CO ₂	—	—
DW-317L/CO ₂	MG	—
DW-316LT/CO ₂	—	MG(A5.22 E316LT1-1)

【片面溶接用】

品 名	NK	ABS
DW-Z100/FB-B3/CO ₂	○	○
DW-100/FB-B3/CO ₂	○	○
DW-100V/FB-B3/CO ₂	○	○
DW-100E/FB-B3/CO ₂	○	○
MX-100E/FB-B3/CO ₂	○	○
DW-55E/FB-B3/CO ₂	○	○
DW-55L/FB-B3/CO ₂	○	○
DW-55LSR/FB-B3/CO ₂	○	○
DW-308L/FB-B3/CO ₂	○	○
DW-308LP/FB-B3/CO ₂	—	—
DW-309L/FB-B3/CO ₂	—	—
DW-316LT/FB-B3/CO ₂	—	—

LR	DNV	BV	そ の 他
—	—	—	
304LS(CRYO.)	308L	—	GL(4306S)
—	308L	—	
304LS(CRYO.)	308L	308 L BT	KR(RW308LG(C))
304LS(CRYO.)	308L	—	
SS/CMnS(Chem.)	309L	UP	GL(4332S)
SS/CMnS(Chem.)	—	—	
SS/CMnS(CRYO.)	309L	309 L	
SS/CMnS(Chem.)	309L	—	
SS/CMnS(Chem.)	309MoL	UP	
—	309MoL	—	
316LS(Chem.)	316LMS	UP	GL(4435S)
316LS(Chem.)	316LMS	—	
—	316L	316 L	
316LS(Chem.)	316L	—	
MG	317LMS	UP	
316LS(CRYO.)	—	316 L BT	KR(RW316LG(C))

LR	DNV	BV	そ の 他
2YS	II YMS	SA2YM	
2YS, H10	II YMS	SA2M, 2YM	CR(2S, 2YS)
2YS, H10	II YMS	SA2YM	
3YS	III YMS	SA3YM	
3YS	III YMS	SA3YM	
4Y40S(H15)	III YMS	SA3, 3YM	
5Y40S, H15	VY40MS	—	GL(6Y40H15S)
5Y42S(H10), 5Y42srS(H10)	VY42(H5), MG, NV4-4L	—	
304L S(CRYO.)	—	—	
304L S(CRYO.)	—	—	
SS/CMn S(CRYO.)	—	—	
316L S(CRYO.)	—	—	

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
MG-50/CO ₂	KSW53G(C)	3SA, 3YSA
MG-50/Ar-CO ₂	KSW53G(M2)	3SA, 3YSA
MG-50D/CO ₂	KSW54Y40G(C)	3YSA, 4Y400
MG-50T/CO ₂	KSW53G(C)	3SA, 3YSA
MG-50T/Ar-CO ₂	KSW53G(M2)	3SA, 3YSA
MG-60/CO ₂	KSW3Y50G(C)H5	—
MG-S80/Ar-CO ₂	KSW4Y69	MG
MIX-50S/Ar-CO ₂	KSW53G(M2)	3SA, 3YSA
TG-S50/Ar	KSW53G(I)	3*, 3Y*
SE-50T/CO ₂	KSW53G(C)	3SA, 3YSA
SE-A50/Ar-CO ₂	KSW53G(M2)	—
SE-A50S/Ar-CO ₂	KSW53G(M2)	—

【低温用鋼用】

品 名	NK	ABS
MG-S50LT/Ar-CO ₂	KSWL3G	3YSA, MG
MG-T1NS/Ar-CO ₂	KSWL3G	—
TG-S1N/Ar	KSWL2G(I)	4YSA

【耐熱鋼用】

品 名	NK	ABS
MG-S1CM/Ar-CO ₂	MG	MG
TG-S1CM/Ar	MG(ER80S-G)	MG
TG-S2CM/Ar	MG	MG
MG-1CM/CO ₂	—	—
MG-T1CM/Ar-CO ₂	—	—
MG-SM/Ar-CO ₂	—	MG
TG-SM/Ar	—	MG

	LR	DNV	BV	そ の 他
	3YS, H15	ⅢYMS	SA3M, 3YM	CR(3YS), GL(3YS), KR(3YSG)
	3YS, H15	ⅢYMS	—	GL(3YS)
	4Y40S, H15	ⅢYMS	SA3, 3YM	CR(3S, 3YS)
	3YS, H15	ⅢYMS	SA3M, 3YM	CR(3YS), KR(3YSG(C))
	3YS, H15	ⅢYMS	SA3M, 3YM	CR(3YS), GL(3YS)
	—	ⅢY46MS, MG	—	
	—	ⅣY69MS	—	GL(4Y69S)
	3YS, H15	ⅢYMS	SA3YM	GL(3YS)
	3Ym, H15	ⅢYM	SA3YM	CCS(3, 3YSM)
	3YS, H15	ⅢYMS	SA3M, 3YM	
	—	—	—	
	3YS, H15	—	—	

	LR	DNV	BV	そ の 他
	5Y40S, H15	VYMS, NV2-4L, 4-4L	—	
	5Y40S, H15	VYMS, NV2-4, 4-4	—	
	MG	VYM, NV4-4L	4YM, UP	GL(4Y)

	LR	DNV	BV	そ の 他
	MG(ER80S-G)	—	UP(ER80S-G)	
	MG(ER80S-G)	MG	UP(ER80S-G)	KR(MG)
	—	MG	UP(ER80S-G)	KR(MG)
	—	—	UP(ER80S-G)	
	MG(ER80S-G)	—	—	
	—	—	—	
	—	—	—	

【片面溶接用】

品 名	NK	ABS
MG-50/FB-B3/CO ₂	○	○
MG-50D/FB-B3/CO ₂	○	○
MG-50T/FB-B3/CO ₂	○	○

【ステンレス鋼用】

品 名	NK	ABS
TG-S308/Ar	KY308	MG(ER308)
TG-S308L/Ar	KY308L	MG(ER308L)
TG-S309/Ar	KY309	—
TG-S316L/Ar	KY316L	MG(ER316L)
TG-S317L/Ar	—	—
TG-S309L/Ar	KY309L	—
TG-S347/Ar	KY347	—

【アルミニウム合金用】

品 名	NK	ABS
A-5183BY/Ar	KAI5RCG(I -1)	A5183-BY
A-5183WY/Ar-He	KAI5WCG(I -1), (I -4)	A5183-WY

備考1. MG, UPはメーカー保証値による取得を示します。

	LR	DNV	BV	そ の 他
	3YS, H15	ⅢYMS	SA3M, 3YM	
	4Y40S, H15	ⅢYMS	SA3YM	
	3YS, H15	ⅢYMS	SA3M, 3YM	

	LR	DNV	BV	そ の 他
	—	308	—	
	MG(Y308L)	308L	308 L BT	CCS(AS1-A), GL(4306)
	—	309	—	GL(4332)
	MG(Y316L)	316L	316 L BT	CCS(AS1-B), GL(4435)
	317L m(Chem.)	—	—	
	SS/Mn m(CRYO.)	—	—	
	—	—	—	

