OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	低レイノルズ数でのスリット流入部における粘弾性流体の流れ
Author(s)	中村, 喜代次
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32023
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

【46】

氏名・(本籍)	中村喜代次
学位の種類	工学博士
学位記番号	第4091号
学位授与の日付	昭和52年11月24日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	低レイノルズ数でのスリット流入部における粘弾性流体の流れ
論文審査委員	(主査) 教授 堀川 明 (副査) 教授 村田 邏 教授 浜田 実 教授 森川 敬信

論文内容の要旨

本論文は，粘弾性流体を容器からスリットに小さい速度で流入させたときの，特異流動現象を解明するため，理論計算と実験の両面から研究したものである。

序論では，本研究の目的，従来の研究の概要および構成について述べている。

第1章では，構成式にマックスウェル型モデルを用い，二次元平面内の流れ関数，速度分布および応力分布を，ワイセンベルグ数で摂動展開して求め，この計算方法が粘弾性流動の計算に適用できることを示している。

第2章では，第1章と同じ手法を用いて，粘弾性流体のもつ弾性的性質が，二次元平面内流れと三次元軸対称流れの速度分布および応力分布に与える影響の違いについて検討し，粘弾性流体特有のワイングラス状の流れが認められるときのワイセンベルグ数に大きな差があることを示している。

第3章では，低密度ポリエチレン融液を容器からスリットへ流し，スリット近くの流れ模様を観察し，流動に伴なう弾性的効果との関係を定量的に明らかにするとともに，流路の幾何学的形状が流れに与える影響についても検討している。

第4章では，ワイングラス状の流れが観察される場合のスリット入口近くの主流と循環流れの流速が測定されている。

第5章では，流動複屈折法を用いてスリット入口近くの応力分布を測定し，ワイセンベルグ数および流路の幾何学的形状が応力分布に与える影響を調べている。

結論は，以上の研究成果の総括である。

論文の審査結果の要旨

本論文は，粘弾性流体がスリットへ流入するときに示す特異流動現象を計算と実験の両面から検討したものである。

まず，理論計算では構成式にマックスウェル型モデルを使用し，二次元および三次元流れに対して，ワイセンベルグ数で摂動展開し速度分布および応力分布を求めた。また，この計算方法が粘弾性流体の流動の研究に十分適用できることを実験により確認した。

つぎに，粘弾性流体として低密度ポリエチレンを用い，ワイセンベルグ数との関連のもとに，変形速度，メルトインデックス，温度および流路の幾何学的形状を変えて速度分布および応力分布を観察し，その結果，スリット内へ流入する二次元流れにおいても，三次元軸対称流れと同じようにワイングラス状の特異な流れが存在することを明らかにし，この流れが粘弾性流体の流動による弾性的効果に起因していることを示した。

以上の成果は，高分子の成形加工の基礎技術の確立に役立つのみならず，粘弾性流体特有の現象を与えるための理論的手がかりと指針を与えており粘弾性流体力学の発展に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。