



# 以 ProbVAR 模型預測景氣衰退機率\*

簡 劭 騏\*\*

壹、前言

貳、文獻回顧

參、研究方法

肆、實證結果

伍、結論與建議

## 摘 要

綜合國內外經濟情勢，顯見 2020 年中台灣經濟成長動能趨疲，各界憂慮恐將邁入景氣循環收縮期。因此，本研究參考相關文獻，據以測試相關經濟數列，篩選出 6 條循環對應良好、領先性較佳之構成項目，合成新指標綜合指數，並以 Probit 模型及 ProbVAR 模型預測台灣景氣衰退機率。

研究結果顯示，由 Probit 及 ProbVAR 模型預測之景氣衰退機率在 2020 年中皆大幅攀升，惟 Probit 模型預測之衰退機率仍未達過去判定轉折點依據之機率值水準，而 ProbVAR 預測之衰退機率在近期雖已達到過去判定轉折點之機率值水準，但預測模型顯示隨後衰退機率將快速下滑，因此仍難以認定我國經濟將步入衰退，建議未來可採用該等模型持續關注。

\* 本文參加國發會 2020 年研究發展作品評選，榮獲數位經濟與創新科技類佳作獎。

\*\* 作者為經濟發展處科員。本文係筆者個人觀點，不代表國發會意見，若有疏漏之處當屬筆者之責。

## Forecasting Recessions with ProbVAR Model

Shao-Chi Chien

*Officer*

*Economic Development Department, NDC*

### Abstract

Based on the economic situation, it is obvious that Taiwan's economic growth momentum is weakening in mid-2020. This study refers to related literature, tests the relevant economic series, selects 6 appropriate leading indicators and predicts the probability of recessions with the Probit and ProbVAR model.

The empirical results of this study show that the recession probability rise sharply in mid-2020. However, the value is not reached the turning points in the past with the Probit model; and the value is reached the turning points in the past with ProbVAR model, but it falls sharply after climbing to the peak. Therefore, it is still difficult to determine that the economy has entered a recession, and recommended keeping under observation with these models.



## 壹、前言

### 一、研究背景

#### (一) 全球經濟面臨大蕭條以來最嚴重衰退

2020 年初爆發新冠肺炎 (COVID-19) 疫情以來，對全球經濟造成嚴重衝擊，各國為遏制疫情擴散，採取各項封鎖管制措施，加上許多企業、消費者自發性減少經濟活動，導致許多先進經濟體、新興與開發中經濟體 (EMDEs) 陷入嚴重的經濟衰退。

根據 IHS Markit 最新預測，2020 全球平均經濟成長率為 -4.80%，遠低於 2018、2019 年的 3.18%、2.57%；IMF 6 月發布的 2020 年全球平均經濟成長率預測值為 -4.9%，亦較前次 (4 月) 的預測值大幅下修 1.9 個百分點，顯見新冠肺炎疫情對全球經濟的衝擊較預期更加嚴峻；疫情加上美中衝突再度升溫，2020 年第 2 季 WTO 商品貿易晴雨表降至歷史新低，顯示全球貿易將面臨嚴重衰退。

受疫情衝擊，全球主要經濟體第 2 季經濟成長率多呈負值，其中美國、歐元區、日本皆創統計以來最大減幅，中國大陸則因較早解封，經濟成長率由第 1 季的 -6.8% 升至 3.2%，惟成長速度已較過去大幅放緩。各國央行持續擴大資產購買、採行降息行動盼舒緩疫情衝擊，造成資產負債表膨脹、債券殖利率走跌，顯見全球貨幣當局對未來全球經濟環境持高度警惕。

#### (二) 台灣經濟成長動能疲弱

2020 年初以來，疫情在全球急速蔓延，各國相繼採取嚴格之

封鎖措施，使全球需求動能急速下滑。由於台灣為小型開放經濟體，深受國際景氣影響，疫情衝擊各國經濟及勞動市場，難免影響台灣經濟，台灣多項經濟指標明顯轉差。

隨新冠肺炎疫情蔓延至歐美地區，加劇全球需求緊縮疑慮，國際原物料價格隨之重挫，使台灣傳產貨品出口明顯弱化，3月至6月出口連續4個月下滑，上半年商品及服務輸出負成長2.9%；在內需消費方面，因應疫情，民眾減少外出餐飲及消費活動，使零售及餐飲業營業額2月至6月均呈現負成長，上半年民間消費負成長3.3%；在就業市場方面，受疫情衝擊，各行各業縮減人力，失業率及實施無薪假人數持續攀升，皆顯示疫情明顯抑制我國各項經濟表現。

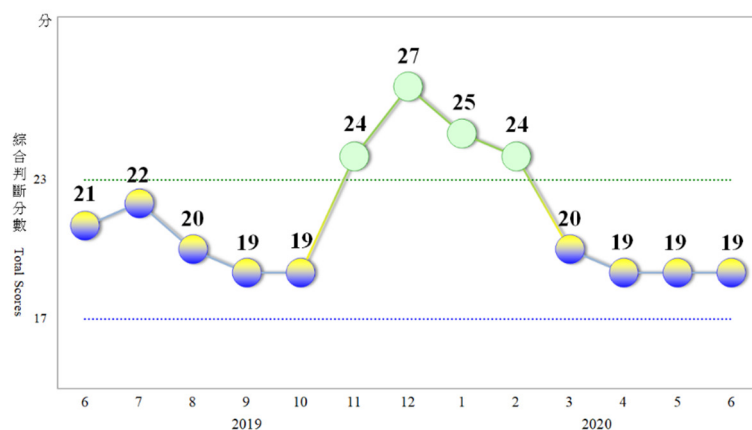
景氣對策信號自2018年9月至2019年10月的14個月間，亮起了13個黃藍燈及1個藍燈，加以2020年2月疫情爆發以來，3月至6月呈現黃藍燈，皆反映景氣擴張動能疲弱的訊號（如圖1、圖2）。主計總處雖表示隨台灣疫情漸趨平息與逐步解封，加以政府推出紓困振興方案，預測2020年國內經濟可望在第2季落底，下半年起逐漸回升，惟2020全年經濟成長率仍為近五年最低（如表1）。



| 月 MONTH<br>年 YEAR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 2000              | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○  | ●  | ▽  |
| 2001              | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽  | ▽  | ▽  |
| 2002              | ▽ | ▽ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○  | ○  | ○  |
| 2003              | ● | ● | ● | ▽ | ▽ | ● | ○ | ○ | ○ | ○  | ○  | ●  |
| 2004              | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ○  | ○  | ○  |
| 2005              | ○ | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ○ | ○  | ○  | ○  |
| 2006              | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ● | ●  | ●  | ▽  |
| 2007              | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ●  | ○  | ○  |
| 2008              | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ▽ | ● | ▽ | ▽  | ▽  | ▽  |
| 2009              | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ● | ● | ● | ● | ○  | ●  | ●  |
| 2010              | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●  | ●  | ●  |
| 2011              | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ●  | ▽  | ▽  |
| 2012              | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ● | ●  | ●  | ●  |
| 2013              | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ● | ●  | ●  | ○  |
| 2014              | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○  | ○  | ●  |
| 2015              | ○ | ○ | ● | ▽ | ● | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽  | ▽  | ▽  |
| 2016              | ▽ | ▽ | ▽ | ● | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ○  | ○  | ○  |
| 2017              | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ● | ○ | ○ | ○  | ○  | ●  |
| 2018              | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ●  | ●  | ▽  |
| 2019              | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●  | ○  | ○  |
| 2020              | ○ | ○ | ● | ● | ● | ● |   |   |   |    |    |    |

資料來源：國家發展委員會。

圖 1 2000 年以來景氣對策信號



綜合判斷說明：● 紅燈 (45-38) ● 黃紅燈 (37-32) ● 綠燈 (31-23) ● 黃藍燈 (22-17) ● 藍燈 (16-9)。

資料來源：同圖 1。

圖 2 近 1 年景氣對策信號走勢

表 1 近五年台灣經濟成長率 (yoy)

單位：%

|      |                    | 經濟成長率 | 民間消費  | 固定資本形成 | 商品及服務輸出 |
|------|--------------------|-------|-------|--------|---------|
| 2016 | 全年                 | 2.17  | 2.64  | 3.44   | -0.93   |
| 2017 | 全年                 | 3.31  | 2.70  | -0.26  | 4.50    |
| 2018 | Q <sub>1</sub>     | 3.23  | 2.88  | 0.47   | 1.92    |
|      | Q <sub>2</sub>     | 3.40  | 2.79  | 0.54   | 3.81    |
|      | Q <sub>3</sub>     | 2.47  | 1.25  | 6.23   | 0.29    |
|      | Q <sub>4</sub>     | 1.97  | 1.30  | 4.32   | -2.67   |
|      | 全年                 | 2.75  | 2.04  | 2.95   | 0.69    |
| 2019 | Q <sub>1</sub>     | 1.84  | 1.75  | 6.55   | 0.88    |
|      | Q <sub>2</sub>     | 2.60  | 1.61  | 11.44  | 1.42    |
|      | Q <sub>3</sub>     | 3.03  | 2.52  | 3.71   | -0.03   |
|      | Q <sub>4</sub>     | 3.29  | 2.95  | 14.66  | 2.42    |
|      | 全年                 | 2.71  | 2.21  | 9.05   | 1.19    |
| 2020 | Q <sub>1</sub>     | 2.20  | -1.55 | 6.32   | -2.35   |
|      | Q <sub>2</sub> (p) | -0.58 | -4.98 | 2.73   | -3.50   |
|      | Q <sub>3</sub> (f) | 2.01  | -0.04 | 8.01   | -3.10   |
|      | Q <sub>4</sub> (f) | 2.56  | 0.71  | 1.81   | -2.03   |
|      | 全年(f)              | 1.56  | -1.44 | 4.65   | -2.74   |

註：p 為初步統計數，f 為預測數。

資料來源：行政院主計總處國民所得統計，2020 年 8 月 14 日。



## 二、研究動機與目的

1954 年迄今，經建會（現已改制為國發會）採用成長循環的概念已認定 14 次景氣循環峰谷（如表 2），平均擴張期為 38 個月、收縮期為 15 個月，每次循環平均歷時 53 個月。最近一次認定 2016 年 2 月為第 14 次景氣循環谷底，即 2016 年 3 月開始進入第 15 次景氣循環擴張期。

表 2 台灣歷次景氣循環峰谷日期

| 循環次    | 谷底<br>(年月) | 高峰<br>(年月) | 谷底<br>(年月) | 持 續 期 間 (月) |     |     |
|--------|------------|------------|------------|-------------|-----|-----|
|        |            |            |            | 擴張期         | 收縮期 | 全循環 |
| 第 1 次  | 1954.11    | 1955.11    | 1956.09    | 12          | 10  | 22  |
| 第 2 次  | 1956.09    | 1964.09    | 1966.01    | 96          | 16  | 112 |
| 第 3 次  | 1966.01    | 1968.08    | 1969.10    | 31          | 14  | 45  |
| 第 4 次  | 1969.10    | 1974.02    | 1975.02    | 52          | 12  | 64  |
| 第 5 次  | 1975.02    | 1980.01    | 1983.02    | 59          | 37  | 96  |
| 第 6 次  | 1983.02    | 1984.05    | 1985.08    | 15          | 15  | 30  |
| 第 7 次  | 1985.08    | 1989.05    | 1990.08    | 45          | 15  | 60  |
| 第 8 次  | 1990.08    | 1995.02    | 1996.03    | 54          | 13  | 67  |
| 第 9 次  | 1996.03    | 1997.12    | 1998.12    | 21          | 12  | 33  |
| 第 10 次 | 1998.12    | 2000.09    | 2001.09    | 21          | 12  | 33  |
| 第 11 次 | 2001.09    | 2004.03    | 2005.02    | 30          | 11  | 41  |
| 第 12 次 | 2005.02    | 2008.03    | 2009.02    | 37          | 11  | 48  |
| 第 13 次 | 2009.02    | 2011.02    | 2012.01    | 24          | 11  | 35  |
| 第 14 次 | 2012.01    | 2014.10    | 2016.02    | 33          | 16  | 49  |
| 平 均    |            |            |            | 38          | 15  | 53  |

