

新時代工業控制網路

MECHATROLINK-4 / Σ -LINK II

BEYOND
motion control.

超越控制的想像 邁向未來

新時代工業控制網路

MECHATROLINK-4 / Σ-LINK II

—BEYOND motion control.

超越控制的想像 邁向未來

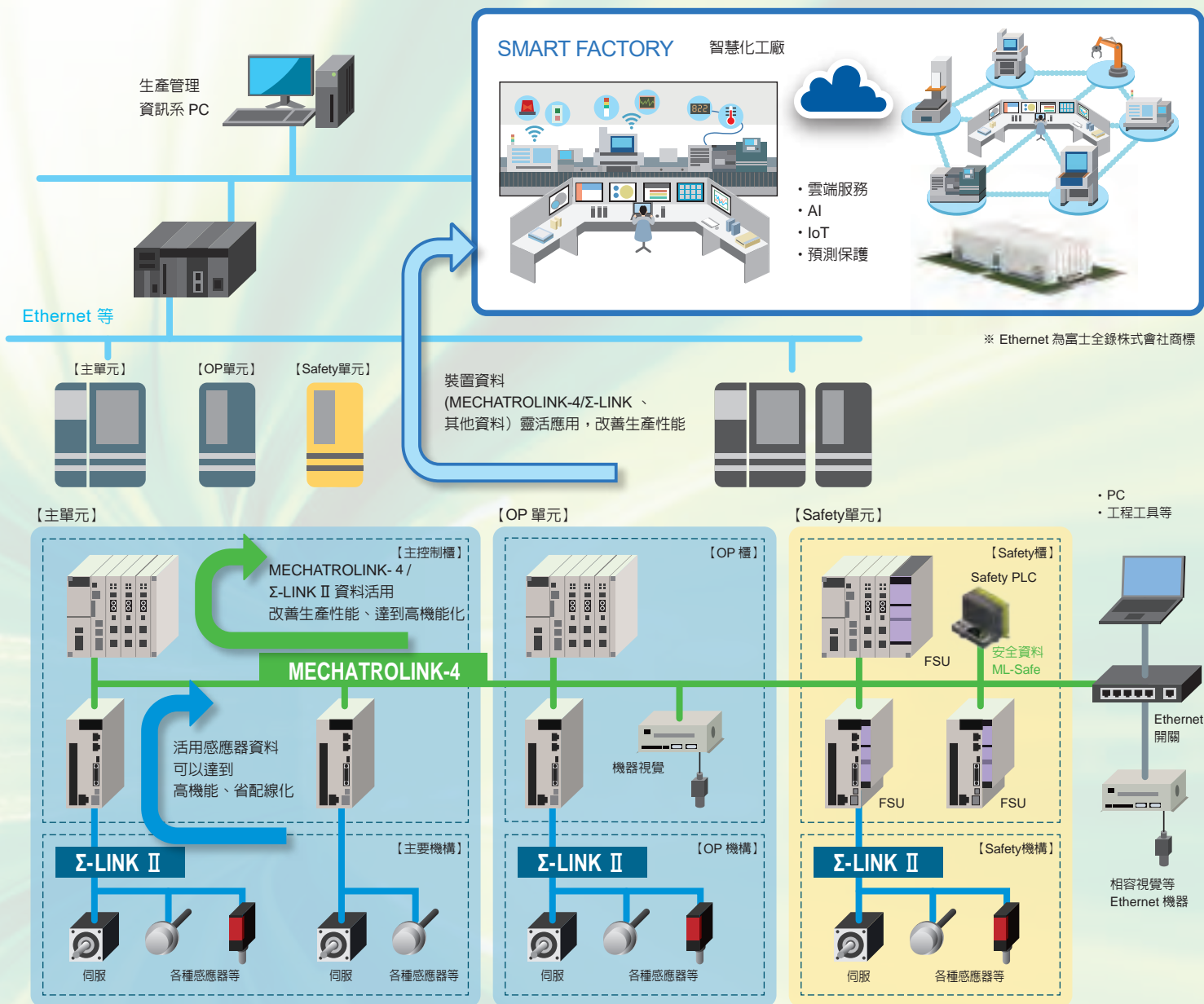
■ 近年來，隨著製造業周圍環境的變化，為了實現智慧製造生產網路，我們努力加強 MECHATROLINK 通訊的網路技術以對應市場需求。實現生產和實際操作性的智慧化、靈活應用物聯網 (IoT) 和人工智慧 (AI) 保證穩定的生產品質等。在智慧製造的大背景下，生產現場有各種各樣機器和設備，為了確保產品品質和能自帶預測保護功能，開始大量地把各種感應器設備連接進來，進而衍伸出對於這些感應器設備所得到製品資料的收集和分析應用的需求。■ 為了滿足客戶這樣的需求，我們開發出了最適合運動控制的現場網路通訊 MECHATROLINK-4。同時也開發了可以將感應器以及 I/O 設備連接進網路的 Σ-LINK II。■ 靈活運用此次開發的 MECHATROLINK-4 和 Σ-LINK II 技術，可以非常簡單地獲取運動控制相關的資料、收集各種感應器設備的資料進行同步管理，盡可能強化運動控制作業。透過新一代的工業網路技術，生產性能更加提升的同時，也為嶄新工業製造時代導入物聯網 (IoT) 和人工智慧 (AI) 技術貢獻一份力。

MECHATROLINK-4

保持了 MECHATROLINK-III 原來擁有的高機能、高性能、高可靠性、更加容易開發和便利性等優良性能之外，當同一條件下，MECHATROLINK-4 可以提升 4 倍的性能。

作為新一代的運動控制現場網路技術升級進化，為更加滿足系統的高機能、高性能，以及多樣性，不僅增加新的多控制域系統構成來對應分散式系統，還透過軟體 (Software) 以及通信協定堆疊 (Protocol Stack) 來實現 PC 平台的方案。另外，MECHATROLINK-4 的規格，相較之前也進一步地提升性能，已經可以採用 1000BASE-T 實體層 (實體層 1000BASE-T 時統稱為 M-4G)。

