OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	円柱からのうず発生に及ぼす音響の干渉
Author(s)	山中, 晤郎
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30181
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、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

【54】

氏名・(本籍)	山中晤郎 (やまなかごろう)
学位の種類	工学博士
学位記番号	第2289号
学位授与の日付	昭和46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	**円柱からのうず発生に及ぼす音響の干渉**
論文審査委員	(主査) 教授 広瀬達三 (副査) 教授 村崎寿満　教授 山本明

論文内容の要旨

気流中に置かれた円柱後方の流れは今まで数多く研究されてきたが、円柱に接近した流れ領域での研究は比較的少なく、円柱後方の周期的なうず発生機構はまだ十分に解明されていない。著者はうず発生に及ぼす音響の影響を調べ、さらにこれらの結果からうず発生機構の解明の一助とするため、流れの場に以下に述べる各種の音場を付加し、円柱表面からはがれた境界層よりうず発生に至るまでの流れの場における気流の平均速度、乱れ強さ、周期的乱れ強さの各分布に生じる影響を調べた。
また、周期的に発生するうずの因となるせん断層内の乱れの自己、ならびに相互相関測定の結果から、せん断層からうずへと移行するようすを調べた。

本実験の行なわれたRe数範囲では、円柱表面からはがれた層流界層が乱流へと遷移したあと、うずが形成される。このような流れの場が音響の付加によって影響を受けることを、スピーカから放射される白色雑音を用いて確めた。さらに、うず発生に大きい影響を与える音響の周波数を調べるため、一様流と円柱軸に直角方向の粒子運動を持った単一周波数音による進行波音場ならびに定在波音場を、それぞれ二つのRe数の流れの場に付加した。

これらの音場の付加により、うず発生周波数はほとんど変化しないが、しかしうず発生位置はより円柱に近づき、円柱の形状抵抗も増加することがわかった。これらの大きい変化を与える音響周波数としては、それぞれのRe数に対して二つのグループが存在することも見出した。その一つは、自然のうず発生周波数（Re＝1800では85Hz、Re＝5600では267Hz）を中心とした狭い周波数範囲のグループで、他方は、せん断層内の流れが層流から乱流へと遷移するときに現われる遷移波の周波数（Re＝1800では246Hz、Re＝5600では1750Hz）に関係した比較的広い周波数範囲のグループである。前者のグループの音響によるうず発生への影響は、流れのせん断層内の層流領域における乱れのsynchronization を通じて、また後者のグループによるその影響は、せん断層内での乱流への遷移の促進を通じて生じると考えられる。

うず発生周波数を決定する特性長さとして、従来考えられていた長さとは別に、流れに直角な断面内のうず発生周波数に関係した気流の周期的乱れエネルギの和が、円柱表面の境界層はく り点から下流に進むにつれて、層流領域の低い値から著しい成長を始め、そしてその最大値となる位置までの流れ方向の距離、すなわちうずへの成長距離を得た。この距離は Re数の増加とともに減少し、また一定の Re数のもとでは音響の付加によって、ほとんど変化しない。

論文の審査結果の要旨

気流中におかれた円柱の後流に生じるうずの成長に到るまでの構造を調べる一手段として著者は円柱軸と気流とに対して垂直に音響を照射して、流れ場に微小変動を与え流れ場中の速度変動、その相関等を調べることにより、次の結果を得た。うず発生位置を、前進させる効果をもつ音響周波数域が二つある。一つはうず発生周波数を中心とする低周波数域と、他は層流剪断層が乱流に変わる際に現われる遷移波の周波数域と略一致する高周波数域とである。さらに音響による流れ場への影響は、いずれの周波数域に属するかにより互に異なるが、乱流剪断層が発達し始めてより、うず完成に到るまでの距離は、どちらの周波数域に属する音響の照射によっても変らず、無照射の場合の距離と同じである事を見出した。

著者の得たこれらの結果は、境界層剝離より、うず成長に到るまでの構造を解明する上において大きな貢献を与えるものである。