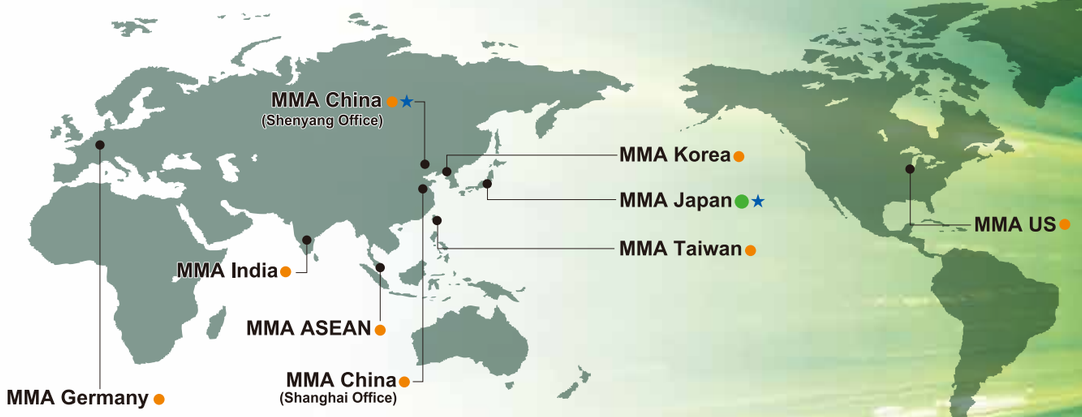
新世代の産業ネットワーク

MECHATROLINK-4 ／ Σ-LINK Ⅱ

BEYOND
motion control.

制御の想像を超えた、その先へ



● 本部　● 支部　★認証試験機関

MMA 日本本部
● 〒358-0013 埼玉県入間市上藤沢480番地
★ Tel: 04-2962-7920 / Fax: 04-2962-6343 / e-mail: mma@mechatrolink.org

MMA ドイツ支部
● Philipp-Reis-Str. 6 65795 Hattersheim am Main Germany
Tel: +49-6196-569420 / e-mail: mma@mechatrolink.de

MMA 米国支部
● 2121 Norman Drive South; Waukegan, IL 60085; U.S.A.
Tel: +1-847-887-7231 / e-mail: mma-us@mechatrolink.org

MMA 韓国支部
● 6F, 112, LS-ro, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, 14118 Korea
Tel: +82-31-379-6228 / e-mail: mma-kr@mechatrolink.org

MMA 中国支部
● 〈Shanghai Office〉
22/F One Corporate Avenue No.222 Hubin Road, Huangpu District Shanghai, 200021 CHINA
Tel: +86-21-53852070 / e-mail: mma-sh@mechatrolink.org
● 〈Shenyang Office〉
★ No.16, East Nanping Road, Hunnan High-tech. Industrial Development Zone, Shenyang, 110171 CHINA
Tel: +86-24-24696008 / e-mail: mma-cn@mechatrolink.org

MMA 台湾支部
● No. 33, Keyuan Rd., Xitun District, Taichung City, 40763 Taiwan
Tel: +886-4-2461-0553 / e-mail: mma-tw@mechatrolink.org

MMA インド支部
● 17/A, 2nd Main, Electronic City, Phase-1, Hosur Road, Bengaluru - 560 100, INDIA
Tel: +91-80-4244-1920 / e-mail: mma-in@mechatrolink.org

MMA ASEAN支部
● 151 Lorong Chuan, #04-02A, New Tech Park, SINGAPORE 556741
Tel: +65-6488-8365 / e-mail: mma-sg@mechatrolink.org

MECHATROLINK

MECHATROLINK協会
〒358-0013　埼玉県入間市上藤沢480番地
https://www.mechatrolink.org/
TEL 04-2962-7920 FAX 04-2962-6343

©MECHATROLINK Members Association. All rights reserved.

