

國立政治大學資訊管理學(系)研究所

碩士學位論文



企業導入工業 4.0 平台生態系之探索性研究
An Exploratory Study on Enterprises Implementing the
Ecosystem of Industry 4.0 Platform

指導教授：洪為璽 博士

研究生：林祐毅 撰

中華民國 109 年 6 月

企業導入工業 4.0 平台生態系之探索性研究

摘要

近年來全球工業聯網的應用急速成長，但是對於中小企業而言，工業物聯網的採用與導入成本相對較高，因此許多企業會選擇採用 Platform as a Service (PaaS) 的服務模式來降低成本。本研究透過與 W 公司 PaaS 平台合作，研究探討組織在面對此種平台時，與傳統單純導入系統的研究區別，找出其潛在的接受導入、組織調適過程及持續使用因素。本研究透過文獻回顧以及深度訪談來調查，企業組織在 PaaS 平台下所面臨的三個階段，依據其進入平台時間分為進入前期的接受導入、組織調適過程與後期持續使用，透過質性研究方式，邀請 W 公司 PaaS 平台廠商進行深度訪談，並藉由紮根理論將訪談內容彙整與編碼，歸納出主要因素，並透過訪談內容，建立平台初期接受導入與後期持續使用模型，來分析企業組織對於 PaaS 平台的各階段相關影響因素及其關係。

本研究結果根據訪談結果分析，歸納出初期接受導入模型及後期持續使用模型，一、初期接受導入模型：藉由 TOE 科技接受模式分析且根據訪談資料分析歸納，接受導入前因會受到科技(產品特性、產品廠商特性)、組織(企業需求、成本考量、內部參與、應用成效、管理壓力、使用習慣)、環境(合作夥伴、政府政策、競爭優勢、案例參考)三大構面及調節變數(程式能力、組織規模、市場趨勢)所影響。二、後期持續使用模型：透過調適結構理論分析與訪談資料歸納，企業組織會因產品提供之功能及服務，導致組織產生組織調適之過程(人員變異、組織調整)，改變組織績效，進而持續使用 W 公司 PaaS 平台。

關鍵字：平台即服務、工業 4.0、科技接受、調適結構理論、持續使用

Abstract

In recent years, the application of the global industrial networking has grown rapidly. However, for small and medium-sized enterprises, the costs of adoption and introduction to Industrial Internet of Things are relatively high. Thus, many enterprises would prefer to adopt the Platform as a Service (PaaS) model to reduce costs.

This study cooperated with PaaS platform built by W company, to explore the differences between the platform and traditional imported systems during adoption and introduction. Also, finding out their potential factors of acceptance implement, organization adaptation process and continued use factors. This study will investigate through literature review and interviews. The situations while adopting and introducing PaaS platform to the organization are divided into three phases: early acceptance implement, organization adaptation process, and continuous use. The phases are based on the time when they entered the platform.

In terms of research methods, in-depth interviews were conducted with PaaS platform vendors. The interview data were then summarized through grounded theory and concluded into main factors that affect the adoption, implementation, and adaptation of PaaS platform. The content of the interviews were then analyzed to set up the two theoretical models used in this study, which were the initial adoption model and the later continuous use model. Finally, the models were then applied to investigate the factors that influence adoption of PaaS platform and the relationship between the factors at various stage of implementation.

According to the result analysis of the interviews, this study summarized the research data into two models: the initial adoption model and the later continuous use model. 1) The initial adoption model was modified from the technology-organization-environment (TOE) framework on the basis of interview data. There are three major aspects that affect the technology of an organization. Firstly, the technology perspective includes product characteristics and product manufacturer characteristics. Secondly, the organization perspective includes enterprise needs, cost, internal participation, effectiveness, management pressure, and usage habits. Thirdly, the environment perspective includes partners, government policies, competitive advantages, and case references. Finally, the moderator variables of this model includes program capabilities, organization size and market trends. 2) The continuous use model was in accordance with the adaptive structuration theory (AST) and the conclusion obtained from the interview data. Due to the functions and services provided by products, enterprises will face adaption process such as employee variation or organizational adjustment. Organizations will subsequently improve their organizational performance, and thus continuing to use the PaaS platform of W company.

Keyword : Platform as a Service (PaaS), Industry 4.0, Technology Acceptance, Adaptive Structuration Theory, Continuous use

目錄

第一章	緒論.....	1
第一節	研究背景與動機.....	1
第二節	研究目的與問題.....	8
第三節	研究流程.....	8
第二章	文獻探討.....	9
第一節	工業 4.0.....	9
第二節	科技與企業平台.....	11
第三節	商業生態系統.....	13
第四節	雲端服務接受.....	15
第五節	TOE 科技接受模式.....	19
第六節	企業平台導入.....	21
第七節	AST 調適結構理論.....	22
第八節	系統持續使用.....	26
第三章	研究方法.....	28
第一節	研究概念.....	28
第二節	研究流程與架構.....	28
第三節	個案研究設計.....	30
第四節	詳細研究進行步驟.....	31
第五節	資料蒐集來源.....	34
第四章	個案結果.....	39
第一節	A 個案公司.....	39
第二節	B 個案公司.....	44
第三節	C 個案公司.....	49
第四節	D 個案公司.....	52

第五節	E 個案公司	56
第六節	接受與導入前因統整	61
第七節	組織調適過程統整	65
第八節	持續使用關鍵因素統整	70
第五章	分析與討論	74
第一節	初期接受導入模型	74
第二節	後期持續使用模型	77
第六章	結論與建議	81
第一節	研究結論	81
第二節	研究貢獻	83
第三節	研究限制與建議	85
第七章	文獻參考	86
第一節	中文部分	86
第二節	英文部分	87
附錄一	訪談大綱	98
附錄二	編碼索引表	102

表目錄

表 1	訪談對象列表.....	32
表 2	接受導入前因統整-企業需求構面	62
表 3	接受導入前因統整-產品特性構面	62
表 4	接受導入前因統整-產品廠商構面	63
表 5	接受導入前因統整-內部因素考量構面	63
表 6	接受導入前因統整-外部因素考量構面	64
表 7	接受導入前因核心主題.....	64
表 8	組織調適過程統整-員工調適構面	65
表 9	組織調適過程統整-組織原有資源改變構面	66
表 10	組織調適過程統整-組織架構調整構面	66
表 11	組織調適過程統整-組織政策修正構面	67
表 12	組織調適過程統整-維護及備援事項構面	67
表 13	組織調適過程統整-差異事件構面	69
表 14	組織調適過程核心主題.....	69
表 15	持續使用關鍵因素統整-產品功能構面	70
表 16	持續使用關鍵因素統整-產品服務構面	71
表 17	持續使用關鍵因素統整-組織績效構面	72
表 18	持續使用關鍵因素核心主題.....	73

圖目錄

圖 1	W 公司 PaaS 平台架構圖-1	4
圖 2	W 公司 PaaS 平台架構圖-2	4
圖 3	研究流程圖.....	8
圖 4	Stages of Industrial Development.....	9
圖 5	Industry 4.0 Components	10
圖 6	CPS 5C 架構圖.....	10
圖 7	平台生態系統組成圖.....	13
圖 8	結構化理論基本模式.....	23
圖 9	調適結構理論基本模式.....	24
圖 10	調適結構理論(AST)模式	25
圖 11	研究架構圖.....	28
圖 12	質性訪談流程圖.....	29
圖 13	研究設計類型.....	31
圖 14	初期接受導入模型.....	74
圖 15	後期持續使用模型.....	77

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

全球工業物聯網(Industrial IoT ; IIoT)自從德國工業 4.0 影響至今，在工業方面領域的成果愈來愈顯著，各家的市調單位對於工業物聯網皆以正面發展的預測，也認為工業物聯網已經在 2018 年進入快速成長及發展的階段。且根據 MarketsandMarkets(2018)的市場研究報告《2023 年全球工業物聯網市場預測：裝置與技術(感測器、RFID、工業機器人、DCS、狀態監測、智慧電表、攝影機系統、網路技術)、軟體(PLM、MES、SCADA)、垂直市場和地理區(IIoT Market by Device & Technology (Sensor, RFID, Industrial Robotics, DCS, Condition Monitoring, Smart Meter, Camera System, Networking Technology), Software (PLM, MES, SCADA), Vertical, and Geography - Global Forecast to 2023)》，2018 年全球工業物聯網的市場規模約佔 640 億美元，且預計在 2023 年會成長到 914 億美元，2018 至 2023 年的複合年成長率(CAGR)大約為 7.39%。而因為許多因素的影響下進而帶動工業物聯網的市場成長，舉例而言：日益漸增的小企業採用自動化系統、自動化的生產降低生產成本且減少開銷，進而提高生產線過程的投資報酬率(ROI)。

導入工業物聯網系統固然能夠帶來極佳的效益，但是對於企業而言，企業本身的業務及運作流程、系統的基礎建設建構或是新的人員培育在再加上新系統要與原有的系統重新整合，對於企業都將會是艱難的挑戰，以製造業為例，為了達到新舊系統的流程與技術間的整合，可能將會遇到產品的生命週期與產業鏈須縮短的情況，進而影響上下游廠商間同步資訊的整合來即時得知整個供應鏈上庫存的存量數據與品質控管。尤其以中小企業為例，導入工業物聯網的成本太高，因此大多數企業會採取平台即服務 PaaS(Platform as a Service)的模式導入，此平台為一種開發和執行環境，外部開發人員可以在此環境上建置和執行互補的應用程式(Giessmann & Stanoevska, 2013)。

本研究挑選 W 公司 PaaS 平台為例探討組織企業接受導入、組織調適過程及持續使用工業 4.0 物聯網平台之因素研究，原因如下：一、在工業物聯網產業的 PaaS 平台即服務模式中，W 公司是該產業中發展相較成熟的廠商，有著相當多的成功應用案例。二、根據市調公司 iHS Markit 數據指出，W 公司在 2018 年的全球工業電腦市場排名第一，市占率更高達 34%，三、於《日經亞洲評論》「亞洲 300 強」被評選為台灣第 5 強以及亞洲第 36 強 (Nikkei Asian Review, 2018)，更在市調公司 IoR ONE 的「百大工業 IoT 公司」中排名第 23 名。因此 W 公司於工業物聯網領域是較具代表性之廠商。

W 公司提出以 PaaS 為核心的物聯網軟、硬體解決方案，能夠幫助客戶迅速且方便的串接產業鏈，並且與自身產業的客戶一起共創產業生態圈系統，加速整個工業物聯網產業智能化。而 W 公司的 PaaS 工業物聯網雲平台結合了邊緣運算 (Edge computing) 以及物聯網 IoT 雲端服務平台，提供邊緣感知以及硬體設備連網到雲端的資料收集、分析以及可視化軟體服務，協助系統整合商和製造商各垂直產業應用各項軟體模組，PaaS 平台整合感知和硬體產品，包括 WebAccess、PaaS/EdgeLink、PaaS/EdgeSense 和 PaaS/VideoSense 等軟體服務，協助客戶資料收集，開發 SaaS 應用及物聯網相關的解決方案。W 公司也提出「共創模式」以結合更多產業內相關客戶廠商的資源，以 PaaS 平台為基礎，延伸整合無線感測器、邊緣運算、資料串流、資料建模、人工智慧(AI)、資料視覺化、資訊安全等新技術模組，創造符合產業的解決方案，形成 PaaS 平台及客戶間的物聯網生態系統。

以現今台灣產業現況而言，許多中小企業遇到不同產業之痛點，例如：不同類型舊有設備的管理(機台資料收集、效率監控、產線之製造狀態及產能等資訊傳遞)皆由人工達成，缺乏整合的管理控制機制；產線上的製程參數需仰賴資深員工調整，生產的產量與品質也亦是透過現場作業人員以人工方式填寫紙本報表，使得現場設備的資料缺乏即時性及人工記錄方式會產生數據落差進而導致資料

真實性不足(Advantech, 2019)。許多企業皆以為工業 4.0 及智慧製造必須採購全新的硬體設備亦或是建置新的廠房，其實針對既有廠房及設備進行升級改造並且應用工業物聯網技術來提高質量、效率(Falk et al., 2015; Tasse, 2014)，將工廠中各環節之資訊孤島串連且收集並分析各項設備之資料，才是製造業轉型的重點。

目前台灣發展的智慧機械技術大多較為單項關鍵技術之研發，儘管技術含量及知識純熟，但仍缺乏完整的系統整合、商業模式及售後服務等市場導入之相關經驗(Advantech, 2019)，而 W 公司在智慧製造領域擁有多年經營經驗，推出 PaaS 工業物聯網雲平台，W 公司的 PaaS 平台是一個提供端到雲軟體與服務的物聯網解決方案平台生態系，整合目前常見之公有雲平台，提供智慧物聯網應用(AIoT)邊緣設備運算到雲架構的解決方案(Advantech, 2019)。PaaS 平台可視化的數位儀表板為不同數據類型和情境，提供可視化圖形工具，可以有效輔助效率評估、營運管理及決策，平台更整合物聯網各階層不同應用領域及產業所需之工業物聯網解決方案 (SRP, Solution Ready Package)，例如：PaaS/DeviceOn 智能設備維運管理模組、WISE-PaaS/EdgeSense 為設備連網與無線感測整合管理軟體，結合感測器數據匯流與智能設備運行，實現端到雲智能營運、PaaS/EdgeLink 具備數據預處理與串聯能力，將現場數據整合並發送到雲端，以便連網監控大量且多樣的設備、PaaS/VideoSense 為物聯網智能影像應用服務平台，提供數據感測、影像分析、數據可視化、即時播放與回放等管理系統、WISE-PaaS/RMM 遠端裝置監控及管理模組、PaaS/OTA 遠端軟體更新模組、WebAccess 為工業物聯網應用軟體平台，用於大數據收集、分析及可視化並提供開放的 API 介面，可進行二次開發且整合第三方系統(Advantech,2018)、WebAccess/IVS 智慧影像管理與分析系統模組、WebAccess/CNC 機器監控解決方案模組等，而其中的核心服務為 PaaS/EnSaaS，是一開放的物聯網雲端服務資料資源管理系統平台，提供數據收集、資料庫服務，並透過 PaaS/AFS 進行數據分析及 PaaS/Dashboard 實現數據可視化，提供實體邊緣設備的串接，讓 Industrial Applications(I.Apps)的開發者可以

透過 W 公司 PaaS 平台能夠有效且穩定的處理各項設備所收集之數據(Advantech, 2019)。

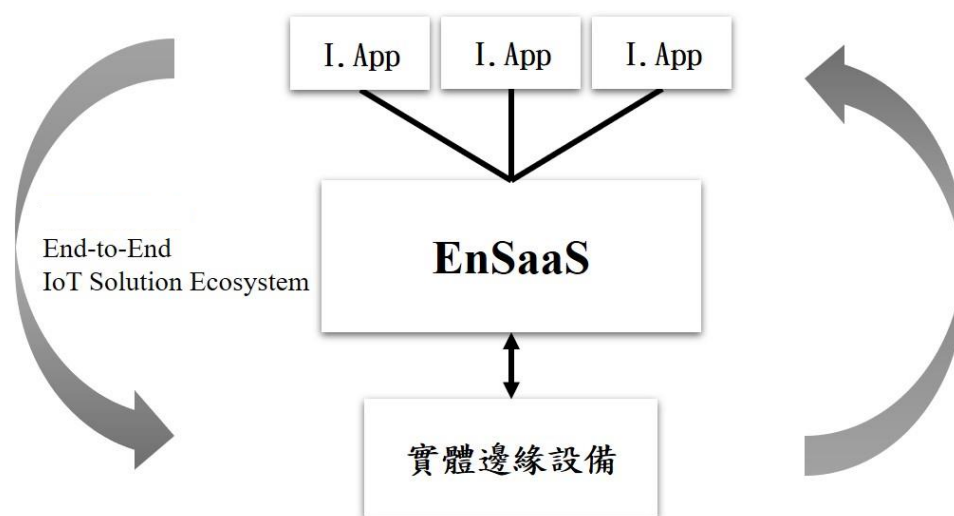


圖 1 W 公司 PaaS 平台架構圖-1
參考來源：Advantech

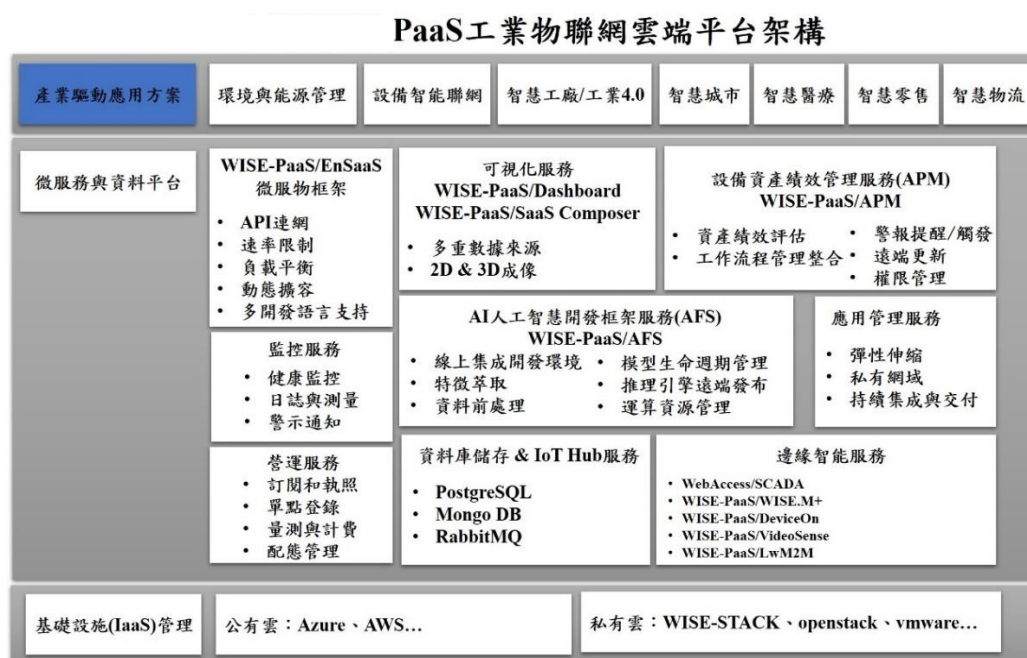


圖 2 W 公司 PaaS 平台架構圖-2
參考來源：Advantech

導入 W 公司 PaaS 平台的步驟，PaaS Connectivity 提供完整的連網管理服務，提供 IoT Hub、邊緣閘道及物聯網傳感設備之間安全可靠的雙向通訊服務。IoT Connectivity 由雲端連接和邊緣設備連接組成。PaaS Cloud Connectivity，稱為 IoT Hub，是一種可伸縮的、高輸送量的雙向訊息匯流排，支援多種 IoT 的標

準通訊協定，如: MQTT、AMQP、HTTP、NB-IoT 等，讓設備端快速地接入雲平台。IoT Hub 確保資料是隔離的且被保護，並且正確發送到指定的客戶的租戶空間。PaaS 邊緣連接包括兩層協議適配器，南向適配器和北向適配器。南向適配器通過 Modbus、OPC-UA、Lora、Sub-1G 等眾多工業通訊協定提供 M2I(機器到智慧閘道)的連接，從物聯網終端節點收集傳感資料。北向適配器提供使用 Internet 協定連接邊緣設備並將物聯網資料發送到 PaaS 雲平台的連接。並支援多種 Internet 協定，如 MQTT、AMQP、HTTPS 和 WebSocket。增強了從邊緣設備資料獲取至雲平台的工業連接能力。資料上雲是採用 MQTT 框架將資料邊緣端指定網址丟到雲端，將資料收集到雲端資料庫以利 PaaS 平台做後續分析及應用。

商業生態系統是由多個(三個或以上)獨立的組織或個人組成，這些組織或個人互相作用，追求共同的目標。而哈佛商業評論(Jacobides, M. G.,2019)提到，現今的產業界線變得愈來愈模糊，企業已不再是獨立的角色，必須建立生態系統與其他企業合作才能繼續在市場上生存。而要創造一個生態系統必須有一個橫跨好幾個產業部門的協調合作網路。在這個網路裡的企業依照共同的標準來運作，在共享的平台上運作，使產品和服務彼此相容(Jacobides, M. G.,2019)。

單一企業愈來愈不可能供應顧客需要的所有產品及服務。因此，企業須轉而聚焦於生態系統之間的競爭，這些數位的附加價值、經過設計的生態系統、跨越傳統的產業界線，讓企業能夠提供更複雜、可客製化的產品與服務搭售商品(Jacobides, M. G.,2019)。而 W 公司 PaaS 平台上的企業與廠商也形成了一平台生態系統，W 公司 PaaS 平台生態系中主要是提供一個數據平台，讓開發者們能夠快速地設計及實現物聯網(IoT)解決方案，再將這些解決方案透過 Marketplace 提供給系統整合商或是終端客戶，系統整合商及終端客戶可以透過 PaaS 平台得到雲端及地端之解決方案，這些解決方案是一個高度整合且具彈性，可以依據各種使用場景提供客製化服務，符合各種產業數位轉型之需求(Advantech, 2019)。W

公司 PaaS 的 AIoT 生態系成員組成以產業分為五個類別，智慧工廠、金屬加工與智慧機械、電子製造、智慧城市及能源與環境(Advantech, 2019)。

企業導入 W 公司 PaaS 雲端平台解決方案，是為了能夠獲得比傳統運算更好的服務，雲端運算更可以幫助企業節省成本(Rastogi, A., 2010)。所有應用程序皆與其他組件有相當好的協作，雲端的應用更具可擴展性，靈活性及操作性。雲端運算更可以共享資源分配給任何類型的設備和平台(Surendro, K., and Fardani, A., 2012)。W 公司透過開放的 API 架構 PaaS 平台，根據客戶流程及其應用程式的不同，提供相對應之模組化功能，讓客戶可以任意配置流程、優化使用的環境。(Advantech, 2018)。

結構洞是指在社會網路中，個體之間沒有直接關連或是關係有發生間斷的現象，從網路整體而言，就像是網路結構中出現了一個洞(Ronald, B., 1992)。目前工業 4.0 物聯網產業中所存在的結構洞問題為，各方企業皆獨立作業而太過分散，缺乏一整合性平台匯聚各方企業組織共同作業，而 W 公司 PaaS 所扮演的即是支援各方企業組織導入工業 4.0 雲端平台且串接起相同產業領域之角色，而導入 W 公司 PaaS 平台生態系能夠彌補許多結構洞之問題，使得企業組織可以藉由導入 W 公司 PaaS 平台連結到人工智慧物聯網(AIoT)及工業 4.0 領域，更與同產業及跨產業之企業與廠商產生連結，拓展企業網絡與自身技術領域外的企業建立聯盟時，創新的可能性更高(Stuart & Podolny, 1999)，透過企業間的交流更容易產生較佳的想法及策略(Burt, 2007)，企業組織可以更快地掌握 AIoT 及工業 4.0 之資源，進而改變組織內部流程及組織架構。企業之底層實體設備及邊緣設備的串接透過 W 公司 PaaS 平台連網上雲端平台，平台能更有效且穩定的去處理分析各項設備所收集之數據；開發人員可以依照企業自身所需開發解決方案；提供資料視覺化及數位儀表板、設備管理使得管理人員能夠更輕易的了解各機台之運作狀態；跨雲的 PaaS 平台，使開發人員僅需專注開發其解決方案，底層的基礎運算設施及環境皆由 W 公司 PaaS 平台處理，使得導入 PaaS 平台之企業達到數位轉型，增

加使用更加數位化之設備，及將新技術與更多數據的使用整合到企業流程模型 (Schallmo et al., 2017, Hagberg et al., 2017, Goerzig & Bauernhansl, 2018) ，形成一個極具靈活性及彈性且不斷更新與轉型的組織。

過去已有相關研究採用 TOE (Technology, Organization, Environment) 科技接受模式等模型架構來研究影響組織採用電子政府雲端服務的因素 (Wang, Liu, Liang & He, 2017) ，Zhu, Kraemer and Xu (2003)則利用 TOE 架構研究組織對於電子化企業的接受度，探討組織導入系統等相關問題，而以上述 W 公司的 PaaS 平台而言，與過去探討科技接受的研究問題有所不同，組織或企業不只是需要面臨到系統導入初期時的問題，例如：新平台的接受與進入障礙，組織調適過程以及在 W 公司 PaaS 平台上持續使用相關服務。回顧國內外探討平台方面之相關文獻，研究大多著重於個人對於平台使用，例如：Costa, C., Alvelos, H., and Teixeira, L. (2012)研究大學學生使用 Moodle e-learning 平台的使用情形；Lacka, E., Chan, H. K., and Yip, N. (Eds.)(2014)透過供應商、零售商、消費者觀點去探討接受電子商務平台之因素；Pan, B., Guo, H.,and Du, Y. (2018)探討使用者對於 WeChat 公眾平台服務之使用因素；Buenestado, D., Elorz, J., Pérez-Yarza, E. G., Iruetaguena, Segundo, U., Barrena, R., and Pikatza, J. M. (2013)探討醫生對於決策支援系統執行平台之使用意圖研究；林聖偉(2019)探討外送平台顧客滿意度之影響因素與顧客使用頻率關係；范美玲(2018)利用科技接受模型探討消費者對於蝦皮平台的使用意願研究；陳翰玫(2018)探討使用者選擇第三方支付平台交易之關鍵因素研究等，而非對於企業合作平台的研究，研究組織面向持續使用相關文獻較缺乏，而且對於平台接受、平台調適及平台持續使用之議題也相對缺乏。有鑑於此，本研究以平台接受導入、平台調適及平台持續使用為主，輔以調適結構理論與 TOE 科技接受模式。並透過個案研究方式深入探討 W 公司 PaaS 平台接受導入、調適以及持續使用之因素，期望能夠提供相關領域另一種研究方向與主題，研究結果也將提供學術上做為後續研究參考。

第二節 研究目的與問題

本研究將會與 W 公司的 PaaS 平台合作，透過研究來探討組織在面對此種工業物聯網平台時，與傳統單純導入資訊系統的差別為何，並且找出其潛在的接受導入、調適過程、與持續使用因素。透過實際的廠商來找出這些因素，來探討相關問題：

- (1) 透過 TOE 科技接受模式來分析企業組織接受導入平台因素。
- (2) 透過調適結構理論分析出企業組織於平台上調適過程與持續使用因素。

第三節 研究流程

本研究流程為先訂立研究目的，並針對研究目的及問題，透過過往文獻回顧進行分析探討，利用過去文獻建立研究之理論架構。本研究將透過質性研究方式，藉由個案深度訪談與紮根理論法，訪談資料編碼分析，將組織對於 W 公司 PaaS 平台的接受導入、調適過程、持續使用，用以建構組織對於平台的各階段影響因素模型，研究流程如圖 3 所示。