項目	MECHATROLINK-III	MECHATROLINK-4
命令協定	標準伺服、標準步進馬達驅動器、標準 I/O、標準變頻器	
最大連接數	C1 主站：1 局 C2 主站：1 局 從站：62 局	最大 128 局 (主站最大：8 局 從站最大：127 局)
同步主站	無	有
同步精度	±1μs (最大 19 個跳數)	±1μs
多控制域系統	不對應	對應
多種傳送週期	無	有
全雙工 / 半雙工	半雙工	全雙工
IP 通信	不對應	對應
Ethernet	僅實體層可互換	可互換
傳送速度	100Mbps	100Mbps(M-4)/1Gbps(M-4G) 不可混合
傳送距離	局間 100 米	
連接型態	串聯 / 星型	



Σ-LINK II

Σ-LINK II 繼續保持了編碼器用通信 (Σ-LINK (※)) 原來擁有的高機能、高可靠性通信，也可以像 MECHATROLINK 一樣支援串聯連接，可以擴張連接編碼器配線端的感應器和 I/O 設備使用範圍。透過 Σ-LINK II 不僅節省了設備之間的配線，還提高了運動控制資料和傳感資料的親和性，實現系統的更高機能化、高性能化。

項目	Σ-LINK	Σ-LINK II
協定	Σ-LINK 命令協定	
傳送方式	迴圈傳送、非迴圈傳送	
最大連接節點數	1	14
全雙工 / 半雙工	半雙工	
傳送速度	4Mbps/8Mbps	4Mbps/8Mbps/16Mbps/24Mbps/32Mbps
通訊格式	RS-485	
連接型態	對等連接 (1 對 1 連接)	對等連接 (1 對 1 連接)，串聯 (1 對 N 連接)

※ Σ-LINK 是安川電機株式會社所開發，連接伺服驅動和編碼器之間的通信協定

>>> MECHATROLINK-4 特點

通信流程的效率化

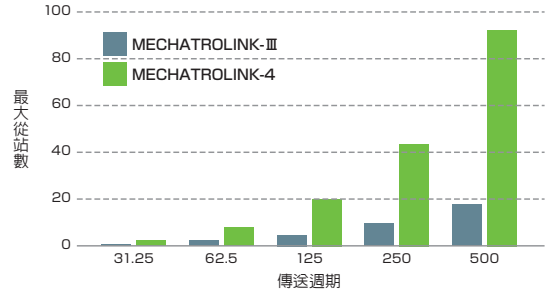
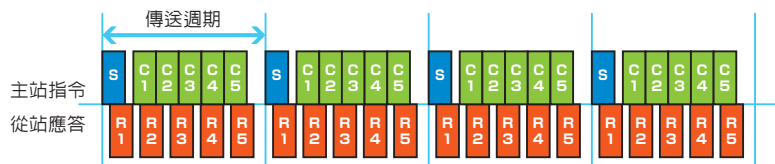
MECHATROLINK-4 的通信方式從半雙工通信改變為全雙工的通信方式，大幅度地提升了傳送效率，能更好地對應設備的高性能化和高機能化。

- 控制性能的提高：在同樣的台數的情況下傳送週期則縮短為原來的四分之一，可以進行更加充分的控制。
- 系統（設備）的大規模對應：同樣的傳送週期內可以連接的從站的台數是原來 MECHATROLINK-III 的 4 倍。
- 能活用原來傳送週期中持續空置的時間進行 IP 通信、資訊通信、重試通信，豐富設備的功能。

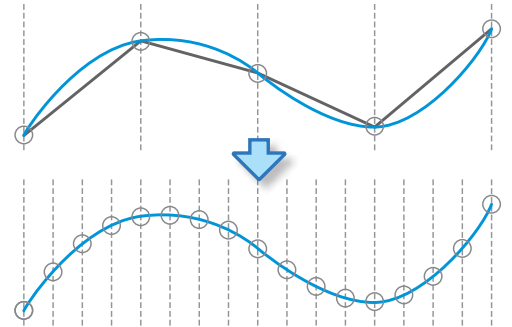
MECHATROLINK-III



MECHATROLINK-4



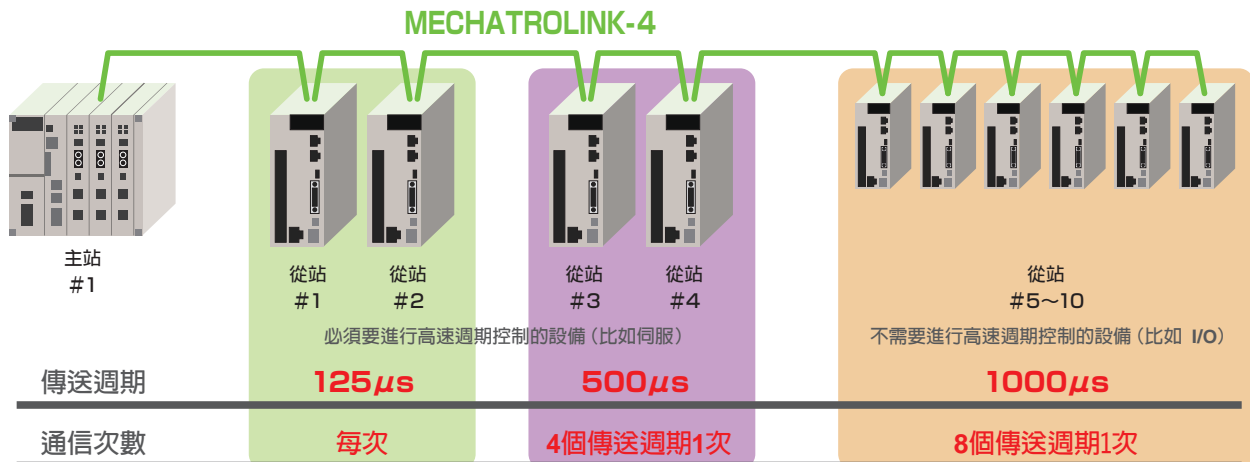
注) 圖片是基於通信協定參數為基礎的理論值，通信 ASIC 晶片實際安裝時數值會根據產品參數而不同。



