



# 岐阜大学機関リポジトリ

## Gifu University Institutional Repository

Title	A STUDY ON SPINNING SPECIFICATION AND YARN PROPERTIES IN FRICTION SPINNING( 内容の要旨 (Summary) )
Author(s)	Ali Akbar Merati
Report No.(Doctoral Degree)	博士(工学) 甲第097号
Issue Date	1999-03-25
Type	博士論文
Version	
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12099/1818">http://hdl.handle.net/20.500.12099/1818</a>

この資料の著作権は、各資料の著者・学協会・出版社等に帰属します。

氏名 (本籍)	Ali Akbar Merati (イラン)
学位の種類	博士(工学)
学位記号番号	甲第 97 号
学位授与年月日	平成 11 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	A STUDY ON SPINNING SPECIFICATION AND YARN PROPERTIES IN FRICTION SPINNING (フリクション精紡における糸形成と糸物性に関する研究)
学位論文審査委員	(主査) 教授 丸 井 悦 男 (副査) 教授 藤 井 洋 教授 永 田 拓 教授 岡 村 政 明

## 論文内容の要旨

リング精紡機は、その原理が発明されて以来 100 年以上にわたり精紡の主流を占めてきた。しかし、紡出速度が遅く、その機構上高速化が困難であるため、リング精紡機に代わる高い生産性を有する革新紡績機が開発された。その一つとしてフリクション式オープンエンド精紡機があり、高速化、省力化の面で有利であるために今後飛躍的な発展が期待されている。

本論文はフリクション式オープンエンド精紡法における糸形成のメカニズムおよび紡出糸の構造と物性を明らかにしたものであり、以下に示すような重要な研究結果を含んでいる。

第 1 章は、種々の精紡法を説明し、本研究に至る経緯と本論文の目的および概要を述べている。

第 2 章ではフリクション式オープンエンド精紡システムを解析するために、移送チャンネル内の飛走繊維量、糸形成域の糸張力および糸直径の時間的な変化が同時に測定され、以下のような知見を得た。吸引圧力はそれらに強く影響するファクターであり、その増加は飛走繊維量、糸直径を減少させ、糸張力を増加させる。飛走繊維量の減少は移送チャンネル内の繊維の飛走速度が吸引圧力によって変化することを意味する。それを確かめるために、飛走繊維量と糸張力との相互相関から両測定点間の時間遅れを求め、繊維の平均飛走速度を計算した。その結果、飛走速度は吸引圧力の増加とともに増加し、例えば、吸引圧力 300 mmAq では 7 m/s、2,000 mmAq では 16 m/s であった。また、飛走速度は移送チャンネル内で減少することも示された。吸引圧力は紡出糸の物性にも影響を与える。吸引圧力の増加は糸中のファイバーエクステント、撚数、糸むら、糸強度を増加させ、糸の伸度、直径を減少させる。また、糸の比体積が減少し、糸がコンパクトになると同時に、外観が均一となる。

第 3 章では、まず、フィラメントを用いて移送チャンネル内の空気の流れの状態が検討された。空気の流れは吸引圧力の影響を最も強く受けるが、コーミングローラーとフリクションローラーの回転も影響する。移送チャンネル出口の流れは 115 mm の出口のうち先

端から約 25 mm 間に集中していることが明らかになった。これは糸形成域がチャンネルの出口の先端部分であることを意味している。

つぎに、トレーサー繊維技術を用いて飛走繊維の糸の先端への着地の様相が検討された。着地には糸端が飛走してきた繊維を引っ張り込む場合と繊維が糸端に倒れ込む場合の 2 つの形態がある。着地の形態は移送チャンネルおよび糸形成域における飛走繊維の位置に依存する。これらの結果は糸形成域における糸端の形状を知る上で有効である。糸端の形状から糸形成域は移送チャンネルの出口から約 25 mm であり、空気の流れから求めた値と一致した。この結果は、良好な糸を製造するための移送チャンネルの改良あるいは設計に極めて有効である。また、トレーサー繊維の形状から糸の内層と外層では撚数が異なり、内層での撚数は糸表面の 2～2.5 倍であることが示された。

第 4 章では、糸形成域での糸端の形状を単純化して、糸の重量および吸引圧力から糸とフリクションローラーとの摩擦力を求め、それに基づいて糸形成域での糸張力が理論的に求められた。その結果、糸張力は主に吸引圧力と糸の直径に影響されることがわかった。これは実験によっても確かめられ、吸引圧力の増加とともに糸張力は直線的に増加すること、吸引圧力と糸の直径間の関係は線形ではなく、直径が小さいときには糸張力は変化しないことが示された。糸の直径が小さいときの結果はフリクション式オープンエンド精紡では細い糸の製造が難しいことを暗示している。

第 5 章では、フリクション式オープンエンド精紡によってコアヤーンを紡出し、紡出糸の構造と機械的性質が綿糸と比較、検討された。コアヤーンとはコアとシースに異なった材料を用いる複合糸であり、本研究ではコアがポリエステルフィラメント、シースが綿繊維である。コアヤーンは外観が綿糸とよく似ており、綿糸よりも直径は大きい、カバーファクターが大きい。フィラメントの撚りは糸軸にそって撚方向が逆転しており、試長を長くすればトータルの撚数はゼロである。通常の仮撚りでは試長にかかわらず撚りはゼロであるが、コアヤーンの場合、吸引圧力、糸の直径、糸の張力等が変動するためにこのような結果になったものと考えられる。コアヤーンの強度は綿糸よりも大きい、糸形成域のフィラメントのプリテンションの影響を受け、プリテンションが大きいほど強度は大きくなる。破断時の伸度はフィラメントの分率が少ない場合には綿糸よりも小さいが、分率が多くなると大きくなる。プリテンションが低い場合にはコアのフィラメントがたるむことにより、伸度はフィラメント単独よりもさらに大きくなる。