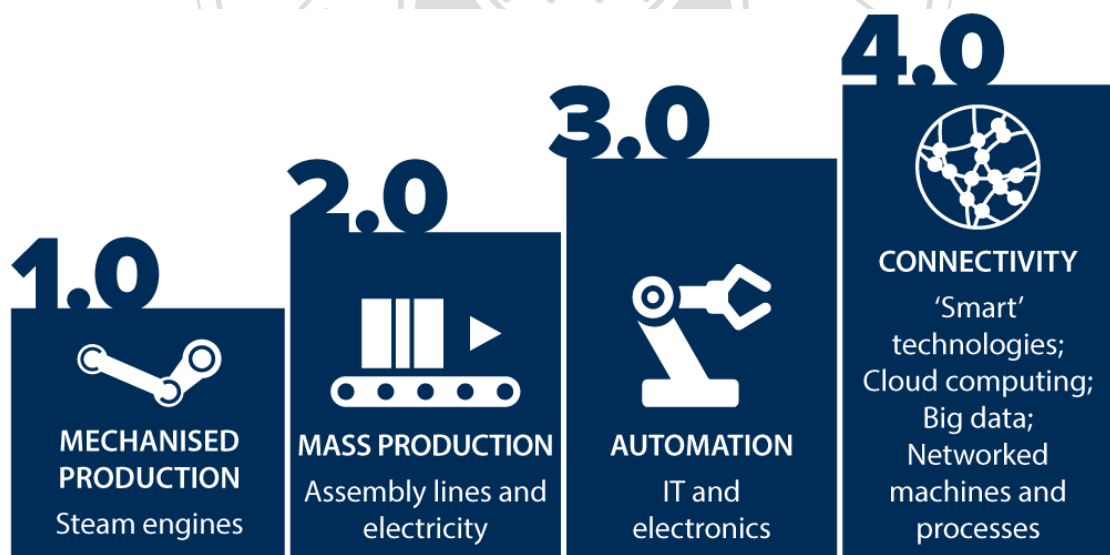


圖 3 研究流程圖

第二章 文獻探討

第一節 工業 4.0

工業 4.0 一詞最早是 2011 年由「漢諾威工業博覽會」所提出，並在 2012 年組成工業 4.0 工作專案小組，目的在於以此專案的進行來落實「2010 高科技戰略」的十大未來計劃之一。工業 4.0 可以定義為物聯網(IOT)，虛實整合系統(CPS)，雲端運算，虛擬實境(VR)，人工智慧(AI)和大數據分析以改善接近零缺陷狀態的目標(Cheng et al., 2016)。從工業 1.0 到工業 4.0 技術革新的演進分為四個階段(Rojko, 2017)如圖 4，作為通往智慧工廠的道路：第一次工業革命始於 1800 年代，使蒸汽機從手工作業進步到機械化；第二次工業革命始於 1900 年代，在電氣化的推動之下，實現了批量生產的概念；第三次工業革命始於 1960 年代，透過可編程機器帶來了自動化概念；第四次工業革命始於 2000 年代，實現了靈活產品的變化和數量。先進的電子產品、軟體技術、網路和機械電子及智慧聯網系統已經為工業 4.0 發展奠定了很大的基礎。



The stages of industrial development

圖 4 Stages of Industrial Development
資料來源：SIROPACK (2017)

工業 4.0 是指利用數位技術使製造更加敏捷、有彈性且對客戶反應靈敏

(BDC, 2017)。著重於實體資產的數字化，並透過價值鏈合作夥伴將其整合到數位生態系統中。圖 5 為驅動工業 4.0 的組成要件。

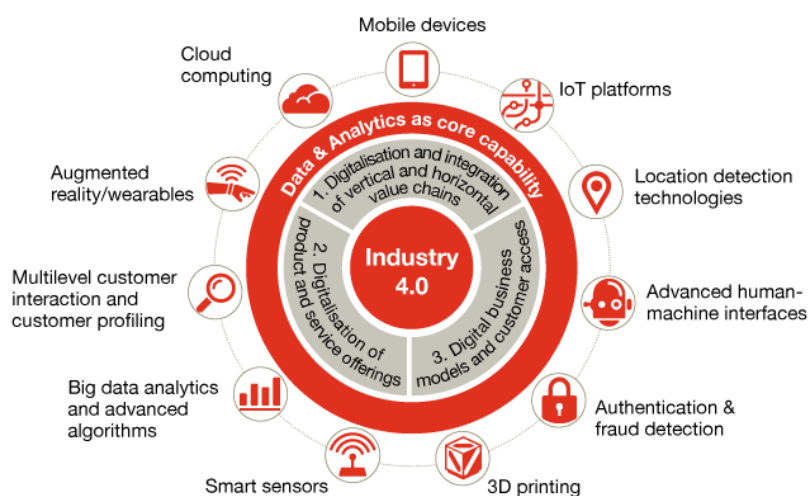


圖 5 Industry 4.0 Components

資料來源：PWC (2016)

虛實整合系統(Cyber Physical Systems , CPS)

虛實整合系統(CPS)是一系列變革性技術，用於管理實體設備的和運算功能間的連接技術(Sanislav & Miclea, 2012)。CPS 是一個廣泛的工程領域，支援了製造業，醫療保健、輸電網路、農業和運輸等行業的應用(Lee, 2006)，整合了可轉換交互的運算，網路和物理過程與工程系統。CPS 系統更以 5C 架構分為五個階層(Lee et al. , 2015)如圖 6。

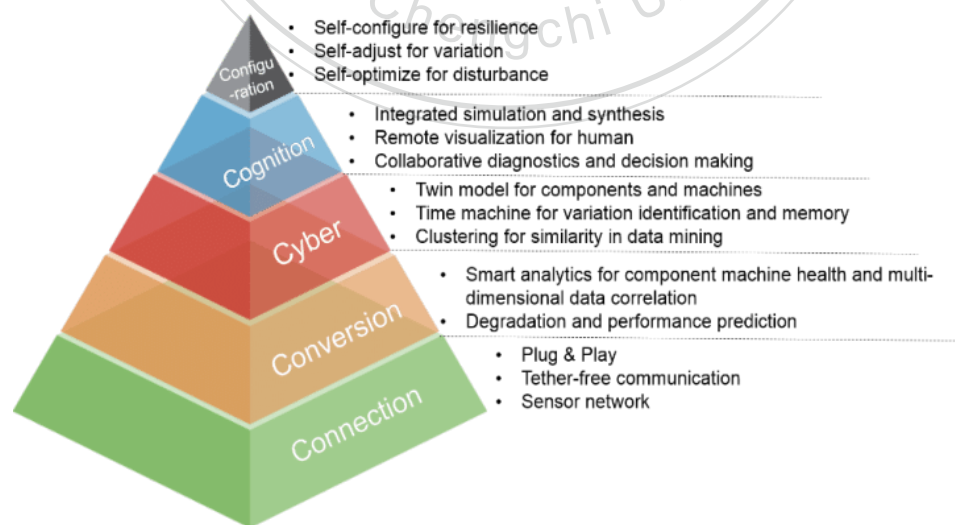


圖 6 CPS 5C 架構圖

資料來源：Lee et al. (2015)

連接層(Connection)是感測器、執行器和網路協議等元素所集成。感測器和執行器是收集有關環境資料的實體設備。感測器可以檢測溫度、重量、振動、加速度、濕度和在 5C 更上層所要利用的位置。這些數據可透過網際網路進行最佳的處理(Brettel et al. , 2014)。當整合諸如企業資源規劃(ERP)、客戶關係管理(CRM)和供應鏈管理(SCM)等複雜系統時，連接層扮演著非常重要的角色。

轉換層(Conversion)從實體設備所收集的數據，透過雲端運算及大數據分析，分析出各個設備運作中的即時狀態，而實體設備可以透過自主決策來預測其故障週期並安排後續的維護工作(Gölzer et al. , 2015)。因此，解決諸如在複雜的多項目或多機器系統中，運算設備的剩餘壽命週期等問題就屬於這一層。

網路層(Cyber)是透過網際網路，將各個實體設備聯網，並使用演算法、軟體技術分析資料並且彙整，使得可以更好控制整體運作情形及各項資訊流(Lee, 2006)。

認知層(Cognition)透過底層所收集之資訊，透過資料室決話的方式且根據使用者的需求產製資訊圖表，有助於解決諸如實施預測性維護等問題(Wang,2016)。認知層提供了足夠的功能來檢測當前和未來的系統資訊並將其傳達給客戶，從而提供訂單狀態和潛在的警告資訊，更會藉由網際網路傳送需要採取的措施通知給操作員以協調更快的解決方案。

配置層(Configuration)將底層所分析之資訊回饋至各項實體設備中形成監督式控制系統，並且能夠自我修復及自我調節。

第二節 科技與企業平台

Muffatto(1999)提到一個廣泛的平台定義，平台是一個由大量產品或服務組件所組成，其組成包含相同或是不同零件，以用於最後達成不同的產品或目標。透過平台，公司能夠產出一系列不同的產品。de Reuver, M., Sørensen, C. and Basole, R. C. (2018)提到平台是可以擴展的程式碼資料庫，能在此其中增加第三方的模組。Kenney and Zysman (2016)則提到，平台是一個在社群或是經濟體系中的互動，透

過相關的服務或產品來集結成一個平台，例如應用程式(Apps)。傳統的平台可能包含公司產品生產線所組成的各項實體設備以及零組件，以用於公司開發產品及設計。而現今數位的平台則透過雲端、網路等，來結合更多的服務組件或模組，例如：Amazon、Facebook、Google 等公司自行建立的服務平台。

而 Muffatto(1999)也提到在一般的情況下，平台的潛在效益能夠降低開發以及製造成本、降低系統複雜性、減少開發所需的時間、可以擁有更好的跨產品兼容以及提高產品的可升級性。Kenney & Zysman (2016)提到現今的數位化平台也可以透過類似的方式，例如 Google 透過串聯性的各項服務，讓使用者能夠有效率在各個服務內容中轉換各項資料。Foerderer, Kude, Schuetz and Heinzl (2019)則提到許多軟體供應商會透過共同開發與共享技術，進而達到與其他同業競爭的優勢。因此對於平台的效益而言，其目的是能夠兼容各種多元的服務軟硬體組件，降低使用或是需求的門檻，增加使用或開發上的效率，降低其原本獨自使用的成本，使得各項服務能夠有效率的轉換以及使用，而在後續產品或服務也能透過未來的服務支持或是更新來持續改善。

Uzunca & Borlenghi (2019)提到平台經濟能夠提供更好交換資訊或是產品服務的管道，而公司或是旗下產品服務所建立的平台，則能扮演企業本身及客戶間的交換管道，用於資訊交流或產品開發設計與流程，能夠使得交換成本降低且提升資訊流通程度。共享經濟下的平台經濟，是以 C2C (Customer to Customer) 間的互動交流，透過中介平台能夠創造更多用戶在平台上的交流以產生經濟效益。而平台可以分為共享平台以及企業平台，Constantiou, Marton and Tuunainen (2017)對於共享平台的定義中提到，共享平台是以建立平台的方式，在一個共同協作的平台上共享經濟結合組織及市場機制來創造價值，主要是以去中心化的概念實現 P2P (Peer to Peer) 並且從中獲利。而企業平台則是以 B2B (Business to Business) 作為主要模式，企業本身作為主要的提供方，使得客戶可以透過平台的方式來使用各項服務及產品，企業平台則以整合性的軟體以及其服務或是商品，提供客戶許

多選項且具可擴充性的服務平台。而本研究所探討的 W 公司 PaaS 平台，即是屬於 W 公司所主導的企業平台。

第三節 商業生態系統

本研究針對的 W 公司 PaaS 平台，已有許多企業及廠商在其中使用及運行，形成一平台商業生態系統。商業生態系統之定義主要由 Moore (1993) 及 Iansiti and Levien (2004a, b) 所提出，Moore (1993) 最早於哈佛商業週刊提出「商業生態系統」此名詞，並將其定義為：「一個以組織與個體互動為基礎所形成的經濟群體」，其餘學者大多數的定義是基於商業生態系的參與者所進行的活動 (Dedehayir, Mäkinen & Ortt, 2016)，生態體系的成員包含供應商、消費者、生產者、競爭者以及其他利害關係人，其核心觀念是共同運作、仿生態的競爭模式。而 Iansiti and Levien (2004a, b) 則延續了 Moore (1993) 之觀點，將其定義為「一群互相連結，共同創造價值與分享價值的參與者」，商業生態系統範圍包括了來自不同行業的參與者，例如供應商、客戶、價值網路參與者 (Moore, 1996; Moore, 1999; Ronteau, 2009)、企業、主要生產者、競爭者以及其他的利害關係人，成員間像是共生關係，多個共生關係形成了商業生態系統的價值網，而本研究著重於平台生態系之發展，將 Moore (1993) 所提及之商業生態系統組成圖修改成平台生態系統組成圖，如圖 7。

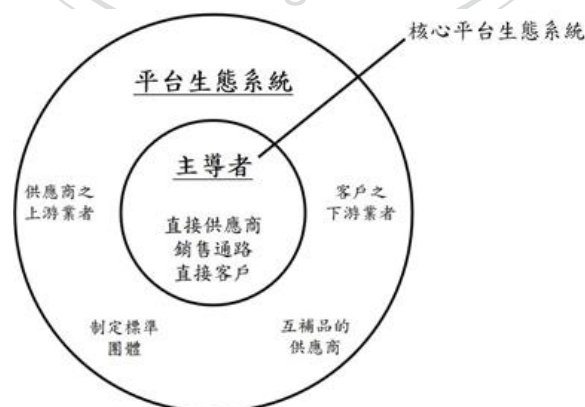


圖 7 平台生態系統組成圖

資料來源：Moore(1993)

而 Iansiti and Levien (2004) 則提到商業生態系統中不同角色所適合的策略不

盡相同，各個角色間對於生態系統的影響分為具有主導地位與不具主導地位兩大類：其中具有主導地位的有關鍵者(Keystone)、支配者(Dominator)及主宰者(Hub Landlords)；不具備主導地位的則為利基者(Niche Player)。

在商業生態系統中，大多數廠商皆屬於利基者角色(不具主導地位)，而利基者需仰賴關鍵者所提供的各項資源，才能在此生態系統中生存發展；具主導地位的關鍵者將因為不同的特性與作為，演變成為支配者或主宰者。以下進行角色說明：

A. 關鍵者

擔任商業生態系統中建立平台之角色，提供利基者所需之各項資源，為其創造生存空間，並照顧眾多利基者的利益，以其能蓬勃發展；而物種的多樣性得以維持，也要增強生態系統對抗外來威脅的能力，同時維繫整個商業生態系統的健康，造成多贏的局面。故「關鍵者」是具有主導地位廠商的最佳策略選擇。

B. 支配者

主要透過垂直整合或水平整合的方式，跨足某些利基者之工作，將其納入本身之業務範圍，並透過公司內部創造價值，並且同時獲取自身創造出之價值。當在穩定的環境情況下，支配者得到了利基者的機會進而獲取利益，但長期來看，關鍵者會因維護商業生態系統的健康而受惠於眾多參與者之策略，相較於支配者來得成功。

C. 主宰者

主宰者不創造價值，卻致力於獲取整個生態系統所創造出來之價值，甚至剝削、犧牲生態系統中的利基者，不看重整體生態系統的健康；如果主宰者因為竊取價值而導致整個商業生態系統崩潰，自己也會遭受波及而危害生存。然而有時主宰者並非有意圖的剝削利基者，可能因為錯估商業生態系統中的影響力而獲取過多的價值，並且未妥善分配給利基者，就會因此不慎成為「主宰者」。

D. 利基者

因為整體數量龐大而構成了大部分的生態系統且創造了大部分的價值，但大多數都不具主導地位。個別的利基者如果消失或滅絕，對於生態系統並沒有劇烈的影響，但利基者整體的存亡卻會牽動著生態系統的命運。

Moore (1993) 更提到了商業生態系統擁有生命週期之概念，將其分為四個階段：(1) 誕生(Birth)、(2) 擴張(Expansion)、(3) 領導(Leadership)、(4) 更生(Self-Renewal)。每一階段中管理者將面對許多管理問題，端看各個不同企業或組織間的競合關係和挑戰，進而採取不同的管理策略，而本研究旨在研究已存在之平台生態系統，故專注探討於生態系統發展第四階段更生(Self-Renewal)。更生(Self-Renewal)：在此一階段，環境的變動下，生態系統內的成員需觀察環境新的趨勢，吸收各方創新成員或元素及新知識，與創新者合作，將新想法帶入現有的生態系統並維持競爭力，帶動整個生態系統之進化與協同，甚至促使生態系統轉型，避免生態系統被環境淘汰。

第四節 雲端服務接受

過往的研究對於雲端運算有著許多不同的定義，例如：雲端運算主要是透過網際網路、個人或是企業向雲端資源供應商租用運算資源，例如同伺服器、儲存體、資料庫、網路、應用程式等，以更高的資源靈活性、規模經濟的方式完成資源配置及解除 (JoSEP et al., 2010; Mell & Grance, 2011)。而美國國家標準與技術研究院 (NIST) 提出以五種特徵、三種服務型式與四種部署模式來定義雲端運算，雲端運算是一種能透過無所不在的網路，以便利且隨選所需的方式存取共享式運算資源池 (例如網路、伺服器、儲存空間、應用程式與服務) 的運作模式，運算資源的提供只需要最少的管理作業與供應商涉入，就能快速配置與發布運算資源。雲端運算的五種特徵分別為：(1) 隨選所需自助服務：使用者能夠自己配置運算能力，例如同伺服器的運作時間或是網路的存取空間，且無需人工即可自動實現與每個服務供應商的互動。(2) 多樣化的網路存取方式：雲端運算要可以透過網路取得，並可以標準的連線機制使得各種異質的終端平台使用。(例如手機、平板電腦、筆

記型電腦)(3)資源池：服務供應商的運算資源被集中起來成為一個共用的資源池，根據使用者的需求，能夠動態分配實體及虛擬化的資源，進而達成多個使用者共同使用的多租戶模式。使用者無法得知運算資源的確切位置，也沒辦法對其控制，但使用者可以從抽象的角度去了解運算資源所在地(例如國家、州或資料中心)。而雲端運算資源包含儲存空間、記憶體及網路頻寬。(4)快速且彈性：在某些情況下能夠自動的彈性配置或是立即釋放資源，對使用者來說，就像可用的資源是無限制的，並且可以在任何時候使用任意的資源量。(5)可測量的服務：雲端運算系統有測量服務的能力，例如儲存空間、網路頻寬及使用人數，更可以自動化控制運算資源使得資源利用最佳化，而資源被利用的情況也能夠被監控、控制和輸出成報告，為服務供應商及使用者提供資源使用的透明度。(Mell, P., & Grance, T., 2011)

雲端運算可以分為三種服務型式：(1) SaaS (Software as a Service，軟體即服務)：軟體廠商將其軟體運行在具有高度延展性的雲端基礎設施上，以服務的型式提供，讓使用者透過瀏覽器等精簡型介面即可使用軟體，SaaS 允許用戶透過瀏覽器存取以 web 為基底的軟體，而無需自己安裝和維護任何軟體。(2) PaaS (Platform as a Service，平台即服務)：以服務的型式提供應用程式開發平台，用戶以供應商支援的程式語言與工具，應用程式開發人員在雲平台上開發和運行其軟體解決方案，通常包括操作系統，程式語言執行環境，資料庫和 Web 伺服器，可將自行開發或購買的應用程式部署到雲端架構。(3) IaaS (Infrastructure as a Service，基礎設施即服務)：以服務的型式提供運算、儲存、網路等硬體運算資源，讓使用者能夠如同使用實體設備一樣管控，而不需要理會其背後的硬體架構與維護，IaaS 允許用戶存取架構資源，包括虛擬機器，伺服器，存儲體設施和數據中心，以支持企業運營。(Goscinski & Brock, 2010) (Mell, P., & Grance, T., 2011)

而本研究主要專注探討平台即服務(PaaS)，PaaS 全名為 Platform as a Service，平台即服務。Giessmann&Stanoevska (2013)將 PaaS 定義為一種開發和執行環境，

外部開發人員可以在此環境上建置和執行互補的應用程式。同時 PaaS 也促進了軟體程式的開發、測試、管理以及開發人員之間的知識交流。Gupta, Seetharaman&Raj (2013)則將 PaaS 解釋為此平台、開發程式套件(SDKs)和工具(如: Java, .NET, Python, Ruby on Rails)可以通過網路取得，而不需要購買作業系統、資料庫和中介軟體。Marston, Bandyopadhyay, Zhang&Ghalsasi (2011)認為 PaaS 可以促進應用程式的開發和部署，而不需要購買與管理硬體層和軟體層的成本與複雜度。因此 PaaS 是一個能透過網路取得的資源，並提供許多軟體程式開發套件，如 Java, Python 等程式語言，在此平台上進行軟體程式的開發，也能促進開發人員之間的知識交流，同時利用此平台更能降低許多購買與管理硬體層面的成本與複雜層度。

Costache, Dib, Parlavantzias and Morin (2017)提到 PaaS 運算有三個功能：(1)自動部署，即支持包裝和部署應用程式、設定使用者的操作系統、套件和框架，配置其運行時所需的環境，並維護和升級這些環境；(2)應用程式監控，搜集程式必要資訊，管理已部署之應用程式與環境；(3)資源提供，即從底層 IaaS 獲得適當的資源，並將資源分配給應用程式，確保資源是根據 PaaS 用戶和提供商所需要的。Costache et al.(2017) 指出，尤其是公共雲端服務提供商的 PaaS 運算系統，會提供一系列的建構模組，這些模組包括負載平衡、資料儲存、事件處理服務與資料分析服務等，並在商業上，根據組織或使用者使用的資源來收取相關費用。

在探討接受雲端服務的決定因素時，大多是採用 TOE (Technology, Organization, Environment)模型。在技術因素中，可觀察性和安全性在很大程度上影響是否採用雲端運算服務。在組織因素中，發現只有財務成本和對現有資訊系統的滿意度，會影響採用雲端運算服務的意圖，而其他組織方面的因素(例如公司規模和全球範圍)則沒有顯著影響。在環境因素中，發現競爭激烈程度對是否採用雲端運算服務具有顯著影響，這表示面臨激烈競爭的企業傾向於更積極地採用雲端運算服務(Hsu & Lin, 2016)。

組織採用雲端運算服務的行為意圖，由感知訊息安全保證、服務兼容性組成的技術構面，創業家精神、TMS (Top Management Support)組成的組織構面，再加上社群影響力、感知成本的節省所組成的環境構面 (Chen, Chen, & Lee, 2018)。各個參數的回顧如下：(1)感知訊息安全保證：資訊通訊技術的安全性和保密性是採用創新的主要決定因素(Tan & Eze, 2008)。(2)服務兼容性：兼容性指的是與用戶現有價值、過去的經驗及當前需求的一致性(Rogers Everett, 1995)，與用戶價值和工作職務互相適應的創新更有可能被採用(Tan & Eze, 2008)，提高兼容性正向影響了雲端運算的採用意圖和實際採用(Borgman, Bahli, Heier, & Schewski, 2013)。(3)創業家精神：管理人員必須先了解部門中哪些因素與成功的創業能力相關，然後他們才能更改管理策略以激發企業家精神，以確保公司的長期成功(Sebora, Theerapatvong, & Lee, 2010)。(4)TMS 是召集各部門的促進者(Swink, 2000)，TMS 指的是主管對資訊系統功能重要性的認識程度以及高層管理人員促進和參與資訊系統活動的程度(Ragu-Nathan, Apigian, Ragu-Nathan, & Tu, 2004)。若缺乏 TMS 的公司可能無法最佳地實施雲端運算服務，也無法達到資訊系統的投資收益(Kearns, 2006)。(5)社群影響力是「一個人猜想其重要的他人認為自己應該使用新系統的程度」，而且社群影響力與使用技術的意圖有直接關聯，因此會影響用戶對採用技術的決定(Chen & Chang, 2013)。在採用階段的初期，幾乎沒有相關創新經驗或沒有相關創新經驗的潛在採用者必須依靠其推薦人(為重要的他人)獲取資訊(Thompson, Higgins, & Howell, 1994)，這代表新技術的導入是基於受個體環境影響的社會趨勢。(6)感知成本的節省：過往的研究顯示，如果投資成本較低，企業更可能採用創新(James, 2003)，而且遷移到雲端可顯著降低 IT 成本，並簡化客戶安裝和維護應用程式的成本和困擾(Leavitt, 2009)，雲端運算還可以降低基礎架構成本，降低能源消耗並減少維護支出(Marston, Li, Bandyopadhyay, Zhang, & Ghalsasi, 2011)。本研究 W 公司的 PaaS 平台屬於雲端運算的平台及服務 PaaS 的服務模式，可以依照企業所需購買自身所需之模組軟體。

第五節 TOE 科技接受模式

過往的研究中，許多探討科技接受的研究大多會利用科技接受模式 (Technology Acceptance Model, TAM), (Technology Acceptance Model 2, TAM2)、整合性科技接受模式 (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT), (Extending Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2, UTAUT2)，科技接受模式 (TAM) 是由 Davis (1989) 以理性行為理論 (Theory of Reasoned Action, TRA) 為基礎，以知覺有用性 (Perceived Usefulness, PU) 及知覺易用性 (Perceived Ease of Use, PEU) 兩構面來解釋或預測資訊科技採用意圖的決策，Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000) 整理 TAM 相關研究並提出 TAM2，主張「社會影響」(Social Influence) 及「認知工具價值」(Cognitive Instrumental) 是影響使用者知覺的兩個構面，社會影響因素包括：主觀規範 (Subjective)、自願性 (Voluntariness) 和公眾形象 (Image)，認知工具價值的因素包括：工作關聯性 (Result Demonstrability)、輸出品質 (Output Quality)、結果展示性 (Result Demonstrability) 和知覺易用性 (Perceived Ease of Use)。Venkatesh et al. (2003) 提出的整合性科技接受模式，將許多相關文獻提出之論點，歸納成四個主要決定因素，(1) 績效預期 (Performance Expectancy, PE)、(2) 努力預期 (Effort Expectancy, PE)、(3) 社會影響 (Social Influence, SI)、(4) 促成條件 (Facilitating Conditions, FC)。再加上四個控制變數 (1) 性別、(2) 年齡、(3) 經驗、(4) 自願使用來探討科技接受與使用，Venkatesh, V., Thong, J. Y., & Xu, X. (2012) 提出 UTAUT2 再加上三個主要決定因素，享樂動機 (Hedonic Motivation)、價值衡量 (Price Value)、習慣 (Habit)，但以上提到的理論模型架構皆主要探討個人的面向，而學者 Depietro, R., Wiarda, E., and Fleischer, M. (1990) 提出的 TOE (Technology-Organization-Environment) 架構，與科技接受模式及整合性科技接受模式主要討論的個人面向不同，主要用於探討企業的決策或創新採用，過往許多文獻利用 TOE 架構去探討影響科技採用的因素為何，主要包含兩種層次，組織層次 (Organizational Level) 及個人層次 (Individual