多種傳送週期

MECHATROLINK-4 中，不同的從站可以設定不同的週期，這樣在同一個網路上可以存在多種傳送週期，在合適的傳送週期內控制各從站機器和設備。

- 高速和低速傳送週期，可存在於同一網路上。
- 不需要高速控制的 I/O 設備，也可在不增加通訊的負荷情況下連接高速化網路控制。
- 低速週期內透過各從站的通信時序進行分散化控制，達到連接更多設備的目的。
- 透過設定各從站最合適的傳送週期，可以提高主站程式的效率。

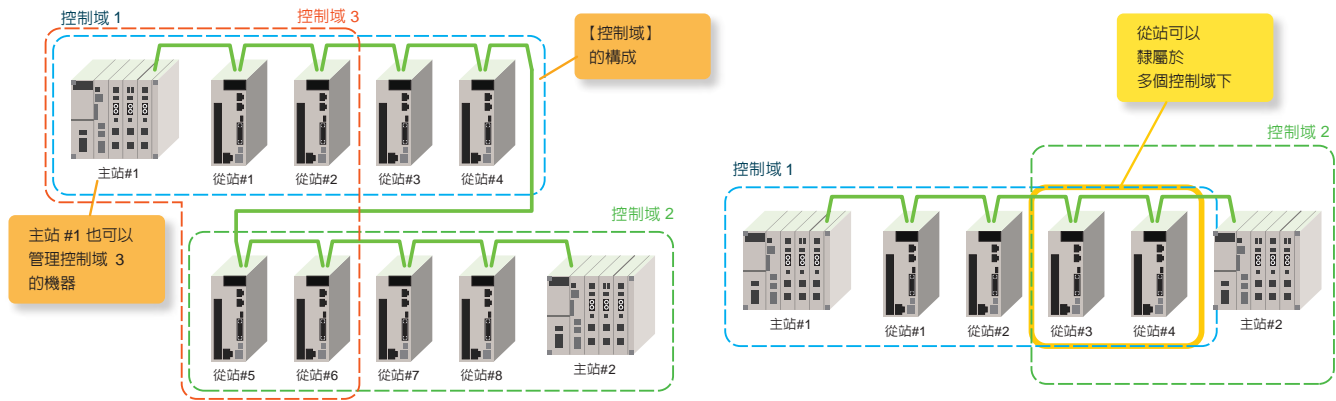


多控制域系統

MECHATROLINK-4 在同一網路中可以建構存在多個主站的系統（最多 8 個）。

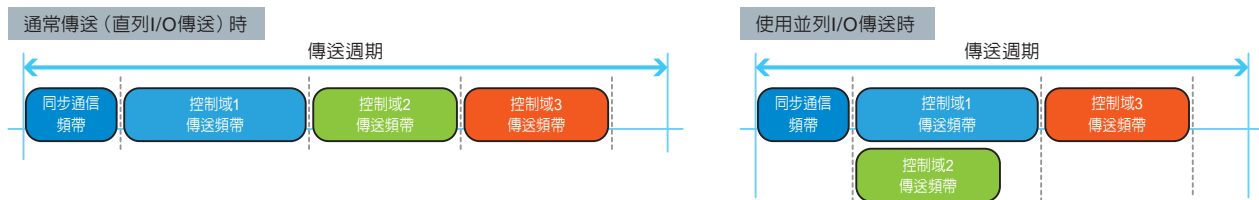
有效利用多控制域系統，可以提高設備的性能和對應安全控制系統。

- 將各主站和其控制下的從站，理論上構成的系統稱之為【控制域】。
- 一個主站可以管理多個控制域。
- 從站也可隸屬多個控制域中。



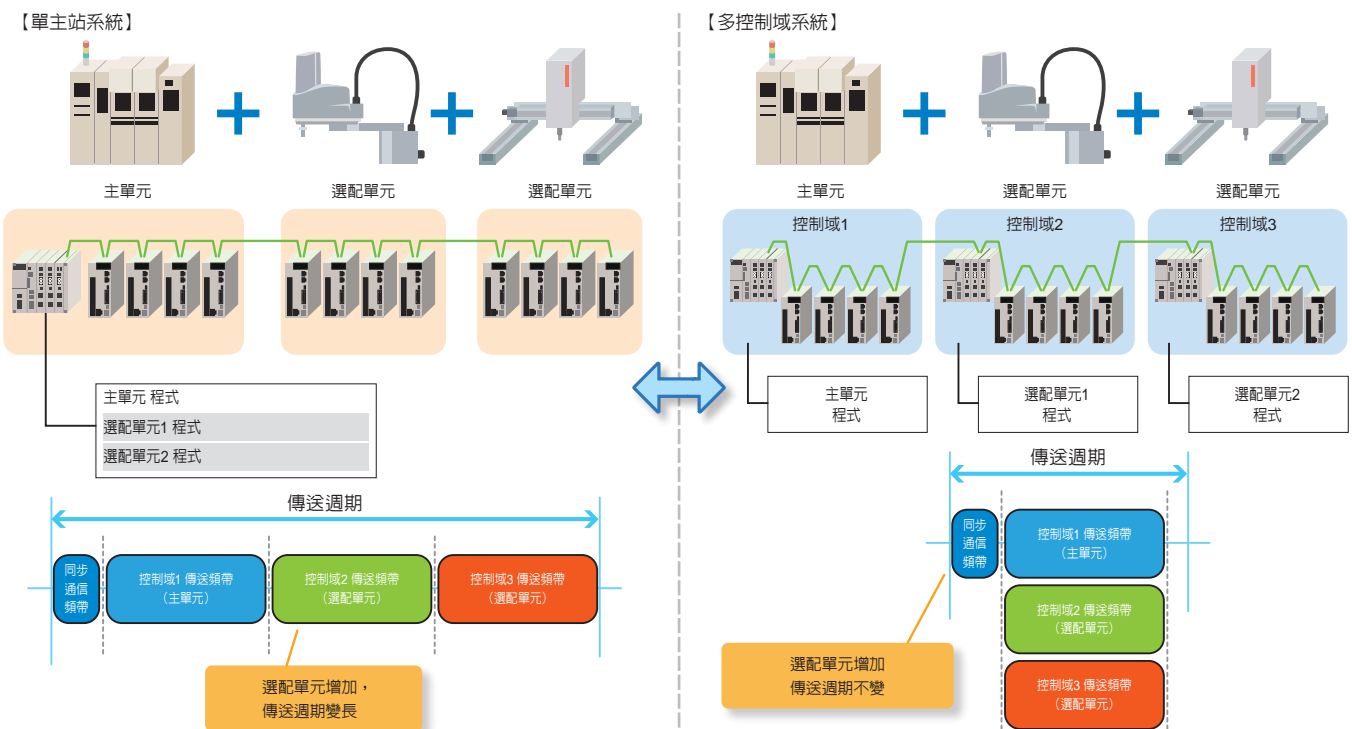
【並列 I/O 傳送】

MECHATROLINK-4，根據通信設定，在控制域內可以同一時間實現平行傳輸。



【分散控制系統有效利用多控制域系統構成和並列 I/O 傳送的例子】

