

台灣經濟成長監測預警系統：GaR模型之應用*

蔡釗旻**

摘要

本文依循國際貨幣基金組織（International Monetary Fund，以下簡稱IMF）之經濟成長風險值（growth at risk，以下簡稱GaR）的架構，評估未來台灣經濟成長的風險值，此為本文的主要貢獻。實證結果說明如下：

- 一、短期上，在經濟處於逆境下，以風險價格為基礎的金融情勢對未來台灣的經濟成長影響最大，因涵蓋較多下行風險的訊息；在正常情況下，以其它外部因素影響最為明顯，主因台灣為出口導向的小型開放經濟體，受全球經濟金融風險、國際商品價格、主要貿易夥伴經濟情況的影響大。中期上，以總體金融脆弱性（macrofinancial vulnerabilities）的負向效果最大。
- 二、在2021年第2季時間點下，預估未來4季後（2022年第2季）台灣經濟成長率為3.2832%的機率最高；正成長可能性高，機率約98%。在下行風險方面，未來經濟衰退的可能性低，機率僅約2%。
- 三、在情境分析中，銀行獲利減少、美國經濟成長率下降與國內新成屋銷售率下滑對未來4季後的台灣經濟成長衝擊幅度較大；此外，當美國經濟成長率下降、銀行獲利減少與中國大陸經濟成長率下降時，造成台灣經濟衰退的可能性較高。該結果意味出口貿易（外部需求）、金融穩定（新成屋去化情況、銀行經營情形）均與台灣的經濟成長息息相關。

關鍵詞：經濟成長風險值（GaR）、分量迴歸、以風險價格為基礎的金融情勢、總體金融脆弱性、其它外部因素

JEL分類代號：C22、E17、E37、G17

* 本文初稿完成於民國111年3月，111年8月修正完稿。本文承蒙嚴副總裁宗大、陳副總裁南光、吳處長懿娟、李參事榮謙、蔡副處長惠美、曹副處長體仁、葉研究員盛、陳襄理裴紋、鄭副研究員漢亮與吳副研究員俊毅之悉心審閱，以及處內其他同仁與三位匿名審稿人給予寶貴意見，特致衷心謝忱。惟本文觀點純屬個人意見，與服務單位無關，若有任何疏漏或錯誤，概由作者負責。

** 作者為中央銀行經濟研究處三等專員。

壹、前言

近年來，國際間充斥著諸多不確定性因素（如油價大幅波動、美中貿易戰、COVID-19疫情衝擊、地緣政治風險等），影響著全球經濟成長動能與金融穩定。若一國具有一個穩定且能夠抵禦危機的金融體系，有助於強化該國的經濟韌性，有鑑於此，央行與相關監管單位便需要關注與監測多個指標，以分析系統性風險，進而確保金融穩定。

若有一個單一指標能廣泛地描繪整個經濟情況，並能勾勒出其總體金融情勢以及影響金融穩定的外部因素，對央行與相關監管單位而言，將具有相當大的助益。於2017年4月，IMF公布的全球金融穩定報告（global financial stability report, GFSR）首次將經濟成長風險值（growth at risk，以下簡稱GaR）作為系統性風險的分析工具。^{註1}

該報告認為以風險價格為基礎的金融情勢蘊含有關未來經濟發展的關鍵資訊，有助於認定經濟成長的下行風險，因此，其著重於分析該金融情勢、總體金融脆弱性以及其它外部因素對經濟成長的影響，進而評估未來經濟衰退的可能性。舉例而言，短期上，較為寬鬆的金融情勢（如風險貼水低、資產價格波動和緩等）能夠提供經濟成長的動能；惟同時會持續累積總體金融脆弱性，中

期以後，可能加劇總體金融失衡，反而對經濟存在負向效果。

雖然GaR係一種較為新穎的分析方法，惟IMF已將之納入總體金融監管工具，且於2017年以後，亦已逐漸被多個國家廣泛使用，因其能夠涵蓋整個經濟成長分配，並提供更為詳細的分析情境，包含經濟成長的所有上行風險（upside risks）與下行風險（downside risks）。

此外，GaR能分析未來經濟成長的關鍵驅動因素及其相對重要性，以及此等因素在經濟成長分配與預測區間內可能發生的變動情形，並能夠量化系統性風險對未來經濟成長的影響，使其成為貨幣政策或總體審慎措施的重要參考依據。

本文遵循Prasad et al. (2019)，以風險價格為基礎的金融情勢、總體金融脆弱性、其它外部因素與未來經濟成長做連結，估計台灣經濟成長的機率分配，藉此評估經濟成長的下行風險，並分析這3個因素可能的潛在驅動因子，進而捕捉其對未來經濟成長風險的影響效果，以作為貨幣政策的參考指標。

其餘章節內容依序為：第貳章針對相關文獻做回顧，第參章為研究方法，第肆章為變數說明與實證結果，第伍章為結論與建議。

貳、文獻回顧

Wang and Yao (2001)首次提出經濟成長風險值（GaR）的概念，藉由建構1980年至1998年84個國家的經濟成長風險值來估計經濟成長的下行風險。該文發現，更為極端的經濟成長下行風險與長期的經濟成長間存在強烈的負向關係，係因當一國的經濟面臨較高下行壓力時，國內外投資者傾向將資金移轉他國而不再投資該國。

然而，於全球金融危機之後，多數文獻著重於研究金融情勢及其脆弱性與景氣循環間之關係，主因全球金融危機前的模型並未能預測到此一危機，經濟學家開始致力於研究總體經濟模型中的缺失以及找尋評估金融市場壓力的關鍵指標，以提前預測危機並發出預警訊號。

Adrian et al. (2016)明確地描述經濟成長脆弱性及其如何受金融情勢的影響。該文發現金融情勢惡化以及條件波動增加均與經濟成長的條件平均值下降有關，以致條件分配型態呈現高度的偏斜。再者，隨時間演變，較低分量下的經濟成長分配之變動情形較為強烈，而較高分量下則較為穩定。此外，以金融情勢預測經濟成長分配的下行風險具有顯著地影響，上述發現在樣本內與樣本外的結果而言，均存在強韌性。總言之，對預測經濟成長而言，模型納入金融變數相當重要。

在2017年4月IMF公布的全球金融穩定報告中，首次將GaR作為系統性風險的分析工具；嗣後，多數文獻開始依循該架構評估不同國家的經濟成長風險，且均發現金融情勢、總體金融脆弱性在預測經濟成長下行風險上能夠提供有用的資訊。

Adrian et al. (2018)研究1975年至2017年11個先進國家的金融情勢與經濟成長間之關係，結果發現，較低的風險價格會持續累積金融脆弱性，當風險價格出現逆轉時，金融脆弱性便會對經濟成長產生負面效果。就經濟成長分配的結果而言，金融情勢對經濟成長的下行風險具顯著的效果。此外，當金融情勢較為寬鬆時，在初期下，對未來經濟成長的下行風險較低；惟在往後幾期，此一風險反而逐漸增加。

IMF (2018a)針對葡萄牙發布國家報告，該報告指出，風險價格（如利率、利差、資產價格報酬等）、貸款總額（如貸款占GDP比重、家計部門的貸款成長率等）與外部因素（如波動率指數（Chicago Board Options Exchange Volatility Index，以下簡稱VIX）、油價成長率、排除葡萄牙的歐元區經濟成長率等）均能夠良好地預測葡萄牙經濟成長。此外，對葡萄牙而言，短期上，風險價格對經濟成長的下行風險影響最為顯著；而貸款總額則能夠預測中期經濟成長的下行風險。

再者，根據GaR估計結果指出，預估2019年經濟成長率低於1.3%，而2020年至2021年則可能低於0.9%。

IMF (2018b)針對新加坡發布國家報告，該報告指出，新加坡的金融情勢清楚地反映亞洲金融危機、全球金融危機、歐債危機、Fed縮減購債引發市場恐慌 (taper tantrum) 等重大國際事件的影響，由此可知，新加坡的金融情勢容易受到國際外部因素的影響，顯示其作為全球金融中心的地位，以及引導東南亞跨境資本流動的關鍵角色。此外，近期經濟成長下降與金融情勢緊縮有關。

Prasad et al. (2019)詳細地闡述GaR的架構與概念以及說明如何將當前的總體金融情勢與未來經濟成長分配做連結，並彙總說明祕魯、新加坡等國家的案例分析。就祕魯而言，外部因素（如中國的經濟成長）對祕魯的經濟成長影響最為明顯；就新加坡而言，相較於2017年，2018年經濟成長的下行風險下降，機率由15%下降至8%。總言之，該文建議政策制定者採用GaR量化經濟成長風險，並進一步做情境分析，以供經濟決策酌參。

黃裕烈（2019）建構金融情勢指數（financial condition index，以下簡稱FCI），並透過Adrian et al. (2016)的方法預測未來台灣經濟成長的下行風險。該文以台灣的經濟成長率作為被解釋變數，再利用建構的FCI，連同工業生產指數、全球工業生產

等季資料代入GaR的估計步驟。結果顯示，在未來1年（2019年）內，5%與10%的GaR分別為-2.24%與-1.43%，即有5%的機率經濟成長率可能為-2.24%，而有10%的機率為-1.43%。此外，經濟成長率為負值的機率約42.8%。

Hengge (2019)建構法國、德國、義大利與西班牙的總體經濟不確定性指標，驗證其是否會影響未來經濟成長的機率分配。結果發現，在經濟處於高度不確定的時期下，經濟成長分配的左尾將會擴大；惟右尾並不會隨不確定性的變動而產生劇烈地波動，由此可知，總體經濟的不確定性對經濟活動的下行風險提供有用的訊息，惟其蘊含上行風險的資訊較少。

IMF (2019a)針對阿爾巴尼亞發布國家報告，該報告指出，無論景氣處於活絡或蕭條時，貿易夥伴的總體經濟情況對該國未來1年的經濟成長最具影響力。具體而言，當其主要貿易夥伴的經濟成長率下降1個標準差，將會導致阿爾巴尼亞未來1年的經濟成長率減少0.70個百分點。此外，在經濟不景氣的時期，總體金融脆弱性（槓桿）會對經濟成長產生負面效果，即槓桿增加1個標準差會導致未來1年的經濟成長率下滑0.48個百分點。

IMF (2019b)針對巴拿馬發布國家報告，該報告指出，寬鬆的金融情勢在短期內會挹注經濟成長動能；惟可能加劇金融失衡，進

而導致經濟成長面臨下行壓力。GaR結果指出，對巴拿馬而言，短期的經濟成長持續受寬鬆的金融情勢所支持；惟中長期而言，寬鬆的金融情勢可能會提高總體金融脆弱性，促使金融環境面臨風險，宜密切關注外部環境，尤其在全球金融環境意外緊縮而導致風險增加的情況下。該結果強調著建構預警系統、強化經濟韌性與抵禦金融風險的重要性。

Ivanova et al. (2021)採用GaR架構並以烏克蘭為樣本，驗證金融情勢、貸款與各部門活動（總體金融脆弱性）、其它外部因素對經濟成長的影響，以及估計出烏克蘭未來經濟成長的機率分配。主成分分析的結果指出，在不同分量下的經濟成長，金融情勢与其它外部因素均與經濟活動間呈負向關係。