Level)(Polites & Karahanna, 2013; Venkatesh, 2006)。組織是由多個個體所組成，當遇到複雜的問題時會造成決策速度慢，但是準確度、效率會相對較高，而本研究主要探討的是企業加入工業 4.0 平台，而企業即是屬於 TOE 架構中的組織層次。

TOE 架構是指公司採用、實施技術創新的過程中會受到技術、組織、環境構面的影響，技術構面包含與公司相關的所有技術，包括已經使用以及市場上可用但尚未使用的技術。公司現有技術在科技採用過程中很重要，因為其對公司可變革的技術範圍設置了廣泛的限制(Collins, Hage, & Hull, 1988)。組織架構是指公司的特徵和資源，包括員工之間的連結結構，公司內部的溝通過程，公司規模和結構以及閒置資源的多寡等。此種情形下，可以透過許多方式影響採用和實施的決策。環境架構指的是影響公司內部決策行為的外部因素，包括創新的採用，例如市場的特徵，政府政策和合作夥伴的利益。行業結構是否存在技術服務提供商以及監督管理環境(Baker, 2011)。

TOE 架構是一個有用且自適應的框架，用來針對三種類型技術創新的採用行為，包含技術任務的創新，業務管理的創新以及嵌入在核心業務流程中的創新。(Galliers, 2007)。相關研究顯示，Web 2.0 和隨後的 Enterprise 2.0 對以上方面產生了影響，例如提高了生產率(McAfee, 2009)，降低了內部通訊成本(Leonardi, Huysman, & Steinfield, 2013)，並促進業務流程管理(Kurz & Fleischmann, 2011)。Grover(1993)認為科技架構包含複雜性及兼容性，組織架構包含大小及策略規劃，環境架構包含管理風險及資訊技術角色。Chau and Tam (1997)認為科技架構為感知障礙，組織架構為目前系統滿意度，環境架構為環境的不確定性。Kuan and Chau (2001)在研究 EDI 時認為科技架構為感知直接獲益和感知不直接獲益，組織架構為感知金融風險及感知科技權限，環境架構為感知產業壓力及感知政府壓力。Lee and Shim (2007)在研究 RFID 時認為科技架構包含感知獲益及供應商壓力，組織架構包含競爭者存在，環境架構包含績效隔閡及市場不確定性。Mishra, Konana and Barua (2007)認為科技架構為採購程序數位化，組織架構為多樣化的組織採購

知識，環境架構為供應商銷售程序數位化。

過去 TOE 架構被運用在企業對於科技的接受度，Kuan and Chau (2001)延伸 TOE 架構來探討小企業對於電子資料交換科技的接受度，研究了香港的 575 家小型企業，結果顯示 TOE 架構確實能夠解釋企業對於資訊科技接受的影響。Zhu, Kraemer and Xu (2003)則利用 TOE 架構研究組織對於電子化企業的接受度，結果顯示其受到技術能力、顧客準備度、組織規模、競爭壓力與夥伴準備度等因素影響。Hong and Zhu (2006)則是延伸 TOE 架構來探討網際網路為主的電子商務，並利用 TOE 架構當作電子商務接受的影響因素，研究結果也顯示了這些因素確實可能成為企業從未接受電子商務，到接受電子商務的關鍵影響因素。近年來，行動裝置與雲端服務盛行，也有研究採用 TOE 架構來進行旅館是否採用行動服務裝置之重要影響因素探討(Wang et al., 2016)，有研究也同樣採用 TOE 架構來研究影響組織採用電子政府雲端服務的因素(Wang, Li, & Zhang, 2017)。由此可見，從過去至今，TOE 架構是被大量的探討及採用。

而由於 W 公司平台屬於 PaaS，PaaS 屬於雲端運算服務的一種 (Goscinski & Brock, 2010; Mell & Grance, 2011; Vaquero, Rodero-Merino, Caceres, & Lindner, 2008)，以及使用 W 公司 PaaS 平台的企業多為工業或製造業。本研究將參考 TOE 架構，來探討關於企業組織對於平台生態系的接受導入之因素。

第六節 企業平台導入

工業 4.0 目的在於加快資訊流(Information Flow)，精益製造致力於消除浪費以加快物理流(Physical Flow)(Moeuf et al., 2018)，同時也強調同步整個供應鏈中的流程。企業必須具有足夠的靈活性以應對如此快速的市場變化。使用雲端的企業共享平台，有利於因應市場的新需求(Ren, Zhang, Tao, Zhao, Chai, & Zhao., 2015; Shamsuzzoha et al., 2016)。Ren, Eisingerich and Tsai (2015) 強調，中小企業必須專注於自身企業的專業知識和網路內的核心交易，以滿足客戶的需求，而 W 公司 PaaS 平台的導入更能滿足此需求。工業 4.0 中，雲端運算是中小型企業實施工業

4.0 實踐中最常用的方法，發現選定的文獻中有 65% 報告了其使用情況，確定了五種使用雲端運算的類型：共享文檔、服務化、協作、分散式生產和資源優化。在所有製造流程中，雲端平台的共享資源計畫與利用都會使用到(Alexandre et al. 2018)。

為了探討企業導入工業 4.0 平台會考慮之因素，中小企業是大多數產業和國家的主要貢獻者(Li, Liu, Belitski, Ghobadian, & O'Regan, 2016)，「台灣在 2017 年時中小企業共有 143 萬多家，佔全體企業 97.7%」(經濟部中小企業白皮書, 2018)，其中許多中小企業都是製造產業，故從中小企業之製造業做為探討目標。Raymond (2005)列出了中小企業導入新興科技期望改善的績效指標：降低成本、提高品質、提高生產彈性及提高產量。一般製造業在導入工業 4.0 平台後，可以綜合以上四項指標來評估是否導入與衡量導入的效果。King and Ramamurthy (1992)則舉例，降低成本(例如，勞動與人工成本減少至 50%到 90%)，提高產量(多達 80%到 90%)，提高品質(例如，減少廢品 90%到 95%)，最後提高生產彈性則可透過網路和顧客與供應商資訊流通，管理庫存以快速回應市場。

第七節 AST 調適結構理論

由學者 Giddens (1984)最早提出結構化理論(Structuration Theory：ST)，後來 Orlikowski (2000, 2010)與 Brooks et al. (2008)等人利用 Giddens (1984) 的結構化理論，應用在組織中 IT/IS 的分析與發展。結構化(Structuration)的觀念能夠對社會系統及結果形成原因做整合解釋，其主張「結構」等客觀因素，必須透過「群體互動」反應，才能形成社會系統與其結果。群體在「群體互動」中對於結構的選擇、重組等調適的過程則稱為「結構化」過程。「結構」因素當中的規則，除具體規範外，還奠定規範後欲達成之精神。結構化理論(ST)基本模式如圖 8。

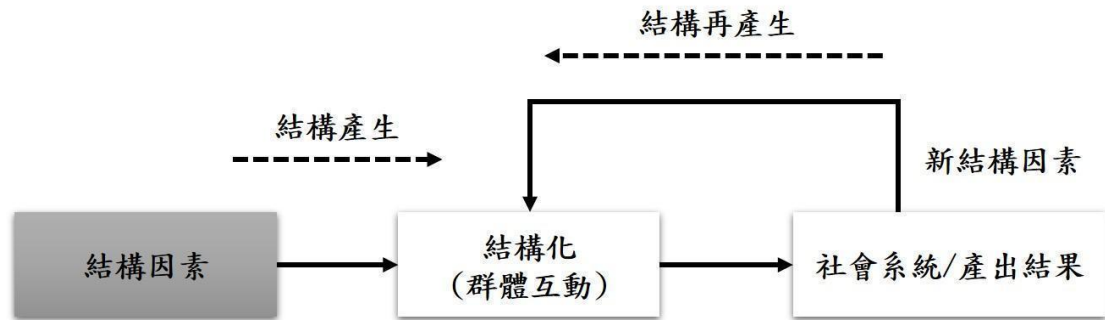


圖 8 結構化理論基本模式

資料來源：Giddens (1984)

針對上述名詞詳細解釋，「結構」是指可產生和維持社會系統中各種客觀條件，在 ST 中被歸納為「規則」與「資源」兩個客觀條件，透過資源的使用提供行動者採取不同行動的機會，規則對於行動者而言會有限制的作用。「社會系統」是由群體互動及人際關係所組成，強調社會系統的形成過程，是以群體互動的方式在進行。在 ST 中，「行動者」(Agents，是社會系統中具心智能力的成員)對於結構有篩選及過濾的能力，也可能對結構進行改變或重組過後進而產生新結構，所以 ST 稱前者為結構的產生(Production)，後者為結構之再生產(Reproduction)，ST 將這種概念稱為結構雙重性(Duality of Structure)。

而在許多系統導入時，會面臨到許多社會相關問題，是非線性的規劃，導致產生跟預期規劃不相同的事件(Unanticipated Event)需要克服以利導入行程順利的進行(Majchrzak, Rice, Malhotra, King, & Ba, 2000)。另一方面而言，當科技導入過程中產生了與原來預期不同的問題需要等待解決，這些等待解決的問題就稱為差異事件。差異事件會觸發群體的科技調適與組織變革，最終將會使得組織更適應該項科技(Leonard-Barton, 1988;Majchrzak et al., 2000; Tyre & Orlikowski, 1994)。

DeSanctis and Poole (1994)延續 Giddens 的結構理論所延伸出調適結構理論(Adaptive Structuration Theory, AST)，是以 GDSS (Group Decision Support System) 為例說明使用資訊科技時產生的組織變革，並且描述社會、資訊科技、人類彼此間互動所產生的相互影響，且以適應(Appropriation)之概念做為在結構化過程中

衡量科技特性被使用的方式。

AST 以適應(Appropriation)的概念來代表結構化過程的一種狀態，對於「適應」是指使用群體在群體間互動過程，對於系統所發展出的使用方式，用來代表群體對於系統使用調適(Adaptation)過程，也就是結構化過程中的一種狀態，以此來提供一個探討資訊科技使用結果與成效的理論模式，而適應過程的評估為適應結構理論框架的核心，如圖 9。

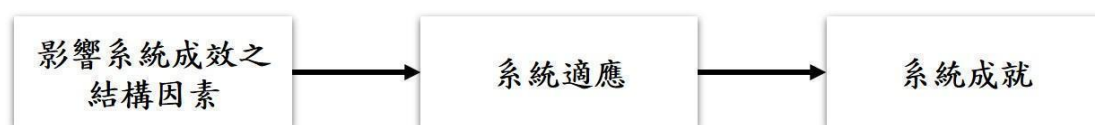


圖 9 調適結構理論基本模式

資料來源： DeSanctis and Poole (1994)

Leonard-Barton (1988)提出科技與使用者的環境調適模式，認為新科技導入就是一種創新，使得科技與使用者環境相互的調適，以解決導入過程中績效準則(Performance Criteria)、傳遞系統(Delivery system)、技術(Technology)等方面的不適應(Misalignment)現象。Tyre and Orlikowski (1994)認為科技調適不是漸進與連續，而是高度不連續，認為調適過程中會不連續產生差異事件，該事件可提供企業去審視既有流程的合適度，或調整既有流程之方式。Majchrzak et al. (2000) 以調適結構理論為主，輔以不適應及差異事件來探討科技調適，其調適結構理論及差異事件觀點，是經由組織導入資訊系統所經歷的調適過程，採長歷程縱式(Longitudinal)時間軸，包含系統後續維護時期。

AST 納入群體適應的觀點，解析資訊科技於支援群體活動的結果，系統的成效在於反映群體是如何運用科技與相關資源而產出結果，因此並不是科技本身而是使用科技的群體單位，才是真正決定科技要如何被採納、使用及達到何種程度的效益之關鍵。在 AST 模式裡，影響系統成效結構因素來自三種結構源(如圖 9)，這些結構源是科技技術導入環境的先決條件，這些條件會影響適應(Appropriations)，進而影響決策的過程及結果。「科技結構特點及精神」包含對於

其功能的限制性、複雜度、完整性，也包括科技的精神更牽涉到的價值觀和目標的一致性；任務與組織環境指的是任務的本質及組織環境，如文化信念；群組內部結構包括成員互動模式、成員對於該科技結構的知識和經驗等。在社會互動中包含適應及決策的過程。

科技結構特點及精神、任務及組織環境、群體內部構造，會影響到社會互動過程，影響結構的適應及決策過程，而在社會互動過程中，會產生新結構及新的社會結構，這些結構都會影響社會互動過程，也會共同影響最後決策結果，如圖 10。

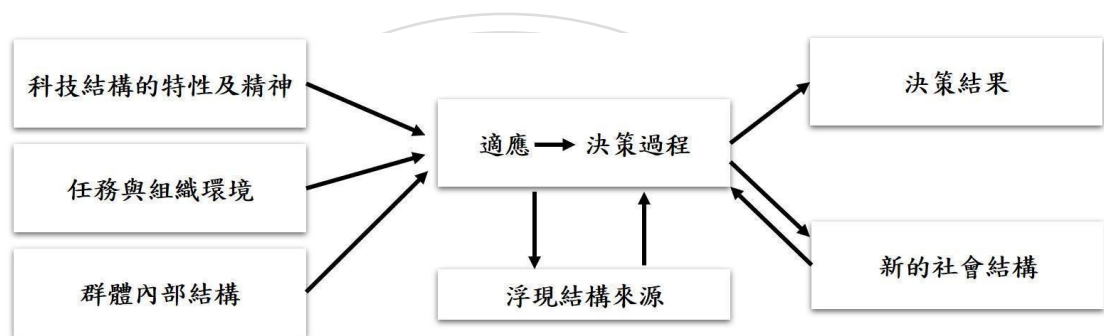


圖 10 調適結構理論(AST)模式

資料來源 DeSanctis and Poole (1994)

根據調適結構理論(AST)，當科技導入過程發生與原來預期不符合之時，便會產生差異事件，而差異事件進而會觸發群體的科技適應與組織變革。依據 DeSanctis and Poole (1994)指出，適應定義為使用者群體在與資訊科技互動過程中，當有產生不適應情況下，系統會與組織調適出變革的應用使用方式，包含即時、可看的到的行為，或是較深層結構過程的變更，更確切說就是結構的變化。另外，也將使組織更適應該項科技(Leonard-Barton, 1988; Majchrzak et al., 2000; Tyre & Orlikowski, 1994)，且這其中也包含了組織與人的互動。因此，AST與差異事件是可以用來分析科技導入所產生的人與組織間互動關係。本研究以調適結構理論與差異事件，探討企業導入平台生態系過程中組織的調適行為，調適觀點能夠反映出組織在使用 W 公司 PaaS 平台時的互動關係或了解到平台對於企業可能的影響範圍為何。

第八節 系統持續使用

在使用系統時，根據其使用期間可以分為使用意圖、使用及持續使用。使用意圖 (Intention to Use) 是指影響個人在意識下，未來可能採用某種科技或系統的可能性。Ajjan (2014) 提到持續使用 (Continuous Use) 的定義為系統使用在起初採用之後希望繼續使用之決定；De Melo Pereira, Ramos, Gouvêa and Da Costa (2015) 提到持續使用意圖的因素之一是滿意；Bhattacharjee (2001) 提到持續使用與消費者再度購買是類似的，兩者皆會受到初次使用的經驗影響所造成。

對於採用新科技的影響因素，Sun (2013) 為了解釋使用意圖及持續使用意圖，透過三種不同時間點以使用者的創新態度與特質去了解前期與後期使用的差異，研究發現在早期階段，創新態度與特質會影響使用新科技的意圖，後期階段則被創新態度與情境因素影響，並提到隨著時間推移，影響使用創新科技的因素會改變。其他研究則是將持續使用前因分成外在動機與內在動機，來探討使用資訊科技的持續使用意圖。Yoon (2013) 對於系統的持續使用意圖的影響因素分為外在動機與內在動機兩類。Legault (2016) 定義內在動機 (IM) 指的是參與行為本身是令人愉快或滿意，外在動機 (EM) 指的則是行為表現取決於其實現結果，與行動本身是分開的。Van der Heijden (2004) 透過內、外部動機來分析服務型資訊系統的使用意圖，提到感知有用性專注於外在動機，感知享樂性專注於內在動機，並認為對實用型系統而言，外在動機能夠做為系統使用意圖的預測指標。

透過以上的文獻探討，可以發現各種研究接嘗試以不同的方式去探討使用與持續使用因素並進行歸納，對於本研究所探討關於組織的持續使用，則可能受到來自員工的抗拒、主管的抗拒、組織轉換成本等因素影響。

Markus (1983) 提到影響組織持續使用的因素中抗拒行為原因有三種：來自於人員的因素，包含個人特質、個性而造成抗拒之行為；系統的因素，包含系統設計不良、不符合需求而引起抗拒；交互作用的因素，包含系統導入所產生的組織變革，改變原本工作流程或原有權力配置，失去原本的利益及權力，而引起抗拒。

Joshi (1991)則提出影響抗拒行為的因素包含：成本、效益、工作環境、工作滿意度、須具備的知識與技術、權力、升遷管道等各種改變。對於個人所造成的影響，Robbins (2001)提出幾項習慣造成個人抗拒行為的因素，例如：日常工作習慣改變，因為不習慣而產生抗拒、當安全感受到威脅時，因害怕權力地位或是利益喪失而產生抗拒、假如新系統的導入會導致個人收入降低也會引起抗拒、對未來的不確定性，如：學習新技術，害怕無法勝任未來工作使得以負面態度來表達抗拒、只選擇自己喜歡的資訊，對於不喜歡的資訊視而不見。

而針對組織抗拒原因，Robbins (2001)提出結構慣性、較接受局部改革、團體慣性、威脅到已有的資源分配及威脅到既有權利關係等觀點。結構慣性原本會使組織保持穩定狀態，當組織面臨變革，慣性便面臨考驗；較接受局部改革則是當管理者要革新技術，通常需要調整組織結構來配合，因此傾向於局部變革；團體慣性則是因為個人想要改變行為時，受限於團體規範，因此可能採取抗拒態度；威脅到專業人士，例如在 1980 年代初，許多公司想引進個人電腦，以方便管理者隨時存取資料，卻因威脅獨占的資訊部門，因而遭資訊部門反對；威脅到既有權利關係，當重新分配決策權時，會威脅組織中既有權利。威脅到已有的資源分配則是當在組織中握有相當資源，害怕因變革而削減原有資源而產生抗拒。

由於過去研究未有一項整合性的框架與概念去了解企業進入平台生態系的使用狀態與持續使用之關係。本研究欲確定各項影響企業導入平台生態系之狀態與持續使用之影響因素，進行歸類整理，提供整合性的前因框架，希望了解各項動機變數與組織持續使用企業平台服務意圖的關係。

第三章 研究方法

本研究透過文獻回顧以及訪談來調查，企業組織在 PaaS 平台下所面臨的階段，依據其進入平台時間分為進入前期的接受、中期調適過程及後續持續使用，透過相關文獻以及深度訪談來分析各階段的因素，建立後續組織在不同階段的因素模型，如圖 11。



圖 11 研究架構圖

本研究之研究方法透過質性研究方式，邀請 W 公司 PaaS 平台廠商進行深度訪談，將訪談內容彙整與編碼，歸納出主要因素，並透過訪談內容，建立平台接受導入、調適與持續使用等因素模型，以建構理論模式，說明如下。

第一節 研究概念

本研究以訪談方式進行深度研究，透過探討組織在對於 W 公司 PaaS 平台的接受導入、調適過程及後續持續使用等方面，影響的因素為何。分別對相關企業進行訪談，以蒐集相關因素，並與文獻回顧比對，建立組織接受導入平台及持續使用各一個模型，來進行後續研究。

第二節 研究流程與架構

本研究透過個案選擇與資料分析，藉由個案訪談與紮根理論法，將組織對於 W 公司 PaaS 平台的接受導入、調適過程、持續使用，用以建構組織對於平台的各階段影響因素模型，研究流程如圖 12 所示，由個案訪談所蒐集的資料，經紮根理論法加以編碼、分析，歸納形成初步模型。



圖 12 質性訪談流程圖

為探討工業 4.0 相關企業以及硬體整合商等組織在面對 W 公司工業 4.0 PaaS 平台時，其接受導入、調適過程與持續使用等影響因素以及現存平台的情形，因此本研究將採用個案研究法，做深入訪談，協助瞭解企業組織接受導入平台、調適過程以及持續使用因素。本研究希望透過理論架構，協助描述與瞭解。以平台相關的個案案例來探討企業組織在接受導入平台時，所做的考量以及參考因素，使用直接觀察與有系統的訪談，找出組織接受導入、調適過程、持續使用的因素。

將採取質性的深度訪談方式，研究對象分別由 W 公司 PaaS 平台下的參與廠商，訪談關於組織對於平台的各項因素，邀請有意願協助合作的成員，進行深度訪談。基於質性研究著重於文字的詮釋與歸納，將進行資料的分析編碼動作。訪談方式必須保持相當的彈性，故不可以結構式訪談限制了受測人員的意見，但又必須針對特定問題取得經驗敘述與意見，因此採用半結構式的訪談，主要探討組織接受導入平台、調適過程與持續使用的可能原因。本研究依據訪談內容，逐步撰寫逐字稿，並彙總整理訪談紀錄。完成逐字稿後，將相關疑問或不清楚地方標記下來，透過電話或電子信箱聯繫受訪者，再次與受訪者確認表達意思，藉以維

持研究的完整性。透過逐字稿的完成，有助於進入資料分析階段。

本研究以紮根理論(Grounded Theory)法，將逐字稿進行分析，根據主題與內容的關聯性進行初步的概念化，透過編碼動作，將資料分解成各個單位，比較兩者的差異或相同之處，此過程中必須熟讀受訪者的逐字稿，並反覆思考該內容與主題之間的關聯，標出重點及關鍵字的，最後歸納組織接受導入、調適過程及持續使用之因素。

第三節 個案研究設計

個案研究的步驟主要以個案數量來決定如何進行，根據 (Yin, 2013) 考量可能的分析單位數及目的，而提出二種類別並以矩陣方式呈現，可分成四種型態，第一類主要考量目的而區分，稱為主題型態，包含單一主題之整體性(Holistic)或多主題之嵌入式(Embedded)，第二類考量樣本個案之單位數量，稱為標的型態，有單一個案(Single-Case)或多重個案(Multiple-Case)，研究依據以上分類進行設計參考。單一是指研究對象的個案或主題僅只一個，而多主題或多重個案則指探討研究主題或研究對象有一個以上。

本研究採用多主題嵌入式的單個案設計 (Yin, 2013)，以 W 公司 PaaS 平台作為單一個案，以其平台參與廠商做多主題嵌入式分析進行個案研究，以了解不同廠商在對平台的接受導入因素、調適過程及平台持續使用的條件與因素為何。

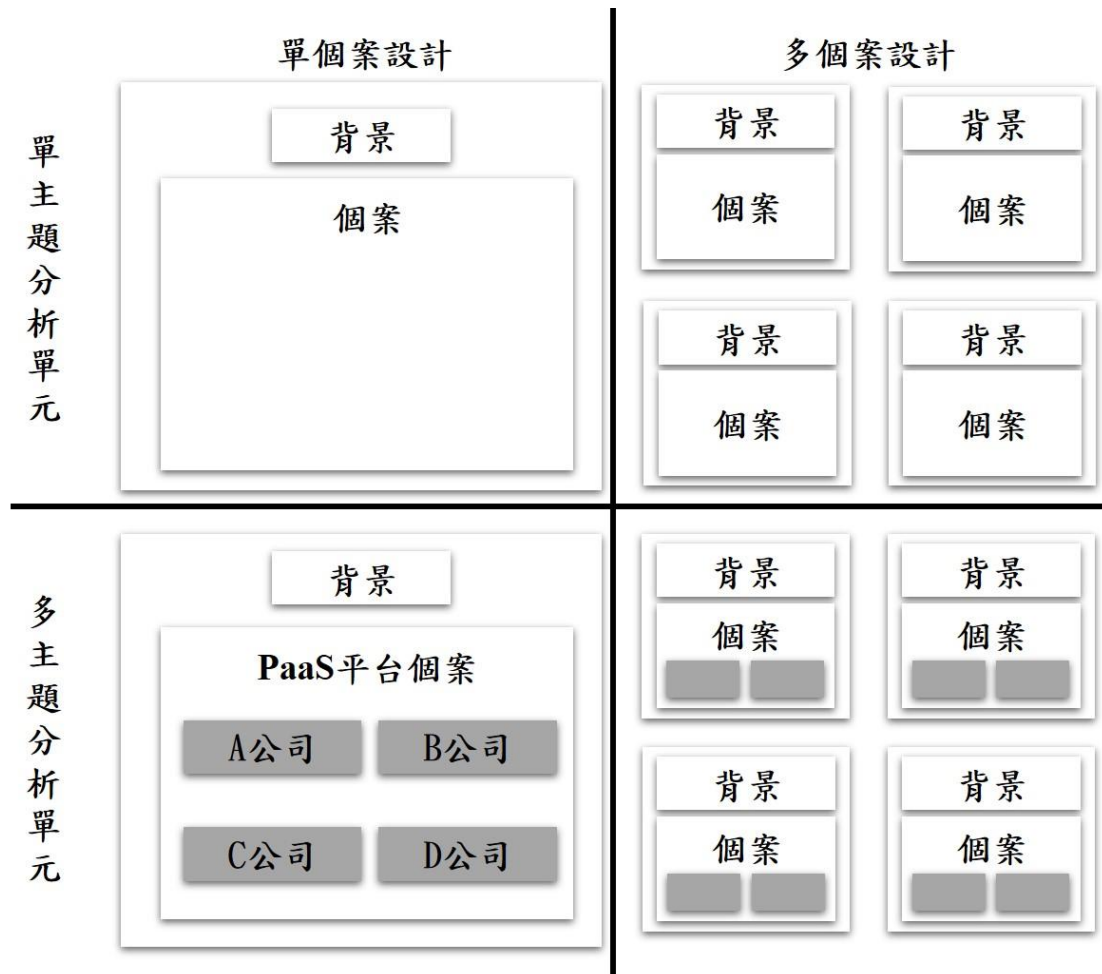


圖 13 研究設計類型
資料來源：Yin(2013)

