

目的別テーマ：自動化およびロボティクス

研究テーマ

15-6-10：人の手紡ぎに学ぶフライヤ式手紡ぎ機の自動化

ABSTRACT

Recently there has been a demand to spin materials with low spin-ability such as fiber disentangled from waste cloth and special functional fiber in the system of the multi kind and small-quantity production. However modern textile machine systems cannot satisfy it. We have project to develop a spinning system that meets this demand by modeling a human hand spinning system with a spinning wheel and flyer.

The first purpose of this paper is to examine the principle of a hand spinning system with them from the point of view of control engineering. The rotational speed of the bobbin, position of the right hand, the clamping force of each hand, the thickness of the yarn, etc. were measured in real time. Experimental results revealed that the thickness of the yarn was controlled by the position of the right hand and the twist ratio of the yarn was controlled by the twisting time.

The second purpose is to construct the automatic hand spinning machine with upper demand. This machine is constructed on basis of experimental results and with fuzzy control at drafting operation. However the control was not adequate because the classification of antecedent part was not appropriate. After this, sufficient and careful investigation should be considered to this control method.

研究目的

環境保全や繊維のリサイクルがもとめられている。リサイクルでは廃布より反毛して得られる繊維から紡績する。また、衣料以外の分野では、特殊な繊維原料を用いた機能糸を多品種少量生産する要求がある。これらの原料は紡績性が悪く、一般に使用されている大量生産用の紡績機では対応できない。

高級繊維原料とされるカシミヤにおいては、生産量が少なくモンゴルでは機械紡績機ではなく手紡ぎで行われているのが現状である。

このような要求に対応できる紡績の一つに紡ぎ車式手紡ぎがある。この機械は難紡性の原料にも対応でき、多品種少量生産にも対応できる。難点としては熟練を要し、生産性および均質な糸の生産が難しい。

これらの点を克服すべく手紡ぎにおける自動化および特殊原料の特殊形態の糸を作る紡績装置の開発を目指すものである。

5年間の研究内容と成果

● 研究目標

- ・手紡ぎの実際を知り、実時間でデータ取得
- ・上記のデータ解析より、実用化における必要なセンサーおよび駆動系の検討
- ・制御方法およびソフトウェアの開発

- ・ 実機の組み立て
- ・ 試験運転によるデータ取得と糸の製造

● 研究内容及び研究範囲

1. 手紡ぎにおけるデータ取得における資料収集および実際における作業の調査
2. 手紡ぎ状態のデータ取得におけるセンサーの仕様、種類、数の検討
3. 筐体の検討と駆動系、主としてDCモータ、パルスモータの選択および制御ボードの選択
4. 制御方法においてフィードバックまたはフィードフォワードいずれの方策をとるかさらにはいかなる制御手法を用いるかの検討
5. プロトタイプの実験用自動化手紡ぎ機の製作
6. 問題点の検討を行い、総合的により使い易くなるよう検討中

● 研究成果

前者1より、必要なセンサとして太さセンサ、回転計、距離センサおよび張力センサ各1基と両手の把持力センサ2基となった。駆動モータは4個であった。制御系としてはフィードフォワード制御も実行してみたが汎用性・制御結果の点からこれを行わないことになった。原糸から糸となるまでの間において重要な区間は全てではなく、ドラフト（延伸）工程のみと考えた。この工程がよければ糸として十分と判断可能とし、制御方法としてはドラフト過程における原糸の太さ、現時点におけるドラフト距離を入力とするファジィ制御を行った。しかしながら納得できる結果にはまだ遠いのが現状である。今後とも本手法の制御方法はそのままとして、もう少しファジィ分割について研究を続行する予定でいる。

大量生産向きの紡績機に注目が集まっており、逆に多品種少量生産を目的とする本自動化装置はおそらく世界で初と考えている。今後はより安定かつ高速に紡ぐように研究を発展させていく。