此外，該文發現金融情勢對烏克蘭經濟成長的下行風險影響最為明顯。整體而言，GaR架構確實能夠強化現有評估系統性風險的方法，並為總體審慎提供有用的政策建議。

Hartigan and Wright (2021)指出金融情勢能夠強化澳洲央行現有的監管措施，而GaR能夠量化金融情勢對未來經濟活動之下行風險的影響。結果指出，金融情勢變動會對澳洲經濟活動造成不穩定的下行風險。特別的是，該文額外採用家計部門消費、企業投資與勞動市場變數作為被解釋變數，此為GaR的擴充。結果顯示，金融情勢能提供有關經濟成長與就業的下行風險資訊，並提供有關失業率上行風險的訊息；惟解釋在家計部門消費與企業投資的下行風險上作用不大。

參、GaR方法論

本節主要參考Adrian et al. (2016)、Prasad et al. (2019)，說明如下：

一、發展背景與基礎概念

一般而言，貨幣政策會透過改變金融情勢來影響實體經濟，即透過改變短期政策利率與對這些變化的預期，藉以將政策效果傳遞至長期利率，進而影響消費與投資決策；而金融情勢會透過資產價格管道、信用管道、財富效果等因素，影響著企業與家計部

門的行為與決策，進而影響實體經濟活動。

再者，根據2008年全球金融危機的經驗指出，單一旦大型的銀行若存在巨大的財務壓力，進而引發倒閉危機，該負面效果可能在銀行間迅速傳遞，此即金融部門的資產負債表潛藏弱點持續累積而引發的金融失衡。

此外，該經驗亦指出，一旦房價大幅下跌對經濟成長與金融穩定將會產生明顯的負向衝擊，而這些連結便源自於房市泡沫、銀行財務壓力、貸款抵押品價值、企業的財務

槓桿等，即家計部門、企業與金融中介機構間之相互作用。

近期文獻發現，總體金融脆弱性會增加經濟成長風險。例如，（1）融資管道方便且資金取得容易，以及高漲的資產價格可能降低流動性管理與償債的誘因。此外，高投資報酬亦可能促使企業與家計部門傾向提高槓桿（Korinek and Simsek, 2016）；（2）持續攀升的資產價格會提高金融中介機構的償債能力、貸款供給與風險胃納，造成金融體系過度地從事風險活動（Adrian and Shin, 2014）。

槓桿增加、債務期限結構錯配、債務增加、償債能力下降以及資產負債表中存在的弱點等因素將持續累積總體金融的脆弱性，其可能加深對經濟活動的負向衝擊，主要係因在此一背景下，部分借款人可能被迫違約，大幅地削減貸款人利潤，並對資產負債表造成壓力，進而導致經濟成長面臨重大的金融壓力與遭受到嚴重的負向衝擊（Prasad et al., 2019）。

多數的實證研究著重於萃取金融情勢所蘊含的資訊，以期改善對經濟成長的點預測；然而，IMF (2017)指出GaR優於傳統的點預測，不僅能擷取金融情勢的資訊，亦能評估總體金融脆弱性，進而勾勒出經濟成長的條件分配。實證結果指出，資產價格能夠反映出多數國家的短期經濟成長下行風險，而貸款總額（如企業與家計部門的槓桿程度

等），則能夠捕捉中期經濟成長的下行風險。

GaR以非線性方式預測未來經濟成長的分配，並著重於萃取金融情勢的資訊，同時，藉由分量投影來預測不同樣本區間內未來經濟成長的分配，再透過估計的機率密度便能夠評估與當前總體金融情勢相關的經濟成長風險。此外，GaR亦可以量化經濟成長的上、下行風險，並能夠從中分析對未來經濟成長的關鍵驅動因素。

二、技術面說明

與風險值（value at risk, VaR）的概念類似，GaR旨在衡量經濟衰退的可能性。就經濟活動的驅動因素而言，部分文獻強調金融情勢的重要性，藉由分量迴歸擷取總體金融變數蘊含的資訊，建構未來經濟成長與總體金融情勢間之關係；接著，透過估計不同分量下的經濟成長勾勒出整個經濟成長的分配（Adrian et al., 2016），因此，選取與經濟成長相關的總體金融變數便至關重要。估計步驟如下：

第一步：整合總體金融變數，進行具有「經濟意義」的分組（partition），以降低維度。主要分成3組變數：^{註2}（1）以風險價格為基礎的金融情勢；（2）總體金融脆弱性（或槓桿）；（3）其它外部因素。於此，分組方法可採用主成分分析（principal components analysis, PCA）或線性判斷分析

(linear discriminant analysis, LDA)，差異在於，前者僅捕捉金融變數間之共同趨勢，而後者則能將金融變數與經濟成長間之關係做連結。

線性判斷分析係將資料集合投影至具良好可分類性的低維度空間上，並極大化解釋變數間之共同變異，同時，亦確保解釋變數的線性組合能夠區分被解釋變數。在該架構下，被解釋變數係一虛擬變數，即當未來1年的經濟成長率低於某一特定歷史水準時（如20%、30%等，該水準由使用者自行訂定，本文設定35%），設定為1，否則為0。^{註3}

值得注意的是，解釋變數均採用z分數的方式進行標準化，以避免因變數規模的差異而造成失真情形，此舉亦導致分量迴歸的估計係數得以直接進行比較。^{註4} 以下介紹文獻中常使用之3組總體金融變數的內涵：

1. 以風險價格為基礎的金融情勢：與金融情勢指數類似；惟於此主要採用金融市場的價格指標來建構，如風險價格、融資取得的難易程度、資金成本與金融壓力程度。值得注意的是，不同的國家或區域的金融情勢可能有所差異。（見表1）（Arregui et al., 2018; IMF, 2018a; IMF, 2019a; Prasad et al., 2019）

Arregui et al. (2018)指出，金融情勢宜涵蓋股票、房地產、債券、銀行間拆款市場，

以捕捉貨幣政策與總體審慎措施可能的傳遞管道。根據文獻，金融變數包含各種利率與利差（如長期利率，期限利差等）、資產價格報酬（股票、房地產等）、股價報酬波動度與貸款成長等。

2. 總體金融脆弱性：旨在反映總體金融失衡與不同部門的資產負債表中潛在之弱點。除貸款外，房市與外部部門亦可能導致總體金融失衡，如房價泡沫推升的建築熱潮、對外融資的依賴程度增加；而潛藏在企業、家計部門、政府與金融部門的資產負債表中之弱點亦可能累積系統性風險，宜審視槓桿、流動性、償債能力與債務規模、期限結構、貨幣錯配（currency mismatch）等問題。（見表2）（IMF, 2018a; IMF, 2019a; IMF, 2019b; Prasad et al., 2019）

3. 其它外部因素：其它可能影響未來國內經濟成長的因素，如外部需求（如主要貿易對手國或全球的經濟成長率等）、國際商品價格（如油價、礦產品價格等）。此類因素可能反映在特定國家的風險評估矩陣（risk assessment matrices, RAM）中，藉由GaR的情境分析能夠闡述這些風險因素對未來經濟成長前景的影響。（見表3）（IMF, 2018a; IMF, 2019a; IMF, 2019b; Prasad et al., 2019）

表1 以風險價格為基礎之金融情勢的參考變數

風險價格	(1) 期限貼水；(2) 銀行同業拆款利差；(3) 公司債利差； (4) 主權債利差；(5) 債券報酬；(6) 債券報酬波動度；(7) 股票報酬； (8) 股票報酬波動度；(9) 銀行同業拆款利率；(10) 匯率波動度
融資取得難易程度	(1) 銀行貸款標準（根據實際調查）；(2) 房價成長率
資金成本	(1) 美元融資成本；(2) 長期實質利率（如公債殖利率、抵押貸款利率、主要 企業貸款利率、私部門或個人貸款利率）
金融壓力程度	(1) 國內VIX；(2) 外匯市場壓力（匯率、外匯存底）； (3) 金融機構違約（CDS價差、或有債券價差）

資料來源：Arregui et al. (2018)、IMF (2018a)、IMF (2019a)、Prasad et al. (2019)。

表2 總體金融脆弱性的參考變數

總體金融脆弱性	貸款情況	(1) 貸款缺口（Credit-to-GDP gap）；(2) 貸款成長率； (3) 存放比；(4) 逾放比； (5) 不動產貸款集中度（loan to GDP）
	房市不均衡性	(1) 房價所得比或房價租金比；(2) 房價成長率； (3) 新建餘屋數；(4) 新成屋銷售率；(5) 住宅貸款成長率
	外部不均衡性	(1) 外部債務或國外淨負債；(2) 經常帳逆差； (3) 外部融資需求；(4) 外部融資缺口
資產負債表弱點 (借款人, borrower)	企業	(1) 資產負債比；(2) 利息保障倍數；(3) 債務占GDP比率； (4) 貨幣錯配問題
	家計部門	(1) 資產負債比；(2) 利息保障倍數；(3) 債務占GDP比率； (4) 債務所得比；(5) 貨幣錯配問題
	政府	(1) 財政融資需求；(2) 財政融資缺口；(3) 債務占GDP比率
資產負債表弱點 (貸款人, lender)	銀行 (金融部門)	(1) 資本適足率或資產淨值比；(2) 資產報酬率或淨值報酬率； (3) 短期負債占流動性資產比率或淨穩定資金比率

註：貨幣錯配係指債務以外幣計價（大多以美元為主，即負債美元化）；惟收入通常以本國貨幣計價，以致存在貨幣錯配問題。

資料來源：IMF (2018a)、IMF (2019a)、IMF (2019b)、Prasad et al. (2019)。

表3 其它外部因素的參考變數

外部需求	(1) 主要貿易夥伴的經濟成長率；(2) 主要貿易夥伴的失業率；(3) 全球經濟成長率
國際商品價格	(1) 油價；(2) 其它國外商品價格
其它	(1) 匯率；(2) 全球VIX；(3) 股票市場資本化程度； (4) 債券市場資本化程度；(5) 美國國庫券之隱含波動度； (6) 美林公債選擇權波動率指數（Merrill Lynch option volatility estimate index, MOVE）

資料來源：IMF (2018a)、IMF (2019a)、IMF (2019b)、Prasad et al. (2019)。

第二步：對經濟成長率進行分量迴歸。模型設定如下：

$$y_{t+h}^q = \alpha^q + \beta_1^q X_{1,t} + \beta_2^q X_{2,t} + \beta_3^q X_{3,t} + \varepsilon_{t+h}^q$$

