

行政院及所屬各機關出國報告書
(出國類別：其他)

參加東南亞中央銀行研訓中心
「貨幣政策傳遞機制」精選課程
出國報告

服務機關：中央銀行

姓名職稱：楊佳侑/經濟研究處副研究員

派赴國家：菲律賓

出國期間：108年7月21日至7月27日

報告日期：108年10月

目錄

壹、前言	1
貳、金融危機後的貨幣政策	2
參、非傳統貨幣政策工具	8
一、非傳統貨幣政策之採行	8
二、前瞻指引的效果及影響	9
三、負利率政策的效果及影響	12
肆、辨別貨幣政策衝擊	19
一、傳統 VAR 的貨幣政策衝擊認定	19
二、代理變數 VAR 的貨幣政策衝擊認定	21
伍、心得與建議	24
一、心得	24
二、建議事項	25
參考文獻	26

壹、前言

職奉准於民國 108 年 7 月 21 日至 7 月 27 日參加東南亞國家中央銀行聯合會（South East Asian Central Banks, SEACEN）所屬研訓中心舉辦之「貨幣政策傳遞機制：理論與實證評估」（Monetary Policy Transmission: Theory and Empirical Assessment）精選課程。參加成員共 34 位，除本行外，另包括菲律賓、印度、韓國、泰國、蒙古、斯里蘭卡等 12 個國家代表。

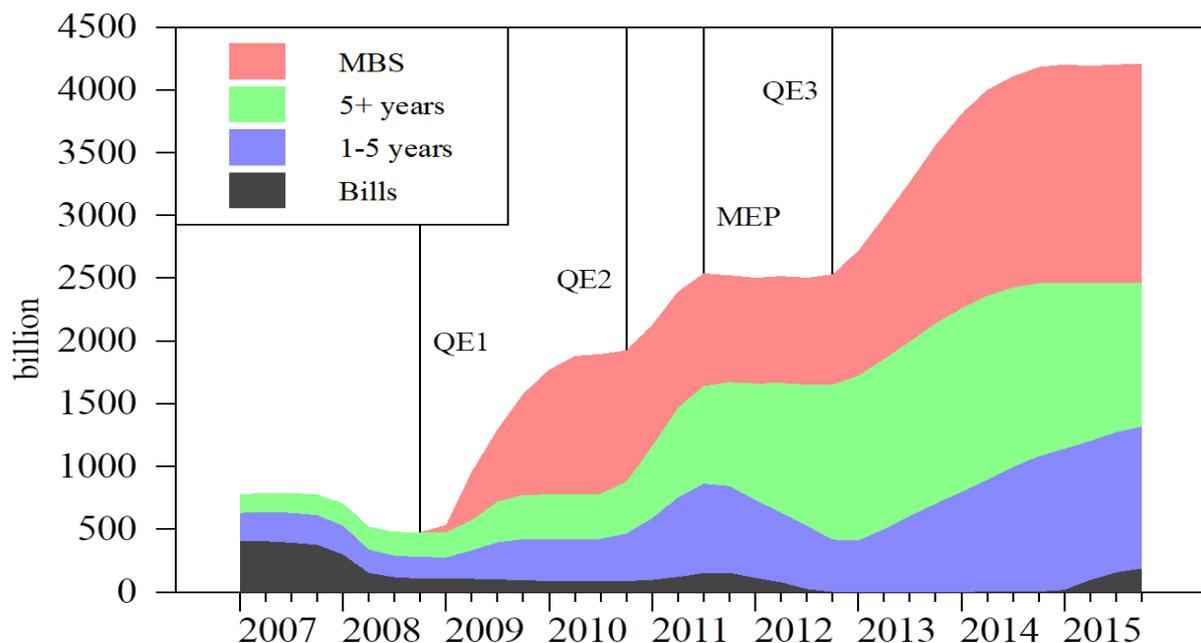
本課程主題為「貨幣傳遞：全球金融海嘯後貨幣及金融政策局勢的變化」，主要由 SEACEN 研訓中心 Ole Rummel 博士、英國諾丁漢大學 Paul Mizen 教授、美國威廉學院 Kenneth N. Kuttner 教授，SEACEN 研訓中心 Özer Karagedikli 資深經濟學家，以及國際清算銀行 Eli Remolona 博士等學者專家擔任講師。課程內容包含貨幣政策環境變化及其意涵、非傳統貨幣政策工具，以及央行溝通政策的演變等，並安排學員分組討論、進行經驗交流和實作練習，以增進學員對本課程之了解。由於此課程涵蓋層面甚廣，本報告僅探討其主要議題。

本報告分為伍部分，第壹部分為前言；第貳部分介紹金融危機後的非傳統貨幣政策；第參部分說明非傳統貨幣政策的影響及效果；第肆部分介紹貨幣政策衝擊的辨別方法；第伍部分為心得與建議。

貳、金融危機後的貨幣政策

2008 年的全球金融危機重創美國經濟成長，導致聯準會快速調降其政策利率，以緩解負面衝擊。然而，美國的短期利率最終面臨「零利率下限」(zero lower bound, ZLB) 的困境，促使聯準會採取非傳統貨幣政策 (unconventional monetary policy, UMP) 緩解金融市場信用緊縮的情勢。聯準會於此期間使用的 UMP 主要有「量化寬鬆」(quantitative easing, QE) 及「前瞻指引」(forward guidance, FG) 兩種，其主要用意為壓低長期利率、降低資金借貸成本及刺激消費。

在次級房貸危機爆發後，聯準會陸續實施三次的 QE 政策，並推動「債券到期年延長計畫」(maturity extension program, MEP)，導致聯準會的資產在六年內成長至少八倍 (參圖 1)。外界當時將此舉視為增加貨幣供給的舉措，但實際上，聯準會的 QE 政策較偏向信用寬鬆 (credit easing, CE) 措施；透過購買低流動性及高風險性之投資工具改變央行資產組合，從而影響長期利率，並改善市場的信用環境。

