

開源創新對台灣資訊產業影響初探

涂敏怡

摘要

本研究從開源創新（Open Source Innovation）角度了解台灣資訊產業對開源軟體的採用情況，並以次級資料分析與深度訪談法作為主要研究方法。研究成果主要包含以下重點：（1）開源軟體經過多年發展，使得台灣開源社群在主題上變得非常多元且細化。（2）台灣產業界採用開源軟體的主要狀況仍是以純使用居多，也可說是某種「搭便車」（free rider），屬於降低研發成本、降低與競爭對手差距的手段。簡而言之，台灣廠商應認清開源軟體模式是有價值、值得投入資源去發展的模式，而不只是降低研發成本的技術。（3）本研究建議應透過政府或公民團體力量建構開放創新平台（如開源軟體計畫），作為銜接使用者創新與廠商製造者創新中間的橋樑，以活絡台灣資訊廠商與開源軟體專案之間的正向循環。

- ◎ 關鍵字：開源創新、使用者創新、資訊產業、開源軟體社群
- ◎ 本文作者涂敏怡為德明財經科技大學行銷管理系助理教授。
- ◎ 聯絡方式：Email：tumi@takming.edu.tw；通訊處：114 台北市內湖區環山路一段五十六號四合院318室。
- ◎ 收稿日期：2020/03/17 接受日期：2021/01/27

The Primary Study of Open Source Innovation on Taiwan's Information Industry

Ming-Yi Tu

Abstract

This study analyzes the adoption of open source software in Taiwan's information industry from the perspective of open source innovation, and uses secondary data analysis and in-depth interview methods as the main research approaches. Key findings of this study include: (1) after years of development of open source software, open source communities in Taiwan have become very diversified and specific. (2) The adoption of open source software in Taiwan's industry mainly focuses on the the utilization and implementation; this is also a "free rider" strategy to reduce research and development costs, as well as to reduce the gap with competitors. In short, Taiwanese IT vendors should recognize open source software as a valuable resource worthy of investment, rather than only as a tactic to reduce research and development costs. (3) This study suggests that the government or NPOs should build open innovation platforms (such as open source software projects) as a bridge between user innovation and vendor/manufacturer innovation, in order to generate positive exchanges between Taiwanese information vendors and open source software projects.

- Keywords: open source innovation, user innovation, information industry, open source software community.
- Ming-Yi Tu is an Assistant Professor in the Department of Marketing Management at Takming University of Science and Technology.
- Corresponding author: tumi@takming.edu.tw; address: No.56, Sec.1, Huanshan Rd., Neihu District, Taipei City, Taiwan 11451, R.O.C.
- Received: 2020/03/17 Accepted: 2021/01/27

壹、研究緣起

開放原始碼軟體（Open Source Software，以下簡稱開源軟體或開源）是一種電腦軟體專案開發的方式，也是軟體授權的方法。經過多年的演變，在國外軟體產業已經是主要的開發方式，並自成一種軟體開發的生態系，提供各種媲美傳統版權專有軟體的解決方案。開源一詞自 1998 年正式出現以來，已超過 20 年的發展，目前幾乎所有的資訊軟體、作業系統、雲端運算、資料庫、巨量資料應用中，都可看見開源軟體的採用，對資訊產業的影響更是深遠。根據全世界最大的開源程式碼代管平台 GitHub 的統計，2018 年該網站上已經有超過 3 千 1 百萬的開發者，以及超過 9 千 6 百萬的軟體資源庫（Repository）。¹

原先以版權專有軟體（proprietary software）為主要商業模式的知名廠商，近年來也採用提供開放源碼軟體解決方案的混合式商業模式，例如 2018 年微軟收購知名開源專案管理網站 GitHub、IBM 收購 Red Hat, Inc.，以及 2019 年微軟宣布新版 Windows 將採用 Linux 特製核心等，為這些尋求永續成長的軟體巨人們提供轉型與升級的解方。

在台灣資訊產業脈絡下，向來以硬體產業為主，一直處於偏重硬體製造的狀況，只重視管理財不重視研發與轉型的結果，在面臨中國與東南亞等更低廉代工勢力搶市的情況也只能咬牙苦撐，使產業進入控制成本的惡性循環；另一方面，物聯網、工業 4.0、大數據分析、AI 等浪潮正在高速發展，在這些當紅技術中扮演基礎建設角色的開源軟體，是否能夠和台灣的資訊廠商（尤其是主流的資訊硬體）進行整合，讓台灣的資訊硬體廠商，除了提供關鍵零組件外，也能夠透過開源軟體的採用與協作，提升競爭力、進一步帶動台灣資訊產業的轉型與升級呢？此一想法促成本研究的研究動機。

因此，本研究以台灣資訊產業對開源軟體的採用為例、以及開源軟體在台灣本地社群的發展，嘗試探討以下三大研究議題：

1. 資料來源為統計 GitHub 平台上各種統計資訊的 Octoverse 網站，網址：<https://octoverse.github.com/>，擷取日期：2019 年 7 月 1 日。

1. 台灣資訊產業使用與參與開源軟體專案的歷程與原因？
2. 台灣開源軟體本地社群的發展特色與目前的樣態？
3. 台灣資訊產業如何透過開源創新提升競爭優勢？

本研究以次級資料分析與深度訪談法作為主要研究工具。次級資料分析的部分包括了國內外相關主題的產業研究報告、一般論著、書刊雜誌、學術性期刊及相關新聞等經由他人撰寫的二手資料；深度訪談的部分則包括台灣開源社群的開發者、與台灣資訊產業業者的訪談。

自 2019 年 1 月至 2019 年 5 月為止，本論文以立意抽樣方式訪問了 10 位受訪者，分別為 5 名深度參與台灣開源軟體社群發展的資深開發者、與 5 名高度採用開源軟體的台灣資訊業者，受訪者姓名與訪談名單如表一所示。由於部分訪談內容牽涉到廠商經營機密，因應部分受訪者提出匿名要求，本研究將受訪者全部以代號表示：

表一：深度訪談受訪者名單

業別	代號	受訪者職稱	訪談日期
開源社群推廣者 & 開發者	A1	資深開源軟體推廣開發者暨前資訊硬體廠商主管	2019/01/09
	A2	資深開源軟體推廣者暨開源法人團體董事	2019/01/16
	A3	資深開源軟體推廣開發者暨資訊硬體廠商顧問	2019/01/30
	A4	資深開源軟體推廣開發者暨外商公司資深工程師	2019/03/08
	A5	資深開源軟體開發者暨開源社群共同發起人	2019/03/29
系統整合	B1	技術總監暨共同創辦人	2019/03/20
系統整合 ²	B2	外商公司資深工程師	2019/04/02
系統整合	B3	技術開發服務處處長	2019/04/17
IC 設計 ³	B4	資深專案經理	2019/04/26
IC 設計	B5	執行長	2019/05/08

資料來源：本研究整理

2. 系統整合為資訊服務產業中的行業之一，本文採用資策會產業情報研究所（MIC）的定義，即提供系統設計、開發、整合、建置與顧問諮詢的業者。

本研究第貳章首先定義開源軟體與開源創新的意涵，並探討與開源創新背後的理論基礎與相關實證研究成果，第參章開始進行台灣資訊產業開源策略的訪談分析，探討台灣資訊廠商採用開源的初始心態、長期效益與遭遇困難，以及受訪者認為台灣廠商提出應如何與社群、政府互動的看法（回應議題一）。第肆章爬梳台灣開源社群的發展（回應議題二），第伍章結論則根據第參與第肆章的結果，提出資訊產業與開源社群互動循環的理論建議，並強調開源軟體作為一種基礎研究、對台灣產業與社會的重要性（回應議題三）。

貳、開源理念文獻探討

開放源碼運動的前身是自由軟體（Free Software），由 Richard M. Stallman（以下簡稱 RMS）首先提出，定義為程式原始碼公開，並允許使用者擁有執行、複製、散布、研究、更動和改善該軟體的自由。⁴ RMS 並於 1983 年成立自由軟體基金會（Free Software Foundation, FSF）進行自由軟體的推廣。值得注意的是，這裡的「自由」（Free）不應該翻譯為「免費」，因為「免費軟體」通常只代表使用上的免費，但是卻無法進一步研究、修改或是再散布。

這種免費的印象，雖然不會影響自由軟體在社群的散布，但是卻對自由軟體的商業模式造成負面的影響。有部分人士認為自由軟體走向商業化是必經的過程，為了避免“Free Software”這個詞阻卻商業化，所以開始有人提出應該另覓一個替代的用詞，最後“Open Source”這個詞雀屏中選，並且也為“Open Source”做出了定義，只要一個軟體的散布方式符合“Open Source Definition”就是“Open Source Software”（葛冬梅，2005）。

支持「開放源碼」這一用詞的知名黑客（Hacker）與程式設計師 Eric S. Raymond 和 Bruce Perens 於 1998 年成立了開放源碼促進會（Open Source Initiative, OSI）來管理、推廣開放源碼定義與其商標，符合開放源碼定義的軟體即可以標上這個商標。

-
3. IC 設計為半導體產業上游的行業之一，本文採用工研院產業情報網（IEK）的定義，即專門從事積體電路設計研發而不跨足 IC 製造的業者。
 4. 詳見「自由軟體是什麼？」中的自由軟體定義，自由軟體基金會（FSF），網址：<https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>