資料來源：同圖 1。

綜合國內外經濟情勢、各項國內經濟數據、景氣對策信號等變化，各界無不憂慮我國處於第 15 次景氣擴張循環之末升段，不久即將步入衰退，且部分評論則認為第 15 次景氣循環高峰早已過。本研究即在此背景下，擬以 Probit 及 ProbVAR 模型預測台灣景氣衰退機率，作為政策及研究參考。

## 貳、文獻回顧

### 一、國外研究作法

(一) OECD ( 2018 )<sup>1</sup>採用三種模型評估美國衰退風險的機率，結果如下：

1. 模型 A：運用主成分（principal components）分析法，篩選與 OECD 國家過去週期性衰退相關的變數（參考 Hermansen 等<sup>2</sup>（2016）研究包括全球信貸與 GDP 比率成長率、全球股票價格變動等），以季資料評估衰退機率，顯示 2017 年經濟衰退的可能性低於之前的經濟衰退。（如圖 3）
2. 模型 B：採用 Hatzius<sup>3</sup>等（2010）所創建 Financial Conditions Indexes 的構成指標（如利率利差、資產價格、民間非金融債務等），以月高頻資料評估衰退機率，顯示 2017 年機率有上漲，但對經濟擴張威脅未顯現擴大跡象。（如圖 4）
3. 模型 C：以分量迴歸（Quantile regression）運用當期 GDP 成長率與國家金融情勢指數（National Financial Conditions Index,

<sup>1</sup> 資料來源：OECD ( 2018 ) , “Economic Surveys UNITED STATES”

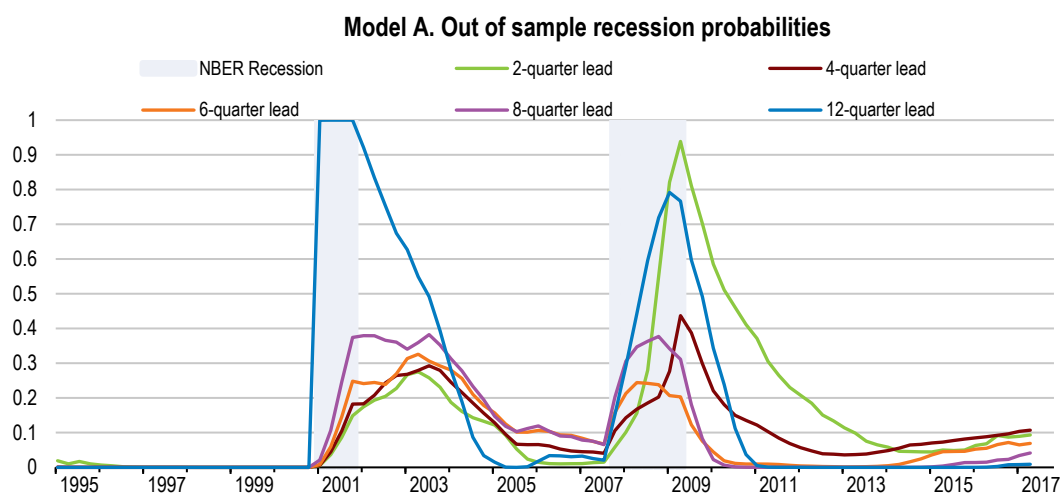
<sup>2</sup> 資料來源：Mikkel Hermansen and Oliver Röhn ( 2016 ) , “Economic resilience: The usefulness of early warning indicators in OECD countries”, OECD Journal: Economic Studies Volume 2016.

<sup>3</sup> 資料來源：Jan Hatzius et al. ( 2010 ) , NBER working paper “FINANCIAL CONDITIONS INDEXES: A FRESH LOOK AFTER THE FINANCIAL CRISIS”



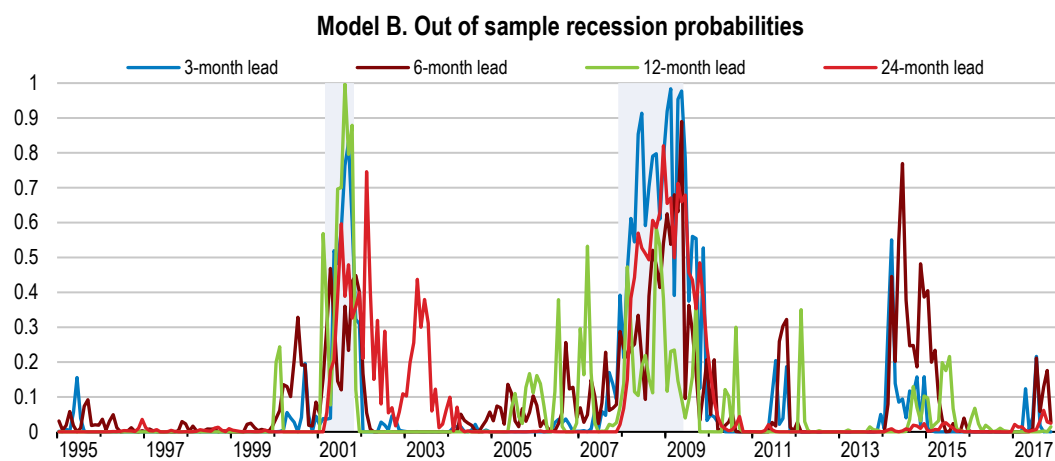


NFCI)，探討一季後 GDP 衰退的可能性，顯示機率未明顯上升。(如圖 5)



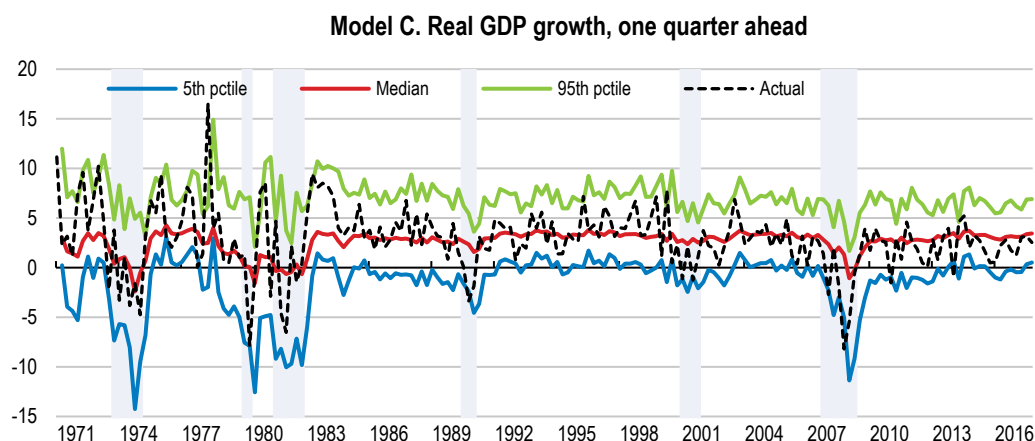
資料來源：OECD (2018)。

圖 3 模型 A 之衰退機率



資料來源：OECD (2018)。

圖 4 模型 B 之衰退機率



資料來源：OECD ( 2018 )。

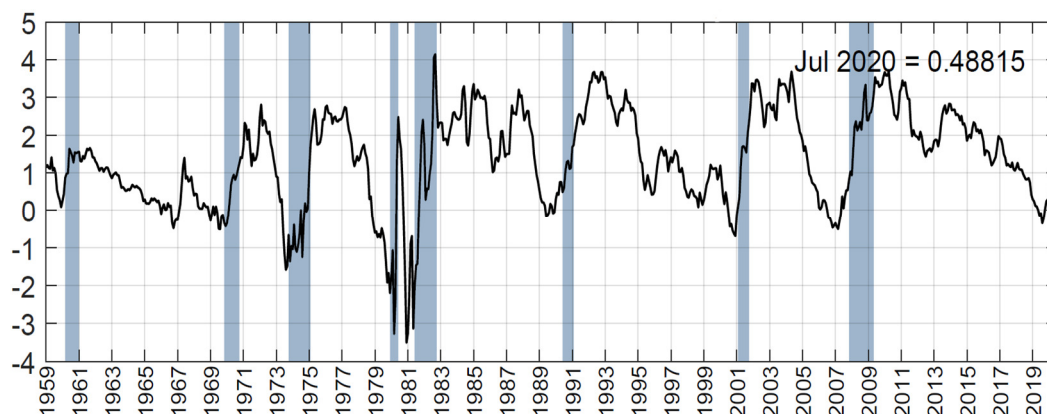
圖 5 模型 C 之衰退機率

## (二) 美國 FED 紐約分行以長短期國債利差預測美國經濟衰退機率

美國公債殖利率利差向來被視為是美國景氣的領先指標，美國 FED 紐約分行觀察每月十年國債利率與三個月國債利率之間收益率期限利差，運用單變量 Probit 模型，按月發布美國未來一年出現衰退的機率<sup>4</sup>。當利差收窄甚至反轉（殖利率曲線倒掛），美國經濟衰退機率將增加。

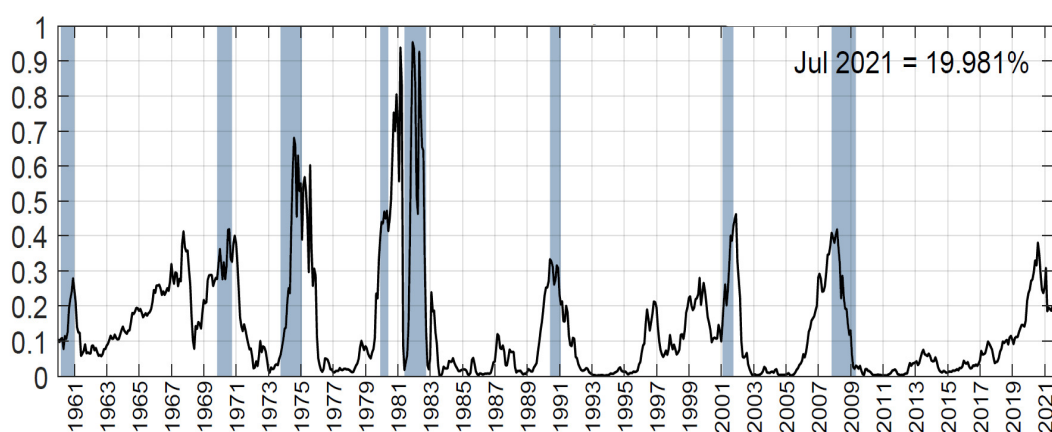
由圖 6、7 可知，當以長短期國債利差預測之衰退機率高於 30% 時，幾乎都伴隨著景氣衰退的現象（除了 1968 年以外）。目前 2020 年 7 月的利差為 0.488，衰退機率為 31.48%，為 2007-2008 年金融海嘯以來最高。而當前以利差預測一年後（2021 年 7 月）之衰退機率則已降至 19.98%。

<sup>4</sup> 資料來源：Peter Johansson ( Federal Reserve Bank of New York ) and Andrew Meldrum ( 2018 ) , Predicting Recession Probabilities Using the Slope of the Yield Curve.



