

# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

長久以來隨著全球經濟的發展，信用風險的重要性一直是被熱烈探討的議題，近十幾年來，在我國的金融改革中，更是大家討論的焦點。從公司角度來看，信用風險是公司的經營績效，盈餘品質，與未來前景的綜合指標，代表一個公司的市場評價與業界地位，也關係著其融資與投資等決策的主導進行能力。對市場投資人而言，不管是銀行、債權人或股東，一個公司的信用狀況也攸關著其投資決策的進行，與風險部位的評估。因此，信用風險在財務金融市場中，一直屹立在不可忽略的重要地位。

根據巴塞爾資本協定（The New Basel Capital Accord）對信用風險的定義，係指借款人或交易對手違約所產生損失的風險。意指借貸者或契約的一方，無法在貸款或契約到期日，償還或履約其契約，致使另一方蒙受損失。對個人或企業投資者，債券或股票投資是主要的信用風險來源；而對銀行而言，借款項目即是信用風險所在。隨著全球財金環境的趨勢變遷，更突顯了信用風險的重要性，其理由如下：

### 1. 整體產業環境的影響

公司經營績效與獲利狀況會受到總體經濟與產業環境變化的影響，這種國家間、產業間、公司間的連帶性影響是為系統性信用風險。眾所皆知，1997年亞洲金融風暴中，我國雖然一開始並沒有陷入危機，但隨著全球經濟陷入低迷與風暴持續演烈，股匯市終於受到重挫，公司跳票、違約交割等種種財務危機事件像滾雪球般，愈來愈大也愈來愈多，讓我國經濟付出慘痛的代價。所以，全球經濟息息相關、互相連動的發展下，更需留意各公司的信用風險狀況。

### 2. 金融市場的變遷

隨著金融市場的自由化，資本市場的成熟，公司可用來籌資的管道愈加多元化，傳統的銀行借款已經不是唯一的融資來源。由我國在1991年開放十六家新銀行的設立及

1994年開放十三家新票券公司的設立，近年集合多項功能的金控公司的成立，都可以看到金融開放的趨勢。公司利用股票、債券、海外可轉換公司債、海外存託憑證及新興客製化的衍生性金融商品等多性管道來募集來自全球更雄厚、多元的資金。但公司不論是被評估的融資或做評估的投資決策，公司的信用風險皆可反應在融資成功與否與投資決策上，其重要性不可言喻。

### 3. 銀行的風險控管

過去我國金融機構普遍有著過高的逾放比率，在沒有一套能充分反應公司價價變動的風險控管模型下，發生許多如彰化四信、國票、僑銀、一銀等等的虧損案。因此1999年公布的巴塞爾協定（Basel Accord），正是要規範此一類的問題，要求銀行自主判斷選擇適用的內部控管模型，保有適當的資本適足率。由銀行的核發的企業貸款、投資的公司債，隨著產業環境及公司經營狀況，其信用等級及價值也會隨之變動。因此建立能準確評估信用風險的預警模型，是目前各銀行努力中的目標。



### 4. 投資人的保障

當公司發生財務危機，受害最大的莫過於債權人及股東，雖然債權人有優先受償權，但一旦公司剩餘資產價值不足以支付負債，債權人無法將金額全數取回，更遑論處於次求償權的股東。台灣在民國87年的一連串企業財務危機中，絕大多數為企業高度運用財務槓桿，或經營者掏空公司資產等，雖然現階段的公司法與證券交易法，正致力於加強公司內部控管，但仍無法充分保障人。因此建立一個以公開資訊為主要參數，且簡明易操作的信用風險模型，對於廣大的投資人，不僅能預先察覺投資公司的財務狀況，即時做出因應；進一步而言，事前預防上，選擇投資標的時，也可避免將資金投入於體質不良的公司。

當一個企業因無法按期支付舉債利息時視為違約（default）。因此，違約風險（default risk）的存在，致使債權人相對的要求債務人提供合理的補償，此補償稱為違約風險溢

酬 (default risk premium)。換句話說，其要求的是在無風險利率基礎上的利差 (spread)。當公司的違約機率升高時，債權人相對要求更高的利差。

從文獻中發現，大部分研究專注在評估公司債和延伸性金融商品的違約風險上，少有注意到股票報酬的違約風險效果。雖然公司股東並不是公司現金流量的 residual claimants 而且沒有任何股票報酬的承諾，所以在股票報酬上的違約風險效果並不明顯。

即使有探討股票報酬的違約風險效果研究，也是使用債券市場中長期公司債和美國國庫券的殖利率差，即違約價差 (default spread) 來衡量。根據 Elton 等 (2001) 的實證信用價差中 85% 的變異是由系統性風險所造成。換句話說，違約價差和違約風險的相關性很低。所以不管違約價差是否能解釋或和股價報酬相關，都不會影響違約風險在股票報酬上的效果。因此對於違約風險如何影響股票報酬，我們所知甚少。



## 1.2 研究目的

在傳統的資本資產評價模型（Capital Asset-Pricing model, CAPM）中，我們只考量了系統風險因素，後續 Fama 和 French 三因子模型（1976）將解釋風險溢酬的因子擴增為系統風險因子、和規模（size）、大小有關的 SMB 因子、和淨值市價比率（BM ratio）有關的 HLM 因子。其實證結果顯示此三因子對於股票報酬有非常良好的解釋能力。

然而在 Vassalou 和 Xing（2004）的研究中，發現違約風險因子與規模、淨值市價比存在潛在的關係，其發現規模效果及淨值市價比效果只發生在五分之一最高之違約風險區隔下。因此，他們認為解釋股票報酬之 Fama 和 French 三因子模型應將違約風險因子納入模型考量中。

我們將以台灣上市櫃股票為樣本，除了探討 Fama 和 French 三因子模型中各因子的效果及關係，我們研究目的為探討台灣股市之股票報酬，是否也存在 Vassalou 和 Xing（2004）所發現之現象？

另外，在探討違約風險是否為一系統性風險的文獻上出現了兩派不同的看法。在 Denis 和 Denis（1995）的研究中認為，違約風險為一系統性風險其和總體經濟變數（Macroeconomic factors）有關並且隨著景氣循環而波動。而在 Opler 和 Titman（1994），Asquith、Gertner 和 Sharfstein（1994）的研究中，認為公司發生財務危機而破產（bankruptcy）只有跟其各別公司因素（idiosyncratic factors）有關，所以信用風險並非一系統性風險。我們的另一研究目的即為探討以台灣股票市場報酬為樣本下，違約風險是否為一系統性風險？

## 1.3 研究架構

本論文之研究架構主要第一章緒論主要是說明隨著金融市場與機構的蓬勃發展，有關違約風險（default risk）的議題隨之變的愈來愈重要並說明探討違約風險影響股票報酬研究之缺乏。第二章文獻探討介紹以不同模型衡量違約風險及著名影響股票報酬Fama和 French 三因子模型之相關文獻。第三章研究模型與樣本說明介紹 Merton（1974）以選擇權概念，創新衡量信用風險之 Merton 選擇權模型，另外介紹 Fama 和 French三因子之應用模型。第四章資料分析與實證結果我們先分別探討股票報酬的規模效果（size effect）、淨值市價比率效果（BM effect）、違約風險效果（default risk effect）及其相互關係，再探討違約風險與系統風險之關係，最後探討違約風險與總體經濟變數之關係。第五章結論與建議我們將做出總結論、研究限制與進一步研究方向之建議。



# 第一章 緒論

信用風險的重要性  
缺乏以違約風險衡量股票報酬研究之研究動機

# 第二章 文獻探討

以會計基礎與市場價格為基礎之  
信用風險模型文獻回顧

# 第三章 研究模型

Merton 選擇權模型  
Fama 和 French 三因子模型應用

# 第四章 資料分析與實證結果

規模效果、淨值市價比效果、  
違約風險效果及其間之關係

# 第五章 結論

結論、研究限制與進一步研究方向之建議

## 第二章 文獻探討

### 2.1 違約風險的來源與定義

在現在世界中，投資人有兩種投資選擇，一種是投資於任何有形的實體資產，另一種是投資於無形的金融資產（如銀行存款、股票、債券等金融商品）。投資人除了考量投資的報酬率外，仍需把隱含在投資標的中的風險納入考量。『風險的產生，仍是因決策的結果影響未來才會發生的情境，而風險即是從作成決策到結果發生，這段等待的期間內，非預期事件對決策結果產生衝擊的可能性。風險（risk），簡單的來說，就是不利事發生的可能性。』（謝劍平，民 89）

風險的來源有利率風險（interest risk）、市場風險（market risk）、購買力風險（inflation risk）、事業風險（business risk）、財務風險（finance risk）又稱違約風險（default risk）、流動性風險（liquidity risk）等，再根據資產的來源和種類而存在不同的風險。其中，違約風險（default risk）即指企業因無法按期支付舉債利息而倒閉的可能性，近年來違約風險的重要性與日俱增，將是我們討論所在。

該如何衡量違約風險，如何量化違約風險，經過學者專家不斷的研究發展至今，已發表了數種可以評估違約風險的方法和模型。透過龐大資料庫和進展速度飛快的電腦運算技術，來預測違約風險的發生。

## 2.2 違約風險的模型與分類

### 2.2.1 會計基礎

#### 一、專家系統

專家系統通常是過去金融機構用來評估企業貸款信用風險的方法。在專家系統裡，信用的決策是由金融機構地方或分行的放款主管所決定的，根據借款者的許多特徵，主觀判斷來決定是否授信，而信用的給予全憑主管的專業知識、主觀的判斷以及某些重要因素的衡量。李樑堅、張志向（民 88）的問卷研究顯示，銀行授信人員在評估中小企業的狀況時，在財務比率方面主要考慮六個構面，分別是：

- （一）財務結構與資產效能
- （二）長期償債能力
- （三）短期償債能力
- （四）企業成長能力
- （五）獲利能力
- （六）應收帳款與存貨活動能力



而非財務方面則是考慮

- （一）非經濟面信用風險評估
- （二）企業資本保證能力
- （三）負責人及保證人之資產保證能力
- （四）企業未來展望
- （五）擔保能力
- （六）設備與技術
- （七）企業信用

目前最常使用的專家系統是衡量五個因素，放款主管會主觀的分析這五個信用因素：

- (一) 品格 (character)
- (二) 資本 (capital)
- (三) 能力 (capacity)
- (四) 擔保品 (collateral)
- (五) 經濟狀況 (cycle 或 economic conditions)

目前還是有許多銀行是採用專家系統來評估企業貸款的信用風險。不過此系統有以下缺點：

- (一) 準確性：限於人力之不足，難免會有資訊難以收集並且缺乏精準。
- (二) 一致性：面對不同借款者時，並無一致的客觀因子來分析他們。
- (三) 主觀性：無法衡量這五項因素的適當權重，全憑主管主觀之意見。

## 二、區別模型

早期最常使用的信用評等方法是 Altman (1968) 所發展出來的 Z-score 區別分析模型。區別分析將取得的財務比率以線性方程式程式，以指標 Z 分數衡量兩類信用狀況：違約與非違約。主要是根據樣本的特性，將樣本一一歸類於數個事前群組中的某一個群組，並依據樣本值建立區別函數，主要是讓不同類別的變異數最大而同類別內的變異數最小，以區別函數值來對樣本進行分類，可找出各企業違約可能信之高低，來加以評分。

考量多項財務比率使得區別模型能較全面的衡量企業整體的績效，但是缺點為財務比例變數為常態的假設與事實不符、所得出的 Z-score 只能判斷違約程度的高低、模型無法捕捉到非線性的特質、財務比率變數必需先量化標準化、沒有選取的基礎理論下，變數選取差異造成不同的分類標準。