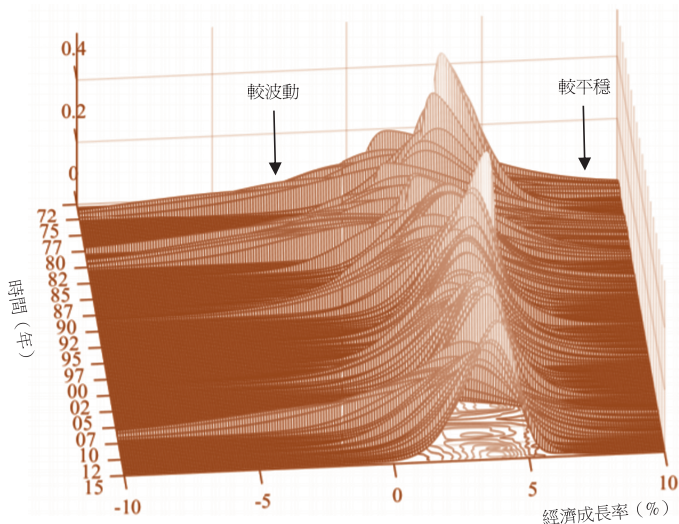
y_{t+h}^q 為在分量 q 下，未來 h 期的經濟成長率， $q \in \{0.1, 0.2, 0.25, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.75, 0.8, 0.9\}$ ；^{註5} $X_{1,t}$ 、 $X_{2,t}$ 、 $X_{3,t}$ 分別代表 t 期下的以風險價格為基礎之金融情勢、總體金融脆弱性與其它外部因素，順帶一提，上述3個變數均係藉由線性判斷分析萃取出來的「第一個主成分」，^{註6} 對應著估計係數 β_1^q 、 β_2^q 、 β_3^q 。而 α^q 為常數項、 ε_{t+h}^q 為殘差項。分量迴歸著重於估計不同分量 (q) 以及不同預測區間 (如 $h = 1, 4, 16, 24$) 的係數。例如， β_1^q 表示在不同分量下，以風險價格為基礎的金融情勢 ($X_{1,t}$) 與未來 h 期經濟成長間之關係。

第三步：估計未來經濟成長的條件分

配。在給定解釋變數下，被解釋變數的配適值 (\hat{y}_{t+h}^q) 為 $\hat{\alpha}^q + \hat{\beta}_1^q X_{1,t} + \hat{\beta}_2^q X_{2,t} + \hat{\beta}_3^q X_{3,t}$ ，條件分量則為條件累積分配函數 (CDF) 的充分統計量。依循Adrian et al. (2016)，採用偏斜t分配 (t-skew distribution) 配適，並推導出機率密度函數 (PDF)，該分配取決於4個參數 (位置 (location)、自由度 (degree of freedom)、規模 (scale) 與偏態 (skew))。^{註7}

圖1描繪著在不同時間點下，推導出的機率密度函數，即經濟成長分配之示意圖。該分配具有2個顯著特徵：(1) 景氣循環的高峰、低谷與分配偏態有關；(2) 分配的右尾具穩定性，惟左尾則較為波動，隱含著分配存在不對稱性，亦即隨時間演變，經濟成長的下行風險波動較大 (Adrian et al., 2016)。

圖1 隨時間演變的經濟成長分配示意圖



資料來源：Adrian et al. (2016)。

肆、資料變數說明與實證結果

一、資料變數說明

參考IMF (2018a)、IMF (2019a)、IMF (2019b)、Prasad et al. (2019)，本文擷取長短期利差、存放款利差作為風險價格與資金成本的代表性變數；擷取股價變動量及其波動度、房價變動量及其波動度作為風險價格與融資取得難易程度的代表性變數；擷取匯率變動量及其波動度作為風險價格與金融壓力

程度的代表性變數，上述變數則用來衡量以風險價格為基礎的台灣金融情勢。

接著，擷取貸款變動量、不動產貸款集中度、房貸負擔率、新成屋銷售率、債負比率作為總體金融脆弱性的代表性變數；擷取資本適足率與銀行獲利能力（ROE），以觀察銀行的資產負債表可能潛藏的弱點，上述變數則用來評估台灣總體金融環境的脆弱程度。^{註8}

表4 模型變數與資料來源

分組	符號	定義	計算方法	資料頻率	資料來源
金融情勢	<i>GDP</i>	經濟成長率	實質國內生產毛額年增率	季	主計總處
	<i>term_spread</i>	長短期利差	10年期公債殖利率與31~90天期商業本票利率之利差	月	中央銀行
	<i>spread</i>	存放款利差	本國銀行放款與存款加權平均利差	季	中央銀行
	<i>stock</i>	股價變動量	加權股價指數 (取對數後做一階差分)	月	台灣證券交易所
	<i>vol_stock</i>	股價波動度	以GARCH (1,1) 配適股價變動量後，取其條件標準差	月	作者自行計算
	<i>house</i>	房價變動量	國泰房價指數 (取對數後做一階差分)	季	國泰建設
	<i>vol_house</i>	房價波動度	以GARCH (1,1) 配適房價變動量後，取其條件標準差	季	作者自行計算
	<i>fx</i>	匯率變動量	(廣義) 名目有效匯率指數1 (取對數後做一階差分)	月	BIS
<i>vol_fx</i>	匯率波動度	以GARCH (1,1) 配適匯率變動量後，取其條件標準差	月	作者自行計算	

註：本文曾以實質有效匯率指數（廣義、狹義）、名目有效匯率指數（廣義、狹義）、新臺幣兌美元之雙邊匯率作為匯率升貶值幅度的代理變數，結果差異小。

由於台灣為小型開放經濟體，容易受全球經濟金融風險、國際商品價格、主要貿易夥伴經濟情勢影響，因此，於其它外部因素

中納入EPU、國際油價、主要貿易夥伴之經濟成長率（中國大陸、美國）。^{註9}

此外，房貸負擔率最早資料僅能追溯

至2002年第1季，因此，樣本期間為2002年第1季至2021年第2季。由於長短期利差、股價變動量及其波動度、匯率變動量及其波動度、貸款變動量、不動產貸款集中度、

EPU、國際油價均為月資料，本文均採簡單平均的方式轉換成季資料。變數資料說明彙總於表4與表5。

表5 模型變數與資料來源（續）

分組	符號	定義	計算方法	資料頻率	資料來源
總體金融脆弱性	<i>loan</i>	貸款變動量	全體貨幣機構貸款餘額（取對數後做一階差分）	月	中央銀行
	<i>loan_to_GDP</i>	不動產貸款集中度變動量	全體銀行不動產貸款占名目國內生產毛額之比率（取對數後做一階差分） ¹	月	中央銀行、主計總處
	<i>DSR</i>	房貸負擔率變動量	房屋貸款每月還款金額占家計部門可支配所得之比率（取對數後做一階差分） ²	季	內政部不動產資訊平台
	<i>sale</i>	新成屋銷售率	30天銷售率	季	國泰建設
	<i>CAR</i>	資本適足率變動量	本國銀行風險性資產總額占自有資本淨額之比率（取對數後做一階差分）	季	中央銀行
	<i>ROE</i>	銀行獲利能力	本國銀行淨收益占淨值之比率	季	中央銀行
	<i>debt</i>	債負比率	國外債務衍生的實際本息支出占商品與服務出口值之比率	季	中央銀行
其它外部因素	<i>EPU</i>	經濟政策不確定性	美國經濟政策不確定性指數 ³	月	Economic Policy Uncertainty Index
	<i>oil</i>	國際油價變動量	Crude oil (petroleum) 價格指數（取對數後做一階差分）	月	IMF
	<i>GDP_CN</i>	中國大陸經濟成長率	中國大陸實質GDP成長率	季	S&P Global Market Intelligence
	<i>GDP_US</i>	美國經濟成長率	美國實質GDP成長率	季	S&P Global Market Intelligence

註：1. 不動產貸款包含購置住宅貸款、房屋修繕貸款、建築貸款。

2. 房貸負擔率資料最早僅能追溯至2002年第1季。

3. 由於全球經濟政策不確定性指數的最新資料僅至2021年5月，因而改以美國經濟政策不確定性代替。

由於部分變數並非定態，如股價、房價、匯率、貸款餘額、不動產貸款集中度、房貸負擔率、資本適足率、EPU、國際油價，因此，本文均將之取對數後，再做一階差分使其定態。接著，將所有變數進行單根檢定，ADF與PP單根檢定結果指出，在多數

情況下，所有變數均為定態。^{註10}

二、分組（partition）之估計結果

（一）以風險價格為基礎的金融情勢

觀察圖2發現，存放款利差、房價變動量之波動度、長短期利差、匯率變動量、股

價變動量之波動度為以風險價格為基礎之金融情勢的主要驅動因素。再者，圖3指出，該金融情勢與領先4季（4-quarters ahead）的台灣經濟成長率大抵呈負向關係，可見該金融情勢所蘊含的資訊有助於預測經濟成長。

註¹¹ 此外，Granger因果檢定結果指出，其對未來4期經濟成長率具有顯著的影響力。註¹²

於2006年，以風險價格為基礎的金融情勢處於緊縮情形，可能與本行升息4次有關；於全球金融危機爆發後，主要央行均大幅調降利率，本行亦於2008年9月至2009年2月間降息7次，以營造寬鬆的金融情勢，激勵台灣的經濟成長。

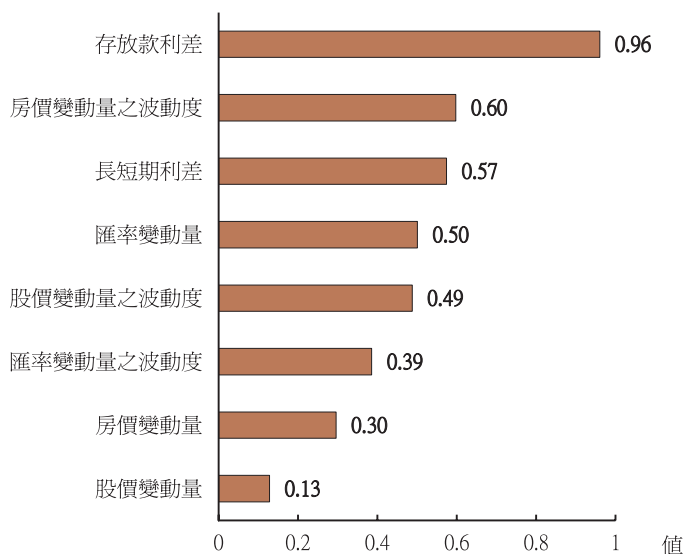
2016年第2季為整個樣本期間最為寬鬆的時間點，可能與2014年6月起擴大股市漲跌幅限制、2015年9月至2016年6月本行降息

4次、2016年1月起廢除證所稅有關。嗣因經常帳持續順差，外資大量流入，以及川普政府傾向弱勢美元，造成新臺幣持續走強，導致以風險價格為基礎的金融情勢轉呈緊縮情形。

2018年起，由於美中貿易爭端、全球供應鏈重組、政府實施「投資台灣三大方案」、境外資金回流等因素，帶動國內股市與房市交易熱絡，進而推升股價與房價，致金融情勢持續寬鬆。

然而，因2020年底政府實施「健全房地產市場方案」，相關各部會致力落實，以及2021年5月下旬國內COVID-19疫情爆發，實施三級警戒管控措施，部分商業活動受到限制，例如，看房人數驟減，重挫房市，進而導致金融情勢的寬鬆程度下滑。

