

科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

熊彼得成長模型中的R&D財源與財政政策

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 103-2410-H-004-020-
執行期間：103年08月01日至104年07月31日
執行單位：國立政治大學經濟學系

計畫主持人：蕭明福

計畫參與人員：此計畫無其他參與人員

處理方式：

1. 公開資訊：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢
2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：否
3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考：否

中華民國 104 年 11 月 01 日

中文摘要：本計劃建構具有內生資本結構和市場結構的一個熊彼得成長模型，用以探討財政政策對廠商數目、廠商規模、財務槓桿、經濟成長的影響。我們得到：(1)經濟體系呈現均衡不確定性。(2)當代理成本越大時，R&D廠商將傾向使用股票籌資，並使得廠商數目增加和經濟成長愈高。但是股票市場愈不容易籌資時，債權市場不一定能有助於總體經濟績效。(3)資本結構、租稅政策、股利政策、代理成本，以及經濟成長之間有著密切的關係。R&D廠商籌資越容易，該國經濟成長率越高。

中文關鍵詞：R&D支出財源、資本結構、財政政策、經濟成長、內生性市場結構、廣義信用管道

英文摘要：In this project, we develop a Schumpeterian growth model with endogenous capital structure and market structure to explore the effects of fiscal policy on the number of firms, firm size, financial leverage, and economic growth. We find that:(1)@%\$^YYH*****

英文關鍵詞：the financing of R&D, Capital Structure, Fiscal Policy, Economic Growth, Endogenous market structure, Broad Credit Channel

精簡報告

1. 前言

近期經濟成長理論發展的一個重要方向是，運用Romer (1990)、Grossman and Helpman (1991)、Aghion and Howitt (1992, 2006)、Young (1998)、Seegerstrom (2000)、Peretto (1998, 1999, 2003, 2007, 2011)、和Chu and Ji (2014)等學者所發展的第二代內生成長模型(second generation endogenous growth models)，分析財政或貨幣政策是透過怎樣的機制，改變了廠商研發(R&D)的質與量，以及如何改變市場結構(endogenous market structure)的內生決定過程，進而影響廠商表現、總體經濟績效和社會福利水準。然而，這類內生成長模型至今仍缺乏探討一個重要問題：廠商研發資金籌措的不同來源，是否會影響廠商研發的規模與量能，甚至會改變市場結構和總體經濟的成長。這個問題對於政府在發展與管理資本市場的廠商籌資規範上，有很重要的意涵。

根據Hackethal and Schmidt (2004)的統計研究，1970-2000年期間，美國的非金融業企業之外部資金的來源，有18%來自銀行貸款、38%來自非銀行貸款、32%來自公司債發行、11%來自股票籌資。在財務經濟的文獻上，例如Opler and Titman (1994)發現，在經濟不景氣時，舉債的R&D廠商會遭遇到比其他未舉債廠商，有著較大的經營困境；因為經濟不景氣時，舉債將使廠商的現金流量減少，從而更不容易維持R&D計劃。Blass and Yosha (2001)也實證指出，在美國股市上市交易之以色列籍的R&D密集廠商，比起那些以色列當地R&D廠商依賴著較多的銀行放款與政府融資，前者廠商具有較高的獲利率和較快速的成長。然而，這些財務經濟的文獻並不關注資本市場對研發決策影響的總體經濟意義。雖然，Peretto (2011)和Chu (2012)等文章關注了研發資金來源，並分析獲得了許多重要結論，但因R&D資金來源僅限於廠商的保留盈餘，忽略廠商的舉債和發行新股票管道，因此並無法討論研發籌資管道對廠商價值及總體經濟成長有何重要影響。

當發行新股票與新增公司債是除了保留盈餘之外，能做為R&D投資的籌資管道時，廠商的資本結構(capital structure)及其對資本市場政策的涵義，將會是一個重要議題。由於R&D投資所獲得的知識資產是無形的(部分還嵌在人力資本裡)且通常對特定廠商是專業化的，因此，R&D密集廠商(相較於其他廠商)的資本結構通常呈現出較低的財務槓桿(financial leverage)；因為銀行或其他債權人通常偏好有實物資產作為債權擔保，並且研發成果的高度不確定和高知識性，使得R&D廠商與債權人之間存在嚴重的資訊不對稱，並遭遇嚴重的代理成本(agency costs)，從而債權人一般會要求訂定嚴格的限制性契約或要求一個風險貼水(risk premium)，才願意放款給R&D的投資計劃。從以上觀點來看，由於第二代內生成長模型假設R&D的單一資金來源，因此不能解釋R&D廠商之資本結構為何比一般

