

# THE ART OF MANUFACTURING

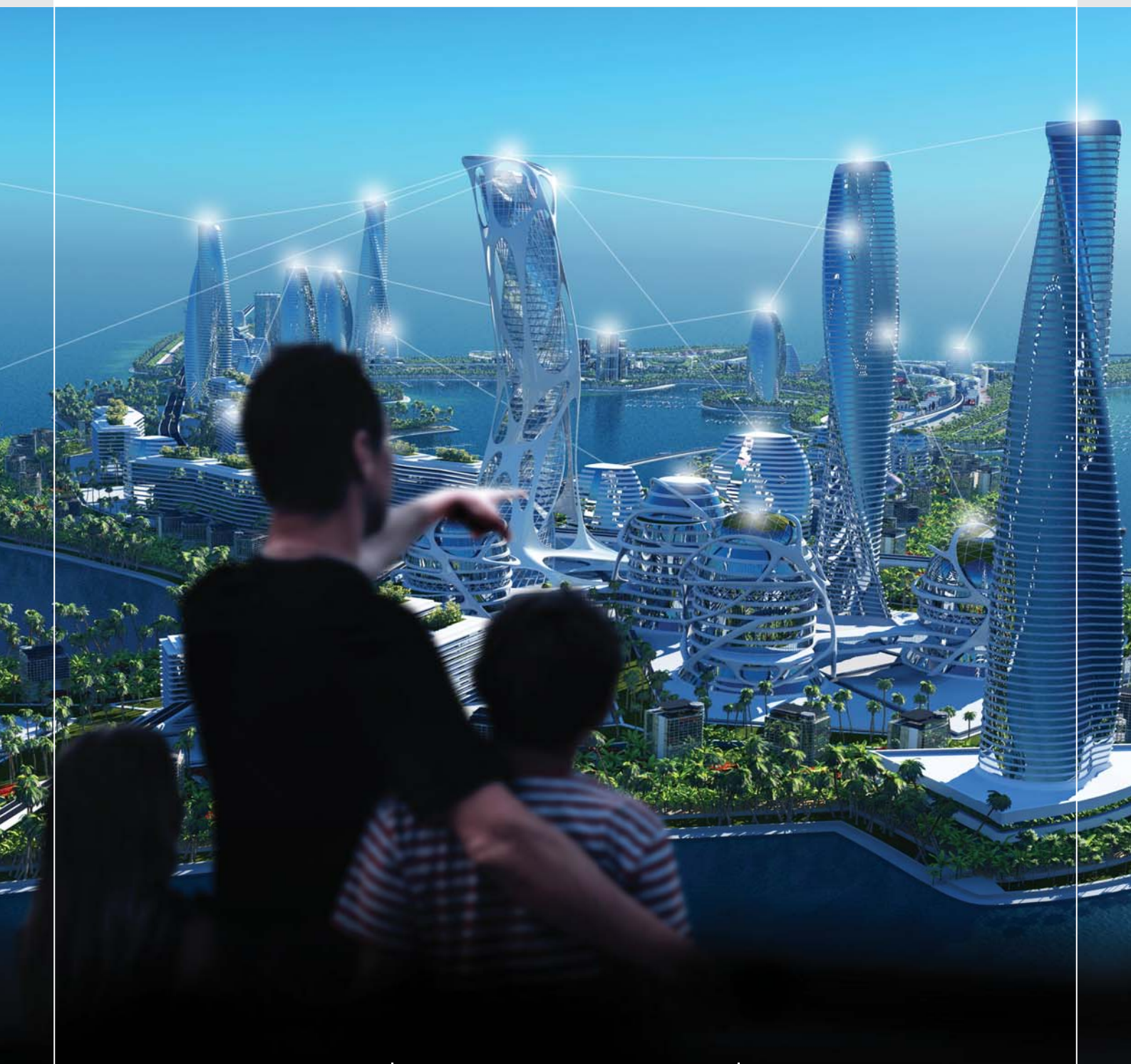
 MITSUBISHI  
ELECTRIC  
*Changes for the Better*

ものづくり

## 製造的藝術

第2期

三菱電機工廠自動化專刊



**製造業的革新**

社會與自動化技術發展報告

**研究案例**

零失誤人工操作站

**富比士數位百強**

三菱電機登上全球百大企業

目錄

挑戰未來	3
製造業的革新	4
社會5.0	9
全球資訊	10
精準揀貨 — 研究案例	12
新品發表	18
三菱電機在《富士》	
全球數位經濟百強中排名第41位	19
探索日本	20
你知道嗎？	22



**編輯**  
Chris Hazlewood  
電子郵箱：Chris.Hazlewood@eb.MitsubishiElectric.co.jp

**製作**  
《製造的藝術》由三菱電機出版。  
所有訊息和廣告請聯絡：  
三菱電機工廠自動化系統集團，  
千代田區丸之內2-7-3，日本東京100-8310

版面設計：Oyster Studios Ltd.



所有圖文內容均受版權保護，保留法律責任。在未獲得版權方的書面許可情況下，不得擅自全部或部分複製本刊的內容。所有價格與資料的資訊在出版之時均正確無誤。《製造的藝術》內表達的觀點不代表三菱電機。本刊中刊登的廣告內容，三菱電機概不負責。商標及品牌識別均為相關持有者的財產。



# 挑戰未來

歡迎閱讀第二期《製造的藝術》專刊。這一期我們推出多國語言版本，顯示我們的工廠自動化家族的廣泛性及包羅萬象。

本期，我們的關注焦點是平衡觀。未來發展中，如何協調工作與生活，如何應對科技與社會變革所帶來的挑戰，這些都是值得深思的問題。

在COVID-19疫情引發全球劇變的當下，適應與平衡問題具有更重要的現實意義。許多人需要在短期內養成新的工作習慣，以遠端方式履行職責。此外，危急關頭，人類也展現出強大的意志力。以第一線醫護人員為代表，靈活性、創

造力與同情心再度成為無比寶貴的財富。面對挑戰，製造業的反應十分迅速，大量企業轉而生產個人防護裝備（PPE）——感謝他們的理解與大力支持。目前可以斷定，未來將大有不同。為維護各個國家及地區的居民安全並確保各行各業的製造活動有條不紊地進行，數位技術與協同系統將成為重中之重。讓我們攜手應對挑戰，實踐承諾“Changes for the Better”，時刻為追求更好而變革。■



