

(様式7)

## 学位論文審査結果の要旨

氏名	津野田 修平
審査委員	委員長 _____ 藤村 薫 _____ 印 委員 _____ 川添 博光 _____ 印 委員 _____ 松岡 広成 _____ 印 委員 _____ 印 委員 _____ 印
論文題目	鉛直スロットにおける攪乱の非線形相互作用
審査結果の要旨	<p>断熱効果を狙った二重窓，原子炉における燃料集合体と制御棒との間隙や伝熱機器の多くは，異なる温度を持つ鉛直平行平板の間隙（鉛直スロット）としてモデル化することが可能であるため，鉛直スロット内の自然対流は工学的に重要な問題として半世紀以上にわたって活発に研究されてきた．平板間の温度差が小さい場合，高温壁に沿って上昇流，低温壁に沿って下降流が熱伝導状態として存在するが，温度差が臨界値を超えると，空気や水の場合には定常モード，シリコンオイルなどの場合には振動モードに対して熱伝導状態は不安定化し，伝熱特性は向上する．</p> <p>本論文は2種類の研究から構成される．第1の研究として，振動モードと定常モードが臨界点において同時に発生する場合の Hopf/定常モード間相互作用を，主に弱非線形解析によって調べた．この問題における解の分岐構造は四半世紀前に弱非線形解析によって研究されたが，そこでは両モードの波数が単純な有理比にあることが見落とされ，3次の非共鳴相互作用が解析された．本研究では，波数比が 1:4 であることを指摘し，1:4 共鳴相互作用の影響を取り入れた解析を行った結果，共鳴は4次で生じるにもかかわらず分岐構造の決定に不可欠であること，とくに非共鳴相互作用下で存在していた定在波解は2種類の対称混合解のいずれかに置き換わり，また，新しいクラスの解として非対称混合解が存在することを明らかにした．</p> <p>第2の研究として，鉛直スロットを構成する2枚の平板を鉛直逆方向に移動させる，すなわち平面クエット流を重畳させることによる効果を解析した．これは冷却材の循環停止時における制御棒の挿入や引き抜き状況に対応する．線形解析，弱非線形解析，数値解析を組織的に実行した結果，線形安定特性として，上述の定常モードと振動モードに加えて，平面クエット流に由来する新たな浮力駆動型の定常モードが存在することを明らかにした．また，この定常モードの臨界点における分岐はパラメータによって超臨界分岐から亜臨界分岐に変化すること，そのために波数比 1:2 の定常モード間共鳴相互作用による分岐構造は複雑に変化することを見いだした．</p> <p>以上のように，本論文は流体力学における理論的価値が高いのみならず，工学的な応用性もあり，今後の流体工学並びに伝熱工学の発展に寄与するところが大きい．したがって，本論文は博士（工学）の学位に値するものと認められる．</p>