

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)

**參加馬來西亞央行(BNM)「BNM Monetary Policy  
Conference」及「BNM-IMF Summer Conference」研討會  
出國報告**

服務機關：中央銀行

姓名職稱：陳裴紋、蔡美芬/科長

派赴國家：馬來西亞

出國期間：民國 106 年 7 月 23 日至 7 月 27 日

報告日期：民國 106 年 10 月 20 日

# 目 錄

|  |    |
|--|----|
| 壹、前言.....                                    | 1  |
| 貳、「BNM Monetary Policy Conference」之重點摘要..... | 2  |
| 一、金融全球化對貨幣政策之挑戰.....                         | 2  |
| (一)貨幣政策面臨雙重「三難困境」.....                       | 2  |
| (二)貨幣政策自主性.....                              | 9  |
| 二、科技進步對央行業務之挑戰.....                          | 13 |
| (一)科技進步對物價穩定、支付系統及央行營運安全之政策意涵.....           | 13 |
| (二)央行運用大數據之策略及進階分析.....                      | 19 |
| (三)大數據發展之統計意涵.....                           | 27 |
| 參、「BNM-IMF Summer Conference」之重點摘要.....      | 32 |
| 一、2012 年後全球貿易明顯減速.....                       | 32 |
| (一) 全球貿易減速現象.....                            | 32 |
| (二) 貿易成長減緩的原因.....                           | 34 |
| 二、金融危機後，全球跨境資本移動減緩.....                      | 38 |
| (一) 近年跨境資本移動大幅減少，惟不致為金融去全球化.....             | 38 |
| (二) 透過界定資本移動的常態規模，判定其是否臨時性偏離.....            | 39 |
| 三、宜透過包容性成長及重分配政策，使全球化經濟利益得以分享....            | 40 |
| (一) 貿易自由化使得資源重新分配，促成總體生產力提高.....             | 40 |
| (二) 全球化及技術進步所創造的利益似未能全民分享.....               | 41 |
| (三) 貿易保護措施在中長期將造成巨大損失.....                   | 43 |
| (四) 應採行重分配政策，使全球化的經濟利益雨露均霑.....              | 44 |
| 肆、心得與建議.....                                 | 46 |
| 參考文獻.....                                    | 50 |

# 參加馬來西亞央行(BNM)「BNM Monetary Policy Conference」 及「BNM-IMF Summer Conference」研討會出國報告

## 壹、前言

職奉准參加馬來西亞央行(BNM)於本(2017)年7月24日至7月26日舉辦之「BNM Monetary Policy Conference」(為期1天)及「BNM-IMF Summer Conference」(為期2天)兩項研討會。本會議邀請各國央行與國際組織官員、學者、金融業者等約百餘人與會。

「BNM Monetary Policy Conference」探討未來貨幣政策(Monetary Policy 2.0)走向。上午場討論貨幣政策架構—除考量物價穩定外，是否亦須考量金融穩定；由IMF首席經濟學家Maurice Obstfeld發表「貨幣政策面臨雙重『三難困境(trilemma)』」主題演講，並邀請資深央行官員擔任與談人。中午則由會議主辦國馬來西亞央行總裁Muhammad Ibrahim主講「貨幣政策自主性(policy autonomy)」。下午場係探討科技快速發展對貨幣政策執行之影響；由歐洲央行(ECB)執委會委員Yves Mersch發表「科技進步對央行業務之挑戰」主題演說，並邀請資深央行官員與知名學者擔任與談人，探討數位通貨(central bank digital currency, CBDC)及大數據(big data)發展對央行政策之意涵。「BNM-IMF Summer Conference」，則係探討全球金融風暴後，全球貿易成長減速之原因、全球跨境資本移動減緩現象，以及全球化對經濟發展之影響等議題；研討會論文發表人與評論人來自IMF、ADB等國際組織、央行及學術機構。

本次參加BNM舉辦之研討會，可瞭解全球金融化下，先進經濟體量化寬鬆政策之外溢效果干擾新興經濟體之金融穩定，且科技創新可能影響物價穩定目標、支付系統運作，均對貨幣政策執行形成挑戰。再者，台灣為小型高度開放經濟體，參與全球供應鏈程度居全球之冠，受全球化影響不言而喻；此外，近年各國央行積極運用大數據協助決策，尤須密切關注相關發展。本報告分為四個部分；除此前言外，第貳節摘錄「BNM Monetary Policy Conference」主題演講及座談內容；第參節摘錄「BNM-IMF Summer Conference」主要論文內容；第肆節則為心得與建議。

## 貳、「BNM Monetary Policy Conference」之重點摘要

### 一、金融全球化對貨幣政策之挑戰

#### (一)貨幣政策面臨雙重「三難困境」<sup>1</sup>

IMF 首席經濟學家 Maurice Obstfeld 指出，隨全球金融整合日益深化，政策取捨更加困難，經濟體將同時面臨貨幣政策的三難困境及金融政策的三難困境(Schoenmaker, 2013)。儘管浮動匯率機制有助緩和來自國外金融之干擾，但其並非萬靈丹，無法完全隔絕國外金融衝擊的影響；且在金融開放下，透過跨境之法規套利(regulatory arbitrage)，亦將減損總體審慎政策之成效，因此，全球監管政策之協調合作，至關重要。

#### 1. 貨幣政策的三難困境

在全球化環境下，各國連結日益緊密，開放經濟體將面臨傳統的貨幣政策三難困境—貨幣政策自主性、匯率穩定、資本自由移動等三項總體政策目標只能同時達成兩項。亦即在資本自由移動的情況下，一國若選擇匯率穩定，則須放棄貨幣政策的自主性；反之，一國仍可能透過匯率浮動，達成貨幣政策的自主性。歷史上，各國均在三難困境中選擇不同的政策配置，如金本位時期之匯率穩定及資本自由移動，係維繫在放棄貨幣政策獨立性之代價上；布雷頓森林制度(Bretton Woods System)時期之特點則是匯率穩定及擁有貨幣政策自主性，但資本移動受限；後布雷頓森林制度時期，則見資本自由移動、貨幣政策自主性及浮動匯率之趨勢。

過去十餘年間，跨境資本移動顯著增加，頻繁的資本移動加劇景氣榮枯循環，考驗三難困境；對於浮動匯率機制能否確保金融開放經濟體貨幣政策自主性之疑慮逐漸浮現。誠然，即使採取浮動匯率機制，仍無法完全隔離全球金融情勢的影響；透過全球信用移動及槓桿，以及他國政策之因應，匯率機制成為國際間貨幣及金融衝擊的重要傳遞管道。

---

<sup>1</sup> 本節整理自 Obstfeld(2017)(會議主題演講)及 Obstfeld et al.(2017)報告。

## 2. 金融政策的三難困境

即使在封閉經濟體中，貨幣政策也無法單獨落實金融穩定，更遑論開放經濟體。此因貨幣當局除面臨貨幣政策的三難困境外，亦因**可運用的政策工具有限**，導致**金融政策的三難困境**—**國內金融政策自主性**、**國際金融市場整合**、**全球金融穩定**等三項條件只能同時滿足兩項。

金融穩定政策的三難困境，在**歐元區危機**中展露無遺；歐元區授予各會員國銀行監理與清理職權(金融政策自主性)，惟歐元區金融整合的結構脆弱性，造成金融不穩定並引發危機。此案例亦凸顯**浮動匯率制度亦無法規避金融政策的三難困境**，採行浮動匯率雖提供額外的貨幣政策空間，但仍無法完全隔絕國外金融衝擊之干擾；且在資本市場開放跨境交易情況下，透過跨境之法規套利，亦將減損總體審慎政策之成效，致使政策抉擇更加困難。

## 3. 新興市場經濟體面臨三難困境，需以彈性匯率及搭配其他政策工具因應，以達成金融穩定及經濟發展目標

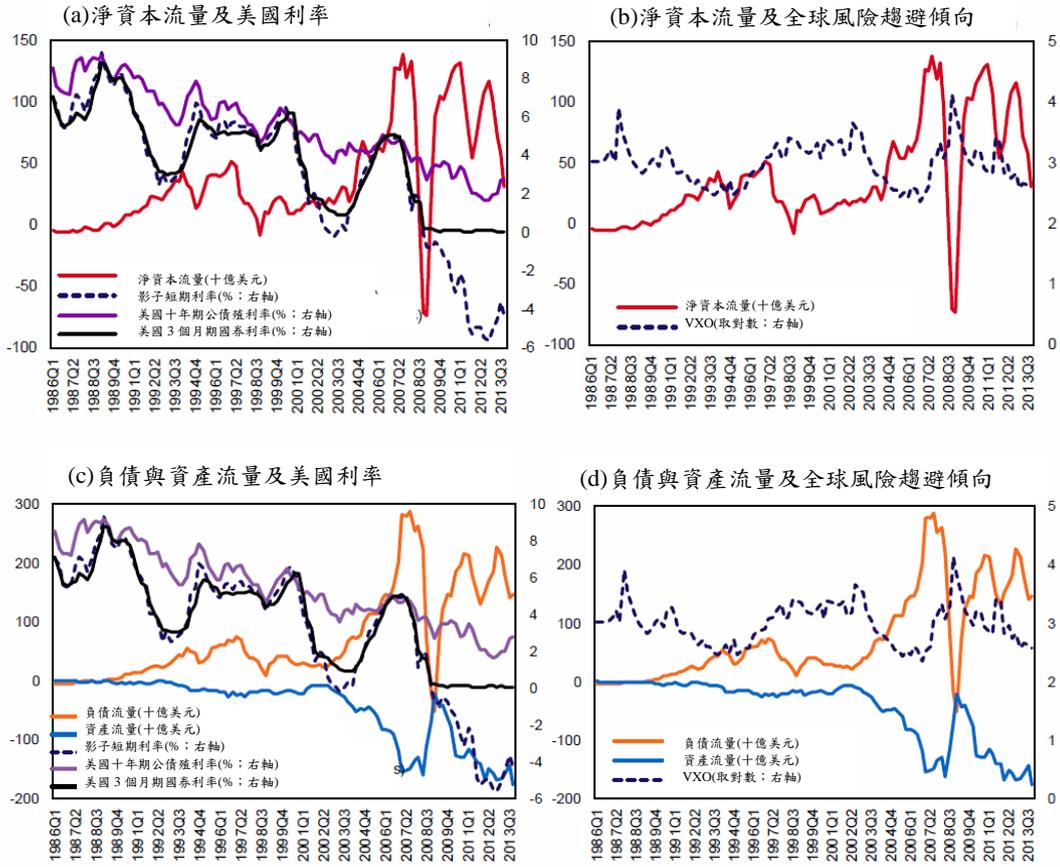
Obstfeld et al.(2017)觀察**新興經濟體的資本移動行為**，發現其與**全球因素緊密關聯**(圖 1[a]，[b])。當**美國利率及全球投資人風險趨避傾向**(以 VIX 指數<sup>2</sup>為代理變數)**較低(高)**時，**資本淨流入(出)新興經濟體**。此種**負相關性**多呈現在**負債面之資本移動**，而非資產面之資本移動。事實上，資產面之資本移動，與美國利率及全球風險趨避傾向的相關性均呈正值；顯示新興經濟體居民在全球金融情勢正向發展之際，傾向投資國外資產，而在全球金融情勢緊縮之際，傾向縮手；因此，面臨全球金融衝擊時，居民行為似係資本(淨)移動之反向阻力(dampening force)。

全球因素與資本移動間的強烈相關性，則**轉化為全球因素與國內金融變數間的強烈相關性**。新興經濟體之**國內民間部門信用**、**房價及股價成長**，與淨資本流量趨勢趨於一致—**隨流量增加而上揚**，**隨流量減緩而下跌**(圖 2[a]，[b])，與全球投資人風險趨避傾向則呈負相關(圖 2[c]，[d])。

---

<sup>2</sup> 芝加哥選擇權交易所(CBOE)於 1993 年公布 VIX 波動率指數(Volatility Index)，用以衡量選擇權交易人對於未來股票市場波動率之預期。

圖 1 全球因素及新興經濟體之資本流量



註：1.數字代表資本流量的三季移動平均。淨資本流量不包括政府的其他投資負債及儲備資產。流量採 BPM5 衡量，正數(負數)表示流入(流出)。

2.上圖係以 VXO 做為全球投資人風險趨避傾向之代理變數。

資料來源：Obstfeld et al.(2017)

圖 2 全球因素、新興經濟體之資本流量及國內金融變數

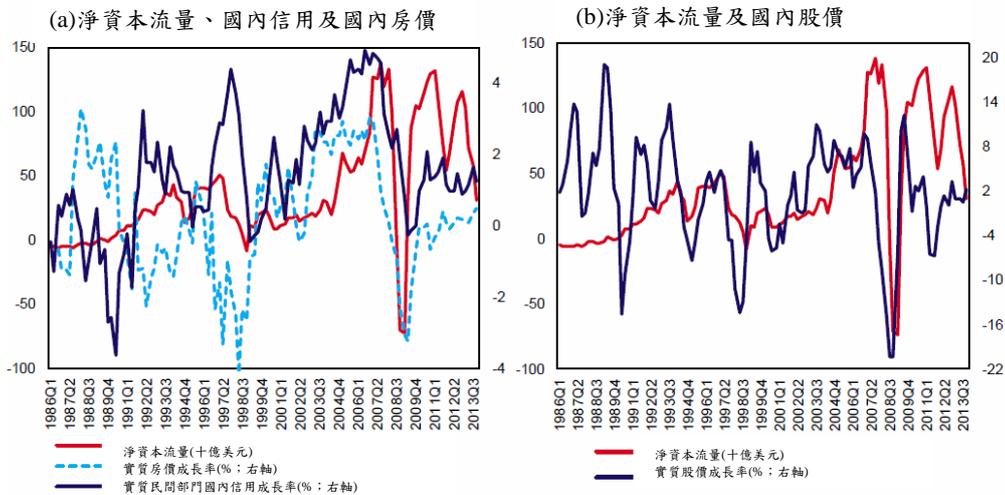
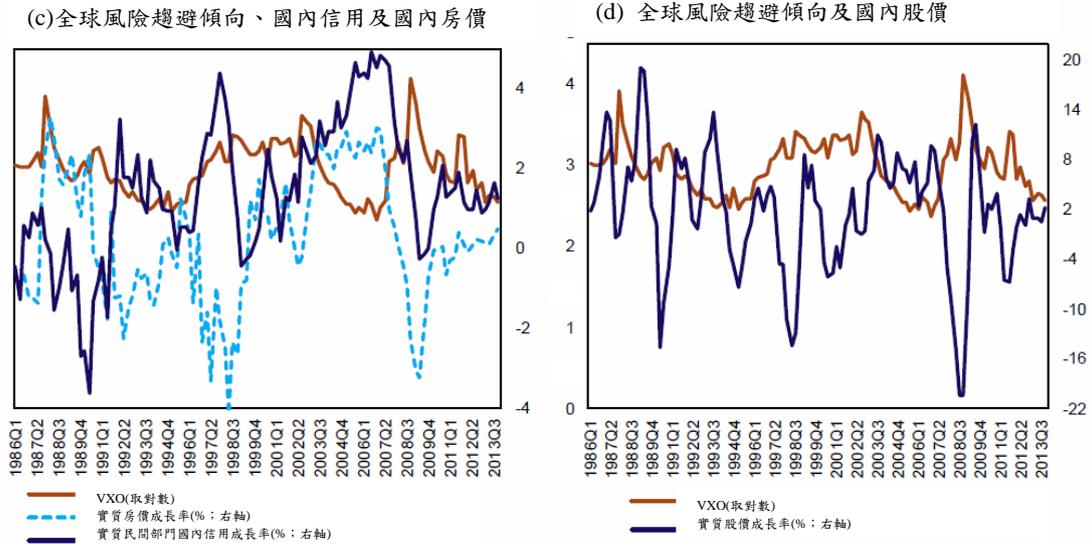


圖 2 全球因素、新興經濟體之資本流量及國內金融變數(續)



註：1. 數字代表淨資本流量、實質民間部門國內信用成長率、實質房價成長率及實質股價成長率的三季移動平均。淨資本流動不包括政府的其他投資負債及儲備資產。流量採 BPM5 衡量，正數(負數)表示流入(流出)。

2. 上圖係以 VXO 做為全球投資人風險趨避傾向之代理變數。

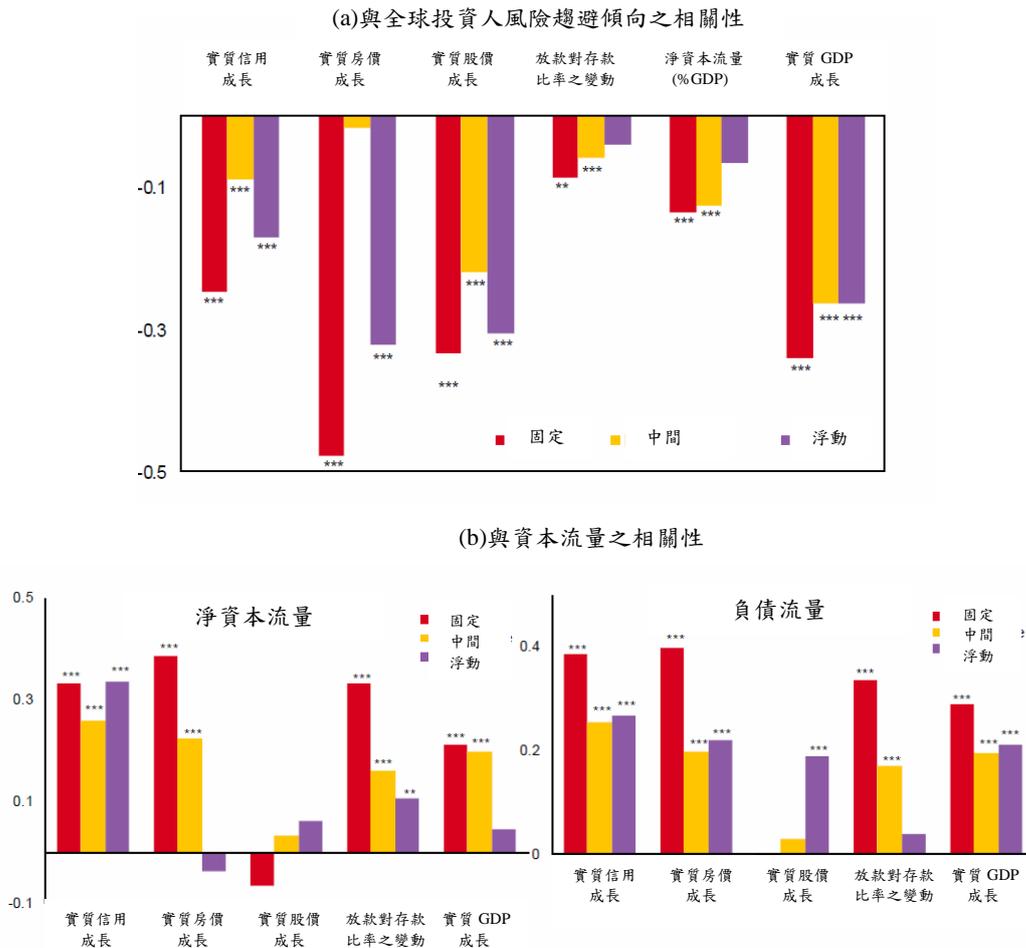
資料來源：Obstfeld et al.(2017)