資料來源：Federal Reserve Bank of New York ( 2020 )。

圖 6 十年期國債利率與三個月期國債利率之利差



資料來源：Federal Reserve Bank of New York ( 2020 )。

圖 7 預測之衰退機率

### (三) Jane Haltmaier

Jane Haltmaier ( 2008 )<sup>5</sup>以 Probit 模型，針對美、日、台灣等

<sup>5</sup> 資料來源：Jane Haltmaier ( 2008 )，Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers “Predicting Cycles in Economic Activity”

8 個國家資料，運用領先指標、股價指數、國際油價、實質有效匯率指數、收益率利差等指標進行迴歸估計。其中對於台灣衰退機率之推估，是運用領先指標、股價指數、國際油價、匯率等四項具顯著的影響變數。報告建議以衰退機率是否大於 20%作為判定標準。

#### (四) Fornari and Lemke

歐洲央行的 Fornari 和 Lemke 共同研究 (2010) 指出<sup>6</sup>，出現倒掛的殖利率曲線時，未來 (特別在一年內) 將有較大的機率發生衰退。該研究以短期利率、公司債利差、股市報酬、大宗商品價格、總體調查變數等，以 probit 模型進行預測，而動態回歸變量則使用 VAR 模型內生。此作法可視為是 probit 及 VAR 模型的一種合體，稱作 probVAR (probability vector autoregressive model)，用來計算美國、德國及日本之衰退機率。

## 二、國內研究作法

### (一) 以股價指數預測衰退機率 (Probit 模型)

梁國源 (2009)<sup>7</sup>指出，以 Probit 模型驗證台灣加權股價指數、S&P500 股價指數、DAX 股價指數、CAC 股價指數以及日經股價指數與各國歷次景氣循環可知，股市確有作為判斷景氣擴張與衰退的價值。

台灣方面，研究係以六個月平滑化年變動率 (SMSAR) 之股價指數，運用 Probit 模型分析，檢視景氣是否出現轉向訊號。

<sup>6</sup> 資料來源：Fabio Fornari and Wolfgang Lemke (2010)，ECB working paper “predicting recession probabilities with financial variables over multiple horizons”

<sup>7</sup> 資料來源：梁國源 (2009)，「從經濟金融面指標判斷台灣景氣何時復甦」，行政院經濟建設委員會委託研究。



報告並建議以經濟衰退期機率是否大於 50% 作為判定轉折點的依據。

## (二) 以領先指標預測衰退機率 (Probit 模型)

徐之強 (2005)<sup>8</sup>將領先指標當作解釋變數，藉由領先指標所透露的是事前訊息，探討是否有助於預測景氣循環的轉折點。該研究實證結果發現，以 Probit 落後 5 期模型，對於預測景氣轉折有較佳的效果，並建議以衰退機率是否大於 50%作為判定轉折點的依據。

## (三) 以 FCI 預測衰退機率 (ProbVAR 模型)

黃裕烈 (2019)<sup>9</sup>收集總體、利率、匯率、股市等資料，建構具台灣經濟特徵的 FCI 指數 (financial condition index)，並帶入 ProbVAR 模型中，以預測未來台灣經濟衰退可能性。實證結果顯示，ProbVAR 模型能提供極短期的衰退機率預測，作為預見經濟衰退之信息。

# 參、研究方法

本研究參考上述國內外相關文獻建議，分別在實質面、調查面、信心面、金融面及其他面向的各種指標中，挑選出可能適合作為預測景氣衰退機率之相關數列 (詳如附表)，並將各測試數列經過季節調整、標準化、去除長期趨勢、平滑化等過程處理，

<sup>8</sup> 資料來源：徐之強 (2005)，「運用領先指標預測景氣變化之研究」，行政院經濟建設委員會委託研究。

<sup>9</sup> 資料來源：徐之強 (2005)，「運用領先指標預測景氣變化之研究」，行政院經濟建設委員會委託研究。

再進行完整循環性分析，檢視各數列與基準循環數列<sup>10</sup>之峰谷對應關係<sup>11</sup>。最後，從中篩選出與基準循環數列相關性高、且領先性表現較佳的指標，合成新指標綜合指數，再以 Probit 及 ProbVAR 模型預測未來景氣衰退機率。(如圖 8)

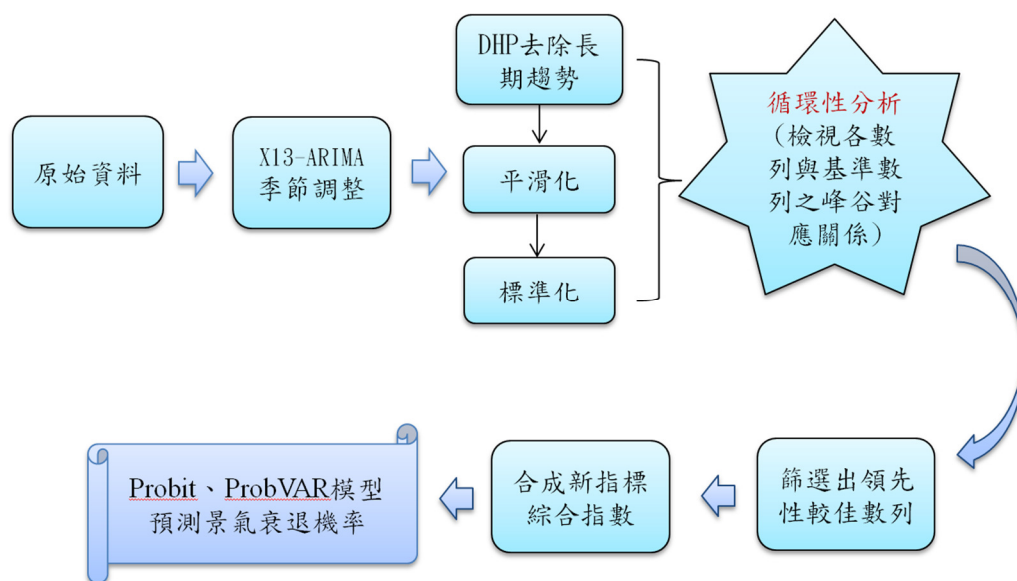


圖 8 研究方法及資料處理流程

## 一、季節調整

以月或季為單位的經濟統計資料，可能因風俗習慣、生產與銷售週期、交易制度或假期（春節年假）等非經濟因素影響，產生所謂的季節性變動。這些季節性變動雖屬於短期，但卻規律重

<sup>10</sup> 我國基準循環數列編制方法，係參考 OECD 作法，以實質 GDP、工業生產指數、製造業銷售量指數、批發零售及餐飲業營業額、非農業部門就業人數及實質海關出口值 6 項指標合成而來的；OECD 目前則是以月 GDP 作為基準數列。

<sup>11</sup> 本研究係以國發會目前採用之基準循環數列，作為判斷測試統計數列循環對應性的依據。該做法主要考量為基準循環數列除了包含已認定的歷次景氣循環基準日期外，尚會涵蓋額外可歸類的小循環轉折點。而一個良好的景氣指標除了可反應已認定的景氣循環基準日期外，最好亦能捕捉到景氣小循環。



複出現，會增加判讀數列長期趨勢或循環變動的困難度。因此，為使時間數列更精確反映經濟的循環變動，需對隱含的季節性進行調整。本研究除部分不具季節性構成項目外，其餘採用美國普查局發布之 X-13ARIMA-SEATS<sup>12</sup>進行季節調整，俾資料數列能精確反映經濟循環變動。

## 二、去除長期趨勢與平滑化

目前我國編製景氣指標與 OECD 均採用「成長循環 ( Growth Cycles )」概念，故須分離出「長期趨勢 ( Trend )」與「循環波動 ( Cycle )」，以利於確實捕捉景氣循環波動的轉折點，並避免構成項目受到不規則項 ( ir-regular ) 的影響，導致數列波動過大，影響趨勢判斷。因此，剔除長期趨勢後之數列，需要透過統計方法再予以平滑化。

本文採用兩階段 HP-filter ( Double Hodrick-Prescott filter, 1997 ) 的處理方式，其計算過程可分為兩階段：第一階段：透過 Hodrick-Prescott ( HP ) 過濾器，搭配適當參數計算長期趨勢；第二階段則是再透過 HP 過濾器，搭配數值較低的適當參數，對去除長期趨勢之數列進行平滑化。

## 三、標準化

由於構成項目數列的單位、數值或循環波動程度大小不盡相同，為使各數列之循環波動幅度一致，以利進行比較，故將數列標準化處理。處理方式係將數列觀察值減去其平均數，再除以平均絕對離差，構成項目成為平均值 100 且具有相同循環波動幅度的時間序列。

<sup>12</sup> 有關 X-13ARIMA-SEATS 程式及理論，參考網址 <https://www.census.gov/srd/www/x13as/>。



#### 四、循環性分析

指標構成項目的挑選，主要是依據經濟重要性、循環對應性、統計充足性、資料及時性、時間一致性及曲線平滑性等 6 項標準（如表 3）。因此，本研究選取 2001 年 1 月至 2020 年 6 月期間，共 234 筆月資料，涵蓋 5 個循環週期，並分析數列於歷次峰谷循環中，是否具循環對應性、時間一致性及曲線平滑性，初步篩選潛在構成項目，最後再進一步檢測經濟重要性、統計充足性與資料及時性，以決定最終構成項目。其分析重點如下：

##### （一）轉折點分析

各項數列經過季調、剔除長期趨勢、平滑化與標準化後，再依據 Bry-Boschan（1971）峰谷時點認定規則找出各個峰谷循環的轉折點，最後與基準循環的轉折點進行比較，即可計算數列於每個基準循環轉折點的領先（或落後）期數，藉此瞭解該數列與基準循環的對應性，並計算其標準差，可觀察數列的領先性，長期以來是否具一致性。

##### （二）相關性分析

計算數列領先或落後基準數列各期數的相關性，通常相關性愈高愈佳，亦必須注意最強相關係數領先期數與轉折點分析的領先期數平均數或中位數是否一致。

#### 五、合成新指標（不含趨勢）綜合指數

挑選適當的經濟數列為構成項目後，即可合成新指標（不含趨勢）指數，其合成方法係將構成項目經過上述去除長期趨勢、平滑化及標準化處理後，以相同權數加權平均為初步的新指標綜合指數。





表 3 領先指標構成項目之篩選標準

| 項目                              | 意 涵                                |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 經濟重要性 ( economic significance ) | 應具重要經濟意涵，涵蓋的經濟活動範圍愈廣愈佳。            |
| 循環對應性 ( conformity )            | 相較於基準之峰谷日期，統計資料的峰谷日期應具備穩定的領先性。     |
| 統計充足性 ( statistical adequacy )  | 須考量統計資料範圍、資料期間長短、統計誤差、資料是否經常修正等因素。 |
| 資料及時性 ( prompt availability )   | 統計資料應於編製指標時，可及時取得。                 |
| 時間一致性 ( consistency of timing ) | 在每個高峰或谷底維持一致的領先、同時或落後性。            |
| 曲線平滑性 ( smoothness )            | 統計數列的變動曲線須平滑，避免波動過於劇烈，致不易觀察轉折點。    |

