


平成4年8月31日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 大竹一友 

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。  
記

学位申請者	李昌彦	学籍番号	第897752号
申請学位	博士(工学)	専攻名	総合エネルギー工学
論文題目	ブラフボディ後方における乱流拡散燃焼のモデリング		
公開審査会の日	平成4年8月28日		
論文審査の期間	平成4年7月25日～平成4年8月28日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成4年8月28日	最終試験の結果	合格



論文内容の要旨


実用燃焼器内の流れ場においては、火炎を安定化して高負荷燃焼を達成するため、再循環領域が形成されることが多い。従って、このような流れ構造をもつ燃焼場の性質を明らかにし、そのモデリング手法を確立することは実用的意味から重要である。本研究では、厚肉のリムをもつ円筒ノズルを用いることによる軸対称のブラフボディ拡散火炎の形成、その構造や性質を実験的に明らかにするとともに、モデリング手法の開発を試みている。第1章では本研究の背景及び目的を述べている。第2章では、典型的な一つの火炎を選んでは詳細な実験を行うことにより、火炎構造及び燃焼が流れ場に与える影響を検討し、従来噴流拡散火炎において認められている燃焼による層流化現象がブラフボディ後流に保持された火炎にも現われることを実験的に示している。第3章では燃焼条件を変えたときの火炎形状や流れ場の変化を調べるとともに、数値シミュレーションの対象となる実験データを得ている。第4章は本研究で開発したモデリング手法の説明である。乱流モデルとしては  $k-\epsilon$  2 方程式モデルに修正を加えたものを、燃焼モデルとしては Conserved scalar approach を用いている。第5章は数値シミュレーションの結果と実験結果との比較・検討であり、流線の曲がりの影響と層流化現象を考慮したモデルを用いることによって、予測結果は大幅に改善されることが示されている。第6章は本研究の結論である。


審査結果の要旨

乱流燃焼場においては局所的な熱の発生、それに伴う密度変動などに関連して、常温乱流場にはない複雑な現象が発生する。従って、その流れを表現する乱流モデルとしては比較取的取り扱いの容易な  $k-\epsilon$  2 方程式モデルが使用されるのが普通である。しかしながら、この  $k-\epsilon$  モデルは噴流や管内流のような単純な流れに対しては良好な予測結果を与えらるが、本研究で対象としている再循環流を伴う流れ場への適用性には問題があることが知られている。本研究は、このような背景のもとに、 $k-\epsilon$  モデルに実験事実に基づいて修正を加えることにより、再循環流を伴う燃焼場に対してより良い数値予測を与えるモデリング手法を開発することを試みている。研究は実験と理論解析とによって構成された燃焼場に関する層流化現象が再循環流を伴う、実用に近い燃焼場にも存在し、この現象が火炎構造に大きな影響を及ぼしていることを明確に示したことは大きな意味がある。モデリングについては、層流化現象及び流線の曲がりが乱流場に与える影響を考慮すれば、 $k-\epsilon$  モデルによっても、少なくとも定性的には再循環流領域をもつ流れ場を表現しうることを示しており、この種のモデリングにおいては層流化の考慮が不可欠であることを確認したことは意味深い。以上により、本論文は工学博士の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

小沼義昭   
大竹一友 

北村健三   
印

吉川典彦   
印

(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。