KJM4_202606

MECHATROLINK

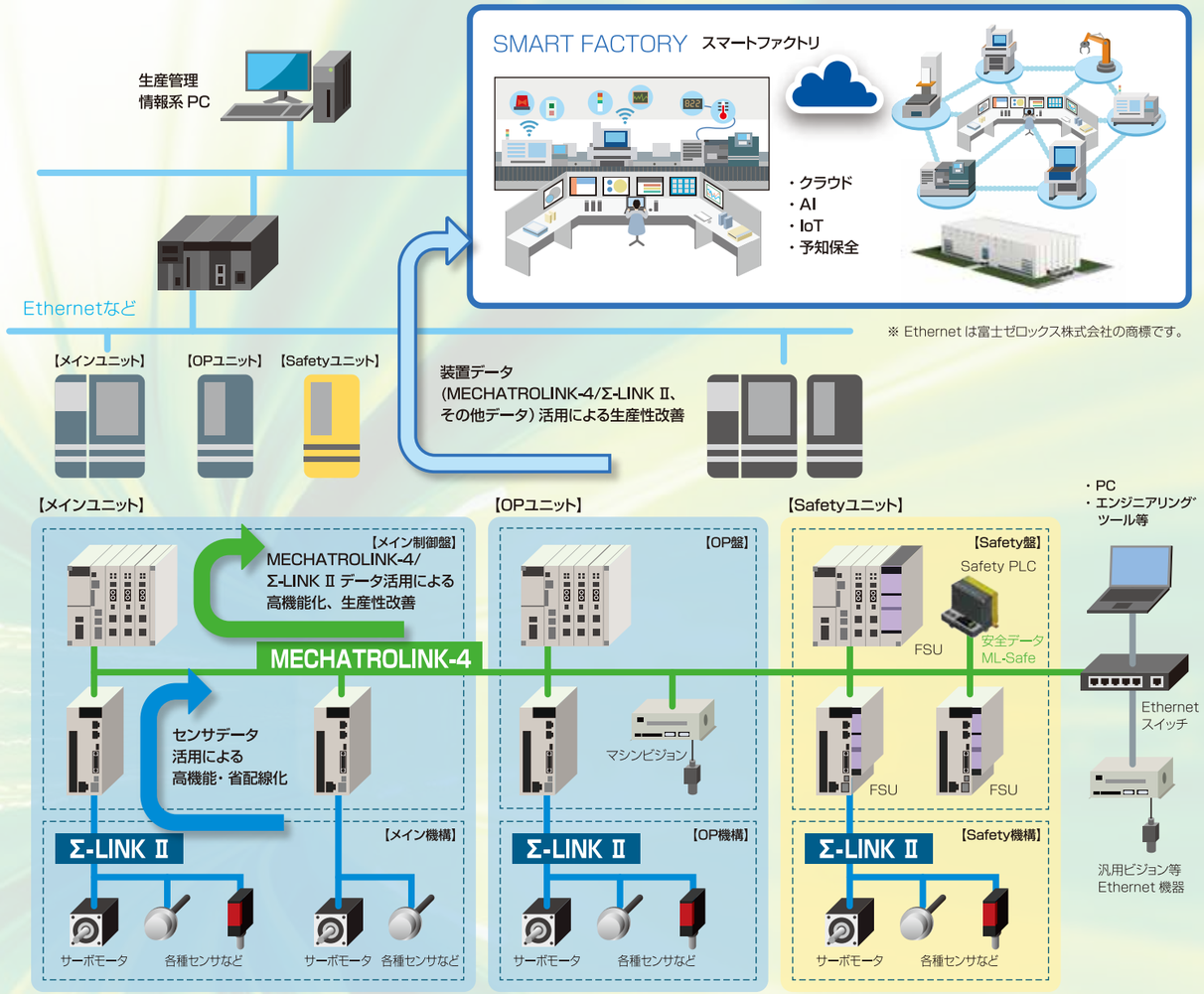
新世代の産業ネットワーク

MECHATROLINK-4 ／ Σ-LINK Ⅱ

BEYOND motion control.

制御の想像を超えた、その先へ

■ 近年、産業界をとりまく環境は、生産やそのオペレーションのスマート化、IoT・AI を活用したフレキシブルかつ安定生産の実現など、大きく変化しようとしています。このような背景から、生産現場における様々な機械や設備において、製品品質の確保や予知保全用等の各種センサが大量に接続され始めており、それらから生まれる製品データの収集と活用が求められています。■ このようなニーズにお応えするため、モーション制御に最適なネットワークとして MECHATROLINK-4 を、また、センサや I/O 機器を接続するΣ-LINKⅡを開発しました。■ このたび開発した MECHATROLINK-4 とΣ-LINKⅡを活用することで、モーション制御に関連するデータだけでなく、各種センサのデータも簡単に同期して取得したり、制御に活かすことが可能です。これにより、生産性を更に向上させるとともに、IoT や AI を活用した新しいものづくりに貢献します。



MECHATROLINK-4

従来の MECHATROLINK-Ⅲの持つ高機能・高性能・高信頼性と使いやすさを互換性を保ちつつ維持し、同一条件で約 4 倍の性能向上を実現します。更にシステムの高機能・高性能・多様化に向け、新たにマルチ制御ドメインシステム構成による分散システムへの対応、ソフトウェア・プロトコルスタックによる PC プラットフォームの実現など、新世代のモーションフィールドネットワークに進化しました。また、MECHATROLINK-4 の仕様としては、将来の更なる性能向上に向けて、1000BASE-T を物理層に採用できるようにしています。(物理層 1000BASE-T 時は M-4G という呼称)

項目	MECHATROLINK-Ⅲ	MECHATROLINK-4
コマンドプロファイル	標準サーボ、標準ステッピングモータドライブ、標準 I/O、標準インバータ	
最大接続局数	C1 MDevice：1 局　C2 MDevice：1 局　SDevice：62 局	最大 128 局（MDevice 最大：8 局　SDevice 最大：127 局）
同期 MDevice	なし	あり
同期精度	≦±1μs（最大 19 ホップ）	≦±1μs
マルチ制御ドメインシステム	非対応	対応
複数の伝送周期	なし	あり
全二重 / 半二重	半二重	全二重
IP 通信	非対応	対応
Ethernet	物理層のみ互換	互換
伝送速度	100Mbps	100Mbps(M-4)/1Gbps(M-4G) 混在不可
伝送距離	局間 100m	
接続形態	カスケード / スター	

