

建立產業信用風險預測指標之研究

朱正中

台灣經濟研究院

1. 緒論

「新巴塞爾協定」於2004年6月26日確定，並將於2006年底開始正式實施。由於「新巴塞爾協定」重視銀行放款風險資訊之「量化」與「透明化」，並提供銀行走向精緻的內部信用風險管理規範為其主要內容之一，此舉將有助於提高銀行授信工作及資金運用之效率。然而，銀行內部授信風險模型建置需大量的資訊、系統與人力的投入，就我國單一銀行而言，所耗成本相當可觀，且應取得各種風險因子以作為模型建置的基礎，而資訊的可用性與品質更是一大挑戰。

企業經營除企業自身的體質與努力外，其外部產業環境的改變往往直接改變企業的經營型態與獲利，且外部產業環境改變往往較為緩慢，企業多數無法立即察覺，等到企業體察覺時其影響已相當大，

甚至使企業面臨倒閉危機，因此了解外部產業環境改變，尤其是未來產業發展走向是企業經營中相當重要的工作。然而有關外部產業環境的資訊相當多，且涉及許多專業分析，企業往往無法專注於此，使得外部產業環境成為企業經營中失落的一環。

同時，過去銀行對於授信風險多只注意企業之財務風險與信用風險，包括企業負責人之信用風險，而對於企業所屬產業的風險評估多流於形式，聊備一格，且多以主觀的現況描述為主，少有客觀且量化的預測資訊。因此，金融聯合徵信中心(以下簡稱聯徵中心)作為我國銀行授信主要資訊之提供者，於此時建立產業風險預測指標有其適時性與必要性。

聯徵中心的企業信用評分模型是將樣本分成非上市櫃公開發行公司、有財報非公開發行公司及無財報非公開發行公司三

種類別，再搭配信用量化因子、財務量化因子及產業風險因子產生最終模型，其中產業風險因子是與產業分類相關，因此委託台灣經濟研究院（以下簡稱台經院）建立產業信用風險預測指標，然而產業信用風險預測指標的建立是獨立於聯徵中心所建立的模型，而且研究樣本是沒有區隔之分，是屬於模型外的研究，希望可以藉由此種方法來提高整體模型的效力。

本研究係利用台經院的景氣趨勢指標、營業氣候測驗點（包括製造業和服務業）和製造業的生產指數預測來建立聯徵中心的產業信用風險預測指標。本研究共分五部分，第一部分為緒論；第二部分為台經院指標簡介與產業分類說明；第三部分為研究過程與成果；第四部分為建立產業信用風險指標模型；第五部分為結論與建議。

2. 台經院指標簡介與產業分類說明

首先介紹台經院的景氣趨勢指標、和製造業的生產指數預測的內容與計算方法。以及上述二項指標在時間過程中行業別的變化，並與聯徵中心產業別結合的結果。

2.1 產業景氣趨勢指標

台經院的原始資料自民國77年6月開始，在民國85年後更改分類及權數並加入服務業部分，關於台經院的產業景氣趨勢作法是利用問卷調查法。

產業景氣趨勢指標的問卷設計可以分成3個部分：第一部分是本月實況與判斷，包括9個變數；第二部分是未來展望與預期，包括6個變數；第三部分是根據產業景氣趨勢指標問卷中的第9題和第17題問項結果去計算營業氣候測驗點。

問卷係以當月實況較上月來的好、不變、壞來判斷景氣的變化並進行分析。在本研究中由於產業景氣趨勢預測為不變不具有影響力，因此所選取的變數包括市況判斷好壞、生產活動增減、成品存貨多少、新進訂單增減、訂單存量增減、訂單判斷多少、成交內價漲跌、成交外價漲跌、以及總售利潤增減。在問卷中並且會去預測未來三個月內的生產活動增減、銷售價格漲跌、外銷量增減、總售量增減（與去年同期比較）、以及成本降升等；除此之外，還會預測半年內的景氣判斷好壞。

產業景氣趨勢問卷調查所涵蓋的產業包括製造業、營建業、批發業與零售業、其他服務業，所調查的項目除了在製造業、與非製造業中的批發業與零售業是相同外，其餘產業所調查的項目略有不同。

2.2 製造業的生產指數預測

研究方法是利用單變量時間序列中的ARIMA模型以被預測變數的歷史資料建立預測模式，在總製造業所使用的變數有外銷訂單、銷貨量指數、存貨量指數、生產指數、以及出口競爭力指數的實際資料對生產指數進行未來一季、未來二季與未來三季之季預測。其缺點為僅適用於製造業

