

台北外匯市場發展基金會專案計畫

Fed貨幣政策正常化對期限溢酬之影響

研究人員*：陳嘉添

日期：中華民國一〇八年一月

*研究人員為中央銀行外匯局副科長。研究人員感謝任職單位長官與委託單位的指正與建議，本研究僅代表個人觀點，不代表中央銀行立場。

摘要

一、影響美國公債期限溢酬之長期因素

- (一)根據分析，10年期美國公債期限溢酬與 Fed 購買美國公債、外國官方機構持有美國公債部位、美國聯邦政府債務相對 GDP 比率、通膨不確定性及景氣循環的確存在長期關係。
- (二)其中官方部門(包含美國 Fed 及外國央行)對美國公債的需求是影響中期美國公債期限溢酬變動的主要因素，約可解釋期限溢酬在中間情境下的90%變動。

二、影響期限溢酬變動之短期因素

- (一)美銀美林編製的 MOVE 指數的變動—衡量債市隱含波動率的變動與推論的方向一致，即當債市隱含波動率增加時，期限溢酬將增加。
- (二)恐慌指數(VIX Index)的變動方向亦與推論的方向一致，即當股市隱含波動率增加時，期限溢酬將下降，此凸顯美國公債在金融動盪時扮演資金停泊港的角色。

三、Fed 資產負債表正常化之預定進度

- (一)隨著2017年10月 Fed 正式啟動資產負債表正常化，目前 Fed 每月最大縮減金額為500億美元。根據 New York Fed 研究預估，Fed 投資組合將在2019年第四季至2023年第二季間達成正常化，其資產負債表縮減金額介於0.9兆美元(較大負債)、1.5兆美元(負債水準居中)至2.1兆美元(較小負債)。
- (二)當未來 Fed 負債水準越大，Fed 資產負債表縮減規模將越小。Fed 正常化速度取決於，其認為最有效執行貨幣政策的準備金水準(reserve balance)及其他非準備金負債(例如通貨)的未來水準。

四、Fed 資產負債表正常化對美國公債期限溢酬之影響

(一)整體而言，市場參與者普遍預估，Fed 資產負債表正常化將使美國公債期限溢酬上揚，如 Alexander et al. (2017)預估其幅度介於35個至50基點。短期內，美國公債殖利率或受到美國政府財政赤字增加導致擴大公債發行金額(供給面)，以及 Fed 逐步停止到期本金再投資(需求面)的影響，而有向上壓力。

(二)惟鑑於近期金融市場動盪，2019年1月4日 Fed 主席 Jerome Powell 表示，Fed 對於升息將保持耐心及彈性，且倘若經濟情勢惡化，Fed 將不排除調整貨幣政策正常化方案，此舉似為未來調整 Fed 資產負債表正常化埋下伏筆，故宜密切留意後續動向。最後，在央行指引較不明確及景氣循環逐漸進入成熟階段，市場參與者預期未來貨幣政策的不確定性將增加。

目錄

壹、前言	1
貳、期限溢酬之定義與特性說明	2
一、 期限溢酬之定義	2
二、 期限溢酬之特性說明	3
參、影響期限溢酬之因素及實證估計	10
一、 官方機構需求	10
二、 風險因素	14
三、 研究方法簡介	15
四、 實證結果	17
肆、Fed 資產負債表正常化之進度	21
一、 2017 年 6 月 Fed 公布資產負債表正常化之原則	21
二、 Fed 資產負債表正常化迄今進度與截至 2019 年底預估金額	22
三、 New York Fed 預估 Fed 資產負債表正常化之時程與規模	24
伍、Fed 資產負債表正常化對期限溢酬之影響	31
一、 Fed 研究報告	32
二、 加拿大央行研究報告	34
三、 野村證券研究報告	35
陸、心得與建議	35
參考文獻	38

圖表目錄

圖1	美國10年期公債實際利率、風險中立利率及期限溢酬.....	3
圖2	不同天期美國公債的期限溢酬.....	4
圖3	10年期美國公債期限溢酬及景氣循環.....	5
圖4	10年期美國公債期限溢酬及Fed持有美國公債金額.....	6
圖5	10年期美國期限溢酬及模型估計.....	7
圖6	影響10年期美國公債期限溢酬的因素分析.....	8
圖7	QE減少流通在外債券，壓低公債殖利率及期限溢酬.....	11
圖8	資產組合再平衡及訊息效果的影響.....	12
圖9	10年期美國公債期限溢酬之估計.....	16
圖10	2008年迄今Fed總資產規模走勢.....	22
圖11	SOMA持有美國公債到期本金分布、再投資、贖回本金及到期 贖回上限.....	26
圖12	SOMA持有Agency Debt及 MBS到期再投資、本金償付及到期 贖回上限.....	28
圖13	Fed資產規模在3種情境下的變動(2017年9月宣布啟動資產負 債表正常化).....	29
圖14	10年期期限溢酬效果估計(較長期準備金為1,000億美元).....	33
圖15	10年期期限溢酬效果估計(較長期準備金為6,130億美元).....	33
圖16	野村證券估計10年期美國公債期限溢酬走勢.....	35

表1 Fed實施QE時程及規模.....	10
表2 Fed QE影響期限溢酬之研究彙整.....	12
表3 外國央行購買美國公債影響期限溢酬之研究彙整.....	13
表4 美國10年期公債期限溢酬之變動.....	17
表5 影響美國10年期公債期限溢酬之長期驅動因子.....	19
表6 影響美國10年期公債期限溢酬之短期驅動因子.....	20
表7 Fed執行資產負債表正常化之每月再投資縮減上限.....	21
表8 Fed執行資產負債表正常化之實際及預估金額.....	22
表9 Fed資產負債表主要組成份子(2019/1/16).....	23
表10 Fed負債端及股本假設.....	25
表11 SOMA持有美國公債到期贖回及再投資金額(中位數情境)...	27
表12 SOMA持有Agency MBS到期贖回及再投資金額(中位數情境)	28
表13 Fed資產規模在3種情境下的水準.....	30
表14 不同情境下Fed完成資產負債表正常化之時點及規模.....	31
表15 不同情境下，美國10年期公債期限溢酬的估計水準.....	34

壹、前言

自 2017 年 10 月 Fed 正式啟動資產負債表正常化以來，迄今已逾 1 年 3 個月，鑑於近期 Fed 暗示未來幾個月將不會升息，加以部份官員釋出可能提前終止縮表的意願。市場參與者關注未來 Fed 政策焦點在於，其是否提前終止資產負債表規模(按目前約 4 兆美元)正常化(即縮表)。

此外，近期市場及 Fed 官員特別關注美國 Fed 資產負債表正常化的進展及影響，例如，近期部份 Fed 官員(如 Kansas City Fed 總裁 Esther George)表示，Fed 縮減資產負債表規模，可能在近期市場動盪中扮演部分角色。外界對於 Fed 資產負債表正常化對美國公債期限溢酬及其公債殖利率走勢的影響甚感興趣，本報告遂以 Fed 資產負債表正常化對美國公債期限溢酬(term premium)的可能影響作為主軸，並彙整探討影響美國公債期限溢酬的長短期因子。

本篇報告架構可分為五大部分：

第一部分為前言：概述報告架構。

第二部分為期限溢酬之定義與特色說明。

第三部分係簡述影響期限溢酬之因素及實證估計(包含文獻整理)。

第四部分係簡介美國 Fed 資產負債表正常化的預計進度及最新發展。

第五部分為說明 Fed 資產負債表正常化對美國公債期限溢酬的可能影響。

第六部分為心得與建議。

貳、期限溢酬之定義與特性說明

2017 年 10 月 Fed 正式啟動「資產負債表正常化」，鑑於上(2018)年 12 月以來股市大幅動盪，近期市場評論者擔憂美國貨幣政策正常化(特別是資產負債表正常化，即縮減資產負債表規模)將導致美國債券的期限溢酬上升，進一步帶動較長天期美債殖利率上揚，恐引發其他金融資產的重新評價(repricing)，或導致市場環境更加動盪。

有鑑於此，本章節先簡介期限溢酬之定義與特色說明，以及過去 10 年來期限溢酬的變動，提供讀者相關背景介紹。

一、期限溢酬之定義

期限溢酬係指，債券投資者要求持有長期債券(相對於短期債券)所要求的額外報酬(excess yield)。例如，假設目前 10 年期美國公債殖利率為 5%，而 1 年期美國公債殖利率在未來 10 年的再投資報酬率為 4%，則此處期限溢酬即為 1%(=5%-4%)或 100 個基點。

此外，長天期公債殖利率可視為風險中立利率(risk neutral yield)及期限溢酬的加總。其中風險中立利率深受 Fed 貨幣政策之影響；期限溢酬則是，鑑於未來貨幣政策的不確定性，投資者持有長期債券所要求的補償。

若以公式表示，請見公式 1

$$i_{\tau t} = \frac{1}{\tau} \sum_{k=0}^{\tau-1} E_t i_{1,t+k} + tp_{\tau t} \quad \text{-----(公式 1)}$$

其中

項目	說明
$i_{\tau t}$	目前到 τ 期間的美國公債殖利率
右式左邊第一項	目前到 τ 期間 1 年期美國公債殖利率再投資的平均預期利率
右式右邊	$tp_{\tau t}$ 即為美國公債之期限溢酬

資料來源：Barnett ,Russell and Konrad Zmitrowicz(2018)

二、期限溢酬之特性說明

(一) 無法直接觀察，須藉由(利率)統計模型反推

期限溢酬的一大特色為無法從市場直接觀察(not observable)，且必須透過計量模型將目前的貨幣市場期貨及美國公債殖利率帶入後反推。目前市場最常用引用的模型為 New York Fed 的 Adrian, Crump and Moench(2013) (簡稱 ACM 模型，有關不同模型推估期限溢酬部分，請參考本報告第參部分)。

