

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：其他)

「總體經濟與金融部門聯結模型及分析」
---參加東南亞中央銀行(SEACEN)研訓
中心舉辦之訓練課程心得報告

服務機關：中央銀行

姓名職稱：黃淑君(科長)、盧月雲(四等專員)

派赴國家/地區：印尼峇里

出國期間：108年7月7日至108年7月13日

報告日期：108年9月19日

摘 要

本次「總體經濟與金融部門聯結模型及分析」訓練課程係由東南亞中央銀行(SEACEN)研訓中心與印尼央行共同舉辦，研習課程為期 5 天，參加學員包括柬埔寨、印度、印尼、韓國、馬來西亞、尼泊爾、巴布亞新幾內亞、菲律賓、斯里蘭卡、泰國及我國等 11 個經濟體之中央銀行、金融監理機關等貨幣政策或金融穩定部門之中、高階人員共 34 位。課程目的在於探討全球金融危機之成因；瞭解金融循環特徵、影響成因與衡量；探討金融早期預警指標的有效性；以及評估各種因應金融循環變化，所採政策之妥適性。

本報告彙整課程內容及個案研討重點，提出之研習心得為：(一)DSGE 模型興起之意涵應非僅止於改進傳統總體模型或結構性計量模型之估計方法，而在於其能提供政策制定者另一項衡量政策效果之參考工具選擇；(二)透過網絡分析法衡量系統風險，俾利決策者及早採取措施因應；(三)部門別資產負債表之暴險分析，有助於瞭解總體經濟脆弱性。

本報告研提有助於強化我國金融穩定與監理之建議事項：(一)監理機關似可評估將DSGE模型應用於金融監理規範之可行性，以反映金融部門與實質經濟間動態交互關係；(二)監理機關似可將網絡分析法納入國內系統性重要銀行(D-SIBs)之評估，以完善D-SIBs之辨識工具；(三)隨各國國內各部門間及其與國際間之關聯性日益緊密，監理機關似可考量編製部門別資產負債表之可行性。

目 次

壹、 前言	1
貳、 金融危機及金融循環	2
一、 金融危機的定義.....	2
二、 金融循環之意涵與衡量.....	4
三、 金融危機預警模型之建立.....	6
參、 DSGE 模型發展及其在金融領域之應用	13
一、 DSGE 模型發展沿革	13
二、 DSGE 模型基礎架構	14
三、 DSGE 模型在政策制定及監理規範之運用	16
肆、 常見金融風險及系統風險評估工具	17
一、 部門別資產負債表暴險評估分析	17
二、 系統風險與網絡分析法	20
三、 金融健全指標及金融情勢指數	22
伍、 總體審慎政策及審慎工具之運用	26
一、 總體審慎政策漸受關注	26
二、 總體審慎與個體審慎政策之差異.....	27
三、 總體審慎工具之運用	28
陸、 心得與建議	31
一、 心得	31
二、 建議	32
參考資料.....	34

壹、前言

金融自由化及金融科技快速發展對中央銀行(以下簡稱央行)及貨幣當局構成新的挑戰，並使各國考量運用貨幣政策或其他監理措施，以因應全球及區域金融部門風險及其外溢效果問題。其中，新興及開發中經濟體受其金融體系多具有順景氣循環(procyclical)特性影響，導致金融風險及外溢效果加劇，甚而推升總體經濟金融波動性，亦使央行在制定及執行貨幣政策上變得益加複雜。於此情況，貨幣政策及總體經濟政策之成效，將取決於決策者能否確認總體金融傳遞管道並防範未然，俾利監理機關及早監測及評估可能損害總體經濟與金融穩定之風險因子，且減緩金融體系脆弱性之累積。

鑑此，近年來，有不少央行(如英格蘭銀行)透過發布官方報告等方式，向民眾宣示該行對經濟前景之看法與政策方針，並將現代化分析工具及先進計量方法納入經濟預測及政策模擬過程。其中，動態隨機一般均衡(Dynamic Stochastic General Equilibrium, DSGE)模型受惠於估計與預測技術不斷革新與精進，可供政策制定者觀察經濟前景及其與政策可能互動情況，促其受到各國央行等貨幣當局之重視與採用，且將其視為穩定通膨之有效工具之一。然而，囿於未有一個總體經濟模型是全能的¹，DSGE 模型運用仍有部分侷限，不宜充作「唯一」政策分析工具，加以該模型原來並非用來預測金融危機，監理機關仍需輔以早期預警指標、壓力測試及其他預測指標等，以降低金融危機發生機率。

本次「總體經濟與金融部門聯結模型及分析」訓練課程係由東南亞中央銀行(SEACEN)研訓中心與印尼央行共同舉辦，研習課程為期 5 天，參加學員包括柬埔寨、印度、印尼、韓國、馬來西亞、尼泊爾、巴布亞新幾內亞、菲律賓、斯里蘭卡、泰國及我國等 11 個經濟體之中央銀行、金融監理機關等貨幣政策或金融

¹ 參見陳旭昇、湯茹茵 (2012)。

穩定部門之中、高階人員共 34 位。**課程目的**在於探討全球金融危機之成因；瞭解金融循環特徵、影響成因與衡量；探討金融早期預警指標的有效性；以及評估各種因應金融循環變化，所採政策之妥適性。**課程過程**除由 SEACEN 邀請專家授課外，並透過分組討論進行個案研討，以及安排實作演算訓練，包括以 BIS 統計資料為基礎，提供學員透過估算雜訊信號比(noise-to-signal ratio, NTSR)及操作 MATLAB BEAR (Bayesian Estimation, Analysis and Regression)套件等分析工具，進行早期預警指標篩選及模型預測能力檢核等。

本報告以參加前揭訓練課程心得為主軸，探究金融自由化及金融部門快速發展，如何帶動新貨幣政策分析及經濟預測參考工具之崛起，提供全球金融監理機關更多元之選擇及分析面向，俾及早掌握可能出現之系統性潛在弱點與風險。後續內容如次，第貳章說明金融危機之定義及金融循環意涵與衡量方式，並簡述如何建立金融危機預警模型；第參章探討 DSGE 模型不斷精進研究方法之發展過程及其在金融領域之應用，並提供一個小型 DSGE 模型基礎架構，有助讀者瞭解貨幣政策在總體經濟之傳遞機制與過程；第肆章介紹如何評估與分析資產負債表之暴險，並藉由網絡分析法嘗試複製各金融機構間的實際關連，以衡量系統風險，且利用金融健全指標評估一國銀行部門、非銀行金融中介機構，以及非金融之經濟部門的金融健全程度，並監測金融體系穩定性；第伍章說明總體審慎政策及如何運用總體審慎工具，降低系統風險及金融危機之總體經濟成本，以促進金融穩定；第陸章為心得與建議事項。

貳、金融危機及金融循環

一、金融危機的定義

金融危機通常與景氣循環存在著緊密關連，甚至景氣的轉折現象也曾使用過「危機」一詞來加以描述(Juglar, 1862)。相對的，如同經濟學家 Charles P.

Kindleberger對歷年金融危機過程的具體說明，金融市場在本質上具有「狂熱、恐慌及崩盤」的不穩定特性(Kindleberger, 1978)，此即Minsky (1992)主張之「金融不穩定假說：金融市場的內在動力會引發信用與資產價格大幅膨脹及萎縮，且此種「金融循環」亦驅動經濟的繁榮與蕭條，以致貨幣信用擴張與收縮的榮枯起伏對經濟景氣循環具有重大的影響作用(Wicksell, 1898)。

金融循環中影響社會最重大的事件是金融危機，金融危機的特色是影響大、傳遞快且事前沒有徵兆。經檢視歷史上的金融危機事件，Alessi and Detken (2009)指出，當經濟過度承受風險，例如資產價格飆漲與信用急遽擴張時期，銀行槓桿程度(例如負債對資產比率)因資產價格上漲而下降，亦即產生風險溢價與波動在風險偏高時反而較低之假象，以致當金融體系看似最健全時，通常為其體質最脆弱之際，此謂「金融不穩定的矛盾」(paradox of financial instability)，一旦資產價格泡沫破滅²，會使賤價拋售資產及信用緊縮形成惡性循環，肇致負債成為經濟個體的威脅與重擔。Fisher (1932)的債務緊縮(debt deflation)過程清楚描繪最近成熟經濟體典型的「資產負債表衰退」(Koo, 2003)；Reinhart and Rogoff (2011)亦發現，金融危機的表象雖不盡相同，惟本質上差異不大，過度與持續的信用創造及資產價格泡沫往往是引發金融危機之前序及觸發危機的重要因素，渠等論點與Kindleberger (1978)以及Minsky (1982)強調金融危機主因為資產價格過度投機導致之信用膨脹看法不謀而合，且再度彰顯金融資產價格與貨幣信用循環為金融危機事件分析的核心議題。

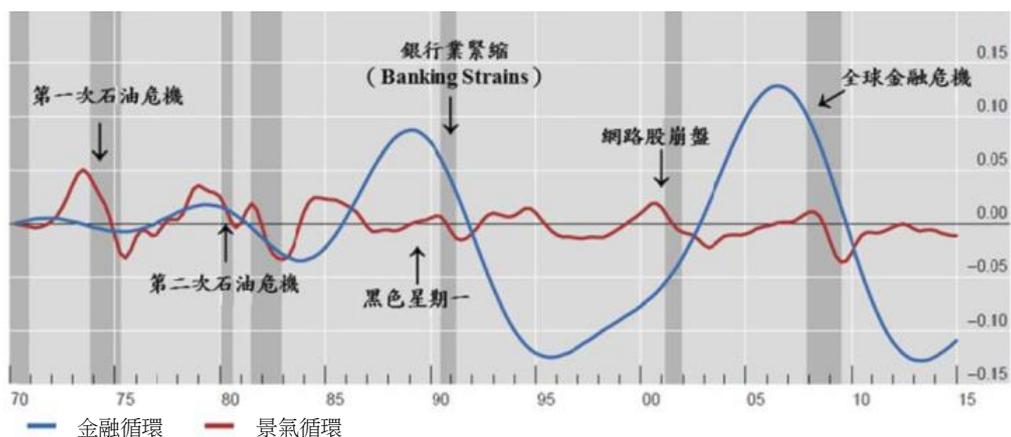
² 在「金融不穩定假說」中的此一時點常被稱為「Minsky時刻」(Minsky moment)。

二、金融循環之意涵與衡量

(一) 金融循環與景氣循環之定義

一般而言，金融循環(financial cycle)係指信用、槓桿及資產價格之波動，具有週期長，且達高峰後常伴隨金融危機之特性，其高峰至谷底週期約6至18季，且金融變數之波動度為6%至60%，而景氣循環(business cycle)係指實體經濟活動反覆由谷底至高峰擴張，再由高峰至谷底收縮之週期性過程，Borio (2014)估計景氣循環從高峰至谷底約4至6季，且造成GDP下降2%至9%，因此金融循環週期通常較景氣循環為長且其振幅較大(圖2-1)。

