

マーケット部会のご案内



2009年度マーケットメンバ  
横河電機(株)  
(株)デジタル  
(株)安川電機  
安川情報システム(株)  
マイコム(株)

あなたもマーケット部会に参加しませんか!

参加をお待ちしております。

#### [マーケット部会の活動]

マーケット部会は、MECHATROLINK普及推進のために、市場的観点から様々な活動を行うことを目標とする。

#### [活動の内容]

- MECHATROLINKフェアの開催
- アプリケーション事例のまとめ
- カストマ訪問イベントの企画
- その他



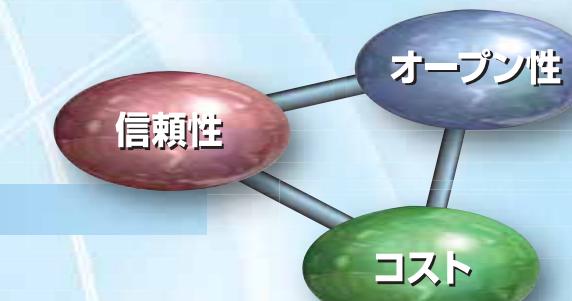
MECHATROLINK協会

〒358-8555  
埼玉県入間市上藤沢480  
TEL: (04) 2962-7920  
TEL: (04) 2962-5913  
E-mail: mma@mechatrolink.org  
web: www.mechatrolink.org

# オープン性・信頼性・コストのMECHATROLINK!

モーション制御を特徴とするフィールド・ネットワーク、MECHATROLINK（メカトロリンク）は、MECHATROLINK協会（以下MMA）が推進するオープンネットである。

MECHATROLINKには、普及型のMECHATROLINK-IIと、イーサネットの物理層を採用した高速型のMECHATROLINK-IIIの2つの通信規格がある。



## 1 MECHATROLINKの3つの特徴

MECHATROLINKの3つの大きな特徴についての内容を説明する。

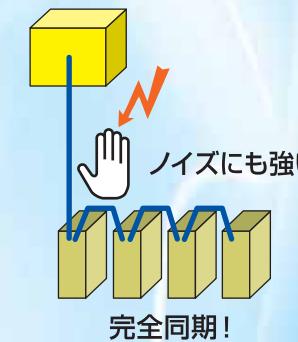
### 1) オープン性!

- マスター、スレーブデバイスを自由に開発できるオープンネットワーク。
- 開発に必要な全ての情報をWEBに開示。
- ASICに加え、FPGAを準備。
- 協会による万全のサポートと、認証システム。
- 多彩な対応製品の品揃えを準備。



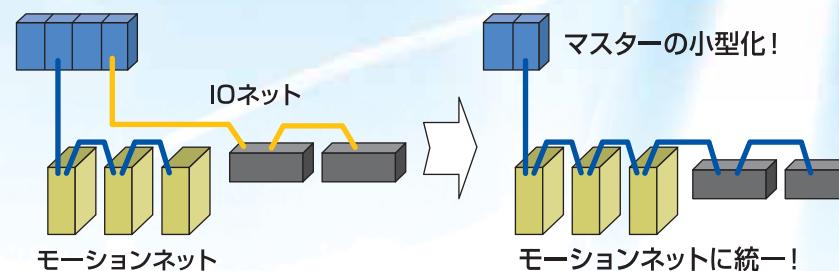
### 2) 信頼性!

- 完全同期をASICレベルで保証。
- 通信のエラーを自動検出し再送処理を自動で行うリトライ機能をASICに実装。
- ノイズ・振動・こじりにも充分耐えることができる、新しい工業用の小型イーサネットコネクタとケーブルの採用。
- 通信プロトコルを明確に規定し、認証試験システムにより検証。



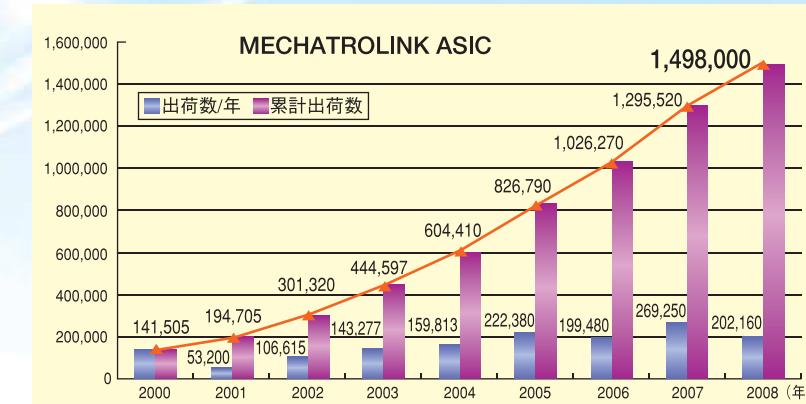
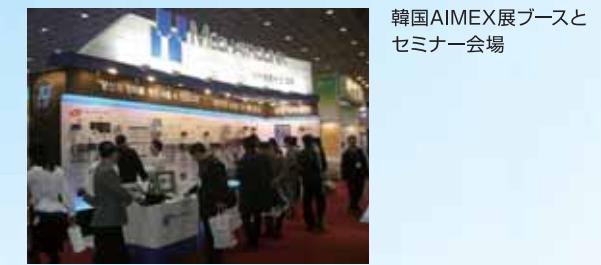
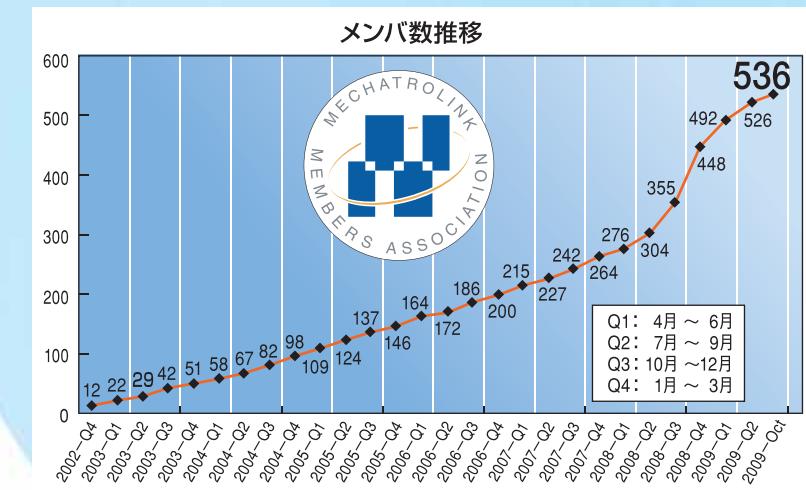
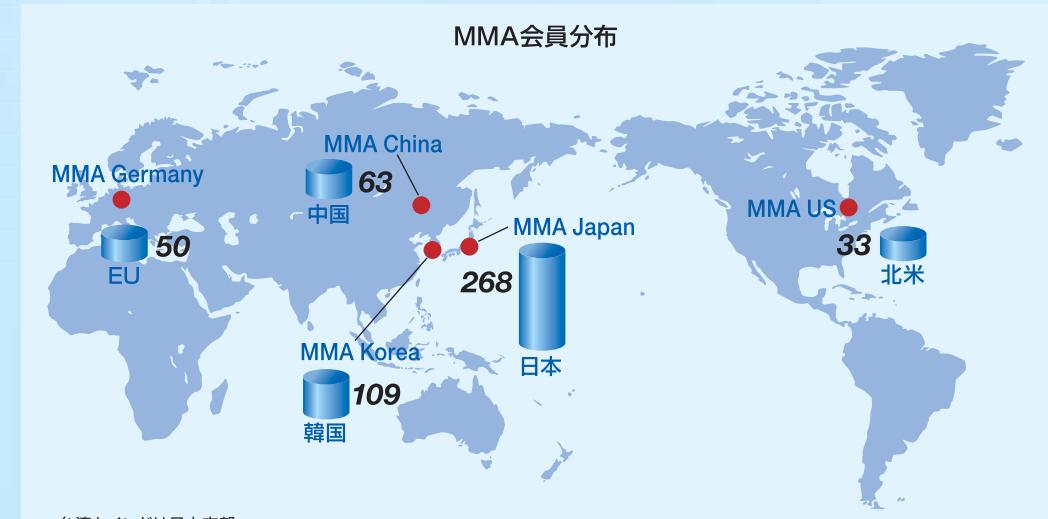
### 3) コスト!