使用最廣泛的為 Altman (1968) 提出之 Z-score 模型，樣本選取為 1945 年至 1965 年間，正常與財務危機各 33 家製造業公司，從 22 個財務比率以逐步多元區別分析 (multiple discriminate analysis)，選取 5 個財務比率結合成區別函數為：

$$Z=1.2X_1+1.4X_2+3.3X_3+0.6X_4+0.999X_5$$

$X_1$ ：營運資金對總資產比率（working capital / total assets ratio）

$X_2$ ：保留盈餘對總資產之比率（retained earning / total assets ratio）

$X_3$ ：息前稅前盈餘對總資產之比率（earning before interest and taxes / total assets ratio）

$X_4$ ：股本市值對總負債帳面價值之比率（market value of equity / book value of total liabilities ratio）

$X_5$ ：銷貨淨額對總資產之比率（net sales / total assets ratio）

Z-score 的分隔區間介於 1.81 至 2.99，低於 1.81 為財務危機公司且分數愈低代表財務狀況愈差，高於 2.99 為體質健全公司，介於兩者之間為模糊地帶，多為分類錯誤公司所在。此模型的分類正確率，在財務危機前一年高達 95%，財危機前二年為 72%。Z-score 模型已在實證上有廣泛的適用性，幾乎各個國家都依據 Altman 的 Z-score 模型發展出各個地域適合之財務危機區別模型。

### 三、線性迴歸機率模型

有別於區別分析只能衡量相對的違約機率判斷以及存在自變數需為常態假設的缺點，線性迴歸機率模型的應變數設為 0 與 1 之二分類類別變數，自變數為一組反應公司狀態的數量變數，由於不需進行資料轉換以及模型參數以最小平方方法來估計，使其好操作並且解決了自變數非常態的問題。模型如下：

$$Z_i^* = \beta' X_i + \varepsilon_i$$

$$Z_i = 1 \quad \text{if } Z_i^* > 0$$

$$Z_i = 0 \quad \text{if } Z_i^* \leq 0$$

應變數  $Z_i$ ：  $Z_i = 1$ （代表財務危機公司）

$Z_i = 0$ （代表財務正常公司）

替代變數  $Z_i^*$  : if  $Z_i^* > 0$  , 視為財務危機公司

if  $Z_i^* \leq 0$  , 視為財務正常公司

自變數  $X_i$  : 第  $i$  個自變數矩陣

$\beta$  : 迴歸係數矩陣

$\varepsilon_i$  : 獨立隨機干擾項, 其期望值為 0

求出  $\beta$  與  $Z_i^*$  後, 進一步求出各公司發生財務危機之機率:

$$\text{Prob}(Z_i = 1) = \text{Prob}(Z_i^* > 0) = \text{Prob}(\beta' X_i + \varepsilon_i > 0) = \text{Prob}(\varepsilon_i > -\beta' X_i) = F(\beta' X_i)$$

線性迴歸機率模型的缺點之一為模型所產生之估計值常落於 0 與 1 之外, 不符合機率理論。為了改進此缺點, 學者發展了假設事件發生的機率服從某種累積機率分配的二元 Probit 模型與二元 Logit 模型, 其中由 Kaplan 和 Urwitz (1979) 發展的二元 Probit 模型, 假設事件發生的機率服從標準常態分配, 且採累加機率來進行轉換, 可由此模式求出一家公司發生財務危機之機率:

$$\text{Prob}(Z_i = 1) = \int \phi(t) dt = \Phi(\beta' X_i)$$

$\phi(t)$  : 標準常態分配

$\Phi(\bullet)$  : 標準常態累積分配

而由 Ohlan (1980) 發展出之二元 Logit 模型, 假設事件發生之機率為服從累積 Logistic 分配, Logit 模式求出第  $i$  家公司發生財務危機之機率為:

$$\text{Prob}(Z_i = 1) = \frac{e^{\beta' X_i}}{1 + e^{\beta' X_i}}$$

此兩模型不只俱有符合機率理論讓所求得之機率值落於 0 和 1 之內的優點, 另外, 其可解決自變數非常態以及捕捉到非線性的效果。Probit 和 Logit 模型的共同缺點在於要轉換成違約機率值的步驟較為繁複, 而實證上的效果以 Logit 模型較優。

線性迴歸機率模型的缺點之二為應變數為兩分類變數只能適用於兩種分類上的選擇問題。為了改進此缺點，學者將二元 Probit 和二元 Logit 模型發展出 unordered Probit Regression 和 unordered Logit Regression 模型，其應變數為多元屬質變數，且彼此獨立不相關。若應變數不但為多元屬質變數並且為順序尺度，則為 ordered Probit Regression 和 ordered Logit Regression 模型，模型之組別間存在優劣或順序關係，可建構出一條迴歸估計式與數個組別分界點，樣本依此落入各組內以決定樣本組別。

#### 四、類神經網路分析

隨著電腦科技的日新月異，應用電腦快速的運算處理龐大資料能力，發展出以類神經網路分析來衡量信用風險的新領域。類神經網路分析模型是以模擬人類大腦思考模式所建構出的人工智慧系統（artificial intelligence system）。預測模型藉由模擬人類學習過程，找出輸入變數與輸出變數間之關係，在為使輸出變數變異最小的前提下，賦與各輸入變數不同的權數，再透過非線性的轉換出介於 0 和 1 之間的輸出變數，此輸出變數即為信用風險中的違約機率。

類神經網路具有以下之特性：

1. 具有學習能力
2. 具有高容量記憶能力
3. 擁有容錯能力
4. 非線性模型
5. 具有平行運算能力
6. 具備歸納能力

類神經網路分析無需受限於自變數為常態分配的嚴格假設，更具有可接受屬質變數及處理變數共線性的問題上的優點。但在沒有統計理論基礎下，對於由黑箱作業分析過程中賦與各自變數之權數，無法提出一個合理的解釋。

Dutta 和 Shekhar (1988) 是第一個應用類神經網路於債券的信用評等，研究模擬不同數目的自變數及網路架構下，對等級分辨能力的影響，預測準確率為 76% 至 82% 之

間。後續的研究有 Coats 和 Fant(1993)預測美國公司財務危機 Altman、Marco 和 Varetto (1994)以 1982 到 1992 年間之義大利公司為樣本，探討類神經網路分析與線性區別分析 (linear discriminate analysis) 模型的準確性，發現皆可達 90%以上的區別能力。

## 2.2.2 市場基礎

### 一、信用價差利率結構模型 (Term Structure of Credit Spreads)

傳統法為利用歷史資料獲取違約資訊，以估計其信用價差 (credit spreads)，因此債券價值為歷史資料估計所產生之預期損失的補償。易言之，信用價差等於無風險債券利率基礎上，僅反映實證結果下違約預期損失，排除非系統風險產生之風險溢酬 (risk premium)。其缺點在於以歷史倒帳 (違約) 資料預期未來倒帳機率並非恰當。主要文獻參考如下：Litterman 和 Iben (1991) 觀察信用價差推導其所隱含之倒帳機率；並指出隱含機率並非真實驗證機率。Fons (1994) 假設回收率為特定常數，債券價格之決定須與過去同等級債券之倒帳損失一致。

### 二、結構模型

結構模型亦可稱為公司價值模型 (firm-value model) 或稱為或有求償權法 (Contingent Claims Approach, CCA)。此模型視公司債為公司資產的或有求償權，當公司的資產小於負債時，則公司破產。以 Merton (1974) 模型以及 Black 和 Cox (1976) 首次通過時間模型 (First Passage Time Model) 為主。

Merton (1974) 開創性的應用 Black 和 Scholes (1973) 選擇權定價模式，以或有請求權 (debt claim) 架構推導出公司權益及負債的公式解 (closed form solution)。其概念為公司舉債經營，可視為股東向債權人買進一個買權，買權的標的資產為公司的資產，所舉債的零息債券面額視為履約價格，將當債券到期日視為交割日。當債券到期時，若公司資產的價值 (標的物價格) 大於債券面額 (履約價) 時，股東會選擇執行買權，

清償債務，繼續持有公司經營權；相反的，若公司價值低於應償還金額，股東選擇不執行買權，即放棄持有公司經營權，其發生之可能性即為公司的破產機率。

Merton 模型的債券價格受公司價值波動的影響，假設若公司無法支付本金，則債券發生違約。因此，違約風險只發生在債券到期時，排除了流動性不足造成的公司破產或是債務違約。

針對 Merton 模型違約風險只發生在債券到期日的缺點與實際不符，Black 和 Cox (1976) 首次通過模型設定一外生的破產邊界值 (default barrier)，當公司價值觸及此邊界值，則該公司就立刻面臨破產清算的狀況。此模型將公司在到期日前違約的可能性考納入考量，修正了 Merton 模型的缺點。

另外，由 KMV 公司於 1977 年發展出之信用風險預警模型 (credit monitor model)，以 Merton (1974) 應用 Black 和 Scholes (1973) 選擇權公式所建立的公司資產評價模型，透過資產價值、資產價值標準差及違約點可計算出各別公司之違約距離 (default distance)，違約距離指資產價值需要下跌多少單位標準差會達到負債面額。此模型又稱為 KMV 模型，如圖 2.1，茲將模型說明如下：

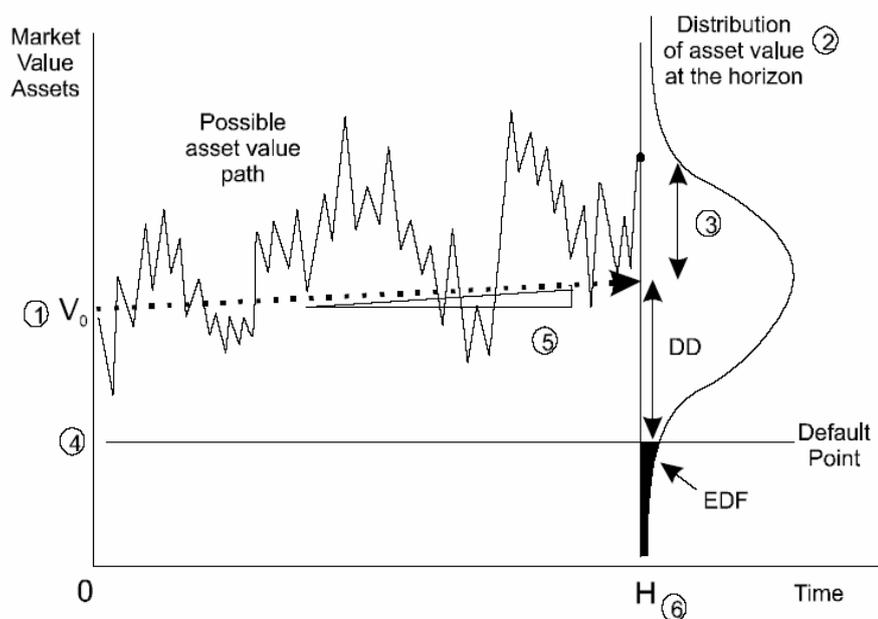


圖 2.1 違約距離與預期違約機率概念

其中：

1. 表示目前的資產價值 (the current asset value)
  2. 表示資產價值分配分配假設為常態分配 (the distribution of the asset value at time H)
  3. 表示未來在時間 H 的標準差 (the volatility of the future assets value at time H)
  4. 表示違約點，KMV 公司依實證經驗法則，認為最佳的違約點為流動負債加上 1/2 的長期負債
  5. 自時間 0 至 H 的預期資產價值成長率 (the expected rate of growth in the asset value over the horizon)
  6. 時間 H，黑色區塊為累積違約機率
- 而違約距離 (default distance, DD) 的計算方式，茲以下數學式說明之：


$$\text{違約距離}(DD) = \frac{\text{資產期望的市場價值} - \text{違約點}}{\text{資產期望的市場價值} \times \text{資產標準差}}$$