圖 2-1 金融循環與景氣循環



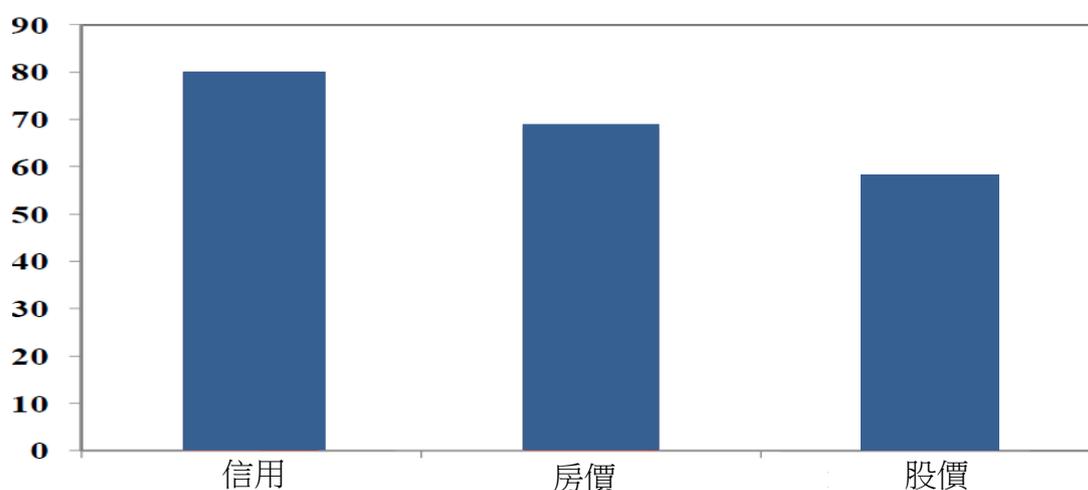
資料來源：Borio (2014)。

過去幾年中，先進國家與新興國家均經歷經濟衰退，其共同特徵係伴隨著各種類型的金融中斷(financial disruption)，包括信用貸款供給緊縮及資產價格急遽下降等情形。此等發展引發經濟學家們對總體經濟與金融間之關聯性進行激烈討論，並將景氣循環與金融循環間之交互作用視為當前最重要研究議題之一。

Claessens, Kose and Terrones (2012)分析總體經濟變數與金融變數在景氣循環與金融循環中之行為，結果發現，(1)相較於股價循環，景氣和金融循環通常

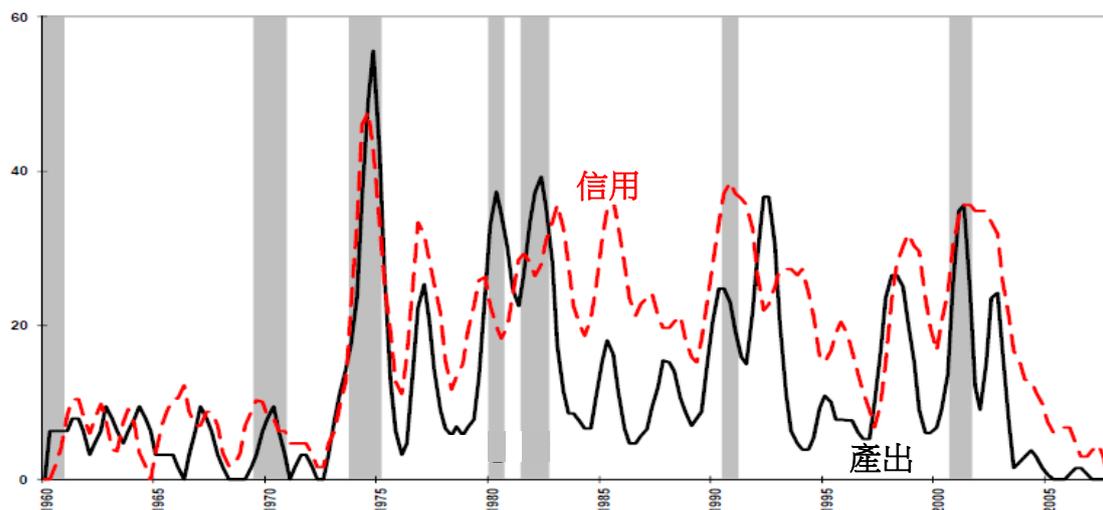
與信用貸款、房價循環之同步性更高(圖2-2)，且景氣衰退幾乎與信用緊縮呈同向變動(圖2-3)；(2)伴隨金融中斷的經濟衰退，往往較其他類型之經濟衰退的影響效果更長且更嚴重。同樣地，產出成長強勁則多與信用貸款成長或房價上漲相關；(3)經濟衰退與經濟復甦的持續時間及幅度往往會受金融循環強度的影響。當經濟衰退伴隨房價暴跌時，亦會伴隨其他金融中斷，致其較其他類型經濟衰退的影響效果更長且更嚴重。

圖 2-2 景氣和金融循環與信用、房價與股價之相關性



資料來源：Claessens, Kose and Terrones (2012)。

圖 2-3 產出與信用走勢圖

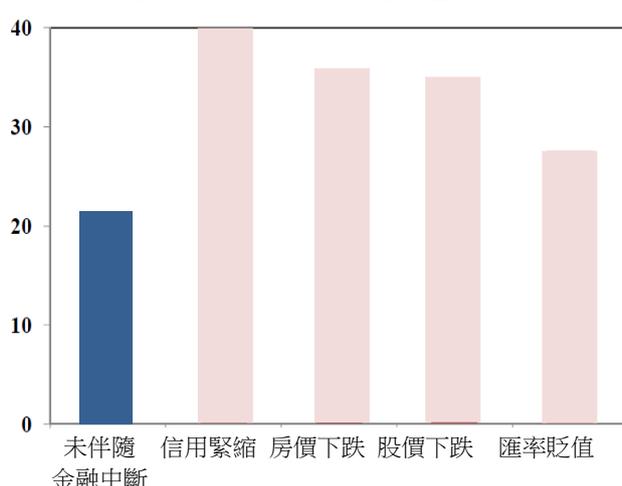


資料來源：Claessens, Kose and Terrones (2012)。

雖然經濟復甦的力道與先前經濟衰退之降幅存在顯著的正相關，惟其亦受金融因素的影響。若經濟復甦與信用貸款及房市繁榮同時出現，則此一復甦力道將更為強勁，惟若先前的經濟衰退與房地產泡沫破滅有關，則該復甦力道則較為疲弱(圖2-4及圖2-5)。

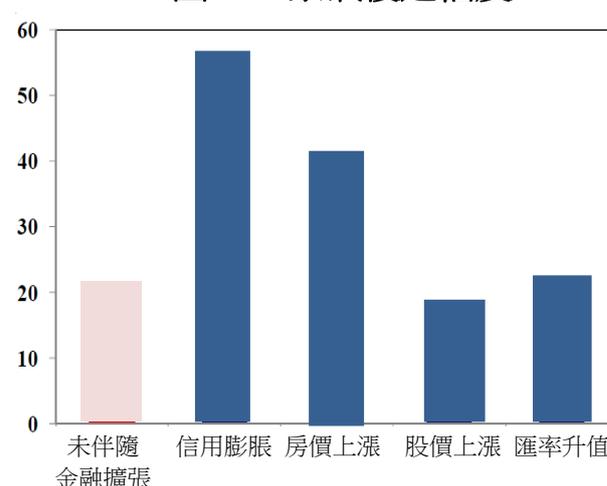
鑑於金融循環與景氣循環間存在多維互動關係，密切監控金融循環變化情形實屬執行總體監督與政策制訂之重要一環。由於景氣循環與金融循環往往存在較高程度的同步性，因此，各國允宜考量採取較全面性的金融監理與政策。

圖 2-4 景氣衰退幅度



註：1.藍色代表景氣衰退未與金融中斷同時發生。
2.藕色代表景氣衰退與金融中斷同時發生。
資料來源：Claessens, Kose and Terrones (2012)。

圖 2-5 景氣復甦幅度



註：1.藕色代表景氣復甦未與金融擴張同時發生。
2.藍色代表景氣復甦與金融擴張同時發生。
資料來源：Claessens, Kose and Terrones (2012)。

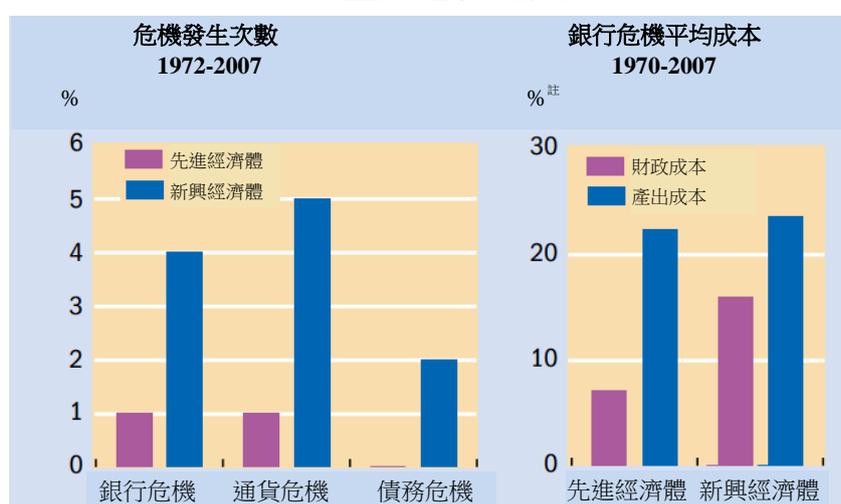
三、金融危機預警模型之建立

(一) 金融危機使各國付出慘痛代價

1994 年的墨西哥金融危機使該國經濟產生重大損失，其損失金額約占該國 GDP 的 20% (Davis and Karim, 2008)，同時，智利及阿根廷為解決銀行危機所付出之財政成本更高達該國 GDP 之 40% (Kaminsky, 1999)。根據國際貨幣基金

(International Monetary Fund, IMF) 2009 年全球金融穩定報告，全球金融危機的成本約 12 兆美元，另有研究估計平均每次危機之發生將使產出減少 20% (Hoggarth et al, 2002)。由圖 2-6 可知，無論是金融危機之發生次數，或金融危機之成本，新興經濟體皆高於先進經濟體。而由表 2-1 可知，金融危機後，政府為穩定金融情勢及恢復大眾信心，採取提供保證、流動性援助、銀行國有化、銀行結構重組 (例如增資) 及購買銀行不良債權等措施，使金融體系逐漸恢復穩定，惟其付出之財政成本卻相當高昂，例如 1997 年亞洲金融危機南韓政府挹注銀行之紓困成本高達該國 GDP 六成(表 2-1)。

圖 2-6 金融危機之成本



註：係指成本占 GDP 之比率。

資料來源：Laeven and Valencia (2008)。

表 2-1 各國銀行危機之財政成本

國家	期間	援助銀行之紓困成本
瑞典	1992-1996	3.6%
美國	1988	3.7%
西班牙	1977-1985	16.8%
委內瑞拉	1994-1995	18%
墨西哥	1994	19.3%
日本	1997	24%
智利	1981-1983	41.2%
泰國	1997-2000	45%
馬來西亞	1997-2000	45%
阿根廷	1980-1982	55.3%
南韓	1997-2000	60%