Satoshi Takeda

集團副總裁  
海外市場行銷事業部

## 製造業的革新



世間萬物長久處於變化之中，工業界也不例外。自做出“改變”的那一刻起，無法預知成敗的“恐懼感”便如影隨形。在製造業，目前的三大變革催化劑——機器人、AI與數位化——對工作崗位、生產活動與社會發展有何影響，依舊是未知之數，這引起了不少人的擔憂。

在製造流程中加入機器人和AI技術並不像向餐盤中灑鹽和胡椒粉那樣簡單——它對於未來的影響極為深遠，也更加全面而直觀。





當汽車初次在英國露面時，車前通常設有一名手持紅旗的領航員，以確保行駛安全。150多年後的今天，我們已擁有能夠自動行駛的汽車。未來20年，機器人與AI技術的進化前景無疑令人充滿期待。

相關話題早已有人提出，但直到近年才獲得大量關注，討論也越來越深入。日本政府已著手構建超越工業4.0的新願景，即是社會5.0。強調以更加合理、更具社會責任感的方式使用技術。

機器人和AI技術並不新鮮，其概念誕生於數十年前，但直至今日，突飛猛進的科技才能夠開發概念的應用價值。2019年的愛德曼AI調查報告顯示，無論對於這些概念，還是對於AI的界定範疇和潛在應用，公眾的認知和理解水準已與專業人士相差無幾。因此，依舊有人認為“只要安裝AI，一切便能大大改善，就像為菜肴灑上調味料”，這一情況令人不解。實際上，技術應用與烹飪調味完全是兩碼事。

在機器人技術的開發應用中，還有大量任務和挑戰有待處理和解決——從明確機器佈局，到確定零件安裝位置，再到管控抓取操作、優化運行路徑、避免人機混雜。不同於擁有五感的人類，“開箱後”的機器人沒有任何感官功能——沒有視覺、觸覺、嗅覺等等，需要借助感測器搜集相關資訊。為了將這些資訊納入協調一致的運行環境中，AI生態圈有望發揮巨大作用。



點擊此處，觀看一段神奇的案例短片。  
[www.youtube.com/watch?v=C6FrMznGl1s](http://www.youtube.com/watch?v=C6FrMznGl1s)

# 特別報導

另一項挑戰在於，AI應用缺乏通行規則與規範流程。AI系統和零件的類型及設計樣式繁多——從神經網路到貝葉斯推斷，從決策樹到奧卡姆剃刀——各有優劣與用途。新的AI流程應將這些系統和零件有機結合，從而發揮更加強勁的效用。作為AI發展的參照系，2000年的進化使人類具備根據最有限的資訊做出合理決策的能力。AI將進化到什麼程度？正如人類，再好的系統也做不到萬無一失。

## 看似簡單，實則不易

2016年3月23日，微軟推出一款名為Tay的新型AI聊天機器人。由於許多網友惡作劇般地誘導這款機器人使用政治不正確與攻擊性較強的詞語，經過96,000條推特的“洗禮”，剛上線不過16個小時的Tay便被迫下線。最近相繼有報導指出，波音737 Max 8型客機事故頻發的關鍵原因在於人機分歧。無獨有偶，用於診斷癌症的IBM Watson也因頻頻出錯而遭停用。介紹這些案例並不是為了指責批判或散佈恐慌，而是說明決策與機器操控自動化的難度極高。上述公司中，有的已經解決了這些難題，有的還在努力鑽研，無論如何，應用時還是謹慎為妙。以史為鑒，當汽車初次出現在英國時，車前通常設有一名手持紅旗的領航員，以確保行駛安全，而150多年後，不少企業已著手研發自動駕駛汽車。

AI應用成功與否，問題的複雜性是一大影響因素。問題越複雜，為確保運行的穩定性和可靠性，對計算性能、能源、訓練、資料與訊息量的需求便越高。

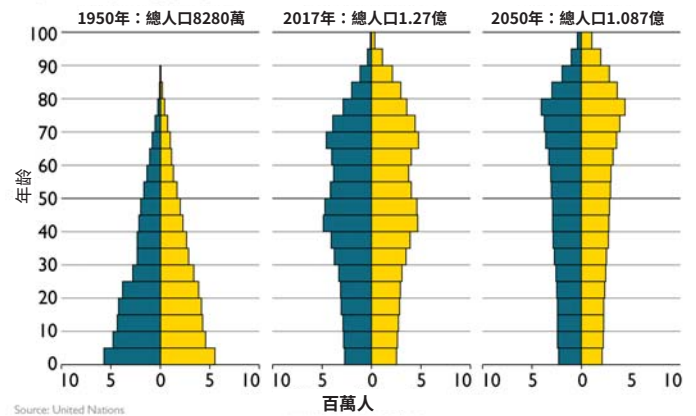
回到機器人這一話題，目前的技術挑戰之一是“視覺”性能。乍看之下，裝上攝影鏡頭便能解決這一問題，但有時眼見不一定為實，表像具有欺騙性！對於深度的感知能力依舊是一大難題。普通人能夠很輕鬆地拿起一杯水，因為人眼能夠判定水杯的大小厚薄，然後調整手掌/手指動作，握住水杯。如果連人都會判斷失準，那機器人不失誤的可能性又有多大？

以超寫實繪畫為例——採用這種風格畫出的雞蛋看起來與實物別無二致。在互聯網上還能看到Howard Lee等藝術家令人驚歎的作畫影片。與其在AI中尋找一勞永逸的完美答案，不如將它視作一套製造輔助工具，能夠提升機器和人工的生產效率。

## 有何社會影響？

從Tay的案例中可以看出，AI就是白紙一張，本不具備判斷是非對錯的能力，其智慧高低完全取決於訓練水準，也就是程式設計品質。

日本的老年人口



不斷變化的人口結構不僅具備資料統計上的意義，包括製造商在內的全社會成員無不受其影響。

在自動駕駛汽車領域也存在一些棘手的問題，誰為自動駕駛汽車負法律責任？若汽車失控，誰能讓它停下來？還有一些在社交媒體領域較為常見的資料所有權問題——資料歸誰所有？這些問題都很複雜，不過法律上的事最好請律師處理，更值得關注的是AI技術對於社會生活和就業的影響。

一份2018年的聯合國報告指出，全球65歲以上人口的數量（7.05億）大於4歲以下人口（6.8億）。這一組資料對比有何意義？在中國，65歲以上人群占總人口的10.5%；在歐盟，這一數字為19.7%，在義大利則為23%；而在日本，這一比率將近1/3（27%）。在此情況下，各國政府紛紛對退休年齡及養老體系的有效性展開討論也就不足為奇。此外，日本目前的國民平均預期壽命為84歲，這意味著許多人的生存時間將大大延長。不過，就算有人能夠堅持工作到84歲，這種做法安全嗎？