KMV 公司俱有全球 100,000 家公開公司之資料及 300,000 家私人企業、3,400 件上市公司之破產及違約情況、40,000 件私人公司破及違約情況，擁有龐大的違約公司資料庫，所以它可以透過不同的違約距離分佈，去找出不同違約距離所代表的違約機率，未來要受評等的公司，只要將其違約距離對照出違約發生頻率就可計算出可能發生真實違約的機率。將負的違約距離 DD 取其常態機率分配，稱為違約機率。

### 三、違約強度模型( 縮減式模型 )

違約強度模型直接將違約假設為不可預期的隨機事件，服從外生設定之違約過程 (default process)；此類模型相關研究多著重於破產過程的修正及設定，直接以市場上債券相關資料進行信用風險變數的估計。

雖然此種設定使得違約強度模型在應用上有其方便之處，但缺乏經濟意義之理論基礎。主要文獻參考如下：

Jarrow 和 Turnbull (1995) 構建遠期違約率隨機模型，假設破產過程及無風險利率期間結構彼此獨立及外生下，利用無套利空間進行評價風險性債券。於風險中立情形下，債券價格與到期允諾支付金額若為已知，可估計出信用風險相關變數，其結果可應用於標的資產倒帳風險衡量及衍生性債券商品交易對手倒帳風險 (counterparty risk) 評價。Jarrow (1997) 將信用評等資訊之違約過程納入風險性債券評價，以時間同質 (time-homogeneous) 的馬可夫鏈 (Markov chain) 將信用等級定為馬可夫鏈中各個狀態，並利用違約和信用轉移機率建構回復率模型，其中利差改變是信用評等改變及違約事件的函數，故可評價償付和信用等級直接相關之衍生性商品。

Kijima 和 Komoribayashi (1998) 研究指出真實市場上不違約機率較違約機率來得高，故 Jarrow (1997) 之風險溢酬定義較不客觀。Duffie 和 Singleton (1999) 假設無套利設定下某個選擇權為在沒有發生違約時間下所支付之權利金，於平賭過程測度 (equivalent martingale measure) 下進行評價以建構信用曲線。

在 Jarrow 或 Kijima 和 Komoribayashi 的模型中，信用等級改變是唯一決定信用價差變動的因子。然而 Kodera (2001) 認為實際上即使等級沒變，價差亦會變動，且是隨機波動。

## 2.3 FF 三因子模型

傳統資本資產評價模型 CAPM 理論提出後，後續的相關研究皆顯示系統風險是唯一能解釋各股票報酬的因子，任何其他風險皆可藉由分散投資來去除，亦即股票報酬與系統風險系數  $\beta$  之間存在正向顯著關係。

一直到 Ross (1976) 的套利訂價模型理論發現，影響資產報酬的因素有很多，應該不單單只有系統風險。其後，一些學者更發現了一些和 CAPM 不符合的異常現象 (anomalies)，如 Banz (1981) 研究中發現到的規模效果、Keim (1983) 所發現的存在所謂的一月效應。這些實證結果，證明了股票報酬中潛存了一些價格資訊變異是無法由系統風險因子來解釋的。

Fama 和 French (1993) 三因子模型證實解釋資產報酬的變數還有規模因子及淨值市價比率因子，認為股票報酬不單單受到市場面的系統風險因子所影響，同時也存在著規模效果及淨值市價比效果。實證結果，其解釋股票報酬變異的能力顯著高於傳統資本資產評價模型 CAPM。茲將 Fama 和 French (1993) 三因子模型說明如下：


$$(R_{it} - R_{ft}) = c_i + b_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_i(SMB_t) + h_i(HML_t) + e_{it}$$

其中， $R_{it}$  為各標竿投資組合內以各公司第  $t$  年七月到  $(t+1)$  年六月之市值為權重 (value-weighted)，計算該標竿投資組合內樣本公司第  $t$  年七月到  $(t+1)$

年六月價值權重年報酬率

$R_{ft}$  為第  $t$  季之無風險利率

$R_{mt}$  為第  $t$  之市場投資組合報酬率

$SMB_t$  為第  $t$  季小規模公司股票投資合的簡單平均報酬減去同季之大規模公司股票投資組合的簡單平均報酬。

$HML_t$  為第  $t$  季高淨值市價比股票投資合之簡單平均報酬減去同季之低淨值市價比之簡單平均報酬。

該研究依每季各公司規模、淨值市價比形成標竿投資組合 (benchmark portfolio)，依據各股票在第t年六月底最後一天的收盤價乘上該公司流通在外股數作為規模 (size) 之排序基礎，分為大 (B)、小 (S) 二組。另外，同時將各公司 t-1 年之普通股面價值除以 t-1 年底之市值，計算出各公司之帳面權益對市值比 (book-to-market value, BM ratio)，以 BM 值作為排序基礎分為高 (H)、中 (M)、低 (L) 三組，由於是獨立各自分組可形成六組標竿投資組合 (benchmark portfolio) 如表 2.1：

表 2.1 六組標竿投資組合

		淨值市價比 (BM)		
		高 (H)	中 (M)	低 (L)
size 規模	小 (S)	S/H	S/M	S/L
	大 (B)	B/H	B/M	B/L

其中，SMB<sub>t</sub> 是以各公司每年六月的規模大小值，依當時的市值為權重，計算出第 t 年七月到 (t+1) 年六月之加權月報酬，再分別加總各月所有大、小公司的報酬之後，求各月簡單算術平均報酬，最後再將當期的 (Small) 公司的報酬減去大 (Big) 公司的報酬，所計算而來。茲以以下數學式表達：

$$SMB = (S/L + S/M + S/H)/3 - (B/L + B/M + B/H)/3$$

其中，HML<sub>t</sub> 是以各公司的淨值市價比率高低值，依當時的市值為權重，計算出第 t 年七月到 t+1 年六月之加權月報酬，再分別加總各月所有高 (High) 淨值市價比率與低 (Low) 淨值市價比率公司的報酬之後，求各月簡單算術平均報酬，最後再將當期的 (High) 淨值市價比率公司的報酬減去低淨值市價比率公司的報酬，所計算而來。茲以以下數學式表達：

$$HML=(S/H + B/H)/2 - (S/L + B/L)/2$$

綜合上述文獻的探討，對於違約風險的衡量，我們採用市場資訊為基礎的 Merton (1974) 選擇權模型來計算出各公司之違約距離與違約機率，並此一違約風險因子納入 Fama 和 French 三因子模型的考量中，進一步探討違約風險與規模因子、淨值市價比因子之關聯性以及違約風險是否為一系統性風險，最後觀察是否違約風險俱有顯著影響股票報酬的能力。



# 第三章 研究模型與樣本資料說明

## 3.1 Merton 選擇權模型

本論文不採用違約價差 (default spread) 而改以 Merton (1974) 選擇權模型為基礎求得之違約距離，進而得到各公司之違約機率來作為公司違約風險的評價。以下為其模型之說明：

### 一、模型假設

(一) 市場是完美的。

(二) 無風險利率 ( $r$ ) 為固定。

(三) MM 資本無關論成立。假設公司資本結構單純由普通股( $E$ )與一個面額( $D$ )，時間 ( $T$ ) 到期的零息債券組，因此公司的資產市場價值為 ( $V_t$ )：

$$V_t = E_t + D_t \quad (1)$$

(四) 公司經營的目的為求股東財富極大化。

(五) 不配發股利，不發行其他債券，不存在破產成本。

(六) 債權人擁有優先求償權，股東負有限責任。

(七) 公司資產可在市場上交易，並且在到期時，可全數轉換成現金，不受流動性限制，也不需額外成本。

(八) 公司資產價變動過程符合幾何布朗運動 (Geometric Brownian motion, GBM)，其形式為：

$$dV_A = uV_A dt + \sigma_A V_A dW \quad (2)$$

其中： $V_A$  為公司的資產價值 (the firm's asset value)

$u$  為公司資產的期望瞬間報酬率 (the instantaneous expected rate of return) 或資產的瞬間偏差率 (an instantaneous drift)

$\sigma_A$  為公司資產的瞬間報酬率標準差 (the instantaneous standard deviation of the return) 即資產的瞬間變異 (instantaneous volatility)

$dW$  為 standard Wiener process

我們以  $D_t$  代表在時間為  $t$  時公司負債的帳面價值 (book value of the debt at time  $t$ ) 其到期時  $t=T$ 。當我們將公司的資產價值  $V_A$  視為到期日為  $T$  的選擇權買權時 (a call option  $V_A$ ) 時，公司的負債可視為此買權的交割價 (the strike price of the call)。根據 Black 和 Scholes (1973) 的選擇權買權公式， $V_E$  公司股東權益的市場價值 (the market value of equity) 為：

$$V_E = V_A N(d_1) - D e^{-rT} N(d_2) \quad (3)$$

其中：

$$d_1 = \frac{\ln(V_A / D) + (r + \frac{1}{2}\sigma_A)T}{\sigma_A \sqrt{T}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma_A \sqrt{T} \quad (4)$$

$r$  為無風險利率 (risk-free rate)

$N$  為標準常態累積分配密度函數 (the cumulative density function of the standard normal distribution)

$T$  為距離選擇權而期尚有多少時間

單以 (3) 式，我們無法求解出隱含的公司資產價值 ( $V_A$ ) 與公司資產的瞬間報酬率標準差 ( $\sigma_A$ )，故我們根據 Ito Lemma，對 (3) 式兩邊做一階微分，再取期望值得出另一關係式：

$$\sigma_E = \frac{N(d_1) V_A \sigma_A}{V_E} \quad (5)$$

其中， $\sigma_E$  為股東權益價值之標準差，即其波動率。

由 (3) 與 (5) 式聯立求解即可求出  $V_A$  與  $\sigma_A$ 。違約機率為當公司資產價值低於公司負債的帳面價值時之機率，即：

$$P_{def,t} = \text{Pr ob}(V_{A,t+T} \leq Dt | V_{A,t}) = \text{Pr ob}(\ln(V_{A,t+T}) \leq \ln(Dt) | V_{A,t}) \quad (6)$$

根據 (2) 式， $V_A$  公司的資產價值符合幾何布朗運動 (Geometric Brownian motion, GBM)，因此  $V_A$  公司資產價值為：

$$\ln(V_{A,t+T}) = \ln(V_{A,t}) + (u - \frac{\sigma_A^2}{2})T + \sigma_A\sqrt{T} \varepsilon_{t+T} \quad (7)$$

$$\varepsilon_{t+T} = \frac{W(t+T) - W(t)}{\sqrt{T}}, \quad \varepsilon_{t+T} \sim N(0,1) \quad (8)$$

因此可將違約機率改寫為：

$$P_{def,t} = \text{Pr ob}\left(\ln(V_{A,t}) - \ln(Dt) + (u - \frac{\sigma_A^2}{2})T + \sigma_A\sqrt{T} \varepsilon_{t+T} \leq 0\right)$$

$$P_{def,t} = \text{Pr ob}\left(-\frac{\ln\left(\frac{V_{A,t}}{Dt}\right) + \left(u - \frac{\sigma_A^2}{2}\right)T}{\sigma_A\sqrt{T}} \geq \varepsilon_{t+T}\right) \quad (9)$$