前述 Adrian, Crump and Moench(2013)透過期限結構模型(term structure model)得出不同天期債券的中性利率(risk neutral yield)，且將實際公債殖利率減去中性利率，即可算出不同天期債券的期限溢酬。

$$\text{實際公債殖利率} - \text{中性利率} = \text{期限溢酬} \text{-----}(\text{公式 2})$$

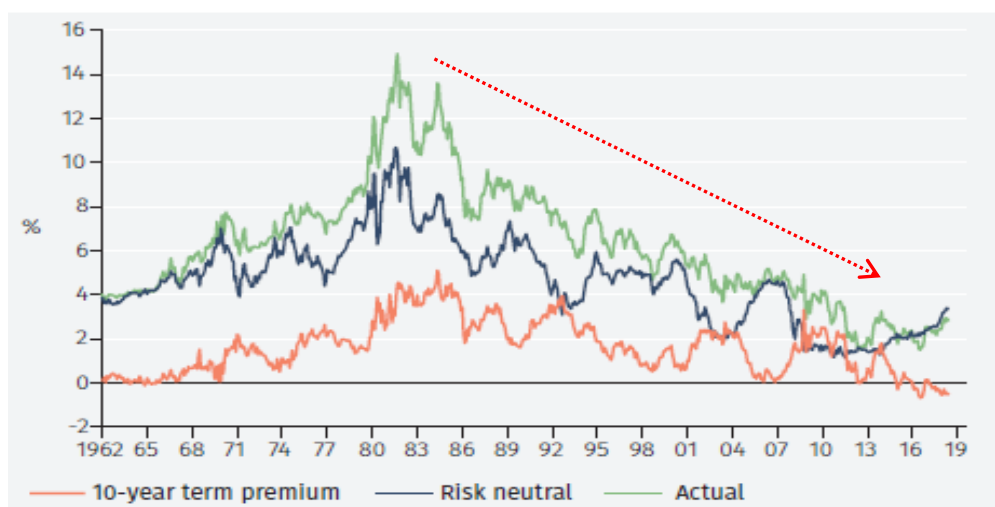
可將公式 2 移項，可得公式 3

$$\text{實際公債殖利率} = \text{中性利率} + \text{期限溢酬} \text{-----}(\text{公式 3})$$

(二) 自全球金融危機以來，期限溢酬下降係拖累美國長期公債殖利率的重要因素之一

圖 1 所示，透過 ACM 模型將實際公債殖利率拆解為中性利率及期限溢酬，則美國 10 年期公債殖利率由 1980 年代早期的 15%，一路下降至目前的 3% 左右。

圖 1 美國 10 年期公債實際利率、風險中立利率及期限溢酬



資料來源：Purves, Michael(2018)

直到 2008 年全球金融危機前，美國 10 年期公債殖利率下降主要反映中性利率的下降，惟自全球金融危機之後，期限溢酬明顯下降係導致美國公債殖利率保持在歷史低水準的重要原因。

(三) 長天期債券期限溢酬通常會大於短天期債券，惟全球金融危機後此一現象已改變

期限溢酬通常會隨著公債到期日增加而上升，主要反映公債的到期期限越長，其對利率水準變動的敏感度越高。意即投資者持有較長天期債券的風險較高，故要求較高的報酬。

值得注意的是，自 2017 年 11 月以來，美國 10 年期公債殖利率的期限溢酬較 2 年期公債殖利率的期限溢酬約低 0.2 個百分點或負更多(圖 2)。

圖 2 不同天期美國公債的期限溢酬



資料來源：Purves, Michael(2018)

(四) 前述期限溢酬處於低水準的現象，長期不太可能持續下去

許多評論者認為，當前 10 年期美國公債殖利率的期限溢酬長時期呈現負值，不太可能永久持續下去，而當風險溢酬的水準更加靠近其歷史平均水準時，將帶動公債殖利率上升，影響債券價格(即債券價格下跌)。

(五) 影響期限溢酬的常見因素

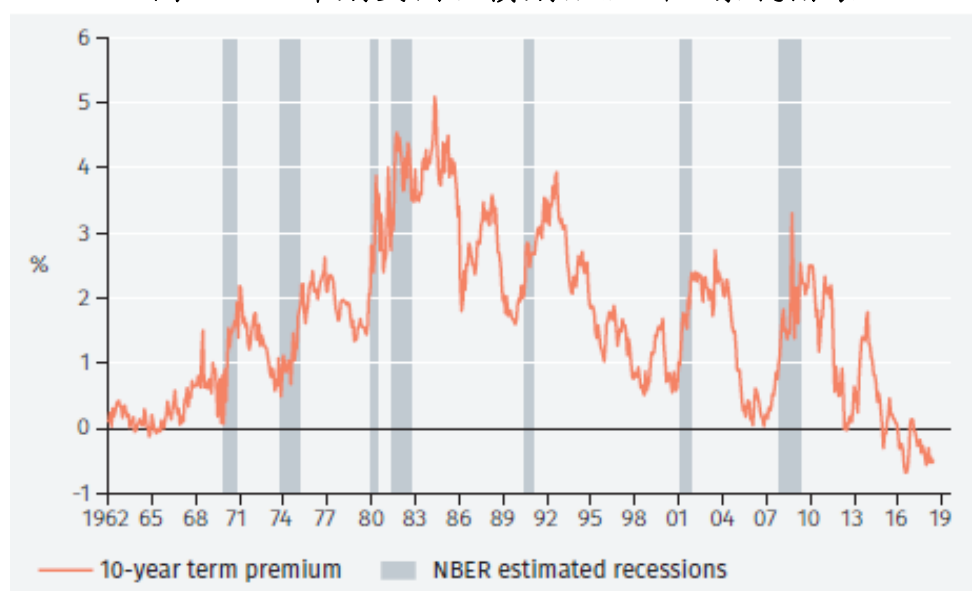
1. 景氣循環：期限溢酬具反景氣循環特性

根據資產定價理論，當經濟情勢不錯時，期限溢酬應下降，且當經濟惡化時，期限溢酬將增加(圖 3)。期限溢酬走勢可能與 Fed 的貨幣政策立場呈現負相關，即當經濟轉強時(Fed 可能採行升息)，期限溢酬下降；且當經濟動能轉弱時(Fed 可能採行降息)，期限溢酬則上揚。

2. 通膨預期

由於通膨是決定 Fed 政策利率的關鍵要素，當預期通膨上揚時，將增加未來貨幣政策的不確定性，導致投資者要求較高的風險溢酬。

圖 3 10 年期美國公債期限溢酬及景氣循環



資料來源：Purves, Michael(2018)

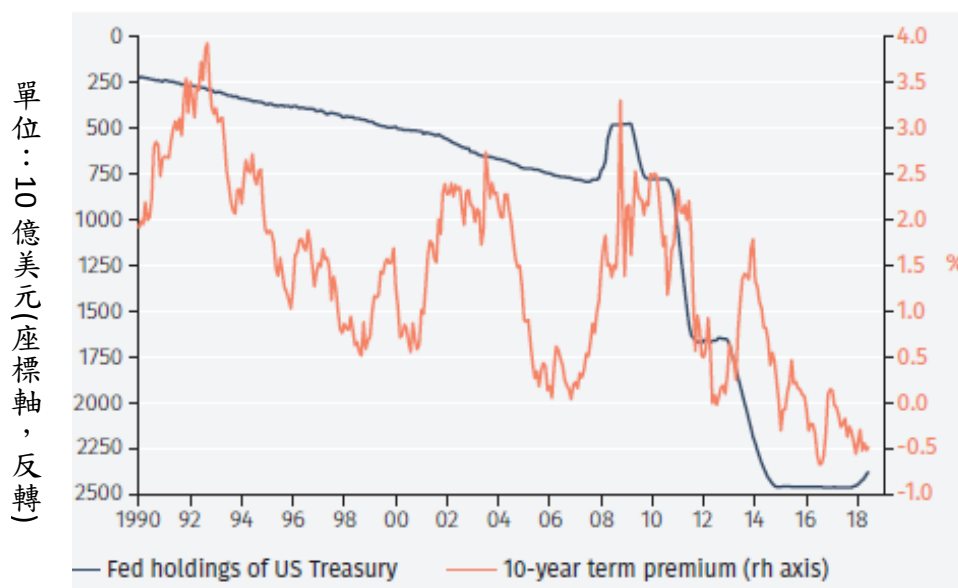
3. 央行對未來貨幣政策所釋出的訊息

Purves, Michael(2018)指出，Fed 所採行的前瞻指引(forward guidance)，應有助抑制期限溢酬的上揚。

4. Fed 持有美國政府債券部位的變動

Purves, Michael(2018)表示，如同 Fed 的前瞻指引(forward guidance)，Fed 持有美國政府債券的部位增加，應有助於抑制期限溢酬的上揚(圖 4)；反之，亦然。

圖 4 10 年期美國公債期限溢酬及 Fed 持有美國公債金額



資料來源：Purves, Michael(2018)

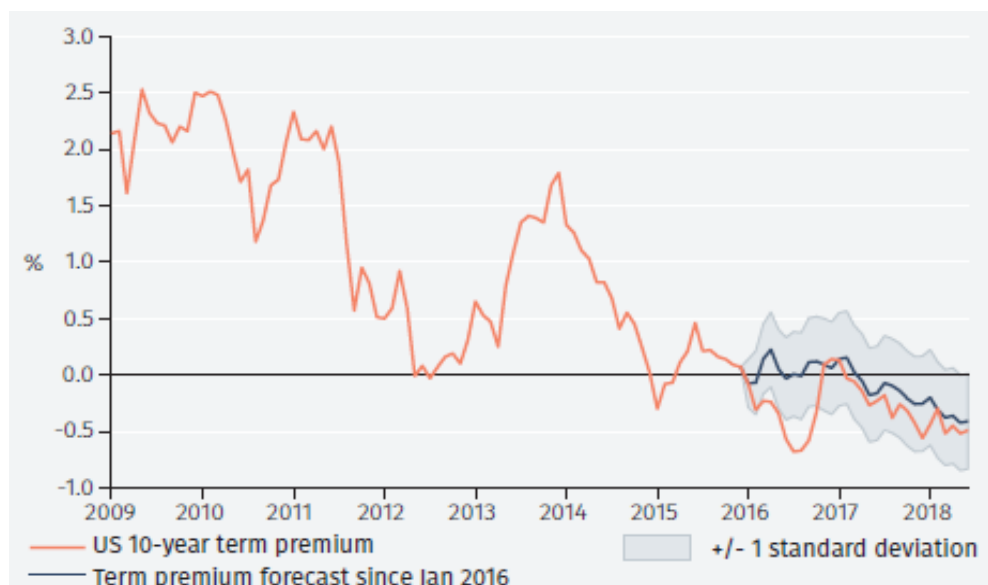
(六) 簡單迴歸分析及結果

1. Purves, Michael(2018)運用簡單迴歸分析¹，將前述 ACM 模型所算出的期限溢酬作為應變數。並將下列 4 個因素做為自變數：(1)美國短期利率(作為景氣循環的代理變數)；(2)通膨預期；(3)未來短期利率波動率預期(作為前瞻指引的代理變數)，以及(4)Fed 持有美國公債部位之金額。

