認定と関連規格

1 JIS Z3841半自動溶接技術検定における試験方法及び判定基準 …… 1
⑴試験の種類 …… 1
⑵合否の判定基準 …… 1
2 WES7101標準作業範囲（抜粋） …… 2
3 WES5401アーク溶接用アルゴン-炭酸ガスの混合ガス …… 2
4 ガスシールドアーク溶接用ソリッドワイヤの種類・成分範囲の対照表 …… 3
5 低合金鋼ガスシールドアーク溶接用ワイヤ規格（AWS A5･28ー1979抜粋） …… 4
6 溶接用語 …… 5

1 JIS Z3841 半自動溶接技術検定における試験方法及び判定基準

(1) 試験の種類

表9･1　試験の種類

試験の種類		試験材の作成方法				記号
溶接姿勢	溶接作業の区分	継手の種類		溶接方法の区分 (2)	開先形状	
下向 (1)	薄板	板の突合せ継手	板厚 3.2mm	N	I.V	SN-1F
	中板		板厚 9.0mm	A	V	SA-2F
				N		SN-2F
	厚板		板厚 19.0mm	A	V	SA-3F
				N		SN-3F
立向	薄板		板厚 3.2mm	N	I.V	SN-1V
	中板		板厚 9.0mm	A	V	SA-2V
				N		SN-2V
	厚板		板厚 19.0mm	A	V	SA-3V
				N		SN-3V
横向	薄板		板厚 19.0mm	N	I.V	SN-1H
	中板		板厚 9.0mm	A	V	SA-2H
				N		SN-2H
	厚板		板厚 19.0mm		V	SA-3H
				N		SN-3H
上向	薄板		板厚 3.2mm	N	I.V	SN-1O
	中板		板厚 9.0mm	A	V	SA-2O
				N		SN-2O
	厚板		板厚 19.0mm	A	V	SA-3O
				N		SN-3O
固定管	薄板	管の突合せ継手	肉厚 4.0mm	N	I.V	SN-1P
	中板		肉厚 11mm	A	V	SA-2P
				N		SN-2P
	厚板		肉厚 20mm以上	A	V	SA-3P
				N		SN-3P