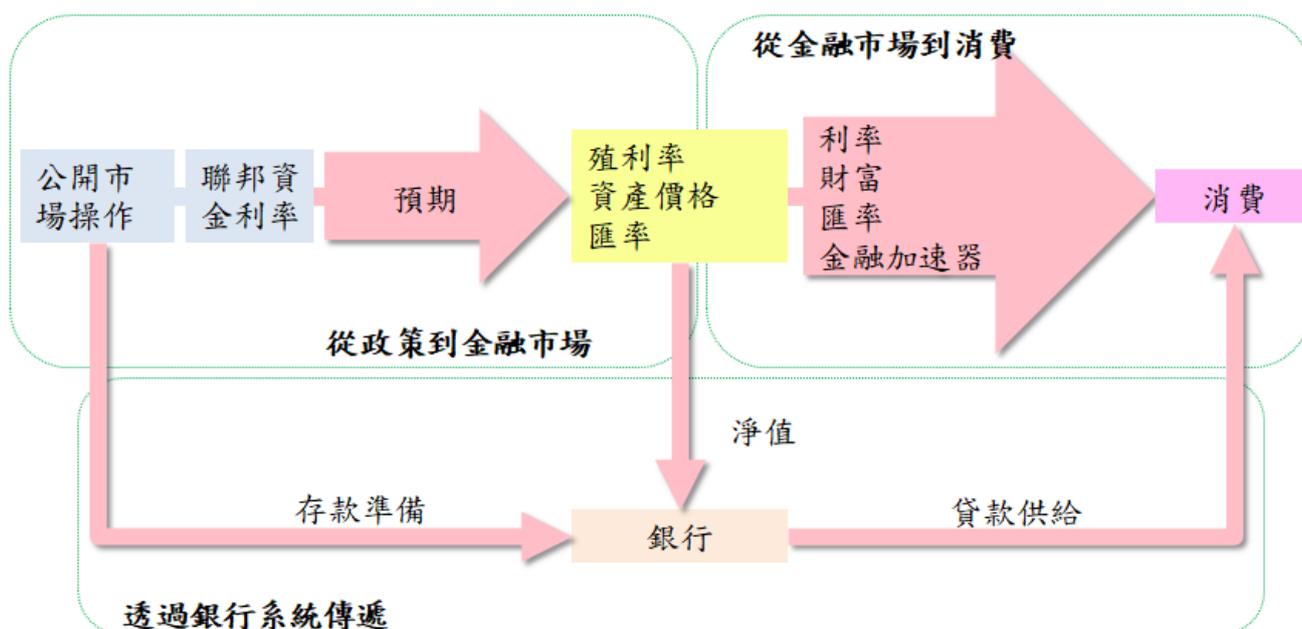


資料來源：SEACEN 講義

圖 1 2007-2015 年美國聯準會資產

與此同時，聯準會亦試圖藉由對外溝通管道，導入指引式的政策，以掌握市場的預期心理。例如，在貨幣決策新聞稿提到：「政策利率將維持在低水準一段時間」，亦或是，「聯準會將持續採取低利率水準直到失業率低於 6.5%」等具關鍵性及可預期性字句。一般而言，貨幣政策係經由金融市場及銀行系統兩個管道影響民間消費(參圖 2)，但不同於傳統貨幣政策，UMP 不僅納入市場預期心理的效果，同時也考量「資產量及結構」(asset quantity and composition) 對資產價格的影響(參圖 3)。

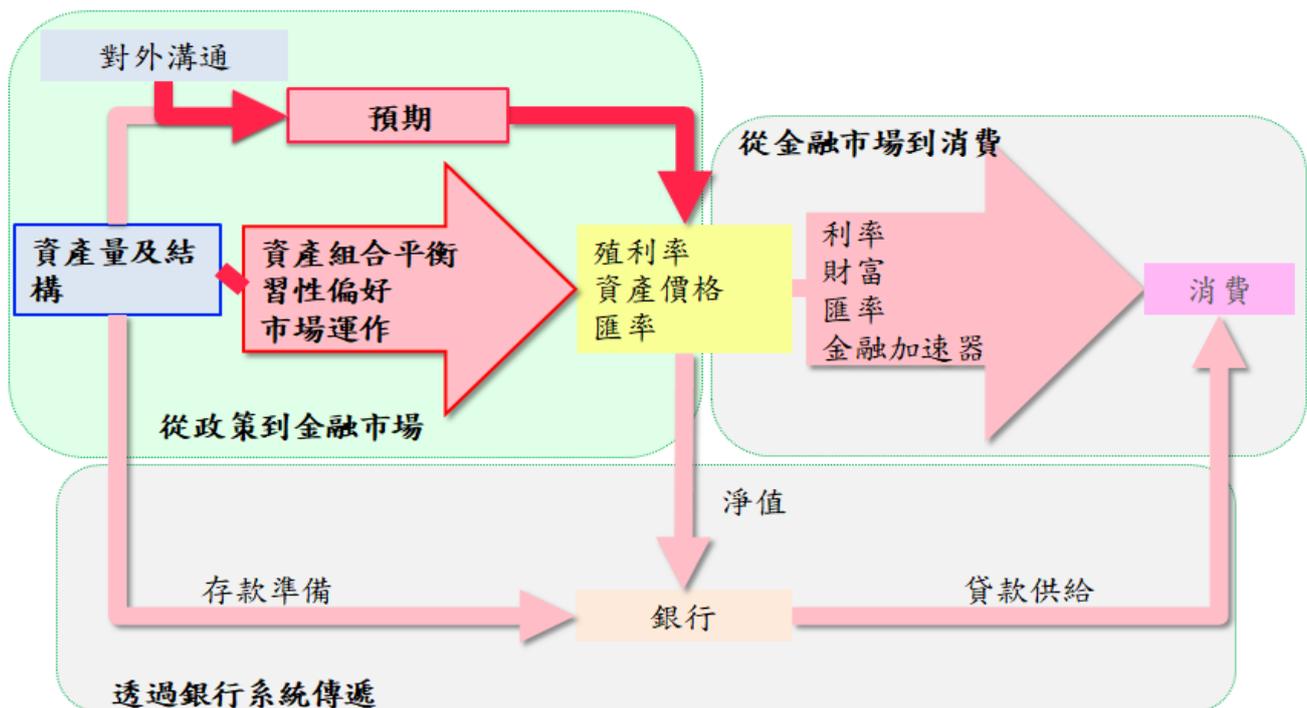
傳統貨幣政策傳導機制



資料來源：SEACEN 講義

圖 2 傳統貨幣政策傳導機制

非傳統貨幣政策傳導機制



資料來源：SEACEN 講義

圖 3 非傳統貨幣政策傳導機制

為掌握 UMP 的有效性，不少經濟學家紛紛嘗試估計 UMP 對利率或總體經濟的影響，但相較於傳統貨幣政策，UMP 在研究上的困難之處有三：(1) UMP 缺乏反現實證據 (counterfactual evidence)，亦即研究者無從得知聯準會若不採取 UMP 會導致何種結果；(2) UMP 的案例相當少且樣本期較短；(3) UMP 不像傳統貨幣政策可直接以利率變動衡量。在 UMP 對利率衝擊方面，目前實證研究大多以事件研究法 (event study) 和利率期限結構模型 (term structure models) 為主；針對實體經濟影響則分為總體經濟模型分析及個體層面探討。

據事件研究法的結果顯示，聯準會的第一輪 QE 方案，即「大規模資產購買計畫」(large-scale asset purchases, LSAPs)，明顯地降低長

