



Title	直交流形熱交換器の動的解析とパラメータ同定に関する研究
Author(s)	寺坂, 晴夫
Citation	大阪大学, 1981, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/32792">https://hdl.handle.net/11094/32792</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	寺 坂 晴 夫
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 5 2 9 4 号
学位授与の日付	昭 和 56 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科 産業機械工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学 位 論 文 題 目	直交流形熱交換器の動的解析とパラメータ同定に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 増淵 正美 (副査) 教 授 石谷 清幹 教 授 赤木 新介

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は両流体非混合型の直交流形熱交換器の動特性とそれに及ぼす流入流体の温度分布や流量分布の影響、およびこの熱交換器の基礎方程式に含まれるパラメータを内部温度から推定する問題を理論的に検討し、また実験によってもそれを確認したものであって、全体は次の 6 章から成る。

第 1 章は序論で、本研究の目的と概要および従来の研究の経過を述べる。

第 2 章では、流入流体の温度分布および流量分布を考慮して両流体非混合型の直交流形熱交換器の基礎方程式を導き、重みつき残差法を利用してこれを精度良く解く近似解法を示す。またこの近似解法を用いて静特性および動特性の解析を行い、流入流体の流量分布の影響などを数値例をあげて具体的に検討する。

第 3 章では、第 2 章で得られた理論解析の結果を実験的に検討し、解析の妥当性を確認する。

第 4 章では、回転式蓄熱形熱交換器の基礎方程式が静止座標系で定式化すれば直交流形熱交換器の基礎方程式を連立した形で表わされることを示し、第 2 章の動的解析を応用してこの熱交換器の動特性を解析する。

第 5 章では、熱交換器の基礎方程式に含まれるパラメータを内部温度から推定する問題を考察した。このため、線形離散値系に対して確率近似法を利用したパラメータ同定アルゴリズムを構成し、まず並流・向流形熱交換器に適用して、推定精度・収束速度等を検討しアルゴリズムを修正改良したうえで直交流形熱交換器のパラメータ同定を行ない、精度よくパラメータの推定ができることを理論と実験の両面から確認する。

第 6 章は結論であり、本研究の内容を要約する。

## 論文の審査結果の要旨

本研究は両流体非混合型の直交流形熱交換器の動特性とパラメータ同定を研究した論文で、主なる成果は次の通りである。

- (1) まず、両流体非混合型の直交流形熱交換器の静特性および動特性を表す基礎式を重みつき残差法を用いて精度よく解く近似解法を示した。次に流量分布の影響などを明らかにし、温度効率と流量分布の関係についても検討している。

これらの理論的検討は静特性実験においても、動特性実験においても実験値とよく一致している。

- (2) 次に回転式蓄熱形熱交換器を静止座標系で定式化するとき、直交流形熱交換器の基礎方程式を連立させた形で解析できることを指摘し、前節の結果を用いて解き、さらに境界条件から導かれる積分方程式を Galerkin 法を用いて解くことにより従来の繰返し計算を必要としないことを示す。
- (3) 確率近似法を用いたパラメータ同定アルゴリズムを構成し、まず、並流、向流熱交換器に適用してその収束速度を改善し、次に直交流形熱交換器のパラメータ同定を行う。種々の流量分布に対して状態およびパラメータ、さらに流量分布まで精度高く推定できることを確かめている。

以上のように、本研究は熱工学上広く用いられている直交流形熱交換器に適用できる近似解法の妥当性と、それを用いる上に必要となるパラメータ同定について重要な知見を与えたもので、制御工学上寄与するところが大きい。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。