資料來源：國發會，本研究整理。

## 六、Probit 模型<sup>13</sup>

Probit 模型是一個解釋變數  $x_i$  為連續變數 ( continuous variable )，被解釋變數  $y_i$  為二元變數 ( binary variable ) 0 或 1 的計量模型，可以下式表示之：

$$y_i^* = x_i' \beta + \varepsilon_i, \varepsilon_i \sim \text{NID} ( 0, 1 )$$

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

$$y_i = 0 \text{ if } y_i^* \leq 0$$

其中， $y_i^*$  是被解釋變數的真實情形，但無法被觀察到，稱為隱藏變數； $y_i$  為被解釋變數中可被觀察到的部分； $x_i$  是被觀察到的解釋變數； $\varepsilon_i$  是無法被觀察到的部份； $\text{NID} ( 0, 1 )$  是標準常態獨立分配 ( 均值為 0、標準差為 1 且  $\varepsilon_i$  與  $x_i$  獨立 )； $\beta$  是模型參

<sup>13</sup> 參自財團法人寶華綜合經濟研究院 ( 2009 )、徐之強 ( 2005 )。

數，利用最大似法，我們可以得到  $\beta$  的估計值。在 Probit 模型中，當隱藏變數  $y_i^*$  大於 0 時，僅能觀察到被解釋變數  $y_i$  的值為 1，當  $y_i^*$  小於 0 時，觀察到的被解釋變數  $y_i$  的值為 0。由於被解釋變數受到限制，亦即  $y_i$  非 0 即 1。

由於每一期景氣狀態不是衰退就是復甦，因此文獻上常以 Probit 模型來預測未來景氣變化（衰退或是復甦），而本文亦以 Probit 模型，預測未來落入景氣衰退的機率；惟與預測實質 GDP 成長率使用季資料不同，本文使用月資料作預測。

## 七、ProbVAR 模型<sup>14</sup>

本文篩選出具有領先性的若干總體變數，以 Fornari and Lemke (2010) 所提出的 probVAR 模型，來預測未來台灣經濟衰退可能性，提供經濟衰退預期信息。Fornari and Lemke (2010) 假設

$$y_t = 1 \text{ 若 } y_t^* > 0; \text{ 反之當 } y_t^* \leq 0 \text{ 時 } y_t = 0,$$

其中  $y_t = 1$  代表第  $t$  期景氣為收縮狀況。而  $y_t^*$  為無法觀察到的變數，此變數與其它經濟變數  $\mathbf{X}_t^{(\ell)} = (\mathbf{x}_t', \mathbf{x}_{t-1}', \dots, \mathbf{x}_{t-\ell}')'$  之間有如下的關係：

$$y_t^* = \beta_0 + \beta_1' \mathbf{X}_{t-h}^{(\ell)} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2), \quad (1)$$

其中， $\mathbf{x}_t$  為  $k \times 1$  的總體向量變數，變數本身可利用 VAR ( $p$ ) 模型來表示：

$$\mathbf{x}_t = c_0 + A_1 \mathbf{x}_{t-1} + \dots + A_p \mathbf{x}_{t-p} + v_t. \quad (2)$$

<sup>14</sup> 參自 Fornari and Lemke (2010)、黃裕烈 (2019)。



由於式 (1) 是一個傳統 probit 模型，因此透過簡單計算以及常態分配的假設，對未來  $h$  期景氣收縮狀況的機率預測值為

$$\begin{aligned} P(y_{T+h} = 1 | \mathbf{X}_T) &= P(y_{T+h}^* > 0 | \mathbf{X}_T) \\ &= \Phi(\beta_0 + \beta_1' \mathbf{X}_T^{(t)} | \mathbf{X}_T), \end{aligned} \quad (3)$$

其中  $\Phi(\cdot)$  為常態累積分配。

理論上從式 (1) 的結果來看， $\beta_1$  會隨著預測期間  $h$  不同而不同。因此在計算式 (3) 時，不同預測期間的機率值需要代入不同的  $\beta_1$  結果，這需要估算大量的參數值並讓自由度 (degrees of freedom) 降低。但在假設式 (2)  $v_t$  與式 (1)  $\varepsilon_t$  相互獨立下，Fornari and Lemke (2010) 解決這一個缺點：透過 VAR 模型的特性，只要我們估算出固定期間 (如  $h = 1$ ) 的係數  $\beta_1$  後，在計算式 (3) 時，不論  $h$  值為何，均可以利用  $\beta_1$  估算結果來預測不同期間的景氣收縮狀況機率值。為方便說明，我們假設  $\mathbf{x}_t$  可利用 VAR (1) 模型來表示，因此

$$\mathbf{X}_t = c_0 + B\mathbf{X}_{t-1} + Ru_t,$$

其中  $\mathbf{x}_t = \mathbf{X}_t$ ， $B = A_1$ ， $v_t = Ru_t$ 。依據 Fornari and Lemke (2010) 的推導過程可知，probVAR (1) 模型的預測公式為：

$$\begin{aligned} \mathbf{X}_{t+d} &= B^d \mathbf{X}_t + (I + B + \dots + B^{d-1})c_0 + \sum_{i=1}^d B^{d-i} Ru_{t+i}, \\ P(y_{T+h} = 1 | \mathbf{X}_T) &= \Phi(\beta_0 + \beta_1' \mathbf{X}_T) = \Phi\left(\frac{m_d(\mathbf{X}_T)}{v_d}\right), \end{aligned}$$

其中  $v_d^2 = \beta_1' V_d \beta_1 + 1$ ， $m_d(\mathbf{X}_T) = \beta_0 + \beta_1' \mu_d(\mathbf{X}_T)$ ，

$$V_d = \sum_{i=1}^d B^{d-i} R R' (B^{d-i})',$$

$$\mu_d(\mathbf{X}_T) = B^d \mathbf{X}_T + (I + B + \dots + B^{d-1})c_0.$$

透過上式的結果可發現，不論  $h$  值為何，均可以利用  $\beta_1$  估算結果來預測不同期間的景氣收縮狀況機率值。本文後續以  $R$  來撰寫此一模型的預測結果。

## 肆、實證結果

本研究旨在預測未來景氣衰退的可能性，故必須先篩選出具有領先景氣變動性質之指標，因其轉折點常先於景氣循環轉折點發生，故可在景氣下行（步入衰退）前提早反應。

因此，本研究參考國內外相關文獻及研究，挑選出 32 條可能具有景氣前瞻性的數列，以上述研究方法逐一季節調整、剔除長期趨勢、平滑化及標準化後，依據基準循環數列進行循環性分析（請參附表），並綜合考量經濟重要性、統計充足性與資料及時性等因素，篩選出條領先性表現佳、與基準循環數列相關性高的候選構成項目，分別為：「實質面」指標的工業及服務業受僱員工淨進入率、實質半導體設備進口值；「調查面」指標的製造業採購經理人指數（PMI）、製造業生產動向指數（家數）；「信心面」指標的製造業營業氣候測驗點；「金融面」指標的股價指數，以及「其他」分類中的台灣國際航空貨運量。其中，調查面指標中的製造業生產動向指數，因與 PMI 性質相近，且其在領先基準循環數列 3 期的相關係數僅 0.73 相對較低，故本文將其排除。

最後，留下工業及服務業受僱員工淨進入率、實質半導體設備進口值、製造業採購經理人指數（PMI）、製造業營業氣候測驗點、股價指數、台灣國際航空貨運量等 6 條循環對應性良好、具領先性之經濟數列進行探討：



## 一、挑選新指標綜合指數之個別構成項目

### (一) 工業及服務業受僱員工淨進入率

本指標可反應勞動市場心態，企業若預期景氣好轉，將增加用人，使進入率上升，而員工也因景氣好轉而退出率下降，使整體淨進入率提前景氣循環上升。因本指標具領先景氣變動之性質，可預測未來景氣之變動，故適合用於預測景氣衰退之機率。結果顯示（請參附表），最強相關性領先期數為3個月，相關係數為0.78，且中位數領先高峰6個月，谷底則領先3個月，整體領先3個月，故納入新指標構成項目之一。

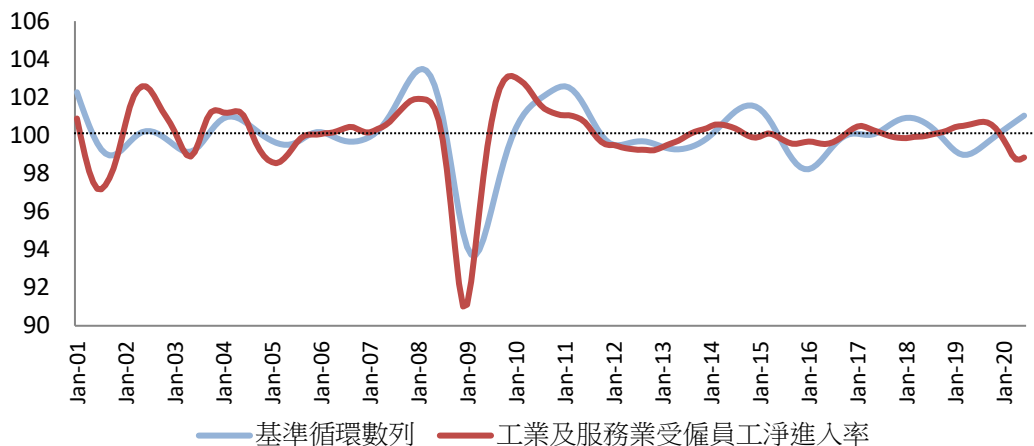


圖9 構成項目-工業及服務業受僱員工淨進入率

### (二) 實質半導體設備進口值

若預期景氣好轉，半導體廠商將會持續增加投資資本設備，故本指標可反映國內半導體製造商對未來經濟狀況的預期，以及ICT市場需求及生產的未來走勢；加以我國出口貨品中，電子零組件業占我國出口比重高達30%~33%，半導體設備進口擴增可能

帶動未來電子零組件出口的增加，進而帶動我國經濟成長，故實質半導體設備進口值適合作為預測景氣衰退機率之構成項目。結果顯示（請參附表），最強相關性領先期數為1個月，相關係數為0.79，且中位數領先高峰7個月，谷底則領先11個月，整體領先9個月，故納入新指標構成項目之一。

