「わが社の新製品」特集

我が社の新製品 — 織機から自動車まで — (株)豊田自動織機製作所

穴 原 明 司

1. はじめに

我が国の代表的な発明者 豊田佐吉によって設立された当社は「時流に先んずる研究と新たな価値の創造に努め、お客様に満足いただける商品を提供する」基本理念の実践に努めてきた。

その間、自動織機の製造・販売を原点として、自動車、製鋼など次々と業種を拡大し、トヨタ自動車(株)をはじめ幾つもの日本の代表的企業を創生・分離して、今日に到っている。

2. 事業構成

当社は6事業部で構成され、各部毎の製品系列とその売上げ比率は、図1の円グラフに示すように、産車・機

図1 6事業部の製品分野と売上高比率

3. 新製品の紹介

1 JAT600型エアジェット織機

エアジェット織機(AJL)は、従来のシャトル織機に比べ、5倍近い高生産性、取り扱い易さ、高い操業効率に加えて、布品質も向上され、圧倒的コストパフォーマンスにより、近年世界的規模で急速に普及しつつある。

その最新モデルとしてこの4月より、販売を開始した当社のJAT600は、現行機種であるJAT500がスパン糸

写真1 エアジェット織機 JAT600

New Products from Toyota Automatic Loom Works

筆者紹介 MEIJI ANAHARA

Toyota Automatic Loom Works

株式会社 豊田自動織機製作所、技術開発研究所 主査、工学博士

筆者は、紡績、フィラメント加工、特殊織物が専門で、第25回化学技術賞、昭和56年度繊維機械学会賞を受賞された。趣味は楽器演奏、テニス、ゴルフ。

本稿では、同社が織機以外の多くの分野で社会に貢献している姿を紹介していただいた。

専用機として高い評価を受けているのを受けて、その基本性能を更に充実すると共に、極めてデリケートな扱いが必要とされるフィラメント糸の製織をも可能にした。

機台端に設けられたファンクションパネルにより、液晶画面と「対話」しながら、よこ入れ条件など各種の運転条件を、画面に直接タッチ入力できるため、取扱説明書を参照するといった面倒な手間をかけることなく、条件設定が非常に便利に簡素化された。

このようなファンクションパネルの機能は、32ビットの主制御マイコンに光ファイバで連結された4個の16ビットマイコンによって、各種の自動化機構を連動的に制御することにより実現された。たとえば、AJLのネックの一つであるよこ入れのミスの発生を、よこ糸の飛走状態を検出・制御することにより解決し、よこ糸は6種類までを自由に選択して、円滑に打ち込むことができ、たて糸送り出し・巻き取り機構の連動制御により、たて糸張力を自動補正し、止め段などの密度斑の発生を防止する。

その他、よこ入れミスが発生した場合、その糸を除去し、たて糸の動きを1ピッチ巻き戻し、10～20秒で運転を再開するよこ糸自動処理装置(TAPO)、全自動一括給油装置、織り上がった布を自動で機台から取り外すクロスドロッファ、更に機台から取り外されたクロスを運搬・交換するビーム替えロボットなどが付帯装置として準備され織布工場オートメーションシステム(WMA)と連結拡大して、次項に述べる紡績工程の自動搬送装置と共に、繊維産業近代化の大きな原動力になりつつある。

2 RX100型リング精紡機

革新紡績技術としてオープンエンド精紡機(OES)、エアジェット精紡機などが実用化され、生産性を飛躍的に向上したが、紡出できる糸の太さに制約があり、糸品質を含めた汎用性の面で、必ずしも満足できるレベルにならないため、依然として伝統的なリング精紡機が世界の主流を占め、その高速化が要望されていた。

この高速化技術を阻んでいた最大の要因は、糸を保持してリング上を疾走する重量約20mgのトラベラの撓動磨耗にあった。当社はトラベラが新幹線なみの180km/hで無潤滑で疾走しても、数百時間の耐久性を確保できる特殊金属を開発して、スピンドル回転数を従来機の2倍弱、25,000rpmとする高生産性のRX100型リング精紡機を完成した。RX100には、その他960個もの糸を巻き上げたパッケージを、僅か2.5minで一斉に空のチューブと交換して運転を再開・継続する完全無人化されたドッキング装置(SAD)、綿埃を吸引するダストコレクタ、静粛回転機構、省エネ対策など細かな配慮が組み込まれており、画期的な精紡機として全世界から注目さ