¹ 運用 1997 年 1 月至 2018 年 6 月的月資料。

2. 模型估計顯示(圖 5)，該模型約可解釋每月 10 年期美國公債期限溢酬變動的 35%。倘若運用 1997 年 1 月至 2015 年 12 月資料估計，再估計 2016 年以後的期限溢酬。該模型顯示，目前期限溢酬的水準²已接近根據過去影響其走勢因素所推估的預測值。

圖 5 10 年期美國期限溢酬及模型估計



資料來源：Purves, Michael(2018)

3. 值得留意的實證結果(圖 6)

(1) 期限溢酬變動與景氣循環變動呈反向

在該模型中，當景氣動能惡化及 Fed 採行寬鬆貨幣政策時，期限溢酬上升；當景氣動能好轉及 Fed 採行緊縮貨幣政策時，期限溢酬則下降。此結果與定價理論推論一致，即美國公債期限溢酬自 2015 年底 Fed 開始升息而被壓抑。

(2) 期限溢酬與通膨預期變動方向一致

當由美國抗通膨債券(TIPS)所反推的 10 年期通膨損益兩平點(breakeven inflation)每增加 1 個百分點，10 年期美國公債期限溢酬約增加 0.3 個百分點。

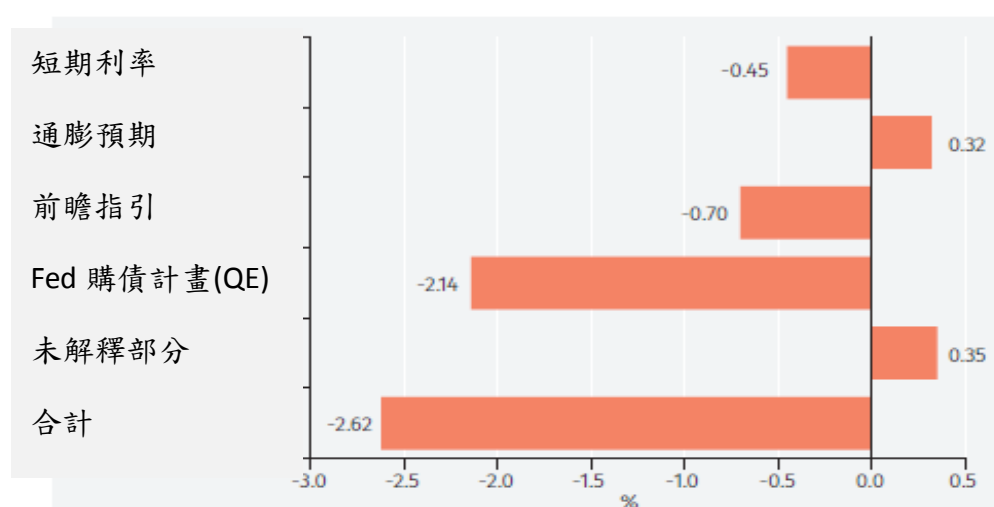
² 按該模型係資料係截至2018年7月6日。

(3) 期限溢酬將隨著未來短期利率不確定增加而上揚

自從 Fed 將前瞻指引納入政策工具後，未來政策利率的不確定性下降，此舉將抑制期限溢酬的上揚。當預期短期利率的波動率下降 10 個百分點時，10 年期美國公債期限溢酬約減少 0.4 個百分點。

(4) 據估計，自 2009 年以來 Fed 增持美國公債部位使期限溢酬降低逾 2 個百分點，此結果與 Fed 實施 QE 的目標相符。

圖 6 影響 10 年期美國公債期限溢酬的因素分析



資料來源：Purves, Michael(2018)

(七) 小結

1. 透過簡單分析影響期限溢酬的因素顯示，期限溢酬具有反景氣循環 (anticyclical) 及對通膨預期敏感。其次，其凸顯近年來 Fed 非傳統貨幣政策壓抑期限溢酬的影響。Fed 逐步進行資產負債表正常化及降低前瞻指引的角色將使期限溢酬增加。
2. 儘管目前 Fed 達成資產負債表正常化時點及規模仍存在不確定性，Fed 主席 Jerome Powell 則暗示，資產負債表正常化將持續數年，惟暗示倘若美國經濟顯著惡化時，願意調整漸進縮減資產負債表的政策³。假設 Fed 持續進行資產負債表正常化至 2019 年底，則將使 Fed 持有美國公債部位

³ Smialek, Jeanna and Rich Miller(2019), "Powell Hints Fed Open to Pause, Says Won't Quit If Trump Asks," Bloomberg, Jan.4.

較 2017 年 9 月時水準減少約 1/4，應會使 10 年期美國公債期限溢酬增加 0.4 個百分點。

3. 此外，目前看來前瞻指引在未來扮演的角色將逐漸式微，如同 Fed 主席 Powell 及 New York Fed 總裁 John Williams 所暗示，前瞻指引在不久的未來將逐漸淡出。在央行指引較不明確及景氣循環逐漸進入成熟階段，市場參與者預期未來貨幣政策的不確定性將增加。
4. Purves, Michael(2018)指出，基於前述因素，預期短期利率的波動率逐漸回升至全球金融危機發生前水準，將不令人意外。投資者持有較長期債券，可能額外要求達 0.2 個百分點的期限溢酬。
5. 綜上，前述分析指出，目前到 2019 年底長期的美國公債殖利率將有上升壓力，儘管以歷史標準觀察，目前的絕對水準仍屬於低檔。

參、影響期限溢酬之因素及實證估計

本章節彙整近年研究影響美國期限溢酬因素的研究報告及相關實證結果。前述研究結論多指出，官方機構需求(包含 Fed 的 QE 政策及外國央行對美國公債的需求)係解釋美國公債期限溢酬變動的重要因素。

此外，本章節亦探討影響期限溢酬的風險因子(risk factors)及相關實證結果：(1)通膨不確定性；(2)美國聯邦政府債務對 GDP 比率；(3)景氣循環；(4)資產價格波動性，謹分述內容分述如下：

一、官方機構需求

(一) Fed 大規模資產購買計畫(QE)

1. 為穩定美國產出及通膨，美國 Fed 於 2008 年至 2014 年 10 月期間，約買進 3.96 兆美元的長期資產(包含美國公債、政府機構保證房貸抵押債券(Agency MBS)及政府機構債券(Agency debt))(表 1)。

表 1 Fed 實施 QE 時程及規模

單位：億美元

QE 方案	QE1	QE2	QE3	合計
開始日期	2008/11	2010/11	2012/9	
結束日期	2010/3	2011/6	2014/10/29	
金額	17,250	6,000	16,300	39,550

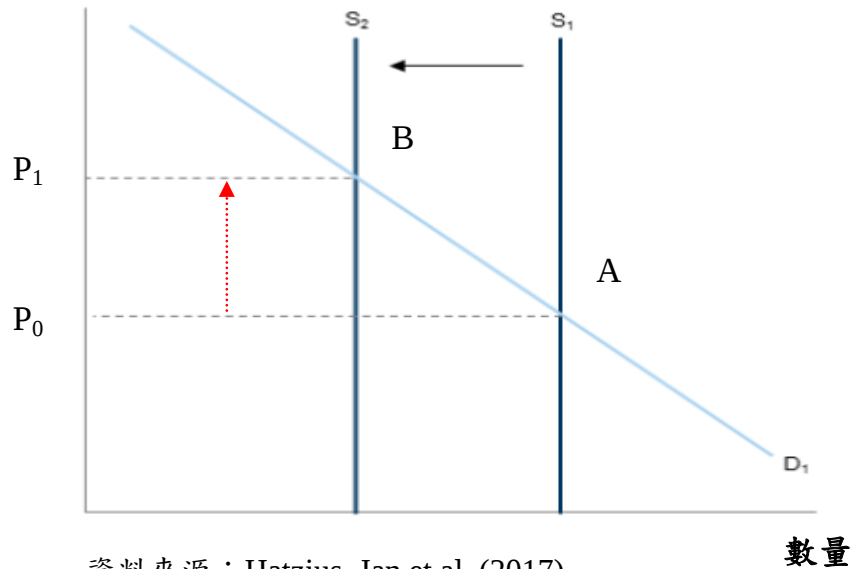
資料來源：Fed；資料整理：本文作者

2. 前述大規模資產債表計畫(Large-Scale Asset Purchase, 簡稱 LSAP)或稱量化寬鬆(Quantitative Easing, QE)主要透過下列管道以放寬貸款壓力：
 - (1) 投資組合再平衡管道(portfolio rebalancing channel)：Fed 執行大規模購買資產方案，使市場債券供給減少，推升債券價格，壓低長天期利率(圖

7, $A \rightarrow B$)⁴。

圖 7 QE 減少流通在外債券，壓低公債殖利率及期限溢酬

債券價格



資料來源：Hatzius, Jan et al. (2017)

- (2) 訊號管道(signal channel)：另 Fed 藉由購買債券行動宣示將採取更寬鬆之貨幣政策，降低投資人對未來聯邦資金利率水準上揚之預期，吸引民間部門投資者加入購債行列(圖 8， $A \rightarrow B \rightarrow C$)
3. 此處則將焦點集中在投資組合再平衡管道，並將 Gagnon et al. (2010)、Li and Wei (2013)、Wu (2014)及 Engen, Laubach, and Reifschneider (2015)等實證估計結果轉化為 Fed 每購買 1 兆美元資產，所壓低 10 年期公債期限溢酬的幅度，其幅度約介於 17 個基點至 54 個基點(表 2)。

⁴ Hatzius, Jan et al. (2017), “Fed’s Balance Sheet Back in Focus,” *Goldman Sachs US Economics Analyst*, Jan. 27。