註：援助銀行之紓困成本比率=援助銀行之支出/GDP。

資料來源：Caprio and Klingebiel (1996)。

由上述可知金融危機讓各國付出慘痛代價，遂使各國監理機關期望透過早期預警指標(Early warning systems, EWIs)，及早發現金融或實質部門的脆弱性等問題以防範或減少其對經濟之損害。然而EWIs亦有產生假訊號之虞，且承平時機會有訊號疲乏之情況。因此近期EWIs聚焦於挑選有助於預測脆弱性之變數，而非預測危機發生時點。

(二) 界定危機與挑選預警指標

多數文獻對貨幣危機之定義，係指名目及實質匯率出現巨幅變動或貨幣市場壓力遽增，例如，Frankel and Saravelos (2012)將貨幣危機定義為名目匯率增加25%以上，且貶值幅度至少較上年增加10個百分點。Eichengreen et al. (1995)則將名目匯率、利率及國際外匯準備變動百分比等變量加權平均為一個綜合指標，當該指標超過其平均值兩個標準差之門檻值時，將其視為危機。

目前各國對辨識銀行危機之方法並無共識，部分國家利用IMF及Laeven and Valencia (2008, 2012)提供之系統銀行危機資料庫進行研究，至於非系統危機事件則利用世界銀行資料庫或參酌Caprio and Klingebiel (2003)及Reinhard and Rogoff (2009, 2011)研究報告。IMF對系統銀行危機之定義，係指銀行體系遭受財務壓力(例如嚴重銀行擠兌、流動性損失等)，使政府需採行重大政策干預，且至少符合下列3項條件者，被認為具重大性：

1. 央行提供流動性援助金額高於銀行存款和外幣負債5%。
2. 銀行重置成本(例如增資成本)至少占GDP之3%。
3. 系統重要性金融機構被政府接收，且有大規模銀行遭國有化。
4. 對銀行負債提供巨額擔保。
5. 央行購買金融機構資產達GDP之5%以上。
6. 凍結銀行存款。

廣泛蒐集可能變數是設定金融危機預警參數或篩選主要解釋變數的基本要求。例如：Kaminsky et al. (1998)之研究，蒐集105個變數，涵蓋外部、財政、實體和金融部門、機構和政治相關變數。Frankel and Saravelos (2012)則透過綜合分析(meta-analysis)，對外匯存底、實際匯率、信用成長率、GDP成長率以及經常帳對GDP等變量進行檢核。

(三) 主要預警模型方法

預警模型可分為訊號分析法(signal extraction approach)及線性迴歸分析法(regression-based approach)等，以下分別介紹兩種方法。

1. 訊號分析法

係Kaminsky et al. (1998) and Kaminsky (1999)於實證文獻上用以監測及評估指標變數是否於危機發生前產生異常之方法，為無母數分析法。該方法係先設定門檻值，若變數超過特定門檻值，則出現金融危機即將發生的訊號，預測未來一定期間內可能發生危機。

預期金融危機之最佳參數係預期危機將發生且危機也實際發生(A)，以及預期危機未發生且危機實際未發生(D)兩種情況。預期危機發生但危機未發生(C)為型I誤差(Type I error)，或預期危機未發生但危機實際發生(B)為型II誤差(Type II error)。

表 2-2 危機訊號數統計表

	未來兩年發生 金融危機	未來兩年 未發生金融危機
有發出訊號	A	B
未發出訊號	C	D

資料來源：SEACEN講義。

依據Kaminsky et al. (1998) and Kaminsky (1999)等文獻，前述文獻所發展之雜訊信號比分析法無論為樣本內預測或樣本外預測，均具有很好的預測能力。給定模型假說如次：

H_0 ：未來兩年發生金融危機事件；

H_1 ：未來兩年未發生金融危機事件下，檢定候選變量在不同門檻值之下的型

I、II誤差，以及NTSR：

$$NTSR = \frac{\text{型II誤差}}{1 - \text{型I誤差}} = \frac{\beta \text{風險}}{1 - \alpha \text{風險}} = \frac{\frac{B}{B+D}}{1 - \frac{C}{A+C}} = \frac{B*(A+C)}{A*(B+D)} \quad (2.1)$$

從該式可看出，NTSR愈小表示該變量愈不會發出雜訊，同時也可觀測該變量在發布訊號後，實際發生金融危機事件之機率如下：

$$P(\text{crisis} \mid \text{signal}) = \frac{A}{A+B} \quad (2.2)$$

為建構綜合指標，亦即將不同指標所產生的信號彙整成單一危機偵測指標，常見作法係將每一變量訊號(S_j^t)除其樣本內NTSR後予以加權後合計如次：

$$I = \sum_{j=1}^n \frac{S_j^t}{NTSR_j} \quad (2.3)$$

故該指標之值係代表在給定時間內發生危機事件之機率。若估算危機事件之條件機率，則是計算當複合指標介於上、下門檻區間(I_L, I_U)時，在 h 季空窗期內發生危機事件之相對頻率：

$$P(C_{it,t+h} \mid I_L < I < I_U) = \frac{\text{指標介於上、下門檻值季數且危機確實發生於下次 } h \text{ 季數}}{\text{指標介於上、下門檻值季數}} \quad (2.4)$$

然而，若門檻值太高，則訊號愈不易發出，但門檻值若太低，容易產生假訊號，因此挑選最適門檻值亦屬重要。近期有許多文獻，例如Alessi and Detken (2011)

以及 Sarlin (2013)，推導出最適門檻值如下：

$$L(\mu) = \mu(\text{Type I error}) + ((1 - \mu)(\text{Type II error})) \quad (2.5)$$

式2.5考量政策制定者對型I及型II誤差之偏好(μ)。許多文獻認為政策制定者對型II誤差較為關心，主要係因危機發生的成本遠高於採行預防危機發生之成本。

2.線性迴歸法

係Frankel and Rose (1996)所發展之模型，為母數分析法(或稱參數化分析法)。假設母群體為常態分配下進行檢定，將危機發生變量對一組選定之總體經濟指標以離散選擇方法(如logit模型)進行迴歸。進行跨國分析時，可採logit模型估算一國在 t 時發生危機機率之logistic分配函數如下：

$$\Pr(Y_{it}=1)=F(X_{it-k}\beta)=\frac{e^{X_{it-k}\beta}}{1+e^{X_{it-k}\beta}} = P_t \quad (2.6)$$

式 2.6 若 h 期 i 國發生危機，則 $Y_{it}=1$ ， X_{it} 是 K 期滯後解釋變量，向量 β 是係數向量，用以衡量一組指標在相對承平時時期發生危機機率之變動效果。透過最大概似估計法可求出實際參數估計值 P_t ，將 i 國在 t 發生危機之機率作為一組總體經濟指標之函數(黃淑君，2017)。

(四) 最適金融危機預警指標

Drehmann and Juselius (2014)利用 AUC³分析法診斷不同預警指標之準確性，研究結果顯示，以信用對 GDP 缺口及債務負擔率(debt servicing ratio, DSR)等 2 項指標最具預警效果，且 DSR 在危機前 4 季其預警效果為所有指標中表現最好，具短期預警效果，信用對 GDP 缺口則對長期性預警效果最佳(表 2-3)。

³ 主要衡量接收操作特徵曲線下面積(AUROC, Area under the Receiver Operating Characteristic)為座標圖式之一種分析工具，可用於選擇最佳的信號偵測模型。AUROC 數值越高，表示模型預測能力越佳。

表 2-3 金融危機預警指標實證結果

		期間																			
		-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20
信用對 GDP 缺口	AUC	0.83	0.84	0.84	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.86	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.83	0.82	0.81	0.80	0.80
	High	0.92	0.92	0.92	0.93	0.92	0.92	0.93	0.93	0.93	0.92	0.92	0.92	0.91	0.90	0.89	0.90	0.89	0.88	0.87	0.87
	Low	0.75	0.75	0.76	0.77	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.79	0.79	0.76	0.76	0.75	0.76	0.76	0.74	0.73	0.73	0.73
	Sig -6	0.57	0.54	0.62	0.78	0.55		0.79	0.96	0.98	0.79	0.89	0.54	0.35	0.27	0.12	0.40	0.35	0.19	0.15	0.17
	Sig top	0.01	0.01	0.03	0.06	0.09	0.16	0.36	0.82												
	Std	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04
信用成長	AUC	0.52	0.57	0.63	0.66	0.70	0.71	0.73	0.75	0.76	0.75	0.77	0.73	0.71	0.72	0.70	0.70	0.70	0.68	0.67	0.69
	High	0.64	0.68	0.74	0.77	0.80	0.82	0.84	0.87	0.88	0.87	0.88	0.85	0.83	0.85	0.83	0.82	0.82	0.79	0.80	0.81
	Low	0.41	0.46	0.52	0.56	0.60	0.61	0.63	0.64	0.64	0.64	0.65	0.61	0.58	0.59	0.57	0.57	0.59	0.56	0.55	0.57
	Sig -6	0.00	0.00	0.04	0.08	0.36		0.13	0.13	0.13	0.24	0.11	0.72	0.91	0.94	0.82	0.72	0.77	0.48	0.45	0.66
	Sig top	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.11	0.08	0.17	0.04	0.02	0.06	0.03	0.03	0.02	0.02	0.04	0.09
	Std	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.07
債務負擔率	AUC	0.94	0.94	0.94	0.93	0.92	0.91	0.89	0.86	0.85	0.82	0.80	0.76	0.74	0.72	0.69	0.68	0.67	0.66	0.64	0.62
	High	0.98	0.98	0.97	0.97	0.96	0.96	0.95	0.93	0.92	0.90	0.89	0.86	0.84	0.82	0.80	0.79	0.79	0.77	0.73	0.72
	Low	0.91	0.91	0.90	0.88	0.87	0.86	0.84	0.79	0.77	0.75	0.71	0.66	0.63	0.61	0.59	0.58	0.56	0.56	0.54	0.52
	Sig -6	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01		0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sig top									0.88	0.50	0.26	0.12	0.06	0.04	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	Std	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05
股價缺口	AUC	0.23	0.27	0.28	0.42	0.47	0.52	0.52	0.51	0.48	0.50	0.55	0.50	0.49	0.46	0.46	0.45	0.42	0.41	0.42	0.40
	High	0.33	0.36	0.38	0.51	0.56	0.61	0.61	0.61	0.58	0.61	0.66	0.62	0.62	0.60	0.60	0.60	0.57	0.57	0.58	0.57
	Low	0.12	0.17	0.19	0.33	0.39	0.42	0.42	0.42	0.37	0.39	0.43	0.37	0.36	0.32	0.32	0.29	0.27	0.25	0.26	0.24
	Sig -6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.94	0.94	0.32	0.69	0.59	0.74	0.69	0.35	0.35	0.32	0.18	0.13	0.18	0.13
	Sig top	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Std	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09
股價成長率	AUC	0.19	0.23	0.27	0.41	0.53	0.56	0.51	0.57	0.52	0.61	0.67	0.62	0.69	0.63	0.59	0.62	0.54	0.60	0.65	0.57
	High	0.30	0.33	0.39	0.53	0.65	0.68	0.63	0.68	0.62	0.71	0.75	0.73	0.79	0.73	0.70	0.72	0.64	0.72	0.78	0.69
	Low	0.08	0.12	0.15	0.29	0.41	0.45	0.40	0.45	0.42	0.52	0.59	0.51	0.59	0.53	0.49	0.52	0.43	0.47	0.52	0.45
	Sig -6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11		0.05	0.96	0.49	0.47	0.14	0.50	0.09	0.42	0.74	0.55	0.72	0.69	0.27	0.99
	Sig top	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	0.00
	Std	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07
GDP 成長率	AUC	0.25	0.30	0.40	0.47	0.55	0.59	0.64	0.65	0.65	0.62	0.59	0.58	0.55	0.60	0.60	0.59	0.60	0.58	0.61	0.59
	High	0.34	0.39	0.49	0.56	0.66	0.69	0.75	0.76	0.77	0.73	0.69	0.69	0.66	0.72	0.72	0.71	0.72	0.70	0.73	0.72
	Low	0.16	0.21	0.30	0.37	0.44	0.49	0.53	0.55	0.54	0.50	0.48	0.47	0.45	0.49	0.49	0.47	0.47	0.46	0.48	0.46
	Sig -6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08		0.11	0.05	0.09	0.58	0.90	0.83	0.40	0.85	0.85	0.98	0.94	0.87	0.83	0.95
	Sig top	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Std	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07
非核心負債比率	AUC	0.70	0.71	0.70	0.70	0.69	0.69	0.65	0.64	0.64	0.62	0.60	0.60	0.59	0.58	0.56	0.55	0.55	0.56	0.54	0.50
	High	0.80	0.81	0.79	0.80	0.80	0.79	0.76	0.75	0.76	0.73	0.72	0.72	0.72	0.71	0.68	0.66	0.67	0.68	0.66	0.62
	Low	0.60	0.61	0.60	0.60	0.59	0.58	0.54	0.53	0.52	0.51	0.47	0.49	0.46	0.46	0.45	0.44	0.44	0.43	0.42	0.37
	Sig -6	0.71	0.16	0.68	0.30	0.93		0.04	0.02	0.03	0.01	0.03	0.04	0.05	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00
	Sig top	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Std	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
房價缺口	AUC	0.54	0.57	0.62	0.67	0.71	0.73	0.76	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.72	0.69	0.67	0.67	0.65	0.64	0.63
	High	0.67	0.71	0.75	0.80	0.83	0.85	0.88	0.88	0.89	0.89	0.89	0.88	0.87	0.84	0.81	0.81	0.79	0.77	0.78	0.77
	Low	0.40	0.44	0.50	0.53	0.58	0.62	0.64	0.67	0.67	0.66	0.66	0.64	0.63	0.60	0.56	0.54	0.54	0.52	0.51	0.50
	Sig -6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05		0.00	0.00	0.01	0.06	0.12	0.27	0.55	0.80	0.38	0.30	0.28	0.17	0.17	0.16
	Sig top	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.07	0.26	0.22	0.15	0.17	0.26	0.19	0.09	0.05	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
	Std	0.07	0.07	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07
房價成長率	AUC	0.28	0.32	0.35	0.40	0.49	0.55	0.64	0.73	0.75	0.77	0.80	0.78	0.77	0.77	0.72	0.72	0.71	0.67	0.68	0.65
	High	0.40	0.44	0.47	0.53	0.63	0.70	0.77	0.85	0.88	0.90	0.91	0.90	0.89	0.88	0.83	0.83	0.82	0.79	0.80	0.77
	Low	0.15	0.20	0.23	0.27	0.36	0.41	0.51	0.61	0.62	0.64	0.70	0.66	0.65	0.66	0.61	0.61	0.60	0.56	0.56	0.53
	Sig -6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	0.11	0.10	0.21
	Sig top	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.12	0.22	0.40	0.45	0.38	0.33	0.14	0.07	0.07	0.02	0.05	0.02
	Std	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