注：(1)　下向溶接を溶接技術の基本とする。
　　(2)　A：アーク溶接（裏当て金を用いる）
　　N：アーク溶接（裏当て金を用いない）

(2) 判定は外観試験及び曲げ試験により各々のすべての評価基準を満足しなければならない。

ア.外観試験

以下の項目について、目視または測定して評価する。

ア）ビード形状　イ）溶接の始点の状況　ウ）裏面の溶込み状況（裏当て金を用いない場合）

エ）オーバーラップ、アンダーカット及びピットの状況　オ）変形

イ.曲げ試験

曲げられた試験片の外観の外面に次の欠陥があってはならない。

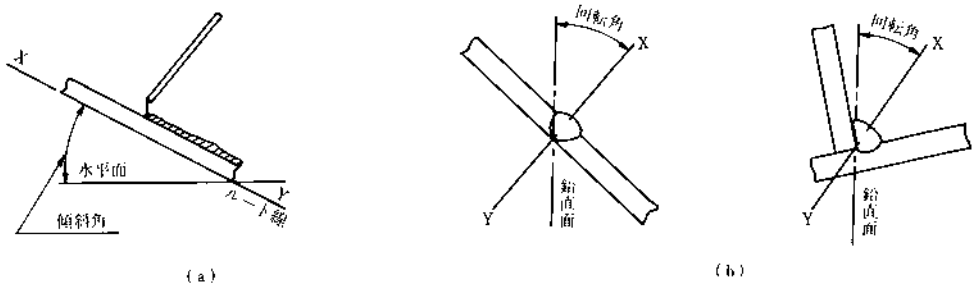
ア）3.0mmを超える割れがある場合

イ）3.0mm以下の割れの合計が7.0mmを超える場合

ウ）ブローホールを割れの合計が10個を超える場合

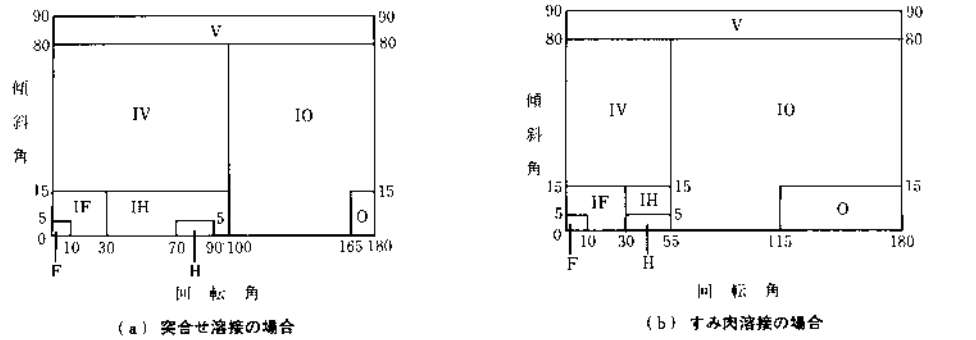
エ）アンダーカット、溶込み不良、スラグ巻込みなどが著しい場合

2 WES7101標準作業範囲（抜粋）



（a）　（b）

図9･1　回転角、傾斜角



（a）突合せ溶接の場合　　（b）すみ肉溶接の場合

F：下向　V：立向　H：横向　O：上向　I：固定管(400φ以下)

図9･2　標準作業範囲

3 WES5401 アーク溶接用アルゴン―炭酸ガスの混合ガス

表9･8　混合ガスの種類

種　類	炭酸ガスの濃度v/v%
AT-5	5
AT-10	10
AT-15	15
AT-20	20

表9･9　炭酸ガス濃度の許容差

種　類	炭酸ガス濃度の許容差v/v%
AT-5	±1.0
AT-10	±1.0
AT-15	±2.0
AT-20	±2.0

表9･10　混合ガスの品質

種　類	窒　素 v/v%	酸　素 v/v%	水　素 v/v%	水　分* mg/*l*	アルゴンガスと炭酸ガスの濃度の合計　v/v%
AT-5	0.1以下	0.1以下	0.01以下	0.04以下	99.8以上
AT-10					
AT-15					
AT-20					