圖 8 資產組合再平衡及訊息效果的影響

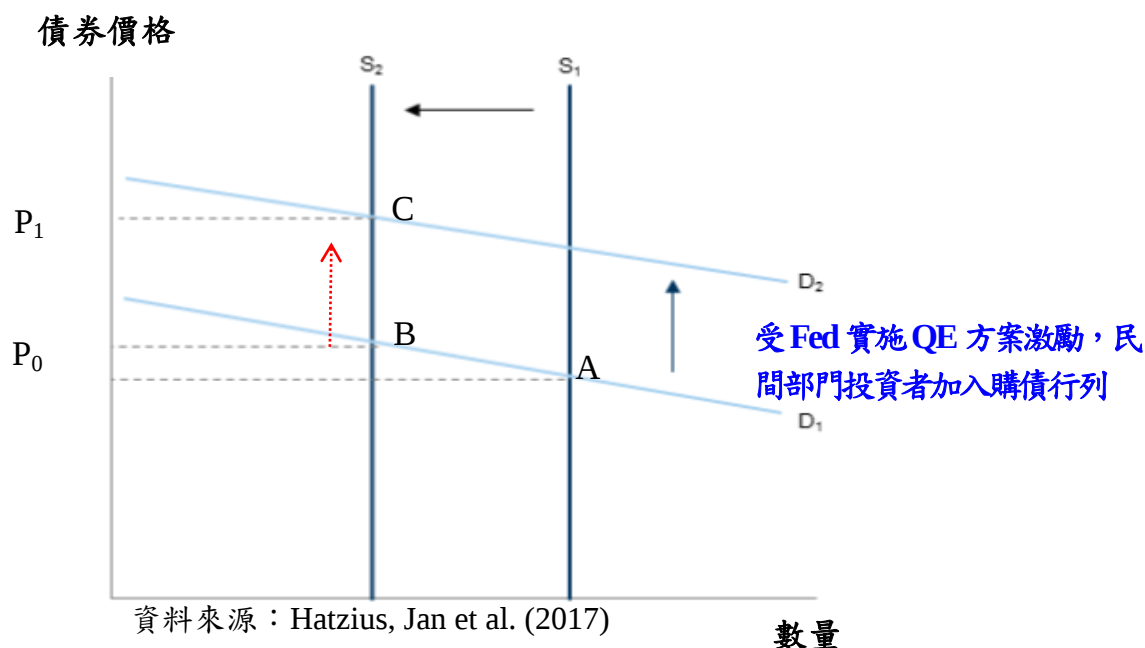


表 2 Fed QE 影響期限溢酬之研究彙整

作者	研究方法概述	Fed 每購買 1 兆美元資產壓低 10 年期公債期限溢酬的幅度
Gagnon et al. (2010)	透過事件研究分析並引用 Kim and Wright's (2005)估計之期限溢酬為應變數	31 個基點
Li and Wei (2013)	利率受到影響利率因子及美國公債及 Agency MBS 的供給影響	54 個基點(按 QE1 及 QE2 合計使 10 年期公債期限溢酬下降 124 個基點)
Wu (2014)	考量資產購買計畫規模及市場預期該資產計畫的持續期間	每購買 1 兆美元資產並持有 1 年，可壓低 10 年期公債期限溢酬 17 至 38 個基點
Engen, Laubach, and Reifschneider (2015)	包含 2013 年底前的非傳統貨幣政策	截至 2013 年中期，Fed 資產購買計畫約使 10 年期公債期限溢酬下降 120 個基點

資料來源：Barnett, Russell and Konrad Zmitrowicz(2018)；資料整理：本文作者

(二) 外國官方機構(主要為外國央行)對美國公債之需求

2000 年至 2010 年，全球官方機構對美國公債的需求大幅上揚，特別是亞洲新興市場經濟體在亞洲金融風暴大幅增持美國公債⁵後，對此，Fed 前主席 Ben Bernanke 稱其為全球儲蓄過剩(global saving glut)，且認為此現象造成美國公債殖利率下降的壓力。

Warnock and Warnock (2009)、Bertaut et al. (2011)及 Beltran et al. (2013)等實證估計顯示，外國官方機構(央行)每購買 1 兆美元資產，所壓低 10 年期公債期限溢酬的幅度，其幅度約介於 110 個基點至 200 個基點(表 3)，值得注意的是，其影響幅度甚至大於 Fed QE 方案，或反映市場預期外國官方機構(央行)持有美國公債期間將與 Fed QE 更長。

表 3 外國央行購買美國公債影響期限溢酬之研究彙整

作者	研究方法概述	壓低 10 年期公債期限溢酬的幅度 (每 1 兆美元購買美債)
Warnock and Warnock (2009)	2004 年 6 月至 2005 年 5 月 12 月期間，外國官方機構購買美債的影響	總共壓低 80 個基點
Bertaut et al. (2011)	單一方程式線性迴歸(OLS)	110~150 個基點
Beltran et al. (2013)	向量誤差修正模型(vector error correction model, 簡稱 VECM)	170~200 個基點

資料來源：Barnett, Russell and Konrad Zmitrowicz(2018)；資料整理：本文作者

⁵ 例如，中國大陸於2000年至2010年持有美國公債占所有外國持有美債比率由8%大幅攀升至33%。此外，當時油價高漲亦協助外國官方機構持有美國公債，因許多新興市場經濟體尋找資金安全停泊港以投資其過剩的油元並維持其國內貨幣盯住美元的匯率制度。前述兩者合計，在前述期間外國官方機構購買美債占整體外國投資者購買美債比率由57%大幅上升至79%。

二、風險因素

(一) 通膨不確定性

1. 預期外的通膨通常被視為影響美國 10 年期公債殖利率的最重要因素，部分研究顯示，預期通膨水準與通膨的不確定性間有強烈的正相關性。
2. Wright (2008)運用不同衡量通膨風險的方法，發現 1990 至 2008 年期間，美國長天期公債殖利率下降，大部分反映期限溢酬的長期下降(secular decline)，前述現象受惠於貨幣政策的透明度(transparency)及公信力(credibility)增加，降低了較長期通膨的不確定性⁶。

(二) 美國聯邦政府債務對 GDP 之比率

1. 一國政府的債務水準通常被用來檢視一國的財政狀況，過去市場常針對政府負債較高的國家所發行的公債要求較高的報酬率(透過要求較高的期限溢酬)，特別是較長期的債券。
2. Laubach (2009)及 Engen and Hubbard (2004)實證顯示，對 10 年期美國公債殖利率而言，美國債務水準相對 GDP 比率每增加 1%，平均而言，將使長期公債殖利率上揚 3 至 4 個基點。

(三) 景氣循環

1. 期限溢酬普遍被視為具有反景氣循環(countercyclical)的特質，反映當處於景氣榮景時，投資者風險趨避程度較小(less risk averse)；當經濟活動萎縮時，投資者風險趨避程度較大。Wu(2014)及 Bauer and Diez de los Rios (2012)實證凸顯前述特性。
2. Barnett, Russell and Konrad Zmitrowicz(2018)指出，前述現象隱含，自全球金融危機以來，若美國經濟能以潛在產出成長，10 年期美國公債的期限溢酬將變得更高。

⁶ Wright 估計，長期通膨預期分配若下降1個百分點，或將減少期限溢酬2.5個至5個百分點。

(四) 資產價格波動性

1. 未來貨幣政策的不確定應會使美國公債殖利率的波動率增加，且亦會使其期限溢酬上升。其中常用來衡量債券市場波動率的指標為美銀美林編製的 MOVE 指數(Merrill Lynch Option Volatility Estimate)⁷。
2. MOVE 指數越高，隱含債市交易員願意付出更高代價，來規避意料外的利率變動，Bernanke (2015) 及 Abrahams et al. (2015)即顯示，MOVE 指數與特定的 10 年期公債期限溢酬具有相關性。
3. 值得一提的是，鑑於美國公債被視為資金安全停泊港，部分不確定性可能反而降低 10 年美國公債的期限溢酬。例如，恐慌指數⁸(VIX Index)—衡量投資者對未來 S&P 500 指數的預期波動率，該指數越高，顯示期限溢酬可能下降。

三、研究方法簡介

本部分簡介 Barnett ,Russell and Konrad Zmitrowicz(2018)檢驗前述 2 項官方機構需求(含 Fed QE 及外國官方對美國公債之需求)及 4 項風險因子(通膨不確定性、美國聯邦政府債務相對 GDP 比率、景氣循環及資產價格波動性)解釋美國公債期限溢酬變動的能力。

(一) 資料(此處係指 10 年期美國公債期限溢酬)

1. 專業預測者調查(Survey of Professional Forecasters,簡稱 SPF)：運用每年調查一次的專業預測者調查，詢問受訪者對未來 10 年的短期利率預估值。此處期限溢酬係由 10 年期美國公債殖利率減去受訪者對未來 10 年的短期利率平均預估值而得。
2. Bauer and Diez de los Rios (簡稱 BDR)：該模型運用多國的期限結構模型，

⁷ 該指數係以市場為基礎的衡量指標，根據利率選擇權反推未來利率的不確定性。

⁸ VIX 指數係美國芝加哥選擇權交易所(Chicago Board Options Exchange,簡稱 CBOE)於1993年推出的指數(按2003年修訂)，目前為金融市場用來衡量投資者心理的指標。VIX 指數是衡量投資者對 S&P 500指數未來30天波動程度之預期(未來30天的隱含波動率)。VIX 指數愈高，表示市場參與者預期後市波動程度將加劇，也同時反映其心理不安程度愈高，故又稱為恐慌指數。

以推測特定國家公債的期限溢酬。

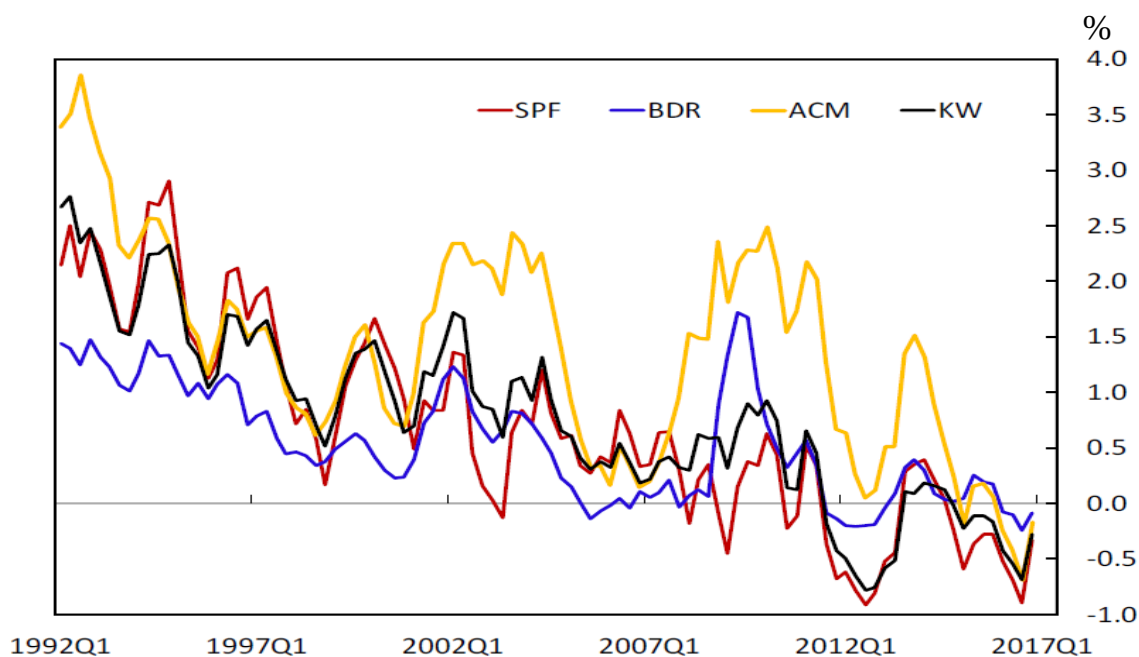
3. Adrian, Crump and Moench (簡稱 ACM 模型)：運用 3 階段限性迴歸方法，估計美國公債的期限溢酬。
4. Kim and Wright (簡稱 KW 模型)：運用 3 因子期限結構模型並使用 Blue Chip 金融預測值，推測美國公債的期限溢酬。

