



Title	遠心ポンプのうず形室内の流れと径方向推力に関する実験的研究
Author(s)	内田, 憲男
Citation	大阪大学, 1970, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30154
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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	うち 内	だ 田	のり 憲	お 男
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	2000	号	
学位授与の日付	昭和45年3月30日			
学位授与の要件	基礎工学研究科物理系 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	遠心ポンプのうず形室内の流れと径方向推力に関する実験的研究			
論文審査委員	(主査) 教授 廣瀬 達三 (副査) 教授 佐賀 二郎 教授 林 卓夫			

論文内容の要旨

遠心ポンプの羽根車後方には回転軸に非対称ならせん形状を有するうず形室が存在し、羽根車の流れに影響を及ぼす。このために正規以外の流量における羽根車出口とうず形室内の流れは羽根車まわりに一様にならず不均一な速度と圧力の分布が生じる。ポンプの内部流れがこのように回転軸まわりに非対称になると、軸対称流れでは予想できない逆流現象やはがれが生じ効率が低下する。さらに羽根車出口における圧力や運動量が羽根車まわりに変化するために径方向推力が発生するなど、ポンプ運転上好ましくない現象が生じる。

本論文では、(1)口径 5 in, 比較回転度 250 の遠心ポンプの羽根車出口直後における羽根車幅方向と周方向にそっての速度と圧力の分布ならびに羽根車入口直前における羽根車幅方向にそっての速度と圧力の分布を測定した。そして羽根車出口における羽根車幅にそっての速度分布が流量によって変化するように羽根車入口の速度分布と関連させて説明した。またうず形室壁の影響によって生じる羽根車まわりの不均一な速度分布を示すとともにうず形室の影響を明確に表わす羽根からの流れのはがれや逆流について指摘し、速度三角形を用いてこれらの現象を説明した。さらに羽根車まわりの不均一な流動状態がポンプ性能に及ぼす影響を明らかにした。(2)上述のように正規以外の流量でうず形室内の流れは羽根車まわりにそって一様にならないが、この場合にうず形室内の流れは“うず形室壁の影響をできるかぎり受けないようにすなわちうず形室壁が存在しない場合の流れにできるだけ近い速度分布で流れる”と仮定し、うず形室内の流れを数値計算した。その結果は(1)の実験結果とよく一致した。(3)最後にこの遠心ポンプに作用する径方向推力をうず形室舌部の面積や形状を変えて測定した。そしてうず形室舌部がポンプ性能や径方向推力に及ぼす影響について述べ、またキャビテーションが発生すると径方向推力が著しく大きくなることを示した。またこの実験によって径方向推力は静的力(直流成分)として作用するだ

けでなく、かなり大きな変動値（交流成分）を含むことを見出し、これについて解析した。この結果交流成分を含めた径方向推力の最大値は直流成分よりも相当大きくなった。このことからポンプの回転軸を設計する場合には、従来用いられている実験式から推定した径方向推力の値に交流成分に対する安全率を乗じる必要のあることが明らかになった。

論文の審査結果の要旨

本論文は遠心ポンプについて、特に正規以外の流量での使用状態における研究である。従来の研究の多くは正規流量の場合に限られている。しかし遠心ポンプは正規以外の流量で使うことが非常に多い。正規以外の流量では羽根車外周の流れはうず形室壁形状の影響を強く受けて軸対称流れとならず、これが逆流現象、羽根よりの剝離などの性能低下の原因の一つであることを著者は実験により確認した。さらに著者はうず形室内の非軸対称流れの計算法について一つの仮説を提案し、この計算法による結果は良く実際の流れと一致することを確認している。また、このようなポンプ運転状態において回転軸が受ける径方向推力は従来は時間的に変らぬものとして扱われていたが、実測の結果、推力の時間的変動は相当量に達し、これが軸破損の主たる原因となり得ることを見出した。

以上のように本研究は将来ますます大型化する遠心ポンプの性能向上のために大いに寄与すると考えられる。