

# 產品結構的設計策略與生態系統創新能力之搭配對組織經營績效之影響

## The Effect on Organization Operating Performance of the Collocation of Product Architecture Design Strategies and Ecosystem Innovation Capabilities

楊英賢<sup>1</sup>  
Ing-Shane Yung

葉郁筵<sup>2</sup>  
Yu-Ting Yeh

蔡進發<sup>3</sup>  
Chin-Fa Tsai

林怡君<sup>4</sup>  
Yi-Jyun Lin

### 摘要

在全球國際化的影響下，產業週期的縮短及競爭激烈的局面，面對環境的變化如何去因應，提升競爭優勢以及組織創新也愈顯重要。企業該如何提升自身的生態系統創新能力，以及建構全新生態系統，並推動企業轉型或創新，皆已突顯出這些議題的重要性。

本研究將產品結構與生態系統創新能力進行研究分析，採用量化研究的問卷調查針對台灣上市、上櫃公司之製造業為研究對象進行問卷發放，再利用 SPSS 進行假說驗證與分析。

總論，產品結構與生態系統創新能力之配適關係，以整合型產品結構搭配技術型生態系統創新能力，反之，模組型產品結構搭配模組型生態系統創新能力。本研究認為企業所需是與產業間互相合作與溝通以及共同研發設計，發揮其能力，創造經營績效。

**關鍵詞：**產品結構、生態系統創新能力、權變理論

### Abstract

With the influence of global internationalization, as well as the shortening of the industrial cycle and the fierce competition. How do companies respond to changes in the business environment, it is more and more important to improve competitive advantage and organizational innovation. How companies can improve their ecosystem innovation capabilities, build new ecosystems, and drive enterprise transformation or innovation have highlighted the importance of these issues.

This study studies and analyzes product architecture and ecosystem innovation capabilities and uses the questionnaire survey method to conduct questionnaires for Taiwan-listed companies, this study used SPSS for hypothesis verification and analysis.

In general, research shows the matching relationship between product structure and ecosystem innovation capability. The integral product architecture needs to match the technological ecosystem innovation capability. On the other side, the modular product architecture needs to match the modular ecosystem innovation capability. This study believes

<sup>1</sup> 國立嘉義大學企業管理學系 教授

<sup>2</sup> 國立嘉義大學企業管理學系碩士班 研究生

<sup>3</sup> 國立嘉義大學企業管理學系 教授兼系主任

<sup>4</sup> 國立嘉義大學企業管理學系碩士班 研究生

that what companies need is to cooperate and communicate with the industry and jointly develop and design to develop their capabilities and create business performance.

**Keywords:** Product Architecture, Ecosystem Innovation Capabilities, Contingency Theory



## 1. 緒論

### 1.1 研究背景與動機

在全球國際化的影響下，科技的發展、產業週期的縮短及競爭激烈的局面，企業所面臨的局面愈顯嚴峻，企業面對經營環境的變化如何去因應，在新的變革中如何擁有持續追求成長與永續的能力，來提升自身的競爭優勢，是不可或缺的重要因素。

近年來，關於創新的議題不斷湧現，然而提升競爭優勢以及組織的創新也愈顯重要。亦即「不創新，便只能坐以待斃」，唯有不斷的改變與調適才能使企業生存的重要條件。

創新領域的理論觀點，最早是由經濟學大師熊彼得所提出的「創新理論」，奠定了經濟思想研究領域的獨特特色。針對企業創新的模式及策略，可探討其創新理論的眾多觀點。以 Kim & Mauborgne (2005) 指出，價值創新 (Value Innovation) 是藍海策略的基石，屬於嶄新的策略思考的模式，使顧客與公司創造價值的躍進，以進入無競爭的市場空間，打破價值與成本的抵換，為顧客提高產品價值。

然而，Adner & Kapoor (2016) 在哈佛商業評論 11 月號中提到，當今企業所面對問題的複雜程度，並非獨立企業即可解決，需建置完整的生態系統，才能使企業間能夠共謀其利。因此，若在景氣不佳時參與生態系統，企業價值鏈相關和業務等各方面若有創新機會，會使產業間的企業積極成為合作夥伴。另外，在管理多組織協同合作關係方面，以思科超創新生活實驗室 (Cisco Hyperinnovation Living Labs) 為例，藉由思科團隊與合作夥伴、顧客、公司等聚在一起，透過分析和協作來發展出突破性的構想，以培養本身的生態系統創新能力 (Furr, Keefe & Dyer, 2016)。

由此可見，為了因應科技環境的快速變化，企業該如何提升自身的生態系統創新能力，以及如何成功建構全新的生態系統，並推動企業轉型或創新，皆已凸顯出這些議題的重要性。

以目前的台灣產業結構來說，大部分強調高效率生產及低成本模式，為了有效因應中國紅色供應鏈的低價競爭所帶來的威脅，企業應該如何提升產品附加價值及培養生態系統創新能力來建構全新的生態系統，轉型為以產品差異化及提升產品為價值導向的模式，也相當重要。因此，本研究將創新領域的理論及對策做為基礎，並嘗試以結合探討產業發展及企業競爭優勢的「產品結構」(Product Architecture) 理論。

綜合上述，生態系統創新能力與產品結構兩個策略模式，本研究將深入探討企業如何藉由掌握產品結構的設計策略，進而培養本身的生態系統創新能力，將有助於企業加速轉型或創新。

### 1.2 研究問題

由上述所知，為了在市場上提升自身的競爭優勢，企業如何藉由產品結構之設計策略，進一步搭配生態系統創新能力，以加速轉型與創新，為企業不可忽視之重要性。

因此，本研究問題聚焦於以下幾點：

- (一) 企業為了提升其市場上競爭優勢，如何藉由產品結構之設計策略，搭配生態系統創新能力，以加速推動轉型？



- (二)企業採用整合型產品結構之策略，是否需搭配技術型生態系統創新能力較為適合，才能提升組織經營績效？
- (三)企業採用模組型產品結構之策略，是否需搭配模組型生態系統創新能力較為適合，才能提升組織經營績效？

## 2. 文獻探討

### 2.1 產品結構理論

#### 2.1.1 產品結構的意義

結構 (architecture) 原為建築界用語，Ulrich (1995) 則認為結構是理解創新的重要概念，為描述構成要素間相互依存關係型態的一種系統設計概念。而產品結構可視為「一個完整的產品分割成各個構成元件，並且對產品功能 (模組型、整合型) 進行劃分，對相互關聯的元件間連結介面 (開放式、封閉式) 進行各種組合的設計搭配等等的相關基本設計構想 (Ulrich, 1995; Baldwin and Clark, 2000; 藤本, 2001; 劉仁傑, 2005)」。故產品結構型態可分為以下四個代表性的設計觀點來歸類，如表 1 所示。表 1 中，橫軸為產品系統結構，可區分為模組型 (modular) 及整合型 (integral)。縱軸則為企業間技術情報共有、共享的程度，可區分成開放性 (open) 與封閉性 (closed)。

表 1 由結構觀點劃分產業類型

		整合型	模組型
封閉性		1. 功能要素轉化投影至構造要素間的過程關係相當複雜 2. 構造要素間的介面關係相當複雜、雜亂無章 3. 介面型態關係不對外公開	1. 功能要素轉化投影至構造要素間的過程關係相對單純 2. 構造要素間的介面關係相當單純、規則化 3. 介面型態關係不對外公開
	開放性	理論上可能存在，但實際上不存在	1. 功能要素轉化投影至構造要素間的過程關係單純 2. 構造要素間的介面關係相當單純、規則化 3. 介面型態關係一般對外公開、形成業界標準

資料來源：藤本隆宏等 (2001)、青島矢一 (1998)、劉仁傑 (2005)