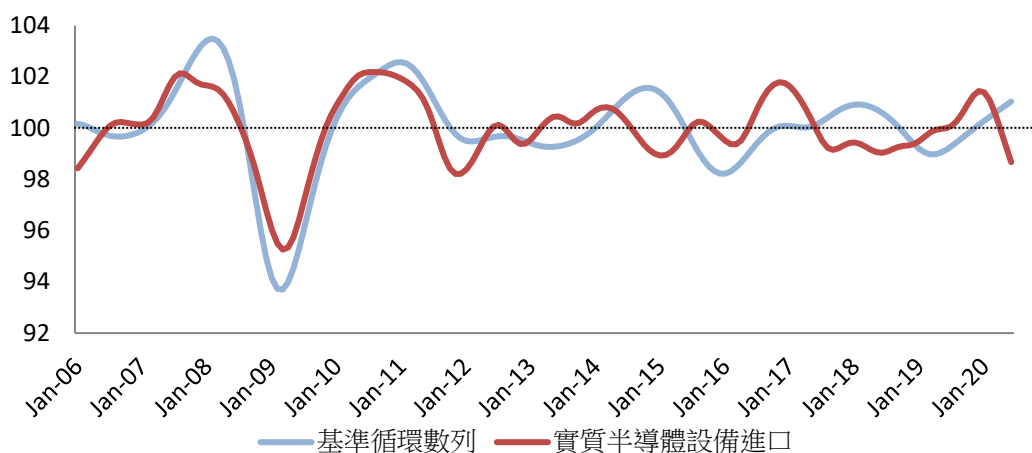


圖 10 構成項目-實質半導體設備進口值

### (三) 製造業 PMI

採購經理人指數（Purchasing Managers' Index, PMI）為一綜合性指標，係國發會委託中經院，每月對受訪企業的採購經理人進行調查，並依調查結果編製成的指數。採購經理人通常是指企業中負責支付原料或產品採購金額的最高層級負責人<sup>15</sup>。而採購經理人指數介於0%~100%之間，若高於50%表示製造業或非製造業景氣正處於擴張期，若低於50%表示處於緊縮期，故適合

<sup>15</sup> 以製造業而言，通常由採購相關部門（採購、資材、供應鏈管理等）經理級以上高階主管填寫問卷，少數則由財務相關部門高階人員填寫。



用於預測景氣衰退之機率。結果顯示（請參附表），最強相關性領先期數為 3 個月，相關係數達 0.86，且中位數領先高峰 4 個月，谷底則領先 2 個月，整體領先 2 個月，故納入新指標構成項目之一。

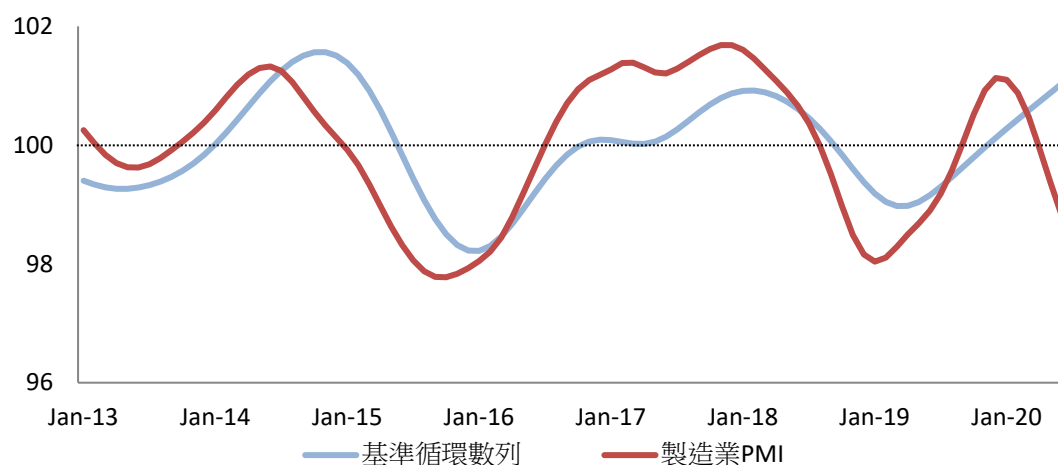


圖 11 構成項目-製造業 PMI

#### (四) 製造業營業氣候測驗點

製造業營業氣候測驗點為台經院根據製造業廠商問卷結果，進行模型試算後分析而得，係「屬質」之市場信心調查資料，調查方式透過詢問受訪者對景氣看法為「好轉」、「不變」或「轉壞」，再依循統計方法，綜合編製成營業氣候測驗點。因此，其數值可反映製造業對景氣看好或看壞之人數多寡，並作為對未來製造業景氣動向的預判，適合作為預測景氣衰退機率之構成項目。結果顯示（請參附表），最強相關性領先期數為 4 個月，相關係數達為 0.80，且中位數領先高峰 4 個月，谷底則領先 3 個月，整體領先 3 個月，故納入新指標構成項目之一。

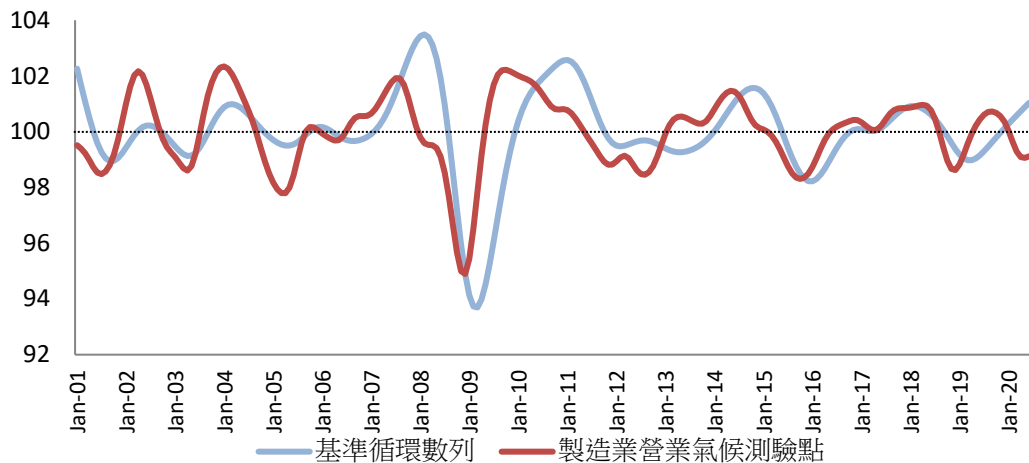


圖 12 構成項目-製造業營業氣候測驗點

#### (五) 股價指數

股價指數反映投資者對企業獲利的預期，當股價指數上漲反映投資者看好未來景氣，股價指數下跌則反之，故股價指數通常領先景氣，向為各國編製景氣指標之構成項目。結果顯示（請參附表），最強相關性領先期數為1個月，相關係數達0.90，且中位數領先高峰1個月，谷底則領先2個月，整體領先1個月，故納入新指標構成項目之一。

#### (六) 台灣國際航空貨運量

由於我國為外貿導向國家，商品貨運量與我國出口連動緊密，尤其空運商品多以體積小、精密、重量輕的資通信與電子零組件為主，此亦為我國主要出口貨品，故航空貨運量走勢，可預先反映我國出口動能，具有領先景氣的特性。結果顯示（請參附表），最強相關性領先期數為1個月，相關係數達0.92，且中位數





領先高峰 2 個月，谷底則領先 1 個月，整體領先 1 個月，故納入新指標構成項目之一。

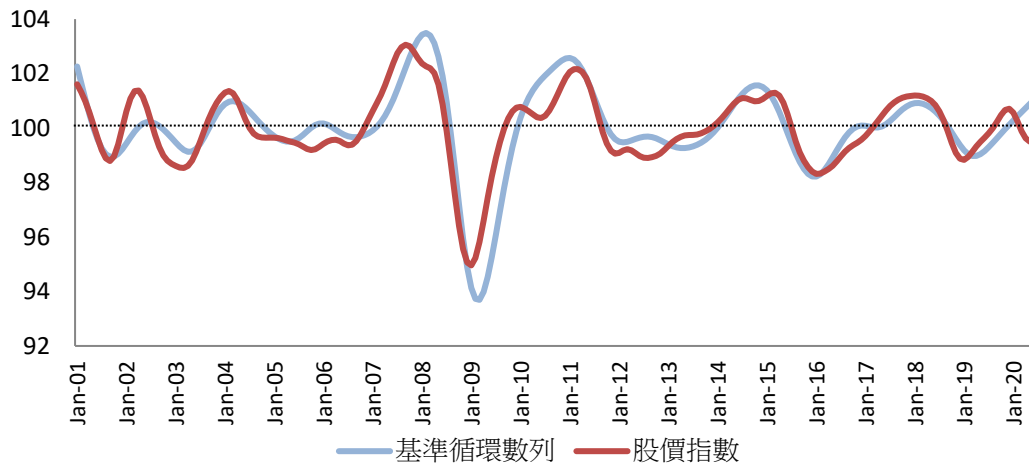


圖 13 構成項目-股價指數

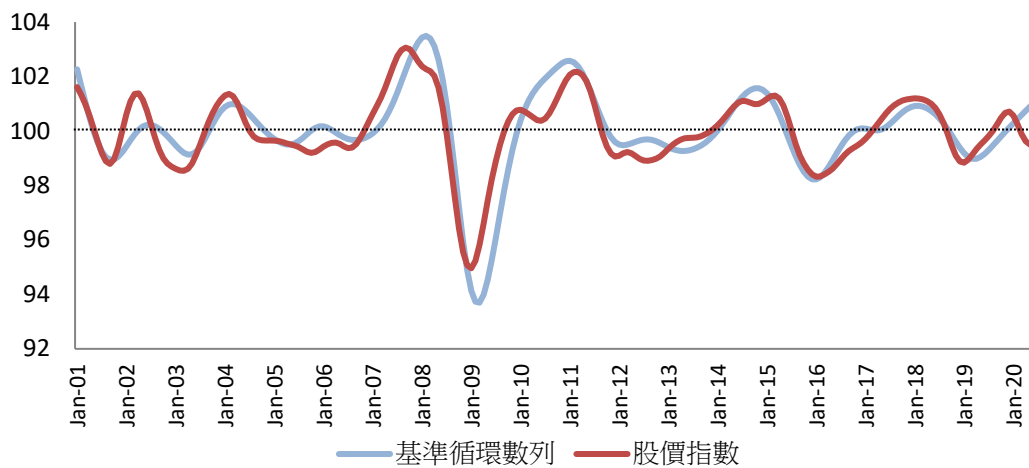


圖 14 構成項目-台灣國際航空貨運量

## 二、合成新指標綜合指數

本文挑選「實質面」的工業及服務業受僱員工淨進入率、實質半導體設備進口值、「調查面」的製造業採購經理人指數 (PMI)、「信心面」的製造業營業氣候測驗點、「金融面」的股價指數，以及台灣國際航空貨運量等 6 條經濟數列為構成項目後，合成新指標（不含趨勢）指數，其合成方法係將構成項目經去除長期趨勢、平滑化及標準化處理後，以相同權數加權平均為初步的新指標綜合指數，作為預測景氣衰退機率之主要依據。

結果顯示，合成的新指標與基準數列在歷年的峰谷對應上，領先性明顯優於其他個別構成項目。個別構成項目中偶有出現某期峰谷落後於基準循環數列峰谷的情形，在新指標已不復出現，轉而呈現每期峰谷都能穩定領先基準數列峰谷的特性，且最強相關性領先期數為 2 個月，相關係數高達 0.91（請參附表）。綜上可知，合成之新指標綜合指數適合作為預測景氣衰退機率的綜合指標。