該等現象雖與早期研究結果一致(如 Claessens et al., 2011; Passari and Rey, 2015)，惟 Obstfeld et al.(2017)發現，全球投資人風險偏好、資本移動及國內金融變數間的**共同變動特質**，將**因匯率制度<sup>3</sup>**而存在**差異**(圖 3)。

儘管在不同匯率制度下，全球風險趨避傾向與新興經濟體之資本移動、國內信用、資產價格(房價及股價)及槓桿(以放款對存款比率為代理變數)成長均呈負相關；但相較於採取中間匯率及自由浮動匯率制度者，採固定匯率者之負相關性較強(圖 3[a])，且其實質產出與全球風險趨避傾向的負相關性亦較強，此顯示**固定匯率制度下，更易出現景氣榮枯循環**。此外，新興經濟體之資本移動，與國內金融經濟情勢間的相關性亦呈類似型態。雖在不同匯率制度下，資本移動與金融變數(股價除外)、實質產出均呈正相關；惟在固定制度下的相關性較其他制度更強(圖 3[b])，顯示**僵固匯率下，資本移動對全球金融情勢的傳遞影響，將較彈性匯率制度更為顯著**。

<sup>3</sup> Obstfeld et al.(2017)的新興經濟體樣本共 43 國，26%採固定匯率制度(含嚴格釘住(hard peg)、釘住單一貨幣)，63%採取中間匯率制度(含釘住一籃通貨(basket pegs)、水平區間(horizontal bands)、爬行釘住(crawling arrangements)、管理浮動)，其餘採自由浮動匯率制度。

圖 3 新興經濟體之總體經濟金融變數相關性—依不同匯率制度區分



註：1. \*, \*\*, \*\*\* 分別代表在 10%，5% 及 1% 之顯著水準。

2. 上圖係以 VXO 做為全球投資人風險趨避傾向之代理變數。

資料來源：Obstfeld et al.(2017)

Obstfeld et al.(2017)根據前述現象，進一步依匯率制度分類，實證探討全球金融循環(global financial cycle)對新興經濟體傳遞效果之差異性。**實證結果**顯示，在 1986~2013 年樣本期間，全球金融衝擊(以 VXO 指數為代理變數)每增加一個標準差，採固定匯率者之國內信用成長減幅，將較相對浮動匯率(含中間及自由浮動匯率)者，多出約 1 個百分點，房價成長減幅則多出約 2 個百分點，銀行體系的槓桿作用亦更加敏感，產出敏感度幾乎是相對浮動匯率者的兩倍。基此，**匯率制度確實顯著影響全球金融衝擊對新興經濟體內金融變數(信用、房價成長與金融部門槓桿)與產出之傳遞效果**；尤其，**匯率彈性有助緩和國外衝擊之傳遞幅度**。此因匯率僵固下，**貨幣政策自主性低**，且**外資在風險劇烈變動中，更易出現群聚行為(herding)**，致資本移動對

全球情勢變動更加敏感。

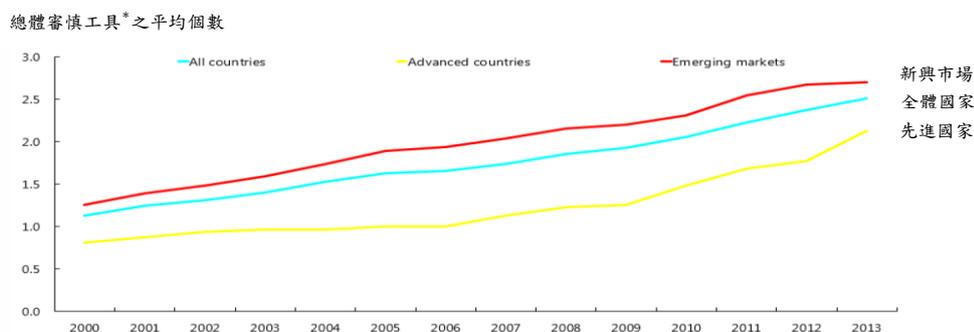
此外，實證亦發現採中間匯率制度者之外部衝擊傳遞效果，在統計上與自由浮動制度並無顯著差異，此顯示面對跨國外溢情況下，國家可善用匯率的相對彈性，來獲取隔絕衝擊之利益，而不須採取完全由市場決定的自由浮動匯率機制；當決策者擁有多重目標時，透過管理浮動匯率制度，將較使用完全浮動制度更易實現目標。

總結，在當前全球化環境下，新興經濟體之匯率制度選擇，至關重要。相對於採行浮動匯率機制者，採取固定匯率機制者更易遭受全球金融衝擊，且易引發金融脆弱性—國內信用及房價快速上漲，以及銀行槓桿增加。匯率彈性雖不能完美提供實體經濟之有效緩衝，但至少可提供金融整合經濟體在面對外部金融衝擊，隔絕國內經濟成長大幅下滑。透過匯率制度的選擇，並搭配其他政策工具(包括總體審慎政策及資本管制)，係面對全球金融情勢波動下，管理國內金融穩定及經濟發展的重要關鍵(Ostry et al., 2012; Obstfeld, 2014; Rey, 2015)。

#### 4. 跨國政策協調合作，有助提升總體審慎工具的有效性

全球金融危機後，主要先進國家體採取前所未有的寬鬆貨幣政策，導致全球資本快速頻繁移動，多數國家開始積極運用總體審慎工具，因應跨國外溢效應(圖 4)。惟由金融政策的三難困境可知，在金融全球化環境下，總體審慎工具的有效性將有其侷限性。因此，總體審慎政策的跨國合作係屬必要，如此方可強化政策的有效性，並減緩其外溢效應。

圖 4 全球增加運用總體審慎工具，因應跨國外溢效應



註：\*共 12 類總體審慎工具。

資料來源：Obstfeld(2017)，其引述自 Cerutti et al.(2017)報告。

有關總體審慎工具之成效，迄今仍無法確知，主因許多總體審慎工具係自全球金融危機後才開始採用，實施經驗仍屬有限；不過，**總體審慎政策實施成效**的相關研究已大有進展，大致可分為兩類：

一為**單一國家實證**—檢視特定總體審慎工具，是否有效減輕一國順循環(procyclicality)行為及系統性風險(systemic risk)的累積。如 Aiyar et al. (2014) 根據英國銀行內部資料研究發現，英國金融監管當局規範銀行增列資本要求，其中受監管之本國銀行及外國子行(resident foreign subsidiaries)減少放款，惟不受監管之外國分行(resident foreign branches)則增加放款；因此，儘管**總體審慎工具**(增列資本要求)**具抑制信用成長之效果**，惟因**本國法規漏洞**，產生顯著之**政策缺漏(leakage)效果**。二為**跨國實證**，其亦發現總體審慎工具對金融變數確具影響力，但可能被某些**跨境(借貸)效應所抵銷**。如 Cerutti et al.(2017)以 119 國資料研究發現，**金融高度發展與開放經濟體之總體審慎工具成效較低**。

針對**本國缺漏(如非銀行之信用供給者)**，應與本國其他金融監理當局協調合作，**採取擴大總體審慎適用之金融機構範圍**；針對**跨境缺漏(如國外之信用供給者)**，則需**透過跨國政策協調合作**，採取**提高地主國控制權(greater host control)**，使國外分支機構亦適用本國總體審慎規範，並**採取針對性資本管理措施(capital flow management, CFM)**，抑制國際資本流入。

## 5. 不宜以貨幣政策促進金融穩定，應以監管工具因應方為上策

**全球金融危機之代價高昂，引發各界重新省思貨幣政策與金融穩定的關係**。長期以來，各界對於貨幣政策在金融穩定中的角色定位即爭論不休。部分論者主張，即使實際通膨率低於目標通膨率，且薪資成長壓力仍緩，仍應先發制人調升利率，以遏止金融過度擴張(excesses)。惟部分論者則認為，就小型開放經濟體而言，貨幣政策乃至匯率政策，對於保護金融穩定之助益甚微；其甚至認為，小型開放經濟體之貨幣政策自主性，完全受制於全球金融

循環(主要源自於美國等先進經濟體)<sup>4</sup>。至於 **Obstfeld(2017)**對於**貨幣政策納入金融穩定考量之觀點**，主要歸納如下：

- (1) 物價穩定係金融穩定的先決條件。
- (2) 釘住通膨預期之關鍵在於央行可信度，故貨幣政策決策及通膨發展之連結必須明確；將金融穩定納入考量，將產生混淆且相當危險。
- (3) 不論貨幣政策應否納入金穩目標，**以利率抑制金融市場過度擴張之量化效果，具高度不確定性**。
- (4) 浮動匯率制度不僅有助於國內物價穩定，且可隔絕部分來自國外之金融衝擊。
- (5) 物價穩定或浮動匯率制度均無法確保金融穩定；**金融穩定應直接訴諸總體審慎措施等監管工具**。
- (6) 對開放經濟體而言，透過國際金融管制協調及合作，有助提升金融穩定政策之有效性。

## (二)貨幣政策自主性<sup>5</sup>

**馬來西亞央行總裁 Muhammad Ibrahim**認為，在全球金融危機前(總體經濟大溫和(Great Moderation)時期)，貨幣政策目標明確且易於執行，維持物價穩定即能有效確保總體經濟穩定；惟**全球金融危機後，貨幣政策執行難度增加**。就**先進經濟體**而言，即使採取近十年之寬鬆貨幣政策，惟經濟復甦動能仍然脆弱，且近來經濟成長增溫，惟通膨仍持續低於目標。就**開放經濟體**而言，尤其是**新興市場央行**，必須面對來自先進經濟體之**非傳統貨幣政策的外溢效應**；該等外溢效應透過**影響區域之總體經濟及金融穩定、金融市場及**

---

<sup>4</sup> 國內金融情勢主要由全球金融情勢所決定，而非國內政策利率所決定(Passari and Rey, 2015)，主要係因金融全球化下，信用可透過國外管道取得，因而限制國內利率變動對信用和資產價格的影響力；且即使短期利率可自主設定，長期利率也會受到全球因素強烈影響(Obstfeld, 2014)，且較短期利率對國內實質變數產生更強大的影響。

<sup>5</sup> 本節整理自 Ibrahim (2017)(會議主題演講)。

**外匯市場波動性，以及該國貨幣政策自主性，對新興市場央行形成重大挑戰。**

近年國際關注焦點多集中於先進經濟體之復甦速度、政策發展及其不確定性；惟就先進經濟體政策不確定性之外溢影響，以及新興市場貨幣政策操作不利處境的關注，卻不盡充分。以下說明近年新興市場央行貨幣政策操作益加艱鉅之成因，開放經濟體面對全球政策外溢效應挑戰應有之政策思維，以及**提高貨幣政策自主性之重要性**。

### **1. 全球金融危機後，全球發展加重新興經濟體決策之複雜性**

對多數新興經濟體而言，過去二十年間的經濟結構變化，如經濟成長來源的多元化、更廣泛的政策工具，以及更深化的國內金融市場等，均提高一國貨幣政策的獨立性；惟在開放經濟體質及金融市場日益連結的環境下，全球貨幣及金融情勢將無可避免外溢至新興市場。

**全球金融危機後，全球五項重大發展，增添新興經濟體管理國內貨幣政策之複雜度：**

- (1) **全球金融市場連結更甚以往**，如亞洲新興經濟體的**金融市場開放度**(以國際投資部位之資產與負債總額相對 GDP 比重衡量)，已由 GDP 之 800%，**增長至 1000%**，**勢將無法規避來自全球金融市場的干擾**。
- (2) **全球資本移動之規模及波動性遽增**。新興經濟體之累積非居民資本流量，在全球金融危機前為 4 千億美元，惟至 2016 年已達 2.1 兆美元；且**高達 66% 係屬短期且可能快速逆轉性質之債務性質流量**，均係前所未見。
- (3) 全球外匯交易量較過去 15 年增加 4 倍之多，**全球外匯市場規模擴大、複雜性提高，且與實體經濟連結性低**。**匯率過度反應(overshooting)已成常態**。當前新興經濟體的貿易量相對全球外匯市場交易量，則微不足道。
- (4) **多數新興市場之非居民投資劇增**，如非居民持有馬來西亞及泰國政府債券之比重，分別由 2009 年之 10.2% 及 2.5%，上揚至 2016 年之 32.2% 及 14.1%。惟**非居民投資人多著眼全球觀點(逐利驅使)**，而非本國因素，隨

外資參與度上揚，將提高國內資產價格扭曲之風險，且擴大國內利率與經濟基本面之脫鉤情形。

- (5) 新興經濟體之資產價格深受全球因素影響，致其曝露於先進經濟體之衝擊。新興經濟體之股價與長期公債殖利率與先進經濟體(尤其是美國)高度連動，弱化國內政策利率傳遞本國殖利率之機制。

基此全球新發展，高度開放經濟體之決策者往往陷入左右為難的困境(“catch 22” situation)。若央行提高利率以因應通膨上揚壓力，卻可能加速資本流入及貨幣升值。惟若採取調降利率以因應經濟成長走緩，卻可能使資本逆轉外流、匯率貶值，及引發難以控制之金融失衡。

面對全球多面向的艱難挑戰，政策經驗顯示央行人員必須具備實用主義(pragmatism)、即時性，且應給予充分空間與政策自主性。

## 2. 面對全球政策外溢效應挑戰，政策應具實用主義及即時性

- (1) 處理多面向挑戰，廣泛的政策工具至關重要，不宜過度倚賴單一政策工具。根據亞洲政策經驗，雖自 1997 年亞洲金融危機以來，落實物價穩定及維持經濟成長，已取得長足進步；惟開放經濟體面臨金融深化帶來之資本波動加劇，則增添決策之複雜性，透過擴大政策工具組合，包括納入個體審慎、總體審慎及金融市場穩定措施因應，則有助維持貨幣政策的有效性，及國內金融與總體經濟的穩定。

但擁有廣泛的政策工具並不充分，仍須關注政策間的協調性及其可能衍生的副作用。貨幣政策的挑戰可能來自一連串事件，單獨採用單一工具因應單一事件，最終可能徒勞無功；此因風險可能密切相關且不斷演變，解決其中一部分風險，亦可能擴大其他風險。在此環境下，政策制定務須敏捷且務實。

- (2) 面對危機，大膽且即時推出新政策工具(包含非傳統政策)，亦有其必要性。當新危機發生時，其成因可能是前所未見，因此亦須採取新的措施

解決；使用傳統思維及共識，可能不是有效的補救辦法。

因應金融市場的快速變化，政策時機及有效性的決策時間已大幅縮短，決策之制定和實施可能短至數個月。隨金融市場的演變，政策有效性快速降低；面對高度不確定的環境，或須部署全新且未經測試的政策。

- (3) 部分情境下，開放經濟體暫時中止自由化進程，亦屬妥適。在實用主義領域中，甚少被討論的是在適當時機下，扭轉政策(reversing policy)的能力和信念。部分政策路徑是單向且不可迴轉，似乎是全球決策者的不成文規則；政策逆轉往往被視為政策倒退，且可能對央行信賴度、聲譽及可信度造成永久性損害。惟此種觀念有時適得其反，在特殊情況下，政策逆轉可能是有益的，且可謀求社會更大福祉，實務上亦是必要的。

「自由化」即為例子。儘管市場開放可從中獲益，惟國家仍應謹慎採行，妥適權衡優缺點及考慮各種前提條件；亦可能出現需要「短暫暫停」進一步自由化的情況。自由化並不是經濟永續發展的萬靈丹，其需要耐心且循序規劃；擴大開放度必須分階段進行，且配合國內市場準備度。決策者對於鬆綁政策是否導致金融不穩定，須有決斷力，並勇於改革。

### 3. 政策自主性，攸關政策成效

因應多重面向之挑戰，採用廣泛的政策工具組合及務實的決策，現已廣被接受；且採取非傳統且前所未有的政策，亦不再視為異端。政策經驗亦顯示，政策自主性於執行措施時至關重要；尤其當問題本質源自於國內。由於每個經濟體之運作及法律環境、政治及社會結構均具特殊性，政策處方如不能由國內決策者制定，或無法獨立於外部影響，或僅依循共識思維決策(如依國際機構之標準處方)，將降低政策之成效。

外部影響可從兩方面觀察，包括跨越國界的外部發展，以及可直接或間接壓制本國政策自主性的外部參與者(external players，泛指多邊組織)。前者即指金融自由化及全球化，不利於貨幣政策達成多元化國內目標之抵換關係；惟透過採取廣泛的政策工具組合、建立緩衝機制，並進行必要之結構

改革以強化經濟，則有助於恢復政策自主性。

較少被提及的則是壓制本國政策自主性的外部參與者。儘管全球整合已取得長足的進步，減少跨國間的差異；但無論就地域或經濟發展水準之特點將經濟體分類，並無兩個國家完全相同。況且，即使國家特質類似，相同的政策處方對於外部衝擊反應，亦可能不同。基此，**多邊機構必須尊重個別成員國，給予空間行使政策自主權**；對新興經濟體而言，越來越多的跨國標準化政策恐不具可行性，量身訂製的政策至關重要。

## 二、科技進步對央行業務之挑戰

### (一)科技進步對物價穩定、支付系統及央行營運安全之政策意涵<sup>6</sup>

**ECB 執委會委員 Yves Mersch 指出**，過去 350 年間，科技出現多次重大進步(如電腦化、網路化等)，儘管並非每次均對央行業務產生重大影響，惟央行不應掉以輕心。鑒於**科技之影響具高度不確定性**，**央行必須審慎因應**，且**採取前瞻(forward-looking)態度執行貨幣政策**。

