

平成21年 3月 3日




豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 飯田 明由



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	I Gede Parwatha	学籍番号	第069101号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機械・構造システム工学
論文題目	Modeling of interaction between scalar and flow fields of confined turbulent nonpremixed flames (閉じた空間内に形成された乱流非予混合火炎のスカラー場と流れ場の相互作用のモデリング)		
公開審査会の日	平成21年2月27日		
論文審査の期間	平成21年1月29日～平成21年3月2日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成21年2月27日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	<p>本論文は工業的に広く使用されている炉内燃焼の最適化を念頭に、円筒燃焼炉内に形成される拡散火炎を対象として、スカラー場と速度場の相互作用について検討している。また、炉内燃焼における新たな燃焼モデルの提案を行い、そのモデルの検証を行っている。論文は5章からなり、第1章では研究背景と目的を述べている。第2章では円筒燃焼炉内の拡散火炎の特性について、炉内径、乱れ、総括当量比をパラメータとして、実験的検討を行っている。火炎写真撮影、NO_x排出量、流れ場、濃度場、温度場の測定を行い、NO_x排出指数(EINO_x)が炉内径、乱れ、総括当量比の増加によって、低下することを示している。第3章は第2章で明らかとなったEINO_xの低減機構を解明するために、燃焼解析を行っている。炉内径、乱れ、総括当量比を変化させた流れ場の検討から、火炎への既燃ガスのエントレインメント量を定量的に評価し、EINO_xの低減が既燃ガスによる希釈に基づくものであることを明らかにしている。第4章は炉内燃焼モデルの開発を目的に、KIVAコードへの多変数仮定確率密度関数法の導入を行っている。本モデルと渦消散モデルに基づく炉内燃焼解析を行い、両モデルの速度場、濃度場、温度場の詳細な比較から本モデルの可能性を検討している。第5章では、各章で得られた結論を総括している。</p>		
審査結果の要旨	<p>環境問題、エネルギー問題が顕在化している。化石燃料に替わる燃料が模索されているが、化石燃料の使用は依然として高い。低環境負荷、高効率燃焼技術の開発が望まれる。炉内燃焼は工業的に広く使用されているため、炉内燃焼システムの高度化は緊急の課題である。本研究では、円筒型炉内に形成された噴流拡散火炎を対象に、その燃焼特性を詳細に検討し、NO_x低減機構を解明した。また、炉内燃焼の燃焼モデルとして多変数仮定確率密度関数法の提案を行った。</p> <p>実験的検討では、炉内径、乱れ、総括当量比をパラメータとして、NO_x排出特性を整理し、これらのパラメータの増加に伴い、EINO_xが低下することを明らかにした。さらに、速度場、濃度場、温度場の測定を行い、EINO_xの低減機構が炉内循環渦による既燃ガスによる希釈効果によるものであることを明らかにした。また、燃焼場の解析を行い、既燃ガスの火炎へのエントレインメント量を定量的に評価し、このエントレインメント量に基づき、EINO_xが低下することを明らかにした。さらに、炉内燃焼モデルとして、多変数仮定確率密度関数法の提案を行い、本モデルの可能性を明確に評価した。</p> <p>以上の結果は炉内燃焼の高度化における重要な指針を与えるものであり、その工学的価値は高く評価される。以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判断した。</p>		
審査委員	飯田 明由 	鈴木 孝司 	野田 進 

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。