期利率，且效果較第二輪及後續 QE 方案為高（Krishnamurthy & Vissing-Jorgenson, 2011; Bauer & Neely, 2014）。在第一輪 QE 方案實施期間，美國政府十年期公債的殖利率下滑約 90-125 個基本點，相較之下，第二輪的 QE 僅下降約 20-30 個基本點（參表 1）。

表 1 QE 與長期利率關係：事件研究法

單位：基本點

文獻	觀察 天數	殖利率	聯準會貨幣政策方案			
			LSAP1	LSAP2	MEP	LSAP3
Gagnon et al. (2011)	1	十年期公債	-91***			
		聯邦機構債券	-156***			
		房貸擔保證券	-113***			
Krishnamurthy and Vissing-Jorgenson (2011)	2	十年期公債	-107*	-30***		
		聯邦機構債券	-200***	-29***		
		房貸擔保證券	-88	-13**		
Ehlers (2012)	1	十年期公債		-14	-27***	
	2	十年期公債		-40***	-46***	
Bauer and Neely (2014)	1	十年期公債	-123***	-23		-14

資料來源：SEACEN 講義

說明：1. LASP 為「大規模資產購買計畫」(large-scale asset purchases)。

2. ***、**、*分別為 1%、5%及 10%的顯著水準下顯著。

另一派研究則是以期限結構模型，如仿射利率期限結構模型（affine term structure model, ATSM），衡量 QE 與期限貼水（term premium）之間的關係。結果顯示，QE 與期限貼水為負相關，且不同實證分析之結果相當一致；在第一輪 QE 方案實施期間，期限貼水下降約 35-40 個基本點（Gagnon et al., 2011; D'Amico et al., 2012; Ihrig et al., 2012; Hamilton & Wu, 2012）。第二、三輪 QE 則分別下降 40-45 個基本點與 50 個基本點。

表 2 QE 與期限貼水關係：ATSM 模型

單位：基本點

文獻	聯準會貨幣政策方案			
	LSAP1	LSAP2	MEP	LSAP3
Gagnon et al. (2011)	-38			
D'Amico et al. (2012)	-35	-45		
Ihrig et al. (2012)	-40	-40	-17	-50
Hamilton and Wu (2012)			-27	

資料來源：SEACEN 講義

對實體經濟之影響方面，Wu and Xia (2016) 以 ATSM 模型和因子擴充向量自我迴歸模型 (factor-augmented VAR, FAVAR) 探討 LSAP 對失業率的影響，其研究結果指出，美國聯準會自 2009 年 7 月開始實施的一系列刺激性貨幣政策，成功地將失業率降低約 1%。另外，Engen, Laubach, and Reifschneider (2015) 則是使用 FRB/US 的一般均衡模型 (general equilibrium model) 模擬 2009 年 UMP 所創造的實際經濟刺激效果。根據模擬分析顯示，聯準會的 UMP 導致失業率下降 1.25 個百分點，並提高通膨率 0.5 個百分點。

Luck and Zimmermann (2017) 則是從銀行借貸的角度，利用個體銀行的貸款資料進行 QE 效果之探討，其研究發現，握有較多房貸擔保證券 (mortgage-backed securities, MBS) 的銀行在 QE1 及 QE3 後，放款量明顯增加，而新增的放款項目主要集中在 QE3 之後的購房抵押貸款，以及額外的商業和工業貸款。該研究進一步使用空間變化 (spatial variation) 分析顯示，受到 UMP 影響越高的銀行之所屬地區，在 QE1 及 QE3 之後，當地的就業增長力道較為強勁。因此，該研究證實 UMP 與傳統貨幣政策一樣具有影響實體經濟的效果。

另一研究則係針對 MEP 探討非傳統貨幣政策對企業財務限制的衝擊。Foley-Fisher, Ramcharan, and Yu (2016) 的研究發現，較仰賴長期債務的企業，在聯準會發布 MEP 政策期間，股價出現走升的跡象。與此同時，該類型企業也發行更多的長期債務，並擴增就業及投資。此外，據該研究顯示，市場在 MEP 政策期間曾出現「追逐風險」(reach for yield) 的情形，部分投資人對風險較高的企業債券需求明顯提高。上述作者綜合所有分析結果後發現，UMP 可誘發企業的填充行為 (gap-filling behavior)，並影響債券市場的風險溢價，進而緩解企業的財務限制。

儘管 UMP 具有刺激實體經濟的效果，但不少經濟學家亦提出警告，QE 可能會帶來嚴重的後遺症，例如，美元貶值和通膨，以及鼓勵更多銀行參與高風險投資。另外，對新興經濟體 (emerging market economies, EMEs) 而言，聯準會的 QE 政策更可能造成大量資金流入 EME 市場，導致當地貨幣大幅升值。此時，若該國央行決定進場穩定匯率，美元外匯存底將快速累積，但因持有美元的機會成本相對較高，故此舉不利於 EMEs。

參、非傳統貨幣政策工具

一、非傳統貨幣政策之採行

美國聯準會前主席Bernanke（1986a）曾表示：「如地震學家能從大規模地震中學到寶貴的經驗，經濟學家亦可從經濟大蕭條的教訓中吸取豐富知識」。同理而言，2009年全球金融危機雖重創許多國家的經濟，但也促使各國央行藉機重新檢視其貨幣政策傳導機制，以及掌握UMP對貨幣政策的意涵，進而提高貨幣政策的有效性。

顯而易見，現今的貨幣政策已不同於以往，先進國家的央行可運用的政策工具更加多元，其中包括資產購買（asset purchase）、前瞻指引及負利率等機制。這些非傳統貨幣工具不但改變了貨幣傳導機制，也影響了貨幣當局的政策目標，導致部分央行相繼提出其他替代目標，如提高既有通膨目標、釘住名目GDP目標（nominal GDP targeting）或物價水準目標（price level targeting）。

貨幣寬鬆政策大致上可分為貨幣數量主導或貨幣價格主導兩派，貨幣數量理論派傾向於使用QE；貨幣價格理論派則傾向採取負利率政策。儘管這兩項政策工具的用途相同，意在調整殖利率曲線型態，但其做法卻不盡相同。

QE或CE係指央行透過直接購買長期債券降低長期殖利率，並將殖利率曲線平坦化。舉例而言，金融危機期間許多央行採取LSAPs，以新增之準備貨幣大量購買政府債券，或從金融市場收購私人資產（如MBS及企業債券），進而壓低長期利率。部分專家及學者認為，LSAPs在金融危機期間發揮了關鍵的作用，抑制金融市場的資產價格持續惡化，但也擔憂LSAPs在下一次危機時是否仍可作為有效的貨幣政策工具。