**當前科技進步對央行之挑戰**，主要來自三方面：央行**穩定物價**之職責、央行在**支付系統**的角色，以及網路時代下，確保央行**營運安全**。

#### 1. 科技進步對物價穩定之影響

與貨幣政策相關的是**整體科技進步的速率**，而非特定的科技進步。伴隨科技進步以及知識的傳播，**經濟體生產力得以提升**；生產力提高將影響**投資報酬率**，進而影響**均衡實質利率**。基於貨幣政策係調整短期利率使其趨於均衡，以**維持物價穩定目標**；整體科技進步速率，勢將影響央行利率的設定，亦即決策者必須**因應實體經濟的變遷而調整貨幣政策**。

在產出缺口(output gap)衡量具不確定性下，倚賴固定法則(依據通膨缺口與產出缺口之固定係數)設定貨幣政策利率，係次佳(sub-optimal)政策。而在

---

<sup>6</sup> 本節整理自 Mersch(2017a) (會議主題演講)。

科技進步驅動經濟改變下，續採固定法則，將導致利率設定與經濟發展不切合，且與物價穩定目標不一致。過去十年間，貨幣決策者已面臨若干挑戰，如先進經濟體面臨生產力成長<sup>7</sup>與均衡實質利率下滑，在均衡利率走低下，央行降息及維持有效下限之空間減少；主要先進經濟體於全球金融危機期間採取非傳統貨幣政策，即是政策因應實體經濟改變的例子。

關注整體科技進步的速率，係央行長期必須面對的挑戰；當前尤須關注**科技進步對廠商設定物價行為**之影響。**物流管理(logistics)進步**，帶動**全球價值鏈(global value chain)成長**，且**電子商務(e-commerce)崛起**，改善國內與跨國間價格之透明度，此均影響本國通膨因應衝擊的速度及範圍、匯率對通膨的傳遞管道，以及**全球發展及通膨對本國通膨之影響力**。此外，**科技進步亦影響通膨指標的衡量**，進而影響**央行對物價穩定的判斷**。

### (1) 科技進步對通膨指標衡量之影響

科技進步創造新產品(如智慧型手機、網路服務供應商)，**部分電子商品之生命週期短於一年**，此將挑戰通膨以物價**年變動衡量**之觀念；舊版商品大幅折價，促使**傳統物價指標向下偏誤**。此外，**網路服務亦帶來若干挑戰**，例如，以往顧客必須購買套裝旅遊商品，但網路服務提供客製化商品，使旅行業外包盛行(可降低成本，且顧客接受度高)，惟服務價格可能不具透明化；部分網路服務甚至未涉及貨幣支付，僅顧客(不自知)透過提供資料支付，例如，搜尋引擎及入口網站通常免費使用，但經由廣告、連結顧客與廠商獲取佣金等而創造收入。**在交易缺乏可衡量基礎下，其可能被排除在消費者物價指數的統計範圍**。

**網站(internet sites)對物價指標之挑戰**，亦來自其**具裁量顧客價格的能力**—兩個人同一時間搜尋同一網站，可能獲得兩組不同價格；以及**價格變動的速度**，例如，以往旅館訂房價格可能在一年前即已揭露且不再變更，但現在可根據空房情形而一日數變。

---

<sup>7</sup> 如 Gordon (2016)發現科技進步成長速率減緩，導致美國生產力下滑；惟亦有其他學者認為生產力下滑係因衡量誤差(measurement error)，如 Brynjolfsson and McAfee (2011)。

當然，消費習性與支付習慣的改變，對統計當局並非新問題，其可透過定期調整權重，以及將貼近消費者價格變動之商品及服務納入指數籃，來因應科技的改變。科技進步對價格蒐集亦有益處，以往物價調查員必須挨家挨戶蒐集店家資訊且進行繁複紙本作業，現今只需透過電子設備更新資料庫，更可透過網路爬蟲(web scraping)技術，低成本搜集大量報價。研究人員現可應用十億種商品進行物價研究(Cavallo and Rigobon, 2016)<sup>8</sup>。

## (2) 科技進步對廠商設定物價行為之影響

科技進步對物價與薪資設定行為之影響，對央行之意義更深遠—其改變通膨因應國內及全球衝擊的速度及範圍，進而影響最適貨幣政策之調整。以下就電子商務為例說明，其一方面降低供應商之壟斷力及加價(mark-up)能力，致菲利浦曲線斜率扁平化，即產出缺口變化對通膨壓力之影響趨弱；惟另一方面亦提高供應商改變定價的頻率(Gorodnichenko and Talavera, 2014)，此部份源自生產者之菜單成本下滑，部份則源自消費者因搜尋成本降低而增加更換供應商之機率，使偏離均衡價格之機會成本增加，致菲利浦曲線陡峭化，即價格對於產出變動將更快速且更強烈回應。

同時，電子商務亦限制實體廠商價格設定大幅偏離大型網路零售商價格的能力<sup>9</sup>。因此，儘管廠商價格可能經常變動，但易形成群聚(clustering)價格，此亦間接限制價格反應特定(idiosyncratic)衝擊之能力。此外，部分網路零售商具有主導權，長期間可能影響市場價格及競爭性。

總結，電子商務對菲利浦曲線之斜率的影響具不確定性；且除電子商務之影響外，科技進步對全球價值鏈發展影響，亦可能改變全球通膨因素對本國通膨的影響力<sup>10</sup>，以及影響匯率傳遞機制。至於科技進步對消費者物價指數衡量之影響，透過越來越多高度精細(granular)資料可取得，有助瞭解廠商設定物價行為。儘管決策者可將物價設定過程納入政策考量，惟基於模型(菲利浦曲線之斜率)難以估計，貨幣政策執行仍須審慎。

<sup>8</sup> 詳本文第貳節(二)央行運用大數據之策略及進階分析之第4小節 The Billion Prices Project 案例分析。

<sup>9</sup> 如 Cavallo (2017)調查 10 國之網路(online)及非網路(offline)零售商的訂價行為，結果發現 72%的樣本期間，兩者具有相同的價格水準。

<sup>10</sup> 有關全球價值鏈對通膨之影響可參考 ECB (2017)；另 Ciccarelli and. Mojon (2010)發現，全球通膨因素可解釋 22 個 OECD 國家大部分的本國通膨變化。

### (3) 科技進步對勞動市場行為之影響

科技進步不僅影響物價設定，亦影響勞動市場行為。跨國間可透過電子郵件、視訊會議、安全虛擬私人網路(Virtual Private Network, VPN)連線、外包等，可提供遠距服務，將使工作地點更具彈性，雇主與員工之連結產生重大改變。在勞動市場減少中介下，網路可以較低價格提供服務。勞動時間的分割，將導致員工薪資及時薪出現分歧。

對部分員工而言，科技進步帶來勞動生產力提升之正向發展<sup>11</sup>，且新增勞動力參與率；但對部分員工而言，加重個人化角色(individualized roles)，可能導致不安全感，影響家庭部門所得與支出；且亦可能削弱維持勞動所得份額之集體議價能力(IMF, 2017)，該等改變可能降低非加速通貨膨脹失業率(NAIRU)，改變失業與薪資壓力關係間之菲利普曲線，且改變貨幣政策的因應方式(Haldane, 2017)。

## 2. 科技進步對支付系統之影響

央行發行現金，提供交易媒介與儲存價值，必須取得民眾完全的信賴。因此，過去百年來，央行持續致力技術創新，以防止貨幣偽造、降低犯罪風險。

現金是央行對一般大眾的唯一負債，亦為央行與大眾之有形連結。誠然，若干民間部門支付工具及體系已然建立：信用卡、簽帳金融卡(direct debits)，以及尚屬少數之線上支付(online payment)；新近發展則包含運用智慧手機技術、行動錢包(mobile wallet)，以及使用分散式記帳技術(distributed ledger technology, DLT)之支付方法。

該等科技發展，促使揚棄現金之觀點漸增。一般而言，分為三項論點：部分人士認為央行發行數位通貨(central bank digital currency, CBDC)作為支付工具，具有貨幣政策不受零利率底線(zero lower bound)限制、減少非法支付之犯罪活動，以及降低金融部門持有現金之高儲存與發行成本等優點。

ECB 執委會委員 Yves Mersch 則質疑上述論點。其認為，過去十年，主

---

<sup>11</sup> Bloom et al.(2015)發現居家工作者可提高 13%的勞動生產力。

要央行採取之非傳統貨幣政策**措施**，即足已因應低通膨與低均衡利率之挑戰。美國已開始採取緊縮貨幣政策，儘管歐元區景氣循環落後美國，經濟亦呈穩健復甦。雖在經濟理論模型中，設定大幅負利率，經濟仍可順利運作，但在真實世界中(百年來，民眾經歷的都是正利率)，無法得知大眾之回應。不僅負利率極度不受歡迎，亦可能產生意料之外的行為改變，從而減損政策之有效性。在經濟模型及資料均不確定下，決策者必須審慎因應，且應僅為達成物價穩定目標及當前挑戰而採取行動。基於貨幣政策目的而廢除現金，無法通過適當性檢測(appropriateness test)。

至於新科技(如分散式記帳技術)得以降低現金儲存與發行成本之論點，亦同受質疑。未來須有更深入之研究，以證明廢除現金有利於整個經濟體系，而不是僅僅有利於金融機構。舉例而言，若央行停止提供現金，而以數位通貨(對央行之電子形式債權)取代，在此體系下每位民眾必須在央行擁有一個帳戶，或採去中心化體系(a decentralised system)－每位民眾擁有電子錢包，惟央行不知曉其交易。不論何種體系都必須使用分散式記帳技術，但兩者情境之設立方式將大不相同(Mersch, 2017b)；惟不論何種情形，如同採用現金，都必須擁有防偽技術。數位通貨必須提供重要安全防護，以防止個人被盜領及個資外洩。採用未經試驗之科技，可能嚴重危及大眾對通貨及央行的信賴。導入新支付系統前，須經嚴謹測試，並搭配監管。

至於常提及之現金與非法支付，亦缺乏證據。相對於正常使用現金作為私人支付工具之整體情況，非法活動之比重極低。況且，現金已存在千年，且仍受歡迎；在歐元區，80%的POS系統<sup>12</sup>交易仍採現金形式，且約占總金額之半數。直到今日，提供實體現金仍是央行重要的功能。

雖然在未來某個時點，大眾可能轉為偏好使用電子貨幣，屆時央行將會採行反映一般大眾偏好的技術。央行不宜扮演將科技導入大眾之角色，宜因應大眾偏好之變遷，致力提供安全及效率的支付系統。基此，央行宜透過合

---

<sup>12</sup> POS系統(point-of-sale, 銷售點資訊管理系統)，係指商店運用掃瞄器、條碼、發票列印機、來客顯示器與收銀機等電子數據處理器之功能。

作夥伴在實驗室環境中**測試**新技術，例如，2016年12月**ECB及日本央行**宣布聯合執行Stella研究計畫，以**評估金融市場基礎設施運用分散式記帳技術之適用性**<sup>13</sup>。

### 3. 科技進步對央行經營之影響

傳統上，央行必須透過嚴密的實體保障措施來保護黃金和通貨準備。如，1781年英國央行收購鄰近教堂且隨及將其拆毀，即是擔心鄰近建物可能被暴徒使用而作為攻擊央行之平台。而**隨科技進步，對央行之潛在攻擊，則已延伸至實體領域之外**，央行必須擁有不同類型的厚壁，以保護寶貴的資產、數據免受科技入侵。最近入侵的案例，如**透過支付系統非法大量轉移資金**<sup>14</sup>，以及**記者打破對利率決策公布之禁令**<sup>15</sup>等。

此外，央行亦將面臨更廣泛的科技風險。近期出現若干**電腦病毒爆發**而同時癱瘓不同國家眾多機構之電腦網路的案例；一旦病毒影響央行內部網絡，將對央行營運產生重大風險；若衝擊央行伺服器，將威脅支付系統運作之穩定性。**面對科技對央行業務之威脅，央行應定期評估潛在風險，並採取措施預防；採用最新科技以確保安全，至關重要。**

### 4. 科技變遷下的央行因應之道

科技變革是經濟發展的動力，惟有時卻對經濟及社會帶來破壞力；央行無法置身事外。央行面臨挑戰時，應謹慎前瞻，如同執行貨幣政策以履行其任務一樣。**面對科技變遷帶來之不確定性，央行因應之道：**(1)**採取之政策必須考量科技改變對社會經濟之影響。**(2)**應用妥適的科技，支持央行各項功能與目標。**(3)**評估科技變遷對央行營運之潛在風險。**即使科技具破壞性，考慮上述原則，將有助央行因應科技變革帶來的挑戰；**使用科技得當，甚可協助**

---

<sup>13</sup> 2017年9月歐洲央行及日本央行發布首篇研究成果，詳ECB and BOJ (2017)。

<sup>14</sup> **孟加拉央行總裁拉曼**(Atiur Rahman)因2016年2月4日及5日的**駭客竊款案辭職下台**。該起竊款案驚動國際，**不明駭客侵入孟加拉央行電腦系統**並取得轉帳憑證後，成功自**美國紐約聯邦準備銀行轉帳**孟加拉央行存放的8,100萬美元(約新台幣26億5275萬元)**到菲律賓**。

<sup>15</sup> 2016年4月**紐西蘭央行**指出，**新聞記者**在官方公布貨幣政策決策前，**提前對外揭露決策內容**；所幸此舉並未對金融市場造成影響。引述自<http://www.business-times.com.sg/banking-finance/rbnz-says-journalist-leaked-surprise-rate-cut-move-in-march>

央行提高經營效率。

## (二) 央行運用大數據之策略及進階分析<sup>16</sup>

ECB 統計部門顧問 Per Nymand-Andersen 指出，大數據產業正從多種昔日看似無關之微型資料集(pool of micro-data)中，擷取全新的因果關係；此將帶來嶄新且即時的指標及洞見(insight)，並產生全新的經濟理論。央行雖不必位居大數據運用趨勢之先驅，但不應錯失：(1)獲取近乎即時的經濟信號、(2)從新方法中學習、(3)找出趨勢及轉折點，提升經濟預測能力，以及(4)獲得更準確且更即時的政策影響評估等機會。

此外，央行應鼓勵大數據的資料來源，符合統計指標品質(包含編制方法及微型資料彙總方法之透明化、代表性及可信度等)，以出版新型態之經濟指標；並建議央行透過試行(pilot)研究，建構概念性的架構及準則，以探索運用大數據資料作為協助央行決策工具的條件。

### 1. 符合政策目的之大數據

大數據係蒐集多種系統(operation)的記錄行為或記錄的組合<sup>17</sup>而形成資訊及情報(information and intelligence)的來源。文獻上對大數據並無共通且精確之定義，其不單僅是字面上的定義—大量資料的集合，通常須符合4Vs特徵—數量(Volume)、多樣性(Variety)、速度(Velocity)及準確性(Veracity)。

- (1) 數量(數據規模)：大數據的資料庫相當龐大，可能高達數十億個資料點，此可能帶來儲存、移動及分析資料等問題。
- (2) 多樣性(數據形式)：大數據的類型相當複雜，包括數字、文字、影音等。資料通常未經結構化，且沒有標準化，故難以運用傳統統計技巧進行分析。

---

<sup>16</sup> 本節主要整理自：(1) Nymand-Andersen(2017) (會議與談人簡報)、Nymand-Andersen(2016a)、Nymand-Andersen (2016b)、Nymand-Andersen(2015)報告； Rigobon(2017) (會議與談人簡報)；BIS (2017)報告。

<sup>17</sup> 系統記錄之例子不勝枚舉。例如，超市購買記錄；生產過程中的機器人和感應器(sensors)資訊；道路通行費、火車、船舶、移動追蹤設備、導航系統；電話運營商、衛星感應器；電子影像；來自搜索引擎的行為、事件導向及蒐集意見的記錄，包括社群媒體(推特(Twitter)、部落格(blogs)、文字訊息(text messages)、臉書(Facebook)、LinkedIn)的資訊；網路爬蟲(internet information scraping)和語音識別(speech recognition)工具；信用卡及簽帳金融卡、交易及結算平台；以及住宅、健康、教育及工作相關記錄等。

- (3) 速度(創造、處理及存儲數據的速度)：**大數據資料經常迅速更新**，甚或即時同步更新；傳統資料處理程序，可能不足以取得、儲存及分析資料。若決策單位具有處理大量高頻資料的能力，將使決策者能在更短的時間內考慮更多且更細緻的資訊。
- (4) 準確性(數據的不確定性)：若從**非傳統來源**取得之資料，資料的**品質可能不高**，甚或**誤導或不正確**。

隨著愈來愈多的民間及政府部門的資訊公開及數位化，大數據相關的機會看似無遠弗屆，但大數據的缺點，也成為央行等政府部門應用大數據關注的事項。針對**微型數據**之數量、多樣性、速度及準確性等特性，必須發展相關**處理及管理資料的技術**，以納入廣泛且即時之資料，並將資料**標準化**，從非結構化或儲存在多個來源的資料，**擷取及整合為有意義的資訊**。

## 2. 關於大數據分析的兩項誤解(misperception)

- (1) **誤解之一**：大數據來自大量資訊，優於標準的抽樣理論；因此**無須擔心樣本偏差及代表性的問題**。

以 Twitter 的推文(tweet)為例，推文特徵來自整個推文族群(tweeting population；即擁有 Twitter 帳戶並發送推文者)的特徵；惟此族群的特徵可能不同於不推文的族群。據調查約 21%的網上成年人使用 Twitter，惟此數據依年齡、性別、所得、教育、種族及國家而不同，故 Twitter 不具社會所有族群之代表性。若當前政策目的在於擷取家庭部門情緒(sentiment)的信號或指標，則需要運用額外資訊，將推文資料調整為整體人口的總體數字。

此外，事件導向來源(如推文或網路搜尋)的數量改變，不必然代表關注事件及需求的變化。以「VW (Volkswagen)」的關注度增加(網路搜尋及推文增加)為例，可能是受到 VW 醜聞散布的影響，而不是反映對汽車購買興趣的增加，故以關注量作為汽車銷售的領先指標，亦須進行相關調整。

- (2) **誤解之二**：**相關性並不(必然)是因果關係**；基於兩個變數間的相關性，無法得到結論，**相關性可能僅是巧合( coincidental )**。

