

# 論文審査の結果の要旨

学位申請者 市川 国弘

本論文は、「ガスタービン部材の信頼性確保のための損傷評価に関する研究」と題し、5章より構成されている。

第1章「緒言」では、本研究に関わる研究動向を概説するとともに、本研究の目的と範囲を述べている。

第2章「圧縮機翼の実機環境下での腐食損傷評価」では、実機圧縮機翼の腐食ピットの成長挙動を調べるとともに、腐食ピット寸法と疲労限度の関係を検討している。それにより、限界腐食ピット寸法が0.58mmであること、腐食ピット成長曲線と限界応力-腐食ピット寸法線図を組み合わせた、寿命評価や補修時期などの保守管理に用いることのできる限界応力-運転時間線図を提案している。

第3章「動翼用熱遮蔽コーティングの熱機械疲労下におけるはく離挙動」では、TBCコーティングの実機環境下ではく離寿命評価手法の開発を目指し、熱機械疲労負荷条件とは切進展挙動の関係を調べるとともに、皮膜厚さと負荷ひずみ範囲の影響についても検討している。さらに、長期運転により生じるコーティング層の焼結の進行と熱成長酸化物の形成がはく離進展挙動へ及ぼす影響についても検討している。その結果、Out of phase 負荷の場合、実機模擬負荷の場合とほぼ同等のはく離挙動を示すこと、膜厚が0.6mmまではく離進展挙動には膜厚の影響はほとんど見られないことから、冷却性能の向上と信頼性確保の観点から最適な膜厚が0.6mm程度であること、はく離発生限界ひずみが0.7%から1.0%の間にあること、焼結による気孔率の低下は初期の500時間で飽和し、はく離強度への影響は少ないこと、などを明らかにしている。

第4章「動翼材 Ni 基合金の再熱処理による曲げ荷重下でのクリープ損傷回復」では、動翼基材である Ni 基超合金の再生熱処理による損傷回復に関し、実機で重要となる曲げ荷重下でのクリープ損傷回復について検討している。その結果、クリープ変形解析では、時間硬化型の構成則が精度良いこと、適切なタイミングで再生処理を施すことでクリープき裂に発生を抑制できること、タイミングを決めるクリープき裂発生限界に相当する再生処理材のクリープ変形量は未使用材の半分程度となること、累積クリープひずみが異常組織およびき裂発生限界値に達する前に再生処理を施すことで、Ni 基超合金のクリープ損傷を効果的に回復できること、などを明らかにしている。

第7章「結論」では、以上の研究の結果を総括的にまとめ、提案するガスタービン部材の損傷評価技術の実機への適用とその有効性を示している。

よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士（工学）の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 武藤 睦治