通常由單主站（系統裡面只有一台主站）構成的情況下，由於可選擇選配單元的增加會導致設備整體的傳送週期因此變長。另外，由於傳送週期的變化而不得不更改各選配單元的應用程式，也是導致生產成本增長的原因。當使用者需要追加選配單元時，透過使用 MECHATROLINK-4 的多控制域系統構成和並列 I/O 傳送，所有單元的傳送週期可以不受影響。另外選配單元也可以同基本單元一樣，進行單獨的開發、生產和維護管理，更加提升了營運的效率。

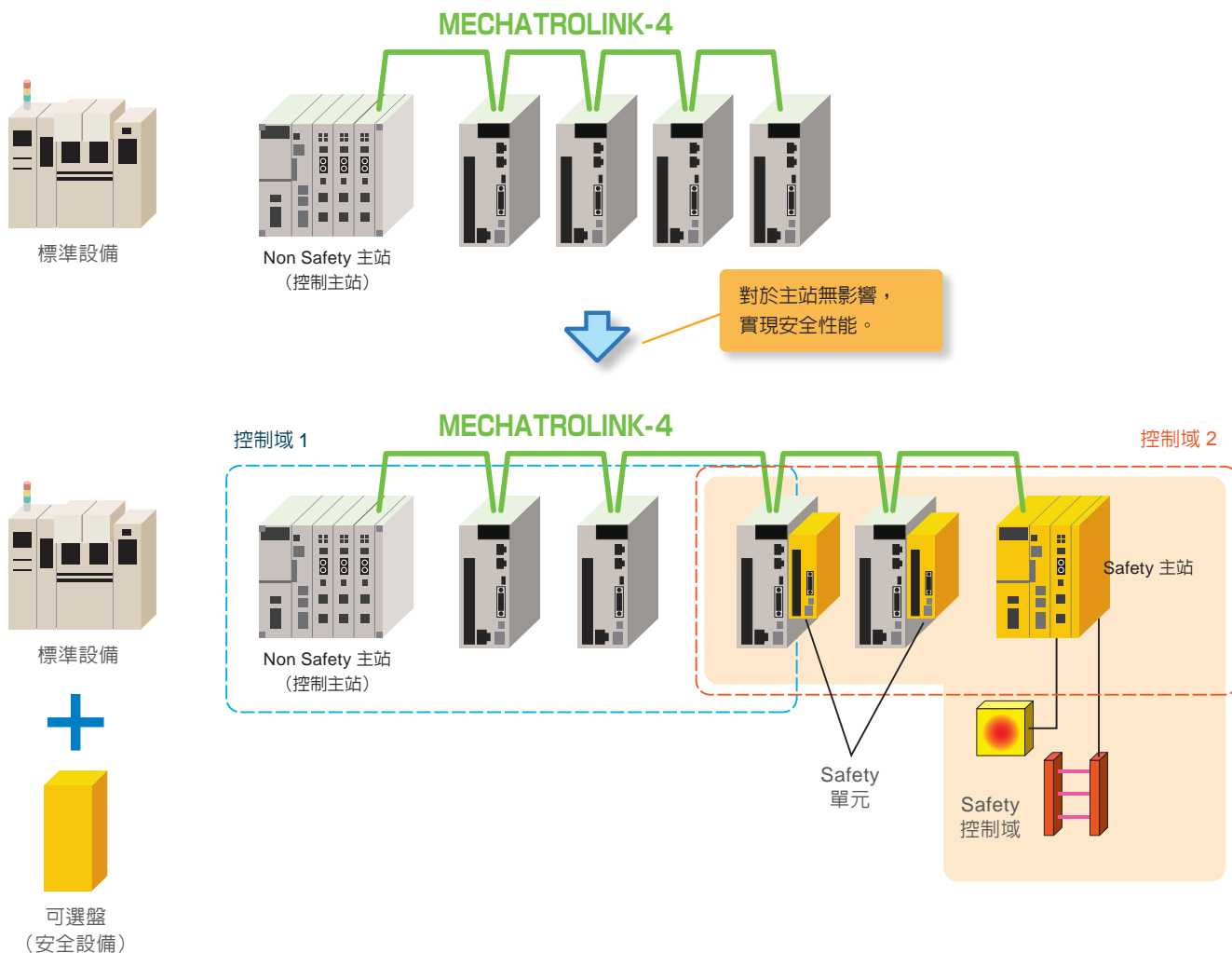


安全控制系統對應

MECHATROLINK-4，透過使用多控制域系統可以實現安全控制系統的對應。(將來)

由於從站可以隸屬多個控制域內，使安全設備從站同時隸屬於運動主站控制域和安全主站控制域，可以建構不依附於控制系統就能獨立完成保護功能的安全控制系統。

- 增加安全設備 (Safety 主站、Safety 單元) 不會對控制端造成影響。
- 可以切換安全性能的對應 / 不對應。



MECHATROLINK-4 的研發及安裝方法

我們為 MECHATROLINK-4 的研發與安裝準備了支援多重通訊協定的平台，以輕鬆將其應用至多樣化通訊上。另外，為強化對 PC 平台的支援，我們亦備有嶄新的軟體通訊協定疊，持續支援各種安裝需求。

● 多重通訊協定 ASIC

Yaskawa Europe GmbH : ANTAIOS (主站、子站)

