



# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

## 資產替代、風險管理、及最適負債決策

### Asset Substitution, Risk Management, and Optimal Capital Structure

計畫編號：NSC 89-2416-H-003-051

執行期限：89年8月1日至90年7月31日

主持人：周治邦 國立台灣大學國家發展研究所

共同主持人：李丹 德明技術學院國際貿易科

計畫參與人員：游成賢 國立台灣大學土木工程研究所碩士

#### 一、中文摘要

本計畫比較處於最佳及次佳狀態下的兩種廠商，其在負債、投資規模、及風險選擇等三項決策上的差異。前者同時決定此三項決策，而後者則先決定公司債數量，而後再同時決定投資規模及風險選擇等兩項決策。本計畫發現：(1)次佳狀態廠商有「投資不足」的現象，亦即當其公司債發行數量越多，投資規模越小；(2)次佳狀態廠商出現「資產替代」現象，亦即當其公司債發行越多，會選擇風險越高的投資計畫；(3)前兩項結果造成代理人成本問題，因而當最佳及次佳廠商具同樣投資規模、及選擇相同風險情況下，次佳廠商選擇的負債水準會低於最佳廠商；(4)當同時考慮負債、投資規模、風險選擇等三項決策間的互動情形，卻發現並無法確定最佳及次佳廠商在此三項決策上的差異情形。

關鍵詞：

#### Abstract

This project compares the debt financing, capacity, and risk choices of the first-best firm with those of the second-best firm. The former simultaneously determines these three choices, and the latter decides its debt level first, then simultaneously determines its capacity and its risk level. Four main findings are as follows: (1) The second-best firm has the "underinvestment" problem, i.e., it chooses a smaller capacity as issuing more bonds; (2) The second-best firm

has the "asset substitution" problem, i.e., it chooses a higher risk level of investment as issuing more bonds; (3) Due to the above two problems, given that both firms choose the same capacity and risk level, the second-best firm will issue fewer bonds than the first-best firm; (4) However, the results concerning the debt financing, capacity, and risk choices between these two firms are indefinite when allowing interactions among these three choices.

Keywords:

#### 二、計畫緣由與目的

由於公司債發行後，股東僅具有有限清償責任，因而導致股東和債權人之間的利益衝突。Myers (1977)認為，此種衝突會導致股東放棄一些對公司整體有利的投資契機，因而造成「投資不足」的問題。Jensen and Meckling (1976)則認為，此種衝突會導致股東選擇風險較高的投資計畫，從而產生「資產替代」的問題。

遵循 Leland (1998)及 Mauer and Ott (2000)兩文，本計畫分別稱呼可規避與無法規避上述兩項代理人成本問題的廠商為最佳及次佳廠商。本計畫比較此兩種廠商，其在負債、投資規模、及風險選擇等三項決策上的差異。前者同時決定此三項決策，而後者則先決定公司債數量，而後再同時決定投資規模及風險選擇等兩項決策。本計畫發現：(1)次佳狀態廠商有「投資不足」的現象，亦即當其公司債發行數量越多，投資規模越小；(2)次佳狀態廠商

出現「資產替代」現象，亦即當其公司債發行越多，會選擇風險越高的投資計畫；(3)前兩項結果造成代理人成本問題，因而當最佳及次佳廠商具同樣投資規模、及選擇相同風險情況下，次佳廠商選擇的負債水準會低於最佳廠商；(4)當同時考慮負債、投資規模、風險選擇等三項決策間的互動情形，卻發現並無法確定最佳及次佳廠商在此三項決策上的差異情形。

### 三、結果與討論

同時處理「投資不足」和「資產替代」問題如何影響最適資本結構，為本計畫和過去探討公司最適負債決策的文獻最大不同處。主持人88年的國科會計畫，及其所延伸的文章僅討論「投資不足」問題如何影響最適資本結構。例如，Jou (2001b)考慮背負「投資不足」代理人成本的次佳廠商，其成長選擇權價值和最適公司負債間的關係。該文發現在某些前提下，兩者會出現 Myers (1977)所認為的負向關係。另外，Jou and Lee (2000)發現，次佳廠商所選取的投資規模及公司債發行的數量皆小於可規避「投資不足」代理人成本的「最佳廠商」。

文獻上有關「資產替代」問題的假說有下列兩項：首先，公司債數量越多，「資產替代」問題愈嚴重。其次，當公司未來成長機會增加時，「資產替代」問題所引發的代理人成本問題會更嚴重。因此，這些公司會減少其公司債發行數量，以規避此種代理人成本。