### 3. 大數據的應用方式

雖然大數據來源的可得性對統計學家、經濟學家、計量經濟學家和預測者是一個嶄新且豐富的領域；但**尚未普遍應用於央行業務領域**<sup>18</sup>。

#### (1) 運用現有經濟計量模型及技巧，處理新數據

隨許多國家**央行的職責不斷擴大**，除貨幣政策外，尚包含金融穩定及銀行業監管，此顯示央行**運用大數據來源**以取得相關資訊的**重要性增加**<sup>19</sup>，尤其該等資訊來源若能協助央行偵測經濟趨勢及轉折點，效益尤大；相較於央行傳統的分析工具，將可提供央行補充性且更即時的資訊。

**央行本身即經常使用許多技巧，從龐大的數據汲取經濟部門資訊**，作為決策參考，以達成法定職責。因此，**央行似很適合運用現有經濟計量模型及技巧，處理新數據集**，並發展新方法以獲得即時、全新的統計數據或指標。這些**輔助性統計數據**將能提供**更深入的見解**，以協助指引更佳之央行政策行動，及**評估政策**對金融體系及實體經濟的**影響及風險**。大數據可協助央行人員獲得**幾近即時之經濟金融概覽(snapshot)**，並提供**預警指標**以協助識別**景氣循環之轉折點**；此在全球金融危機過後，尤受歡迎。

#### (2) 開發新方法及技巧

目前學界及民間研究人員正努力開發新方法及技巧來處理全新的大數據資源。例如，以**純文字探勘(text mining)**評估 Keynes 提及之「動物本能」(animal spirits)內涵(此無法由經濟學方程式或量化變數獲取)。此外，應用**統計演算法**將網路文章、社群媒體及網路搜索引擎蒐集的情緒指數，轉化為有用且即時的消費者情緒(Daas and Puts, 2014)、市場不確定性(Tobback et al., 2014)，或系統風險評估(Nyman, et al., 2014)；此外，全新的**機器學習(machine learning)技巧和工具**，則可針對大型複雜資料集提供預

---

<sup>18</sup> 根據 **BIS(2015)** 調查報告顯示，**僅 30% 的央行曾使用大數據**，惟有 66% 的央行曾在內部討論此議題。

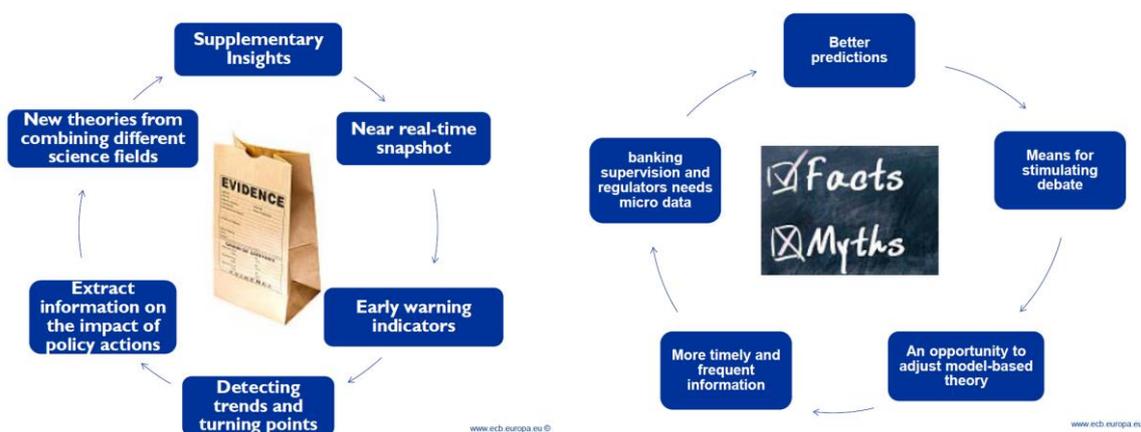
<sup>19</sup> 以金融監理為例，全球金融危機後，監理機關積極擴大資料蒐集範圍，以改善監測金融風險及脆弱性。新的大數據資料來源包括，網上交易操作平台、信用卡支付交易、行動銀行資料、證券結算和現金支付系統之相關記錄；結算所及附買回操作、衍生性工具結算，以及商業和零售交易和消費者網購交易等。

測(Varian, 2014)。

此外，透過**大數據的可得性**、**強大的電腦運算能力及統計演算法**，以及從多種大型數據庫所得的**新模式及因果關係**等，將可能產生前所未見的**全新理論**；此全新的思考方式，將挑戰現有先建立理論而後以資料驗證的研究方法(由上而下方法；top-down approach)。

即大數據將帶來全新的**由下而上(bottom-up)研究方法**，運用多種資料來源，搭配統計演算法及大型共變異數矩陣等產生新的因果關係，進而產生全新的經濟理論。隨著整合質化與量化資訊的能力日益提升，或將更能**解釋相對未知的行為**，如金融個體的相互關連性、群聚效應、集體行動及決策行為模式等。

圖 5 運用大數據的綜效及對大數據的興趣



資料來源：Nyman-Andersen (2017)

總結，大數據提供央行全新的契機(圖 5)，去檢驗現有的理論、由未曾探索的變數之中找出**新的因果關係**，以及在龐大噪音(noise)中偵測出新訊號。此外，大數據亦提供機會，去**調整以模型為基礎的理論**，並體認基於假設之模型的脆弱性。大數據能協助**擷取政策執行及市場反應間的反饋訊息**；探索全新的數據來源，則能協助央行獲得**近乎即時的經濟金融概覽**，以及**早期預警指標**。至於**金融監理**方面，明確的趨勢是獲取更**微型的數據**—經由擴大數據蒐集範圍，以監控金融機構的系統性風險及脆弱性。萃取更即時、整

合性數據的能力，能讓央行決策者在更短時間內將範圍更廣、內容更精細的資訊納入考量，且更快獲得相關風險的可能性。

**妥適瞭解大數據，將可挖掘其蘊藏的龐大價值**；若未能妥適瞭解，將是讓現存的噪音更加吵雜而已。新數據來源的**品質不應視為理所當然**，應遵循**官方統計數據所適用的透明化原則、品質標準及架構等**。

央行雖不必作為大數據革命的先驅，但須加入此趨勢，透過**試行相關的大數據資源的可行性研究**，建構概念性的架構，並探索系統性運用大數據作為央行政策工具的可能性。

#### 4. 大數據運用在總體經濟金融領域之若干案例

Nyman-Andersen(2016b)指出，自 2008 年以來，**運用大數據**資訊(如**Google** 搜尋引擎資訊、**Twitter** 等社群媒體、**電子支付系統**)進行**消費**及若干**總體經濟金融指標**的**實驗性即時預測(nowcast)**<sup>20</sup>之研究報告數量日益增加，**應用領域亦不斷擴充**；且實證結果均顯示**大數據資訊**，**確實有助於改善預測或具有預測能力**(圖 6、表 1)。

圖 6 大數據運用在總體經濟金融目的之研究報告數量



資料來源：Nyman-Andersen (2016b)

<sup>20</sup> 係 now(現在)及 forecast(預測)的合成詞彙，其概念源自氣象預報，旨在預測從現在到未來 3~6 個小時內的天氣變化；若應用於總體經濟預測，則是在正式經濟統計數據發布前，提供最近期的預測值。

表 1 運用大數據於總體經濟金融領域的若干研究

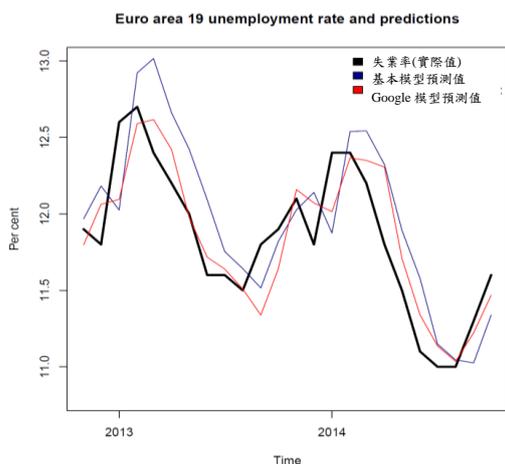
| 總體經濟金融議題                     | 案例   |
|------------------------------|--|
| 零售、汽車銷售、房屋銷售、旅遊/觀光、消費者信心、失業率 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choi and Varian (2012) 「Predicting the Present with <b>Google Trends</b>」(美國)</li> </ul>  |
| 消費者情緒/信心                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penna and Huang (2009) 「Constructing consumer Sentiment Index for U.S. using <b>internet search patterns</b>」(美國)</li> <li>• Daas and Puts (2014) 「<b>Social media</b> sentiment and consumer confidence」(荷蘭)</li> </ul>  |
| 觀光                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artola et al. (2015) 「Can <b>internet searches</b> forecast tourism inflows?」(西班牙)</li> </ul>   |
| 失業率                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Askitas and Zimmermann (2009) 「<b>Google</b> econometrics and unemployment forecasting」(德國)</li> <li>• Choi and Varian (2009) 「Predicting initial claims for unemployment benefits」(<b>Google Trends</b>)(美國)</li> <li>• D'Amuri and Marcucci (2010) 「“<b>Google</b> it!” Forecasting the US unemployment rate with a Google job search index」(美國)</li> <li>• McLaren(2011) 「Using <b>internet search data</b> as economic indicators」(英國)</li> <li>• Nymand-Andersen (2015) 「The use of <b>Google Search</b> data for macro-economic nowcasting」(歐元區)</li> </ul>   |
| 通膨預期                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guzmán (2011) 「<b>Internet search behavior</b> as an economic forecasting tool: the case of inflation expectations」(美國)</li> </ul>  |
| 總體經濟變數(通膨、失業率、工業生產等)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koop and Onorante (2013) 「Macroeconomic nowcasting using <b>Google probabilities</b>」(美國)</li> </ul>  |
| GDP                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Galbraith and Tkacz (2015) 「Nowcasting GDP with <b>electronic payments data</b>」(加拿大)</li> </ul>  |
| 房價及房屋銷售                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wu and Brynjolfsson (2009) 「The future of prediction: how <b>Google searches</b> foreshadow housing prices and sales」(美國)</li> </ul>  |
| 股市                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vlastakis and Markellos (2010) 「Information demand and stock market volatility」(<b>Google Trends</b>)(美國)</li> <li>• Dimpfl and Jank (2016) 「Can <b>internet search queries</b> help to predict stock market volatility?」(美國)</li> <li>• Preis et al. (2013) 「Quantifying trading behavior in financial markets using <b>Google Trends</b>」(美國)</li> <li>• Arouari et al. (2014) 「Can information demand help to predict stock market liquidity? <b>Google</b> it!」(法國)</li> <li>• Mao et al. (2015) 「Quantifying the effects of <b>online</b> bullishness on international financial markets」(<b>Twitter</b> updates and <b>Google</b> search queries)(美國等 4 國)</li> </ul> |
| 債務                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Askitas and Zimmermann (2014) 「Detecting mortgage delinquencies with <b>Google Trends</b>」(美國)</li> </ul>   |

資料來源：Nymand-Andersen (2016b)、Nymand-Andersen (2017)

以 Nymand-Andersen and Koivupalo(2016)運用 **Google 搜尋引擎** 資訊，即時預測 **歐元區失業率** 為例，其實證發現，**包含 Google 數據在內的預測模型**，較基本預測模型(自我迴歸模型，autoregressive models)的**預測效果更好**，預

測誤差可減少 18.1%~28.7%(圖 7)。

圖 7 運用大數據進行歐元區失業率之即時預測



| 平均絕對誤差(mean absolute error, MAE)/<br>預測期 | 失業率 - 13 國         |                     | 失業率 - 19 國         |                     |
|--|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
|  | 2011/1<br>-2012/12 | 2012/11<br>-2014/10 | 2011/1<br>-2012/12 | 2012/11<br>-2014/10 |
| 基本模型                                     | 1.97               | 2.23                | 1.97               | 2.02                |
| Google 模型<br>(基本模型+Google 數據)            | 1.61               | 1.73                | 1.41               | 1.57                |
| 誤差減少                                     | 18.1%              | 22.6%               | 28.7%              | 22.2%               |

註：Nymand-Andersen and Koivupalo (2016)運用下列兩項自我迴歸模型，預測歐元區失業率：

基本模型  $\log(y_t) = a + b * \log(y_{t-1}) + c * \log(y_{t-12}) + et$

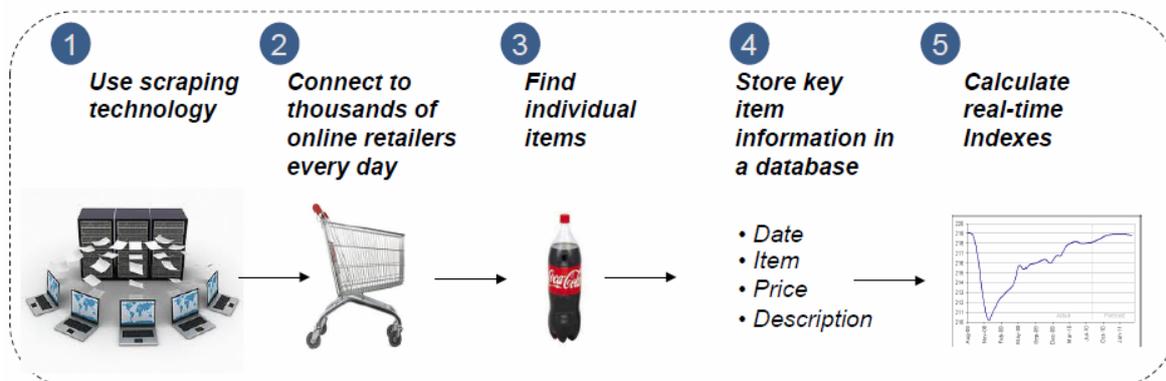
資本模型加入 Google 數據  $\log(y_t) = a + b * \log(y_{t-1}) + c * \log(y_{t-12}) + G + et$ ,

其中， $Y_t$ 是月失業率(t)，G 是 Google 檢索指數。

資料來源：Nymand-Andersen (2015)

近年美國麻省理工學院(MIT)的 Alberto Cavallo 及 Roberto Rigobon 教授推出「The Billion Prices Project」(BPP)計畫；即是運用網路爬蟲(web scraping)技術的大數據計畫，每日由全球各地零售商網站蒐集商品價格，建構主要國家之即時通膨指數(圖 8)；以日頻率監測價格變動，以及通膨趨勢的轉折點。

圖 8 BPP 計畫建構日頻率通膨指數的流程



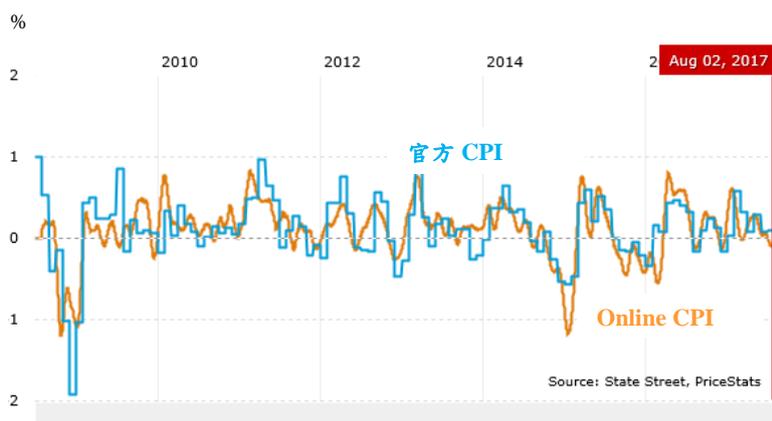
資料來源：Rigobon (2017)

BPP 計畫於 2008 年開始編製阿根廷的每日物價指數；自 2010 年起，在 BPP 網站公布美國的每日物價指數；自 2011 年起，PriceStats 網站即時公布

22 國的每日通膨指數(僅落後 3 天)。若將 BPP 編製之美國每日物價指數彙編為月通膨率，與美國官方公布的 CPI 月通膨率比較，可發現兩者走勢相似(圖 9)；以 BPP 編製之其他已開發國家亦有類似情況。

儘管已開發國家的網路商品銷售額僅占其經濟體整體商品銷售額約 10%，但基於網路(online)價格及非網路(offline)價格相同之比例高達 72%，且兩者調整的頻率與幅度亦類似(Cavallo, 2017)，故運用網站價格編製之物價指數與官方公布之 CPI 走勢趨向一致。此外，運用網站價格編製之物價指數，亦有助預測 CPI 通膨率變動趨勢，主因網站價格面臨衝擊時，能較快速回應。至於網站價格因應調整之速度較快，係因調整(菜單)成本較低、網站競爭較激烈、網站購物者對於價格變動之敏感度可能較低等。

圖 9 美國的 BPP(Online)月通膨與官方 CPI 月通膨走勢相似



資料來源：PriceStats 網站範例

此外，本年 9 月 BIS 編纂發布本年 3 月間舉辦之大數據研討會之論文集(BIS, 2017)，該報告呈現多國央行運用大數據(網路數據及微型資料庫)於總體經濟金融領域之經驗。其中，5 篇論文談及央行運用網路數據資料，協助總體經濟決策。包括：(1)亞美尼亞央行運用網頁爬蟲技術，每日蒐集超市網站價格資料，建構即時的商品服務價格，以協助預估官方 CPI 趨勢；運用房仲商網站資料，建構房價指數，以觀測不動產市場；並運用求職網站資料，依產業別及職業別，建構勞動市場需求的領先指標。(2)瑞典央行則針對 CPI 內具高波動性質的蔬菜及水果項目，運用網頁爬蟲技術，每日蒐集零售商網

站資料；分析結果顯示日頻率資訊有助改善短期通膨預測。(3)印尼央行運用網路房地產廣告資料，作為衡量不動產供需之代理指標。(4)德國央行則運用 Google 檢索搜尋資料，衡量存款人的預期變化，作為流動性危機的預警指標。(5)阿魯巴(Aruba)央行亦使用 Google 檢索搜尋資料，預測觀光旅遊收入。

另有 2 篇論文則是央行運用微型資料庫，檢視金融穩定。智利央行運用稅務局大量匿名的商業資料，分析廠商財務情況以及評估其破產的可能性。葡萄牙央行的統計局官員則關注信用登錄(credit register)資料；由於信用登錄資料是若干央行維護最大型的資料庫，資料不僅高度精細、數量大，且十分複雜(如每個資料點的屬性(attributes)將近 200 項)，如何運用這些資料使其變成有價值的資訊，將是一大挑戰。