### 2.1.2 產品結構之動態觀點

在全球激烈的競爭之下，隨著科技的進步，產品的生命週期在市場上有日益縮短，產品結構的發展趨勢開始轉向動態模式，會因條件轉變而進行不同的搭配、流程及產品上的更新。大多數的產品的產品結構，在短期多以整合型產品開始發展，而後才轉向為模組型，組織間關係也從封閉式轉向開放式。新宅純二郎（2006）提到 1990 年代的光碟機屬於整合型結構產品，隨著零件規格的標準化，晶片技術以及市場的流通，在技術轉移及授權下，台韓企業也因此取得模組化契機，進入光碟機製造業，並以量產的方式與日本進行價格競爭。

Christensen & Raynor (2003) 認為競爭壓力會使產品結構產生變化，例如 PC 產業，在早期性能較為不佳時，若要擠進高市佔率的企業，會使公司朝向相互依賴的產品結構與垂直整合型，但由於技術的進步超越顧客對於使用上的認知，導致無法與消費者產生共鳴，或是競爭壓力迫使品牌企業應快速回應顧客需求，將原依賴性的結構轉向標準化發展。

在變動的環境中，隨著產業的發展以及技術的快速變動，唯有企業主導產品設計的轉換，並以結構式創新或突破式創新來嘗試開發新產品 (Henderson & Clark, 1990)，才有機會創造出具有更高附加價值的產品，為組織帶來創新。

### 2.1.3 產品結構型態與其競爭優勢

由於模組型結構，其功能要素與元件對應關係單純。因此，企業會隨業界標準化規格並與各部門可獨立生產開發設計主要元件，採用專業化生產來追求快速生產、降低成本以及在市場上的快速回應（新產品上市、售後服務等），多數重要元件向「系列 (keiretsu)」外的供應商進行採購等特性的化，而這類產品結構偏向模組型結構。

當企業產品結構偏向模組型時，企業的組織能力會符合模組型的特性，大多會遵循標準化的生產流程、快速的模仿能力、重視對廠商的議價交涉能力、審慎挑選供應商及零組件能力、並強化快速組裝的技術能力以及降低成本，以上能力皆被歸為精挑細選型的組織能力。若搭配得宜，可降低流程複雜度，藉此提升產品開發與創新的速度。

當企業產品結構偏向整合型時，企業的組織能力大多會偏向協調統合的能力、技術開發整合能力、重視部門間的溝通磨合能力、在產品的開發追求高功能與高品質的能力，以上能力皆被歸為協調統合型的組織能力。若搭配得宜，可提高系統複雜性程度，藉此提升產品品質及附加價值，更有助於組織創新。（延岡健太郎，2008；藤本隆宏、延岡健太郎，2003）

產品結構的觀點經常被應用在分析企業競爭優勢或產業競爭力影響之研究上。許多日本學者提出，大多日本企業（尤其製造業）內部本身具有不斷溝通、協調與磨合的特性，對於整合型結構產品在開發、製造與銷售等方面，相對具有較高的競爭力（新宅純二郎、善本哲夫，2006；新宅純二郎、立本博文、善本哲夫，2008；藤本隆宏等，2001，2003）。但在面臨國際化與新型態的國際分工下，以往日本產業成功的因素也面臨挑戰。例如近年來中國的製造業快速崛起，充分應用產品模組化的生產趨勢，將來模組化趨勢，會是新興產業結構的本質（青木昌彥等，2002）。因此，過去擅長整合型結構的優勢，在國際競爭的環境中，也大不如前。







由此可知，產品結構的型態（模組型或整合型），透過企業的組織能力（精挑細選型組織能力或協調統合型組織能力），當兩者搭配得宜時，將會使企業提升競爭優勢。由於企業面臨市場快速的變動以及激烈的競爭市場，因此企業的能力開發、培養與累積，往往需透過與其他企業或是外部組織，建立合作關係來加速達成。

## 2.2 生態系統

「生態系統」(Ecosystem) 源自於生物學的概念，生態系統是指在一定的空間內生物成分和非生物成分，通過物質循環和能量流動而互相作用、互相依存所構成的一個生態學功能單位 (Tansley, 1935)。強調生物間與其生存群落的環境所組成之間並非長期單獨生存，而是具有信息交換、物質循環與能量流動的相互依存關係，以共同發展呈現出相對穩定的動態均衡。

生態系統觀點也衍生出商業生態系統 (Business Ecosystem)，廣泛運用在管理領域，來類比當今市場中的企業營運模式，以一種生產、顧客服務與創新上既競爭又合作的組織群。Moore (1993) 提出商業生態系統以互動的組織與個人，其範圍包含企業、主要生產者、供應商、競爭者、顧客以及利害關係人等；並將商業生態系統定義為提供顧客價值之產品及服務，以企業界有機體為基礎之經濟群落，成員間具有如生態系中相互依存關係，進而協同演化，以達到彼此獲利。

Iansiti & Levien (2004) 認為商業生態系統其特徵為『一群相互連結的參與者，共同創造價值與分享價值的企業』。商業生態系統主導企業的競爭環境，企業會運用商業生態系統來創造競爭優勢，也可加深成員間的合作關係達到互助的效果，透過能力與角色的共同演化、群力創造附加價值，強化企業本身的競爭優勢。楊文喆 (2012) 提到企業的競爭優勢取決於整體系統的共同合作，在建立共同價值的過程中，創造更具彈性的商業生態系統。

在商業生態系統中具有領導者典範，例如：Apple、IBM、Wal-Mart 等，但在價值上須透過整體的生態系統成員共同創立。極大的生態系統中通常會包含較小的生態系統，其之間也具有依存與競爭的關係，例如：Apple 的 iTunes 及 iCloud 創造讓公司能以共同成長的平台，包含數十萬以上的應用程式軟體提供者、作者、藝人、媒體、出版商及上中下游的供應鏈廠商，而其生態系統能一直不斷在擴大，也增加 Apple 對顧客的影響力



(陳明哲, 2013)。簡言之, Apple 與合作廠商不需有股權交易的投資行為, 反而創造更多的組織彈性與市場機會。將生態系統運作模式發揮極致的典範, 非 Apple 公司莫屬。

## 2.3 創新能力

創新領域的觀點, 最早由 Schumpeter (1934) 提出創新的概念於經濟體系中, 後續也開始展開關於創新研究的思想。Vakola and Rezgui (2000) 認為創新意指既有的知識發想與延伸, 無論是在產品、服務、程序或是組織活動, 皆是提升及改善現有的能力。又 Robbins (2003) 認為創新是指一種新的想法, 該想法可應用在開發或改善某項新產品、過程或服務。

近年來國內外關於創新能力的研究逐年攀升, 其中亦不乏相關之定義。Lall (1992) 對於創新能力的定義為, 創新能力有效吸收並掌握必要之技術、技能與知識, 以及改進現有的技術, 有效運用與轉換到組織中, 進一步產生創新的能力。技術創新能力的研究學者賴士葆等人 (1997) 將創新能力定義為, 組織在更新知識過程中, 表現於個人、團體、產出及結構等因素之總體知識更新的能力。另外, 吳萬益等人 (1999) 認為組織的創新能力為組織內部的知識累積, 無論企業藉由外部知識的吸引或內部知識的提升, 企業皆可運用知識的投入與產出, 幫助企業提升本身的創新能力以達到影響或適應環境的目的。Cakar & Erturk (2010) 創新能力是能夠使企業或國家在國際上擁有高度競爭力的重要關鍵。因此, 在這快速變遷的時代, 創新已成為企業生存不可或缺的能力, 若不具備此能力的企業, 將很快就會被市場所淘汰。

對於組織的創新活動不僅於技術能力、管理能力與學習能力的單方面運用, 應考量是三者的綜合表現。根據以上學者對於「創新」與「創新能力」相關論點與看法, 本研究將創新能力解釋為「在個人、團體, 產出及結構中運用企業資源產出新的構想、程序、產品或是服務的能力」。並作為後續研究引用在本研究中提升創新能力找出關鍵影響因素之相關文獻搜尋依據。

