

(592) 海洋構造物用鋼材の海水中腐食疲労強度

川崎製鉄㈱ 技術研究所 ○成本朝雄 工博 上田修三

1. 緒言

海洋構造物の設計において、海水腐食疲労強度は考慮しなければならない重要な因子の一つであり、近年欧州を中心に盛んに研究されている。当社では、海洋構造物に多用される鋼管継手のホットスポットと呼ばれる高応力集中部を模擬した十字継手を用いて海水中腐食疲労試験を実施し、溶接止端部の仕上げ効果について前報¹⁾で報告した。今回、さらに海水温度の影響、電気防食の効果、寸法効果などについて若干の結果を得たので報告する。

2. 供試材および試験方法

供試材は前報と同様に BS4360-50D と HT80 鋼である。板厚は 30mm を基本とし、寸法効果を調べるために 15mm、60mm の鋼板も使用した。板幅 100mm の十字継手試験片を用いて ASTM-D1141 に示される人工海水中で繰返し速度 10 cpm にて片持片振曲げ疲労試験を行なった。試験方法の詳細は前報を参照されたい。

3. 試験結果

溶接まま材を用いて、海水温度を 5℃ と 25℃ として試験した結果、BS4360-50D と HT80 鋼とも温度の効果はみられなかった。これは他の結果²⁾とも一致しており、海水温度は大きな影響を及ぼさないようである。

HT80 鋼 TIG 処理材について、Al 陽極による電気防食を行なった結果、長寿命域では大気中の強度に匹敵する程度まで改善された。(Fig. 1) これより、適正な止端処理と電気防食を組み合わせることにより、疲労強度においても高張力鋼のメリットが得られる可能性があると言える。

HT80 鋼の溶接まま材において、板厚が 15mm~60mm の範囲において大気中では寸法効果がみられない。(Fig. 2) 寸法効果の原因として、初期き裂進展速度に対する応力勾配の差の影響が論じられている。き裂深さ比 b_0/t が一定の初期き裂の進展寿命を考えると、寸法効果として次式が得られる。

$$\Delta\sigma_1/\Delta\sigma_2 = (t_1/t_2)^{(2-m)/2m} \dots\dots (1)$$

き裂進展速度式の m が 4 であれば、(1)式の指数は -0.25 となり、Gurneyの結果³⁾と一致するが、 $m = 2$ では寸法効果はない。このような考え方によれば、寸法効果は材料によって異なり、高張力鋼ほど寸法効果が弱いことが示唆される。

参考文献

- 1) 成本, 覆並: 鉄と鋼 vol. 69 №5 S705
- 2) G. S. Booth: TWI Report Apr. 1982
- 3) T. R. Gurney: Metal Construction Jan. 1983, P37

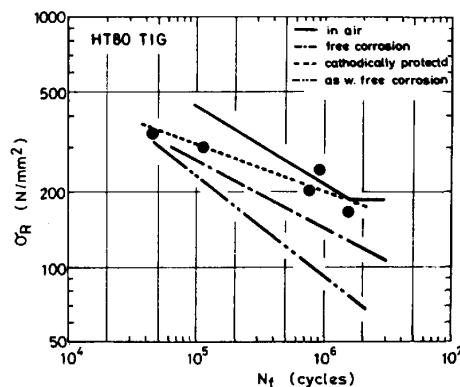


Fig. 1 The effect of TIG dressing and cathodic protection on the corrosion fatigue strength of HT80 steel.

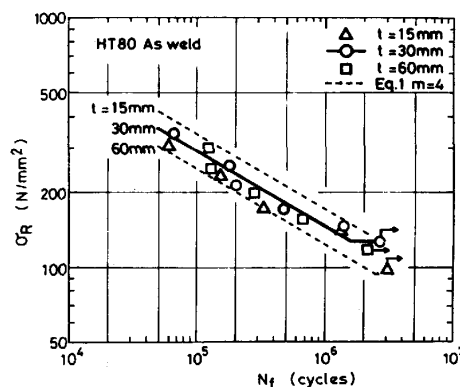


Fig. 2 The effect of plate thickness on the fatigue strength of as welded HT80 steel in air.