

氏 名	川 端 季 雄
	かわ ぼた すえ お
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	工 博 第 3 9 号
学位授与の日付	昭 和 36 年 12 月 19 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専 攻	工 学 研 究 科 繊 維 化 学 専 攻
学位論文題目	スライバむらに関する基礎的研究

(主 査)

論文調査委員 教 授 藤 野 清 久 教 授 堀 尾 正 雄 教 授 辻 和 一 郎

論 文 内 容 の 要 旨

この論文は、紡績過程中に扱われる篠から紡出糸にいたるまでの各種の中間製品を包含した繊維束（これを代表してスライバと呼んでいる）について、その太さむらに関する基礎的研究を集録したもので、4章からなっている。

第1章は緒論で、スライバ太さむらの研究に関する歴史的展望を述べ、著者が行なった研究の方針とスライバならびにそのむらに対する解析的方法の概要とを説明している。特にスライバは個々の繊維を平行に集合させた構造をもったものであるが、繊維の長さとは有限で、かつかなり変動するものであるから、他に類例のない特殊な構造体で、これを明確に表現しうる方法が得られなかったために研究が進展しなかった点を強調し、著者は従来の研究を離れて独自の解析法を試みたことをのべ、まずスライバの太さについて一般的な表示方法を定義している。

第2章はこの研究の理論的な部分をまとめたもので、新しい見地から解析を試み、スライバむらに対する知見を伸展させている。

まずスライバ内における単独繊維の位置を繊維の先端配置によって厳格に規定し、単繊維を矩形インパルスによって等価的に置きかえ、繊維先端密度関数を導入することによってスライバ太さへ変換する方法を採り、一般的なスライバ太さの計算法を導いている。

つぎに、紡績工程では繊維群を集団として取り扱うために単繊維のとり位置は当然統計的な性質を持ち、これに対応するスライバの太さむらが存在することに着目して、理想的なランダムスライバの太さむらの性格を求めている。まず繊維先端が定常確率過程にしたがって配列するものとして、ポアソン分布をするとの仮定の下に特性を表わす関係式を導き、ランダムスライバを通してスライバの基本的な構造やむらの評価法に検討を加えている。また不規則変化のスペクトル密度関数から統計的なむらの波長スペクトルを誘導し、これを繊維分布が等長・三角形ステーブルダイアグラム・標準分布に近いステーブルダイアグラムおよび数種の繊維長の混合等各種の場合について、それらのランダムスライバに当てはめて計算を行な

い、現在の紡績法で到達しうる限界のスライバむらの特性を求めている。このようなむら波長のスペクトルを誘導したことは、この分野では全く新しい試みで、スライバむらの定量的評価法を一步進めたものといえることができる。

第3章は、理論的研究で得られた知見を実験結果にあてはめ、実際のスライバに起こる太さむらの状態を検討したものである。

まずスライバむらを測定する試験機を製作し、誘電率方式による検出部を通過するスライバについて太さむら曲線を自動記録すると同時に平均偏差を求めるようにしている。つぎにドラフトに起因するむらがかもっとも顕著に現われる精紡糸によって試料を造る目的で、ダブルエプロン方式の実用ドラフト装置を改造した特別の装置を製作し、これを用いてドラフト条件を人為的に変化させた試料を用意し、これらの試料について太さむらを測定し、自己相関関数を使用してむら波長のスペクトルを求めている。これを著者が求めた理想的ランダムスライバのスペクトルと比較した結果から、むらの少ない精紡糸はかなりランダムスライバに近い性質を持っていることを明らかにし、また従来から経験的に知られていた繊維長の2倍の波長付近にむらが集中して現われる事実も、ランダム性に起因するものであることを証明している。このように従来スライバの太さむらに関してはもっぱらドラフトむらが注目されてきたが、比較的軽視されていた統計的むらがむしろ主要部を構成していることを明らかにし、スライバ太さむらに対する考え方に新しい指針を与えている。

第4章は応用に関する研究で、その一つはドラフト過程中におけるむら発生の機構を考察したもので、繊維の統計的な配置に基づく太さむらが実際のむらの骨格をなすという見解によって、むらの発生機構を理論的に追求し、同時に種々のドラフト条件によって紡出した糸の太さむらを実測することによってその妥当性を証明している。特に現在問題となっている人造繊維のスケヤカットとバイアスカットによる繊維分布を天然繊維、たとえば羊毛のステープルダイアグラムのような標準分布に近い繊維長分布と比較し、後者の場合が有利であることを理論的、実験的に証明している。

また現在広く採用されている2ゾーンドラフト装置の基本的な性能を解析して、その紡績効果に検討を加えている。すなわち紡出糸の太さむらを波長領域によって二つにわけ、前ドラフト部と主ドラフト部とにおいて発生するドラフトむらを分離することに成功し、これを検討することによって2ゾーン各部の最適紡出条件を見いだす手段を提案している。このほか最近特に必要性を増してきたドラフト過程の自動制御の問題に触れ、著者の理論に基づく伝達関数を誘導して基本的な条件を与えている。

第5章は以上を総括したものである。

論文審査の結果の要旨

紡績過程に取り扱われる篠から紡出糸にいたるまでの各種の中間製品を包含した繊維束（これをスライバで代表させている）は、個々の繊維を平行に集合させたものであるが、繊維は長さ太さとが有限で、かつかなり変動するものであるから、きわめて特殊な構造体である。スライバの太さを均斉にすることが強く要求せられ、近年この分野における関心の焦点となっているにもかかわらず満足すべき成果が得られていない。これに対して著者は従来の研究方法を脱却し、独自の解析方法を試みてかずかずの新しい事実を解明している。

まずスライバー内における単独繊維の位置を繊維の先端配置によって厳格に規定し、単繊維を矩形インパルスによって等価的に置きかえ、繊維先端密度関数を導入することによってスライバの太さへ変換する方法を採り、一般的なスライバ太さを計算する道をひらいている。つぎにスライバ中で繊維がとる位置は統計的な性質をもつものであるから、これに対応するスライバの太さむらが存在することに着眼して、繊維先端がポアソン分布をすると仮定した理想的なランダムスライバについて、太さむらの性格を詳細に解明している。さらに繊維原料と紡績条件とを変化させた各種紡出糸の試料について太さむら特性を求め、これをランダムスライバの特性と比較検討した結果、スライバの太さむらに関しては従来ドラフトに起因するむらのみが注目されてきたが、繊維の統計的配置に基づく太さむらが実際のむらの骨格をなすことが明らかにされ、この問題に対する考え方に新しい指針を与えている。また太さむら評価の過程で、むら波長に関する分散値のスペクトルを誘導したことは、全く新しい試みで、スライバむらの定量評価法を一步進めたものといえる。その他著者の理論を応用したドラフト機構の解説、ドラフト装置の検討においてもそれぞれ新しい知見を加えている。

これらはいずれも学術上ならびに工業上寄与するところが少なくなく、工学博士の学位論文として価値あるものと認める。