

# 探索人工智慧即服務產業的競爭優勢與策略

## AN EMPIRICAL STUDY OF THE COMPETITIVE ADVANTAGE AND STRATEGY IN AIAAS INDUSTRY

林采一

國立陽明交通大學經營管理研究所在職專班碩士生

唐瓊璋

國立陽明交通大學經營管理研究所榮譽退休教授

王郁玫\*

靜宜大學企業管理學系助理教授

**Tsai-I Lin**

*Master, Institute of Business and Management,  
National Yang Ming Chiao Tung University*

**Ying-Chan Tang**

*Emeritus Professor, Institute of Business and Management,  
National Yang Ming Chiao Tung University*

**Yu-Mei Wang**

*Assistant Professor, Department of Business Administration,  
Providence University*

### 摘要

面對超級競爭的市場環境，各企業尋求數位轉型與創新，AIaaS 的商業模式應運而生。本研究欲了解原先雲端運算產業中提供 IaaS、PaaS 與 SaaS 商業模式的企業，面臨 AI 浪潮所帶來的產業競爭與環境改變，如何運用資源發展合適的經營策略並維持競爭優勢。研究對象以雲端運算服務產業中的公司為主，分析 AIaaS 產業族群的發展，與各公司的競爭優勢和策略。本研究利用 Standard & Poor Compustat Capital IQ 資料庫蒐集 SIC Code 為 7370、7372、7374 的公司，剔除資料遺漏或離群值，共篩選出

---

\*通訊作者，地址：臺中市沙鹿區臺灣大道 7 段 200 號，電話：(04)2632-8001 轉 13301  
E-mail：yumei2@pu.edu.tw

110 家企業，以修改後的杜邦恆等式 10 個財務指標作為企業績效的觀察變數。藉由因素分析的方法，萃取出「品牌資產管理能力」、「研發創新管理能力」、「客戶關係管理能力」、「產品銷售管理能力」和「資金利用管理能力」五大能力構面；再以每家企業所得之因素分數進行集群分析，並使具有相似資源構型的企業分類，得出「客戶管理導向」、「資產管理導向」、「均衡發展導向」和「穩健金流導向」四大策略群組；最後以構面縮減的方式得出 AIaaS 的策略主軸。本研究利用有形的財務資料推論無形的企業資源構型，找出競爭優勢與經營策略，希冀給相關產業業者在 AI 發展中找到利基點。

**關鍵字：**人工智慧、雲端運算、競爭優勢、資源構型、杜邦恆等式

## ABSTRACT

Companies seek digital transformation and innovation in a hyper-competitive market environment, and the AIaaS business model has emerged. This study investigates how companies that initially provided IaaS, PaaS, and SaaS business models in the cloud computing industry face industrial competition and environmental changes brought about by the AI wave and how to use resources to develop appropriate business strategies to maintain competitive advantages. The samples of this study are companies in the cloud computing service industry and use the Standard & Poor Compustat Capital IQ database to collect companies with SIC Code 7370, 7372, 7374. By eliminating omissions or outliers, a total of 110 companies are selected. The ten financial indicators of the revised DuPont identity are used as the companies' performance. Using the method of factor analysis, the five capability aspects of "brand asset management capability," "R&D innovation management capability," "customer relationship management capability," "product sales management capability," and "fund utilization management capability" are extracted. The factor scores obtained by each company are analyzed in clusters, and companies with similar resource configurations are classified to obtain four major categories: "customer management orientation," "asset management orientation," "balanced development orientation," and "stable cash flow orientation" as strategy groups. Finally, the two axes of the AIaaS strategy are obtained by discriminant analysis. This study uses tangible financial data to infer the intangible corporate resource configuration, find out competitive advantages and business strategies, and find niche points for related industries in the development of AI.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Cloud Computing, Competitive Advantage, Resource Configuration, DuPont Identity

## 壹、緒論

「在這裡（指地面不斷地向後移動），你必須拼了命地向前跑，才能保持在同一位置；若是不想停留在原地，你得跑得比地面向後的速度還快一倍以上才行！」摘錄自《愛麗絲夢遊仙境》。

紅皇后假說（Red Queen Hypothesis）是一種生物「共演化」的假說（Valen, 1973），為了生存，各物種必須持續不斷的演化，Kauffman（1995）將這段話引用至企業競爭上，即「紅皇后效應」（Red Queen Effect）。紅皇后效應預言著企業的競爭環境將因為不斷的組織學習和自然淘汰下，變得更加劇烈，並且產生出超級競爭的生態環境（Hyper-Competition）（D’Aveni, 1994）。此也意味著企業在動態、劇烈變化且混沌不明的超級競爭環境下，將與競爭者相互學習與演化，使得各自擁有競爭優勢的時間變得短暫，同時企業的存續時間也會縮短（D’Aveni, Dagnino, & Smith, 2010）。

以往企業的競爭型態上，大都是以單一產業內不同企業的互相競爭為主，但隨著跨界競爭日益劇烈，競爭對手會從不同的產業進入其他陌生的產業，並與陌生產業內的原有的企業競爭，因而造成不同產業之間的界線逐漸模糊，形成超級競爭的新競爭型態，使得原有產業內的企業無法一直維持既有競爭優勢，尤其是在新技術的發展與新的市場機會的趨動下，更容易造成超級競爭的環境，而人工智慧（Artificial Intelligence, AI）產業就是跨界超級競爭環境中的產業。

隨著人工智慧的發展，已引起產業競爭巨大變化與產業板塊移動，全球各個不同產業的企業紛紛投入人工智慧應用領域，使得產業之間競爭劇烈且變化莫測，並將整個人工智慧產業塑造成超級競爭的環境。人工智慧的範疇包括有：機器學習、神經網路、語音識別、影像識別、自然語言處理與人機互動等。從產業鏈來看，應用人工智慧技術的產業鏈龐大複雜並形成生態系統（Ecosystem），包括以人工智慧晶片生產製造為主的半導體產業，以軟硬體與數據分析為主的資訊科技產業、機器人與自動化產業、自動駕駛車產業、智慧製造產業、智慧金融產業、智慧醫療產業、電子商務產業、無人機產業、電腦視覺與語言處理產業等。

各國政府也瞭解人工智慧對產業發展的重要性，台灣、美國、中國、歐盟與日韓等各個先進國家都已針對人工智慧制定相關的重要政策，以做為國家資源投入及政策推動的重點方向，期望讓國家經濟能夠脫胎換骨，例如 2017 年中國政府公佈的「新一代人工智能發展規劃」<sup>1</sup>、2018 年英國公佈「人工智慧在英國的發展：準備、意願與能力」<sup>2</sup>與 2018 年台灣政府推行的「台灣 AI 行動計畫」<sup>3</sup>等。

根據麥肯錫研究院（Bughin, Seong, Manyika, Chui, & Joshi, 2018）研究報告指出，

人工智慧的總產值至 2030 年將達到 13 兆美元的規模。國際數據公司 IDC (2020) 也指出，隨著企業將人工智慧作為其數位化轉型工作的一部分，並追求在數位化的產業環境下保有競爭力，到 2024 年，估計全球在人工智慧上的支出費用將從 2020 年的 501 億美元大幅增長，至 2024 年將超過 1,100 億美元，2019-2024 年期間的複合年增長率 (CAGR) 為 20.1%。

在雲端服務 (Cloud)、大數據 (Big Data)、物聯網 (Internet of Things, IoT) 與人工智慧的發展下，不同的商業模式與服務得以藉由雲端運算開展，從基礎設施即服務 (Infrastructure as a Service, IaaS)、運算平台即服務 (Platform as a Service, PaaS)、到軟體即服務 (Software as a Service, SaaS)，皆是代表經由雲端交付如基礎設施、運算平台、軟體服務的方式。企業將軟體部屬於雲端，客戶只需要安裝輕便的端點程式即可應用。雲端運算的運作方式是基於網際網路為基礎，使服務商的軟硬體資源和資訊可以透過共享的方式，按照實際需求提供給其他電腦或終端裝置使用。雲端運算的出現，改變且顛覆了軟體的交付模式，軟體產業進而從製造的思維，轉換成了服務的思維，過往販賣的是「產品」，現在販賣的則是「服務」。

人工智慧即服務 (Artificial Intelligence as a Service, AIaaS) 也是雲端運算 (Cloud Computing) 的延伸層次與服務模式之一，指的是一種開箱即用的 AI 解決方案交付模式，利用第三方將人工智慧服務外包的解決方案，企業甚或個人可以依照其目的，對人工智慧解決方案進行測試，並且無需投入大量的初始資金、所需承擔的風險也低。AIaaS 能讓使用者更容易地使用 AI 技術，透過如應用程式介面 (Application Programming Interface, API) 和直觀的低代碼 (Low-Code) 工具，企業能夠更快速的使用並導入 AI 的功能，而毋須編寫任何代碼。

AIaaS 的服務亦涵蓋 IaaS、PaaS、SaaS 三大領域 (如圖 1)，從基礎的運算晶片、運算資源的伺服器與數據儲存中心，到人工智慧開發工具如語音辨識、影像處理、語言處理、機器學習工具等，至即用型的人工智慧應用服務，如智慧搜尋、聊天機器人、質量品檢、設備檢測等，解決企業在數位化轉型過程中所面臨如相關專業人才不足、預算門檻高昂、資源匱乏等問題，從而探索與利用人工智慧的潛力，並從中獲利。

在全球 AIaaS 產業現況中，主要運作的 6 家服務提供商有：(1)Amazon，內部的人工智慧服務功能 (例如預測分析) 可通過機器學習服務在 AWS 上使用。此外，Amazon 還推出了深度開源學習工具 Deep Scalable Sparse Tensor Network Engine (DSSTNE)。該工具原本是亞馬遜透過深度學習的技術，用以簡化並推薦使用者網路購物的流程，其特色在於可以訓練稀疏的資料，並且自動識別 GPU 上可供使用的運算資源，加速運算任務。(2)Google 的 Google Cloud Platform 提供了多種自主開發的 AIaaS 功能，例