日本政府的對策是放寬對外來勞工的限制。根據厚生勞動省統計，政策放寬後，他國勞工紛紛湧入日本，其中製造業的人數最多，占外來勞工總數的30%。這一招看起來效果不錯，不過，當這些勞工回國之後，日本企業對他們的專業培養也就付諸東流。考慮到這一潛在問題，機器人和AI技術似乎更適合製造業。

不幸的是，全球範圍內都存在類似問題。最近由花旗集團/世界銀行發表的一項報告指出，發展中國家由機器取代人工的風險最高。這一情況在中國尤為明顯。隨著平均技能水準的提升，原本為數眾多的“低端”勞動力渴望財富與成功，紛紛動起轉業跳槽的念頭，勞工成本開始直線上升。另一方面，廉價勞動力缺乏專業訓練，工作態度較為散漫，更易導致產品品質問題，迫使企業轉而尋求自動化方案。為了更有利與中國企業競爭，發展中國家的企業早在數年前便著手自動化轉型，所以不會突然出現大量勞工被機器取代的情況。





不同於某些假設，機器人與AI並不會成為威脅，反而將成為未來製造業的核心。

因此，看似會威脅到無數人飯碗的技術實際上有利於保障就業！特別是在互聯網時代，消費者的選擇更多，所有人都希望更快拿到產品。由於產品生命週期縮短，製造商將面臨大量的售後服務需求，可追溯性變得越來越重要。

### 自動化技術的未來

數字管家的風靡足以令人暢想未來生活的模樣。製造業有理由期待各式各樣的平臺借助AI“技能”解決特定問題，例如，透過語音辨識技術強化安全性或改善新員工培訓系統的應用效果。完美的AI就像自動掃地機器人，能夠默默地獨立完成任務。從雲系統到嵌入式診斷設備，AI技術全面滲透各個層級的生產流程，提供需求預測，支援快速決策，減少無謂的網路負載，強化系統彈性。

不過，這並非明日的願景——而是趨於當下。例如，機器人使軸承安裝生產線上的裝載工時縮短65%；農場苗圃的人員配置更為

精簡，並且產品（植物）的採收速度更快；從採集箱中隨機挑選零件時，能夠感知深度的機器人的挑選成功率要高30%。

三菱電機對於前景可觀的製造業充滿期待。正因如此，我們大力推廣e-F@ctory智慧製造解決方案的概念，並將專用AI平臺MAISART用於元件級別的製造流程。企業標語更是將三菱電機的前瞻性體現得淋漓盡致：“Changes for the Better”！■

# 簡便易用



“三菱電機是一家很重視整合商的公司，他能夠為剛起步的企業提供實質性幫助。”

墨西哥Nexon Robotics自動化主管Sergio Platas

## Global Partner. Local Friend.

**這是我的故事：**位於墨西哥的Nexon Robotics是Nexon Automation旗下的事業部。我們的工作是銷售密閉式機器人解決方案，客戶來自各行各業，從汽車到飲食。按時交付專案、提供服務是我們的承諾和口號。我們需要志同道合的夥伴，三菱電機便是理想的合作對象。這家公司很重視合作夥伴和整合商，能夠為剛起步的企業提供實質性幫助。無論是程式開發還是MELFA機器人，三菱電機的服務都很周到，產品也十分好用——這可幫了大忙，我們不再為複雜的系統整合工作而頭疼。

[www.mitsubishielectric.com/fa/cssty](http://www.mitsubishielectric.com/fa/cssty)

[www.nexonrobotics.com](http://www.nexonrobotics.com)



 **nexon**  
ROBOTICS

powered by

 **e-Factory**





# 社會 5.0

為了可以更清楚地說明這一概念，我們搜集日本內閣府發表的消息，編寫出這篇簡介。

## 社會5.0兼顧 經濟發展與社會進步

可以說，如今的日本乃至全世界正處於一個急劇變化的時代。隨著經濟的增長，物質生活變得更加豐富便捷，對於能源和食材的需求不斷上升，人類的壽命越來越長，社會人口逐漸高齡化。此外，經濟全球化如火如荼，國際競爭日益激烈，財富過於集中、地區發展不均衡等問題也越來越嚴重。越來越複雜的社會問題與現行經濟發展方式之間的矛盾越來越尖銳（幾乎到了必須有所取捨的地步）。人類被迫採取各種措施，如降低溫室氣體（GHG）排放量，增加食材產量、減少浪費，管控高齡化社會的各種成本支出，支援永續工業化發展，財富再分配，協

調地區發展失衡。然而，現有經驗表明，在目前的社會體制下很難做到一邊促進經濟發展一邊解決社會問題。

正當全球經歷一系列重大變化的同時，物聯網、機器人、AI、大數據等有望改變社會發展進程的新技術也在不斷進化。在日本的社會5.0願景中，這些新技術在各行各業以及各種社會活動中得到全面應用，既能促進經濟發展，又有助於解決社會問題。

## 社會5.0將 建構起以人為本的社會

迄今為止，社會、經濟與組織體制依舊是關注重點。由於個人能力等因素，個體獲得的產品和服務體驗不盡相同。與此相對，社會5.0可實現網路空間和現實空間的高度重合，基於大數據的AI與機器人系統較為完善，可替代人工或協助人工完成任務或進行調節，從而讓人類擺脫繁重而枯燥的日常工作。此外，基於新的價值觀，這一系統能夠實現產品/服務與需求方之間的精準對接，將所需之物及時送到有需要的人手中，從而優化整個社會和組織體制。在這樣的未來中，每個個體都將得到關懷，AI與機器人不會成為整個社會的支配者和監控者。

社會5.0有望使日本乃至全世界在發展經濟的同時，有效處理關鍵社會問題。■

“ 社會5.0代表人類歷史上繼狩獵社會、農耕社會、工業社會、資訊社會之後的第5種社會形態。第四次工業革命接連創造出新的價值觀和服務專案，令大眾生活更為豐富。

日本內閣府



日本政府在商界設有多處資訊管道。點選連結，觀看短片：  
[www.gov-online.go.jp/cam/s5/eng/#motiongraphicsModal](http://www.gov-online.go.jp/cam/s5/eng/#motiongraphicsModal)