(二) 期限溢酬估計結果

1. 自 1992 年至 2016 年期間，根據前述 4 項模型估計的期限溢酬呈現部分
的共同特性(圖 9)：

- (1) 在 1990 年代至 2000 年代早期(大溫和時代(Great Moderation))，所有估計值呈現緩步下降。

圖 9 10 年期美國公債期限溢酬之估計



資料來源：Barnett, Russell and Konrad Zmitrowicz(2018)

- (2) 不同期間內，不同估計方法所得的 10 年期美國公債期限溢酬變動方向幾乎一致。例如，2013 年前述 4 種估計方法的期限溢酬均呈現大幅增加，如在 2012 年第三季至 2013 年第四季期間，分別增加 60 至 154 個基點，此與 2013 年 5 月 Fed 前主席 Ben Bernanke 於國會聽證暗示 Fed 將縮減購債規模所引發公債利率大幅上揚，導致後人稱其為縮減購債恐慌(taper tantrum)一致。
- (3) 自 2013 年底開始，不同估計方法所得的 10 年期美國公債期限溢酬均下降，且截至 2016 年底，不同方法估計的期限溢酬介於-9 至-33 個基點(圖 9 及表 4)。

表 4 美國 10 年期公債期限溢酬之變動

單位：基點

期間	SPF	BDR	ACM	KW	平均
1992Q2~1999Q4	-71	-87	-178	-128	-116
1999Q4~2007Q2	-80	-47	-123	-101	-88
2007Q2~2008Q3	-29	-3	110	21	25
2008Q3~2012Q3	-127	-27	-143	-137	-108
2012Q3~2013Q4	127	60	147	87	105
2013Q4~2016Q4	-69	-49	-169	-37	-81
2016Q4水準	-33	-9	-17	-28	-22

資料來源：Barnett, Russell and Konrad Zmitrowicz(2018)；資料整理：本文作者

四、實證結果

(一) 長期期限溢酬變動的解釋因素⁹

1. Barnett, Russell and Konrad Zmitrowicz(2018)透過迴歸分析，將 10 年期美國公債期限溢酬作為應變數，Fed 購買美國公債、外國官方機構持有美國公債部位、美國聯邦政府債務相對 GDP 比率¹⁰、通膨不確定性(按此處以

⁹ 該研究報告由1992第二季至2016年第四季，共有99個季資料。

¹⁰ 美國聯邦政府債務相對 GDP 比率係採用美國國會預算辦公室(CBO)5年前(5 years ahead)的估計值。

長期通膨預期的分布¹¹為衡量指標)及景氣循環(按此處以失業率缺口—即失業率減去美國國會預算辦公室(CBO)估計之為衡量指標)作為自變數。

2. 估計結果顯示，前述 4 種不同方法的期限溢酬與 Fed 購買美國公債、外國官方機構持有美國公債部位、美國聯邦政府債務相對 GDP 比率、通膨不確定性及景氣循環的確存在長期關係。且整體而言，各解釋變數在不同估計方法的係數類似，且與推論方向大多一致。
3. 前述長期模型的調整後判定係數(R-squared)介於 0.6781 至 0.8098，意即長期而言，該模型約能解釋期限溢酬變動的 68%至 81%(次頁表 5)。
4. 值得一提的是，前述分析中以外國官方機構持有美國公債部位及 Fed 購買美國公債，影響美國公債期限溢酬變動最為顯著。
 - (1) 據估計，2000 年第一季至 2008 年第二季外國官方機構持有美國公債部位，使 10 年期美國公債期限溢酬下降 81 個至 112 個基點。平均而言，外國官方機構每購買 1 兆美元美國公債，約使 10 年期美國公債期限溢酬下降 10 個至 15 個基點。
 - (2) 自 2013 年至 2016 年底，Fed 購買美國公債使 10 年期美國公債期限溢酬下降 23 個至 107 個基點。平均而言，Fed 每購買 1 兆美元美國公債，約使 10 年期美國公債期限溢酬下降 44 個至 52 個基點。

¹¹ 長期通膨預期的分布係根據專業預測者訪查(SPF)預期未來 CPI 分布(由低至高排序)中，第 75 個百分位減去第 25 個百分位的差距，代表未來通膨預期的分歧程度。

表 5 影響美國 10 年期公債期限溢酬之長期驅動因子

自變數	SPF	KW	BDR	ACM
Fed大規模資產購買	-0.1119***	-0.0988***	-0.0281**	-0.1312***
外國官方機構對美債之需求	-0.0537***	-0.0539***	-0.0391***	-0.0502***
長期CPI預測值之分散程度	0.8883***	0.4950	0.2871	0.1955
失業率差距(與CBO估計之自然失業相比)	N/A	0.1416***	0.1743***	0.4910***
聯邦政府債務對GDP比率 (CBO估計，5年前)	0.0085	N/A	N/A	N/A
常數項	1.2788***	1.8511***	1.1999***	2.286***
調整後R-squared	0.7440	0.8098	0.6781	0.7003

註：*，**，*** 分別表示0.1，0.05及0.01之顯著水準；樣本期間包含1992年第2季至2016年第4季

資料來源：Barnett, Russell and Konrad Zmitrowicz(2018)；資料整理：本文作者

(二) 短期期限溢酬變動的解釋因素

Barnett, Russell and Konrad Zmitrowicz(2018)進一步估計，短期因子影響期限溢酬的重要性，大部分短期因子的實證係數與推論的方向一致(表 6)。

1. 4 個估計模型均指出，期限溢酬約耗時 1 至 4 季將回到其長期基本面所決定的水準。
2. 前期期限溢酬與當期期限溢酬亦呈現正相關。
3. 美銀美林編製的 MOVE 指數的變動—衡量債市隱含波動率的變動與推論的方向一致，即當債市隱含波動率增加時，期限溢酬將增加。
4. 恐慌指數(VIX Index)的變動方向亦與推論的方向一致，即當股市隱含波動率增加時，期限溢酬將下降，此凸顯美國公債在金融動盪時扮演資金停泊港(safe haven)的角色。
5. 有關 Fed 購買美債之變動與外國官方機構購買美國公債之變動，對期限溢酬之影響，呈現混合的情況，且僅有一半的模型的係數與推論方向一致。

表 6 影響美國 10 年期公債期限溢酬之短期驅動因子

自變數	SPF	KW	BDR	ACM
落後的應變數	0.3732 ^{***}	0.4062 ^{***}	0.5421 ^{***}	0.4614 ^{***}
MOVE指數的變動	0.004	0.0064 ^{***}	0.0047 ^{***}	0.0119 ^{***}
VIX指數的變動	N/A	0.1416 ^{***}	0.1743 ^{***}	0.4910 ^{***}
Fed大規模資產購買之變動	-0.0193 ^{***}	-0.0169 ^{***}	N/A	-0.0161 [*]
外國官方機構對美債需求之變動	-0.1184 ^{***}	-0.1039 ^{***}	N/A	N/A
調整後R-squared	0.2895	0.3249	0.4302	0.3420

註：*，**，*** 分別表示0.1，0.05及0.01之顯著水準；樣本期間包含1992年第2季至2016年第4季

資料來源：Barnett, Russell and Konrad Zmitrowicz(2018)；資料整理：本文作者

肆、Fed 資產負債表正常化之進度

本節首先簡介 Fed 資產負債表正常化的預定進度與迄今實際進度，其次，參考 New York Fed 預估資產負債表正常化的報告，推估 Fed 在不同情境下，達成資產負債表正常化之時點及持有債券的規模。

一、2017 年 6 月 Fed 公布資產負債表正常化之原則

(一)縮表預定時程(表 7)

1. 2017 年 10 月起，美國公債與機構債券及 MBS 之每月最大縮減(即停止再投資之金額)上限分別為 60 億美元及 40 億美元(每月合計 100 億美元)。之後每季逐漸增加，如 2018 年第一季美國公債與機構債券及 MBS 之每月最大縮減上限分別增加至為 120 億美元及 80 億美元(每月合計 200 億美元)。
2. 2018 年 10 月起，美國公債與機構債券及 MBS 之每月最大縮減上限分別為 300 億美元及 200 億美元(每月合計 500 億美元)。另自 2017 年第四季至 2018 年底，政府公債及機構債券與 MBS 預計最多共縮減 4,500 億美元(=2,700 億美元+1,800 億美元)。

表 7 Fed 執行資產負債表正常化之每月再投資縮減上限

單位：億美元

啟動縮減 再投資	2017 Q4	2018 Q1	2018 Q2	2018 Q3	2018 年 Q4(含 以後)	2017Q4~2018Q4 合計
政府公債 每月縮減上限	60	120	180	240	300	2,700*
機構債券及 MBS 每月縮減上限	40	80	120	160	200	1,800**
每月合計	100	200	300	400	500	4,500

*2,700=60*3+120*3+180*3+240*3+300*3；

**1,800=40*3+80*3+120*3+160*3+200*3

資料來源：Federal Reserve (2017), “Addendum to the Policy Normalization Principles and Plans,” Jun. 14

二、Fed 資產負債表正常化迄今進度與截至 2019 年底預估金額

(一)自 2017 年第四季至 2019 年 1 月 16 日，政府公債及機構債券與 MBS 共縮減 3,850 億美元(=2,452 億美元+1,398 億美元)(表 8)：

1. 美國公債：縮減 2,452 億美元。
2. 機構債券與 MBS：共縮減 1,398 億美元。

表 8 Fed 執行資產負債表正常化之實際及預估金額

單位：億美元

	縮表減幅				
	(1)	(2)	(3)	(2)-(1)	(3)-(1)
存量	2017/9/27	2019/1/16	2019/12/31(f*)	2017年第四季至 2019年1月16日 之實際差異	2017年第四季 至2019年底之 預估差異
政府公債	24,654	22,202	18,757	-2,452	-5,897
機構債券及MBS	17,749	16,351	14,055	-1,398	-3,695
合計	42,403	38,554	32,812	-3,850	-9,592