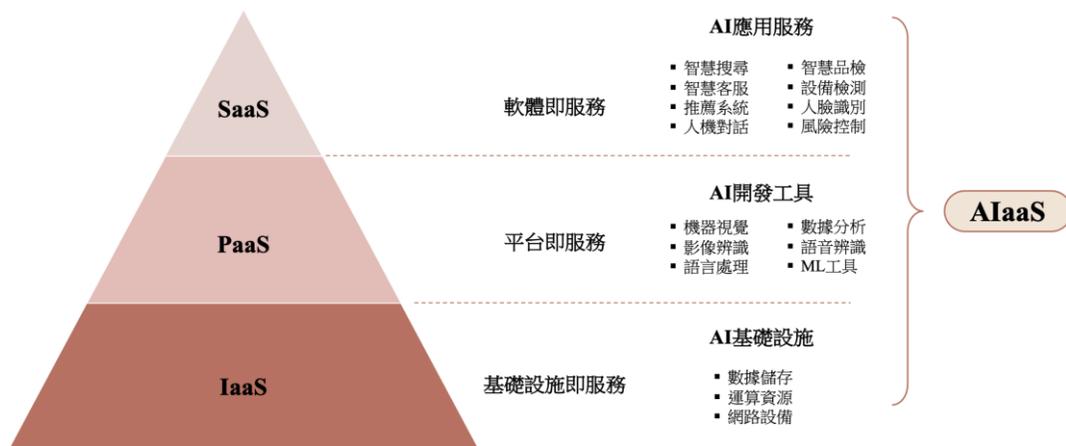


圖1 雲端基礎架構與AIaaS

如語音辨識、翻譯、預測分析和圖像內容辨識。Google 還通過開源的 Apache License，提供了類似於 Amazon DSSTNE 的 TensorFlow 推薦軟體。另外，Google 以 Springboard 的 AI 強化服務，使企業客戶能夠利用 Google 基於人工智慧的搜索界面從 Google 產品組中快速獲取正確的資訊。(3)Microsoft，Azure 是微軟的雲端計算平台，為開發人員提供了大量的 AI 和機器學習解決方案。Azure Machine Learning 則讓企業能夠在 Azure 上進行深度學習模型的分散式訓練，用戶能夠同時運行多個以及各種機器學習應用程式，例如影像辨識分析、機器視覺和語言理解能力等。(4)IBM 的 Watson Developer Cloud 可幫助企業的開發人員在其使用的應用程式中快速構建、訓練和部署機器學習模型，並且透過 Watson AI 引擎進行雲端運算分析的服務。此外，IBM 也提供許多預構建的應用程式，例如 Watson Assistant（用於構建虛擬助手）和 Watson Natural Language Understand（用於執行進階文字分析任務）等。(5)Salesforce 藉由其 Sales Cloud Einstein 工具，將 AI 技術整合到其雲端功能中，以提供更多客戶關係管理工具，如客戶服務的聊天機器人、交易成功機率分析工具 Einstein Opportunity Insights 及潛在客戶開發優先級排序工具 Einstein Lead Scoring 等。(6)Oracle 利用其 Oracle Cloud Infrastructure 幫助企業大規模部署、建置其 AIaaS 應用服務，其應用程式平台與 Oracle Autonomous Database 能夠免除人為錯誤、加速自動化，並幫助企業進行業務轉型。

隨著上述技術與人工智慧的發展進入高速的成長期，人工智慧的影響已經從個人、社會、產業、政府各層面都帶來影響。企業為了保持優勢與領先地位，逐漸開始找尋可能導入人工智慧的應用場景，以進行創新轉型，AIaaS 的出現不僅降低了企業

部屬相關方案的負擔，使得公司推出業務不需要投入像以往一樣的大量資本，更新較容易、速度更快，以應用為考量的導向也推升了整體雲端運算服務產業中變化劇烈且渾沌不明的競爭環境。

在這些找尋 AIaaS 的企業追求轉型的同時，既有在雲端運算產業中的 IaaS、PaaS 與 SaaS 公司，也同樣面臨了從原先提供基礎設施、運算平台和軟體應用的服務導向，轉換為如何能夠結合人工智慧服務的趨勢，持續地為原有的客戶提供服務、甚至拓展服務範疇，以保有在產業中的競爭力。企業在競爭環境下，會依據外部環境與對手的變化來調整資源的使用與運用資源的動態能力，並改變整體營運策略以求成長。因此，企業策略是動態、具變化的，變化結果最終會反映在財務績效上。

本研究透過競爭優勢的理論基礎，採用與決定論不同的認識論角度，以識果歸因方式，將企業資本投入報酬率（ROIC）為績效指標，從有形的財務資料來推論無形的企業資源構型，探討在 AIaaS 的出現下，原有的 IaaS、PaaS、SaaS 公司在軟體產業中的策略與財務績效變化的因果關係，並透過研究結果比較不同策略族群之優勢所在，以具體的方法觀察競爭優勢，進而尋求有效的經營策略。

## 貳、文獻探討

此章節將先回顧各學派在競爭優勢相關文獻中提出的理論，做為本研究使用財務績效指標回推競爭優勢的理論基礎。分別探討競爭優勢與企業績效、超級競爭的動態能力、財務指標與資源構型，依據文獻探討的結論，提出本研究的概念框架。

### 一、相關學派對競爭優勢的論點

競爭優勢（Competitive Advantage）是企業透過資源配置，發展出和其他競爭者不同，並擁有獨特資源定位之策略，係能產生競爭優勢（Hofer & Schendel, 1978）。在管理學領域中，企業如何獲取並且將競爭優勢維持，以達到卓越績效與永續經營的目標，一直是學者們不斷探究的問題。在過往研究競爭優勢與企業績效之間關聯的文獻中，主要有以下理論：

產業組織經濟學者 Mason（1939）與 Bain（1956）發展出「結構－行為－績效（Structure-Conduct-Performance, SCP）」理論模型，該理論模型對市場結構、廠商行為與經營績效進行分析，推論出廠商的行為會被市場結構影響，從而影響與反映出產

業的績效。Porter (1980, 1985) 將此概念運用在競爭策略上，整合產業結構、競爭者、產業演化三種分析，提出「五力分析」的產業競爭分析模型，由外而內進行分析，從產業的環境來找出潛在威脅與機會，再加上分析企業本身的優勢與劣勢後，制定出企業策略與執行方式。並認為影響企業績效的主因即是產業的競爭結構，透過產業競爭定位分析，企業要先將不同的價值創造活動進行細部分析，並從產業結構中找出「成本領導 (Cost Leadership)」、「差異化 (Differentiation)」與「專注化 (Focus)」這三種維持競爭優勢的策略，即能達成優於產業平均的績效表現，並且從中獲得競爭優勢。

相較於產業結構理論強調競爭優勢是由外而內 (Outside-in) 的發展過程，資源基礎論 (resource-based theory, RBT) 學者的思考策略則是由內而外 (Inside-out) 的。學者 Grant (1991) 認為過往針對策略的研究，多半是探討組織與環境之間的關係，但企業能夠獲取利潤、維持競爭優勢的因素，則是來自企業本身的內部資源與能力，其特性有「持久性 (Durability)」、「透通性 (Transparency)」、「可轉移性 (Transferability)」與「複製性 (Replicability)」。Barney (1991) 也認為企業之所以能擁有持續性的競爭優勢，是因為掌握了具有價值、稀缺性、難以模仿並且不可取代的資源 (Valuable, Rare, Inimitable, Non-substitutable, VRIN)。

Teece, Pisano, and Shuen (1997) 延伸資源基礎論的觀點，以動態能力 (Dynamic Capabilities View, DCV) 的觀點對組織的能力進行描述，並將競爭優勢與企業管理與組織程序 (Process)、特定的資產狀態 (Position) 及企業取得策略的演化路徑 (Path) 連結。動態能力定義為「企業透過組織流程、企業定位以建立與重新配置內部與外部的資源與能力，並依循以往的路徑來因應快速變動環境」，在此觀點下，企業能夠因應產業環境的變化，調整、改變與更新企業整合，重新配置組織資源以捕捉且回應市場機會；因此，競爭優勢已成為短暫的存在，企業應該善加利用每一次的暫時性競爭優勢 (Temporary Competitive Advantage) (D'Aveni, 1994; D'Aveni, Dagnino, & Smith, 2010)。Pisano (2017) 提出動態能力的建立是一種策略，企業必須依據策略的選擇、承諾與找尋三個面向來建立「能力策略」(Capability Strategy)。

然而，不論是 Porter 的產業結構理論、Barney (1991) 與 Grant (1991) 的資源基礎理論、Teece et al. (1997) 的動態能力論、甚或是 Christensen and Raynor (2003) 所提出的破壞式創新 (Disruptive Innovation)，都被歸類為是「決定論 (Determinism)」(Tang & Liou, 2010)，即是一種循環論證 (Circular reasoning) 或稱為套套邏輯 (Tautology) (Barney, 2001; Powell, 2001; Priem & Butler, 2001a, 2001b)，這些持決定論觀點的學者們認為卓越的績效與競爭優勢之間有著很高關聯程度，也就是將結論放在前提內，認為只要企業掌握關鍵或決定性的競爭優勢與創新力，就能夠持續其優秀的績效表現。

相較於決定論的觀點，隨機漫步學派的學者們則認為競爭優勢與卓越的績效表現之間僅是隨機過程，包含像是運氣、偶發的事件等，彼此之間並無高度相關（Denrell, 2004；Powell & Arregle, 2007）。例如 Denrell, Fang, and Zhao（2013）以貝氏統計方法建立機率模型，探討企業能力與機會事件之間的關聯性，提出對於套套邏輯的反證，認為企業的持續性卓越績效不能表示企業的卓越能力。此學派認為企業卓越績效表現的原因，可能是源自隨機的運氣，或者是先行者優勢（First Mover Advantage），經由路徑依賴（Path Dependence）及馬太效應（Matthew Effect）逐漸產生「累積優勢」（Cumulative Advantage），衍生出資源集中和貧富差距的現象（Merton, 1968；Levinthal, 1991）。此學派也主張企業面對的是不斷時空權變（Time-and-Context-Contingent）的非均衡市場（Disequilibrium Market），企業要能夠隨時察覺到競爭環境的改變、競爭對手的變動與卓越企業的變化，並且比競爭對手更快採取行動，搶佔資源與市場，才能取得競爭優勢，並創造出企業與對手之間的組織異質性，以獲得卓越績效（Levinthal & March, 1993）。

企業過往擁有競爭優勢，並無法保證其必然能造就卓越的績效，故貝氏機率學派將此因果關係改以機率的方式進行推導，由原先「競爭優勢產生卓越績效」的論點，加入機率的狀態，演變為「擁有持續性競爭優勢的企業，能夠有較高的可能性獲得卓越的績效」（Tang & Liou, 2010）。利用已知、已存在並可以觀察到的資料和結果，重新進行推論因果關係、成形原因與正確性，即是貝氏機率學派的演繹邏輯，於哲學上則稱為認識論（Bayesian Epistemology）（Talbot, 2001）。