＊水分は、混合ガスの温度35℃ における充てん圧力の 2 / 3 以上の状態のものから採取した試料についての値を示す。

4 ガスシールドアーク溶接用ソリッドワイヤの種類成分範囲の対照表

表9･11　JISと関連外国規格

規　格	種　類	化学成分[2] %													
		C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo	Ai	Ni	V	Ti	Zr	Cu[1]	Ti+Zr
JIS (Z3312-83)	YGW-11	0.15	1.40 ～1.90	0.55 ～1.10	0.030	0.030	—	—	0.10	—	—	—	—	0.50	0.30
	YGW-12	0.15	1.25 ～1.90	0.55 ～1.10	0.030	0.030	—	—	—	—	—	—	—	0.50	—
	YGW-13	0.15	1.35 ～1.90	0.55 ～1.10	0.030	0.030	—	—	0.10 ～0.50	—	—	—	—	0.50	0.30
	YGW-14	0.15	—	—	0.030	0.030	—	—	—	—	—	—	—	0.50	—
	YGW-15	0.15	1.00 ～1.60	0.40 ～1.00	0.030	0.030	—	—	0.10	—	—	—	—	0.50	0.13
	YGW-16	0.15	0.85 ～1.60	0.40 ～1.00	0.030	0.030	—	—	—	—	—	—	—	0.50	—
	YGW-17	0.15	—	—	0.030	0.030	—	—	—	—	—	—	—	0.50	—
	YGW-21	0.15	1.30 ～1.60	0.50 ～1.10	0.025	0.025	—	0.60	0.10	—	—	—	—	0.50	0.30
	YGW-22	0.15	—	—	0.025	0.025	—	—	—	—	—	—	—	0.50	—
	YGW-23	0.15	0.90 ～2.30	0.30 ～1.00	0.025	0.025	0.7	0.65	—	1.80	—	—	—	0.50	0.20
	YGW-24	0.15	—	—	0.025	0.025	—	—	—	—	—	—	—	0.50	—
AWS (A5.18-79)	ER70S-2	0.17	0.90 ～1.40	0.40 ～0.70	0.025	0.035	—	—	0.05 ～0.15	—	—	0.05 ～0.15	0.02 ～0.12	0.50	—
	ER70S-3	0.06 ～0.15	0.90 ～1.40	0.45 ～0.70	0.025	0.035	—	—	—	—	—	—	—	0.50	—
	ER70S-4	0.07 ～0.15	1.00 ～0.50	0.65 ～0.80	0.025	0.035	—	—	—	—	—	—	—	0.50	—
	ER70S-5	0.07 ～0.19	0.90 ～1.40	0.30 ～0.60	0.025	0.035	—	—	0.05 ～0.90	—	—	—	—	0.50	—
	ER70S-6	0.07 ～0.15	1.40 ～1.80	0.80 ～0.10	0.025	0.035	—	—	—	—	—	—	—	0.50	—
	ER70S-7	0.07 ～0.15	1.50 ～2.00	0.50 ～0.80	0.025	0.035	—	—	—	—	—	—	—	0.50	—
	ER70S-G	規　定　な　し													
BS (2901-1-70)	A-15	0.12	0.90 ～1.60	0.30 ～0.90	0.040	0.040	—	—	0.04 ～0.40	—	—	(3) 0.15	—	—	—
	A-16	0.25 ～0.30	1.30 ～1.60	0.30 ～0.50	0.040	0.040	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	A-17	0.12	0.85 ～1.40	0.20 ～0.50	0.040	0.040	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	A-18	0.12	0.90 ～1.60	0.70 ～1.20	0.040	0.040	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	A-19	0.08 ～0.12	0.00 ～1.30	0.30 ～0.50	0.040	0.040	—	—	0.35 ～0.75	—	—	—	—	—	—
	A-30	0.12	0.40 ～1.60	0.20 ～0.90	0.030	0.030	—	0.45 ～0.65	—	—	—	—	—	—	—
	A-31	0.14	0.60 ～2.10	0.50 ～0.90	0.030	0.030	—	0.40 ～0.60	—	—	—	—	—	—	—
BS (2901-1-83)	A-32	0.12	0.14 ～1.60	0.20 ～0.90	0.030	0.030	1.10 ～1.50	0.45 ～0.65	—	—	—	—	—	—	—
	A-33	0.12	0.40 ～1.60	0.20 ～0.90	0.030	0.030	2.00 ～2.70	0.9 ～1.10	—	—	—	—	—	—	—
	A-34	0.12	0.40 ～1.60	0.20 ～0.90	0.030	0.030	5.00 ～6.00	0.45 ～0.65	—	—	—	—	—	—	—
	A-35	0.10	0.6	0.50	0.040	0.030	8.00 ～10.5	0.80 ～1.20	—	0.50	—	—	—	0.50	—
DIN (8559-1-76)	SG-1	0.07 ～0.12	1.00 ～1.30	0.50 ～0.70	0.025	0.020	0.15	0.15	0.02	0.15	0.05	0.15	0.15	0.30	0.15
	SG-2	0.07 ～0.14	1.30 ～1.60	0.70 ～0.00	0.025	0.025	0.15	0.15	0.02	0.15	0.05	0.15	0.15	0.30	0.15
	SG-3	0.07 ～0.14	1.60 ～1.90	0.80 ～1.20	0.025	0.025	0.15	0.15	0.02	0.15	0.15	0.15	0.15	0.30	0.15

備考（1）銅めっきを含んだ値（1.2mm径以下の場合、銅量は0.35%になる可能性あり）
（2）化学成分値はワイヤの分析値を示す。表中の単一数字は最大値を示す。
（3）TiとZrを単独に又は共に0.15%まで加えてよい。