## 全球資訊

日本

### 製造業展會

#### 日本東京測量技術展覽會IIFES

兩年一度的日本東京系統控制展（SCF）已更名為日本東京測量技術展覽會（IIFES）。

IIFES為日本國內最重要的工廠自動化展會，參展企業實力雄厚，他們不僅展示現有的解決方案，還將介紹對未來製造業產生深遠影響的高科技技術。

該展會的影響力不僅限於日本，來自中國、韓國、臺灣等周邊地區的從業者，紛紛親臨現場參觀。本屆展會上，超過500平方公尺的展廳再度凸顯三菱電機舉足輕重的業界地位（依照主辦單位規定，單個企業的展廳面積不得大於500平方公尺）。

FR-E800變頻器、MR-J5伺服驅動系統、MELIPC智慧型工業控制產品與多種搭載TSN技術的設備印證三菱電機的技術先進性和靈活性的解決方案研發模式。

立即關注下一屆IIFES展會日期，讓我們2021年相會東京！

以色列

### 分享我們的故事

#### 資深技術主編參觀三菱電機名古屋製作所

我們一向樂於接受業界、技術媒體的訪問，向他們介紹三菱電機的日常工作，並說明e-F@ctory概念是如何幫助我們對應數位製造挑戰。最近一位訪客是來自以色列通訊和工廠自動化媒體的資深記者與編輯，從業時間超過20年的Hanan Baron先生。在三菱電機名古屋製作所，他發現，我們製造工廠自動化產品所使用的解決方案與我們向客戶推薦的解決方案完全一致。正如美國三菱電機的同事所言，「我們不說空話，只做實事」。

西班牙

### 新廣告

#### 推廣e-F@ctory

我們在西班牙的同事正不斷擴大行銷規模，製作新廣告，推出新的社交媒體行銷項目，出席各種展覽和展會，並早已建立新的展示廳及培訓室。

當然，除了西班牙團隊，全球各地的夥伴也在不斷努力，投資各種專案，創新成果層出不窮。若有值得分享的精彩故事，請立即向我們投稿！





韓國

## SMIC樣品生產線

### 推廣e-F@ctory哲學

在亞洲多國順利建立樣品或示範生產線，並透過工業網際網路聯盟、工業4.0 WG1與5G-ACIA倡議。在美國、歐洲乃至全球，積極參與國際戰略工作小組之後，我們迎來新的戰略里程碑。位於韓國的SMIC（智慧製造創新中心）示範生產線宣布完工。



SMIC示範生產線現已啟動。欲了解詳情，歡迎洽詢。

全球

## MECA正式啟動

### 教育項目

長期以來，三菱電機一直透過旗下的銷售分部與高中和技術學院展開合作。例如，一項以PLC應用為主題的競賽活動，已在泰國和中國分別舉辦15年和13年。如今，為了發揮這些項目的聯動效應，為各國學員搭建國際溝通橋樑，我們在全球啟動了名為MECA的品牌活動。MECA由激勵（Motivation）、執行（Execution）、溝通（Communication）、成就（Achievement）四個詞彙縮寫而成。每一位參與者都會經歷這四個環節，因此，這個名字最能凸顯活動的核心價值觀。



全新的MECA教育項目

全新的MECA教育項目

## 我們的故事

### 客戶之聲

是否想讓更多人在這裡讀到您的成功故事？過去數月，我們一直奉行「全球夥伴，在地朋友」的理念，分享來自全世界的客戶案例。——尤其是那些與三菱電機及當地代表的交流之中，對我們的價值觀和支援服務感觸頗深的故事。

若想閱讀這些故事，歡迎洽詢。  
mitsubishielectric.com/fa/cssty



與全世界分享成功之樂——  
若有值得分享的故事，請聯絡我們！

希望刊登在下一期的《monozukuri——製造的藝術》嗎？請與我們分享您的成功故事。



# 研究案例

# 精準揀貨!

**Martinshof Werkstatt**

零失誤人工作業站，服務汽車產業



儘管數位化浪潮不斷高漲，對於小批量或流程複雜的生產活動，自動化並不是划算的選擇，人工作業站依舊不可或缺。位於不萊梅的庇護工廠Martinshof Werkstatt便透過這種工作站，讓生理或認知能力上有缺陷的員工更容易投入工作。為了系統性地消除人為失誤，Martinshof採用日本「防呆法（Poka Yoke）」理念，並結合三菱電機的「操作指導解決方案」，為當地知名汽車廠商等客戶保障服務和產品品質。

擁有約2,200名員工的Martinshof Werkstatt是不萊梅市規模最大的企業之一，也是德國境內最大、最早建立的庇護工廠之一。除了接受金屬和木料加工、電氣裝配、填充和包裝訂單以及生產委託之外，Martinshof Werkstatt還成立一支500人的汽車產業服務團隊，30多年來一直是當地車廠的供應商。

作為Martinshof Werkstatt人工作業的長期供應商及三菱電機的高端解決方案合作夥伴，Handke Industrie-Technik看到不同的機遇。針對庇護工廠的特殊性，他們與三菱電機合作開發出Poka Yoke解決方案。Martinshof Werkstatt被這種零失誤工作站的設計原型所打動，決定將其整合至廠內生產線。自2018年5月以來，Martinshof Werkstatt的汽車零件生產線已建立四座相同的零失誤操作站。

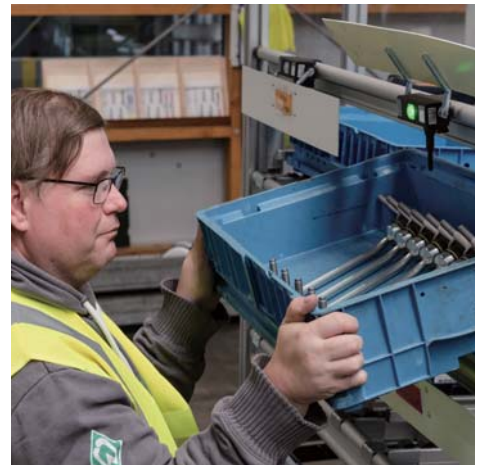
### 標準化操作指南消除失誤

每天三班作業員最多可預裝五根扭力桿（車身懸掛零件），然後將裝好的扭力桿放入緩衝存儲器，並「及時」送至車廠的裝配線。裝配時，扭力桿左右兩側需安裝對應的穩定器。這些穩定器體積較小，外觀相似，極易混淆。