第四節 詳細研究進行步驟

本研究採質性研究的闡述型個案方式，透過半結構化深度採訪及觀察蒐集本文資料；個案挑選採立意抽樣，以主題分析法分析本文。為達研究預期成果，本研究將採五步驟循序進行：挑選個案、邀約訪談對象、設計訪談大綱、蒐集訪談資料、整理與分析資料，各步驟說明如下：

挑選個案：

本研究為質性闡述型個案研究，利用個案的 W 公司 PaaS 平台接受導入過程，分成進入前接受導入、調適過程、持續使用三個階段，從調適結構理論及差異事件觀點，採深度訪談輔以文獻回顧來探討組織科技接受導入、調適過程、持

續使用之因素為何。

在質性個案取材方面，質性研究選擇目標樣本時，通常採用非機率(Non-probability)的立意抽樣(Purpose Sampling)，以研究目的為基礎來抽樣以及研究者對母體特性之瞭解，來選擇個案作研究，適合於探索性研究，其選擇的樣本需對研究目的有豐富的相關資訊供深度研究(Patton, 1990)，因此本研究將選取 W 公司 PaaS 平台下合作較佳之案例，以及合作意願較高廠商作為個案訪談對象。

邀約訪談對象：

為探討組織進入平台的接受導入、調適過程、持續使用等階段因素，本研究將尋求與 W 公司合作的 PaaS 平台相關廠商高階主管與資訊部門人員進行訪談，並根據訪談內容了解是否有相關影響因素的人員進行訪談，並滿足三角鑑定效度。挑選受訪的名單方面，先透過電話或面對面邀約方式，詢問受訪者是否願意接受訪問，如願意再發送電子郵件作為訪談時間確認，並事先告知訪談過程採用錄音方式記錄。

本研究共訪談五間個案公司資訊人員到高階管理人員共 13 位訪談對象，訪談時間約為半小時至一小時，並與個案公司管理人員溝通討論出合宜之訪談人選，並且依照訪談對象之經歷與其能配合之時間進行訪談時間調整，訪談過後若有發生資料不清楚或是資料不足之情形，將透過任何方式進行二次訪談，最終將訪談資料編碼為逐字稿以利後續研究分析。訪談對象列表如表 1：

表 1 訪談對象列表

代號	訪談對象	職務	年資	年齡
A	總經理	公司經營管理、市場開發	32	56
	工程部經理	工程部建置、維護、規劃	20	48
	資深工程師	軟體、系統開發	10	33
B	總經理	營運策略規劃	25	49
	FAE 應用工程師	提供技術方面與產品導入客戶端的支援	8	30
C	總經理	組織營運策略、組織指導協調	26	45
	業務經理	實施專案業務的推廣計畫及策略	12	35

	平台開發工程師	負責平台開發	9	31
D	總經理	組織政策方向擬定	12	35
	協理	協助上層組織策略走向與資源分配	15	40
	系統開發工程師	負責系統開發	7	31
E	副理	專案規劃、掌控專案進度	20	43
	系統設計與製造部人員	系統架構設計、系統開發	6	32

設計訪談大綱：

本研究未來將依據研究目的及問題，對不同訪問對象延伸訪談大綱，內容包含了受訪者的資料及預計訪談之問題，並透過本研究之目的及文獻內容來設計訪談問題。訪談時採用錄音筆、筆記本作為輔助記錄資料工具，事先告知受訪者採錄音方式，經由同意後採用，訪談中適度利用筆記本及筆，記錄訪談過程中可能出現的語言、非語言之重要訊息，精確輔助記錄與受訪者的互動過程。

蒐集訪談資料：

過去學者提到對於闡述行個案研究，個案訪談的深度訪談方式為主要資料證據收集來源(Davidson, 2002; Markus, 1983; Walsham, 1993; Yin, 2002)，本研究主要採用深度訪談方式收集資料，並加入觀察來充實資料來源，以文獻、檔案文件紀錄為輔，藉由多重證據蒐集來提昇研究品質。

整理與分析資料：

本研究將以紮根理論法(Grounded Theory)，將收集資料依研究目的，系統式分類、整理，來呈現被訪談人員內心的想法。

本研究透過下列方式來提升研究品質：

1. 個案挑選是針對研究問題及資料來源蒐集可行性做周延考慮，經由研究合作平台來找尋符合目標對象以進行訪談。
2. 資料來源為訪談與觀察，文獻、檔案文件紀錄為輔，透過多重證據蒐集，進行資料分析比對驗證，將不同證據來源用資料三角檢定法提昇構念效度(Yin, 2002)。
3. 訪談過程持續對受訪內容做思考，紀錄相關事件及想法，發掘對話與真實的差

異性，探尋背後的涵義，找出合理性背景，藉由研究者密切互動來共同形成知識；根據 Klein and Myers (1999)提出的闡述型研究的評估與執行七原則：詮釋循環、處境化、研究者與研究對象間的互動原則、抽象與概化原則、對話推理、多重詮釋、懷疑原則，運用於研究者及受訪者之間，來共同形成一致性知識的實際作法。

4. 訪談資料透過錄音，之後再以逐字稿謄寫，運用合適的編碼流程，去除不必要的資料，且可引導重要研究發現，而且對於資料編碼、校正工作做的確實，確保資料正確性，且使資料易於分類，利後續分析工作。

5. 受訪者於個別受訪的經驗描述文資料完成後，將邀請受訪者閱讀資料內容，受訪者此時可審視研究者所整理資料的正確性與貼近程度，若發現與其實際想表達之意有落差之部分，雙方可針對該部分再次進行討論，讓資料分析能更具可信度，更貼近受訪者的想法。

第五節 資料蒐集來源

對於資料蒐集來源，Miller and Crabtree (1992)提出質性研究的資料來源有訪談、觀察和書面文件。Yin (2002)更將資料蒐集來源分類並歸納成六種來源，也是本研究擬採用的，分別是文件(Documentation)、檔案紀錄(Archival Records)、訪談(Interview)、直接觀察(Direct Observation)、參與觀察(Participates in the Observation)、具體實物(Physical Artifacts)等方式。

文件形式收集到的資料來源，如會議文件、記錄報告、提案文件、進度報告及其他各式文件等，這些文件提供固定可重複檢視的內容。檔案記錄的來源則有如：人員服務訓練記錄、組織內部調查報告與系統歷程資料等。訪談對個案研究而言是最重要資料來源之一，訪談對象的可以分為一對一、團體訪談、焦點團體訪談等，可深入挖掘潛藏在人的意識的資料，這種資料很難由其它文件形式中得到。直接觀察是研究者由受訪對象處理問題的行為中，或者由個案在工作活動中與組織其它個體互動的過程中觀察獲得。參與觀察是藉由參與研究對象的活動中，深入觀察得到資料，通常這種情境所得到的資料用以幫助深入理解，例如：在研

究事件中參與擔任一個角色。具體實物收集資料是藉由固定的硬體或基礎設施等具體實物中獲得資料，如：儀器偵測、量測或影音設備錄音、錄影，或從個體組織的具體具象得到資料，如個人喜愛的收藏品與家鄉圖騰等。

Miller and Crabtree (1992) 提出的訪談方法又分為調查訪談 (Survey Interviewing) 與深度訪談 (In-depth Interviewing)。調查訪談通常用於量化研究。個案研究常用深度訪談作為蒐集資料來源。針對訪談的問題內容，Berg (2000) 及 Cavana, Delahaye and Sekaran (2001) 說明有結構性訪談 (Structured Interviews)、非結構化訪談 (Unstructured Interviews) 及半結構訪談 (Semistructured Interviews) 等方式。結構化訪談通常是已經將題目設限，受訪者僅能依照此問項的內容回答一致性的答案，缺乏彈性；非結構化訪談則無事先規劃好的訪談方向，讓受訪者自由發揮，範圍不設限，此法得到的內容資料較無目標性，需要大量時間整理；半結構化訪談兼具另兩種訪談方式的優點，因此，本研究將採半結構式訪談，對訪談內容事先作出規劃，方法是採事先擬定的問項大綱，依照大綱讓受訪者在此範圍內，自由談論以充份表達意見。

本研究將以紮根理論分析訪談與文獻資料回顧比對。過去十年中，紮根理論被廣泛運用於資訊系統相關研究 (Urquhart, Lehmann, & Myers, 2010)。本研究採用單一個案研究，結合蒐集相關次級資料，次級資料的來源包括新聞、報章雜誌報導、相關企業廠商刊物及報告、相關公開資料與過往研究的文獻回顧，收得大量研究資料，為建立出更穩固之研究結果，本研究將以紮根理論針對未來收得之大量資料進行分析，透過系統化的程序與編碼技術，將訪談及次級資料概念化、範疇化，以導出更深入之研究結果。

紮根理論以現象學為哲學基礎，其發展主旨在探出核心 (Core) 的社會心理或結構過程，以發展出紮根在社會實相和情境脈絡下的理論 (胡幼慧，民 85)。Urquhart et. al. (2010) 提到紮根理論主要在提供一套明確、有系統的程序與技術，以分析由研究中獲取的龐大資料，並將之概念化，聯繫起來形成紮根於現實世界

的理論。Strauss and Corbin (1998) 指出紮根理論研究法並不用來驗證變數間的關係，主要目的在於從廣泛不同的角度去探索研究對象及現象，並嘗試找尋新的發現及知識，透過發現並確認研究領域的現象描述與建立理論。Urquhart et. al. (2010) 認為紮根理論不只是一種編碼技術，還提供了一種開發出理論的方法，透過完善的資料分析流程，研究者可以發展情境基礎、描述流程導向以及解釋各種資訊系統現象。在缺乏過去研究下，本研究將以紮根理論進行訪談資料及次級資料分析，透過將大量資料概念化，並加以聯繫、彙整，產生新的範疇，並了解其中各類現象。本研究將透過紮根理論以較客觀且完整方式對收集之資料進行編碼與分析，同時針對組織進入的過程以及原因進行了解。

開放編碼(Open Coding)

紮根理論中，開放編碼是譯碼形式的基礎。所謂開放編碼是將收集到的資料進行分解、檢視、比較、概念化(Conceptualizing)和範疇化(Categorizing)的過程 (Strauss & Corbin 1998)。藉由開放式編碼的步驟，來尋找、發掘這些概念(Concepts)的性質與面向，進一步發展概念。接著，比較概念事件的異同，將類似概念結合，由一個層次較高也較抽象的概念整合，即是範疇(Category)。在開放式編碼中，分析的方式包括逐句、逐行、逐段、或整篇文件的分析，然後進行類屬、屬性、面向的譯碼。

本研究在進行開放編碼前，確認逐字稿內容的正確性，正式進入開放編碼時，研究者一次僅對一份逐字稿進行逐句的閱讀，使用鉛筆註記認為重要的字句，不帶有任何主觀的個人想法去閱讀；第二次則使用較明顯顏色的筆註記重點字句，重覆註記的重點字句部份可能為逐字稿中的開放編碼，逐字稿閱讀的動作至少重覆數次，找出可能的開放編碼，也就是概念的原型。找到可能的開放編碼後，對開放編碼進行檢視與比較的步驟，檢視編碼與本研究相關與否，比較編碼之間的關係，最後則對適合研究的編碼予以概念化。另外，若有相同特性及特徵的編碼，則使用共同的命名。概念化步驟完成後，再一次檢視所有的概念，對接近的概念結合，重新用抽象且較高一個層次的概念文字，整合類似的概念，得到的答案就

是範疇。完成初步的範疇命名後，透過範疇的屬性與面向向外發展，尋找類似的範疇並結合，這也是範疇化的主要目的。

主軸編碼(Axial Coding)

主軸編碼目的是將上一步驟的中所完成的初步範疇連結起來，以將分散的資料經由新的方式重組起來的過程，以形成更精確且更複雜的解釋。研究者藉著編碼典範，也就是藉所分析現象的條件、脈絡、行動/互動策略和結果，將各範疇間聯繫起來，於是資料又被組合到一起，這樣的過程稱之為主軸編碼。

主軸編碼的主要為發現和建立概念範疇之間的聯繫，以表現資料中各個部份之間的有機關聯。這些聯繫可以是因果關係、時間先後關係、情境關係、對等關係、差異關係、結構關係、功能關係、過程關係、策略關係等。在主軸編碼中，以一組表示影響因素、現象、情境、干預條件、行動/互動策略及結果的典範模型(Paradigm Model)，將主要及次要類屬之間連結起來，這組典範模型的運用有助於紮根理論的深度及正確性。本研究流程是繼上一步驟的初步範疇發展，這階段著重在各個初步範疇之間的連結，透過檢視到不同逐字稿文本之間的關聯性，從完整的面向去解讀資料，可由更為宏觀的角度去組合資料成範疇，並找出各範疇之間的連結為何，其中的連結關係如上段文獻定義：因果關係、時間先後關係、情境關係、對等關係、差異關係、結構關係、功能關係、過程關係、策略關係等，相關範疇之間聯結成較具規模的範疇，就稱為主軸編碼。

選擇編碼(Selective Coding)

選擇編碼是選擇出核心範疇(Core Category)，當核心概念出現後，研究者開始進行選擇性編碼，以核心類屬為指標尋找與核心類屬相關的內涵、成因、條件與結果，也就是進入理論性編碼的過程，建構概念與概念之間的理論性關連。將其有系統地和其他範疇予以聯繫，驗證其間的關係，並把概念化尚未發展完備的範疇補充整齊的過程。

本研究流程是當建立出主軸範疇後，選擇本研究的核心範疇，再次檢視所有收集到的資料，並在資料中尋找整體的脈絡關係，如何用來說明本研究所探討的

現象，建立故事線；將資料中的脈絡關係連結至核心範疇，反覆用資料驗證範疇之間的連結關係是否有誤，如此反覆閱讀、檢視資料與範疇，確認無誤才停止。紮根理論的分析程序，目的在於：建立而不只是驗證理論；利用編碼程序的嚴謹過程，產生好的分析結果；協助研究者突破研究前帶入或研究中出現的偏見和假定；藉由編碼過程，研究者可以建立接近實際世界、內容豐富、統合完整、具解釋力的理論(Strauss & Corbin , 1998)。



第四章 個案結果

根據本研究第三章研究方法之研究對象與研究設計，本研究共針對五間個案企業深度訪談及相關次級資料並進行個案研究，在本章中將對五間個案企業之個案公司背景、接受導入前因、組織調適過程及持續使用因素進行四部分個案內容分析：(1) 個案公司背景：為了對個案公司有初步了解，在分析個案前必須了解其公司整體背景，歷史背景、相關發展、企業變革、組織規模等進行探討。(2) 接受導入前因：本研究欲了解個案企業對於導入工業 4.0 平台接受導入之因素，透過深度訪談後之訪談分析歸納影響導入之前因。(3) 組織調適過程：本研究欲了解個案企業對於導入工業 4.0 平台後，組織面產生何種變革及調適之過程，透過深度訪談及訪談資料分析，了解各個案企業所發生之組織調適過程為何。(4) 持續使用因素：本研究欲了解個案企業對於導入工業 4.0 平台且經過組織調適後，組織企業仍欲持續使用平台之原因為何，透過深度訪談與訪談資料分析歸納，整理出組織企業持續使用平台之關鍵因素。

第一節 A 個案公司

一、個案背景

A 個案公司成立於 2003 年，致力於遠端智能控制相關之應用及解決方案，自行開發雲端智能監測應用系統，並整合環境監控設備及各項感知器(如：電壓、電流、液位、重量、溫度、位移、流量、濕度、壓力等)整合自動控制系統，提供之解決方案應用於各行業別。

主要業務項目為：遠端監控設備與應用軟體之代理銷售、整合、設計、諮詢及售後服務。主要應用領域包含：智慧建築、智能機房、智慧居家、防災預警、醫療照護、產業監控等管理相關應用。

二、接受導入前因

接受導入前因即是指企業組織在導入一項新的資訊系統、產品、平台或是整合方案時所考量的關鍵因素進而接受導入，而 A 個案公司首先提到了在不同的時空背景下企業組織會有著不同的需求，像是：雲端服務及平台服務之需求，缺乏圖形化介面等，且公司欲藉由提升技術加強自身的競爭優勢。

前幾年開始公司有雲端服務上之需求，W 公司適時推出 PaaS 網路架構雲平台並提供平台服務(A1)。

公司蠻早就開始使用平台服務，但當時缺少圖形化界面及應用程式，W 公司後續即推出了許多新模組、新的圖形圖表等管理介面(A2)。

覺得導入 W 公司 PaaS 和公司面對市場競爭與技術提升需求是符合的，公司也在尋找成長的機會(A3)。

當時在接受導入時主要考量 A 公司對於雲端平台開發之需求(A12)。

對於企業組織而言，組織的企業規模、公司成本、開發人力成本、接受導入前組織內部的高層及工程師對於 W 公司 PaaS 平台的熟悉與參與程度、需不需要另外自建服務系統來配合新產品等種種內部考量因素直接影響接受導入程度。

若太多人投入平台開發，公司成本稍嫌不足，使用 W 公司 PaaS 平台可以大幅地降低公司的開發成本(A13)。

由兩位工程師針對這一塊去做雲端的學習，透過 W 公司的訓練及自行研究學習(A14)。

業務跟 PM 跟工程師都有去參加過展覽會，去看過 W 公司的展示，公司內部也有在建置前實際去操作(A15)。

公司不需要自行建置服務系統，公司面就不需要人力去維護這項系統

(A24)。

先前 A 個案公司就與 W 公司有過合作關係，因此在導入或購買其他 W 公司相關產品時有著其他企業沒有的優惠，讓 A 個案公司與其他企業相比更具優勢。A 個案公司也會參考其他企業所使用產品的成功應用案例來考量是否要導入新產品平台，更提到政府政策對於工業 4.0 雲平台是很大的推力，這些外部因素是企業在接受導入時的重要原因。

我們公司在很早期，大概十年前左右就開始與 W 公司有密切的合作(A8)。

與 W 公司是合作夥伴，也一直持續在使用 W 公司的系列產品(A9)。

與 W 公司是合作夥伴關係，因此與 W 公司購買產品會有相對應折扣(A10)。

W 公司 PaaS 平台上的點數有比其他企業會更加優惠，這也是公司與其他企業更具優勢的地方(A11)。

會參考其他成功案例，合作對象是利用微軟的雲平台自行開發監控系統，其他案場部份也有看到其他產品推出(A16)。

政府政策是一個很主要的引導，政府若有想要往工業 4.0 的方向走並且投資，有成果後，會開始影響到大型企業，再來就會影響中小型企業(A17)。

若缺乏政府政策的推動，將會很難去推廣工業 4.0 雲平台這塊(A18)。

企業組織欲導入之產品特性也相當重要，像是的產品完整度、產品易用性、視覺化圖表呈現、自選所需模組使用、使用者介面及設定操作簡單易用、跨平台應用、省去額外建置成本都是 A 個案公司相當重視的。

W 公司把平台開發做得這麼完善，A 公司僅需好好應用及使用平台上已開發完成的功能及模組(A14)。

W 公司 PaaS 平台所提供的是一套整合性的解決方案，配合工控的實體設備到後端圖表化的呈現是一個很有利的結合，對於中小型公司而言是很方便使用，根據自身的需求，將欲使用的軟體模組直接加入至 W 公司 PaaS 雲平台，可以讓公司節省許多時間及精力(A25)。

W 公司 PaaS 的使用者介面和開發系統功能與設定都很簡單易用，只要受過短期的教育訓練就能夠輕鬆上手(A30)。

W 公司的 PaaS 平台可以在多種公有雲上使用，我以讓我們這些系統開發商不用花太多的建置成本就可以輕鬆使用雲端服務(A31)。

產品廠商的信賴度及經驗也是 A 個案公司在接受導入時所重視的。

主要是因為工控產品上，W 公司在這方面蠻有優勢的，有許多成功案例經驗(A4)。

根據上述內容，本研究整理 A 個案公司接受導入 W 公司 PaaS 平台之前因為：企業需求(雲端平台服務、圖形化介面、資料可視化)、外部因素考量(廠商合作關係、政府政策)、內部因素考量(開發成本)、產品特性(完整度、易用性、自選模組、跨平台應用、無須額外建置系統)、產品廠商特性(經驗及信賴度)。

三、組織調適過程

企業在導入新資訊系統或平台時，組織內部會發生組織調適過程，A 個案公司在員工的技術提升需做重新訓練、工程師及專案管理者也需要學習操作使用 W 公司 PaaS 雲端平台及熟悉其系統架構，相同的業務人員轉為販售不同的產品線，因此同樣需要熟悉 W 公司 PaaS 平台上之功能模組，才能提供客戶更好的服務。

員工技術力上的訓練，針對客戶的工程師、PM 等都需要去做相關的教育訓練，讓他們詳細了解雲平台的系統架構及使用方法(A20)。

職務內容的更動-相同的業務一樣是販售產品，但是轉換為不同的產品線，使用平台的功能模組(A21)。

根據上述內容，本研究整理 A 個案公司在導入 W 公司 PaaS 平台的組織調適過程發生員工調適(員工技術提升的訓練、工程師及管理人員的平台操作學習及熟悉平台架構、業務人員需熟知新產品之模組功能)。

四、持續使用因素

持續使用因素是指新系統使用在起初採用之後希望繼續使用之決定，A 個案公司重視產品提供的功能，如：產品的高穩定度、多樣化視覺圖表呈現、能夠在行動裝置上操作平台及呈現圖表、使用介面持續精進與遠端更新服務，也覺得 W 公司能夠第一時間通知 A 公司新產品的資訊及技術、W 公司不斷推出新產品及更新改版頻率高及協助公司尋找市場及開發新領域是 A 個案公司想持續使用 W 公司 PaaS 平台及其他相關產品的關鍵因素。

因為監控需要高穩定度，使用過後覺得 W 公司的產品穩定度很高(A5)。

業務會在 W 公司一有推出新的產品即會通知公司，讓我們能夠第一時間能夠掌握到第一手的產品訊息及技術(A7)。

使用 W 公司 PaaS 平台後有達到技術性的加強提升和保密性上的提升(A19)。

W 公司 PaaS 平台可以做一些視覺化圖表多樣化的呈現，圖表的美化及精緻程度對公司而言是重要的(A22)

W 公司 PaaS 平台應用在手機上就能夠使用及呈現圖表也是很重要的一環，因為現代人對手機的依賴程度高，也能夠隨時監控(A23)。

看到 W 公司投入許多心血在這塊，產品也一直推陳出新且一直改版更新(A26)。

平台上的畫面也持續精進，使用起來對於公司而言也是習慣且方便的(A27)。

其實早在資訊機房和智慧工廠等其他監控解決方案時，我們公司就在使用 W 公司的產品了。雖然一度改用別家產品，但是通常用一年後就會頻繁的發生叫修和故障的情形，相較來說，W 公司所提供產品就穩定很多(A28)。

而且 W 公司方面還提供遠距更新軟體的服務，讓我們可以用很輕鬆的方式升級系統又可以提升產品的性能(A29)。

W 公司的業務和 PM 也都很盡心盡力想辦法替 A 公司尋找市場並且開發新的領域(A32)。

根據上述內容，本研究整理 A 個案公司持續使用 W 公司 PaaS 平台之關鍵因素為：產品功能(視覺化圖表呈現、行動裝置應用、遠端更新性)、產品服務(新產品推出及改版頻率高、設身處地為客戶著想)、組織績效(技術性與保密性提升)。

第二節 B 個案公司

一、個案背景

B 個案公司成立於 1964 年，從南部市場起家，產品線包括抽取式衛生紙、平板衛生紙、廚房紙抹布、面紙、濕紙巾等紙品種類，更推出生物先為面膜等保養品系列，事業觸角延伸至美妝市場。

二、接受導入前因

B 個案公司有將生產線上之生產數據透過資料可視化呈現之需求。

希望工廠的生產線上的各項生產數據能夠透過視覺化圖表來呈現，管理人員也方便管理(B25)。

在 2017 年時，B 個案公司之集團經營者就已經開始在規劃工業 4.0 的相關應用，但當初不了解 W 公司有工業 4.0 相關產品(PaaS 平台)，藉由組織高層-董事長的促進而才進一步了解，先前 B 個案公司的國外設備廠商也有展示過工業 4.0 之應用，但組織內部考量到成本的因素，因此無進一步考慮導入。

公司董事長知道 W 公司有在做 PaaS 平台，可以讓生產線的資料可視化，董事長非常有興趣，所以就希望公司可以做一個 Demo 的產線導入 OEE 工具(B1)。

我們的設備廠商也有來跟我們展示目前工業 4.0 做到的程度，一開始不知道 W 公司有在做這塊，但透過董事長的指示，我們也更進一步了解 W 公司的發展策略(B7)。

我們設備廠商，都是國外德國芬蘭的大廠，他們在這兩三年也開始導入工業 4.0 或不同的應用，也有展示給我們看，但是原廠的價格上面其實都非常昂貴，當下知道這些資訊但是因成本考量沒有進一步考慮要導入這些項目(B8)。

希望導入後的成本能有所下降，這是所有企業在導入工業 4.0 時投資的最大的門檻(B17)。

早在 2017 的時候，我們集團的經營者就已經開始在規劃工業 4.0 的相關應用，像是怎麼在既有生產過程中加入自動化或者是物聯網的技術(B19)

B 個案公司認為外部因素中，合作夥伴的關係影響程度最大，因為相同類型的產業對於工業 4.0 之發展應用了解不深，因此得不到相關資訊。

合作夥伴關係影響最大，當時對於工業 4.0 不是太清楚，所接受的資訊或同類型產業所能給的資訊其實有限，W 公司在這個時間點就給我們展示了生產的狀況可以透過可視化的介面呈現(B9)。

B 個案公司原本就有內部生產管理系統產生月報表，而 W 公司的 PaaS 平台能透過視覺化圖表即時且全面地呈現生產狀況，因此想要接受導入 W 公司產品。

工廠內部有生產管理系統，每個月都有報表的產出，其中有一塊就是 OEE(生產效率)，剛好看到 W 公司的 PaaS 平台可以更即時更全面看到每一台設備的使用狀況(B2)。