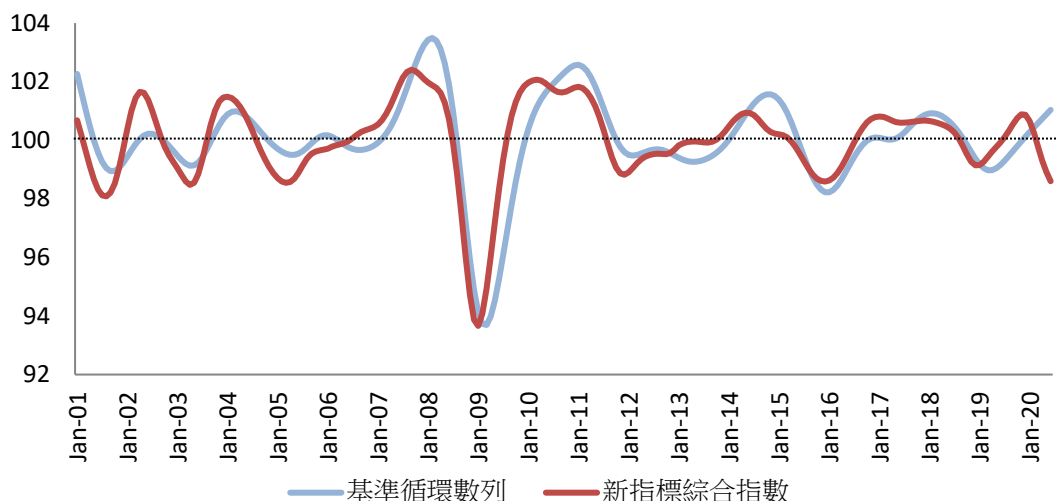


圖 15 新指標綜合指數



### 三、以新指標綜合指數，透過 Probit 模型預測景氣衰退機率

本研究以合成之新指標綜合指數為解釋變數，以國家發展委員會所公佈的景氣峰谷時點為被解釋變數，並將資料區分為訓練期（in sample，2001 年 1 月~2015 年 12 月）及測試期（out sample，2016 年 1 月~2020 年 6 月）。由於國發會 2018 年 2 月正式認定台灣第 14 次景氣循環谷底為 2016 年 2 月，並表示當時經濟正處於第 15 次景氣循環擴張階段，惟今日第 15 次景氣循環之高峰是否已過，則尚未認定。故本研究依據綜合指數法判斷（請參附表），暫時假定模型中第 15 次景氣循環的高峰為 2018 年 2 月，谷底則為 2019 年 3 月，以作為測試期預測績效之判斷依據，合先敘明。

新指標綜合指數落後期數之選擇，依據 AIC 準則（Akaike information criterion），選定 AIC 最小、且相關係數最大的 New\_index（-9）落後 9 期模型（請參表 4），作為預測景氣衰退機率的 Probit 模型。

表 4 Probit 模型之誤差量數

| 模型          | New_index<br>(-1)  | New_index<br>(-2)  | New_index<br>(-3)  | New_index<br>(-4)  | New_index<br>(-5)  |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| AIC         | 1.208              | 1.242              | 1.240              | 1.201              | 1.125              |
| Coefficient | -0.187             | -0.072             | 0.044              | 0.179              | 0.350              |
| 模型          | New_index<br>(-6)  | New_index<br>(-7)  | New_index<br>(-8)  | New_index<br>(-9)  | New_index<br>(-10) |
| AIC         | 1.023              | 0.921              | 0.847              | 0.818              | 0.837              |
| Coefficient | 0.550              | 0.734              | 0.863              | 0.901              | 0.855              |
| 模型          | New_index<br>(-11) | New_index<br>(-12) | New_index<br>(-13) | New_index<br>(-14) | New_index<br>(-15) |
| AIC         | 0.881              | 0.934              | 0.985              | 1.032              | 1.074              |
| Coefficient | 0.765              | 0.667              | 0.576              | 0.494              | 0.420              |

觀察自 2003 年以來，以新指標綜合指數預測衰退期的機率數值，平均約為 25.1%，最高為 86.4%，最低為 0.0%。由圖 16 及表 5 可知，在衰退機率接近或高於 60% 時，即為景氣步入衰退的信號，且在進入衰退期前，衰退機率將轉呈上升走勢，而在谷底之前，機率將轉呈下降走勢。

然而，我國在第 14 次景氣循環（2012.01~2016.02）之後，機率波動區間已明顯小於以往。IMF（2017）研究指出，近年亞洲國家經濟成長的波動幅度縮小，可能與全球貿易成長疲弱、各國投資動能趨緩、人口紅利漸失、生產力增長減緩等結構性因素有關。

因此，近期衰退機率由 2019 年 9 月底點的 3.3%，已逐步上升至 2020 年 6 月的 28.1%，雖與經濟衰退之平均高峰機率值 59.2% 相距仍遠，惟已逐漸接近近兩次循環之衰退機率高峰值（41.1% 及 36.6%），後續衰退機率是否仍持續攀升，應密切留意。

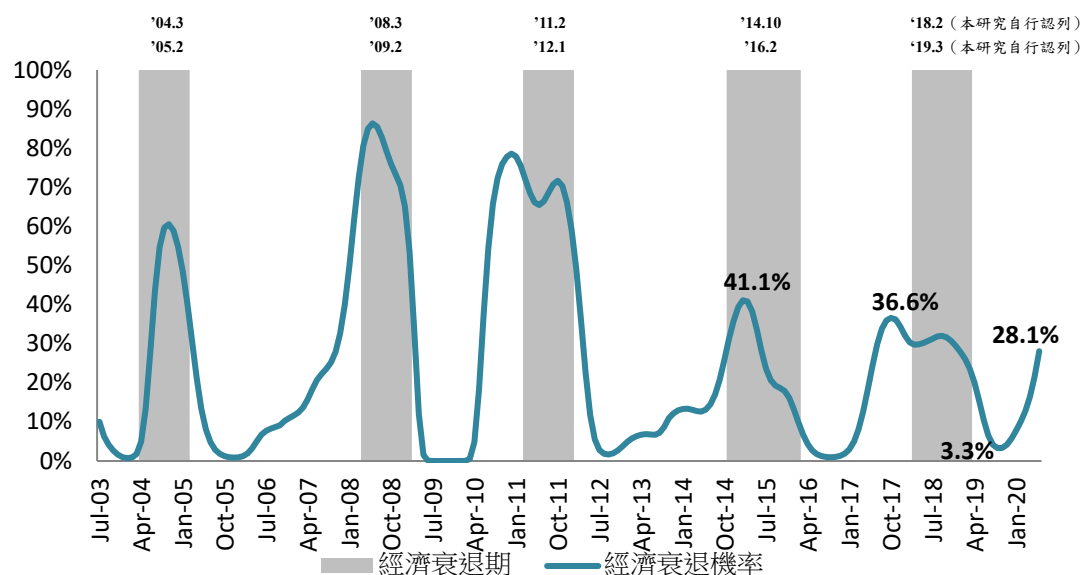


圖 16 以新指標綜合指數預測經濟衰退機率



表 5 以新指標綜合指數預測衰退機率高峰值及領先期數

| 衰退機率<br>高峰日期 | 衰退機率值 | 領先谷底期數 | 平均高峰機率值<br>/領先谷底期數 |
|--------------|-------|--------|--------------------|
| 2004.10      | 60.5% | 4 個月   | 59.2%<br>/8.8 個月   |
| 2008.6       | 86.3% | 8 個月   |                    |
| 2011.10      | 71.7% | 3 個月   |                    |
| 2015.2       | 41.1% | 12 個月  |                    |
| 2017.10      | 36.6% | 17 個月  |                    |

#### 四、本研究編列之新指標綜合指數，在 Probit 模型之預測表現，優於國發會領先指標

為評估本研究合成之新指標綜合指數在 Probit 模型中之預測績效，本研究以現行國發會編列之景氣領先指標作為比較基準，依據 AIC 準則，選定 AIC 最小、且相關係數最大的 Lead ( -9 ) ( 請參表 6 )，作為預測景氣衰退機率的模型。

表 6 Probit 模型之誤差量數

| 模型          | Lead<br>( -1 )  | Lead<br>( -2 )  | Lead<br>( -3 )  | Lead<br>( -4 )  | Lead<br>( -5 )  |
|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| AIC         | 1.181           | 1.228           | 1.243           | 1.225           | 1.174           |
| Coefficient | -0.081          | -0.043          | -0.006          | 0.033           | 0.078           |
| 模型          | Lead<br>( -6 )  | Lead<br>( -7 )  | Lead<br>( -8 )  | Lead<br>( -9 )  | Lead<br>( -10 ) |
| AIC         | 1.094           | 0.989           | 0.871           | 0.754           | 0.757           |
| Coefficient | 0.135           | 0.208           | 0.298           | 0.404           | 0.394           |
| 模型          | Lead<br>( -11 ) | Lead<br>( -12 ) | Lead<br>( -13 ) | Lead<br>( -14 ) | Lead<br>( -15 ) |
| AIC         | 0.802           | 0.865           | 0.928           | 0.983           | 1.030           |
| Coefficient | 0.347           | 0.290           | 0.245           | 0.207           | 0.175           |

觀察自 2003 年以來，以「國發會景氣領先指標」預測衰退期的機率數值發現，在第 14 次景氣循環（2012.01~2016.02）時，衰退機率波動區間明顯小於以往；而在本研究自行認列之第 15 次景氣循環（2016.02~2019.03），衰退機率高峰值僅 23.1%，預測績效（2016.01~2020.06 為測試期）似不如本研究編列之新指標綜合指數。（請參圖 17）

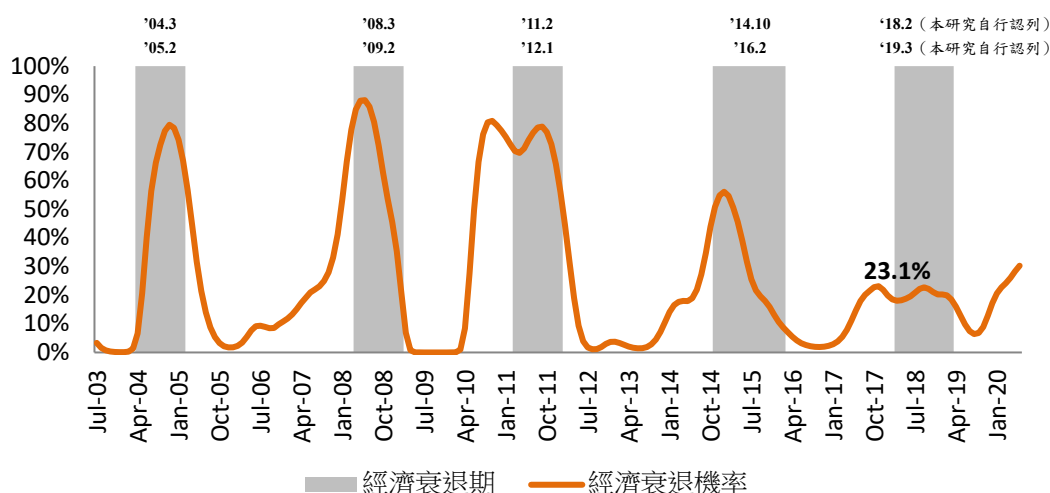


圖 17 以國發會景氣領先指標預測經濟衰退機率

因此，進一步在資料測試期（out sample，2016 年 1 月~2020 年 6 月），以新指標綜合指數模型（落後 9 期）預測值的誤差均方根（ $RMSE = 0.41565$ ）與國發會領先指標模型（落後 9 期）預測值之誤差均方根（ $RMSE = 0.44785$ ）進行比較可發現，本研究編列之新指標綜合指數，以 Probit 模型預測景氣衰退機率的預測誤差較小，預測表現優於國發會景氣領先指標。