註：AUC 係利用接收操作特徵(ROC)曲線下面積大小，評估不同工具的診斷準確性；high/low=上限/下限 95%信賴區；Sig-6=是否顯著異於前六期 AUC 值；Sig top=是否顯著異於當期 AUC 最高值；std=標準差。

資料來源：Drehmann and Juselius (2014)。

參、DSGE模型發展及其在金融領域之應用

近 10 年來，DSGE 模型發展方興未艾，運用領域亦逐步從學術界擴大至政策制定機關，該模型除可避免盧卡斯批判讓政策實驗具有意義，且可透過衝擊反應函數讓經濟體系不同外生衝擊的動態傳導過程透明化，進而了解不同的衝擊(尤其是貨幣政策)對於經濟體系的動態影響。此外，DSGE 模型未作任何任意而武斷的設定，而係一致給定所有經濟個體均依其偏好做出最適決策。前揭優點⁴促使 DSGE 模型受到各國央行青睞，逐步成為主要國家貨幣政策制定與溝通之重要參考工具，尤其是對未來的物價膨脹率與經濟成長率之預測結果，更是各國央行關注焦點。

一、DSGE模型發展沿革

DSGE 模型顧名思義，除考慮跨期選擇，探討經濟體系各變數如何隨時間推移而變化之「動態」性質外，並分析其受到各種不同外生「隨機」衝擊(如技術性衝擊、貨幣政策衝擊或偏好衝擊)之影響，且在總體經濟體系每位參與者(如消費者、廠商、政府與中央銀行等)均依其偏好及其對未來預期做出最適選擇下，所有商品與勞務市場將同時結清，達到「一般均衡」狀態⁵。

隨數量化研究方法改進，貨幣政策之擬定從參酌傳統實質景氣循環(RBC)模型⁶延伸至新凱因斯 DSGE 模型。Kydland and Prescott (1982)利用模型參數之調校(calibrate)，找出貼近實際景氣波動之 DSGE 模型，以進行政策模擬分析或推導出「最適貨幣政策」。其後，Smets and Wouters (2003, 2004, 2007)推出之「實證 DSGE 模型」，因其預測表現優於一般的向量自我迴歸(VAR)模型或貝氏向量自我

⁴ 參見陳旭昇、湯茹茵 (2012)。

⁵ 同註 2。

⁶ 實質景氣循環模型與新凱因斯 DSGE 模型均具有跨期最適選擇與一般均衡，以及理性預期等特色，惟前者假設完全競爭市場，可完全調整價格市場供給與需求隨時結清，達到均衡，後者則設定在不完全競爭市場下，工資及價格具僵固性。

迴歸(BVAR)模型，且兼具貝氏估計模型調校與結構預測之新凱因斯 DSGE 模型等特色，加以實證 DSGE 模型在外生假設項數及政策實驗精確可信度等表現均優於大型總體計量模型及結構性向量自我迴歸(SVAR)模型(表 3-1)，致其廣受各國央行重視與青睞(參見陳旭昇、湯茹茵 (2012) 2007)、Tovar (2009) 以及 Smets et al. (2010))。

表 3-1 實證 DSGE 模型與常見計量模型之比較

	大型總體計量模型	SVAR 模型	實證 DSGE 模型
(1)動態	✓	✓	✓
(2)隨機性	迴歸模型殘差	結構衝擊	結構衝擊
(3)模型特色	經濟結構或理論	經濟結構或理論	最適選擇的個體基礎
(4)外生假設	較多	較少	較少
(5)政策實驗 (是否精確可信)	✓ (×)	✓ (✓)	✓ (✓)
(6)預測	✓	✓	✓

註: SVAR 係指結構性向量自我迴歸；DSGE 係指動態隨機一般均衡。

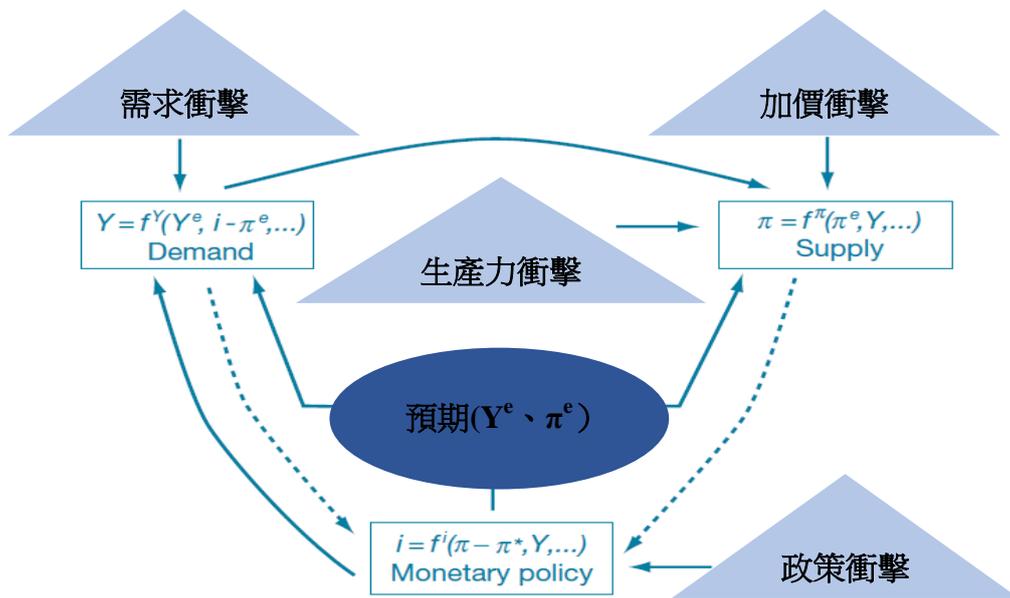
資料來源:陳旭昇、湯茹茵(2012)。

二、DSGE模型基礎架構

DSGE 模型強調當期的選擇取決於預期未來結果。為協助各國學員瞭解 DSGE 模型之基礎架構，並使貨幣政策傳遞機制透明化，本次課程以小型模型為例，僅聚焦於關注通貨膨脹、GDP 與短期利率等 3 個總體經濟變數之行為，參見 Sbordone et al. (2010)。

前揭模型以需求、供給、貨幣政策等 3 個方程式為基礎，並分以不同區塊呈現相互關聯情形。在形式上，先定義該等區塊以個體為基礎的方程式，並對經濟體系主要參與者(家計部門、企業與政府)的行為設定明確假設。該等參與者在市場中存在交互作用，進而形成模型「一般均衡」的特徵(圖 3-1)。

圖 3-1 DSGE 模型的基礎架構



資料來源：Sbordone et al. (2010)。

需求區塊決定實質經濟活動作為事前實際利率之函數—名目利率減預期通膨 ($i - \pi^e$)，以及關於對未來實質經濟活動 (Y^e) 之預期。當實質利率處於較高水準時，民眾與企業傾向從事儲蓄，而非消費或投資。與此同時，無論利率水準為何，若對未來前景之看法樂觀(即 Y^e 水準較高)，則民眾願意多消費。

連接需求區塊與供給區塊的線顯示，需求區塊中的經濟活動水準 (Y) 是確定通膨 (π) 的關鍵投入，同時亦為是對未來通膨之預期。在景氣繁榮下，經濟活動水準較高，企業必須提高工資以增加員工的工作時間。較高的工資會增加邊際成本，對商品價格帶來壓力，促使通膨上升。此外，預期未來通膨愈高，則增幅愈高，以致商品價格推升當期通膨上揚。