當時公司的主要考量點是可以利用視覺化一次性就可以看到生產的實際狀況(B4)。

B 個案公司在接受導入過程中考量到產品廠商-W 公司有著多元解決方案及許多成功應用案例經驗，如此一來能夠省去嘗試錯誤之時間成本。

因為 W 公司有很豐富的解決方案而且也有很多導入的經驗，公司方面也有很多家工廠的場域可以來實證工業 4.0，所以公司想要與經驗豐富的廠商來合作，這樣就可以降低成本還有減少嘗試錯誤的時間，創造最大的效益(B24)。

根據上述內容，本研究整理 B 個案公司接受導入 W 公司 PaaS 平台之前因為：企業需求(資訊可視化)、內部因素考量(組織高層的促進、成本評估)、外部因素考量(同業合作夥伴)、產品特性(視覺化圖表即時且全面呈現生產狀況)、產品廠商特性(豐富解決方案類型、成功應用案例導入經驗)。

三、組織調適過程

B 個案公司在導入 W 公司 PaaS 平台後，讓組織的生產管理更上層樓，更減低管理人員壓力。

W 公司 PaaS 平台是一個相當有用的輔助工具，可以讓我們在生產管理上做更進一步的改善，減輕不少管理人員壓力。(B3)。

W 公司 PaaS 平台對於公司整個生產管理而言一定可以發揮一定的效

用(B10)。

B 個案公司在導入 W 公司 PaaS 平台後人才方面需要適時補充、人才招募之標準也隨著導入後需要重新擬定，組織部門上也因應新平台系統而調整等調適過程。

相對應的 IT 及這些設備相對應的管理人員及組織上面都要做一個適當的補充(B5)。

人才招募勢必會改變，因為設備自動化後或導入工業 4.0 後，以往公司招募的作業員，作業員就不是只是別人講什麼他做什麼，反而變成技術工程師之類的人才，必須要有更強的能力去從即時的數據中發現問題並且改善(B12)。

部門的組織也會因導入新平台及技術後而有所調整，像是擴大資訊部門等等(B13)。

B 個案公司在導入初期時，因產線設備之通訊界面無法升級，一度欲花費更多成本添購設備。

導入初期，因為礙於產線設備的通訊介面沒辦法升級，曾經想過說要不要花更多成本去添購其他設備(B26)。

根據上述內容，本研究整理 B 個案公司在導入 W 公司 PaaS 平台的組織調適過程發生：組織原有資源改變(提升管理)、組織架構調整(人員重新招募、朝目標更動、組織部門變動)、差異事件(設備無法配合)。

四、持續使用因素

B 個案公司認為 W 公司 PaaS 平台能夠清楚且即時地提供並收集設備資訊、透過可視化界面輕鬆調整換線過程、結合數位儀表板於戰情室呈現、管理人員能

夠透過行動裝置遠端即時監控，以上所提供之功能是 B 個案公司想持續使用 W 公司 PaaS 平台及其他相關產品的關鍵因素。

這些設備資訊可以即時的且清楚的呈現，這部份也是讓我們能夠開始推這一塊很重要的關鍵(B11)。

生產線上生產眾多品牌衛生紙時，在人員換線的過程中有停機上時間的浪費，透過可視化介面、稼動率去做標準化(B14)。

導入 W 公司的解決方案後，可以透過工廠的邊緣設備串接生產線上的設備控制介面，來收集設備運轉及進料的時間、入庫量等生產數據(B20)。

更結合數位儀表板可以直接在工廠的戰情室中直接呈現出來，管理人員可以直接用手機或是平板來遠端監控最新的生產狀況(B22)。

B 個案公司認為 W 公司 PaaS 平台所提供數據之正確性及應用性、降低過去人工抄寫之誤差率、產量及生產效率自動計算、使管理標準化、提升生產效能管理亦是 B 個案公司想持續使用 W 公司 PaaS 及其他相關產品的關鍵因素。

未來要持續去維護確保平台數據的正確性還有應用，這部份的投資也是將來需要考慮的點(B6)。

機台設備連網可以知道運作情形相比過去手工抄寫而言降低誤差率，例如一個小時可以生產幾包到現在能自動計算(B15)。

以工業 4.0 的概念來說，我認為是一個不歸路，目前先做一條線 Demo，相信在一兩年之內，只要看到有效果，其他的產線就會很快速的導入，因為工廠的管理一定是標準化的方式跟工具(B16)。

W 公司的平台就是一項標準化相當有用的工具，在搭配原有生產管理之系統，可以讓我們的生產效能管理上面可以更平穩和持續進步(B18)。

生產的數據可以再經由 Gateway 傳到雲端資料庫，自動計算生產效率、

每日每周每月的生產量或是停機時間等生產指標(B21)。

以前都是由人工紙筆紀錄和計算時間稼動和良率等生產數據，但是發生了很多的問題，像是資料很容易出錯、資料不夠即時、可以記錄的資訊種類有限，導入 W 公司的解決方案後，解決的人工紀錄的問題，讓資料收集更快速更精確，也讓我們可以做更多分析(B23)。

根據上述內容，本研究整理 B 個案公司持續使用 W 公司 PaaS 平台之關鍵因素為產品功能(即時提供並收集設備資訊、可視化界面操作生產流程、數位儀表板於戰情室呈現、行動裝置遠端即時監控)、組織績效(平台數據正確性及應用性、降低誤差率、自動計算生產指標、標準化管理、提升生產效能管理)。

第三節 C 個案公司

一、個案背景

C 個案公司成立於 1990 年，致力於整合建築物內的資訊共享及系統整合應用，希望提高綜合服務能力及提高管理效率，提升建築物突發事件之處理及控制能力，降低災害損失與降低建築物之營運成本。主要營業項目為：智能家居、智能停車、智能會議、訪客接待、中央監控、安全門禁、影像監視、能源管理等系統，也提供諮詢顧問、規劃設計、施工安裝、管理維護等服務。

二、接受導入前因

C 個案公司在當時有著 WEB(網頁)化、M(行動)化及系統整合之需求。

當時有 WEB 化的東西出來還有 M 化的趨勢，系統整合的需求越來越多，早期系統整合都是自己寫，但因為十幾個人的小公司，太多東西要寫寫不完所以很累(C2)。

C 個案公司擁有內部系統自行開發，因是小型公司，開發上較為辛苦，內部開發及時間成本考量下打算採用 W 公司 PaaS 平台。

原本系統是自行開發(SCADA 及控制程式)且有推出自有品牌產品，後來 W 公司推出 PaaS 平台後，發覺 W 公司的產品更完整，所以改用 W 公司產品(C1)。

當時一個研發長帶 3 個 RD，研發長還是重金禮聘來的，所以其實每年的開發費用非常高，因為早期是代理國外監控系統(空調監控/樓宇自動化)，以 W 公司和國外的價格相比較為便宜，國外一個案子下來軟體的費用加起來可能就破百萬，剛好 W 公司算是吃到飽的方案(全功能)(C3)。

我們那時候 RD 評估整個 WEB 改寫需要一年多的時間，加上很多測試調整 DEBUG，可能要花上兩年，所有程式要改寫，評估過後覺得划不來，所以就直接改用 W 公司的產品(C4)。

C 個案公司因考量到市場上的 WEB(網頁)化及 M(行動)化的趨勢進而想導入 W 公司 PaaS 平台。

看到市場上的 WEB 化，M 化的趨勢跟進步，所以公司也想要導入(C7)。

根據上述內容，本研究整理 C 個案公司接受導入 W 公司 PaaS 平台之前因為：企業需求(WEB 化、M 化)、內部因素考量(公司規模、開發成本、時間成本)、外部因素考量(市場趨勢)。

三、組織調適過程

C 個案公司在導入 W 公司 PaaS 平台後，原有系統的研發工程師，改為開發新平台系統並且整合原有系統，職位更改從研發工程師改為應用工程師。

導入後組織架構有稍微調整，RD 人變少，然後把 RD 抽掉來做系統的加值，原本 SCADA 軟體沒有的功能，要做一些整合和二次開發，用原本的 RD 人力來做。原本是 RD 工程式變成應用工程師(C5)。

將原有組織內部的 RD 職位更改成為 FAE 應用工程師職位(C10)。

C 個案公司在導入前有自建的地端系統，因此網路、電力、機器都需要定期的備援及維修，而使用雲端平台後省去資訊安全問題、電力、網路、機器設備等例行的備援項目。

以前工廠那邊有伺服器的時候，網路、包括電力、機器的備援都要定期的調整維修跟考量，東西在雲端上面比較省事，比較不用去考量其他的事情，以 W 公司 PaaS 平台雲端架構來講可以省掉資安、電力、網路備援等事項(C6)。

C 個案公司在導入過程中不清楚如何尋求支援，導致經常得不到支援，所發生的問題也無法立即解決，這是 C 個案公司導入前無預期的。

實際導入過程與問題經常不了解該如何尋求支援，故常得不到支援或無法立即問題解決，以致問題解決時程上有落差(C14)。

根據上述內容，本研究整理 C 個案公司在導入 W 公司 PaaS 平台的組織調適過程發生：員工調適(工作內容更改、職位更改)、維護及備援改變(省去定期備援及維修項目)、差異事件(尋求支援落差)。

四、持續使用因素

C 個案公司導入 W 公司 PaaS 平台後解決了 WEB 化之需求，也對於 C 個案公司之 APP 與 Line 推播有很大的幫助，C 個案公司更建議 W 公司可以將目標客群放大到不具有程式能力的企業，並且將操作設定簡易化、易上手，可以提供課程教學平台，讓客戶可以透過影片方式學習，更可以透過試用方案，讓客戶先

體驗成效如何，如此一來客戶接受導入的意願就會更高。

W 公司規劃 PaaS 平台目標對象是系統整合商，系統整合商有分程度，自身有無程式的能力，可以把目標放大到不會寫程式的 SI，或是程式能力沒那麼強的 SI，讓他可以用很簡單輕鬆的方法就上雲(C7)。

設定要簡單到基本上照著手冊或教學影片一次就完成，要做到很容易上手，傻瓜化，這樣導入使用的人才會多，這些都是 W 公司很好的機會(C8)。

需要有一個課程的平台或教學網站，一疊很厚的教學手冊看起來很累，而教學影片最好是一系列的，由淺到深，完整一點(C9)。

解決公司在 WEB 化、WEBACCESS、APP 推播及 LINE 推播這塊很有幫助(C11)。

價格跟簡易性，好上手，現在 W 公司 PaaS 平台都需要做二次加值開發，如果能夠做到無痛轉型，員工離職也不怕，價格就取決於自身的業務方面，客戶能不能接受，每個單位的資金不見得都很充足(C12)。

現在 W 公司 PaaS 平台是照三種流量去計費，可以先透過試用方案，例如 10 個 tag 以下不用錢等，若效果好的話往後才會去使用更多的項目(C13)。

根據上述內容，本研究整理 C 個案公司持續使用 W 公司 PaaS 平台之關鍵因素為：產品功能(滿足企業需求、推播功能)、產品服務(課程教學平台、試用方案)。

第四節 D 個案公司

一、個案背景

D 個案公司成立於 2015 年，主要業務範圍包含協助中小企業工業物聯網之

雲端平台、數據資料庫程式開發、實體設備連網之解決方案，更透過數據可視化、即時資料分析、協助企業轉型升級智慧工廠等解決方案，例如：空氣品質管理、溫溼度管理平台、水質分析管理、工業儀表數據可視化分析、EMS 能源用量分析管理、產能產線稼動率管理等。

二、接受導入前因

因 D 個案公司開發監控系統，因此對於 API 之技術、資訊端連線、資料串接部分相當重視。W 公司 PaaS 平台所提供的功能及模組能夠符合 D 個案公司開發監控系統所需。

因為公司有做監控的部分所以對於 API 的技術蠻看中的，還有資訊端連線的部分，資料的串接，監控的套裝軟體只要透過 API 就可以連上資料做串接資料庫(D3)。

公司內部也有評估過其他產品，但發現到 W 公司的 WebAccess/SCADA 平台都可以提供公司在開發監控系統時所需要的各種功能和模組(D12)。

D 個案公司考量到組織內部無須重新撰寫軟體，直接使用 W 公司 PaaS 平台，省去許多開發成本；組織內部高階管理人員本身是工程師出身，因此對於 W 公司 PaaS 平台有相當程度了解，且 D 個案公司從成立一來就已經使用過 W 公司相關產品，因此對於 W 公司產品具有一定熟悉程度。

當初考量的點在於公司方面不用再重新寫軟體，只要直接使用 W 公司現成的平台，節省掉許多成本(D1)。

高階管理人員因為本身是工程師出身，所以對於 W 公司 PaaS 平台了解蠻清楚的，但非技術相關的人員相較來說就比較不清楚這塊(D6)。

我大概從十年前就已經使用 W 公司產品，公司成立以來，我們的工程師也都是用 W 公司的 WebAccess/ SCADA 平台來開發所有系統(D11)。

D 個案公司認為政府政策、合作夥伴及市場都會影響接受導入程度，尤其是市場面向影響最大，需要與公司發展的業務方向相符。

政府政策、市場、合作夥伴都會有影響，尤其是市場面向，市場需求跟業務發展的方向相符(D7)。

根據上述內容，本研究整理 D 個案公司接受導入 W 公司 PaaS 平台之前因為：企業需求(監控系統功能、模組、API 技術、資訊端連線、資料串接)、內部因素考量(無須額外撰寫軟體、減少成本、高層參與程度)、外部因素考量(政府政策、合作夥伴、市場面向)。

三、組織調適過程

D 個案公司在導入 W 公司 PaaS 平台後，招募了許多資訊背景的程式設計師加入到組織，更獨立設置了研發部門以利往後 W 公司 PaaS 平台開發。

人員招募方面就增多了一些資訊資工背景的人員及程式設計師，也因應 W 公司 PaaS 平台，也新設立一個研發的部門(D5)。

導入後改變：技術上多了一些程式的工程師進駐，公司主要流程方面並無太大改變(D8)。

D 個案公司在導入 W 公司 PaaS 平台後，組織政策上也朝向智慧工廠的面相調整。

公司的策略上面就會轉型，未來發展會持續朝著智慧工廠業務發展來走(D4)。

D 個案公司導入 W 公司 PaaS 平台後，發現到某些特定模組僅有支援 IE，與原先預期不同。

目前使用起來有些特定模組功能只有支援 IE，所以希望這個部分能夠

有所改善(D10)。

根據上述內容，本研究整理 D 個案公司在導入 W 公司 PaaS 平台的組織調適過程發生：組織架構調整(人員招募、設立部門)、組織政策(智慧工廠業務發展)、差異事件(支援特定環境)。

四、持續使用因素

D 個案公司在使用 W 公司 PaaS 平台後認為其是一整合性的軟體，在設定與配置方面也很方便，平台上有許多實用之工具，維護性和方便性對於公司而言不需花太多精力，更有開放式介面可以輕鬆整合其他系統，如：ERP、MES 等，而導入後解決了 D 個案公司通訊連網的功能(API 技術)並將數據與資料庫串接，豐富的通訊更使得與地端的設備連網架設容易，D 個案公司希望未來平台能夠改善這方面的問題。

W 公司的通訊系列產品及工業電腦也符合 D 個案公司之需求也因此採用，D 個案公司認為 W 公司業務的推廣力強且會提供客戶各種解決方案一同解決問題。D 個案公司更成為了 W 公司 VIP 會員，可以使用更多解決方案、開發工具還有顧問諮詢、技術支援、舉辦論壇等等的服務。

W 公司 PaaS 平台是一個整合性的軟體，在於維護性和方便性來說對公司來說是不太需要花太多精力的(D2)。

導入後解決通訊連網的功能(API)，把資料跟資料庫端做串連，再加上 W 公司的通訊比較豐富，所以跟地端的一些 DLC 和設備連網可以比較容易架起來(D9)。

IE 架構下的 WebAccess 對於某些特定的專案配置設定也很方便，而且要另外學習一套監控軟體需要花費不少成本和時間，所以只要一熟悉產品，通常都不太會更換(D13)。

W 公司 PaaS 平台上有許多好用的工具，讓我們公司的開發者可以很方便的設計監控系統的使用畫面(D14)。

平台上的開放式介面也可以很輕鬆的和其他的管理系統來整合，像是 ERP 或 MES 系統(D15)。

而且 W 公司有很多不同的產品線和模組符合公司的需求，所以也有採用了許多相關的產品，像是通訊系列產品和工業電腦等等(D16)。

公司也成為 W 公司的 VIP 會員，提供了更多解決方案、開發工具還有顧問諮詢、技術支援、舉辦論壇等等的服務(D17)。

W 公司業務的推廣能力很強，會和我們一起解決問題，提供各種解決方案給我們(D18)。

W 公司 PaaS 平台使得 D 個案公司能夠收集生產線上設備的資訊並且整合到工廠原有之 MES 系統，更設有防呆機制大幅減低人為操作的失誤率。

W 公司 PaaS 平台的解決方案可以收集生產線設備的資訊，讓生產記錄整合到工廠原有的 MES，也有設計防呆機制減少人為操作錯誤的機率(D19)。

根據上述內容，本研究整理 D 個案公司持續使用 W 公司 PaaS 平台之關鍵因素為：產品功能(設定配置方便、豐富工具模組、開放式介面、僅支援特定環境)、產品服務(VIP 會員、顧問諮詢、技術支援、舉辦論壇)、組織績效(降低失誤率)。

第五節 E 個案公司

一、 個案背景

E 個案公司成立於 1973 年，是一國際級應用研發機構，主要的商品及服務項目包括三大項目：1. 智慧生活應用：整合影像及語音辨識、通訊傳輸、AI 軟體、移動載具之軟硬體及智慧服務等技術。2. 健康樂活應用：智慧醫電、醫藥

研究、再生醫學、AI 輔助決策等技術，透過整合軟硬體提供創新醫療解決方案。3. 永續環境應用：智慧化及高效率節能之交通運輸及生產製造技術，如：製程導入人工智慧及綠色先進製造系統、整合、節能、環境科技等技術。

二、接受導入前因

E 個案公司考量公司所需 APP 上架功能及資料庫應用，因此接受導入。

考慮到公司需要使用到 APP 的上架跟上傳，還有資料庫服務的使用，像是 PostgreSQL、MongoDB 等(E6)。

E 個案公司考量到無需再自行建置 PaaS 平台，而直接使用 W 公司開發好的 PaaS 平台，在接受導入時主要考量成本及應用之後成效，既有客戶及市場方面需求也要重新評估，思考原有系統未來開發方向及技術可行性。

國家隊當時想要找一個國家的公版平台可以直接 For 產業界使用，不需要重新打造一個 PaaS 平台，可以直接拿來使用，所以公司就直接使用 W 公司 PaaS 平台在 PCB(印刷電路板)的國家隊應用，是當時公司主要的考量點(E3)。

當時公司考量導入雲端服務平台主要是考量導入成本和平台的應用成效(E11)。

即有的客戶、市場需求的重新評估，並且重新思考系統開發方向，重整原有系統重新開發的技術可行性(E14)。

E 個案公司因政府政策而導入 W 公司 PaaS 平台，也會參考同類型產業所使用過後的應用成效，更有技術接軌、市場方面、合作夥伴的考量。

公司方面是因為國家隊的促成，所以才導入 W 公司的 PaaS 平台(E1)。

公司會去觀察參考導入 W 公司的同類型產業的產品使用成效(E18)。

公司會因為技術接軌、市場考量、合作夥伴的因素而去影響導入 W 公司 PaaS 平台(E19)。

E 個案公司考量 W 公司 PaaS 平台的完整性、易用性及整合性而影響接受導入程度。

原本公司之前有自建系統，但是操作方式比較難使用，因此就沒有使用自有系統，看到 W 公司的產品發展比較完善而且也比較方便使用，所以公司現在主要就是使用 W 公司 PaaS 平台(E4)。

G/W 及後端 SCADA 工具都是 W 公司產品系列所以採用 W 公司 PaaS 平台，整合起來比較方便(E12)。

E 個案公司與 W 公司為合作多年夥伴，因此對於 W 公司有一定程度的信賴。

公司與 W 公司合作很多年了，在很早之前和 W 公司就是合作夥伴，所以對 W 公司有一定的信賴度(E15)。

根據上述內容，本研究整理 E 個案公司接受導入 W 公司 PaaS 平台之前因為：內部因素考量(成本、應用成效、無須自建平台、客戶、系統開發方向及技術可行性)、外部因素考量(政府政策、應用案例、技術接軌、市場方面、合作夥伴)、產品特性(完整度、易用性、整合性)、產品廠商特性(信賴度)。

三、組織調適過程

E 個案公司在導入 W 公司 PaaS 平台後組織人員須重新做教育訓練，熟悉平台操作，人員的知識及技術也須提升，公司對外業務的應用及服務更寬廣，更成立專責技術的研發工程師來因應 W 公司 PaaS 平台。

最主要是 W 公司 PaaS 平台的操作上面，有些人員不會使用，因此有做

教育訓練，基本上組織沒有變動(E5)。

剛開始導入時，同仁在知識和技術技能都需要提升配合。公司對外業務方向感覺上可以應用的面向及服務寬廣許多(E10)。

初期投入兩位人力，接受導入 W 公司 PaaS 平台，後續再評估市場反應決定資源投入(E17)。

導入 W 公司 PaaS 平台後公司成立了專責技術 RD(研發工程師)因應新平台(E20)。

導入 W 公司 PaaS 平台後組織內部既有人員適度投入培訓和訓練(E24)。

E 個案公司因應導入 W 公司 PaaS 平台，而重新規劃調整原有的系統符合雲端架構。

公司內部試著將過去著重的核心程式重新規劃應用於雲端，提供未來業務發展的客群(E13)。

E 個案公司成立一獨立部門專門負責 W 公司 PaaS 平台，且進行人力調度，將原有工程師去培訓雲端應用工程師。

組織內部成立獨立部門專責投入 W 公司 PaaS 平台(E16)。

公司內部既有熟悉的 SCADA 工程師，培養另一雲端應用工程師，嘗試轉型與未來前瞻技術接軌作準備(E25)。

E 個案公司更因導入 W 公司 PaaS 平台而適度改變了組織的行銷策略、未來的徵才標準，組織流程上也有變動，未來的應用開發需與 W 公司方面進行技術討論。

組織因為導入後會依照 W 公司 PaaS 平台所提供之功能模組去改變行銷策略(E21)。

導入後 W 公司 PaaS 平台後，組織之後的應用和開發要和 W 公司相關

技術討論(E22)。

因應 W 公司 PaaS 平台的導入，我們新進人員的篩選條件需要做更改(E23)。

E 個案公司導入 W 公司 PaaS 平台後發生私有雲操作上之原先無預期問題。

私有雲並沒有對外網路連接導致 APP 在 PUSH 過程中有很多的問題和錯誤，在公有雲上版過程中有對外網路，所以會自行下載套件來符合程式要使用的規範，但是私有雲的部分就沒辦法(E30)。

根據上述內容，本研究整理 E 個案公司在導入 W 公司 PaaS 平台的組織調適過程發生：員工調適(教育訓練、人員知識技術提升、專責技術人員)、組織原有資源改變(原有系統調整)、組織架構調整(成立部門、人力調度)、組織政策(行銷策略改變、主要流程改變、徵才標準改變)、差異事件(軟體操作落差)。

四、持續使用因素

W 公司 PaaS 平台使得 E 個案公司提升軟體開發的速度，並且有一集中管理的平台能夠做較佳的版本控制，人員的開發環境也能夠統一。導入後能夠應用更多跨平台的開發工具、平台上也提供豐富的視覺化圖表分析，而 W 公司方面持續提升版本，技術支援也都能快速回應，使用上發生的錯誤 E 個案公司希望 W 公司後續能夠改善，E 個案公司認為廠商技術支援程度、組織內部人才培育速度、平台租用成本皆會到影響平台的持續使用。

W 公司 PaaS 平台有幫助到軟體上面的開發，讓我們在開發的速度能夠有所提升(E2)。

能夠有一個統一集中管理的工業物連網平台，就不會有各自不同的環境開發而產生版本不同的問題，可以比較容易做版控(版本控制)(E7)。

W 公司的 PaaS 有一直持續在提升版本，而且我們遇到問題的時候，請求的技術支援都可以很快得到回覆(E8)。

私有雲和公有雲有一些不同的操作方式，私有雲並沒有對外網路連接導致 APP 在 PUSH 過程中有很多的問題和錯誤，在公有雲上版過程中有對外網路，所以會自行下載套件來符合程式要使用的規範，但是私有雲的部分就沒辦法，這部分可能需要 W 公司這邊做改善(E9)。

導入後技術上面的影響，可以應用更多跨平台的開發工具(E24)。

W 公司 PaaS 平台上的頁面呈現豐富、提供圖表資訊分析(E26)。

W 公司技術支援程度和組織內部人才培育不及會影響我們持續使用(E27)。

客戶覺得 W 公司 PaaS 平台租用成本過高(E28)。

W 公司廠商的行銷佈局、W 公司平台持續研發的決心、市場創新應用的需求(E29)。

根據上述內容，本研究整理 E 個案公司持續使用 W 公司 PaaS 平台之關鍵因素為：產品功能(多元跨平台工具、視覺化圖表多樣性)、產品服務(技術支援速度、租用成本)、組織績效(提升開發速度、提升版本控制性)。

第六節 接受與導入前因統整

本研究於訪談結果中發現五間個案公司之接受導入前因共分為五大構面，分別為：企業需求、產品特性、產品廠商、內部因素考量、外部因素考量。個別說明如下：

一、企業需求

在不同的時空背景下企業組織會有著不同的需求，根據訪談資料分析統整，

企業需求構面包含：雲端平台服務需求、資訊可視化需求、市場需求、技術需求、Web(網頁)化需求、M(行動)化需求，整理如表 2。

表 2 接受導入前因統整-企業需求構面
資料來源：本研究整理

構面	項目	說明
企業需求	雲端平台服務需求	指產品廠商能提供雲端平台服務及產品，滿足顧客需求。
	資訊可視化需求	指產品廠商能提供資料視覺化服務及產品，滿足顧客需求。
	圖形化介面需求	指產品廠商能提供可視化圖形介面服務及功能，滿足顧客需求。
	市場需求	指產品廠商能提供之服務及產品，滿足顧客市場需求。
	技術需求	指產品廠商能提供之服務及產品，滿足顧客技術需求。
	Web 化需求	指產品廠商能提供網頁化服務及產品，滿足顧客需求。
	M 化需求	指產品廠商能提供行動化服務及產品，滿足顧客需求。

