

パルスMAG溶接に関する研究

— ステンレス鋼の水平すみ内容接の溶接条件(電圧)に関する研究 —

森田 春美・瀬戸口正和

1. はじめに

前報, 59年度において軟鋼の下向き溶接, 水平すみ内容接について, 各種溶接法の比較と適正溶接条件の把握, また60年度においてステンレス鋼の下向き溶接について, シールドガスの種類(3種類), パルスの有無, 溶接電圧がビード外觀, 溶込みに及ぼす影響について検討を行なった。

60年度の実験課程において, 水平すみ内容接でパルス電流を付加した時, ある溶接電圧において多数の気孔が確認されたので, 今年度は溶接電圧が気孔発生に及ぼす影響と適正溶接条件の把握について実験を行なったので報告する。

N社製トランジスタ式パルスMAG溶接機(定格350A)である。

溶接速度, トーチ角度等の設定は写真1に示すようにT社製自動走行台車にトーチ保持機能を付加したものである。

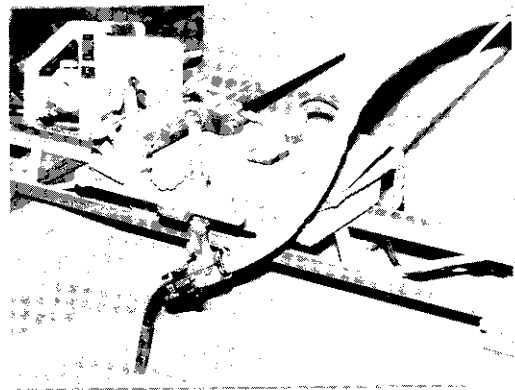


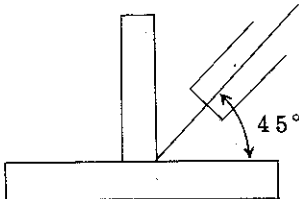
写真1 走行台車

2. 実験方法

2-1 実験装置

実験に使用した溶接機は前報, 前々報と同じ,

表1 溶接条件

条 件 \ 溶接法	MIG 溶 接			パルスMIG溶接		
シールドガスの種類	Ar+O ₂ (2%)			Ar+O ₂ (2%)		
溶 接 電 流 (A)	150	200	240	150	200	240
アーク電圧※(V)	16~20	17~25	21~27	18~24	21~27	23~29
溶 接 速 度 (cm/min)	30			30		
チップー母材間距離 (mm)	15			15		
トーチ押角度(度)	15			15		
シールドガス流量 (ℓ/min)	20			20		
ワイヤ狙い位置						

※アーク電圧は, 2Vおきに設定。

2-2 実験材料

実験に使用した試験材は、板厚 6 mm の SUS304 材。ソリッドワイヤは N 社製の JIS-Y308 相当品でワイヤ径 1, 2 mm ϕ 。シールドガスは前報の実験結果において O_2 (2%) と CO_2 (5%) の差がないことと、県内の使用実績から $Ar + O_2$ (2%) を用いた。

2-3 実験の種類

実験は、 $Ar + O_2$ (2%) のシールドガスでパルス電流を入れた場合と入れない場合の 2 種類について、表 1 の溶接条件で水平すみ肉溶接を行い、ビード表面及び脚長、のど厚、溶込みの断面形状について検討を行なった。

図 1 に、供試材寸法と試験片採取位置を示す。

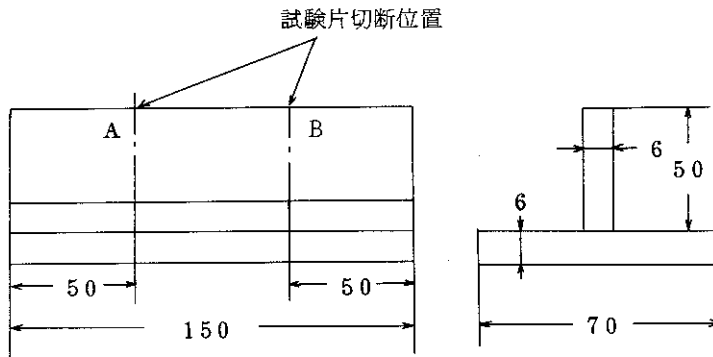


図 1 供試材寸法と試験片採取位置

3. 実験結果と考察

3-1 ビード表面及び断面形状

各溶接条件におけるビード表面及び断面マクロの比較を図 2 及び 3 に示す。

ビード表面については、パルス電流を入れない場合、溶接電圧を変化させても顕著な差は認められなかった。しかし、パルス電流を入れた場合、溶接電圧を上げるとピットや融合不良を生じた。これは、パルスによりスプレー化したアークが広範囲に生じることと、溶接電圧を高くすることにより、アーク長が長くなりアークはさらに広がって溶着金属が不足したためと思われる。

ビード断面については、パルス電流を入れない場合、溶接電流が 150 A と低いときは、溶接電圧に関係なく溶込み不足が生じた。パルス電流を入れた場合、溶接電流が 150 A でも良好な溶込みが得られた。溶接電圧を高くすると中央深溶込み形になるがビード表面にピットや融合不良を生じやすくなり、溶接電流 240 A、溶接電圧 29