廠商的財務槓桿來得低。

基於以上動機，本文修改Peretto (2011)的模型架構，使之成為一個多元籌資管道的熊彼得成長模型(Schumpeterian growth model)。該模型具有以下三個特點：

第一、 R&D廠商的研發資金可以透過保留盈餘(retained earnings)、發行新股票及新增公司債三種方式來籌措。

第二、 債權人對廠商研發活動的資訊掌握，相對於R&D廠商要來得少。因此，債權人可能因監督R&D廠商活動而付出監督成本，或債權人希望透過適當的債權契約對廠商R&D行為作出約束(即簽訂限制條款)，以調和兩者間的利益衝突(interest conflict)，從而產生了債權代理成本。

第三、 政府課徵多種稅負：消費稅、勞動所得稅、債券利息所得稅、股利所得稅、股票資本利得稅、廠商利潤稅和定額稅。

這些特點使得經濟體系出現稅盾(tax shield)效果，並讓廠商所選擇的資本結構與研發投資、總體經濟成長產生了重要的關聯，從而產了財政政策的資產負債效果(balance sheet effect of fiscal policy)。

據此模型，我們討論政府租稅政策、廠商股利政策、研發資金的不同籌措管道，對廠商的財務槓桿、研發的規模和品質、市場結構、以及總體經濟成長的影響；並闡述公司治理與資本市場發展與管理的總體政策意涵。

2. 研究方法：經濟模型

為了聚焦在研發活動對經濟成長的影響，我們建構一個封閉的總體經濟體系，並假設實物資本為常數且令它等於 1，以簡化模型的複雜性。這個封閉經濟體系由完全競爭的最終財廠商、獨佔性競爭的中間財研發廠商、家計部門及政府所組成。各部門經濟活動描述如下：

家計部門

家計部門是由同質(identical)且具無窮期規劃的個人所組成。我們將初始人口數目標準化成 1，且假設外生的人口成長率為 λ 。家計單位在競爭性的勞動市場與金融市場裡，提供勞動服務和購買公司發行的股票(corporate stocks)和債券(corporate bonds)。進一步地，家計單位每期擁有的時間稟賦被單位化成 1，且從每人消費和休閒獲得了瞬時效用(instantaneous utility)。據此，我們將家計部門的終生效用函數明確地假設成：

$$U(t) = \int_0^{\infty} \left[\log \frac{C(t)}{e^{\lambda t}} + \gamma \log(1 - l(t)) \right] e^{-(\rho - \lambda)t} dt, \quad \rho > \lambda \geq 0, \quad (1)$$

其中， C 是總和消費(aggregate consumption)， $Ce^{-\lambda t}$ 為每人消費， l 是配置到工作的時間比例， γ 是衡量對休閒($1 - l$)的偏好程度， ρ 是固定的時間偏好率(rate of time preference)。

家計部門將每一期收到的稅後勞動所得、公司債的稅後利息收益、股票的稅後股利(dividend)收益，以及稅後的股價資本利得(或損失)等現金流量，融通消費支出和定額租稅，剩餘現金流量則用來增持公司債券與股票。因此，家計部門的流量預算限制可以表示成：

$$\begin{aligned} (1 + \tau_C)C + \frac{\partial}{\partial t} \left(\int_0^N e_i V_i di \right) + \frac{\partial}{\partial t} \left(\int_0^N B_i di \right) \\ = (1 - \tau_L)Wle^{\lambda t} + (1 - \tau_B) \int_0^N r_{B_i} B_i di + (1 - \tau_D) \int_0^N D_i di + (1 \\ - \tau_V) \int_0^N e_i \dot{V}_i di - T, \end{aligned} \quad (2)$$

其中， τ_C 、 τ_L 、 τ_B 、 τ_D 、 τ_V 、 T 分別是消費稅率、勞動所得稅率、債券利息所得稅率、股利所得稅率、資本利得稅率、和定額稅。 e_i 、 V_j 分別是第 i 中間財生產廠商所發行的股票數額及每股(相對於最終財)的價格；因此， $e_i V_i$ 為第 i 中間財廠商的股票淨值(以最終財價格衡量)。 B_i 為第 i 中間財生產廠商所發行的實質債券餘額。 r_B 為公司債的實質利率。

家計單位的最適化問題是：給定初始的公司債 B_i^0 、股票數量 e_i^0 ，並且將實質工資率 W 、債券的實質利率 r_{B_i} 、股利率 $\eta (= D_i/e_i V_i)$ ，以及政府各項財政稅率 τ_C 、 τ_L 、 τ_B 、 τ_D 、 τ_V 、 T 等變數的時間路徑視為給定，在受限於預算限制式(2)之下，選擇最適的 $\{C, l, e_i, B_i\}$ 序列，來極大化(1)式的終身效用現值。