	LR	DNV	BV	そ の 他
	RC/ I -1m	5183	RC	
	WC/ I -1, I -2, I -4, I -5	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
US-36/G-60	KAW1TM	—
US-36/MF-38	KAW52T, 53M	2T, 2YT, 3M, 3YM
US-36/PF-H52	KAW2T, 52T	2T, 2YT
US-36(×2)/PF-H52	KAW2T, 52T	2T, 2YT
US-36/PF-H55E	KAW53Y40TM	3TM, 3YTM, 3Y400TM
US-36(×2)/PF-H55E	KAW53Y40M	○
US-36/PF-H55LT	KAWL3M	3M, 3YM, MG
US-36(×2)/PF-H55LT	KAWL3M	4YM, MG
US-40/MF-38	KAW3Y50MH10	MG
US-49/MF-38	KAW3Y46TMH10	3YTM
US-709S/PF-N4	KAWL92M	—
US-80LT/PF-H80AK	KAW5Y69MH5	—
US-80LT/PF-H80AS	—	4YQ690
US-308/PF-S1	KU308T	—
US-308L/PF-S1	KU308LM	—
US-317L/PF-S1	KU317LT	—
US-521S/PF-200	—	—
US-511N/PF-200	—	—

備考 1. 数字の後の記号 T:両面一層溶接 M:多層盛溶接

LR	DNV	BV	そ の 他
1T	—	A1T	
2T, 2YT, 3YM	ⅡYT, ⅢYM	A2, 2YT, A3, 3YM	CR(2YT, 3YM), GL(2YT/3YM), KR(2YT, 3YM)
2T, 2YT	ⅡYT	A2T, A2YT	
2T, 2YT	—	A2T, A2YT	
3T, 3YM, 3YT	ⅢYTM	A3YTM	CR(3M, 3YTM), GL(3YTM)
3T, 3YM, 3YT	—	A3, A3YT	GL(3YTM)
5Y40M(H5)	VYM, NV2-4, 4-4	A4YM, UP	
—	VYM	—	
—	—	—	
3T, 3YM, 3YT	ⅢYTM	A3YTM	CCS(3YTM)
—	—	—	
—	—	—	
—	ⅣY69M(H5)	—	
—	—	—	
304L M(CRYO.)	308L	308LBT	
—	—	—	
—	—	UP	
—	—	UP	

サブマージアーク溶接材料（片面溶接法）

【FCB™法】

品 名	NK	ABS
US-36(×2)/PF-H55E/PF-I50R	○	○
US-36(×3)/PF-H55E/PF-I50R	○	○
US-36(×2)/PF-I55E/PF-I50R	KAW53SP	3*,3Y*
US-36(×3)/PF-I55E/PF-I50R	KAW53Y40	3Y,3Y400*
US-36(×4)/PF-I55E/PF-I50R	KAW53Y40SP	3*,3Y*
US-36(×2)/PF-I55E/MF-1R	KAW53SP	○
US-36(×3)/PF-I55E/MF-1R	KAW53SP	○
US-255/PF-I50LT/PF-I50R	KAWL3SP	○
US-255(×2)/PF-I50LT/PF-I50R	KAWL3SP	○
US-255(×2)/PF-I50LT/MF-1R	KAWL3	3*,3Y*
US-36(×2)/PF-H55EM/PF-I50R	KAW53SP	3,3Y
US-36(×3)/PF-H55EM/PF-I50R	KAW53SP	3,3Y
US-36(×4)/PF-H55EM/PF-I50R	KAW53SP	3,3Y

【RF™法】

品 名	NK	ABS
US-36/MF-38/RF-1	○	○
US-36(×2)/PF-H55E/RF-1	KAW52SMP	○
US-49(×2)/PF-H55E/RF-1	KAW53	3Y*
US-255/PF-I50LT/RR-3/RF-1	—	—
US-255(×2)/PF-I50LT/RR-3/RF-1	—	—
US-36(×2)/PF-I55E/RF-1	KAW53SP	3Y
US-36(×3)/PF-I55E/RF-1	KAW53Y40SP	3Y
US-36(×3)/PF-H55E/RF-1	KAW53	3,3Y
US-49(×3)/PF-H55E/RF-1	KAW53	3,3Y

備考1. MGはメーカー保証値による取得を示します。

LR	DNV	BV	そ の 他
2A,2YA	—	—	
2A,2YA	—	—	
3A,3YA	—	A3YM	CCS(3Y),KR(3YSR), GL(3Y)
3A,3YA	ⅢY	A3YM	CCS(3Y),KR(3YSR)
3Y40A	—	—	CCS(3Y)
3YA	—	—	CR(3Y),KR(3YSR)
3YA	—	A3YM	KR(3YSR)
5Y40A	VY	—	
5Y40A	VY	—	
5Y40A	VY	—	
3A,3YA	ⅢY	—	
3A,3YA	ⅢY	—	
3A,3YA	—	A3YM	

LR	DNV	BV	そ の 他
—	—	—	
2A,2YA	ⅡY(M)	A2M,2YM	
3YA	ⅢY	—	
5Y40A	—	—	
5Y40A	—	—	
3A,3YA	ⅢY	A3Y	KR(3YSR)
3A,3YA	ⅢY	A3Y	KR(3YSR)
3A,3YA	ⅢY	—	
3A,3YA	ⅢY	—	

【FAB法】

品 名	NK	ABS
US-36/MF-38/RR-2/FA-B1	KAW3	3*
US-36/PF-I52E/RR-2/FA-B1	KAW53	○
US-36(×2)/PF-I52E/RR-2/FA-B1	KAW53Y40SMP	3*,3Y*
US-255/PF-I50LT/RR-3/FA-B1	MG	4Y400*,MG
US-255(×2)/PF-I50LT/RR-3/FA-B1	KAWL3SP	4Y400*,MG

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
DW-S43G/KL-4/CO ₂	KEW53G(C)	○
DW-S43G/CO ₂	KEW52Y40G(C)	3YA,2Y400A*
HS-42G/CO ₂	KEW3,53G(C)	3YA*
DW-S1LG/CO ₂	KEW54Y40G(C),MG	3YA*,3Y400A*
DW-S1LG/KL-4/CO ₂	○	○

備考1. MGはメーカー保証値による取得を示します。

	LR	DNV	BV	そ の 他
	3A	ⅢM	A3M	
	3A,3YA	ⅢY	A3YM	CR(3Y),CCS(3Y)
	3A,3YA	ⅢY	A3YM	GL(3Y),CCS(3Y)
	5Y40A	VY	—	
	5Y40A	VY	—	

	LR	DNV	BV	そ の 他
	3,3Y ¹	ⅢY	AV3,3Y	CR(3Y),GL(3YV), KR(3YV),CCS(3Y)
	2,2Y ¹	ⅢY	AV3,3Y	
	3,3Y ¹	ⅢY	AV3,3Y	
	—	—	4Y40	
	5Y40 ² ,4Y ²	VY,NV2-4L,4-4L	—	GL(6Y40V)

2. 認定 (TÜV)