V では上脚にアンダカットを生じた。

つぎに、溶接電圧がビード形状に及ぼす影響として各溶接条件における溶込み深さ、のど厚、脚長の測定結果を図 4 に示す。図より溶込み深さについては、パルス電流を入れない場合、溶接電流 150 A では溶接電圧を変化させても溶込み不足を生じた。また、200 A でも 19 V 以下では溶込み不足を生じた。パルス電流を入れた場合、溶接電流 150 A でも溶接電圧 20 V 以上で良好な溶込みが得られた。

溶接電圧を上げていくと溶込み深さと脚長は増加傾向に、のど厚は減少傾向にある。これは、溶接電圧を上げることによりアークは広がり、アーク長が長くなったため脚長が広く、のど厚の少ないビードになったものと思われる。溶込み深さについては、アーク長が長くなってもワイヤ突出し長さが 15 mm と比較的短かいため、中央深溶込み形の影響がそのまま溶込みの深さに表われたものと思われる。

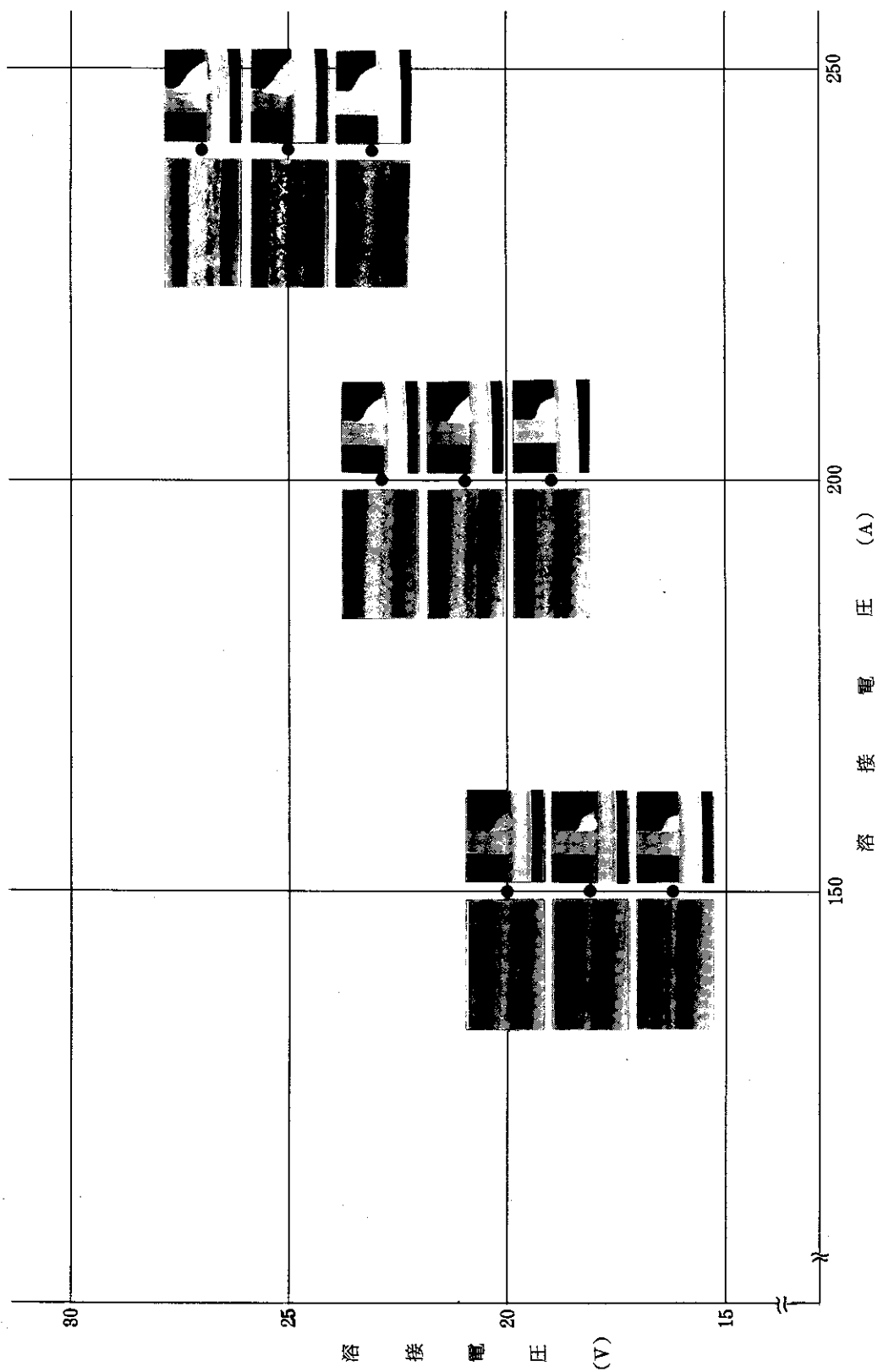


図2 MIG溶接におけるビード表面及び断面マクロの比較