## 二、超級競爭下競爭優勢與績效的關係

「根據達爾文的《物種起源》，倖存下來的並不是最聰明的物種；倖存下來的不是最強者；但倖存下來的物種是最能適應和適應它所處的不斷變化的環境的物種 Megginson（1964）。」企業若要在紅皇后效應下的超級競爭環境下生存，就如同物種一樣，要不斷地演化並適應改變的環境。超級競爭（Hypercompetition）是學者 D'Aveni and Gunther（1994）在研究競爭環境變化過程中，短期競爭優勢和持久競爭優勢的關係時提出的概念。相對於 Porter（1996）的策略理論是建立持續性競爭優勢並延長競爭優勢至少 10 年的週期，D'Aveni（1998）則主張在變動劇烈的超級競爭環境中，因為競爭週期的縮短，企業必須在短時間內建立新的競爭優勢。為了達到此目的，企業要採取的並非長期策略與維持競爭優勢的長期性，而是一連串小規模且容易遭到模仿的攻擊式策略，藉由這些策略來建立一系列的短暫性競爭優勢（Temporary Advantage），並串連起來成為長時間的競爭優勢。

Strategic Management Journal (SMJ) 在 2010 年出版「The Age of Temporary Advantage?」的特刊中，眾多頂尖學者發表關於超級競爭的研究，包括 Chen, Katila, McDonald, and Eisenhardt (2010) 探討不穩定市場中的競爭優勢，研究結果顯示績效與持續競爭移動之間關係會隨著市場形態的不同而有所不同，績效好的公司傾向於維持市場現狀，而績效不好的公司則傾向於打破市場現狀；Pacheco-de-Almeida (2010) 探討產業既有的領導公司面對因模仿與創新而競爭優勢快速減弱的超級競爭環境，這些公司會採用自我取代(Self-Displacement) 的方式來重新塑造自身的競爭優勢；Chen, Lin, and Michel (2010) 探討在不同程度的超級競爭環境影響下，高階管理團隊之間的社會行為、公司的行動積極程度與公司績效三者之間的關係，並得出顯著的結果；D'Aveni, Dagnino, and Smith (2010) 則特別引介波動理論(Wave Theory) 或非線性系統的混沌理論(Chaos Theory) 去描繪暫時性競爭優勢的現象。

產業結構理論派的 Porter，就將成本領導、差異化與專注化策略定義成依變數(Dependent Variables)，而另外也有學者則是把競爭優勢定義成自變數(Independent Variables)，也就是競爭優勢對企業的經營績效是直接具有影響的。Tang and Liou (2010) 重新推演競爭優勢與企業績效之間的因果關係為「策略－資源構型－企業績效(Strategy-Configuration-Performance)」，其所提出的資源構型(Resource Configuration)，指的是企業所擁有的不同策略及管理能力的，使其具備獨特的企業資源組合。他們認為，對外部人士而言，企業的資源構型與競爭優勢雖難以直接觀察，但透過企業財務指標中的經營績效，推導企業的資源構型，則可識果歸因，反推其擁有的競爭優勢。

### 三、財務指標與資源構型

杜邦恆等式(DuPont Identity) 由美國杜邦公司所發明，是以不同財務比率的關係來整體分析企業營運的財務績效，也常用來評估企業營運策略優劣的工具(Firer, 1999)。杜邦恆等式可分析公司獲利與股東權益報酬率(Return On Equity, ROE) 之間的關係，其中 ROE 受到三個因素影響：營運效率(稅後純益/銷貨收入)、資產使用效率(銷貨收入/平均總資產) 以及財務槓桿(總資產/股東權益)。

不同於 ROE 是經過財務槓桿操作後對股東投資權益的報酬率指標，資本投入報酬率(Return On Invested Capital, ROIC) 則是衡量企業對於自身資本運用能力的指標，即代表企業獲利能力的優劣，得以檢視企業經營效率與成效，作為評價營運管理階層創造股東權益的能力，以及企業獲利的效率(Cao, Jiang, & Koller, 2006)。根據 Tang and Liou (2010) 文中對於杜邦恆等式的改寫如公式(1)，可用 9 項財務指標(如表 1) 來衡量企業的資源構型，各項財務指標代表企業投入各項資源，ROIC 代表企業投入

各項資源後，透過本身的管理能力的運用而產出的成果，ROIC 也可用來測量成果的優劣與否，故包括 ROIC 共 10 項財務指標。

$$ROIC = \frac{NOPLAT}{S} \times \frac{S}{IC} = \frac{(S-COGS-Adv-R\&D-Dep-SG\&A-Tax)}{S} \times \frac{S}{(FA+AR+Inv-AP+Cash)} \quad (1)$$

依據杜邦恆等式，資源組合透過營運效率（Operating Efficiency）與財務槓桿（Capital Leverage）這兩種企業動態能力的運作之後，形成不同的財務指標，不同的財務指標又可組成不同的資源構型（Resource Configuration）；藉由不同的財務指標，我們可以回推出各個企業的資源構型，並進一步解釋資源構型、動態能力與企業暫時性競爭優勢三者間的關係。換句話說，不同企業的運用資源的策略加上企業的動態能力，造成不同企業具有其獨特的資源組合與競爭優勢，也就是組織異質性，而透過財務指標推導出來的資源構型，可有效測量企業競爭優勢。

本研究參考 Tang and Liou (2010) 的論點：『競爭優勢是企業透過資源構型來導致企業績效，以及競爭優勢創造持續較優績效企業』，並透過以下經營管理的程序建立暫時性競爭優勢：在初始階段，企業依據其不同的經營狀況，而擁有不同的資源，而企業的經營策略會決定運用資源的方式，企業的資源配置透過企業本身的策略運用，產生資源構型。企業的運用資源構型的動態能力，塑造出競爭優勢，於超級競爭市場中決定企業的財務績效。企業解讀競爭環境訊息，開始為下一階段的超級競爭做準備。企業開始啟動下一階段的策略，重新進行資源配置與塑造競爭優勢。換言之，這期資源構型塑造的競爭優勢帶來財務績效結果，又影響次期策略組成的競爭優勢，故推論財務績效好的企業具有較好競爭優勢，企業的競爭優勢可透過財務績效來呈現。

## 參、研究方法

本研究以 AIaaS 產業作為實證對象，透過拆解杜邦恆等式，從 ROIC 中拆解並修改成適合 AIaaS 產業的財務指標，接著識果歸因，反推出企業的資源構型，藉此推導出企業所擁有的競爭優勢（如圖 2）。



圖 2 研究概念說明

表 1 杜邦恆等式參數對應的財務指標

杜邦恆等式參數	財務指標
純益率 (NOPLAT / S)	銷貨成本 / 銷售淨額 (COGS / S)
	廣告費用 / 銷售淨額 (Adv / S)
	研發費用 / 銷售淨額 (R&D / S)
	折舊及攤銷 / 銷售淨額 (Dep / S)
	銷售及行政費用 / 銷售淨額 (SG&A / S)
資本週轉率 (S / IC)	銷售淨額 / 固定資產 (S / FA)
	銷售淨額 / 應收帳款 (S / AR)
	銷售淨額 / 存貨 (S / Inv)
	銷售淨額 / 應付帳款 (S / AP)

### 一、研究變數

以杜邦恆等式公式做為基礎進行修改，在考量軟體即服務產業特性，並在不改變原有公式的等式之下，調整部分變數以符合實際產業的情況。包括：1.增加無形資產 (Intangible Asset, INTAN)：除了因軟體產業公司有較高比例投資於智慧資產 (Intellectual Property, IP)。以外，以長期觀點而言，無形資產具有未來經濟效益，因此納入無形資產作為其他資產的一部分。2.去除存貨 (Inventory, Inv) 變數：在軟體產業公司中，多以提供軟體服務為主，存貨項目甚少，或是僅有極少數的實體存貨。AlaaS 同 SaaS 軟體即服務產業的特性，即是透過雲端交付軟體與其他服務項目，因此去除此項變數。3.去除廣告費用 (Advertisement Expense, Adv)：由於軟體產業中的客戶面向中企業對企業 (Business to Business, B2B) 多於企業對消費者 (Business to Customer, B2C)，廣告費用應當較少，因此去除此項變數。經修改後，將公式修改如(2)，共計 10 個變數說明如下：

$$ROIC = \frac{(S - COGS - R\&D - Dep - SG\&A - Tax)}{S} \times \frac{S}{(FA + AR + INTAN - AP + Cash)} \quad (2)$$

1. 固定資產周轉率 (Fixed Assets Turnover, FA)，銷售淨額除以固定資產，用以綜合評價公司使用固定資產的使用效率，該值越高表示資產使用的效能越高。
2. 應收帳款週轉率 (Account Receivable Turnover, AR)，銷售淨額除以應收帳款，用以評價企業與客戶之間的關係，該值越高，表示企業能在較短時間內對客戶收款。
3. 無形資產周轉率 (Intangible Asset Turnover, INTAN)，銷售淨額除以無形資產，用以評價企業在無形資產上的管理能力，該值越高，表示其無形資產能夠產生越高的銷售淨額。
4. 應付帳款周轉率 (Accounts Payable Turnover, AP)，銷售淨額除以應收帳款，用以評價企業對供應商的管理能力，該值越高，表示企業對供應商的付款期較長、有較強的談判與管理能力。
5. 現金佔銷售淨額比率 (Cash to Sales Ratio, CASH)，現金除以銷售淨額，用以評價企業將每單位銷貨淨額轉為現金的能力。該值越高，表示企業能應付流動性風險的能力越強，也表示企業將獲利以現金的方式保留在手上，而非再投入於資本支出的投資或發放股利還於股東。
6. 銷貨成本佔銷售淨額比率 (Cost of Goods Sold / Sales, COGS)，銷貨成本除以銷售淨額，用以衡量企業銷貨成本所佔銷售淨額的高低，因此若該值越高，表示企業的毛利率越低。
7. 研發費用佔銷售淨額比率 (Research and Development Expenses / Sales, R&D)，研發費用除以銷售淨額，用以衡量企業對研發經費投入所佔銷售淨額的高低。該值越高，表示企業對研發工作的重視程度越高。
8. 折舊及攤銷佔銷售淨額比率 (Depreciation and Amortization / Sales, Dep)，折舊及攤銷除以銷售淨額，用以衡量企業對機器設備的運作與投入的折舊所佔銷售淨額的高低。該值依照產業屬性不同將有差異。
9. 管銷費用佔銷售淨額比率 (Selling, General and Administrative Expense / Sales, SG&A)，管銷費用除以銷售淨額，用以衡量企業銷售與行政費用所佔銷售淨額的高低，也反應出企業的內部管理能力。若該值越高，表示企業內部的管理能力越弱。
10. 營業所得稅佔銷售淨額比率 (Income Taxes / Sales, Tax)，營業所得稅除以銷售淨額，用以觀察企業所被政府課徵的稅率所佔銷售淨額的高低，弱勢企業受到政府特殊的稅率優惠，則該值將越低。