在計算出  $V_A$  與  $\sigma_A$  後，公司的違約距離 (DD, the distance to default) 可以下式表示之：

$$DDt = \frac{\ln(V_{A,t}/Dt) + \left(u - \frac{1}{2}\sigma_A^2\right)T}{\sigma_A\sqrt{T}} \quad (10)$$

公司的財務危機發生在資產與負債的比例低於 1 時，而違約距離表示資產的未來期望市值與負債面額相距多少個資產報酬率標準差 ( $\sigma_A$ )，換句話說，違約距離表示在多少個標準差後，公司將發生財務危機。

由於隱含在 Merton's Model 的理論分配為常態分配，因此可求得理論的違約機率為：

$$P_{def} = N(-DD) = N\left(-\frac{\ln(V_{A,t}/Dt) + \left(u - \frac{1}{2}\sigma_A^2\right)T}{\sigma_A\sqrt{T}}\right) \quad (11)$$

我們以預測時點往前推一年之每日股價資料來估計股票報酬率波動率  $\sigma_E$ ，其計算公式為：

$$\sigma_E = \sqrt{\sum_{t=1}^n R_t^2 + 2\sum_{t=2}^n (R_t \times R_{t-1})}, \quad (12)$$

其中， $R_t = \ln(P_t / P_{t-1})$  為每日股價報酬率， $P_t$  與  $P_{t-1}$  為第  $t$  與第  $t-1$  日除權調息之每日收盤股價。 $n$  為每季末之最後一交易日之前一日起往前推一年之股市交易日數總數。

在 (11) 式中，其他的參數值，本文採用一銀一年定期存款年利率、 $T$  設為一年、 $u$  為公司帳面資產報酬率、負債  $D_t$  則採用資產負債表上的每季末公司負債總額，另外以當季末最後一日股市之收盤價乘以公司流通在外股數，即公司之股東權益價值  $V_E$ 。

我們將求得之季股東權益價值及季公司負債總額代入 (3) 及 (5) 式聯立求解，可得出公司資產的市場價值  $V_A$  與為公司資產的瞬間報酬率標準差  $\sigma_A$ ，再代入 (11) 式即可求得每季之未來一年預期違約機率，可做為衡量違約風險之指標。

嚴格的來說，常態分配的假設使我們所計算出之理論違約機率並不是由真正大樣本所算出之真正違約機率。由於 KMV 模型所用的是實證的違約機率分配，根據其龐大的破產資料庫資料，KMV 將算出的違約距離轉換為公司在一年內發生財務危機的機率才是實際的違約機率。故比照 Vassalou 和 Xing (2004) 的說法，將本研究所算出的違約機率稱為違約最大概似指標 (default likelihood indicator, DLI)。

## 3.2 FF 三因子模型應用

### ( Fama and French's three factor model )

由美國財務學家 Treynor (1961) , Sharpe (1964) , Lintner (1965) , Mossin (1966) 等人發展出來的傳統資本資產訂價模式 (Capital Assets Price Model, CAPM) 認為股票報酬僅受到市場因素的影響。而著名的 Fama 和 French (1993) 証實了股票報酬不僅受到市場因素的影響, 同時也受到規模因素 (size effect) 及淨值市價比因素 (book-to-market value, BM effect) 的影響, 因此在股票報酬的研究上我們將 Fama 和 French 三因子模型的應用納入我們的模型中。

本研究依每季各公司規模、淨值市價比形成標竿投資組合 (benchmark portfolio) , 依據各股票在每季末最後一天的收盤價乘上該公司流通在外股數作為規模 (size) 之排序基礎, 分為大 (B) 、中 (M) 、小 (S) 三組。另外, 同時將各公司每季末之普通股面價值除以每季末之市值, 計算出各公司每季之帳面權益對市值比 (book-to-market value, BM effect) 以 BM 值作為排序基礎分為高 (H) 、中 (M) 、低 (L) 三組, 由於是獨立各自分組可形成九組標竿投資組合 (benchmark portfolio) 如表 3.1。

表 3.1 九組標竿投資組合

		淨值市價比 (BM)		
		高 (H)	中 (M)	低 (L)
規模 (size)	小 (S)	S/H	S/M	S/L
	中 (M)	M/H	M/M	M/L
	大 (B)	B/H	B/M	B/L

$$(R_{it} - R_{ft}) = c_i + b_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_i(SMB_t) + h_i(HML_t) + e_{it} \quad (13)$$

其中， $R_{it}$  為各標竿投資組合內以各公司第  $t$  年第  $t$  季之市值為權重

(value-weighted)，計算該標竿投資組合內樣本公司第  $t-1$  年第  $t$  季到第  $t$  年第  $t$  季價值權重年報酬率。

$R_{ft}$  為第  $t$  季之無風險利率，以一銀一年之定期存利率每月報價代替無風險利率。

$R_{mt}$  為第  $t$  季之市場投資組合報酬率，以台灣股市大盤加權指數年報酬率每月報價代表之。

$SMB_t$  為第  $t$  季小規模公司股票投資合的簡單平均報酬減去同季之大規模公司股票投資組合的簡單平均報酬。

$HML_t$  為第  $t$  季高淨值市價比股票投資合之簡單平均報酬減去同季之低淨值市價比之簡單平均報酬。



### 3.3 樣本資料來源及說明

本研究樣本期間為西元 1996 年 3 月至 2005 年 3 月共 37 季間台灣一般產業所有曾經上市櫃公司，扣除遺漏值後，每季可算出違約最大概似指標（default likelihood indicator, DLI）、規模值（size value）及淨值市價比值（BM ratio）之公司樣本家數，如表 3.2。

採用之各樣本公司之財務資料皆來自台灣經濟新報資料庫（TEJ），以 Merton's model 所計算出違約機率之股東權益總額（ $V_E$ ）季資料、負債總額（D）季資料取自 TEJ 上市櫃與曾經上市櫃公司資料庫中的 TEJ 財務（累計）—一般產業資料庫；計算股東權益變異（ $\sigma_E$ ）之每日股價資料（ $P_t$ ）來自 TEJ 調整股價（日）資料庫；第一銀行一年之定期存款年利率月報價取自總體經濟資料庫（TEJ profile），取其每季當月報價。

另外，Fama 和 French 三因子模型中所需變數資料，計算規模（size）因素之每日流通在外股數同樣取得自 TEJ 調整股價（日）資料庫；計算淨值市價比因素之每季資產負債表上的遞延所得稅取自 TEJ 財務（累計）—一般產業資料庫；樣本公司第 t-1 年第 t 季到第 t 年第 t 季年報酬率取自 TEJ 調整股價（日）—Beta 及報酬資料庫；台灣股市大盤加權指數年報酬率取自總體經濟資料庫，若其市值或帳面價值的資料不完整，則刪除此樣本公司。

表 3.2 資料期間每季公司樣本數

西元年 (Year)	每季樣本公司家數 (No. of stocks in sample)			
1996	第一季	第二季	第三季	第四季
	235	252	249	273
1997	第一季	第二季	第三季	第四季
	283	308	302	316
1998	第一季	第二季	第三季	第四季
	334	352	353	370
1999	第一季	第二季	第三季	第四季
	386	422	425	445
2000	第一季	第二季	第三季	第四季
	468	515	514	548
2001	第一季	第二季	第三季	第四季
	570	603	608	643
2002	第一季	第二季	第三季	第四季
	667	722	738	725
2003	第一季	第二季	第三季	第四季
	786	827	832	841
2004	第一季	第二季	第三季	第四季
	882	903	905	916
2005	第一季			
	938			

# 第四章資料分析與實証結果

## 4.1 違約最大概似指標

### ( Default likelihood indicator, DLI )

我們將以 Merton 模型為基礎所計算出每季各公司之違約最大概似指標值取其簡單平均值，定義其為加總的違約最大概似指標衡量值 ( aggregate default likelihood indicator, P(D) )，代表每季一般產業之違約風險指標，如圖 4.1。我們發現每季加總的違約最大概似指標衡量值自西元 2000 年起至 2002 年底間明顯的高於其他期間趨勢。換句話說，此現象表示西元 2000 年起至 2002 年底間，台灣一般產業之公司發生違約風險機率，相對於其他期間發生財務倒帳的風險明顯較高。

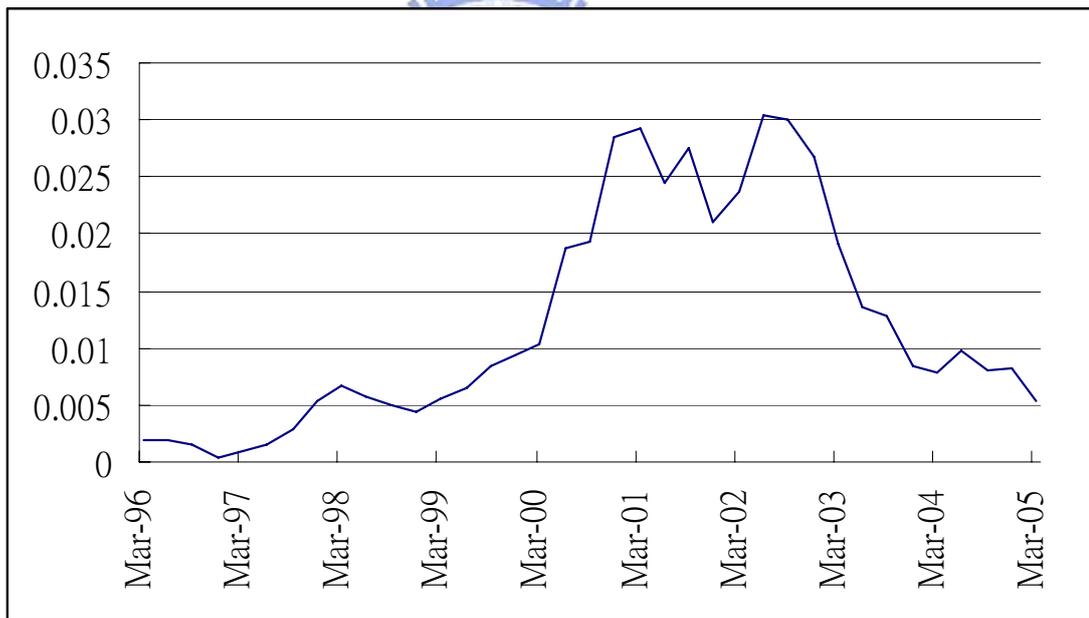


圖 4.1 加總的違約最大概似指標衡量值  
( aggregate default likelihood indicator, P(D) )

## 4.2 規模效果( Size effect )、

### 淨值市價比效果( BM effect )

為了探討違約風險是否能解釋規模因子效果 (size effect) 及淨市值比因子 (BM effect) 效果，我們將先將每季公司投資組合以其違約最大概似指標值 (DLI) 加以分類後，再依不同 DLI 值公司投資組合以其規模、淨市值比分別分類，觀察是否在不同的 DLI 值公司投資組合區隔下，規模及淨市值比因子還俱有顯著影響股票報酬的能力。其結果如表 4.2 及 4.3。

#### 一、規模效果 (size effect)

如表 4.2 中，我們先將每季公司投資組合以其違約最大概似指標值 (DLI) 之五分之一、二、三、四分位數區分成五等份，相同方法再將每一 DLI 值區隔之公司依其規模 (size) 大小區分為五個等級，因此可產生共 25 個投資組合。我們將觀察台灣股票報酬在不同水準的違約最大概似指標的區隔下，是否存在 Fama 和 French 三因子模型中之規模因子效果。另外，本文也觀察在整體樣本單獨其依規模區分五個等級下，是否俱有規模因子效果。