## 2.4 生態系統創新能力

### 2.4.1 創新生態系統之意涵、特性

在 2004 年 12 月, 美國競爭力委員會就在《創新美國：在挑戰和變革的世界中實現繁榮》的研究報告提到「創新生態系統」(Innovation Ecosystem) 的概念。創新生態系統的作用在於通過系統內的能量流動、物質迴圈和資訊的傳遞, 促使創新知識的衍生、擴散與應用, 提升競爭力和應對風險的能力, 以達到優良的創新成果, 有助推動經濟成長, 最終使所有成員共同獲益。Adner & Kapoor (2010) 認為創新生態系統是指組織間應形成技術相依, 才能創造價值, 進而提升競爭強度以形成產業的標準。Autio & Thomas (2014) 認為創新生態系統是由一個與核心企業或平台相關, 包含供需兩端的參與者, 並藉由創新來創造新價值的相互關聯的組織所構成的網絡。

美國國家科學研究委員會 (United States National Research Council, NRC) 指出, 創新生態系統是建立在創新體系的概念上, 藉以各種複雜、動態且相互依賴關係的重要性, 並運用在各種創新過程與互動關係, 以此強調將創新帶入市場, 透過個要素間的協同合



作將創新轉變為有商業價值的過程 (National Research Council, 2007)。為了將創新帶入市場，創新需以研發機構、企業、政府與大學等行動者的活動、功能及影響，並促進彼此間的互動、協調與合作。

#### 2.4.2 生態系統創新能力之意涵

目前在創新領域中，尤其是具有強大連結的環境下，即使是大型的企業，也需募集各專業領域上的企業來進行合作，才得以抓住其優勢並創造機會之商機。Furr, Keeffe & Dyer (2016) 以「思科超創新生活實驗室」(Cisco Hyperinnovation Living Labs, CHILL) 為例，其目的在於解決供應鏈與數位化之間重要的緊迫窘境，藉以尋求開創性的解決方法，共同面對問題，協力合作開發新概念，並將此稱之為「生態系統創新」(ecosystem innovation)。生態系統創新的設計，需在短時間內發現，並藉由探索及驗證的過程，利用公司團隊、合作夥伴、顧客或是聯合多家企業等，來推出新創企業，以追求新的商業契機，並達到商業化。思科以運用此生態系統創新流程，解決多個領域的挑戰，包括供應鏈、零售商、健康照護、社區健康照護網、華格林，並且不久將設立財務實驗室。更重要的是，參與者開始培養出生態系統層級進行創新的新能力。

「思科超創新生活實驗室」與研發聯盟看起來很類似，但做法並不相同，因主要核心在於讓構想能夠迅速且靈活地商業化，不需簽訂複雜的智慧財產協議，加快效益並提高競爭優勢。另外，也與傳統的合作型態不同，並非在最初階段就號召多位合作夥伴齊聚一堂。思科執行長查克·羅賓斯 (Chuck Robbins) 說：「這個流程把我們的團隊和合作伙伴、顧客、其他公司聚在一起，努力尋找新的商業機會。透過密集的分析與協作，這些實驗室會議產生一些突破性的構想，可由包括思科在內的所有參與者來執行或投資。」(Furr, Keeffe & Dyer, 2016)。作者也藉此利用或參考思科的流程，進一步來探討如何培養企業本身的生態系統創新能力。

#### 2.4.3 論述生態系統創新能力之推演

綜合上述，生態系統結合創新之概念，皆具有不同的意涵及特性。而本研究進行初步的探討及說明，最後將探討生態系統創新能力之意涵及分類。

關於生態系統創新能力的相關文獻較為不足，故本研究以 Iansiti & Levien (2004) 對生態系統的定義，及 Furr, Keeffe & Dyer (2016) 對生態系統創新之研究，提出生態系統創新能力的定義為，產業間結合一群相互連結、共同創造價值與分享價值的企業 (包括該產業上下游廠商、互補企業、競爭對手及相關產品、技術、服務供應商等)，透過密集分析和協作來共同開發出新解決方案，希望藉以發展商業化的創新能力，而生態系統創新能力可視為在生態系統層級進行創新的新能力。現今科技變動數位化、相互連結的環境中，企業經常面臨到的機會，較難單獨掌握的。需藉由透過合作方式、密集分析協作，產生突破性構想，培養出創新能力，解決合作夥伴共同面對的問題，甚至改造所屬產業，將愈顯重要。

演化經濟論者認為，一項新技術從初期到成熟之間，會依循著一套標準的軌跡，而企業與產業結構則會與該技術「共同演化 (co-evolution)」(Nelson, 1994)。由於商業生態系統的概念是由生物學等領域中生態系統及共同演化而來，屬於相互依賴的物種在交互循環的演化過程中，使彼此間相互影響或改變。因此，當企業進入合作階段時，可





能會產生三種共同演化的角色，分別為：1.技術創新的共同演化：單一家廠商難以發動創新，需擁有整體供應鏈的支持、法規制度以及商業環境等；2.模組創新的共同演化：企業在產業鏈結中，來尋求知識分工與再用的知識移轉及學習行為；3.標準創新的共同演化：除了透過法規制度及國家強制力外，企業亦可透過創新能力獲得首動優勢的獨佔權、標準主導權或品牌知名度等（簡國明等人，2015）。

由於上述生態系統創新的第一種技術創新及第三種標準創新的類型，均為核心企業的創新，特別強調需要產業供應鏈廠商間的合作與技術支持等共同意涵，故本研究將第三種標準創新歸類在第一種技術創新類型內（楊英賢，2016）。據此，本研究嘗試將生態系統創新能力簡化成兩種：1.技術創新型（包括標準創新型）生態系統創新能力；2.模組創新型生態系統創新能力。

其詳細定義為：

#### 1. 技術型生態系統創新能力

技術創新型生態系統創新能力，強調核心企業的創新需要完整供應鏈支持與配合的技術創新共同演化。因此，本研究將技術創新型生態系統創新能力定義為，在產業生態系統中屬於較主動的關係，與設計、研發與製造具有雙向溝通，以及成立專案團隊、專案部門等，來提高生態系統環境中企業與企業間的連結與合作。除此之外，也結合產業相關廠商共同研發、製造，進而創立產業聚落，使創造技術、品質、規格或商譽達到共同提升的最終績效。

#### 2. 模組型生態系統創新能力

模組創新型生態系統創新能力，強調核心企業的創新需依賴產業供應鏈的專業分工及知識移轉學習。因此，本研究將模組創新型生態系統創新能力定義為，在產業生態系統中，製造、生產部分具有較高的技術能力，以及大量生產的運作方式，能夠快速回應變動的市場需求。而在設計、研發的部分較需仰賴外部資源。

## 2.5 權變理論

### 2.5.1 權變理論定義

權變理論（Contingency Theory）是相當重要的組織理論，其主要是指一個組織的效能決定於組織如何設計、規劃與調整本身結構，將特徵與組織所處的情境達到配適(fit)效果，若兩者相配適時，則組織的經營績效就會提升（Donaldson, 2001）。Venkatraman & Prescott（1990）認為「配適」(fit)是權變理論中最核心的概念，組織是處於一種動態和開放的系統中，而在組織之中會有不同的組成，彼此之間會交互作用並與環境產生互動，當環境與組織有充分配合時，將可促成組織在其各功能面有更好的發揮。「配適」也是用來衡量一個組織內各種策略及政策組合在一起時的適合程度（Nadler & Tushman, 1986）。

在組織理論與策略管理的領域裡，學者使用「權變理論」的概念來探討如科技—結構（Technology-Structure）的連結（Woodward, 1965）、組織—環境（Organization-Environment）的結合（Katz & Kahn, 1966；Thompson, 1967）、領導風格（Fiedler, 1967）、與事業策略的形成等議題，而後配適概念在策略領域被廣為接受（Venkatraman &



Camillus, 1984)。

Luthans & Stewart (1977) 提出了「一般權變管理理論 (A General Contingency Theory of Management)」，該理論的觀點可從圖 1 表示。該理論包含了三個構面：1. 管理變數，包含了各種理論及運用的工具；2. 情境變數，包含對組織資源有互動關係之環境因素；3. 績效標準變數，由情境變數與管理變數互動之結果而決定的(如圖 1)。