### 流程簡介

每一座新的人工作業站採用鋁合金框架結構，透過液壓裝置調節高度，還配有照明設備與工件夾具，照顧作業員的身體狀況，以便實際操作。裝在板條筐中的扭力桿被逐一放入工件夾具，等待接上WiFi無線網路的智慧轉矩扳手掃描條碼之後，夾具會將這些扭力桿緊緊夾好。

在下一道工序中，一只配件箱被送至工作站，箱內是裝於扭力桿右側的配件。一扇智能翻轉門板可防止配件被誤取。此外，配件箱上還設有發光按鈕。操作員可按下按鈕，選中並取出箱內配件（電子標籤揀貨）。



Poka Yoke應用案例短片

# 研究案例



得益於Poka Yoke控制器，企業可以輕而易舉地將數位轉矩扳手等現有技術整合至零失誤生產流程，並透過人機介面 (HMI) - GOT有效指導操作人員。



被取出的配件將在攝影鏡頭前接受二次檢驗，檢查供應商是否貼錯標籤，確認無誤後方可組裝。

組裝前，感測器將對配件進行第三次檢查，合格後轉矩扳手才會啟動，將螺栓接頭的緊固扭矩固定為100 Nm。每一項步驟必須一絲不苟地完成，緊固扭矩必須分毫不差，然後才能開始處理第二箱配件，完成左側的裝配任務。兩側配件全部裝好後，夾具將鬆開，操作員將扭力桿取下，送至緩衝存儲器。

## 整合現有技術與視覺化支援

德國三菱電機的模組化可程式控制器 (PLC) /軟體高級產品經理Nils Knepper表示：「這個項目的挑戰性，在於將現有技術整合至新的零失誤人工作業站。而我們的Poka Yoke控制器具有良好的交互性，能夠妥善處理這項任務。」可就地裝入小型控制櫃中的MELSEC iQ-F系列PLC是整個揀貨裝配流程管理方案的智慧核心，可單獨設置並擴增。除三菱電機自產組件之外，該控制器還可操控協力廠商感測器與驅動器，例如本案例中的數位扭矩扳手與工業影像處理系統。另外，PLC可以透過常規介面輕鬆地連結條碼印表機。

Miriam Berger解釋：「設計使用者介面時，三菱電機的做法很靈活，滿足我們的所有要求。我們有不少員工的閱讀能力有限，所以用笑臉等符號代替文字說明。除了流程可靠性之外，Poka Yoke工作站特別適合我們，能夠讓任何員工上機操作。」Poka Yoke控制器上還裝有一台10英寸的觸控螢幕，為工作人員提供視覺化支援。

Handke與三菱電機攜手開發的硬體和軟體方案設置簡單，利於擴增，無論程式設計、調試還是連接其他設備（包括MES和ERP）都很輕鬆。實現流程零失誤，並具備足夠的技術潛力之後，Martinschhof Werkstatt準備研究放棄使用緩衝存儲器的可行性，以便直接將組裝完畢的配件運送至車廠，提升服務效率。



## 可滿足個性需求的豐富元件

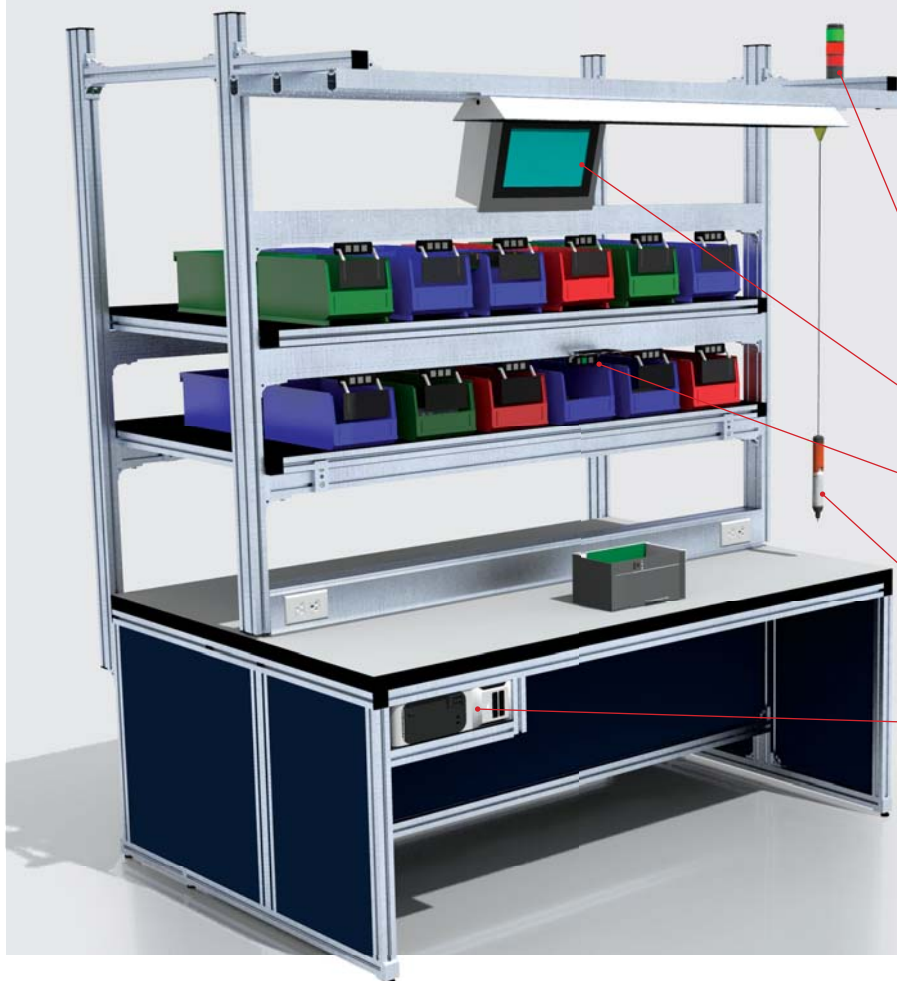
Handke Industrie-Technik總經理Andreas Kebbel指出：「生產與裝配中的任一環節都需要預防紕漏。關鍵在於迅速而靈活地適應工作人員的需求，及工藝流程上的要求。」

因此，三菱電機和Handke攜手開發的解決方案採用模組化系統結構，透過一系列元件和介面指導操作人員，例如，擋光板、電子標籤按鈕（或語音指令揀選系統）、條碼掃描器、帶有行程開關的自動揀貨設備，均有助於精準無誤地挑揀配件。此外，還有各種監控設備——如搭載扭矩與扭力監測功能的電動螺絲刀——視覺系統與機器人擴增元件。三菱電機GOT2000系列的人機介面（HMI）可用於顯示各個工藝環節，還可直接與Poka Yoke控制器相連接，滿