- 装置に必要な、モーション機器、IO機器、温度制御、画像制御などを1つの回線に接続可能。
- 容易な開発により、開発期間の圧倒的短縮。
- 日本語の技術マニュアルと、日本語での技術サポートを提供。
- ハードウェアの部品以外にライセンス料などは一切なし。
- MECHATROLINK-IIIのローコストスレーブ専用ASICを2010年リリース予定。



## 2 MMA会員数500社突破と、新たに上海に支部設立

- MMAの会員数は2009年7月に500社を突破。
- 展開活動をアジア地区に注力。
- モーション制御用のオープンネットワークとして、アジア地区においてNo.1の会員数を獲得。
- 中国における普及を加速させる為、2009年10月1日上海にMECHATROLINK協会の支部を開設。
- 対応製品数も201製品まで増加。
- 通信ASICの総出荷ノードは150万ノードを超えさらに増加中。
- 日本、中国、韓国、台湾で定期的に技術セミナーを開催。



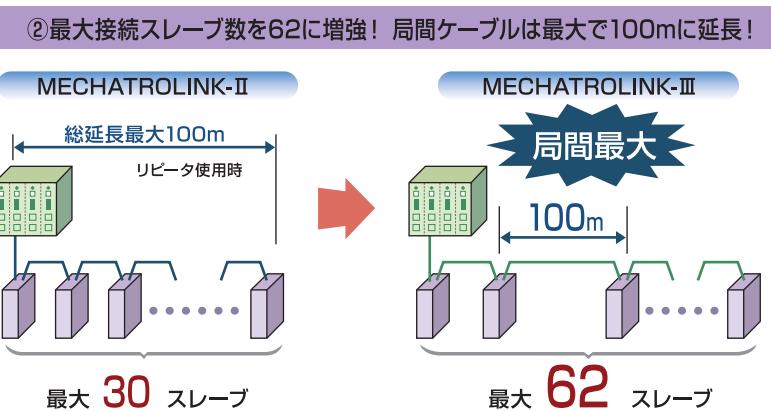
### 3 普及型のMECHATROLINK-IIと、高速型のMECHATROLINK-III

MECHATROLINKには、普及型ネットワークのMECHATROLINK-IIと、高速・高機能な用途にも充分対応できるMECHATROLINK-IIIの、2つのネットワークの世代がある。これにより、製造装置や生産設備などの幅広いニーズへの対応が可能になった。

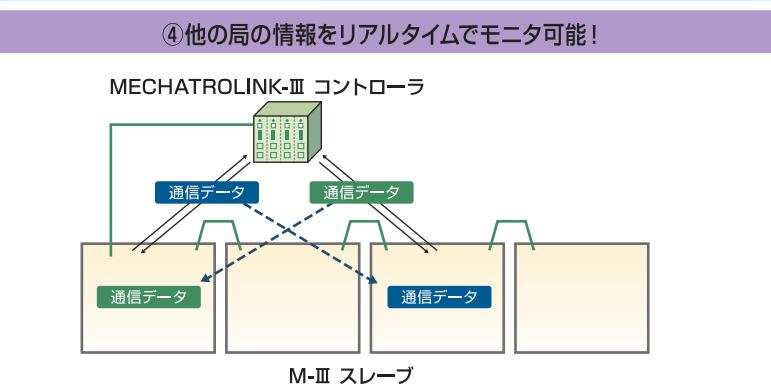
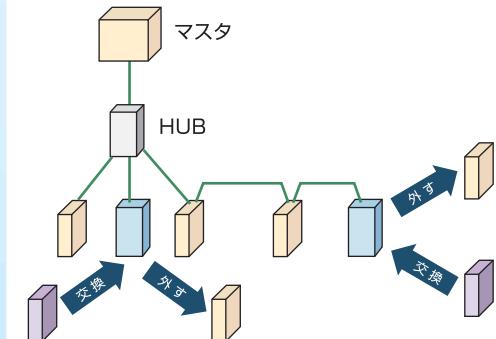
MECHATROLINK-IIは $0.25\mu$ から8msecの伝送周期をサポートし、最大30ノードを接続できるバス接続のネットワークである。現在各メーカーから多くのマスター製品、スレーブ製品が発売されており、製品の選択幅は非常に広い。MECHATROLINK-IIIは、物理層にイーサネットを採用し、業界でも最高速の $31.25\mu$ secから64msecの幅広い伝送周期をサポートし、最大62ノードの接続や、カスケード／スターといった自由度の高いトポロジに対応可能である。2009年は各社からのMECHATROLINK-III対応の新製品がリリースされた。

