

Title	円板摩擦ポンプに関する研究
Author(s)	家元, 良幸
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2533
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【10】

氏名・(本籍)	家元良幸
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3242 号
学位授与の日付	昭和 49 年 12 月 25 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
学位論文題目	円板摩擦ポンプに関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 村田 暹 教授 近江 宗一 教授 小笠原 光信 教授 今市 憲作

論文内容の要旨

本論文は、円板摩擦ポンプの性能を精度よく推定し、設計パラメータの最適値を求めることを目的としたもので、つぎの 7 章および付録からなっている。

第 1 章は序論であり、円板摩擦ポンプの構造、作動原理、用途、従来の研究および本研究の目的、概要を述べた。

第 2 章では無限に大きな回転円板間内の流れをいたるところ層流と仮定して解析した方法と結果について述べた。本論文の方法は入口付近をゲルトラー級数で展開し、半径の大きな領域に無限半径位置からせつ動した解析解を用い、その中間を差分法で接続したもので、層流流れを厳密に解いている。

第 3 章では回転円板間内の流れをいたるところ乱流と仮定して解析した方法と結果を述べた。本論文の方法は積分条件式を用いる方法であるが特殊な曲線座標系を用いることにより、回転円板間内のねじれた流れを良好に表わしている。

第 4 章は前 2 章の計算結果を実験的に検証したもので、円板間隔が狭い場合には層流解は実験値と一致し、円板間隔が広くなると理論値は実験値と一致しないが、これは出口端面効果のためであることを明らかにした。

第 5 章では第 4 章の結果を基礎に円板摩擦ポンプの性能の予測方法を示した。そして最適円板間隔、最適入口径などを求めている。

第 6 章では回転円板間の流れ状態を実験的に明らかにしており、流量などの相違により 2 種類の渦が観測され、円板入口出口付近を除けば、回転円板間の流れは層流的であることを示した。

第 7 章は結論であり、以上の研究で得た結果を総括した。

付録は回転円板の出口端面効果を理論解析したもので、遅い流れでは端面効果の影響は円板出口の端面から円板間隔だけ円板内に入った位置で消滅することを明らかにした。

論文の審査結果の要旨

本論文は回転する平行円板間の放射流れを解析し、実験と比較し、その結果を円板摩擦ポンプに応用したもので、得られた主要な知見は次の通りである。

- (1) 回転平行円板間の流れを、層流の場合には入口付近を Görtler 級数で展開し、半径の大きな領域のせつ動解や中間領域の数値解と接続することにより、また乱流の場合には積分条件式を用い、円板間中央の流線方向を座標軸の一つに選ぶことにより、解析し得ることを示した。
- (2) 円板摩擦ポンプにふつう用いられる円板間隔では、水を用いて壁面圧力分布を測定した結果は上記の層流の場合の解析結果とよく合うことを示し、また空気を用いた実験で熱線風速計による測定結果では、円板間に Ekman 層と類似の渦が観察されるが流れは層流的であることを示した。
- (3) 以上の結果を用いて円板摩擦ポンプの性能計算式を導き、円板間隔や円板入口径の最適値を求めている。

以上のように本論文は流体機械工学の分野に寄与するところ大で、博士論文として価値あるものと認める。