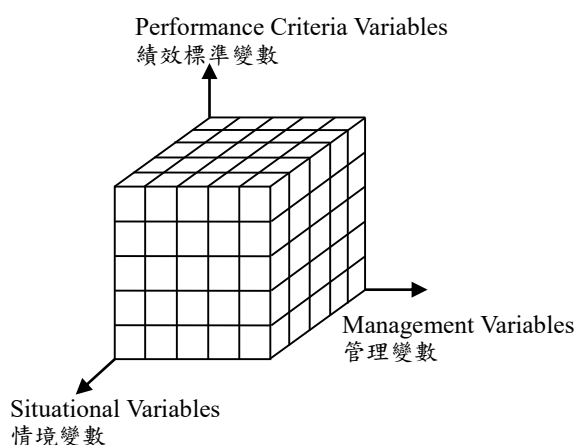


圖 1 一般權變管理理論

### 2.5.2 應用權變理論的相關研究

過去許多學者運用配適的概念，將其結合於各種背景中，推演出許多不同種類與類型的研究，包含探討競爭環境下與企業之間各種配適關係等研究。基於本研究主題方向，針對產品結構的配適相關研究做詳述之。Yung & Tsai (2016a,b) 分別發表兩篇以台灣 IT 產業為主軸，採用量化研究方式進行分析其相關研究，將產品結構與組織能力配適，研究發現當產品結構不同時，需搭配不同的組織能力。因此，當產品結構屬於整合型需以協調統合型的組織能力進行搭配，反之當產品結構屬於模組型需以精挑細選型的組織能力進行搭配 (Yung & Tsai, 2016a)。另外，Yung & Tsai (2016b) 又將產品結構與競爭性行動作為結合，了解其是否有策略配適的關係，研究發現為了建立競爭優勢，不同的產品結構，需搭配不同的競爭性行動。因此，當產品結構屬於模組型需採用同質化行動，反之當產品結構屬於整合型需採用異質化行動。

綜合上述對權變理論之觀點，權變理論即指組織的特徵與組織所處的環境是否配適，若達到配適效果時，其組織績效也會跟著提升。因此，本研究以 Yung & Tsai 的產品結構與競爭性行動之研究架構圖做為基礎，以藉此探討本研究之產品結構與生態系統創新能力如何達到配適關係，以提升經營績效。



### 3. 研究方法

#### 3.1 研究架構

本研究建立以下的實證研究架構（圖 2 所示）及相關驗證研究假設（葉郁筵，2018）。

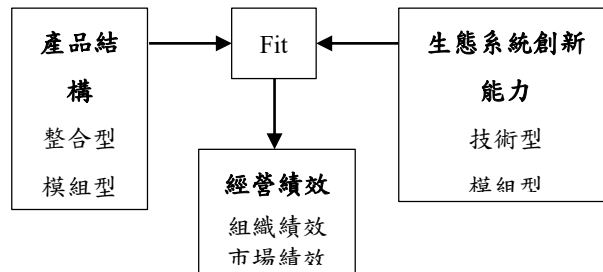


圖 2 實證研究架構

#### 3.2 研究假設與推論

本研究在文獻探討上述理論後，有幾項引人注目的共通脈絡及差異性，成為本研究推論假說的重要基礎。

近年來，產品結構觀點經常被應用於分析企業競爭優勢影響之研究，了解其企業本身內部具有不斷協調、溝通、磨合之特性，故對於整合型產品結構具有較高的競爭力。而也有部分認為模組型產品結構的趨勢，是新興產業結構之本質（青木昌彥等，2002）。在 2010 年中國經濟轉型以及製造業潛在的優勢，例如：廣闊的本土市場、豐富的勞動力、製造業產業鏈集群優勢等，使中國製造業快速崛起，以生產標準化的產品及研發、技術累積的製造業，將取得突破（王漢鋒，2017），可說是充分掌握及應用產品模組化的趨勢。因此，在不同國家或地區的企業，其生態系統的建構成熟度也不一，企業仍會受其影響，而會採取有利於企業本身發展的產品結構（模組型或整合型）。

依據本研究將其生態系統創新能力區分為，（一）強調核心企業的創新，需要完整供應鏈支持與配合的技術创新型生態系統創新能力；（二）強調核心企業的創新需依賴產業供應鏈的專業分工及知識移轉學習的模組型生態系統創新能力。故推論出下列假說：

**假設 1：產品結構與生態系統創新能力之間具有顯著相關。**

當技術環境變化日新月異，企業面臨著越來越激烈的競爭環境，本研究認為當核心企業欲引進重大創新，可能會牽涉到產品結構設計策略層次中，如何創造突破式的技術或主導標準規格的創新，不僅有賴於產業鏈廠商間彼此協同合作，並積極取得外部的創意與技術，使得產品具有差異性。因此，本研究認為當組織產品結構屬於整合型，需搭配技術型生態系統創新能力，進而提升組織的經營績效。故推論出下列假說：

**假設 2：採用整合型產品結構，若搭配技術型生態系統創新能力，會比搭配模組型的生態系統創新能力者，有較佳的經營績效。**

並據此建議以下二大子假說：

**假設 2a：採用整合型產品結構，若搭配技術型生態系統創新能力，會比搭配模組型生態**



系統創新能力者，有較佳的組織績效。

**假設 2b：**採用整合型產品結構，若搭配技術型生態系統創新能力，會比搭配模組型生態系統創新能力者，有較佳的市場績效。

隨著市場需求與環境的改變，強調生產效率使標準化設計架構的出現，此時依賴產業供應鏈的專業分工及知識移轉學習，企業能夠了解不同零組件之間如何運作，且零組件元素與子系統也亦可模組化。因此，本研究認為當組織產品結構屬於模組型，需搭配模組型生態系統創新能力，進而提升組織的經營績效。故推論出下列假說

**假設 3：**採用模組型產品結構，若搭配模組型生態系統創新能力，會比搭配技術型的生態系統創新能力者，有較佳的經營績效。

並據此建議以下二大子假說：

**假設 3a：**採用模組型產品結構，若搭配模組型生態系統創新能力，會比搭配技術型生態系統創新能力者，有較佳的組織績效。

**假設 3b：**採用模組型產品結構，若搭配模組型生態系統創新能力，會比搭配技術型生態系統創新能力者，有較佳的市場績效。

### 3.3 研究對象與資料蒐集方法

本研究採用的方法為量化研究，透過文獻回顧法，建構本研究之架構，並採取量化方式來驗證本研究推論的研究假說。本研究透過相關題材及參閱許多過去學術研究者設計之問卷，建構本研究之問項。再與領域專家進行前測，設計出符合本研究目標對象之問卷。

透過問卷調查法，本研究將研究對象其設定範圍以台灣上市、上櫃之製造業為研究對象，利用電子郵件來進行問卷發放，且將鎖定於公司高階管理者為對象，目的在於高階管理者具有對公司營運狀況有相當程度之瞭解，故可提升本研究之信度。而後，研究結果是否與預期相同或者有所落差，為本研究後續探討之目標。

### 3.4 研究變數之定義與衡量

彙整文獻探討及研究假說之推論，本研究提出變數的操作型定義與分類構面，並透過參考相關文獻，設計出測量方法，並做出初步的問卷。各項問卷由受訪對象依重視程度之高低，按照「李克特七點尺度」進行填答。

## 4. 實證結果與分析

### 4.1 描述性統計分析

本研究針對上市櫃公司高階管理階層為研究對象，於 2018 年 3 月來進行問卷發放，因本研究僅針對製造業進行分析，故填答為服務業之問卷將視為無效問卷。本次問卷總共發放 1282 份，回收份數為 207 份，有效問卷為 184 份，無效則有 23 份，問卷回收率為 16.15%，而問卷有效率達 88.8%。