一些研究會建立理論模型以討論第一項假說的適用性。如 Gavish and Kalay (1983)、Green and Talmor (1986)與 Leland (1998)。Gavish and Kalay 假設廠商價值具隨機性，且會受到其所選擇的風險（以一參數代表）影響。而風險參數增加，會提高股東價值，但此種影響並不隨公司債數量增加而增加。因此，他們質疑第一項假說的適用性。不過 Green and Talmor 則認為，Gavish and Kalay 的結果無法證實或推翻第一項假說。採用一個較 Gavish and Kalay 更一般化的模型，Green and Talmor

證明出公司股東所選擇的風險參數指標會隨公司債數量增加而增加，因而支持第一項假說。Leland 則建立一個連續時間模型來討論第一項假說。Leland 考慮公司債可召回(callable)、可回沖(retirable)、且公司破產時機由公司股東決定。Leland 並假設公司債發行前的資產價值遵循幾何布朗寧運動，且此資產風險可區分為高、低兩種，而公司則可隨意在兩者中擇一。不過，公司的風險策略最後可由一個轉折點描述：當未來公司價值高於此轉折點的價值時，會選擇低風險投資策略；反之，則會選擇高風險投資策略。由於上述模型相當複雜，因此，Leland 以數值分析法來討論股東紅利變動、公司債沖回速率變動、公司債發行數量、與資產替代問題所導致的代理人成本等對投資風險策略所造成的影響。本計畫的結果亦支持第一項假說。

另一些研究則以實證資料檢驗第二項假說的適用性（見 Harris and Raviv, 1991; Gul, 1999）。這些研究係採用一些替代變數來衡量公司未來成長機會。曾被使用的變數包括(Harris and Raviv, 1991; Gul, 1999)：(1)資產市值相對資產面值比例；(2)股東權益市值相對股東權益面值比例；(3)益本比(E/P ratio)；(4)研究發展支出。其中前三者和公司成長機會呈負相關，而最後一項則和公司未來成長機會呈正相關。絕大部分的實證研究皆獲得公司未來成長機會越大，則其負債程度越低的結論。在本計畫中，則以公司延後投資所面臨的限制來衡量未來公司成長機會：延後投資成本越高則公司成長選擇權越低。如此一來，本計畫亦可以理論模型來檢驗第二項假說。惟本計畫的結果並未支持第二項假說。

有關最佳及次佳廠商投資、融資、及風險因素三項抉擇的比較，取決於下列三項效果。首先，給定投資規模及風險抉擇，相較於次佳廠商，最佳廠商因能規避「投資不足」及「風險替代」兩項代理人成本，因而會選擇一個較高的負債水準。如此一來，又導致最佳廠商選擇一個較大的生產規模，及較低的風險水準。其次，給定負債及風險水準，相較於次佳廠商，最佳廠

商因能規避「投資不足」問題，而會選擇一個較大生產規模。如此一來，又導致最佳廠商選擇一個較大負債水準，及較大風險水準。最後，給定負債水準及生產規模，和次佳廠商比較，最佳廠商因能避免「資產替代」問題，因而會選擇一個較低的風險水準。如此一來，又會導致次佳廠商選擇較小投資規模，及較大負債水準。綜合上述三項效果，發現並無法確定兩種廠商在負債水準、廠商規模及風險水準三種抉擇的排序。

#### 四、計畫成果自評

原計畫內容亦想考慮離散投資計畫模型。惟 Jou and Lee (2001)顯示，此種模型下，「投資不足」問題導致利益而非成本，且在引入「資產替代」問題後，並無法以分析方式對兩種廠商的三項抉策（融資、投資、及風險）做直覺比較，因而並未深入分析此模型。