### (三)大數據發展之統計意涵<sup>21</sup>

良好的資料和統計數據，攸關公部門及民間部門的健全決策。與依特定目的而編製的統計資料不同，大數據係由商業和行政系統、社會網絡(social networks)及物聯網(internet of things)中，發現(或觀察)的副產品(byproduct)。

央行對於使用大數據及相關新科技，表達高度興趣(BIS, 2015)，且認為大數據係協助總體經濟及金融穩定分析的潛在有效預測工具。貨幣政策分析透過大數據提供更即時且預測效果更佳之總體經濟變數即時預測而從中獲益；總體及個體審慎政策亦可能受益(Central Banking, 2016)。

當前許多民營企業、國家及國際組織均已體認大數據不僅是流行詞，而是一個需要長期願景的中期概念。大數據與時俱進，可為經濟及金融分析提供創新、即時且更細緻的見解；惟個別國家發展大數據的機會並不相同，其取決於該國特性(如，隱私及安全議題，法律及技術系統)，以及產生大數據的系統和網絡之可得性。

#### 1. 大數據之潛力

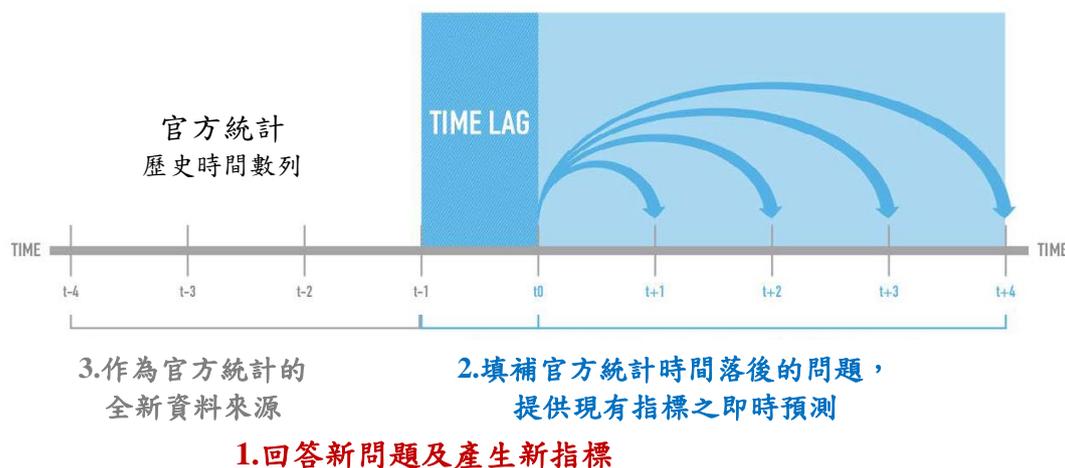
大數據可經由下列三項特點，直接或間接協助總體經濟及金融統計，及

---

<sup>21</sup> 本節主要整理自 IMF 統計部門研究人員 Hammer et al. (2017)報告。

最終決策：(1)回答新問題及產生新指標。(2)填補官方統計時間落後的問題，提供現有指標之即時預測。(3)作為官方統計的全新資料來源(圖 10)。此三項特點實則相互關聯，無法完全切割。

圖 10 大數據的潛力



資料來源：Hammer et al. (2017)

## (1) 回答新問題及產生新指標

大數據不同於傳統注重因果關係的分析方法。使用大數據，可找出態勢(patterns)及相關性(correlation)，警示正在發生的問題，惟無法告知發生問題的原因(Mayer-Schönberger and Cukier, 2014)。故透過大數據資料，可發展新指標以取得即時相關性，並建立可監測實體經濟及金融部門系統風險的預警系統(Kitchin, 2015)<sup>22</sup>。

IMF 現正推動大數據創新計劃，研擬六大議題：①運用 SWIFT 數據監測全球資金流動，②建構以情緒為基礎(sentiment-based)的早期預警系統，③運用 Google trends 數據，即時預測 GDP，④擴大應用「Week @ the Beach Index」<sup>23</sup>，⑤匯集政府現金流數據，以強化監督和政策分析，⑥就稅務及海關管理系統進行應用分析。

<sup>22</sup> 例如，Google 搜尋引擎及 Facebook 貼文，已用於預測股市流動性(Arouri et al., 2014)，並建立預測股市活動的情緒指數(Karabulut, 2013)。

<sup>23</sup> 該指數係由 IMF 研究人員編製，衡量主要國家海灘度假一週的成本指數。詳 Laframboise et al. (2014)。

未來大數據分析，應著重**找出以簡單模型搭配更多數據，優於**以複雜模型搭配較少數據的**情形**(Mayer-Schönberger and Cukier, 2014)。大數據的潛在優勢，不僅來自快速即時，亦因更廣泛且多元性的資料，故大數據也帶來**反思建構經濟模型**的機會：可考慮在某些情況下調整分析方法，以適應新數據，而非堅持傳統分析方法，以數據適應經濟分析。

## (2) 填補官方統計時間落後的問題，提供現有指標之即時預測

為監測經濟及金融發展，並提供風險預警信號，**即時數據**對於攸關政策目的之統計數據至關重要。由於**金融資料及價格等重要變數幾可同步觀察**，成為大數據最大的優勢之一。使用大數據可**擷取幾乎及時的經濟信號**，且在官方統計公布前，**即時預測經濟數據**；此將有助於評估國內外經濟金融情勢，強化決策品質。民間及公共部門已廣泛運用即時預測<sup>24</sup>。

傳統上係以領先指標(leading indicators)預測金融及經濟發展；惟**大數據**透過**提供更詳細且更細緻的資訊**，在**某些情況下**，或能成為**更好的預測因子**，並**提高預測準確度**(Galbraith and Tkacz, 2013)。經由調和大數據來源，並增加觀察值，將可提升估計經濟數列的品質，補充現有統計數據。雖然**官方統計**因時間落後及頻率較低問題，推動了運用**大數據指標**的發展，但兩者應視為**互補性質**。

## (3) 作為官方統計的全新資料來源

在大數據時代下，全球統計當局如何因應，已成為全球熱烈討論議題。早在**2014年**，**聯合國統計委員會**即指出，**大數據已構成不可忽視的資訊來源**(UNGWG, 2017)。將大數據納入官方統計數據的方式，包括：①部分或完全取代現有統計；②改進、補充現有統計，③編製全新統計(Florescu et al., 2014)。在**預算有限且調查回收率低**的情況下，**官方統計必須探索新資料來源**；例如，**大數據具攸關性(relevant)**，且較傳統資料蒐集方法**更即時且具成本效益**，國家統計當局應正視這些優點。

<sup>24</sup> 如，印尼政府透過 Twitter 的推文過濾價格信息及建立模型，進行食品價格之即時預測(UNGP, 2014)。其他即時預測案例，則包括觀光、失業、零售及貿易流量等經濟數列。

當前統計當局之大數據**試行計畫**，多在**改進、補充傳統資料來源**。例如：①運用**手機行動數據**於**觀光**、交通及都市統計(如歐盟統計局、比利時，巴西、印尼、以色列、義大利、波蘭)。②運用**網路爬蟲技術**於**物價、勞動市場指標**及企業(歐盟統計局、中國大陸、厄瓜多爾、芬蘭、德國、匈牙利、日本)。③智能電錶用於能源及環境統計(歐盟統計局、比利時、加拿大)，④**信用卡、收銀機及掃描器數據**等用於**物價**及其他經濟統計數據。

在許多國家，大數據可能成為**低成本、高品質**官方統計來源的**備選方案**。例如，**愛沙尼亞**使用**行動定位**，蒐集**國際收支統計的旅行服務**資料，作為邊境調查的替代方案；此對大幅倚重旅遊業的國家來說，是可考慮採用大數據的機會。

## 2. 大數據之挑戰

**資料品質問題、取得困難**，以及**全新技術**係大數據面臨之主要挑戰。

### (1) 資料品質問題

**品質是官方統計機構產生資料的核心**問題；作為官方統計數據，必須評估創新來源或方法的適格性。由於**大數據主要來自民間部門**業務模式及技術的**副產品**，惟在競爭市場下可能產生變化，致**時間數列的可取得性、可比較性及一致性**，存有**風險**(Kitchin, 2015)。此外，亦須了解許多類型的大數據並不代表母體的**隨機樣本**，如運用某社群媒體數據，意謂未使用該媒體之群體將被忽略。

根據**大數據建構之指標**，由於發展歷程尚短，故其**時間數列短**，且因大數據通常來自**非結構化**資料，故**常包含界外(異常)值**，且**不能保證資料的連續性**。大數據資料的不穩定性，可能來自制度變化及資料提供的不連續性，也可能源自技術改進及消費者行為的變化。

### (2) 取得困難

除行政管理數據外，大數據的起源和產生，多在**國家或國際機構可控範圍外**。此外，大數據包含大量敏感和個人資訊，可能暴露隱私、機密

及網絡安全風險。因此，**使用大數據時，公部門需確保使用的資料來源及指標，不致違反隱私或保密機制**；提供隱私保護程序和運用資訊科技技術，將是極小化隱私、保密及網絡安全風險的關鍵。

部分若干國家透過建立公私合作夥伴關係取得資料權(UNSD, 2015)；惟**資料波動風險仍存**，並不能保證公司及其數據未來會持續存在。此外，隨大數據蘊含之價值提升，越來越多民營公司出售大數據資訊以獲利，大數據**取得成本未必低廉**。

### (3) 全新技術

從事大數據的統計機構必須瞭解運用眾多人力及物力資源**合作發展大數據的重要性**。聯合國全球工作小組認為，針對**資料運用分析，需有不同專業背景的多學科項目團隊**，而不是依靠傳統蒐集手段(如精心設計的問卷調查)。央行等公部門不僅要培訓現有工作人員處理大數據，且須招聘熟悉大數據之新員工。發展大數據的初始階段，可由 3~4 名兼具技術及業務技能的員工組成核心團隊。

## 3. 統計意涵

對國家統計機構而言，**將大數據作為全新的資料來源，或補充、替代傳統資料**，均須面臨**方法、組織及預算的挑戰**。大數據計畫的成功，並不在於執行特殊技術，而在於建立大數據創新推動的人員和流程環境。**處理大數據需要各種專業技能人才的團隊**。

在進行昂貴且耗時的大數據計畫投資前，組織應從驗證觀念開始，且從組織角度證明該計畫具有價值及可行性後，才去**試行**。統計機構應**逐案決定，選擇最有前景的大數據項目**，以**補充現有統計數據**，再進而發展為系統性、定期及大規模產出的統計。

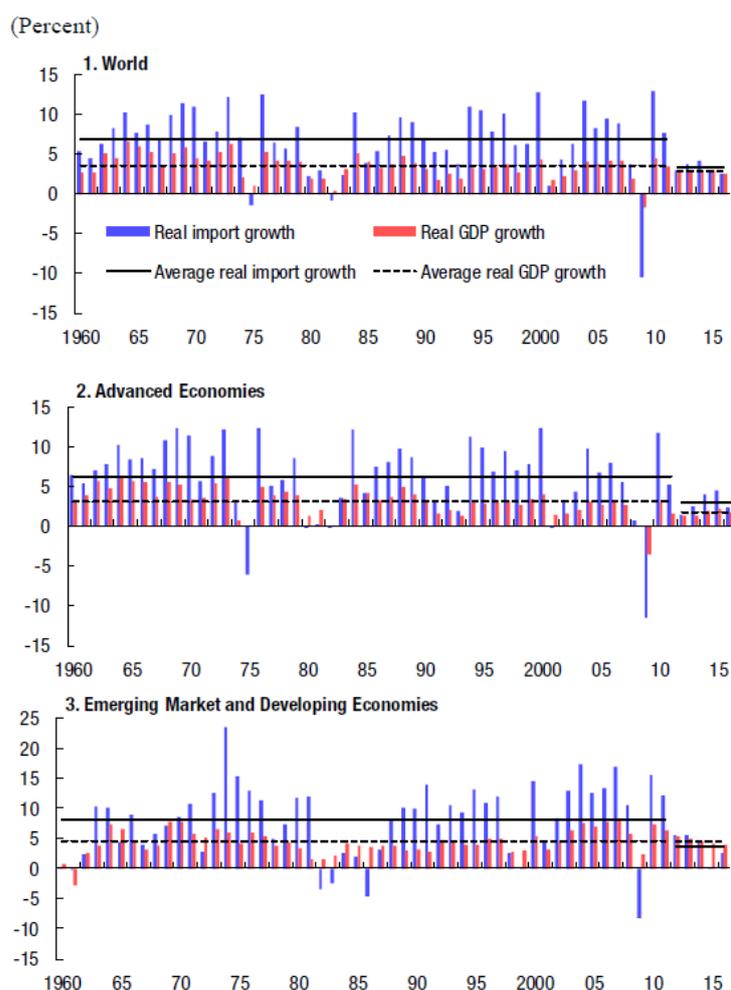
## 參、「BNM-IMF Summer Conference」之重點摘要

### 一、2012 年後全球貿易明顯減速<sup>25</sup>

#### (一) 全球貿易減速現象

2012 年以來，全球貿易增速明顯減弱。1985 至 2007 年間，全球實質貿易年增率平均為 GDP 年增率的 2 倍，而在過去 5 年，全球實質貿易年增率卻低於 GDP 年增率。近年全球貿易量增長相對經濟活動如此長時間低迷的現象，幾乎在過去 50 年從未發生過，且無論先進經濟體或開發中經濟體均面臨貿易成長持續疲弱的現象(圖 11)。

圖 11 全球實質貿易年增率與 GDP 年增率

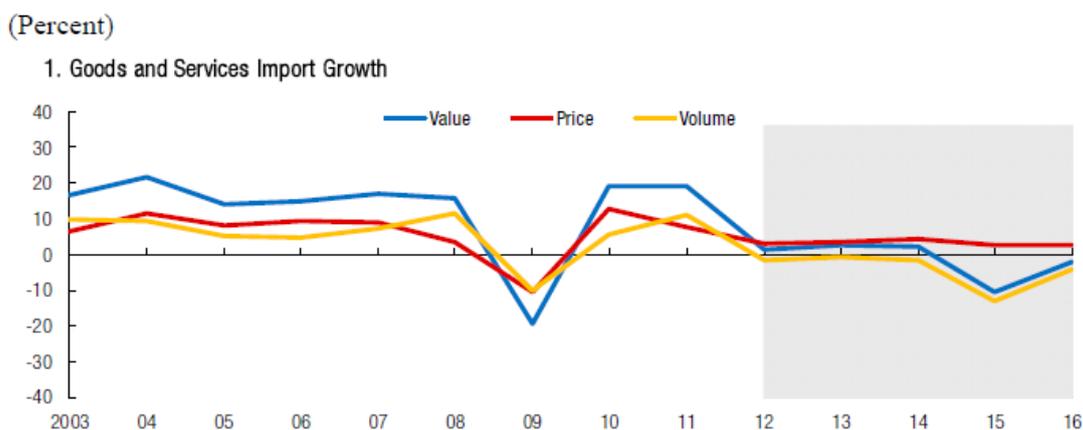


資料來源：Aslam et al. (2017)

<sup>25</sup> 本節整理自 Aslam et al. (2017)報告。

近年全球貿易的「實質」與「名目」年增率走勢截然不同(圖 12)，實質年增率自 2011 年底開始走緩，而名目年增率則在 2014 年下半年開始轉為負成長，主要係石油價格崩跌及美元升值。

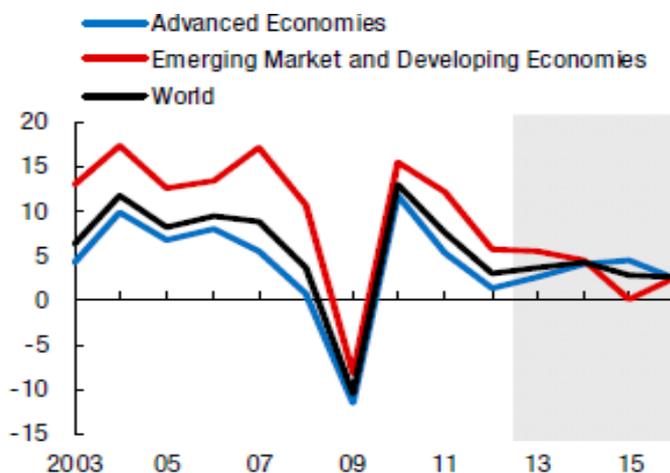
圖 12 全球貿易之數量及價格年增率



資料來源：Aslam et al. (2017)

全球金融危機後，各個發展階段經濟體之實質貿易年增率均普遍趨緩，但走勢略有差異(圖 13)。其中，歐債危機開始時，先進經濟體的下陷程度最顯著，之後隨著經濟溫和復甦而恢復；新興經濟體在 2012 年的貿易成長下降情形相對溫和，但在 2014 至 2015 年仍持續下滑，主要係中國大陸進口減弱及許多經濟體面臨總體經濟壓力(如原物料出口國受原物料價格暴跌衝擊)；2016 年新興經濟體之進口略恢復，主要係中國大陸的需求增加。

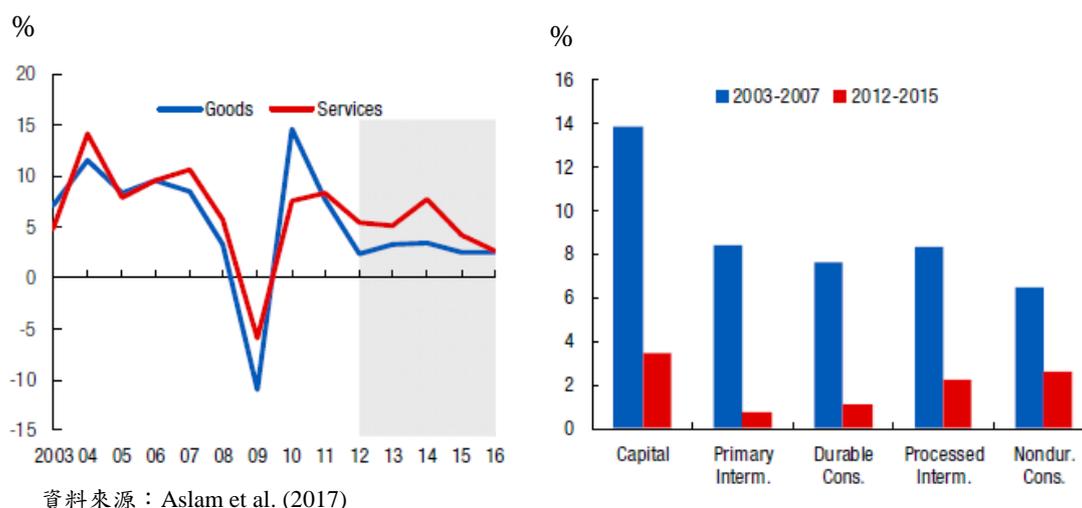
圖 13 不同發展階段經濟體之實質貿易年增率



資料來源：Aslam et al. (2017)