且屬於季資料，由於研究需使用月資料，因此，以季資料的數據作為每季中間月份的數值，其前後月份則以內差法處理。

2.3 行業別的變化與結合

台經院的景氣趨勢指標、和製造業的生產指數預測與聯徵中心的行業別分類均不盡相同。

經合併調整將產業歸類為食品飲料(C08)、紡織(C10)、成衣服飾(C11)、皮革毛皮(C12)、木竹製品(C13)、家具(C14)、紙業(C15)、印刷(C16)、化學製品(C18)、石油及煤(C19)、橡膠製品(C20)、塑膠製品(C21)、非金屬礦物(C22)、金屬製品(C24)、機械設備(C25)、電腦通信(C26)、電子零組件(C27)、電力機械(C28)、運輸工具(C29)、精密器械業(C30)、營建業(E38-E42)、批發業(F44-F45)、零售業(F46-F48)、餐旅業(G51)、運輸倉儲(H53-H58)、

及電信業(H60)等26個產業。

3. 研究過程與成果

3.1 研究過程

研究發展過程可以分成七個階段：Try & Error階段、加入營業氣候測驗點、加入製造業的變數、調整落後指標、探討複共線性(VIF)、產業合併、以及加入製造業的生產指數預測。

資料期間是從民國87年1月至民國92年12月，屬於月資料，共72期。

26個產業經過上述研究發展過程一至五階段而得到的結果顯示，在整個製造業中只有金屬製品($ks=21.05$)、機械設備($ks=22.86$)的效果較佳，其它產業結果請參見表1所示；就非製造業而言，只有營建業($ks=22.50$)、批發業($ks=25.66$)、零售業($ks=28.05$)的效果較佳，如表2所示。

表1 製造業之ks值彙整簡表

產業分類	ks值	違約總數 (非家數)	樣本總數	產業分類	ks值	違約總數 (非家數)	樣本總數
C08 食品飲料				C20 橡膠製品	5.90	818	39,594
C10 紡織	13.50	4,317	166,699	C21 塑膠製品	17.89	6,366	252,906
C11 成衣服飾	12.00	2,770	88,653	C22 非金屬礦物	9.85	3,687	98,070
C12 皮革毛皮	7.70	1,477	46,937	C24 金屬製品	21.05	9,390	394,305
C13 木竹製品	9.61	1,706	46,145	C25 機械設備	22.86	12,336	547,588
C14 家具		2,061	63,621	C26 電腦通信	15.03	3,524	122,544
C15 紙業	8.42	2,172	80,469	C27 電子零組件	17.89	4,542	158,386
C16 印刷		2,817	110,432	C28 電力機械		4,418	176,535
C18 化學製品	4.26	1,142	79,020	C29 運輸工具	12.98	3,461	143,210
C19 石油及煤		312	8,642	C30 精密器械業	6.18	1,044	52,196

表2 非製造業之ks值彙整簡表

產業分類	E38-E42	F44-F45	F46-F48	G51	H53-H58	H60
	營建業	批發業	零售業	餐旅業	運輸倉儲	電信業
ks值	22.50	25.66	28.05	11.34	14.11	4.05
違約總數(非家數)	27,274	79,774	15,068	1,541	6,232	104
樣本總數	590,955	2,782,430	378,690	26,730	252,627	2,059

推測產業效果不佳的原因有二：一為違約總數太少；二為台經院的廠商問卷調查樣本太少。然而，後者仍有改善空間，詳述於建議。

表中沒有數據的產業表示台經院提供的資料不足，而台經院資料不足是因為產業分類改變與問卷回收不足所導致的結果。

3.2 產業合併

由於上述的26種產業分類所得到的效果不佳，因此考慮產業合併。

依照產品特性將成果不佳的產業合併，因此，從原本的26種產業合併為10種產業，可分為製造業6種：C1民生必需品(食品飲料、紡織、成衣服飾、皮革毛皮、木竹製品、家具)、C2紙業印刷(紙業、印刷)、C3非金屬製品(包括石油、化學製品、石油及煤、橡膠製品、塑膠製品、非金屬礦物)、C4金屬製品、C5器械業(機械設備、電力機械、運輸工具、精密器械

業)、C6電子業(電腦通信、電子零組件)；非製造業4種：原本的E38-E42營建業、F44-F45批發業、F46-F48零售業、加上合併的H其他服務業(餐旅業、運輸倉儲、電信業)。

