

結合工業物聯網之雲端運算發展現況與趨勢

Current Development Status and Trend of Cloud Computing for Industrial Internet of Things

劉孟竺

工研院產科國際所 機械與系統研究組 機械與製造系統研究部 副研究員

摘要：雲端運算是一種將數據和程序存儲在物聯網中而不是計算機的硬體中，並可以允許遠端連線及擷取資訊。其優勢是將傳統製造業手工製造系統轉變為雲端自動化系統，雲端製造可以讓製造業連結管理階層及工廠現場；工業界應用製造業自動化生成的數據來解決相關問題，包括資產可行性、可靠性、能源效率應用、生產可追溯性、彈性製造運用和環境及安全管理。進階的企業數據分析及雲端相關技術，將帶動雲端應用的成長，而傳輸、連線的整合技術為一大要點，技術的成熟與否也影響到其發展的速度。

Abstract： Cloud computing stores data and program in the Internet of Things instead of computer hardware, allowing remote connection and information extraction. Transforming manual manufacturing system in the traditional manufacturing industry to a Cloud computing-enabled automation system will be an advantage in a sense that cloud manufacturing may connect the management to the plant site in the manufacturing industry. The manufacturing sector could utilize data that being generated from the automation system to resolve relevant issues such as assets feasibility, energy efficiency application, products traceability, flexible manufacturing and utilization, as well as environment and security management. Advanced corporate data analysis and Cloud related technologies will also facilitate the growth of Cloud applications. The transmission and connection integration technology shall be the critical development focus; the maturity of such technology will also affect its development timetable.

關鍵詞：工業物聯網、雲端運算、邊緣運算

Keywords： Industrial Internet of Things (IIoT), Cloud computing, Edge computing

雲端運算市場規模

雲端運算是一種將數據和程序存儲在物聯網中而不是計算機的硬體中，並可以允許遠端連線及擷取資訊。而在雲端計算結合應用、平台、架構，其中包含基礎設施即服務 (Infrastructure as a Service, IaaS)，即客戶運用此服務來做基本的運算；平台即服務 (Platform as a Service, PaaS)，雲端運算在此處建立相關的服務，建立及部屬應用的平台、解決方案；軟體即服務 (Software as a Service, SaaS)，使用者可以運用網路瀏覽器來獲取相關軟體方案應用，雲端運算可以佈屬在公有雲、私有雲或混合雲上，全球工業物聯網雲端計算市場在三種運用上分別占比為 35%、47% 及 18% [1]，私有雲的占有比例最高，可見企業在部

屬物聯網時，對於資料的存取安全在公有雲上還是保有遲疑的態度。

在工業物聯網雲端計算的應用中製造、公共事業、運輸及物流、零售、醫療、農業、油與氣體及金屬與礦業雲端運算市場的占比分別為 33%、22%、14%、10%、9%、6%、4% 和 2%，製造業的比重最高，由於製造業的工廠、管理整合了相當多的系統與設備，生產基地也遍布各處，需要透過工業物聯網來做整合做即時運算；在製造業部份汽車、食品及飲料、製藥、電力與電子、重金屬及化學材料雲端運算占比分別為 30%、21%、16%、14%、10% 和 9%，其中占比最高為汽車產業 [1]，在各個製造業自動化的進程來說，汽車產業的自動化程度相對較高，收集數據的時

表 1 全球工業物聯網雲端運算市場規模 (以工業類別區分)[1]

十億美元	2017	2018	2019	2020	2021	2022
製造	30.33	34.72	39.47	45.18	51.61	58.91
公共事業	20.22	23.14	26.31	30.12	34.41	39.27
運輸及物流	12.87	14.73	16.74	19.17	21.90	24.99
零售	9.19	10.52	11.96	13.69	15.64	17.85
健康醫療	8.27	9.47	10.76	12.32	14.08	16.07
農業	5.51	6.31	7.18	8.21	9.38	10.71
油與氣體	3.68	4.21	4.78	5.48	6.26	7.14
金屬和礦業	1.84	2.10	2.39	2.74	3.13	3.57