定義實質財富的影子價格(shadow price)為 v 。家計單位的最適化一階條件可以整理成：

$$\frac{\gamma}{(1 - l)e^{\lambda t}} = \frac{(1 - \tau_L)W}{(1 + \tau_C)C}, \quad (3)$$

$$(\rho - \lambda) + \frac{\dot{C}}{C} = (1 - \tau_B)r_{B_i}, \quad (4)$$

$$(1 - \tau_B)r_{B_i} = (1 - \tau_D)\eta + (1 - \tau_V)\frac{\dot{V}_i}{V_i}, \quad (5)$$

及終端條件(transversality conditions)：

$$\lim_{t \rightarrow \infty} v B_i e^{-(\rho - \lambda)t} = \lim_{t \rightarrow \infty} v e_i V_i e^{-(\rho - \lambda)t} = 0. \quad (6)$$

式(3)描述著消費與勞動供給之邊際替代率，須等於以消費所表示的(稅率調整後)實質工資。式(4)為修正的 Keynes-Ramsey 法則；它描述了稅後實質利率 $((1 - \tau_B)r_{B_i})$ 大於時間偏好率與人口成長率差額 $(\rho - \lambda)$ 時，實質消費將成長。式(5)指出，家計單位對持有一單位公司債所獲得的稅後實質利息，須等於他持有一單位股票所要求的稅後股利率加上稅後股價資本利得；換句話說，式(5)描述著持有公司股票和公司債券之間的無套利條件。式(6)描述了無窮遠未來的公司債券或公司股票的主觀評價現值為零。

最終財生產部門

依循Aghion and Howitt (2006)和Peretto (2007)，假設最終財市場是一個完全競爭市場，且其代表性最終財廠商一連串地僱用勞動力 L_i ，並使用 X_i 單位的第 i 中間財， $i \in [0, N]$ ；然後，採用底下的生產技術，生產出最終財貨 Y 。

$$Y = \int_0^N X_i^\theta (A_i L_i)^{1-\theta} di, \quad 0 < \theta, \alpha < 1, \quad (7)$$

其中， N 為中間財的種類。 A_i 為使用中間財 X_i 之勞動力 L_i 的生產效率；它取決於第 i 中間財的品質 Z_i ，也取決於所有中間財的平均品質 $Z = \int_0^N \frac{Z_j}{N} dj$ 。我們將這生產力 A_i 具體假設成 $A_i = Z_i^\alpha Z^{1-\alpha}$ 。

最終財貨 Y 能被當作消費財、能被用來生產中間財、能被投資到R&D以提升既有中間財的品質、或投資到新中間財的創造上。我們以最終財 Y 做為標準物，並假設其價格為1，亦即令 $P_Y = 1$ 。代表性最終財廠商在(7)式的生產技術之下，選擇僱用一連串的中間財 X_i 和勞動力 L_i ，來極大化底下的利潤函數。

$$\max Y - \int_0^N P_i X_i di - \int_0^N W L_i di,$$

其中， P_i 為第 i 中間財的相對價格(相對於最終財價格)， W 為實質工資率(相對於最終財價格)。因此，最終財廠商的最適化的一階條件為：

$$P_i = \theta X_i^{\theta-1} (Z_i^\alpha Z^{1-\alpha} L_i)^{1-\theta}, \quad (8)$$

$$W = (1 - \theta) X_i^\theta (Z_i^\alpha Z^{1-\alpha} L_i)^{1-\theta} \frac{1}{L_i}. \quad (9)$$

式(8)和(9)分別表達了，最終財廠商對第 i 中間財和勞動的要素雇用條件。

完全競爭的最終財市場隱含了，最終財廠商支付 $\theta Y = \int_0^N P_i X_i di$ 給中間財廠商，且支付 $(1 - \theta)Y = WL$ 給勞工，其中，定義 $L = \int_0^N L_i di$ 為總和就業。

中間財生產部門

中間財生產部門裡，有一連串廠商生產著不同的中間財 $X_i, i \in [0, N]$ 。每一種中間財，由一個具價格制定力的獨占廠商所生產。因此，中間財數目等於生產這些中間財之廠商的數目。這裡，有兩種型態的R&D：垂直與水平的研發。既存的中間財廠商(incumbent firms)為了提高他們產品的需求，進行了品質的改善；此即垂直研發。另外，由於生產新創(中間財)產品的新廠商進入市場，新廠商就執行了新產品的創新；此即水平的研發。透過廠商的進入，在均衡時，廠商的數目和每個廠商的大小將可被內生地決定出來。

