

氏名(本籍)	稲 坂 富士夫 (富山県)		
学位の種類	博 士 (工 学)		
学位記番号	博 乙 第 879 号		
学位授与年月日	平成 5 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当		
審査研究科	工 学 研 究 科		
学位論文題目	均一加熱条件下の水によるサブクール沸騰限界熱流束		
主 査	筑波大学教授	工学博士	成 合 秀 樹
副 査	筑波大学教授	工学博士	安 達 勤
副 査	筑波大学教授	工学博士	小 林 康 徳
副 査	筑波大学教授	工学博士	本 間 琢 也
副 査	船舶技術研究所室長	工学博士	波 江 貞 弘

論 文 の 要 旨

核融合炉のダイバータやリミタ,あるいは中性粒子ビーム入射装置のビームダンプなど,いわゆる高熱流束機器は $10\sim 100\text{MW}/\text{m}^2$ の定常的熱負荷を受けることが想定されている。このような高熱流束の除熱にはサブクール沸騰状態の水冷却が唯一のものと考えられているが,除熱限界を定める沸騰の限界熱流束について,このような高熱流束下での研究は極めて少ない。本論文はこのような高熱流束下の限界熱流束を実験的に研究し,予測式の提案を行うと共に,限界熱流束の基本的メカニズムについて考察を行ったものである。

実験は,冷却流路を単純化したステンレス管を用い,中に水を流すと共に管を電氣的に直接ジュール加熱してこれが焼損に至る条件(限界熱流束)を求めた。ステンレス管として内径が 1mm 程度の細管,通常の流路内径の管,それに中にねじりテープを挿入した管の3種類についてその特性を調べた。まず内径が 3mm 程度以下となると,内径の減少と共に限界熱流束が急増大することを示し,このような範囲の管を細管としてその条件および限界熱流束が増大するメカニズムを調べ,管内径の減少と共にサブクールボイド率が減少することがそれらの理由であることを明らかにした。次に管内径が 3mm 以上では,限界熱流束が管内径にそれほど依存しないことを示し,これを通常管として,これまで少なかった核融合炉条件での実験データを示すと共に新しい実験式を提案した。そしてこの式を含めた各種実験式を評価し,核融合炉条件への適用性を示した。次に管内にねじりテープを挿入した場合の限界熱流束についてデータを示すと共に,そのメカニズムについて検討し,限界熱流束向上の効果を表す実験式を提案した。最後に,以上の結果を核融合炉の設計に適用する方

法とその評価結果を示した。

審 査 の 要 旨

核融合炉の高熱流束機器の除熱限界を示す限界熱流束については、実験データも信頼できる実験式もなかったが、本研究はそれに対する先駆的研究として、新しいデータ、提案した実験的、提案したメカニズム共に世界から注目されている。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。