與全球金融危機期間的情況類似，2012 至 2016 年**服務貿易成長減速**亦較**商品貿易更為堅韌抗跌**。商品貿易中，**資本財貿易成長的降幅最大**，其次為**原料中間財**及**耐久消費財**(圖 14)。而資本財及耐久消費財(包括汽車及其他非工業用運輸設備)占投資支出比重較大，故其增長急劇減緩，顯示近年**投資疲弱可能抑制了全球貿易增長**。

圖 14 不同類型商品及服務之實質貿易年增率



## (二) 貿易成長減緩的原因

### 1. 總合需求減弱，尤其投資及出口增速明顯下滑

為衡量經濟活動及其組成變化對貿易成長的影響，Aqib Aslam et al (2017) 檢視 1985 至 2016 年期間商品及服務進口量與總合需求之間的歷史關係，據此預測國內需求、出口及相對價格變化時，進口增長之變動。結果顯示，模型預測值與實際值之走勢大致符合，其中，服務貿易之預測值與實際值在全樣本期間之走勢均相當接近，惟 2012 年以後確實存在部分商品貿易成長趨緩並非總合需求改變所能解釋，尤其新興經濟體的模型預測值與實際值之差異則逐漸擴大。

整體而言，**2012 至 2016 年相對 2003 至 2007 年進口成長減緩**，約 **86%** 可歸因於**總合需求減弱**；**尤其投資與出口**的進口成分較高，但先進國家的投資及出口持續疲弱，中國大陸等新興經濟體之投資及出口增速又顯著減少。

若干個別經濟體的**出口成長下滑導致進口成長下降**，反映**跨境分工生產**下，使其**進口與出口的關係更密切**，以及近年**全球經濟成長減緩的同步性**；而此 2 因素亦促成各國貿易增長普遍走緩，並擴大其效果。

## 2. 需求結構改變及貿易成本下降速度趨緩

Aslam et al. (2017)利用一般均衡模型探討名目商品貿易年增率相對 GDP 年增率下降的原因，模型設定貿易動態受到需求組成、貿易成本、生產力(反映各國的比較優勢)及貿易逆差等因素影響。

結果顯示，2003 至 2007 年名目商品貿易增速大於 GDP 增速，主要係需求結構改變及貿易成本下降。在先進經濟體，2 個因素的影響相當；在新興經濟體，貿易成本下降的影響較大。

**2012 至 2016 年名目商品貿易成長相對 GDP 成長走緩**，主要係**需求結構改變**所致，包括**需求轉移至非貿易財**，以及**對貿易財的需求轉移至非耐久性製造財**；此外，**原物料價格下滑**亦為近 2 年名目商品貿易成長相對 GDP 成長走緩的主因。

比較**2012 至 2016 年與 2003 至 2007 年兩段期間**，近**60%**的名目商品貿易成長相對 GDP 成長走緩可由**需求結構改變**解釋，此因素對先進經濟體的影響大於新興經濟體；約**25%**可由**貿易成本下降速度趨緩**解釋。

## 3. 反事實模擬顯示，若需求結構不變，全球貿易相對 GDP 的比率將提高<sup>26</sup>

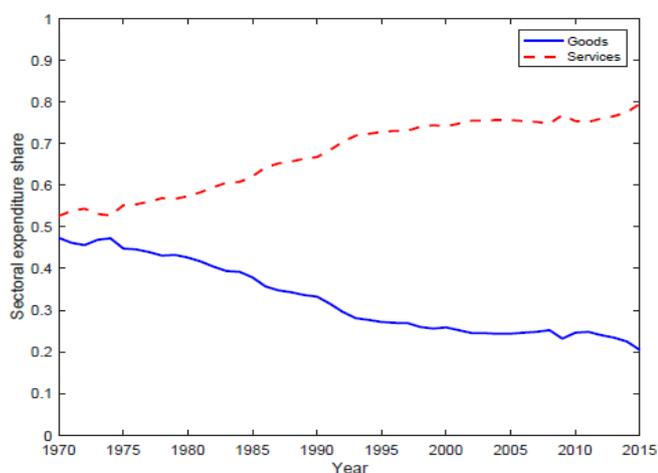
隨著經濟發展，各國消費比重漸由商品轉向貿易財成份較少的服務，對全球貿易產生長期的影響。

1970 至 2015 年，服務占全球總支出比重由 53%上升到 80%(圖 15)，然而，服務的貿易成份遠低於商品。以 2015 年為例，服務貿易相對服務支出的比率僅 14%，但商品貿易相對商品支出的比率則達 180%(圖 16)。因此，隨著全球經濟對服務的消費比重提高，將使得非貿易財的消費比重增加，總

<sup>26</sup> 本段整理自 Lewis et al. (2017)報告。

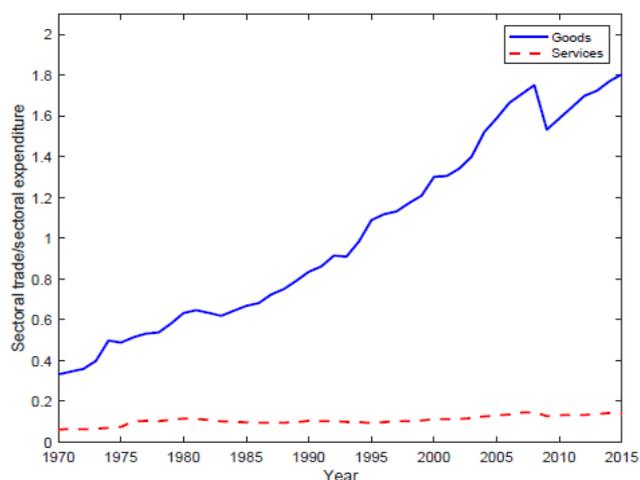
支出變得較不開放。

圖 15 全球支出結構趨勢



資料來源：Lewis et al. (2017)

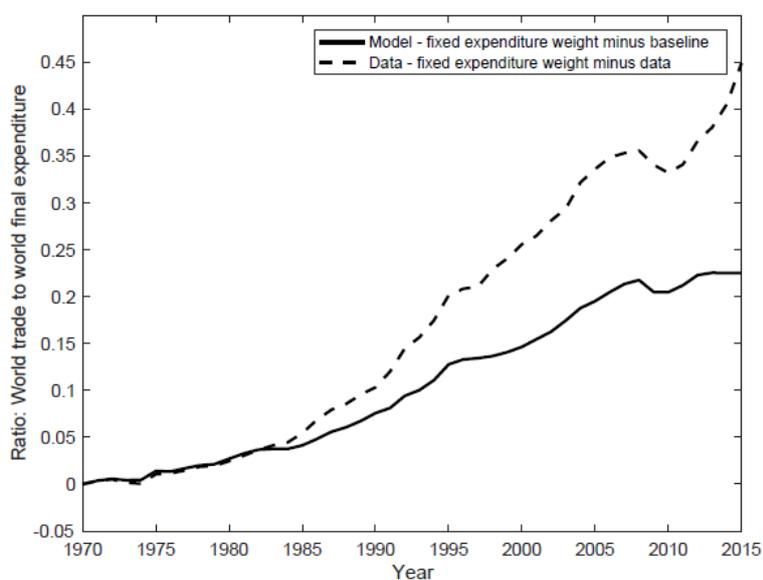
圖 16 全球商品及服務支出的貿易比重



資料來源：Lewis et al. (2017)

Lewis 等學者以反事實模擬發現，**假若未發生需求結構變化**，則 2015 年**全球貿易相對 GDP 的比率將提高 23 個百分點**，由 22% 上升至 45% (圖 17)。惟近年此結構變化似未對貿易造成顯著影響，相對的，應係缺乏以往造成貿易相對支出成長的因素。

圖 17 全球貿易相對 GDP 的比率(反事實模擬)



資料來源：Lewis et al. (2017)

#### 4. 金融危機衝擊企業融資，進而影響產品之生產與貿易<sup>27</sup>

全球金融危機亦彰顯**金融市場的資源配置失效**(即金融摩擦，financial frictions)與**總體經濟波動**之間具有密切關係。

在經濟衰退期間，借貸成本上升，貸款數量受限，資金短缺的企業或家庭無法籌措足夠資金，致其投資及消費受到抑制，使得經濟更為疲弱；反之，在經濟繁榮期間，流動性充裕，資金短缺者較易籌措所需資金，從而刺激投資及消費增加，使得經濟更為繁榮。顯示金融摩擦導致資金借貸的順周期性，放大經濟的周期波動，因此，**全球金融危機期間，透過金融摩擦對投資及消費之衝擊**，可能進一步**影響未來貿易的運作**。

2008 至 2009 年貿易劇減之後，儘管已復甦許多，但貿易成長率仍持續疲弱。Bergin et al. (2017)考量企業因應金融衝擊的內生資本結構決策，以及企業進入貿易財投資，觀察企業動態對貿易廣度邊際<sup>28</sup>(extensive margin)之影響，發現**暫時的金融衝擊可能顯著減少企業進入出口市場的投資，對出口產品範圍產生長期的影響，進而衝擊整體貿易**，有助於解釋金融危機後，貿易成長率疲弱之持續性。

Bergin et al. (2017)以 VAR 方法分析 2002 年以來美國資料，發現金融衝擊將使新進企業數減少及股價下跌；惟當新進企業數顯著減少後，股價則不再顯著下降。其進一步建構包含融資約束<sup>29</sup>(collateral constraint)及企業進入之 DSGE 模型，模型中，企業選擇最佳的股權融資和債務融資組合，作為支付進入市場的初始成本，並假設股權投資者相對缺乏耐心，所以股權融資成本高於債務融資。當**金融衝擊導致股價下跌**、股權價值縮水時，將緊縮企業融資約束，使得生產規模縮小。為了舒緩融資約束，企業須減少債務融資，**轉向股權融資**，惟因**股權融資成本較高**，使得上述資本結構調整的外部融資成

<sup>27</sup> 本段整理自 Bergin et al. (2017)報告。

<sup>28</sup> 「廣度邊際」(the extensive margin)源於新企業進入出口市場、出口產品種類增加或新產品種類創造；相對於廣度邊際，「深度邊際」(the intensive margin)則源於現有出口企業或出口產品種類在原有產品的出口數量擴張。

<sup>29</sup> Kiyotaki and Moore (1997)從資金可獲得性的角度詮釋金融摩擦，認為借款者必須向銀行提供抵押品才能獲得貸款，信用額度取決於借款者所提供之可抵押資產的價值。

本上升，導致潛在企業難以獲得資金進入市場，消費者可獲得的進口品種類減少，廣度邊際貿易下降，促使整體貿易量減少。

雖然金融衝擊初始時，廣度邊際在金融衝擊對貿易量下滑的作用不大，惟在長期將產生較大影響，關鍵因素之一，係企業因應金融衝擊的內生資本結構決策，隨著企業從較低成本的債券融資轉向較高成本的股權融資，以舒緩短期借款的抵押約束機制，致提高出口進入之投資的長期融資成本。

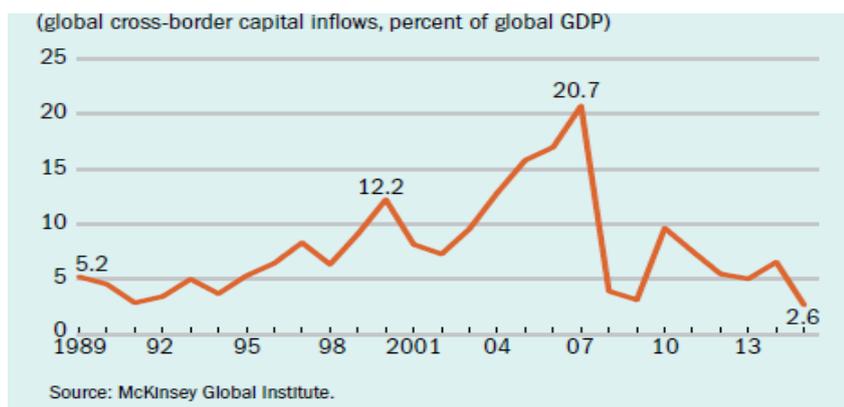
此外，當允許企業自由調整其進入市場的決策時，金融衝擊將使得企業價值及數目下降。隨著企業數目下降，每個存續企業可獲得的市場利潤比重相對增加，有利保護存續企業的融資能力，緩衝存續企業股票市值的下降幅度。因此，企業數目的調整舒緩了金融衝擊對其規模、利潤等的抑制。

## 二、金融危機後，全球跨境資本移動減緩

### (一) 近年跨境資本移動大幅減少，惟不致為金融去全球化

2008 年全球跨境資本移動相對 GDP 的比率由 2007 年之 20.7% 大幅下降至 4%，雖然 2010 年略微反彈，惟 2015 年該比率進一步降至 2.6%；2011 至 2015 年平均比率僅為 5.4%，只有 2007 年的 1/4(圖 18)。

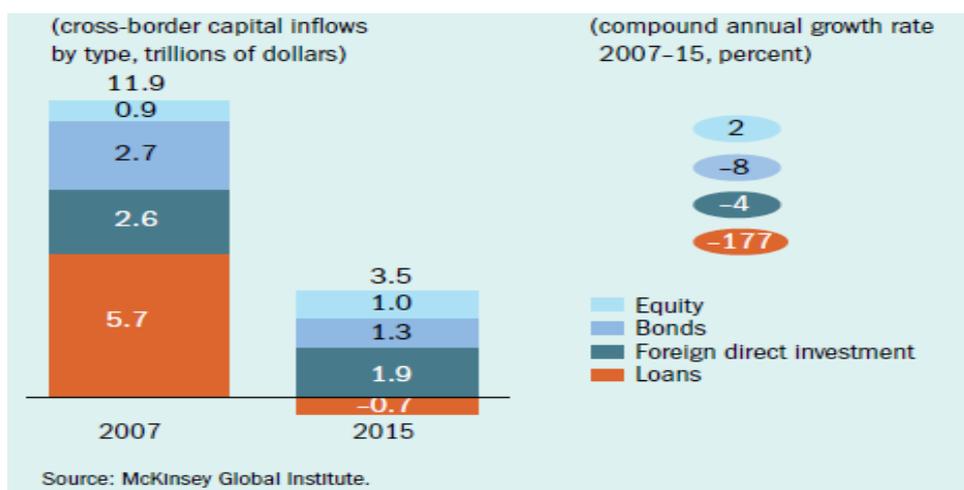
圖 18 全球跨境資本移動相對 GDP 之比率



以 2015 年資本移動之細項與 2007 年相較，可發現僅股權證券投資略有增加，而債券投資、直接投資及銀行貸款均減少，尤其銀行跨境貸款減少金額達跨境資本移動減少總量之 3/4(圖 19)。

Mallaby (2016)認為，金融危機前，歐洲銀行大量購買美國次級抵押貸款債券，加上北歐銀行積極對地中海周邊國家放款，推動跨境貸款不可持續性的增長；因此，**金融危機後之跨境銀行貸款大幅減少，很大程度上可視為健康的修正**。換言之，**金融危機前之銀行跨境貸款促成跨境資本移動相對 GDP 比率達到高峰，不適合作為衡量金融全球化是否正常的基準**；因此，若以近年資本移動遠低於 2007 年的水準來論斷金融去全球化，值得商榷。

圖 19 全球跨境資本移動相對 GDP 之比率



## (二) 透過界定資本移動的常態規模，判定其是否臨時性偏離<sup>30</sup>

2015 至 2016 年全球證券投資流量大幅減緩，平均每年證券投資流入僅 9,330 億美元，遠低於前 5 年的平均金額(18,640 億美元)，甚至低於全球金融危機期間(13,430 億美元)。無論先進或開發中經濟體均面臨證券投資流入減緩，且不限於債券和股權證券投資。

前述全球證券投資流量大幅減緩屬於「新常態」，還是暫時的偏離？假若可以界定資本移動的常態規模，則可提高不同期間比較的意義，Burger 等學者**建置基準證券投資流動金額，作為實際流量波動的長期基準**。例如：2015 及 2016 年流入亞洲新興市場的股權證券及債券投資雖均大幅減少，惟股權證券投資從基準金額下降至遠低於基準線，而債券投資則從相當高的水準值

<sup>30</sup> 本節整理自 Burger et al. (2017)報告。

降低到基準金額，推測前者的下降(遠低於基準金額)可能是暫時的，而後者(在基準線上)則可能維持在該水準。

### 三、宜透過包容性成長及重分配政策，使全球化經濟利益得以分享

#### (一) 貿易自由化使得資源重新分配，促成總體生產力提高<sup>31</sup>

1985 至 2007 年間，貿易政策壁壘大幅度下降，運輸成本持續降低，通訊技術大幅改善，全球貿易增速大於全球 GDP 的增速。政策聚焦於全球化如何影響總體生產力與福利，及其對不同發展程度國家的影響。在已開發經濟體，面對來自低收入國家的競爭加劇，大眾對國內就業、分配不均及 2001 年中國大陸加入世貿組織後貿易擴增等現象的擔憂劇增，激起對貿易獲益的辯論；在開發中國家，貿易改革並非總是獲利或只有期望的利益，在總體經濟基本面或結構轉型疲弱之下，使得決策者質疑貿易開放的優點。

經濟學理論為**貿易自由化**提供了明確的理由：它能夠在**跨國、跨部門及企業間更有效地生產**，從而**提高總體生產力和福利**。特別是異質企業貿易模式強調了企業選擇的重要性、企業間活動的重新分配以及企業內部生產力提升為調節這些利益的主要管道。同時，近期總體經濟與成長的研究也強調了**機構及市場的摩擦扭曲企業間生產資源的分配**，進而**降低總體生產力**。