5 低合金鋼ガスシールドアーク溶接用ワイヤ規格（AWS A5･28-1979 抜粋）

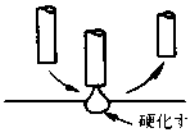
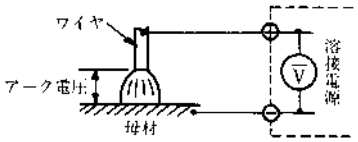
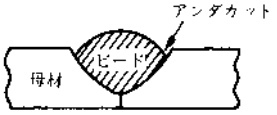
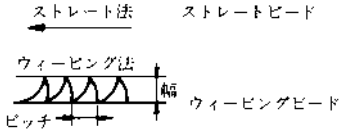
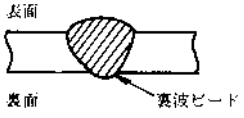
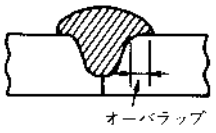
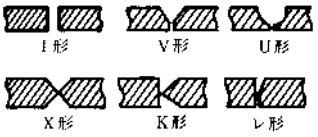
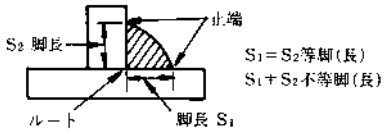
表9･12　材料規格

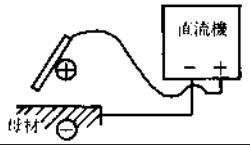
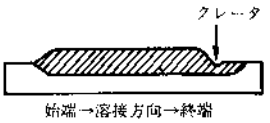
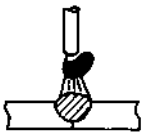
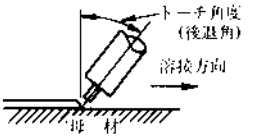
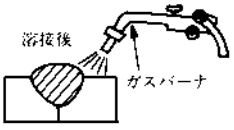
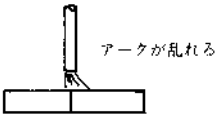
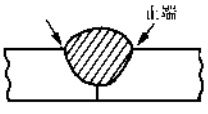
種類	化学成分（%）														シールドガス	引張強さ		降伏点		伸び %	熱処理	備考
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Ti	Zr	Ai	Cu	他合計		ksi	MPa	ksi	MPa			
ER80S-B2	0.07～0.12	0.40～7.70	0.40～0.70	0.025	0.025	0.20	1.20～1.50	0.40～0.65	—	—	—	—	0.35	0.50	Ar－1～5%C_2	80	550	68	470	19	620±15℃	Cr-Mo鋼
ER80S-B2L	0.05	0.40～0.70	0.40～0.70	0.025	0.025	0.20	1.20～1.50	0.40～0.65	—	—	—	—	0.35	0.50	Ar－1～5%C_2	80	550	68	470	19	620±15℃	
ER90S-B3	0.07～0.12	0.40～0.70	0.40～0.70	0.025	0.025	0.20	2.30～2.70	0.90～1.20	—	—	—	—	0.35	0.50	Ar－1～5%C_2	90	620	78	540	17	690±15℃	
ER90S-B3L	0.05	0.40～0.70	0.40～0.70	0.025	0.025	0.20	2.30～2.70	0.90～1.20	—	—	—	—	0.35	0.50	Ar－1～5%O_2	90	620	78	540	17	690±15℃	
ER80S-Ni1	0.12	1.25	0.40～0.80	0.025	0.025	0.8～1.10	0.15	0.35	0.05	—	—	—	0.35	0.50	Ar－1～5%O_2	80	550	68	470	24	As weld	Ni鋼
ER80S-Ni2	0.12	1.25	0.40～0.80	0.025	0.025	2.00～2.75	—	—	—	—	—	—	0.35	0.50	Ar－1～5%O_2	80	550	68	470	24	620±15℃	
ER80S-Ni3	0.12	1.25	0.40～0.80	0.025	0.025	3.00～3.75	—	—	—	—	—	—	0.35	0.50	Ar－1～5%O_2	80	550	68	470	24	620±15℃	
ER80S-D2	0.07～0.12	1.60～2.10	0.50～0.80	0.025	0.025	0.15	—	0.40～0.60	—	—	—		0.50	0.50	CO_2	80	550	68	470	17	As weld	Mn-Mo鋼
ER100S-1	0.08	1.25～1.80	0.20～0.50	0.010	0.010	1.40～2.10	0.30	0.25～0.55	0.05	0.10	0.10	0.10	0.25	0.50	Ar－2%$_2$	100	690	88～102	610～700	16	As weld	その他の低合金鋼
ER100S-2	0.12	1.25～1.80	0.20～0.60	0.010	0.010	0.80～1.25	0.30	0.20～0.55	0.05	0.10	0.10	0.10	0.35～0.65	0.50	Ar－2%$_2$	100	690	88～102	610～700	16	As weld	
ER110S-1	0.09	1.40～1.80	0.20～0.55	0.010	0.010	1.90～2.60	0.50	0.25～0.55	0.04	0.10	0.10	0.10	0.25	0.50	Ar－2%O_2	110	760	95～102	660～740	15	As weld	
ER120S-1	0.10	1.40～1.80	0.25～0.60	0.010	0.010	2.00～2.80	0.60	0.30～0.65	0.03	0.10	0.10	0.10	0.25	0.50	Ar－2%O_2	120	830	105～122	730～840	14	As weld	
ERXXS-G	規定なし																					