材料種類	品 名	径 mm	適用 鋼 種 例	材料種類	品 名	径 mm	適用 鋼 種 例
被 覆 棒	LB-52	3.2 4.0 5.0 6.0	Gruppe 1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.1	テ ィ グ 材 料	TG-S56	1.2 1.6 2.0	20MnMoNi55, A302GrA, B, C, A508Cl. 2, 3, A533Gr. A, B, C, Cl. 1
	BL-76	3.2 4.0 5.0	Gruppe 1.1, 1.2		TG-S1CM	1.2 2.0 2.4 3.2	13CrMo4-5
	BL-96	3.2 4.0 5.0 6.0	Gruppe 1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.1 22NiMoCr37, 20MnMoNi55, A302Gr, B, C, D, A533Gr, A, B, C, Cl. 1, A508Cl. 2, 3		TG-S2CM	1.6 2.0 2.4 3.2	10CrMo9-10, A336F22
	CM-A96	2.6 3.2 4.0 5.0 6.0	13CrMo4-5	サ ブ マ ー ジ ア ー ク 材 料	MF-38/ US-49A	4.0	Gruppe 1.1, 1.2
	CM-A106	3.2 4.0 5.0 6.0	Gruppe 5.2 A387Gr. D		MF-27/ US-56B	4.0 4.8	22NiMoCr37, 20MnMoNi55, A302GrB, C, D, A508Cl. 2, 3, A533Gr. A, B, C, Cl. 1
	NC-37L	4.0 5.0	Gruppe 8.1 A336F22		MF-29A/ US-511	4.0	Gruppe 5.1
	NC-39L	4.0	Gruppe 8.2 A336F22				

材料 種類	品 名	径 mm	適 用 鋼 種 例
ガ ス シ ー ル ド ア ー ク 材 料	MX-100T	1.2 1.4	Gruppe 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 3.1 L290NB
	MX-A100	1.2 1.4 1.6	Gruppe 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 3.1 C22.3, C22.8 GP240GH L245NB, L415NB, L415MB, P265GH
	DW-A50	1.2 1.6	Gruppe 1.2, 1.3, 2.1, 3.1 C16.8 GE200, L415NB, StE210.7
	DW-309MoL	1.2 1.6	X10CrNiMoNb1812 X 2 CrNiMoN2253 P195GH, P265GH, P295GH, P355N
	DW-308L	1.2 1.6	Gruppe 8.1
	DW-316L	1.2 1.6	X10CrNiMoNb1812

備考 当認定材料は、受注後に生産しております。ご検討段階で当社営業室へ納期等をお問い合わせ下さい。

資 料

- 溶接材料乾燥条件
- 標準包装形態
- 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材の選び方
- 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, Z-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, Z-6V	300~350℃	30~60分
		LB-47A	350~400℃	60分
	鉄粉酸化鉄系	Z-27	70~100℃	30~60分
	特 殊 系	Z-43F	70~100℃	30~60分
		PB-3, SG-0	70~100℃	30~60分
耐 耐 硫 候 海 酸 性 水 腐 食 鋼 鋼 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	300~350℃	30~60分
		LB-W52B	350~400℃	60分
高 張 力 鋼	ライムチタニヤ系	LT-B50	70~100℃	30~60分
	低 水 素 系	LB-24, LB-52, LB-52T, LB-76, LT-B52A	300~350℃	30~60分
		LB-52A, LB-52V, LB-57, LB-62, LB-62L, LB-62U, LB-106, LB-116, LB-M52, LB-80EM	350~400℃	60分
		LB-52UL, LB-62UL, LB-80UL, LB-88LT	350~430℃	60分

銅 種	被覆の系統	品 名	温 度	時 間
低 温 用 銅 ・ 耐 熱 銅	高酸化チタン系	CM-B83, CM-B93	70～100℃	30～60分
	低 水 素 系	BL-76, LB-52NS, NB-1, NB-1S, NB-1SJ, NB-2, NB-3J, NB-3N, NB-A52V	350～400℃	60分
		NB-A52F	300～350℃	30～60分
		BL-96, CM-5, CM-9, CM-9Cb, CM-A76, CM-A96, CM-A96MB, CM-A106, CM-A106N, CM-A106H, CM-B76, CM-B95, CM-B96, CM-B98, CM-B105, CM-B108	325～375℃	60分
ス テ ン レ ス 銅	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-111, 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
鋳 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 ツ ケ 金 ル	ラ イ ム 系	NI-C1S, NI-C70A, NI-C70S, NI-C703D	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-44, 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-H50LT, 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, PF-B134, PF-B131S, PF-B65, PF-H13M	200～300℃	60分

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。予めご了承下さい。）

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. 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 0.8φ、0.9φ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
ペールパック	250または350kg	—	1.2, 1.4φ: 250kg 1.6φ : 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: 径3.2φ以上 25kg : 径2.0φ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: 径2.0φ以上 78kg, 159kg: 径6.4φ
ペールパック (アローパック)	100kg	—	アルミニウム用 1.2, 1.6 φ
	250, 300または400kg	—	アルミニウム用以外の 0.9~1.6φ

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

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。

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
	4.5	400	68
	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	400 450	57 64
	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-9	2.6	300	18
	3.2	350	30
	4.0	400	55
	5.0	400	85
CM-96B9	2.6	300	18
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	85
CM-9Cb	2.6	300	18
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	85
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

品 名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
CM-A106N	2.6	300	18
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	86
	6.0	400	122
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
CM-A96MB	2.6	300	17
	3.2	350	30
	4.0	400	54
	5.0	400	84
	6.0	400	120
CM-B108	2.6	300	19
	3.2	350 400	35 40
	4.0	350 450	54 69
	5.0	450	108
CM-B76	2.6	300	18
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	85
	6.0	450	137
CM-B83	2.6	300	16
	3.2	350	28
	4.0	400	52
CM-B93	2.6	300	17
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	86
CM-B95	2.6	300	18
	3.2	350 400	31 36
	4.0	400	55
	5.0	400	85

品 名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
CM-B96	2.6	300	18
	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	84
	6.0	450	138
CM-B98	2.6	300	19
	3.2	350 400	34 38
	4.0	450	69
	5.0	450	106
CR-12S	2.6	300	18
	3.2	350	30
	4.0	400	55
	5.0	400	86
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
	6.0	400	118
CR-43Cb	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	86
	6.0	400	124
CR-43CbS	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	86
HF-1000	6.0	400	113
HF-11	3.2	350	36
	4.0	400	64
	5.0	400	100
	6.0	450	162
HF-12	2.6	300	19
	3.2	350	35
	4.0	400	60
	5.0	400	94
	6.0	450	152

品 名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
HF-16	3.2	300	27
	4.0	350	49
	5.0	350	76
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
	6.0	450	141
HF-30	4.0	400	77
	5.0	450	149
HF-350	3.2	350	32
	4.0	400	58
	5.0	400	89
	6.0	450	144
HF-450	4.0	400	61
	5.0	400	94
	6.0	450	152
HF-500	3.2	350	33
	4.0	400	56
	5.0	400	89
	6.0	450	142
HF-600	2.6	300	20
	3.2	350	34
	4.0	400	61
	5.0	400	94
	6.0	450	152
HF-650	2.6	300	19
	3.2	350	33
	4.0	400	60
	5.0	400	96
	6.0	450	148
HF-700	4.0	400	60
	5.0	400	96
	6.0	450	155
HF-800K	3.2	350	35
	4.0	400	62
	5.0	400	99
	6.0	450	157
HF-950	4.0	400	91
	5.0	400	136