MECHATROLINK通信仕様

機能仕様	MECHATROLINK-III	MECHATROLINK-II
物理層	イーサネット	MECHATROLINK
伝送速度	100 Mbps	10 Mbps
伝送周期	$31.25\mu$ s~64ms	$250\mu$ s~8ms
伝送バイト数[byte](情報部)	8 / 16 / 32 / 48 / 64 混在可能	16 / 31 混在不可
最大接続スレーブ数	最大62局	最大30局
最大伝送距離	局間100m	50m (100mリピータあり)
最小局間距離	15cm	50cm
接続形態	カスケード型／スター型	バス型
サイクリック／イベントドリブン通信	サイクリック／イベントドリブン通信	サイクリック通信
メッセージ通信	メッセージ通信可	非公開
他局モニタ機能	あり	なし
コネクタ	FA用RJ-45またはインダストリアルミニIOコネクタ	USBスタイルMECHATROLINK専用
ケーブル	イーサネットCat5e	専用シールドツイストペア
通信ASIC	JL-100(FBGA) JL-101(LQFP) いずれもマスター/スレーブ兼用	JL-080B(LQFP)マスター/スレーブ兼用 JL-052C(LQFP)スレーブ専用



③ハブを使用することで、そのポートに接続しているノードを、活線挿抜することができる。装置の保守の為に、一部のスレーブを切り離すことが可能！



### 5 充実した開発環境！

MECHATROLINKにはマスター、スレーブを容易に開発する為の様々なツールが準備されている。

#### 1) 標準回路

MECHATROLINKの標準の推奨回路が準備されており、この回路を組み込めば容易にH/Wを構築できる。信頼性が高い開発が可能である。

#### 2) 標準ドライバーソフトウェア (C言語 マスター用／スレーブ用)

通信ASICを制御するデバイスドライバーソフトウェアが準備されており、このドライバーソフトを組み込めば容易にデータを送受信できる。

#### 3) MECHATROLINK-IIIネットワークアナライザ

ネットワークアナライザは回線上のデータをリアルタイムでモニタする事ができる。内蔵のトレース機能により、トリガ前後のデータの流れを捉える事が出来る為、開発／保守時の問題解析に力を発揮する。(スカイリンク製)

#### 4) MECHATROLINK-IIIスターターキット

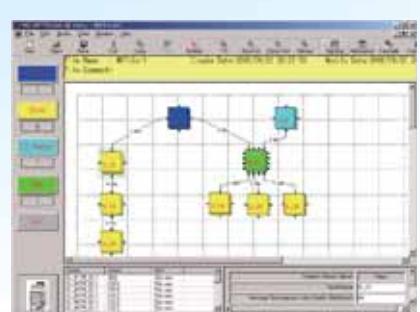
スターターキットはPCに通信ボードを搭載し、これを介してスクリプト言語で記述したシーケンスに基づきMECHATROLINKコマンド指令を実行する事ができる。スレーブ開発におけるデバッグをスムーズに行う事が可能になる。(スカイリンク製)

#### 5) 開発キット

MECHATROLINKの開発に必要な主要部品をキットとして提供している。評価基板開発を行なうことができる。(安川コントロール製)

#### 6) MECHATROLINK-III Utilityツール

MECHATROLINK-IIIのシステムを構成するC1マスター、C2マスター、スレーブ、Hubをパソコン画面上に任意に配置しシステム構成を定義する。通信パラメータを設定することにより最適な伝送周期を自動的に求めて表示する。

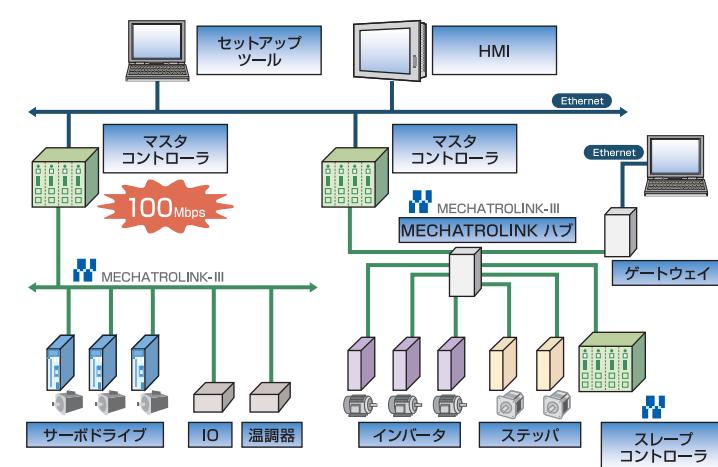


### 4 MECHATROLINK-IIIの特徴

MECHATROLINKは、全てのスレーブにおいて同期性を保証するモーションネットワークである。サーボの完全同期はもちろんのこと、インバータ／ステッピングモータ／スライダなどのアクチュエータや、IO／温調器／画像装置などのモーションに付随する周辺機器まで接続することができる。つまり、製造装置や生産ラインを構成する上で必要な制御機器全てを、1つの省配線システムに接続することができるというメリットがある。

これまでモーション用ネットワークとIO用ネットワークを別々に配線していたケースにおいても、MECHATROLINKを使用することでネットワークの統一を図ることができる。MECHATROLINK-IIIにおける新しい機能を幾つか紹介する。

