

(704)

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 榎並禎一

1. 緒言

石油掘削リグや同生産プラットフォーム等の海洋構造物ではパイプ構造が多用され、波浪などの外力を受けた場合に、ノード部にホットスポットと呼ばれる高応力部が生じるため、海水腐食疲労を考慮した設計が必要である。しかしながら、腐食疲労では速度効果がみられるため、例えば波浪を考えた場合は約10cpm程度の低速で試験しなければならないこともあって、データの蓄積は十分とは言えず、特に実物大の溶接継手に関するデータは不足している。このような背景のもとに、実溶接継手部材の海水中腐食疲労試験を開始したので、これまでに得られた結果を報告する。

2. 供試材および試験方法

供試材は代表的な海洋構造物用鋼材であるBS4360-50DとHT80鋼である。板厚30mmの圧延鋼板を用いて、手溶接により十字継手を製作し、Fig.1に示す形状の試験片を採取した。溶接ままのほか、余盛止端部をTIG処理したものおよび、グラインダ手入れしたものも試験に供した。荷重容量5トンの電気油圧式片持曲げ疲労試験機を用いて、ASTM-D1141に示される人工海水中で試験した。人工海水は、温度制御槽にて5℃に保持され、容積約10ℓの試験槽に毎分約1ℓの速度で循環される。荷重繰返し速度は大気中では0.5~2Hzとし、人工海水中では10cpmとした。

3. 試験結果

BS4360-50Dで得られた結果をFig.2に示す。大気中の200万回疲労強度は、母材30kgf/mm²、継手11kgf/mm²、同TIG処理17kgf/mm²であり、TIG処理の効果が認められる。海水中では母材で約16kgf/mm²と著しく低下するが、継手では7.5kgf/mm²であり低下度は母材より少ない。実験点が少なく断定できないが、少なくとも短寿命域ではTIG処理の疲労強度改善効果が海水中において

もみられる。HT80の結果をFig.3に示すが、母材では腐食による疲労強度低下が著しい。大気中では、TIG処理、グラインダ仕上とも疲労強度改善効果があり、TIG処理のほうがその効果が大きい。しかし、海水中では止端形状改善の効果がみられない。

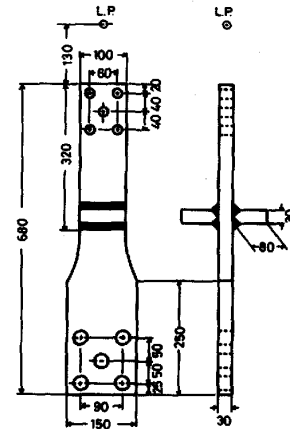


Fig. 1 Shape and Size of Specimen.

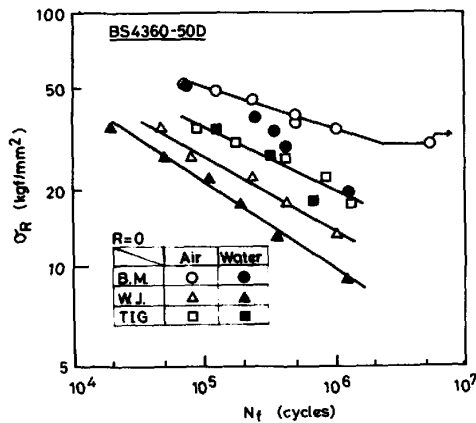


Fig. 2 Fatigue strength of base metal and welded joints of BS4360-50D in air and simulated sea water.

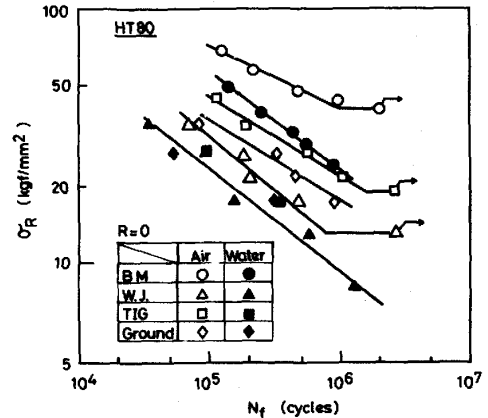


Fig. 3 Fatigue strength of base metal and welded joints of HT80 steel in air and simulated sea water.