

CO₂/MAG溶接における溶込み形状のファジィ制御

松下産業機器（株）産業機器研究所
溶接機事業部

○印南 哲, 王 静波
浜本 康司

Fuzzy control of penetration shape
in CO₂/MAG welding

by Tetsu Innami, Wang Jing-Bo and Kouji Hamamoto

1. 緒 言

電極・母材間距離は一定に保って溶接を行うのが原則であるが、現場においては溶接ワーク形状の複雑さなどが原因で一定に保てないことが多い。このような場合、脚長あるいは溶込み深さが溶接継手強度上問題が起こらないことを目標として条件の再設定を行わなければならない。

そこで、著者らはこのような電極・母材間距離が変化した場合の条件調整をファジィ推論を応用して電源サイドの制御に取り込み自動調整化した溶接電源を開発した。ここでは脚長に重点をおいた制御について報告する。

2. 制御のプロセスとシステム構成

本機の構成を図1に示す。CPU2はファジィ推論をソフト的に行うための専用CPUで推論に必要な溶接電流とワイヤ送給速度とを入力する。また、推論結果（次に出力すべき送給速度）はCPU1に出力する。CPU1は主にシーケンス制御や波形制御を行うためのCPUであり、CPU2からの推論結果を受けてワイヤ送給速度指令値を出力するとともに溶接電圧の適正化も行う。図2は制御プロセスである。まず、ワークに適した溶接条件を溶接作業者が設定する過程において、遠隔制御器で条件調整されるごとにファジィ推論Ⅰを用いて基準電極・母材間距離を推定し、最新の値を記憶していく。同時に基準電極・母材間距離を基にしてこの時の脚長を表す脚長係数も推定する。この値を基準にして以降の制御が行われる。条件設定終了後溶接が行われている間ファジィ推論Ⅰを用いて電極・母材間距離を常に推定し、先に求めた基準電極・母材間距離と比較する。比較の結果電極・母材間距離が変わっているなら先に求めた脚長係数を基にして脚長を一定にするために必要なワイヤ送給速度を決める。この決定はファジィ推論Ⅱによって行う。以上の制御プロセスを溶接中繰り返し実行することで制御が行われる。

3. 制御の効果

図3に制御の効果を示す。縦軸の脚長比は電極・母材間距離15mmに対する35mmの脚長の比を表している。制御を行うと電極・母材間距離の変化に対してワイヤ送給速度が調整されるので脚長の変化が抑制される。その結果、脚長比が97%以上となり、脚長比を15%～10%程度向上させることが出来た。また、制御の効果は脚長だけでなく溶込み深さやビード幅にも好結果を生む。図4は図5のように母材・電極間距離が徐々に変わる実験での結果である。制御なしではビード幅が徐々に狭くなっているのに対して制御を行うとほぼ一定を保つ。

4. 結 言

本開発機によれば、従来のCO₂/MAG溶接機にはない電極・母材間距離の変化に対して溶込み形状の安定化効果があることが明らかになった。

溶接学会全国大会講演概要 第51集 ('92-10)

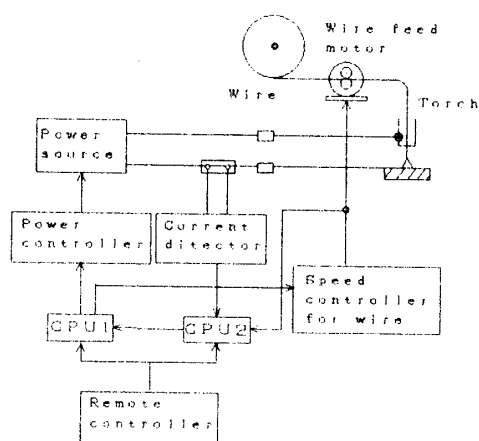


Fig. 1 Constitution of control system

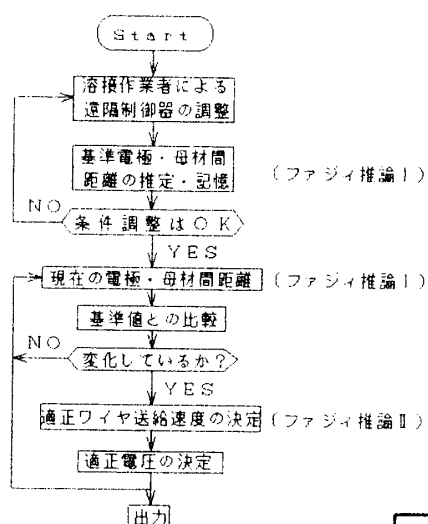


Fig. 2 Control process

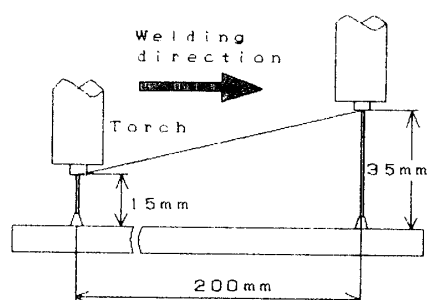


Fig. 5 Method of experiment for sample in Fig. 4

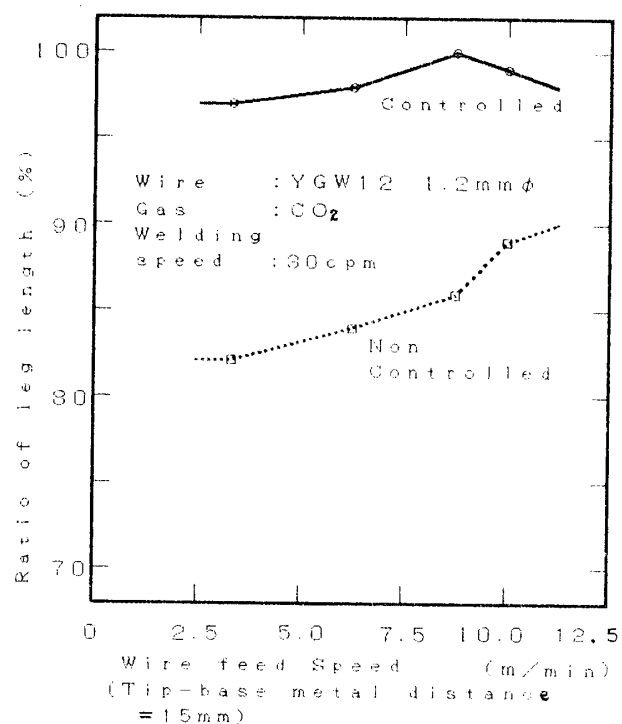


Fig. 3 Ratio of leg length in horizontal fillet weld

a)	
b)	
Welding conditions	
Wire	YGW12, 1.2mmφ
Shield gas	CO ₂
Welding speed	0.3 m/min
Initial wire feed speed	5.0 m/min
Initial welding voltage	22.5 V

Fig. 4 Comparison of bead width

a) Non controlled b) Controlled

参考文献

野村、林、若見：デルタルールによるファジィ推論の自動チューニング手法と障害物回避への応用，日本ファジィ学会誌Vol. 4, No.2