

椿本チェーンにおける先端技術の取り込み



富川久男*

まえがき

当社製品に先端技術をどのように取り込んでいるかについて紹介したい。まず、当社の沿革と営業品目について紹介する。次いで先端技術を応用した製品の例について述べる。最後に展望について触れる。

1. 当社の沿革および営業品目

当社は1917年（大正6年）自転車用チェーンの製造を目的に操業を開始した。その後、機械用チェーン、及びチェーンを利用したコンベヤを産業界に供給しつつ成長をつづけてきた。

現在では、動力伝達・制御分野、工場自動化用ソフトウェア、およびマテハン機器・システムの総合サプライヤーとして国内外の高い評価を得ている。

平成元年11月末現在の資本金は162.9億円、従業員数は2,960人である。

工場は国内4工場、関連会社は国内27社、海外9社を数える。

平成元年度の売上高は、約950億円の予想である。

新製品発売を焦点にして当社の沿革を年表式に述べると、以下のとおりである。

- 1928年 自転車用チェーンの製造を止め、機械用ローラチェーンの製造に専念
- 1937年 大規模コンベヤプラントを初納入
- 1951年 ローラチェーンをアメリカに輸出
- 1958年 自動車用タイミングチェーンの量産開始
- 1959年 デルリン製チェーンの発売
- 1960年 チェーン式減速機の発売

- 1961年 事業部制をしく（チェーン事業部、コンベヤ事業部）
 - 1965年 直線作動機（パワシリンダ）と小型ギヤ減速機を開発
無人搬送モノレールシステム「オートラン」を発売
 - 1969年 D I S C O無段変速機を発売
 - 1971年 高速仕分システム（「スピーカソータ」）
国産化に成功
 - 1972年 自動車部品用研究工場完成
 - 1974年 信号多重搬送システム（「タジュアルT」）
を発売
 - 1975年 タイミングベルト（「パワラック」）を
発売
 - 1977年 全社的研究開発の拠点、R & Dセンター
完成
 - 1979年 キーレス軸締結ユニット（「パワロック」）
を発売
 - 1982年 インバータ（「バリトロン」）発売
 - 1983年 旋盤用ロボット（「ロボキャット」）発売
 - 1984年 クリーン工場完成
 - 1985年 リニアモータ式高速搬送システム（「リ
ニオート」）開発
レーザ加工センター完成
 - 1987年 S B事業部発足
生産管理ソフト（「コンパクトMRP」）
発売
 - 1988年 信号変換装置（「モニタリングシステム」）
発売
- 営業品目を以下に列挙する。
- ☆チェーン事業部門
- ドライブチェーン
 - コンベヤチェーン
 - 歯付ベルト（タイミングベルト伝動）
 - 焼結金属製機械部品
 - 自動車部品

*富川久男 (Hisao TOMIKAWA), (株)椿本チェーン
開発部部长

ケーブル・ホース支持案内装置
 変減速機
 作動機（アクチュエータ）
 軸継手・クラッチ
 荷役機器
 産業用ロボット
 制御機器

☆S B 事業部門

情報機器およびソフトウェア
 F A 機器およびソフトウェア

☆コンベヤ事業部門

かづものコンベヤ
 ばらものコンベヤ
 クレーン・モノレール
 物流機器・システム
 自動化機器
 無人搬送台車
 マテハンシステム・F A システム

2. 現流製品への先端技術の取り込み

前章で紹介したように、当社の製品は、ローラチェーンに代表される機械要素から、工場内生産を管理するソフトウェアまで、広い範囲にまたがっている。

従って、取り込む先端技術も、製品用の材料、材料の加工や表面処理、情報処理技術など、さまざまである。

ここでは、そのうちの三例につき紹介する。

2.1 長寿命化チェーン

従来のスチールチェーンの部品の一部をエンジニアリング・プラスチック（エンプラ）に置き換えて、性能の向上を図ったものである。

構造を図1に示す。この図から分かるように、力を伝達するリンクプレートとピンはスチールのままとし、チェーンで最も重要な屈曲部のピンとブッシュの間に特殊エンプラ製のスリーブを入れ、ローラもエンプラ製としてある。