株式會社 安川電機 : JL-L000A (主站、子站)

Texas Instruments Inc. : Sitara™ Arm® Processor (子站)

● 軟體通訊協定疊 (主站)

INtime 用 / RTX 用 (研發中)

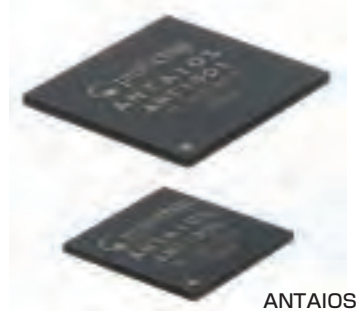
● FPGA IP 核心 (主站：研發中)

另備有既支援多重通訊協定，又可作為研發工具使用的網路分析儀。

- 可有效率地進行研發、生產及維護管理。

Yaskawa Europe GmbH

多重通訊協定 ASIC (主站、子站)



ANTAIOS

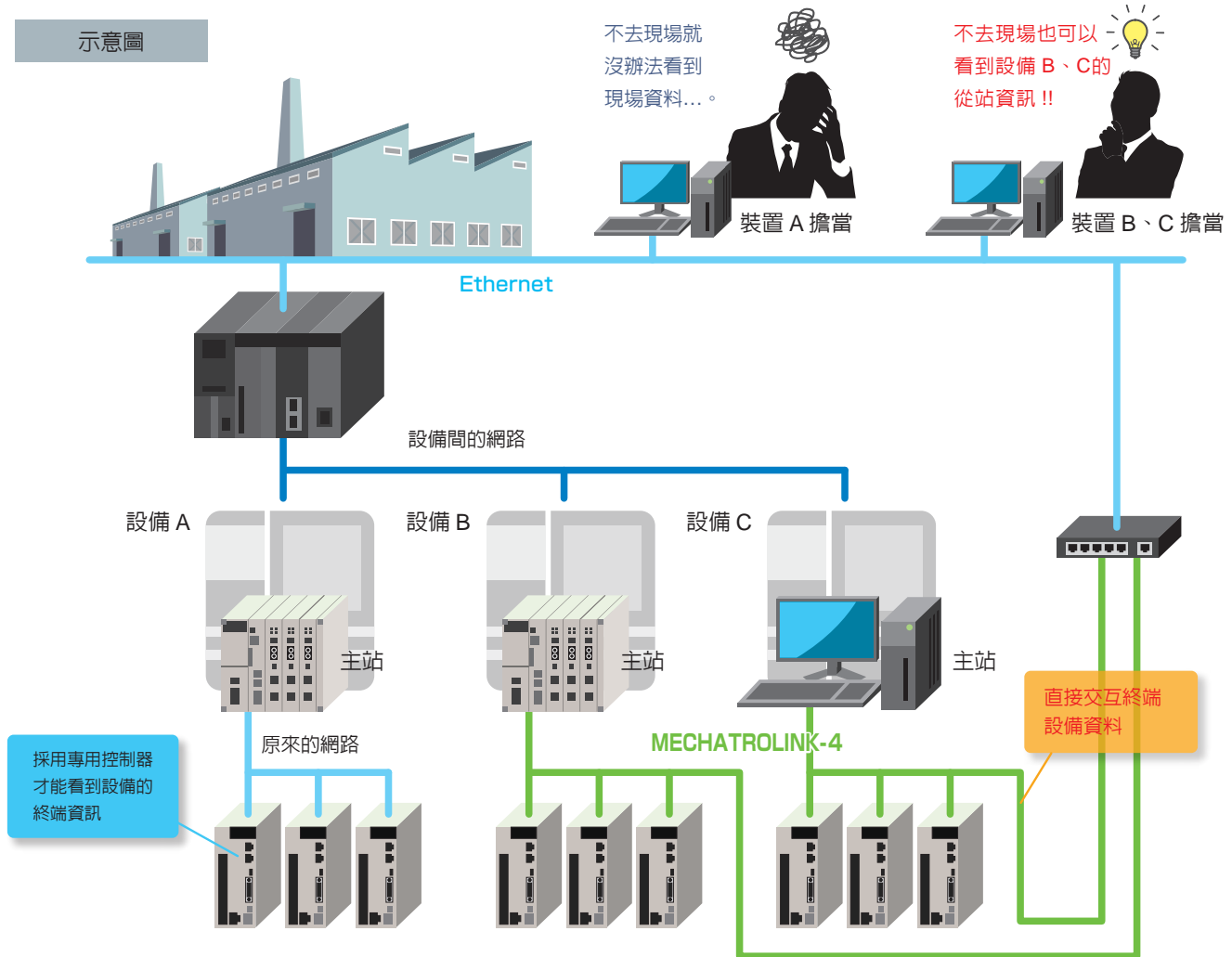
Ethernet 設備的连接

MECHATROLINK-4 可以和 Ethernet 設備進行直接连接。傳送效率提升的傳送週期內，可將空置狀態頻帶作為 IP 通信頻帶來使用。使用了這種 IP 通信頻帶的方式，不會影響原來控制域的傳送效率。

使用了 IP 通信，可以连接 PC 和工程工具，讀寫各參數設定和收集資料資訊。

- 減輕主站應用程式的處理負荷。
- 可操作 PC 和工程工具，不會對主站應用程式造成影響。

示意圖



株式會社 安川電機

MECHATROLINK-4/Ⅲ用
ASIC (主站、子站)



JL-L000A

Sitara™ Arm® Processor 用
MECHATROLINK-4
子站存取驅動器 (子站)