Σ-LINK Ⅱ

従来のエンコーダ用通信（Σ-LINK（※））としての高機能・高信頼性通信を維持しつつ、MECHATROLINK のようなカスケード接続を可能にすることで、エンコーダ配線にセンサや I/O 機器などの機械側に設置される機器が拡張できます。単に省配線になるだけでなく、モーションデータとセンサーデータの親和性を向上することにより、システムの更なる高機能化・高性能化を実現します。

項目	Σ-LINK	Σ-LINK Ⅱ
プロファイル	Σ-LINK コマンドプロファイル	
伝送方式	サイクリック伝送、非サイクリック伝送	
最大接続ノード数	1	14
全二重 / 半二重	半二重	
伝送速度	4Mbps/8Mbps	4Mbps/8Mbps/16Mbps/24Mbps/32Mbps
電気的仕様	RS-485	
接続形態	ピアツーピア接続（1 対 1 接続）	ピアツーピア接続（1 対 1 接続）, カスケード接続（1 対 N 接続）

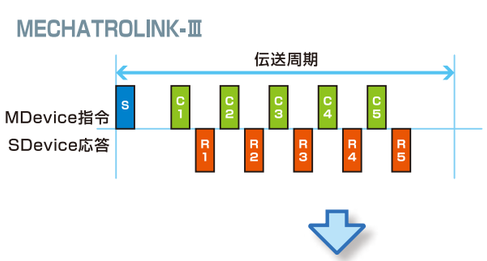
※ Σ-LINKは、(株) 安川電機が開発した、サーボアンプとエンコーダ間の通信プロトコル

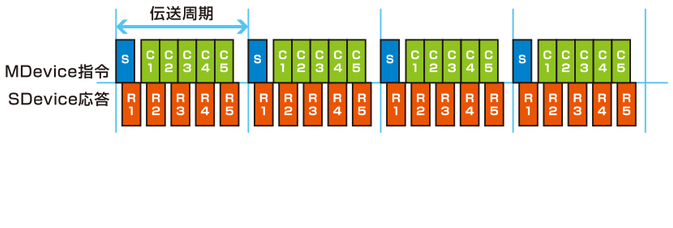
>>> MECHATROLINK-4 特長

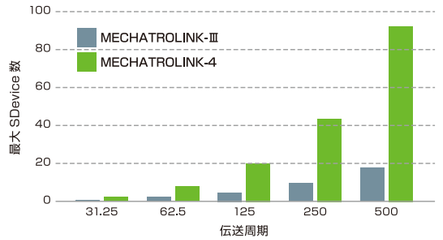
通信手順の効率化

MECHATROLINK-4 は、通信方式を半二重通信から全二重通信に切り替えることで伝送効率を大幅に向上し、
装置の高性能化や高機能化に対応できます。

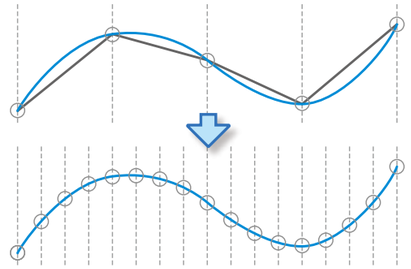
- 制御性能の向上：同一台数であれば伝送周期を従来比の約 4 分の 1 に短縮して、より細かい制御が可能です。
- システム（装置）の大規模化に対応：同一伝送周期に接続可能な SDevice 機器の台数は MECHATROLINK-Ⅲの約 4 倍になります。
- 伝送周期を据え置いて空いた時間を IP 通信、メッセージ通信、リトライ通信に活用もできます。







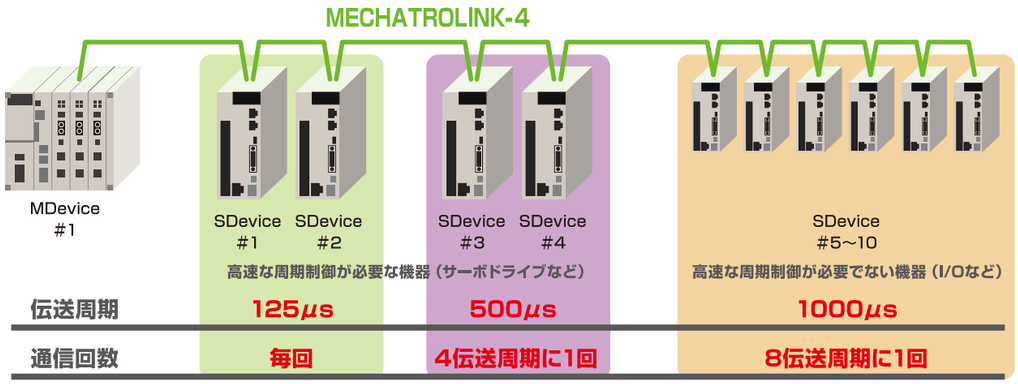
注）グラフはプロトコル仕様に基づいた理論値であり、
通信 ASIC 等への実装時の値は製品仕様により異なります。



複数の伝送周期

MECHATROLINK-4 は、SDevice 毎に異なる周期設定が可能です。同一ネットワーク上に複数の伝送周期を存在させ、
各 SDevice 機器を最適な伝送周期で制御することが出来ます。