品 名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
LB-106	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	85
LB-116	2.6	300	17
	3.2	350	30
	4.0	400	54
	5.0	400	86
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
	8.0	450	246
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	56
	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
LB-490FR	3.2	350	30
	4.0	400	55
	5.0	400	85
LB-50WT	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	450	95
LB-52	2.6	350	20
	3.2	350 450	31 40
	4.0	400	54
	4.5	400	69
	5.0	450	97
	6.0	450	137

品 名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
LB-52A	2.6	350	20
	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	350 400 450	30 35 39
	4.0	400	53
	5.0	400	82
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
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	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	450	97
LB-62U	3.2	350	30
	4.0	400	53

品 名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
LB-62UL	3.2	350	31
	4.0	400	55
	5.0	400	85
	6.0	450	140
LB-76	3.2	350	33
	4.0	400	58
	5.0	450	102
	6.0	450	145
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-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	55
	4.5	400	68
	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
	5.0	450	95
LB-W52B	3.2	350	32
	4.0	400	55
	5.0	450	96
LB-W52CL	3.2	350	30
	4.0	400	55
	5.0	450	95

品 名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
LT-B50	3.2	350	35
	4.0	400 450	67 76
	4.5	450 550 700	113 138 175
	5.0	450 550 700	130 159 203
	5.5	450 550 700 900	153 187 239 307
	6.0	450 550 700 900	176 215 273 351
	6.4	450 550 700 900	189 231 294 378
	7.0	450 550 700	225 275 350
LT-B52A	6.0	550 700 900	210 267 344
	6.4	550 700 900	232 295 380
	8.0	450 550 700 900	268 327 416 535
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
NB-A52F	6.0	450 550 700	179 219 279
	8.0	450 550 700 900	268 327 416 535
NB-A52V	3.2	400	36
	4.0	450	64
	5.0	450	94
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

品 名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
NC-30	2.6	250	15
	3.2	300	28
	4.0	350	50
	5.0	350	77
NC-316MF	2.6	300	18
	3.2	300	29
	4.0	350	55
	5.0	350	83
NC-32	3.2	300	27
	4.0	350	49
	5.0	350	76
NC-329M	3.2	350	35
	4.0	350	52
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
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	300 350	29 33
	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
	5.0	350	82

品 名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
NC-38H	2.6	300	20
	3.2	350	36
	4.0	350	54
	5.0	350	80
	6.0	350	117
NC-38L	2.0	250	11
	2.6	300	20
	3.2	350	36
	4.0	350	55
	5.0	350	82
NC-38LT	2.6	300	18
	3.2	350	33
	4.0	350	51
	5.0	350	79
NC-39	2.0	250	11
	2.6	300	20
	3.2	350	36
	4.0	350	55
	5.0	350	82
NC-39L	2.0	250	11
	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
NI-C1S	3.2	300	30
	4.0	350	55
	5.0	350	84
NI-C703D	3.2	300	31
	4.0	350	54
	5.0	350	85
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
PB-3	2.0	250	10
	2.6	300	19
	3.2	350	34

品 名	サイズ mm		単重 g/本
	径	長	
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
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-27	4.0	550	109
	4.5	450 550 700	110 134 171
	5.0	450 550 700	130 159 202
	5.5	450 550 700 900	149 182 231 297
Z-43F	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
	6.4	550 700	235 299
	7.0	550 700	259 330
Z-44	2.0	300	11
	2.6	350	22
	3.2	350	34
	4.0	450	64
	5.0	450	98
	6.0	450	142
Z-6V	4.0	450	62
	5.5	450	111

ワイヤ単重表

フラックス入りワイヤ長さ (m/10kg)

ワイヤ径		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	—	—	—	—	—	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

ティグ材料の単重 (g/m)

ワイヤ径 (mm)	1.6	2.0	2.4
炭素鋼用	15.7	24.5	35.3
ステンレス鋼用	16.1	25.2	36.3

予熱温度選定のめやす

炭素 当量 (%)	圧 延 鋼	鋼 管	鋳 鍛 鋼	厚　　み (mm)				
				10	20	30	40	50
0.80	SCM440		SCM440	← ⑩ ----- (> 250℃)				----- 予熱必要
	SCM435		SCM435					----- 予熱不要
0.70	普通レール			← ⑨ ----- (> 200℃)				
0.60	軽レール							
	S50C		S50C	← ⑧ ----- (> 200℃)				
0.50	S45C		SF590					
			S45C					
0.40	SB480		SF540	← ⑦ ----- (> 150℃)				
	SM490							
0.30	SB450	STB410	SC480	← ⑥ ----- (> 150℃)				
		STPG410	SF490					
0.20		STPT410		② ③ ④				
	SB410	STPG370	SC450	①				
0.10		STPT370	SF440	④ ----- ⑤ ----- (> 150℃)				
		STBA12	SC410	③ ----- (> 100℃)				
0.05	SS400		SC360	② ----- (> 100℃)				
	SM400	STB340	SF390	①				
0.025	SS330		SF340					

炭素当量 = $C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24}$

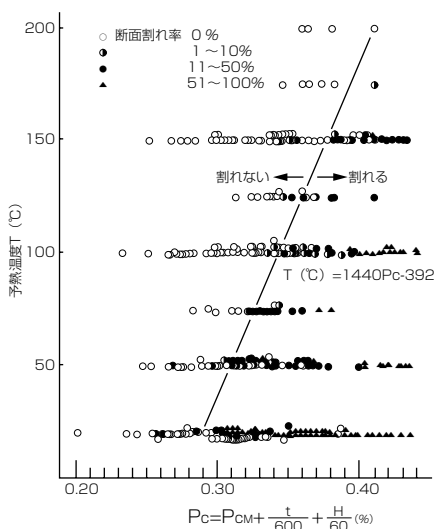
$$\text{炭素当量} = C + \frac{\text{Mn}}{6} + \frac{\text{Si}}{24}$$

記 号	JIS種類	被覆棒品名
①	E4313	RB-26, B-33
②	E4303	TB-24, TB-124, TB-43, Z-44
③	E4319	B-10, B-14, Z-1
④	E4319	B-17, B-14
⑤	E4316	LB-26, LB-47
⑥	E4916	LB-52, LB-M52
⑦	E4916	LB-52A
※⑧	—	LB-47A, 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/100gr		
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 ($t=16\sim50\text{mm}$)

溶接割れ感受性組成 P_{CM} :

$$P_{CM} (\%) = C + \frac{\text{Si}}{30} + \frac{\text{Mn}}{20} + \frac{\text{Cu}}{20} + \frac{\text{Ni}}{60} + \frac{\text{Cr}}{20} + \frac{\text{Mo}}{15} + \frac{\text{V}}{10} + 5B$$

t: 板厚 (mm)

H: 溶着金属拡散性水素量 (グリセリン法) (ml/100gr)

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 Z3118-1992

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 Z3119-2006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。