一、開源創新的四種意涵

Herstatt 與 Ehls (2015) 將開源軟體協作模式以及其引發的熱潮視為一種「開源創新」(Open Source Innovation)，此種創新具有四種層次意涵，分別描述如下：

(1) 經濟意涵—開放性與自由揭露：相較於傳統的製造商創新模式，開源模式強調源碼的開放與自由揭露 (Free revealing)，讓使用者可以參與產品研發過程中的每一個階段，而透過各種開源授權規範，確保使用者可以自由使用、修改與散布開源軟體的權利。

(2) 社會意涵—協同合作與社會運動：強調個人對於開源軟體的承諾可以超越產品或獲利層次，而是將開源視為一種理念與社會運動。此種理念最早可以追溯回 1960 年代電腦軟體剛開始發展的時期，當時的軟體發展是一種類似學術研究的行為，源碼可以供開發者自由研究與修改，但是當 1970 年代學校開始將軟體源碼授權給企業發展之後，這種分享軟體套件的發展就中斷了，為了讓軟體可以獲得發展的自由，1983 年由 Richard M. Stallman 創立了 FSF。

(3) 實體意涵—開源軟體的衍生技術：共有三大類，分別是開源軟體 (如 Linux Kernel、Debian Linux Distro、Mozilla Projects 等)、開放內容 (如維基百科、OpenStreetMap 等) 與開源硬體 (如 RepRap、OSCar、Beagle Board 等)。

(4) 創新意涵—私有集體模式：即 von Hippel 的使用者創新 (User Innovation) 理論 (此理論內涵詳見 von Hippel & von Krogh, 2003)。

二、使用者創新：開源協作模式

開源軟體的開發非常仰賴社群參與者的共同協作模式，因此了解社群的運作方式是很重要的。開源社群通常是由各種角色的志願者組成，一起為開源軟體的發展作出貢獻。每個開源軟體專案的運作方式都不盡相同，也不像一般組織有正式的階層架構，但一般說來，開源軟體社群會呈現一種「核心—邊陲」(core-periphery) 架構，也就是由一小群的核心開發者、與一大群外圍使用者所構成 (Mockus et.al, 2002)。其中，使用者可說是「搭便車者」(Free Rider)，根據該開源軟體授權的範圍，可以

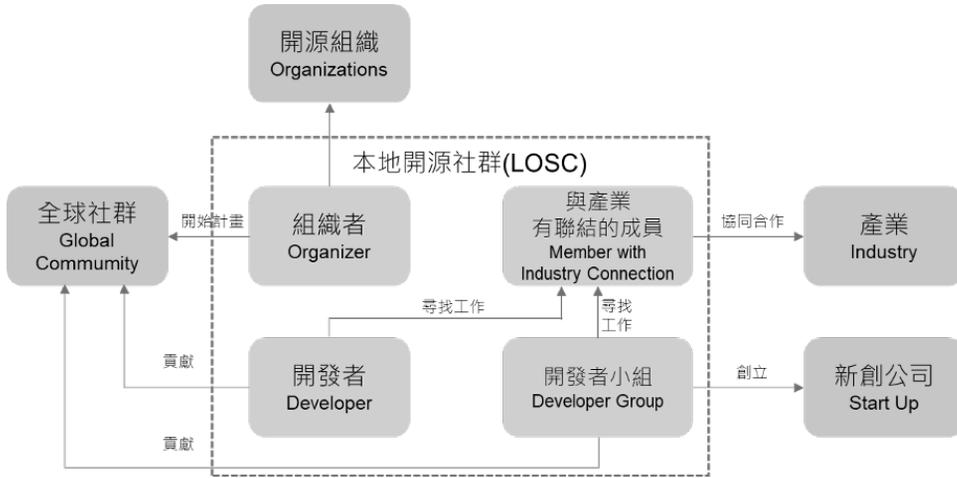
自由使用該軟體而不用進行貢獻，專案的發展主要是由核心開發者主導與開發（von Hippel & von Krogh, 2003）。

開源軟體通常透過線上方式共同協作，理論上參與者不受到地理區域與國籍的限制，可以和社群中其他不同角色的參與者（如：使用者、推廣者）在線上透過討論群組（Mailing list）、IRC 聊天室、GitHub 平台等管道共同開發開源軟體，但實際上目前仍然有許多地區性的實體開源社群，成員們每隔一段時間會見面進行實體交流，以 Linux 使用者社群（Linux User Group, LUG）為例，通常 LUG 會建置網站，為 Linux 愛好者提供使用教學、推廣、支援上的討論，並由社群成員舉辦實體社交活動。

Abdulwahhab 等人（2016）稱呼這樣的實體社群為本地開源社群（Local Open Source Communities, LOSC），並研究 LOSC 具有以下四項重要性：（1）協同工作：LOSC 面對面的討論活動可以增進專案的團隊精神與開發效率，大家在類似辦公室的環境裡共同開發，也可以累積社交經驗。（2）同好討論：在 LOSC 中容易遇到有相同觀點和未來目標的朋友，這些人未來較容易一起進行有共同興趣的實體活動，這是單純參與線上協作無法遇到的。（3）產業互動：開發者通常希望透過貢獻源碼到開源軟體專案以獲取社群的尊重與名聲，而這也是開發者受到業界雇用的方式之一。而透過與 LOSC 中的具有業界背景的成員互動，同樣也可獲得業界注意，提升參與者進入產業工作的機會。（4）使用者推廣：LOSC 不僅提供學習與使用上的支援、還有熟悉開發技術的開發者在其中，很容易激勵一般大眾使用與參與開源專案的意願，因此不失為一種行銷開源軟體專案的管道。

Abdulwahhab 等人（2016）根據以上要點，進一步提出 LOSC 與利益相關者的互動關係圖（如圖一所示），可看到包括 LOSC 所屬的全球性開源專案、開源組織、產業界與新創產業都與 LOSC 互動密切與維護其發展。

圖一：LOSC 與利益相關者的互動關係



資料來源：Abdulwahhab et. al, 2016

三、產業應用開源模式的效益

(一) 從使用者創新觀點看產業開源效益

使用者創新 (User Innovation) 是由著名經濟學家 Eric von Hippel (2016) 提出理論，是指由消費者開發與自發性貢獻的創新成果。使用者創新具有兩大特色：(1) 由消費者利用無報酬的自由支配時間，自己付出成本完成（也就是說，沒人付錢讓他們這樣做）；(2) 開發者不對創新成果實施保護，任何人都可獲得該創新成果，且在創新成果開發和推廣的過程中，不涉及任何補償性交易。

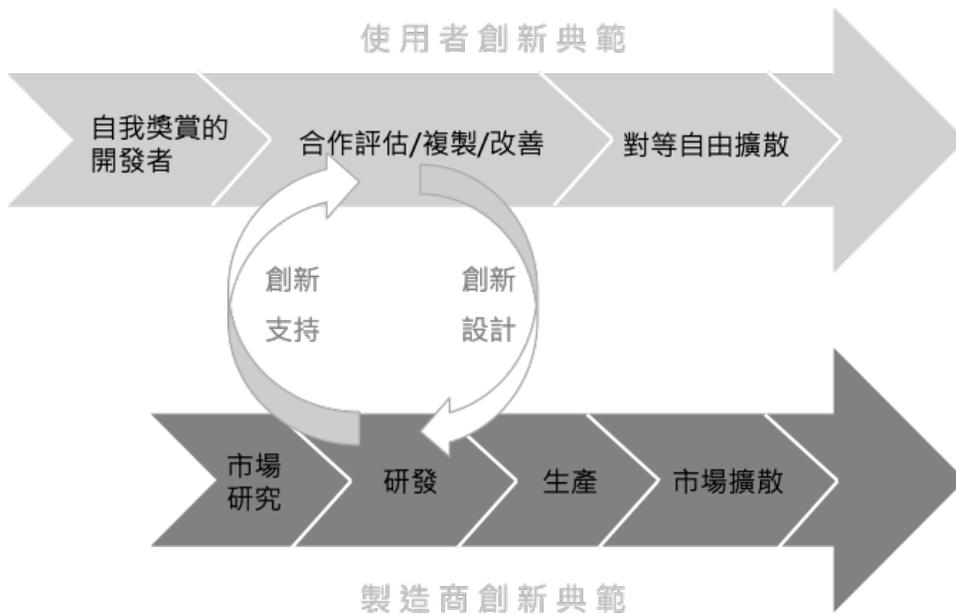
根據 von Hippel (2016) 的想法，使用者不一定要是個人，也可指一家企業或組織，重要的是「個人或組織要從使用、而非販售一項產品與服務中獲益」。因此，為創新產品或服務的開發做出貢獻的使用者，將使創新適應他們的特定需求。此外，使用者雖然可以自由地揭示創新，但由於創新可能無法完全滿足搭便車者 (free-riders) 的需求，因此發明創新的使用者通常會比搭便車者獲得更大的效用。

在 von Hippel 諸多與使用者創新相關的論文與著作中，經常會被提到的典型使用者創新例子即為開源軟體以及其開發模式。開源軟體 (Open Source Software) 採分散式與去中心化的軟體協作開發模式、研發成果採用開放授權，可說是使用者創新的最

