

豊橋技術科学大学長 殿

平成 7年 2月 27日

審査委員長 三田地紘史



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	木村文義	学籍番号	第905102号	
申請学位	博士(工学)	専攻名	総合エネルギー工学専攻	
論文題目	加熱平板上に生じる自然対流の流動および熱伝達			
公開審査会の日	平成 7年 2月 16日			
論文審査の期間	平成 7年 1月26日~平成 7年 2月27日	論文審査の結果	合格	
最終試験の日	平成 7年 2月 16日	最終試験の結果	合格	
論文内容の要旨	<p>本論文は、水平および水平からわずかに傾斜した上向き加熱平板上に生じる自然対流の流動、伝熱を実験的に解明したものであり、全5章より構成されている。まず第1章は序論であり、上記自然対流に関する従来の研究状況を紹介し、研究の必要性や意義を述べるとともに本研究の目的を明らかにしている。つぎの第2、第3章では、水平な上向き加熱平板上の自然対流が取り扱われている。このうち第2章では比較的小さな伝熱面上の自然対流が、また第3章では大きな伝熱面を用いた高レイリー数域の自然対流の流動、伝熱がそれぞれ検討されている。伝熱面表面温度および流れの可視化と局所熱伝達率の測定結果を基に、従来不明であった伝熱面上の流動と局所伝熱特性との関連が調べられた。さらに伝熱面上には、伝熱面の端より伝熱面中央に向かって順に層流境界層領域、遷移域、乱流域および衝突領域の4つの領域が現われることが明らかになった。また、これら各領域の境界を与えるレイリー数が求められるとともに、それぞれの領域における局所熱伝達率の整理式が提示された。第4章では、水平からわずかに傾斜した加熱平板上の自然対流が取り扱われており、とくに伝熱面上端から伝熱面に沿って下降する流れ、いわゆる逆流の発生条件と、この逆流が伝熱面の局所伝熱特性に及ぼす影響が明らかになった。第5章は、各章の知見をまとめた結論である。</p>			
審査結果の要旨	<p>水平な加熱平板上に生じる自然対流は、我々の身近に遭遇し、しかも工業的にも重要な流れの一つであるが、その流動、伝熱の詳細は現在でもほとんど明らかになっていない。これは伝熱面上の流れが本質的に不安定な状態にあり、容易に複雑で3次元的な流れへと移行するため、解析はもとより実験的な取り扱いが非常に困難であることが原因している。これに対して、本研究では、シート状染料によって伝熱面上の流れを、また感温液晶によって伝熱面表面温度(局所熱伝達率)分布をそれぞれ可視化することにより、従来不明であった流れの3次元構造、あるいは伝熱面上の流動と局所伝熱特性の対応関係などを探ることに成功している。また、これら可視化によって伝熱面上には層流領域、遷移域、乱流域および衝突域の4つの領域が存在することを初めて明らかにし、従来の層流、乱流という単純な領域区分が不十分であることを指摘している。さらに、伝熱面の局所熱伝達率を詳細に測定し、上記各領域における局所熱伝達率の整理式を提示するとともに、その適用範囲を明らかにした。これら本研究で得られた一連の成果は、様々な伝熱機器の熱設計や性能評価の基礎資料として活用されるだけでなく、自然対流現象の理解に大きく寄与するものである。</p> <p>よって、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。</p>			
審査委員	後藤圭司	三田地紘史	中川勝文	
	北村健三	印	印	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。