#### ①シンプルなカスケード接続と、システム構成に柔軟に対応できるスター接続のサポート！



システム(装置)名称

## 水平搬送式 ICハンドラ

## 装置の概要

## 機能

ICテストにて動作テスト(検査)を行うためのICの搬送装置

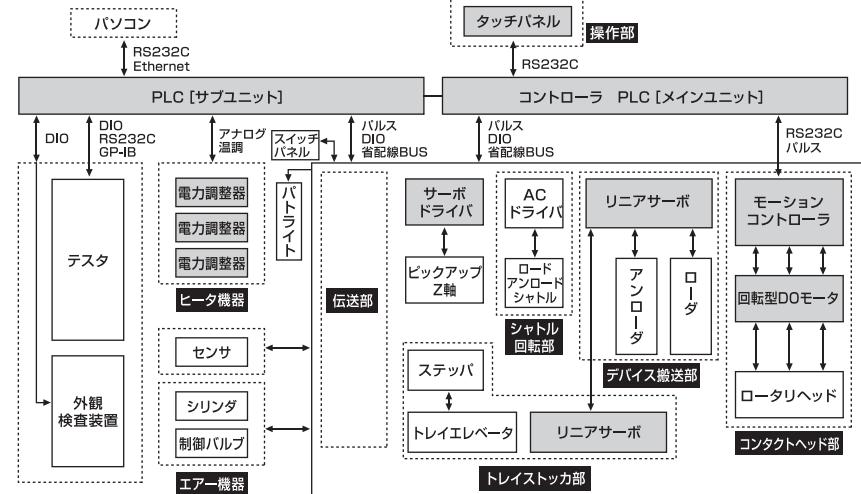
- ・半導体ICを適温に加熱し、テスト部へ搬送
- ・テスト(検査)終了後テスト済みのICを、テスト結果に従って収納トレイへ分類搬送

テスト時間短縮に向けた半導体IC搬送の「高速性」「正確性」がキーワード

## 外形図



## システム構成



Application

## 装置の課題

モータの軸数が多い(32軸使用)

- 収納サイズ
  - ・位置決めモジュールの数の増加によるスペース確保
- 製造コスト
  - ・配線工数の増加
  - ・モータのI/Oチェックの増加



## 課題の解決策

- MECHATROLINK仕様のPLC、モータの採用
  - ・14軸を省配線化

## MECHATROLINKの貢献内容

- コントローラサイズの小型化
  - ・位置決めモジュールの台数削減
- 製造コストの削減
  - ・配線工数
  - ・I/Oチェックの時間短縮。

サイズ: 約 2/3  
工期: 約 2/3

システム(装置)名称

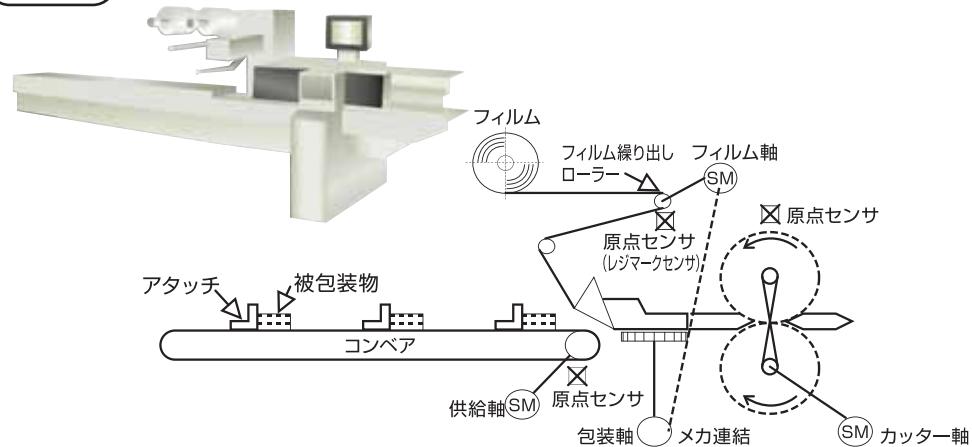
## 食品包装機

## 装置の概要

## 機能

食品包装機は、コンベアに流れる製品を包装する機械です。

## 外形図

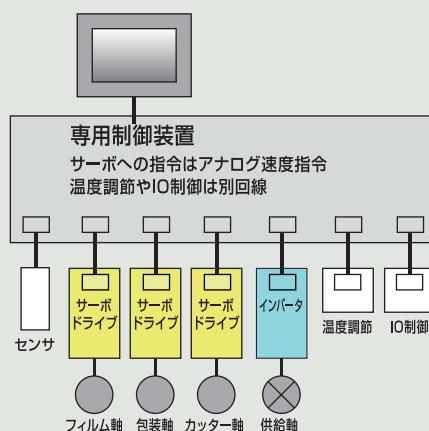


- ①供給軸……コンベアを制御して食品を送る軸。基本になる軸。
- ②フィルム軸……フィルムを送り出す軸。
- ③包装軸……フィルムで被包装物を包み込む。
- ④カッター軸……カッターにて被包装物を個々に切り離す。

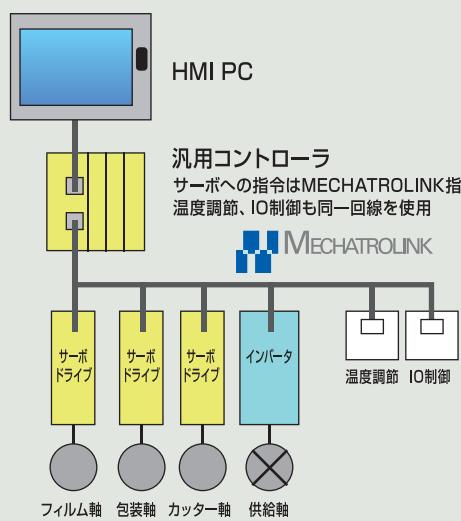
## 装置の課題



## 課題の解決策



- ・配線が多い
- ・自社開発の大型専用ボード
- ・供給軸を基準とした、全軸の同期制御
- ・センサや、温度調節器など制御
- ・オプションにより、システムの変更が出来ない



- ・配線がシンプルに
- ・汎用コントローラの採用
- ・高速フィールドネットワークMECHATROLINK
- ・供給軸のフィードバックからのネットワークを経由した同期制御の実現
- ・温度制御、IO制御も同一回線へ
- ・オプションにより、システム構成の変更が容易になる