佳典範。

von Hippel 於 2016 年提出使用者自由創新 (Free Innovation) 理論，主張使用者創新與熊彼得於 1912 年提出的製造商創新截然不同，但並不表示這兩種創新模式互相競爭，而是可以互補 (如圖二所示)。事實上，使用者創新不論數量與品質都不會輸給公司內部研發的創新，而企業組織若能借力使力，與使用者創新進行良好的互動，不但可加速產品創新，推出更符合消費者需求的產品，也能夠回饋資源 (如研發設備、經費、場地) 給使用者社群，讓使用者在創新時獲得更多資源，如下圖所示。

圖二：使用者與製造商創新互動模型



資料來源：von Hippel, 2016

von Hippel 認為，製造商應該學會，重點開發可以對自由創新設計進行補充、而非替代作用的創新效果，因為自由提供補充的創新者會降低製造商的內部研發成本、並為製造商在系統中留出更多獲取利潤的空間。因此，製造商可能會願意投資支持自由創新者的設計工作來提升自由創新的供應。

(二) 影響廠商採用開源軟體的因素

Bonaccorsi 與 Rossi (2006) 透過文獻探討分析企業參與開源專案社群的動機，認為可包含經濟、技術與社會三大面向（如表二所示）：

表二：企業參與開源專案社群的動機分類

動機	過往研究分類	文獻來源
經濟面	免於再向大型軟體公司採購軟體授權	Lerner and Tirole (2002b)
	強調軟體獲利新模式應改為消費者驅動服務（例如：軟體免費、互補服務收費）	Feller and Fitzgerald (2002), Wichemann (2002a), Lerner (2002)
	透過銷售相關產品間接獲取利潤	Lerner and Tirole (2002a), Wichemann (2002a), Feller and Fitzgerald (2002)
	透過利用開源專案社群中的研發成果調整後提供創新產品	Hawkins R. E. (2002), von Krogh et al. (2002)
技術面	招募優秀 IT 人才	Fink (2003), Wichemann (2002b), Lerner (2002)
	透過吸收開源專案開發者社群中的意見回饋與貢獻來降低企業研發成本、並改善軟體產品	Hawkins R. E. (2002), Lerner and Tirole (2002b), Hecker (2000)
	透過吸收開源專案使用者社群中的意見回饋與貢獻來測試與改善軟體產品降低硬體成本	Aoki et al. (2001), von Hippel (2002), Fink (2003)
	促進產品標準化	Feller and Fitzgerald (2002)
社會（文化）面	解決資安問題	Fink (2003)
	符合開源專案社群的價值觀（為了不肯叛開源軟體開發者的信任）	Kuster et al. (2002), Lerner and Tirole (2002b)
	與開源專案社群分享源碼與知識（為了維持合作而互惠）	Kuster et al. (2002), Lerner and Tirole (2002b), Franck and Jungwirth (2002)
	認為軟體不應該是所有權專有商品（為了降低大型軟體公司的市場力量）	Feller and Fitzgerald (2002)

資料來源：Bonaccorsi & Rossi (2006)

其中，經濟面的研究主要研究開源軟體的主流商業模式，包含兩大類：（1）透過銷售相關產品間接獲取利潤，例如：硬體收費軟體免費、教育訓練、訂閱制（subscription）等；（2）透過利用開源專案社群中的研發成果，調整後提供創新產品，例如：客製化（customization）等。

其次技術面的研究則是比較開源軟體相較傳統研發模式的好處，發現企業參與開源社群專案除了可吸納開源社群意見改善軟體產品外，還可降低產品的硬體成本、促進產品標準化、解決資安問題等。

社會（文化）面的研究則發現企業參與開源專案時，應該要符合開源專案社群對於源碼開放的價值觀、同時要願意與開源專案社群分享源碼與知識，並對開源軟體授權有一定的認識、支持軟體授權不應該所有權專有，才能夠使參與的過程維持長久。

Morgan 與 Finnegan（2010）則針對次級軟體產業（軟體僅為企業產品或服務的一部分，如：資訊製造業、電子業、電信業等）進行研究，認為影響企業採用開源軟體的因素除了技術面之外，還包括組織面、環境面、與（組織中的）個人面向（如表三所示）。

表三：採用開源軟體的影響因素

面向	影響因素	因素描述	文獻來源
	總擁有成本 (TCO)	獲得和使用創新的成本	Wouters et al. (2005)
組織面	跨域連結窗口 (boundary spanners)	組織內的個人可以連結組織與外部訊息，並使組織與外部創新聯繫起來	DePietro et al. (1990)
	與組織的相關性	認為創新的好處與組織相關	Goode (2005)
	管理高層支持	管理高層支持採用創新	Morisio (2000), Glynn et al. (2005)
技術面	市場狀態	競爭力和市場的不確定性水平	Chau and Tam (1997)
	可用的技術、技能和服務	利用開源軟體所需的外部技能和服務的可用性	Dedrick and West (2003)
	真實世界體驗	對於如何轉移到開源軟體的理解程度	OGC Report (2002)
	良好的商業模式	明確的獲利模式	Barnes (2003)
個人面	不確定性	對於開源軟體的相對優勢和劣勢的個人恐懼、不確定性和懷疑	OGC Report (2002)
	技術能力	個人使用創新的能力	Barnes (2003)
	開源冠軍	帶有驅力與領袖魅力的某人支持採用	Glynn et al. (2005)

資料來源：Morgan & Finnegan (2010) ⁵

Morgan 與 Finnegan (2010) 同時也探討次級軟體產業的經理階層知覺到採用開源軟體的利益與阻礙，如表四與表五所示：

5. 原文中尚有技術面的影響因素，係採用 Rogers (2003) 在創新傳佈理論中的創新知覺特性，包含：相對優勢、相容性、複雜性、可試驗性、可觀察性等，因為此五大特性適用於一般創新技術的傳佈，並不特指開源軟體的技術採用因素，故本文在此不列入比較。

表四：開源軟體的知覺利益

面向	利益點	利益描述	文獻來源
技術面	品質	應用程式的高可用性和可靠性，在容量和速度方面具有更高的性能，並透過同儕檢視和開發人員／測試人員提高品質	Kenwood, (2001), Krishnamurphy (2003), Varian and Shapiro(2003), Forge (2006)
	龐大的開發者與測試者數量	可確保開源軟體的品質以及與時俱進	Kenwood (2001), Krishnamurthy (2003)
	使用彈性	有助於改變、客製化、實驗和允許選擇的自由	Varian and Shapiro, (2003), Krishnamurthy (2003)
	安全性	由於可讀取軟體源碼，降低病毒威脅以及提升產品設計階段的安全意識	Coppola and Neeley, (2004), Forge (2006)
	相容性	對於保存格式 (conserving formats) 以達成更好的互通性 (interoperability) 非常感興趣	Morgan & Finnegan (2010)
	和諧性	改進了軟體實踐／運作的協調互動性	Morgan & Finnegan (2010)
經營面	鼓勵創新	透過接觸軟體源碼可產生新想法並鼓勵技術創新，也為創新創造更多機會	Howe et al., (2000), Wheeler (2005)
	促進合作	大型開源軟體專案合作促進了產品開發、合作和知識交流，提供了新的協作方式，並允許與其他公司共享費用	Agerfalk et al. (2005)
	避免供應商鎖定	開源軟體有利於企業獨立於供應商之外選擇軟體的自由，給予企業控制感	ohnson, (2003), Hendrick (2004)

面向	利益點	利益描述	文獻來源
經營面	降低成本	減少軟體授權費、升級費、病毒保護、以及採購整套方案的成本，例如：服務與軟體	OGC Report (2002), Fanini (2005)
	授權彈性	對減少企業資本支出有重大影響	Broersma (2005)
	額外商業功能性	可以保持團隊的小規模，從而提高生產力和溝通	Morgan & Finnegan (2010)
	事實上的標準	許多組織共同創建應用程式，而不是依賴某個軟體市場領導者	Morgan & Finnegan (2010)

資料來源：整理自 Morgan & Finnegan (2010)

表五：開源軟體的知覺阻礙

面向	阻礙點	阻礙描述	文獻來源
技術面	缺乏開源專長	公司內的員工不具有開源專長、甚至缺乏對開源軟體的認知	Krishnamurthy (2003)
	技術文件貧乏	文件過時或是只發展到一半沒有後續	Webb (2001)
	相容性問題	包括與當紅技術和任務等的相容性問題	Webb (2001), Guth (2006)
	相似專案增殖	類似開源軟體不斷出現造成技術選擇困難	Krishnamurthy (2003)
	開源產品缺乏產品藍圖	使企業難以看到任何戰略方向	Morgan & Finnegan (2010)
經營面	較少的功能性	開源軟體整合度不如專屬軟體 (如微軟)	Morgan & Finnegan (2010)
	缺乏行銷	開源軟體不屬於特定組織，因而無行銷預算，經常透過口耳相傳以提升採用率	Krishnamurthy (2003)
	缺乏支援	開源軟體無法提供軟體支援	Webb (2001)
	缺乏所有權	開源軟體無法找到解決問題的對應窗口	Kenwood (2001), Guth (2006)
	尋找員工困難	可能很難找到適合員工、並發展與開源軟體合作的能力	Giera and Brown (2004)
	不想釋出源碼	因為缺乏與開源軟體相關的知識，有些人會對發布產品源碼感到不舒服	Hecker (2000)

資料來源：整理自 Morgan & Finnegan (2010)