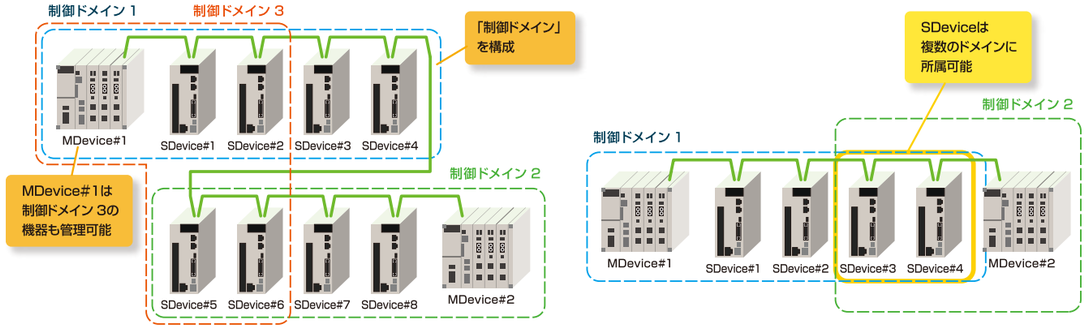
- 速い伝送周期と遅い伝送周期を同一ネットワーク上に設定できます。
- 速い周期制御が必要ないI/O機器でも、通信の負荷を増やさずに高速化されたネットワークに接続ができます。
- 遅い周期で通信する SDevice 機器の通信タイミングを分散させることで、より多くの機器を接続できます。
- 各 SDevice 毎に最適な伝送周期を設定することで、MDeviceのプログラムの効率化ができます。



マルチ制御ドメインシステム

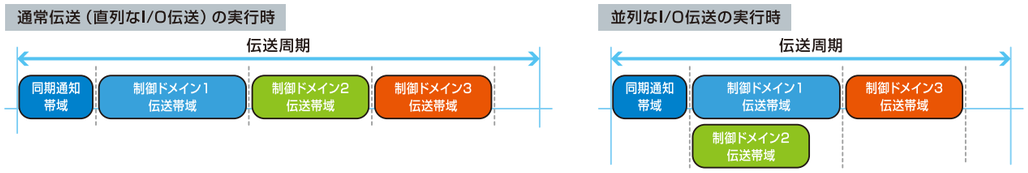
MECHATROLINK-4は、同一ネットワーク上に複数の MDevice（最大 8）が存在するシステム構成が可能です。
マルチ制御ドメインシステムを活用することで、装置のパフォーマンス向上、Safety システムへの対応を行うことができます。

- 各 MDevice とその制御下の SDevice は、「制御ドメイン」と呼ばれる論理的なグループを構築します。
- 一つの MDevice は複数の制御ドメインを管理することが可能です。
- SDevice は複数の制御ドメインに所属することが可能です。



