

Title	分岐合流管路における粘弾性流動
Author(s)	西村, 太良
Citation	大阪大学, 1985, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35090
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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	にし 西	むら 村	た 太	ろう 良
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7032	号	
学位授与の日付	昭和60年11月29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	分岐合流管路における粘弾性流動			
論文審査委員	(主査) 教授 堀川 明			
	教授 森川 敬信 教授 三宅 裕			

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、分岐合流管路内の粘弾性流動を明らかにしたもので、8章からなる。

第1章では、本研究の目的およびその背景を述べている。

第2章では、本研究で用いた高分子流体の粘弾性的性質を測定した結果を示している。

第3章では、二次元的な分岐合流管路での粘弾性流動で、流れの曲る凸状角部上流側に循環二次流れが生じ、流線の曲りがニュートン流体の場合より急であること、およびこの特徴は粘弾性的性質の強い流体で、より顕著に現われることを示している。

第4章では、2本の円管を連結したT形管路の合流部において、二次元管路の場合と同様、合流部の角部上流側に循環二次流れが生じること、およびこの循環二次流れは、流出する管の入口の円周上に広がっていることを見出している。

第5章では、粘弾性流動における循環二次流れは、一定の流量に達すると発生し、その臨界流量は分岐、合流などの流れ様式にはほとんど影響されず、上流下流の流速比のほぼ2乗に反比例することを見出し、さらに循環二次流れは流量が増すにつれて大きくなり、一定の大きさに達すること、その形状は管路の寸法や流れ様式によることを明らかにしている。また循環二次流れの存在する合流部付近の、管路幅方向の流速分布が二つのピークを持つことを示し、さらに流量が増すと合流部で流速が周期的に変動することを見出している。

第6章では、合流部の流速変動は、循環二次流れ部の大きさの周期的な変動が原因であることを明らかにし、この流速変動は、弾性的性質の強い流体ほど、また管路幅比が大きいほど現われ易く、発生した変動の周期は短くなることを示し、循環二次流れ部の大きさの周期的な変動および流速変動には、流

体の弾性的な性質が関与していることを明らかにしている。

第7章では、粘弾性流体の分岐合流管路における二次元定常流れの数値計算を、レオロジ式にMaxwellモデルを用いて行っている。レオロジ式中の粘度にはCarreauモデルを用い、実験に使用した高分子流体の流動曲線を表わした。この方法による数値計算は、実験で得られた粘弾性流動をよく表わしており、粘弾性流動には流体の弾性的性質と粘度の非ニュートン性が寄与していることを明らかにしている。

第8章では、以上の研究結果を総括するとともに、本論文の結論を述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、分岐合流管路における粘弾性流動を、分岐合流部での循環二次流れに注目して研究したもので、このような流動形式は実用上の多くの管路で採用されており、ニュートン流動に関してはすでに理論・実験とも多数の研究があるが、粘弾性流動に関しては極めて少なく、この研究は高分子工学ならびに流動工学上有益であり、つぎのような成果を見出している。

- (1) 分岐合流部の上流側に、ニュートン流体のときより、急な曲がりをもつ循環二次流れが生じ、この傾向は粘弾性的性質の強い流体で顕著になる。
- (2) 循環二次流れは一定の流量（臨界流量）のとき発生し、臨界流量は分岐合流の様式には無関係に、上流下流の流速比のほぼ2乗に反比例する。
- (3) 循環二次流れの大きさは流量が増すと大きくなるが一定の大きさに達する。
- (4) 循環二次流れのある合流部では、管路内流速分布が二つのピークを持ち、さらに流量が増すと合流部で流速の周期的変動が発生する。
- (5) 循環二次流れの大きさの変動および合流部での流速の周期的変動は流体の弾性的性質に依存する。

以上のように、本研究は分岐合流管路の粘弾性流動について、多くの新知見を得ており、高分子工学ならびに流動工学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。