二、產品特性

企業組織會依據與導入產品之特性影響接受導入之程度，根據訪談資料分析統整，產品特性構面包含：產品動態、產品成熟度、產品熟悉度、產品易用性、產品一致性、產品整合便利性、產品完整度、產品價格，整理如表 3。

表 3 接受導入前因統整-產品特性構面
資料來源：本研究整理

構面	項目	說明
產品特性	產品動態	指企業組織能夠掌握產品廠商最新產品動態及資訊。
	產品成熟度	指產品成熟程度。
	產品熟悉度	指企業組織對於 W 公司產品熟悉程度。

	產品易用性	指產品容不容易使用。
	產品一致性	指產品是否具有有一致性。
	產品整合便利性	指產品與企業組織原有系統整合的便利程度。
	產品完整度	指產品的完整程度。
	產品價格	指產品價格高低。
	模組選擇性	指企業組織是否能選擇所需之產品特定模組。

三、產品廠商特性

企業組織會考量產品廠商之品牌等因素影響接受導入之程度，根據訪談資料分析統整，產品廠商特性構面包含：廠商信賴度、廠商支援管道、廠商行銷策略、回應市場需求，整理如表 4。

表 4 接受導入前因統整-產品廠商構面
資料來源：本研究整理

構面	項目	說明
產品廠商特性	廠商信賴度	指企業組織對於產品廠商之信賴程度。
	廠商支援管道	指產品廠商是否有支援管道來解決問題。
	廠商行銷策略	指產品廠商所制定的行銷策略。
	廠商經驗	指產品廠商所擁有之導入經驗程度。
	回應市場需求	指產品廠商是否回應市場需求。
	多元解決方案	指產品廠商擁有豐富的解決方案供企業組織選擇。

四、內部因素考量

企業組織會因組織內部之溝通協調等考量因素進而影響接受導入程度，根據訪談資料分析統整，內部因素考量構面包含：成本考量、內部參與程度、自行建置系統、提供更佳服務、應用成效、降低管理壓力、使用習慣，整理如表 5。

表 5 接受導入前因統整-內部因素考量構面
資料來源：本研究整理

構面	項目	說明
----	----	----

內部因素考量	成本考量	指企業組織所考量的各項成本。
	內部參與程度	指企業組織內部人員的參與程度。
	自行建置系統	指企業組織會因是否須自行建置系統。
	提供更佳服務	指企業組織會因產品導入取得經驗以利未來提供客戶更好服務。
	應用成效	指產品廠商所帶來之應用成果及效益。
	降低管理壓力	指產品廠商是否能減少企業廠商內部之管理壓力。
	使用習慣	指企業組織的產品使用習慣程度。
	組織規模	指企業組織的規模大小。

五、外部因素考量

企業組織會因為外在環境因素考量而影響接受導入程度，根據訪談資料分析統整，外部因素考量構面包含：合作夥伴、競爭優勢、政府政策、案例參考，整理如表 6。

表 6 接受導入前因統整-外部因素考量構面
資料來源：本研究整理

構面	項目	說明
外部因素考量	合作夥伴	指企業組織與產品廠商的合作關係。
	競爭優勢	指企業組織相較於其他產業的優勢。
	政府政策	指政府政策推動。
	案例參考	指企業組織會參考其他企業導入案例。
	市場趨勢	指企業組織會參考市場上的趨勢。

本研究由上述五大接受導入前因構面歸納出三大核心主題：需求動機、考量動機、產品特色，整理如表 7。

表 7 接受導入前因核心主題
資料來源：本研究整理

核心主題	主題	編碼
需求動機	需求動機項目	雲端平台服務需求、資訊可視化需求、圖形化介面需求、市場需求、技術需求、Web 化需求、M 化需求

	需求動機項目類型	企業需求
考量動機	考量動機項目產品	成本考量、內部參與程度、自行建置系統、提供更佳服務、應用成效、降低管理壓力、使用習慣、組織規模、合作夥伴、競爭優勢、政府政策、案例參考、市場趨勢
	考量動機項目類型	內部因素考量、外部因素考量
產品特色	特色項目	產品動態、產品成熟度、產品熟悉度、產品易用性、產品一致性、產品整合便利性、產品完整度、產品價格、模組選擇性、廠商信賴度、廠商支援管道、廠商行銷策略、廠商經驗、回應市場需求、多元解決方案
	產品特色項目類型	產品特性、產品廠商

第七節 組織調適過程統整

本研究透過深度訪談內容中了解其中五間個案公司調適過程的差異事件，由於動態組織調適流程具有順序時間性，但本研究不探討過程的順序，只探討其中之差異事件，抽取重要的項目，及期間所發生之情境。

於訪談結果中發現五間個案公司之組織調適過程共分為六大構面，分別為：員工調適、組織原有資源改變、組織架構調整、組織政策修正、維護及備援、差異事件。個別說明如下：

一、員工調適

企業組織在導入新系統或使用新平台時組織內部會產生人員調適過程，根據訪談資料分析統整，員工調適構面包含：員工訓練、職務內容改變、員工知識提升、員工技術提升、員工業務配合，整理如表 8。

表 8 組織調適過程統整-員工調適構面
資料來源：本研究整理

構面	項目	說明
員工調適	員工訓練	指企業組織是否須重新訓練內部人員。
	職務內容改變	指企業組織內部人員職務內容是否改變。
	員工知識提升	指企業組織內部員工知識是否須配合新產品。
	員工技術提升	指企業組織內部員工技術是否須配合新產品。

	員工業務配合	指企業組織內部員工業務內容是否須配合新產品。
--	--------	------------------------

二、組織原有資源改變

企業組織在導入新系統或使用新平台時導致組織內部原有的資源變動此一組織調適過程，根據訪談資料分析統整，組織原有資源改變構面包含：原有系統調整、資源重新評估、實體設備改變、提升管理，整理如表 9。

表 9 組織調適過程統整-組織原有資源改變構面
資料來源：本研究整理

構面	項目	說明
組織原有資源改變	原有系統調整	指企業組織原有系統是否須配合新產品架構做調整。
	重新評估	指企業組織是否須重新評估組織內外部資源。
	資源投入	指企業組織配合新產品的資源投入程度。
	實體設備改變	指企業組織配合新產品是否改變原有實體設備
	提升管理	指企業組織是否因產品能夠提升管理層面。

三、組織架構調整

企業組織在導入新系統或使用新平台時組織內部架構會有所調整之調適過程，根據訪談資料分析統整，組織架構調整構面包含：人力調度、成立部門、人才招募，整理如表 10。

表 10 組織調適過程統整-組織架構調整構面
資料來源：本研究整理

構面	項目	說明
組織架構調整	人力調度	指企業組織是否須做人力重新調度。
	成立部門	指企業組織因應新產品，於公司內部管理策略上成立部門負責

	人才招募	指企業組織是否因新產品而需要更多人才。
--	------	---------------------

四、組織政策修正

企業組織在導入新系統或使用新平台時組織原有政策可能需做適當調整，根據訪談資料分析統整，組織政策修正構面包含：行銷策略改變、主要流程改變、徵才標準改變，整理如表 11。

表 11 組織調適過程統整-組織政策修正構面
資料來源：本研究整理

構面	項目	說明
組織政策修正	行銷策略改變	指企業組織會因導入後而須改變行銷策略。
	主要流程改變	指企業組織會因導入後而須改變組織主要流程。
	徵才標準改變	指企業組織會因導入後而須改變組織人員招募標準。
	發展方向改變	指企業組織會因導入後而須改變業務發展方向。

五、維護及備援事項

企業組織在導入新系統或使用新平台時組織內部原有的例行性項目更動，根據訪談資料分析統整，維護及備援事項構面包含：網路維護、資安維護、電力維護、網路備援、設備備援、減少定期維護，整理如表 12。

表 12 組織調適過程統整-維護及備援事項構面
資料來源：本研究整理

構面	項目	說明
維護及備援	網路維護	指企業組織是否因產品而無須額外維護網路。
	資安維護	指企業組織是否因產品而無須額外維護資訊安全問題。
	電力維護	指企業組織是否因產品而無須額外維護電力問題。

	網路備援	指企業組織是否因產品而無須額外網路備援問題。
	設備備援	指企業組織是否因產品而無須額外設備備援問題。
	減少定期維護	指企業組織是否因產品而無須額外定期維修問題。

六、差異事件

當科技導入過程中產生了與原來預期不同的問題需要等待解決，這些等待解決的問題就稱為差異事件，差異事件會觸發群體的科技調適與組織變革，最終將會使得組織更適應該項科技。

導入初期，因為礙於產線設備的通訊介面沒辦法升級，曾經想過說要不要花更多成本去添購其他設備(B26)。

實際導入過程與問題經常不了解該如何尋求支援，故常得不到支援或無法立即問題解決，以致問題解決時程上有落差(C14)。

私有雲並沒有對外網路連接導致 APP 在 PUSH 過程中有很多的問題和錯誤，在公有雲上版過程中有對外網路，所以會自行下載套件來符合程式要使用的規範，但是私有雲的部分就沒辦法(E30)。

目前使用起來有些特定模組功能只有支援 IE，所以希望這個部分能夠有所改善(D10)。

現在公共工程都需要做一些系統連動的功能，比如說火警的時候，公播畫面要切成逃生的畫面，但是需要買專業版才有這個功能，才提供 WEB API，僅需要這個小功能而要去買更貴的版本，其他功能也用不到(A33)。

W 公司 PaaS 平台下單的系統似乎沒有檢核機制，選任何方案都不會擋，需要有檢核機制，也要有很好的後勤系統來配合(A34)。

業務人員對於新 PaaS 平台操作學習意願不高(C15)。

組織內部人員對於 W 公司 PaaS 平台的系統相關資訊認知不夠(D20)。

本研究透過深度訪談內容了解到五間個案公司之差異化事件，並無深入探討差異化事件之過程，且根據訪談資料分析統整，差異事件構面包含：實體設備無法配合、不清楚技術支援管道、軟體操作問題、模組功能僅支援特定環境、下單系統無檢核機制、版本功能差異、人員學習意願低、人員對於平台認知不足，整理如表 13。

表 13 組織調適過程統整-差異事件構面
資料來源：本研究整理

構面	項目	說明
差異事件	實體設備無法配合	指企業組織導入產品後實體設備發生無法與產品配合之狀況。
	不清楚技術支援管道	指企業組織導入產品後不了解該如何尋求支援，故常得不到支援或問題無法立即解決。
	軟體操作問題	指企業組織導入產品後發生軟體操作上與原先預期不同之狀況。
	模組功能僅支援特定環境	指企業組織導入產品後特定模組功能僅有支援特定環境。
	下單系統無檢核機制	指平台廠商所提供客戶之下單系統無檢核機制，任何方案組合皆無限制。
	版本功能差異	指企業組織所租用之平台系統不同版本間提供之功能有所差異。
	人員學習意願低	指企業組織內部人員對於新平台系統學習意願低。
	人員對於平台認知不足	指企業組織內部人員對於新平台系統之資訊認知不足。

本研究由上述六大組織調適構面歸納出兩大核心主題：人員變異、組織調整，整理如表 14。

表 14 組織調適過程核心主題
資料來源：本研究整理

核心主題	主題	編碼
人員變異	人員變異過程項目	員工訓練、職務內容改變、員工知識提升、員工技術提升、員工業務配合、
	人員變異過程類型	員工調適
組織調整	組織調整過程項目	原有系統調整、重新評估、資源投入、實體設備改變、提升管理、人力調度、成立部門、人才招募、行銷策略改變、主要流程改變、徵才標準改變、發展方向改變、網路維護、資安維護、電力維護、網路備援、設備備援、減少定期維護、實體設備無法配合、不清楚技術支援管道、軟體操作問題、模組功能僅支援特定環境
	組織調整過程類型	組織原有資源改變、組織架構調整、組織政策修正、維護及備援、差異事件

第八節 持續使用關鍵因素統整

本研究於訪談結果中發現五間個案公司之持續使用關鍵因素共分為三大構面，分別為：產品功能、產品服務、組織績效。個別說明如下：

一、產品功能

企業組織會依據導入產品、平台上所提供之功能而影響持續使用，根據訪談資料分析統整，產品功能構面包含：視覺化圖表多樣性、行動裝置應用、功能/模組選擇性、設備串接性、多元跨平台工具、開放式介面、APP 推播、可視化界面、數位儀表板、遠端更新性，整理如表 15。

表 15 持續使用關鍵因素統整-產品功能構面
資料來源：本研究整理

構面	項目	說明
產品功能	視覺化圖表多樣性	指產品是否能提供多元之視覺化圖表供企業組織使用。
	行動裝置應用	指產品是否能應用在行動裝置
	功能/模組選擇性	指產品是否提供企業組織自選所需之功能模組。

	設備串接性	指產品與實體設備之串接程度。
	多元跨平台工具	指產品是否提供豐富跨平台工具供企業組織使用。
	開放式介面	指產品是否提供開放式介面工具供企業組織使用。
	APP 推播	指產品是否提供開 APP 推播功能供企業組織使用。
	可視化介面	指產品是否提供開 APP 推播功能供企業組織使用。
	數位儀表板	指產品是否提供開 APP 推播功能供企業組織使用。
	遠端更新性	指產品是否能夠遠端更新。

二、產品服務

企業組織會依據導入產品之廠商所提供服務而影響持續使用，根據訪談資料分析統整，產品服務構面包含：產品教學平台、試用方案、租用成本、產品更新性、會員機制、顧問諮詢、技術支援、舉辦論壇，整理如表 16。

表 16 持續使用關鍵因素統整-產品服務構面
資料來源：本研究整理

構面	項目	說明
產品服務	產品教學平台	指產品廠商是否有教學平台提供教學影片及操作手冊。
	試用方案	指產品廠商是否提供試用方案。
	租用成本	指產品後續租用成本。
	產品更新性	指產品的升級更新頻率。
	會員機制	指產品廠商是否有會員機制提供企業組織更好服務。
	顧問諮詢	指產品廠商是否提供企業組織顧問諮詢之服務。
	技術支援	指產品廠商是否提供良好的技術支援。
	舉辦論壇	指產品廠商是否舉辦論壇供企業組織技術與知識交流。

三、組織績效

企業組織會依據導入產品、平台上所提供之功能是否提升原有組織之數據管理而影響持續使用，根據訪談資料分析統整，數據管理構面包含：資料正確性提升、資料應用性高、自動記錄、自動計算、節省停機時間、降低誤差率、技術性提升、保密性提升、開發速度提升、版本控制性提升、生產效能管理提升，整理如表 17。

表 17 持續使用關鍵因素統整-組織績效構面
資料來源：本研究整理

構面	項目	說明
組織績效	資料正確性提升	指企業組織使用產品後所提供資訊的正確性。
	資料應用性高	指企業組織使用產品後資料能夠應用的面向。
	自動記錄	指企業組織使用產品後能夠自動記錄解決人工問題。
	自動計算	指企業組織使用產品後能夠自動計算生產效率等指標。
	節省停機時間	指企業組織使用產品後能夠節省停機換線等時間。
	降低誤差率	指企業組織使用產品後能夠降低誤差發生機率。
	技術性提升	指企業組織使用產品後技術性的提升程度。
	保密性提升	指企業組織使用產品後保密性的提升程度。
	開發速度提升	指企業組織使用產品後能夠提升開發速度。
	版本控制性提升	指企業組織使用產品後能夠提升版本控制性。
	生產效能管理提升	指企業組織使用產品後能夠提升生產效能管理。

本研究由上述三大持續使用關鍵因素構面歸納出兩大核心主題：產品功能與服務、組織績效，整理如表 18。

表 18 持續使用關鍵因素核心主題

資料來源：本研究整理

核心主題	主題	編碼
產品功能與服務	產品功能與服務項目	視覺化圖表多樣性、行動裝置應用、功能/模組選擇性、設備串接性、多元跨平台工具、開放式介面、APP 推播、可視化界面、數位儀表板、遠端更新性、產品教學平台、試用方案、租用成本、產品更新性、會員機制、顧問諮詢、技術支援、舉辦論壇
	產品功能與服務類型	產品功能、產品服務
組織績效	組織績效項目	資料正確性提升、資料應用性高、自動記錄、自動計算、節省停機時間、降低誤差率、技術性提升、保密性提升、開發速度提升、版本控制性提升、生產效能管理提升
	組織績效類型	組織績效

第五章 分析與討論

第一節 初期接受導入模型

根據本研究第四章研究結果所整理歸納接受導入前因之核心主題，藉由個案訪談與紮根理論法，將訪談資料收集、編碼、歸納分析，並透過 TOE(Technology-Organization-Environment)科技接受模式來分析組織企業接受導入平台因素，建構出初期接受導入模型，如圖 14。

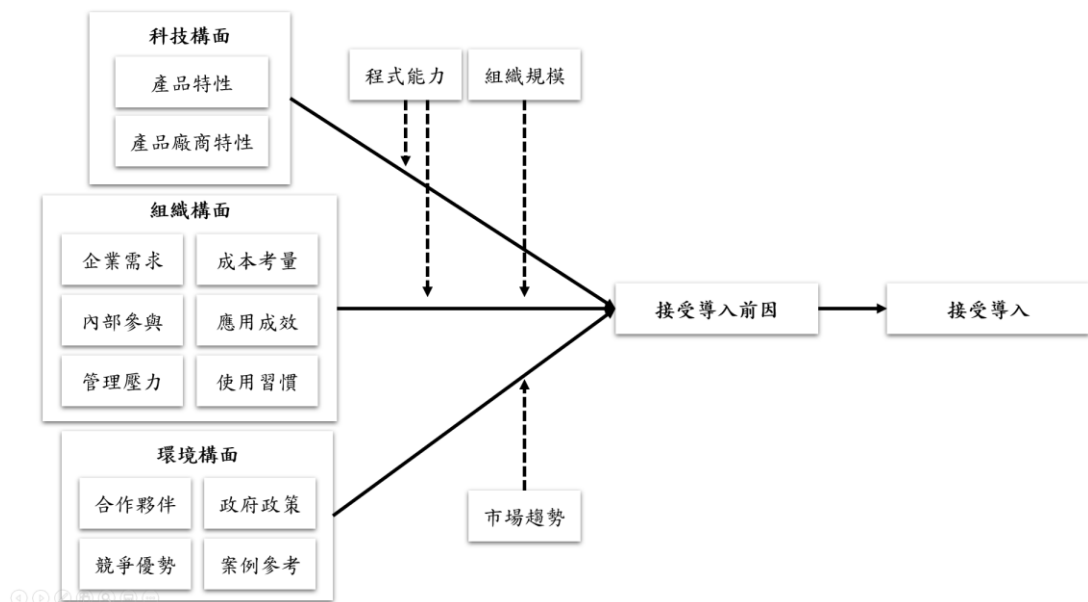


圖 14 初期接受導入模型

資料來源：本研究整理

影響企業組織接受導入之前因由三構面組成，科技、組織及環境構面，而科技構面中包含產品特性及產品廠商特性，**產品特性**是指企業組織欲導入之產品本身具有的性質，根據本研究第四章研究結果之訪談資料分析歸納如下：一、產品動態，指企業組織能夠掌握產品廠商最新的產品動態及資訊。二、產品成熟度，指企業組織欲導入之產品的成熟程度，產品廠商是否經過多次改版更新且在市場上運行多年，有著許多應用案例支持。三、產品熟悉度，指企業組織對於欲導入之產品的熟悉程度，若企業組織於導入 W 公司 PaaS 平台前就已經使用過 W 公

司其他相關產品，對 W 公司產品有一定認識，企業組織將會對於導入 W 公司新產品之意願有所提升。四、產品易用性，指企業組織欲導入之產品容不容易使用，若產品的易用性高，企業組織無須花過多的時間成本進行人員訓練，轉換成本低。五、產品一致性，指企業組織欲導入之產品是否具有的一致性，若平台上的產品一致性高，亦會提升產品之易用性。六、產品整合便利性，指企業組織欲導入產品與企業組織原有系統整合的便利程度，若整合便利性高，則企業組織即能降低時間及開發成本，無痛轉型。七、產品完整度，指企業組織欲導入之產品的完整程度，若產品的完整程度高，企業組織可直接透過完整的解決方案滿足所需，企業組織無須再自行二次開發。八、產品價格，指企業組織欲導入產品的價格高低，產品的價格直接反映了企業組織的成本考量。九、模組選擇性，指企業組織欲導入之產品是否能選擇所需之特定模組滿足所需，無須購買整套方案，以上產品特性因素皆會正向影響企業組織接受導入之意圖。

產品廠商特性是指企業組織欲導入產品之廠商品牌等因素，包含一、廠商信賴度，指企業組織對於產品廠商之信賴程度。二、廠商支援管道，指產品廠商是否有豐富的支援管道能夠即時解決企業組織導入產品所發生之問題。三、廠商行銷策略，指產品廠商針對不同客群所制定的行銷策略會影響企業組織接受導入意圖。四、廠商經驗，指產品廠商所擁有導入成功應用案例之經驗多寡五、回應市場需求，指產品廠商是否能夠迅速回應市場需求而推出相對應之產品、模組或功能供企業組織選擇。六、多元解決方案，指產品廠商是否擁有豐富的解決方案能夠滿足企業組織之需求，以上產品廠商因素皆會正向影響企業組織接受導入之意圖。

程式能力為科技構面與接受導入前因之調節變數，企業組織會因自身之程式能力高低而影響選擇不同之產品功能及模組，例：程式能力較為缺乏之企業組織更傾向於產品易用性高的產品。

組織構面包含企業需求及內部因素考量，**企業需求**是指在不同的時空背景下

企業組織會有著不同的需求，根據訪談資料分析歸納如下：一、雲端平台服務需求，指產品廠商能提供雲端平台服務及產品，滿足企業組織需求。二、資訊可視化需求，指產品廠商能提供資料視覺化服務及產品，滿足企業組織需求。三、圖形化介面需求，指產品廠商能提供可視化圖形介面服務及功能，滿足企業組織需求。四、市場需求，指產品廠商能提供之服務及產品，滿足企業組織市場需求。五、技術需求，指產品廠商能提供之服務及產品，滿足企業組織特定技術需求，如 API 技術、資料庫應用服務等。六、Web 化需求，指產品廠商能提供網頁化服務及產品，滿足企業組織需求。七、M 化需求，指產品廠商能提供行動化服務及產品，滿足企業組織需求，以上企業需求因素皆會正向影響企業組織接受導入之意圖。

內部因素考量根據訪談資料分析歸納如下：一、成本考量，指企業組織所考量的各項成本，如時間成本、開發成本等。二、內部參與程度，指企業組織內部人員的參與程度，如：高階主管支持導入。三、自行建置系統，指企業組織會考量導入後是否仍須自行建置系統。四、提供更佳服務，指企業組織會因產品導入取得經驗以利未來提供客戶更好服務。五、應用成效，指企業組織使用欲導入產品所帶來之應用成果及效益。六、降低管理壓力，指企業組織欲導入之產品是否能減少企業廠商內部之管理壓力。七、使用習慣，指企業組織的產品使用習慣，以上組織內部考量因素皆會正向影響企業組織接受導入之意圖。

程式能力為組織構面與接受導入前因之調節變數，企業組織會因自身之程式能力高低而影響有著不同企業需求之落差，例：程式能力較為缺乏之企業組織會有產品需提供豐富的使用者介面需求。

組織規模為組織構面與接受導入前因之調節變數，因企業組織會因為組織規模大小而產生資本、人力、需求等落差而導致接受導入之意圖有所變異。

環境構面包含**組織外部因素考量**，根據訪談資料分析歸納如下：一、合作夥伴，指企業組織與產品廠商先前是否存在著合作關係。二、競爭優勢，指企業組

織使用欲導入之產品會產生相較於其他產業的優勢。三、政府政策，指政府政策的推動會影響企業組織接受導入之意圖。四、案例參考，指其他企業的導入案例會影響企業組織接受導入意圖，以上組織外部考量因素皆會正向影響企業組織接受導入之意圖。

市場趨勢為環境構面與接受導入前因之調節變數，企業組織會因市場趨勢，如：因應人工智慧技術發展，企業組織所挑選轉為業務發展在人工智慧領域之合作夥伴。

第二節 後期持續使用模型

根據本研究第四章研究結果所整理歸納組織調適過程、持續使用關鍵因素之核心主題，藉由個案訪談與紮根理論法，將訪談資料收集、編碼、歸納分析，並透過 AST 調適結構理論來分析組織企業的組織調適過程及持續使用平台關鍵因素，建構出後期持續使用模型，如圖 15。

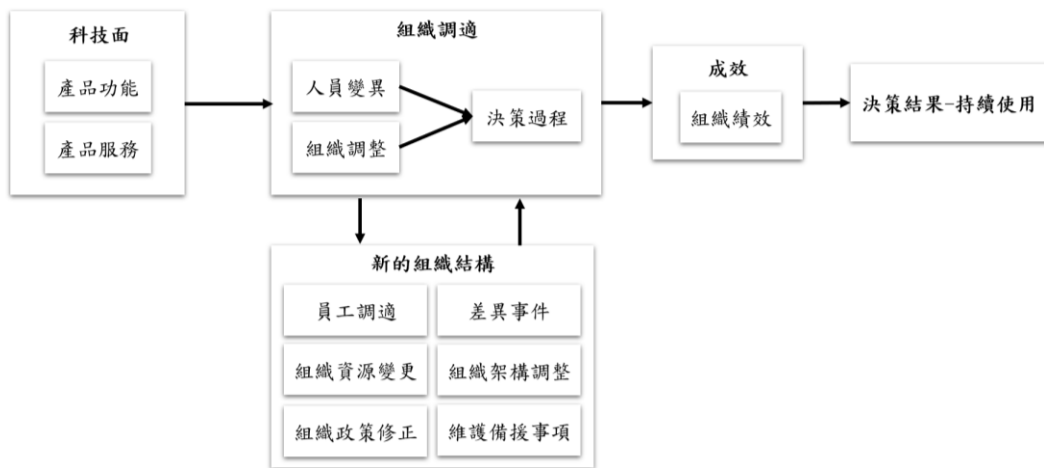


圖 15 後期持續使用模型

資料來源：本研究整理

科技面代表的即是導入 W 公司 PaaS 平台所提供給企業組織之產品功能及產品服務，**產品功能**根據訪談資料分析歸納如下：一、視覺化圖表多樣性，指企業組織導入 W 公司 PaaS 平台後能夠產出多樣性視覺化圖表。二、行動裝置應用，指企業組織導入 W 公司 PaaS 平台能夠將其應用在行動裝置。三、功能/模