理論上，雙邊及單邊出口自由化提高總體生產力，而單邊進口自由化可提高或降低總體生產力；然而，當存在資源錯配時，這 3 個貿易改革的影響均不明確。Berthou et al. (2017) 探討國際貿易對總體生產力的影響，運用 1998 至 2011 年期間，14 個歐洲國家及 20 個製造業資料發現，出口需求及進口競爭的外部衝擊在總體生產力方面產生了巨大的利益；雖然貿易活動提升了平均企業生產力，出口擴張提高了企業的分配效率，惟進口滲透率卻保持不變或減少。透過改善企業選擇、企業內部生產力升級及企業重新分配等的效果，以及有效率的機構、要素和產品市場可以擴大來自進口競爭的生產力增

---

<sup>31</sup> 本節整理自 Berthou et al. (2017) 報告。

長，惟抑制來自出口擴張的生產力提高。

貿易自由化使企業間的資源重新分配，降低扭曲，係全球化帶來整體福利提升的重要因素。對開發中國家而言，經濟整合政策可促進增長，惟體質不佳的機構，以及資本、勞動力及產品市場的重大摩擦，則不利其增長；對先進經濟體而言，儘管憂慮低所得國家之進口競爭的衝擊，仍可由貿易自由化獲益。

## (二) 全球化及技術進步所創造的利益似未能全民分享<sup>32</sup>

二次戰後，運輸及通訊成本下降，以及關稅及配額等貿易壁壘逐漸減少，國際貿易大幅增長。全球化為國際間經濟活動更趨整合的現象，提供規模經濟與貿易擴增的機會，透過比較優勢、競爭及技術進步，使得生產要素能更有效率的運用，為全球經濟成長重要動力；而貿易壁壘減少的國家亦可以較低價格取得大量的各類商品，有利其經濟成長及整體社會福利改善。

然而，誠如 Milanović 所述，貿易自由化的整體影響為第三世界中產階級及全球最頂端 1% 者獲得大量利益，但對先進經濟體的勞動階層而言，則意味著大蕭條(Milanović, 2016)。Krugman 認為，從全球福祉的角度而言，貿易自由化使得數億極端貧困人口的收入增長，具有積極意義；但卻使得先進國家勞動者的生活更加艱難(Krugman, 2016)。Obstfeld 則指出，即使近數十年來，國際貿易及技術進步對改變全球生產及所得分配方式發揮了重要作用；加上前蘇聯瓦解及中國大陸、拉丁美洲與印度等開發中國家推動改革開放，這些全球性變化，改善許多較貧窮國家(主要為中國大陸及印度)的所得，降低國與國之間的所得不均程度，惟許多國家的國內所得不均情形則惡化，尤其先進經濟體之低技能勞工階層的所得受到較大衝擊。

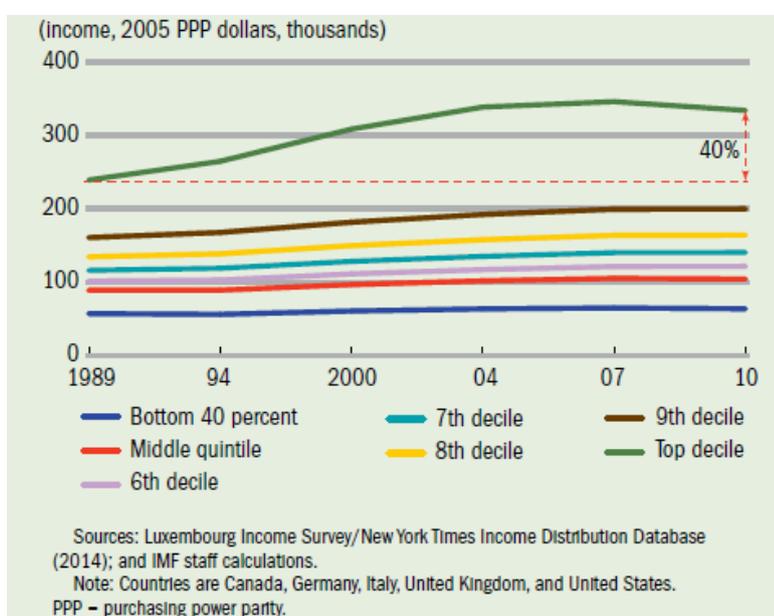
1990 年代後期，由於資訊與通訊革命，全球技術溢價的發展朝向有利高技術人才的發展，加上先進經濟體的企業將低技能工作外包至開發中國家，擴大高技術勞工與低技術勞工間的技术溢酬(skill premium)。21 世紀以來，

---

<sup>32</sup> 詳 Obstfeld (2016)。

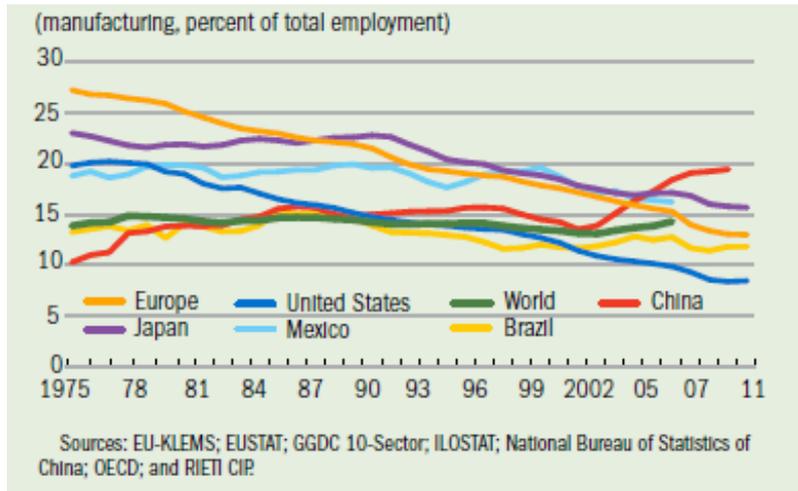
貿易全球化發展加速，中國大陸等**開發中國家**融入國際貿易體系，並**擴大教育投入**，使得**先進經濟體**將更多製造業及服務業轉移至**海外生產**，開發中經濟體的高科技產品出口迅速增長，促使**先進經濟體中階技術者嚴重失業**，形成**工作機會極化**(job polarization)現象。過去 25 年間，幾乎所有先進經濟體所得不均程度均加劇，前 10% 高所得者的所得穩定增加，中低所得者的所得增長幅度則遠遠落後(圖 20)。

圖 20 先進經濟體各所得階層之所得趨勢



長久以來，由於先進經濟體製造業生產力的提高速度較快，使其製造業就業人口的比重已逐漸減少(圖 21)；而 21 世紀以來，美國製造業就業人口的比重大幅下降，有部分原因應係美國企業在海外(包括中國大陸)投資建廠生產產品回銷美國。**海外代工及進口中國大陸產品對先進經濟體之進口競爭型產業、勞動市場及工資等產生長期影響**；加上近年先進經濟體**勞動力日益高齡化**，以及**中國大陸出口快速增長**，導致**衝擊加劇**。

圖 21 主要國家之製造業就業人口比重



### (三) 貿易保護措施在中長期將造成巨大損失<sup>33</sup>

美國川普總統認為美國正失去對其他大國的競爭力，商品貿易鉅額入超，加上製造業就業流失，可能提高美國貿易障礙。然而，1970年代至1980年代初期，美國亦曾對日本，德國，法國等先進國家在技術及生產力方面出現類似的擔憂，當時雷根政府並未採行貿易保護措施，相反的，則在1981年推出研發稅收抵免方案。

Akcigit et al. (2017)就課徵外國技術競爭之進口關稅和研發補貼的對策評估發現，研發抵減措施可有效因應外國競爭，且長期間產生重大福利。Akcigit等學者建立動態一般均衡成長模型，考量進入者及現任企業的競爭壓力，假設公司的研發決策由 1.防禦性創新動機、2.擴張性驅動創新動機、3.國內和國際商業偷竊、4.技術外溢效應等驅動。文獻上，靜態分析顯示，全球化(減少貿易壁壘)對福利具有不明確的影響；而動態分析則顯示，**全球化將帶來國際競爭，促使國內創新**。藉由重建1970年代至1980年代初期美國經歷技術追趕之過渡期間動態模型，顯示1981年**採行研究及實驗稅收抵免可有效因應外國競爭，且長期可產生重大福利**。

反事實模擬則顯示，**以提高貿易壁壘做為替代因應政策，僅在極短期間**

<sup>33</sup> 本段整理自 Akcigit et al. (2017)報告。

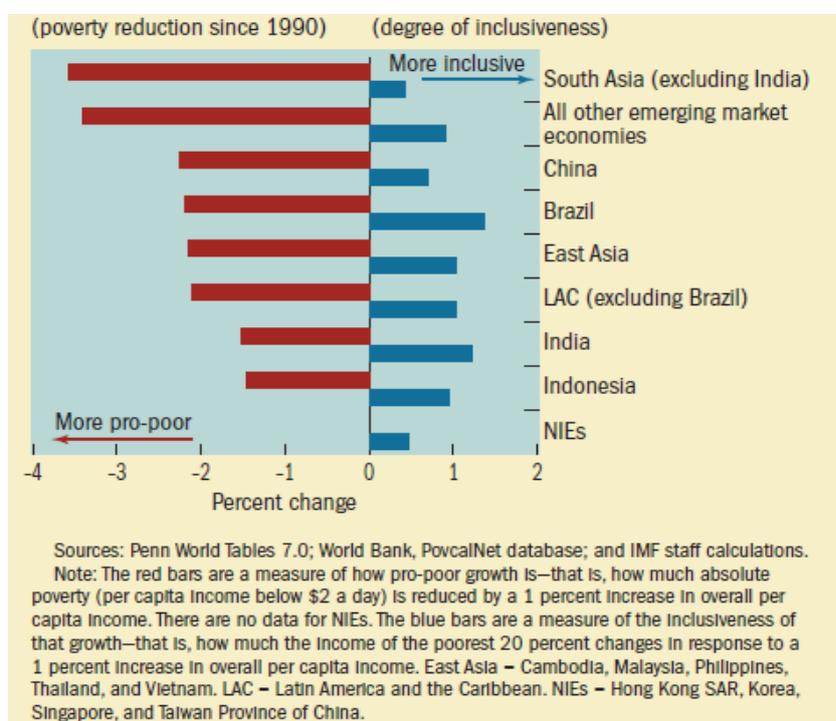
內因為進口替代產生效益，且僅在單方面採行時；倘若沒有激勵美國企業加快技術進步，保護主義政策就無法彌補高品質進口的損失，導致中長期的福利損失。保護措施對貿易產生巨大的動態損失，並扭曲開放對促進創新及生產成長的影響；此外，當全球化導致貿易壁壘降低時，政府應減少干預。

#### (四) 應採行重分配政策，使全球化的經濟利益雨露均霑

全球化帶來正面經濟效益，亦帶來貧富差距擴大等負面作用，導致民粹及保護主義。

所得分配不均日益嚴重意味著減貧效果的下降。Balakrishnan et al. (2013) 以國民所得提高 1% 時，最低 20% 所得人口的所得是否同呈 1% 增長，判斷經濟增長是否具包容性。結果發現，1990 年代以來，亞洲經濟增長及減貧成效雖居全球之首，惟其增長性質卻在所有開發中國家中最不具包容性<sup>34</sup>(圖 22)。

圖 22 開發中市場經濟體之減貧與包容性成長



<sup>34</sup> Balakrishnan et al. (2013)指出，亞洲所得不均惡化除了全球性的因素外，尚包括財政政策、勞動市場結構及金融服務覆蓋範圍較低。其中，財政政策方面，亞洲稅收相對 GDP 比率僅為先進經濟體的一半，可用於醫療保健及教育等公共支出相對較低，財政政策之重分配效果嚴重受限。此外，相對於先進經濟體對商品與服務消費徵收的間接稅僅占稅收的 1/3，亞洲所得稅累進程度不足，消費稅的比重達 1/2，惟此類稅收多由較低收入者承擔。

美國對外關係委員會研究員 Mallaby 指出，全球從跨境貿易獲益良多，例如，東亞國家成功發展的經驗即是建置於出口之上；惟非洲、拉丁美洲及南亞國家的經濟發展偏向自給自足，致其減貧的成效較不理想(Mallaby, 2016)。根據 Hufbauer 等學者的研究，第二次世界大戰結束以來，國際貿易穩步成長，使得美國國民所得每年增加至少 1 兆美元，全球貿易的獲益亦相應增長(Hufbauer et al., 2016)。因此，與技術進步一樣，雖然貿易可能扭曲所得分配，但是全球化對總體經濟的益處遠大於受進口影響之勞工階層的損失。故對於所得不均的正確因應不是保護主義，而是透過稅收及支出政策將部分貿易利益重分配給受到進口衝擊的群體。然而，至今這種重分配仍然不足，此主要係政策失誤，而非全球化之錯。

Obstfeld 認為，雖然貿易全球化帶給所有人潛在的經濟利益，但若政府未採取行動幫助受到貿易全球化衝擊者，這些潛在的經濟利益未必可以實現。1990 年代至今，全球化變化的影響深遠，加上全球金融危機之後經濟成長持續減緩，使得貿易全球化與自由化反對聲浪日漸高漲。然而，國際貿易及貿易政策並非所得分配不均及就業流失的唯一原因，甚至可能不是最重要的原因，包括技術進步、勞動市場及金融市場摩擦等經濟變化也會對部分人造成損害，因此需在經濟體內部進行調整。而認為當世界變得麻煩時，政府可以關閉對外貿易的想法，只是一種錯覺；在 21 世紀，國與國之間必須相互依存，別無選擇(Obstfeld, 2016)。

因此，解決所得不均之道不是走回頭路或反全球化，而是由政府採取更加公平的重分配政策，來保護及擴大國際貿易的利益，並實現包容性成長，透過財政政策及社會安全網來補償的受害者，降低全球化的副作用，確保貿易利益由全民共享。

## 肆、心得與建議

本次參加馬來西亞的「BNM Monetary Policy Conference」及「BNM-IMF Summer Conference」研討會，透過講者分享政策執行經驗、學術實證研究，以及與會者間之討論，有助明瞭金融全球化及科技進步對貨幣政策管理、金融穩定目標之挑戰及因應之道，以及全球化對貿易成長、資本移動及所得分配等問題之瞭解。個人參與該會議之心得與建議如下：

### (一) 高度關注金融科技的發展及其潛在風險，確保央行功能有效執行

隨科技進步，國內金融創新及電子支付工具日新月異，**央行已建構完善之支付系統**，確保金融支付順暢運作。**因應金融科技(Fintech)之興起**，央行於 2015 年底**成立**跨局處室「數位金融**研究小組**」，持續研究分散式記帳技術(DLT)近況，並完成內部研究，2016 年底央行與票據交換所合作**委外研究**，就 DLT 應用在跨行轉帳結清算與拆款交易之應用案例進行**概念驗證**<sup>35</sup>。此外，針對**發展數位通貨**之議題，**央行曾發表**「我國電子支付機制之發展—兼論央行對數位通貨之**看法**」<sup>36</sup>。

近年若干央行已著手測試金融科技在央行業務的相關應用，例如，**英國央行**規劃引入 DLT，擴大上千家非銀行的支付服務供應商(non-bank payment service providers, PSPs)，進入即時總額清算系統(RTGS)。**加拿大央行**則進行結合銀行間支付系統與 DLT 之實驗(Project Jasper)。**ECB 及日本央行**於 2016 年 12 月宣布聯合執行 Stella 研究計畫，以**評估金融市場基礎設施運用 DLT 之適用性**，本年 9 月發表首篇研究成果(ECB and BOJ, 2017)。

雖然各國投入金融科技的投資金額龐大，但金融科技在真實世界的應用，絕大多數仍在測試階段；相關技術、作業營運模式及法規仍待解決，**宜持續關注金融科技運用之最新進展**。本次會議講者加拿大央行發行局官員 Ben Fung 分享**加拿大央行已建置「Digital Currencies and Fintech」網頁**，內容包含數位通貨研究成果、DLT 實驗過程及相關法規，可提供參與數位

<sup>35</sup> 詳吳桂華(2017)。

<sup>36</sup> 詳中央銀行(2016)。

金融研究人員參閱，或有助於金融科技相關業務的推展。

儘管新科技的廣泛運用帶來潛在益處，惟亦引發**新的風險**。IMF 主席 Lagarde(2017)指出，比特幣(Bitcoin)等密碼通貨(cryptocurrencies)可進行匿名的資金移轉，增加洗錢與恐怖融資(terrorist financing)的風險；此外，伴隨新型態的金融服務供應商進入市場，中期而言，可能浮現危及金融穩定的風險。**金融監管當局將面臨許多新的挑戰**，例如，定義虛擬通貨(virtual currency)的法定地位，對虛擬通貨的移轉對客戶進行實質查核(due diligence)以打擊洗錢與恐怖融資等。此外，虛擬通貨對總體經濟政策亦影響深遠，**值得主管當局進一步研究**。

## (二) 借鏡國際間運用大數據經驗，持續進行研究，協助央行及時判斷總體經濟金融情勢

本次會議講者美國 MIT 教授 Rigobon(2017)分享其研究團隊近年運用大數據技術協助判斷總體經濟情勢之經驗，如推動「The Billion Prices Project」計畫，經由每日蒐集全球各地零售網站的商品價格，追蹤主要國家即時通膨變化。此外，**本年 9 月 BIS 編纂發布大數據研討會之論文集**，該報告呈現多國**央行運用大數據(網路數據及微型資料庫)**於總體經濟金融領域之**經驗**。如，**瑞典央行**針對 CPI 內具高波動性質的蔬菜及水果項目，運用網頁爬蟲技術，每日蒐集零售商網站資料，以助改善短期通膨預測；**德國央行**則運用 Google 檢索搜尋資料，衡量存款人的預期變化，作為流動性危機的預警指標。

**央行**去年亦委託學者運用大數據改善總體經濟預測，建議**未來可參考國際經驗，拓展其應用領域，以協助央行及時判斷總體經濟金融情勢**。

## (三) 全球化不是經濟成長的萬靈丹，宜降低市場缺陷，增進資源配置效率

全球化可促使跨國、跨部門及企業間更有效地生產，從而提高總體生產力及福利，然而學者研究發現，當存在資源錯配時，貿易改革的影響變得不明確。對開發中國家而言，經濟整合政策可促進增長，惟若機構體質不佳，