足文字、圖形符號、展示動畫乃至增強現場等各種顯示要求。在特定應用情境中，新一代iQ-R或iQ-F PLC可作為製造引導方案的控制器。三菱電機的操作指導解決方案能夠融入生產系統，實現工作站聯網，對資源進行即時監控。

Miriam Berger強調：「Martinshof Werkstatt是一家很成熟的產業供應商，有能力實現生產零失誤，按時交付產品，因此，新式工作站將帶來極大助益。」新方案的積極成效在不萊梅迅速傳開。據Andreas Kebbel透露，整個德國的庇護工廠紛紛向他們發來諮詢資訊。■

# 什麼是Poka Yoke?



又稱為「操作指導解決方案」的三菱電機一體化人工揀貨系統。其設計理念源自於日文術語「ポカヨケ」，意即「預防錯誤」。Poka Yoke能夠從源頭杜絕製造與物流工藝中的操作失誤，還可加裝各種元件。

指示燈

GOT2000提升可視化及診斷便利度。

設有開關門的終端可防止選錯零件，效果很好。一些設備則裝有顯示螢幕，可顯示各個零件箱的應揀數量，進一步提升操作人員的工作準確率。

為電動螺絲刀、解碼機與視覺系統提供支援，強化品質管控。

可程式控制器 (PLC)

## 早期檢測，使您的計劃和行動更加充裕

機器以最佳的效率運作，是一件完美的事情。但是，突發的故障造成無預期的停機，破壞為了提高產能所做的準備。然而，若能得到警報訊號，就可以在發生問題之前，擁有更多的時間進行規劃和行動。

如果機器停止運轉，表示已經進入最糟糕的狀態。或許在幾分鐘前，曾經發現有煙霧，但是，這個距離突發的故障只剩幾分鐘。不過，前一天可能注意到有關鍵零組件產生熱能，這預告故障即將發生。

在前一週，可能發現機台的噪音變大，這也是零組件故障的另一個前兆。在這一週的時間內，或許可以提供調查所需的時間，並在發生問題、導致無預期的停機前解決它。

但是，我們進一步回顧最初的設備狀況變化；大多的特徵是，振動增加。若能在這個時候檢測出問題，就有一個月左右的故障預警時間，足夠進行規劃和行動，並在最合適的時段安排解決問題，避免發生代價甚高的無預期停機時間。

三菱電機與舍弗勒 (Schaeffler) 合作，透過智能狀態監測 (SCM) 技術實現早期檢測。SCM 結合製造數據和環境數據，連結即時機器製程和狀態監測數據 (振動、溫度、壓力、電壓、電流等)。

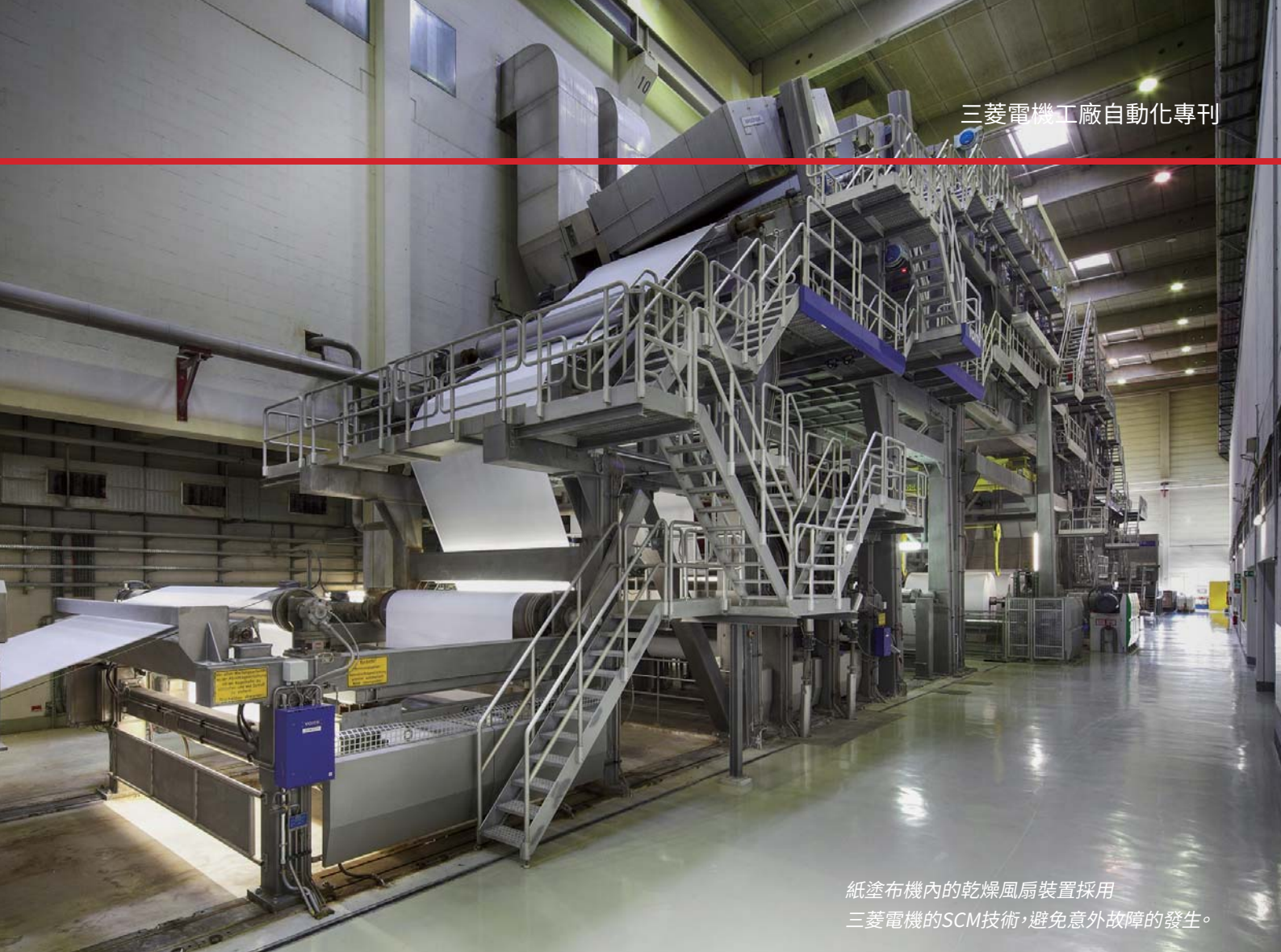
SCM 套件為機器的狀態監測提供一個即插即用的解決方案。根據需要在機器上加裝傳感器，透過簡單的教導功能，讓傳感器和控制器學習機器的正常運轉狀態，形成關鍵參數的記憶圖。設置完成後，SCM 就可以對每一台設備進行全年無休的監測。

