

Title	遠心羽根車の流路に生じる流体力学的非定常現象に関する実験的研究
Author(s)	靄崎, 展
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/1058
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	つる 鶴	さき 崎	ひろ 展
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	3 9 6 2	号
学位授与の日付	昭和52年3月25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	遠心羽根車の流路に生じる流体力学的非定常現象 に関する実験的研究		
論文審査委員	(主査) 教授	今市 憲作	(副査) 教授 佐賀 二郎 教授 広瀬 達三

論 文 内 容 の 要 旨

本研究は、うず形室などの吐出側案内装置を持たない遠心送風機の羽根車の流路に生じた二つの顕著な非定常現象に着目して、実験的にそれらの解析を行なったものである。そのうちの一つの現象は、高流量域の特定の作動点において顕著になる送風機の異常騒音(後述(1))で、もう一つの現象は、主として低流量域に特有の、羽根車の旋回失速(後述(2))である。以下、研究の概要について述べる。

(1) 羽根車の羽根面上の圧力変動と放射音の測定を行ない、前述の異常騒音は、羽根車の羽根溝内に生じた気柱振動に基づく放射音であることを明らかにした。その振動のモードを、羽根溝モデルの実験結果を用いて説明した。さらに、停止中の羽根車の音響学的固有振動数を測定し、運転中の測定値と比較した。

放射音の卓越周波数と羽根車内部の圧力変動の卓越周波数の違いは、音波の変調現象であると考えた。このことを、回転する音源モデルの実験によって立証した。

気柱振動の原因を調べた結果、羽根車の羽根後縁から流出するうずが要因になっていると判断された。気柱振動の生じるいくつかの作動点において、羽根車出口直後の流れと、羽根車の羽根面上の静圧を測定した。これによって、気柱振動が生じている時の羽根車を通る流れの特徴を明らかにした。

(2) 羽根車から吐出される流れの圧力変動を測定し、最高効率点以下の流量で、セル数が2の旋回失速が生じることを明らかにした。

羽根車の羽根面上の圧力変動を測定し、旋回失速に基づく流路内の流れの変動を示した。

羽根車から吐出される流れの時間的平均圧力と速度を測定するとともに、羽根車の羽根面静圧を測定した。これから、羽根車を通る流れに及ぼす失速セルの影響を考察した。

論文の審査結果の要旨

この論文はターボ機械の遠心羽根車に発生する特徴的な二つの非定常流動現象に関する実験的研究である。著者は、この研究に適った実験装置を設計し、これを用いて羽根車内部の状態を解明している。高流量域ではカルマンうずが励起する音響学的共振状態が羽根溝に出現し、各羽根溝の共振位相が特有の状態にあることを、巧妙な実験的手法で証明している。低流量域においては、広い運転範囲にわたって回転失速状態が出現することを実証し、失速の流体力学的特性について、いくつかの新しい事実を明らかにしている。羽根溝における音響学的共振状態の存在を実証した資料が公表されるのは恐らく始めてである。また遠心羽根車の回転失速状態に関する研究結果は今まで発表されたものがきわめて少く、著者の研究成果は貴重である。最近、流体機械が著しく高出力大容量になり、設計点以外の運転状態で発生する非定常流動現象が大きな工学的問題となっている。したがって著者の研究が流体工学に寄与する所はきわめて大きい。以上のような見地から、この論文は博士論文に値するものと認める。