この結果、従来のスチールチェーンに比べ、以下の特長を有するものとなった。

◆完全無給油

エンプラの自己潤滑により、給油が不要となった。

◆長 寿 命

接触がスチールとスチールからエンプラとスチールになったため、チェーンの対摩耗性が大幅に向上し、長期間の使用が可能となった（図1-a, b参照）。

◆所要動力の低下

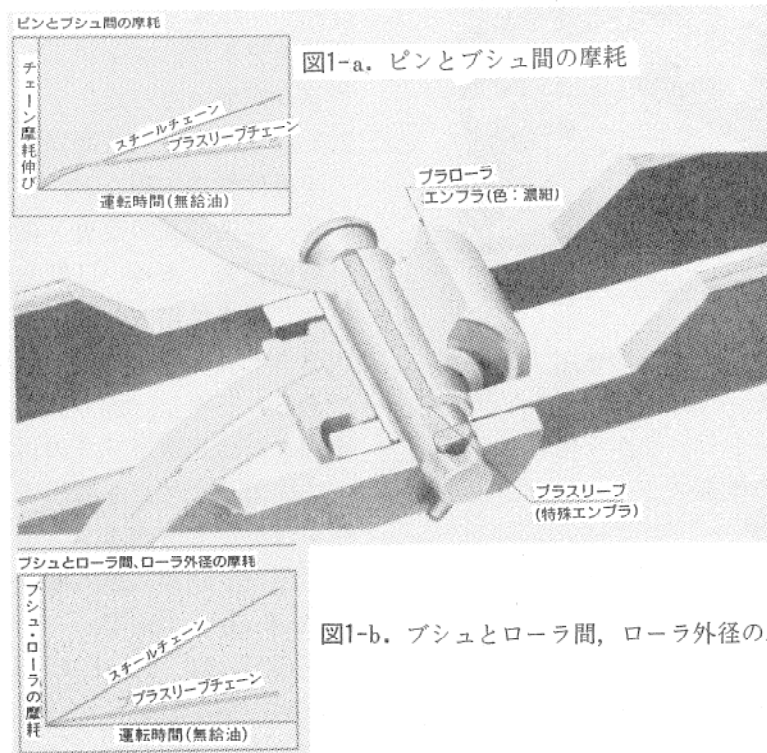


図1 長寿命チェーンの構造

スチールチェーンに比べて重量が30%、摩擦係数が35%減少し、少ない動力で駆動できる。

ここに紹介した長寿命チェーンの他に、ハイテク材料を利用して、ノンバックラッシュ・チェーン、高対食性チェーン、スーパー対薬品チェーン等の、いわゆる対環境チェーン・シリーズを開発し、ユーザの好評を得ている。

2.2 リニアモータ利用の高速搬送システム

最近の製造業界では、多品種少量生産に伴い、高速で高い効率の搬送システムが求められている。このニーズを満たす手段として開発したのが、マテハンシステムへのリニア・インダクションモータ (LIM) 技術の応用である。

自動車製造工場におけるアンダーリア (ホワイトボデーの一部) 溶接工程に適用したシステムの例を図2に示す。

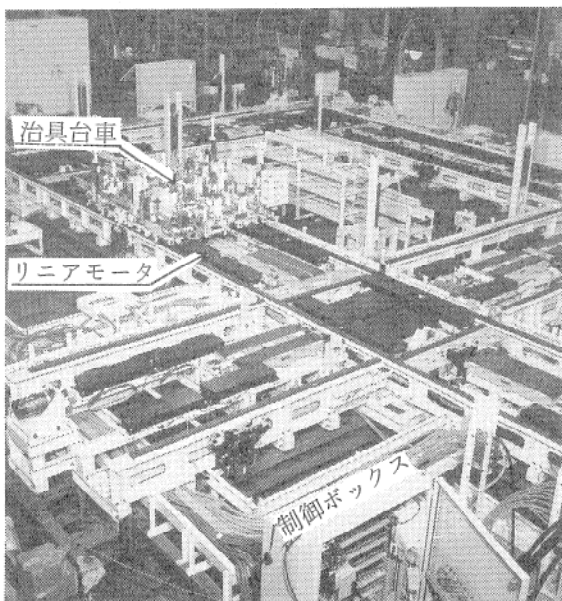


図2 リニアモータ利用高速搬送システムの例

このシステムはワーク・クランプ用治具を装着した台車、地上フレームに取り付けたリニアモータ、およびコントローラから構成され、システム内には7つの作業ステーションが設けられている。

