

金属材料技術研究所 筑波支所 ○中沢興三 角田方衛 河部義邦

1. 緒言 高張力鋼の海水中自然腐食下のフレット疲労寿命は通常の疲労寿命と比べて著しく短く、しかもその寿命は試験初期のわずかな繰返し数のフレット疲労損傷によって支配されること¹⁾、また電気防食は寿命向上に極めて有効であること²⁾を前報で報告した。海水中フレット疲労特性は損傷部の腐食と関係をもつと考えられる。そこで本報では高張力鋼と耐食性の優れたステンレス鋼のフレット疲労挙動を比較検討した。

2. 実験方法 供試材として二相ステンレス鋼 (SUS329J 相当) およびこれと同じ強度水準の HT60 鋼を用いた。二相ステンレス鋼は真空高周波溶解した 20kg 鋼塊を 25mmφ に鍛造圧延後、ソルトバス中で 1000℃×1h 加熱し、水冷した。HT60 は鉄鋼基礎共同研究会「鉄鋼の環境強度部会」の共通試験に用いたものである。フレット疲労試験は、前報と同様に試験片の平行側面に試験片と同じ材質の接触片を押し付けて行った。試験は応力比 $R=0.1$ 、繰返し速度 5Hz、接触片の押付け力 80MPa、空気を飽和溶解した PH 8.2 の人工海水中、温度 25℃ にて行った。

3. 結果 (1) 二相ステンレス鋼の大気中および海水中自然腐食下のフレット疲労寿命は通常の疲労寿命より著しく短い。二相ステンレス鋼と HT60 のフレット疲労寿命の比較を Fig. 1 に示す。二相ステンレス鋼では大気中と海水中ではほぼ同じ寿命を示すのに対し、HT60 では海水中の方が大気中より寿命は著しく短い。また大気中での両鋼の寿命に差はないが、海水中での寿命は二相ステンレス鋼の方が HT60 より長い。(2) フレット疲労損傷被害はある繰返し数以上で飽和し、以後のフレット疲労付与は寿命に影響を与えない。飽和を生ずる最小の繰返し数は、HT60 の海水中の場合 10 回程度であったのに対し、二相ステンレス鋼では海水中でも 10^4 回を超えた。(3) 海水中におけるフレット疲労接触面でのき裂の発生と進展挙動を試験片の縦断面について観察したものを Photo. 1 に示す。二相ステンレス鋼 (Photo. 1(a)) では、き裂は接触面に対して直角より小さな角度をもって発生し、き裂が進展して長くなるとその進展方向を接触面に対して直角方向に変える。HT60 (Photo. 1(b)) では、き裂はその発生初期から接触面に対して直角の方向に進展する。両鋼とも大気中のき裂進展挙動は Photo. 1(a) と同様であった。両鋼における海水中の摩擦係数はほぼ同じであったので、押付け力、摩擦力および繰返し応力を組合せた接触面での応力状態も両鋼で同様であったと考えられる。両鋼のき裂進展初期段階の相違について、二相ステンレス鋼では、き裂先端での腐食が起こりにくいためき裂進展はフレット疲労作用下の力学的要因の影響を強く受けたと考えられる。一方、HT60 では力学的要因によるき裂進展速度よりも、単に繰返し応力下で生じた腐食の関与するき裂進展速度の方が大きかったことを示唆している。

文献 1) 中沢、角田、丸山、河部：鉄と鋼，71 (1985)，S1417.
2) 中沢、角田、河部：鉄と鋼，72 (1986)，S1271.

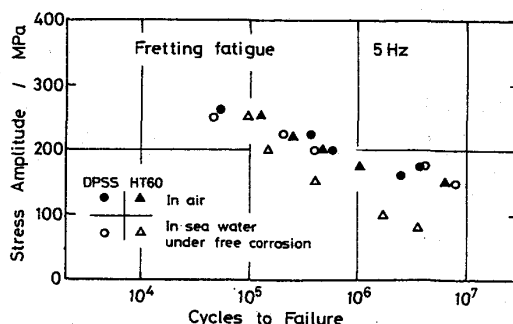


Fig.1 Fretting fatigue life.

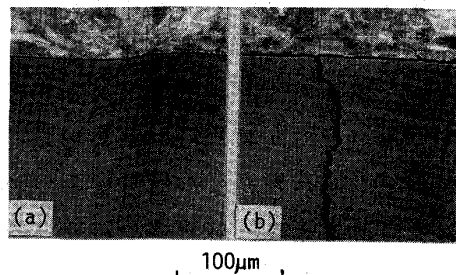


Photo.1 Longitudinal section through fretting scars. Stress amp.= 200Mpa.
(a) DPSS, 4.0×10^5 , (b) HT60, 1.5×10^5 .