

愛知発明賞

「エアジェットルームの変形箄」 (特許 第5573629号)

牧野 洋一 株式会社豊田自動織機
牧野 功 株式会社豊田自動織機
高木 信次 株式会社豊田自動織機

① 応募発明等の概要

高まる省エネニーズに応えるため、エアジェット織機（写真1）のよこ糸搬送に使われる消費電力全体の50%以上を占める圧縮空気の消費量低減が求められている。本発明は、20%の空気消費量低減を実現した変形箄に関するもので、従来の変形箄の形状を見直すことにより、よこ糸搬送力の向上とよこ糸飛走の安定化の両立を可能にした。

この技術の確立により、当社のエアジェット織機の販売増加につながり、また箄単体での販売も増加しており織機業界での箄の基準を変えつつある。



写真1 新型エアジェット織機 JAT810

② 従来発明等の課題と開発ニーズ

エアジェット織機は、メインノズル及びサブノズルから噴射されるエアによりよこ糸を飛走させる。（図1）メインノズルから噴射されたよこ糸は、サブノズルのリレー噴射により箄の中央部に設けられたよこ糸飛走通路内を飛走する。このようにいわゆる変形箄は織物種類に合わせて、図2aのような厚さ0.1~0.6mm程度のステンレスの薄板（箄羽）を数千枚組み合わせ形成されており、X部のようなよこ糸が飛走するための通路が形成されている。よこ糸はこの通路内を紙面と垂直方向に飛走することになる。従来はA部の上あご部は9mm、D部の下あご部は7mmが世界基準であった。

サブノズルを近づける箄形状にして空気消費量を減少させる技術は、以前から知られていた。しかし、サブノズルを接近させると、よこ糸が飛走する領域のエア流速は速くなるが、箄前面へのエアの飛出しも増加する等の不安定要因の増加もあった。そのため、この技術はよこ糸、稼動条件等で汎用性を欠いた部分があり、広く市場に適用するには問題があった。特に太めのよこ糸でのトラブルが多く、箄形状の変更を市場に受入れてもらうためには汎用性のある技術の確立が必要とされていた。

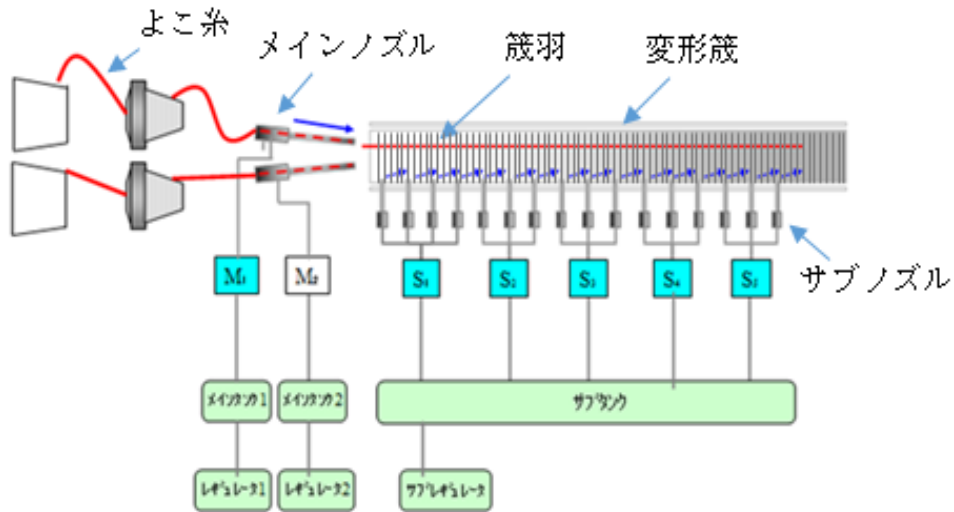


図1 エアジェット織機の概要図

③ 応募発明等の特徴

図2bのように下あご部を7mmから5mm以下にすることで不安定となるよこ糸飛走を、下あご部に一定の長さのストレート部(L)を設けることによりエアの流れをコントロールできることに着目した。

そのメカニズムは、変形箴の箴羽は1枚毎が図3のようにテーパ加工によって、よこ糸の飛走状態の安定性をコントロールしているが、その際に十分なテーパ設けるための下あごのストレート部とその長さが重要になってくる。下あごのストレート部の効果を流速分布(図4)で測定し、また単に下あご部を短くしただけでは下あご部のストレート部の長さを十分に確保できないため、よこ糸飛走のコントロールできる長さを見出した。この結果、下あごのストレート部の効果とその長さに必要な量Lを明確にでき、サブノズル接近の技術の適用範囲を汎用性のあるものにする事で空気消費量低減を実現した。

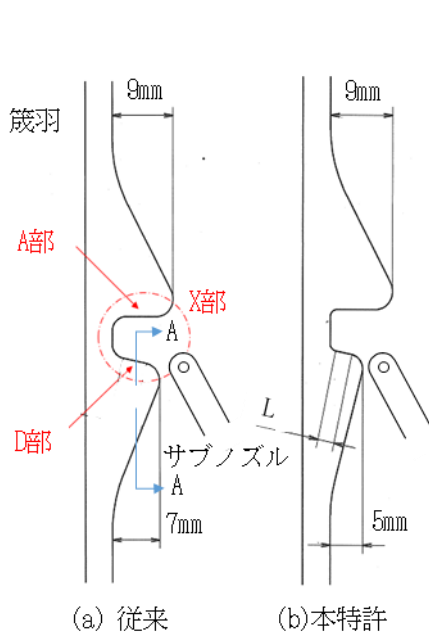


図2 箴羽形状

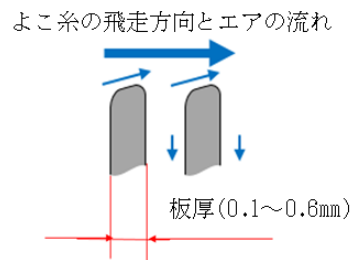


図3 箴羽断面形状
(図2aのA-A断面図)

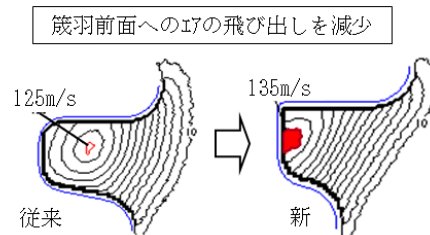


図4 箴羽の断面流速分布