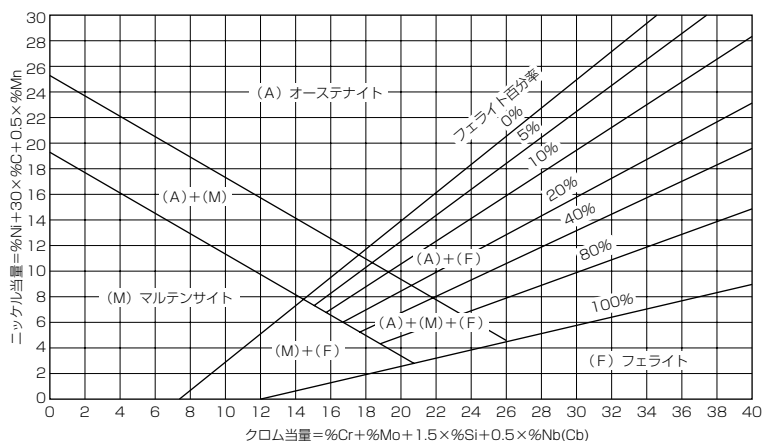
備考：各測定方法で得られるフェライト量の値には差が生じます。

【参考文献】 JIS Z3119-2006

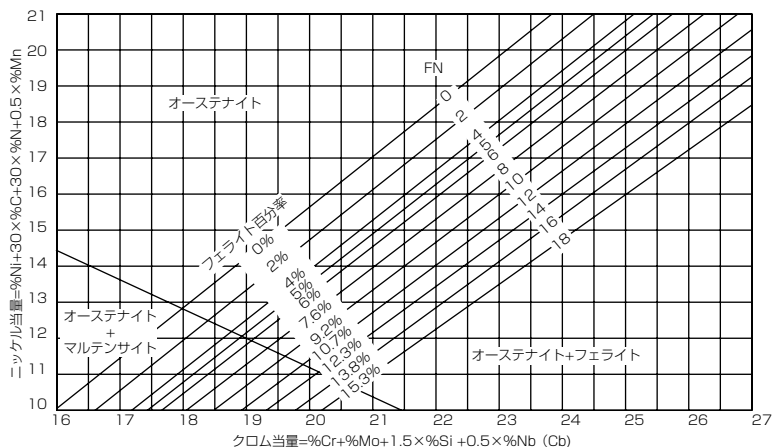
ステンレス鋼溶接部の組織図とフェライト量

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 Z3119の組織図A（シェフラーの組織図に同等）

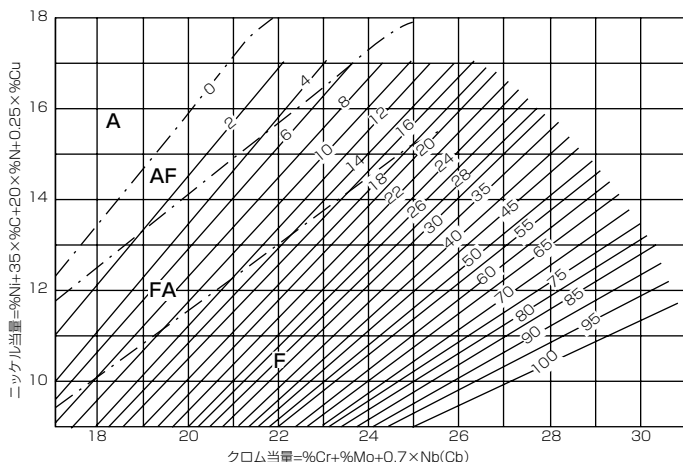


JIS Z3119の組織図B（ディロングの組織図に同等）



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%を用いて下さい。

JIS Z3119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材の選び方

異材継手用溶接材料（※１）および予熱条件（※２）

母材A 母材B		炭素鋼および 低合金鋼	ニッケルおよび		
			インコネル	インコロイ	
ステンレス鋼	オーステナイト系	NC-39, NC-39L NC-39MoL NI-C70A ※ 3 100～200℃	NI-C70A —	NI-C70A —	
	マルテンサイト系	NC-39, NC-39L CR-43Cb ※ 4 NI-C70A ※ 3 200～400℃	NI-C70A 100～300℃	NI-C70A 100～300℃	
	フェライト系	NC-39, NC-39L CR-43Cb ※ 4 NI-C70A ※ 3 100～300℃	NI-C70A 100～200℃	NI-C70A 100～200℃	
ニッケルおよび ニッケル合金	ニッケル	NI-C70A 100～200℃	NI-C70A —	NI-C70A —	
	モネルメタル	NI-C70A 100～200℃	NI-C70A —	NI-C70A —	
	インコロイ	NI-C70A 100～200℃	NI-C70A —		
	インコネル	NI-C70A 100～200℃			

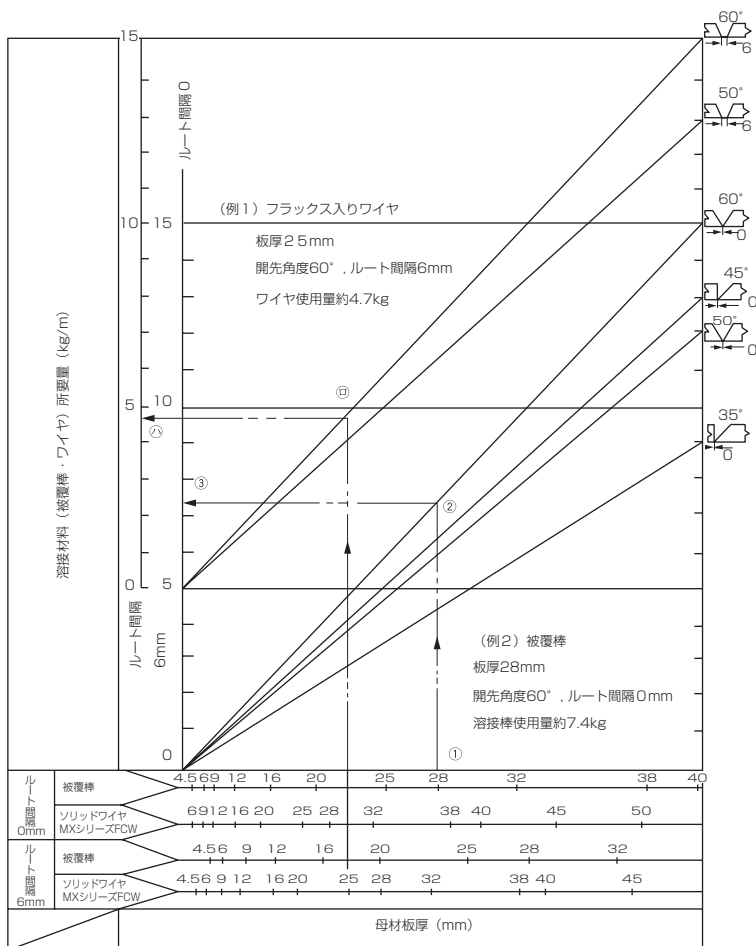
(上段が溶接材料で、下段が予熱温度)

ニッケル合金		ステンレス鋼	
モネルメタル	ニッケル	フェライト系	マルテンサイト系
NI-C70A —	NI-C70A —	NC-39 NC-39L NI-C70A ※ 3 100～200℃	NC-39 NC-39L NI-C70A ※ 3 100～300℃
NI-C70A 100～300℃	NI-C70A 100～300℃	NC-39 CR-43Cb ※ 5 CR-40Cb ※ 5 200～400℃	
NI-C70A 100～200℃	NI-C70A 100～200℃		
NI-C70A —			