Hilscher Japan KK

netANALYZER NANL-B500G-RE



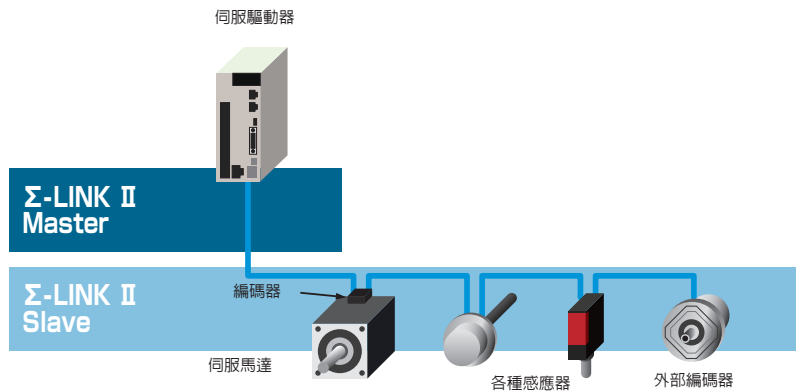
網路分析儀

>>> Σ-LINK II 特點

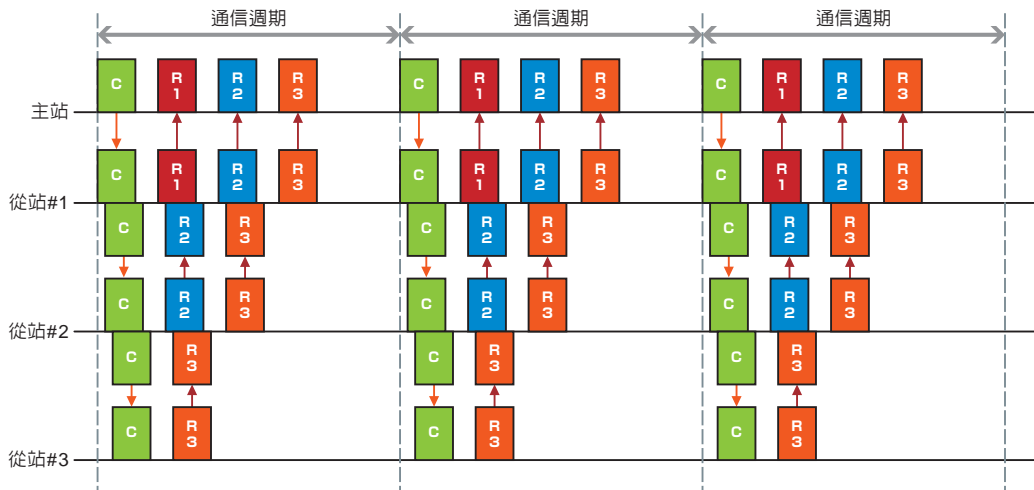
Σ-LINK II 概要

Σ-LINK II 是保留了編碼器用通信 (Σ-LINK) 的高機能、高可靠性通信，也可以像 MECHATROLINK 一樣支援串聯連接。

不僅連接編碼器，還可連接編碼器配線端的感應器和 I/O 設備等。



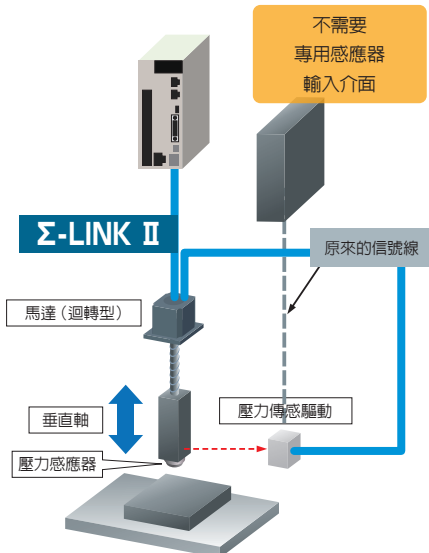
C: 指令
R1·R2·R3: 應答



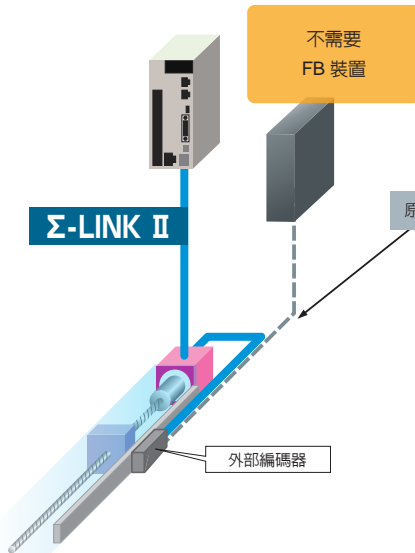
省配線化

控制區 (伺服驅動: Σ-LINK II 主站) 和設備間 (伺服驅動和各種感應器: Σ-LINK II 從站) 之間的配線透過 Σ-LINK II 進行省配線化，專用的感應器輸入介面以及回饋 (FB) 裝置等都可以省去。