不同於QE，負利率政策係將短期殖利率壓低，間接導致預期未

來政策利率 (expected future policy rate) 下滑，進而降低長期殖利率。基本上，負利率的用意在於減少銀行囤積貨幣的誘因，促使資金流通，並藉由擴大支出提升整體需求，達成物價上漲的目的。相較於QE或CE的直接影響效果，負利率政策的效果是建立在市場參與者的預期心理之上；若市場參與者預期利率下調，長期殖利率便有機會向下調整，並增強貨幣政策的傳導效果。

二、前瞻指引的效果及影響

FG最早可追溯至1997年紐西蘭央行所實施的前瞻政策機制，事先對社會大眾公布央行的經濟預測值，進而影響市場參與者的預期心理，並間接引導市場利率朝向政策制定目標移動。在貨幣政策工具與時俱進的同時，央行對外界的溝通方式也必須有所調整，特別是金融危機過後，市場因陷入ZLB困境，導致投資人不安情緒高漲，市場不確定性進而提高。為穩定市場並協助投資人判讀央行的政策方向，近年來國際主要央行相繼採用FG作為其貨幣政策工具之一，給予市場一定程度的保證及明確目標，將政策利率維持在較低的水準範圍，藉以鼓勵增加支出、刺激經濟成長。

綜觀過去國際主要央行的歷史，其前瞻指引大致可分為以下兩種：(1) 奧德賽 (Odyssean) 型；(2) 德爾斐 (Delphic) 型。前者係指央行公開承諾維持其特定政策，直至央行承諾之期限到期或經濟情勢滿足特定條件 (如失業率在6.5%以下) 為止；後者則較不具約束力，央行採取隱晦的方式傳達其政策意圖，例如公布央行的貨幣政策反應函數，或其他間接及直接訊息，以增強貨幣政策的透明度和可預測性。

為了研究FG對資產價格的影響，Gürkaynak, Sack, and Swanson (2005) 及Swanson (2017) 兩篇文獻首先利用因子模型區別聯準會

的FG和LSAPs因素，再分別估計兩者對資產價格變動的影響，並透過分析比較兩者對資產價格變動的影響差異。兩篇文獻所使用之因子模型如下：

$$X = F\Lambda + \varepsilon, \quad (1)$$

其中， X 為 $T \times n$ 矩陣，其列及行分別為貨幣政策公告與各項資產價格，而每個元素 x_{ij} 則反應了 j^{th} 資產價格在 i^{th} 聯邦公開市場理事會（Federal Open Market Committee, FOMC）公告後30分鐘期間的變化。 F 為 $T \times k$ 矩陣，包含 $k \leq n$ 個潛在因素； Λ 為資產價格對 k 個潛在因素反應的 $k \times n$ 矩陣； ε 則代表 $T \times n$ 的穩定干擾項（white noise）矩陣。

若 $k = 0$ ， X 完全取決於穩定干擾項；若 $k = 1$ ， X 為對單一因素（如聯邦資金利率）的線性反應加上穩定干擾項；如 $k = 2$ ， X 則為對兩項潛在因素之反應加上穩定干擾項，依此類推。該文獻指出，影響資產價格的FOMC相關因素大約有四：（1）FOMC會議期間聯邦基金利率變化的非預期部分；（2）FG變化的非預期部分；（3）LSAPs公告的非預期部分；（4）其他在FOMC公告中被額外揭露的貨幣政策或經濟訊息。

在資產價格部分，該研究挑選了當月及未來第二個月的聯邦基金期貨（federal funds futures, FFF）利率，以及未來第二至四季的歐洲美元期貨（eurodollar futures）利率和兩、五、十年期公債殖利率，共計8項資產價格。Swanson（2017）以Cragg-Donald檢定（1997）潛在因素數量，其檢定結果顯示（參表3），殖利率對聯邦基金利率（federal funds rate, FFR）、FG及LSAP的變化皆有反應，而該結果與理論一致。

表3 測試影響利率的潛在因素數量

H ₀ : 因素數量	自由度	Wald統計量	p值
0	28	88.4	3.5 × 10 ⁻⁸
1	20	52.7	0.00009
2	13	26.7	0.014
3	7	11.8	0.108

說明：檢定樣本為1991年7月至2015年10月的FOMC公告資料，共計213筆公告及8項資產價格。
資料來源：Swanson (2017)

Swanson (2017) 的研究發現，若FFR的非預期部分上升1個標準差，當月FFF利率提高約8.8個基本點；未來第二個月FFF利率提高約6.2個基本點；未來第二至四季歐洲美元期貨分別提高約5.55、5.21、4.43個基本點；兩、五、十年期公債殖利率分別提升約3.68、2.04、0.95個基本點。另一方面，FG的非預期變動對當月FFF利率沒有影響，但對較長期的利率有較為明顯的效果。

相較於前述兩項因素，LSAP對利率影響有些許不同；首先，LSAP的非預期變動對當月FFF沒有影響；其次，LSAP對短天期利率影響較小，但其影響越接近殖利率曲線後端就越大。若LSAP上升1個標準差，五、十年期公債殖利率分別平均下降約3.71及5.68個基本點。此外，LSAP的增長雖會導致短天期利率提高，但其效果低於1.5個基本點（參表4）。

表4 傳統與非傳統貨幣政策公告對利率的影響

單位：基本點

潛在因素	MP1	MP2	ED2	ED3	ED4	兩年期	五年期	十年期
1. FFR	8.78	6.22	5.55	5.21	4.43	3.68	2.04	0.95
2. FG	0.00	1.21	4.16	5.32	6.02	4.85	5.09	3.92
3. LSAPs	0.00	0.85	1.42	1.37	1.04	-0.32	-3.71	-5.68

說明：MP1為當月FFF利率；MP2為未來第二個月的FFF利率；ED2至4分別為未來第二至四季的歐洲美元期貨利率；其餘三項為兩、五、十年期公債殖利率。

資料來源：Swanson (2017)

綜合上述觀察，FG對短期(五年以下)殖利率的影響效果較LSAPs為高，但LSAPs對較長期的利率影響則較大。另外，Swanson (2017)亦發現，LSAPs對私部門的利率(如企業債券)較具影響力，且具有降低利率不確定性的能力。

三、負利率政策的效果及影響

負利率政策最早是由德國商人葛塞爾(Silvio Gesell)所提出，據他的觀點，當金融市場出現壓力時民眾會偏向囤積貨幣，而不選擇出借資金。此時，政府若定期在貨幣上加註郵戳並徵收微薄的費用，將能有效地增加持有貨幣之成本，從而鼓勵貨幣持有人釋出手中資金，促使貨幣流通市面。由於該作法形同徵收貨幣持有稅(Ilgmann and Menner, 2011)，被許多經濟學家視為負利率政策的先驅。

