

# 日本工業自動化的運用與機器人技術發展

## Development of Japanese Industrial Automation Application and Robotics Technology

黃仲宏

工研院產經中心 機械與系統研究組 機械與製造系統研究部

**摘要：**日本機器人工業會公布統計數據，2017 年日本工業機器人出貨額達到 7,500 億日圓，連續第 4 年呈現增長，創下歷史新高；日本機器人產業擁有一流的技術水準並在全世界佔有舉足輕重的地位，是長期的技術累積成果。任何一種新技術或新產品的誕生，都會影響該市場或特定產業的波動；人工智慧的再興也不例外，人工智慧在未來五至十年間很有可能完全取代現有機器人所運用的演算法，而大數據與雲端運算的結合也將衝擊機器人市場的技術趨勢。本文將從九大要項分析日本如何實踐自動化的徹底運用，再從三大方向看日本電機大廠的機器人技術發展。

**Abstract :** According to statistical data released by Japan Robotics Industry Association, Japan's industrial robot shipments reached 750 billion yen in 2017, which was the fourth consecutive year of growth and a record high. Japanese robotics industry owns top-notch technologies and holds a pivotal position in the world. The birth of any new technology or new product will fluctuate the market or specific industry. The re-emergence of artificial intelligence is no exception. Artificial intelligence will probably completely replace the algorithm used by existing robots in the next five to ten years. The combination of big data and cloud computing will also impact the technological trends of the robot market. In this article the applications of automation in Japan from nine key aspects is first analysed. Then it looked into the development of robotics technology in Japanese electrical motor makers from three different major directions is reviewed further in details.

**關鍵詞：**工業機器人、人機介面、光學雷達

**Keywords :** Industrial robotics, Human machine interface, Light detection and ranging

### 日本工業機器人出貨金額統計

1972 年由日本 44 家機械與自動化領域的公司，成立「日本機器人工業會」(Japan Robot Association, JARA)，直到 2018 年初的今天，45 年來已促進日本品牌的工業機器人普及。根據統計，從 2014 年至 2017 年 4 年間，再度創造日本到處都是工業用機器人的高成長時代。

除了日本之外，工業會將機器人盛行的原因歸究於「在中國的自動化需求非常旺盛」；中國

的需求不斷成長，是引領熱潮的重要因素，因此日本機器人公司紛紛大舉進軍中國，擴大生產據點的現象已在近年常見；除了發那科 (Fanuc) 之外，日本機器人公司幾乎均已在中國設置生產點。川崎重工今年在中國蘇州工廠的產能要達到月產 7,000 台；那智不二越 (Nachi) 在中國的產能要由現在月產 300 台，提昇到年底的月產 1,000 台；三菱電機 (Mitsubishi Electric) 也計畫在 2018 年 6 月開始在中國當地生產機器人；都是要搶攻年裝置量佔有全球四成的中國市場。

