

# 主 論 文 要 旨

2010年 9月 24日

論文題名

## 高強度鋼の超長寿命 回転曲げ疲労挙動と破壊機構の解明

ふりがな                      りえん    べんにん  
学位申請者                      廉        本 宁

主論文要旨

鉄鋼材料を使った機械構造物の疲労破壊が原因と考えられる重大な事故がしばしば起こっており、機械構造物の長期使用に対する安全性確保の観点から鉄鋼材料の疲労特性の解明が必須の要務である。近年の超長寿命疲労に関する研究により高強度鋼については、応力繰返し数  $N > 10^7$  回程度の長寿命域で  $S-N$  曲線が再度低下する“二重  $S-N$  特性”を示す。このような現象は、応力繰返し数  $N = 10^7$  回程度の疲労限度を基にした耐久設計の危険性を意味している。

以上の観点から、本研究では砂時計型切欠き試験片を用い、4連式片持ち回転曲げ疲労試験機を使用してギガサイクル疲労試験を行い、高強度鋼 SUJ2 と SNCM439 の超長寿命にわたる疲労挙動を実験的に解明するとともに破壊力学的観点から考察を加えた。

本研究で、得られた主な成果を要約すれば以下のとおりである。

1. 長期の試験を行うことで、本研究で使用した供試材について、超長寿命域における典型的な“二重  $S-N$  特性”が確認された。
2. 確率疲労特性を解析された。その結果、“二重  $S-N$  特性”を示す疲労寿命は混合ワイブル分布によく従うことが確認された。
3. フラクトグラフィ的立場から疲労破壊機構の解明を行い、FGA モデルに基づいて、内部非金属介在物起点き裂挙動を理論的に評価できた。
4. 非金属介在物の形態を制御された超清浄軸受鋼 SUJ2 の疲労特性を考察し、介在物サイズを低減することにより、疲労寿命の向上が確認された。