表 4.2A 組 (Panel A) 的結果，我們可以觀察到規模因子效果存在在每一個違約最大概似指標值區隔內之公司投資組合中。在 DLI1、DLI2、DLI3、DLI4、DLI5 區隔下，小規模 (small size) 公司每季平均報酬 (average return) 分別為百分之 17.89、24.58、22.60、21.64、15.34 和大規模 (big size) 每季平均報酬 (average return) 分別為百分之 -10.71、-4.10、-2.56、-5.01、-1.50，相減後其差異 (small-big) 分別為 28.61、28.69、25.16、26.65、16.84，經統計檢定結果之 t 值統計量分別為 2.81、2.79、2.67、3.15、2.5，顯示在不同違約險風險水準區隔內之公司投資組合皆俱有顯著的規模因子效果。另外，單獨其依規模區分五個等級下之整體樣本 (whole sample)，其 t 值統計量為 3.13，顯示整體樣本公司之投資組合亦俱有規模因子效果。

A 組我們觀察的結果可由 B 組所表示每季不同違約風險水準區隔下之公司投資組合其平均規模 (average size) 印證之。我們可觀察到在不同的 DLI 值水準下，每季小規模

(small size) 公司投資組合和大規模 (big size) 公司投資組合其平均之規模皆有很大的變異，再次表示規模效果存在每一個不同違約風險水準區隔中。

表 4.2C 組之數值表示，不同違約風險水準區隔下，不同的大小規模下，每季公司投資組合其平均違約最大概似指標 (average DLI)，我們可觀察到除了在最高違約最大概似指標值 (DLI1) 區隔下，小規模公司投資組合相較於大規模公司有較高的平均違約最大概似指標值 (average DLI)，其餘的違約風險水準區隔下，小規模公司及大規模公司投資組合平均違約最大概似指標值皆相似，無顯著差異。

表 4.2D 組之數值表示不同違約風險水準區隔下每季公司投資組合其平均淨市值比 (BM ratio)，我們可觀察到在每個違約風險水準區隔下，隨著投資組合公司規模的變大，其淨市值比相對的變低。換句話說，公司的規模 (size) 大小和淨市值比值 (BM ratio) 呈現負向關係。同樣我們也可在整體樣本 (whole sample) 中，發現此關係。

## 二、淨值市價比率因子效果 (BM effect)

如表 4.3 中，我們先將每季公司投資組合以其違約最大概似指標值 (DLI) 之五分之一、二、三、四分位數區分成五個等級，相同方法再將每一 DLI 值區隔公司依其淨值市價比率 (BM ratio) 高低區分為五個等級，因此可產生共 25 個投資組合。我們將觀察台灣股票報酬在不同水準的違約最大概似指標區隔下，是否存在 Fama 和 French 三因子模型中之淨值市價比率因子效果 (BM effect)。另外，本文也觀察在整體樣本單獨其依規模區分五個等級下，是否俱有淨值市價比率因子效果。

表 4.2 控制違約風險下的規模因子效果

期間為 1996 年一月到 2005 年三月樣本之每季觀察值，我們將每季觀察樣本以其違約最大概似指標值(DLI)之五分之一、二、三、四分位數區分成五個等級，相同方法再將每一 DLI 值區隔公司依其規模(SIZE)大小區分為五個等級，因此可將每季觀察樣本區分出 25 個投資組合。A 組之平均每季風險溢酬為簡單平均報酬( Equally weighted average returns )。 “ Small-Big ” 表示在每一個違約風險值區隔下，小規模公司( Small )和大規模公司( Big )之平均報酬差異。

	Small				Big		
	1	2	3	4	5	small-Big t 檢定	
<b>Panel A: Average Return</b>							
單位：百分比							t 值
High DLI 1	17.8916	2.6404	-3.1624	-4.9464	-10.7191	28.6106	*2.8184
2	24.5833	0.2649	-1.4964	-6.0608	-4.1078	28.6911	*2.7987
3	22.6006	1.4642	1.7297	-4.3415	-2.5656	25.1662	*2.6710
4	21.6443	4.8135	0.7643	-5.9532	-5.0145	26.6588	*3.1577
Low DLI 5	15.3487	1.9141	-1.1894	-2.0264	-1.5006	16.8492	*2.5059
Whole sample	21.0603	2.2898	-0.7251	-5.3206	-4.4922	25.5524	*3.1322
<b>Panel B: Average Size</b>							
單位：億							
High DLI 1	7.9256	17.9522	32.4100	62.9137	268.1869		
2	9.4488	20.6189	36.8710	71.3870	383.9395		
3	8.4149	19.1832	34.1782	62.2367	326.6468		
4	9.2379	18.8516	32.5068	63.8512	447.8722		
Low DLI 5	9.0937	18.8163	30.3995	59.2337	503.9036		
Whole sample	8.3179	18.7786	32.6314	62.9875	390.0279		
<b>Panel C: Average DLI</b>							
單位：百分比							
High DLI 1	5.7227	4.5087	4.6685	4.5982	4.2487		
2	0.9961	1.0012	0.9789	0.9867	0.9962		
3	0.2737	0.2801	0.2856	0.2754	0.2914		
4	0.0501	0.0524	0.0544	0.0560	0.0519		
Low DLI 5	0.0022	0.0019	0.0018	0.0016	0.0023		
Whole sample	1.4528	1.2443	1.2491	1.1171	1.0267		
<b>Panel D: Average BM</b>							
High DLI 1	1.6139	1.2310	1.0114	0.8207	0.5813		
2	1.4831	1.1534	1.0746	0.9620	0.7036		
3	1.5953	1.1763	1.1048	0.9669	0.8249		
4	1.5446	1.2492	1.1306	0.9897	0.8629		
Low DLI 5	1.4470	1.1862	1.1471	0.9379	0.8079		
Whole sample	1.5443	1.1995	1.0889	0.9439	0.7492		

表 4.3 控制違約風險下的淨值市價比較果

期間為 1996 年一月~2005 年三月樣本之每季觀察值，我們將每季觀察樣本以其違約最大概似指標值(DLI)之五分之一、二、三、四分位數區分成五個等級，相同方法再將每一 DLI 值區隔公司依其淨值市價比率高低區分為五個等級，因此可將每季觀察樣本區分出 25 個投資組合。A 組之平均每季風險溢酬為簡單平均報酬(Equally weighted average returns)。“High-Low”表示在每一個違約風險值區隔下，高淨值市價比率公司(High BM)和低淨值市價比率公司(Low BM)之平均報酬差異。

	High BM				Low BM		
	1	2	3	4	5	High-Low t 檢定	
<b>單位：百分比</b>	<b>Panel A: Average Return</b>						<b>t 值</b>
<b>High DLI 1</b>	32.2719	6.8377	-4.8497	-11.9502	-20.4502	52.7221	*4.3122
<b>2</b>	39.9722	3.1369	-3.5844	-11.9098	-14.1703	54.1425	*4.4294
<b>3</b>	27.2677	9.4269	-2.5423	-6.0180	-9.1991	36.4668	*3.5679
<b>4</b>	30.5865	4.0977	-1.9234	-5.3493	-10.9484	41.5350	*4.5709
<b>Low DLI 5</b>	21.4043	6.2262	-1.5929	-3.8926	-9.2601	30.6645	*4.3439
<b>Whole sample</b>	30.8070	5.8428	-2.7589	-6.9981	-14.0766	44.8835	*4.6532
<b>單位：億</b>	<b>Panel B: Average BM</b>						
<b>High DLI 1</b>	2.3045	1.1978	0.8708	0.5983	0.2917		
<b>2</b>	2.0807	1.2447	0.9347	0.7062	0.4140		
<b>3</b>	2.0546	1.3509	1.0329	0.7706	0.4651		
<b>4</b>	2.0230	1.3677	1.0698	0.8173	0.5041		
<b>Low DLI 5</b>	1.8745	1.3195	1.0492	0.7952	0.4967		
<b>Whole sample</b>	2.0771	1.3071	0.9934	0.7343	0.4133		
<b>單位：百分比</b>	<b>Panel C: Average DLI</b>						
<b>High DLI 1</b>	4.9031	4.0390	4.1979	4.3228	6.2679		
<b>2</b>	0.9711	0.9907	0.9863	1.0071	1.0035		
<b>3</b>	0.2880	0.2664	0.2788	0.2803	0.2922		
<b>4</b>	0.0476	0.0552	0.0535	0.0567	0.0519		
<b>Low DLI 5</b>	0.0022	0.0020	0.0019	0.0016	0.0020		
<b>Whole sample</b>	1.1862	0.8343	1.0264	1.1253	1.9150		
	<b>Panel D: Average Size</b>						
<b>High DLI 1</b>	22.5939	38.3093	66.2032	78.3808	182.7725		
<b>2</b>	37.6581	53.7965	72.5407	92.5106	263.7544		
<b>3</b>	41.0387	49.4315	69.5671	87.7487	202.4350		
<b>4</b>	44.5702	44.6846	68.3264	131.5822	283.4910		
<b>Low DLI 5</b>	40.4979	60.9692	101.6039	132.9193	286.7125		
<b>Whole sample</b>	37.7399	52.3999	74.2725	104.6781	243.9675		

表 4.3A 組的結果，我們可以觀察到淨值市價比率因子效果存在在每一個違約最大概似指標值區隔下的公司投資組合中。在 DLI1、DLI2、DLI3、DLI4、DLI5 區隔下，高淨值市價比率（high BM effect）公司每季平均報酬（average return）分別為百分之 33.27、39.97、27.26、30.58、21.40 和低淨值市價比率（low BM effect）每季平均報酬（average return）分別為百分之 -20.45、-14.17、-9.19、-10.94、-9.26，相減後其差異（high-low）分別為百分之 52.72、54.14、36.46、41.53、30.66，經統計檢定結果之 t 統計量值分別為百分之 4.31、4.42、3.56、4.57、4.34，顯示在不同違約險風險水準區隔之公司投資組合皆俱有顯著的淨值市價比率因子效果。另外，單獨依其淨值市價比率區分五個等級下之整體樣本（whole sample），經檢定後其 t 值統計量為 4.65，顯示整體樣本公司投資組合亦俱有淨值市價比率因子效果。

表 4.3A 組我們觀察的結果可由 B 組所表示每季不同違約風險水準區隔下之公司投資組合其平均淨值市價比率（average BM ratio）印證之。我們可觀察到在不同的 DLI 水準下，每季高淨值市價比率（high BM ratio）公司投資組合和低淨值市價比率（low BM ratio）公司投資組合其平均之平均報酬率皆有很大的變異，再次表示淨值市價比率因子效果存於每一個不同違約風險水準區隔中。

表 4.3C 組之數值表示，不同違約風險水準區隔下，不同高低淨市價比率之每季公司投資組合其平均違約最大概似指標值（average DLI）。我們可觀察到除了在最高違約最大概似指標值（DLI1）區隔下，高淨值市價比率（high BM ratio）公司投資組合相較於低淨值市價比率（low BM ratio）公司有較低的平均違約最大概似指標值（average DLI），其餘的違約風險水準區隔下，高淨值市價比率公司及低淨值市價比率公司投資組合平均違約最大概似指標值皆相似無明顯差異。

表 4.3D 組之數值表示不同違約風險水準區隔下每季公司投資組合其平均公司規模大小值（average size）。我們可觀察到在每個違約風險水準區隔下，隨著投資組合公司的淨值市價比率變低，其公司相對規模大小值變大。換句話說，公司的淨市價比值（BM ratio）和規模（size）大小呈現負向相係。同樣我們也可在整體樣本（whole sample）中，發現此負向關係，更印證了我們在表 4.2 所觀察到的現象。

