OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	加熱円柱まわりの流動と熱伝達に及ぼす音波の影響
Author(s)	岡本, 覚
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/612
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【32】

氏名・(本籍)	岡本 覚
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4954 号
学位授与の日付	昭和55年3月25日
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**加熱円柱まわりの流動と熱伝達に及ぼす音波の影響**
論文審査委員	(主査) 教授 広瀬 達三 (副査) 教授 伊藤 龍象 教授 今市 憲作 教授 角谷 典彦

論文内容の要旨

亜臨界域の流れに直交した加熱円柱表面から気流中への熱伝達とりわけ背面熱伝達に及ぼす主流部乱れの影響のメカニズムを解明する一助とするために，円柱まわりの流れに音波を照射して，従来ほとんど注目されていなかった加熱円柱近傍後流の三次元的な形成過程と関連させるという視点から，剝離域の熱伝達機構の実験的解析を行った。

最初に，加熱円柱まわりの流れに円柱軸と気流に対して直角方向に伝播する進行音波と定常音波を照射し，加熱円柱表面から気流中への熱伝達に及ぼす音響の影響について調べ，特定周波数を有する音響的かく乱が剝離域熱伝達率に少なからぬ影響を与えること，ならびにこの音響の周波数が剪断層内の流れの遷移波の周波数に関係したものであることを見出した。

一方，円柱まわりの流れ，特に近傍後流は一般に三次元的であるが，三方向乱れのうち特に円柱軸方向の乱れ成分がこの三次元的近傍後流に及ぼす影響を調べた研究はきわめて少ないと思われる。そこで次に，加熱円柱まわりの流れに軸方向の音響的かく乱を加えた場合について局所熱伝達特性を詳細に調べ，軸方向の音響的かく乱の効果が軸に直角方向のかく乱の効果とほぼ一致することを明らかにした。

さらに，背面熱伝達機構解明の必要性から，今まで信頼できる測定がほとんど望めなかった近傍後流の変動する速度と温度を分離し同時に測定することにより，加熱の影響ならびに音響的かく乱の効果を実験的に解析した。これらの結果に基づいて，加熱円柱からのうず流出過程と剝離域の熱伝達特性との関連を明らかにし，また取扱われた物性値について検討を加え，特に本実験の比較的低いレイノルズ数範囲においてthermoacoustic streamingと類似の現象が生ずることを示した。

論文の審査結果の要旨

本論文は気流に直交して置かれた加熱円柱まわりの流動と熱伝達に及ぼす音波の影響について述べたものである。著者は先ず，加熱円柱の軸と気流とに直角方向に進行音波と定常音波を照射して，加熱円柱表面から気流中への熱伝達に及ぼす音波の影響を調べている。次に，円柱軸方向にも音波を照射して，流体力学的特性ならびに局所熱伝達特性を詳細に調べ，円柱軸に直角方向の音響的攪乱の効果と比較検討している。本論文によると，二方向の音波の効果は同程度であり，遷移波の周波数を持つ音波が背面熱伝達率を著しく増大させることなどが明かにされた。更にまた近傍後流の形成過程に及ぼす音波の効果は，乱流剝離剪断層の厚化の促進とその円柱壁面への接近，および渦形成領域長さの減少ならびに後流渦へのエネルギ供給の促進と渦流出周波数の増加であり，この効果は背面の熱伝達率増加の機構を支配する因子であることを明かにした。

本論文により得られた成果は，熱伝達に及ぼす主流部乱れの影響に関する従来の研究に新らしい知見を加えるものであり，その機構を解明するうえで一助となり得るものである。よって博士論文として価値あるものと認める。