依據共 184 份有效問卷，為了解各變項數據之間分配情況，本研究透過相關數據資





料，將統計分析結果彙整如表 2 所示。

表 2 研究樣本之敘述統計

分組	項目	次數	(%)	
產業別	化學工業	8	4.3%	
	半導體業	30	16.3%	
	生技醫療業	3	1.6%	
	光電業	27	14.7%	
	汽車工業	5	2.7%	
	其他電子業	18	9.8%	
	食品工業	7	3.8%	
	通信網路業	9	4.9%	
	電子零組件業	22	12.0%	
	電腦及週邊設備業	20	10.9%	
	電器電纜業	3	1.6%	
	電機機械業	21	11.4%	
	鋼鐵工業	5	2.7%	
	其他	6	3.3%	
	成立年數	5 年以下	24	13.0%
		5~10 年	45	24.5%
11~20 年		50	27.2%	
21 年以上		65	35.3%	
員工人數	200 人以下	59	32.1%	
	201~500 人	64	34.8%	
	501 人以上	61	33.2%	

資料來源：本研究整理

由表 2 描述性統計分析結果可得知，在產業別方面，以 16.3% 的半導體業為居多；在成立年數方面，以 21 年以上的公司佔 35.3% 為最高；在員工人數方面，分布於 200 人以下、201~500 人、501 人以上，分別為 32.1%、34.8%、33.2%，比例較為相近。

#### 4.2 信度分析

信度主要用來分析並檢測研究問卷是否兼具一致性與穩定性，信度越高表示問卷內同一構面中各問項間相關性越高。本研究使用 Cronbach's  $\alpha$  係數來衡量本研究信度衡量指標，確保其數值能達到標準，以接續後續研究，問卷回收信度分析如表 3 所示。張芳全(2015)指出， $\alpha$  係數在 0.90 以上為良好、0.80 至 0.89 屬於好的等級、0.70 至 0.79 為



尚可、0.60 至 0.69 為不佳、0.59 以下則屬於差的等級。本研究各項構面之 Cronbach's  $\alpha$  係數介於 0.777 至 0.939 之間，可表示該問卷問項的信度具有相當高的可信程度。

表 3 信度分析

構念	構面	構面 Cronbach's $\alpha$	構念 Cronbach's $\alpha$	題數
產品結構			0.777	8
生態系統創新能力			0.878	14
	組織績效	0.853		7
經營績效	市場績效	0.844	0.911	4

資料來源：本研究整理

### 4.3 效度分析

為使本研究問卷能夠衡量本研究架構及理論之程度，採用驗證性因素分析 (confirmatory factor analysis, CFA) 來檢驗本研究三大構念為產品結構、生態系統創新能力、經營績效，為下表 4、5。

收斂效度指研究中歸類為相同變數的衡量項目，用以衡量構念之多重指標且是否有關聯，因素負荷量越大表示收斂效度越高。根據 Fornell and Larcker (1981) 建議，收斂效度應是因素負荷量要顯著，亦即問項均需大於 0.5，故本研究選擇問項所屬因素負荷量必須大於 0.5，否則刪除。組成信度(CR)所測量變項信度之組成，其值若大於 0.7，則資料具有內部的一致性，本研究構念分別為 0.726、0.877、0.852、0.832 皆大於 0.7。平均變異萃取量(AVE)所測量個變數該潛在變項的平均變異解釋力，本研究其構念值分別為 0.400、0.375、0.452、0.553，Fornell and Larcker (1981) 建議其標準值 0.5 以上，但 AVE 值只要大於 0.4，就屬於可接受範圍內。另外，當 AVE 未達 0.5 時，但其組成信度皆高於 0.7 以上，根據 Fornell and Larcker (1981) 提出的論點「即使超過 50% 以上的變異是來自測量誤差，但若組成信度具有高信度，研究者所做出構念的收斂效度仍是



適當的。」依據此觀點量表仍具有建構效度。

區別效度的概念是不同構念間的問題，每一個構念之平均變異抽取量之平方根大於各構念間的相關係數之個數，至少須佔整體的比較個數 75% 以上，當處於此情況下，則可稱之為具區別效度(Hair et al., 1998)。在表 5 中，其對角線為該構念之 AVE 平方根，由表可得知，各構念間 AVE 平方根部分大於各構念間之相關係數，而本研究區別效度達尚可。



表 4 各構念對應衡量問項之組成信度與平均變異數萃取量

構念	衡量問項	標準化因素負荷量	標準化係數平方 (SMC)	標準化殘差 (1-SMC)	組成信度 CR	平均變異數萃取量 AVE
產品結構	Q4. 產業進入門檻程度高	0.54	0.292	0.709	0.726	0.400
	Q5. 重視跨組織間的溝通協調程度高	0.65	0.423	0.578		
	Q6. 重視各部門間的溝通協調程度高	0.63	0.397	0.603		
	Q8. 重視垂直整合生產的程度高	0.70	0.490	0.510		
生態系統創新能力	Q2. 協力廠商積極參與產品設計與開發過程	0.56	0.314	0.686	0.877	0.375
	Q3. 積極與協力廠商協調與溝通	0.50	0.250	0.750		
	Q4. 積極取得外部的創新研發資源	0.64	0.410	0.590		
	Q5. 積極與協力廠商合作，共同研發新的產品或服務	0.60	0.360	0.640		
	Q7. 能快速回應客戶之客製化需求	0.56	0.314	0.686		
	Q8. 組織間知識學習交流的頻率較高	0.69	0.476	0.524		
	Q9. 組織間知識學習與能力需長期累積	0.56	0.314	0.686		
	Q10. 組織間知識學習與能力不易被模仿	0.64	0.410	0.590		
	Q11. 產品品質的差異程度較高	0.65	0.423	0.578		
	Q12. 產品功能的差異程度較高	0.72	0.518	0.482		
組織經營績效	Q1. 品質比同業平均水準好	0.62	0.384	0.616	0.852	0.452
	Q2. 新產品(服務)的發展比同業水準好	0.63	0.397	0.603		
	Q3. 吸引必要員工的能力比同業水準好	0.71	0.504	0.496		
	Q4. 留住必要員工的能力比同業	0.72	0.518	0.482		





水準好					
Q5. 顧客的滿意度比同業水準好	0.71	0.504	0.496		
Q6. 管理者與員工的關係比同業平均水準好	0.64	0.410	0.590		
Q7. 員工之間的關係比同業平均水準好	0.67	0.449	0.551		
Q1. 銷售成長能力比同業平均水準好	0.71	0.504	0.496		
Q2. 獲利能力比同業平均水準好	0.81	0.656	0.344		
Q3. 市場占有率比同業平均水準好	0.69	0.476	0.524	0.832	0.553
Q4. 投資報酬率比同業平均水準好	0.76	0.578	0.422		

資料來源：本研究整理

表 5 個變數區別效度分析結果

	產品結構	生態系統創新能力	組織績效	市場績效
產品結構	<b>0.633</b>			
生態系統創新能力	0.689	<b>0.612</b>		
組織績效	0.539	0.684	<b>0.673</b>	
市場績效	0.465	0.593	0.802	<b>0.744</b>

註：斜對角數值 0.633、0.612、0.673、0.744 為平均變異抽取量(AVE)之平方根

資料來源：本研究整理

#### 4.4 假說檢定

本研究在衡量產品結構與生態系統創新能力中進行變數分組。在產品結構的題項共有 4 題，計算其產品結構之平均值取中位數為 6.25。在中位數中，大於 6.25 屬於整合型產品結構，小於 6.25 屬於模組型產品結構。在產品結構中屬於整合型有 94 個、模組型有 90 個；在生態系統創新能力的題項共有 12 題，計算其生態系統創新能力之平均值取中位數為 6.08。在中位數中，大於 6.08 屬於技術型生態系統創新能力，小於 6.08 屬於模組型生態系統創新能力。在生態系統創新能力中屬於技術型有 97 個、模組型有 87 個。本研究利用卡方檢定來驗證假說 1 和獨立樣本 t 檢定來驗證假說 2 和假說 3，結果如下：