## 二、研究樣本

本研究樣本取自 Standard & Poor Compustat Capital IQ 北美資料庫，此資料庫中尚無專屬 AIaaS 的標準產業代碼，但 AIaaS 涵蓋 IaaS、PaaS、SaaS 三大領域，IaaS 提供使用者完善的儲存空間、伺服器與網路、虛擬化設施，如：Amazon、Microsoft、VMWare、Rackspace 與 Red Hat 等；PaaS 則接續提供如中介軟體、操作系統等，減少使用者需處理後端功能的工作，如：Microsoft Azure、Google App Engine、Heroku、Force.com、Engine Yard 等；而 SaaS 則包含軟體應用程式與基礎結構，直接傳遞使用者所需的軟體服務，如：Cisco 的 WebEx 會議工具等。故以標準產業代碼（SIC Code）7370（Services-Computer Programming, Data Processing, Etc.）、7372（Services-Prepackaged Software）以及 7374（Services-Computer Processing & Data Preparation）的公司為主。由於 AIaaS 產業是自雲端運算產業延伸發展而來的新興產業，並考慮 2020 全球新冠肺炎疫情下產生的影響應當排除，故本研究選取自 2013 至 2019 共七年期間共 948 間公司的財務指標，首先剔除七年內已消失（Inactive）的企業，接著如果每家公司的財務指標有缺失遺漏，造成不滿五年之情形，或有一項為空白（Missing Value），則視為無效樣本，或該財務指標歷年資料平均值大於或小於三倍標準差，則視為離群值，亦自樣本中剔除。

經篩選後，樣本公司數量由原先的 948 間公司，去除 269 間已消失的企業，以及資料有缺失遺漏、不滿五年及財務資料有一項為空白值、離群值之企業共 569 間後，共計有 110 個有效研究樣本數。

## 三、研究方法

首先執行因素分析（Factor Analysis），將多個財務指標變數縮減，成為少數的精簡變數，從中找出共同因素（Common Factor），用以解釋原本變數之間複雜的關係。由於本研究無法從研究樣本的財務指標資料中得知其相互關係，因此採用因素分析中的探索性因素分析（Exploratory Factor Analysis, EFA）方法，萃取出主要的共同因素。

接著使用集群分析（Cluster Analysis）將對象分類，透過其群組之間差異最大、群組內的相似程度最高的原則，將研究樣本中的觀察公司分類為不同的策略群組，用以了解產業生態。本研究將使用集群分析中的華德法（Ward Jr, 1963）與 K 平均數法（K-Means Methods），利用華德法對資料分群，判別出合適的群數，再以 K 平均數法進行分群，完成策略群組的分類。

最後為了找出集群的差異，使用區別變數建立起區別函數，再按照區別規則將研究樣本中的觀察值進行歸類，有效的將研究樣本按照各自所屬的群體進行區分，並且利用區別分析（Discriminant Analysis）進行交叉效度（Cross Validation）之檢測，藉此確認集群歸類結果具有正確性與穩定性（Robustness），並決定集群的最終構面。

## 肆、研究結果

### 一、敘述性統計分析

由表 2 可得知，投入資本報酬率平均值為-6%（-0.064），其中有 77 家公司（佔比 70%）ROIC 為負值，顯示該產業超過一半的企業所投入的資本仍處於虧損狀態。可能原因是以雲端運算產業為技術能力屬新興的產業，多數進入該產業的新進企業依然屬於初期投入大量資本的階段，故整體產業投資報酬率尚未穩定獲利。

在應收與應付帳款方面，變異數與標準差的差異波動較大，顯示企業在對上下游的管理能力與其營運資金流動的差異相當大。

從研發費用佔銷售淨額的比率可以發現，產業平均為 15%（0.152），其中有 87 家公司（佔比 79%）的研發費用佔銷售淨額比率超過 10%；雖然最大值 30%與最小值 1%落差甚大，但該產業普遍而言在研發費用的投資上十分積極。結合無形資產周轉率來看，雖然峰度較大說明有極端差值，但仍顯示該產業運用知識創造價值的投入明顯。

此外，該產業的銷貨成本佔銷售淨額比率之平均值為 30.3%（0.303），最大值為 51.9%（0.519），可以得知該產業平均毛利率為 69.7%且最低為 48.1%，顯示該產業是一具有高毛利的產業。

另外，其管銷費用佔銷售淨額比率高達 54.6%（0.546）、現金佔銷售比率平均值為 35.7%（0.357），也顯示了該產業發展所依靠的為資金、人才及管理的特性。

### 二、因素分析與命名

本研究以 ROIC 作為企業之績效表現與企業競爭力的觀察指標，其餘 10 個財務比率將進行因素分析。由表 3 中可以發現，前四個共同因素之特徵值皆大於 1，第五個共同因素特徵值雖然未超過 1，但已相當接近（0.93），故本研究也將第五個共同因素納入，使得五個共同因素的解釋變異量提升至 75.4%。

表 2 2013-2019 年 11 項財務指標敘述性統計

財務指標	平均值	最小值	最大值	變異數	標準差	偏態	峰度
投入資本報酬率 (ROIC)	-0.064	-0.546	0.515	0.016	0.128	-0.144	4.688
固定資產周轉率	1.445	0.428	4.047	0.701	0.837	1.009	0.785
應收帳款周轉率	7.139	0.548	39.901	43.153	6.569	3.086	10.386
無形資產周轉率	3.518	0.455	37.974	23.394	4.837	4.364	25.202
應付帳款周轉率	38.913	1.971	215.543	1270.760	35.648	2.419	7.567
現金佔銷售淨額比率	0.357	0.030	0.734	0.033	0.181	0.353	-0.790
銷貨成本佔銷售淨額比率	0.303	0.046	0.519	0.016	0.127	-0.263	-0.991
研發費用佔銷售淨額比率	0.152	0.001	0.309	0.004	0.066	0.101	0.182
折舊及攤銷佔銷售淨額 比率	0.072	0.008	0.145	0.001	0.031	0.357	-0.227
管銷費用佔銷售淨額比率	0.546	0.230	0.870	0.024	0.154	0.222	-0.783
營業所得稅佔銷售淨額 比率	0.019	-0.092	0.096	0.001	0.032	-0.020	1.025

表 3 因素個數特徵值與累積解釋變異量

因素別	特徵值	差異	比例	累計解釋變異量
1	2.1875	0.4916	0.2187	0.2187
2	1.6958	0.0596	0.1696	0.3883
3	1.6362	0.5457	0.1636	0.5520
4	1.0905	0.1593	0.1090	0.6610
5	<b>0.9312</b>	<b>0.1600</b>	<b>0.0931</b>	<b>0.7541</b>
6	0.7712	0.1390	0.0771	0.8312
7	0.6322	0.0528	0.0632	0.8945
8	0.5793	0.2540	0.0579	0.9524
9	0.3253	0.1745	0.0325	0.9849
10	0.1508		0.0151	1.0000

萃取出 5 項共同因素後，再依據因素財務比率中絕對值大於 0.5 的因素負荷量的因素進行命名（如表 4 與表 5）。

因素 1 品牌資產管理能力：包含了固定資產周轉率、無形資產周轉率與折舊及攤銷費用佔銷售淨額的比率，除了折舊及攤銷佔銷售淨額比率以外，其餘兩個因素都是正相關，可以表示企業在有形與無形資產的管理能力。因素 1 的特徵值為 2.1875，為五個因素中最大，說明 AIaaS 產業的公司在資產運營的管理能力很強。該產業由於雲端運算的特性，生財設備多為實體的伺服器設備、儲存裝置與計算機；而無形資產週轉率的正相關也顯示出該產業相較製造業等傳統產業依靠廠房、產線、生產機具等，更著重於利用如品牌、商譽或智慧財產等，提供雲端運算的商品與服務。

因素 2 研發創新管理能力：由研發費用佔銷售淨額比率與管銷費用佔銷售淨額比率構成，同時都是正相關，且因素負荷量值相當高（0.696、0.925）；研發費用佔銷售淨額比率顯示企業對研發創新的重視，表示 AIaaS 產業的公司願意投入較高的研發與管銷費用於企業活動與經營，提升研發實力外，也藉此利用高技術含量的產品於市場上競爭。

因素 3 客戶關係管理能力：由應收帳款周轉率與應付帳款周轉率構成，且兩個因素都是正相關。應收帳款週轉率因素負荷量值為 0.823，表示 AIaaS 產業的公司有良好的客戶關係管理能力，進而有對客戶較佳的議價能力並且增加營收；另外，應付帳款周轉率因素負荷量值為 0.740，說明該產業公司對上游供應商的應付帳款償還速度快，雖然表示其應付帳款的付款期較短，議價能力並不突出，但同時對於債務與現金流能有效進行管理。

因素 4 產品銷售管理能力：包含銷貨成本佔銷售淨額比率與營業所得稅佔銷售淨額比率，其中銷貨成本佔銷售淨額比率的因素負荷量值為 0.767，而營業所得稅佔銷售淨額比率的因素負荷量值為-0.774。AIaaS 產業屬雲端運算的軟體服務業，在北美的營業稅中有減免甚或免收的優惠，故兩項比率顯示出企業在產品銷售上的管理能力。

因素 5 資金利用管理能力：主要由現金佔銷售淨額比率構成，其因素負荷量值高達 0.953，呈現高度的正相關。AIaaS 產業利用雲端運算提供服務的特性，其商業模式多半是以訂閱制獲取客戶的長期承諾，而在 AIaaS 中所服務的企業面向多為 B2B，因此客戶的生命週期長，能夠建立穩定的現金流。