圖 3-1 虛線呈現來自需求與供給層面的產出與通膨反饋至貨幣政策之過程。從該貨幣政策方程式可看出，央行所制定之名目利率為通膨及實質經濟活動的函數。當景氣過熱與通膨上升時，央行會提高短期利率，在景氣疲軟時，則調降利

率。總體經濟體系透過央行調整名目利率，貨幣政策將反饋影響實質經濟活動與通膨，亦即政策效果自貨幣政策區塊流向需求區塊再到供給區塊。因此，政策法則提供了 3 個關鍵內生變數間之關係的完整模型：產出 (Y)、通膨 (π) 與名目利率 (i)。

前述變化看似靜態，實為不同部門間之動態交互作用與聯結。在某種意義上，對未來之預期是當前結果的關鍵決定因素，下期的產出與通膨受取決於下期的貨幣政策。圖 3-1 以箭頭表示不同區塊間對經濟之預期影響方向，政策效果自政策區塊傳遞至需求面後，才傳遞至供給面，以確定產出與通膨，並強調執行貨幣政策對影響預期行為甚大。

圖 3-1 將需求衝擊、加價衝擊、生產力衝擊及政策衝擊等外在衝擊以三角形表示，其中箭頭方向係指其直接衝擊層面。給定每一時期之隨機外部事件會干擾每一區塊的均衡條件，以致對經濟變化產生不確定性，進而引發經濟波動。倘若無該等衝擊，一國經濟將依循一條完美且可預測的路徑發展，不會出現景氣繁榮或經濟衰退等經濟波動。

三、DSGE 模型在政策制定及監理規範之運用

2008 年全球金融危機凸顯 DSGE 模型應考量納入更複雜之金融中介部門，藉以討論非傳統貨幣政策、信用市場與財政支出政策等要素。為探討金融中介功能對總體經濟之影響，目前已有不少文獻模擬 DSGE 架構內的金融摩擦，以瞭解衝擊來源、衝擊管道及其對貨幣政策的影響。部分研究透過建構一含有金融部門之 DSGE 模型分析台灣經濟體系受到不同衝擊(例如來自貨幣供給面、衝擊技術進步或國外衝擊)時，中央銀行應採行貨幣成長法則或利率法則較能使其經濟體系維持較佳的福利水準，參見黃俞寧(2012)及張銘仁、陳思寬、吳彥成(2015)。

近 10 年來，透過 DSGE 模型探討金融衝擊及監理規範對金融部門資本適足性、整體產生或社會福利影響之研究風潮亦方興未艾，例如 Gerali et al. (2010)、Falagiarda and Saia (2017)及 Rubio and Carrasco- gallego (2017)均凸顯 Basel III 規範之重要性，且具提升社會福利之效果。部分文獻則進一步將借貸市場磨擦納入 DSGE 模型，透過觀察銀行在 Basel III 新監理規範(例如調升資本適足率、設定最低流動性覆蓋比率)下，採取調整存放款利率等互動因應行為，瞭解監理改革方案能否降低外在衝擊對利率、產生或總體經濟活動之影響，參見 Angelini and Gerali (2012)、Roger and Vlček (2011)、Covas and Driscoll (2014)、de Bandt and Chahad (2015)及 Van den Heuvel (2018)等。

此外，為協助部分國家正視並及早因應金融體系順景氣循環問題，Dubois and Lambertini (2018)及林姿妤(2019)分別透過調校美國及台灣經濟之 DSGE 模型研究發現，當監理機關制定流動性規範，若能根據產出結果採取抗景氣循環措施，將有助於提升社會福利。值得注意的是，監理機關可透過 DSGE 模型對當前政策、預期與經濟結果間之聯繫進行評估，來擴大民眾對政策溝通之理解程度，進而闡明不同的政策方法對預測結果的影響。

肆、常見金融風險及系統風險評估工具

一、部門別資產負債表暴險評估分析

近年來，全球化造成各國間之關聯性日益緊密，隨各國對外融資、對外放款與投資等活動趨增，亦使國內各部門與各經濟體間之暴險升高。倘若能夠透過觀察其持有資產與負債的組成項目及其在不同時間下的變化，均有助於各國評估國內部門在面對外部衝擊時可能影響程度，俾利於有關當局及早採取因應措施，以避免更大的損害。

IMF 於 2002 年發展「資產負債表法」(balance sheet approach, BSA)，藉由分析部門別資產負債表，偵測經濟部門潛在脆弱性之方法，有助於提供各國作為制定金融預警工具之參考，以促進金融穩定，茲說明其理論及分析架構如下：

1. 部門別資產負債表為總體經濟的金融表現

BSA 總體經濟監控理論架構源自 IMF 發布的「1993 新制國民所得帳戶統計」(IMF's System of National Accounts 1993，以下簡稱 1993 SNA)，國民所得帳戶統計記錄各項總體經濟活動之流量與存量，包含生產面(商品製造與勞務提供)、所得與分配、消費與儲蓄、及資本移轉；該等總體經濟活動則透過金融活動(資本累積、借貸、金融交易、價值變動等)完成帳戶淨值的累積，最終結果展現於各部門或機構的資產負債表(陳慧明，2007)。

2. BSA 目標旨在評估潛在風險與衝擊

分析資產與負債組成項目及其變動情形(圖 4-1)，將資產與負債以部門別、幣別、工具別及期限別分類(圖 4-2)，目的在於觀察「幣別錯配(currency mismatch)」、「期限錯配(maturity mismatch)」、「資本結構錯配(capital structure mismatch)」等潛在問題，亦即評估各部門可能存在的利率風險、匯率風險、財務風險等。例如，以金融機構而言，在資產面，觀察其放款對象別、其所持有債券與股票的部位，可確定各種風險與衝擊。在負債面，觀察負債之到期期限及其貨幣結構，可瞭解期限風險、匯率風險。此外，分析其持有之資產與負債所屬的地理位置與行業別有助於確定風險分布(集中風險)與可能的傳染效應。

3. BSA 之資料來源與取得

過去囿於資料取得不易，導致 BSA 運用與相關分析難以普及。近年來在 IMF、BIS 及世界銀行大力推動各類國際金融統計方法及統計資料(如政府負債及外債、外匯準備與外幣流動性、國際投資部位(international investment position,

IIP) 及貨幣金融統計等)透明化下，對協助各國取得 BSA 運用所需資料，有相當大的助益。由於 BSA 分析法著重國際比較，因此，各國使用的資料來源最好來自國際金融統計，或是依據國際公認的相關統計編製準則，例如可自金融健全指標(financial soundness indicators, FSIs)、國際收支平衡表(balance of payment, BOP)、IIP 等統計資料取得。

圖 4-1 資產與負債組成項目及其變動情形

		Non-financial corporations	Financial corporations	General government	Households	NPISHs	Total economy	Rest of the world	Goods and services	Total
Stocks and changes in assets										
Opening balance sheet	Non-financial assets	2 151	93	789	1 429	159	4 621			4 621
	Produced non-financial assets	1 274	67	497	856	124	2 818			2 818
	Fixed assets	1 226	52	467	713	121	2 579			2 579
	Inventories	43		22	48	1	114			114
	Valuables	5	15	8	95	2	125			125
	Non-produced non-financial assets	877	26	292	573	35	1 803			1 803
	Natural resources	864	23	286	573	35	1 781			1 781
	Contracts, leases and licences	13	3	6			22			22
	Goodwill and marketing assets									
	Financial assets/liabilities	982	3 421	396	3 260	172	8 231	805		9 036
	Monetary gold and SDRs		690	80			770			770
	Currency and deposits	382		150	840	110	1 482	105		1 587
	Debt securities	90	950		198	25	1 263	125		1 388
	Loans	50	1 187	115	24	8	1 384	70		1 454
	Equity and investment fund shares/units	280	551	12	1 749	22	2 614	345		2 959
	Insurance, pension and standardized guarantee schemes	25	30	20	391	4	470	26		496
	Financial derivatives and employee stock options	5	13	0	3	0	21	0		21
Other accounts receivable/payable	150		19	55	3	227	134		361	
Stocks and changes in liabilities										
Opening balance sheet	Non-financial assets									
	Produced non-financial assets									
	Fixed assets									
	Inventories									
	Valuables									
	Non-produced non-financial assets									
	Natural resources									
	Contracts, leases and licences									
	Goodwill and marketing assets									
	Financial assets/liabilities	3 221	3 544	687	189	121	7 762	1 274		9 036
	Monetary gold and SDRs						0	770		770
	Currency and deposits	40	1 281	102	10	38	1 471	116		1 587
	Debt securities	44	1 053	212	2		1 311	77		1 388
	Loans	897		328	169	43	1 437	17		1 454
	Equity and investment fund shares/units	1 987	765	4			2 756	203		2 959
	Insurance, pension and standardized guarantee schemes	12	435	19		5	471	25		496
	Financial derivatives and employee stock options	4	10				14	7		21
Other accounts receivable/payable	237		22	8	35	302	59		361	
<i>Net worth</i>		-88	-30	498	4 500	210	5 090	-469		4 621

資料來源：SEACEN 課程講義。

圖 4-2 非居民債務表

	外幣	本國幣	其他	總計
長期負債				
央行				
債務證券				
放款				
存款				
其他				
政府				
債務證券				
放款				
存款				
其他				
存款機構(不包含央行)				
債務證券				
放款				
存款				
其他				
其他部門				
債務證券				
放款				
存款				
其他				
短期負債				
央行				
債務證券				
放款				
存款				
其他				

資料來源：SEACEN 課程講義。

二、系統風險與網絡分析法

(一)系統風險意涵

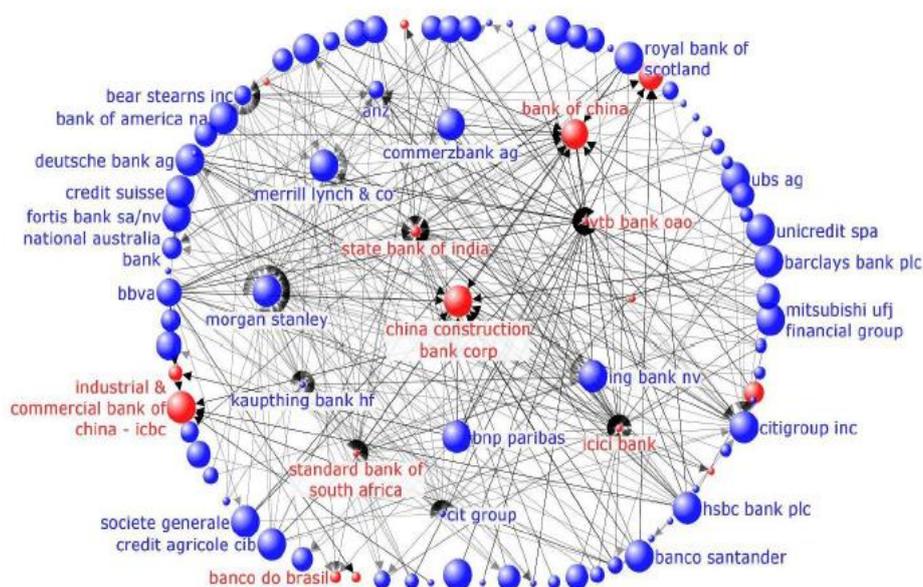
系統風險定義：「金融體系之全部或部分受損，導致金融服務中斷，並可能對實體經濟造成嚴重傷害之風險；前述所稱之金融服務，包括信用中介活動、風險管理及支付服務」。系統風險係金融體系之內生風險，來自金融機構集體行為，不僅影響資產價格，並可能與實體經濟產生交互反饋影響。特別是個別金融機構之合理行為，在集體行動下可能產生未預期之後果，如 2008 年全球金融危機，許多金融機構同時緊縮信用或出清部位，導致危機急遽惡化，進而嚴重傷害全球經濟。

