

(591) 50 kgf/mm² 級鋼の腐食疲労機構に関する一考察

(海水中における鋼の腐食疲労 第2報)

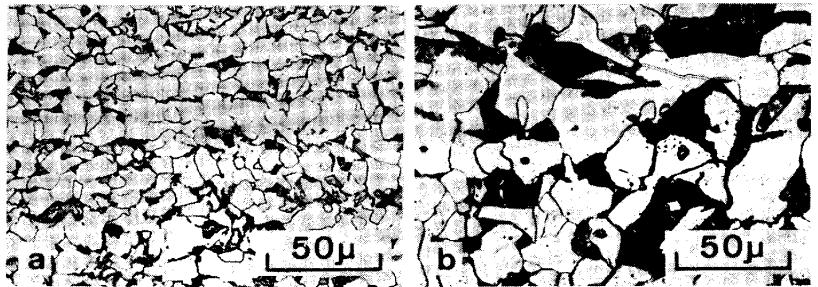
日本鋼管(株)技術研究所 ○藤田高弘 栗原正好
 稲垣裕輔 川原正言

1. 緒言 大気中の疲労においては疲労限を示す鋼も、海水などの腐食環境下においては明瞭な疲労限を示さず、破断繰返し数とともに疲労強度は著しく低下することが知られている。本研究では、海洋構造物用50キロ級鋼に対して海水中の疲労試験を行ない、腐食疲労の機構に関する興味ある知見が得られたので報告する。

2. 実験 供試材には、前報と同じくCR-OLAC処理によるKD36と焼ならしによるSM50Bを用いた。Fig.1に両鋼種の顕微鏡組織を示す。KD36では、CR-OLACによる組織の微細化およびパーライトの微細分散化が実現している。腐食疲労試験は、20℃の人工海水中において片持梁平面曲げ方式により繰返し速度10cpm、応力比-1で行なった。疲労破断寿命を求めるとともに、試験片の表面、断面について光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡(SEM)で観察を行なった。

3. 結果 前報の引張方式の場合と同様に、曲げ疲労試験によってもKD36はSM50Bよりも同一応力レベルでは長寿命の傾向を示した。両鋼種の10⁶回強度における試験片表面をSEM観察したのがFig.2である。表面の腐食による凹凸は結晶粒サイズに依存しており、KD36はSM50Bと比較すると平滑な表面を呈している。Fig.2から、①腐食ピットの生成と応力と直角方向への成長、②腐食ピットからの疲労き裂の発生・成長、③微小分布き裂の合体・成長、④主き裂の形成・成長と破断、という4段階の腐食疲労の過程が推測できる。このように、腐食疲労き裂は腐食ピットから発生するため、腐食ピットの制御が腐食疲労特性を左右する。このクラスの炭素鋼においては、炭化物(Fe₃C)や介在物(MnS)が鋼材表面においてカソードとして働き、その周囲の地組織(フェライト)との間に局部電池を形成して腐食ピットを生成すると

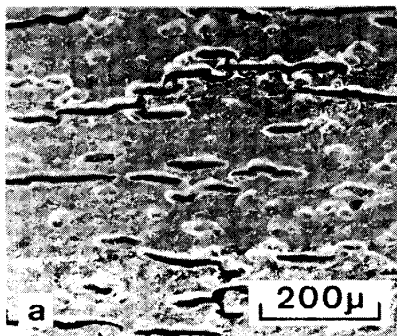
考えられている。SM50Bの表面近傍の断面をFig.3に示す。粗大なパーライトの周囲が溶解され、結晶粒サイズの腐食ピットが形成されている。したがって、不純物を低減することと、パーライトの微細分散化を図ることが腐食疲労対策として効果を期待できる。



(a) KD36

(b) SM50B

Fig.1 Microstructures of tested materials.



(a) KD36

(b) SM50B

Fig.2 Pits and cracks on the specimen surfaces.

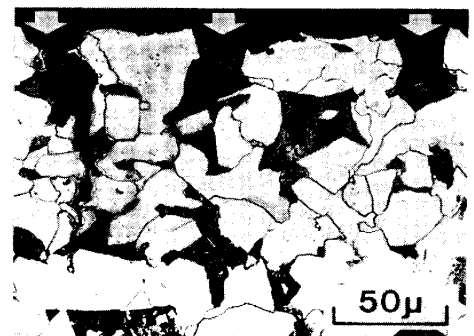


Fig.3 Corrosion pit initiation at pearlites.