

Title	オープンエンド精紡法に関する研究
Author(s)	矢井田, 修
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/1577">https://hdl.handle.net/11094/1577</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名・(本籍)	矢井田 修
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3792 号
学位授与の日付	昭和 52 年 1 月 29 日
学位授与の要件	工学研究科 機械工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	オープンエンド精紡法に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 堀川 明 (副査) 教授 森川 敬信 教授 浜田 実 教授 吉川 暲

### 論文内容の要旨

本論文はオープンエンド精紡法の代表的な方法であるロータ式オープンエンド精紡法に関して、糸紡出過程での基本的な作用およびその機構を解明したものである。

第 1 章ではロータ式オープンエンド精紡法とリング精紡法との紡糸過程を比較し、またロータ式オープンエンド精紡法に関する従来の研究の概要を述べることによって本論文の意義を明確にするとともに本研究の目的を述べている。

第 2 章では精紡工程で使用する繊維束の荷重伸長曲線を理論的に解析した。すなわち撚のない繊維束を 2 点では持したときのつかみ間に働く摩擦力から、静止空気中での荷重伸長理論曲線を求め実験曲線と比較検討した。

第 3 章では気流中における繊維束の引張り強さを繊維相互の摩擦力をもとにして導き実験値と比較した。その場合、繊維束内部に気流が入り込むことによる繊維相互の接触状態の低下率を表わす係数を導入したが、係数の値が 0.85~1.0 の範囲で実験値と一致した。また気流速度の増加にともない、繊維束の空げき率は増加し、そのため繊維束の引張り強さおよび伸度が減少することを確かめた。

第 4 章では気流によって分離された繊維集団の状態をは握するため、分離繊維集団の大きさ、分離時間間隔のばらつき、分離繊維量の時間的変動を測定し、分離状態にもっとも影響する要因は気流速度であり、気流速度が低い (10m/s) と周期的集団分離が発生し、30m/s をこえるとフロントローラ回転数、ドラフト比などに無関係に分離状態は良好となることを明らかにした。

第 5 章ではロータ内での繊維の集束状態および糸の形状を写真撮影によって観察し、トレーサ繊維を使用して糸形成点の運動を調べた結果、糸形成点はロータよりも相対的にはやく動いていることが明らかとなった。さらに糸切れに関係する紡出張力を遠心力および糸と壁面との摩擦力を考慮して導

き、実験値と比較し、両者は一致した。

第6章では加撚速度を増大する方法として、空気駆動方式をオープンエンド精紡法に適用し、その基礎的な実験をおこなった。そしてロータの高速回転における安定性などの面から、ロータの幾何学的形状の最適値を見出した。

第7章では第6章の結果をふまえて紡糸室のついたロータを製作し、このロータで供給繊維束を分離するのにじゅうぶんな空気流速(30m/s)が得られることを確かめた。支持空気流量を少なくすればロータの回転数は増加するが、少な過ぎるとロータの回転状態が不安定になる。しかし下部空気口を設けるとロータは支持空気流量が少ないときでも安定して回転し、しかも下部空気口がロータの回転数増加に有効であることがわかった。

第8章では第7章の装置を使用してオープンエンド糸を紡出し、紡出糸の力学的特性および内部構造を解明した。すなわち糸断面中での繊維の分布状態と糸軸方向の繊維の分布状態を調べることによって、ロータ回転数が糸特性にもっとも影響し、ロータ回転数が増加すれば、糸半径および繊維の転移振幅は減少し、断面の繊維平均密度は増加することを明らかにした。

第9章では各章において得られた研究結果を総括し、結論を述べている。

## 論文の審査結果の要旨

オープンエンド精紡法は従来の紡績法にくらべ2～5倍の生産速度をもっている。本論文はオープンエンド精紡法の基本的な作用と機構とを解明したもので、この精紡方式がさらに発展するための基盤となり得るものである。おもな結果はつぎのとおりである。

- (1) 気流中における繊維束の引張り強さを繊維相互の摩擦力から導き、実験値と比較し、繊維束内部に気流が入り込むことによる繊維相互の接触状態の低下率を表わす係数を導入した。
- (2) 気流によって分離された繊維集団の状態をは握するため、分離繊維集団の大きさ、分離時間間隔のばらつき、分離繊維量の時間的変動を測定し、気流速度が低い(10m/s)と周期的集団分離が発生し、30m/sをこえると分離状態が良好となることを見出した。
- (3) ロータ内での繊維の集束状態および形成された糸の形状を写真撮影によって観察し、トレーサ繊維を使用して糸形成運動を調べ、糸形成点はロータよりも相対的にはやく動いていることを見出した。
- (4) 空気駆動方式をオープンエンド精紡法に適用するための基礎的な実験をおこない、ロータの幾何学的形状の最適値を求めた。
- (5) オープンエンド精紡糸の内部構造を糸断面中での繊維の分布状態と糸軸方向の繊維の分布状態とから調べ、ロータ回転数が増加すると、糸半径が減少し、断面の繊維平均密度が増加するなどの結果を得た。

これらの研究結果はオープンエンド精紡法の機構の基礎的な事項を解明したもので、機械工学上ならびに工業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。