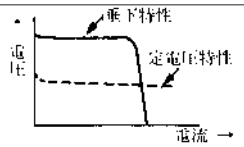
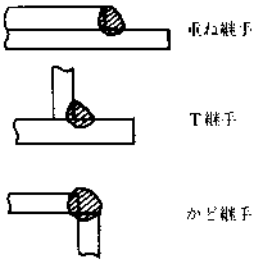
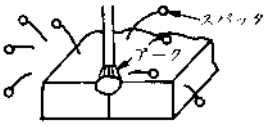
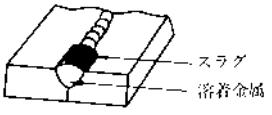
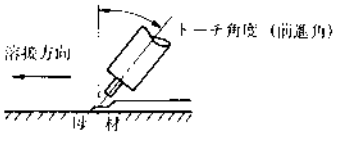
備考　1．化学成分値はワイヤの分析値を示す。

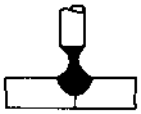
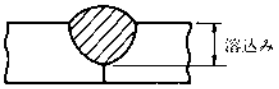
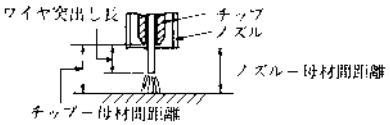
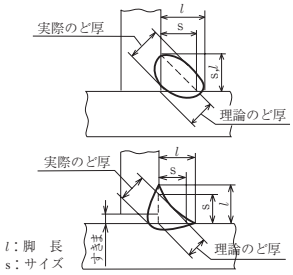
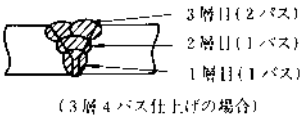
6 溶接用語

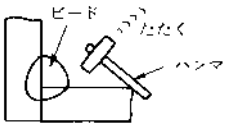
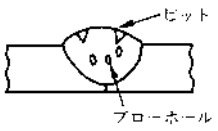
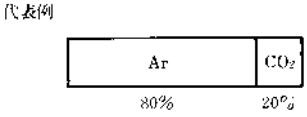
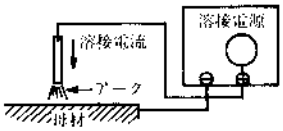
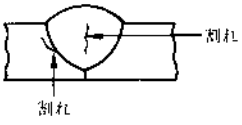
（☆はJIS用語にないものを示す。）