- ※ 1 代表に被覆棒の品名を示しますが、同成分系のワイヤ・溶加棒も使用できます。NI-C70Aの他にNI-C703Dも使用できます。
- ※ 2 表中の予熱条件はおよその目安です。板厚や拘束が大きい場合は高めの予熱が必要です。但し、予熱が必要でもオーステナイト系ステンレス鋼やNi・Ni合金は加熱せず、相手側の炭素鋼やマルテンサイト系／フェライト系ステンレス鋼を予熱します。なお一般に、母材Aの炭素鋼が軟鋼で、母材Bがオーステナイト系ステンレス鋼やニッケル・ニッケル合金の場合は予熱は不要です。
- ※ 3 約400℃以上の熱サイクル加熱を受ける場合はNI-C70Aを使用します。
- ※ 4 ニッケルを嫌う環境の場合はCR-43Cbを使用します。
- ※ 5 ニッケルを嫌う環境の場合はCR-43CbまたはCR-40Cbを使用します。

溶接材料所要量の算出

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

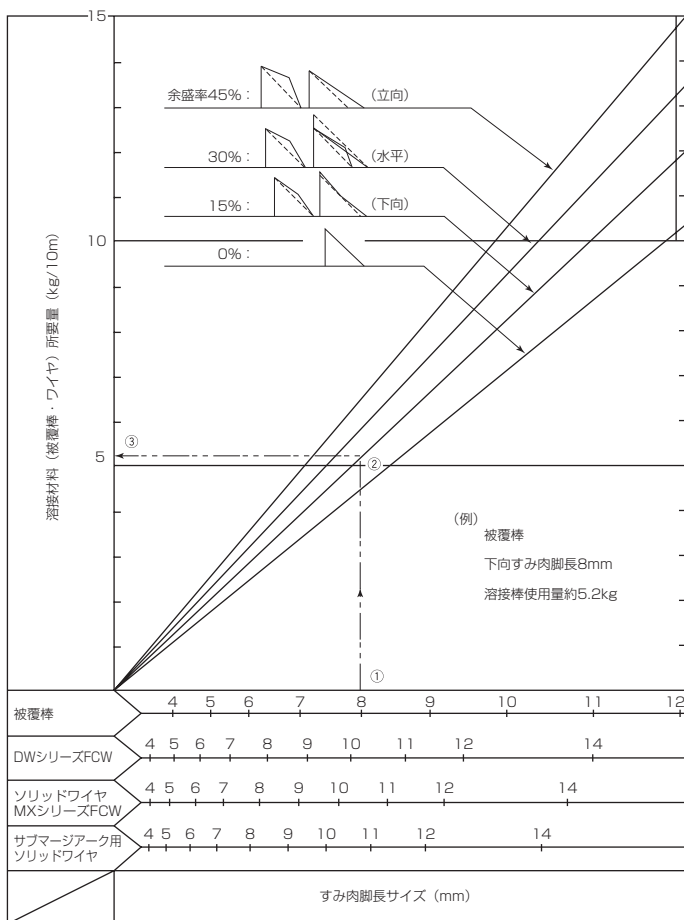
被覆棒：55%（ホルダ部約50mmを捨てる）

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

$$\text{余盛 (mm)} = 2 / 46.8 \times \text{板厚 (mm)} + 0.86$$

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	0.04785	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	0.0000009	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. 温度换算表

°F	℃	°F	℃	°F	℃	°F	℃
-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	520	271.1	1780	971
28	-2.2	154	67.8	540	282.2	1800	982
30	-1.1	156	68.9	560	293.3	1820	993
32	0	158	70.0	580	304.4	1840	1004
34	1.1	160	71.1	600	315.6	1860	1016
36	2.2	162	72.2	620	326.7	1880	1027
38	3.3	164	73.3	640	337.8	1900	1038
40	4.4	166	74.4	660	348.9	1920	1049
42	5.6	168	75.6	680	360.0	1940	1060
44	6.7	170	76.7	700	371.1	1960	1071
46	7.8	172	77.8	720	382.2	1980	1082
48	8.9	174	78.9	740	393.3	2000	1093
50	10.0	176	80.0	760	404.4		
52	11.1	178	81.1	780	415.6		
54	12.2	180	82.2	800	426.7		

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5}^{\circ}\text{C} + 32 \quad ^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

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	9.718	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: $\text{N}\cdot\text{m}$ (またはJ) = $0.101972\text{kgf}\cdot\text{m}$

N・m (またはJ)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kgf・m									
—	—	0.102	0.204	0.306	0.408	0.510	0.612	0.714	0.816	0.918
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

備考 1. この表の数値は、小数点以下 3 けたに丸めてあります。

ただし、100kgf・m以上の換算値は小数点以下 2 けたに丸めてあります。

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	52.107	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	55.778	55.880	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	63.121
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	66.485	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	70.360	70.462	70.564	70.666	70.768	70.870	70.972	71.074	71.176	71.278
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	73.827	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	88.103	88.205	88.307	88.409	88.511	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	91.163	91.265	91.367	91.469	91.571	91.672
900	91.774	91.876	91.978	92.080	92.182	92.284	92.386	92.488	92.590	92.692
10	92.794	92.896	92.998	93.100	93.202	93.304	93.406	93.508	93.610	93.712
20	93.814	93.916	94.018	94.120	94.222	94.324	94.426	94.528	94.630	94.732
30	94.834	94.936	95.038	95.140	95.241	95.343	95.445	95.547	95.649	95.751
40	95.853	95.955	96.057	96.159	96.261	96.363	96.465	96.567	96.669	96.771
50	96.873	96.975	97.077	97.179	97.281	97.383	97.485	97.587	97.689	97.791
60	97.893	97.995	98.097	98.199	98.301	98.403	98.505	98.607	98.709	98.811
70	98.912	99.014	99.116	99.218	99.320	99.422	99.524	99.626	99.728	99.830
80	99.932	100.03	100.14	100.24	100.34	100.44	100.54	100.65	100.75	100.85
90	100.95	101.05	101.16	101.26	101.36	101.46	101.56	101.67	101.77	101.87
1000	101.97									

備考 2. この表はN・mをMPa, kgf・mをkgf/mm²と読み換えれば、そのまま応力の換算にも使えます。

資料 (N・mまたはJ から kgf・m への換算表)

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)	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	引張強さ MPa 近似値 ⁽¹⁾	ビッカース 硬さ 荷重 50kgf
	標準 球	Hult- gren 球	タングス テンカー バイド球	Aスケール 荷重60kgf brale 圧子	Bスケール 荷重100kgf 径 1 in. 球	Cスケール 荷重150kgf brale 圧子	Dスケール 荷重100kgf brale 圧子			
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)	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	引張強さ MPa 近似値 ⁽¹⁾	ビッカース 硬さ 荷重 50kgf
	標準 球	Hultgren 球	タングステン カーバイド球	Aスケール 荷重60kgf brale 圧子	Bスケール 荷重100kgf 径 1/16 in. 球	Cスケール 荷重150kgf brale 圧子	Dスケール 荷重100kgf brale 圧子			
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	1128	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、ショアの実測値は換算値より低い値となります。)

