

(298) 溶接継手の腐食疲労特性について (鋼材の腐食疲労に関する研究—第3報—)

新日本製鐵株式会社 製品技術研究所 門 智 石黒隆義

○轟 理市・半沢 貢・石井伸幸

1. 緒 言

海洋構造物は海水腐食環境下にあつて波浪によるくり返し応力を受けるので、設計施工に当っては腐食疲労特性を把握せねばならない。とくに溶接継手の止端部は切欠き効果のため母材部よりも疲れ強さが低下するので注意を要する。これらを検討するためには促進試験を行なうが、従来得られているデータは 1000 cpm 以上の高くり返し速度のものが多く、海洋構造物に対して信頼性の高い設計を得るためには波浪に対応した 10 cpm 程度の低速度のくり返し応力で試験する必要がある。しかも、溶接肉盛付の使用板厚のままの試験片を用いることが重要となり、これらの要求を満たすためにとくに製作した二連式引張型腐食疲労試験機を用いて溶接継手の腐食疲労特性を検討した。

2. 試験方法

供試鋼には SM41 黒皮付 14 mm 厚を用い、黒皮付母材のままと突合せ溶接およびリブ十字継手溶接したものをを用いた。突合せ継手は 90° X 開先、リブ十字継手は脚長 14 mm でいづれも 4 mm ϕ 低水素系溶接棒を用い、17 KJ/cm の入熱で溶接した。試験片形状は元板厚のまま全長 600 mm 幅 40~60 mm とし、腐食液槽に通して二連式引張型腐食疲労試験機にとりつけた。腐食液は人工海水 (30°C) であり、3 l/min の流速で循環させ、荷重は 10 cpm 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

下図に S-N 曲線を示したが、これには比較のために本試験結果とともに、600 cpm の荷重サイクルで測定した大気中の値と、前報⁽¹⁾で報告した研削丸棒試験片による結果を併せて示した。本図から明らかかなように、黒皮付母材は研削平滑材よりも短寿命となるが、これは黒皮が海水環境では局部腐食を起す要因となることと関係づけられる。溶接材は継手部の応力集中により母材よりも疲れ強さが低下しているが、切欠付研削母材とその特性が一致している。すなわち、突合せ継手材は形状係数 $K_t=2$ の場合と、リブ十字継手材は $K_t=3$ の場合とほぼ同じになる。

したがって、海洋構造物としての鋼材の疲労設計に当っては黒皮が疲れ強さ低下に作用することを考慮せねばならないが、最も影響の大きいのは溶接継手の形状であり、止端部の形状係数が上昇して応力集中が大きくなるので、溶接部の形状改良を考えねばならない。

(1) 門, 石黒, 石井, 関口:
鉄と鋼 Vol. 61, No. 12, 336
(1975)