### SCM 提供...大幅改善預測維護和優化設備生命週期管理

此智能解決方案廣泛適用於不同的行業，並且容易推廣。它建立於舍弗勒 SmartCheck 傳感器附加功能的基礎上，並將這些傳感器連結三菱電機 PLC，以取得更全面的狀態監測方法。SCM 解決方案透過詳細的診斷、深入的分析和建議的行動來輔助「交通燈」警報，以最大限度減少無預期的停機時間，大幅提高設備的可用性。

將多台傳感器連結到控制系統中，使控制器能夠分析出超出常規的運行模式，及一系列的警報條件，可提供需要注意的警示。SCM 分析可以提供詳細的診斷，建議哪些地方需要額外的測量，提供維護人員更精確的錯誤識別，甚至會建議應該採取哪些矯正措施，以清晰的文字內容提交給相關人員。此外，這些訊息可以透過網路連結上位





紙塗布機內的乾燥風扇裝置採用三菱電機的SCM技術，避免意外故障的發生。

系統，對全廠的所有設備資產進行持續性的趨勢分析。

三菱電機利用此項技術，改善預期外停機的案例。一台四層樓高的紙塗布機，自2007年開始一直保持著世界記錄的速度，每天以一分鐘約1730公尺的速度塗布約300噸的熱敏紙，26台風扇裝置確保塗布紙的無接觸乾燥。自2014年起，以MELSEC L系列PLC為基礎使用FAG SmartCheck傳感器的三菱電機SCM，持續監測風扇裝置的振動。

該系統從啟用的第一天就證明它的價值。它檢測到高度不平衡和外圈軸承的損壞，在定期維護中及時解決問題。

在另一個應用案例，德國的某污水處理廠將SCM技術導入污泥回收泵站。透過監測振動，能夠對導致機器損壞的任何偏離正常值發出預警。根據偏差的類型，可以確定異常原因，並且迅速鎖定問題加以糾正，避免

代價昂貴且耗時的故障。安裝4個月後，發現一個齒輪的缺陷，及時在定期維護時排除這個問題。

因此，SCM提供對單獨機台的健康狀況全面分析，以及對整廠健康狀況的整體檢視。其結果是大幅改善預測維護和優化設備生命週期管理。由於能夠提前規劃維護工作，大大減少意外停機的時間，明顯降低短時間的服務損失。■



每天運轉300噸的紙張，預期外的停機對該廠商而言是相當大的風險。

# 新品發表

三菱電機不僅設計並製造先進自動化產品，本身也是這些產品的核心使用者！正因如此，我們努力確保旗下產品的耐用性、靈活性與相容性，讓它們輕鬆連接任何自動化系統，為所有使用者提供最佳解決方案。



## FR-E800

### 擁抱數位時代的泛用變頻器

三菱電機旗下擁有最先進的泛用精簡型變頻器，FR-E800系列正是最新傑作。它們不僅能夠滿足數位製造需求，還整合各種安全設計項目和先進技術，可降低購置總成本。

#### 關鍵特性

- 既能相容常見的標準工廠網路，又可連接新一代開放式工業網路 CC-Link IE TSN，說明實現數位製造。
- 照顧使用者的機器和流程安全性需求，FR-E800的安全性達到 IEC61508標準。
- 全球首創，三菱電機設計出可直接裝於電路板上的腐蝕感測器，及早預警空氣中的潛在污染。
- 為提升運作效率，提升預防性智慧診斷效果，三菱電機首次在配套軟體中加入AI功能。

三菱電機已準備120多種樣品機，計畫從2020年4月起分階段推出不同單元/功能版本。



## Iconics加入三菱電機

### 企業收購項目

全球自動化軟體供應商、曾六度榮獲微軟年度合作夥伴獎的 ICONICS正式成為三菱電機旗下子公司。他們在各個產業的成功經驗以及覆蓋SCADA、物聯網、移動出行、分析技術、雲端計算等應用領域的先進軟體解決方案，將為e-F@ctory數位製造概念提供強勁的發展動力。

2003年，三菱電機推出e-F@ctory。將近17年後，奉行「持續改善」理念的e-F@ctory不斷進化，勝過其他數位製造發展戰略。ICONICS的加入將進一步鞏固e-F@ctory的領先地位。





# 三菱電機在《富比士》全球數位經濟百強中排名第41位

三菱電機獲得新一期《富比士》全球數字經濟百強的認可，躋身全球最具影響力的企業之列。

在這份榜單中，《富比士》依照嚴格的評判標準，對涉足數位領域的全球科技、媒體、零售與通訊企業進行排名。三菱電機與眾多久負盛名、廣受喜愛的企業一同上榜，排名第41位。

新一期《富比士》全球數位經濟百強榜單的發表可謂恰逢其時。目前，迅速發展的數位技術不斷促進全球經濟轉型，尤其是在零售、媒體、旅遊與支付產業。

為製作這份榜單，《富比士》開展極為廣泛的市調工作。首先，《富比士》查閱2019年版的全球上市公司2000強，從這份對全球頂級上市公司、已連續發表17年的榜單中篩選出所有數位企業。然後評估各大企業截至2019年9月27日的年度銷售、利潤、資產與市值資料。

與全球上市公司2000強相同，全球數位經濟百強榜單依照四項指標為企業評分，然後根據綜合得分排名，分數越高，排名越高。

毫不意外，這份榜單與同期IMD世界競爭力排行榜中對數位化國家的調查研究結果（美國名列第一）多有重合之處。作為手機用戶和線民數量世界第一的消費大國，中國的排名由第30位迅速攀升至第22位，這同樣是意料之中。

對於三菱電機而言，躋身《富比士》全球數位經濟百強是一種榮耀，而這份榜單也精準反映出三菱電機的產業地位——全球領先的電氣和電子產品及系統製造商，不斷開發突破性技術，對整個業界產生深遠影響。