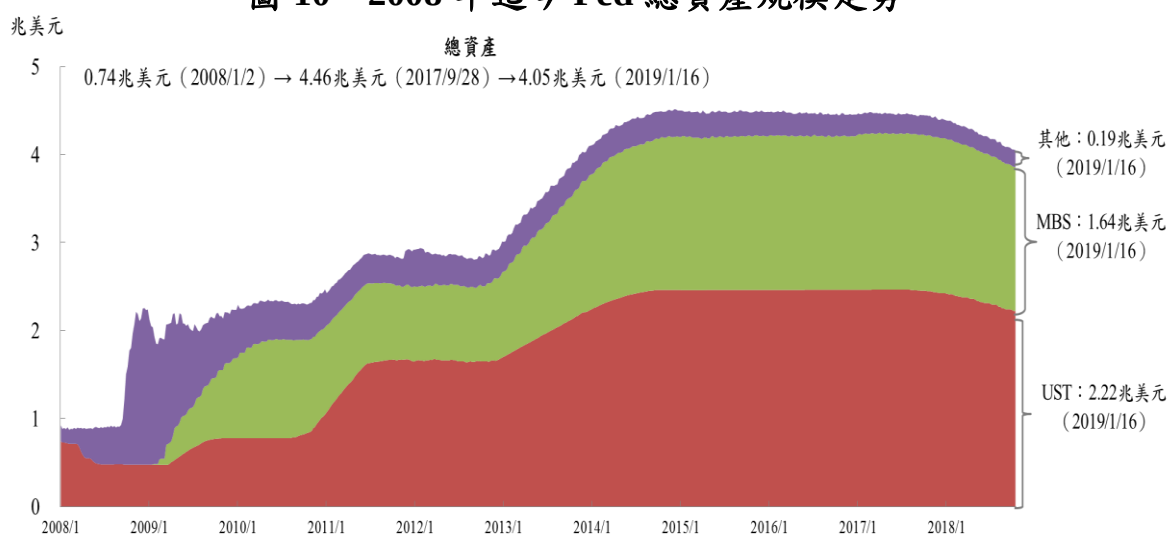
*此處係假設2019年1月Fed政府公債與機構債券及MBS分別縮減145.2億美元(=300*15/31)及96.8億美元(=200*15/31)；2019年2月至12月政府公債與機構債券及MBS則假設分別以每月最大縮減幅度300億美元及200億美元估計。

資料來源：Fed；資料整理：本文作者

(二)Fed 資產負債表現況

1. Fed 於 2017 年 10 月啟動縮表，使其資產負債表規模由高峰時約 4.46 兆美元縮減至目前(2019/1/16)約 4.05 兆美元，減少約 4,100 億美元(圖 10)。

圖 10 2008 年迄今 Fed 總資產規模走勢



資料來源：Fed，Bloomberg；資料整理：本文作者

2. 資產面(截至 2019 年 1 月 16 日)(表 9)

(1) Fed 最新資產規模約 4.05 兆美元。

(2) 主要以美國公債 2.22 兆美元(55.0%)及 Agency MBS 1.64 兆美元(40.0%)為主，合計 3.86 兆美元(95.0%)(按前述括號內數字係指該資產占總資產之比例)。

3. 負債面(截至 2019 年 1 月 16 日)(表 9)

(1) 最新負債規模約 4.01 兆美元。

(2) 主要以準備金餘額(reserve balance)1.63 兆美元、通貨¹²1.66 兆美元、附賣回交易¹³(RRP)0.26 兆美元、財政部 TGA 帳戶¹⁴0.40 兆美元為主，合計 3.95 兆美元。

表 9 Fed 資產負債表主要組成份子(2019/1/16)

Fed 資產負債表規模及主要項目一覽表* (2019年1月16日)					
金額(億美元) 相對總資產占比			金額(億美元) 相對總負債占比		
資產(Assets)			負債(Liabilities)		
美國公債 (U.S. Treasury securities)	22,202	55%	通貨 (Federal Reserve notes)	16,577	41%
機構房貸抵押擔保債券 (Agency MBS)	16,327	40%	準備金餘額 (Reserve Balance)	16,255	41%
其他資產 (Other Assets)	1,971	5%	附賣回交易 (Reverse Repurchase Agreements)	2,560	6%
			財政部調撥專戶 (U.S. Treasury, General Account)	3,964	10%
			其他負債 (Other liabilities)	753	2%
			負債合計	40,109	100%
			股本(Capital)	391	-
資產合計	40,500	100%	負債及股本合計	40,500	-

資料日期：截至2019年1月16日

資料來源：Federal Reserve；資料整理：作者

¹² 流通在外美元，通常與經濟成長及對貨幣的價值儲藏需求有關。

¹³ Fed 執行貨幣政策，以持有債券為擔保向銀行借款，到期再還錢並拿回債券。

¹⁴ 財政部在 Fed 所開的帳戶，主要處理現金調撥，常受到公債發行及稅收等季節性影響，目前財政部預估將該帳戶餘額維持在3,000億美元(最低值設在1,500億美元)

(三)自 2017 年第四季至 2019 年底預估縮減金額(第 22 頁表 8)

1. 假設 2019 年 1 月 16 日至 31 日依期間天數(15 天)占該月總天數(31 天)比例縮減，則政府公債與機構債券及 MBS 分別縮減 145.2 億美元($=300 \times 15/31$)及 96.8 億美元($=200 \times 15/31$)。
2. 假設 2019 年 2 月至 12 月期間每月政府公債及機構債券與 MBS 各縮減 300 億美元及 200 億美元，自 2017 年第四季至 2019 年底，政府公債及機構債券與 MBS 預計約縮減 9,592 億美元($=5,897$ 億美元 $+3,695$ 億美元)
 - (1) 美國公債：縮減 5,897 億美元。
 - (2) 機構債券與 MBS：共縮減 3,695 億美元。

三、New York Fed 預估 Fed 資產負債表正常化之時程與規模

(一)背景介紹

鑑於 2017 年 6 月 FOMC 會後聲明表示，Fed 於不久後可能啟動「資產負債表正常化」，並公布「政策正常化原則及計畫」的補充說明，該報告¹⁵根據前述相關說明細節及市場對利率及 Fed 資產負債表的最新預期，更新 SOMA 資產組合的預測路徑。

(二)未來 SOMA 投資組合之重要假設(停止本金再投資)

1. 以到期贖回債券(redemption-driven contractions)為主，強調以漸進且可預測方式進行，未來每月美國公債及 Agency MBS 到期本金僅有超過上限部分(cap)才能再投資。達成資產負債表正常化後，再度啟動美國公債到期本金再投資。
2. Fed 資產負債表正常化將逐步減少銀行體系中的超額準備金餘額(excess reserve)。
3. 未來 Fed 資產的長期水準(long-run size)及抵達該水準的時間將取決於，Fed 認為最有效執行貨幣政策的準備金水準(reserve balance)及其他非準

¹⁵ Fleming, Michael et al. (2017), “Projections for the SOMA Portfolio and Net Income: An Update to Projections Presented in the ‘Report on Domestic Open Market Operations during 2016’,” *New York Fed Staff Report*, Jul.10

備金負債的未來水準。

4. 根據 2017 年 6 月主要公債交易商調查(Survey of Primary Dealers)及市場參與者調查(Survey of Market Participants)，將渠等預期未來聯邦資金利率及較長天期公債利率，以及預期未來(2025 年)準備金水準與其他負債及資本等分配，將 Fed 資產的長期水準分為下列 3 種情境(表 10)：

- (1) 中位數情境(median scenario)：每個項目採用其調查分配的第 50 個百分位(percentile)。
- (2) 較小負債情境(smaller liabilities scenario)：每個項目採用其調查分配的第 25 個百分位。
- (3) 較大負債情境(larger liabilities scenario)：每個項目採用其調查分配的第 75 個百分位。

表 10 Fed 負債端及股本假設

	單位：億美元			
	中位數情境	較小負債情境	較大負債情境	2016 SOMA年報 基礎情境
通貨 (Federal Reserve notes)	19,680	17,000	23,030	21,280
準備金餘額 (Reserve Balance)	6,130	4,060	10,000	5,000
財政部調撥專戶 (U.S. Treasury, General Account)	3,000	2,210	4,000	1,500
附賣回交易(與民間部門) (Reverse Repos with private	1,000	500	1,210	-
附賣回交易(與外國官方機構) (Reverse Repos with official accounts)	2,000	1,250	2,500	2,500
其他存款 (Other deposits)	400	300	850	1,050
所有其他負債及股本 (All other liabilities and capital)	500	410	600	550
合計	32,710	25,730	42,190	31,880

註：上述項目係受訪者認為2025年Fed主要負債的可能水準

資料來源：Federal Reserve Bank of New York(2017)，“Projections for the SOMA Portfolio and Net Income,” Jul.27

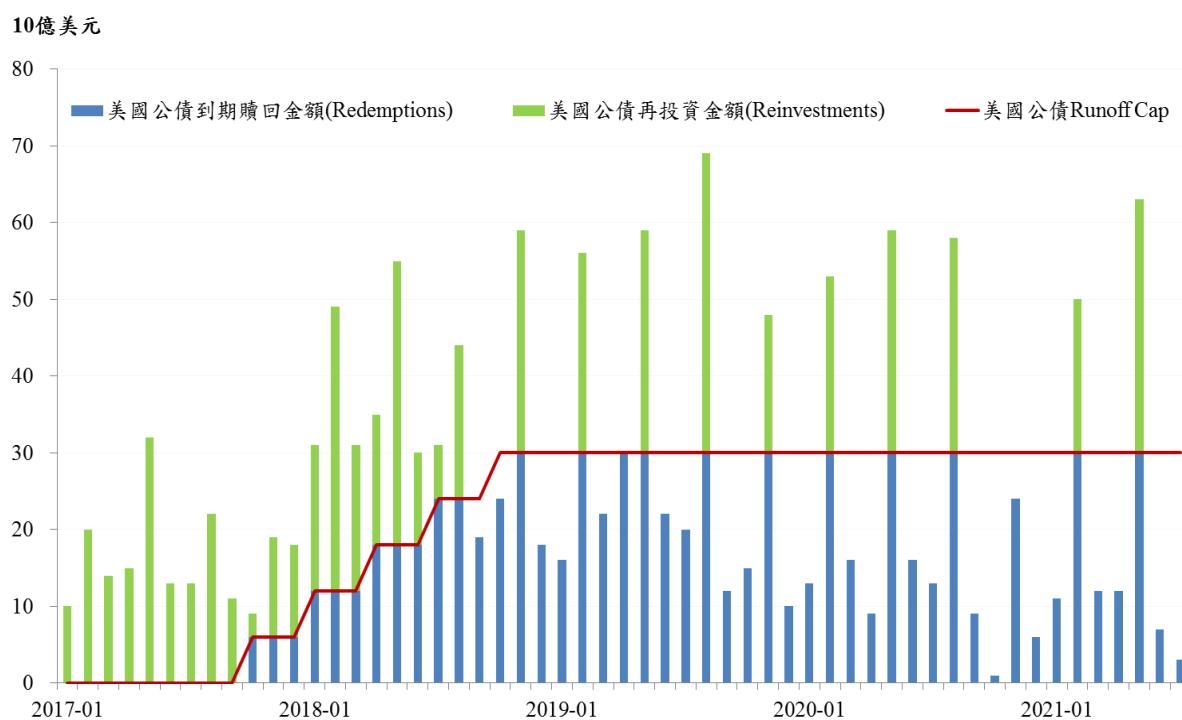
5. 緊縮時點及利率途徑：根據前述調查 Fed 可能在 2017 年 12 月或 9 月宣布啟動「資產負債表正常化」，長期聯邦資金利率、10 年期美國公債殖利率及 30 年期固定利率房貸利率(primary mortgage rate)中位數分別上升至 2.75%、3.20%及 5.10%。

