

小林俊一 (T)・河村 隆・榎本 祐嗣・中沢 賢

目的別テーマ：自動化およびロボティクス

17 年度研究テーマ

15-6-10：人の手紡ぎに学ぶフライヤ式手紡ぎの自動化

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 structural elements of automatic spinning machine (or spinning robot) are the flyer mechanism, the left hand and the right hand mechanism. The flyer mechanism is composed with the flyer, the bobbin and their driver. The left hand mechanism is constituted with the clamping part and the inverse twisting motor. And the right hand mechanism is constructed with the drafting part and the clamping part. And we tested for three type fibrous mass with this robot.

It is concluded that the thickness of yarn is controlled with adequate supply of the fibrous mass and the proper choice of drafting length for the fiber length.

研究目的

手紡ぎ機における長所は、紡績性の悪い原料かつ多品種少量生産にも対応可能かつ通常の紡績機械ではできない特殊な風合いの糸を作成可能な点である。しかし、欠点としては生産性が悪く、均質な糸の作成が難しく、熟練を要する点があげられる。

そこで本研究では世界的にも広く使用されてきたフライヤ式的を絞り、上記の欠点を克服し、手紡ぎの長所をも生かし、特殊原料の特殊形態の糸を作成可能な紡績装置を開発する事が目的である。

一年間の研究内容と成果

昨年度までは、自動化に向け必要な備品等の購入をし、部分的な自動化に当たってきた。今年度はまとめの意味で、全体を制御する方法を研究してきた。

まず、試料については既存の実際に糸として市販されているもの

- ①羊毛 100%
- ②羊毛 50%とアクリル 50%の混紡
- ③炭化繊維 70%とポリエステル 30%の混紡

の 3 種類を準備した。また、各試料に対してドラフト（延伸）長さを実験により決定した。フライヤ回転数に関しては 45rpm（一定）とした。さらに、これまでの経験から供給原料を通常の 1/4 として、より細く紡績可能にした。そして人の手に相当する右手部（ドラフト時において原料を延伸する時の主要部分）における把持力の変化に着目し、各試料に対する把持力の変化を導入した。これにより、結果としてより変動係数の少ない糸を紡ぐことが可能になった。表 1 に手紡ぎとロボットを使用した場合における紡いだ糸の結果を示す。手紡ぎと比較すると、ロボットの case においては、太さおよび

Table 1. Spinning results of spinning robot to hand spinning

	Test piece ①		Test piece ②		Test piece ③	
	S.R.	H.S.	S.R.	H.S.	S.R.	H.S.
Sample No.	1000					
Average(mm)	1.01	0.64	0.94	0.47	1.01	0.42
Standard deviation(mm)	0.51	0.23	0.44	0.14	0.49	0.16
Coefficient of variation(%)	50	36	46	30	48	40

S.R.: Spinning robot

H.S.: Hand spinning

変動係数ともに大きくなっている。

特に試料③については平均繊維長が短く、この場合にはフライヤ式よりもスピンドル式の方が紡ぐ操作として適切であると考えられる。これはドラフト直前の両手間の距離に相当する原料の初期長さを15mmに設定しかつ各資料別にドラフト長さを決めていたためと考えられる。

今後はドラフト長さを試料に応じて決められるように、また右手の把持力の変化もドラフト状態を認識してフィードバック可能な装置に改善する予定である。

展望

ようやく完成に至ったが、これからはより高速化を目指すべく、装置の一部を改良する点がある。これにより現在使用されている紡績機械では不可能な多品種少量生産が可能になるばかりでなく、高級な糸とされているカシミア等における紡績にも可能な道が開けるのではないかと。