## 4.3 違約風險效果( default effect )

表 4.2 及表 4.3 結果顯示我們台灣股票報酬存在 Fama 和 French 三因子之規模效果與淨值市價比效果。但我們觀察到規模因素、淨值市價比因素與違約風險的關係並不如 Vassalou 和 Xing (2004) 對美國股市報酬觀察到其之間存在密切的關係。我們將違約風險效果 (default effect) 定義為在高風險 (high risk) 公司之投資組合相較於低風險 (low risk) 公司之投資組合有較高的平均報酬。本研究進一步探討在不同的公司規模及淨值市價比值下，是否俱有違約風險效果 (default effect)。

### 一、以規模大小分類下之違約風險效果

#### ( the default effect in size-sorted portfolios )

為了檢視不同的規模大小區隔下，股票報酬是否仍俱有違約風險效果，我們首先將每季所有觀察樣本公司依其規模 (size) 大小區分為五個等級，再將每個規模等級下之公司投資組合依其違約最大概似指標值由高違約風險 (high DLI) 到低違約風險 (low DLI) 區分為五個等級，每季共可將樣本公司區分為 25 個公司投資組合，其結果如表 4.4。

表 4.4 控制規模大小下的違約風險效果

期間為 1996 年一月~2005 年三月樣本之每季觀察值，我們將每季觀察樣本以其規模大小(Size)值之五分之一、二、三、四分位數區分成五個等級，相同方法再將每一規模大小區隔公司依其違約最大概似指標值(DLI)高低區分為五個等級，因此共可將每季觀察樣本區分出 25 個投資組合。A 組之平均每季風險溢酬為簡單平均報酬(Equally weighted average returns)。“High-Low”表示在每一個規模大小區隔下，高違約最大概似指標值公司(High DLI)和低違約最大概似指標值公司(Low DLI)之平均報酬差異。

	High DLI 1			Low DLI 5				
	1	2	3	4	5	High-Low	t 檢定	
<b>單位：百分比</b>		<b>Panel A: Average Return</b>						<b>t 值</b>
<b>Small 1</b>	19.4857	27.2574	20.2995	22.1132	16.4573	3.0284	0.2973	
<b>2</b>	1.4937	1.0951	2.6821	5.3177	1.0102	0.4835	0.0687	
<b>3</b>	-2.2626	-0.5760	0.0788	0.2616	-1.1534	-1.1092	-0.1626	
<b>4</b>	-6.2889	-8.5058	-3.7783	-5.4123	-2.5708	-3.7181	-0.5407	
<b>Big 5</b>	-10.3346	-3.0398	-1.7970	-4.4415	-2.6874	-7.6472	-1.1578	
<b>單位：億</b>		<b>Panel B: Average DLI</b>						
<b>Small 1</b>	5.8862	1.0334	0.2574	0.0465	0.0027			
<b>2</b>	4.6001	1.1799	0.3467	0.0613	0.0022			
<b>3</b>	4.8128	1.0229	0.3151	0.0610	0.0020			
<b>4</b>	4.2486	0.9191	0.3024	0.0796	0.0044			
<b>Big 5</b>	3.8528	0.9322	0.2750	0.0460	0.0019			
<b>單位：百分比</b>		<b>Panel C: Average SIZE</b>						
<b>Small 1</b>	7.9439	8.2192	8.0604	8.6528	8.7056			
<b>2</b>	18.8524	18.6794	18.6650	18.6557	19.0258			
<b>3</b>	32.5427	32.5827	33.2687	32.7703	32.0117			
<b>4</b>	63.5230	62.3005	63.4414	64.2115	61.5740			
<b>Big 5</b>	282.0689	341.0936	359.5658	470.6450	497.2261			
		<b>Panel D: Average BM</b>						
<b>Small 1</b>	1.6173	1.5691	1.5241	1.5667	1.4475			
<b>2</b>	1.2136	1.1544	1.1942	1.2557	1.1799			
<b>3</b>	0.9708	1.0907	1.0877	1.1401	1.1552			
<b>4</b>	0.8342	0.9858	0.9662	1.0151	0.9220			
<b>Big 5</b>	0.5829	0.7071	0.8095	0.8437	0.8030			

表 4.4A 組 (Panel A) 的結果，顯示在不同的公司規模大小區隔下，違約風險效果並不存在。我們可以觀察到違約風險效果在規模一 (small 1) 及規模二 (small 2) 區隔的公司投資組合中，其高違約風險 (high DLI) 及低違約風險 (low DLI) 公司投資組合之每季平均報酬差異 (average returns) 分別為百分之 3.028、0.480，而其檢定之 t 值統計量分別為 0.297、0.068，並沒有顯著差異。另外，在其餘的公司規模大小區隔下，高違約風險及低違約風險公司投資組合的每季平均報酬差異 (average returns) 是負的，並不符合我們先前對於違約風險效果的定義。

表 4.4 組B (Panel B) 數值，表示各公司投資組合之平均每季違約最大概指標值 (average DLI)。我們可以觀察到在小規模 (small 1) 公司區隔下，高違約風險 (high DLI) 和低違約風險 (low DLI) 公司投資組合其 DLI 值的變化在百分之 5.8862 與 0.0027 之間。雖然有相較其餘的公司規模大小區隔有較大之 DLI 值變化，但變異量不足，這同時印證了在 A 組之觀察結果，小規模 (size1) 區隔公司下其投資組合的違約風險效果並不顯著，亦即其高違約風險與低違約風險公司投資組合之平均每季風險溢險之差異並不顯著。另外，我們觀察到在不同規模大小區隔之高違約風險 (high DLI 1) 公司投資組合，隨著規模逐漸的變大違約風險值逐漸降低，換句話說，規模大小與違約風險值存在負向的關係，而其餘不同規模區隔下之相同違約風險等級並不在此負向關係。

表 4.4C 組和 D 組的數值分別為公司投資組合之平均每季規模值 (average size) 與平均每季淨值市價比率 (average BM)。我們觀察到在小規模高違約風險 (small1-high DLI1) 之公司投資組合有最低的規模值 7.94 和最高的淨值市價比率值 1.617。另外，和我們先前在表 4.2 及 4.3 的觀察結果一致性，D 組也可觀察到規模值和淨值市價比率呈現負向關係。

## 二、以淨值市價比率高低分類下之違約風險效果

### ( the default effect in BM-sorted portfolios )

為了檢視不同的淨值市價比率高低區隔下，股票報酬是否仍俱有違約風險效果，我們首先將每季所有觀察樣本公司依其淨值市價比率高低區分為五個等級，再將每個淨值市價比率等級內公司投資組合依其違約最大概似指標值由高違約風險到低違約風險區分為五個等級，每季共可將樣本公司區分為 25 個公司投資組合，其結果如表 4.5。

表 4.5A 組 (Panel A) 的結果，顯示在不同的公司淨值市價比率等級區隔下，違約風險效果並不存在。我們可以觀察到違約風險效果在淨值市價比率等級一 (high BM 1)、淨值市價比率等級二 (BM 2) 及淨值市價比率等級三 (BM 3) 區隔的公司投資組合中，其高違約風險 (high DLI) 及低違約風險 (low DLI) 公司投資組合之每季平均報酬差異 (average returns) 分別為百分之 1.43、2.50、1.89，而其檢定之 t 值統計量分別為 0.890、0.327、0.326，並沒有顯著差異。另外，在其餘的公司淨值市價比率區隔下，高違約風險及低違約風險公司投資組合的每季平均報酬差異 (average returns) 是負的，並不符合我們先前對於違約風險效果的定義。

表 4.5C 組和 D 組的數值分別為公司投資組合之平均每季淨值市價比率 (average BM) 與平均每季規模值 (average size)。我們觀察到在高淨值市價比率高違約風險 (high BM1-high DLI1) 之公司投資合有最低的淨值市價比率值 2.3488 和最小規模大小值 21.88。另外，和我們先前在表 4.2 及 4.3 的觀察結果一致性，D 組也可觀察到規模值和淨值市價比率呈現負向關係。

表 4.5 控制淨值市價比率高低下下的違約風險效果

期間為 1996 年一月~2005 年三月樣本之每季觀察值，我們將每季觀察樣本以其淨值市價比率值之五分之一、二、三、四分位數區分成五個等級，相同方法再將每一淨值市價比率區隔公司依其違約最大概似指標值(DLI)高低區分為五個等級，因此可將每季觀察樣本區分出 25 個投資組合。A 組之平均每季風險溢酬為簡單平均報酬(Equally weighted average returns)。“High-Low”表示在每一個淨值市價比率區隔下，高違約最大概似指標值公司(High DLI)和低違約最大概似指標值公司(Low DLI)之平均報酬差異。

	High DLI 1			Low DLI 5				
	1	2	3	4	5	High-Low	t 檢定	
<b>Panel A: Average Return</b>								
單位：百分比							t 值	
High BM 1	33.7805	41.7420	26.9055	29.5560	22.3484	11.4321	0.8912	
2	6.7141	11.5401	4.7720	2.0465	4.2074	2.5067	0.3274	
3	-0.1007	-2.7315	-6.5234	-2.4788	-1.9936	1.8929	0.3265	
4	-8.5057	-8.2445	-7.5006	-5.5676	-5.1136	-3.3921	-0.5455	
Low BM 5	-20.4875	-16.1179	-9.1963	-11.8233	-12.5755	-7.9121	-1.3460	
<b>Panel B: Average DLI</b>								
單位：億								
High BM 1	4.6646	0.9087	0.2653	0.0554	0.0045			
2	3.2695	0.6535	0.1842	0.0365	0.0017			
3	3.9027	0.8986	0.2580	0.0486	0.0014			
4	4.0812	1.0647	0.3619	0.0896	0.0031			
Low BM 5	7.1758	1.6586	0.5555	0.1334	0.0055			
<b>Panel C: Average BM</b>								
單位：百分比								
High BM 1	2.3488	2.1526	1.9734	2.0077	1.9059			
2	1.3033	1.2999	1.3132	1.3139	1.3053			
3	0.9811	0.9878	0.9976	1.0018	0.9986			
4	0.7339	0.7371	0.7339	0.7337	0.7329			
Low BM 5	0.3578	0.4027	0.4240	0.4302	0.4512			
<b>Panel D: Average SIZE</b>								
High BM 1	21.8853	35.7732	42.9361	46.6403	41.5713			
2	45.0961	53.5243	54.6570	53.1959	55.5919			
3	56.4810	70.8500	69.6764	73.3562	101.1818			
4	71.1975	93.6267	92.4042	133.8093	131.9938			
Low BM 5	125.0107	196.9387	242.8278	337.5121	319.8659			

## 4.4 評價違約風險( The Pricing of Default Risk )

表 4.2 至表 4.5 的結果，我們觀察到台灣的股票報酬與公司規模及淨值市價比率有顯著的關係。但我們對於違約風險仍所知甚少，公司發生財務危機的事件不多，但一家公司發生倒帳危機時，會對其他家公司造成連動效應（ripple effects），因此我們將進一步探討違約風險否為一系統風險（systematic risk）？並再次檢驗 FF 三因子模型中的 SMB、HML 因子與違約風險之關係？

我們以資產評價模型（asset-pricing model）來檢驗違約風險是否為一系統風險？以及是否違約風險能夠解釋橫斷面（cross-section）的股價報酬？