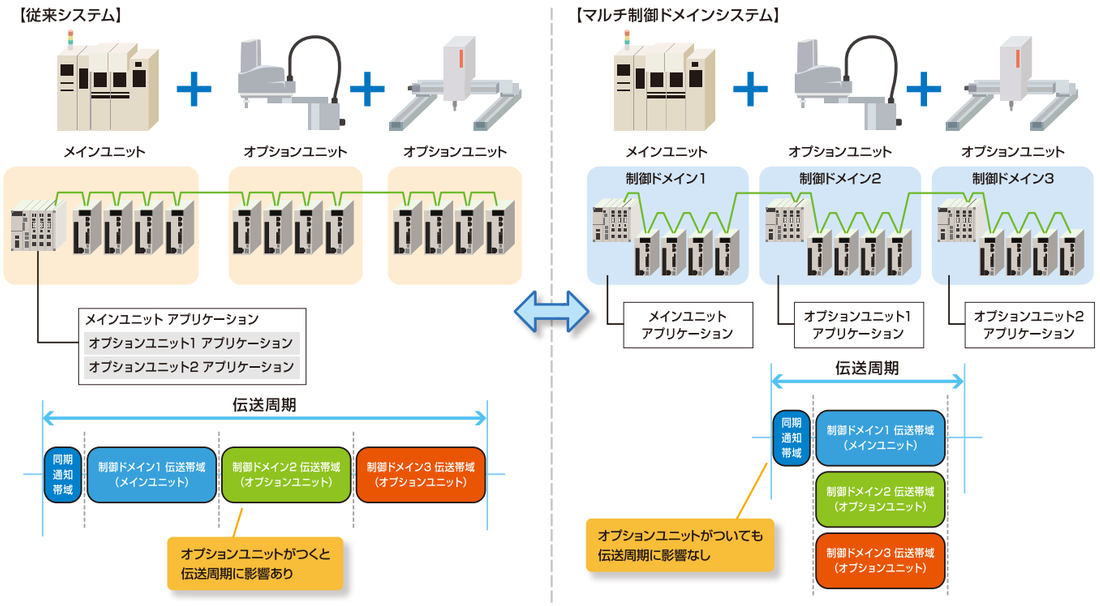
【並列な I/O 伝送】

MECHATROLINK-4 では、通信設定により、制御ドメイン内の制御伝送を同時刻で並列に行うこともできます。



【マルチ制御ドメインシステム構成と並列な I/O 伝送を活用した分散制御システムの例】

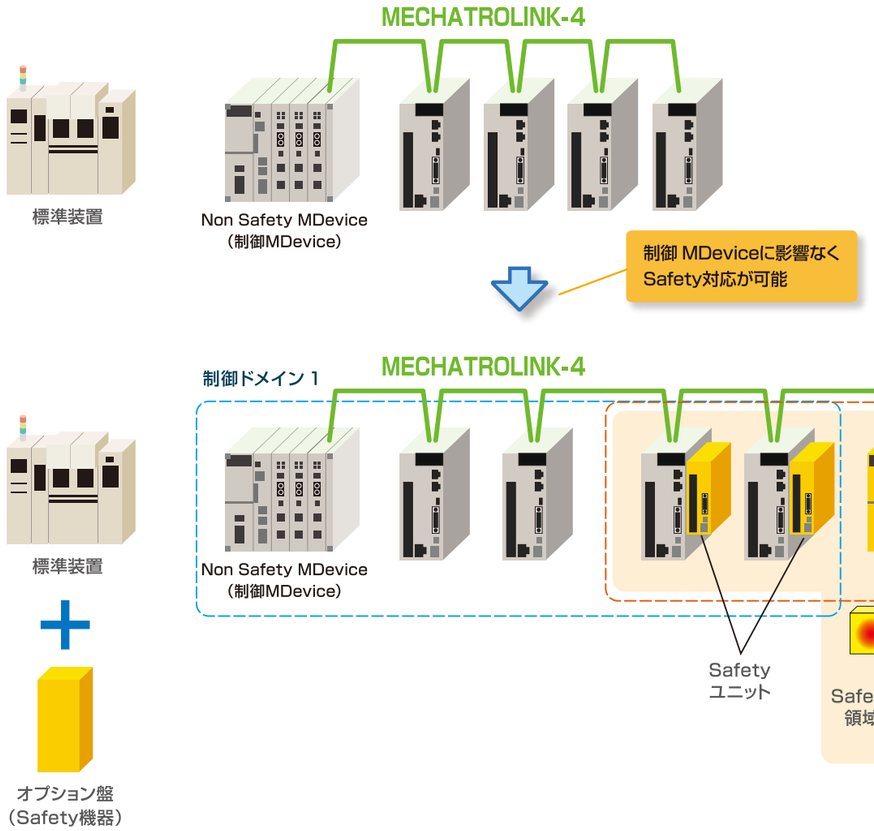
通常のシングル MDevice（システムに MDevice 1 台）構成では、オプションユニットの追加により装置全体の伝送周期に影響が出るケースがありました。
また伝送周期変更によってアプリケーション全体の変更を余儀なくされ、コストの掛かる要因となっていました。MECHATROLINK-4 のマルチ制御ドメインシステム構成と並列な I/O 伝送を使用することで、そのようなユニット追加が必要となった場合でも、全体の伝送周期に影響をあたえることなく、また基本ユニットとオプションユニットの開発、生産、維持管理の面でも、ユニット単位で行うことができるため、効率的な運営が出来るようになります。



Safety システム対応

MECHATROLINK-4 では、マルチ制御ドメインシステムを利用することで Safety システムへの対応が可能となります。(将来)
SDevice が複数の制御ドメインに所属することができるため、Safety SDevice は制御 MDevice と Safety MDevice の
それぞれの制御ドメインに属し、Safety システムを構築することが可能となります。

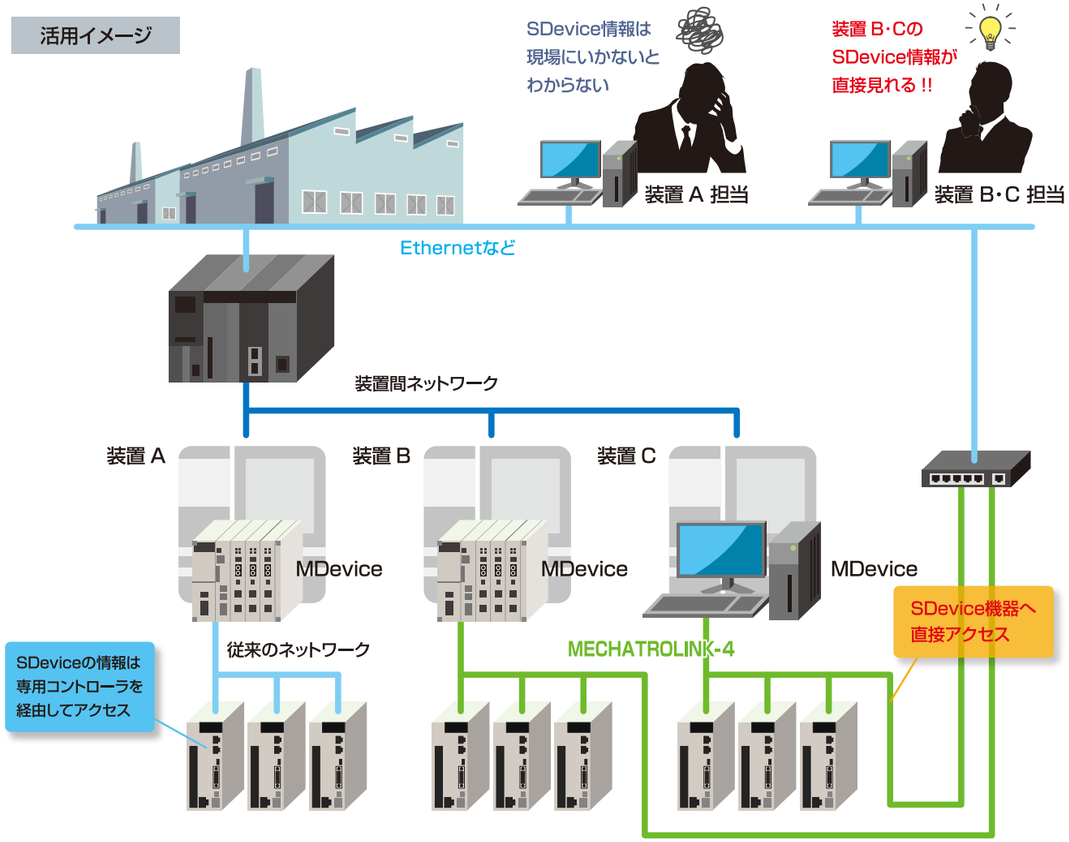
- Safety 機器(Safety MDevice、Safety ユニット)を制御側に影響を与えず追加ができます。
- Safety 対応 / 非対応を切り替えることが可能です。