既存的中間財廠商

既存中間財廠商為提升品質而進行研發投資，且研發資金可以經由保留盈餘、新增股票、新增公司債三管道來籌措(Osterberg (1989)、Turnovsky (1990, 1995))。因此，第 i 中間財廠商之研發投資的資金限制是：

$$I_i = R_i + \dot{B}_i + V_i \dot{e}_i, \quad (10)$$

其中， I_i 、 R_i 、 B_i 、 V_i 、和 e_i 分別是第 i 中間財廠商的研發投資、保留盈餘、實質的公司債券餘額、股票每股價格(相對於最終財)、以及流通的股票數量。因此， $V_i \dot{e}_i$ 代表新增股票(相對於最終財)的價值。

進一步假設既存第 i 中間財廠商的品質創新過程是：

$$\dot{Z}_i = I_i. \quad (11)$$

依循Peretto (2011)的假設，既存中間財廠商所使用的生產技術要求一單位中間財的產出需要投入一單位最終財和一個固定的營運成本 ϕZ 。因此，第 i 中間財廠商的利潤函數可以寫成：

$$\Pi_i = X_i(P_i - 1) - [r_{B_i} + a(\chi_i)]B_i - \phi Z, \quad (12)$$

其中， $r_{B_i} B_i$ 為第 i 中間財廠商對其公司債的利息支出， $a(\cdot)$ 是單位代理成本。底下將詳細解釋代理成本的存在理由。

依Jensen and Meckling (1976)和Osterberg (1989)觀點，身為債務人的中間財廠商相對於債權人的家計單位，要來得清楚研發成功的可能性。這種債權市場的資訊不對稱引發了道德危機，使得債權人為防止廠商經理人損害其債權利益，希望透過簽訂嚴密的限制性契約，以及對經理人的嚴格監督，來避免或限制廠商經理人可能的不當危害其利益之行為。這個為設計和約束利益衝突而必須付出的成本，簡稱為代理成本(Jensen and Meckling, 1976)。¹我們將這個單位債務的代理成本以符號 $a(\cdot)$ 表示。換句話說，這個代理成本描述

¹ Jensen and Meckling (1976, p.308)提到，在有些情況下，代理人(債務人)會支付一項所謂的約束成本(bounding cost)用以保證不會採行損害委託人(債權人)利益的行動，以及若採用了那種行動，將給予委託人(債

債權人企圖控制與廠商之間利益衝突的限制性契約，從而使得企業耗損了資源。

我們進一步假設，隨著債務存量的增加，廠商經理人違背債權人利益的動機愈強，導致了監督與限制性契約愈趨嚴格，因此，單位債務代理成本 $a(\cdot)$ 將隨著債務存量呈現遞增上揚。另外，Hubbard (1995)和Bernanke, Gertler, and Gilchrist (1996)在廣義信用管道的實證涵義中指出，廠商淨值愈高，其道德危機的誘因愈低，則債務約束成本也就愈低。據此，我們假設代理成本 $a(\cdot)$ 隨著負債權益比(debt-to-equity ratio) $\chi_i (= B_i/e_i V_i)$ 的增加而遞增，其中， $\chi_i' > 0$ 、 $\chi_i'' \geq 0$ ，且 $\chi_i(0) = 0$ 。

給定利潤稅率 τ_Π ，第 i 中間財廠商將對稅後利潤 $(1 - \tau_\Pi)\Pi_i$ 進行股利 (D_i) 發放和盈餘保留 (R_i) 的分配。因此，我們有底下的關係式：

$$(1 - \tau_\Pi)\Pi_i = D_i + R_i, \quad (13)$$

為聚焦於研發融資決策的角色，我們依循 Turnovsky (1990, p.497)的常數股利率法則，來簡化分析的複雜性。²

為了推導出既存中間財廠商 i 的目標函數，定義中間財廠商的總資產市場價值為：

$$MV_i = e_i V_i + B_i.$$

經過類似 Osterberg (1989)和 Turnovsky (1990)的求解過程，³我們可以得到：獨占性的第 i 中間財廠商，在面對式(8)市場需求線和式(11)品質創新過程的限制之下，追求終生市場價值之現值的極大，相當於中間財廠商選擇中間財產量 X_i 和其價格 P_i ，品質 Z_i 、研發投資 I_i 、和負債權益比 χ_i ，來極大化終生淨現金流量之現值。

$$MV_i(0) = \int_0^\infty \{(1 - \tau_\Pi)[X_i(P_i - 1) - \phi Z] - I_i\} e^{-\int_0^s \Gamma_i d\xi} ds, \quad (14)$$

$$\Gamma_i = \left(\eta + \frac{\dot{V}_i}{V_i} \right) \cdot \frac{1}{1 + \chi_i} + [(1 - \tau_\Pi)r_B + a(\chi_i)] \cdot \frac{\chi_i}{1 + \chi_i}, \quad (15)$$