(三)模擬結果

1. 美國公債到期再投資(reinvestment)及贖回(redemptions)

以中位數情境為例，假設 Fed 於 2017 年 9 月宣布調整再投資(2017 年 10 月正式執行)，每月到期本金、cap、贖回本金及再投資金額如圖 11 及表 11，2017~2021 年公債到期贖回合計約 8,160 億美元(見圖 11 及表 11)。

圖 11 SOMA 持有美國公債到期本金分布、再投資、贖回本金及到期贖回上限



資料來源：Federal Reserve Bank of New York(2017)；資料整理：本文作者

表 11 SOMA 持有美國公債到期贖回及再投資金額(中位數情境)

單位：億美元

年	到期贖回金額 (Redemptions)	再投資金額 (Reinvestments)	到期本金 (Maturities Amount)
2017	180	1,780	1,960
2018	2,290	1,970	4,260
2019	2,670	1,120	3,790
2020	1,970	800	2,770
2021	1,050	530	1,580
合計	8,160	6,200	14,360

資料來源：Federal Reserve Bank of New York(2017)；資料整理：本文作者

2. Agency debt 及 MBS 到期再投資(reinvestment)及贖回(pay-down)

(1) 由於 Agency MBS 的標的房貸有提前還款的選擇權，因此 Agency MBS 本金償付(pay down)具有相對高的不確定性，一般皆由模型推估。

(2) 實際本金償付(pay down)路徑將取決於下列因素：

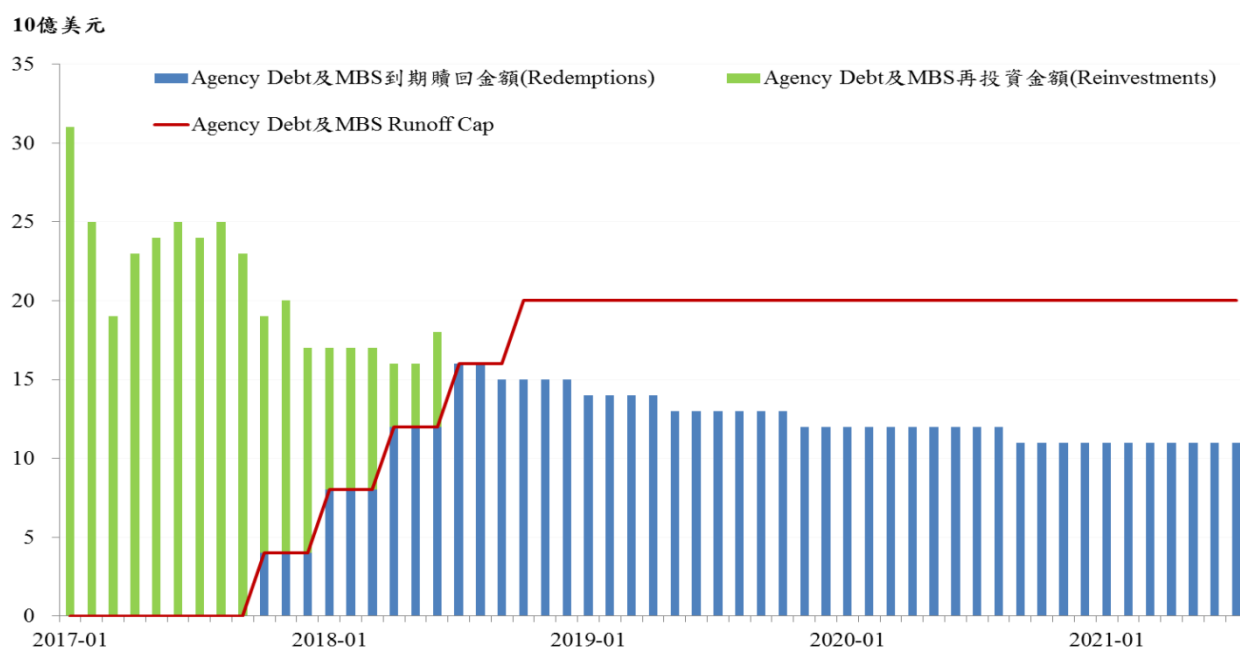
- 未來利率的路徑：隨著利率上揚，Agency MBS 本金償付應會下降。
- 房價的變動。
- 信用情況。
- 影響房貸持有人行為的其他因素。

(3) 中位數情境(假設 2017 年 9 月宣布，2017 年 10 月啟動)

自 2018 年 9 月後，Agency Debt 及 MBS 到期金額小於到期贖回上限(cap)，導致之後再投資均停止。根據推估，2018 年 Agency Debt 及 MBS 到期償付本金為 1,520 億美元，另 410 億美元為再投資(見圖 12 及表 12)。

根據中位數情境，2017~2021 年 Agency Debt 及 MBS 到期償付本金合計約 5,390 億美元。

圖 12 SOMA 持有 Agency Debt 及 MBS 到期再投資、本金償付及到期贖回上限



資料來源：Federal Reserve Bank of New York(2017)；資料整理：本文作者

表 12 SOMA 持有 Agency MBS 到期贖回及再投資金額(中位數情境)

單位：億美元

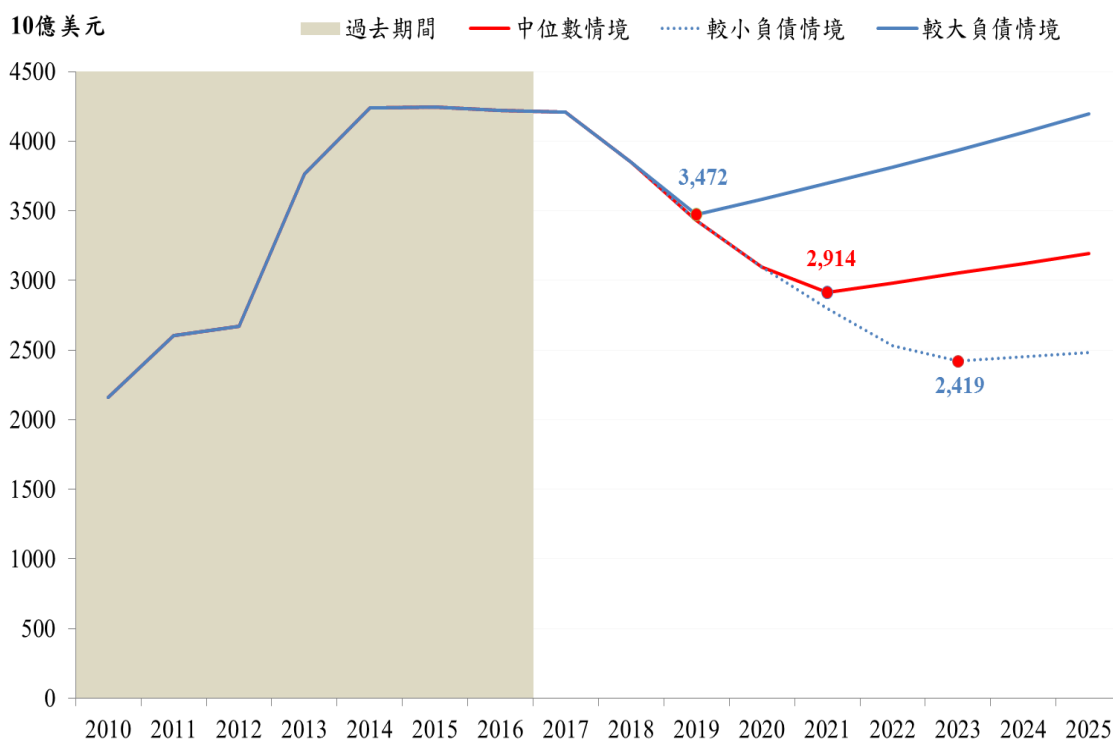
年	到期贖回金額 (Redemptions)	再投資金額 (Reinvestments)	到期本金 (Maturities Amount)
2017	120	2,630	2,750
2018	1,520	410	1,930
2019	1,580	0	1,580
2020	1,400	0	1,400
2021	770	0	770
合計	5,390	3,040	8,430

資料來源：Federal Reserve Bank of New York(2017)；資料整理：本文作者

3. Fed 投資組合正常化之路徑

- (1) 未來 Fed 資產的長期水準(long-run size)及抵達該水準的時間將取決於 Fed 長期的負債水準，包含準備金(reserve balance)及其他非準備金負債。
- (2) 假設其他條件不變之下，非準備金負債的增加，將導致準備金的減少，因此，非準備金負債的成長(如通貨)，隨著 Fed 在正常化中其債券部位逐漸降低，可能導致準備金的減少。
- (3) 倘若 Fed 於 2017 年 9 月宣布、2017 年 10 月正式執行「資產負債表正常化」。在前述 3 種情境下，Fed 投資組合將在 2019 年至 2023 年間達成正常化，取決於長期資產負債表規模。
- (4) 當 Fed 負債水準越大，Fed 資產負債表縮減規模將越小，將越早達成「正常化」，且未來公債占資產比亦將越高(圖 13 及表 13)。

圖 13 Fed 資產規模在 3 種情境下的變動(2017 年 9 月宣布啟動資產負債表正常化)