系統風險有兩個面向：時間面向與跨部門面向。前者係指金融體系之順循環效果，衡量方法為發展金融體系之系統風險指數；後者意指因金融機構間之相互關連性，導致個別金融機構的局部損失快速傳遞至其他金融機構，並且擴大為金融體系的全面損失，衡量方法為網絡分析法。

(二)網絡分析法

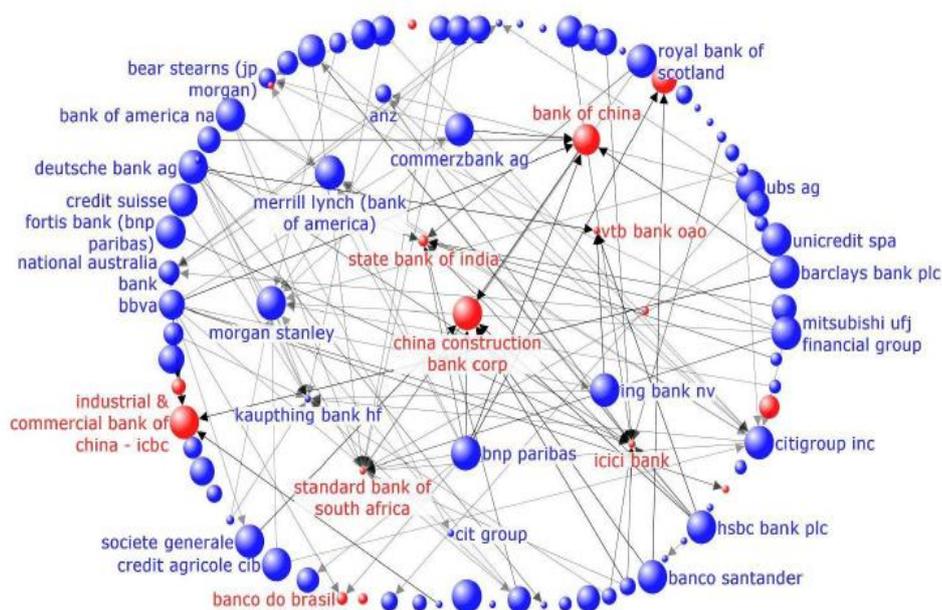
網絡分析法係嘗試複製各金融機構間的實際關連，利用金融機構的資產負債表資料，顯示各金融機構面臨各種外部衝擊造成重大損失時，可能採行的各種自保措施(例如大幅去槓桿、賤賣資產、阻斷銀行融資管道等)，以及這些自保措施對其他金融機構的影響，乃至於所有金融機構的交互回饋反應機制。網絡分析法強調各金融機構的弱點如何經由相互影響而損害到金融體系的穩定，同時可用以判斷對一國金融穩定具有系統重要性影響之銀行。網絡中之各個節點代表一個金融機構，節點間之線條關係則代表相互關連性，線條顏色愈深代表相互關連程度愈高。由圖 4-1 及圖 4-2 可知，有關銀行間網絡線條之疏密情形可加以比較金融危機後，銀行間相互暴險之關連性已大幅減少。

圖 4-1 銀行網絡分析圖(2007 年)



資料來源：SEACEN 課程講義。

圖 4-2 銀行網絡分析圖(2010 年)



資料來源：SEACEN 課程講義。

三、金融健全指標及金融情勢指數

(一)金融健全指標

為評估一國銀行部門、非銀行金融中介，及非金融之經濟部門的金融健全程度，2003 年 IMF 執行委員會即開始推動編製「金融健全指標」(FSIs)作為監測金融體系穩定性，以及未來發展危機預警系統的出發點(Sundararajan et al., 2002)。

FSIs 涵蓋存款機構、其他金融機構、企業部門、家庭部門、市場流動性及不動產市場等 6 大面向，以多種審慎指標來評估各部門穩健程度。其優點為：決策需要考量所有重要經濟金融訊息，且不僅只是銀行部門與巴塞爾銀行監理委員會(BCBS)所規範的資本適足性；而缺點為：健全指標缺乏個別銀行的相對重要性評估，及整體與金融部門間的風險評量訊息，特別是有關金融體系的系統風險概況，及可提供金融穩定政策運作的總體審慎架構。

IMF 金融健全指標按指標之重要性及資料取得之難易，分為核心組(core set)及建議組(encouraged set)兩類，如表 4-1。核心指標主要為與金融穩定直接相關

之存款機構各項財務比率，其資料易於取得，可普遍適用於各個國家，且較易於外界瞭解，故列為核心組；建議指標則因資料蒐集不易且作業成本較高，故目前僅採用與金融機構較密切相關之指標。

表 4-1 IMF 金融健全指標(FSIs)

核心指標(Core Set)	
存款機構	
資本適足性	<ul style="list-style-type: none"> • 法定資本/風險性資產 • 法定第一類資本/風險性資產 • 逾期放款扣除特定損失準備後淨額/資本
資產品質	<ul style="list-style-type: none"> • 逾期放款/放款總額 • 部門別放款/放款總額
盈餘及獲利能力	<ul style="list-style-type: none"> • 資產報酬率 • 淨值報酬率 • 淨利息收入/總收入 • 非利息費用/總收入
流動性	<ul style="list-style-type: none"> • 流動資產/資產總額 • 流動資產/短期負債
市場風險敏感度	<ul style="list-style-type: none"> • 外匯淨部位/資本
建議指標(Encouraged Set)	
存款機構	<ul style="list-style-type: none"> • 資本/資產 • 大額暴險/資本 • 地區別放款/放款總額 • 衍生性金融商品總資產部位/資本 • 衍生性金融商品總負債部位/資本 • 交易性收入/總收入 • 人事費用/非利息費用 • 放款及存款利差 • 銀行間拆款最高及最低利率差距 • 客戶存款/放款總額（不合同業拆款） • 外幣計價放款/放款總額 • 外幣計價負債/負債總額 • 權益證券淨部位/資本
其他金融機構	<ul style="list-style-type: none"> • 資產/金融體系資產總額 • 資產/GDP
非金融企業部門	<ul style="list-style-type: none"> • 負債總額/淨值 • 淨值報酬率 • 盈餘/借款本息支出 • 淨外匯暴險/淨值
家計部門	<ul style="list-style-type: none"> • 家計部門負債/GDP • 家計部門借款本息支出/收入

市場流動性	<ul style="list-style-type: none"> • 證券市場平均買賣價差 • 證券市場日平均週轉率
不動產市場	<ul style="list-style-type: none"> • 住宅不動產價格 • 商用不動產價格 • 住宅不動產放款/放款總額 • 商業不動產放款/放款總額

表 4-2 係彙整先進國家及開發中國家各項金融健全指標之門檻值，若低於門檻值，代表銀行部門可能具有脆弱性，俾提供監理機關決策參考。

表 4-2 金融健全指標門檻值--銀行部門

資料來源：SEACEN 課程講義。	金融健全指標	先進國家	開發中國家
資本適足性			
	自有資本/風險性資產	> 10.5%	> 12%
	第 1 類資本/風險性資產	> 6%	通常較高
	逾期放款扣除特定損失準備後淨額/資本	< 100%	
資產品質			
	逾期放款/放款總額	< 3%	< 5-9%
	各部門放款/放款總額	可辨別各部門風險集中度	
盈餘及獲利能力			
	資產報酬率(ROA)	> 0.5%	
	權益報酬率(ROE)	10-20%	
	利息淨收益/淨收益	< 60-70%	
	非利息費用/淨收益	< 60%	
流動性			
	流動性資產/資產	大部分維持於 10-30%間	
	流動性資產/短期負債	無規定	
市場風險敏感性			
	外匯淨部位/權益	< 20-25% 可能為較審慎之標準	

資料來源：SEACEN 課程講義。

從表 4-3 印尼金融健全指標可看出，該國銀行業 ROA 及 ROE 逐年下降，其中，員工福利費用持續增加，利息淨收益占淨收益比重則逐年上升，且高達近 7 成，顯示利息淨收益為印尼銀行主要收入來源。流動性方面，流動性資產占資產比重與短期負債占負債比重皆下降，顯示流動性轉趨下滑。此外，外幣放款占放款總額變動幅度不大，但外幣負債占負債總額逐步走升，代表負債面受市場風險影響升高。最後，不動產放款占放款總額比例雖逐年上升，不動產授信集中度升高，惟該比例並不大，尚不致於有房價泡沫產生銀行危機之虞。

表 4-3 印尼金融健全指標

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016Q3
盈餘及獲利能力							
ROA	2.7	2.9	3.1	3.1	2.7	2.2	1.7
ROE	25.9	25.4	25.3	24.5	21.3	17.3	11.7
利息淨收益/淨收益	60.5	59.8	65.0	68.8	69.0	70.3	68.4
金融工具淨損益/淨收益	4.6	3.5	3.2	3.2	2.7	2.8	4.0
非利息費用/淨收益	49.2	49.0	48.8	49.2	50.3	50.0	46.3
員工福利/非利息費用	37.3	36.0	40.5	41.3	40.0	40.7	44.4
流動性							
流動性資產/資產總額	27.2	26.2	25.7	23.5	22.9	23.9	22.1
短期負債/負債總額	95.2	94.2	80.2	87.9	78.7	78.8	79.5
流動性資產/短期負債	32.1	31.2	36.4	30.5	33.3	35.0	33.1
非銀行同業間放款/客戶存款總額	81.6	85.5	94.1	100.5	99.9	100.4	99.2
市場風險敏感性							
外幣放款/放款總額	15.6	16.6	15.2	17.0	16.3	15.6	14.2
外幣負債/負債總額	16.5	16.3	18.6	24.4	22.9	24.1	20.5
不動產市場							
不動產放款/放款總額	13.8	14.2	13.8	14.3	15.1	15.6	16.2