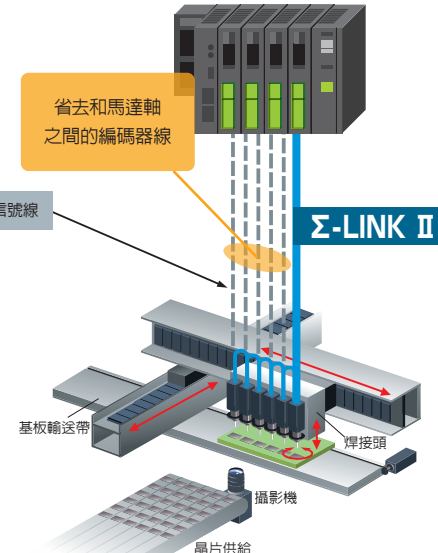
壓力感應器 FB 系統



外部編碼器 FB 系統



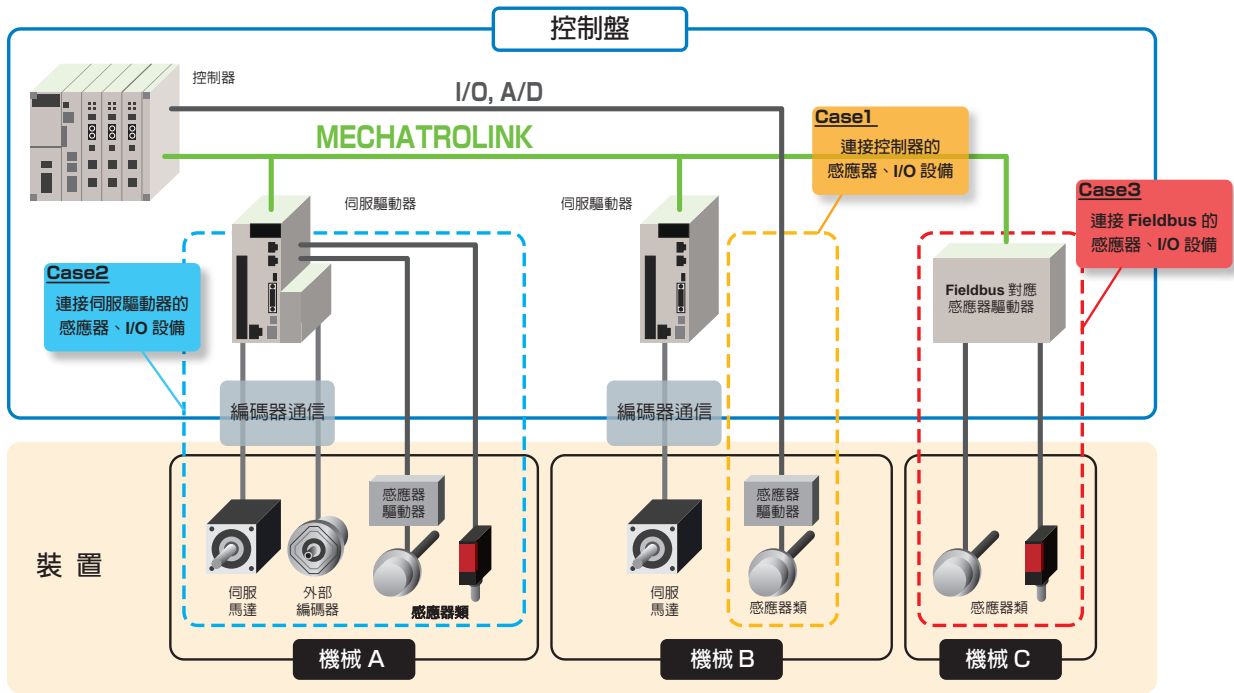
多驅動系統



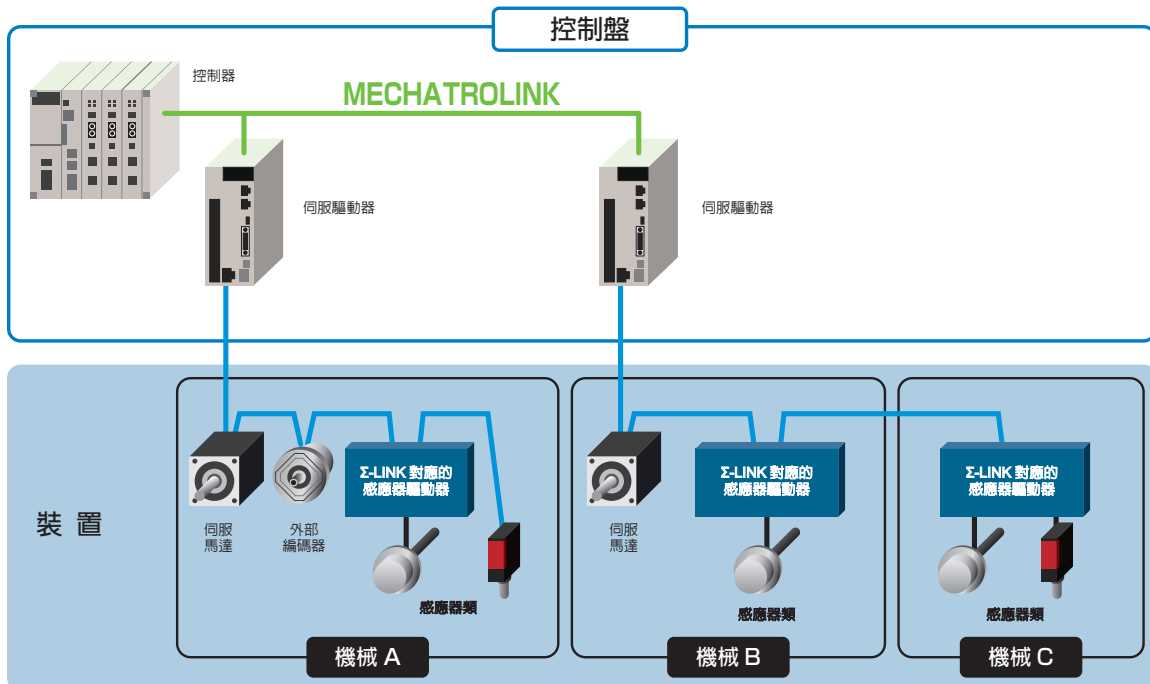
感應器和運動控制資料的一元化管理（同步資料）

Σ -LINK II 主站設備、MECHATROLINK 主站設備，可以實現感應器資料和運動控制資料的同步管理。
透過感應器資料和運動控制資料的一元化管理，可提升控制性能、生產性能，達到預測保護、預防保護的靈活對應。

以前的連接構成



連接構成



MECHATROLINK-4 適用產品

CONTROLLER

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

YRM1000 系列



YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

MPX1000 系列



YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

MP3000 系列
CPU 單元 CPU-203F



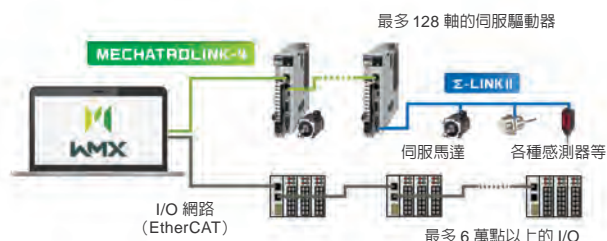
YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

MP3000 系列
運動控制模組 SVF-01



MOVENSYS Inc.

軟體基礎控制器
WMX3



SERVO DRIVE

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

Σ-X 系列



Σ-XS



Σ-XW



Σ-XT

I/O

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

SLIO I/O 系列



Shinko Technos Co., Ltd

RG 系列



INVERTER

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

GA500



※Option Card Built-in Unit : JOHB-SMP3-MB is necessary.

OTHERS

Moxa Inc.

Industrial 8-port smart Ethernet
switches SDS-3008 Series



PHOENIX CONTACT K.K.

