

研究タイトル：

空気流利用による糸の操作と自動化・省力化



氏名： 八田 潔 / HATTA Kiyoshi E-mail: hatta@ishikawa-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本機械学会, 日本繊維機械学会

キーワード： 繊維機械, 自動化省力化, 空気抗力, 高速空気流, 糸操作

技術相談

提供可能技術：

- ・繊維や糸の空気力学的特性の解析と操作技術
- ・高速空気流・噴流の計測と流れのシミュレーション技術
- ・メカトロニクス技術を応用した小規模工場の自動化・省力化支援

研究内容： 繊維や糸を空気流で操作するための空気力学的特性の解析

現在、繊維製品の生産拠点は中国や東南アジアへと移っていますが、高度な技術を要するものや付加価値の高い製品は依然として日本国内で生産されており、同様に国産の繊維機械も世界的に非常に高い評価を受け続けています。本研究室では、大学や工業試験場などとも連携をはかり、繊維産業を支援すべく、流体工学や制御工学などの分野を融合して『繊維工場の自動化・省力化』に対する総合的な取り組みを進めています(図1)。特に最近では、一般的な衣料用繊維のみならず、様々な性質や特徴を有する機能性繊維、機械材料の代用あるいは複合材料の強化材として使用される産業用繊維(図2)など、多くの繊維が注目されています。



図1 研究分野



図2 各種産業用繊維

糸や繊維を製造する分野は比較的大きな工場が多く自動化も進んでいます。糸を加工する分野や布を織る分野は家内工業を中心とした小さな工場が多く自動化は非常に遅れています。特に、糸の加工工程や製織の準備工程では、原料糸の供給・交換や、機械への糸通し、できあがった製品の回収など、多くの作業が必要となります。本研究室では、現有の機械に付加する形で、各種作業を自動的に行う装置の開発と、それらの装置を載せて加工機械のまわりを自律的に移動して作業を進める自律作業台車の制御方法などについても研究を行っています。

この中で、研究のコアとなる部分は、空気流を使って糸や繊維を飛ばす、通す、保持するなど、さまざまに操作していくための技術です(図3)。ここでは、『糸と空気流の関係』について広範囲な実験と解析を行うことで体系的な理論を確立し、繊維産業における技術的な基礎資料を提供しようと取り組んでいます。これらは、糸や繊維を効率的かつ確実に操作するために役立ち、繊維工場の自動化・省力化に応用することができます。繊維機械では、糸を遠くへ飛ばしたり、細い管路に糸を通したり、糸端を一時的に保持したり、糸の張力を調整するのに、空気流がよく利用されます。吸い込み流や吹き出し流(図4)の強さは生産現場で経験的に調整されますが、糸操作の確実性を期待し必要以上に強く設定されることが多いようです。しかし、このような状況は空気動力を無駄に消費するばかりでなく、糸や布製品の品質低下にもつながっていくと考えられ、多くの問題を抱えています。

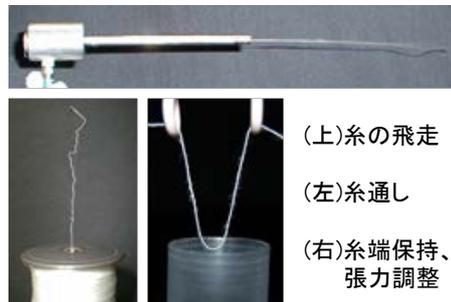


図3 いろいろな糸の操作

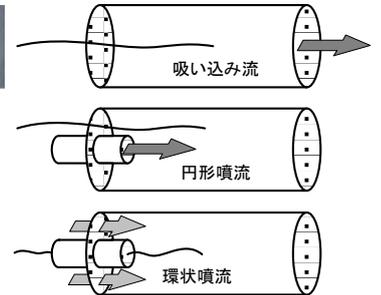


図4 空気流の作用形態

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
エッフェル型風洞(風工房, 1m×1m, max30m/s)	高速度カメラ FASTCAM-512PCI(Photron, 2000fps)
高速二次元 PIV システム(カノマックス)	デジタルマイクロスコープ VHX-500F(KEYENCE)
シュリーレン装置(溝尻光学, φ100mm)	
熱線流速計システム&プローブキャリブレータ(カノマックス)	
汎用熱流体解析ソフト PHOENICS2012(CHAM)	