台車およびリニアモータの概略仕様は、次のとおりである。

◆台車

- 重量：2100kg
- 寸法：1700mmW×1500mmL×700mmH
- 車輪：スチールローラ

◆リニアモータ

- 電源：200V、3相
- 推力：85kg / 台
- 負荷率：10% E D
- 使用個数：88台

本システムの動きを次に述べる。

前工程のオーバヘッド・コンベヤからアンダーリアを受け取った台車は、システム内の第一作業ステーションへ高速 (Max. 4 m/sec) 走行し、所定の位置に停止する。その位置で、外部に設置した溶接ロボットにより増打を行い、次のステーションに走行する。ここでは、外部から複数の小物ワークがセットされる。次のステーションでは、台車上の治具がこれらのワークをクランプし、外部設置の溶接ロボットが溶接固定する。このような工程を複数回経過し、所定のステップの溶接工程を完了したアンダーリアは、最終ステーションで下流工程のオーバヘッド・コンベヤへ移載される。

従来、この種のシステムはチェーンで駆動していた。この駆動方式では、最高許容速度が低く希望のサイクルタイムがえられない。また、運転時の騒音も高い。

リニアモータの採用により、サイクルタイムは約 $\frac{1}{2}$ に短縮され、チェーン方式の欠点を克服するとともに、メンテナンスが容易なシステム構築が可能となった。

2.3 自立誘導式無人搬送車

半導体製造工程など、FMSを採用した工場では、製造設備の変更・再配置が頻繁である。

製造設備、あるいは製造工程間半製品搬送用として現在使用されている無人搬送車は、電磁誘導あるいは光学誘導を利用したものが大部分である。しかし、両方式とも、経路変更には誘導線または誘導テープの再配置が必要となる。

このような欠点を解消すべく、かつクリーン度を保持できる台車システムを目指して開発したのが自立誘導式無人搬送車SGV (Self Guided Vehicle) である。

SGVには、16bit CPUや搬送車運行管理のための無線通信ユニットなど、各種ハイテク技術を多く利用している。

SGVをIC製造工程に使用した例を図3に



図3 WIP (Work In Process) ステーションから
ICボックスを受け取るSGV

に示す。また主要構成部を以下に列挙する。

(1) 機 構 部

駆動ユニット (DCサーボモータ付)
高精度位置決めユニット
防塵フィルター
安全バンパー

(2) 制 御 部

走行モータ制御部
誘導・補正制御部
位置決めユニット制御部

(3) 通 信 部

UHF通信ユニット
赤外線通信ユニット

(4) ソフトウェア

誘導・補正用ソフトウェア
運行管理用ソフトウェア

SGVの主な仕様は下記のとおりである。

載荷許容重量：100kg

走 行 機 能：前進，後進，アール・ター
ン，スピン・ターン，横行
斜行

走 行 速 度：Max. 40m/min

ク リ ー ン 度：10 (Megabit IC 対応)

始動/停止時加速度：0.3m/sec²

搬送ワーク位置決め精度：

±1mm

車 体 寸 法：1340mmL×600mmW×700mmH

車 体 重 量：210kg

SGVの動作を次に概説する。

搬送車上に搭載したマイクロコンピュータに、この搬送車が走行すべき経路をプログラムする。搬送車はこのプログラムに従って走行するが、実走行で生じる誤差は、走行経路上に一定間隔 (直線経路の場合、約5m) で配置したスポットマークを基準にして修正する。

スポットマーク間は、搬送車が推測航法により自立走行する。

これまで説明したように、SGVはシステム内を効率よくクリーンに運行し、指定された位置に精度高くワークを供給・分配する。斜行機能を付加して、搬送車の走行経路を任意にとれるフレキシビリティを持たせたため、製造設備のレイアウトの自由度を高める効果もある。

3. 将来への展望

近い将来、当社製品に取り込むべきハイテク技術は数多くある。なかでも、セラミックや形状記憶合金など新機能素材のメカトロニクス商品への利用、AIやファジィ理論のFAシステムへの適用は急務である。

図4は1100℃以上の高温環境下や過激薬品雰囲気中での中間製品搬送を目的として製作したセラミック・チェーンの例である。

そのほか、レーザ光やイオンビームなどの高エネルギー密度ビームを利用して素材を精密処理する技術の取り込みも、製品の高機能化を図る上で必須である。



図4 セラミック・チェーンの例

お わ り に

近年加速的に発展するハイテク技術は、機械化学などの業界・分野を超えて共通的に利用されている。また、そのようなハイテク技術の利用を怠れば、業界の競争に生き残れない。

当社では、常に技術の動向を見据えながら、新しいユーザーニーズに応えていく所存である。