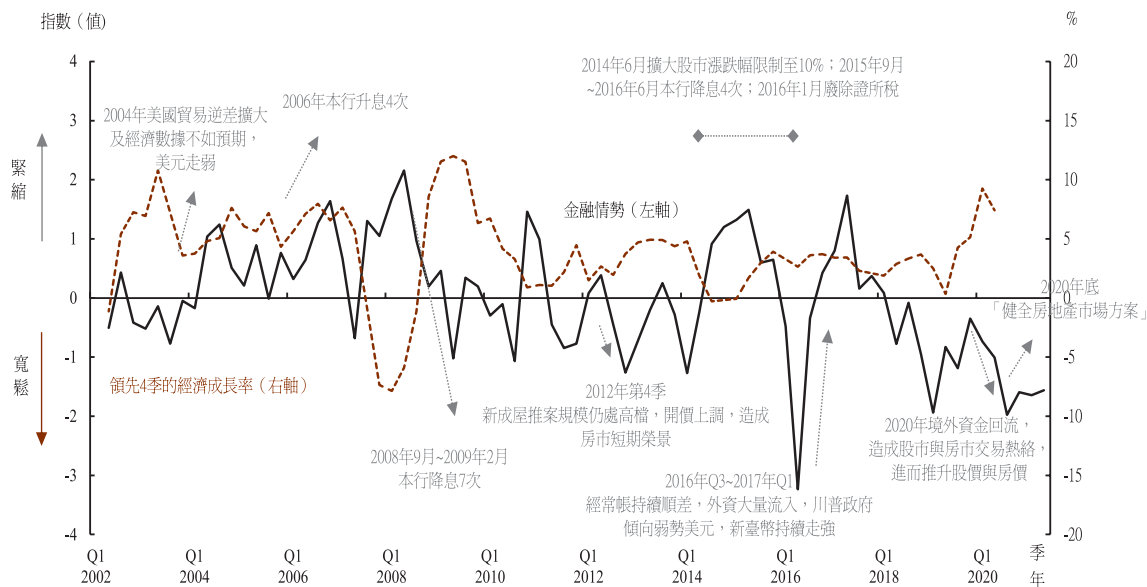
圖2 以風險價格為基礎的金融情勢之組成變數的相對重要性（負荷因子）



註：將負荷因子取絕對值，以便於比較。

資料來源：作者自行估計。

圖3 領先4季的經濟成長率與金融情勢之走勢圖



註：小於0代表金融情勢寬鬆，大於0則代表金融情勢緊縮。

資料來源：主計總處、作者自行估計。

(二) 總體金融脆弱性

圖4指出，對總體金融脆弱性而言，以銀行獲利能力與資本適足率為最重要的驅動因素，可能係因國內金融體系屬中介型體質，顯示著銀行監理對國內金融穩定的重要性。

再者，房貸負擔率、不動產貸款集中度與新成屋銷售率對國內總體金融脆弱性亦係相當重要的影響因素，其均為房市的重要參考指標，有此可知，房市對國內金融環境具有舉足輕重的地位。

特別的是，債負比率對國內總體金融脆弱性亦具有相當程度重要性，其為外部不均衡性的參考指標，旨在衡量一國的償債能力，若債台高築且償債能力不足時，可能引

發一國的債務危機，衝擊國內經濟，可見債負比率對國內金融穩定的影響不容忽視。

一般而言，寬鬆的金融情勢有助於挹注經濟成長動能，惟同時將累積總體金融脆弱性，對中長期而言，恐增加經濟成長的風險，進而不利經濟成長。如同Adrian and Shin (2014)所述，持續上漲的資產價格（如房價）會提高金融中介機構的償債能力、貸款供給與風險胃納，可能誘使金融體系過度地從事風險活動。

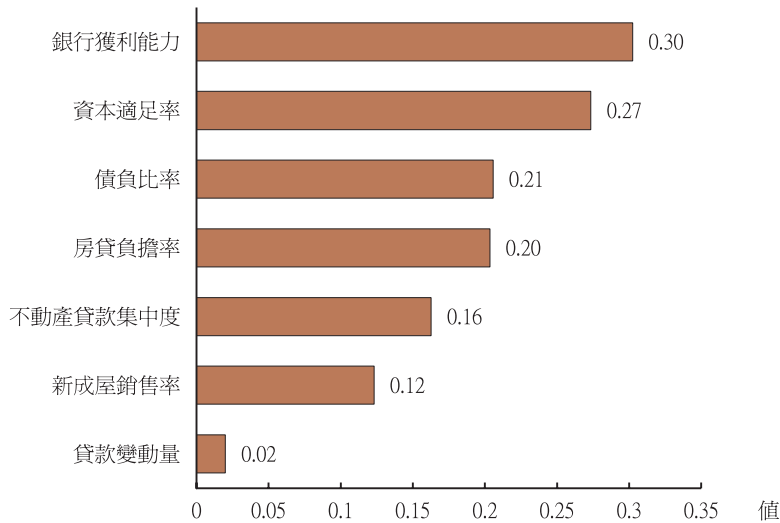
舉例而言，2005年下半年、2006年第3季至2007年第1季總體金融脆弱性均處於較高水準，一旦發生負向衝擊便可能重挫國內經濟成長，如雙卡風暴、全球金融危機。

全球金融危機爆發後，全球經濟蕭條，

國內股市與房市等經濟活動亦遭重創，企業與民眾的資金需求不振、房價下跌，以致貸款成長動能疲弱、新成屋銷售不佳等，加以本行於2010年6月實施不動產貸款針對性審

慎措施，並於2010年12月、2012年6月漸進加重措施力道，復以2011年6月政府實施奢侈稅等因素，造成2010年至2012年間總體金融脆弱性數值不大。（見圖5）

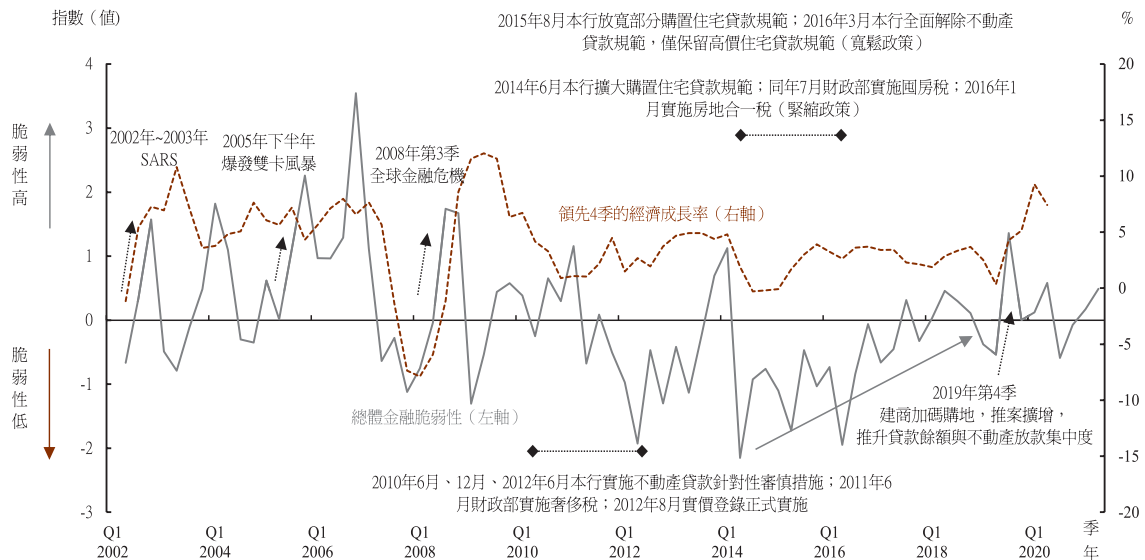
圖4 總體金融脆弱性之組成變數的相對重要性（負荷因子）



註：將負荷因子取絕對值，以便於比較。

資料來源：作者自行估計。

圖5 領先4季的經濟成長率與總體金融脆弱性之走勢圖



註：小於0代表脆弱性（槓桿）低，大於0則代表脆弱性（槓桿）高。

資料來源：主計總處、作者自行估計。

然而，自2014年第2季迄今，總體金融脆弱性較為波動，可能係因緊縮政策（如2016年1月財政部實施房地合一稅）與寬鬆政策（如2016年3月本行全面解除不動產貸款規範，僅保留高價住宅貸款規範）在不同時間點下實施所致。

在上述期間中，總體金融脆弱性大抵走高（由負值轉呈正值），可能與國內金融情勢續處寬鬆情形，加以本行於2016年3月放寬不動產貸款規範，復以2019年第4季建商加碼購地，推案量增，推升貸款成長與不動產放款集中度有關。此一結果與Prasad et al. (2019)指出當市場資金豐沛且景氣處於繁榮時期（風險管控措施可能較寬鬆）時，總體金融脆弱性便會增加類似。（見圖5）

雖然當前（至2021年第2季止）總體金融脆弱性為正值，即總體金融脆弱性高，惟水準並未超過2006年第4季的高點，以及本行已分別於2020年12月、2021年3月、9月及12月強化不動產貸款針對性審慎措施，加以內政部聯合公平會、消保會及地方政府賡續進行預售屋銷售聯合稽查，復以內政部、財政部分別於2021年7月1日實施實價登錄2.0與房地合一稅2.0，以及金管會、本行均啟動對銀行辦理不動產貸款的專案金檢等，預期未來總體金融脆弱性將會受到抑制。

承上述，總體金融脆弱性似乎與領先4季（4-quarters ahead）的台灣經濟成長率大抵呈負向關係，亦即其隱含預測經濟成長的

資訊；再者，Granger因果檢定結果亦指出，總體金融脆弱性對未來4期經濟成長率具有顯著的影響力。^{註13}

（三）其它外部因素

在其它外部因素方面，則由EPU變動量、國際油價變動量、美國經濟成長率所主導，可能係因台灣係出口導向的小型開放經濟體容易受到國際經濟金融情勢（如國際油價、EPU、美國經濟成長率）的影響所致。（見圖6）

接著，觀察圖7發現，所萃取出其它外部因素能夠良好地反映出國際重大事件，如科技泡沫（負向衝擊）、全球金融危機及為因應該危機各國央行大幅調降利率，甚至採行量化寬鬆政策（正向衝擊）、歐債危機（負向衝擊）、Fed縮減購債引發的市場恐慌（taper tantrum，屬負向衝擊）、COVID-19疫情蔓延全球（負向衝擊）等。

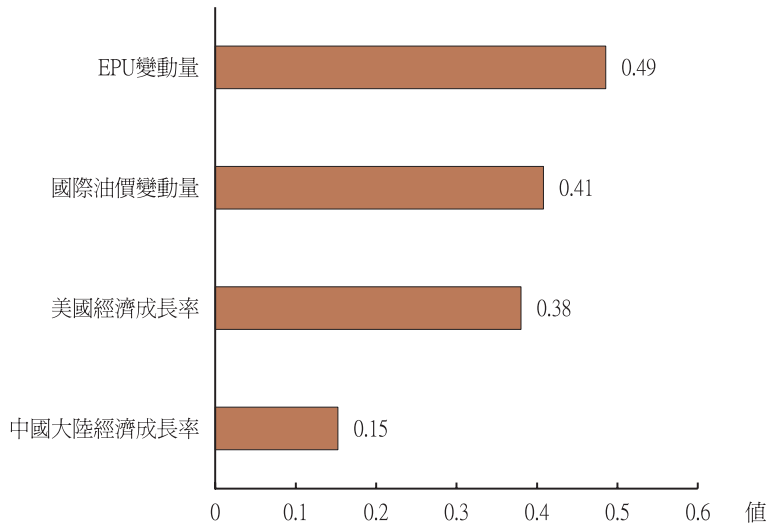
以近期為例，2020年第1季COVID-19疫情蔓延全球，全球不確定性大幅增加，並重挫美國與中國大陸的經濟成長，致負向外部衝擊的幅度大；嗣因主要國家採行史無前例的寬鬆貨幣政策與大規模擴張性財政政策，以因應疫情衝擊，致轉呈正向外部衝擊。然而，當前變種病毒持續擴散，部分國家重啟防疫管制措施，全球經濟前景受疫情影響，不確定性仍高，再度轉呈負向衝擊。