由於本計畫模型較主持人及共同主持人過去在國際期刊及國際會議所發表的文章更一般化，因而，相信假以時日，計畫成果亦能發表在國際期刊上。

#### 五、參考文獻

- [1] Abel, A. B., A. K. Dixit, J. C. Eberly, and R. S. Pindyck, 1996 "Option, The value of Capital, and Investment," *Quarterly Journal of Economics* 111:753-777.
- [2] Baldursson, F. M., 1998 "Irreversible Investment under Uncertainty in Oligopoly," *Journal of Economic Dynamics and Control* 22: 627-644.
- [3] Bertola, G. and R. Caballero, 1994, "Irreversibility and Aggregate Investment," *Review of Economic Studies* 61: 223-246.
- [4] Black, F., and J. Cox, 1976, "Valuing Corporate Securities: Some Effects of Bond Indenture Provisions," *Journal of Finance* 31: 351-367.
- [5] Brander, J. A., and T. R. Lewis, 1986, "Oligopoly and Financial Structure: The Limited Liability Effect," *American Economic Review* 76, 956-970.
- [6] Brennan, M. J., and E. S. Schwartz, 1984, "Valuation of Corporate Claims," *Journal of Finance* 39:593-607.
- [7] Dasgupta, S. and K. Sengupta, 1993, "Sunk Investment, Bargaining and Choice of Capital Structure," *International Economic Review* 34: 203-220.
- [8] Dixit, A. K. and R. S. Pindyck, 1994, *Investment under Uncertainty*, Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- [9] Dixit, A. K. and R. S. Pindyck, 1998, "Expandability, Reversibility, and Optimal Capacity Choice," *NBER Working Paper* 6373.
- [10] Dixit, A. K., 1989, "Entry and Exit Decisions under Uncertainty," *Journal of Political Economy* 97:620-638.
- [11] Fries, S., M. Miller, and W. Perraudin, 1997, "Debt in Industry Equilibrium," *Review of Financial Studies* 10: 39-67.
- [12] Gavish, B., and Avner Kalay, 1983, "On the asset substitution problem," *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 26, 21-30.
- [13] Green, Richard, and E. Talmor, 1986, "Asset substitution and the agency costs of debt financing," *Journal of Banking and Finance* 10, 391-399.
- [14] Gul, F. A., "Growth opportunities, capital structure and dividend policies on Japan," *Journal of Corporate Finance* 5 (June 1999), 141-168.
- [15] Harris, M. and A. Raviv, 1991, "The Theory of Capital Structure," *Journal of Finance* 46: 297-355.
- [16] Jensen, M. C. and W. H. Meckling, 1976, "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Capital Structure," *Journal of Financial Economics* 4: 177-203.
- [17] Jou, J-B, 2001a, "Entry, Financing, and Bankruptcy Decisions: The Limited Liability Effect," *Quarterly Review of Economics and Finance* 41, 69-88.
- [18] Jou, J-B, 2001b, "Corporate Borrowing and Growth Option Value: The Limited

- Liability Effect," *Journal of Economics and Finance* 25, 80-99.
- [19] Jou, J-B and T. Lee, June 2000, "Debt Overhang, Uncertainty, and Financial Structure," paper presented in the 1<sup>st</sup> Finance Conference organized by the *Portuguese Finance Network*.
- [20] Jou, J-B and T. Lee, Feb 2001, "Agency Problem, Investment Decisions, and Optimal Financial Structure" *Academy of Economics and Finance*, 28<sup>th</sup> Annual Meeting.
- [21] Kraus, A. and R. H. Lichtenberger, 1973, "A State-Preference Model of Optimal Financial Leverage," *Journal of Finance* 28: 1213-1252.
- [22] Leland, H. E., 1994, "Corporate Debt Value, Bond Covenants, and Optimal Capital Structure," *Journal of Finance* 49(4): 1213-1252.
- [23] Leland, H. E., 1998, "Agency costs, Risk management, and Capital Structure," *Journal of Finance* 53: 1213-1244.
- [24] Mauer, D. C. and A. J. Triantis, 1994, "Interactions of Corporate Financing and Investment Decision: A Dynamic Framework," *Journal of Finance* 49:1235-1277.
- [25] Mauer, D. C. and S. H. Ott, "Agency Costs, Investment Policy and Optimal Capital Structure: The Effect of Growth Options," forthcoming in M.J. Brennan and L. Trigeorgis (eds.), *Project Flexibility, Agency and Market Conyzetition*, London: Oxford University Press.
- [26] McDonald, R. and D. Siegel, 1986, "The Value of Waiting to Invest," *Quarterly Journal of Economics* 101:4 (November): 707-727.
- [27] Mella-Barral, P., and W. Perraudin, 1997, "Strategic Debt Services," *Journal of Finance* 52(2):531-556.
- [28] Mello, A. S., and J. E. Parsons, 1992, "The Agency Costs of Debt," *Journal of Finance* 47:1887-1904.
- [29] Mello, A. S., J. E. Parsons and A. J. Triantis, 1995, "An Integrated Model of Multinational Flexibility and Financial Hedging," *Journal of International Business* 39(1): 27-51.
- [30] Merton, R. C., 1974, "On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates," *Journal of Finance* 29: 449-70.
- [31] Myers, S., 1977, "Determinants of Corporate Borrowing," *Journal of Financial Economics* 5: 147-175.
- [32] Pindyck, R. S., 1998, "Irreversible Investment, Capital Choice, and the Value of the Firm," *American Economic Review* 78: 969-985.
- [33] Williamson, O., 1988, "Corporate Finance and Corporate Governance," *Journal of Finance* 43:567-592.