##### 驗證假說 1：

本研究對產品結構與生態系統創新能力分組進行卡方檢定，結果為表 6 與表 7 所示。首先，卡方檢定值( $\chi^2$ )為 40.130， $p$  值為  $0.000 < 0.05$ ，具有顯著水準，因此本研究



假設 H1 成立。

再者，由表 6 得知整合型產品結構搭配技術型生態系統創新能力(75.5%)，模組型產品結構搭配模組型生態系統創新能力(71.1%)。

從分析結果得知，當企業屬於不同的產品結構時，所需要搭配的生態系統創新能力也會不同。因此，當企業屬於整合型產品結構所搭配的是需要完整供應鏈支持與配合的技術型生態系統創新能力；當企業屬於模組型產品結構所搭配的是需依賴產業供應鏈的專業分工及知識移轉學習的模組型生態系統創新能力。

表 6 產品結構分組與生態系統分組之交叉分析表

		生態系統創新能力		總和	
		模組型	技術型		
產品結構	模組型	個數	64	26	90
		百分比	<b>71.1%</b>	28.9%	100.0%
	整合型	個數	23	71	94
		百分比	24.5%	<b>75.5%</b>	100.0%
總和	個數	87	97	184	
	總和百分比	<b>47.3%</b>	<b>52.7%</b>	100.0%	

資料來源：本研究整理

表 7 卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性 (雙尾)	精確顯著性 (雙尾)	精確顯著性 (單尾)
Person 卡方	<b>40.130</b>	<b>1</b>	<b>.000</b>		
連續性校正	38.281	1	.000		
概似比	41.721	1	.000		
Fisher's 精確檢定				.000	.000
線性對線性的關聯	39.912	1	.000		
有效觀察值	184				

資料來源：本研究整理

## 驗證假說 2

為驗證假說 2，本研究將針對研究變數分組來進行分類，第一類為挑選出屬於整合型產品結構同時也符合技術型生態系統創新能力，共 71 個；第二類為挑選出屬於整合型產品結構同時也符合模組型生態系統創新能力，共 23 個，為兩類來進行分析。本研究採用獨立樣本 t 檢定來進行檢驗，結果為表 8 所示，對於不同組別在「組織績效」、「市場績效」上，t 檢定 p 值皆為  $0.000 < 0.05$ ，具有顯著差異，因此本研究假設 H2 成



立。

而在整合型產品結構搭配技術型生態系統創新能力的「組織績效」平均數為 6.2274、「市場績效」平均數為 6.2042，整合型產品結構搭配模組型生態系統創新能力的「組織績效」平均數為 5.5590、「市場績效」平均數為 5.3804，很明顯地在整合型產品結構搭配技術型生態系統創新能力的平均值較高。因此，本研究假設 H2a 採用整合型產品結構，若搭配技術创新型生態系統創新能力，會比採用整合型產品結構，搭配模組创新型生態系統創新能力者，有較佳的組織績效(成立)、H2b 採用整合型產品結構，若搭配技術创新型生態系統創新能力，會比採用整合型產品結構，搭配模組创新型生態系統創新能力者，有較佳的市場績效(成立)。

表 8 以整合型產品結構搭配生態系統創新能力分組變數的獨立樣本 t 檢定

構面	組別	個數	平均數	標準差	平均差異	t
組織績效	整合型搭配 技術创新型	71	6.2274	0.41233	0.66836	5.513***
	整合型搭配 模組创新型	23	5.5590	0.72577		
市場績效	整合型搭配 技術创新型	71	6.2042	0.43987	0.82379	5.222***
	整合型搭配 模組创新型	23	5.3804	1.09199		

\*p < 0.05; \*\*p < 0.01; \*\*\*p < 0.001

資料來源：本研究整理

### 驗證假說 3

為驗證假說 3，本研究將針對研究變數分組來進行分類，第一類為挑選出屬於模組型產品結構同時也符合模組型生態系統創新能力，共 64 個；第二類為挑選出屬於模組型產品結構同時也符合技術型生態系統創新能力，共 26 個，為兩類來進行分析。本研究採用獨立樣本 t 檢定來進行檢驗。結果為表 9 所示，對於不同組別在「組織績效」、「市場績效」上，t 檢定 p 值皆為  $0.000 < 0.05$ ，具有顯著差異。

而在模組型產品結構搭配模組型生態系統創新能力的「組織績效」平均數為 5.2121、「市場績效」平均數為 4.9922，模組型產品結構搭配技術型生態系統創新能力的「組織績效」平均數為 6.0220、「市場績效」平均數為 5.9135。很明顯地模組型產品結構搭配模組型生態系統創新能力的平均數較低。因此，本研究假設 H3a 採用模組型產品結構，若搭配模組创新型生態系統創新能力，會比採用模組型產品結構，搭配技術创新型生態系統創新能力者，有較佳的組織績效(不成立)、H3b 採用模組型產品結構，若搭配模組创新型生態系統創新能力，會比採用模組型產品結構，搭配技術创新型生態系統創新能力者，有較佳的市場績效(不成立)。

從上述發現 H3 的子假說 H3a、H3b 皆不成立的情況下，因此 H3 也為不成立。



表 9 以模組型產品結構搭配生態系統創新能力分組變數的獨立樣本 *t* 檢定

構面	組別	個數	平均數	標準差	平均差異	<i>t</i>
組織績效	模組型搭配 模組創新型	64	5.2121	0.82439	-0.80992	-4.700***
	模組型搭配 技術創新型	26	6.0220	0.46894		
市場績效	模組型搭配 模組創新型	64	4.9922	0.98598	-0.92127	-4.208***
	模組型搭配 技術創新型	26	5.9135	0.81836		

\* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$

資料來源：本研究整理

## 5. 研究結論與意涵

### 5.1 結論

#### 5.1.1 不同的產品結構，所需要搭配的生態系統創新能力亦不同。

藤本隆宏 (2001) 認為產品結構與產業發展及企業競爭力是有相關性的，而產品結構常被應用於分析企業競爭優勢或產業競爭力影響的研究，以了解企業本身內部的協調、溝通與磨合的特性。因此，企業需在生產系統具有彈性、最佳整合結構，可降低外在競爭者的衝擊之外，能解決產品構造與生產系統要素間的相互關係。Henderson & Clark (1990) 認為隨著產業的發展以及技術的快速變動，唯有企業主導產品設計的轉換，並以結構式創新或突破式創新來開發新產品，才有機會創造出具有更高附加價值的產品，並為組織帶來創新。而現今產業中，提升其競爭優勢以及組織的創新也愈顯重要，也已不是企業自身單打獨鬥就足夠，需結合一群相互連結、共同創造價值與分享價值的企業，透過交流彼此的專業知識，就能做到有效的創新 (Chesbrough, 2003)，並藉以打造產業間的生態系統，以發展商業化的創新能力並開創新的生態體系。

因此，本研究發現亦符合上學者的研究及主張，當企業屬於不同的產品結構時，所需要搭配的生態系統創新能力也會不同。因此，當企業屬於整合型產品結構所搭配的是需要完整供應鏈支持與配合以及上下游廠商頻繁交流的技術型生態系統創新能力，並結合產業相關廠商共同研發、製造，進而創立產業聚落，使創造技術、品質、規格或商譽達到共同提升的最終績效；當企業屬於模組型產品結構所搭配的是需依賴產業供應鏈的專業分工及知識移轉學習的模組型生態系統創新能力，透過製造、生產部分具有較高的技術能力，以及大量生產的運作方式，能夠快速回應變動的市場需求。





### 5.1.2 採用整合型產品結構，若搭配技術型生態系統創新能力，會比搭配模組型生態系統創新能力者，有較佳的經營績效。

當企業的產品結構偏向整合型時，組織能力大多會較偏向重視部門之間的溝通磨合能力、技術開發整合能力、在產品開發追求高功能與高品質的能力，藉此提升產品品質及附加價值外，更有助於組織創新（延岡健太郎，2008；藤本隆宏、延岡健太郎，2003）。由此可知，產品結構的型態，透過企業組織能力的搭配若得宜，將會提升企業的競爭優勢也有助於提升組織經營績效。