Ethernet 機器との接続

MECHATROLINK-4 は、Ethernet 機器をダイレクトに接続ができます。伝送効率の向上によりできた伝送周期内の空き帯域を、
IP 通信帯域として使用します。使用する IP 通信帯域は制御伝送に影響を与えません。IP 通信を使用することで、直接 PC や
エンジニアリングツールの接続が可能となり、各種パラメータ設定や、データの読み書きが可能となります。

- MDevice アプリケーションの処理負荷が軽減します。
- MDevice アプリケーションへの影響なしに、PC やエンジニアリングツールから操作が可能となります。



MECHATROLINK-4の開発、実装手段

MECHATROLINK-4 の開発や実装には、多彩な通信への応用を容易にするためにマルチプロトコル対応のプラットフォームを準備します。また PC プラットフォームへの対応強化のため、新たにソフトウェア･プロコトルスタックを準備し、多様な実装ニーズへの対応を進めます。

- マルチプロトコル ASIC
  Yaskawa Europe GmbH：ANTAIOS ／ TRITON(MDevice ･SDevice)
  株式会社 安川電機：JL-L000A(MDevice ･SDevice)
  Texas Instruments Inc.,：Sitara™ Arm® Processor(SDevice)
- ソフトウェア･プロトコルスタック(MDevice)
  INtime 用 ／ RTX 用
- FPGA IP コア(MDevice)
  AMD 用／Altera 用

Yaskawa Europe GmbH

マルチプロトコル ASIC(MDevice ･SDevice)

ANTAIOS

株式会社 安川電機

MECHATROLINK-4/Ⅲ用
ASIC(MDevice ･SDevice)

JL-L000A

Sitara™ Arm® Processor 用
SDevice アクセスドライバ

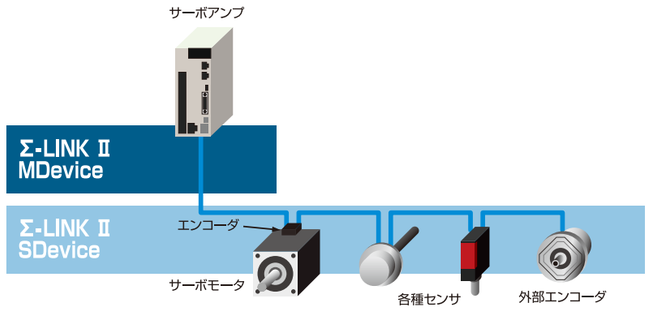
株式会社 システック

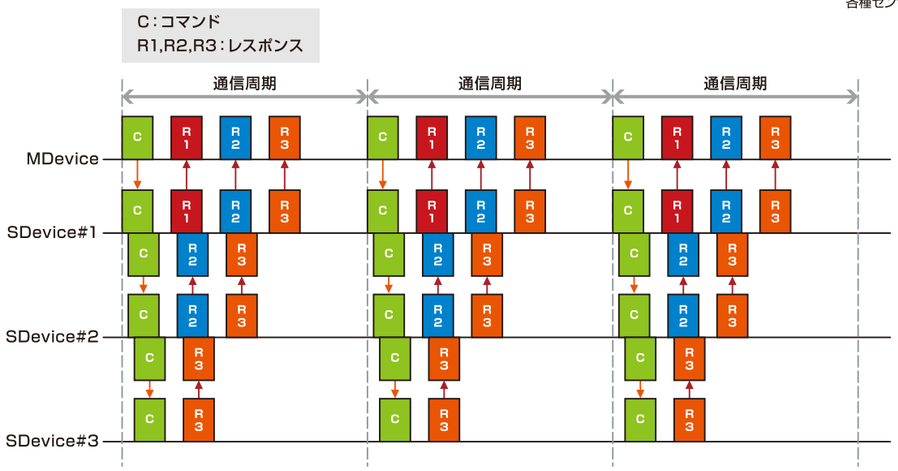
Sitara 向け MECHATROLINK-4 ソフトスタック
SYM4S-GH (SDevice)