間也較久，因此在製造業雲端運算市場占比較高。雲端運算的優勢是將傳統製造業人工製造系統轉變為雲端自動化系統，雲端製造可以讓製造業連結管理階層及工廠現場，工業界應用製造業自動化生成的數據來解決相關問題，包括資產可行性、可靠性、能源效率應用、生產可追溯性、彈性製造運用和環境及安全管理，雲端運算在資產的應用效率則包含減少停機及庫存，以及改進設計及使用效率。在雲端能源可視性中，可以減低能源成本提高生產效率和資產運用效率；在生產可追溯及時間序列化上，可集結過去到現在任何生產資訊的事件，改善庫存管理和整體製造績效；而運用雲端在彈性製造上可以滿足現今少量多樣的趨勢，因應客戶的需求做調整，提高資產的利用率；在環境安全部分，經由穿戴裝置或感測器做即時反饋接收預警，達到適應性的控制。雲端技術將整合所有製造的資源，從供應商、製造商、客戶端做相互性的應變能力，讓製造商能夠做更正確、精準的策略來提高生產效益。

雲端運算市場在製造、公共事業、運輸及物流、零售、健康醫療、農業、油與氣體、金屬和礦業八大產業中，如表 1 所示在全球工業物聯網雲端運算市場規模中製造業占有最大的份額，在 2017 年佔有將近 33% 且市場規模為 303.3 億美元，到 2022 年預估佔有率為 33.0% 且市場規模成長為 589.1 億美元，隨著工業 4.0 的催化下，各個國家

表 2 全球工業物聯網雲端運算製造市場規模 (以製造產業類別區分)[1]

十億美元	2017	2018	2019	2020	2021	2022
汽車產業	9.10	10.41	11.84	13.55	15.48	17.67
食品與飲料	6.37	7.29	8.29	9.49	10.84	12.37
製藥	4.85	5.55	6.31	7.23	8.26	9.42
電子與電力	4.25	4.86	5.53	6.23	7.23	8.25
重金屬	3.03	3.47	3.95	4.52	5.16	5.89
化學與材料	2.73	3.12	3.55	4.07	4.65	5.30

推動製造業轉型，也帶動了智慧感測器及相關裝置的興起，加速工業資產連結工業物聯網，使設備走向互相通訊以無線或有線的方式進行，建立自動化傳輸系統並擴展相關軟體應用部門。在製造業市場中從汽車、食品與飲料、製藥、電子與電力、重金屬、化學材料來看，如表 2 所示 2017 年工業物聯網雲端運算市場規模最大為汽車產業有 91.0 億美元，在 2022 年會達 176.7 億元 [1]，第二和第三分別為食品與飲料、製藥。汽車行業為自動化高的產業，機器人滲透率也較其他產業高，在此現況下設備數據收集的也較完善因此佔據較多的市場份額，而未來的汽車產業將會走向客製化模式，因應各式需求替消費者生產滿足各種喜好、個人化之車輛，雲端運算數據化的工程將會加速彈性製造的發展，在資料管理上更需要相關數據整合生產方與消費者需求，透過雲端運算強化資料處理及整合，以製造業服務化的概念帶起新的生產模式，從服務化的部分增加相關的營收。

國內外應用方案

以下針對國內外大廠在雲端運算相關發展及應用產品做說明：

1. GE Predix 應用

美國 GE 集團業務涉及電力、石油與天然氣、航空、醫療保健、運輸等各領域，在 2016 年 GE

更完整的內容

詳見 ■ 機械工業雜誌 ■ · 430 期 · 108 年 1 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

匯款帳號：兆豐國際商業銀行新竹分行(代號 017)，帳號/ 203-07-02288-0

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

機械工業雜誌 · 信箱：jmi@itri.org.tw