システム(装置)名称

## フィルムワインダー機構

## 装置の概要

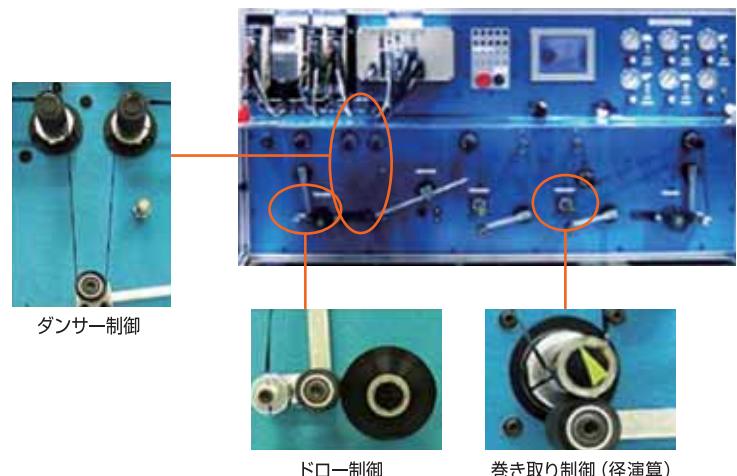
## 概要

各種装置でフィルム形状のワークを送り出し、巻き取る機構  
(食品包装機械、テーピング装置など)

## 制御のポイント

高速で尚且つフィルムの弛みなく巻き取るには、一定の張力を保持した状態で各軸が同期して駆動する。

## 外形図



## 装置の課題

## 高速化のための同期制御性能

- ①多軸での位相制御
- ②機構に合わせた最適な制御方法の選択

## 巻き取り関連制御のための複雑な演算処理

- ①巻取制御：巻き太りによる周速の変化に対応した速度演算。
- ②送り出し制御：巻き細りによる周速の変化に対応した速度演算
- ③ドロー制御：送り出しと巻き取り側に速度差を制御し、テープの送り速度が乱調させない。  
速度差はテープの引っ張り力に限界があり、微妙な速度差の制御が必要。
- ④ダンサー制御：巻取り時にテープが弛まないよう、一定の張力を与えるため、引っ張り力を制御演算。
- ⑤演算処理のプログラム化の容易さ

## 課題の解決策

## 解決策

- ・演算性能のすぐれたコントローラの適用 (PLC⇒PCベース／モーションコントローラ)
- ・最適制御のための制御方式の切り替え (例) トルク⇒速度⇒位置とソフトウェアで切替可能

## MECHATROLINKの貢献内容

- ・制御方式をソフトで動的に切り替え可能
- ・制御パラメータを駆動状況により書き換えることで最適制御が実現できる。  
又はオンライン調整も可能
- ・省配線によるケーブル布設性向上とコストダウン

システム(装置)名称

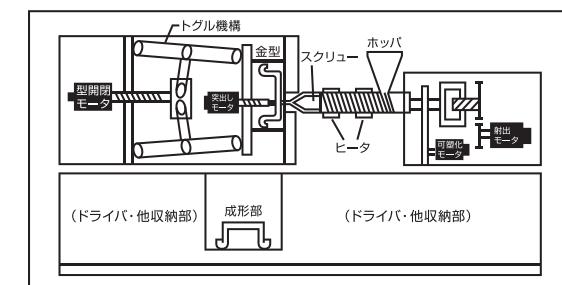
## 射出成型機

## 装置の概要

## 機能

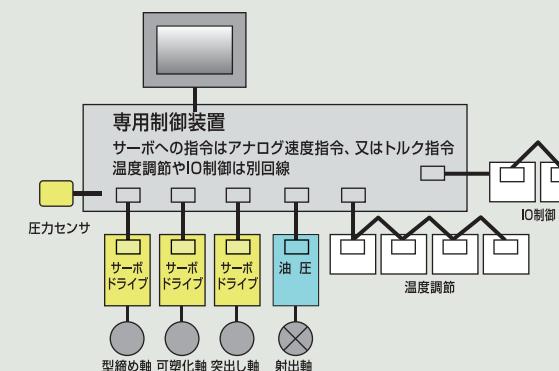
射出成型機は、樹脂を溶融して高圧で金型に充填し、成形する機械です。

## 外観図



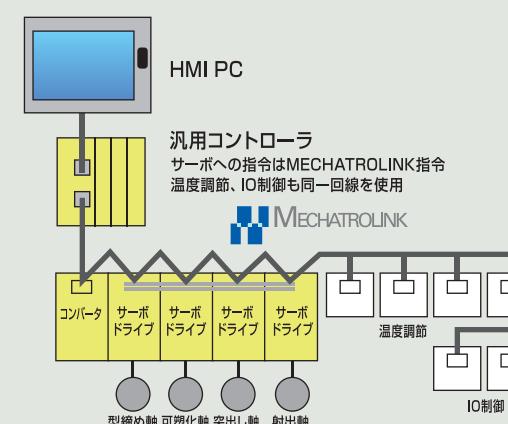
- ①型閉め軸・・・金型を開閉させる。充填時に十分な圧力がかかるよう高圧をかける。
- ②射出軸・・・可塑化した成形材料をスクリューから高速に射出し、圧力を保持する。
- ③可塑化軸・・・成形材料を必要な分量だけ溶融可塑化させる。
- ④突出し軸・・・成型した製品を取り出す。

## 装置の課題



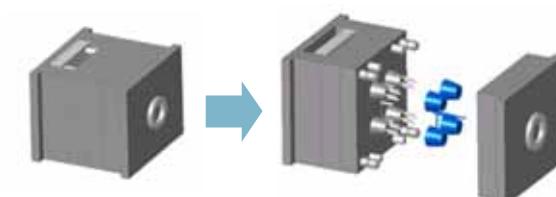
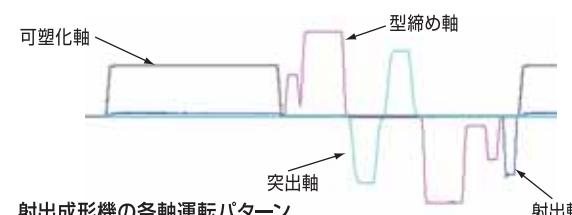
- ・配線が多い
- ・自社開発の大型専用ボード
- ・油圧軸の環境問題、省エネルギー問題
- ・射出軸は高応答、高出力、低トルクリップルが必要