想瀏覽完整榜單，請洽詢：[www.forbes.com/top-digital-companies/list/#tab:rank\\_header:industry](http://www.forbes.com/top-digital-companies/list/#tab:rank_header:industry)

## 探索日本

在提倡多元化的三菱電機大家庭中，有的夥伴是日本通，有的夥伴對日本的瞭解可能僅限於藝伎、武士與富士山。因此，本文將從日本文化與藝術的角度著手，為大家介紹這個歷史悠久、充滿趣味的國度。



### 充滿人性關懷的社會

在日本，幾乎隨處可見一種紋理特殊的黃色路面標示。這種虛線和實線名為「觸感路面指示（導盲磚）」，由堅硬的橡膠材料製成，為外出逛街、在路口停留、橫越馬路、爬樓梯、搭乘公共交通工具的盲人提供指引。這一措施源於日本社會中無所不在的人性關懷，確保所有人都能享受公共場所的便利，包括視覺障礙、行動不便的公民。



### 擁抱未來

最近，一家日本連鎖酒店安裝的人形機器人接待員，引起廣泛熱議，機器人正不斷參與大眾的日常生活。不過，面對在社會生活中重要性越來越高的人工智慧，日本民眾並不會像西方人那麼緊張，這是為什麼？

在日本，人工智慧與其說是威脅，更像是「智慧的延伸」——機器人幫助人們與周圍的事物展開對話。





## 獨特的服務文化

常有人稱日本為「世界上最有禮貌的國家」，其實指的是獨特的熱情態度與服務。在日文中，這一服務的理念被稱為「omotenashi」，這也就是「款待的藝術」。

它是日本文化的核心。從日常生活的細節中，在各種習慣性的友善舉止中不斷閃現。感冒的人出門會帶上口罩，避免傳染他人；工地附近的居民會趕在開工前，贈送盒裝洗衣粉給施工人員；在車站打掃清潔的人會向每一輛到站列車鞠躬致意。

若對方態度友善，我們也會和和氣氣；若對方舉止粗魯，我們依然客氣回應。這個簡單的理念，就是「omotenashi」的精神。

# 實績

## 你知道嗎？

三菱電機剛剛發表全新的FR-E800系列變頻器。變頻器通常用於控制風扇、水泵、起重機、卷線與傳送裝置中的電機。FR-E800承襲三菱電機的卓越品質，這一點展現在哪些方面呢？

1000V 雷擊浪湧的平均電壓

我們的測試電壓為 **5500V**



變頻器的累積銷量突破

**27,000,000**  
台

**14G**

若代表網路，或許不快

但這是我們的**衝擊力**測試數值



**100%**

所有變頻器在製造階段均接受測試

高溫測試下，變頻器的外殼

**直接融化**

但裡面的機器運轉正常，並未著火

自1981年起，我們擁有超過

**38**年

的變頻器設計、生產和銷售經驗

2017年：故障率

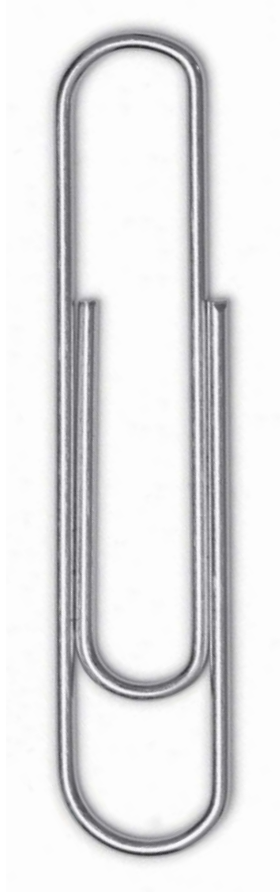
**0.01%**  
(100ppm)

持續下降中

詳細訊息，請洽詢  
[www.mitsubishielectric.com](http://www.mitsubishielectric.com)



## 精巧設計，簡約方案



生活中，不少裝置設計精巧，運行平穩而高效，以致時常被人忽略。三菱電機的A800系列變頻器，便是如此。先進的設計構造帶來出類拔萃的能源管理和電機控制性能，環保節能。此外，這一功能強大的變頻器系列擁有眾多優勢，例如：周密的能量回收方案、用於預防性維護的診斷功能、整合安全性設計以及廣受讚譽的品質。無論作為獨立方案還是整合至既有系統，A800均能提供簡單有效的答案。

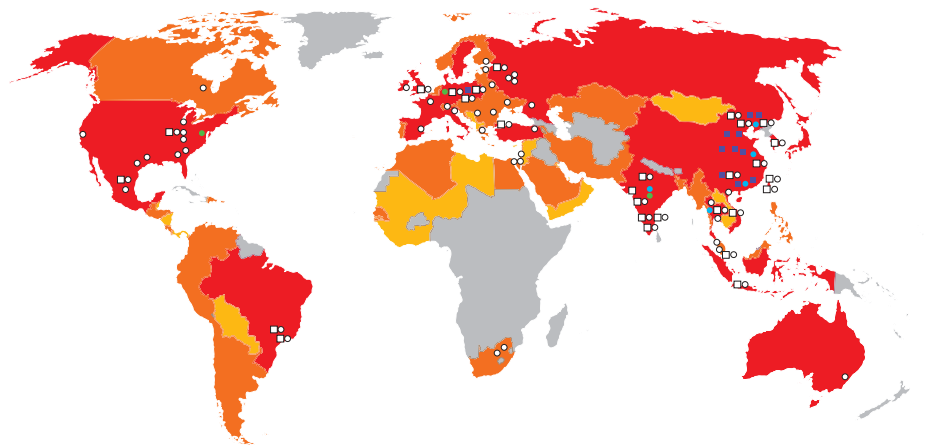


**FREQROL-A800**



[www.mitsubishielectric.com/fa/products/  
drv/inv/pmerit/fr\\_a/fr\\_a800](http://www.mitsubishielectric.com/fa/products/drv/inv/pmerit/fr_a/fr_a800)

# Global Partner. Local Friend.



- Sales office
- FA center
- FA center satellite
- Production center
- R&D center

Note: This is a map of our global sales and support coverage. It does not reflect any national borders.

- A region where there are direct Mitsubishi Electric FA offices (main/local and satellite).
- A region covered by primary sales partners (distributors) who have local sales offices.
- A region covered by our extended sales network which may or may not have local offices.

[www.mitsubishielectric.com/fa](http://www.mitsubishielectric.com/fa)