



Title	円管内脈動入口流れに関する実験的研究
Author(s)	浦畑, 育生
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35168
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

氏名・(本籍)	うら 浦	はら 畑	いく 育	お 生
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7 2 5 8	号	
学位授与の日付	昭和 61 年 3 月 25 日			
学位授与の要件	工学研究科 冶金工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項			
学位論文題目	円管内脈動入口流れに関する実験的研究			
論文審査委員	(主査) 教授 近江 宗一			
	教授 荻野 和巳	教授 三宅 裕	教授 福迫 達一	
	教授 森川 敬信			

論文内容の要旨

本論文は、円管内脈動入口流れの動特性を、流れが層流、遷移流および乱流の各場合について実験を主体として解明することにより、管路網設計上の基礎資料を提供することを目的として実施した研究の成果をまとめたもので、6章よりなっている。

第1章は緒論で、本研究の目的とその必要性を述べ、つづいて、従来行われてきた関連分野の研究の概要を提示しつつ、本論文で取扱う具体的内容を明らかにしている。

第2章では、時間平均成分が零である脈動流、すなわち振動流における層流の場合の入口流れを流体粒子に着目して三つの領域に分けて取扱い、速度の近似解析解を示している。そして速度分布と助走距離に対する理論的取扱いの妥当性を実験値との比較において検証している。

第3章では、脈動流の乱流遷移を解明するための基礎研究として、脈動入口流れの遷移域に初生するスラグ (turbulent slug) の挙動と速度場を実験的に調査し、スラグの初生位相帯、スラグ前縁の移動速度、遷移距離、管横断面上速度と乱れ強さの分布等を明らかにするとともに、平板脈動境界層におけるパッチ (turbulent patch) との類似性に関しても言及している。

第4章では、乱流脈動入口流れの圧力を実験的に調査し、十分発達した流れが擬定常状態をとる条件下では、入口流れに関しても十分発達した流れにおける圧力の表示式が近似的に適用できることを明らかにしている。

第5章では、乱流脈動入口流れの速度、乱れ強さに着目して、それらの軸方向変化と助走距離を実験的に調査し、十分発達した流れが擬定常状態をとる条件下では、両助走距離は従来定常流に対して報告されている値にほぼ一致すること等を明らかにしている。また、前章の圧力分布に関して得られた知見

に基づいて入口流れの速度分布を計算する方法を提示し、それによって実験値が良好に近似できることを明らかにしている。

第6章では、本研究で得られた成果を総括して述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、円管内脈動入口流れの動特性に関し、流れが層流、遷移流および乱流の各場合について、実験を主体とした解明を新しく試みたものである。得られた主要な成果を要約すれば、つぎのとおりとなる。

- (1) 時間平均成分が零である脈動流、すなわち振動流の層流域における速度分布と助走距離を、流体粒子の移動状況の考察に基づいて理論的に取扱い、その成立範囲を明らかにした上で、実験値と比較してその有効性を実証している。
- (2) 遷移域近傍に初生するスラグ (turbulent slug) の挙動と速度場を、平板脈動境界層におけるパッチ (turbulent patch) との類似性に着目しつつ実験的に調査し、スラグの初生位相帯、スラグの前縁の移動速度、遷移距離および管横断面上の速度と乱れ強さの分布等を明らかにしている。
- (3) 乱流域において、十分発達した流れが擬定常状態をとるような条件下では、入口流れの圧力は十分発達した流れの表示式で近似できることを明らかにし、この結果を用いて入口流れの速度に関する有効な計算法を提示している。
- (4) 乱流域において、上述の擬定常状態が成立する条件下では、速度と乱れ強さの時間平均成分は、非定常性の影響をほとんど受けないことを実証するとともに、速度と乱れ強さの様相から決定される助走距離は、従来定常流に対して報告されている値とほとんど変わらないことを明らかにしている。

以上のように、本論文は円管内脈動入口流れに関する動特性の一部を明らかにし、管路設計上有用な基礎資料を提供したものであり、流体力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。