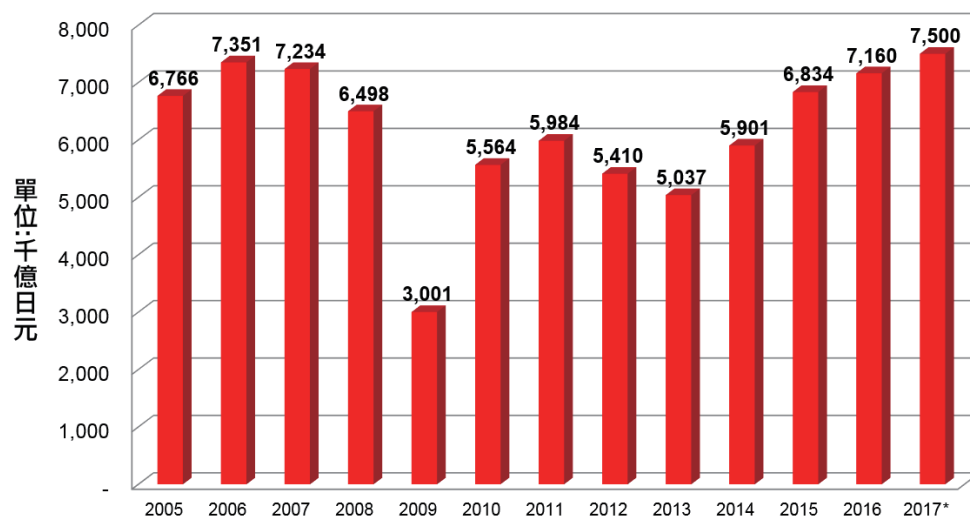


圖 1 日本工業機器人出貨金額統計

圖 1 根據日本機器人工業會在今年 1 月底公布統計數據 (統計對象包含 Fanuc、庫卡 (KUKA)、艾波比 (ABB)、安川電機 (Yaskawa) 等 JARA 會員企業) [1] 繪製歷年出貨額，2017 年日本工業機器人出貨額 (日本內銷額 + 出口額) 達到 7,500 億日圓，連續第 4 年呈現增長，且創下歷史新高紀錄；訂單額年增 34.1% 至 7,594 億日圓，連續第 5 年呈現增長，也是創下歷史新高。現任會長稻葉善治預估未來成長態勢仍然可期，因此可以看到稻葉善治領軍的發那科大舉在日本擴產，在 2018 年的年底月產能要達到 10,000 台。

工業機器人在全世界都持續地引起熱潮。至今為止，即使低成本的勞力密集型產業占多數的新興國家，也為了因應人工成本和人力不足而積極導入工業用機器人。特別是在具有大量製造業所以舉國導入機器人的中國，其需求持續升騰，成為引領自動化熱潮的要角。日系製造廠以不斷增產來應對，特別是用在焊接、組裝、取放、塗裝等用途的關節式機械手臂。

## 九大要項展現出日本對於自動化的徹底運用與實踐

1962 年，美國出現工業機器人「UNIMATE」[2] 和「VERSATRAN」[3]，可以被電腦程式設定，能夠 24 小時運作。嚴格說來，工業機器人是誕生

於美國，不過意外的是卻沒有因此在歐美普及；主要原因在於美國的多數勞工認為機器人會讓他們的工作被機器人取代而群起反彈。

但是對於工業機器人的態度，日本的反應與美國有很大的不同；民族性裏對於機器人的接受度和經濟進入高度成長期，再加上勞動力不足的問題，讓日本人積極正面地看待工業機器人的發展。由川崎重工 (Kawasaki) 導入 UNIMATE 的技術，在 1969 年研發出日本第一台工業用機器人後，正式開啟日本引領全球工業機器人發展的時代。

2017 日本國際機器人展 (International Robot Exhibition, IREX) 以「與機器人一同共創未來」為主題，展會中以日本廠商為主的自動化技術及機器人科技暨相關產品展示，讓人們見識到日本機器人產業對於自動化的徹底運用與實踐。從這個展會中，筆者認為可用九個要點來陳述整個日本工業機器人產業至今的狀況。

- (1) 產業群聚完整。日本機器人廠會根據自己公司專長的競爭項目，採取不同的垂直整合策略，機器人製造商與上游供應商、下游客戶密切合作，以自動化產業來說，像電機領域的日立 (HITACHI)、東芝 (TOSHIBA)、日本電氣 (NEC)、三菱電機 (Mitsubishi Electric)、松下 (Panasonic)、安川 (Yaskawa)、富士 (FUJI)、多摩川 (Tamagawa)，機械機器設

## 更完整的內容

詳見【機械工業雜誌】424 期・107 年 7 月號

---

機械工業雜誌・每期 220 元・一年 12 期 2200 元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9339

傳 真：03-582-2011

機械工業雜誌・官方網站：[www.automan.tw](http://www.automan.tw)

機械工業雜誌・信箱：[jmi@itri.org.tw](mailto:jmi@itri.org.tw)