

Title	水平流路内沸騰における限界熱負荷に関する研究
Author(s)	高城, 敏美
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/29587">http://hdl.handle.net/11094/29587</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

【19】

氏名・(本籍)	高 城 敏 美 たか き とし み
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1 4 3 4 号
学位授与の日付	昭 和 43 年 3 月 28 日
学位授与の要件	工 学 研 究 科 機 械 工 学 専 攻 学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
学位論文名	水 平 流 路 内 沸 騰 に お け る 限 界 熱 負 荷 に 関 す る 研 究
論文審査委員	(主査) 教 授 石 谷 清 幹 (副査) 教 授 菊 川 真 教 授 浜 田 実 教 授 村 田 暹 教 授 長 谷 川 嘉 雄 教 授 新 津 靖 教 授 大 路 清 嗣 教 授 小 笠 原 光 信 教 授 粟 谷 丈 夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、水平流路を流れる蒸気-水二相流を加熱する場合の沸騰における限界熱負荷についての研究をまとめたものである。この限界熱負荷は、沸騰水により冷却する高熱負荷機器（ボイラ、原子炉、等）の安全設計の重要な因子であるため、近年とくに注目されているものである。本論文は、緒論および結論を含み、5章よりなっている。

第1章は緒論であり、この分野における従来の研究を述べ、本研究の対象を説明している。

第2章では、水平長方形流路の上面または下面を蒸気加熱する場合の沸騰熱伝達の実験を行ない、水平流路では主として二種の様式によって熱負荷に限界が生じることを指摘している。その一つは、重力の作用による汽水の相分離のため、流路上面で水が不足するためにおこる流路面のドライアウトである。他は、重力の影響があまりなく、環状流における壁面の液膜が消失することによっておこるバーンアウトである。これらの原因によって生じる熱負荷の限界は伝熱面の粗さや材質に関係なく、二相流の流動様相によって決定されるものである。流速および乾き度（汽水混合物の中の蒸気の重量割合）が小さい場合には前者のドライアウトがおこりやすく、流速または乾き度が大きい場合には後者のバーンアウトがおこる。

第3章では、第2章の場合よりも一般的である水平円管の全周を均一に加熱する場合の限界熱負荷を実験的に求めている。この場合も、現象的には第2章の場合とほぼ同様であり、流速の小さい場合は、乾き度が零近傍の上部壁面が最もドライアウトしやすい危険断面であること、流速が大きい場合は、加熱区間出口がバーンアウトの生じやすい危険断面であることを指摘している。

第4章では、第2、3章で得た実験的現象を理論的に解析している。まず、重力の作用による相分離について次元解析的に考察し、Froude 数、Reynolds 数および Weber 数が影響因子であることを示し、粘度と表面張力を無視したポテンシャル流れを仮定して、主要因子である Froude 数の限界

値を近似的に求め、相分離によるドライアウト現象をよく説明できることを示している。つぎに、流速が大きい場合に生じるバーンアウトについて環状噴霧流モデルを用いて解析し、第3章で得た実験値および従来の実験値を広い範囲によく説明できることを示し、バーンアウトの予防方法をも付記している。

第5章は本研究で得た結果の総括である。

## 論文の審査結果の要旨

沸騰伝熱は現在さかんに研究されている伝熱工学分野であるが、限界熱負荷についてはなお問題が多く、とくに水平流路の流入端でドライアウトによる限界熱負荷が存在することは従来全く知られていなかった。本論文はこの現象をはじめて実験的に指摘し、その機構の解析によって主要因子を明らかにしたばかりでなく、従来理論的に明らかでなかった環状噴霧流領域のバーンアウトを解析し、その理論を実験でたしかめたもので、伝熱工学に大きく貢献している。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。