## 五、以 ProbVAR 模型預測景氣衰退機率

本研究進一步以多變量 Probit 模型 ( ProbVAR )，將所有變數都當成內生變數，來探討動態的景氣衰退機率。本研究將篩選出領先性較佳的工業及服務業受僱員工淨進入率、實質半導體設備進口值、製造業營業氣候測驗點、股價指數、台灣國際航空貨運量等 5 條<sup>16</sup>作為 ProbVAR 模型之解釋變數，以國家發展委員會所公佈的景氣峰谷時點為被解釋變數，並將資料區分為訓練期 ( in sample, 2006 年 1 月~2017 年 12 月 ) 及測試期 ( out sample, 2018 年 1 月~2020 年 6 月 )。訓練期落後期數之選擇，亦依據 AIC 準則，選定 AIC 最小的 ProbVAR ( -1 ) 落後 1 期模型 ( 請參表 7 )，作為預測景氣衰退機率的動態模型。

表 7 ProbVAR 模型之誤差量數

| 模型  | ProbVAR<br>( -1 )  | ProbVAR<br>( -2 )  | ProbVAR<br>( -3 )  | ProbVAR<br>( -4 )  | ProbVAR<br>( -5 )  |
|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| AIC | 0.471              | 0.513              | 0.546              | 0.567              | 0.581              |
| 模型  | ProbVAR<br>( -6 )  | ProbVAR<br>( -7 )  | ProbVAR<br>( -8 )  | ProbVAR<br>( -9 )  | ProbVAR<br>( -10 ) |
| AIC | 0.590              | 0.597              | 0.608              | 0.612              | 0.611              |
| 模型  | ProbVAR<br>( -11 ) | ProbVAR<br>( -12 ) | ProbVAR<br>( -13 ) | ProbVAR<br>( -14 ) | ProbVAR<br>( -15 ) |
| AIC | 0.617              | 0.638              | 0.659              | 0.660              | 0.639              |

觀察自 2006 年以來，以 ProbVAR 預測衰退期的機率數值，平均約為 23.8%，最高為 97.2%，最低為 0.0%。由圖 18 及表 8 可

<sup>16</sup> 由於製造業採購經理人指數 ( PMI ) 資料期間過短，無法與其他數列一起跑 VAR 模型，故將其剔除。

知，在衰退機率接近或高於 80% 時，即為景氣步入衰退的信號，且在進入衰退期前，衰退機率將轉呈上升走勢，而在谷底之前，機率將轉呈下降走勢。

然而，在最近一次（本研究自行認列）的景氣循環，衰退機率高峰僅 44.9%，可能與前文所述，近年亞洲國家面臨經濟成長的波動幅度縮小之結構性因素有關。

觀察自 2020 年初以來的衰退機率發現，2020 年 2 月之衰退機率僅 1.9%，之後逐月跳升，至 2020 年 6 月衰退機率已高達 81.1%，已接近經濟衰退之平均高峰機率值 82.6%，且遠高於前一次景氣循環之衰退機率，判斷與近期 COVID-19 新冠肺炎疫情蔓延，拖累我國各項經濟數據表現有關。

後續衰退機率是否將隨著台灣控制疫情得當、股市及商業活動反彈而下滑，本文以 R 程式，利用落後 1 期之動態 ProbVAR 模型，以工業及服務業受僱員工淨進入率、實質半導體設備進口值、製造業營業氣候測驗點、股價指數、台灣國際航空貨運量等 5 條數列（2006.01~2020.06）來預測台灣未來 12 個月的衰退機率結果（即研究方法中，數式（3）的結果）如圖 19。

由圖中可發現，模型預測 2020 年 7 月之衰退機率將由 6 月的 81.1% 攀升至 90.3%，8 月再降至 67.8%，而後預測值則回歸至 0，顯示模型預測衰退機率高峰將出現在 2020 年 7 月，隨後將快速下滑，形成一狹窄的倒 V 型景氣波動。考量景氣轉折應具顯著性（Pronounced）、持續性（Persistent）、普遍性（Pervasive），狹窄的倒 V 型波動並不符合完整循環具持續性的特性，故可能只是一個景氣的小循環波動，難以認定我國經濟將步入衰退，後續仍可持續觀察。





而在 ProbVAR 的預測績效方面，由於 ProbVAR 模型受限資料範圍較短（2006 年~），本研究將 2018 年 1 月~2020 年 6 月的資料作為該模型之測試期，落後 1 期預測值的誤差均方根  $RMSE=0.58444$ ，較本研究以新指標綜合指數 probit 模型落後 9 期預測值的誤差均方根（ $RMSE=0.41565$ ）為高。

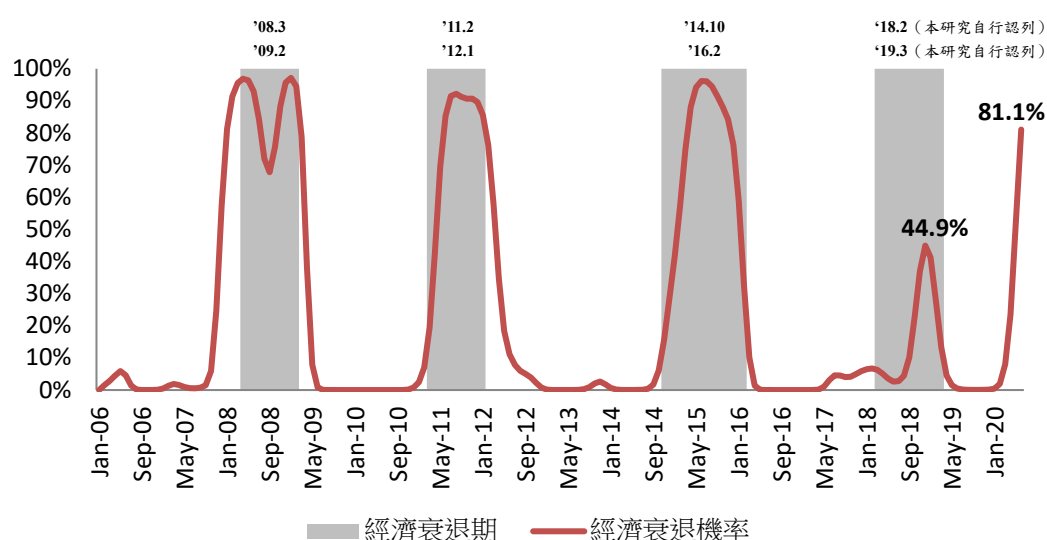


圖 18 以 ProbVAR 模型預測經濟衰退機率

表 8 以 ProbVAR 模型預測衰退機率高峰值及領先期數

| 衰退機率<br>高峰日期 | 衰退機率值 | 領先谷底期數 | 平均高峰機率值<br>/領先谷底期數 |
|--------------|-------|--------|--------------------|
| 2008.4       | 96.9% | 10 個月  | 82.6%<br>/6.5 個月   |
| 2011.8       | 92.2% | 5 個月   |                    |
| 2015.6       | 96.2% | 8 個月   |                    |
| 2018.12      | 44.9% | 3 個月   |                    |

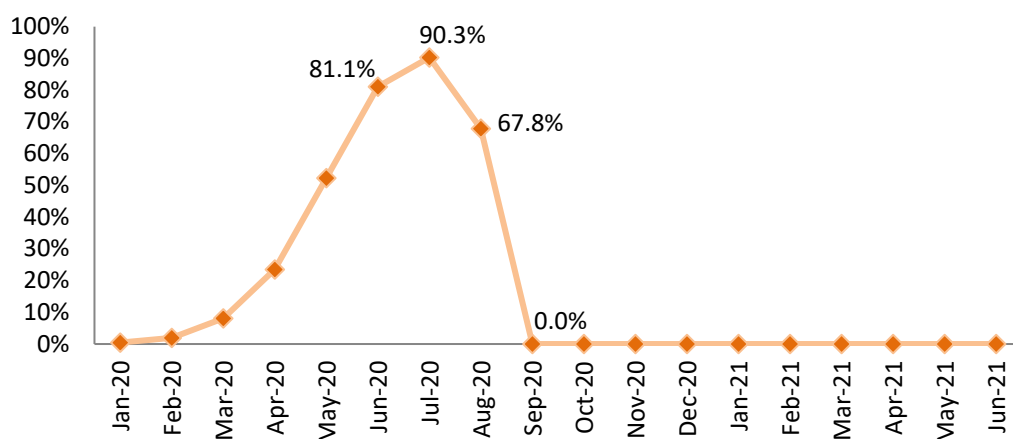


圖 19 以 ProbVAR 模型預測未來 12 個月之經濟衰退機率

## 伍、結論與建議

由國內外各項經濟數據觀察，顯見台灣經濟成長明顯放緩，使各界憂慮恐將邁入景氣循環收縮期。因此，本研究參考國內外相關文獻，分別在實質面、調查面、信心面、金融面及其他面向的各種指標中，挑選出 32 條可能適合作為預測景氣衰退機率之相關數列，再從中篩選出「工業及服務業受僱員工淨進入率」、「實質半導體設備進口值」、「製造業採購經理人指數 (PMI)」、「製造業營業氣候測驗點」、「股價指數」、「台灣國際航空貨運量」等 6 條循環對應良好、領先性表現較佳之構成項目，編製合成新指標綜合指數，並以 Probit 模型及 ProbVAR 模型預測台灣景氣衰退機率，俾監測未來景氣動向，研究結果顯示：

- 一、合成之新指標綜合指數領先性、穩定性更佳：合成的新指標與基準數列在歷年的峰谷對應上，領先性明顯優於其他個別構成項目。個別構成項目中偶有出現某期峰谷落後於基準循環數列峰谷的情形，在新指標已不復出現，轉而呈現每期峰



谷都能穩定領先基準數列峰谷的特性，且最強相關性領先期數為 2 個月，相關係數高達 0.9。

- 二、新指標綜合指數在 Probit 模型之預測表現，優於國發會領先指標：在資料測試期（out sample，2016 年 1 月~2020 年 6 月），新指標綜合指數模型的 RMSE=0.41565，與國發會領先指標模型的 RMSE=0.44785 比較可發現，本研究編列之新指標綜合指數，以 Probit 模型預測景氣衰退機率的預測誤差更小。
- 三、以新指標綜合指數，透過 Probit 模型預測景氣衰退機率：近期衰退機率由 2019 年 9 月低點的 3.3%，已逐步上升至 2020 年 6 月的 28.1%，已逐漸接近近兩次循環之衰退機率高峰值（41.1% 及 36.6%），後續衰退機率是否仍持續攀升，應密切留意。
- 四、以 ProbVAR 模型預測景氣衰退機率：2020 年 2 月之衰退機率僅 1.9%，之後逐月跳升，至 2020 年 6 月衰退機率已高達 81.1%，遠高於前一次景氣循環之衰退機率高峰值（44.9%），判斷與近期 COVID-19 新冠肺炎疫情蔓延，拖累我國各項經濟數據表現有關。本文利用動態 ProbVAR 模型，預測未來 12 個月之衰退機率發現，2020 年 7 月之衰退機率將再攀升至 90.3%，8 月則將降至 67.8%，而後衰退機率預測值則回歸至 0，形成一狹窄的倒 V 型景氣小循環波動，因此難以認定我國經濟已步入衰退，後續仍可持續觀察。