承上述，其它外部因素與經濟成長率大抵呈負向關係（相關係數為-0.1972），此似

乎意味著其它外部因素存在預測經濟成長率的有用資訊，根據Granger因果檢定結果指

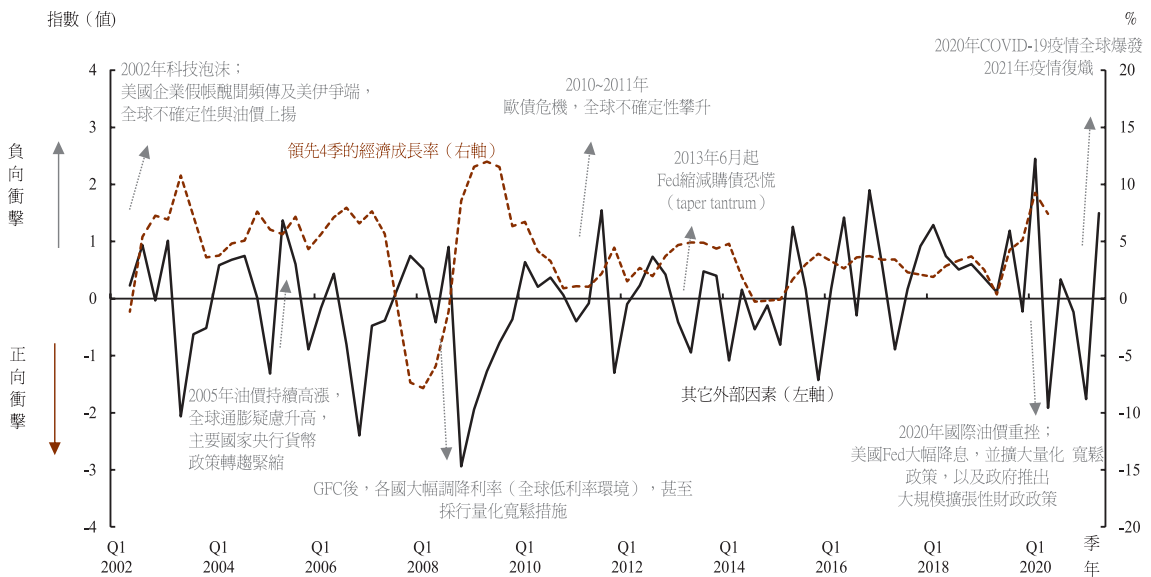
出，其對未來4期經濟成長率具有顯著的影響力。^{註14}

圖6 其它外部因素之組成變數的相對重要性（負荷因子）



註：將負荷因子取絕對值，以便於比較。
資料來源：作者自行估計

圖7 領先4季的經濟成長率與其它外部因素之走勢圖



註：小於0代表正向衝擊，大於0則代表負向衝擊。
資料來源：主計總處、作者自行估計。

三、分量迴歸之估計結果

(一) 分量迴歸估計結果與各解釋變數的重要性

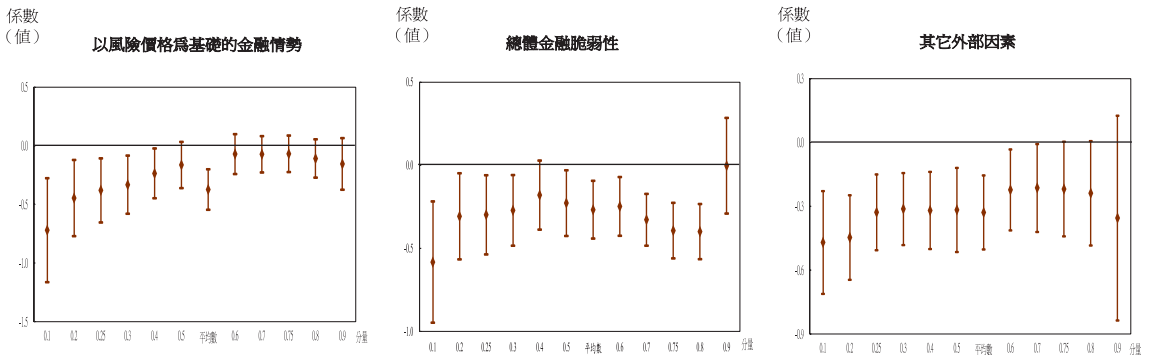
本節試圖估計在不同分量上，解釋變數與未來台灣的經濟成長（程式預設為4季）間之關係。自概念上而言，分量為0.1的迴歸結果估計著經濟成長動能較為疲弱時的關係，而分量為0.9則係指經濟成長動能較為強勁的結果。

觀察圖8發現，在低分量下，以風險價格為基礎的金融情勢對經濟成長存在顯著的負向效果，亦即當該金融情勢較為緊縮時，可能會抑制未來的經濟成長動能，而在高分量下，係數均未達統計顯著性。該結果意味著該金融情勢能夠對未來經濟成長的下行風險提供有用資訊，此與Adrian et al. (2016)、IMF (2018a)、IMF (2019b)、Prasad et al. (2019)、Ivanova et al. (2021)一致。

在總體金融脆弱性方面，不論分量為何，總體金融脆弱性對未來經濟成長均為負向效果，且在多數分量上均達統計顯著性，可見總體金融脆弱性蘊含著對未來經濟成長的上、下行風險之有用資訊。特別的是，分量為0.1的係數值最高，隱含著其對下行風險的重要性。同樣地，在其它外部因素方面，除分量為0.75、0.8、0.9之外，其餘均與未來經濟成長間為顯著的負向關係。上述結果與Adrian et al. (2018)、IMF (2018a)、IMF (2019b)、Prasad et al. (2019)一致。

此外，由於程式內鍵已採用z分數進行標準化，因此，分量迴歸的係數能夠直接比較。參考IMF (2019a)，描繪出在經濟成長動能疲弱（以分量為0.1為例）與經濟成長正常的情況（以中位數（分量為0.5）為例）下，各解釋變數的相對重要性（即估計係數的絕對值大小）。

圖8 分量迴歸估計結果



註：此為在不同分量下，該3組解釋變數與領先4季經濟成長間之估計結果。點為估計係數，線為信賴區間。
資料來源：作者自行估計。

根據圖9的結果指出，對以風險價格為基礎的金融情勢而言，當經濟成長動能疲弱時，該金融情勢對台灣未來4季經濟成長的估計係數為-0.7193，即在其它條件不變下，該金融情勢緊縮1個標準差（約0.0322個百分點），台灣未來4季的經濟成長率會下降約0.7193個百分點。

相較於經濟成長正常的情況，在經濟成長動能疲弱下，以風險價格為基礎的金融情勢對台灣未來4季經濟成長的影響效果較大，高出4倍之多（即 $0.7193/0.1635$ ）。此外，相較於總體金融脆弱性與其它外部因素，在經濟處於逆境下，金融情勢亦為最重要的影響因素。

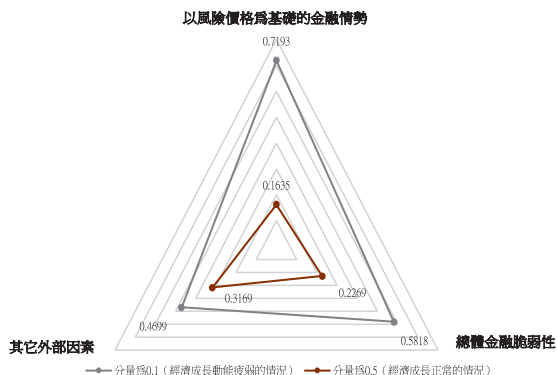
同樣地，當經濟成長動能疲弱時，在其它條件不變下，當總體金融脆弱性增加1個標準差（即槓桿增加1個標準差）時，將會造成台灣未來4季經濟成長率下降約0.5818

個百分點；惟若在經濟成長正常的情況下，總體金融脆弱性的負向衝擊（增加1個標準差）僅會導致台灣未來4季經濟成長率下降約0.2269個百分點。

其它外部因素的結果與上述二者類似，於此不再贅述。值得一提的係，在經濟成長正常的情況下，其它外部因素係影響國內經濟成長最重要的因素，其次為總體金融脆弱性，以風險價格為基礎的金融情勢的影響效果反而不顯著，顯示出金融情勢僅在經濟處於逆境下，對經濟成長的影響最大，可能係因其蘊含較多經濟成長的下行風險資訊。

然而，在正常的情況下，國際經濟金融情勢主導著台灣的經濟成長，呼應著前述提及之台灣為以出口為導向的小型開放經濟體，受全球經濟金融風險、國際商品價格、主要貿易夥伴經濟成長率的影響大之論述。

圖9 在經濟成長動能疲弱與正常的情況下，各解釋變數的相對重要性
（以領先4季的經濟成長為例）



註：1. 在分量為0.1與0.5下，估計係數均為負值，惟取其絕對值，以便於比較。

2. 在分量為0.5下，以風險價格為基礎的金融情勢之估計係數未達統計顯著性。

資料來源：作者自行估計。

(二) 變數重要性（估計係數）隨時間演變的變動情形（稱之為term structure）

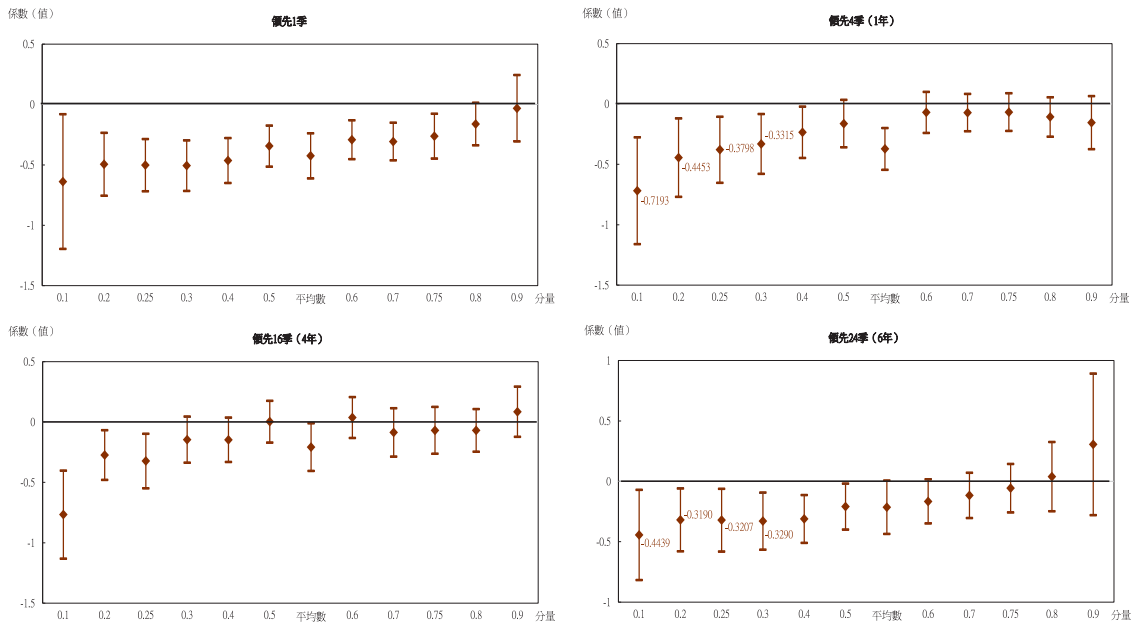
本節設定不同的預測期間（領先1、4、16、24季），觀察各解釋變數在不同分量上對台灣未來經濟成長的影響變化。