已故經濟學家凱因斯(John Meyer Keynes)也曾對Silvio的觀點表示贊同，認為此舉能有效降低民眾囤積貨幣的行為。在該政策的實施下，貨幣依然具備交換媒介(medium of exchange)的功能，但其作為儲存價值的功用則受到損失，以致囤積貨幣的誘因減弱。

當代著名經濟學家曼昆(Gregory Mankiw)於2009年提出另一種近似負利率政策的假設¹。例如，央行可下調利率至負2%，投資人若今年借款100元明年僅需還款98元；此舉將鼓勵民眾借款並消費，最終推升總需求。然而，在此環境下放款形同做賠本生意，因為持有貨幣的成本為零，故放款人寧可囤積貨幣。為解決此問題，Mankiw進一步提出搭配政策，由央行每年隨機挑選0-9之中一個數字，若鈔票序列最後一碼符合此數值，該鈔票隔年將失去法定貨幣資格，這代

¹ 曼昆於2009年4月18日在紐約時報(The New York Times)的經濟專欄提出此論述。

表持有貨幣的預期回報率為負 10%，而特定貨幣持有人將選擇釋出部分手中資金。

實際上，在 2012-2016 年之間一共有五個已開發國家先後實施負利率政策（參圖 4），當中最早的為丹麥央行（2012 年 7 月）、其次為歐洲央行（2014 年 6 月）、瑞士央行（2014 年 12 月）、瑞典央行（2015 年 2 月）及日本央行（2016 年 1 月）。不同於 Gesell 或 Mankiw 的提議，現實中的負利率政策係指金融機構存放於央行的超額準備金利率；央行藉由向金融機構收取超額準備金的利息，試圖引導金融機構將多餘資金借貸給企業投資，以促進資金流通。



資料來源：SEACEN 講義

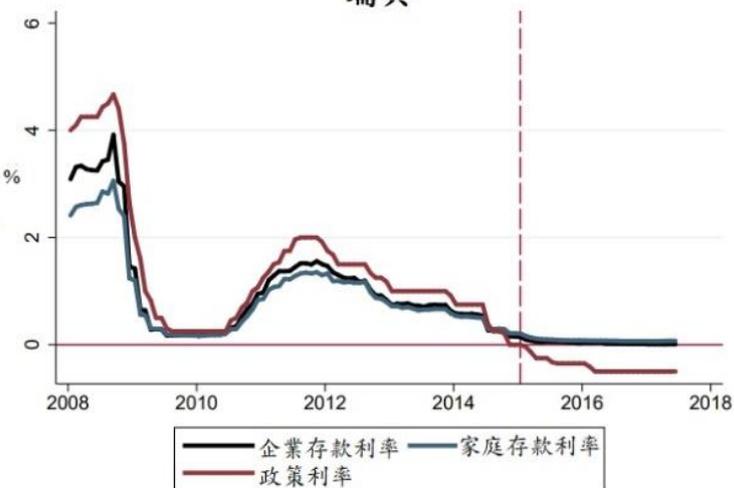
圖 4 實施負利率政策的央行

Eggertsson, Juelsrud, and Wold (2017) 針對實施負利率政策的國家進行研究，該文獻首先使用銀行資料探討負利率政策的轉嫁效果，再根據其結果建立一套新凱因斯理論的 DSGE 模型。首先，該研究利用時間趨勢圖觀察政策利率與存款利率的變化。根據趨勢圖顯示（參

圖 5)，瑞典的存款利率在政策實施前大多低於政策利率，但 2015 年該國央行將政策利率下調後，企業及家庭存款利率並沒有隨著政策利率的調降達到負區域值，而是停留在接近零利率之範圍。反觀丹麥，該國央行兩次將政策利率調降至零以下，但唯獨企業存款利率曾幾度進入負利率範圍，家庭存款利率仍維持在零以上。

瑞士及日本央行則是分別在 2014 年及 2016 年將政策利率下調至負利率，但在此之前，兩國的存款利率已在相當低的範圍，並沒有隨著政策利率的調降進入負利率區間。歐元區部分則是有相當明顯的政策利率轉嫁趨勢，由於歐元區的存款利率在政策實施前有相當大的降幅空間，因此 2014 年歐洲央行下調政策利率至負利率後，存款利率延續下滑至 1.5% 以下，但離零利率底線仍有一段距離。與上述國家不同的是，歐元區是多個經濟體的集合體，各個成員國的發展情勢及經濟情勢差異甚大，以致政策利率轉嫁效果看似較強，但若深入觀察，不難發現政策利率的轉嫁效果其實有限。例如，德國的存款利率同樣在負利率政策實施後開始徘徊在零利率底線。