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
$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	0.015625 0.03125 0.046875 0.0625	$\frac{17}{32}$	$\frac{33}{64}$	0.515625 0.53125 0.546875 0.5625
$\frac{1}{16}$	$\frac{3}{64}$	0.3969 0.7938 1.1906 1.5875	$\frac{9}{16}$	$\frac{35}{64}$	13.0969 13.4938 13.8906 14.2875
$\frac{3}{32}$	$\frac{5}{64}$	0.078125 0.09375 0.109375 0.125	$\frac{19}{32}$	$\frac{37}{64}$	0.578125 0.59375 0.609375 0.625
$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{64}$	1.9844 2.3812 2.7781 3.1750	$\frac{5}{8}$	$\frac{39}{64}$	14.6844 15.0812 15.4781 15.8750
$\frac{5}{32}$	$\frac{9}{64}$	0.140625 0.15625 0.171875 0.1875	$\frac{21}{32}$	$\frac{41}{64}$	0.640625 0.65625 0.671875 0.6875
$\frac{3}{16}$	$\frac{11}{64}$	3.5719 3.9688 4.3656 4.7625	$\frac{11}{16}$	$\frac{43}{64}$	16.2719 16.6688 17.0656 17.4625
$\frac{7}{32}$	$\frac{13}{64}$	0.203125 0.21875 0.234375 0.25	$\frac{23}{32}$	$\frac{45}{64}$	0.703125 0.71875 0.734375 0.75
$\frac{1}{4}$	$\frac{15}{64}$	5.1594 5.5562 5.9531 6.3500	$\frac{3}{4}$	$\frac{47}{64}$	17.8594 18.2562 18.6531 19.0500
$\frac{9}{32}$	$\frac{17}{64}$	0.265625 0.28125 0.296875 0.3125	$\frac{25}{32}$	$\frac{49}{64}$	0.765625 0.78125 0.796875 0.8125
$\frac{5}{16}$	$\frac{19}{64}$	6.7469 7.1438 7.5406 7.9375	$\frac{13}{16}$	$\frac{51}{64}$	19.4469 19.8438 20.2406 20.6375
$\frac{11}{32}$	$\frac{21}{64}$	0.328125 0.34375 0.359375 0.375	$\frac{27}{32}$	$\frac{53}{64}$	0.828125 0.84375 0.859375 0.875
$\frac{3}{8}$	$\frac{23}{64}$	8.3344 8.7312 9.1281 9.5250	$\frac{7}{8}$	$\frac{55}{64}$	21.0344 21.4312 21.8281 22.2250
$\frac{13}{32}$	$\frac{25}{64}$	0.390625 0.40625 0.421875 0.4375	$\frac{29}{32}$	$\frac{57}{64}$	0.890625 0.90625 0.921875 0.9375
$\frac{7}{16}$	$\frac{27}{64}$	9.9219 10.3188 10.7156 11.1125	$\frac{15}{16}$	$\frac{59}{64}$	22.6219 23.0188 23.4156 23.8125
$\frac{15}{32}$	$\frac{29}{64}$	0.453125 0.46875 0.484375 0.5	$\frac{31}{32}$	$\frac{61}{64}$	0.953125 0.96875 0.984375 1
$\frac{1}{2}$	$\frac{31}{64}$	11.5094 11.9062 12.3031 12.7000	1	$\frac{63}{64}$	24.2094 24.6062 25.0031 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 覧 〕

〔A〕

A-1070BY	346
A-1070WY	346
A-1100BY	346
A-1100WY	346
A-4043BY	346
A-4043WY	346
A-5183BY	346
A-5183WY	346
A-5356BY	346
A-5356WY	346

〔B〕

B-10	36
B-14	37
B-17	38
B-33	40
BA-47	126
BI-14	50
BL-76	197
BL-96	198

〔C〕

CI-A1	330
CI-A2	330
CI-A3	330
CM-2CW	208
CM-5	204
CM-9	208
CM-9Cb	208
CM-96B9	205
CM-A76	199
CM-A96	201
CM-A96MB	206
CM-A106	202
CM-A106H	208

CM-A106N	203
CM-B76	206
CM-B83	200
CM-B93	206
CM-B95	206
CM-B96	206
CM-B98	206
CM-B108	208
CR-12S	208
CR-40	248
CR-40Cb	248
CR-43Cb	249
CR-43CbS	249
CR-134(ステンレス)	252
CR-134(硬肉)	308

〔D〕

DW-1SZ	71
DW-50BF	74
DW-50W	128
DW-50WCL	128
DW-50WCLB	130
DW-50WT	128
DW-55E	176
DW-55L	174
DW-55LSR	175
DW-60	150
DW-60W	128
DW-60WCL	123
DW-100	64
DW-100E	76
DW-100V	66
DW-200	74
DW-2209	270
DW-2594	270
DW-300	74
DW-300W	128
DW-308	258

DW-308H	266
DW-308L	259
DW-308LH	266
DW-308LP	259
DW-308LTP	268
DW-308N2	266
DW-309	260
DW-309L	261
DW-309LH	266
DW-309LP	262
DW-309MoL	265
DW-309MoLP	265
DW-310	268
DW-316	264
DW-316H	266
DW-316L	263
DW-316LP	264
DW-316LT	268
DW-317L	268
DW-317LP	268
DW-329M	270
DW-347	268
DW-347H	266
DW-410Cb	270
DW-430CbS	270
DW-490FR	136
DW-588	128
DW-H11	314
DW-H16	314
DW-H30	314
DW-H30MV	314
DW-H131S	314
DW-H132	314
DW-H250	312
DW-H350	312
DW-H450	312
DW-H600	312
DW-H700	312
DW-H800	312

(O)

OW-56A	97
OW-S50H	98
OW-S50T	99

(P)

PB-3	46
PF-100H/US-36LT	186
PF-200/US-56B	230
PF-200/US-511N	232
PF-200/US-521S	234
PF-200S/US-9Cb	235
PF-200S/US-12CRS	236
PF-200S/US-502	236
PF-500/US-521H	236
PF-B1/US-B309L	294
PF-B1FP/US-B347LP	294
PF-B7FK/US-B309LCb	294
PF-B70N/US-B70N	342
PF-B134/US-B410	324
PF-B160/US-B43	324
PF-B350H/US-B43	324
PF-B450H/US-B43	324
PF-H13M/US-H134	322
PF-H50LT/US-40	166
PF-H52/US-36	111
PF-H55E/US-36	112
PF-H55EM/US-36	101
PF-H55LT/US-36	183
PF-H55S/US-49A	184
PF-H55S/US-255	186
PF-H60BS/US-36L	102
PF-H80AK/US-255	160
PF-H80AK/US-80BN	160
PF-H80AK/US-80LT	160
PF-H203/US-203E	185
PF-I50LT/US-255	166
PF-I50R	353
PF-I52E/US-36	113

PF-I53ES/US-36L	115
PF-I55E/US-36	114
PF-I55ES/US-36L	102
PF-N3/US-709S	190
PF-N4/US-709S	190
PF-S1/US-308	288
PF-S1/US-308L	288
PF-S1/US-309	288
PF-S1/US-309L	288
PF-S1M/US-316	288
PF-S1M/US-316L	290
PF-S1/US-317L	290

(R)

RB-26	50
RF-1	354
RR-2	356

(S)

SE-50T	79
SE-A1TS	88
SE-A50	80
SE-A50FS	88
SE-A50S	81
SG-O	54

(T)

TB-24	50
TB-43	50
TB-I24	50
TB-W52	126
TB-W52B	126
TG-S1CM	218
TG-S1CML	218
TG-S1N	180
TG-S2CM	218
TG-S2CMH	220
TG-S2CML	220