觀察圖10發現，就短期（1、4季）而言，以風險價格為基礎的金融情勢對未來經濟成長之下行風險具顯著的負向效果，意味著其為預測未來短期台灣經濟成長下行風險的有用指標；惟對上行風險的效果而言，係數值逐漸縮小或未達統計顯著性，可見該金融情勢與未來經濟成長間存在不對稱性的關係。就中期（16、24季）而言，相較於短期，低分量的係數值有變小的情形，且部分低分量的效果轉呈不顯著，可見在中期下，該金融情勢似乎變得較無資訊量。該結果與IMF (2018a)、Prasad et al. (2019)一致。

接著，觀察圖11發現，不論係短期或中期，總體金融脆弱性大致上對未來台灣的經濟成長具有顯著的負向影響，意味著其能夠捕捉到中期經濟成長的上、下行風險。換言之，就短、中期而言，持續累積的總體金融脆弱性隱含著經濟活動面臨的風險亦逐漸增加。相較於短期，中期的估計係數較大。以中位數為例，領先1、16季之估計係數分別為-0.1533、-0.3565，影響效果逾2倍，顯示在中期下，總體金融脆弱性對未來台灣的經濟成長的影響效果較強。上述結果均與IMF (2018a)、Prasad et al. (2019)一致。

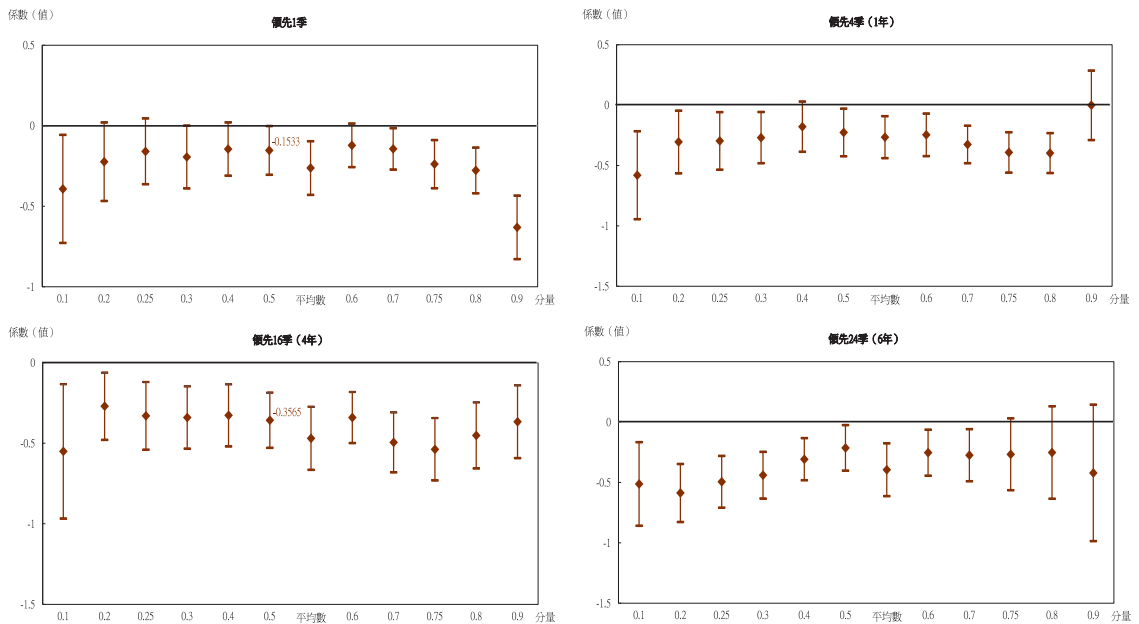
最後，圖12指出，其它外部因素亦能提供短期台灣經濟成長之上、下行風險的有用資訊，其對未來台灣的經濟成長存在顯著的負向衝擊，該結果指出，外部需求減少抑或係不確定性高均不利未來台灣的經濟成長；在中期下，係數幾乎未達統計顯著性。

圖10 以風險價格為基礎的金融情勢估計係數的變動情形



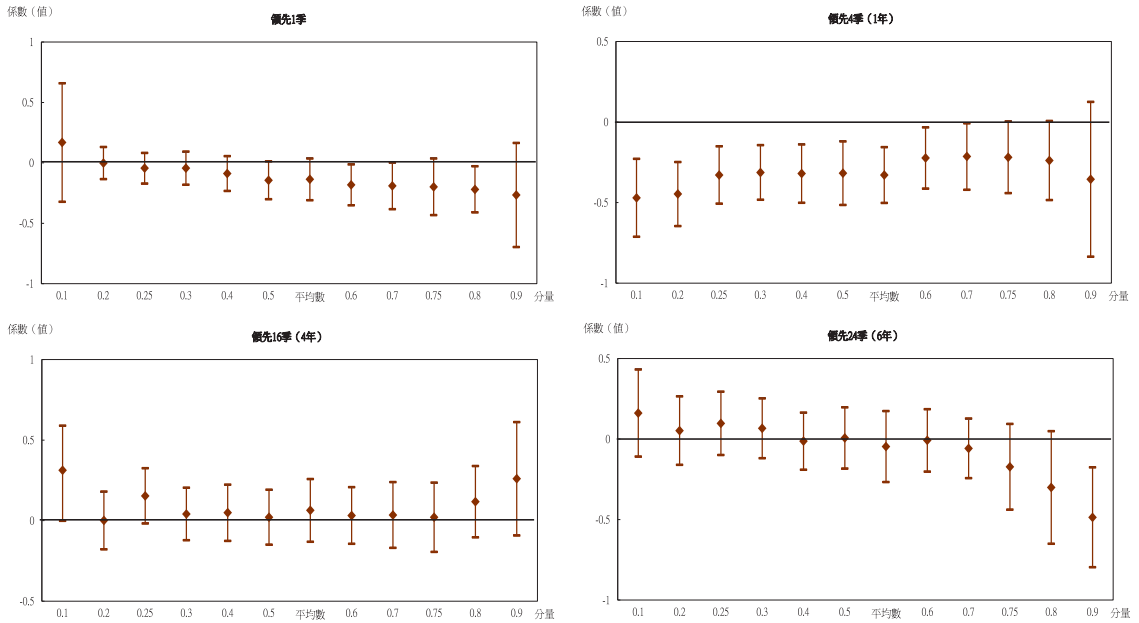
註：點為估計係數值，線則為信賴區間。
資料來源：作者自行估計。

圖11 總體金融脆弱性估計係數的變動情形



註：點為估計係數值，線則為信賴區間。
資料來源：作者自行估計。

圖12 其它外部因素估計係數的變動情形



註：點為估計係數值，線則為信賴區間。

資料來源：作者自行估計。

綜上所述，對台灣的經濟成長而言，以風險價格為基礎的金融情勢能夠提供關於下行風險的短期訊息，而總體金融脆弱性則係未來中期經濟成長最重要的預測指標。由於持續累積的總體金融脆弱性會推升經濟成長的中期風險，似宜密切關注總體金融脆弱性的變動情形，並分析可能潛在的影響因素，有助於相關當局即時制定有效的因應措施，以強化經濟韌性與維持金融穩定。

四、經濟成長條件分配 (conditional GDP distribution) 之估計結果

給定總體金融變數來估計未來經濟成長之條件分配能夠評估未來經濟活動在任何情況下的可能性，亦能計算不同分量的GaR估

計值，進而評估未來經濟成長的上、下行風險之變動情形。

(一) 預測能力檢驗

因GaR旨在捕捉經濟成長的下行風險，觀察樣本發現，經濟成長率於2015年第4季至2016年第2季為負值，分別為-0.2831%、-0.2026%、-0.0860%，並於2016年第3季轉呈正成長1.6906%。

為驗證GaR是否能良好捕捉到上述經濟成長的變動情形，參考Plagborg-Møller et al. (2020)，以2002年第1季至2015年第3季（共55筆樣本），預測未來1至4季的經濟成長條件分配，即2015年第4季至2016年第3季。

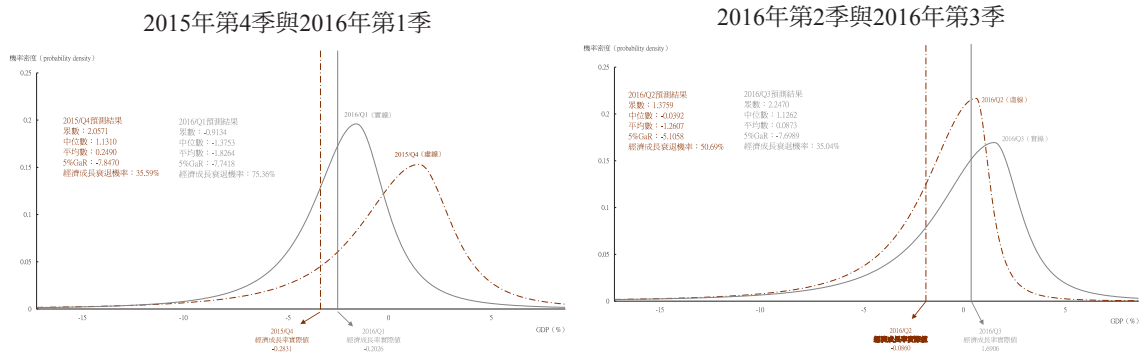
圖13結果指出，各季的實際經濟成長率均在經濟成長條件分配中，顯示GaR能夠捕

提到經濟成長的變動情形，甚至是經濟衰退的情況。模型示警2015年第4季至2016年第2季的經濟成長率分別有35.59%、75.36%、50.69%的機率為負成長。

然而，值得注意的係，此舉仍屬於「點預測」的檢驗方法。不同於點預測，為確保模型的預測能力，程式提供一檢定方法：機率逆檢定 (probability inversion test)。^{註15} 該檢定旨在檢驗預測機率密度之最適性 (optimality)。