表 4 各財務指標因素負荷量

財務指標	因素 1	因素 2	因素 3	因素 4	因素 5
固定資產周轉率	0.869	0.110	-0.079	0.151	0.028
應收帳款周轉率	0.149	-0.028	0.823	0.021	-0.158
無形資產周轉率	0.720	-0.049	0.172	0.110	0.065
應付帳款周轉率	-0.044	-0.045	0.740	-0.155	0.227
現金／銷售淨額	0.014	0.147	0.043	-0.034	0.953
銷貨成本／銷售淨額	0.224	-0.366	-0.308	0.767	0.001
研發費用／銷售淨額	0.231	0.696	-0.177	0.007	0.154
折舊及攤銷／銷售淨額	-0.735	-0.192	-0.008	0.251	0.093
管銷費用／銷售淨額	0.036	0.925	0.056	-0.020	0.050
營業所得稅／銷售淨額	0.137	-0.537	-0.081	-0.774	0.083
特徵值	2.1875	1.6958	1.6362	1.0905	0.9312
累積解釋變異量 (%)	21.87	38.83	55.2	66.1	75.4

表 5 因素構成與命名

共同因素	因素命名	主要構成
Factor 1	品牌資產管理能力	固定資產周轉率 無形資產周轉率 折舊及攤銷／銷售淨額
Factor 2	研發創新管理能力	研發費用／銷售淨額 管銷費用／銷售淨額
Factor 3	客戶關係管理能力	應收帳款周轉率 應付帳款周轉率
Factor 4	產品銷售管理能力	銷貨成本／銷售淨額 營業所得稅／銷售淨額
Factor 5	資金利用管理能力	現金／銷售淨額

### 三、集群分析

首先，以階層式集群法中的華德法（Ward）確定集群的分群數，集群分群數目的判別參考指標為 R-square（RSQ）、Cubic Clustering Criterion（CCC）以及 Pseudo F

Statistic (PSF)，由表 6 中可發現，當分群數目為 4 群時，Pseudo F Statistic 為最大，且 Cubic Clustering Criterion 指標值突然上升，因此將全部觀察值之集群分群數目定為 4 群。

接著再使用非階層式集群法的 K-Means 進行集群分析，根據集群平均值可得到該集群與 5 個因素間的關係，因素平均值越大，表示該族群的該因素能力值越大；反之，若是該因素平均值越小的，則表示該族群的該因素能力值越小，最後將集群的因素能力特性進行命名，如表 7。

集群 1：客戶管理導向策略群組（共 9 家公司），根據表 7 此集群的企業擁有最高的客戶關係管理能力，同時產品銷售管理能力次高，顯示該集群的企業在銷售管理策略上，會針對客戶需求進行調整產品。包含：Verisign、Match group、Intuit、Angi、Baidu、Zix、Zillow group、Appfolio、Yelp。代表企業以 Intuit 為例，Intuit 於 1983 年成立於美國加州，專門為中小型企業、消費者、會計專業人士等提供金融管理與稅務解決方案，產品囊括稅務處理、財務記帳、ERP 系統整合。該產業的進入門檻高，且受惠美國報稅電子化的政策步伐，同時對於一般消費者或會計專業人士而言，稅務資料轉移的轉換成本高，更換機率低，用戶黏性強。

集群 2：資產管理導向策略群組（共 37 家公司），根據表 7 此一集群在五項管理能力之中，品牌資產管理能力的集群平均值最高，該策略群組平均的固定資產報酬率與無形資產報酬率皆是四個策略群組中最高，表示該集群中的企業在有形與無形資產上的管理能力最強。包括：Netease、Mind Cti、Veeva systems、Teradata、Despegar com、Servicenow、Cornerstone ondemand、Ringcentral、Electronic arts、Qualys、American software、Shutterstock、Mwecadolibre、Etsy、Alarm.com holdings、Materialise、Quotient technology、Cheetah mobile、Tecsys、Palo alto networksA、Guidewire software、Neulion、Mer Telemgmt solutions、Agilysys、Twilio、Pegasystems、Channeladvisor、Sohu com、Optiva、Seachange international、Model N、Glu Moble、Egain、Five9、Synacor、Benefitfous、Realnetworks。代表企業如 Twilio，Twilio 於 2007 年在美國加州成立，該公司提供 PaaS 服務，將底層的通信功能轉為應用程序編程的開放平台，使網頁、電腦軟體與手機軟體都可以嵌入簡訊、電話的功能，實現雲端通訊的服務。Twilio 的客戶包含 Airbnb、Tweeter、Uber、eBay、可口可樂等。

集群 3：均衡發展導向策略群組（共 48 家公司），根據表 7 此一集群在五個管理能力因素的集群平均值中，除了研發創新管理能力稍高以外，客戶關係管理能力、產品銷售管理能力與資金利用管理能力介於集群中間，顯示此集群中的公司在 AIaaS 產業中採取均衡發展的策略；而在品牌資產管理能力上，可以看到該集群平均值略

表 6 集群分群數參考指標

分群數目	R-Square	Cubic Clustering Criterion	Pseudo F Statistic
6	0.553	-4.382	20.09
5	0.480	-5.198	17.42
4	0.395	-0.938	21.65
3	0.292	-2.684	17.76
2	0.166	-1.495	18.48

表 7 各集群因素平均值與命名

	因素 1 品牌資產 管理能力	因素 2 研發創新 管理能力	因素 3 客戶關係 管理能力	因素 4 產品銷售 管理能力	因素 5 資金利用 管理能力
集群 1 客戶管理 導向策略群組	0.04344	-0.11553	4.02050	2.24991	-1.37780
集群 2 資產管理 導向策略群組	3.51741	-0.12313	0.50314	1.77732	0.89873
集群 3 均衡發展 導向策略群組	-1.17489	0.86663	-0.49641	0.66519	-0.85002
集群 4 穩健金流 導向策略群組	-0.25287	-1.02846	1.53730	-1.91420	2.24317

低，推估原因可能與投入大量資金建置資料中心有關。該集群中的代表企業如 Google 成立於 1998 年，起初業務範圍著重於網際網路搜尋，自 2007 年開始推廣雲端運算的服務，包含資料管理、混和式雲端、AI 與機器學習技術等。Google 的雲端運算產品服務涵蓋 IaaS、PaaS、SaaS，可協助企業從網站託管、模型建立、應用程式開發、到進行資料自動化處理與機器學習分析，完成企業在數位轉型中所需的一站式服務。其它企業包含：MicrosoftI、J2 Global、Mix Telematics、Ebix、Netsol Technologies、Nuance communication、Blackcaud、Realpage、Intel、Net1 Ueps technologies、Akamai technologies、Alphabet、Match group、Paypal、Open text、Ebay、SAP、Inovalon holdings、Adobe、Perion network、Enghouse systems、Citrix systems、Grubhub、Nice、MDF commerce、Fronteo、Asure software、ACI worldwide、CSG systems、PTC、Allscripts healthcare、Healthstream、Upland sofeware、Liveramp holdings、

Salesforce.com、Bottomline technologies、Nextgen healthcare、Secureworks、National instruments、Absolute software、Comscore、Q2 Holdings、Bridgeline digital、Limelight networks、Altair engineering、Liveperson、Brightcove、Sonic foundry。

集群 4：穩健金流導向策略群組（共 16 家公司），根據表 7 此一集群在五項管理能力之中，資金利用管理能力的集群平均值最高，客戶關係管理能力次高；該策略群組的現金佔銷售淨額比率為四個策略群組中最高，平均應收帳款率甚至高出其他三個群組約四倍之多，表示該集群中的企業收款速度快、收現能力強，擁有穩定的資金流可以運用。代表企業如 SPS Commerce：SPS Commerce 成立於 1987 年，主要面向零售產業提供自動化與電子數據交換（Electronic Data Interchange, EDI）的運作，能夠使企業快速進行數據資料的集成、協作、分析，使零售供應鏈能夠從供應商、零售商、經銷商、物流商之間快速完成資料處理。SPS Commerce 的客戶包含 Costco、Walmart、Kroger、Expeditors 等。其它企業還有：Check point software techn、Simulations plus、Facebook、Trend、Oracle、Alibaba、Healthequity、Activision blizzard、Dassault systems、Nortoncifelock、Progress software、Bitauto holdings、SPS commerce、Yandex N.V.、Sailpoint、Autodesk。

為了進一步驗證集群分群的穩健性（Robustness）與正確性進行集群歸類的正確性分析；該集群交叉驗證結果如表 8 所示，說明該集群歸類的錯誤率為 0.1406（近似不偏估計值），即歸類正確率為 85.94%，歸類效果良好。

#### 四、區別分析

完成因素分析與集群分析後，進一步利用區別分析檢驗五項共同因素的區別度，並且進行區別函數的命名。結果顯示第一組的累積解釋量為 0.4816，而第二組的累積解釋量為 0.7828，正準相關係數（Canonical Correlation Coefficient）皆顯著不為 0，故取兩個區別函數即可。

由表 9 可發現，五項共同因素在區別分析之後所得出的 Can1 與 Can2 兩項函數中，Can1 的品牌資產管理能力結構係數最大，表示企業重視有形資產與無形資產的投入，並利用其投入創造競爭優勢並將其視為主要的管理能力，因此可將 Can1 的函數命名為「輕資產」；而 Can2 中客戶關係管理能力的結構係數最大，凸顯在 AIaaS 產業中，著重於服務的創新，藉此為客戶帶來更高的價值。在 AIaaS 產業中，利用服務流程創造無形、難以模仿且難以被觀察的資源，相比傳統製造業以產品或技術差異化做為區隔，更可以成為競爭優勢的來源，故將 Can2 命名為「服務創新」。

表 8 集群歸類穩健性與正確性分析

集群	1	2	3	4	總計
錯誤率	0.3333	0	0.0417	0.1875	0.1406
事前機率	0.25	0.25	0.25	0.25	

表 9 區別分析函數結構係數

變數	Can1 (輕資產)	Can2 (服務創新)
品牌資產管理能力	0.542466	0.567178
研發創新管理能力	0.221747	0.222607
客戶關係管理能力	-0.651119	0.732232
產品銷售管理能力	0.194591	-0.060827
資金利用管理能力	0.441291	0.298147

表 10 四個集群的類別平均值

變數	Can1 (輕資產)	Can2 (服務創新)
客戶管理導向策略群組	-3.782872957	2.93149736
資產管理導向策略群組	1.873576404	0.828906039
均衡發展導向策略群組	-0.713423511	-1.241278396
穩健金流導向策略群組	-0.064508865	0.158022707

表 10 顯示四個集群在兩個區別函數的類別平均值，Can1 以資產管理導向策略群組的類別平均值最大，而 Can2 則是在客戶管理導向策略群組的類別平均值最大。接著以「輕資產」與「服務創新」作為 X、Y 兩軸，繪製四個集群的分群定位圖。