### 一、分組樣本檢驗

為了檢驗上面的關係，我們考量了公司規模大小、淨值市價比率及違約風險三個因子，將其形成一三因子獨立分類投資組合。首先，我們將每季之觀察公司樣本，依其規模（size）大小區分為三個等級，同時根據其淨值市價比率（BM）、及違約最大概似指標（DLI）獨立分別區分為三個等級，因此三個獨立分類每季可交錯出 27 個相同權重（equally weighted）的公司投資組合，如表 4.6。

由表 4.6 我們觀察到第 1、2、3 與 10、11、12 及 19、20、21 公司投資組合之平均報酬分別為百分之 28.78、28.57、23.76、25.91、10.87、7.87、16.07、16.82、10.02，可觀察出其平均報酬皆明顯的高於其他的投資組合，而這些公司投資組合的共同特徵為皆有高的淨值市價比值。

表 4.6 27 個公司投資組合敘述統計表

以規模 (Size)、淨值市價比 (BM) 及違約最大概似指標 (DLI) 分別獨立分類之 27 個公司投資組合敘述統計表 27 個公司投資組合是由規模 (Size)、淨值市價比 (BM) 及違約最大概似指標 (DLI) 分別獨立分三個等級交錯而來。第二、三、四欄為各別投資組合規模、淨值市價比、違約最大概似指標特徵。第五、六、七、八欄分為各投資合的平均報酬(單位：百分比)、規模值(單位：億)、淨值市價比及違約最大概似指標值(單位：百分比)

				平均報酬 (Average Return )	規模值 ( SIZE )	淨值市 價比 ( BM )	違約最大 概似指標值 ( DLI )
	( SIZE )	BM	DLI				
1	Small	High	High	28.7807	10.2880	2.0816	3.6242
2	Small	High	Medium	28.5701	10.3991	1.8255	0.2943
3	Small	High	Low	23.7590	10.8997	1.7884	0.0163
4	Small	Medium	High	0.7043	11.6915	0.9987	3.2675
5	Small	Medium	Medium	1.1298	12.3894	1.0069	0.3077
6	Small	Medium	Low	-0.6174	13.1030	1.0124	0.0141
7	Small	Low	High	-10.5360	13.4207	0.5442	4.4206
8	Small	Low	Medium	-7.8042	14.6951	0.6171	0.3554
9	Small	Low	Low	-14.1670	14.8735	0.6354	0.0138
10	Medium	High	High	25.9071	32.9063	1.8636	2.7755
11	Medium	High	Medium	10.8763	32.6418	1.6539	0.3062
12	Medium	High	Low	7.8705	31.4093	1.6323	0.0138
13	Medium	Medium	High	-4.1587	32.6391	0.9611	2.7340
14	Medium	Medium	Medium	-4.6185	33.7452	0.9785	0.3101
15	Medium	Medium	Low	-5.7927	32.8580	0.9902	0.0132
16	Medium	Low	High	-19.3971	34.3618	0.5205	4.4586
17	Medium	Low	Medium	-14.8179	35.3057	0.5673	0.3341
18	Medium	Low	Low	-12.2010	34.9955	0.5787	0.0095
19	Big	High	High	16.0729	125.9068	1.6849	2.2462
20	Big	High	Medium	12.8233	143.7004	1.6225	0.2712
21	Big	High	Low	10.0216	176.2015	1.5658	0.0200
22	Big	Medium	High	-3.5116	169.4554	0.9463	2.3816
23	Big	Medium	Medium	-9.2369	180.1959	0.9610	0.3151
24	Big	Medium	Low	-5.0324	261.2258	0.9789	0.0134
25	Big	Low	High	-18.2615	242.3513	0.4331	3.3391
26	Big	Low	Medium	-11.9734	319.4077	0.4921	0.3205
27	Big	Low	Low	-10.8174	416.3639	0.5022	0.0136

## 二、整體樣本考量模型

我們採用資產評價模型（asset-pricing model）來探討整體樣本考量下，檢驗違約風險是否為一系統風險？以及是否違約風險能夠解釋橫斷面（cross-section）的股價報酬？

首先我們將違約風險因子納入我們的模型考量中，其模型如下：

$$(R_t - R_{ft}) = a + d\Delta(SV) + \varepsilon_t \quad (14)$$

其中，我們將加總的存活率（aggregate survival rate， $SV$ ）定義為  $1-P(D)$ ，而存活率的變動率（the change of survival rate， $\Delta(SV)$ ）為當期的加總的存活率減去前一期的加總的存活率即  $SV_t - SV_{t-1}$ 。

由表 4.7 中的模型二我們可觀察到違約風險因子可以解釋股票報酬百分之 34.95 的變異，表示違約風險對於股票報酬俱有解釋能力。但實證上的資本資產評價模型的考量下，違約風險並非是解釋股票報酬單獨的因子，因此我們將傳統資本資產評價模型之系統風險即市場投資組合的風險溢酬（EMKT）納入模型考量。其模型如下：

$$(R_t - R_{ft}) = a + bEMKT + d\Delta(SV) + \varepsilon_t \quad (15)$$

另外，比較用之傳統資本資產評價模型如下：

$$(R_t - R_{ft}) = a + bEMKT + \varepsilon_t \quad (16)$$

由表 4.7 中的模型一得知傳統資本資產評價模型中的系統風險（EMKT）已解釋了股票報酬中相當大一部分的變異，其解釋之變異量為 0.7469。當我們傳統資本資產評價模型中加入違約風險因子時，發現系統風險之係數值由模型一的 0.8845 降低至模型三的 0.8174，而對於股票報酬之解釋能力只有些微增加至 0.7582，由此可知考量違約風險後

的傳統 CAPM 後，系統風險失一部份對於股票報酬的解釋能力，換句話說，違約風險與系統風險有相當的關係，即違約風險為系統風險的一部份。

表 4.7 資本資產評價模型比較

$$\text{模型一：} (R_t - R_{ft}) = a + bEMKT + \varepsilon_t$$

	C	EMKT	SMB	HML	DELTA_SV_	R-squared
Coefficient	0.0091	0.8845				0.7469
t-Statistic	0.4012	*10.0171				
Prob.	0.6908	*0.0000				

$$\text{模型二：} (R_t - R_{ft}) = a + d\Delta(SV) + \varepsilon_t$$

	C	EMKT	SMB	HML	DELTA_SV_	R-squared
Coefficient	-0.0257				40.6683	0.3495
t-Statistic	-0.7307				*4.1464	
Prob.	0.4703				*0.0002	

$$\text{模型三：} (R_t - R_{ft}) = a + bEMKT + d\Delta(SV) + \varepsilon_t$$

	C	EMKT	SMB	HML	DELTA_SV_	R-squared
Coefficient	0.0091	0.8174			9.4569	0.7582
t-Statistic	0.4024	*7.9351			1.2397	
Prob.	0.6900	*0.0000			0.2238	

$$\text{模型四：} (R_t - R_{ft}) = a + bEMKt + sSMBt + hHMLt + \varepsilon_t$$

	C	EMKT	SMB	HML	DELTA_SV_	R-squared
Coefficient	-0.0710	0.9009	0.5934	0.2262		0.9403
t-Statistic	*-3.7335	*18.1794	*8.4681	*4.3855		
Prob.	*0.0007	*0.0000	*0.0000	*0.0001		

$$\text{模型五：} (R_t - R_{ft}) = a + bEMKt + sSMBt + hHMLt + \Delta(SV) + \varepsilon_t$$

	C	EMKT	SMB	HML	DELTA_SV_	R-squared
Coefficient	-0.0682	0.8444	0.5972	0.2164	8.5148	0.9494
t-Statistic	*-3.8252	*16.1744	*9.1047	*4.4681	*2.3550	
Prob.	*0.0006	*0.0000	*0.0000	*0.0001	*0.0250	

為了進一步檢視違約風險和規模及淨值市價比之關係，我們將違約風險因子納入 Fama 和 French 三因子模型的考量中，並與其原三因子模型比較。其模型如下：

$$(R_t - R_{ft}) = a + bEMKT_t + sSMB_t + hHML_t + \varepsilon_t \quad (17)$$

$$(R_t - R_{ft}) = a + bEMKT_t + sSMB_t + hHML_t + \Delta(SV) + \varepsilon_t \quad (18)$$

由表 4.7 模型四中，我們可以觀察到 Fama 和 French 三因子模型對於股票報酬解釋變異有百分之 94.03，而其系統風險 EMKT、和規模有關的 SMB 因子及和淨值市價比有關的 HML 因子，其 t 值統計量分別為 18.17、8.46 及 4.35，表示此三因子皆俱有解釋股票報酬變異之能力。另外，由模型四及模型五之比較中，我們觀察到未考量違約風險三因子模型之 EMKT、SMB、HML 三因子迴歸係數分別為 0.9009、0.5934、0.2262，而考量違約風險後的 EMKT、SMB、HML 三因子之迴歸係數分別為 0.8444、0.5972、0.2164，其中 SMB、HML 兩因子迴歸係數在考量違約風險前後皆無明顯的改變，只有系統風險因子 EMKT 其係數在考量違約風險後，有明顯的降低。此一觀察結果表示違約風險因子與規模及淨值市價比率無顯著的關係，和我們在表 4.2 至表 4.5 所觀察的結果一致。而系統風險係數降低的也表示了違約風險為系統風險之一，與我們在模型一與模型三所觀察的結論一致。

由模型五中，我們觀察到違約風險之迴歸係數值為 8.5148、t 統計量值為 0.025，表示在將違約風險因子納入 Fama 和 French 三因子模型後，違約風險因子仍俱有顯著解釋股票報酬之能力，即解釋了三因子模型無法解釋的部份。因此，我們認為應將違約風險因子納入原有 Fama 和 French 三因子模型中。

綜合以上觀察我們得知，違約風險為一系統風險 (systematic risk)。並再次得到和先前相同結論為 FF 三因子模型中的 SMB、HML 因子與違約風險並沒有顯著的相關。最後，我們以資產評價模型 (asset-pricing model) 來檢驗的整體樣本的結果為違約風險能夠解釋橫斷面的股價報酬。

## 4.5 違約風險與總體經濟變數

由表 4.7 不同的資本資產模型 (asset-pricing model) 比較下，我們得知違約風險 (default risk) 是系統風險 (systematic risk) 之一部份，而整體樣本 (whole sample) 在 Fama 和 French 三因子模型加入違約風險後，結果顯示違約風險因子仍對股票報酬有顯著的解釋能力。因此，既然為系統風險之一，我們將接著探討是否有總體經濟變數與違約風險有關係。換句話說，我們將探討是否有總體經濟變數可以對於違約風險做出解釋。

我們發現在我國總體經濟變數中，代表一國國內人民在某一單位時間中，生產的所有最終商品和勞務的市場價值之實質國內生產毛額 (Gross Domestic Product, GDP) 變數趨勢如圖 4.2，我們觀察到實質 GDP 自西元 2000 年起至 2002 年底間明顯的低於其他期間。

