

## (484) 缶用材料のシーム溶接性に及ぼす溶接電流波形の影響

東洋鋼板(株) 下松工場

○馬場敏夫 藤村 司

安仲健二

## 1. 緒 言

近年、ワイヤーシーム溶接による製缶法が広く普及し、それに伴って、ぶりきの低めっき量化、あるいはぶりきに替わる新材料の開発が急速に進んでいる。これらの材料は缶材としての一般的機能を満足する特性の他に、その溶接性が重要視されることはいうまでもない。溶接性を左右するものとしては材料特性の他に溶接条件があり、後者については溶接速度、周波数及び電極加圧力等についていくつかの発表例があるが、溶接電流波形について発表された例はほとんどない。

そこで、本報告では各種溶接電流波形を用いて溶接試験を実施し、溶接性に及ぼす溶接電流波形の影響を明らかにするとともに、各種溶接電流波形下における溶接時の昇温特性についてシミュレーション計算を行って、これら両者の関係について若干の考察を行ったので報告する。

## 2. 実験方法

供試材を Table 1 に示す。供試材は全て  $210^{\circ}\text{C} \times 20$  分の空焼を実施してから試験に供した。溶接試験にはワイヤーシーム型商用溶接機を使用し、速度  $7.2 \text{ m}/\text{min}$ 、周波数  $60 \text{ Hz}$ 、加圧力  $50 \text{ kg} \cdot \text{f}$ 、オーバーラップ量  $0.4 \text{ mm}$  の条件下で行った。溶接電流波形としては、商用の正弦波と位相制御法を用いて歪ませた正弦波及びソリッドステートインバータ方式で発生させた矩形波を用いた。

溶接電流波形の測定は溶接トランス 2 次側導体に Fig. 1 に示すような電流波形復元回路を挿入して行い、また、溶接時の昇温計算では断熱近似下における解析と中心差分法を用いた数値解析を行った。

Table 1. Specifications of test samples

Sample	Coating weight		
	Ni ( $\text{mg}/\text{m}^2$ )	Sn ( $\text{g}/\text{m}^2$ )	Cr <sup>OX</sup> ( $\text{mg}/\text{m}^2$ )
Tinplate	—	2.8	6.0
Ni-preplated LTS (No reflowed)	15	0.4	5.5
LTS (Reflowed)	—	0.4	5.6

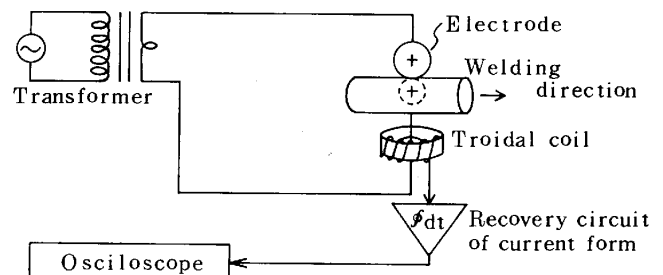
Thickness: 0.21mm Steel type: A $\ell$ -Killed-cc

Fig. 1. Schematic diagram of experimental apparatus

## 3. 実験結果

(1) 材料の溶接可能電流範囲 (ACR) は溶接電流波形によって異なり、矩形波電流条件下で最も広い ACR を示した。

(2) 矩形波電流を用いて溶接した材料の溶接部ナゲットの形状は正弦波電流のそれと比べ、溶接方向に長く伸び、ナゲット-ナゲット間の隙間が小さかった。

## 4. 考 察

交流電流を用いたシーム溶接では各材料とも溶接部の温度は電源周波数の  $\frac{1}{2}$  周期に同期した温度振幅 ( $\Delta T$ ) で変動している<sup>1)</sup>。従って、この時、溶接部の温度が鋼の溶融温度以上になるとスプラッシュが発生し、その周期は電流半サイクルに同期している。また、溶接部の  $\Delta T$  を各種電流波形についてシミュレーション計算した結果、矩形波電流条件下において  $\Delta T$  が最も小さかった。従って、矩形波電流条件下において材料の ACR が最も広くとれたのは溶接部の  $\Delta T$  が比較的小さくなったことにより、スプラッシュの発生が抑制されたためと考えられる。

参考文献 1) 安仲他 鉄鋼協会第 105 回講演大会 (1983) 講演番号 413