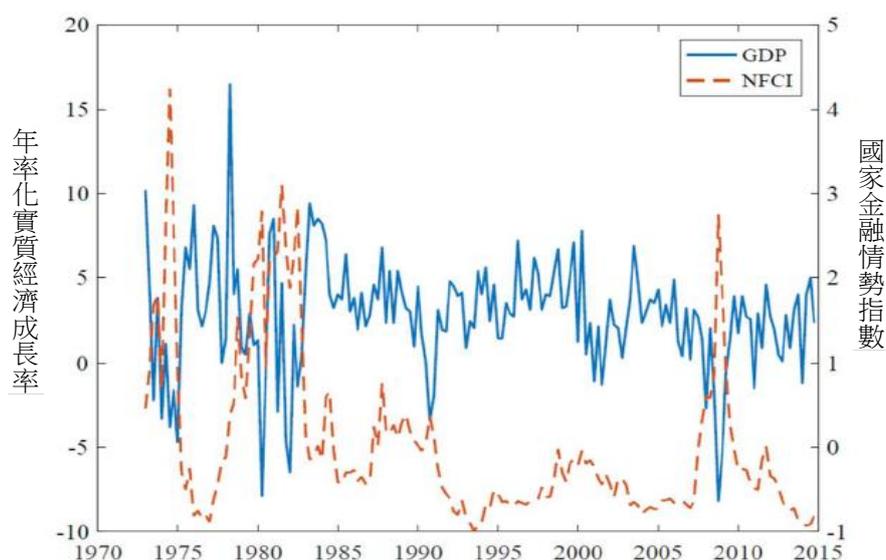
資料來源：SEACEN 課程講義。

(二)金融情勢指數

金融情勢指數(financial conditions index, FCI)與金融健全指標相似，惟 FCI 係將許多不同的金融變數融入一單一指標，提供簡便性的指數概念，用以描述金融變數與總體經濟活動之間的關係，捕捉一國整體的金融情況，讓央行在調控貨

幣政策時，可以考量整體金融情勢，進而提升貨幣政策之有效性，並據以預測未來總體經濟情勢。由圖 4-3 可知，FCI 與實質經濟呈反向關係，且 FCI 數值上升，代表金融情勢緊縮，反之，當 FCI 數值下滑，則代表金融情勢趨於寬鬆。

圖 4-3 金融情勢指數和實質經濟之相關性



註：NFCI 為國家金融情勢指數(national financial conditions index)之簡稱。

資料來源：SEACEN 上課講義。

伍、總體審慎政策及審慎工具之運用

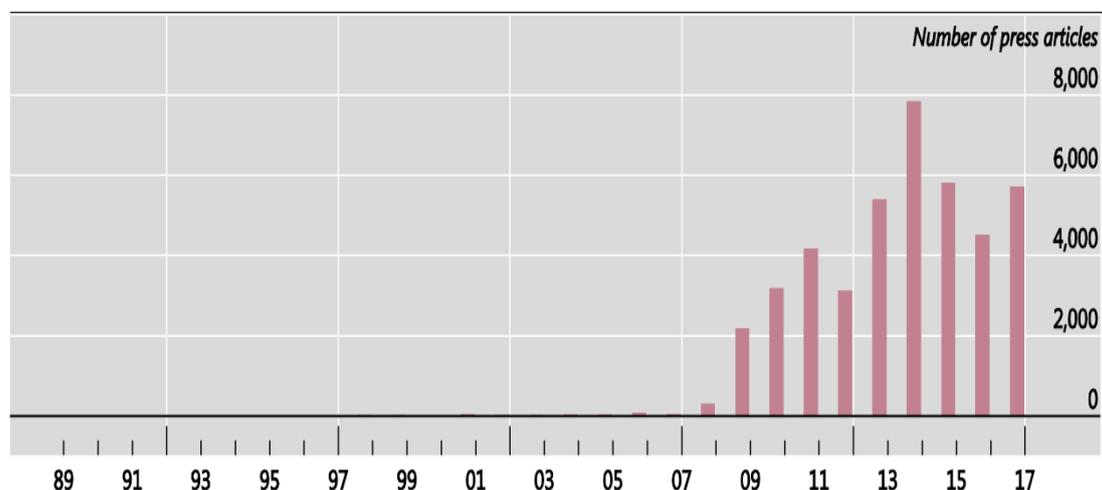
一、總體審慎政策漸受關注

2008 年全球金融危機爆發後，各國監理機關執行審慎政策之焦點出現變化，金融危機前僅著重個別金融機構之風險控管，政策採行以個體審慎政策及銀行監理為主。金融危機後則考量金融體系整體之信用擴張、流動性、資產價格及財務槓桿等，並重視總體順景氣循環性，以及金融體系內各機構間之相互關連性與共同暴險，採行以維持金融穩定之總體審慎政策為主。

有別於個體審慎政策，總體審慎政策著重維持整體金融體系之穩定，以及考量金融體系與實體經濟的相互影響關係，運用管制與監理等工具緩解金融體系順

循環特性，並降低系統性風險，以促進金融穩定。由圖 5-1 可知，2008 年前探討總體審慎政策之文獻資料非常少，2008 年後則迅速上升。

圖5-1 與總體審慎政策相關之文獻數量



資料來源：Borio (2018)。

二、總體審慎與個體審慎政策之差異

2008 年前大眾普遍認為若個別金融機構穩健則金融穩定。然而有些學者提出不同看法，例如 Crockett (2000) and Brunnermeier et al. (2009)認為若單純以個體審慎為政策導向，則將產生「合成謬誤」(fallacy of composition)⁷。Hellwig (1995)認為由於金融機構之相互連結，使看似穩定之金融機構實暗藏脆弱性及總體層面之不穩定。

總體審慎政策內涵異於傳統為監督確保個別銀行健全所採行之個體審慎政策(表 5-1)，其「維持金融穩定」與「降低系統性風險」二大政策目標，亦與個體審慎、總體經濟政策間相輔相成。

⁷ 係指在從事經濟分析的過程中，誤認對經濟個體有利的事，對總體經濟也一定有利。

表 5-1 總體審慎與個體審慎政策之差異比較

	總體審慎政策 (macro-prudential)	個體審慎政策 (miro-prudential)
審慎概念	系統性風險 「由上而下(top-down)」	個別金融機構風險 「由下而上(bottom-up)」
最終目標	防止金融不穩定引發總體經濟成長	消費者保護
風險特性	內生(endogenous)	外生(exogenous)
金融機構之關連性 與共同暴險	重要	不相關

資料來源：SEACEN 課程講義。

三、總體審慎工具之運用

總體審慎政策工具可處理時間面向及跨部門面向之系統風險，且該工具大致可分為資本、資產及流動性工具等 3 類，如表 5-2，IMF (2014)建議監理機關可妥適將其用於減緩金融部門不利衝擊及解決實質部門債務偏高問題。

表 5-2 總體審慎工具

項目	時間面向	跨部門面向
資本	1. 抗景氣循環緩衝資本 2. 動態損失準備 3. 部門別資本要求 (sectoral capital requirements) 4. 部門別風險加權 (sectoral risk weights)	1. 對系統性重要銀行及金融機構增加資本計提 2. 槓桿比率
資產	1. 貸放成數(LTV) 2. 貸款對所得比率 3. 負債對所得(DTI)比率	1. 大額暴險衡量 2. 限制集中度(concentration limits)
流動性	1. 限制存放比率 2. 流動性比率	1. 增加流動性計提 2. 流動性覆蓋比率(LCR) 3. 淨穩定資金比率 (NSFR) 4. 準備金要求(reserve requirement)

資料來源：SEACEN 課程講義。

(一) 減緩金融部門不利衝擊

IMF (2014)認為下述三項工具可提高銀行部門抵禦不利衝擊之復原能力，同時亦可減緩銀行放款之順景氣循環效果：

- **增提抗景氣循環緩衝資本(countercyclical capital buffers, CCBs)：**BCBS (2010)指出信用過度擴張會造成銀行部門的不穩定，爰要求銀行建置 CCBs 機制，在銀行信用有過度成長跡象時，即應動態調整資本緩衝，以維持金融穩定。該機制有助於減緩信用循環之形成(build-up phase of the cycle)；由於 CCBs 的規範將增加信用成本，進而抑制對信用之需求，因此一旦出現信用成長已逾以往經驗基準值時，可透過 CCBs，來減緩信用循環發生。
- **制定槓桿比率下限：**金融海嘯後，為避免銀行過度運用槓桿，BCBS 增訂槓桿比率，作為最低資本要求之補充性監理指標，以控制銀行體系之槓桿化程度。其中槓桿比率之分子為第一類資本淨額，分母為暴險總額(包含資產負債表內及表外項目)。
- **提列動態損失準備：**動態損失準備係指監理機關要求銀行應依據前瞻性之方式，預先計算其放款損失，並提列損失準備。

(二) 解決家庭部門債務偏高問題

全球金融危機後，低利率環境及房價上揚，推升家庭部門債務大幅成長，引起國際間關注全球家庭部門債務持續攀升問題可能伴隨之經濟及金融風險。為避免家庭部門貸款水準偏高肇致金融脆弱性增加，IMF (2014)建議各國監理機關可透過增提部門別資本要求、限制貸放成數(loan to value, LTV)及制定負債所得比上限等措施，降低其不利衝擊。

- **增提部門別資本要求**：銀行增提額外資本以因應其對家庭部門放款產生之未預期損失，可針對不同貸款分別增提資本，例如房屋貸款、未擔保放款等。
- **限制 LTV**：係以擔保品價值評估可貸放金額。對 LTV 設限有助減緩金融機構房貸授信業務成長速度過快之問題。
- **負債所得比上限**：限制借款人負債對每月收入比率，以遏止高風險的貸放，並確保借款人有還款能力。

陸、心得與建議

一、心得

(一) DSGE模型興起之意涵應非僅止於改進傳統總體模型或結構性計量模型之估計方法，而在於其能提供政策制定者另一項衡量政策效果之參考工具選擇

DSGE 模型因具有穩健個體理論基礎，且在一般均衡架構下，可透過有限資料，捕捉實質部門對政策調整等外在衝擊之動態反應情形等優點，促其近年逐漸取代 RBC 模型、VAR 模型、SVAR 等傳統模型，成為各國央行擬定貨幣政策或預測經濟趨勢之主流。

然而，DSGE 模型本質上亦同樣面臨無法同時滿足最佳模型條件之三難選擇困境(impossible trinity)，例如囿於理論模型多具有將現實經濟及金融體系予以簡化及抽象化等特性，致其結果間有不符預期或與經濟直覺相悖情況。緣此，建構 DSGE 模型之價值並非在於提升總體模型之配適度、效度或預測能力，似應更聚焦於其協助政策制定者採較廣泛且周延之觀點，瞭解不同政策對實質部門之動態傳遞效果以及金融部門與實質經濟間之交互影響。

(二) 透過網絡分析法衡量系統風險，俾利決策者及早採取措施因應

網絡分析法係嘗試複製各金融機構間的實際關聯性，利用金融機構的資產負債表資料，顯示個別金融機構面臨各種外部衝擊造成重大損失時，可能採行的各種自保措施(例如大幅去槓桿、賤賣資產及斷絕銀行融資管道等)，以及該等自保措施對其他金融機構的影響，乃至於全體金融機構間之交互回饋反應機制。網絡分析法強調各金融機構的弱點如何經由相互影響而損害到金融體系的穩定，俾利決策者及早採取措施因應，同時可用以判斷對一國金融穩定具有系統重要性影響之銀行。

(三) 部門別資產負債表之暴險分析，有助於瞭解總體經濟脆弱性

隨著全球化發展趨勢，各國間之金融聯結程度逐漸加深，未來持有跨境資產與負債可能持續增加，此舉將增加國內各經濟部門的跨境風險(如幣別、到期期限、地理位置分布與行業別等)。此外，基於資產負債表管道可知，某一部門資產負債表之變化將影響其他部門資產負債表之回應。有鑑於此，觀察部門別資產負債表得以描繪各經濟部門的金融風險來源，同時，亦可分析其持有之資產與負債所屬的地理位置與行業別有助於確定風險分布及其可能的傳染效應。此舉有助於觀察各實質部門之潛在脆弱性。