其中， $\{(1 - \tau_\Pi)[X_i(P_i - 1) - \phi Z] - I_i\}$ 為稅後的淨現金流量(net cash flow)。由於中間財廠商研發投資的外部資金計有股權資金與債權資金，各單位成本分別是 $\eta + \frac{\dot{V}_i}{V_i}$ 與 $(1 - \tau_\Pi)r_B + a(\chi_i)$ ，資金占比分別是 $\frac{1}{1 + \chi_i}$ 與 $\frac{\chi_i}{1 + \chi_i}$ ，所以，其研發投資的使用者成本等於股權資金和債權

權人)賠償。Jensen and Meckling (1976)將監督成本、約束成本和剩餘成本(residual loss)合稱為代理成本。

² 當然，我們也可以採用 Turnovsky (1990)的其他兩種股利率法則來進行分析，但為避免文章太長，故而省略不討論。

³ 對廠商的市場價值 $MV_i = e_i V_i + B_i$ 做時間微分，得到： $\dot{M}V_i = \dot{e}_i V_i + e_i \dot{V}_i + \dot{B}_i$ 。再將式(4)-(5)，和式(10)、(12)-(13)代入，整理得到： $\dot{M}V_i = \Gamma_i \cdot MV_i - \omega_i$ ，其中， $\Gamma_i = \left(\frac{\dot{V}_i}{V_i} + \eta \right) \cdot \frac{1}{1 + \chi_i} + [(1 - \tau_\Pi)r_B + a(\chi_i, \eta)] \cdot \frac{\chi_i}{1 + \chi_i}$ 、 $\omega_i = (1 - \tau_\Pi)[X_i(P_i - 1) - \phi Z] - I_i$ 。進一步求解 MV_i 的微分方程式，並使用適當的終端條件，即可求得式(14)。

資金的加權平均成本。從而，我們將 Γ_i 稱之為加權平均資金成本(weighted average cost of capital, WACC)。

在給定期初的 Z_i^0 、 B_i^0 、 e_i^0 ，並視股價 V_i 、債券利率 r_B ，和產業平均品質 Z 為常數，以及在式(8)和(11)的限制之下，第 i 中間財廠商選擇最適的 $\{X_i, P_i, Z_i, L_i, \chi_i\}$ 序列，來極大化淨現金流量之終生現值式(14)，並極小化加權平均資金成本式(15)。據此，第 i 中間財廠商的最適一階條件可以被整理成：

$$X_i = \theta^{\frac{2}{1-\theta}} Z_i^\alpha Z^{1-\alpha} L_i, \quad (16)$$

$$P_i = \frac{1}{\theta}, \quad (17)$$

$$(1 - \tau_\Pi) \frac{1 - \theta}{\theta} \alpha \frac{X_i}{Z_i} = \Gamma_i, \quad (18)$$

$$(1 - \tau_\Pi)[a(\chi_i) + a'(\chi_i)\chi_i(1 + \chi_i)] = \eta + \frac{\dot{V}_i}{V_i} - (1 - \tau_\Pi)r_B, \quad (19)$$

以及終端條件

$$\lim_{t \rightarrow \infty} B_i e^{-\int_0^t \Gamma_i ds} = \lim_{t \rightarrow \infty} e_i V_i e^{-\int_0^t \Gamma_i ds} = 0.$$

式(16)就是獨占性中間財廠商所面對的市場需求(8)式。式(17)為獨占性中間財廠商對其產品的定價。式(18)描述了，每增加一單位品質所帶來的稅後邊際產量要等於增加這單位品質所需籌資資金的使用者成本。式(19)為極小化加權平均資金成本所選出的最適負債權益比 (χ_i) 。

為了讓式(19)能得到一個內部解(interior solution)，亦即正值的負債權益比 χ_i ，我們假設在一個給定的廠商利潤稅之下，存在一個稅盾效果能讓廠商藉由提高其負債權益比來降低其稅負，因此，式(19)等號的右邊代表著提高負債權益比 (χ_i) 的邊際利益(亦即稅盾利益)，它跟政府的融通政策和股利率政策有關係。而式(19)等號的左邊，它代表著提高負債權益比的淨邊際成本(起源於債權的代理成本)。當提高 χ_i 所帶來的邊際總利益等於邊際總成本，廠商就不會再變動其資本結構，此時即為最適資本結構。

