

2018 年度研究助成課題の概要

1 「局所力学特性評価に基づく表面加工層の高サイクル疲労寿命予測」

蓮沼 将太（青山学院大学理工学部 機械創造工学科）

本研究では、表面加工層がある場合の高サイクル疲労強度予測法を検討した。供試材には 2.25Cr-1 Mo 改良鋼を用いた。インデンテーション法の複数圧子法を用いて表面加工層の応力ひずみ関係を求めたところ、加工による硬化は少なかった。超音波疲労試験を行った結果、表面加工層のある試験片では、表面加工層を除去した試験片と比べて疲労寿命が短くなり、疲労限度は低下していた。加工層と残留応力を WES2805 に基づいて評価することで、表面加工層がある場合の疲労限度を予測することができる。

2 「水素をプローブに用いたボイラ配管溶接部の新しい損傷検出・評価技術の開発」

駒崎 慎一（鹿児島大学学術研究院 理工学域工学系）

材料中の水素は転位、ボイド等にトラップされるが、その放出特性はマイクロ組織や損傷の性状によって変化する。本研究では、溶接熱影響部 (HAZ) 細粒域の Type IV 損傷について水素放出特性により評価した。すなわち、ボイラー用 Cr 鋼について、表面から距離が異なる箇所で採取した溶接熱影響部細粒域を含む微小板状試験片の水素チャージ後の水素放出特性を調べ、さらに、それに対して SP クリープ試験を行って、クリープ損傷度と水素放出特性との関係を解明し、寿命早期から損傷を感度良く検出する技術を開発した。

3 「廃熱回収技術への適用を目指した高耐圧マイクロチャネル熱交換器内沸騰現象の解明」

金子 暁子（筑波大学システム情報系 構造エネルギー工学域）

マイクロガスタービンや燃料電池を用いたコージェネレーションシステムなど小型分散型のエネルギーシステムの実用化が期待されている。特に廃熱回収における熱交換器の小型化、高性能化は喫緊の課題で、所要の量の熱交換を高耐圧で達成することが求められる。本研究では、実際の熱交換器に対して積層数、流路径、ストレート部長さをパラメータとした水-蒸気における熱交換器の性能評価及び熱交換器内の微細チャネルを模擬した微細管内沸騰現象の解明を行い、実機への拡張性についての検討結果を示した。

4 「水素燃焼チューブレス蒸気発生器の開発研究」

松本 亮介（関西大学システム理工学部 機械工学科）

水素燃焼チューブレス蒸気発生器は、水素燃焼場に水噴霧を行い、高温の燃焼ガスからの熱交換による噴霧蒸発により、高温の過熱蒸気を発生させるものである。水管や蒸発ドラムを持たず、燃焼反応により生成される熱エネルギーが水噴霧に直接熱交換されるため伝熱による損失が少なく、燃焼ガスを含めて高温の水蒸気が生成される。

本報では、燃焼量 5kW 渦流燃焼器による当量での水素燃焼、および燃焼場での水噴霧蒸発特性について報告する。