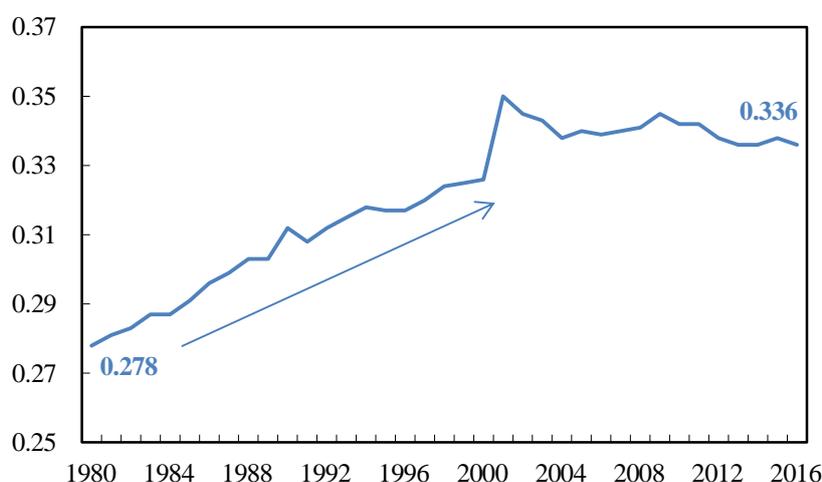
或存在資本、勞動力及產品市場的重大摩擦，則不利其增長。此次全球金融危機亦彰顯金融摩擦與總體經濟波動之間具有密切關係。

台灣的全球價值鏈參與程度高達 67.6%，降低貿易壁壘有助降低貿易成本，改善經貿表現。然而，全球化並非經濟成長的萬靈丹，尤其台灣屬小型且高度開放經濟體，2016 年輸出入相對 GDP 的比率高達 140%，經濟表現受到國際經貿環境影響甚鉅，加上近年來國際資本移動已為國內股價及匯率的重要影響因素，尤須**維持穩健完善的運作制度**，並**去除機構及市場缺陷**，**增進資源配置效率**，促使經濟福利極大化。

#### (四) 面對全球化，宜提升競爭力及降低其負面衝擊

1980 至 2000 年間我國在經濟發展的過程中，亦面臨所得分配不均擴大的問題(圖 23)。

圖 23 我國各年基尼係數(每戶可支配所得基尼係數)



資料來源：行政院主計總處

根據主計總處實證研究(饒志堅等, 2008)，不論是貿易全球化、金融全球化或技術進步，均主要透過勞動市場影響所得分配；而面對全球化，我國勞動市場亦與先進國家一樣呈現受雇人員報酬占 GDP 比重下降現象，以及低階技術勞工受衝擊較大的現象。在全球化趨勢下，須不斷**尋找新的利基及提升競爭力**，以因應來自全球各地勞動力有形或無形之競爭壓力；另一方面，

政府亦應持續建構健全之社會安全網，提供職訓津貼與失業給付，並加強教育訓練與技能提升，具備適應經濟全球化需求的先進技能，讓負面衝擊降至最小，使全體社會均得以公平分享全球化的利益。此外，該研究亦顯示，科技進步與外資直接投資對高技術勞動力的需求，會隨著勞動者專業技術取得及教育水準提高而降低影響程度。金融開放深化亦可促進經濟成長，並且只要避免窮人與富人取得金融資源的機會不均等，應可減少所得分配不利之影響。故社會應以更積極的心態面對全球化的發展。

近年來，所得不均問題惡化引發訴諸貿易保護主義的主張，惟保護主義無法解決所得不均的問題，反而使貿易的整體利益無從實現。解決之道在於檢討修正成效不彰的贏家補償輸家機制(移轉性支出)及勞動市場政策，並設計妥適政策，俾確使人人獲得公平機會，並確保貿易利益由全民共享。

## 參考文獻

- 中央銀行(2016),「我國電子支付機制之發展—兼論央行對數位通貨之看法」,3月24日央行理監事會後記者會參考資料,3月。
- 中央銀行(2017),「川普貿易新政之背景、影響與台灣因應對策」,9月21日央行理監事會後記者會參考資料,9月。
- 吳桂華(2017),「區塊鏈技術應用於發行數位貨幣之近況」,金融研訓院舉辦之英國數位金融及FinTech考察團,行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書,2月。
- 饒志堅、蔡鈺泰、連子惠、莊文寬、葉芳珠、黃麗妃(2008),「全球化對所得分配影響之研究」,行政院主計總處,3月。
- Aiyar, S., Calomiris, C. W., & Wieladek, T. (2014), “Does Macro-Prudential Regulation Leak? Evidence from a UK Policy Experiment,” *Journal of Money, Credit and Banking*, 46(s1), pp. 181-214.
- Akcigit, U., Sina T. Ates, and Giammarco Impullitti (2017), “Innovation and Trade Policy in a Globalized World,” BNM-IMF-IMFER Summer Conference, July.
- Arouri M., A. Aouadi, P. Foulquier, and F. Teulon (2014), “Can Information Demand Help to Predict Stock Market Liquidity? Google It!”  
[https://www.ecb.europa.eu/events/pdf/conferences/140407/Aouadi\\_CanInformationDemandHelpToPredictStockMarketLiquidityGoogleIt.pdf?7dd64c397041aaf1086faf73b3eac25b](https://www.ecb.europa.eu/events/pdf/conferences/140407/Aouadi_CanInformationDemandHelpToPredictStockMarketLiquidityGoogleIt.pdf?7dd64c397041aaf1086faf73b3eac25b).
- Artola, C., Pinto, F., Pedraza, P. (2015), “Can internet searches forecast tourism inflows?” *International Journal of Manpower*, 36(1), pp.103-116.
- Askatas, N., Zimmermann, K. (2009), “Google econometrics and unemployment forecasting,” *Applied Economics Quarterly*, 55(2), pp.107-120.
- Askatas, N., Zimmermann, K., (2014), “Detecting Mortgage Delinquencies with Google Trends,”  
[https://www.ecb.europa.eu/events/pdf/conferences/140407/AskatasZimmermann\\_DetectingMortgageDelinquenciesWithGoogleTrends.pdf?7dd64c397041aaf1086faf73b3eac25b](https://www.ecb.europa.eu/events/pdf/conferences/140407/AskatasZimmermann_DetectingMortgageDelinquenciesWithGoogleTrends.pdf?7dd64c397041aaf1086faf73b3eac25b).
- Aslam, A., Emine Boz, Eugenio Cerutti, Marcos Poplawski-Ribeiro, and Petia Topalova (2017), “The Slowdown in Global Trade: A Symptom of a Weak Recovery?” International Monetary Fund, July.
- Balakrishnan, R., Chad Steinberg, and Murtaza Syed (2013), “An Achilles’ Heel”, *Finance & Development Volume 50*, pp.28-31, International Monetary Fund, December.
- Bank for International Settlements (2015), “Central Bank Use of and Interest in Big Data,” *Irving Fisher Committee report*, October.
- Bank for International Settlements (2017), “Big Data”, *IFC Bulletin*, No 44, September.
- Bergin, P., Ling Feng, and Ching-Yi Lin (2017), “Financial Frictions and Trade Dynamics,” BNM-IMF-IMFER Summer Conference, July.
- Berthouy, A., John Jong-Hyun Chung, Kalina Manova, and Charlotte Sandoz Dit Bragard (2017), “Productivity, (Mis)allocation and Trade,” BNM-IMF-IMFER Summer Conference, July.
- Bloom, N., Liang, J., Roberts, J. and J. Zichun (2015), “Does working from home work? Evidence from a Chinese Experiment,” *Quarterly Journal of Economics*, 130(1), pp.165-218.
- Brynjolfsson, E. and A. McAfee (2011), *Race Against The Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy*. *Digital Frontier Press*.
- Burger, John D., Francis E. Warnock, and Veronica Cacadac Warnock (2017), “Benchmarking Portfolio Flows,” BNM-IMF-IMFER Summer Conference, July.
- Cavallo, A. (2017), “Are online and offline prices similar? Evidence from large multi-channel retailers,” *American Economic Review*, 107(1), pp.283-303.
- Cavallo, A. and R. Rigobon (2016), “The billion prices project: using online prices for measurement and research,” *Journal of Economics Perspectives*, 30(2), pp.151-178.
- Central Banking (2016), “Big Data in Central Banking: 2016 Survey,” [www.centralbanking.com](http://www.centralbanking.com).
- Cerutti, E., Claessens, S., & Laeven, L. (2017), “The use and effectiveness of macroprudential policies: new evidence,” *Journal of Financial Stability Volume 28*, pp.203-224, February.

- Ciccarelli, M. and B. Mojon (2010), “Global Inflation,” *The Review of Economics and Statistics*, 92(3), pp.524-535.
- Claessens, S., A. Kose, and M. Terrones (2011), “Financial Cycles: What? How? When?” *NBER International Seminar on Macroeconomics*, 7(1), pp.303-344.
- Choi, H., Varian, H., (2012), “Predicting the Present with Google Trends,” *Economic Record*, 88(s1), pp.2-9.
- Choi, H., Varian, H. (2009), “Predicting initial claims for unemployment benefits,” *Google Inc* (2009), pp.1-5.
- Daas, Piet J. H. and Puts, Marco J. H. (2014), “Social media sentiment and consumer confidence”, *ECB Statistics Paper Series*, No 5.
- Dimpfl, T., Jank, S. (2016), “Can internet search queries help to predict stock market volatility?” *European Financial Management* 22.2, pp.171-192.
- D’Amuri, F., Marcucci, J. (2010), “Google it! Forecasting the US unemployment rate with a Google job search index,” *FEEM Working Paper*, No. 31.
- European Central Bank (2017), “Domestic and global drivers of inflation in the euro area,” *Economic Bulletin*, Issue 4, pp.72-96.
- European Central Bank and Bank of Japan (2017), “Payment systems: liquidity saving mechanisms in a distributed ledger environment,” STELLA - a joint research project of the European Central Bank and the Bank of Japan, September.
- Florescu, D., M. Karlberg, F. Reis, P. R. D. Castillo, M. Scaliotis, and A. Wirthmann (2014), *Will ‘Big Data’ Transform Official Statistics?* Eurostat.  
[http://www.q2014.at/fileadmin/user\\_upload/ESTAT-Q2014-BigDataOS-v1a.pdf](http://www.q2014.at/fileadmin/user_upload/ESTAT-Q2014-BigDataOS-v1a.pdf).
- Galbraith, J. W., and G. Tkacz. (2013), “Nowcasting GDP: Electronic Payments, Data Vintages and the Timing of Data Releases,” <https://ssrn.com/abstract=2342228>.
- Galbraith, J. and Tkacz G.(2015) “Nowcasting GDP with electronic payments data,” *ECB Statistics Paper*, No. 10.
- Gorodnichenko, Y. and O. Talavera (2014), “Price setting in online markets: basic facts, international comparisons and cross-border integration,” *NBER Working Paper*, No. 20406.
- Gordon, R. (2016), “The Rise and Fall of American Growth: The US Standard of Living since the Civil War,” *Princeton University Press*.
- Guzmán, G. (2011), “Internet search behavior as an economic forecasting tool: the case of inflation expectations,” *Journal of economic and social measurement*, 36(3), pp.119-167.
- Haldane, A. (2017), “Work, wages and monetary policy,” Speech at the National Science and Media Museum, Bradford, United Kingdom, 20 June.
- Hammer, Cornelia L., Diane C. Kostroch, Gabriel Quirós, and STA Internal Group (2017), “Big Data: Potential, Challenges and Statistical Implications,” *IMF Staff Discussion Note*, SDN/17/06, September.
- Hufbauer, G., and Euijin Jung (2016), “Why Has Trade Stopped Growing? Not Much Liberalization and Lots of Microprotection,” Peterson Institute for International Economics report.
- Ibrahim, Muhammad (2017), “Monetary Policy Autonomy: Intricacies, Instruments and Independence,” BNM Monetary Policy Conference, July.
- International Monetary Fund (2017), “Understanding the downward trend in labor income shares,” *IMF World Economic Outlook*, April.
- Karabulut, Y. (2013), “Can Facebook Predict Stock Market Activity?” “  
[https://www.ecb.europa.eu/events/pdf/conferences/140407/Karabulut\\_CanFacebookPredictStockMarketActivity.pdf?902eb04ceaa17187b7353be87992b83a](https://www.ecb.europa.eu/events/pdf/conferences/140407/Karabulut_CanFacebookPredictStockMarketActivity.pdf?902eb04ceaa17187b7353be87992b83a).
- Kitchin, R. (2015), “Big Data and Official Statistics: Opportunities, Challenges and Risks,” *Statistical Journal of the International Association of Official Statistics*, 31 (3).
- Kiyotaki, N and Moore, J (1997), “Credit Cycles”, *Journal of Political Economy*, vol. 105, issue 2, pp.211-48.
- Koop, G., Onorante, L. (2013), “Macroeconomic nowcasting using Google probabilities,” University of Strathclyde.
- Krugman, P. (2016), “Leave Zombies Be”, *Finance & Development Volume* 53, p.11, International Monetary Fund, December.
- Lagarde, Christine (2017), “Fintech - A Brave New World for the Financial Sector?” *iMFDirect*, 21 March.

- Lewis, Logan T., Ryan Monarch, Michael Sposi and Jing Zhang (2017), “Structural Change and Global Trade,” Federal Reserve Board, August.
- Mallaby, S. (2016), “Globalization Resets”, *Finance & Development Volume 53*, pp. 6-10, International Monetary Fund, December.
- Mao, H. and Counts S, Bollen J. (2015), “Quantifying the effects of online bullishness on international financial markets,” *ECB Statistics Paper*, No. 9.
- Mayer-Schönberger, V., and K. Cukier (2014), *A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think: Big Data*, John Murray Publishers, Great Britain.
- McLaren, N. (2011), “Using internet search data as economic indicators,” *Bank of England Quarterly Bulletin*, No. 2011 Q2.
- Mersch, Y. (2017a), “Central banking in times of technological progress,” BNM Monetary Policy Conference, July.
- Mersch, Y. (2017b), “Digital Base Money: an assessment from the ECB's perspective,” Speech at the Farewell ceremony for Pentti Hakkarainen, Deputy Governor of Suomen Pankki - Finlands Bank, Helsinki, 16 January.
- Milanović, B. (2016), “Why the Global 1% and the Asian Middle Class Have Gained the Most from Globalization”, *Harvard Business Review*, May.
- Nyman, R., Gregory, D., Kapadia, S., Ormerod, P., Tuckett, D., and Smith, R. (2014), “News and narratives in financial systems: exploiting Big Data for systemic risk assessment”, Bank of England, paper presented at the ECB workshop on using big data for forecasting and statistics, Frankfurt am Main, April.
- Nymand-Andersen, P. (2017), “Big Data: Strategies and Advanced Analytics,” BNM Monetary Policy Conference, July.
- Nymand-Andersen, P. (2016a), “Big Data: the Hunt for Timely Insights and Decision Certainty,” *IFC Working Papers*, No. 14, February.
- Nymand-Andersen, P. (2016b), “Framework for piloting Big Data: Scope and synergies within the two statistics systems,” ESS Big Data Workshop 2016, Ljubljana, 13-14 October.
- Nymand-Andersen, P. (2015), “The use of Google Search data for macro-economic nowcasting,” CCSA Special session on showcasing big data ,ESCAP Headquarters, Bangkok, Thailand, 1 October.
- Obstfeld, M. (2017), “Two Trilemmas for Monetary Policy,” BNM Monetary Policy Conference, July.
- Obstfeld, M., Jonathan D. Ostry, and Mahvash S. Qureshi (2017), “A Tie That Binds: Revisiting the Trilemma in Emerging Market Economies”, *IMF working paper*, WP/17/130, June.
- Obstfeld, M. (2016), “Get on Track with Trade”, *Finance & Development Volume 53*, pp.12-16, International Monetary Fund, December.
- Obstfeld, M., (2014), “Trilemmas and Trade-offs: Living with Financial Globalization,” Paper presented at the *Inaugural Asian Monetary Policy Forum*, Singapore, May.
- Ostry, J., A. Ghosh, M. Chamon, and M. Qureshi (2012), “Tools for Managing Financial Stability Risks,” *Journal of International Economics*, 88(2), pp.407-421.
- Passari, E., and H. Rey (2015), “Financial Flows and the International Monetary System,” *Economic Journal*, 125(584), pp.675-698.
- Pavcnik, N. (2016), “For Richer, for Poorer”, *Finance & Development Volume 53*, pp.34-36, International Monetary Fund, December.
- Penna, N. D., Huang, H. (2009), “Constructing consumer Sentiment Index for U.S. using internet search patterns,” Department of Economics, WP, 26.
- Preis, T., Moat, H., Stanley, H. (2013), “Quantifying trading behavior in financial markets using Google Trends,” *Scientific reports*, 3, srep01684.
- Rey, H. (2015), “Dilemma not Trilemma: The Global Financial Cycle and Monetary Policy Independence,” *NBER Working Paper 21162* (Cambridge, MA: NBER).
- Rigobon, Roberto (2017), “Big Data in Central Banks,” BNM Monetary Policy Conference, July.
- Schoenmaker, Dirk (2013), “Governance of international banking: The financial trilemma,” *Oxford University Press*.
- Tobback, E., Naudts, H., Daelemans, W., de Fortuny, E. J., and Martens, D. (2014), “Belgian Economic Policy Uncertainty Index: Improvement through text mining”, European Commission, paper presented at the ECB

- workshop on using big data for forecasting and statistics, Frankfurt am Main, April.
- United Nations Global Pulse (UNGP) (2014), “Nowcasting Food Prices in Indonesia Using Social Media Signals,” <http://www.unglobalpulse.org/nowcasting-food-prices>.
- United Nations Global Working Group (UNGWG) (2017), *Big Data*. <http://unstats.un.org/bigdata>.
- United Nations Statistics Division (UNSD) (2015), *Report of the 2015 Big Data Survey*.  
<https://unstats.un.org/unsd/statcom/47th-session/documents/BG-2016-6-Report-of-the-2015-Big-Data-Survey-E.pdf>.
- Varian, H. R. (2014), “Big data: New tricks for econometrics,” *The Journal of Economic Perspectives*, 28(2), pp.3-27.
- Vlastakis, N. and Markellos, R. N. (2010), “Information demand and stock market volatility,” *Journal of Banking & Finance*, 36.6, pp.1808-1821.
- Wu, L., and Brynjolfsson, E. (2009), “The future of prediction: how Google searches foreshadow housing prices and sales,” <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.295.8002>