二、建議

(一) 監理機關似可評估將DSGE模型應用於金融監理規範之可行性，以反映金融部門與實質經濟間動態交互關係

傳統上 DSGE 模型多應用於經濟預測及貨幣政策制定上，惟隨實質部門與金融部門間交互影響及反饋循環益趨繁複，近期已有文獻指出，最適政策法則不應僅取決於產出缺口與通膨缺口，亦應將「金融情況」及其變動情形納入考慮⁸。鑑此，監理機關似可評估建構一個含有金融部門之 DSGE 模型可行性，透過金融部門與實質部門之關聯性，提供監理機關以更宏觀之角度，瞭解監理措施(例如實施 Basel III 流動性規範)對金融部門與實質部門之影響及其預期成效，從而作為政策擬定與分析，以及監理措施調整之參考。

⁸ 參酌 Adrian et al. (2019)。

(二) 監理機關似可將網絡分析法納入國內系統性重要銀行(D-SIBs)之評估，以完善D-SIBs之辨識工具

為評估本國銀行系統風險並辨識我國 D-SIBs，本行於 107 年參酌 IMF 網絡分析模型進行實證分析，模擬本國銀行系統風險傳遞情形及個別銀行倒閉所產生的潛在衝擊與外部影響，以即時掌握本國銀行交互暴險之風險，並供監理機關採取及時導正措施，以降低系統風險的累積。建議監理機關未來篩選 D-SIB 時，除利用現行指標法外，似可考量納入網絡分析法之可行性，提供監理機關另一項具前瞻性且更廣泛之辨識工具。

(三) 隨各國國內各部門間及其與國際間之關聯性日益緊密，監理機關似可考量編製部門別資產負債表之可行性

在全球化趨勢下，各國國內經濟部門與國際之關聯性日益緊密。編製部門別資產負債表雖需更為詳盡的資訊，但可供監理機關通盤瞭解國內各部門間之潛在脆弱性，以及早制訂政策，並適時因應。我國監理機關似可考量編製部門別資產負債表之可行性，有助於其監控與降低金融風險，進而制訂更全面且周延之監理政策，以強化經濟韌性與金融體系健全性。

參考資料

中文部分

本次研討會主辦單位提供與會人員之講義資料。

張銘仁、陳思寬、吳彥成 (2015)，「支出移轉效果在動態隨機一般均衡模型下的分析：投資組合平衡法的應用」，中央銀行季刊第37卷第2期，6月，3-37。

陳旭昇、湯茹茵 (2012)，「動態隨機一般均衡(DSGE)模型在貨幣政策制定上的應用：一個帶有批判性的回顧與展望」，經濟論文叢刊，40(3)，289-323。

陳慧明 (2007)，「以資產負債表法進行總體監理之理論與應用」，國際金融參考資料第54輯，12月，1-22。

黃俞寧 (2012)，「動態隨機一般均衡架構在台灣貨幣政策制定上之應用」，中央銀行季刊第35卷第1期，3月，3-34。

黃淑君 (2017)，「金融循環與金融危機-參加東南亞國家中央銀行(SEACEN)研訓中心舉辦之訓練課程」，中央銀行出國報告，11月。

英文部分

Adrian, T., Boyarchenko, N. and Giannone, D. (2019): “Vulnerable Growth,” *American Economic Review*, 109(4), 1263–89.

Alessi, L. and Detken, C. (2009), “Real Time Early Warning Indicators for Costly Asset Price Boom/Bust Cycles-A Role for Global Liquidity,” *ECB Working Paper Series*, 1039.

Alessi, L. and Detken, C. (2011), “Quasi Real Time Early Warning Indicators for Costly Asset Price Boom/Bust Cycles: A Role for Global Liquidity,” *European Journal of Political Economy*, 27, 520-533.

- Allen, M., Rosenberg, C., Keller, C., Setser, B. and Roubini, N. (2002), “A Balance Sheet Approach to Financial Crisis,” *IMF Working Paper*, 4.
- Angelini, P. and Gerali, A. (2012), “Banks’ reactions to Basel-III,” *Working Paper*, 876, Bank of Italy.
- Basel Committee on Banking Supervision (2010), “Guidance for national authorities operating the countercyclical capital buffer,” December.
- Borio, C. (2014), “The International Monetary and Financial System: Its Achilles Heel and What To Do About It?,” *BIS Working Papers*, 456
- Borio, C. (2018), “Macroprudential Frameworks: Experience, Prospects and a Way Forward,” 9th biennial IFC Conference, BIS, August.
- Brunnermeier, M. and Sannikov, Y. (2009) “A macroeconomic model with a financial sector,” Princeton University, November, mimeo.
- Caprio, G. and Klingebiel, D. (1996), “Bank Insolvency: Bad Luck, Bad Policy, or Bad Banking?” Paper Presented to Annual World Bank Conference on Development Economics. Washington: World Bank.
- Covas, F. and Driscoll, J. (2014), “Bank liquidity and capital regulation in general equilibrium,” *Finance and Economics Discussion Series*.
- Classens, S., Kose, M.A. and Terrones, M.E. (2012), “How do business and financial cycles interact ? ” *Journal of International Economics*, 87.
- Crockett, A. (2000) “Marrying the Micro- and Macro-prudential Dimensions of Financial Stability,” Eleventh International Conference of Banking Supervisors, held in Basel.
- Davis, E.P. and Karim, D. (2008), “Comparing early warning systems for banking crises,” *Journal of Financial Stability*, 4, 89-120.

- de Band, O. and Chahad, M. (2015), “A DSGE model to assess the post crisis regulation of universal banks,” 4th EBA Policy Research Workshop.
- Drehmann, M. and Juselius, M. (2014), “Evaluating early warning indicators of banking crises: Satisfying Policy Requirements,” *International Journal of Forecasting*, Elsevier, 30(3), 759-780.
- Drehmann, M., Borio, C. and Tsatsaronis, K. (2012), “Characterising the Financial Cycle: Don Lose Sight of the Medium Term!” *BIS Working Papers*, 380.
- Dubois, C.A.G. and Lambertini, L. (2018), “A Macroeconomic Model of Liquidity, Wholesale Funding and Banking Regulation,” *Working paper*, École Polytechnique F édérale de Lausanne.
- Falagiarda, M. and Saia, A. (2017), “Credit, Endogenous Collateral and Risky Assets: A DSGE Model,” *International Review of Economics & Finance*, 49, 125-148.
- Frankel, J. and Rose, A. (1996), “Currency crashes in emerging markets: an empirical treatment,” *Journal of International Economics*, 41(3/4), 351-366.
- Frankel, J. and Saravelos G. (2012), “Can leading indicators assess country vulnerability? Evidence from the 2008-2009 global financial crisis,” *Journal of International Economics*, 87(2), 216-231.
- Gerali, A., Neri, S., Sessa, L. and Signoretti, F.M. (2010), “Credit and Banking in a DSGE Model of the Euro Area,” *Journal of Money, Credit and Banking*, 42, 107-141.
- Hellwig, M.F. (1995), “The Assessment of Large Compounds of Independent Gambles,” *Journal of Economic Theory*, 67, 299-326.
- Hoggarth, G., Reis, R. and Saporta, V. (2002), “Costs of banking system instability: some empirical estimates,” *Journal of Banking and Finance*, 26, 825-55.
- IMF (2009), “Global Financial Stability Report,” October.

- IMF (2014), “Global Financial Stability Report,” October.
- Juglar, C. (1862), “Des crises commerciales et leur retour périodique en France, en Angleterre, et aux États-Unis,” Paris: Guillaumin (French).
- Kaminsky, G. L., Lizondo, S. and Reinhart, C.M. (1998), “The Leading Indicators of Currency Crises,” *IMF Staff Papers*, 45(1), 148.
- Kaminsky(1999), “Currency and Banking Crises: The Early Warnings of Distress,” *IMF Working Paper*, 77.
- Kindleberger, C.P. (1978), *Manias, Panics, and Crashes: A History of Financial Crisis*, Wiley Investment Classics, N.Y. (John Wiley & Sons, 2005, 5th edition).
- Koo, R. (2003), *Balance Sheet Recession: Japan’s struggle with uncharted economics and its global implications*, Singapore (John Wiley & Sons).
- Kydland, F.E. and Prescott, E.C. (1982), “Time to build and aggregate fluctuations,” *Econometrica*, 50(6), 1345-70.
- Laeven, L. and Valencia, F. (2008), “Systemic Banking Crises: A New Database,” *IMF Working Paper*, 08/224.
- Minsky, H. (1982), “Can ‘It’ Happen Again?” *Essays on Instability and Finance*, Armonk (ME Sharpe).
- Minsky, H. (1992), “The Financial Instability Hypothesis,” *Jerome Levy Economics Institute Working Paper*, 74, Bard College, New York.
- Reinhart, C.M. and Rogoff, K.S. (2011), “From Financial Crash to Debt Crisis,” *American Economic Review*, American Economic Association, 101(5).
- Roger, S. and Vlc̆ek, J. (2011), “Macroeconomic Costs of Higher Bank Capital and Liquidity Requirements,” *IMF Working Papers*, 11/103.
- Roubini, N. and Rosa, B. (2018), “We are due a recession in 2020 – and we will lack the tools to fight it,” *the Guardian*, 13 September.

- Sarlin, P. (2013), "On Policymakers' Loss Functions and the Evaluation of Early Warning Systems," *ECB Working Paper*, 1509.
- Sbordone, A.M., Tambalotti, A., Rao, K. and Walsh, K. (2010) "Policy Analysis Using DSGE Models: An Introduction," *FRBNY Economic Policy Review*, October.
- Smets, F., Christoffel, K., Coenen, G., Motto, R. and Rostagno, M. (2010), "DSGE models and their use at the ECB," *SERIEs: Journal of the Spanish Economic Association*, 1, 51-65.
- Smets, F. and Wouters, R. (2003), "An estimated dynamic stochastic general equilibrium model of the Euro area," *Journal of the European Economic Association*, 1(5), 1123-1175.
- Smets, F. and Wouters, R. (2004), "Forecasting with a Bayesian DSGE model: An application to the Euro area," *Journal of Common Market Studies*, 42(4), 841-867.
- Smets, F. and Wouters, R. (2007), "Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE approach," *American Economic Review*, 97(3), 586-606.
- Spencer, G. (2018), "Financial Stability and Macroprudential Supervision in a Volatile World," Keynote address on the *SEACEN seminar and annual meeting*.
- Sundararajan, V., Enoch C., José A.S., Hilbers P., Krueger R., Moretti, M. and Slack, G. (2002), "Financial Soundness Indicators: Analytical Aspects and Country Practices," *Occasional Papers*, 212, IMF.
- Van den Heuvel, S.J. (2018), "The Welfare Effects of Bank Liquidity Capital Requirements," *Working paper*, Federal Reserve Board.
- Wicksell, K. (1898): *Interest and Prices: A Study of Causes Regulating the Value of Money*, London (Macmillan).