



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

異繊維長で構成されたスライバの混合むらに関する研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2014-04-01 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 野田, 隆弘 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12099/1766">http://hdl.handle.net/20.500.12099/1766</a>

氏名(本籍)	野田 隆 弘 (岐阜県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	甲第 45 号
学位授与年月日	平成 8 年 3 月 25 日
専攻	生産開発システム工学専攻
学位論文題目	異繊維長で構成されたスライバの混合むらに関する研究
学位論文審査委員	(主査) 教授 近 田 富士雄 (副査) 教授 丸 井 悦 男 教授 藤 井 洋 助教授 岡 村 政 明

## 論文内容の要旨

本論文は光技術、画像処理技術を応用して、従来、十分に検討されていなかった異繊維長で構成されたスライバの混合状態を詳細に測定、解析および評価を行うとともに、混合むら発生機構、並びにスライバ混合の過程について基礎的に究明したものである。

本論文は本文7章からなり、概要は次のようである。

第1章では、本研究に関連する従来の研究を紹介した後、本研究の意義と目的および内容について述べている。

第2章では、画像処理技術を適用してスライバの混合状態を測定、評価する方法を検討している。黒および白色の異繊維長で構成された混合スライバ表面の画像処理を行い、平均混合率および混合率の変動係数を求め、これにより混合状態を評価している。スライバ混合ではギル回数の増加に伴い、混合がよく進み、原料混合ではギル工程に供給する前に、十分混合が進んでいることを示している。また、同繊維長同士で構成されたスライバでは異繊維長より良好な混合状態となる。これらの結果は視覚による評価と一致しており、画像処理技術は混合スライバの混合むらを定量化するために有効な手法であることを明らかにしている。

第3章では、透過光・反射光によりスライバの中央部分の混合むらを長さ方向に連続的に測定する方法及びスライバ断面の繊維本数の計測に方法で、成分繊維の混合むらを解析し、スライバ構造を検討し、前章の成果をさらに発展させている。その結果、成分繊維の繊維長の差が混合スライバの構造に及ぼす影響は大きく、差の大きい程、混合むらが大きく、スライバの太い部分に短繊維が偏在していることを示している。また、混合むらは太さむらと密接な関係を有し、太さむらが大きければ、混合むらも大きな値を示すことを明らかにしている。

第4章では、ローラドラフトされたスライバ全体の成分繊維本数を十分な長さにおいて詳細に実測し、スライバの長さ方向の構造を解析するとともに、画像処理技術の適用の可能性を検討している。太い部分では短繊維の断面繊維本数、細い部分では長繊維の断面繊維本数が多いことを明確にし、この傾向はドラフト比、ローラゲージの増大により、一層、顕著になることを明らかにし

ている。さらに、スライバの長さ方向における長繊維と短繊維の断面繊維本数の変化は相関を有し、短繊維の位相が少し進んでいることを示している。

第5章では、プロセスを構成する要素間の関係を用いて混合スライバのドラフトプロセスを解析している。供給スライバと紡出スライバの関係を表す式を構築し、供給スライバの太さから紡出スライバの太さを計算により求めた。結果は、実際に混紡スライバをドラフトして得られた実験結果とほぼ一致した。この結果、短繊維と長繊維は異なった変速点を持ち、短繊維の変速点の変動は長繊維のそれより大きいために構造むらが紡出スライバに発生することを理論的および実験的に解明している。

第6章では、ギル機にラインイメージセンサを装着し、紡出スライバの幅方向の混合状態を長さ方向に沿って連続的に測定し、幅方向と長さ方向の混合状態を解析している。ビデオ信号を三値化することにより、しきい値に関する指標、塊の大きさに関する指標を用いて、混合欠陥を検出する方法を提案し、現実適合した、しきい値および大きさの指標を設定し、ギル回数および供給方向が欠陥数に及ぼす影響を求めている。その結果、本方式が欠陥の検出に有効であることを示している。

第7章では、第2章から第6章で得られた結果をまとめて結論としている。

## 論文審査の結果の要旨

繊維製品の多様化、高付加価値化に対応するために、種々の混紡が行われており、良好な混合を達成するためには高度な混合技術の開発が要求されている。混合の評価は作業者の視覚判断で行われており、定量的な評価法の確立が望まれている。本論文は、これに応えるために、従来、十分に検討されていなかった異繊維長で構成されたスライバの混合状態を詳細に測定、解析するとともに、混合過程について基礎的に究明したものである。得られた成果は次のとおりである。

- ① 画像処理技術を適用してスライバ中における繊維の混合状態を測定、評価する方法を確立した。これにより混合過程、混合方法、原料、供給方向が混合状態に及ぼす影響を調べた。結果は熟練者の視覚による評価と一致しており、画像処理技術を用いることにより混合状態を定量的に求めることができた。
- ② 透過光および反射光により混合むらをスライバの長さ方向に連続的に測定する方法及びスライバ中の繊維本数を実測する方法で成分繊維の構成状態を検討した。その結果、構成繊維長の差がスライバ構造に及ぼす影響が大きく、従来、明確にされていなかった、スライバの太い部分に短繊維が偏差していることを実証した。
- ③ スライバの太い部分では短繊維の断面繊維本数、細い部分では長繊維の断面繊維本数が多いことを明確にし、ドラフト比、ローラゲージの拡大により、この傾向が顕著になることを明らかにした。さらに、スライバの長さ方向における長繊維と短繊維の断面繊維本数の変化は同じ傾向を有し、短繊維の位相が進んでいることを見出した。
- ④ 供給スライバと紡出スライバの関係を表す式を構築し、これを用いた計算結果は実験結果と一致した。このことより、長繊維と短繊維の変速点の変動の差により構造むらがスライバ中に発生することを理論

的および実験的に解明した。

- ⑤ ラインイメージセンサを用い、紡出中のスライバの混合むらを幅及び長さ方向に連続的に測定した。信号を三値化することにより、混合欠陥を検出する方法を提案し、オンライン計測が可能であることを示した。

以上のように、本論文は光技術、画像処理応用技術によりスライバの混合むらの定量化を提案するとともに、詳細な構造解析から混合むらの発生機構の解明を行い、さらに、混合欠陥をオンライン計測でリアルタイムに検出する手法を確立したもので、学術上、工業上寄与するところが大きい。また、本論文の一部は平成6年度日本繊維機械学会論文賞を受賞している。よって、本論文は博士（工学）学位論文として価値あるものと認める。