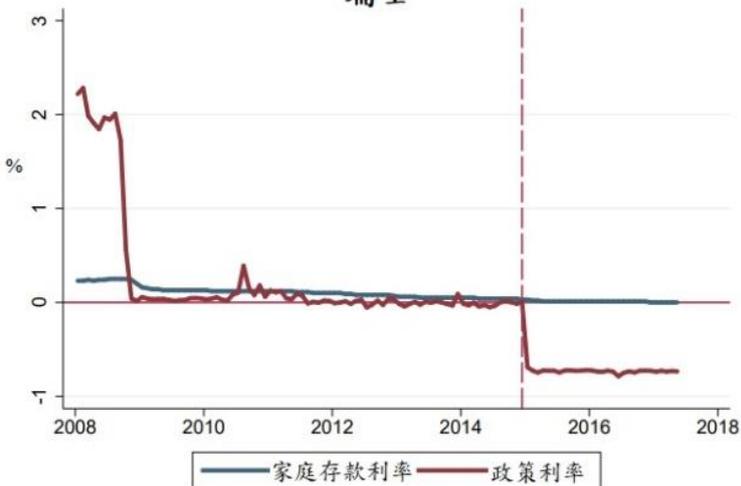
瑞典



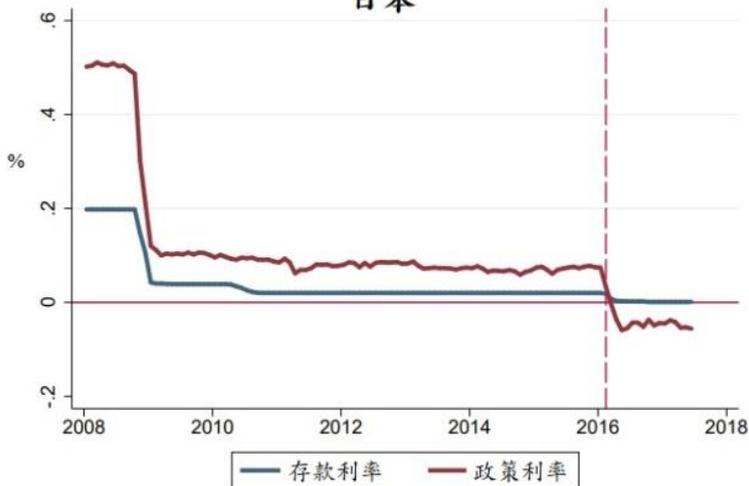
丹麥



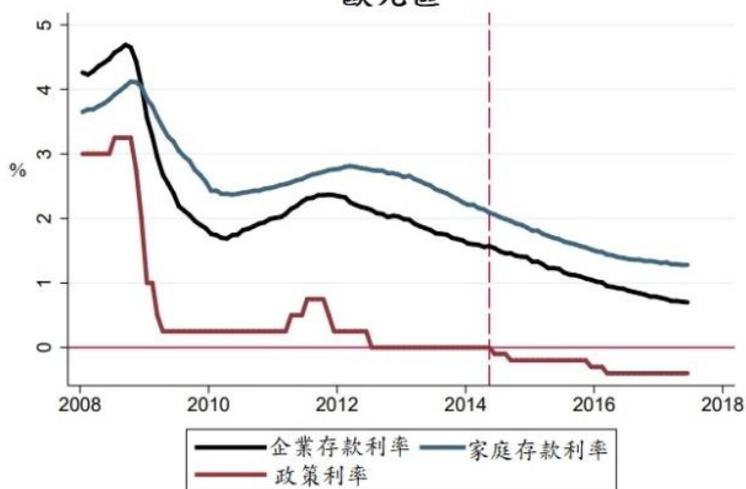
瑞士



日本



歐元區



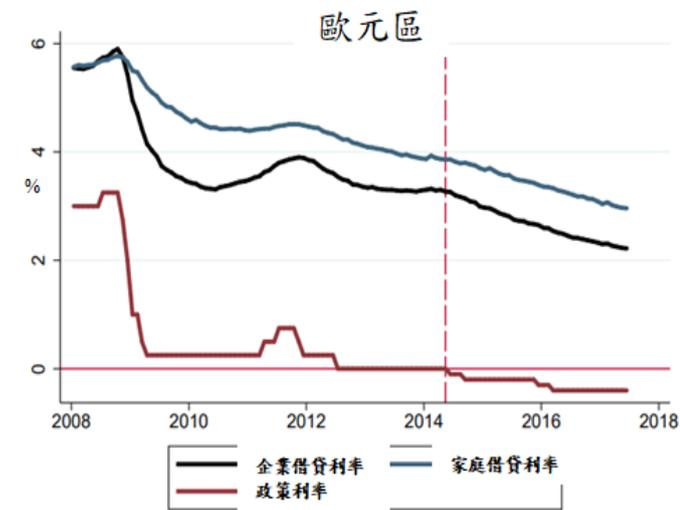
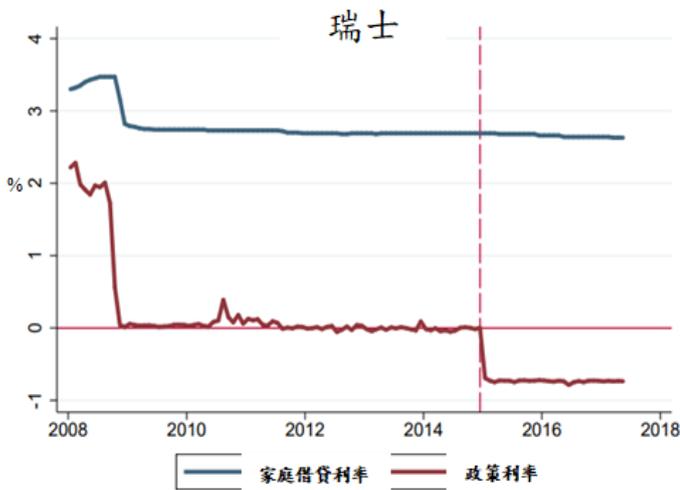
德國



資料來源：Eggertsson, Juelsrud, and Wold (2017)

圖 5 政策利率與存款利率

其次，該研究也針對政策利率與貸款利率進行分析。據趨勢圖顯示（參圖 6），貸款利率在負利率政策實施前大多緊跟著政策利率的走勢，但當政策利率下調至負值區間後，貸款利率似乎開始與政策利率脫鉤。例如，瑞典、丹麥及瑞士的政策利率在負利率期間似乎對貸款利率沒有影響。日本的貸款利率雖然在政策利率下調至負值後出現下滑，但而後日本央行並未再次調降政策利率，因此該國的利率轉嫁效果較難評估。歐元區的貸款利率如預期般的下降，但德國仍沒有較為明顯的反應。



資料來源：Eggertsson, Juelsrud, and Wold (2017)

圖 6 政策利率與貸款利率

綜合上述觀察，即便政策利率跨越零利率底線並進入負值區域，政策利率對貸款和存款利率的轉嫁效果依然有限。此發現與過去實證結果吻合，政策利率對市場利率的轉嫁效果在短期內並不顯著，但長期而言，政策利率與市場利率的關聯性依舊存在。

為解釋利率轉嫁效果弱化的現象，Gambacorta (2008) 曾以銀行個體資料檢視傳導機制的反應。研究結果指出，傳導機制在個體資料中顯示出的異質性取決於各銀行的流動性、資本及關係型借貸 (relationship lending)。此外，政策利率無法完全影響市場利率的可能原因有三：(1) 政策利率為短期利率，因此忽視了貸款利率中所隱含的資產負債期限錯配 (maturity mismatch) 因素；(2) 調整後的政策利率並非銀行的資本邊際成本；(3) 由於銀行可從多元管道取得資金，而這些資金管道的風險及其他因素考量皆與政策利率不同。

肆、辨別貨幣政策衝擊

一、傳統 VAR 的貨幣政策衝擊認定

據 Bernanke (1986b) 的解釋，總體經濟的衝擊應屬外生性變數，亦即該組變數之間無相互關聯性，但其變化及波動仍隱含經濟意義。在研究方面，總體經濟學因缺乏大規模的經濟實驗，無法控制各變數之間的相互關聯性，故經濟學家僅能透過模型假設或事件法辨別合理的衝擊變數。例如，縮減式自我向量迴歸模型 (reduced-form vector autoregressive, VAR) 的殘差項經常被用作總體變數的衝擊，但其假設仍具爭議性，且取決於資料頻率的高低。

大致上，衝擊變數應符合以下三項條件：(1) 不受模型中當期和落後期內生性變數影響；(2) 衝擊變數之間不應存在相互關聯性；(3) 可代表政策變數中非預期的變動部分或隱含其未來變動的資訊。由於央行貨幣決策的變動大多係因應經濟情勢變化所產生，故此變動稱為「貨幣政策反應函數」(monetary policy reaction function)，而其餘未被系統性部分所解釋變動則視為貨幣政策衝擊。