新廠商進入

新廠商進入產業的性質，類似於 Peretto (2007, 2011)的設計。依據 Alderson and Betker (1996)的實證支持，假設在 t 時點，一個想建置中間財生產的潛在廠商，他需付出一個沈入成本(sunk cost)，數量為 βZ 單位的最終財，其中， $\beta > 1$ 。因為 βZ 是沈入成本，所以新廠商不會生產既有種類の商品，來和既存的獨占性廠商進行 Bertrand 競爭，而是

引入一個新商品來試圖進入市場，這就擴張了產品的種類。為了簡化起見，我們假設新廠商在平均的品質水準，將新產品引入市場，並擴張了中間財種類。我們稱此為進入產業。

新廠商透過發行股票和債券來籌措建置的資金，並進入市場。如果廠商的總資產價值等於其建置成本，也就是底下的零進入條件成立：

$$MV_i = \beta Z, \quad (20)$$

那麼進入就會正數。對進入者而言，進入後利潤的形成，就如同前面典型的既存廠商所描述一樣。

政府

政府租稅收入來源有勞動所得稅、消費稅、(中間財廠商)利潤稅、股利所得稅、公司債券利息所得稅、股票資本利得稅，以及對家計部門課徵的定額稅；政府支出是其消費支出。因此，政府的流量預算限制可以寫成：

$$G = \tau_L WL + \tau_C C + \tau_\Pi \int_0^N \Pi_i di + \tau_D \int_0^N D_i di + \tau_B \int_0^N r_{B_i} B_i di + \tau_V \int_0^N e_i \dot{V}_i di + T, \quad (21)$$

其中， G 為政府支出。進一步地，我們假設政府支出佔產出的比例 $g (= \frac{G}{Y})$ 為常數。因此，當 τ_L 、 τ_C 、 τ_Π 、 τ_D 、 τ_B 、 τ_V 和 g 為政策常數時，定額稅 T 就成了內生調整使其預算平衡的變數。

資源限制與市場結清條件

在對稱均衡(symmetric equilibrium)之下，對所有的 $i \in [0, N]$ ， $X_i = X$ 、 $Z_i = Z$ 、 $B_i = B$ 、 $D_i = D$ 、 $\Pi_i = \Pi$ 、 $e_i = e$ 、 $V_i = V$ 、 $L_i = \frac{L}{N} = \frac{l}{n}$ 且 $P_i = P$ 。此時，由式(2)、(7)-(9)、(10)-(13)、(17)-(18)，和(20)-(21)，我們可以得到經濟體系的資源限制式：

$$Y = C + G + [I + X + a(\chi)B + \phi Z]N + \beta Z \dot{N}. \quad (22)$$

此式亦為商品市場均衡式。

由中間財商品(X_i)的需求式(8)、中間財商品的供給式(16)，以及中間財的定價式(17)，可以得到對稱均衡下的中間財商品市場均衡條件：

$$\frac{X}{Z} = \theta^{\frac{2}{1-\theta}} L_i = \theta^{\frac{2}{1-\theta}} \frac{l}{n}. \quad (23)$$

由勞動需求式(9)和勞動供給式(3)，可以得到對稱均衡下的勞動市場均衡條件：

$$\frac{C}{Z} = \frac{1}{\Psi} \theta^{\frac{2\theta}{1-\theta}} (1-l) e^{\lambda t}, \quad (24)$$

其中， $\frac{1}{\Psi} \equiv \frac{(1-\theta)(1-\tau_L)}{\gamma(1+\tau_C)}$ 。另外，我們使用最終財生產函數式(7)，求得

$$\frac{Y}{Z} = \theta^{\frac{2\theta}{1-\theta}} L = \theta^{\frac{2\theta}{1-\theta}} l e^{\lambda t}. \quad (25)$$

定義 $c \equiv C/Y$ ，然後由式(24)與(25)求得：

$$l = \frac{1}{\Psi c + 1}. \quad (26)$$

由於中間財廠商的最適資本結構選擇，使得 WACC 最小化，並成為：

$$\Gamma = (1 - \tau_{\Pi})[r_B + a(\chi) + a'(\chi) \cdot \chi]. \quad (15')$$

因此，由資金供給決策式(4)、(5)和 R&D 品質需求式(18)可以得到對稱均衡下的 R&D 品質均衡條件式：

$$(1 - \tau_{\Pi}) \frac{1 - \theta}{\theta} \alpha \frac{X}{Z} = (1 - \tau_{\Pi})[r_B + a(\chi) + a'(\chi) \cdot \chi], \quad (24)$$