集群 1 客戶管理導向策略群組，從表 10 可得知其客戶關係管理能力是四個集群中最高，在圖 3 定位圖上也可發現，在以服務創新做為區別函數的 Y 軸上，集群內所有公司皆是正值；而觀察以輕資產做為區別函數的 X 軸，則可以注意到該群組的公司在資產利用的策略表現上較弱。

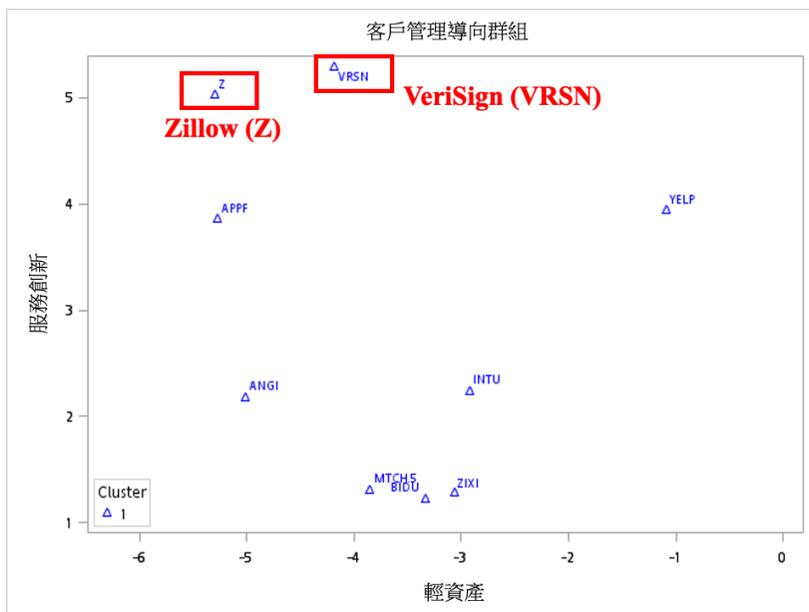


圖 3 客戶管理導向策略群組之定位圖

以 VeriSign 威瑞信公司（代號 VRSN）為例，該公司除了為企業、電子商務服務供應商提供網路基礎服務，包含如智能資料庫服務、虛擬伺服器安全等，該公司將其業務統稱為「智慧基礎設施服務 Intelligent Infrastructure Services」；依 AIaaS 服務架構分類，VeriSign 公司的業務屬於 AI 基礎設施範疇，以網路設備、運算資源為主軸，因此在實體的伺服器設備、儲存裝置與計算機的投入較高，相對輕資產的策略方針而言，屬於 AIaaS 產業中的「重資產」。

另一家 Zillow 公司（代號 Z），則是以不動產行業為主，面向如不動產經紀人、維修裝潢商、抵押貸款機構等提供客戶關係管理的後台設施管理工具、績效與數據分析工具；依 AIaaS 服務架構分類，Zillow 公司的主要業務涵蓋 AI 應用服務（如智慧客服、推薦系統）與 AI 開發工具（數據分析）；相較於如 VeriSign 公司在 AI 基礎設施範疇中的大量投入，理應 Zillow 相對定位向右，然而因其專注於不動產市場的開發，Zillow 自 2018 開始進軍房產買賣業務並推出 Zillow Offer 服務，該服務策略相較傳統買賣之差異化在於 Zillow 為了增強不動產買賣效率，先行購入待售的物件，再依靠其品牌信譽，大量提供同質性物件供買家挑選，並轉手將物件賣出，從中獲取差價。此項業務雖然使得 Zillow 在不動產交易平台中有極大的創新，卻也相對增加了資產的庫存風險。

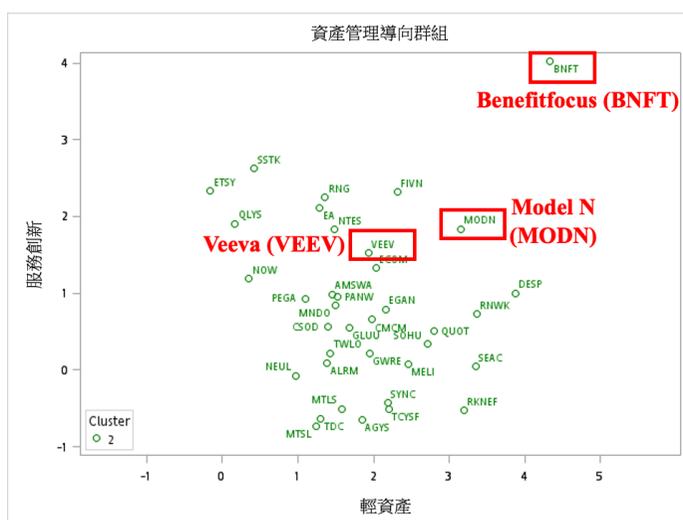


圖 4 資產管理導向策略群組之定位圖

集群 2 的資產管理導向策略群組，從表 10 可得知其品牌資產管理能力是四個集群中最高，從圖 4 定位圖上也可發現，在以輕資產做為區別函數的 X 軸上，集群內大部分公司皆是正值；在服務創新做為區別函數的 X 軸上，此集群內大部分公司也都符合該策略方向。

以 Benefitfocus Inc. (代號 BNFT) 為例，該公司為一家針對醫療福利服務提供軟體方案的供應商，為企業雇主和保險公司提供客戶關係管理的後台設施工具、員工福利管理軟體、醫療保險方案推薦工具等，其創新的服務內容與其他公司有明顯的差異化；Model N Inc. (代號 MODN) 相似於 Veeva (代號 VEEV)，主要面向製藥、醫學科技、生命科學產業，提供一系列執行事務軟體，如：客戶關係管理軟體、全球價格與銷售管理軟體、金流系統管理軟體等；Veeva 則著重於提供如臨床試驗管理、法令資訊管理、品管軟體等，皆是幫助生技製藥廠商進行數位轉型的企業。由上述三家公司的業務對照 AIaaS 服務架構分類，Benefitfocus、Model N Inc. 和 Veeva 屬於 AI 應用服務範疇，包含如智慧客服、推薦系統、軟體服務等，是該產業中標準的輕資產公司。

集群 3 均衡發展導向策略群組，從表 10 可得知在研發創新管理能力的集群平均值較高，其餘如客戶關係、產品銷售、資金利用等管理能力較無顯著的高低區別，發展均衡；從圖 5 定位圖上來說，也可以發現此集群內的公司不論是在代表輕資產策略的 X 軸，或是代表服務創新策略的 Y 軸上，都沒有太過份的偏頗。

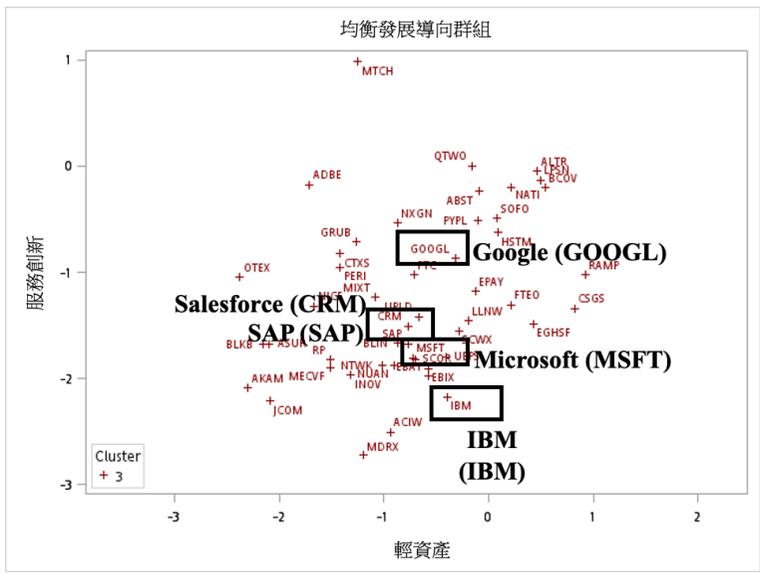


圖 5 均衡發展導向策略群組之定位圖

此均衡發展導向策略群組中，基本囊括了在 AIaaS 產業中的龍頭，如 Google (代號 GOOGL)、Microsoft (代號 MSFT)、Salesforce (代號 CRM)、IBM (代號 IBM) 和 SAP (代號 SAP)。這幾家公司的產品業務包含從提供數據儲存、運算資源的基礎設施，到提供如數據分析、資料自動化處理、機器學習分析、資料模型建立、語音辨識翻譯，以及協助企業部屬客戶關係管理軟體、導入客服聊天機器人等，對應 AIaaS 服務架構分類，可以發現從 AI 基礎設施、AI 開發工具到 AI 應用服務，構築 AIaaS 服務的產品面向皆有對應，符合該集群其均衡發展導向的特性。

集群 4 的穩健金流導向策略群組，從表 10 可得知在資金利用管理能力的集群平均值最顯著，同時客戶關係管理能力的集群平均值次高；從集群中最高現金佔銷售淨額比率與應收帳款率，也可探知該集群的收款速度和收現能力都很強，能夠有穩定的資金流做運營。從圖 6 定位圖上分析，該穩定的現金流符合輕資產的策略導向，利用雲端運算服務的訂閱制獲取客戶長期承諾，同時由於面向企業客戶、客戶生命週期長，自然也有穩定的現金流。

以 SPS Commerce 公司 (代號 SPSC) 為例，該公司提供零售供應鏈間的企業，從供應商、零售商、經銷商和物流商之間能快速進行並完成資料集成、協作、交換的運作軟體，使數據能夠以自動化的方式完成處理；而 SailPoint 公司 (代號 SAIL) 則是為企業提供資料存取權限控管、身分管理與識別程序自動化的服務。AutoDesk (代