写真2 リング精紡機 RX100

れ、高い評価を得ている。更に、紡績工程間の物資輸送を自動化する搬送自動システムと併せて、紡績工場の無人化への取組みにより、労働集約産業と言われてきた繊維産業の近代化への夢を実現しつつある。

3 フォークリフト G300, New B300

当社は、年間およそ6万台余のフォークリフトを生産する世界有数のメーカーである。フォークリフトの動力として、ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン、バッテリーの3種が用いられ、ディーゼルエンジンは主として、3トンクラス以上の重量級に多く用いられる。当社の最新モデルG300もこのシリーズに入り、パワーアップした新開発の直噴式ディーゼルエンジンを搭載し、このクラス初の前後進3速の新型トルコン、新油圧システムを導入することにより、優れた走行性能と快適な操作

写真3 ディーゼルフォークリフト G300

性に加えて低騒音・低燃費化(10~20%)を可能にし、更に直噴エンジン特有の排気刺激臭を激減することに成功した。

他方、食品工業、運輸、倉庫などクリーンな環境で使用するため、バッテリーフォークリフトの需要も増大してきている。バッテリー式の最大の問題点は、給電のため作業がしばしば中断され効率の悪いことであったが、New B300はこの問題点を解消し、26%もの稼働時間の延長(当社従来モデル比)を可能にした。

この機能アップは、当社が開発したSIT トランジスタを採用することによって実現した。SITとはStatic Induction Transistorの略で、オン電圧が低く、スイッチング速度が速いという優れた電気特性を備えた新しいパワー素子であり、これによってコントローラの小型・高性能・低騒音化が可能になり、抜群の性能が確保された。

4 連続可変容量型コンプレッサ10PC20

カーエアコン用コンプレッサは、小型、軽量・高信頼性が必須の条件であり、当社のコンプレッサはデンソーエアコンに組みこまれて、世界の隅々にまで供給され、

図2 10PC20連続可変容量型コンプレッサの構造

図3 連続可変容量による能力制御

その優秀さが証明されている。

コンプレッサ製品開発の基本的な設計思想は、

- ①最小体格にする独創的な小型化設計
- ②薄肉でアルミニウム材を大幅に採用した軽量化設計
- ③他社の追随を許さない要素技術開発による信頼性保証にある。

カーエアコンに対するニーズも多様化・高度化しているが、特に最近、酷暑での急速冷房、除湿機能を生かした冬季のウインド曇り止めなどオールシーズンに使用される傾向が強まり、幅広い環境条件で省動力の空調を実現するため、コンプレッサの能力(容量)を使用条件にあわせて変化させ、圧縮効率を高く維持できる可変容量機能が要望されるようになって来た。

10PC20コンプレッサは、当社のコンプレッサの基本構造である軽量・静粛・信頼性を備えた10気筒斜板式をベースとして、これに特殊なリンク機構を新たに開発して、これまで不可能と言われてきた連続可変容量機能の導入に成功したものである。連続可変容量機能は、図2に示すように、圧縮用のピストンストロークを決定する斜板の角度を、カム溝を用いたリンク機構により変更し、シャフトに加わる力を自由に選択することによって、容量の変更が可能となる。このリンク機構により、小容量時には、ピストンストロークが減少し、機械的損失も低減するため、高い効率を維持できる特徴が発揮される。

10PC20コンプレッサを組み込んだ、カーエアコンの機能を図3に示すが、車速に応じてエンジン回転数に変化しても、コンプレッサ容量が速やかに変化して、吹き出し口温度は一定に保たれ、常時冷房能力に過不足のない適正な状態で運転され、冷房風の変動が小さい快適な空調が行われている。この例は比較的、冷房負荷の高い(暑い)条件を示しているが、除湿など、冷房負荷の小さい条件では、能力が充分小さくなることで、エバポレータの凍結がなくなり、連続稼働が可能で、クラウン・マジスタに搭載されて、車格にふさわしい空調機能を発揮している。

4. あとがき

冒頭でも触れたが、当社は社名から想像されるのとはかなり異なった事業内容もち、繊維機械分野に止まらず、多くの分野で中核的な業績を上げており、この小文がその事業内容の一端を知る手掛かりとなることを願っている。