其中， r_B 是資金供給的要求報酬率式(4)： $r_B = \frac{1}{1-\tau_B} \left((\rho - \lambda) + \frac{\dot{C}}{C} \right)$ 。由此，改寫式(24)成：

$$\frac{\dot{C}}{C} = (1 - \tau_B) \left[\frac{1 - \theta}{\theta} \alpha \theta^{\frac{2}{1-\theta}} \frac{l}{n} - (a(\chi) + a'(\chi) \cdot \chi) \right] - (\rho - \lambda). \quad (24')$$

再者，中間財廠商的公司債券發行決策式(19)和資金供給決策式(4)、(5)知道，對稱均衡下之公司債券市場的均衡條件：

$$\begin{aligned} \frac{\dot{C}}{C} = & \frac{(1 - \tau_V)(1 - \tau_B)(1 - \tau_{\Pi})}{\Lambda} [a(\chi) + a'(\chi) \cdot \chi(1 + \chi)] - \\ & \frac{(1 - \tau_B)(\tau_D - \tau_V)}{\Lambda} \eta - (\rho - \lambda), \end{aligned} \quad (25)$$

其中， $\Lambda \equiv (1 - \tau_B) - (1 - \tau_{\Pi})(1 - \tau_V) > 0$ 。進一步由式(24)和(25)可以將 χ 表示成 l 、 n 的函數：

$$\begin{aligned} a(\chi) + a'(\chi) \cdot \chi + \frac{(1 - \tau_V)(1 - \tau_{\Pi})}{\Lambda} [a(\chi) + a'(\chi) \cdot \chi(1 + \chi)] - \frac{(\tau_D - \tau_V)}{\Lambda} \eta \\ = \frac{1 - \theta}{\theta} \alpha \theta^{\frac{2}{1-\theta}} \frac{l}{n}, \end{aligned} \quad (26)$$

或

$$\chi = \chi \left(\underset{+}{l}, \underset{-}{n} \right). \quad (26')$$

由於中間財廠商會有進出產業的情況，因此股票市場的均衡情況須考量新廠商的股票發行。當潛在中間財廠商總資產價值超過 R&D 品質(Z)價值的某比例，則潛在廠商就願意

發行有價證券籌資設廠進入產業。因此，該條件是：

$$e_i V_i + B_i = e_i V_i (1 + \chi_i) \geq \beta Z_i. \quad (27)$$

由式(27)和負債權益比的定義 $\chi_i = \frac{B_i}{e_i V_i}$ ，以及式(10)、(11)，可以求得潛在中間財廠商願意進入市場的股價走勢：

$$\frac{\dot{V}_i}{V_i} = (1 + \chi_i) \left[\frac{(\beta - 1) \dot{Z}_i}{\beta Z_i} + \frac{(1 - \tau_\Pi) \Pi_i}{\beta Z_i} \right] - \eta. \quad (28)$$

而式(4)、(5)可以得到家計單位的股票購買的要求報酬率。因此，對稱均衡下的股票市場均衡條件是：

$$\begin{aligned} (1 + \chi) \left[\frac{(\beta - 1) \dot{Z}}{\beta Z} + \frac{(1 - \tau_\Pi) \Pi}{\beta Z} \right] - \eta \\ = \frac{1}{(1 - \tau_V)} \left[(\rho - \lambda) + \frac{\dot{C}}{C} - (1 - \tau_D) \eta \right]. \end{aligned} \quad (29)$$

利用各市場的均衡條件，我們可以得到 2×2 的動態體系，並藉此討論經濟體系的長期性質與政策分析。

3. 結果與討論

- (1) 經濟體系呈現均衡不確定性。主要影響因素是債權單位代理成本與稅盾效果。尤其，當資本市場的資訊不對稱，使得中間財廠商、家計單位之間可能對未來持有不同預期的看法，在某些特定的條件下，經濟體系愈可能產生了預期驅動的景氣循環。
- (2) 當代理成本越大時，R&D 廠商將傾向使用股票籌資，並使得廠商數目增加和經濟成長愈高。但是股票市場愈不容易籌資時，債權市場不一定能有助於總體經濟績效。這代表著公司治理有很重要的意義。其中，租稅政策展現出很複雜的影響效果。
- (3) 資本結構、租稅政策、股利政策、代理成本，以及經濟成長之間有著密切的關係。傳統內生經濟成長文獻，得到廠商資本結構與廠商的市場價值無關，因此，企業投資的融資決策無關於經濟成長。但在本文裡，企業資本結構與廠商市場價值、經濟成長有著正向關係。這可解釋：R&D 廠商籌資越容易，該國經濟成長率越高。

參考文獻

Aghion, P. and P. Howitt (1992), "A Model of Growth through Creative Destruction," *Econometrica*, 60, 323-351.