因此，本研究發現亦符合上學者的研究及主張，本研究認為產品結構屬於整合型時，若搭配技術型生態系統創新能力，並以結合生態圈的相關協力廠商，以提升其溝通與協調、共同合作與開發產品或服務，進而有效提升其在產業的競爭力。從研究證實整合型產品結構搭配技術型生態系統創新能力，會對經營績效帶來正向且顯著的影響。

### 5.1.3 採用模組型產品結構，若搭配模組型生態系統創新能力，會比搭配技術型生態系統創新能力者，並未有較佳經營績效。

本研究認為產品結構屬於模組型時，搭配模組型生態系統創新能力，具有較佳的經營績效，但實證結果並未如此。本研究認為可能的原因為建構生態系統創新能力時，需要各種複雜、動態且相互依賴關係的重要性，並運用在各種創新過程與互動關係，以此強調將創新帶入市場，透過各要素間的協同合作將創新轉變為有商業價值的過程（National Research Council, 2007）。

過去，台灣主要業務大多以品牌代工生產，如微軟（Microsoft）與英特爾（Intel）所建立起的 PC 架構，儘管毛利低微，但具備規模經濟。製造部份高度標準化，以低價、低利潤、規模經濟取勝，能夠製程創新多半是為了維繫製造能力與代工能力。但現今「紅色供應鏈」崛起，源自於台灣廠商在中國設廠時將許多代工技術外流，不僅提供了中國產業發展動能，更壯大了當地供應鏈的實力，中國廠商再利用中國龐大的內需市場將品牌作大，使得紅色供應鏈快速崛起，加速取代兩岸產業間代工訂單的市場份額（工商時報，2015）。面對紅色供應鏈不斷的往上游擴展產業能力，依目前產業競合的型態，形成對中國市場的高度依賴，也為台灣產業造成嚴重的威脅。

如何培養新的產業優勢，鞏固在全球產業分工體系中的關鍵角色。為了帶動產業轉型升級，強化製造產業競爭力，打造產業全方位系統整合解決方案，並建立產業核心研發的能量，應積極搭建跨界整合創新技術的應用（廖宜君，2015）。而在建構一個新的生態體系，不能光靠製造能力或代工能力。在過去，對於代工製造業發展的思考，也深受微笑曲線的影響，許多業界普遍認為轉型品牌與深化研發是提高附加價值主要的兩個方法（周樹林，2014）。

在目前的產業環境中，在台灣以模組型產品結構的企業較難以模組型生態系統創新能力來提升經營績效。根據實證分析可觀察到，本研究之研究對象可能為了避免紅色供應鏈的崛起而造成威脅，會力求轉型升級以提高產品附加價值為目標，並轉以整合型產品結構做為策略。透過找出具獨特性、關鍵性以及具有潛力的技術研發項目，在關鍵領域中取得突破。因此，企業需透過創新、產品差異化去創造新的優勢，維持國際供應鏈自身的核心價值。本研究認為企業所需的是與產業間互相合作與溝通以及共同研發與設



計，以發揮其能力，並以創造經營績效。

#### **5.1.4 創新與轉型，是未來的重要趨勢。**

隨著市場環境變動快速、且競爭日趨激烈，再加上紅色供應鏈的崛起，使得轉型優化企業營運效率成必然趨勢。企業需進行內部與外部的創新，內部可藉由生產力 4.0 建構典範移轉，而目前我國規劃中的生產力 4.0 科技發展方案中，透過「關鍵技術自主化」、「擴大複製產業 A-team 模式，創造螞蟻雄兵式的競爭優勢」、「產學連結培育人才」，以擴展產業競爭優勢（劉瑞隆，2018）。外部可藉由培養生態系統創新能力，學者 Furr, Keeffe & Dyer (2016) 提出產業間結合一群相互連結、共同創造價值與分享價值的企業，透過密集分析和協作來共同開發出新解決方案，希望藉以發展商業化的創新能力。企業應以智慧技術來提升營運績效、優化生產良率、推出創新產品或服務，需以嶄新的商業模式來開創藍海市場，並建立智慧生態體系，以提升產業附加價值與落實產業升級。

## **5.2 研究意涵**

### **5.2.1 學術意涵**

#### **5.2.1.1 結合產品結構、生態系統、創新能力之應用，建構新的研究架構**

本研究嘗試將產品結構、生態系統、創新能力三個理論做結合，過去很多學術研究都是單一理論的應用。因此，本研究將三個理論進行結合，建立出一個具獨特性的研究架構。另外，嘗試以建構生態系統創新能力之概念，探究新的未知策略能力，有助於未來關於創新生態系統研究的大方向。

#### **5.2.1.2 擴大權變理論的應用範圍**

過去產品結構透過權變理論的研究有 Yung & Tsai (2016a,b) 透過不同的產品結構搭配企業間競爭性行動以及搭配組織能力。而本研究以權變理論的角度，針對產品結構及生態系統創新能力兩構面進行策略配適對組織經營績效之影響，除了可強化權變理論在產品結構領域的豐富度外，並藉由實際的驗證分析，更可對權變理論的方法提供後續研究者實際驗證之程序，並對產品結構的理論建構有正面的助益。故對學術研究有其重要性與貢獻度。

#### **5.2.1.3 提供生態系統創新能力之開端**

在台灣學術界，目前有關生態系統創新能力的研究數目甚少，本研究在閱讀相關學術理論及案例時，資料大多源自於美、中的雜誌、期刊及學術發表等，以觀察各國觀點與台灣對其之認知，並希望透過本研究提供往後對生態系統創新能力進行延伸性之研究做為參考依據。

### **5.2.2 實務意涵**

#### **5.2.2.1 管理能力，與時俱進**

現今產業環境變動快速、日益艱難，企業管理者的管理策略也應該隨之提升，透過權變管理的理論，讓管理者了解該如何順應環境的變化又兼顧自身優勢，進而達到組織績效提升。

#### **5.2.2.2 未來需以團結合作的方式，才能創造價值**

創造產業生態圈日益重要，生態系統創新能力也是企業未來競爭的核心要素，利用



與產業供應鏈間的溝通與協調、與協力廠商進行合作及研發、與組織整體對外的競爭力，更可增加組織的附加價值，並維持競爭優勢。

### 5.3 研究限制

甲、本研究的研究對象僅針對台灣上市、上櫃製造業廠商，未能全盤考量全球產業環境，以及國家發展狀況與產業有所不同，較難以應用於各國產業或廠商。

乙、本研究以上市、上櫃製造業廠商為研究母體，由於資料取得不易，未將中小型的企業納入考量。因此，本研究僅能代表台灣的大型高科技業或具有製造成品之製造業的狀況，較難以推論至中小企業。



