

東工大精研 ○肥後 矢吉、茅野 義弘、小野 雅司

布村 成具 凸版印刷 鈴木 尚一

1. 緒言 平滑材の疲労寿命の大部分は材料内の応力集中場からの亀裂の発生に費いやされる。この応力集中の場所として結晶粒界、介在物、相境界などもあるが、大部分は粒内滑りと表面の相互作用の結果である表面に連なる固執滑り帯である。ステンレス鋼の腐食性溶液中での疲労では、この表面にある不働態皮膜の損傷とその修復は応力集中場の形成に関与し腐食寿命に大きく影響していると考えられる。オーステナイトとフェライト2相ステンレスDPS鋼の腐食疲労試験を電位を与えて行ない、亀裂開始点近傍の観察より皮膜の挙動と疲労寿命の間係を検討した。またオーステナイト単相の316L鋼における結果と比較した。

2. 方法 両鋼の熱間圧延板より厚さ6mm、幅10mm、曲げスパン60mmの4点曲げ試験片を切出し、室温0.9%NaCl溶液中で応力比 $R=0.15$ 、1Hzで疲労試験を行なった。荷重振幅は250MPa一定で、ポテンシヨスタットにより種々の値に電位を保ち、疲労寿命を測定した。

3. 結果 Fig.1にDPSと316L鋼の0.9%NaCl水溶液中での分極曲線を示す。DPS鋼は+0.1Vと+0.3V付近に2段の不働態領域があり、これに対して316L鋼は+0.1V付近に不働態領域がある。この荷重における両鋼の大気中の疲労寿命は 5×10^5 (DPS鋼)、 5×10^4 (316L鋼)であった。Fig.2に両鋼の浸漬及び種々の電位での腐食疲労寿命を示す。DPS鋼は+0.1Vで、また316L鋼は、0Vで寿命が最短となり、電位の増加とともに寿命は伸びている。この最短の電位は両鋼の不働態域での低電位にあたる。DPS鋼の0.3V付近の不働態域では寿命の低下は見られなかった。腐食疲労試験後の亀裂開始部周辺のSEM観察によれば、成長しなかったマイクロクラックが見られるが溶解の痕跡は見られなかった。一方電位が増すと亀裂開始点周辺の溶解が見られ、ピットが観察されるが寿命は長くなる。疲労亀裂開始を支配する応力集中場の形成には固執滑り帯による機械的機構(付加電位に依存しない)よりも不働態の損傷と回復が深く関与している。

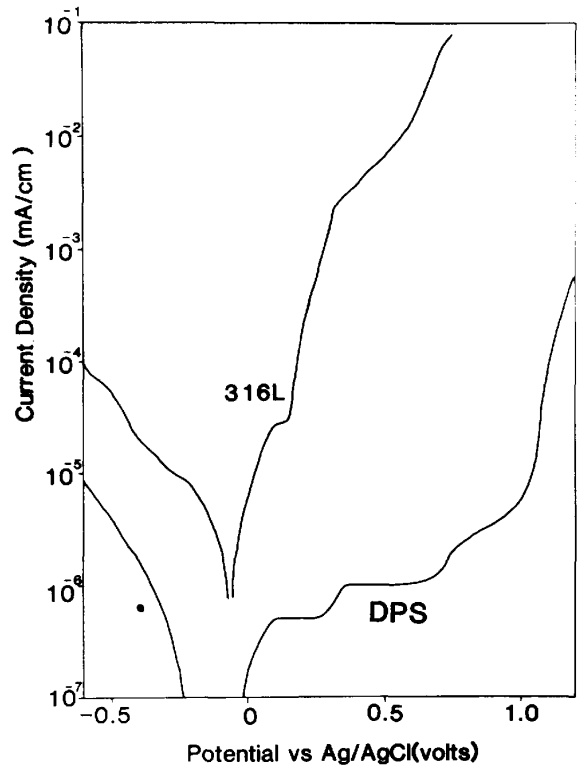


Fig.1 Polarization curves of 316L & DPS

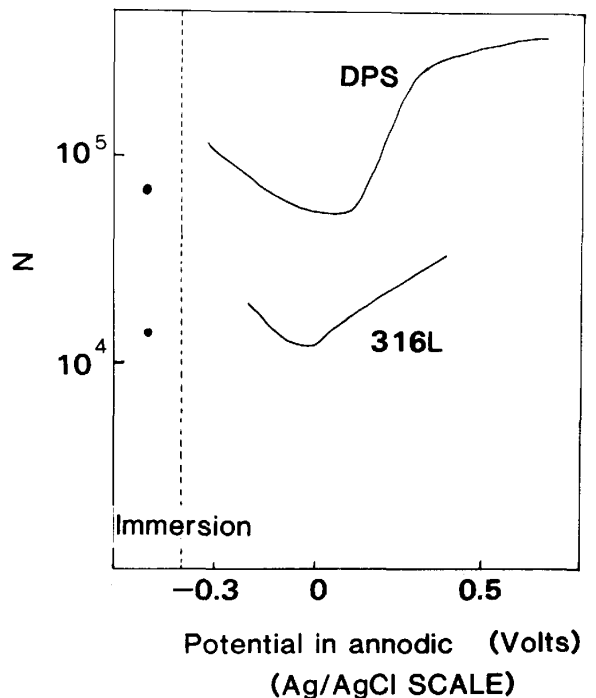


Fig.2 Corrosion fatigue lives vs. potential