TG-S2CW	220
TG-S3N	180
TG-S5CM	220
TG-S9Cb	222
TG-S9CM	220
TG-S9N	180
TG-S12CRS	222
TG-S35	94
TG-S50	93
TG-S56	218
TG-S60A(高張)	156
TG-S60A(低温)	180
TG-S62	156
TG-S63S	218
TG-S70NCb	338
TG-S80AM	156
TG-S90B9	222
TG-S308	278
TG-S308L	278
TG-S309	278
TG-S309L	278
TG-S309MoL	278
TG-S310	282
TG-S316	280
TG-S316L	280
TG-S316ULC	280
TG-S317L	280
TG-S329M	280
TG-S347	280
TG-S347L	280
TG-S410	282
TG-S410Cb	282
TG-S709S	190
TG-S2209	282
TG-S2594	282
TG-SM	218
TG-SN625	338
TG-W50	130
TG-X308L	284
TG-X309L	284
TG-X316L	284

TG-X347284

(U)

US-9Cb/PF-200S235

US-12CRS/PF-200S ...236

US-36/G-50104

US-36/G-60105

US-36/G-80(軟鋼)106

US-36/G-80(耐熱)228

US-36/MF-38(軟鋼)107

US-36/MF-38(耐熱)229

US-36/MF-38A109

US-36/MF-44110

US-36/MF-53110

US-36/MF-300108

US-36/PF-H52111

US-36/PF-H55E112

US-36/PF-H55EM101

US-36/PF-H55LT183

US-36/PF-I52E113

US-36/PF-I55E114

US-36L/PF-H60BS102

US-36L/PF-I53ES.....115

US-36L/PF-I55ES.....102

US-36LT/PF-100H186

US-40/MF-38(耐熱)236

US-40/PF-H50LT166

US-49/G-80228

US-49/MF-38(高張)158

US-49/MF-38(耐熱)229

US-49/MF-63159

US-49A/MF-38182

US-49A/PF-H55S.....184

US-50WT/MF-38132

US-50WT/MF-38A132

US-50WT/MF-53132

US-56B/MF-27230

US-56B/PF-200230

US-63S/MF-29AX236

US-80BN/PF-H80AK ...160

US-80LT/PF-H80AK ...160

US-203E/PF-H203185

US-255/PF-H55S.....186

US-255/PF-I50LT.....166

US-255/PF-H80AK160

US-308/PF-S1288

US-308L/PF-S1.....288

US-309/PF-S1288

US-309L/PF-S1.....288

US-316/PF-S1M288

US-316L/PF-S1M.....290

US-317L/PF-S1.....290

US-502/MF-29A236

US-502/PF-200S.....236

US-511/G-80231

US-511/MF-29A231

US-511N/PF-200.....232

US-521/G-80233

US-521/MF-29A233

US-521H/PF-500.....236

US-521S/PF-200.....234

US-709S/PF-N3190

US-709S/PF-N4190

US-B43/PF-B160.....324

US-B43/PF-B350H324

US-B43/PF-B450H324

US-B70N/MF-B70N.....342

US-B70N/PF-B70N342

US-B309L/MF-B3.....294

US-B309L/PF-B1294

US-B309LCb/PF-B7FK 294

US-B347LP/PF-B1FP.....294

US-B410/PF-B134324

US-H134/PF-H13M.....322

US-H350N/G-50320

US-H400N/G-50320

US-H450N/G-50320

US-H500N/G-50320

US-H550N/MF-30320

US-H600N/MF-30320

US-W52B/MF-38132

US-W52B/MF-38A132

US-W52B/MF-53132

US-W52CL/MF-38132

US-W52CL/MF-38A ...132

US-W52CL/MF-53132

US-W52CLB/MF-38.....132

US-W52CLB/MF-38A ...132

US-W52CLB/MF-53.....132

US-W62B/MF-38132

US-W62B/MF-63132

(Z)

Z-6V56

Z-2758

Z-43F45

Z-4439

〔溶接システム，電源，機器，施工法〕

〔A〕	〔H〕	〔Q〕
AB500364	柱大組立システムシリーズ…366	Q-TACSシリーズ381
AP-SUPPORT376		
ARCMANT TM 周辺機器365	〔K〕	〔R〕
ARCMANT TM シリーズ360		
〔C〕	K-OTS32377	REGARC TM362
	〔L〕	RFT TM 法354
CS500MK2364		〔S〕
〔F〕	LS350D.....364	SEGARC-2Z.....379
	〔P〕	スーパーアニモシリーズ …380
FA-B356		〔U〕
FCB TM 法.....353	PICOMAX-2Z378	
FB-B.....357		裏当て材355
FR-B.....358		

〔アローパック専用補助治具〕

〔A〕
AH-50090, 91
AH-66090, 91
AMT-C90, 91
AMT-H90, 91
AMT-K.....90, 91
AMT-KF90, 91

メ

モ

メ

モ

メ

モ

メ

モ

溶接事業部門

右記QRコードで住所が
確認いただけます。



営 業 部

(東 京)

営業企画室 TEL.03-5739-6321 FAX.03-5739-6958

造船・化工機営業室 TEL.03-5739-6322 FAX.03-5739-6958

東京 溶材グループ TEL.03-5739-6323 FAX.03-5739-6958

東京 溶接システムグループ TEL.03-5739-6325 FAX.03-5739-6958

(大 阪)

大阪 溶材グループ TEL.06-6206-6390 FAX.06-6206-6458

大阪 溶接システムグループ TEL.06-6206-6423 FAX.06-6206-6459

北 海 道 (札 幌) TEL.011-261-9334 FAX.011-251-2533

東 北 (仙 台) TEL.022-261-8812 FAX.022-261-0762

名 古 屋 TEL.052-584-6075 FAX.052-584-6109

中 国 (広 島) TEL.082-228-4341 FAX.082-223-0715

四 国 (高 松) TEL.087-823-7444 FAX.087-823-7333

九 州 (福 岡) TEL.092-451-6012 FAX.092-473-8238

【技術相談はこちらへ】

CSG (カスタマーサポートグループ)

TEL.0466-20-3000 FAX.0466-20-3010

【溶接システム・機器の修理とオペレータ教育はこちらへ】

KRS（コベルコ ロボットサービス（株））

（本 社）	TEL.0466-20-3318	FAX.0466-20-3040
パ ー ツ セ ン タ ー	TEL.0466-20-3333	FAX.0466-20-3040
サ ー ビ ス セ ン タ ー		
東日本（藤沢）	TEL.0466-20-3370	FAX.0466-20-3040
中 部（愛知）	TEL.0561-32-9225	FAX.0561-32-9235
西日本（茨木）	TEL.072-621-2020	FAX.072-621-2022
中 国（広島）	TEL.082-850-2810	FAX.082-850-2171
九 州（鳥栖）	TEL.0942-81-4670	FAX.0942-82-3689

【試験・分析・環境測定のご依頼はこちらへ】

SWS（神鋼溶接サービス（株））

本 社（藤沢）	TEL.0466-20-3222	FAX.0466-20-3238
関 西（茨木）	TEL.072-621-2156	FAX.072-621-2155

【溶接研修のご依頼はこちらへ】

研修センター（藤沢）

TEL.0466-20-3020 FAX.0466-20-3215
フリーダイヤル 0120-243045

株式 神戶製鋼所
会社