(三) 資訊產業應用開源創新的四種路徑

Roszkowska-Menkes (2017) 透過文獻探討，將使用者創新分成「以使用者為中心」(User-centric) 與「以公司為中心」(Firm-centric) 兩種類型，前者專注在滿足使用者自己的需求，後者則是企業對使用者日益覺醒的創新意識的回應、並將使用者作為企業外部知識的來源，以改善公司內部創新流程與獲利表現 (Bogers et al., 2010)。接著每種類型再各分成「個人」產物與「社群」產物，前者意味著只有單一使用者或企業參與創新過程，後者代表著創新是由社群共同創建。將這兩種類型組合成如圖三所示的四大模式，依序分別是：(1) 單一使用者創新；(2) 使用者社群創新；(3) 大量客製化創新；(4) 企業託管 (Firm-hosted) 的社群創新。

擁抱開源策略的 IBM 與 Linux 作業系統的發展，正好可分別說明以下四種典型使用者創新路徑，如 IBM 的創新模式包含透過支持 Linux，以經營客製化的服務；將公司的軟體產品如 eclipse 開放源碼後，再由 IBM 成立 eclipse 基金會以維持 eclipse 開源專案的經營。而 Linux 一開始就是單一使用者創新 (由 Linus Torvalds 發明)，後來經過多年發展，現在已經轉型成為使用者社群創新，由上千位開發者共同維護專案。

圖三：使用者創新四大模式

企業中心	使用者社群創新 User community innovation	企業主導的社群創新 Firm-hosted community innovation
使用者中心	單一使用者創新 Single user innovation	大量客製化創新 Mass-customized innovation
	單一使用者導向	社群導向

資料來源：Roszkowska-Menkes, 2017

參、台灣資訊產業的開源策略

一、台灣資訊業者的開源軟體發展路徑

(一) 廠商採用開源軟體的心態

回顧台灣資訊廠商採用開源軟體的重大事件，就不能不提友訊公司（D-Link）等知名大廠被控違反 GPL 的案件。德國自由軟體工程師 Harald Welte 於 2006 年起在德國控告台灣友訊（D-Link）公司在德國子公司，因未依規定提供源碼與標明授權全文而涉嫌違反 GPL 授權條款，遭德國法院判決敗訴，需依 Harald Welte 之要求償付與此訴訟有關的費用支出（葛冬梅，2006），與此同時，諸如 Asus、gigabyte 等台灣廠商，也曾就違反 GPL 案件與 gpl-violations.org 組織達成和解（張憶嬋，2006，頁 129）。

經過 2006 年德國軟體工程師 Harald Welte 提告台灣友訊（D-Link）違反 GPL 條款，並成為全球第一個經過完整法院程序的判例之後，給予台廠很大的震撼。受訪者 A1 指出，今日台灣廠商違反 GPL 條款的情況已經減少許多，此情況也顯示台灣的資訊製造廠商已經了解違反 GPL 的嚴重後果，並願意依照開源授權的普遍規則去開發軟體程式。

此案反映出，當時台灣資訊硬體廠商當時普遍對自由／開源軟體與 GPL 授權缺乏正確的認識，只想取得自由／開源軟體好處，但是並未遵循開源規則。如同 Bonaccorsi 與 Rossi（2006）整理過往文獻發現，廠商採用開源軟體的同時，應該也要符合開源專案社群對於源碼開放的價值觀，否則會受到社群的訴訟反制、破壞彼此間的合作關係。

受訪者 A3 與 B4 則觀察到，時至今日，台灣主要資訊製造業者其實不乏參與開源軟體專案，而且主要是以內部開發支援開源軟體作業系統（如 Linux）的驅動程式為主，原因被原廠（資訊產品品牌商）要求雇用全職開發者貢獻開源軟體專案的外部壓力，這麼做除了有利於原廠產品在軟體開源生態系的支援外，原廠也能透過開源軟體的特質，檢查台灣廠商的源碼內容與品質。但是 A3 認為這麼做若能夠讓台廠理解，配合開源軟體的協作模式就可以成為國外資訊產業生態系的進入門檻，對台廠而言仍然是有好處的。

若台灣廠商沒有被原廠要求，而自行內部開發支援開源作業系統的驅動程式，還有一個情況，就是有利於該廠商在新興市場的發展，因為新興市場對於產品價格敏感，在中低階資訊產品內嵌開源作業系統可以達到降低研發成本與產品售價，近一步增加產品在新興市場的市佔率，例如 Realtek 的螃蟹卡即為一例。

相較台灣的資訊製造業對於開源專案的採用以使用為主，在半導體產業的上游，台灣廠商的開源專案參與則更為積極。受訪者 B5 表示，其實台灣 IC 設計業對於開源軟體的使用已經非常成熟，幾乎每間公司都有事先訂好自己的開源參與策略，除了會讓公司員工全職參與各大 Linux 元件的專案開發，並已到達想主導開源軟體發展標準 (ownership) 的階段。

然而，台灣廠商還不想更深入經營開 Linux 軟體生態系，原因可能是因為台灣廠商向來習於採用「快老二」的跟隨策略，意即國外大廠做出來第一代產品之後、再用更精良的製程與速度去複製出新產品，因此不想要化被動為主動，但是隨著 IT 硬體晶片速度已經發展到極限，將來的硬體產業會被迫做出轉型，而大部分的 IC 設計公司還沒有意識到這件事，這其實是非常大的機會，建議應以軟體產業的新思維去翻轉硬體產業的生態。

(二) 廠商採用開源軟體的長期效益

本研究透過訪談方式詢問受訪者關於廠商採用開源軟體的長期效益，並將訪談重點依照 Morgan 與 Finnegan (2010) 的分類方式，分為「技術面」、「經營面」、「組織面」與「個人面」，如表六所示：

表六：台灣資訊廠商採用開源軟體的長期效益——訪談重點歸納

分類	效益點	效益描述	ID
經濟面	鼓勵創新	· 本土開發的某嵌入式 Linux 專案，協助台灣某資訊代工大廠日後切入數位電視棒與車用電子市場	A1 A3
		· 開源軟體是催化廠商發展技術的墊腳石	B4
		· 產業創新可透過 bottom-up 環境產生	
經濟面	促進合作	· 觀摩原始專案的經營 Know-how	B1
		· 從開源軟體社群中發掘公司產品相關計畫採用甚或購併的可能性	B3
		· 拓展潛在合作商機	B4

分類	效益點	效益描述	ID
經濟面	事實上的標準	借力使力，透過 bottom-up 的開源軟體模式，將廠商開發的新功能放入成為共用功能，進而增加廠商的市佔率	A1 B5
技術面	品質	· 大幅減少客戶網站開發速度 · 提升軟體源碼品質	B1 B4
	使用彈性	滿足客戶需求	B1
	相容性	降低維護困難	B4
組織面	與組織的相關性	提升公司在使用者中的名聲	B4
個人面	技術能力	提升工程師個人名聲	B4

從上表中可知，過半受訪者認為廠商採用開源軟體具有經營上的長期效益。就經營面而言，傳統的 top-down 模式有可能因為聚焦在特定目標，限縮廠商的創新觀點，反而透過採用與參與 bottom-up 模式的開源軟體開發過程中，可以擴展廠商的視野、累積廠商的研發能力、並從中產生出技術創新。開源專案通常有眾多廠商或個人參與，廠商因此能夠增加與其他公司或開發者合作的機會。更進一步，廠商可透過積極參與開源專案，而取得主導專案功能發展的機會，讓廠商力推的新功能更有機會成為類似產業標準。

就技術面而言，受訪者 B4 認為，開源軟體具有一定程度的品質，因為源碼公開後，就可以提供世界各地同領域的專家與開發者檢視，無形中快速改善源碼的品質，對工程師而言是很大的誘因。此外，如果企業參與開源專案，將內部修改的程式碼上傳（upstream）到開源專案，這樣當開源專案釋出更新版本後，企業修改的程式碼已經內含在最新版本中，對企業而言反而省下了把開源版本下載後再多修改一次的手續，因而降低了維護的困難度。此外，開源軟體還可以大幅減少客戶網站開發速度，使用上的彈性可以滿足客製化需求。

就組織面而言，B4 則認為，公司貢獻 Linux 核心專案有助於提升公司的名聲，至少在同業眼中，就會認可是有深度參與開源專案的公司；而在個人面上，全職參與 Linux 專案的開發者，可以獲得在開源專案中留名的機會，進而提升工程師個人名聲。

(三) 廠商採用開源軟體的遭遇阻礙

本研究透過訪談方式詢問受訪者關於廠商採用開源軟體的長期效益，並將訪談重點依照 Morgan 與 Finnegan (2010) 的分類方式，分為「技術面」、「組織面」、「經營面」與「環境面」，如表七所示：

表七：台灣資訊廠商採用開源軟體遭遇阻礙—訪談重點歸納

分類	阻礙點	阻礙描述	ID
技術面	不確定性	開源軟體協作會消耗工程師的工時、修改已穩定的軟體	B4
	相容性	二次開發後很難將源碼貢獻回原計畫	B1
組織面	與組織的相關性	<ul style="list-style-type: none"> · 只有高層的個人意志，不足以推動基礎研究，需要 stakeholder 支持、與形塑跨部門共識 · 看不到贊助社群研討會的效益 · 不知道參與 open source 專案的效益在哪裡 	A1 A4 B3 B4
	管理高層的支持	<ul style="list-style-type: none"> · 公司部門山頭主義，雖成立跨部門研發中心整合，但是遇到公司營運虧損遭到腰斬 · 既得利益者以產業創新之名行圖利自肥之實，創新淪為口號 	A1 B2
經營面	促進合作	<ul style="list-style-type: none"> · 原開發社群和採用公司的互動不積極 · 只把源碼放上 GitHub 不知道如何打入社群 	B1 B3
	降低成本	軟體開發工作相較外商薪資太低，無法找到優秀人才	B2
環境面	市場狀態	<ul style="list-style-type: none"> · 新創技術與現有的法令配套不完備（新創生態不齊全）實際上無法成功培育新創企業 · 台灣廠商可融資次數太少，導致無法做長期發展 	B2 A3
	可用的技術、技能和服務	台灣資訊相關科系教學內容與產業脫鉤	B2

