

(413)

621.774.21: 621.791.76: 531.717.2

電縫管ビード形状測定

(第2報 入熱管理への適用)

日本鋼管(株)技術研究所 三原 豊 ○鈴木孝司

同上 佐野和夫 渡部勝治朗 大川登志男

同上 京浜製鉄所 榎本洋一 吉田道昭

1. はじめに

高周波電縫溶接の入熱管理は、「火色」や「ビード形状」による目視判定でおこなわれる従来手法、火色を電縫部近傍の温度計測により代替する方法⁽¹⁾、3種類に分類された電縫溶接現象⁽²⁾をITVや高周波電流の周波数変動率⁽³⁾により計測する方法等に大別される。これらの新技術に対し、従来の判定要因の一つであるビード形状については詳細に検討された報告がない。本報告では、第1報に述べた「ビード形状監視装置」を用いて、種々の溶接条件下においてビード形状を撮像し、その画像から幾何学的パラメータを抽出し、入熱管理への適用について検討した。

2. 実験方法及び装置

ビード形状監視装置を小径電縫管ミル(max OD 114.3 mm)に設置し、表1、2に示す溶接条件でビード形状を撮像した。

表1. Pipe Sizeと基準溶接条件

Sp. NO.	OD × t (mm) (mm)	用途	Ep × Ip (KV) (A)	速度 (m/min)	スクイズ量 (mm)	ワークコイル距離 (mm)
A	60.3 × 4.83	API-5LX-X52	12.1 × 25.4	30	0.3	95
B	114.3 × 3.18	API-5LX-X42	12.1 × 26.4	40	0.3	150
C	114.3 × 8.56	API-5LB	13.6 × 32.1	15	0.3	90

表2では、操業入熱条件を中とし、冷接欠陥を生じない低入熱側を小、ペネトレータが増加しない高入熱側を大として、許容入熱範囲を定義した。

実験では溶接温度の計測もあわせておこなった。

撮像後、VTRからハードコピーを取り、ビード形状の幾何学的パラメータを算出し、ヒート係数、溶接温度との関係について調査した。

3. 結果

図1に溶接温度と中央部ビード高さ比(hc/hco 、 hco はヒケ発生限界の中央部ビード高さ)の関係を示す。ビード形状は許容入熱範囲内でもヒケを生じる。最適な温度領域では中央部のヒケは消失し、溶鋼が上面に押し出され、ほぼ一定値を示す。高入熱側では、中央部ビード高さの変動が大きくなるとともに溶鋼が母材の盛り上り部分にオーバーハングし、画像での下幅が急激に増加する。これらの現象はどのサイズについてもほぼ共通であり、入熱の最適化をはかる場合、ヒケの発生から入熱の下限を、オーバーハングの発生から上限を規定することにより、従来より厳密に入熱条件を管理することができる。

表2. 溶接入熱の変化条件

Sp. NO.	投入パワー (KVA)				
	特小	小	中	大	特大
A	269.3	286.5	307.3	334.0	356.7
B	—	316.9	319.4	331.7	—
C	—	403.8	436.6	477.9	—

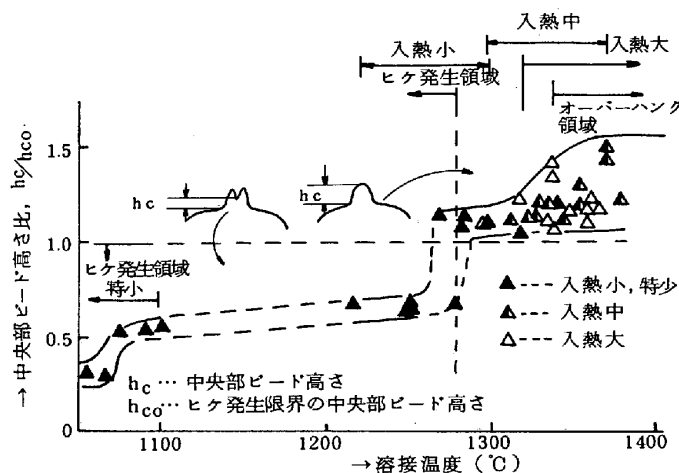


図1. 溶接温度と中央部ビード高さ比(Sp.No. A)

参考) 1. 小川他: 住友金属, Vol 31, No 4 (1979), P136

2. 例えば, 芳賀他: 鉄と鋼, Vol 62, No 11, (1976), S608

3. 芳賀他: 鉄と鋼, Vol 66, No 4, (1980), S411