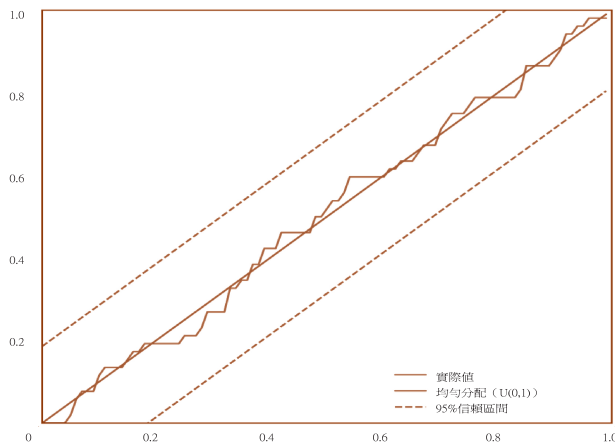
在已知累積分配函數 (CDF) 下，可透過機率積分轉換 (probability integral transformation, PIT) 的方式轉變成均勻分配 (即 $U(0,1)$)。倘若模型設定正確，則透過機率積分轉換的時間序列應具獨立且服從共同的均勻分配之性質，即i.i.d $U(0,1)$ 。實際累積分配函數愈接近45度線 (即均勻分配的累積分配)，模型預測便愈準確。^{註16} 檢定結果指出，GaR的預測能力佳。(見圖14)

圖13 樣本外預測



資料來源：作者自行估計。

圖14 機率逆檢定 (probability inversion test)



資料來源：作者自行估計。

(二) 未來台灣經濟成長的條件分配

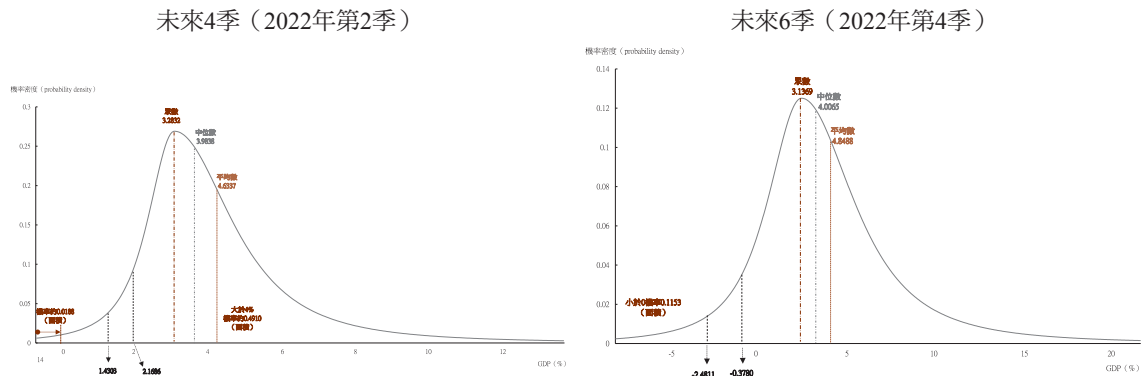
預測結果指出，在2021年第2季的時間點下，預估未來4季（2022年第2季）的經濟成長率平均為4.6337%，中位數為3.9838%，眾數為3.2832%；其中，中位數與主計總處於於2021年11月26日對2022年第2季經濟成長率的預測數3.97%相近。（見圖15）

整體而言，2022年第2季經濟成長率超過4%的機率約49%；呈正成長可能性相當

高，機率約為98%。在下行風險方面，未來經濟衰退的可能性相當低，機率僅約2%，若以5%的GaR而言，未來經濟成長率可能為1.4303%，而10%的GaR則為2.1686%。

此外，未來6季（2022年第4季）的經濟成長率平均為4.8488%，中位數為4.0065%，眾數為3.1369%；其中，平均數與主計總處於於2021年11月26日對2022年第4季經濟成長率的預測數4.86%相近。^{註17}（見圖15）

圖15 未來經濟成長條件分配預測（horizon forecast）



資料來源：作者自行估計。

(三) 情境分析（scenario analysis）

本節將表4與表5的所有變數進行情境分析，惟為節省篇幅，僅列出變數發生負向衝擊對經濟成長率變動與未來經濟成長衰退機率較大者：假設當前銀行獲利、債負比率、新成屋銷售率、美國經濟成長率、中國大陸經濟成長率分別發生負向衝擊（變動10%）時，重新估計台灣未來4季的經濟成長分配，藉以觀察下行風險的變動情形。

圖16指出，上述5個負向衝擊（銀行獲

利減少、債負比率上升、新成屋銷售率下降、美國經濟成長率下降、中國經濟成長率下降）均會導致台灣未來4季的經濟成長率下滑，惟衝擊幅度有所差異，以銀行獲利減少造成的衝擊幅度最大，經濟成長率由3.2832%下降至2.9143%，其次依序為美國經濟成長率下降與新成屋銷售率下滑，將導致經濟成長率分別下降至3.0435%、3.0520%。

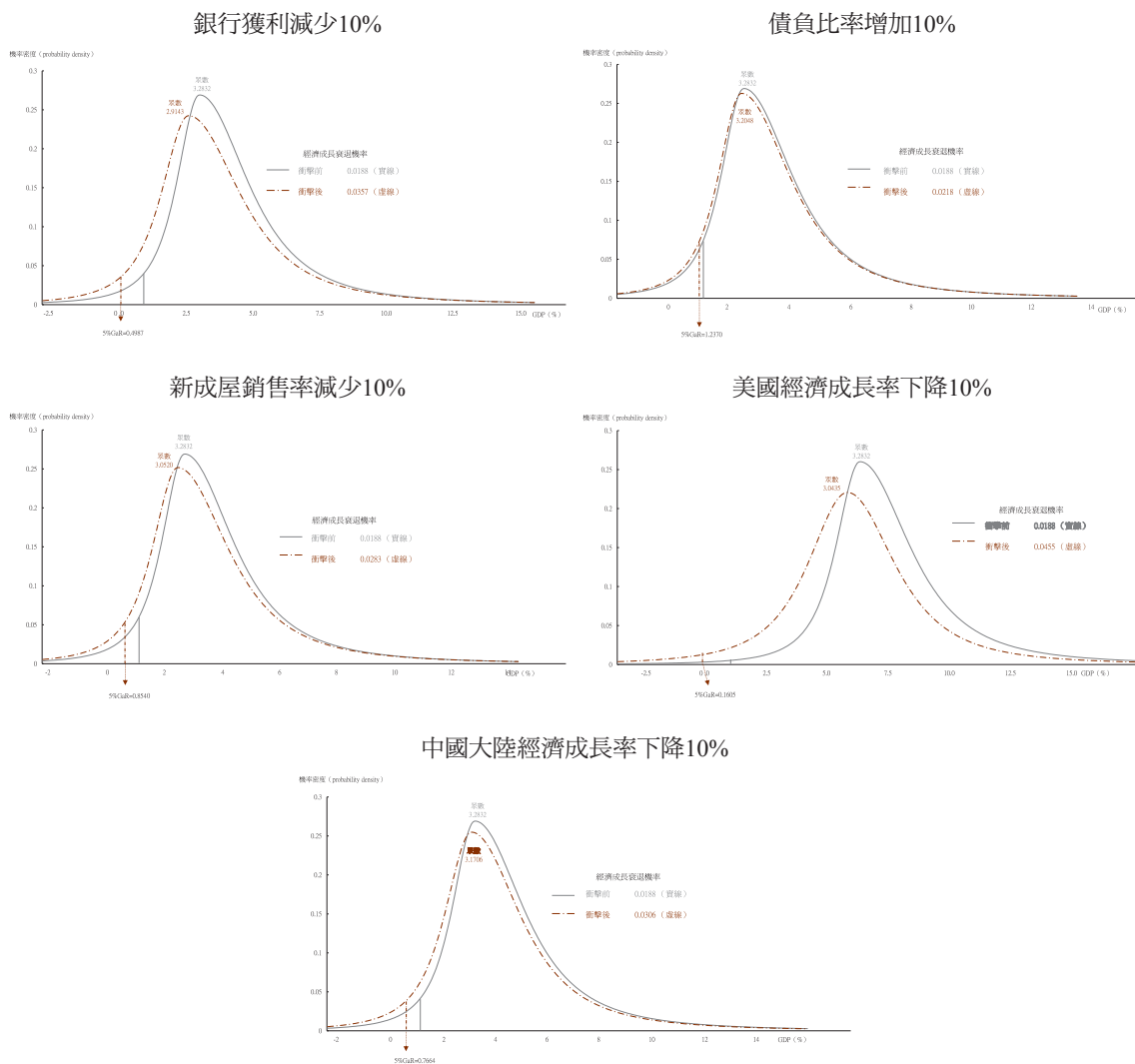
此外，雖然未來4季台灣經濟轉呈負成長的可能性相當低，惟當發生負向衝擊時，

機率仍然有所增加，且以美國經濟成長率下降造成衰退的可能性最高，衰退機率由0.0188增加至0.0455，其次依序為銀行獲利減少與中國大陸經濟成長率下降，衰退機率分別增加為0.0357、0.0306。

上述結果意味著，外部的需求情形（以主要貿易夥伴的經濟成長率為主）、銀行的

營運情況以及新成屋的去化能力均對台灣經濟成長具有一定程度的重要性，意味著出口貿易、金融穩定均與台灣的經濟成長息息相關；同時，亦呼應著前述的實證結果，即在經濟成長處於正常的情況下，國內經濟主要受到其它外部因素與總體金融脆弱性的影響最為顯著。

圖16 情境分析 (scenario analysis)



資料來源：作者自行估計。

伍、結論與建議

依循Prasad et al. (2019)，本文試圖估計未來台灣的經濟成長風險值。藉由萃取國內金融變數所蘊含的資訊，能夠評估經濟成長的上、下行風險，並能觀察未來經濟成長分配隨時間推移的變動情形，該結果能夠作為經濟成長的預警指標，有助於作為貨幣政策的先行基礎。

一、結論

(一) 以風險價格為基礎的金融情勢、總體金融脆弱性與其它外部因素均蘊含經濟成長風險的有用資訊

分量迴歸的結果指出，就短期而言，在經濟處於逆境下，以風險價格為基礎的金融情勢對未來台灣的經濟成長影響最大，因其涵蓋較多下行風險的訊息。在正常的狀況下，其它外部因素的影響最明顯，主因台灣係以出口為導向的小型開放經濟體，受全球經濟金融風險、國際商品價格、主要貿易夥伴經濟成長率的影響大；就中期而言，以總體金融脆弱性的負向效果最大，此意味著持續累積的總體金融脆弱性將會對未來台灣的中期經濟成長造成下行壓力。

(二) 預估未來4季後（2022年Q2）台灣經濟成長衰退的機率相當低

在2021年第2季時間點下，預估未來4季後台灣經濟成長率平均約4.6337%，中位數

為3.9838%，眾數為3.2832%；其中，中位數與主計總處於2021年11月26日對2022年第2季經濟成長率的預測數3.97%相近。整體而言，未來4季後的台灣經濟成長率超過4%的機率約47%；呈正成長可能性相當高，機率約98%。在下行風險方面，未來經濟衰退的可能性相當低，機率僅約2%。