## 課題の解決策



- ・配線がシンプルに
- ・汎用コントローラの採用
- ・高速フィールドネットワーク MECHATROLINK-III
- ・MECHATROLINKを使用したトルク制御／位置制御切り替え
- ・油圧シリンダを電動化
- ・温度制御、IO制御も同一回線へ
- ・多軸構成により、省電力化

[その他 特記事項] 射出成型機の各4軸の射出、可塑化軸、型締め軸、突出し軸が同時に大出力動作することがないため、時系列の動作になる。



システム(装置)名称

## 板金加工機械(プレスブレーキ)

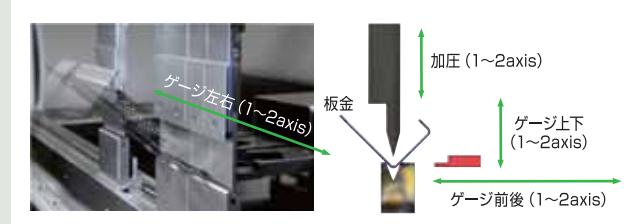
## 装置の概要

## 概要

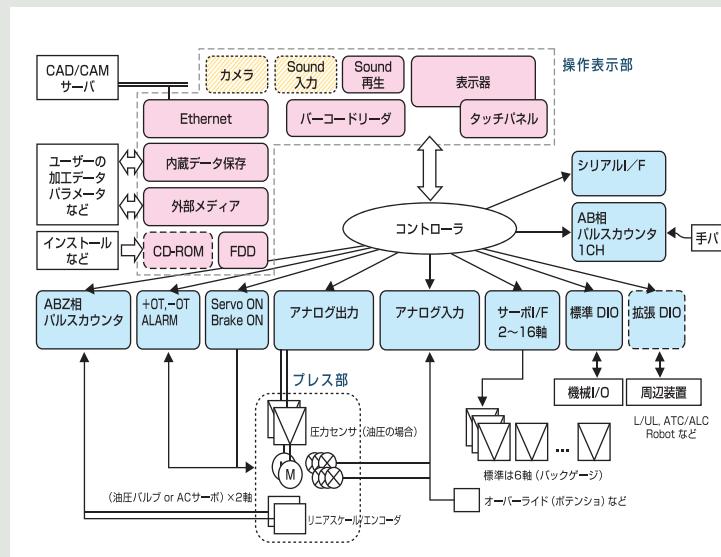
上型(パンチ)と下型(ダイ)で板金を加圧し、所望の角度に折り曲げる機械

## 外観及び軸構成

プレス(加圧)軸は油圧制御が多く、バックゲージは殆どがサーボモータを使用



## システム構成



## 装置の課題

## 高生産性(タクト・アップ)

- ①軸速度アップ ②加減速時間の短縮 ③同期・補間などによる最適化

## 位置決め精度の向上

- ①リピータビリティ(刃間0.01mmに対して角度は約15' ばらつく) ②オーバーシュート無し(パラメータの最適化)

## 安全性

- ①CEマーク対応 ②予防保全(消耗品交換時期の「診える化」など)

## コストダウン

省エネ(消費電力削減)

## 課題の解決策

## 解決策

- プレス軸を油圧(バルブ)からサーボ軸へ変更する
  - ・リピータビリティの向上
  - ・オイル交換による廃油の削減(クリーンな環境)

## MECHATROLINKの貢献内容

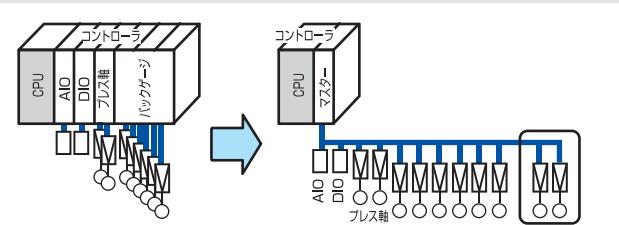
- ・ネットワーク(データ)の一元化による装置の「見える化」及びダウンタイムの短縮
- ・省配線によるケーブル布設性向上と拡張性
- ・同期制御による振動抑制

## [その他 特記事項]

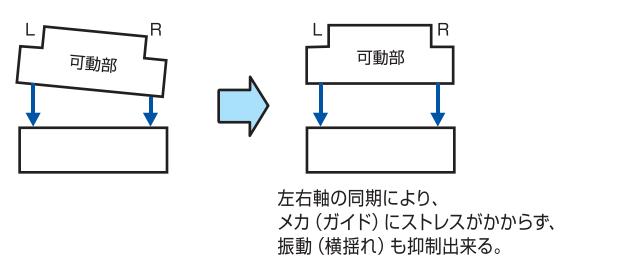
- 想定されるメカトロリンクへの要求事項
- ・IOやセンサなど、機器の充実
  - ・Safety対応
  - ・上位系ネットワークとのシームレスな接続