基於上述推論，貨幣政策公式可呈現如下：

$$S_t = f(\Omega_t) + \sigma_S \varepsilon_t^S, \quad (2)$$

其中， S_t 為貨幣政策工具，如短期利率； $f(\bullet)$ 為回饋準則 (feedback rule)，亦即貨幣決策者對經濟資訊集 (Ω_t) 的反應； $\sigma_S \varepsilon_t^S$ 為貨幣政策衝擊項。依據貨幣政策衝擊的條件，衝擊項 ($\sigma_S \varepsilon_t^S$) 與資訊集 (Ω_t) 為正交關係。如上述條件成立，方可透過以下兩個步驟估計總體經濟變數對貨幣政策衝擊的動態反應：首先，以普通最小平方法 (ordinary least

squares, OLS) 估計 S_t 對資訊集 (Ω_t) 的反應，並取出殘差項作為貨幣政策衝擊項；其次，使用貨幣政策衝擊項的當期及落後期估計總體經濟變數的動態反應。

依此邏輯，上述之方法形同 VAR 模型所估算的衝擊反應函數 (impulse response function, IRF)，而 VAR 普遍呈現三種形式：reduced-form VAR、結構式 (structural) VAR 及遞迴式 (recursive) VAR。Reduced-form VAR 考慮貨幣政策及經濟資訊集均為其自身落後項以及其他變數落後項的函數，因此該方程式納入了跨變數的動態行為。如落後期數為一期，則簡稱 VAR(1)：

$$\begin{bmatrix} \pi_t \\ y_t \\ R_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_{t-1} \\ y_{t-1} \\ R_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \end{bmatrix}, \quad (3)$$

其中， π_t 為通膨率； y_t 為實質 GDP； R_t 為貨幣政策利率。然而， ε_t 並不符合衝擊項的條件，因為殘差項之間可能具有同期 (contemporary) 影響的關係。這代表 y_t 的衝擊項 (ε_{2t}) 不但會改變 y_t 本身且對 π_t 和 R_t 皆有影響，導致 IRF 不具解釋意義。

為解決 reduced-form VAR 的短處，SVAR 模型進一步利用結構式的假設來辨別衝擊項。例如，貨幣政策衝擊為政策利率的外生性變化，且不會因通膨率或實質 GDP 的變化而改變。SVAR 模型的結構式主要係限制模型內變數同期影響關係，此為 reduced-form VAR 和 SVAR 之間最大的差別。SVAR 的公式如下：

$$\begin{bmatrix} \pi_t \\ y_t \\ R_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & b_{12}^0 & b_{13}^0 \\ b_{21}^0 & 0 & b_{23}^0 \\ b_{31}^0 & b_{32}^0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_t \\ y_t \\ R_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{11}^1 & b_{12}^1 & b_{13}^1 \\ b_{21}^1 & b_{22}^1 & b_{23}^1 \\ b_{31}^1 & b_{32}^1 & b_{33}^1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_{t-1} \\ y_{t-1} \\ R_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ u_{3t} \end{bmatrix}, \quad (4)$$

而 b^i 係數的限制完全係依據總體經濟理論而定，故經濟變數之間具有理論基礎的因果關係，而 u_t 為各變數的衝擊項。

在 recursive VAR 模型中，變數之間的同期影響則存在遞迴影響，若以通膨率、實質 GDP 及貨幣政策利率為例，

$$\begin{bmatrix} \pi_t \\ y_t \\ R_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ b_{21}^0 & 0 & 0 \\ b_{31}^0 & b_{32}^0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_t \\ y_t \\ R_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{11}^1 & b_{12}^1 & b_{13}^1 \\ b_{21}^1 & b_{22}^1 & b_{23}^1 \\ b_{31}^1 & b_{32}^1 & b_{33}^1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_{t-1} \\ y_{t-1} \\ R_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ u_{3t} \end{bmatrix}, \quad (5)$$

變數之間的關係如下：(1) 通膨率不受其他變數影響；(2) 實質 GDP 為通膨率影響；(3) 政策利率同時受到通膨率和實質 GDP 影響。換言之，通膨率不但直接影響政策利率，且透過實質 GDP 間接影響政策利率，形成「遞迴」結構。Recursive VAR 與 SVAR 同樣在模型中設定限制以產生某種程度的因果連結關係，但 recursive VAR 不一定是完全建立在總體經濟理論的基礎之上。由於該模型對變數之間的影響優先順序設限，因此 u_t 同樣符合了衝擊項的條件。

二、代理變數 VAR 的貨幣政策衝擊認定

在符合邏輯的假設下，過去不少文獻皆使用 SVAR 或 recursive VAR，估計總體經濟變數對政策衝擊的反應，其主因在於政策通常無法於短時間內立即實施並影響實體經濟。因此，若假設限制及資料頻率在合理範圍內，應不會造成嚴重的估計偏誤。然而，若模型內加入另一高頻率變數（如金融資料），遞迴法則可能出現不適用的情況，特別是，貨幣政策和金融變數之間存在同時相互解釋的問題。

舉例而言，相較於實質 GDP 與通膨率，利率大多被視為快速性變化之變數(fast moving variable)，若樣本中不存在其他同性質變數，

且樣本為低頻率(如年、季)資料,SVAR的時間限制(time restrictions)便可成立。此時,若在樣本中加入另一快速性變化之變數,如信用利差、期限貼水等,SVAR的時間限制則出現缺失,因為利率會受到金融變數影響,金融變數亦受到利率影響。

在同期因素互相影響的情形下,Gertler and Karadi (2015)採用代理變數(proxy)SVAR,其概念與工具變量(instrumental variable, IV)模型相同。第一,代理變數(非預期性的市場利率變動)與貨幣政策指標(短期政策利率或公債殖利率)之衝擊項具備高度關聯性;第二,代理變數與其他變數(實質GDP和通膨率)之衝擊項不具關聯性。

Gertler and Karadi (2015)的代理變數為聯邦基金利率期貨(FFF)利率及歐洲美元期貨利率,而非預期的變動捕捉方式如下:

$$(E_t i_{t+j})^u = f_{t+j} - f_{t+j,-1}. \quad (6)$$

其中, f_{t+j} 為期貨利率結算價, t 和 $t+j$ 分別為FOMC公告日之月份及到期月份; $f_{t+j,-1}$ 為FOMC公告日前一天的期貨利率到期結算價。因此, $(E_t i_{t+j})^u$ 可視為對未來貨幣政策指標的非預期變動。如 $J=0$, $(E_t i_t)^u = i_t^u$,屬即期利率衝擊; $J \geq 1$,非預期變動受前瞻指引政策影響。

綜合上述說明,Gertler and Karadi (2015)的貨幣政策衝擊影響可分為以下三個步驟:

