

ボイラー・圧力容器研究助成 2016 年度採択課題の概要

「微粉炭燃焼過程における灰粒子分裂・脱離・凝集のモデル構築」

義家 亮 (名古屋大学)

微粉炭燃焼ボイラーにおける伝熱阻害要因である灰付着を予測し未然に防ぐことを目的に微粉炭燃焼過程における灰粒子分裂・脱離・凝集機構のモデルを検討している。モデルの基本データはドロップチューブ炉を用いた燃焼実験で取得し、原炭に含まれる配分の元素組成やチャー構造に関する詳細分析の結果を組み合わせた。IM 粒子の業種・脱離二着目して燃焼過程における単一微粉炭粒子のモデルを構築し、シミュレーションと実験結果を比較した。燃焼過程に伴う粒径分布の変化などについて、それらはおおよそ一致した。

「燃焼生成ガス中に含まれる水蒸気からの近赤外放射を利用した高温ガス温度分布測定」

中谷 辰爾 (東京大学)

燃焼ガス中に含まれる水蒸気近赤外線スペクトルを測定することにより温度測定を実施した。バンドパスフィルタを使用し、850nm/925nm および 925nm/975nm の飽和強度比と温度の較正を、細ファイラメント高温測定法 (TFP) を用いて大気圧環境下の平面火炎バーナーを用いて行った。分光強度比と温度の関係を一次関数として較正直誠意を求めた。水素、メタン、都市ガス 13A を使用した火炎において、大気圧下で温度分布を測定することができた。また、高圧力環境下での温度測定の可能性を示した。

「有限伝熱面上蒸気泡急凝縮・崩壊過程の解明とその制御に基づく高密度鋼安定冷却機構の提案」

上野 一郎 (東京理科大学)

本研究は、高効率な熱・物質移送技術、高密度発熱体の高安定冷却技術の開発に向けて、従来の除熱限界 (限界熱流束) の数倍もの除熱を実現する「蒸気泡微細化沸騰」に着目し、1) 「蒸気泡微細化沸騰」発生メカニズム、2) 伝熱面腐食と発生条件・伝熱特性の関連性等を明らかにすること等を目的とする。円筒容器内の蒸留水についてプール沸騰実験を行い、微細化沸騰現象の発現条件に対するサイズの効果、蒸気飽挙動と熱伝達特性の詳細な関係を明らかにした。また、伝熱面内温度分布と蒸気飽挙動・熱伝達機構の関係を明らかにしながら、長時間運転時の伝熱面腐食と熱伝達特性の関係を調べた。

「模擬ボイラー内微粉炭濃度分布の 4D トモグラフィック・モニタリングとリアルタイム制御」

武居 昌宏 (千葉大学)

微粉炭燃焼ボイラーを代表とする火力発電用ボイラーには、さらなる二酸化炭素排出量削減と熱効率の向上のニーズがある。そこで、ボイラー内の流動状態の微粉炭に対する計測法として、温度分布については電気キャパシタンス・トモグラフィ (ECT) 法と比誘電率分布の温度依存性を組み合わせた方法、速度分布については 2 断面 ECT 法とクロス・コリレーション方を組み合わせた計測法を提案した。温度計測実験では微粉炭に代えて低密度エチレン粒子を用い、速度計測実験では微粉炭の不均一流動を模擬した波型モデル選定して実験を行った。実験の結果は、これらの方法が温度分布及び速度分布の評価に適用できる可能性を示していた。