分類	阻礙點	阻礙描述	ID
環境面	良好的商業模式	<ul style="list-style-type: none"> · 開源軟體協作生態需長期投資，且長期效益不易評量，對只求 ROI 的廠商而言不易經營 · 開源軟體經過多年發展，也面臨思考未來轉型策略，例如吸引更多依賴開源軟體的廠商投資開源軟體專案 	B4 B1

首先在技術面上，如果要把公司開發的軟體程式碼改到符合 Linux Kernel 的現有架構，必須要放下手邊的工作花心力去修改，而當要改的程式碼已經是公司的穩定版本的話，勢必會受到公司方面的阻力，因而會降低工程師額外調整開源軟體的意願。

其次，不只一位受訪者指出，組織面的因素是台灣資訊廠商採用開源軟體主要阻礙。包括開源專案與組織的相關性、以及公司高層對於開源軟體的支持態度，皆是企業是否願意敞開心胸擁抱開源軟體的主要因素。雖然開源運動已經推廣二十餘年，仍有許多公司領導階級對於開源理念仍然認識不深，即便公司的研發團隊或軟體開發者已經充分了解開源的好處，但是他們未必能夠充分影響到公司領導高層，結果公司對於軟體發展的治理方式仍然偏向保守。

然而，隨著時間的遷移，以上的情況仍可能改善，如受訪者 A4 認為，隨著只要再過 5~10 年，支持開源理念的開發者或推廣者有機會在職場中邁向公司的管理階層，屆時有機會看到這群人對於公司治理有著更大的影響力。

以上結果也印證了 Appleyard 與 Chesbrough (2017) 的觀點，他在研究組織的開放策略 (Open Strategy) 時發現，原本採用封閉策略的企業、若要轉型採用開放策略的話，需要動員整個組織、尤其是公司高層支持開放策略，才有可能產生成功的轉換，IBM 就是一個從封閉轉開放策略最知名的案例。

在經營面上，部分受訪者認為缺乏對開源專案的了解，造成廠商與開源社群之間無法進一步融合與合作，例如 B3 的背景雖是在台灣經營多年的中大型資服業者，也對於推動開源創新很有意願，但他也承認將公司專案的源碼上傳到 GitHub 之後，就不知道接下來該如何吸引社群的開發者協助開發，也就是不知如何打入社群。另一方面，台灣的資訊系統開發者薪資不如外商，也會造成優秀人才無法進入到台灣的資訊系統開發開源軟體。

除了組織面與經營面，環境面也是台灣資訊廠商在採用開源軟體受到的阻礙之一。受訪者 A3 認為，台灣廠商不是不願意投入開源創新，而是更希望很快可以看到回收。對廠商來說，一項產品或服務投入資源發展，通常希望短期內（一年甚至六個月）就要有回收，這不是因為他們短視，而是因為在台灣產業經營環境下，一般企業通常沒辦法融資太多次。這也就是為何台灣很少公司會賠到大錢，例如美國安隆案的天文數字賠償幾乎不會在台灣發生，多數公司都還是正營收的。但是對於打造開源軟體生態系的商業模式，成功的機率與時間遙遙無期，很容易讓台灣廠商卻步。

（四）國外產業參與 Linux Kernel 發展及其影響

在所有的開源軟體中，最常被提及的成功案例當屬 Linux 作業系統，而系統中的核心元件 Linux Kernel，也是史上最大、最成功的開源軟體計畫。自 1991 年問世以來，經過了近 30 年的發展，Linux 程式碼有了長足的發展，從最初的 10,239 行增加到 2017 年 4.13 版的超過 2 千 4 百萬行，圖四顯示出 Linux Kernel 從 4.8 版到 4.13 版的檔案與程式碼成長情況，顯然已經超過任何單一開發者可以透過志願貢獻維護的程度。因此目前共有 1,681 位開發者與 225 家廠商共同維護發展。

**圖四：Linux Kernel 版本演進與規模
（每 63~70 天更新一版）**



資料來源：整理自 Corbet & Kroah-Hartman, 2017, p.9

B5 表示，對資訊產業而言，在全世界的開源專案中，又以能夠收錄進 Linux Kernel 中的 1 千多個元件最具高度商業價值，而其餘的開源軟體就屬於業餘愛好者（hobbyist）的專案。

承上，在每個 Linux Kernel 元件背後，這些所謂“1st tier”的開源軟體，對於資訊廠商產品獲利有極高的貢獻，因而大型資訊廠商願意投入全職開發者進行這些開源專案的開發、並將研發成果貢獻回開源專案，甚至爭取成為該專案的維護者（maintainer）或核心貢獻者（committer），以爭取技術發展話語權（committer

ownership)。因為對廠商而言，每個 Linux 元件都是一種事實上的產業標準 (de facto standard)，只要能夠主導某個元件的技術發展，就等於能夠決定產業中的其他公司如何使用該元件。所以會在產品中使用到該元件的廠商，通常都會派人以個人或公司身份加入該元件專案的協作開發，每個元件的開發者社群背後、儼然就是某個特定領域的公會。

目前雖由少數資訊大廠主導 1st tier 開源軟體的發展，受訪者 B5 認為這算是軟體產業的特性所致（製造軟體產品邊際成本幾近為 0、發展到最後會變成寡頭壟斷、或是獨佔市場），Linux Kernel 產業生態系屬於良性競爭，且生態系內其餘的 stakeholder 影響力仍大。也因為資訊大廠貢獻，Linux Kernel 社群組織才能正規化發展、加速計畫的發展速度與系統效能，同時亦對廠商長期發展有所幫助。貢獻 Linux Kernel 的主要大廠列表請見表八。

表八：貢獻 Linux Kernel 4.8—4.13 版的主要資訊大廠列表（前 10 名）

名稱	產業別	貢獻次數	%
Intel	半導體	10,833	13.1%
Red Hat	軟體	5,965	7.2%
Linaro	半導體	4,636	5.6%
IBM	軟體	3,359	4.1%
Samsung	3C	2,633	3.2%
SUSE	軟體	2,481	3.0%
Google	網路	2,477	3.0%
AMD	半導體	2,215	2.7%
Renesas Electronics	半導體	1,680	2.0%
Mellanox	半導體	1,649	2.0%

資料來源：整理自 Corbet & Kroah-Hartman, 2017, p.14

二、台灣發展脈絡下的產業與社群、政府互動

（一）資訊產業導入開源軟體建議

受訪者 A4 認為，台灣產業界的主要狀況是大部分的小型廠商仍是純使用居多，

也可說是某種「搭便車」(free rider)，不覺得自己需要投資，也不覺得拿到開源軟體是非常有價值的產品，必須藉由協作參與和加強、投資開源軟體專案的手段以保護產品、增加產品價值。

A4 認為，對台灣廠商而言，開源軟體就只是降低研發成本、降低與競爭對手差距的手段。很多採用者的思維就是：我有什麼方式可以透過開源軟體降低和別人的競爭距離？今天我跟別人的研發差距是 1 年，若投資 200 萬、可不可以就把它降低為 6 個月？但我不要別人跟我一樣享有這 6 個月的好處，所以希望這些研發成果是封閉源碼(closed source)，只有我才有這個東西。廠商可以接受以上的思維，但是還無法接受如果把 200 萬的投資擴張到生態系統的話，其實是可以產生更大利益的思維。

受訪者 A4 認為，台灣有些發展悠久的開源專案，其實很需要業界的資源投入以加快發展的速度，例如新酷音輸入法，仍然需要開發者持續的維護與更新，但這套對中文使用者而言很重要的應用，可能對廠商而言，看不到其商業化的潛力，所以這個專案也一直處於開源社群專案的層次，無法進一步地產生商業模式，是很可惜的一件事。

受訪業者 B3 表示，公司會透過推廣或贊助開源活動的方式來回饋社群，包括：成為台灣主要開源社群研討會的贊助廠商、舉辦夏令營、開源軟體競賽、提供開發設備及聚會場地……等，但贊助的形式仍以嘗試性質為主，尚未成為常態，受訪廠商表示，主要是覺得單純地贊助對於公司的營運並沒有太大的助益，但不排除將來若和開源社群有更好的互動方式，亦會繼續以各種方式贊助社群。

B3 進一步表示，台灣開源社群專案普遍偏重在應用層面，但是系統層次開源軟體的影響力不夠，白話一點說，系統軟體是一種基礎工程，等於台灣軟體的基礎工程實際上就是落後的，不論是台灣的社群或產業都應該多在系統層面的開源軟體多做一些有影響力的事。

