

# 主 論 文 要 旨

2010年 12月 24日

## 論文題名 改良 9Cr-1Mo 鋼切欠き材の非比例多軸 低サイクル疲労寿命評価

ふりがな きむ てじゅん  
学位申請者 金 泰俊

### 主論文要旨

本論文は、高温構造用材料として幅広く使用されている改良 9Cr-1Mo 鋼の多軸応力下での切欠き効果について研究を行ったものである。切欠き底の曲率半径の異なる 3 種類の切欠き材を用いて、11 種類のひずみ波形を用いて非比例多軸低サイクル疲労試験を実施し、これまで研究例のなかった改良 9Cr-1Mo 鋼の多軸応力下でのき裂発生寿命および破損寿命を系統的に求めた。切欠き材の多軸応力下での低サイクル疲労寿命はひずみ経路および弾性応力集中係数に依存することが判明した。これらの依存性を定量的評価することは、高温構造設計上において重要な技術課題であることを明らかにした。

高温構造機器の設計においては、簡易的に切欠き材のき裂発生寿命や破損寿命の評価法を開発することが望まれている。このため、ノイバー則を用いて多軸負荷を受ける切欠き材の局所ひずみの簡易評価法を新たに開発した。開発した手法と平滑材の単軸応力下での低サイクル疲労寿命を用いて切欠き材のき裂発生および破損寿命の評価を行った。適用性を検討した、ミーゼス型の相当ひずみ、最大主ひずみおよびひずみ経路長さに基づくひずみの中では、ひずみ経路長さに基づくひずみをもっともよい評価を与えることを明らかにした。

さらに、切欠き底の局所ひずみを有限要素法解析から算出した。局所ひずみから求められる、ミーゼス型相当ひずみ、ひずみ経路長さに基づくひずみおよび非比例ひずみ範囲の適用性を検討した。ミーゼス型の相当ひずみをもっとも良好な評価を与えることを明らかにした。

上記の結果は、改良 9Cr-1Mo 鋼の切欠き部が非比例多軸負荷を受ける高温構造部材を設計する場合、Design by Rule および Design by Analysis の両者の手法の適用性について有効な指針を与えると考えられる。