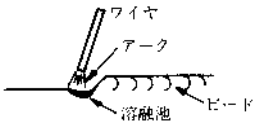
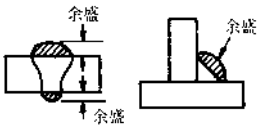
アークストライク arc strike	溶接の際、母材の上に瞬間的にアークを発生させ直ちに切ること。局部的に急熱急冷されるので好ましくない。	
アーク電圧 arc voltage	アーク部にかかる電圧で、アーク長にほぼ比例して増加する。溶接電源の電圧計に示されている電圧は、アーク電圧にワイヤ突出し部や溶接ケーブル部の電圧降下が加わっている。	
アーク溶接 arc welding	アークの熱で行う溶接で、交流アーク溶接及び直流アーク溶接の２種類に大別される。	
アンダカット undercut	ビードの端部の母材がほられ、溶着金属がみたされないで、みぞとなって残っている部分。	
イナートガスアーク溶接 inert gas shielded arc welding	Ar、He若しくはその混合物のイナートガス又はこれらに少量の活性ガスを添加して、シールドガスとして用いて行うアーク溶接。Arをシールドガスとして用いて行う場合をアルゴンアーク溶接と呼び、主としてティグ溶接のことをいう。	
ウィービング weaving	溶接棒、トーチを溶接方向に対してほぼ直角に交互に動かしながら溶接する操作方法。	
裏波ビード back bead	片面溶接において、電極と反対側（裏側）にできた整った波形のビード。	
オーバラップ overlap	溶着金属が止端で母材に融合しないで重なった部分。	
開　　先（グルーブ） groove	接合する２部材の間に設けるみぞでグルーブともいう。	
脚　　長 leg	継手のルートからすみ肉溶接の止端までの距離S_1とS_2等しい場合を等脚（長）、S_1とS_2が異なる場合不等脚（長）という。	

☆逆極性（棒プラス） （DCRP） Reverse Polarity	直流アーク溶接の場合の接続方法で被溶接物を負極(－)に、溶接棒、ワイヤを正極(＋)に接続した場合をいう。 （正極性はこの反対）	
クレータ crater	溶接ビードの終端に生じるくぼみ。	
グロビュール移行 grobule transfer	アークにより溶けた溶接ワイヤ先端の金属が大きな粒となって、母材へ移行すること。	
硬化肉盛 hardfacing	母材表面に硬い金属層を摩耗に耐え得るように溶着させること。	
後進溶接 backhand welding	進行方向に対し逆の方向にトーチを傾け溶接する方法	
後　　熱 postheating	急冷をさけるため溶接が終わった後に熱を加えること（たとえばガス炎による加熱）。溶接前に加熱するのを「予熱」。	
混合ガス（Ar-CO_2） アーク溶接 mixed gas（Ar-CO_2） shielded arc welding	マグ溶接のうち、炭酸ガスアーク溶接を除いたアーク溶接の総称。	
シールドガス（溶接用―） shielding gas (for welding)	溶接中にアークと溶融金属とを覆い、空気が溶接雰囲気内に侵入することを防ぐために用いるガス。	
磁気吹き（アークブロー） arc blow	アークが電流の磁気作用によってかたよる現象。	
止　　端（トウ） toe	母材の面と溶接金属表面との境界。	

自動アーク溶接 automatic arc welding	溶接ワイヤの送りが自動的にでき、連続的に溶接が進行する装置を用いて行うアーク溶接。	
垂下特性 drooping characteristic	アーク溶接用電源の外部特性の一種であって、負荷電流の増加とともに端子電圧が著しく低くなる特性。定電圧特性は電流が増減しても電圧がほとんど変動しない。	
すみ肉溶接 fillet weld	重ね継手、T継手、かど継手などにおいて、ほぼ直交する2つの面を結合する三角形状の断面の溶着部を有する溶接。	
スパッタ spatter	溶接中に溶着金属とならず飛散するスラグ及び金属粒。	
スプレー移行 spray transfer	アークにより溶けた溶接ワイヤ先端がワイヤ径よりも小さな粒となって母材へ移行すること。	
ス　ラ　グ slag	溶接部に生じる非金属の物質。	
前進溶接 forehand welding	進行方向に対し同一方向にトーチを傾け溶接する方法。	
ソリッドワイヤ solid wire	中空でない断面同質な溶接ワイヤ。	
炭酸ガスアーク溶接 CO_2（gas shielded） ard welding	炭酸ガス（CO_2）をシールドガスとして用い、溶接ワイヤを電極とする自動又は半自動アーク溶接。	