Contactless power and data
transmission NEARFI



技術資料



於網站上公開MECHATROLINK相關技術資訊之資料 (PDF)。
提供給MECHATROLINK協會企業會員下載。



技術資料下載為會員專用服務



No.	資料名稱
1	MECHATROLINK-4 通訊協定說明書
2	MECHATROLINK-4 標準伺服設定檔指令說明書
3	MECHATROLINK-4 標準步進馬達驅動器設定檔指令說明書
4	MECHATROLINK-4 標準 I/O 設定檔指令說明書
5	MECHATROLINK-4 標準變頻器設定檔指令說明書
6	MECHATROLINK-4 訊息通訊指令說明書
7	MECHATROLINK-4 裝置資訊 (MDI : MECHATROLINK Device Information) 檔說明書
8	MECHATROLINK-4 網路資訊 (MNI : MECHATROLINK Network Information) 檔說明書
9	MECHATROLINK-4 事件驅動通訊、取得 ID 資訊用設定檔說明書
10	MECHATROLINK-4/III 通訊 ASIC JL-L000 硬體手冊
11	MECHATROLINK-4/III 通訊 ASIC JL-L000 用標準迴路
12	MECHATROLINK-4 通訊 ASIC JL-L000 主站用存取驅動程式使用者手冊
13	MECHATROLINK-4 通訊 ASIC JL-L000 子站用存取驅動程式使用者手冊

請由此連結諮詢表格，
24小時受理諮詢



如希望下載資料，請由此連結
免費註冊會員



介紹展示機及網路技術的
YouTube頻道

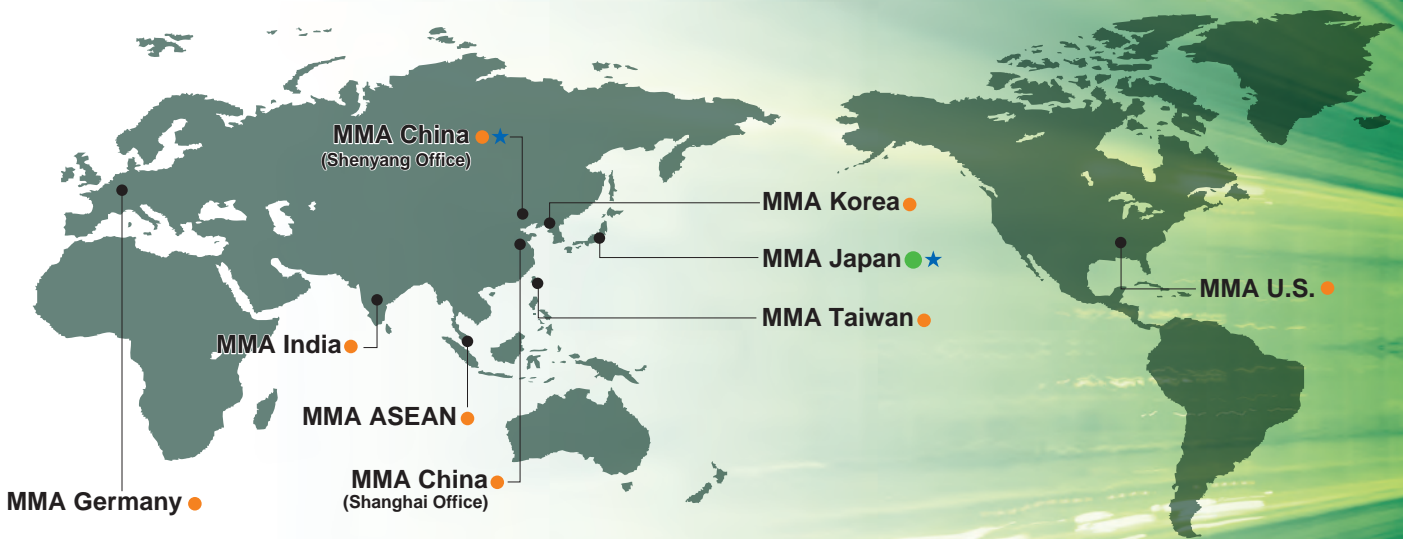


針對MECHATROLINK協會會員介紹MECHATROLINK-4、
舉辦研討會，亦提供適用產品裝置開發及使用之相關諮詢服務。
有興趣者歡迎隨時洽詢。



 MECHATROLINK

MECHATROLINK 協會



● 本部 ● 支部 ★ 認證試驗機關

- MMA 日本 ● 480 Kamifujisawa, Iruma Saitama, 358-0013, Japan
★ Tel : +81-4-2962-7920 / Fax : +81-4-2962-6343 / e-mail : mma@mechatrolink.org
- MMA 德國 ● Philipp-Reis-Str. 6 65795 Hattersheim am Main Germany
Tel : +49-6196-569420 / e-mail : mma@mechatrolink.de
- MMA 美國 ● 2121 Norman Drive South; Waukegan, IL 60085; U.S.A.
Tel : +1-847-887-7231 / e-mail : mma-us@mechatrolink.org
- MMA 韓國 ● 6F, 112, LS-ro, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, 14118 Korea
Tel : +82-031-379-6228 / e-mail : mma-kr@mechatrolink.org
- MMA-東盟 ● 30A Kallang Place, #06-01 Singapore 339213
Tel : +65-6282-3003 e-mail : mma-sg@mechatrolink.org
- MMA 印度 ● 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 中國 ● 〈上海辦事處〉
中國上海市湖濱路222號領展企業廣場1座22樓 〒200021
Tel : +86-21-53852070 / e-mail : mma-sh@mechatrolink.org
● 〈瀋陽辦事處〉
★ 中國瀋陽市渾南新區南屏東路16號 〒110171
Tel : +86-24-24696008 / e-mail : mma-cn@mechatrolink.org
- MMA 臺灣 ● (40763)台中市西屯區科園路33號
Tel : +886-4-2461-0553 / e-mail : mma-tw@mechatrolink.org



MECHATROLINK 協會

(40763)台中市西屯區科園路33號

<https://www.mechatrolink.org>

E-mail:mma-tw@mechatrolink.org

TEL +886-4-2461-0553

FAX +886-4-2461-1533