### 參考文獻

1. 工商時報(2015),『社論—透視「紅色供應鏈」的來龍去脈』,中時電子報,檢自 <http://www.chinatimes.com/newspapers/20150606000023-260202>
2. 王漢鋒(2017),「中國製造業崛起勢不可擋」,中國證券報,2018年1月24日,檢自 [http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/www.cs.com.cn/sylm/zjyl\\_1/201710/t20171016\\_5514993.html](http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/www.cs.com.cn/sylm/zjyl_1/201710/t20171016_5514993.html)
3. 吳萬益、譚大純、汪昭芬(1999),「企業估價理論在組織創新能力上之應用以知識創造論與組織學習論為觀點之實證研究」,1999年中華民國科技研討會論文集。
4. 周樹林(2014),「代工製造產業的發展契機:雲端製造」,產業雜誌,2014年3月號。
5. 張芳全(2015),「統計就是要這樣跑」,第三版,新北市:心理出版社。
6. 陳明哲(2013),「商業生態系統:超越產業疆界的競爭」,哈佛商業評論,2013年3月號。
7. 楊文喆(2012),「產業群聚與商業生態系統之探索性研究—以智慧型行動通訊產業為例」,真理大學企管所碩士論文。
8. 楊英賢(2016),「企業掌握產品結構之設計策略與培養生態系統創新能力之研究」,申請科技部計畫案內容,未出版。
9. 葉郁筵(2018),「產品結構與生態系統創新能力之搭配對組織經營績效之影響」,國立嘉義大學企業所碩士論文,1-59頁。
10. 廖宜君(2015),「《中國製造2025》計畫全面啟動 全球製造業衝擊來襲台商如何逆勢突圍」,貿易雜誌,38-42頁。
11. 劉仁傑(2005),「讓競爭者學不像—透視台灣標竿產業經營結構」,台北市:遠流出版社,247-284頁。
12. 劉瑞隆(2018),「工業4.0時代來臨:工業4.0使製造業升級」,科學發展,第544號,17-20頁。
13. 賴士葆、王秉鈞、黃佑安(1997),「創新能力與新產品研發過程關係之研究」,中華民國科技管理研討會論文,90-99頁。
14. 簡國明、湯凱傑、吳松澤、黃意植、葛孟堯、邱錦田、王玳琪、蕭喆鴻、馮馨儀(2015),「創新生態系統發展策略研究」,台北市:財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心。
15. 延岡健太郎(2008),「ものづくりにおける 深層 の附加價值創造:組織能力 の積み重ねと意味的價值 のネジメント」,RIETI Discussion Paper Series, 08-J-006。
16. 新宅純二郎、善本哲夫(2006),「光ディスクの標準化による国際競争と国際協調戦略」,經濟産業省標準化經濟性研究会(編)『国際競争 とグローバル・スタンダード』,第二章。





17. 新宅純二郎、立本博文、善本哲夫(2008) , 「製品アーキテクチャから見る技術伝播と国際分業 (特集 日本経営学の最前線 (3) 日本発ものづくり経営学)」, 一橋ビジネスレビュー, 第56巻第二期, 42-61頁。
18. 新宅純二郎(2009) , 「国際経営策略」, 東京: 有斐閣。
19. 青島矢一等(2000) , 「アーキテクチャという考え方, 藤本隆宏他編, ビジネス・アーキテクチャ (製品・組織・プロセスの戦略的設計)」, 東京: 有斐閣。
20. 青木昌彦等編(2002) , 「モジュール化 新しい産業アーキテクチャの本質」, 東洋経済。
21. 藤本隆宏、延岡健太郎(2003) , 「日本得意産業とは何か: アーキテクチャと組織能力の相性」, RIETI Discussion Paper Series, 04-J-040, 1-27頁。
22. 藤本隆宏等編(2001) , 「ビジネス・アーキテクチャ (製品・組織・プロセスの戦略的設計)」, 東京: 有斐閣。
23. Adner, R. & Kapoor, R. (2016), “Right Tech, Wrong Time,” *Harvard Business Review*, Nov.2016.
24. Adner, R. & Kapoor, R. (2010), “Value Creation in Innovation Ecosystems: How the Structure of Technological Interdependence Affects Firm Performance in New Technology Generations,” *Strategic Management Journal*, 31(3), pp.306-333.
25. Autio, E. & Thomas L D W. (2014), *Innovation Ecosystems: Implications for Innovation Management? The Oxford Handbook of Innovation Management*, Oxford: Oxford University Press.
26. Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (2000), *Design rules: The power of modularity*, 1(1) , Cambridge: MIT Press.
27. Cakar, N. D. & A. Erturk (2010) , “Comparing innovation capability of small and medium-sized enterprises: examining the effects of organizational culture and empowerment,” *Journal of Small Business Management*, 48(3), pp.325-359.
28. Chesbrough, H. (2003). “Open Business Model,” *Ph. D. Dissertation*, Harvard Business School.
29. Christensen, C.M. & Raynor, M.E. (2003), *The innovator’s solution: creating and sustaining successful growth*, Boston: Harvard Business School Press.
30. Clark, K. B. (1985), “The interaction of design hierarchies and market concepts in technological evolution,” *Research Policy*, 14(5) , pp.235-251.
31. Dess, C.M. & Richard B.R. (1984), “Measuring organizational performance in the absence of objective measures: The case of the privately-held firm and conglomerate business unit,” *Strategic Management Journal*, 5(3), pp.265-273.
32. Donaldson (2001), *The Contingency Theory of Organizations, 1st ed*, pp.1-33, London: Sage, Chpt.
33. Fiedler, F. E. (1967), *A theory of leadership effectiveness*, New York: McGraw-Hill.





34. Fornell, C. and Larcker, D. F. (1981), "Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement Error," *Journal of Marketing Research*, 18(1), pp.39-50.
35. Fred Luthans & Todd I, Steward (1977). "A General Contingency of Management Review," April, pp.182.
36. Furr N, Keeffe K. & Dyer J.H. (2016). "Managing Multiparty Innovation," *Harvard Business Review*, Nov.2016.
37. Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis, 5th ed*, Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
38. Henderson, R. M., & Clark, K. B. (1990) , "Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms," *Administrative Science Quarterly*, 35(1) , pp.9-30.
39. Hung, K. P., & Chiang, Y. H. (2010), "Open innovation proclivity, entrepreneurial orientation, and perceived firm performance," *International Journal of Technology Management*, 52:3, pp.257-274.
40. Iansiti, M. & Levien, R. (2004), "Strategy as ecology," *Harvard Business Review*, 82(3), pp.68-78.
41. Katz, D. & Kahn, R. L (1996), *The social psychology of organizations*, New York: Wiley.
42. Kim, W. C. & Renée Mauborgne. (2005), *Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant*, Boston: Harvard Business School Press.
43. Lall, S. (1992), "Technological Capabilities and Industrialization," *World Development*, 20(2), pp.165-186.
44. Moore, J. F. (1993), "Predators and Prey: A New Ecology of Competition," *Harvard Business Review*, May-June, pp.75-86.
45. National Research Council(2007), *Innovation policies for the 21st century: Report of a symposium*, Washington, DC: The National Academies Press.
46. Nelson I.R. (1994), "The Co-Evolution of Technology, Industrial Structure, and Supporting Institutions," *Industrial and Corporate Change*, 3(1), pp.47-63.
47. Robbins, S. P. (2003), *Organizational behavior, 10th ed*, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
48. Schumpeter, J. A. (1934) , *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*, Cambridge, MA: Harvard University.
49. Tansley AG (1935). "The use and abuse of vegetational term and concepts," *Ecology*, 16, pp.284-307.
50. Thompson, J. D., (1967), *Organizations in Action*, New York: McGraw-Hill.
51. Tushman, M.L. & Nadler, D.A. (1986), "Organization for innovation," *California Management Review*, 28(3), pp.74-92.



52. Ulrich, K. (1995), "The Role of Product Architecture in the Manufacturing Firm," *Research Policy*, 24, pp.419-440
53. Vakola, M. & Y. Rezgui (2000), "The role of evaluation in business process re-engineering: two case studies in the construction industry," *Knowledge and Process Management*, 7(4), pp.207.
54. Venkatraman, N. & Camillus, J. C. (1984), "Exploring the concept of fit in strategic management," *Academy of Management Review*, 9, pp.513-525.
55. Venkatraman, N., & Prescott, J.E. (1990), "Environment-strategy coalignment: An empirical test of its performance implications," *Strategic Management Journal*, 11(1), pp.1-23.
56. Woodward, J. (1965), *Industrial organization: Theory and practice*, London: Oxford University Press.
57. Ing-Shane Yung & Chin-Fa Tsai (2016a), "Product architecture and organizational capabilities' impact on performance: Taiwan's IT industry," *Information Technology and Management*, 15(3).
58. Ing-Shane Yung & Chin-Fa Tsai (2016b), "The Effect of the Fit between Product Architecture and Competitive Action on Business Performance: An Empirical Study of the Taiwan IT Industry," *International Journal of Innovation and Technology Management*, 13(4), pp.25.