## 導入効果

## 省配線でシンプルに



## 同期制御でスムーズに



システム(装置)名称

## 液晶パネル分断装置

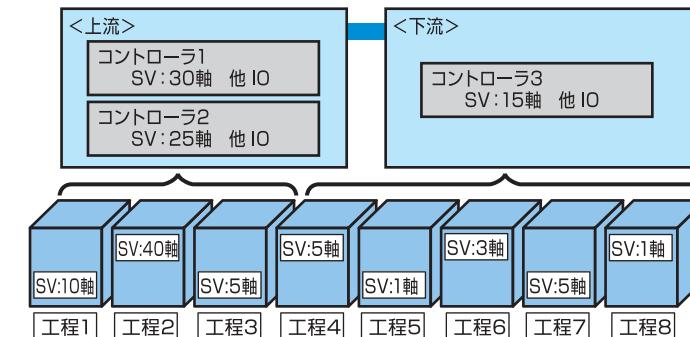
## 装置の概要

## 機能

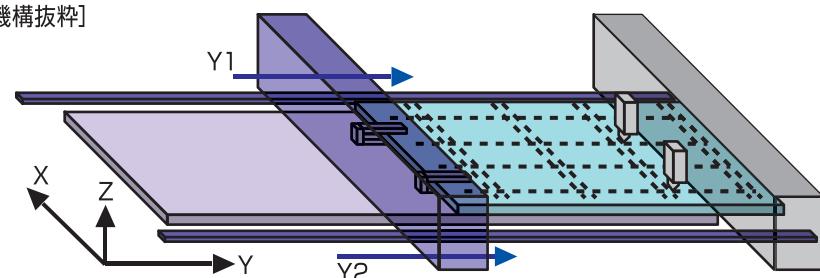
マザーガラスを分断レシピに沿って分断する装置

## 外形図

## 概略構成



## 一部機構抜粋



## 装置の課題

## 多軸制御(70軸)

## 多軸(ガントリ軸含む)の同期制御

## 多数のIOモジュール省配線。スリム化



## 課題の解決策

## 解決策

- MECHATROLINK仕様の電機品の採用
- ・70軸+20 IOを省配線化

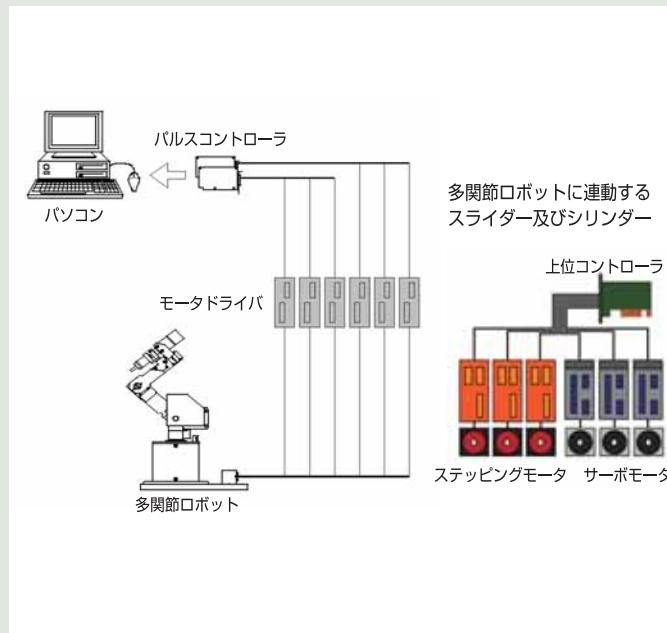
## MECHATROLINKの貢献内容

- ・コントローラ台数の削減
- ・多軸の同期制御
- ・多軸/多IOの同一回線化

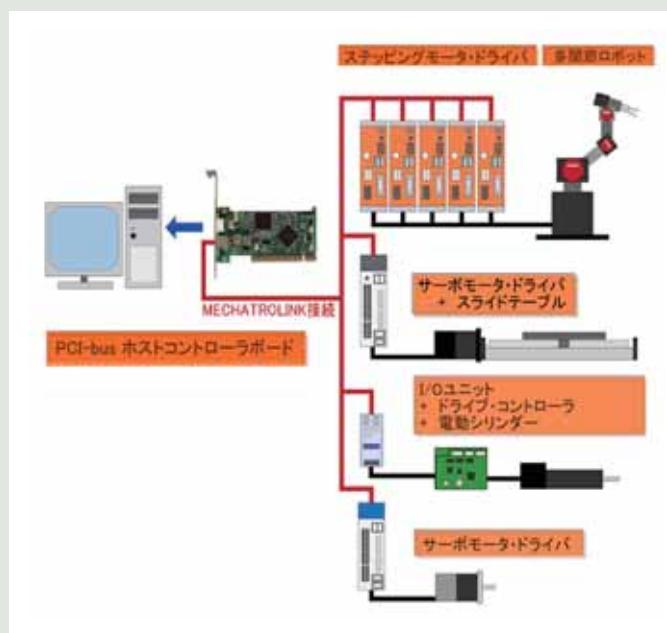
システム(装置)名称

## 搬送ロボット(多関節ロボット)

## 従来装置の構成



## MECHATROLINK採用事例



## 装置の課題

## 動作の概要

- 多関節ロボットに5相ステッピングモータを5軸使用。
- 3軸の電動シリンダーを制御。
- サーボモータでスライドテーブルを駆動し、多関節ロボットを左右に動作。
- インバーターでインダクションモータを制御。

## 従来装置の構成と課題

- 多関節ロボット5軸モータに対してパルスコントロールボードを2枚使用。
- 連動するサーボモータ及びシリンダーには別途パルスコントローラを必要とする。
- 多軸のモータを制御するため、各軸のマスタとなるコントローラにそれぞれアクセスする必要がある。軸数の関係上コントローラを2台以上使用することになり、全軸で補間を行う場合に遅延が発生する。(1台目のコントローラに補間命令を発行してから、2台目のコントローラに補間命令を発行するまでの時間だけ遅延が発生。)

## 課題の解決策

## 解決策

- 各軸のマスタとなるコントローラを1台に集約できる。省スペース化と省配線化を図ることができ、コスト低減にも繋がった。
- MECHATROLINKの補間コマンドにより多軸補間が容易に行える(遅延の解消)。
- モータドライバやI/Oなどの制御はマスター1台で一括して行うことが可能になった(モータ制御における軸毎のコントローラへのアクセスやI/O制御のためのI/Oボードへのアクセスなど、別々の機器にアクセスしてシステム全体を制御するといったことが無くなった)。

## MECHATROLINKの貢献内容

- 1枚のコントローラボードでステッピングモータやサーボモータ等のMECHATROLINK対応機器を最大30局まで制御が可能
- 複雑な配線が必要なく、低コストで解りやすいシステムの構築が可能
- パラメータやモーションプログラム等を一括管理