以上のことから、フリクション式オープンエンド精紡を用いて最適条件で製造したコアヤーンは綿と同じような外観をもち、機械的性質が改善された糸であることが示された。

## 学位論文等審査結果の要旨

リング精紡機は、その原理が発明されて以来 100 年以上にわたり精紡の主流を占めてきた。しかし、紡出速度が遅く、その機構上高速化が困難であるため、リング精紡機に代わる高い生産性を有する革新紡績機が開発された。その一つとしてフリクション式オープンエンド精紡機があり、高速化、省力化の面で有利であるために今後飛躍的な発展が期待されている。

本論文はフリクション式オープンエンド精紡法における糸形成のメカニズムおよび紡出糸の構造と物性を明らかにしたものであり、以下に示すような重要な研究結果を含んでいる。

第 1 章は、種々の精紡法を説明し、本研究に至る経緯と本論文の目的および概要を述べている。

第 2 章ではフリクション式オープンエンド精紡システムを解析するために、移送チャン

ネル内の飛走繊維量，糸形成域の糸張力および糸直径の時間的な変化が同時に測定され，以下のような知見を得た．吸引圧力はそれらに強く影響するファクターであり，その増加は飛走繊維量，糸直径を減少させ，糸張力を増加させる．飛走繊維量の減少は移送チャンネル内の繊維の飛走速度が吸引圧力によって変化することを意味する．それを確かめるために，飛走繊維量と糸張力との相互相関から両測定点間の時間遅れを求め，繊維の平均飛走速度を計算した．その結果，飛走速度は吸引圧力の増加とともに増加し，例えば，吸引圧力 300 mmAq では 7 m/s, 2,000 mmAq では 16 m/s であった．また，飛走速度は移送チャンネル内で減少することも示された．吸引圧力は紡出糸の物性にも影響を与える．吸引圧力の増加は糸中のファイバーエクステント，撚数，糸むら，糸強度を増加させ，糸の伸度，直径を減少させる．また，糸の比体積が減少し，糸がコンパクトになると同時に，外觀が均一となる．

第 3 章では，まず，フィラメントを用いて移送チャンネル内の空気の流れの状態が検討された．空気の流れは吸引圧力の影響を最も強く受けるが，コーミングローラーとフリクションローラーの回転も影響する．移送チャンネル出口の流れは 115 mm の出口のうち先端から約 25 mm 間に集中していることが明らかになった．これは糸形成域がチャンネルの出口の先端部分であることを意味している．

つぎに，トレーサー繊維技術を用いて飛走繊維の糸の先端への着地の様相が検討された．着地には糸端が飛走してきた繊維を引っ張り込む場合と繊維が糸端に倒れ込む場合の 2 つの形態がある．着地の形態は移送チャンネルおよび糸形成域における飛走繊維の位置に依存する．これらの結果は糸形成域における糸端の形状を知る上で有効である．糸端の形状から糸形成域は移送チャンネルの出口から約 25 mm であり，空気の流れから求めた値と一致した．この結果は，良好な糸を製造するための移送チャンネルの改良あるいは設計に極めて有効である．また，トレーサー繊維の形状から糸の内層と外層では撚数が異なり，内層での撚数は糸表面の 2～2.5 倍であることが示された．

第 4 章では，糸形成域での糸端の形状を単純化して，糸の重量および吸引圧力から糸とフリクションローラーとの摩擦力を求め，それに基づいて糸形成域での糸張力が理論的に求められた．その結果，糸張力は主に吸引圧力と糸の直径に影響されることがわかった．これは実験によっても確かめられ，吸引圧力の増加とともに糸張力は直線的に増加すること，吸引圧力と糸の直径の間の関係は線形ではなく，直径が小さいときには糸張力は変化しないことが示された．糸の直径が小さいときの結果はフリクション式オープンエンド精紡では細い糸の製造が難しいことを暗示している．

第 5 章では，フリクション式オープンエンド精紡によってコアヤーンを紡出し，紡出糸の構造と機械的性質が綿糸と比較，検討された．コアヤーンとはコアとシースに異なった材料を用いる複合糸であり，本研究ではコアがポリエステルフィラメント，シースが綿繊維である．コアヤーンは外觀が綿糸とよく似ており，綿糸よりも直径は大きい，カバーファクターが大きい．フィラメントの撚りは糸軸にそって撚方向が逆転しており，試長を長くすればトータルの撚数はゼロである．通常の仮撚りでは試長にかかわらず撚りはゼロであるが，コアヤーンの場合，吸引圧力，糸の直径，糸の張力等が変動するためにこのような結果になったものと考えられる．コアヤーンの強度は綿糸よりも大きい，糸形成域のフィラメントのプリテンションの影響を受け，プリテンションが大きいほど強度は大きくなる．破断時の伸度はフィラメントの分率が少ない場合には綿糸よりも小さいが，分率が多くなると大きくなる．プリテンションが低い場合にはコアのフィラメントがたるむことにより，伸度はフィラメント単独よりもさらに大きくなる．

以上のことから，フリクション式オープンエンド精紡を用いて最適条件で製造したコアヤーンは綿と同じような外觀をもち，機械的性質が改善された糸であることが示された．

本論文によって得られた知見と成果は，工学上および工業上，重要な貢献をなすものであると判定された．