Aghion, P. and P. Howitt (2006), "Growth with Quality-improving innovations: An Integrated

- Framework. In P. Aghion and S. Durlauf (eds.), *Handbook of Economic Growth*, Amsterdam: North-Holland, 67-110.
- Alderson, M.J. and B.L. Betker (1996). "Liquidation Costs and Accounting Data". *Financial Management*, 25, 25-36.
- Barro, R.J. (1990), "Government Spending in A Simple Model of Endogenous Growth," *Journal of Political Economy*, 98, 103-125.
- Bernanke, B. S., Gertler, M., and S. Gilchrist (1996), "The Financial Accelerator and the Flight to Quality," *Review of Economics & Statistics*, 78, 1-15.
- Blass, A.A. and O. Yosha (2001), "Financing R&D in Mature Companies: An Empirical Analysis". *Working Paper*, Bank of Israel, Tel Aviv University, and CEPR.
- Chu, A.C. and L. Ji (2012), "Monetary Policy and Endogenous Market Structure in a Schumpeterian Economy," *Working Paper*, Durham University.
- Devereux, M., and D. Love (1994), "The Effects of Factor Taxation in a Two-Sector Model of Endogenous Growth," *Canadian Journal of Economics*, 27, 509-536.
- Gomme, P. (1993), "Money and Growth Revisited: Measuring the Costs of Inflation in an Endogenous Growth Model," *Journal of Monetary Economics*, 32, 51-77.
- Grossman, G. and E. Helpman (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge.
- Hubbard, R.G. (1995), "Is There a 'Credit Channel' for Monetary Policy? *Federal Reserve Bank of St Louis Economic Review*, 77, 63-77.
- Jensen, M.C. and W.H. Meckling (1976), "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure," *Journal of Financial Economics*, 3, 305-360.
- Miller, M.H. (1977), "Debt and Taxes," *Journal of Finance*, 32, 261-275.
- Mino, K. (1997), "Long-Run Effects of Monetary Expansion in a Two-Sector Model of Endogenous Growth," *Journal of Macroeconomics*, 19, 635-655.
- Modigliani, F. and M.H. Miller (1963), "Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction," *American Economic Review*, 53, 433-43.
- Opler, T.C. and S. Titman (1994), "Financial Distress and Corporate Performance," *Journal of Finance*, 49, 1015-1040.
- Osterberg, W.P. (1989), "Tobin's q, Investment, and the Endogenous Adjustment of Financial Structure," *Journal of Public Economics*, 40, 293-318.
- Peretto, P. (1998), "Technological Change and Population Growth," *Journal of Economic Growth*, 3, 283-311.

- Peretto, P. (1999), "Cost Reduction, Entry, and the Interdependence of Market Structure and Economic Growth," *Journal of Monetary Economics*, 43, 173-195.
- Peretto, P. (2003), "Fiscal Policy and Long-Run Growth in R&D-Based Models with Endogenous Market Structure," *Journal of Economic Growth*, 8, 325-347.
- Peretto, P. (2007), "Corporate Taxes, Growth and Welfare in a Schumpeterian Economy," *Journal of Economic Theory*, 137, 353-382.
- Peretto, P. (2011), "The Growth and Welfare Effects of Deficit-Financed Dividend Tax Cuts," *Journal of Money, Credit and Banking*, 43, 835-869.
- Romer, P.M. (1990), "Endogenous Technological Change," *Journal of Political Economy*, 98, 71-102.
- Turnovsky, S. J. (1990), "The Effects of Taxes and Dividend Policy on Capital Accumulation and Macroeconomic Behavior," *Journal of Economic Dynamics and Control*, 14, 491-521.

科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2015/10/31

科技部補助計畫	計畫名稱: 熊彼得成長模型中的R&D財源與財政政策
	計畫主持人: 蕭明福
	計畫編號: 103-2410-H-004-020- 學門領域: 總體經濟學與貨幣經濟學
無研發成果推廣資料	

103年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：蕭明福		計畫編號：103-2410-H-004-020-				計畫名稱：熊彼得成長模型中的R&D財源與財政政策	
成果項目		量化			單位	備註（質化說明： 如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	1	100%		
		研討會論文	0	1	100%		
		專書	0	0	100%	章/本	
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%	章/本	
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
其他成果 （無法以量化表達之 成果如辦理學術活動 、獲得獎項、重要國 際合作、研究成果國 際影響力及其他協助 產業技術發展之具體 效益事項等，請以文 字敘述填列。）		無					

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

科技部補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以100字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以100字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以500字為限）

計畫中對政府租稅政策、廠商股利政策、研發資金的不同籌措管道有嚴密討論，以及對廠商的財務槓桿、研發的規模和品質、市場結構、以及總體經濟成長影響分析，能提供給政府於制定政策時的重要參考。