>>> Σ-LINK Ⅱ　特長

Σ-LINKⅡの概要

Σ-LINK Ⅱは従来のエンコーダ用通信（Σ-LINK）としての高機能・高信頼性通信を維持しつつ、MECHATROLINK のようなカスケード接続を可能とすることで、エンコーダ配線にエンコーダだけでなく、センサや I/O 機器などの機械側に設置される機器が接続できます。

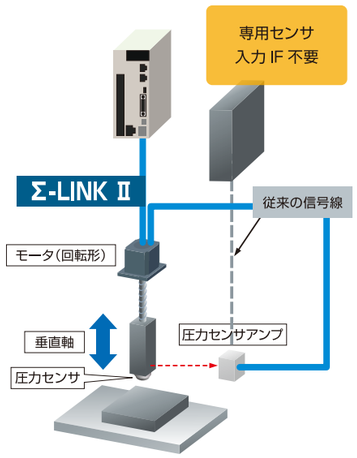




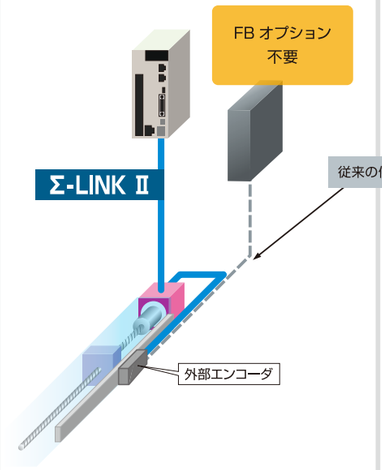
省配線化

制御部（サーボアンプ：Σ-LINK Ⅱ MDevice）と装置間（サーボモータや各種センサ：Σ-LINK Ⅱ SDevice）の配線がΣ-LINK Ⅱを使うことで省配線化され、専用センサ入力インターフェイスやフィードバック（FB）オプションも不要となります。