組選擇性，指 W 公司 PaaS 平台提供自選所需之功能模組。四、設備串接性，指 W 公司 PaaS 平台與企業組織實體設備之串接程度。五、多元跨平台工具，指 W 公司 PaaS 平台提供豐富跨平台工具供企業組織使用。六、開放式介面，指 W 公司 PaaS 平台提供開放式介面工具供企業組織使用。七、APP 推播，指 W 公司 PaaS 平台提供 APP 推播功能供企業組織使用。八、可視化界面，指 W 公司 PaaS 平台提供可視化界面供企業組織使用。九、數位儀表板，指 W 公司 PaaS 平台提供數位儀表板功能供企業組織使用。十、遠端更新性，指 W 公司 PaaS 平台提供產品遠端更新功能供企業組織使用。

產品服務根據訪談資料分析歸納如下：一、產品教學平台，指產品廠商是否有教學平台提供教學影片及操作手冊。二、試用方案，指產品廠商是否提供試用方案讓企業組織體驗。三、租用成本，指產品後續租用成本。四、產品更新性，指產品後續的升級更新頻率。五、會員機制，指產品廠商是否有會員機制提供企業組織更好服務。六、顧問諮詢，指產品廠商是否提供企業組織顧問諮詢之服務。七、技術支援，指產品廠商是否提供良好的技術支援。八、舉辦論壇，指產品廠商是否舉辦論壇供企業組織技術與知識交流。

上述科技面因素的導入，將會使得企業組織內部產生一段組織調適之過程。導入 W 公司 PaaS 平台後，組織面會產生組織調適之過程，根據訪談資料分析歸納如下：

一、員工調適，1.員工訓練，指企業組織須配合 W 公司 PaaS 平台而重新訓練內部人員。2.職務內容改變，指企業組織內部人員職務內容須配合 W 公司 PaaS 平台而產生改變。3.員工知識提升，指企業組織內部員工知識須配合 W 公司 PaaS 平台的導入。4.員工技術提升，指企業組織內部員工技術須配合 W 公司 PaaS 平台的導入。5.員工業務配合，指企業組織內部員工業務內容須配合 W 公司 PaaS 平台的導入。

二、組織原有資源改變，1.原有系統調整，指企業組織原有系統須配合 W 公

司 PaaS 平台架構做適當調整。2.重新評估，指企業組織是否須重新評估組織內外部資源。3.資源投入，指企業組織配合 W 公司 PaaS 平台的資源投入程度。4.實體設備改變，指企業組織配合 W 公司 PaaS 平台改變原有實體設備。5.提升管理，指企業組織因 W 公司 PaaS 平台能夠提升管理層面。

三、組織架構調整，1.人力調度，指企業組織須做人力重新調度。2.成立部門，指企業組織因應 W 公司 PaaS 平台，於公司內部管理策略上成立部門負責。3.人才招募，指企業組織因 W 公司 PaaS 平台而需要更多人才。

四、組織政策修正，1.行銷策略改變，指企業組織會因導入 W 公司 PaaS 平台後而須改變行銷策略。2.主要流程改變，指企業組織會因導入 W 公司 PaaS 平台後而須改變組織主要流程。3.徵才標準改變，指企業組織會因導入 W 公司 PaaS 平台後而須改變組織人員招募標準。4.發展方向改變，指企業組織會因導入 W 公司 PaaS 平台後而須改變組織業務發展方向。

五、維護及備援事項，1.網路維護，指企業組織因導入 W 公司 PaaS 平台而無須額外維護網路。2.資安維護，指企業組織因導入 W 公司 PaaS 平台而無須額外維護資訊安全問題。3.電力維護，指企業組織因導入 W 公司 PaaS 平台而無須額外維護電力問題。4.網路備援，指企業組織因導入 W 公司 PaaS 平台而無須額外網路備援問題。5.設備備援，指企業組織因導入 W 公司 PaaS 平台而無須額外設備備援問題。6.減少定期維護，指企業組織因導入 W 公司 PaaS 平台而無須額外定期維修問題。

六、差異事件，1. 實體設備無法配合，指企業組織導入 W 公司 PaaS 平台後實體設備發生無法與產品配合之狀況。2.不清楚技術支援管道，指企業組織導入 W 公司 PaaS 平台後不了解該如何尋求支援，故常得不到支援或問題無法立即解決。3.軟體操作問題，指企業組織 W 公司 PaaS 平台後發生軟體操作上與原先預期不同之狀況。4.模組功能僅支援特定環境，指企業組織導入 W 公司 PaaS 平台後，特定模組功能僅有支援特定環境之無法預期情況。5.下單系統無檢核機制，

指平台廠商所提供客戶之下單系統無檢核機制，任何方案組合皆無限制。6.版本功能差異，指企業組織所租用之平台系統不同版本間提供之功能有所差異。7.人員學習意願低，指企業組織內部人員對於新平台系統學習意願低。8.人員對於平台認知不足，指企業組織內部人員對於新平台系統之資訊認知不足。

上述之組織調適過程，使得原有的企業組織轉變為新的組織結構，進而導致組織內部決策過程，產品提供的功能及服務並影響組織績效之改變。

組織績效根據訪談資料分析歸納如下：一、資料正確性提升，指企業組織使用 W 公司 PaaS 平台產品後資訊正確性有顯著提升。二、資料應用性高，指企業組織使用 W 公司 PaaS 平台產品後資料能夠應用的面向更廣。三、自動記錄，指企業組織使用 W 公司 PaaS 平台產品後能夠自動記錄解決人工問題。四、自動計算，指企業組織使用 W 公司 PaaS 平台產品後能夠自動計算生產效率等指標。五、節省停機時間，指企業組織使用 W 公司 PaaS 平台產品後能夠節省停機換線等時間。六、降低誤差率，指企業組織使用 W 公司 PaaS 平台產品後能夠降低誤差發生機率。七、技術性提升，指企業組織使用 W 公司 PaaS 平台產品後能夠提升企業組織之技術性。八、保密性提升，指企業組織使用 W 公司 PaaS 平台產品後能夠提升企業組織之保密性。九、開發速度提升，指企業組織使用 W 公司 PaaS 平台產品後能夠提升開發速度。十、版本控制性提升，指企業組織使用 W 公司 PaaS 平台產品後能夠提升版本控制性。十一、生產效能管理提升，指企業組織使用 W 公司 PaaS 平台產品後能夠提升生產效能管理。

上述組織績效的提升使得組織企業之決策結果正向影響組織持續使用 W 公司 PaaS 平台。

第六章 結論與建議

第一節 研究結論

近年來全球工業聯網的應用急速成長，但是對於中小企業而言，工業物聯網的採用與導入成本相對較高，因此許多企業會選擇採用 Platform as a Service(PaaS)的服務模式來降低成本。在工業物聯網的 PaaS 平台中，W 公司是該產業中相對成功的廠商之一，該公司提出以 W 公司 PaaS 為核心的物聯網軟、硬體解決方案，協助客戶串接產業鏈，與產業客戶共創產業生態圈，並帶動產業智能化。

本研究透過與 W 公司的 PaaS 平台合作，藉由研究來探討企業組織在面對此種平台時，與傳統單純導入系統的研究區別，傳統資訊系統導入，企業必須自行準備導入資訊系統的所有資源，包括軟、硬體及人力資源，如機房、伺服器、資料庫、防火牆、專線網路、資訊管理人員等；雲端平台 PaaS 服務，雲端資源是由專業團隊代管，由資訊廠商提供安裝與後續維運的服務，透過月租費方式向企業用戶收費，W 公司 PaaS 平台可以依據企業組織所需之功能及模組做獨立拆售，無須一次性全部導入。企業組織訂閱雲端 PaaS 平台服務後，平台廠商會定期維護及升級，使得平台運行順暢，而傳統資訊系統使用多年，會發生系統速度日益緩慢及系統升級困難之情形。找出其潛在的接受導入、組織調適過程以及後續持續使用之關鍵因素。

本研究透過文獻回顧以及深度訪談來調查，企業組織在 PaaS 平台下所面臨的三個階段，依據其進入平台時間分為進入前期接受導入、組織調適過程、後期持續使用，透過質性研究方式，邀請 W 公司 PaaS 平台廠商進行深度訪談，將訪談內容彙整與編碼，歸納出主要因素，並透過訪談內容，建立平台接受導入與持續使用因素模型。本節回應本研究提出之研究問題：

一、透過 TOE 科技接受模式來分析企業組織接受導入平台因素。

本研究透過個案的深度訪談及文獻回顧，藉由 TOE 科技接受模式分析且根

據訪談資料分析歸納，企業組織接受導入平台之因素分為三大構面，科技構面、組織構面、環境構面，說明如下：

1. 科技構面：包含產品特性及產品廠商特性

產品特性根據訪談資料分析歸納細分為：產品動態、產品成熟度、產品熟悉度、產品易用性、產品一致性、產品整合便利性、產品完整度、產品價格、模組選擇性。

產品廠商特性根據訪談資料分析歸納細分為：廠商信賴度、廠商支援管道、廠商行銷策略、廠商經驗、回應市場需求、多元解決方案。

2. 組織構面：包含企業需求及組織內部因素考量

企業需求根據訪談資料分析歸納細分為：雲端平台服務需求、資訊可視化需求、圖形化介面需求、市場需求、技術需求、Web 化需求、M 化需求。

內部因素考量根據訪談資料分析歸納細分為：成本考量、內部參與程度、自行建置系統、提供更佳服務、應用成效、降低管理壓力、使用習慣、組織規模。

3. 環境構面：組織外部考量因素

外部因素考量根據訪談資料分析歸納細分為：合作夥伴、競爭優勢、政府政策、案例參考、市場趨勢。

以上三大構面因素皆會影響企業組織導入平台之前因，進而影響企業組織接受導入。

二、透過調適結構理論分析出企業組織於平台上調適過程與持續使用因素。

本研究透過個案的深度訪談及文獻回顧，藉由 AST 調適結構理論分析且根據訪談資料分析歸納，企業組織導入 W 公司 PaaS 平台所提供的功能及服務如下：

1. **產品功能**：視覺化圖表多樣性、行動裝置應用、功能/模組選擇性、設備串接性、多元跨平台工具、開放式介面、APP 推播、可視化界面、數位儀表板、

遠端更新性。

2. **產品服務**：產品教學平台、試用方案、租用成本、產品更新性、會員機制、顧問諮詢、技術支援、舉辦論壇。

導入 W 公司 PaaS 平台後，組織面會產生組織調適之過程，根據訪談資料分析歸納如下：

1. **員工調適**根據訪談資料分析歸納細分為：員工訓練、職務內容改變、員工知識提升、員工技術提升、員工業務配合。
2. **組織原有資源改變**根據訪談資料分析歸納細分為：原有系統調整、重新評估、資源投入、實體設備改變、提升管理。
3. **組織架構調整**根據訪談資料分析歸納細分為：人力調度、成立部門、人才招募。
4. **組織政策修正**根據訪談資料分析歸納細分為：行銷策略改變、主要流程改變、徵才標準改變、發展方向改變。
5. **維護及備援**根據訪談資料分析歸納細分為：網路維護、資安維護、電力維護、網路備援、設備備援、減少定期維護。
6. **差異事件**根據訪談資料分析歸納細分為：實體設備無法配合、不清楚技術支援管道、軟體操作問題、模組功能僅支援特定環境。

企業組織經過組織調適過程後，使得原有的企業組織轉變為新的組織結構，進而導致組織內部決策過程，產品提供的功能及服務並影響組織績效之改變，而組織績效的提升，據訪談資料分析歸納**組織績效**包含：資料正確性提升、資料應用性高、自動記錄、自動計算、節省停機時間、降低誤差率、技術性提升、保密性提升、開發速度提升、版本控制性提升、生產效能管理提升。上述組織績效之改變使得組織企業之決策結果正向影響企業組織持續使用 W 公司 PaaS 平台。

第二節 研究貢獻

一、學術面

回顧國內外探討平台生態系之相關文獻，研究多著重於個人對於平台使用，Costa, C., Alvelos, H., and Teixeira, L. (2012)研究大學學生使用 Moodle e-learning 平台的使用情形；Pan, B., Guo, H., and Du, Y. (2018)探討使用者對於 WeChat 公眾平台服務之使用因素，而且對於平台接受、平台調適及平台持續使用之議題也相對缺乏。有鑑於此，本研究以平台接受、平台調適及平台持續使用為主，輔以 AST 調適結構理論與 TOE 科技接受模式。藉由個案研究方式及深度訪談探索 W 公司 PaaS 平台接受導入、組織調適過程以及持續使用之關鍵因素，並產出初期接受導入模型與後期持續使用模型，接受導入前因會受到科技(產品特性、產品廠商特性)、組織(企業需求、成本考量、內部參與、應用成效、管理壓力、使用習慣)、環境(合作夥伴、政府政策、競爭優勢、案例參考)三大構面及調節變數(程式能力、組織規模、市場趨勢)所影響；企業組織會因產品提供之功能及服務，導致組織產生組織調適之過程(人員變異、組織調整)，改變組織績效，進而持續使用 W 公司 PaaS 平台。提供相關領域另一種研究方向，研究結果也將提供學術上做為後續研究參考。

二、實務面

對於產業來說，本研究提供工業 4.0 領域作案例參考，並能協助工業 4.0 平台營運企業、系統整合商以及平台的使用廠商進行相關後續合作。另外，在現今工業 4.0 以及物聯網逐漸成熟的時代下，影響工業 4.0 平台的接受因素以及發展經驗對於其他尚未導入或是轉型的企業而言，是相當重要的參考資料。希望藉由本研究發展出的模型，能利後續相關研究以及企業做為轉型發展方向以及實務經營之參考。讓工業 4.0 之 W 公司 PaaS 平台生態系企業組織之人力資源部門相關人員更加瞭解平台接受、平台調適以及平台持續使用之因素。讓工業 4.0 之 W 公司 PaaS 平台生態系企業組織之資訊人員，了解到未來在遇到新的平台生態系所需考慮之面向為何。

第三節 研究限制與建議

本研究透過個案訪談及質性研究分析法，儘管研究過程中盡力追求理論之飽和，但在研究人力、時間、研究者本身訪問技巧等等限制下，仍難免有疏漏，有待未來後續之研究加以補充與修正，本研究對於未來研究之建議有以下幾點：

1. 本研究因人力成本及時間上之考量，僅挑選五間個案公司進行深度訪談，而與 W 公司合作之企業組織不勝枚舉，建議未來研究者可以挑選更多不同產業及不同組織規模之個案公司進行進一步之研究，或許能在初期接受導入及後期持續使用上有更多發現。
2. 本研究與 W 公司 PaaS 此工業物聯網平台合作，並透過個案深度訪談進行研究，雖 W 公司 PaaS 平台在工業物聯網中是較具代表之廠商，但因現今科技日新月異，未來 W 公司 PaaS 平台勢必會持續升級或有新興廠商等工業物聯網平台出現，因此未來研究者可以進一步探討新版平台之接受導入、組織調適過、持續使用因素是否存在差異。
3. 針對本研究所提出之主軸編碼以及選擇編碼再進行理論抽樣，以期發現更深入之概念，使初期接受導入模型及後期持續使用模型更為嚴謹。
4. 本研究透過個案訪談及質性研究分析法，產出初期接受導入模型及後期持續使用模型，本研究建議後續研究者可參考本研究結果，發展問卷驗模式之信效度，作為工業 4.0 物聯網相關領域之參考。
5. 深度訪談以及編碼需要技巧上的訓練，未來有志於研究紮根理論之研究者可在研究進行之前預先訓練。

第七章 文獻參考

第一節 中文部分

Azure 學習途徑(2019)。取自：<https://docs.microsoft.com/zh-tw/learn/paths/azure-fundamentals/>

研華 Advantech。取自：<https://www.advantech.tw/>

陳翰玫(2018)。使用者選擇第三方支付平台交易之關鍵因素探討。

范美玲(2019)。從科技接受模行探討消費者 Shopee 平台使用意願。

林聖偉(2019)。外送平台顧客滿意度之影響因素與顧客使用頻率的關係。

吳明隆、涂金堂(2006)。SPSS 與統計應用分析，二版。台北市：五南書局。

胡幼慧(1996)。質性研究：理論方法及本土女性研究實例。台北市：巨流。

陳順宇，(民 87)，多變量分析。台北：華泰

經濟部(2018)-2018 台灣中小企業白皮書。取自：<https://www.moeasmea.gov.tw/list-tw-2345>

第二節 英文部分

- Ajjan, H., Hartshorne, R., Cao, Y. & Rodriguez, M. (2014). Continuance use intention of enterprise instant messaging: A knowledge management perspective. *Behavior & Information Technology*, 33(7), 678-692.
- Alves, H., Fernandes, C., & Raposo, M. (2016). Value co-creation: Concept and contexts of application and study. *Journal of Business Research*, 69(5), 1626-1633.
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., ... & Zaharia, M. (2010). A view of cloud computing. *Communications of the ACM*, 53(4), 50-58.
- Baker, J. (2012). The Technology–Organization–Environment Framework. *In Information Systems Theory* (pp. 231-245). New York, NY: Springer.
- Beauchamp, T. L., and Childress, J. F. (2001). *Principles of Biomedical Ethics*. Oxford: Oxford University Press
- Berg, B. L. (2000). *Qualitative Research Methods for the Social Sciences* (2ed). Boston : Allyn and Bacon.
- Bhattacharjee, A. (2001). Understanding information systems continuance: An expectation-confirmation model. *MIS Quarterly*, 25(3), 351-370.
- Bogers, M., Afuah, A., & Bastian, B. (2010). Users as innovators: A review, critique, and future research directions. *Journal of Management*, 36(4), 857–875.
- Borgman, H. P., Bahli, B., Heier, H., & Schewski, F. (2013). *Cloudrise: exploring cloud computing adoption and governance with the TOE framework*. Paper presented at the 2013 46th Hawaii international conference on system sciences.
- Brettel, M., Friederichsen, N., Keller, M., & Rosenberg, M. (2014). How virtualization,
- Buenestado, D., Elorz, J., Pérez-Yarza, E. G., Iruetaguena, A., Segundo, U., Barrena, R., & Pikatza, J. M. (2013). Evaluating acceptance and user experience of a guideline-based clinical decision support system execution platform. *Journal of medical systems*, 37(2), 9910.
- Burt, R. S. (2007). Secondhand brokerage: Evidence on the importance of local structure for managers, bankers, and analysts. *Academy of Management Journal*, 50(1), 119-148.
- decentralization and network building change the manufacturing landscape: An Industry 4.0 perspective. *International Journal of Mechanical*, 8(1), 37-44.

- Cavana, R. Y., Delahaye, B. L., & Sekaran, U. (2001). *Applied business research: Qualitative and quantitative methods*. John Wiley & Sons Inc.
- Ceccagnoli, M., Forman, C., Huang, P., & Wu, D. J. (2011). Co-creation of value in a platform ecosystem: The case of enterprise software. *MIS Quarterly*, 36(1), 263-290
- Chau, P. Y. K., & Tam, K. Y. (1997). Factors affecting the adoption of open systems: An exploratory study. *MIS Quarterly*, 21(1), 1–24.
- Chen, K. Y., & Chang, M. L. (2013). User acceptance of ‘near field communication’ mobile phone service: an investigation based on the ‘unified theory of acceptance and use of technology’ model. *The Service Industries Journal*, 33(6), 609-623.
- Chen, S. L., Chen, J. H., & Lee, Y. (2018). A comparison of competing models for understanding industrial organization’s acceptance of cloud services. *Sustainability*, 10(3), 673.
- Cheng, F. T., Tieng, H., Yang, H. C., Hung, M. H., Lin, Y. C., Wei, C. F., & Shieh, Z. Y. (2016). Industry 4.1 for wheel machining automation. *IEEE Robotics and Automation Letters*, 1(1), 332-339.
- Collins, P. D., Hage, J., & Hull, F. M. (1988). Organizational and technological predictors of change in automaticity. *Academy of Management Journal*, 31(3), 512–543.
- Constantiou, I., Marton, A., & Tuunainen, V. K. (2017). Four Models of Sharing Economy Platforms. *MIS Quarterly Executive*, 16(4), 231-251
- Costa, C., Alvelos, H., & Teixeira, L. (2012). The use of Moodle e-learning platform: a study in a Portuguese University. *Procedia Technology*, 5, 334-343.
- Costache, S., Dib, D., Parlavantzas, N., & Morin, C. (2017). Resource management in cloud platform as a service systems: Analysis and opportunities. *Journal of Systems and Software*, 132, 98-118.
- Das, T. K., & Teng, B. S. (2000). A resource-based theory of strategic alliances. *Journal of management*, 26(1), 31-61.
- Das, T. K., & Teng, B. S. (2000). Instabilities of strategic alliances: An internal tensions perspective. *Organization science*, 11(1), 77-101.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.

- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 928–1003
- Davidson, E. J. (2002). Technology Frames and Framing: A Socio-Cognitive Investigation of Requirements Determination. *MIS Quarterly*, 26(4), 329-358.
- De Melo Pereira, F.A., Ramos, A.S.M., Gouvêa, M.A. & da Costa, M.F. (2015). Satisfaction and continuous use intention of e-learning service in Brazilian public organizations. *Computers in Human Behavior*, 46(5), 139-148.
- Dedehayir, O., Mäkinen, S. J., & Ortt, J. R. (2016). Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review. *Technological forecasting and social change*, 136, 18–29.
- Depietro, R., Wiarda, E., & Fleischer, M. (1990). The context for change: Organization, technology and environment. The processes of technological innovation, 199(0), 151-175.
- DeSanctis, G., & Poole, M. S. (1994). Capturing the complexity in advanced technology use: Adaptive structuration theory. *Organization science*, 5(2), 121-147.
- Falk, M., Klien, M., and Schwarz, G. (2015). Large manufacturing firms plan to increase their investments in 2015. results of the wifo spring 2015 investment survey. *WIFO Monatsberichte (monthly reports)*, 88(7):581–591.
- Foerderer, J., Kude, T., Schuetz, S. W., & Heinzl, A. (2019). Knowledge boundaries in enterprise software platform development: Antecedents and consequences for platform governance. *Information Systems Journal*, 29(1), 119-144.
- Folta, T. B., & Ferrier, W. J. (2000). The effect of national culture on partner buyouts in cross-border biotechnology alliances. *The Journal of High Technology Management Research*, 11(2), 175-198.
- Fornell, C., and Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measure error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), XVIII, 39-50.
- Galliers, R. D. (2007). Organizational dynamics of technology-based innovation. In T. McMaster, D. Wastell, E. Ferneley, & J. DeGross (Eds.), *Organizational dynamics of technology-based Innovation: Diversifying the research Agenda*. New York: Springer.

- Giddens, A. (1984). *The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration*. Berkely: University of California Press.
- Giessmann, A., & Stanoevska-Slabeva, K. (2013). Business Models of Platform as a Service (PaaS) Providers: Current State and Future Directions. *Journal of Information Technology Theory and Application (JITTA)*, 13(4), 4.
- Goerzig, David, Bauernhansl, Thomas (2018). Enterprise architectures for the digital transformation in small and medium-sized enterprises. *Procedia CIRP*, Vol. 67, pp. 540-545
- Gölzer, P., Cato, P., & Amberg, M. (2015). Data processing requirements of Industry 4.0 Use cases for big data applications. In *European Conference on Information Systems*, 529.
- Goscinski, A., & Brock, M. (2010). Toward dynamic and attribute-based publication, discovery and selection for cloud computing. *Future generation computer systems*, 26(7), 947-970.
- Grover, V. (1993). An empirically derived model for the adoption of customer-based interorganizational systems. *Decision Sciences*, 24(3), 603–640.
- Gupta, P., Seetharaman, A., & Raj, J. R. (2013). The usage and adoption of cloud computing by small and medium businesses. *International Journal of Information Management*, 33(5), 861-874.
- Hagberg, Johan, Jonsson, Anna & Egels-Zandén, Niklas (2017). Retail digitalization: Implications for physical stores. *Journal of Retailing and Consumer Services*, Vol. 39, pp. 264-269.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., and Black, W. (1998). *Multivariate Data Analysis with Readings, 5th ed.* New Jersey: Prentice Hall.
- Hennart, J. F. (1991). The transaction costs theory of joint ventures: An empirical study of Japanese subsidiaries in the United States. *Management science*, 37(4), 483-497.
- Hong, W. & Zhu, K. (2006). Migrating to internet-based e-commerce: Factors affecting e-commerce adoption and migration at the firm level. *Information & Management*, 43(2), 204-221.
- Hoskisson, R. E., Eden, L., Lau, C. M., & Wright, M. (2000). Strategy in emerging economies. *Academy of management journal*, 43(3), 249-267.
- Hsu, C. L., & Lin, J. C. C. (2016). Factors affecting the adoption of cloud services in enterprises. *Information Systems and e-Business Management*, 14(4), 791-822.

- Iansiti, M. & Levien, R., (2004a), Strategy as Ecology, *Harvard Business Review*, 82 (3), 68-78.
- Iansiti, M. & Levien, R., (2004b), The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Jacobides, M. G. (2019). In the Ecosystem Economy, What's Your Strategy?. *Harvard Business Review*, 97(5), 128-137.
- James, J. (2003). Sustainable Internet access for the rural poor? Elements of an emerging Indian model. *Futures*, 35(5), 461-472.
- Joshi, K. (1991). A Model of Users' Perspective on Change: The Case of Information Systems Technology Implementation. *MIS Quarterly*, 15(2), 229-240.
- Kearns, G. S. (2006). The effect of top management support of SISP on strategic IS management: insights from the US electric power industry. *Omega*, 34(3), 236-253.
- Kenney, M., & Zysman, J. (2016). The rise of the platform economy. *Issues in science and technology*, 32(3), 61.
- Kerlinger, F.N. (1999). *Foundations of Behavioral Research* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston Inc..
- King, W. R., & Ramamurthy, K. (1992). Do organizations achieve their objectives from computer-based manufacturing technologies? *IEEE Transactions on Engineering Management*, 39(2), 129-141.
- Klein, H. K. and Myers, M. D. (1999). A Set of Principles for Conducting and Evaluating Interpretive Field Studies in Information Systems. *MIS Quarterly*, 23(1), 67-79.
- Kuan, K. K. Y., & Chau, P. Y. K. (2001). A perception-based model for edi adoption in small businesses using a technology–organization–environment framework. *Information Management*, 38(8), 507–521.
- Kurz, M., & Fleischmann, A. (2011). BPM 2.0: Business process management meets empowerment. In A. Fleischmann, W. Schmidt, R. Singer, D. Seese, & 54-83 (Eds.), *Subject-oriented business process management*. Heidelberg: Springer.
- Lacka, E., Chan, H. K., & Yip, N. (Eds.). (2014). *E-commerce platform acceptance: Suppliers, retailers, and consumers*. Springer.
- Leavitt, N. (2009). Is cloud computing really ready for prime time? *Computer*, (1), 15-20.