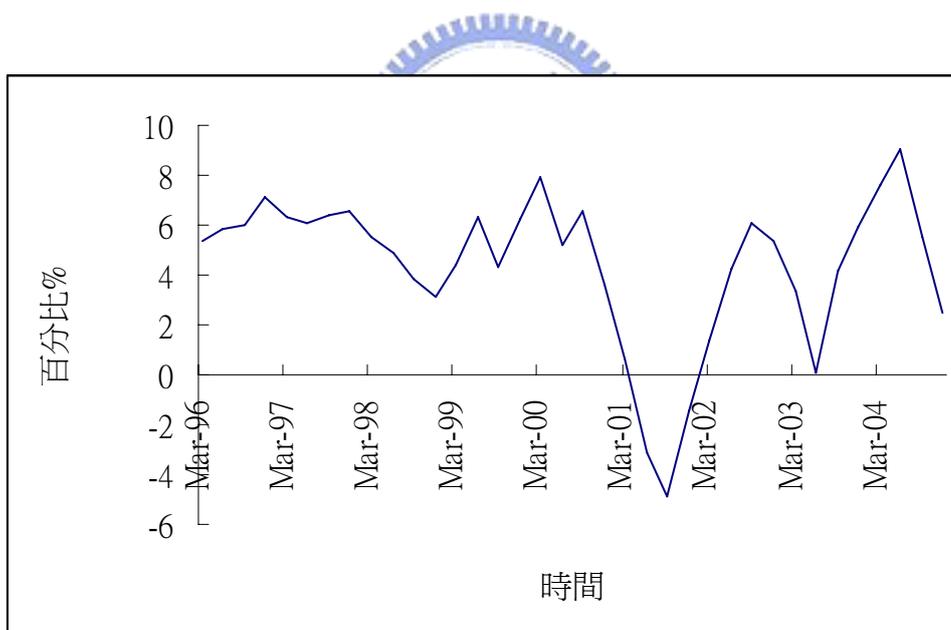


圖 4.2 我國實質國內生產毛額 (GDP)

此現象與我們在圖 4.1 所觀察到的現象具相同，表示總體經濟變數實質國內生產毛額與違約最大概似指標 (default likelihood indicator,  $P(D)$ ) 有顯著的負向關係，經統計分析其相關係數為-0.59。

接著我們把實質國內生產毛額當做自變數，觀察其是否對於違約風險俱有顯著的解釋能力，其模式為：

$$Pt(D) = a + b(GDP) + \varepsilon t \quad (19)$$

表 4.8 違約風險與實質國內生產毛額

	a	GDP	R-squared
Coefficient	0.0208	-0.0019	0.349312
t-Statistic	*8.6447	*-4.2089	
Prob.	*0.0000	*0.0002	

其中， $Pt(D)$ 代表每季一般產業之違約風險指標。即每季所有觀察樣本公司違約最大概似指標值之簡單平均。

我們發現實質國內生產毛額能夠解釋違約風險百分之 34.93 的變異，換話說，實質國內生產毛額對於違約風險因子俱有顯著的影響能力。我們所觀察到的現象與 Denis 和 Denis (1995) 結論一致，他們認為違約風險和總體經濟變數有關並且隨著景循環變動，即當經濟景氣陷入低迷時，整體產業的違約風險明顯的高於景氣看好時。

在資本資產評價模型比較中，我們已觀察到違約風險為一系統性風險，在此我們更證實了違約風險隨著總體經濟景氣好壞而變動。

# 第五章 結論與建議

## 5.1 結論

本研究探討解釋股票報酬之 Fama 和 French 三因子模型是否應將應將違約風險因子納入模型考量中？以及 Fama 和 French 三因子模型之系統風險 (EMKT)、規模 (size)、淨值市價比率 (BM) 分別與違約風險之關係。茲將本研究結論分別敘述如下：

### 一、規模效果 (size effect) 實證結果

在控制違約風險因子下，研究顯示在不同違約險風險水準區隔下之公司投資組合皆俱有顯著的規模因子效果。另外，單獨其依規模區分五個等及下之整體樣本 (whole sample) 投資組合，研究顯示整體樣本公司投資組合亦俱有規模因子效果。規模因子效果存在在每一個違約最大概似指標值區隔下之公司投資組合中。

### 二、淨值市價比率效果 (BM effect) 實證結果

在控制違約風險因子下，研究顯示在不同違約險風險水準區隔下之公司投資組合皆俱有顯著的淨值市價比率因子效果。另外，單獨依其淨值市價比率區分五個等級下之整體樣本 (whole sample) 投資組合，研究顯示整體樣本公司投資組合亦俱有淨值市價比率因子效果。淨值市價比率因子效果存在在每一個違約最大概似指標值區隔的公司投資組合中。

### 三、違約風險效果 (default effect) 實證結果

在控制公司規模大小因子下，研究顯示在不同的規模大小水準區隔下，違約風險效果並不存在。我們可以觀察到違約風險效果在規模較小區隔之公司投資組合中，其高違約風險 (High DLI) 及低違約風險 (Low DLI) 公司投資組合之每季平均報酬差異 (average returns) 並沒有顯著。表示在臺灣股票市場報酬下違約風險因子與規模大小並沒有顯著相關性。

在控制淨值市價比率因子下，研究顯示在不同的淨值市價比率水準區隔下，違約風險效果並不存在。我們可以觀察到違約風險效果在淨值市價比率較高區隔之公司投資組合中，其高違約風險（High DLI）及低違約風險（Low DLI）公司投資組合之每季平均報酬差異（average returns）並沒有顯著。表示在台灣股票市場報酬下，違約風險因子與淨值市價比率並沒有顯著相關性。

#### 四、違約風險與系統性風險之關係實證結果

模型比較結果顯示，違約風險為一系統性風險。整體樣本（whole sample）考量下，將 Fama 和 French 三因子模型加入違約風險後顯示違約風險因子仍對股票報酬有顯著的解釋能力。研究結果顯示，違約風險和總體經濟變數有關並且隨著景循環變動，亦即本論文之觀察結果與 Denis 和 Denis（1995）研究的結論一致。



## 5.2 研究限制與未來研究建

### 一、資料頻率問題

不同於國外資料庫，台灣經濟新報資料庫中，如股東權總額、負債總額變數皆只提供季頻率之資料，因此我們的研究中可能捕捉到股價大幅變動的資訊，造成違約風險的衡量可能有偏誤。

### 二、具有即時性但準確性不足

本研究以 Merton 選擇權模型來評估違約風險，雖然具有即時監控的優點，但常常有高估或低估風險的情況發生，造成準確性不足。可透過更多樣本的檢驗，並考量隨機利率、隨機波動度、或是加入違約損失率（loss given default），以使違約機率的衡量上更為精準。另外可將計算出的違約機率對照台灣經濟新報中 TCRI 信用評等資料庫中各公司的信用評等，觀察是否準確。



### 三、樣本及研究期間

本研究研究期間範圍為西元 1996 年至 2005 年三月季資料，並且由於研究樣本也局限在國內一般產業。未來的研究方向可將研究期間加長、考量不同產業並在資料庫資料可提供的前提下，提高研究模型中的資料頻率，將可更精準的觀察到模型中變數的關係。

# 參考文獻

## 中文部份

1. 電子商務研究所倉新資訊應用中心金融服務組，「信用風險議題與資訊平台規劃」，經濟部技術處，民國九十四年十二月。
2. 林妙宜，「公司信用風險之衡量」，國立政治大學金融研究所碩士論文，民國九十一年七月。
3. 陳業寧、王衍智、許鴻英，「台灣企業財務危機之預測：信用評分法與選擇權評價法孰優？」，風險管理學報第六卷第二期，民國九十三年七月。
4. 陳良杰，「投資活動對股票報酬之長期影響」，東海大學管理研究所，民國九十二年七月。
5. 謝劍平，「財務管理」，民國八十九年。



## 英文部份

- Aharony, J., Jones, C. P., and Swary, I., "An analysis of risk and return characteristics of bankruptcy using capital market data", Journal of Finance, 35, pp. 1001-1016, 1980.
- Altman, E. I., "Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy", Journal of finance, 23, pp. 589-609, 1968.
- Altman, EL, G. Marco, and F. Varetto, "Corporate distress diagnosis: Comparisons using linear discriminant analysis and neural networks", Journal of Banking and Finance ,18, pp.505-529, 1994.
- Asquith, P., Gertner, R., and Sharfstein, D., "Anatomy of financial distress: An examination of junk-bond issues", Quarterly Journal of Economics, 109, pp. 625-658, 1994.
- Banz, "The relationship between return and market value of common stocks", Journal of Financial Economics,9, pp.3-18, 1981.
- Black, F., and Scholes, M., "The pricing of options and corporate liabilities", Journal of Political Economy, 81, pp. 637-659, 1973.
- Campbell, J. Y., "Stock returns and the Term Structure", Journal of Financial Economics, 18, pp. 373-399, 1987.
- Chan, L. K. C., Hamao, Y., and Lakonishok, J., "Fundamentals and stock returns in Japan", The Journal of Finance, 46, pp. 1739-1964, 1991.
- Chen, N. F., Roll, R., and Ross, S. A., "Economic forces and the stock market", Journal of Business, 59, pp. 383-404, 1986.
- Coats, P., and L. Fant, "Recognizing Financial Distress Patterns Using a Neural Network Tool" , Financial Management, pp.142-155. 1993.
- Daniel, K., and Titman, S., "Evidence on the characteristics of cross-sectional variation in stock returns", Journal of Finance, 52, pp. 1-33, 1997.
- Denis, D. J., and Denis, D., "Causes of financial distress following leveraged recapitalization", Journal of Financial Economics, 27, pp. 411-418, 1995.
- Duffie, D., and Singleton, K. J., "Modeling term structures of defaultable bonds", Working paper, Stanford Graduate School of Business, 1995.
- Duffie, D., and Singleton, K. J., "Modeling term structures of defaultable bonds", Rev. Financial Studies 12, 687-720,1999.
- Dutta, S., and Shekhar, S., "Bond rating: a nonconservative application of neural networks", IEEE International Conference,1988.
- Elton, E. J., Gruber, M. J., Agrawal, D., and Mann, C., "Explaining the rate spread on corporate bonds", Journal of Finance, 56, pp. 247-277. 2001.
- Fama, E. F., and French, K R., "The cross-section of expected stock returns", Journal of Finance, 47, pp. 427-465, 1992.
- Fama, E. F., and French, K R., "Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds", Journal of Financial Economics, 33, pp.3-56,1993.

- Fama, E. F., and French, K. R., “Multifactor explanations of asset pricing anomalies”, Journal of Finance, 51, pp. 55-84, 1996.
- Griffin, J. M., and Lemmon, M. L., “Book-to-market equity, distress risk, and stock return”, Journal of Finance, 57, pp. 2317-2336, 2002.
- Jarrow, R. A., and Turnbull, S. M., “Pricing Derivatives on Financial securities subject to credit risk”, Journal of Finance, 50, pp.53-86, 1995.
- Jarrow, R. A., and Turnbull, S. M., “A Markov Model for the Term Structure of Credit Risk Spreads”, Review of Financial Studies, 10, pp.481-523, 1997.
- Kaplan, R. and U. Urwitz, “Statistical Model of Bond Ratings : A Methodological Inquiry”, Journal of Business”, April, pp. 231-261, 1979.
- Kijima, M., and Komoribayashi, K., “A Markov chain model for valuing credit risk derivatives”, Journal of Derivatives, 6, Kyoto University, pp. 97-108, 1998.
- Lintner, J., “The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets”, Review of Economics and Statistics, 47, pp.13-37,1965.
- Litterman, R., and Iben, T., “Corporate bond valuation and term structure of credit spreads”, Financial Analysts Journal, Spring, pp.52-64,1991.
- Merton, R. C., “On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates”, Journal of Finance, 29, pp. 449-470, 1974.
- Vassalou, M., “News related to future GDP Growth as a risk factor in equity returns”, Journal of Financial Economics, 68, pp. 47-73, 2003.
- Vassalou, M., and Xing, Y., “Default risk in equity returns”, The Journal of Finance, 59 (2), pp. 831-868, 2004.