(二) 廠商參與開源社群活動建議

本研究從開發者與廠商訪談的過程中發現，過去十幾年中，台灣的開源社群其實不乏使用者創新，而台灣廠商對於開源產品的認識與採用也有正向的發展，那麼如何

台灣的廠商與在地的開源社群有更積極的互動關係？

根據受訪者的意見，廠商可以透過提供與贊助在地社群硬體資源與活動的方式來活絡關係，例如 A2 認為，資訊硬體廠商可透過提供社群硬體設備，讓社群更了解廠商的產品，以提升開發者的協同開發意願，進而形成互動開發平台；B3 則建議可以透過中立的協會組織來舉辦開源黑客松，在研發成果開源的前提下，邀請廠商贊助與社群開發者參加，透過使用者實際的需求、用由下而上的方式發想研發創意，串接開源社群與企業合作進行場域實踐。

（三）政府活絡開源採用建議

受訪者 B3 認為，這些年來台灣政府對開源採用的政策不明確也很零散，主要的開源推廣項目雖由資策會與台北市電腦公會等法人執行，但因取得的資源分散，仍無法形成明確的推動力量，所以環境難以成熟，廠商也難以在國際開源軟體平台上取得優勢。

B3 進一步建議，站在政府的立場，不妨可從最前端的基礎研究（開源軟體研發）加以支持，基礎研究的重要性在於這是百年樹人的工程、無法太快看到成果，因此更要有政府力量的推動，例如從中小學教育體系著手扎根開源軟體教育，讓國民從小理解開源軟體協作模式與學習電腦軟體程式，日後才能全面而根本地造成產業生態改變，而從中小學學習程式語言也是國際上的趨勢。

而除了推動國民基礎教育對開源軟體的學習，政府本身也要透過實際行動採用開源軟體，B4 建議政府的資訊系統由於有長期穩定運作需求，就更需要採用開源軟體與作業系統，相關的做法可從政府標案規格符合開源格式來漸進推動。

從以上分析可以發現，台灣的產業、政府與社群之間，實具有更多互動的潛在可能，只是仍待三方持續互相理解、互相支持，才有更多產業創新的機會。

肆、台灣開源社群特色與開源精神擴散

對資訊產業來說，開源軟體（OSS）模式是一種產品開發的方法論，也是很重要的外部創新來源。但是促成開源模式產生的理念是源自於 RMS 的自由軟體（FS），

兩者的差異在於，前者是一種開放式協同開發模式，後者則將重點放在資訊的自由公開以促進社會發展，如果沒有意識到 OSS 與 FS 在理念上的共同點，廠商將難以認同開源軟體模式，並將之落實在企業創新中。因此本節將探討台灣開源社群的發展，以及開源理念如何擴散成為社會創新的動能之一。

一、開源軟體開發者的身份轉變

隨著 Linux 於 1991 年底問世，台灣 Linux 使用者社群其後逐漸成立與發展。由於當時的 Linux 尚未支援正體中文介面與中文輸入功能，因此曾出現由若干在地開發者純粹志願貢獻的自由軟體專案，並廣為流傳與使用，如 Linux 中文延伸套件（Chinese GNU/Linux Extensions, CLE）、XCIN 中文輸入法框架與酷音輸入法、以及後繼可跨平台的新酷音輸入法等。除了作業系統中文化相關的自由軟體，在網路應用上亦不乏知名的本土開源軟體，如可透過網頁讀取 Email 的 Open Webmail、提供電腦教室中系統備份與復原的再生龍（Clonezilla）與系統使用環境統一管理的企鵝龍（DRBL）等。

值得注意的是，在台灣自由／開源軟體的早期發展中，國家高等教育與學術研究體系提供了充裕的網路基礎建設，讓仍是學生的開發者們可以透過學校的網路資源學習使用與根據自身需求開發出自由／開源軟體，例如上一段提到的 CLE、XCIN 與酷音輸入法的作者在開發時均為台灣大學的研究生，Open Webmail 的作者為成功大學電機博士生，再生龍與企鵝龍則是由財團法人國家實驗研究院高速網路與計算中心（時稱國家高速電腦中心）的人員所開發。

時至今日，作為 IT 基礎架構功能的開源軟體已經邁入成熟階段、功能穩定，而在應用層面的開源軟體更是一應俱全。也因為開源軟體在功能與品質上已屆成熟，資訊產業也開始增加對開源軟體的採用比例、並雇用具有開源軟體相關經驗的開發者，在這些開源軟體基礎上，以全職方式繼續開發新的開源軟體。

因應產業環境的變化，從自由貢獻轉變為領薪水的全職開發者，心態上也需有所調適。受訪者 A3 認為，若在 20 年前投入社群，原因主要是興趣、也可從中獲得回饋，大家除了解決自己問題、也願意幫助他人，因為解決別人的問題對自己也會有

幫助。而現在投入開源軟體專案，會產生工作和社群資源排擠的問題。但是當開源軟體模式進入資訊產業後，也對產業的發展產生根本的變化，改變並加速產業的技術發展，其中又以網頁工具或資料庫領域最為明顯。

受訪者 A4 則認為，由企業投入資源進行開源專案發展、相較純粹自願貢獻的開源專案具有若干優勢。例如：目前若要建立成功的開源軟體專案影響力，一是開發者屬於做過很多成功專案的知名開發者，很多人透過訂閱這類開發者的 GitHub profile，得知該開發者的最新專案後，大家會立刻發現並且跟隨幫忙，但知名開發者為數稀少、且通常也會已進入大型資訊公司工作。另一方面，以目前資訊產業環境，專案想要成功，開發速度必須要非常快，如果僅靠單一開發者，很容易前進不了。在公司裡面，一來開發者比較容易拿到資源、二來由公司協助開發者組成專案開發團隊，有開發者專職開發與回報 (report) 進度，可更快地發展開源專案。

二、開源使用者社群與推廣研討會

由於開源軟體經過多年發展，主題與項目數量龐大，連帶使得台灣開源社群在主題上變得非常多元且細化。台灣目前的開源社群也以使用者社群 (User Group) 居多，社群的性質多以開源程式或語言的學習與 QA 交流為主。

對於台灣的開源使用者社群來說，社群研討會是很常見的實體推廣形式。除了個別使用者社群經常舉辦實體的小型交流活動，如定期使用心得交流聚會、黑客松 (Hackathon)⁶ 之外，每年在台灣更是舉辦多場大型開源社群研討會，可供數百人、甚至上千人參與，研討會的內容通常由開源社群內的參與者投稿，發表與推廣由自己開發的開源軟體專案，或是開源軟體的使用心得或應用經驗分享等。

在眾多的開源社群研討會之中，又以開源人年會 (Conference for Open Source Coders, Users and Promoters, COSCUP) 最具代表性。COSCUP 從第一次舉辦，就採用多重主題與議程軌的方式運作，後來並與許多國際性的開源年會如與 GNOME.Asia

6. 「黑客松」是一種程式設計的馬拉松活動，通常由程式開發者以及其他軟體發展相關人員共同參與，利用數小時到數十小時的時間內，具體化共同的想法規劃，並快速實作開發出一個軟體專案的原型。

Summit 及 openSUSE.Asia Summit 共同舉辦，至今每年都會吸引上千名使用者參與。對研討會而言，議程的內容挑選就是會議能否成功的核心項目，為了籌備 COSCUP，社群也逐漸演化成專門的籌備小組，並於會議前 10 個月就開始進行次年主題規劃與議題徵稿等事項，以確保會議中的每場演講都是社群參與者最想要聆聽的內容。

對資訊業者而言，開源社群研討會也是人才找尋的重要管道。由於與會者可透過使用者社群聚會以及研討會中的資訊吸收，提升自己的開發技巧，也等同於提升了求職競爭力，考量到公司的潛在員工很有可能參與其中，各大資訊公司也很樂意透過冠名贊助的方式提供研討會所需的資金，或是直接在研討會活動東擺設推廣或是徵才攤位。

過往在台灣舉辦開源使用者社群研討會活動的過程中，由於許多使用者社群並不具備法人或公司身份，在舉辦活動時經常沒辦法開發票給報名的活動參與者、聘雇專職人員做行政工作、也沒法為工作人員或參與者買保險，有鑑於此，由 COSCUP、g0v、PyCon Taiwan 等台灣大型開源使用者社群共同募資，成立了開放文化基金會（Open Culture Foundation, OCF），成立的目的是為了服務台灣的開源社群，除了幫社群進行最基本的行政工作外，將來也希望能夠持續守望既有的社群成長。

社群研討會的活動形式並非創新，然而研討會對開放創新的貢獻在於研討會中社群交換開源軟體技術應用的 know-how（創新知識交換），從而提升了使用者在工作上的研發能力。

伍、結語：以合作、共享創造價值的創新互動模型

一、訪談重點摘要彙整

開源軟體創新源自於使用者創新，透過開源社群協作模式成長茁壯，而後開源技術進入產業促成產業創新升級，此循環在文獻中與國外資訊產業上已經有案例可循，進一步對照本研究的社群開發者（A1~A5）與廠商受訪者（B1~B5）的受訪重點可發現，兩造對於社群與產業之間如何共同促成開源創新具有部分共識，如表九所示：