- Lee, E. A. (2006). Cyber-physical systems-are computing foundations adequate. In Position Paper for NSF Workshop on Cyber-Physical Systems: Research Motivation, Techniques and Roadmap, 2, 1-9.
- Lee, C. P., & Shim, J. P. (2007). An exploratory study of radio frequency identification (RFID) adoption in the healthcare industry. *European Journal of Information Systems*, 16(6), 712–724.
- Legault, L. (2016). Intrinsic and extrinsic motivation. *Encyclopedia of Personality and Individual Difference*, 1-4.
- Leonard-Barton, D. (1988). Implementation as mutual adaptation of technology and organization. *Research policy*, 17(5), 251-267.
- Leonardi, P. M., Huysman, M., & Steinfield, C. (2013). Enterprise social Media: Definition, history, & prospects for the study of social technologies in organizations. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 19(1), 1-19.
- Li, W., Liu, K., Belitski, M., Ghobadian, A., & O'Regan, N. (2016). e-Leadership through strategic alignment: An empirical study of small-and medium-sized enterprises in the digital age. *Journal of Information Technology*, 31(2), 185-206.
- Majchrzak, A., Rice, R. E., Malhotra, A., King, N., & Ba, S. (2000). Technology adaptation: The case of a computer-supported inter-organizational virtual team. *MIS quarterly*, 24(4), 569-600.
- MarketsandMarkets.(2018). *Software, Vertical, and Geography - Gobar Forecast to 2023*. Retrieved from: <https://www.marketsandmarkets.com/>
- Markus, M. L. (1983). Power, Politics, and MIS implementation. *Communications of the ACM*, 28(6), 430-444.
- Marsh, H. W., and Hocevar, D. (1985). The application of confirmatory factor analysis to the study of self-concept: First and higher-order factor models and their invariance across groups. *Psychological Bulletin*, 97(3), 562-582.
- Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J., & Ghalsasi, A. (2011). Cloud computing—The business perspective. *Decision Support Systems*, 51(1), 176-189.
- McAfee, A. (2009). *Enterprise 2.0: New collaborative tools for your organization's toughest challenges*. Boston: Harvard Business Press.
- Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST definition of cloud computing.

- Miller, W. L., and Crabtree, B. F. (1992). *Doing Qualitative Research. Primary Care Research: A Multimethod Typology and Qualitative Road Map*. Newbury Park CA: Sage.
- Mishra, A. N., Konana, P., & Barua, A. (2007). Antecedents and consequences of internet use in procurement: An empirical investigation of us manufacturing firms. *Information Systems Research*, 18(1), 103–120.
- Moeuf, A., Pellerin, R., Lamouri, S., Tamayo-Giraldo, S., & Barbaray, R. (2018). The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0. *International Journal of Production Research*, 56(3), 1118-1136.
- Moore, J. F., (1993), *Predators and Prey: a New Ecology of Competition*, *Harvard Business Review*, 71 (3), 75-86.
- Moore, J. F., (1996), *The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems*, New York: Harper Business.
- Moore, J. F., Liang, J. & Yang, F. X., (1999), *Translated, Decline and Fall of the Competition: Strategy and the Leadership of Business Ecosystem Times*, Beijing : Beijing Press, 17-20
- Muffatto, M. (1999). Introducing a platform strategy in product development. *International Journal of Production Economics*, 60, 145-153.
- Nikkei Asian Review. (2018). *Asia300*. Retrieved from: <https://www.nikkeiasia.com/ch/asian-review/index.html>
- Nippa, M., & Reuer, J. J. (2019). On the future of international joint venture research. *Journal of International Business Studies*, 50(4), 555-597.
- Norman, R., & Ramírez, R. (1993). From value chain to value constellation: Designing, *Harvard Business Review*, 71(4): 65-77.
- Nunnally, J. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.
- Pan, B., Guo, H., & Du, Y. (2018, March). Research on the User Acceptance Model of WeChat Public Platform Service. In 2017 International Conference Advanced Engineering and Technology Research (AETR 2017). Atlantis Press.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative Evaluation and Research Methods*. Newbury Park: Sage Publications.
- Pearce II, J. A., & Hatfield, L. (2002). Performance effects of alternative joint venture resource responsibility structures. *Journal of Business Venturing*, 17(4), 343-364.

- Peng, M. W. (2000). *Business strategies in transition economies*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Peng, M. W. (2003). Institutional transitions and strategic choices. *Academy of Management Review*, 28(2): 275–296.
- Polites, G. L., & Karahanna, E. (2013). The embeddedness of information systems habits in organizational and individual level routines: Development and disruption. *Mis Quarterly*, 221-246.
- Ragu-Nathan, B. S., Apigian, C. H., Ragu-Nathan, T., & Tu, Q. (2004). A path analytic study of the effect of top management support for information systems performance. *Omega*, 32(6), 459-471.
- Ramaswamy, V., & Ozcan, K. (2018). What is co-creation? An interactional creation framework and its implications for value creation. *Journal of Business Research*, 84, 196-205.
- Rastogi, A. (2010). A model based approach to implement cloud computing in e-Governance. *International Journal of Computer Applications*, 9(7), 15-18.
- Raymond, L. (2005). Operations management and advanced manufacturing technologies in SMEs: a contingency approach. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 16(8), 936-955.
- Ren, L., L. Zhang, F. Tao, C. Zhao, X. Chai, and X. Zhao. (2015). “Cloud Manufacturing: From Concept to Practice.” *Enterprise Information Systems 9*: 186–209.
- Ren, S., Eisingerich, A. B., & Tsai, H. T. (2015). How do marketing, research and development capabilities, and degree of internationalization synergistically affect the innovation performance of small and medium-sized enterprises (SMEs)? A panel data study of Chinese SMEs. *International Business Review*, 24(4), 642-651.
- Revilla-Camacho, M. A., Vega-Vázquez, M., & Cossío-Silva, F. J. (2015). Customer participation and citizenship behavior effects on turnover intention. *Journal of Business Research*, 68(7), 1607–1611.
- Robbins, S. P. (2001). *Organizational Behavior*. New Jersey: Prentice Hall.
- Rogers Everett, M. (1995). *Diffusion of innovations*. New York, 12.
- Ronald, B. (1992). *Structural holes: The social structure of competition*. Cambridge: Harvard.

- Ronteau, S. (2009). Embracing the condition of firm – pivot: Innovation Dynamics of Dassault Systems within its business ecosystem. *Management & Future Review* 28 (8). 196 – 215
- Sanislav, T., & Miclea, L. (2012). Cyber-physical systems-concept, challenges and research areas. *Journal of Control Engineering and Applied Informatics*, 14(2), 28-33.
- Schallmo, Daniel, Williams, Christopher A. & Boardman, Luke (2017). DIGITAL TRANSFORMATION OF BUSINESS MODELS - BEST PRACTICE, ENABLERS, AND ROADMAP. *International Journal of Innovation Management*, Vol. 21, Issue 8, pp. 1-17.
- Sebora, T. C., Theerapatvong, T., & Lee, S. M. (2010). Corporate entrepreneurship in the face of changing competition: a case analysis of six Thai manufacturing firms. *Journal of Organizational Change Management*, 23(4), 453-470.
- Shamsuzzoha, A., Toscano, C., Carneiro, L. M., Kumar, V., & Helo, P. (2016). ICT-based solution approach for collaborative delivery of customized products. *Production Planning & Control*, 27(4), 280-298.
- Strauss, A., and Corbin, J. (1998). Basics of qualitative research: *Procedures and techniques for developing grounded theory*.
- Stuart, T. E., & Podolny, J. M. (1999). Positional consequences of strategic alliances in the semiconductor industry. *Research in the Sociology of Organizations*, 16(1), 161-182.
- Sun, Y. & Jeyaraj, A. (2013). Information technology adoption and continuance: A longitudinal study of individuals' behavioral intentions. *Information & Management*, 50(7), 457-465.
- Surendro, K., & Fardani, A. (2012, April). Identification of SME readiness to implement cloud computing. In 2012 International Conference on Cloud Computing and Social Networking (ICCCSN) (pp. 1-4). IEEE.
- Swink, M. (2000). Technological innovativeness as a moderator of new product design integration and top management support. *Journal of Product Innovation Management: AN INTERNATIONAL PUBLICATION OF THE PRODUCT DEVELOPMENT & MANAGEMENT ASSOCIATION*, 17(3), 208-220.
- Tan, K. S., & Eze, U. C. (2008). An empirical study of internet-based ICT adoption among Malaysian SMEs. *Communications of the IBIMA*, 1(1), 1-12.

- Tassey, G. (2014). Competing in advanced manufacturing: The need for improved growth models and policies. *The Journal of Economic Perspectives*, pages 27–48.
- Thompson, R. L., Higgins, C. A., & Howell, J. M. (1994). Influence of experience on personal computer utilization: testing a conceptual model. *Journal of management information systems*, 11(1), 167-187.
- Tornatzky, L.G., & Fleischer, M. (1990). *The Process of Technological Innovation*. Lexington, MA: Lexington Books.
- Tower, A. P., Hewett, K., & Fenik, A. P. (2019). The Role of Cultural Distance Across Quantiles of International Joint Venture Longevity. *Journal of International Marketing*, 27(4), 3-21.
- Tyre, M. J., & Orlikowski, W. J. (1994). Windows of opportunity: Temporal patterns of technological adaptation in organizations. *Organization Science*, 5(1), 98-118.
- Urquhart, C., Lehmann, H., & Myers, M. D. (2010). Putting the ‘theory’ back into grounded theory: guidelines for grounded theory studies in information systems. *Information Systems Journal*, 20(4), 357-381.
- Uzunca, B., & Borlenghi, A. (2019). Regulation strictness and supply in the platform economy: The case of Airbnb and Couchsurfing. *Industry and Innovation*, 26(8), 920-942.
- Van der Heijden, H. (2004). User acceptance of hedonic information systems. *MIS Quarterly*, 28(4), 695-704.
- Vaquero, L. M., Rodero-Merino, L., Caceres, J., & Lindner, M. (2008). A break in the clouds: towards a cloud definition. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 39(1), 50-55.
- Venkatesh, V. (2006). Where to go from here? Thoughts on future directions for research on individual-level technology adoption with a focus on decision making. *Decision Sciences*, 37(4), 497-518.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management science*, 46(2), 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478.

- Venkatesh, V., Thong, J. Y., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS quarterly*, 157-178.
- Walsham, G. (1993). *Interpreting Information System in Organizations*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Wang, W., Liu, Y., Liang, Y. & He, K. (2017). *The influential factors of organization adoption of e-government cloud*. 2017 International Conference on Financial Management, Education and Social Science. Hohhot, China.
- Wang, Y.S., Li, H.T., Li, C.R. & Zhang, D.Z. (2016). Factors affecting hotels' adoption of mobile reservation systems: A technology-organization-environment framework. *Tourism Management*, 53, 163-172.
- Yin, R. K. (2002). *Case Study Research Design and Method* (3ed.). Thousand Oaks: Sage.
- Yin, R. K. (2013). *Case Study Research Design and Method*. California: Sage.
- Yoon, G., Duff, B.R. & Ryu, S. (2013). Gamers just want to have fun? Toward an understanding of the online game acceptance. *Journal of Applied Social Psychology*, 43(9), 1814-1826.
- Zahra, S. A., Ireland, R. D., & Hitt, M. A. (2000). International expansion by new venture firms: International diversity, mode of market entry, technological learning, and performance. *Academy of Management journal*, 43(5), 925-950.
- Zhu, F., & Iansiti, M. (2019). *Why Some Platforms Thrive and Others Don't*. Boston: Harvard Business Press.
- Zhu, K., Kraemer, K., & Xu, S. (2003). Electronic business adoption by European firms: a cross-country assessment of the facilitators and inhibitors. *European Journal of Information Systems*, 12(4), 251-268.

附錄一 訪談大綱

訪談大綱

受訪者您好：

感謝您撥空參與本次訪談，這是一份學術訪談，本研究主題為「企業導入工業 4.0 平台生態系之探索性研究」，目的是探討企業導入工業 4.0 平台生態系之接受導入、組織調適及持續使用平台之因素，希望能夠透過以下之訪談問題及個案訪談方式從中尋找貴公司在平台前期接受導入、中期組織調適過程及後期持續使用平台之關鍵因素。

本研究訪談時間預計半小時至一小時，請允許本研究之訪談者詢問有關貴公司與本研究相關事項，也請協助提供訪談所需之研究資料，您的寶貴意見將有助於且影響整個研究結果，非常感謝您的合作與配合。此訪談內容僅供資料蒐集與研究分析使用，同時您所提供的資料將絕對保密，敬請安心作答，感謝您的配合。

國立政治大學資訊管理研究所

指導教授：洪為璽 博士

研究生：林祐毅 敬上

時間：民國 109 年__月__日

第一部分、受訪者個人資料

1. 受訪者姓名：_____
2. 受訪者職稱：_____
3. 地點：_____

第二部分、訪談問題

本次訪談問題是利用 TOE(Technology-Organization-Environment)科技接受模式架構，三構面(技術、組織及環境)去探討企業組織在對於 WISE-

PaaS 平台的接受導入、調適過程及後續持續使用其關鍵之影響因素為何。



背景探討

1. 請問您目前的工作內容為何？
2. 請問貴公司的背景概況及主要負責領域和業務。
3. 對於 W 公司 PaaS 平台生態系的狀況說明，對於公司有什麼影響？有無任何建議？

接受導入

4. 請問當時導入 W 公司 PaaS 平台的時間點為何？當時候導入情形為何？
當時候怎麼會想導入 W 公司 PaaS 平台？
5. 請問當初考量 W 公司 PaaS 平台之原因為何(由誰接觸或推薦)？組織層面有何種考量(例：成本、維護性等)？
6. 請問對於貴公司而言接受導入 W 公司 PaaS 平台生態系之優先事項為何？
7. 請問貴公司信任 W 公司 PaaS 平台所提供安全性與保密性的評估過程為何？
8. 請問貴公司在接受導入 W 公司 PaaS 平台時認為哪些需求與貴公司當前的需求及工作職務內容相符？
9. 請問貴公司有考量何種技術進而接受導入 W 公司 PaaS 平台？
10. 請問貴公司部門中哪些因素會使得導入 W 公司 PaaS 平台較為順利或成

功？

11. 請問貴公司如何評估公司內部之特徵與資源(例：公司規模、結構及閒置資源多寡等)以接受導入 W 公司 PaaS 平台？
12. 請問貴公司部門中更改了哪些管理策略確保接受導入 W 公司 PaaS 平台的成功？
13. 請問當時貴公司主管或高階管理人員對於 W 公司 PaaS 平台的了解程度為何？(參加博覽會、開會等)
14. 請問當時貴公司主管或高階管理人員對於接受導入 W 公司 PaaS 平台的促進與參與程度為何(經過財務及時程等規劃或監督進行)？
15. 請問與貴公司同類型產業導入 W 公司 PaaS 平台之案例，對於貴公司接受導入 W 公司 PaaS 平台之影響程度為何？
16. 請問貴公司對於外在環境(例：政府、社會、市場、合作夥伴等)而言，有哪些因素會影響接受導入 W 公司 PaaS 平台？

組織調適

17. 請問貴公司導入 W 公司 PaaS 平台後，組織的各個不同面相產生哪些組織調適過程(導入後對目前情況的影響及變化)：

- 組織架構
- 公司主要流程
- 人員(訓練)
- 技術

持續使用

18. 請問貴公司目前使用 W 公司 PaaS 平台狀況如何？有無什麼問題？
19. 請問貴公司主要使用 W 公司 PaaS 平台哪些功能模組？
20. 請問貴公司使用 W 公司 PaaS 平台後而解決哪些問題及痛點？
21. 請問貴公司因為哪些因素而持續使用 W 公司 PaaS 平台？

22. 對於這個平台有沒有什麼建議或可以改善的地方？



附錄二 編碼索引表

開放編碼

構面	編碼	說明
企業需求 1	雲端平台服務需求 1.1	指產品廠商能提供雲端平台服務及產品，滿足顧客需求。
	資訊可視化需求 1.2	指產品廠商能提供資料視覺化服務及產品，滿足顧客需求。
	圖形化介面需求 1.3	指產品廠商能提供可視化圖形介面服務及功能，滿足顧客需求。
	市場需求 1.4	指產品廠商能提供之服務及產品，滿足顧客市場需求。
	技術需求 1.5	指產品廠商能提供之服務及產品，滿足顧客技術需求。
	Web 化需求 1.6	指產品廠商能提供網頁化服務及產品，滿足顧客需求。
	M 化需求 1.7	指產品廠商能提供行動化服務及產品，滿足顧客需求。
產品特性 2	產品動態 2.1	指企業組織能夠掌握產品廠商最新產品動態及資訊。
	產品成熟度 2.2	指產品成熟程度。
	產品熟悉度 2.3	指企業組織對於 W 公司產品熟悉程度。
	產品易用性 2.4	指產品容不容易使用。
	產品一致性 2.5	指產品是否具有的一致性。
	產品整合便利性 2.6	指產品與企業組織原有系統整合的便利程度。
	產品完整度 2.7	指產品的完整程度。
	產品價格 2.8	指產品價格高低。
產品廠商特性 3	廠商信賴度 3.1	指企業組織對於產品廠商之信賴程度。
	廠商支援管道 3.2	指產品廠商是否有支援管道來解決問題。
	廠商行銷策略 3.3	指產品廠商所制定的行銷策略。
	廠商經驗 3.4	指產品廠商所擁有之導入經驗程度。

	回應市場需求 3.5	指產品廠商是否回應市場需求。
	多元解決方案 3.6	指產品廠商擁有豐富的解決方案供企業組織選擇。
內部因素考量 4	成本考量 4.1	指企業組織所考量的各項成本。
	內部參與程度 4.2	指企業組織內部人員的參與程度。
	自行建置系統 4.3	指企業組織會因是否須自行建置系統。
	提供更佳服務 4.4	指企業組織會因產品導入取得經驗以利未來提供客戶更好服務。
	應用成效 4.5	指產品廠商所帶來之應用成果及效益。
	降低管理壓力 4.6	指產品廠商是否能減少企業廠商內部之管理壓力。
	使用習慣 4.7	指企業組織的產品使用習慣程度。
	組織規模 4.8	指企業組織的規模大小。
外部因素考量 5	合作夥伴 5.1	指企業組織與產品廠商的合作關係。
	競爭優勢 5.2	指企業組織相較於其他產業的優勢。
	政府政策 5.3	指政府政策推動。
	案例參考 5.4	指企業組織會參考其他企業導入案例。
	市場趨勢 5.5	指企業組織會參考市場上的趨勢。
員工調適 6	員工訓練 6.1	指企業組織是否須重新訓練內部人員。
	職務內容改變 6.2	指企業組織內部人員職務內容是否改變。
	員工知識提升 6.3	指企業組織內部員工知識是否須配合新產品。
	員工技術提升 6.4	指企業組織內部員工技術是否須配合新產品。
	員工業務配合 6.5	指企業組織內部員工業務內容是否須配合新產品。
組織原有資源改變 7	原有系統調整 7.1	指企業組織原有系統是否須配合新產品架構做調整。
	重新評估 7.2	指企業組織是否須重新評估組織內外部資源。

	資源投入 7.3	指企業組織配合新產品的資源投入程度。
	實體設備改變 7.4	指企業組織配合新產品是否改變原有實體設備
	提升管理 7.5	指企業組織是否因產品能夠提升管理層面。
組織架構調整 8	人力調度 8.1	指企業組織是否須做人力重新調度。
	成立部門 8.2	指企業組織因應新產品，於公司內部管理策略上成立部門負責
	人才招募 8.3	指企業組織是否因新產品而需要更多人才。
組織政策修正 9	行銷策略改變 9.1	指企業組織會因導入後而須改變行銷策略。
	主要流程改變 9.2	指企業組織會因導入後而須改變組織主要流程。
	徵才標準改變 9.3	指企業組織會因導入後而須改變組織人員招募標準。
	發展方向改變 9.4	指企業組織會因導入後而須改變業務發展方向。
維護及備援 10	網路維護 10.1	指企業組織是否因產品而無須額外維護網路。
	資安維護 10.2	指企業組織是否因產品而無須額外維護資訊安全問題。
	電力維護 10.3	指企業組織是否因產品而無須額外維護電力問題。
	網路備援 10.4	指企業組織是否因產品而無須額外網路備援問題。
	設備備援 10.5	指企業組織是否因產品而無須額外設備備援問題。
	減少定期維護 10.6	指企業組織是否因產品而無須額外定期維修問題。
差異事件 11	實體設備無法配合 11.1	指企業組織導入產品後實體設備發生無法與產品配合之狀況。
	不清楚技術支援管道 11.2	指企業組織導入產品後不了解該如何尋求支援，故常得不到支援或問題無法立即解決。
	軟體操作問題 11.3	指企業組織導入產品後發生軟體操作上與原先預期不同之狀況。

	模組功能僅支援特定環境 11.4	指企業組織導入產品後特定模組功能僅有支援特定環境。
產品功能 12	視覺化圖表多樣性 12.1	指產品是否能提供多元之視覺化圖表供企業組織使用。
	行動裝置應用 12.2	指產品是否能應用在行動裝置
	功能/模組選擇性 12.3	指產品是否提供企業組織自選所需之功能模組。
	設備串接性 12.4	指產品與實體設備之串接程度。
	多元跨平台工具 12.5	指產品是否提供豐富跨平台工具供企業組織使用。
	開放式介面 12.6	指產品是否提供開放式介面工具供企業組織使用。
	APP 推播 12.7	指產品是否提供開 APP 推播功能供企業組織使用。
	可視化界面 12.8	指產品是否提供開 APP 推播功能供企業組織使用。
	數位儀表板 12.9	指產品是否提供開 APP 推播功能供企業組織使用。
	遠端更新性 12.10	指產品是否能夠遠端更新。
產品服務 13	產品教學平台 13.1	指產品廠商是否有教學平台提供教學影片及操作手冊。
	試用方案 13.2	指產品廠商是否提供試用方案。
	租用成本 13.3	指產品後續租用成本。
	產品更新性 13.4	指產品的升級更新頻率。
	會員機制 13.5	指產品廠商是否有會員機制提供企業組織更好服務。
	顧問諮詢 13.6	指產品廠商是否提供企業組織顧問諮詢之服務。
	技術支援 13.7	指產品廠商是否提供良好的技術支援。
	舉辦論壇 13.8	指產品廠商是否舉辦論壇供企業組織技術與知識交流。
組織績效 14	資料正確性提升 14.1	指企業組織使用產品後所提供資訊的正確性。
	資料應用性高 14.2	指企業組織使用產品後資料能夠應用的面向。

自動記錄 14.3	指企業組織使用產品後能夠自動記錄解決人工問題。
自動計算 14.4	指企業組織使用產品後能夠自動計算生產效率等指標。
節省停機時間 14.5	指企業組織使用產品後能夠節省停機換線等時間。
降低誤差率 14.6	指企業組織使用產品後能夠降低誤差發生機率。
技術性提升 14.7	指企業組織使用產品後技術性的提升程度。
保密性提升 14.8	指企業組織使用產品後保密性的提升程度。
開發速度提升 14.9	指企業組織使用產品後能夠提升開發速度。
版本控制性提升 14.10	指企業組織使用產品後能夠提升版本控制性。
生產效能管理提升 14.11	指企業組織使用產品後能夠提升生產效能管理。

主軸編碼

核心主題	主題	編碼
需求動機	需求動機項目	雲端平台服務需求、資訊可視化需求、圖形化介面需求、市場需求、技術需求、Web化需求、M化需求
	需求動機項目類型	企業需求
考量動機	考量動機項目產品	成本考量、內部參與程度、自行建置系統、提供更佳服務、應用成效、降低管理壓力、使用習慣、組織規模、合作夥伴、競爭優勢、政府政策、案例參考、市場趨勢
	考量動機項目類型	內部因素考量、外部因素考量
產品特色	特色項目	產品動態、產品成熟度、產品熟悉度、產品易用性、產品一致性、產品整合便利性、產品完整度、產品價格、模組選擇性、廠商信賴度、廠商支援管道、廠商行銷策略、廠商經驗、回應市場需求、多元解決方案
	產品特色項目類型	產品特性、產品廠商
人員變異	人員變異過程項目	員工訓練、職務內容改變、員工知識提升、員工技術提升、員工業務配合、
	人員變異過程類型	員工調適
組織調整	組織調整過程項目	原有系統調整、重新評估、資源投入、實體設備改變、提升管理、人力調度、成立部門、人才招聘、行銷策略改變、主要流程改變、徵才標準改變、發展方向改變、網路維護、資安維護、電力維護、網路備援、設備備援、減少定期維護、實體設備無法配合、不清楚技術支援管道、軟體操作問題、模組功能僅支援特定環境
	組織調整過程類型	組織原有資源改變、組織架構調整、組織政策修正、維護及備援、差異事件
產品功能與服務	產品功能與服務項目	視覺化圖表多樣性、行動裝置應用、功能/模組選擇性、設備串接性、多元跨平台工具、開放式介面、APP推播、可視化界

		面、數位儀表板、遠端更新性、產品教學平台、試用方案、租用成本、產品更新性、會員機制、顧問諮詢、技術支援、舉辦論壇
	產品功能與服務類型	產品功能、產品服務
組織績效	組織績效項目	資料正確性提升、資料應用性高、自動記錄、自動計算、節省停機時間、降低誤差率、技術性提升、保密性提升、開發速度提升、版本控制性提升、生產效能管理提升
	組織績效類型	組織績效

選擇編碼

核心主題	主題	影響因素
接受導入前因	需求動機	企業需求
	考量動機	內部因素考量、外部因素考量
	產品特色	產品特性、產品廠商
持續使用因素	人員變異	員工調適
	組織調整	組織原有資源改變、組織架構調整、組織政策修正、維護及備援、差異事件
	產品功能與服務	產品功能、產品服務
	導入成效	組織績效