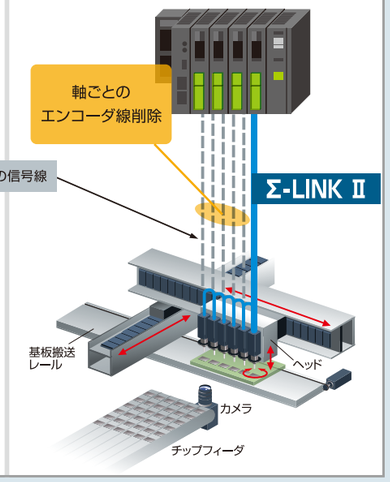
圧力センサ FB システム



外部エンコーダ FB システム



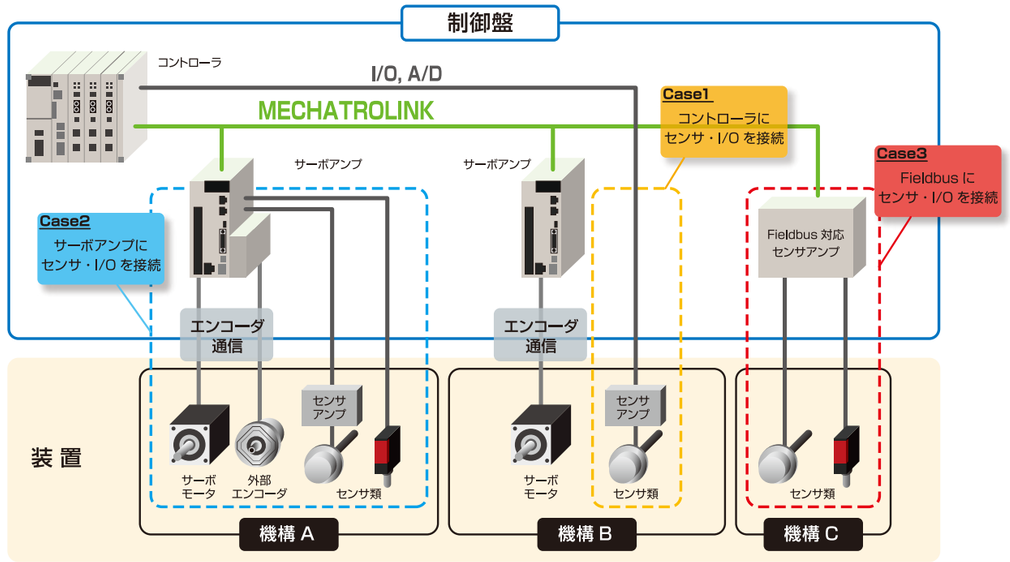
マルチドライブシステム



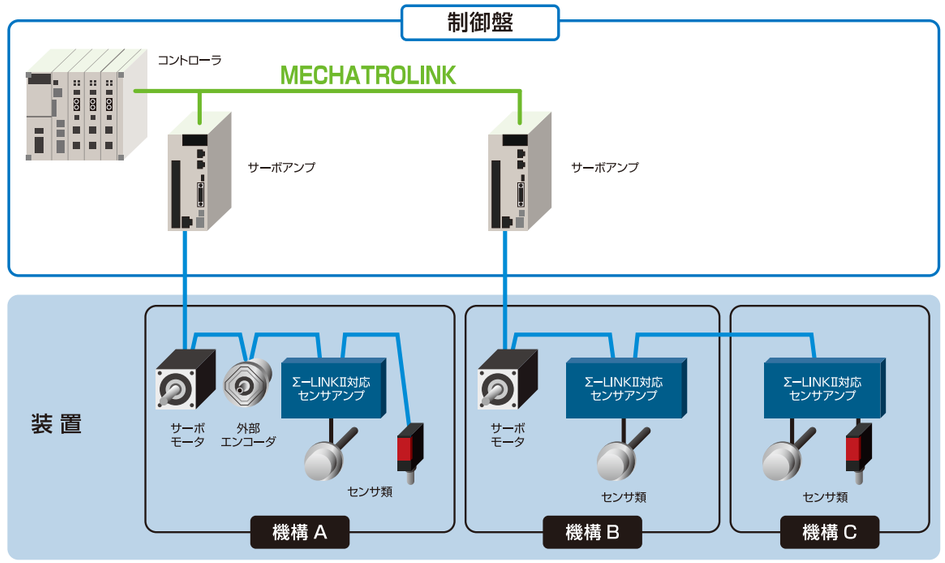
センサデータとモーションデータの一元管理（データ同期）

Σ-LINK Ⅱ MDevice 機器、MECHATROLINK MDevice 機器では、センサデータとモーションデータの同期が可能です。
センサデータと、モーションデータの一元管理による制御性能や生産性の向上、予知保全・予防保全への対応に活用できます。

従来の接続構成



Σ-LINKⅡの接続構成



MECHATROLINK-4 対応製品

CONTROLLER

株式会社 安川電機

YRM1000 シリーズ

YRM1030

MPX1000 シリーズ

MPX1010

MPX1310

株式会社 安川電機

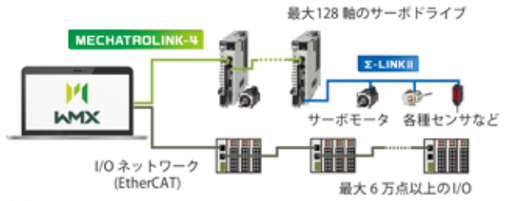
YRM1000 シリーズ　MPX1000 シリーズ
モーションユニット／モジュール

SVF-12

SVF-12M

モベンシス株式会社

ソフトウェアベースコントローラ
WMX3



SERVO DRIVE

株式会社 安川電機

Σ-X シリーズ

Σ-XS

Σ-XW

Σ-XT

I/O

株式会社 安川電機

SLIO I/O シリーズ

神港テクノス株式会社

RG シリーズ

RG-M4

QX2 シリーズ

QMC2-M4

INVERTER

株式会社 安川電機

GA500

GA700

※オプションカード JOHB-SMP3 が必要です。

OTHERS

Moxa Japan 合同会社

産業用 8 ポートスマートイーサネットスイッチ
SDS-3008 シリーズ

フエニックス・コンタクト株式会社

非接触・イーサネット通信給電カプラ
NEARFI

技術資料

MECHATROLINKに関する技術情報の
資料(PDF)を公開しています。
MECHATROLINK協会会員企業であれば、
ダウンロードが可能です。

技術資料ダウンロード
会員サービスになります

No.	資料名
1	MECHATROLINK-4 プロトコル説明書
2	MECHATROLINK-4 標準サーボプロファイルコマンド説明書
3	MECHATROLINK-4 標準ステッピングモータドライブ プロファイルコマンド説明書
4	MECHATROLINK-4 標準 I/O プロファイルコマンド説明書
5	MECHATROLINK-4 標準インバータプロファイルコマンド説明書
6	MECHATROLINK-4 メッセージ通信コマンド説明書
7	MECHATROLINK-4 機器情報（MDI：MECHATROLINK Device Information）ファイル説明書
8	MECHATROLINK-4 ネットワーク情報（MNI：MECHATROLINK Network Information）ファイル説明書
9	MECHATROLINK-4 イベントドリブン通信 ID 情報取得用プロファイル説明書
10	MECHATROLINK-4/Ⅲ 通信 ASIC JL-L000 ハードウェアマニュアル
11	MECHATROLINK-4/Ⅲ 通信 ASIC JL-L000用 標準回路
12	MECHATROLINK-4 通信 ASIC JL-L000 MDevice 用 アクセスドライバ ユーザーズマニュアル
13	MECHATROLINK-4 通信 ASIC JL-L000 SDevice 用 アクセスドライバ ユーザーズマニュアル

お問い合わせフォームはこちら
24時間受付中！

資料ダウンロード希望の方はこちら
新規入会無料！

デモ機やネットワーク技術を紹介
YouTube チャンネル

**MECHATROLINK 協会会員向けの
MECHATROLINK-4 紹介、セミナーや対応製品機器開発、
採用に関する相談も行っています。
ご興味がございましたら、いつでもお問い合わせください。**

MECHATROLINK

MECHATROLINK 協会
〒358-0013　埼玉県入間市上藤沢 480 番地
Tel：04-2962-7920　https://www.mechatrolink.org/