(三) 外部需求、銀行營運情況以及新成屋去化能力情形均為台灣經濟成長之下行風險的重要影響因素

在情境分析中，銀行獲利減少對未來台灣經濟成長的衝擊幅度最大，其次為美國經濟成長率與新成屋銷售率下降；此外，當發生負向衝擊時，台灣經濟成長衰退的可能性均有所提高，尤以美國經濟成長率下降、銀行獲利減少與中國大陸經濟成長率下降造成衰退的可能性較高。該結果意味著出口貿易（外部需求）、金融穩定（新成屋去化情況、銀行經營情形）均與台灣的經濟成長息息相關。

二、建議

(一) 建構台灣經濟成長的預警指標，以供貨幣決策酌參

GaR分析提供各解釋變數的影響效果等，藉由量化經濟成長的風險，能夠評估各總體金融因素對未來經濟成長機率分配的相

對重要性，並關注經濟成長風險如何隨時間演變。

此外，GaR提供未來經濟成長率3種預測數（平均數、中位數、眾數），其能夠與本處現行總體估測（即對未來經濟成長的點預測數）的結果做比較。重要的是，GaR著重於估計未來經濟成長下行風險的發生機率（即未來經濟成長下降與經濟衰退的可能性等），此均可作為總體估測之補充資訊，提供貨幣決策參考，有助於監管系統性風險。

(二) 持續關注以風險價格為基礎的金融情勢、總體金融脆弱性與其它外部

因素的變動情形

對台灣的經濟成長而言，以風險價格為基礎的金融情勢能夠提供有用的短期（1年內）訊息，而總體金融脆弱性則係未來中期（4~6年）經濟成長最重要的預測指標，其它外部因素（如國際油價、主要貿易夥伴的經濟情況等）亦會左右未來台灣的短期經濟成長。藉由觀察三者的變動情形，並分析可能潛在的影響因素（如新成屋銷售率、銀行獲利能力、主要貿易夥伴的經濟成長率等），有助於相關當局即時制定有效的因應措施，以強化經濟韌性與維持金融穩定。

附 註

- (註1) 分析系統性風險必須對所有的經濟指標及其影響因素的下行風險進行估計，而GaR允許在給定的機率與時間區間內進行估計經濟成長下滑的幅度與可能性。（見IMF (2017)）
- (註2) 雖能考慮單一變數，惟分組的優點係能藉由萃取總體金融變數的共同趨勢來改善預測，進而過濾可能隱含在市場流動性不足之國家中的特殊雜訊。此外，未必僅能分成3組，例如，亦可將其它外部因素再區分，如主要貿易夥伴的經濟成長率、全球不確定性等。如同Prasad et al. (2019)指出，分組沒有特定方法，各國可根據自身情況進行調整；惟宜審慎評估分組是否具合理性。
- (註3) 在變數分組方面，IMF (2018a)採用LDA，而IMF (2019a; 2019b)採用PCA。事實上，本文亦曾採用PCA的方法萃取第一個主成分作為解釋變數的代理變數；惟部分變數的分量迴歸結果難以解釋，因而改採用LDA。有關線性判斷分析之說明詳見IMF之GaR程式提供的技術說明（GaR-Technical Appendix）。
- (註4) 見IMF之GaR「partition」程式檔，<https://github.com/IMFGAR/GaR>。
- (註5) 程式預設分量為0.1、0.25、0.5、0.75、0.9，本文額外加入0.2、0.3、0.4、0.6、0.7、0.8。
- (註6) 文獻通常會萃取前幾個成分。自統計角度而言，此舉是最適的，因其允許極大化變異，並提供正交分量；惟數個主成分通常難以個別賦予其經濟意義；相反地，萃取第一個主成分則能夠確保不同分組的主成分均具有直接的經濟意涵。
- (註7) 使用分量迴歸估計條件分配的優點有（1）在標準假設下，分量迴歸為條件分量提供最好的不偏線性估計量（BLUE）；（2）分量迴歸對處理異常離群值相當有效，此舉在處理資料覆蓋率較差的國家時相當常見；（3）分量迴歸估計量的漸近特性眾所皆知且容易推導。
- (註8) 本文曾試圖納入房價所得比；惟分組結果指出，負荷因子大於1，因而刪除。此外，由於企業、家計部門與政府的資料難以取得，以致無法評估各部門資產負債表可能潛藏的弱點。
- (註9) 本文曾試圖納入日本、歐元區的經濟成長率；惟分組結果指出，負荷因子大於1，因而刪除。
- (註10) 為節省篇幅，單根檢定結果略。另對貸款餘額進行季節性檢定，結果指出，不存在季節性。（結果略）
- (註11) 參考IMF (2018b)、Prasad et al. (2019)、IMF (2019a)，加以GaR程式的原始設定便為4季，因此，本文以領先4季為比較基礎。
- (註12) 在設定落後4期下，統計量為2.5530，p值為0.0291，拒絕虛無假設（ H_0 ：以風險價格為基礎的金融情勢不Granger Cause經濟成長率）。
- (註13) 在設定落後4期下，統計量為2.5082，p值為0.0505，拒絕虛無假設（ H_0 ：總體金融脆弱性不Granger Cause經濟成長率）。
- (註14) 在設定落後4期下，統計量為2.3805，p值為0.0773，拒絕虛無假設（ H_0 ：其它外部因素不Granger Cause經濟成長率）。
- (註15) 逆機率（inverse probability）係指無法觀察到變數的機率分配。
- (註16) 為檢定此點，程式會自動將樣本區分為樣本內（I個樣本）與樣本外（J個樣本），使 $I+J-1+h=T+h$ ，其中，h為領先期數，T為全樣本數。程式以滾動區間（I個樣本）的方式重新估計每t期（ $t=1, \dots, T$ ）機率密度函數的參數。對估計的機率密度函數 $\hat{\phi}_{t+h}$ 而言，其對應著 Y_{t+h} 的累積分配函數（CDF）。
- (註17) 機率逆檢定結果指出，GaR預測能力佳。（結果略）

參考文獻

中文文獻

黃裕烈 (2019) , 「景氣監測預警系統之研究」, 國家發展委員會委託研究報告, 頁1-116。

英文文獻

- Adrian, T., and H. Shin (2014), “Procyclical Leverage and Value-at-Risk,” *Review of Financial Studies*, Vol. 27, No. 2, pp. 373–403.
- Adrian, T., F. Grinberg, N. Liang, and S. Malik (2018), “The Term Structure of Growth-at-Risk,” *IMF Working Papers*, No. WP/18/180, pp. 1–53.
- Adrian, T., N. Boyarchenko and D. Giannone (2016), “Vulnerable Growth,” *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports*, No. 794, pp. 1–44.
- Arregui, N., S. Elekdag, R. G. Gelos, R. Lafarguette and D. Seneviratne (2018), “Can Countries Manage Their Financial Conditions amid Globalization?” *IMF Working Papers*, No. WP/18/15, pp. 1–44.
- Hartigan, L. and M. Wright (2021), “Financial Conditions and Downside Risk to Economic Activity in Australia,” *Reserve Bank of Australia Research Discussion Papers*, No. RDP 2021–03, pp. 1–51.
- Hengge, M. (2019), “Uncertainty as a Predictor of Economic Activity,” *Graduate Institute of International and Development Studies Working Paper Series*, No. HEIDWP19–2019, pp. 1–59.
- IMF (2017), “Financial Conditions and Growth at Risk,” *Global financial stability report*, Chapter 3, October.
- IMF (2018a), “Portugal 2018 Article IV, Selected Issues,” *IMF Staff Country Reports*, No. 18/274, pp. 1–93.
URL:<https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/09/12/Portugal-Selected-Issues-46225>.
- IMF (2018b), “Singapore 2018 Article IV, Selected Issues,” *IMF Staff Country Reports*, No. 18/245, pp. 1–100.
URL:<https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/07/27/Singapore-2018-Article-IV-Consultation-Press-Release-Staff-Report-and-Statement-by-the-46131>.
- IMF (2019a), “Albania 2018 Article IV, Selected Issues,” *IMF Staff Country Reports*, No. 19/29, pp. 1–84.
URL:<https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2019/01/28/Albania-2018-Article-IV-Consultation-Press-Release-Staff-Report-and-Statement-by-the-46556>.
- IMF (2019b), “Panama 2019 Article IV, Selected Issues,” *IMF Staff Country Reports*, No. 19/12, pp. 1–88.
URL:<https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2019/01/17/Panama-Selected-Issues-46529>.
- Ivanova, A., A. Shmygel and I. Lubchuk (2021), “The Growth-at-Risk (GaR) Framework: Implication for Ukraine,” *Graduate Institute of International and Development Studies Working Paper Series*, No. HEIDWP10–2021, pp. 1–32.
- Korinek, A., and A. Simsek (2016), “Liquidity Trap and Excessive Leverage,” *The American Economic Review*, Vol. 106, No. 3, pp. 699–738.
- Plagborg-Møller, M., L. Reichlin, G. Ricco and T. Hasenzagl (2020), “When is Growth at Risk?” *Brookings Papers on Economic Activity*, Spring 2020, pp. 167–229.
- Prasad, A., S. Elekdag, P. Jeasakul, R. Lafarguette, A. Alter, A. X. Feng and C. Wang (2019), “Growth at Risk: Concept and Application in IMF Country Surveillance,” *IMF Working Papers*, No. WP/19/36, pp. 1–39.
- Wang, Y. and Y. Yao (2001), “Measuring Economic Downside Risk and Severity: Growth at Risk,” *World Bank Policy Research Working Papers*, No. 2674, pp. 1–30.

Constructing an early warning indicator for Taiwan's economic growth using the Growth-at-Risk (GaR) model

Tsai, Chao-Min*

Abstract

The article uses the Growth-at-Risk (GaR) framework developed by the International Monetary Fund (IMF) to evaluate Taiwan's future GaR. The results are described as follows: (1) The results from the quantile regressions indicate that in times of adversity, financial conditions with regard to the price of risk have the largest impact on Taiwan's short-term economic growth in the future because they offer more information about downside risks, whereas under normal circumstances, other external factors exert a more pronounced influence as Taiwan is a small and export-oriented open economy, which is highly susceptible to global economic and financial risks, international commodity prices, and economic conditions of major trading partners. In addition, in the medium term, macrofinancial vulnerabilities have a major negative impact on economic growth; (2) With projections made in Q2 2021, the study forecasts Taiwan's GDP growth rate in four quarters ahead (Q2 2022) is 3.2832%. For the same forecasting horizon, the probability for Taiwan's GDP to record positive growth is as high as 98%. In terms of downside risks, the probability for Taiwan's economy to enter a recession is fairly small at around 2%; (3) In the scenario analysis, a decrease in bank profits, slower US GDP growth, and falling sales of new residential buildings have a greater impact on Taiwan's GDP growth in four quarters ahead. As for the main factors that may cause the probability of Taiwan's economic recession to rise further are a slide in US GDP growth, lower bank profits, and China's economic slowdown. The results suggest that exports (i.e., external demand) and financial stability are closely related to Taiwan's economic growth.

Keywords: growth at risk (GaR), quantile regressions, financial conditions with regard to the price of risk, macrofinancial vulnerabilities, other external factors.

JEL classification code: C22, E17, E37, G17.

* The views expressed in this paper are those of the author(s) and do not necessarily reflect the position of the Central Bank of the Republic of China (Taiwan). Any errors or omissions are the responsibility of the author(s).