システム(装置)名称

## フリップチップポンダー

## 装置の概要

## 機能

半導体ウェハーからチップを吸着し、ICの基板に実装する。

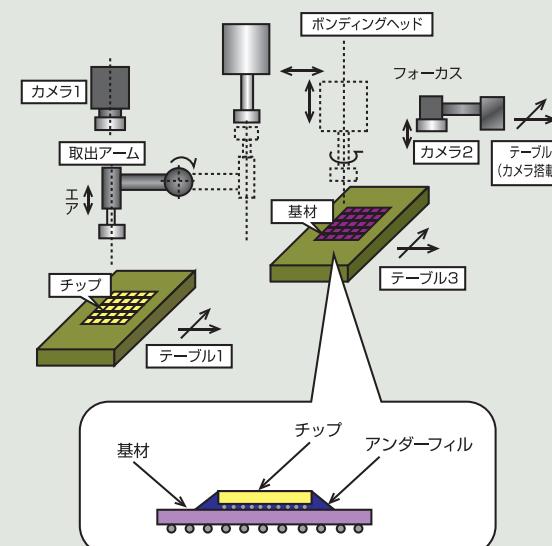
## 外観図



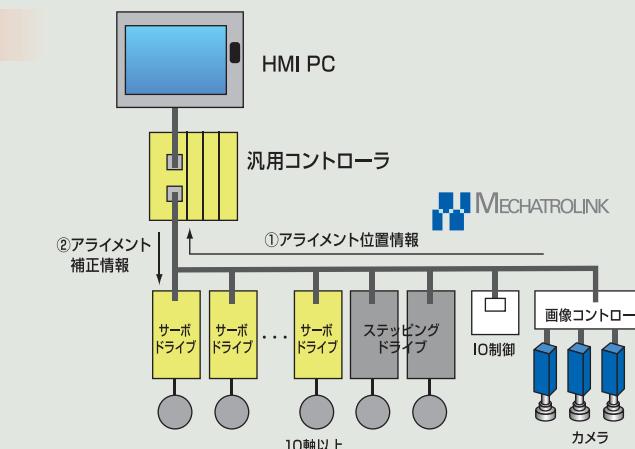
## 装置の課題



## 課題の解決策



- 10軸を超える制御
- カメラによるアライメントと位置補正
- タクトタイム向上
- 電気品のコストダウン



- 画像コントローラからのアライメント情報の高速処理
- タクトタイムの向上
- 1本の省配線によるコストダウン
- サーボドライバとステッピングドライバの混在

## プログラマブル表示器



Pro-faceの「GP3000シリーズ」は、ネットワークを活用した表示器のデファクトスタンダードです。Ethernetをはじめとした多彩なインターフェイスを標準装備。ネットワークを利用して、接続機器のモニタから装置の稼動情報まで、データのリアルタイム共有を実現します。

### 株式会社デジタル

サポートダイヤル  
〒559-0031 大阪市住之江区南港東8-2-52  
TEL: (06)6613-3206  
Webサポート: <http://www.proface.co.jp/otasuke/>

## NanoDrive制御型 5相ステッピングモータ・ドライバ



- NanoDrive制御により高分解能・高精度・低振動を実現
  - ・最大500,000分割／1回転
  - ・最小1パルス移動量: 0.00072°  
(基本ステップ角に対して1000分割時)
  - ・分解能は16種類から選択可能
- 指定パルス到達時にイベント出力(ハード出力)が可能
- エンコーダ入力を備え、クローズドループ制御が可能

### マイコム株式会社

東京オフィス  
〒101-0041 東京都千代田区神田須田町1-8  
TEL: (03)3251-5415 FAX: (03)3251-5485  
URL: <http://www.mycom-japan.co.jp/>

## MECHATROLINK-III対応 ACサーボドライブ E-V



- ダントツ性能  
業界最高のアンプ応答性により、整定時間を大幅短縮。  
高分解能エンコーダの標準装備により、高精度位置決めや微細加工が可能。
- かんたん立ち上げ  
新調整レス機能—モータ取付け後、調整なしで動く  
新アドバンストオートチューニング機能—マシンの最高の動きを引き出す自動調整  
新ワンパラメータチューニング機能—マシンの限界までひとつのパラメータで調整
- 優れた拡張性  
50Wから5kWまで豊富な品揃え。リニアモータ、ダイレクトドライブモータ、リニアスライダをすべてサポート。オプションモジュールでフルクローズ制御等に対応。

### 株式会社 安川電機

東京支社:  
〒105-6891 東京都港区海岸i-16-1 ニューピア竹芝サウスタワーB1  
TEL: (03)5402-4502 FAX: (03)5402-4580

## MECHATROLINK製品ソフトウェア受託開発

### 受託開発

安川情報システム株式会社は、安川電機グループの一員としてMECHATROLINK製品のソフトウェア開発に携わってきました。これまでに培ってきた開発経験を基にMECHATROLINK製品ファームウェア開発からMECHATROLINK製品によるシステムアプリケーション開発まで、幅広いソフトウェア開発に関するソリューションをご提供します。

### 安川情報システム株式会社

〒358-8555 埼玉県入間市上藤沢480番地 安川電機入間事業所内  
安川情報システム株式会社 埼玉事業所 営業本部 YEC営業部  
TEL: (04)2962-5973 FAX: (04)2966-0748  
URL: <http://www.ysknet.co.jp/product/type/control/starterkit/index.html>

### 開発実績

内 容	開発言語
モーションコントローラ向け マスター局ファームウェア開発	C言語
MECHATROLINK通信 インターフェイス用 Windows/Linux向け通信API開発	C言語

## The IT M@chine Controller

### 新しいオープンモーションネットワーク「MECHATROLINK-III」に対応!



位置決めモジュール  
(MECHATROLINK-III通信対応)  
F3NC97-ON

MECHATROLINK-IIIの高速・大容量通信により  
装置の制御性向上、タクトタイム短縮、生産性向上が可能!

- 最新のオープンモーションネットワーク
- ネットワークによる省配線・シンプル構成・低成本
- 高速・大容量通信による高速・高精度な位置決め制御
- システム構成のフレキシビリティ向上
- MECHATROLINK-III対応機器もぞくぞく登場

### 横河電機株式会社

IA事業部 システム事業センター  
オープンソリューション営業部  
〒180-8750 東京都武蔵野市中町2-9-32  
TEL: (0422)52-6248 FAX: (0422)52-6185  
E-mail: plc\_message@csv.yokogawa.co.jp [www.FA-M3.com/jp](http://www.FA-M3.com/jp)

## MECHATROLINK協会の会員になりませんか?



MECHATROLINKはマスター、スレーブを自由に開発出来るオープンネットワークです。製品を開発してもOK!  
無料の情報会員と、開発権利のある一般会員があります。入会は協会WEBページにある申し込み書をメールするだけ!あなたの入会をお待ちしております!

お問い合わせ先:

MECHATROLINK協会  
〒358-8555 埼玉県入間市上藤沢480  
TEL: 04-2962-7920  
FAX: 04-2962-5913  
EMAIL: mmm@mechatrolink.org URL: <http://www.mechatrolink.org/>