表九：社群開發者 & 廠商訪談重點整理

分類	ID	阻礙描述
台灣資訊 廠商採用 開源軟體 的效益	A1	<ul style="list-style-type: none"> · Minidoochun 協助企業切入數位電視棒與車用電子市場 · 借力使力，透過 bottom-up 的 OSS 模式，將廠商開發的新功能放入成為共用功能，進而增加廠商的市佔率
	A3	<ul style="list-style-type: none"> · OSS 是催化廠商發展技術的墊腳石
	B1	<ul style="list-style-type: none"> · 大幅減少客戶網站開發速度 · 觀摩原始專案的經營 Know-how · 滿足客戶需求
	B3	<ul style="list-style-type: none"> · 從 OSS 社群中發掘公司產品相關計畫採用甚或購併的可能性
台灣資訊 廠商採用 開源軟體 遭遇阻礙	B4	<ul style="list-style-type: none"> · 產業創新可透過 bottom-up 環境產生 · 降低維護困難 · 提升軟體源碼品質 · 提升工程師個人名聲 · 提升公司在使用者中的名聲 · 拓展潛在合作商機
	A1	<ul style="list-style-type: none"> · 公司部門山頭主義，雖成立跨部門研發中心整合，但是遇到公司營運虧損遭到腰斬 · 只有高層的個人意志，不足以推動基礎研究，需要 stakeholder 支持、與形塑跨部門共識
	A3	<ul style="list-style-type: none"> · 台灣廠商可融資次數太少，導致無法做長期發展
	B1	<ul style="list-style-type: none"> · 二次開發後很難將源碼貢獻回原計畫 · 原開發社群和採用公司的互動不積極 · OSS 經過多年發展，也面臨思考未來轉型策略，例如吸引更多依賴 OSS 的廠商投資 OSS 專案
B2	<ul style="list-style-type: none"> · 軟體開發工作相較外商薪資太低，無法找到優秀人才 · 台灣資訊相關科系教學內容與產業脫鉤 · 既得利益者以產業創新之名行圖利自肥之實，讓創新淪為口號 · 新創技術與現有的法令配套不完備（新創生態不齊全）實際上無法成功培育新創企業 · 提升公司在使用者中的名聲 	

分類	ID	阻礙描述
台灣資訊廠商採用開源軟體的效益	B3	<ul style="list-style-type: none"> · 只把源碼放上 GitHub 不知道如何打入社群 · 看不到贊助社群研討會的效益
	B4	<ul style="list-style-type: none"> · OSS 協作生態需長期投資，且長期效益不易評量，對只求 ROI 的廠商而言不易經營
對產業導入開源軟體的建議	A1	<ul style="list-style-type: none"> · 政府失能／當權者追求創新無效：當權者盲目追求創新技術，未理解創新的內涵，也不敢擔負創新研發伴隨的風險 · 未來的產業技術成熟需要長期佈局，但是廠商只在乎眼前經營績效，因而錯過長期升級的時機
	A2	<ul style="list-style-type: none"> · 華人文化不鼓勵失敗，主流企業家不喜歡承擔創新失敗的風險
	A3	<ul style="list-style-type: none"> · 告訴台灣廠商，OSS 的生意在哪裡
	A4	<ul style="list-style-type: none"> · 認清 OSS 模式是很有價值、值得投入資源去發展的模式 · 讓台灣廠商降低成本心態改為增加價值 · 再過 5~10 年或許會更主流
	B3	<ul style="list-style-type: none"> · 台灣軟體產業 & 學界未發展作業系統軟體，先天競爭力不足，盼望掌握接下來的 AI 趨勢仍有機會 · 企業應該挹注資源發展 OSS，以取得產業影響力
	B4	<ul style="list-style-type: none"> · 錯失加入 OSS 產業生態系時機，降低公司競爭優勢
對開源社群創新與企業互動循環建議	A2	<ul style="list-style-type: none"> · 廠商可提供社群開發設備，形成互動開發平台
	B1	<ul style="list-style-type: none"> · 買票給客戶參加開源社群年會，讓客戶了解開源文化
	B3	<ul style="list-style-type: none"> · 透過中立組織社群黑客松，串接開源社群與企業合作進行場域實踐

二、開源社群創新與產業的互動循環

開放源碼軟體（Open Source Software）採用分散式與去中心化的軟體協作開發模式、並強調研發成果採用開放式授權，可說是結合使用者創新、開放式創新與分散式創新的成功典範。

近年來雲端服務成為軟體服務主流，開源軟體在雲端服務的基礎建設上亦扮演重要角色，而在軟體即服務（Software as a Service, SaaS）盛行的現在，國外的開源軟體專案，亦發展出「核心開源（Open Core）」的商業模式，透過開源授權的修正，兼容「開源社群開發」與「商業開發」兩種模式的優點（鄭婷宇，2019）。例如：開源資料庫Redis的核心部件保持開源授權，然而為了確保開源公司能夠持續獲利營運，防止雲端大廠將專案整體項目打包成商品販售，並影響原始發布者的商業服務市場，近日再次修改了 Redis 模組（Redis Modules）的授權許可，從原先採用 Apache 2.0 授權條款為基礎加上 Commons Clause 禁止一般商用，轉為 Redis 源碼可及授權條款（Redis Source Available License, RSAL），正式宣示 Redis 核心開源，但相應模組的源碼僅為一般使用可及，並不容許一般的商業使用，更於開源以外另立「源碼可及（Source Available）」一詞，以彰顯 Redis 模組的授權方式，嚴格來說已不能再算入開源的類型（何維涓，2019）。而這種核心開源、模組不開源的商業模式，已經再度讓開源商用一詞的現實意涵產生改變，值得持續觀察與關切。

多年來大力支持開源運動、亦是“Web 2.0”一詞的發明者 Tim O’reilly，在開源軟體運動滿二十週年之際，對當前知名的平台服務業者（如 Amazon、Google、Facebook）呼籲，這些平台正形塑著下一個世代的網路系統發展，卻漸漸失去當初開源網路技術社群注重協同合作的精神，成為壟斷市場的寡占平台，因而透過網絡與平台模式的重新發明，對於未來至關重要（Krazit, 2018）。

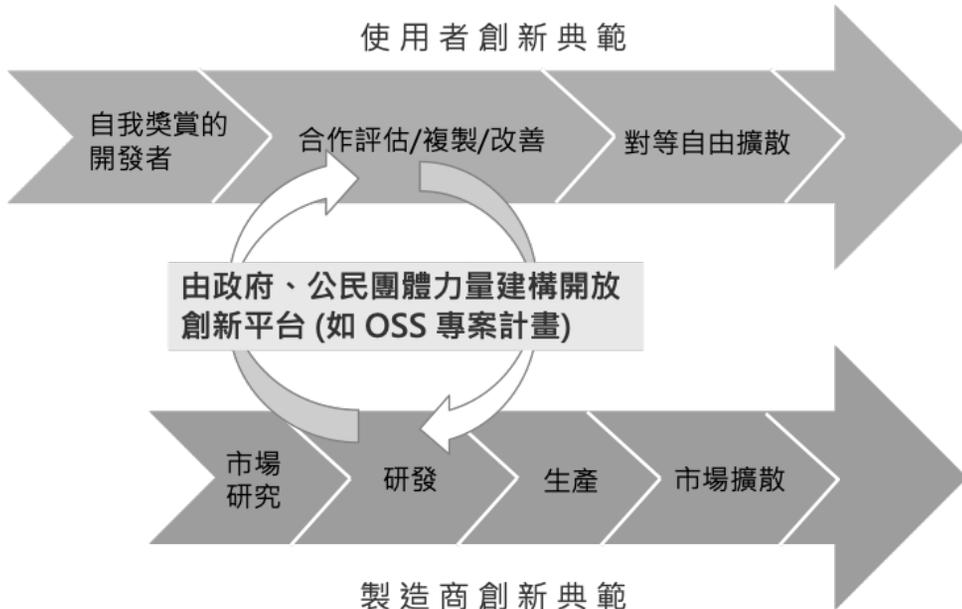
透過本研究文獻探討與深度訪談得知，台灣廠商過往採用開源軟體一開始雖然採取搭便車的心態，但是隨著對開源軟體授權模式的了解與眾多開源社群研討會的舉辦，也逐漸對於開源專案的運作模式有更多的了解，也願意配合並回饋資源給社群。

Cho 與 Lee（2015）盤點出四種企業透過使用者創新進行永續經營的方式，包括：工作坊（workshop-based）、產業聯盟（consortium-based）（如 Living Lab）、群

眾外包 (crowdsourcing-based) (如創新競賽) 與平台 (platform-based) (如開放式平台/開源軟體)，也就是說，開源軟體實際上具有平台特性，允許多方角色在此一平台上作為使用者或貢獻者。

因而本文認為，應透過中立第三方、由政府或公民團體力量建構開放創新平台 (如開源軟體計畫)，作為銜接使用者創新與廠商製造者創新中間的橋樑 (von Hippel, 2016)。因此使用者創新典範與製造商典範之間，可透過開源模式作為一種協作機制，由政府與公民團體的力量，共同建構開放的創新平台 (如下圖五所示)，以活絡台灣資訊廠商與開源軟體專案之間的正向循環。

圖五：以合作、共享創造價值的創新互動模型



資料來源：整理自 von Hippel, 2016

三、開源軟體對產業升級影響：開源作為一種基礎研究、對台灣產業與社會的重要性

開源軟體運作模式在 20 餘年間大幅影響全球軟體產業生態：資訊大廠透過投入開源軟體研發，取得產業標準的話語權。台灣的開源理念經過 20 餘年擴散，影響開

放政府與社會創新 (Social Innovation) 。本研究認為，台灣國家創新體系實不應忽略開源模式的影響力，並作出建議如下：

(1) 對產業發展具有重大貢獻的 Linux，源自於作者 Linus Torvalds 就學時的個人計畫，而台灣開源軟體運動在 90 年代發跡時，也是臺灣學術網路 (TANet) 剛發展的時期，許多仍是學生的開發者透過學校的學術網路資源進行開源軟體的使用與開發，以解決他們在學術研究上遇到的問題。以上顯示產業創新的確可透過 bottom-up 的使用者創新產生，且開源軟體／使用者創新發展初期過程中，亦需有大學網路資源支持。

