

(205) 高周波誘導加熱溶接による中炭素電鍍鋼管に発生する特有な欠陥 (Penetrator) について

日本鋼管・川崎

中村孝夫・広瀬五男・小西和夫
松本 哲・西村文宏

1 緒言 高周波誘導溶接による電鍍鋼管の概要については、溶接性、作業性とも優れた溶接法であり、特に炭素当量の高い材質に対する溶接性が優れているとして前回(第73回講演大会)すでに報告したとおりである。しかし一方比較的炭素当量の高い中炭素鋼の製造にさいして、低周波溶接ではみられなかった微小欠陥が溶接部に存在し、破壊試験で発見され問題になる場合がある。この欠陥は通常ペネレーターと呼ばれ極めて微細なものであり、非破壊検査では検出しにくく実用上問題になることは稀であるが、その原因および対策についてはいまだあきらかにされていない。我々はこの問題に対処すべく昭和41年12月から42年2月まで三回にわたって試験を進めてきたが、操業上の対策として一応の結論が得られたので報告する。

2 試験方法 第1回試験では以下の5項目を主要因とし、水準をそれぞれ2とした。

- 要因 A: 溶接部の冷却方法
B: ワークコイルとスライズロールの距離
C: 溶接速度
D: アフセット量
E: 溶接温度

910°Cノルマライズ後、90°密着扁平をおこなない単位長さ当りの外面ペネレーターの発生数をもって特性値とした。第2, 3回試験では第1回試験で有意となった要因について水準を増し最適操業条件の究明をおこなった。

なお試験コイルは全て炭素当量 0.47~0.50 (Voldrich式による)のキルド鋼を使用した。

3 試験結果 第1回試験で高度に有意となったのは主要因では C: 溶接速度 D: アフセット量, E: 溶接温度、交互作用としては C×Dであった。第2, 3回試験では第1回試験で有意となった C, D, Eの要因について水準をそれぞれ4~5と増し、前述した特性値にしたがって分散分析をおこなった。その結果、溶接速度と溶接温度が高度に有意であり、溶接速度が大なる程、溶接温度が低い程ペネレーターの発生数は減少する。特に溶接速度とペネレーターの間には第1回のごとく極めて明瞭な関係がある。しかし第1回試験のさい有意であったアフセット量が第2, 3回ではいずれも有意性が認められない。すなわちアフセット量を増すことによりペネレーターを防止することは不可能である。以上溶接速度と温度を制御することにより、ペネレーターの防止が可能であるとの結論にもとずいて中炭素鋼の製造標準が作成され現在製造が行われているが、当初問題となつたペネレーターによるトラブルは発生していない。