3.3 合併後之結果

產業經過合併後，就製造業而言(見表3)，民生必需品的ks值為18.72、紙業印刷的ks值達到21.17、非金屬製品(包括石油)的ks值達到20.17、金屬製品的ks值達到21.05、器械業的ks值達到20.65、及電子業的ks值達到25.64；除此之外，在非製造業方面(見表4)，其他服務業的ks值達到20.53。加上未經過合併的營建業(ks=22.50)、批發業(ks=25.66)、及零售業(ks=28.05)。由此可知，將產業分成這10類型所得到的結果較佳。而民生必需品的ks值尚未超過20以上，主要原因是台經院的問卷調查樣本不夠多。

表3 製造業產業合併表

產業分類	C1	C2	C3	C4	C5	C6
	民生必需品	紙業印刷	非金屬製品 (包括石油)	金屬製品	器械業	電子業
ks值	18.72	21.17	20.17	21.05	20.65	25.64
違約總數(非家數)	15,099	4,989	12,325	9,390	21,259	8,066
樣本總數	502,541	190,901	478,232	394,305	898,270	280,930

表4 非製造業產業合併表

產業分類	E	F1	F2	H
	營建業	批發業	零售業	其他服務業
ks值	22.50	25.66	28.05	20.53
違約總數(非家數)	27,274	79,774	15,068	7,877
樣本總數	590,955	2,782,430	378,690	281,416

3.4 生產指數預測

加入生產指數預測指標後，對民生必需品、紙業印刷、非金屬製品(包括石油)、器械業與電子業的ks值(**)有提升作用，剩下的金屬製品有降低的現象，推究其原因，可能是因為存在過多的複共線性變數

而刪除重要的顯著變數所導致的結果，因此，可以將生產指數預測指標加入民生必需品、紙業印刷、非金屬製品(包括石油)、器械業與電子業模型內以提高對違約總數的解釋能力。

表5 製造業生產指數預測變數之ks值彙整表

產業分類	C1	C2	C3	C4	C5	C6
	民生必需品	紙業印刷	非金屬製品 (包括石油)	金屬製品	器械業	電子業
產業景氣趨勢ks值	18.72	21.17	20.17	21.05	20.65	25.64
生產指數預測ks值	20.07	22.17	19.84	21.05	20.65	26.69
產業景氣趨勢ks值(**)	18.43	18.56	18.29	20.41	20.17	25.02
生產指數預測ks值(**)	19.97	21.98	19.54	19.68	21.36	25.73
違約總數(非家數)	15,099	4,989	12,325	9,390	21,259	8,066
樣本總數	502,541	190,901	478,232	394,305	898,270	280,930

註：**表示變數P值<0.0001

4. 建立產業信用風險指標模型

產業信用風險指標模型的建立是根據台經院的產業景氣趨勢指標和製造業的生產指數預測指標建立的，雖然每個產業的變數不盡相同，但是皆是挑選出顯著變數(P<0.0001，即表示變數為**)為模型的獨立變數，所以每個產業都會得到屬於自己的logistic迴歸方程式。

10種產業的logistic迴歸方程式分述如下：

4.1 民生必需品

$$\hat{y} = 2.4037 - 0.00882 \cdot X_3 + 0.00672 \cdot X_{30} - 0.021 \cdot X_{31} - 0.00628 \cdot X_{32} - 0.0251 \cdot X_{35}$$

其中

X_3 生產活動增； X_{30} 半年內的景氣判斷壞； X_{31} 總製造業營業氣候測驗點； X_{32} 總製造業營業氣候測驗點(原始資料)； X_{35} 生產指數預測指標3。

4.2 紙業印刷

$$\hat{y} = -3.8564 - 0.0137 \cdot X_5 + 0.0071 \cdot X_{16} - 0.00485 \cdot X_{25} - 0.00216 \cdot X_{29} + 0.00849 \cdot X_{30}$$

其中

X_5 成品存貨少； X_{16} 成交外價跌； X_{25} 未來三個月內的總售量增； X_{29} 半年內的景氣判斷好； X_{30} 半年內的景氣判斷壞。

4.3 非金屬製品(包括石油)

$$\hat{y} = -5.876 + 0.00486 \cdot x_{10} \\ + 0.00556 \cdot x_{12} + 0.0249 \cdot x_{14} + 0. \\ + 0.0262 \cdot x_{20} + 0.00566 \cdot x_{28}$$