(2) 2017 年台灣中小企業佔整體企業達 97.7%，⁷這樣的產業環境下，中小企業更需要透過開放式創新提升競爭力。根據文獻指出，中小企業通常在大企業無法觸及的小型利基市場裡存生活，透過服務關鍵的大型客戶 (大企業) 與全球化經營以達成規模經濟，甚至成為隱形冠軍 (Chesbrough, 2010) 。

中小企業也是許多新興科技 (如源自於使用者創新的開源軟體模式) 的活躍使用者、並會強化該科技的功能，以提升自己的利基市場 (niche market) 的競爭優勢。這對於需要許多外部研發來源的大型企業很重要，因而大企業更願意與這些在利基市場中有特殊技術 (speciality) 的中小企業進行合作。

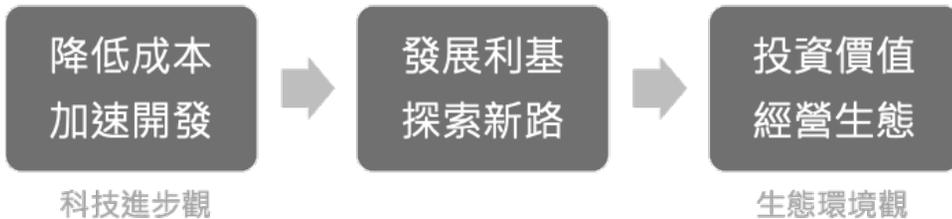
因此，台灣廠商不應再用 free rider 的角度看待開源軟體採用，雖然開源軟體允許這樣做，但長期採用開源軟體對廠商並不會形成創新，需要透過改善開源軟體並把成果是出來能、才促進廠商本身以及開源軟體的創新。簡而言之，台灣廠商應認清開源軟體模式是很有價值、執得投入資源去發展的模式，而不只是降低研發成本的技術。

(3) 台灣廠商已經邁出開源的第一步，不論是被動或是主動，如何運用公司的有限資源，讓公司與開源社群產生良好循環，對於 (已經認同開源理念的) 台灣廠商而言仍是一大經營挑戰 (例如：如何挑選最適合自己公司的開源軟體，進而理解該專案的開發方式與理念，並且知道如何回饋給該專案／社群) 。本研究建議台灣廠商可透過參與國際性的開源軟體組織或聯盟，觀摩國外業者如何從「生態系」

7. 經濟部中小企業處《2018 年中小企業白皮書》統計數字。

(ecosystem) 的觀點經營開源軟體社群專案的 know-how，了解到國外資訊軟體產業的成功之道是透過開源授權與開源社群甚至競爭對手「共生」（如下圖六所示）。

圖六：台灣資訊產業投入開源策略脈絡與建議



資料來源：本計劃

(4) 有鑒於台灣政府對開源政策不明確且零散，本研究認為台灣各界（政府、學術界、產業界）仍然應持續增加開源軟體工具或開源解決方案的採用，甚至將政府與學術技術研發成果開源，才有辦法早日活絡台灣廠商與開源社群之間的正向循環。受訪者 A5 表示，台灣目前的學術研究，或是科技部計畫、科專計畫，可以參考美國 DAPRA/NSF grant 或是歐盟的贊助模式，也就是將政府資助的成果都開源，因為那都有使用到公部門的資金（public money）。

四、未來研究題目

有鑑於國內目前對開源軟體產業應用的相關研究仍稀少，期望透過本研究能提供初步的開源軟體產業研究成果，可供國內資訊業者經營上的因應與參考。本研究僅為初探性質研究，但受限於資料取得關係，僅能以深度訪談分析方式進行分析，建議後續可以持續進行更多業界個案研究，以調整出更完整全面的發展方向。

限於篇幅，以下題目尚未能充分分析，待未來進一步研究：（1）開源軟體特色就是搭便車的使用者眾多而願意開發貢獻的開發者為少數，是否因此而影響資訊業界在組織經營面、人才招募面、甚至消費者教育面上進行開源創新研發的動能？（2）除了本研究從資訊製造業探討開源軟體的採用門檻，在消費者終端系統面上，業者如何為開源採用創造了門檻？（如：桌機與筆電的預載作業系統及美工繪圖軟體、過去

的 IE-only 網頁、交換檔案格式 (docx vs odt) 、未採用開放通訊協定的專屬通訊工具 (line) ……等等) (3) 台灣大專院校提供的學術環境，固然為早期開源軟體開發社群提供了發展的養分，時至今日是否仍具備相同條件，或是高等教育的科層體制，反而阻礙了開源軟體的採用與創新？(4) 開源商業模式隨著時代演進，近年來為了兼顧社群發展與商業成長出現了核心開源商業模式，但就本文中提及的案例而言，SSPL 與 RSAL 皆非開放源碼促進會 (Open Source Initiative, OSI) 認可的開源授權，換句話說，所謂核心開源的商業模式並非百分之百的開源商業模式，其未來的發展仍然有待觀察，亦是值得探討的研究題目。

參考文獻

- 何維涓 (2019.2.22)。〈防止雲端大廠打包開源項目販售，Redis Labs 再次更改模組授權〉。《iTHome 電腦報》。取自：<https://www.ithome.com.tw/news/128897>
- 張憶嬋 (2006)。《開放原始碼軟體商業模式及相關法律問題之探討》。國立政治大學智慧財產研究所碩士論文。
- 葛冬梅 (2005)。〈自由軟體？開放源碼軟體？還是開放原始碼軟體？〉。《自由軟體鑄造場》。取自：<https://www.openfoundry.org/tw/legal-column-list/508-2010-07-15-10-50-34>
- 葛冬梅 (2006)。〈全球第一個 GPL 完整法院訴訟案例剖析〉。《自由軟體鑄造場》。取自：<https://www.openfoundry.org/tw/legal-column-list/504--gpl->
- 鄭婷宇 (2019)。〈在開源的基礎上開發商用產品：Open Core 的介紹與應用〉。《OCF Lab》。取自：[https://lab.ocf.tw/2020/04/29/open-core/Alphabet Inc. \(2020, February 3\)](https://lab.ocf.tw/2020/04/29/open-core/Alphabet%20Inc.%20(2020%2C%20February%203)).
- Abdulwahhab, S., Alabady, Y., Sattar, Y., & Hammouda, I. (2016, May). *The role of local open source communities in the development of open source projects*. Paper presented at IFIP International Conference on Open Source Systems (pp. 3-15). Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-319-39225-7
- Appleyard, M., & Chesbrough, H. (2017). The dynamics of open strategy: from adoption to reversion. *Long Range Planning*, 50(2017), 310-321. doi: 10.1016/j.lrp.2016.07.004
- Bonaccorsi, A., & Rossi, C. (2006). Comparing motivations of individual programmers and firms to take part in the open source movement: From community to business. *Knowledge, Technology & Policy*, 18(4), 40-64. doi: 10.1007/s12130-006-1003-9
- Bogers, M., Afuah, A., & Bastian, B. (2010). Users as innovators: A review, critique, and future research directions. *Journal of Management*, 36(4), 857-875. doi: 10.1177/0149206309353944
- Chesbrough, H. (2010). 3 How smaller companies can benefit from open innovation. *Economy, Culture and History Japan Spotlight Bimonthly*, 29(1), 13.

- Cho, C., & Lee, S. (2015). How firms can get ideas from users for sustainable business innovation. *Sustainability*, 2015(7), 16039-16059. doi: 10.3390/su71215802
- Corbet, J., & Kroah-Hartman, G. (2017). Linux Kernel development report. Retrieved from <https://www.linuxfoundation.org/2017-linux-kernel-report-landing-page/>
- Herstatt, C., & Ehl, D. (2015). *Open source innovation: the phenomenon, participant's behaviour, business implications*. Routledge. doi: 10.4324/9781315754482
- Krazit, T. (2018). Amid the 20th anniversary of open source, Tim O'Reilly warns that platform companies built on open-source software have lost their way. *GeekWire*. Available at: <https://www.geekwire.com/2018/amid-20th-anniversary-open-source-tim-oreilly-warns-platform-companies-built-open-source-software-lost-way/>
- Morgan, L., & Finnegan, P. (2010). Open innovation in secondary software firms: an exploration of managers' perceptions of open source software. *ACM SIGMIS Database: the DATABASE for Advances in Information Systems*, 41(1), 76-95. doi: 10.1145/1719051.1719056
- Roszkowska-Menkes, M. (2017). User innovation: State of the art and perspectives for future research. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 13(2), 127-154. doi: 10.7341/20171326
- Mockus A., Fielding T., and Herbsleb D. (2002). Two case studies of open source software development: Apache and Mozilla. *ACM Trans. Software Eng. and Methodology*, 11(3), 309-346. doi: 10.1145/567793.567795
- von Hippel, E. & von Krogh, G. (2003) Open source software and the "Private-Collective" innovation model: Issues for organization science. *Organization Science*, 14, 209-23. doi: 10.1287/orsc.14.2.209.14992