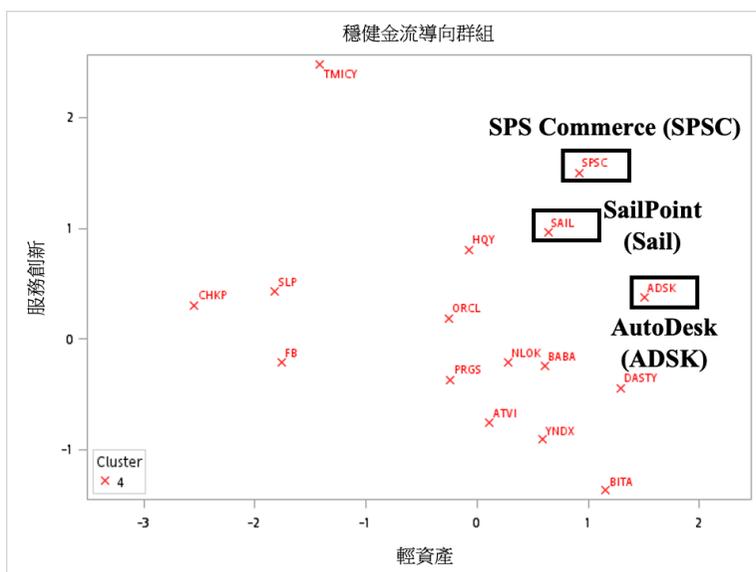


圖 6 穩健金流導向策略群組之定位圖

號 **ADSK**) 則是主要面向建築工程、工業機械、施工製造的企業，提供如數位雕塑、模型化、建築資訊模型等軟體解決方案，同時也為基因工程行業提供編程工具，一系列產品能夠匯集企業從產品開發、設計驗證、功能驗證、實現量產過程中的數位模型設計與管理。對應 **AIaaS** 服務架構分類，上述三家代表公司以提供 **AI** 應用服務為主，不僅符合產業中輕資產的特性，**SPS Commerce** 將服務企業的面向拓展到整體供應鏈上下游、**SailPoint** 以身分管理與識別增強客戶使用的依賴性、**AutoDesk** 則是成為行業繪圖文件與技術的標準化軟體，都是創造客戶黏著度、增強客戶生命週期、創造穩定現金流的原因。

## 伍、結論與建議

本研究發現 **AIaaS** 產業族群的經營軌跡主要的策略是以輕資產的管理與清楚的服務創新為考量 (如圖 7)，背後所隱含的是企業發展的資源分配與應用。**AIaaS** 產業相較其他的傳統製造業，對於無形資產的管理與研發創新的投入非常重視；無形資產雖然屬於看不見、摸不著的非物質資產，但其同有形資產相結合，可相互轉化、產生巨大的經濟效益；此外，無形資產本身並無損耗，偕同研發創新的投入，能夠為企業創造技術能力的護城河，長期提高企業在產業中的競爭力。

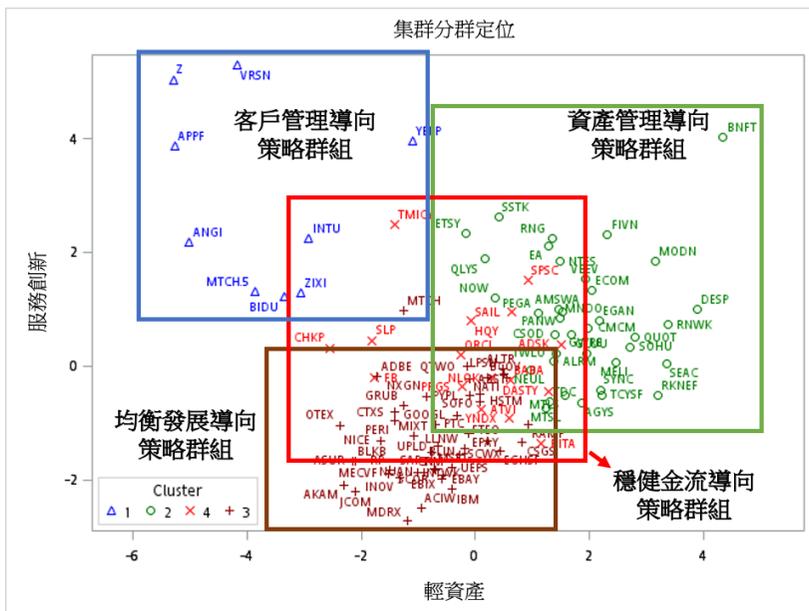


圖 7 各集群的分群定位圖

而在服務創新的策略上，AIaaS 產業協助一般企業追求數位轉型，故服務的企業包羅萬象，如製藥生技、不動產物業、財務稅務、資料安全、零售行業等，因此，應對不同產業的特殊需求，提供精準與客製化的服務，利用服務流程創造無形、難以模仿且難以被觀察的資源，不僅可以成為競爭優勢的來源，也能藉此建立起清晰的市場區隔，是 AIaaS 產業公司維繫良好客戶關係管理，以及佔據市場真空帶的一大重要策略。

在此產業中的大型公司，如 Google、IBM、Microsoft、Salesforce、SAP 等，在集群分析中屬「均衡導向發展群組」，其近幾年在資本支出的投入力道也十分強勁，原因是這些公司所提供的基礎設施與運算平台之服務，除了提供給一般企業外，更大的需求是來自 AIaaS 產業中的其他公司，意即 Google、IBM、Microsoft、Salesforce、SAP 與產業其他公司存在競合關係，不僅是產業其他公司的競爭對手，同時也是合作夥伴與上下游關係。

值得注意的是，AIaaS 產業中有超過一半的企業所投入的資本仍處於虧損狀態，推測可能原因是以雲端運算產業為技術能力屬新興的產業，多數進入該產業的新進企業依然屬於初期投入大量資本的階段；此也符合雲端運算產業按需收費，並以訂閱制方式將服務變現的特性，在前期的資本投入支出後，倚賴長期的訂閱制方式創造穩健的現金流將投資回收。然而，在 2020 年爆發的新冠疫情影響下，遠距工作、居家辦公

等新常態也急遽推升企業數位轉型的需求，並應用 AIaaS 於客戶服務、流程自動化、預測性分析等，在此強勁需求下，對於 AIaaS 產業中公司的投入資本虧損狀態也可能產生變化，值得持續觀察。

台灣向來以資訊與通訊科技產業為主要的國際競爭優勢，特別是半導體產業更在全球佔有舉足輕重的地位，這是台灣三十多年來一直引以為傲競爭優勢。但是，台灣企業若跟以往一樣只依靠台灣既有在資通訊產業已建立的競爭優勢，恐難以面對競爭對手以「紅皇后效應」所帶來的威脅，也難以在全球 AI 的「超級競爭」戰場中獲得生存機會。希冀本研究可提供台灣企業思考如何儘快在全球 AI 產業中建立競爭優勢，應全面性的重新檢視目前所擁有的核心能力與競爭優勢，詳細地解讀市場上瀰漫的不確定訊息，時時注意產業內外競爭對手的動向並採取應對，包括搶佔資源與市場先機、跨界到新的領域、樹立產業內的移動障礙與產業外的進入障礙，找到策略方向與市場定位。若仍只是原地踏步或隨機漫步的話，恐被全球的競爭對手超越而難以維持競爭優勢，最後終將被市場淘汰。

本研究礙於研究對象屬新興趨勢，無法得知樣本之營收或獲利歸類（歸因）於 AI 技術之比例成分，以及產業中有許多新創立但具代表性的公司，例如以提供金融工具作為商業服務模式、協助企業轉型的 Stripe，其財報資料多有缺值，或是因並未公開上市，而無法取得其財報進行分析。此外，本研究使用的財務數據係利用 Standard & Poor Compustat Capital IQ 資料庫中所蒐集的北美上市軟體產業相關公司的財務報表彙整而成，然而其他國家如印度、以色列、中國大陸等軟體及雲端運算服務產業相關公司因未在北美上市，因而無法收錄於本研究分析的名單中，如能更完整取得近年來全球軟體及雲端運算服務產業相關公司之財務數據，將能更準確的反應現今全球軟體及雲端運算服務產業的策略群集，對其競爭優勢與發展方向即能有更完整之剖析。最後，建議未來研究可以加入設立歷史、營收規模、營運範疇寬窄等控制變數，並探討與 ROIC 之關聯，或者是探討不同公司在短時間的存活變化，找出績效優良的企業與績效不佳的企業在策略變化與成長趨勢上的差異。

## 註解

1. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content\\_5211996.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm).
2. UK House of Lords Artificial Intelligence Committee. 2018 AI in the UK: ready, willing and able?
3. <https://digi.ey.gov.tw/File/4C622B6A10053DAD>.

## 參考文獻

1. Bain, J. S. (1956). Barriers to New Competition: Their Character and Consequences in Manufacturing Industries. Cambridge: Harvard University Press.
2. Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. Journal of Management, 17(1), 99-120.
3. Barney, J. B. (2001). Is the resource-based “view” a useful perspective for strategic management research? Yes. Academy of Management Review, 26(1), 41-56.
4. Bughin, J., Seong, J., Manyika, J., Chui, M., & Joshi, R. (2018). Notes from the AI Frontier: Modeling the Impact of AI on the World Economy, McKinsey Global Institute.
5. Cao, B., Jiang, B., & Koller, T. (2006). Balancing ROIC and growth to build value. McKinsey on Finance, 19(1), 12-16.
6. Chen, E. L., Katila, R., McDonald, R., & Eisenhardt, K. M. (2010). Life in the fast lane: Origins of competitive interaction in new vs. established markets. Strategic Management Journal, 31(13), 1527-1547.
7. Chen, M. J., Lin, H. C., & Michel, J. G. (2010). Navigating in a hypercompetitive environment: The roles of action aggressiveness and TMT integration. Strategic Management Journal, 31(13), 1410-1430.
8. Christensen, C. M., & Raynor, M. E. (2003). The Innovator’s Solution: Creating and Sustaining Successful Growth. Boston: Harvard Business School Press.

9. D'Aveni, R. A. (1994). Hypercompetition: Managing the Dynamics of Strategic Maneuvering. New York: Free Press.
10. D'Aveni, R. A. (1998). Waking up to the new era of hypercompetition. The Washington Quarterly, 21(1), 183-195.
11. D'Aveni, R. A., & Gunther, R. E. (1994). Hypercompetition: Managing the Dynamics of Strategic Maneuvering. New York: Free Press.
12. D'Aveni, R. A., Dagnino, G. B., & Smith, K. G. (2010). The age of temporary advantage. Strategic Management Journal, 31(13), 1371-1385.
13. Denrell, J. (2004). Random walks and sustained competitive advantage. Management Science, 50(7), 922-934.
14. Denrell, J., Fang, C., & Zhao, Z. (2013). Inferring superior capabilities from sustained superior performance: A Bayesian analysis. Strategic Management Journal, 34(2), 185-196.
15. Firer, C. (1999). Driving financial performance through the du Pont identity: A strategic use of financial analysis and planning. Financial Practice and Education, 9(1), 34-45.
16. Grant, R. M. (1991). The resource-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation. California Management Review, 33(3), 114-135.
17. Hofer, C. W., & Schendel, D. (1978). Strategy Formulation: Analytical Concepts. St. Paul: West Pub. Co.
18. IDC (2020). Worldwide spending on artificial intelligence is expected to double in four years, reaching \$110 billion in 2024. Businesswire. Retrieved May 23, 2021, from <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS46794720>.
19. Kauffman, S. A. (1995). Escaping the red queen effect. The McKinsey Quarterly, (1), 118-129.
20. Levinthal, D. A., & March, J. G. (1993). The myopia of learning. Strategic Management Journal, 14(S2), 95-112.
21. Levinthal, D. A. (1991). Random walks and organizational mortality. Administrative Science Quarterly, 36(3), 397-420.