其中

x_{10} 訂單存量減； x_{12} 訂單判斷少； x_{14} 成交內價跌； x_{20} 預測未來三個月內的生產活動減； x_{28} 預測未來三個月內的成本升。

4.4 金屬製品

$$\hat{y} = 0.2054 + 0.00778 \cdot x_{26} - 0.0137 \cdot x_{37}$$

其中

x_{26} 未來三個月內的總销售量減； x_{37} 出口競爭力指數。

4.5 器械業

$$\hat{y} = -3.7567 + 0.0139 \cdot x_4 + 0.0193 \cdot x_{12} \\ + 0.0306 \cdot x_{14} + 0.00354 \cdot x_{26} \\ - 0.00572 \cdot x_{32}$$

其中

x_4 生產活動減； x_{12} 訂單判斷少； x_{14} 成交內價跌； x_{26} 未來三個月內的總销售量減；

x_{32} 總製造業營業氣候測驗點(原始資料)。

4.6 電子業

$$\hat{y} = -3.6037 - 0.0274 \cdot x_{11} + 0.00705 \cdot x_{12}$$

其中

x_{11} 訂單判斷多； x_{12} 訂單判斷少。

4.7 營建業

$$\hat{y} = -3.5982 + 0.105 \cdot x_6 + 0.00344 \cdot x_8 \\ + 0.00525 \cdot x_{13} - 0.0135 \cdot x_{17} \\ - 0.00728 \cdot x_{23} + 0.00166 \cdot x_{24} \\ - 0.00675 \cdot x_{26}$$

其中

x_6 待完工量減； x_8 房屋销售量減； x_{13} 建材價格漲； x_{17} 營業利潤增； x_{23} 未來三個月內的房屋售價漲； x_{24} 未來三個月內的房屋售價跌； x_{26} 未來三個月內的建材價格跌。

4.8 批發業

$$\hat{y} = -3.3846 - 0.00262 \cdot x_9 + 0.00114 \cdot x_{20} \\ - 0.0158 \cdot x_{22} - 0.00535 \cdot x_{25} \\ + 0.00197 \cdot x_{27}$$

其中

x_9 進口商品價格漲； x_{20} 未來三個月內的進貨量減； x_{22} 未來三個月內的進貨價格跌； x_{25} 未來三個月內的國產商品售價漲； x_{27} 未來三個月內的員工薪資漲。

4.9 零售業

$$\hat{y} = -0.8752 + 0.00446 \cdot x_6 - 0.00358 \cdot x_{25} - 0.0115 \cdot x_{31}$$

其中

x_6 商品存量多； x_{25} 未來三個月內的國產商品售價漲； x_{31} 服務業營業氣候測驗點。

4.10 其他服務業

$$\hat{y} = -3.7423 + 0.00237 \cdot x_2 + 0.0126 \cdot x_{12} - 0.0109 \cdot x_{13} + 0.0109 \cdot x_{26}$$

其中

x_2 景氣判斷壞； x_{12} 現有訂單少； x_{13} 產品報價升； x_{26} 未來三個月內的產品訂單減。

5. 結論與建議

5.1 結論

依照產品特性將產業歸類為10種產業，並利用台經院的產業景氣趨勢資料和生產指數預測指標作為解釋變數，其結果對違約總數均有顯著的解釋能力，同時也證明台經院的資料具有解釋能力，而在解釋變數中放入落後3期與6期的變數，不僅可以預測未來三個月，也可以預測到未來六個月的情形。

由於整個研究過程繁瑣且複雜，尤其在資料整合和產業合併必須花費相當多的勞力與物力，再加上台經院的產業景氣趨勢是採取問卷方式來衡量，導致整個模型更複雜及不便，因此為了使產業信用風險模型具有簡單及便利性，決定採取第四部分的研究成果來簡化模型，所以10種產業會有10條logistic迴歸方程式，往後只要將台經院的產業景氣趨勢資料和生產指數預測指標輸入模型就可以得到違約機率估計值，再將求得的違約機率估計值數入聯徵中心的企業評分模型即可。

5.2 建議

就產業資料的運用而言，產業分類愈細緻，其結果對於產業風險的應用會愈有幫助，由於受到(1)違約總數太少；(2)台經院細項產業調查樣本太少等影響，使得細項分類之結果不如預期，而目前僅能以十項產業分類進行往後的合作。但為使產業風險的控制能夠更為細緻，建議聯徵中心可以參與台經院景氣問卷調查的改善計畫，以期許未來能得到較廣的應用面。