図3 パルスMIG溶接におけるヒート表面及び断面マクロの比較

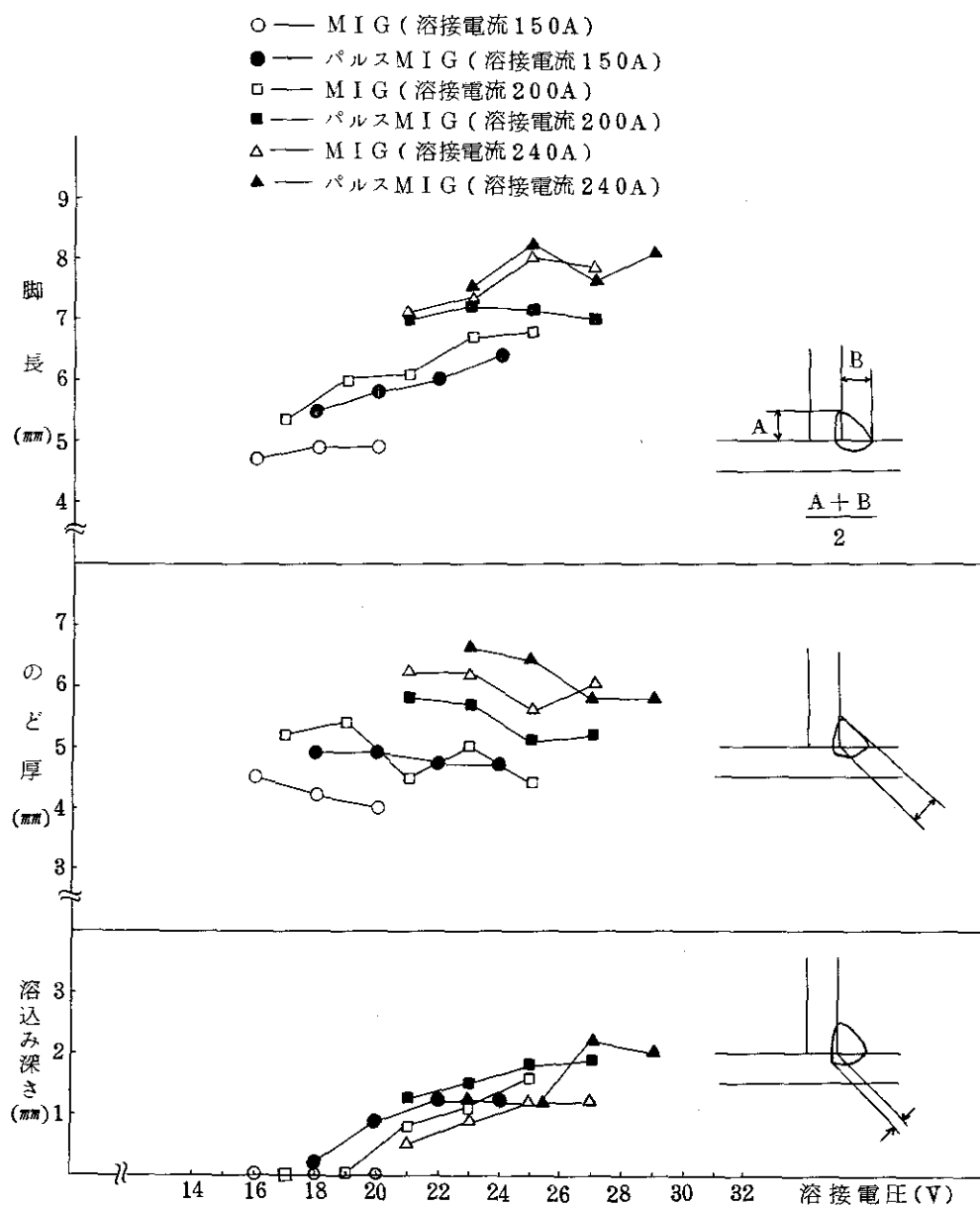


図4 溶接電圧のビード形状に及ぼす影響

4 ま と め

今回の実験結果をまとめると以下の様になる。

- (1) パルス電流を入れない場合、溶接電流150Aでは、溶込み不足が生じた。また、溶接電流が200Aでも溶接電圧が19V以下では、溶込み不足が生じた。しかし、パルス電流を入れることにより溶接電流150Aでも溶接電圧20V以上であれば良好な溶込みが得られた。
- (2) パルス電流を入れた場合、溶込みは深くなるが、溶接電圧が高くなるとピットや融合不良を生

じた。

- (3) 溶接電圧によりブローホールが多数発生しやすいところがあるので溶接電圧の設定には十分留意する必要がある。
- (4) 今回は、ワイヤ突出し長さを15mm一定で実験を行なったが、ワイヤ突出し長さが変わるとアークの広がりやアーク長が変わるので溶接条件の設定には十分留意する必要がある。

参 考 文 献：鹿児島県機械金属技術

指導センター業務報告書

59年度

60年度