The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	短繊維を分散した流体のスリット内流れにおける繊維挙動に関する研究
Author(s)	寺岡, 文雄
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/699
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【85】

氏名・(本籍)	寺岡文雄（てらおかふみお）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 6326 号
学位授与の日付	昭和59年2月27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	**短繊維を分散した流体のスリット内流れにおける繊維挙動に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 堀川 明 教授 長谷川嘉雄　教授 森川 敬信　教授 木村 博

論文内容の要旨

本論文は，短繊維が分散した高分子流体の，流路および金型内流れについて，まず短繊維が分散している高分子内の繊維配向角分布を求める方法を提案し，つぎに繊維含有高分子水溶液が種々の形状をしたスリット内を流れるときの繊維挙動をニュートン流体の場合と比較して実験的に解明しており，8章からなる。

第1章では，短繊維強化プラスチックおよび短繊維を分散した流体の，繊維挙動に関する従来の研究を紹介し，本研究の目的と意義について述べている。

第2章では，種々の配向角分布を与えた短繊維集合体モデルを作成し，そのモデルについてのレーザー光線によるフラウンホーファ回折像から，繊維が分散した高分子内での繊維配向角分布を測定し評価する方法を提案し，この方法を応用する場合の問題点を解明している。

第3章では，平行平板スリット内の定常流れにおいて，高分子流体とニュートン流体の場合に，繊維配向角分布は壁面での剪断速度の関数として表わされることが明らかにしている。

第4章では，急激な拡大および縮小流れでの繊維挙動を研究し，高分子流体では，流れが拡大する所で，繊維は流れ方向と流れに垂直な方向とに配向する現象を明らかにし，ニュートン流体では，拡大および縮小流れでスリットのすみ部に繊維の存在しない現象を明らかにしている。

第5章では，直交ベンドおよび直交エルボのスリット内を，短繊維を分散した高分子流体が流れる場合の繊維挙動を研究している。直交ベンドスリット内流れでの繊維配向は，高分子流体とニュートン流体でほとんど同じであるが，直交エルボスリットでは，エルボ部での流線模様が拡大しているため，繊維配向は高分子流体とニュートン流体で異なることを見出している。

第6章では，T形およびY形スリット内の分岐流れと合流流れにおける繊維挙動を観察している。流線模様は分岐流れと合流流れでほぼ同じであり，また高分子流体とニュートン流体においてもほぼ同じであるが，繊維配向や繊維の分布状態は，流れが拡大する所と流体が合流する付近で，高分子流体とニュートン流体とで異なることを見出している。

第7章では，盲管を有するスリット内流れにおける繊維挙動を観察している。高分子流体とニュートン流体では繊維が盲管内に進入する距離が異なり，また流体に分散した繊維の長さの違いによって，盲管内での繊維の移動や分布状態が異なる。高分子流体の場合には盲管内で繊維は不均一に，盲管内全体に分布するが，ニュートン流体の場合には盲管内で繊維が存在しない部分が生じることを観察し，その原因について考察している。

第8章では，各章で得られた実験結果を総括し，結論を述べている。

論文の審査結果の要旨

樹脂に短繊維を分散させて成形する方法は工業的に広く行われているが，成形過程での繊維挙動については十分解明されていない。

本論文は，短繊維を分散した高分子流体のスリット内流れにおける繊維の挙動を解明するために行った研究である。

まず流体中に分散した繊維の配向角を測定するために，レーザー光線によるフラウンホーファ回折像を用いる方法を提案し，つぎにこの測定方法により平行，拡大，縮小，直交の各スリット内流れ，分岐，合流流れおよび盲管を有するスリット内流れにおける繊維の挙動を明らかにしている。

本研究によって得られた成果を要約するとつぎの通りである。

(1) 平行平板スリット内流れでは，繊維配向角分布の標準偏差および全繊維本数に対する流れの方向に分布している繊維本数の割合は，壁面での剪断速度の関数として表わされ，高分子流体とニュートン流体による違いはほとんどない。

(2) 拡大，縮小，直交ベンド，直交エルボ，分岐および合流流れでは，流線は高分子流体とニュートン流体でほとんど同じであるが，流線が拡大している所では，高分子流体に分散した繊維は，流れ方向と流れに垂直な方向に分かれて配向する。ところがニュートン流体の場合には，繊維の乱れは不規則で，流速が低下するスリットのすみ部や流れが合流する付近で，繊維がほとんど存在しない現象を見出している。いっぽう流線が縮小している所では，繊維は各流体の場合とも流線にほぼ沿って流れている。

(3) 盲管を有するスリット内流れでは，盲管部以外での流線や繊維配向は，高分子流体とニュートン流体でほとんど同じである。盲管内では流体はほとんど混じり合わず，流体が盲管内へ進入する距離は各流体ともほぼ等しい。しかし繊維が盲管内へ進入する距離は，高分子流体の方がニュートン流体の場合よりも大きく，繊維が盲管内から流出する距離は各流体ともほぼ等しいため，高分子流体では盲

管内で繊維はほぼ全体に分布し，ニュートン流体では繊維が存在しない部分が生ずる。また，短い繊維は長い繊維よりも盲管内の奥まで進入し，盲管内で長さが異なる繊維が分離して存在する。

以上のように本論文は，繊維を分散させた高分子流体の流動における繊維の挙動について，実験的に解明したもので，その成果は高分子加工工業および高分子加工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。