短絡移行 short circuiting transfer	アークにより溶けたワイヤ先端が溶融池に接触するたびに、短絡電流によりちぎれて母材へ移行すること。	
定電圧特性 constant voltage characteristic	アーク溶接用電源の外部特性の一種であって、負荷電流が増大しても端子電圧があまり変化しないもの（一般に100Aにつき２Vぐらい低下する。）。	
溶 込 み penetration	母材の溶けた部分のもっとも深い所と母材表面の距離。	
肉盛溶接 overlaying	母材表面に硬化、耐食、補修、再生などの目的に応じた所要の組織と寸法の金属を溶着する方法。	
熱影響部 heat-affected zone	溶接や切断などの熱で金属組織や機械的性質が変化した溶融していない母材の部分。	
☆ノズル―母材間距離	ノズルの先端と母材表面の距離。	
のど厚（あつ）（すみ肉の―） throat（―of a fillet weld）	理論のど厚：設計上用いるのど厚。すみ肉のサイズで定まる三角形のすみ肉の継手のルートから測った高さ。 実際のど厚：実際上溶接された所ののど厚。すみ肉溶接の断面のルートから表面までの最短距離。	
パ　　ス pass, run	溶接継手にそって行う１回の溶接操作。パスの結果できたものがビートである。	 （3層4パス仕上げの場合）
半自動アーク溶接 semi-automatic arc welding	溶接ワイヤの送りが自動的にできる装置を用い、溶接トーチの操作は手で行うアーク溶接。単に半自動溶接ともいう。	

ビード bead	１回のパスによって作られた溶接金属。	
ピーニング peening	溶接部に残る応力をなくすために、あるいは溶接による変形を減らすために、特殊なハンマーで溶接部を連続的に打撃して、表面層に塑性変形を与える操作。	
フラックス入りワイヤ flux cored wire	管状の溶接用ワイヤで、その内部にアークの安定化、脱酸などの目的で溶剤（フラックス）が充てんされている。	
ブローホール（内部のもの） blowhole	溶着金属中に生じる球状又はほぼ球状の空洞。	
ピット（表面のもの） pit	ビードの表面に生じた小さなくぼみ穴。	
マグ溶接 metal-arc active gas welding	CO_2、ArとCO_2との混合ガスなど、酸化性のシールドガスを用い、溶接用ワイヤを電極として溶接する方法の総称。	
ミグ溶接 metal-arc inert gas welding	イナートガスアーク溶接の一種で、溶接ワイヤを電極とする溶接。	
溶接 welding	２個以上の部材を、接合される部材間に連続性があるように、熱、圧力又はその両方によって一体にする操作。	
溶接線 weld line	ビード、溶接部を一つの線として表すときの仮定線。	
溶接電流 welding corrent	溶接に必要な熱を与えるために流す電流。	
溶接割れ weld crack	溶着金属中及び溶着金属のごく近くに生じる割れ状の欠陥。	

溶着金属 deposited metal	溶加材から溶接部に移行した金属。	
溶着率（接着効率） deposition efficiency	溶接棒やワイヤの消耗質量に対する溶着金属の質量の比率。	
溶着速度 deposition rate	単位時間におかれる溶着金属の質量。	g/minで表わすことが多い。
溶滴 droplet	溶接棒又は溶接ワイヤの先端から母材に移行する溶けた金属の粒。	
溶滴移行 droplet transfer	溶接棒又は溶接ワイヤ先端から母材側へ溶融金属が移行すること。	
溶融速度 welding speed	単位時間に溶接棒やワイヤの溶ける速さ。	g/min又はkg/Hで表わすことが多い。
溶融池（溶融プール） molten pool	溶接中アークなどの熱によってできた溶融金属のかたまり。	
余　　盛 excess weld metal	母材面から盛り上がった部分、又はすみ肉溶接では止端を結ぶ線以上に盛り上がった溶着金属。	

参考・引用文献

・溶接学会編：溶接・接合便覧
・益本、岡田、現代溶接技術大系　半自動・自動アーク溶接
・日本溶接協会　安全衛生・環境委員会編：溶接安全衛生マニュアル
・日本溶接協会　溶接棒部会編：マグ・ミグの欠陥と防止策
・日本溶接協会　溶接棒部会編：マグ・ミグ溶接 Q&A
・日本溶接協会　溶接技術検定委員会：JIS半自動溶接受験の手引き