1. 使用 reduced-form VAR 估計所有變數的關係,再將模型中的殘差向量(ε_t)取出,其中包括貨幣政策的殘差項;
2. 將貨幣政策的殘差項當作被解釋變數,並以代理變數解釋貨幣政

策殘差項的變動，而模型中的係數即為政策指標對政策衝擊的反應。最後，儲存公式中的配適值；

3. 步驟 1 的其他變數之殘差項可視為被解釋變數，配適值則用作解釋變數。由於配適值為非預期的貨幣政策變動，故迴歸產生的結果應屬於不偏估計。

伍、心得與建議

本次 SEACEN 舉辦的精選課程不僅使學員了解非傳統貨幣政策的工具，貨幣政策傳導機制的改變，以及央行溝通政策的重要性等議題，並強調學員間的意見回饋與討論，透過學員間的意見交流，清楚了解新興經濟體所面臨的挑戰及因應方法。此外，分組實作報告可應用課程所學之計量模型，分析央行利率政策衝擊對實體經濟與金融市場之影響，均獲益良多。茲提出心得與建議事項如下：

一、心得

2008 年全球金融海嘯後，多數已開發國家央行深陷「零利率下限」的困境，相繼採行非傳統貨幣政策工具，協助國家脫離低迷的經濟成長環境。然而，非傳統貨幣政策工具的應用也影響了投資人及消費者的行為和預期心理，以致經濟學家需重新檢視貨幣傳導機制的有效性。在全球市場與時俱進的同時，央行亦能透過其對貨幣政策效果的認知，運用更加多元的政策工具，協助貨幣決策者因應未來可能的經濟衝擊。

此次 SEACEN 研訓中心課程的安排，不僅系統性地介紹與討論貨幣政策的多元面，更鼓勵學員將理論面和實際面做結合，增強貨幣經濟學的應用能力。此外，透過小組討論報告與計量實作，提升學員對議題的掌握度與分析能力。若未來有參與此系列精選課程的機會，可鼓勵同仁積極參與。

二、建議事項

- (一) 貨幣政策的傳遞效果在日漸複雜的市場環境下，恐難以單純透過調降政策利率直接增加需求並刺激經濟成長。參考其他先進國家央行的非傳統貨幣政策經驗，有助於本行應對未來的負面經濟衝擊。
- (二) 全球金融海嘯過後，部分先進國家利率轉嫁效果下降，因此，本行應儘早掌握國內利率間的關聯性，並檢視我國授信管道是否暢通，以確保本行可透過貨幣政策促進金融穩定及經濟發展。
- (三) 高透明度且明確的前瞻指引政策有益穩定市場，帶動長期經濟增長。長期以來，本行致力於加強對外的溝通政策，使各界更瞭解貨幣政策的決策過程，並協助社會大眾正確理解本行貨幣政策的意涵；未來，本行應持續探討多元的溝通策略及管道，並研究溝通政策對金融市場穩定的效果。

參考文獻

- Bauer, M. D., and C. J. Neely (2014), "International channels of the Fed's unconventional monetary policy," *Journal of International Money and Finance* 44(C): 24-46.
- Bernanke, B. S. (1986a), "Employment, Hours, and Earnings in the Depression: An Analysis of Eight Manufacturing Industries," *American Economic Review*, 76(1), 82-109.
- Bernanke, B. S. (1986b), "Alternative Explanations of the Money-Income Correlation." *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 25, 49-99.
- Cragg, J., and S. Donald (1997), "Inferring the Rank of a Matrix," *Journal of Econometrics*, 76, 223–250.
- D’Amico, S., W. English, D. López-Salido, and E. Nelson (2012), "The Federal Reserve’s Large-scale Asset Purchase Programmes: Rationale and Effects." *The Economic Journal* 122(564): 415-446.
- Eggertsson, G. B., and R. E. Juelsrud, and E. G. Wold (2017), "Are Negative Nominal Interest Rates Expansionary?" NBER Working Papers 24039.
- Ehlers, T. (2012), "The Effectiveness of the Federal Reserve’s Maturity Extension Program—Operation Twist 2: The Portfolio Rebalancing Channel and Public Debt Management." *BIS Papers* (65): 245-256.
- Engen, E. M., T. Laubach, and D. Reifschneider (2015), "The Macroeconomic Effects of the Federal Reserve's Unconventional Monetary Policies." FEDS Working Paper No. 2015-005. Available at

<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2561522>.

- Foley-Fisher, N., Ramcharan, R., and E. Yu (2016), “The Impact of Unconventional Monetary Policy on Firm Financing Constraints: Evidence from the Maturity Extension Program.” *Journal of Financial Economics*, 122(2), 409–429.
- Gagnon., J., M. Raskin, J. Remache, and B. Sack (2011), “Large-Scale Asset Purchases by the Federal Reserve: Did They Work?” *Economic Policy Review*, 17(1), 41-59.
- Gambacorta., L. (2008), “How Do Banks Set Interest Rates?” *European Economic Review*, 52(5), 792-819.
- Gertler, M., and P. Karadi (2015), “Monetary Policy Surprises, Credit Costs, and Economic Activity.” *American Economic Journal: Macroeconomics*, 7(1), 44-76.
- Gürkaynak R. S., B. Sack, and E. Swanson (2005), "Do Actions Speak Louder Than Words? The Response of Asset Prices to Monetary Policy Actions and Statements." *International Journal of Central Banking*, vol. 1(1), 55-93.
- Hamilton, J. D., and J. C. Wu (2012), “Identification and estimation of Gaussian affine term structure models.” *Journal of Econometrics* 168(2): 315-331.
- Ihrig, J., E. Klee, C. Li, B. Schult, and M. Wei (2012), “Expectations about the Federal Reserve’s Balance Sheet and the Term Structure of Interest Rates.” Staff Working Papers in the Finance and Economic Discussion Series (FEDS).

- Ilgmann, C., and M. Menner (2011), "Negative Nominal Interest Rates: History and Current Proposals." *International Economics and Economic Policy*, 8(4), 383-405.
- Krishnamurthy, A., and A. Vissing-Jorgensen (2011), "The Effects of Quantitative Easing on Interest Rates: Channels and Implications for Policy." *Brookings Papers on Economic Activity* 42(2): 215-287.
- Luck, S., and T. Zimmermann (2017), "Employment Effects of Unconventional Monetary Policy: Evidence from QE." *Journal of Financial Economics*. Available at <https://doi.org/10.1016/j.fineco.2019.07.004>.
- Swanson, E. T. (2017), "Measuring the Effects of Federal Reserve Forward Guidance and Asset Purchases on Financial Markets," NBER Working Papers 23311, National Bureau of Economic Research.
- Wu, J. C., and F. D. Xia (2016), "Measuring the Macroeconomic Impact of Monetary Policy at the Zero Lower Bound." *Journal of Money, Credit and Banking* 48(2-3): 253-291.