綜上可知，近期台灣受新冠肺炎疫情影響，由 Probit 及 ProbVAR 模型預測之景氣衰退機率皆大幅攀升，惟 Probit 模型預測之衰退機率仍未達過去判定轉折點依據之機率值水準，而 ProbVAR 預測之衰退機率在 2020 年中雖已達到過去判定轉折點

之機率值水準，但預測模型顯示隨後衰退機率將快速下滑，因此仍難以認定我國經濟將步入衰退。由於歐美秋冬新冠肺炎疫情再次升溫，恐對全球經濟景氣復甦帶來衝擊，故建議未來可參考本研究，持續探索蒐集與景氣連動性較高之相關變數，並進行循環性測試分析，篩選出表現較佳之構成項目，合成新指標綜合指數，透過 Probit 及 ProbVAR 模型預測景氣衰退機率，作為對景氣動向預判之參考，俾政府及早擬定反景氣循環之因應對策。



## 參考文獻

1. 台灣景氣指標月刊，國家發展委員會。
2. 徐之強 (2005)，「運用領先指標預測景氣變化之研究」，行政院經濟建設委員會。
3. 梁國源 (2009)，「從經濟金融面指標判斷台灣景氣何時復甦」，行政院經濟建設委員會。
4. 陳劍虹 (2017)，「台灣出口領先指標初探」，經濟研究，第 17 期，國家發展委員會。
5. 黃裕烈 (2019)，「景氣監測預警系統之研究」，國家發展委員會。
6. Fabio Fornari and Wolfgang Lemke (2010), ECB working paper “predicting recession probabilities with financial variables over multiple horizons”
7. IMF (2017), “Regional Economic Outlook-Asia and Pacific”.
8. Jane Haltmaier (2008), Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers “Predicting Cycles in Economic Activity”
9. Jan Hatzius et al (2010), NBER working paper “FINANCIAL CONDITIONS INDEXES: A FRESH LOOK AFTER THE FINANCIAL CRISIS”
10. Mikkel Hermansen and Oliver Röhn (2016), “Economic resilience: The usefulness of early warning indicators in OECD countries”.
11. OECD (2018), “Economic Surveys UNITED STATES”
12. Peter Johansson and Andrew Meldrum (2018), “Predicting Recession Probabilities Using the Slope of the Yield Curve”

附表 重要經濟指標完整循環性分析

|           |                 | 起始<br>時間 | 領先月份<br>(中位數)         |     |     | 標準<br>差 | 相關分析     |          | 歷次出口峰谷循環對應性* |            |            |            |            |            |            |             |            |            |            |  |  |
|-----------|-----------------|----------|-----------------------|-----|-----|---------|----------|----------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|--|--|
|           |                 |          | 谷 峰 谷 峰 谷 峰 谷 峰 谷 峰 谷 |     |     |         |          |          |              |            |            |            |            |            |            |             |            |            |            |  |  |
|           |                 |          | 高峰                    | 谷底  | 全部  |         | 領先<br>期數 | 相關<br>係數 | 2001<br>M9   | 2004<br>M3 | 2005<br>M5 | 2008<br>M2 | 2009<br>M3 | 2011<br>M1 | 2013<br>M5 | 2014<br>M11 | 2016<br>M1 | 2018<br>M2 | 2019<br>M3 |  |  |
| 實質面<br>指標 | 工業生產指數          | 2001.1   | 0                     | 0   | 0   | 5.9     | 0        | 0.94     | -1           | 1          | 0          | 0          | 1          | -1         | 17         | 0           | 0          | 14         | 1          |  |  |
|           | 建築物開工樓地板面積      | 2001.1   | 0                     | -1  | -1  | 6.0     | -1       | 0.79     | -1           | -1         | -          | 2          | 0          | 1          | 16         | 8           | -7         | -4         | -          |  |  |
|           | 工業及服務業受僱員工淨進入率  | 2001.1   | 6                     | 3   | 3   | 5.6     | 3        | 0.78     | 2            | 4          | 3          | 1          | 3          | 13         | 7          | 8           | -4         | 12         | 14         |  |  |
|           | 實質半導體設備進口值      | 2006.1   | 7                     | 11  | 9   | 5.8     | 1        | 0.79     | -            | -          | -          | 6          | 0          | 5          | 18         | 8           | 12         | 15         | 9          |  |  |
|           | 製造業加班工時         | 2001.1   | -1                    | 1   | 1   | 2.9     | 1        | 0.90     | 0            | -1         | 3          | -2         | 1          | 7          | -          | -           | 1          | -4         | 1          |  |  |
| 調查面<br>指標 | 製造業採購經理人指數(PMI) | 2013.1   | 4                     | 2   | 2   | 2.2     | 3        | 0.86     | -            | -          | -          | -          | -          | -          | -1         | 5           | 3          | 2          | 2          |  |  |
|           | PMI-新增訂單數量      | 2013.1   | 3                     | 3   | 3   | 3.6     | 3        | 0.78     | -            | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 5           | 6          | 4          | 2          |  |  |
|           | PMI-未來六個月展望     | 2013.1   | 5                     | 4   | 5   | 1.7     | 4        | 0.86     | -            | -          | -          | -          | -          | -          | -3         | 6           | 3          | -1         | 3          |  |  |
|           | 製造業生產動向指數(家數)   | 2001.1   | 5                     | 4   | 4   | 6.3     | 3        | 0.73     | 0            | 0          | 5          | 9          | 4          | 10         | 7          | 7           | 2          | -14        | -          |  |  |
|           | 製造業生產動向指數(產值)   | 2001.1   | 2                     | 4   | 3   | 7.8     | 4        | 0.72     | 2            | 1          | 5          | -1         | 4          | 19         | 19         | 8           | 3          | -3         | -9         |  |  |
|           | 批發業營業額動向指數(家數)  | 2013.1   | -10                   | 2   | -5  | 8.0     | -11      | 0.21     | -            | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 6           | 0          | -          | -          |  |  |
|           | 批發業營業額動向指數(營業額) | 2013.1   | -16                   | -11 | -13 | 2.9     | 20       | 0.59     | -            | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 7           | -22        | -15        | -          |  |  |
|           | 零售業營業額動向指數(家數)  | 2013.1   | 6                     | 0   | 3   | 4.2     | -10      | 0.25     | -            | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -5          | 2          | -14        | -          |  |  |
|           | 零售業營業額動向指數(營業額) | 2013.1   | -4                    | -22 | -15 | 15.1    | 9        | 0.37     | -            | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -11         | -17        | -11        | -14        |  |  |
|           | 餐飲業營業額動向指數(家數)  | 2013.1   | -23                   | -15 | -19 | 5.7     | -11      | 0.22     | -            | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -17         | -18        | -11        | -          |  |  |
|           | 餐飲業營業額動向指數(營業額) | 2013.1   | -18                   | -14 | -17 | 3.8     | -12      | 0.41     | -            | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -23         | -15        | -          | -          |  |  |
|           | 外銷訂單動向指數(家數)    | 2001.1   | 2                     | 5   | 4   | 8.1     | 4        | 0.58     | 1            | 0          | 6          | -          | 4          | 10         | 7          | 7           | 2          | -14        | -          |  |  |
|           | 外銷訂單動向指數(金額)    | 2001.1   | -3                    | 4   | 2   | 4.1     | 2        | 0.28     | -            | -3         | 4          | -3         | 4          | 8          | -          | -           | 1          | -4         | 3          |  |  |
| 信心面<br>指標 | 消費者信心指數         | 2001.1   | 1                     | 1   | 1   | 5.5     | 1        | 0.73     | 1            | 3          | 10         | 5          | 0          | -2         | 6          | -5          | -12        | -1         | 5          |  |  |
|           | 國泰國民景氣展望樂觀指數    | 2011.1   | -1                    | 8   | 3   | 4.9     | 0        | 0.63     | -            | -          | -          | -          | -          | -          | 9          | -3          | 3          | 2          | 8          |  |  |
|           | 製造業營業氣候測驗點      | 2001.1   | 4                     | 3   | 3   | 4.4     | 4        | 0.80     | 2            | 2          | 2          | 7          | 3          | 15         | 9          | 6           | 3          | -3         | 4          |  |  |
|           | 服務業營業氣候測驗點      | 2001.1   | 3                     | 4   | 3   | 3.8     | 3        | 0.74     | 2            | 2          | 6          | -1         | 3          | 9          | 8          | 5           | 2          | -5         | -          |  |  |
|           | 營建業營業氣候測驗點      | 2001.1   | 3                     | 5   | 4   | 6.9     | 3        | 0.52     | 2            | 3          | 4          | -          | -          | 13         | 17         | 21          | 8          | 1          | 1          |  |  |
| 金融面<br>指標 | 長短期利差           | 2001.1   | 2                     | -2  | 0   | 7.3     | 6        | 0.22     | 2            | -4         | -6         | 4          | 6          | 19         | 7          | 12          | -5         | -1         | -4         |  |  |
|           | 實質貨幣總計數 M1B     | 2001.1   | 10                    | 5   | 7   | 9.4     | 6        | 0.75     | 1            | -3         | -13        | 9          | 5          | 13         | 7          | 10          | -          | -          | 7          |  |  |
|           | 股價指數            | 2001.1   | 1                     | 2   | 1   | 4.1     | 1        | 0.90     | 0            | 1          | -          | 5          | 2          | -2         | 9          | -4          | 0          | 1          | 2          |  |  |
|           | 實質有效匯率          | 2001.1   | -4                    | -3  | -3  | 6.5     | -3       | 0.29     | 1            | -6         | -          | -6         | 0          | -1         | -10        | -7          | -3         | 10         | -2         |  |  |
| 其他        | 國際油價(Brent)     | 2001.1   | -4                    | -2  | -4  | 5.1     | -2       | 0.59     | -3           | -          | -          | -3         | 1          | -4         | 10         | 6           | 0          | -4         | -          |  |  |
|           | CRB 大宗商品指數      | 2008.1   | -3                    | 1   | 1   | 5.4     | -1       | 0.75     | -            | -          | -          | -          | 1          | -3         | 11         | 5           | 0          | -3         | -          |  |  |
|           | 台灣國際商港貨物裝卸量     | 2001.1   | -3                    | 1   | -3  | 4.0     | 0        | 0.75     | -4           | -3         | -          | -3         | 1          | -5         | 3          | 3           | 0          | -5         | -          |  |  |
|           | 台灣國際航空貨運量       | 2001.1   | 2                     | 1   | 1   | 3.3     | 1        | 0.92     | 0            | 3          | 1          | 1          | 1          | 9          | -3         | -2          | 1          | 7          | 0          |  |  |
| 合成        | 新指標綜合指數         | 2001.1   | 6                     | 2   | 2   | 5.3     | 2        | 0.91     | 1            | 2          | 2          | 5          | 2          | 10         | 17         | 6           | 1          | 13         | 3          |  |  |

註：\*本處歷次峰谷係本研究以綜合指數法自行認列，僅作為本表循環對應性分析使用。

- 1.正數表領先期數，負數則為落後期數。
- 2.領先及落後期數係各數列與基準數列之峰谷對應。
- 3.-表示無資料或無對應之峰谷。