22. Mason, E. S. (1939). Price and production policies of large-scale enterprise. The American Economic Review, 29(1), 61-74.
23. Megginson, L. C. (1964). Key to competition is management. Petroleum Management, 36(1), 91-95.
24. Merton, R. K. (1968). Social Theory and Social Structure. New York: Free Press.
25. Pacheco-de-Almeida, G. (2010). Erosion, time compression, and self-displacement of leaders in hypercompetitive environments. Strategic Management Journal, 31(13), 1498-1526.
26. Pisano, P. G. (2017). Toward a prescriptive theory of dynamic capabilities: Connecting strategic choice, learning, and competition. Industrial and Corporate Change, 26(5), 747-762.
27. Porter, M. E. (1985). Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. New York: Free Press.
28. Porter, M. E. (1980). Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. New York: Free Press.
29. Porter, M. E. (1996) What is strategy? Harvard Business Review, 74(6), 61-78.
30. Powell, T. C., & Arregle, J. L. (2007). Firm performance and the axis of errors. Journal of Management Research, 7(2), 59-77.
31. Powell, T. C. (2001). Competitive advantage: Logical and philosophical considerations. Strategic Management Journal, 22(9), 875-888.
32. Priem, R. L., & Butler, J. E. (2001a). Is the resource-based “view” a useful perspective for strategic management research? Academy of Management Review, 26(1), 22-40.
33. Priem, R. L., & Butler, J. E. (2001b). Tautology in the resource-based view and the implications of externally determined resource value: Further comments. Academy of Management Review, 26(1), 57-66.
34. Tang, Y. C., & Liou, F. M. (2010). Does firm performance reveal its own causes? The role of Bayesian inference. Strategic Management Journal, 31(1), 39-57.

35. Talbott, W. (2001). Bayesian epistemology. Stanford Encyclopedia of Philosophy. Retrieved November 11, 2022, from <http://plato.stanford.edu/archives/fall2001/entries/epistemology-bayesian/>.
36. Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. Strategic Management Journal, 18(7), 509-533.
37. Valen, L. V. (1973). A new evolutionary law. In Ward Jr., J. H. (Ed.), Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function, 236-244. New York: Free Press.
38. Ward Jr, J. H. (1963). Hierarchical grouping to optimize an objective function. Journal of the American Statistical Association, 58(301), 236-244.

111 年 02 月 17 日收稿

111 年 03 月 04 日初審

111 年 07 月 15 日複審

111 年 09 月 01 日接受

## 附錄

表 A 客戶管理導向策略群組公司名單

集群 1：客戶管理導向策略群組	
公司名稱	ROIC
VERISIGN INC	0.5146
MATCH GROUP INC -OLD	0.0766
INTUIT INC	0.0105
ANGI INC	0.0100
BAIDU INC	-0.0170
ZIX CORP	-0.0241
ZILLOW GROUP INC	-0.0562
APPFOLIO INC	-0.0663
YELP INC	-0.1650

表 B 資產管理導向策略群組公司名單

集群 2：資產管理導向策略群組	
公司名稱	ROIC
NETEASE INC	0.1796
MIND CTI LTD	0.0190
VEEVA SYSTEMS INC	0.0144
TERADATA CORP	-0.0020
ELECTRONIC ARTS INC	-0.0116
QUALYS INC	-0.0262
AMERICAN SOFTWARE -CL A	-0.0335
SHUTTERSTOCK INC	-0.0443
MERCADOLIBRE INC	-0.0479
ETSY INC	-0.0539
ALARM.COM HOLDINGS INC	-0.0839
MATERIALISE NV -ADR	-0.1139

續下表

續表 B

QUOTIENT TECHNOLOGY INC	-0.1164
CHEETAH MOBILE INC -ADR	-0.1206
TECSYS INC	-0.1212
PALO ALTO NETWORKS INC	-0.1325
GUIDEWIRE SOFTWARE INC	-0.1335
NEULION INC	-0.1569
MER TELEMGMT SOLUTIONS LTD	-0.1571
DESPEGAR COM CORP	-0.1611
SERVICENOW INC	-0.1630
CORNERSTONE ONDEMAND INC	-0.1718
RINGCENTRAL INC	-0.1743
AGILYSYS INC	-0.1785
<b>TWILIO INC</b>	<b>-0.1797</b>
PEGASYSTEMS INC	-0.1811
CHANNELADVISOR CORP	-0.2033
SOHU COM LTD	-0.2189
OPTIVA INC	-0.2393
SEACHANGE INTERNATIONAL INC	-0.2545
MODEL N INC	-0.2553
GLU MOBILE INC	-0.2812
EGAIN CORP	-0.2994
FIVE9 INC	-0.3040
SYNACOR INC	-0.3591
BENEFITFOCUS INC	-0.4262
REALNETWORKS INC	-0.5461

表 C 均衡發展導向策略群組公司名單

集群 3：均衡發展導向策略群組	
公司名稱	ROIC
<b>MICROSOFT CORP</b>	<b>0.0787</b>
J2 GLOBAL INC	0.0480
MIX TELEMATICS LTD	0.0436
EBIX INC	0.0392
<b>INTL BUSINESS MACHINES CORP</b>	<b>0.0382</b>
NET 1 UEPS TECHNOLOGIES INC	0.0375
AKAMAI TECHNOLOGIES INC	0.0343
<b>ALPHABET INC</b>	<b>0.0296</b>
MATCH GROUP INC	0.0256
PAYPAL HOLDINGS INC	0.0251
OPEN TEXT CORP	0.0247
EBAY INC	0.0225
<b>SAP SE</b>	<b>0.0211</b>
INOVALON HOLDINGS INC	0.0189
ADOBE INC	0.0135
PERION NETWORK LTD	0.0025
ENGHOUSE SYSTEMS LTD	0.0020
CITRIX SYSTEMS INC	0.0002
GRUBHUB INC	-0.0018
NICE LTD	-0.0057
MDF COMMERCE INC	-0.0061
FRONTEO INC	-0.0110
ASURE SOFTWARE INC	-0.0110
ACI WORLDWIDE INC	-0.0118
NETSOL TECHNOLOGIES INC	-0.0163
NUANCE COMMUNICATIONS INC	-0.0165
BLACKBAUD INC	-0.0202
REALPAGE INC	-0.0226
CSG SYSTEMS INTL INC	-0.0227
PTC INC	-0.0286

續下表

續表 C

ALLSCRIPTS HEALTHCARE SOLTNS	-0.0301
HEALTHSTREAM INC	-0.0316
UPLAND SOFTWARE INC	-0.0317
LIVERAMP HOLDINGS INC	-0.0371
SALESFORCE.COM INC	-0.0437
BOTTOMLINE TECHNOLOGIES INC	-0.0490
NEXTGEN HEALTHCARE INC	-0.0492
SECUREWORKS CORP	-0.0716
NATIONAL INSTRUMENTS CORP	-0.0922
ABSOLUTE SOFTWARE CORP	-0.1155
COMSCORE INC	-0.1232
Q2 HOLDINGS INC	-0.1351
BRIDGELINE DIGITAL INC	-0.1582
LIMELIGHT NETWORKS INC	-0.1731
ALTAIR ENGINEERING INC	-0.1880
LIVEPERSON INC	-0.1979
BRIGHTCOVE INC	-0.2232
SONIC FOUNDRY INC	-0.2295

表 D 穩健金流導向策略群組公司名單

集群 4：穩健金流導向策略群組	
公司名稱	ROIC
CHECK POINT SOFTWARE TECHN	0.1048
SIMULATIONS PLUS INC	0.0885
FACEBOOK INC	0.0712
TREND MICRO INC	0.0663
ORACLE CORP	0.0382
ALIBABA GROUP HLDG	0.0221
HEALTH EQUITY INC	0.0151
ACTIVISION BLIZZARD INC	0.0150
DASSAULT SYSTEMS SA	-0.0058
NORTONLIFELOCK INC	-0.0117
PROGRESS SOFTWARE CORP	-0.0191
BITAUTO HOLDINGS LTD -ADR	-0.0318
SPS COMMERCE INC	-0.0325
YANDEX N.V.	-0.0365
SAILPOINT TECHNO HLDG	-0.0381
AUTODESK INC	-0.1331

## 作者介紹

### Author's Introduction

姓名 林采一  
Name Tsai-I Lin  
服務單位 國立陽明交通大學經營管理研究所在職專班碩士生  
Department Master, Institute of Business and Management, National Yang Ming Chiao Tung University  
聯絡地址 100 台北市中正區忠孝西路一段 118 號  
Address No.118, Sec. 1, Chung-Hsiao W. Rd. (Zhongxiao W. Rd.), Taipei City, Taiwan 100  
E-mail ttsaiyi@gmail.com  
專長 高科技行銷管理  
Speciality High-Tech Marketing Management

姓名 唐瓔璋  
Name Ying-Chan Tang  
服務單位 國立陽明交通大學經營管理研究所榮譽退休教授  
Department Emeritus Professor, Institute of Business and Management, National Yang Ming Chiao Tung University  
聯絡地址 100 台北市中正區忠孝西路一段 118 號  
Address No.118, Sec. 1, Chung-Hsiao W. Rd. (Zhongxiao W. Rd.), Taipei City, Taiwan 100  
E-mail etang@nycu.edu.tw  
專長 策略行銷、可持續性競爭優勢、消費者決策  
Speciality Strategic Marketing, Sustainable Competitive Advantage, Consumer Decision Making

姓名 王郁玫  
Name Yu-Mei Wang  
服務單位 靜宜大學企業管理學系助理教授  
Department Assistant professor, Department of Business Administration, Providence University  
聯絡地址 433 台中市沙鹿區台灣大道七段 200 號  
Address No.200, Sec. 7, Taiwan Boulevard, Shalu Dist., Taichung City 43301 Taiwan  
E-mail Yumei2@pu.edu.tw  
專長 行銷研究、數位行銷、促銷管理  
Speciality Marketing Research, Digital Marketing, Promotion Management