

(340) 溶接継手の腐食疲労強度におよぼす止端部形状改良の効果 (鋼材の腐食疲労に関する研究—第5報—)

新日本製鐵(株) 製品技術研究所 石黒 隆義 ○轟 理市
半沢 貢 横田彦二郎

1. 緒言

海洋構造物の設計に当って、安全性を考慮する上でとくに重要な問題は溶接継手の強度であり、海水環境下での腐食疲労強度向上をはからなければならない。海水中では鋼材の疲労強度が低下し、溶接継手は止端部の応力集中によりさらに強度の低下は著しい。したがって、止端部の形状係数を低くして、疲労強度の向上をはかることが必要であり、大気中で効果の認められているTIG処理と化粧溶接について、海水中での腐食疲労強度向上に対する効果を検討した。

2. 試験方法

供試材にはSM41B(板厚14mm, σ_B 47.3 Kg/mm², σ_y 29.1 Kg/mm²)にリブ十字隅肉溶接したものをを用いた。リブ十字隅肉溶接は4mmφ低水素系溶接棒により入熱17KJ/cmで行ない、この止端部に低水素系隅肉用溶接棒で化粧溶接を施した。溶接条件は電流: 270A, 電圧26V, 速さ: 19cm/min, 予熱150°Cである。またTIG処理条件はタングステン電極: 3.2mmφ, 電流: 250A, 電圧: 14V, 速さ: 14cm/minである。試験片形状は元板厚14mmのまま全長600mm, 幅40~50mmとし、腐食液槽に通して二連式引張型腐食試験機にとりつけた。腐食液は人工海水(30°C)であり、3L/minの流速で循環させ、荷重は10cpmの片振引張で付加し、破断に至るまでのN数を測定した。

3. 試験結果

リブ十字隅肉溶接の化粧溶接材とTIG処理材について、比較のため溶接のままおよび母材の場合とともに、人工海水(30°C)中10cpmの荷重くり返し速度で試験した結果を下図に示した。さらに、それぞれの大気中での疲労試験結果も併せて同図に示した。大気中では、溶接のままの疲労強度は母材よりも著しく低下するが、止端部形状の改良によって母材の強度にまで回復する。しかし、化粧溶接はTIG処理よりも効果はやや小さく、疲労強度($N_f: 2 \times 10^6$)は母材やTIG処理の27Kg/mm²に対して24Kg/mm²となる。

一方、人工海水中では全般的に大気中よりも疲労強度は低下しているが、S-N曲線の位置から判断すると、化粧溶接およびTIG処理は母材の強度と同程度に改善されていることがわかる。しかも、化粧溶接とTIG処理の効果の差はほとんどなく、海水中ではどちらの処理法でも同程度の効果が期待できる。

4. 結論

海水中での腐食疲労強度向上に溶接継手止端部の形状改良は化粧溶接TIG処理ともに同程度に効果的であるが、実際には、さらに防食対策と併用して疲労強度向上をはからなければならない。

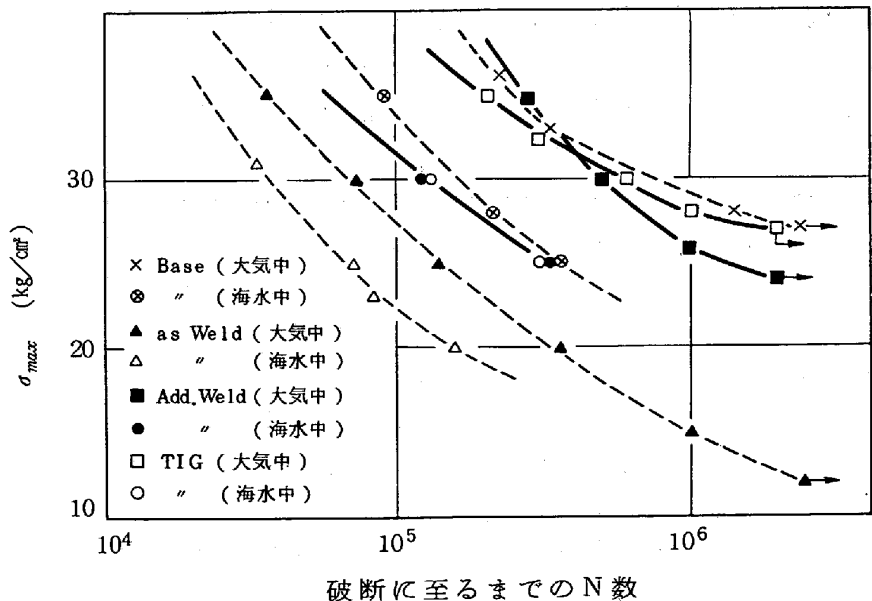


図 リブ十字隅肉溶接継手の化粧溶接材, TIG処理材および母材のS-N曲線(SM-41B, 14mm厚材, 人工海水, 10cpm)