資料來源：Federal Reserve Bank of New York(2017)；資料整理：本文作者

表 13 Fed 資產規模在 3 種情境下的水準

單位：10億美元

年	中位數情境	較小負債情境	較大負債情境
2010	2160	2160	2160
2011	2605	2605	2605
2012	2669	2669	2669
2013	3763	3763	3763
2014	4239	4239	4239
2015	4243	4243	4243
2016	4222	4222	4222
2017	4211	4211	4211
2018	3850	3850	3850
2019	3429	3429	3,472
2020	3097	3097	3582
2021	2,914	2799	3695
2022	2982	2532	3811
2023	3052	2,419	3934
2024	3123	2452	4062
2025	3195	2484	4196

資料來源：Federal Reserve Bank of New York(2017)；資料整理：本文作者

4. 小結(表 14)

- (1) 以中位數情境而言，預計將於 2021 年第三季達成「正常化」，此時資產規模約 2.9 兆美元，較 2017 年 7 月水準約減少 1.6 兆美元。
- (2) 以較大負債情境而言，預計將於 2019 年第四季達成「正常化」，此時資產規模約 3.5 兆美元，較 2017 年 7 月水準約減少 0.9 兆美元。
- (3) 以較小負債情境而言，預計將於 2023 年第二季達成「正常化」，此時資產規模約 2.4 兆美元，較 2017 年 7 月水準約減少 2.1 兆美元。

表 14 不同情境下 Fed 完成資產負債表正常化之時點及規模

情境	較小負債 (調查第 25 個百分位)	負債中位數 (調查第 50 個百分位)	較大負債 (調查第 75 個百分位)
縮減金額	2.1 兆美元	1.6 兆美元	0.9 兆美元
目標資產規模	2.4 兆美元	2.9 兆美元	3.5 兆美元
完成正常化時點	2023 年 Q2	2021 年 Q3	2019 年 Q4
2025 年公債占資產比	67%	75%	80%

資料來源：Federal Reserve Bank of New York(2017)；資料整理：本文作者

伍、Fed 資產負債表正常化對期限溢酬之影響

本章節簡介外界推估 Fed 資產負債表正常化對美國公債期限溢酬之影響，包含 Fed、加拿大央行及野村證券研究報告。整體而言，市場參與者普遍預估，Fed 資產負債表正常化將使美國公債期限溢酬上揚，例如，野村證券估計其幅度介於 35 個至 50 基點。

一、Fed 研究報告

(一)Bonis et al.(2017)假設 Fed 達成資產負債表正常化時準備金水準分別為 1,000 億美元(約在 2023 年第三季)¹⁶及 6,130 億美元(約在 2022 年第一季)¹⁷兩種情境。

(二)2016 年底 10 年期美國公債期限溢酬約為-100 個基點，截至 2017 年底則上升至-85 個基點(即較 2016 年底收斂 15 個基點)，主要反映 SOMA 持有債券投資組合之到期期限變短(aging)及 Fed 開始啟動停止部分到期本金再投資。據估計，2018 年 10 年期美國公債期限溢酬將進一步上升至-70 個基點(即較 2017 年底再收斂 15 個基點)。2025 年底則依不同準備金水準而有所差異：

1. 準備金水準為 1,000 億美元：10 年期美國公債期限溢酬將上升至-12 個基點左右(圖 14)。
2. 準備金水準為 6,130 億美元 10 年期美國公債期限溢酬將上升至-16 個基點左右(圖 15)。

(三)Bonis et al.(2017)另指出，以 2017 年底美國公債期限溢酬的 90%信賴水準(confidence interval)估計區間約介於-45 個至-125 個基點(圖 14)。2025 年底亦依不同準備金水準而有所差異：

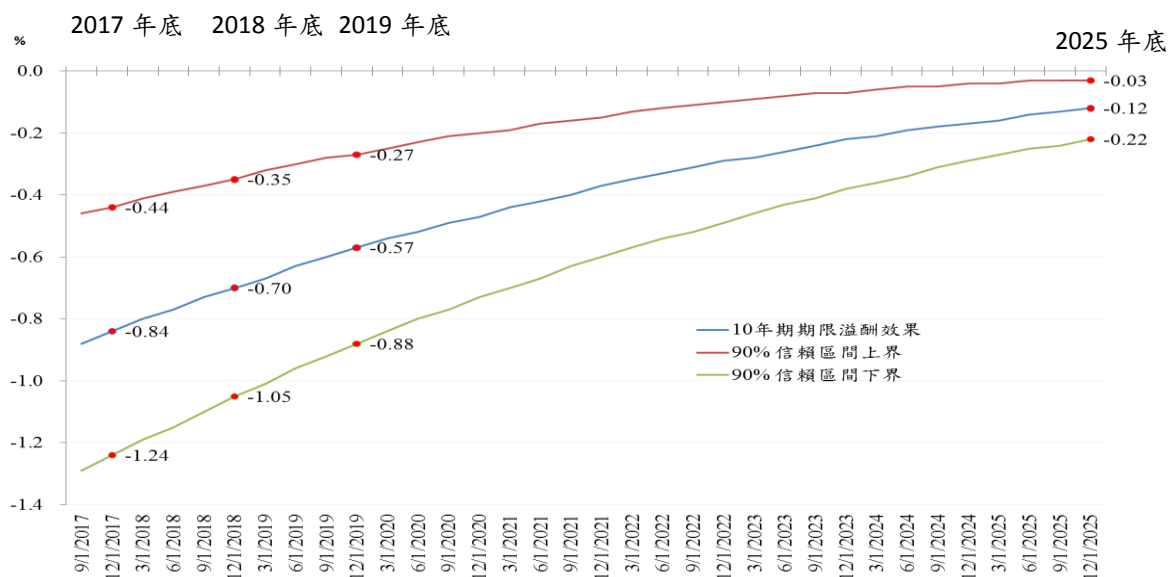
1. 準備金水準為 1,000 億美元：10 年期美國公債期限溢酬的 90%信賴水準估計區間約介於-3 至-22 個基點(圖 14)。

¹⁶ 此時 Fed 約持有 1.3 兆美元美國公債及 1.0 兆美元的 Agency MBS。

¹⁷ 此時 Fed 約持有 1.6 兆美元美國公債及 1.2 兆美元的 Agency MBS。

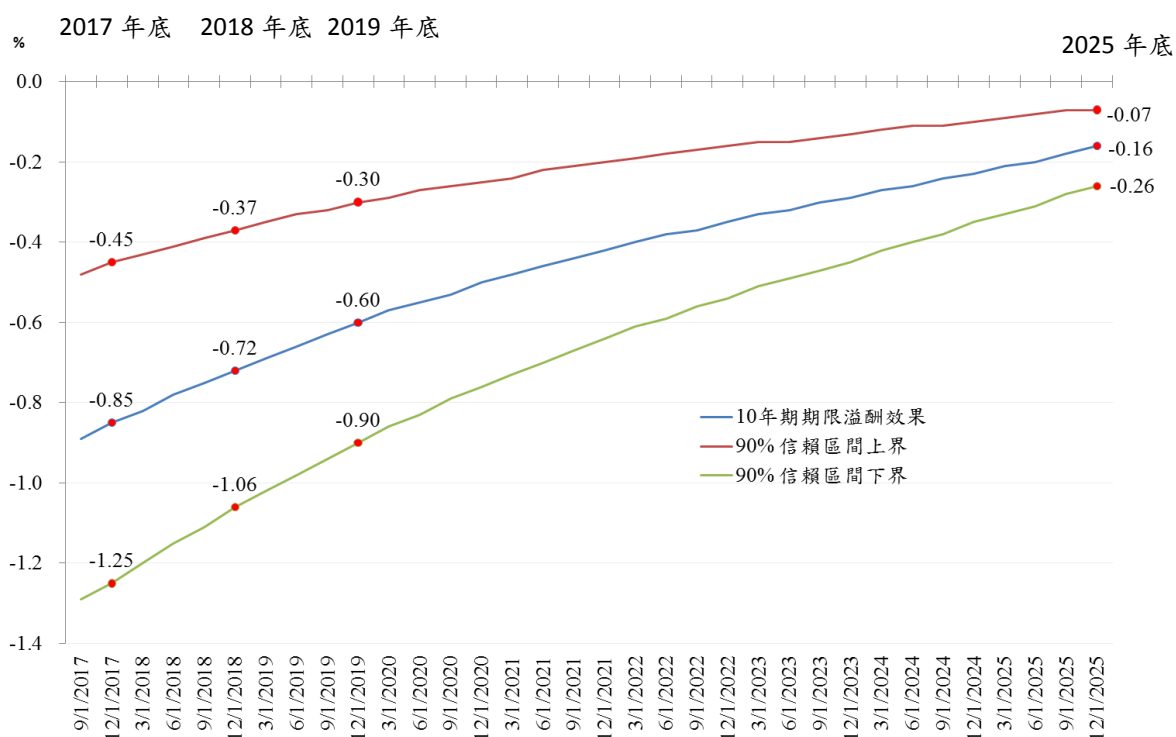
2. 準備金水準為 6,130 億美元：10 年期美國公債期限溢酬的 90%信賴水準估計區間約介於-7 至-26 個基點(圖 15)。

圖 14 10 年期期限溢酬效果估計(較長期準備金為 1,000 億美元)



資料來源：Bonis et al.(2017)；資料整理：本文作者

圖 15 10 年期期限溢酬效果估計(較長期準備金為 6,130 億美元)



資料來源：Bonis et al.(2017)；資料整理：本文作者

二、加拿大央行研究報告

- (一)Barnett, Russell and Konrad Zmitrowicz(2018)指出，目前美國公債期限溢酬處於非常低的水準。該文作者運用模型估計影響期限溢酬的重要因素(詳見本報告第參部分)。
- (二)整體而言，官方部門(包含美國 Fed 及外國央行)對美國公債的需求是影響中期期限溢酬變動的主要因素，約可解釋期限溢酬在中間情境下的 90%變動。
- (三)特別是 Fed 大規模購買債券規模的存量效果(按此處以 Fed 所購買債券規模折現值代表)因 Fed 持續縮表而持續遞減，且在假設外國官方機構(主要是央行)持有美國公債占其整體流通在外比例持續下降趨勢下，兩者抑制期限溢酬上揚的力道將逐漸消退，故其預估 10 年期美國公債期限溢酬將由 2016 年底的-20 個基點，逐漸分別上升至 2017 年底、2018 年底及 2019 年底的 10 個、32 個及 60 個基點。
- (四)中期而言，10 年期美國公債期限溢酬預計在 50 至 130 個基點穩定下來，其中四種不同估計方法的平均值約在 100 個基點左右(表 15)。

表 15 不同情境下，美國 10 年期公債期限溢酬的估計水準

單位：基點

情境	SPF	KW	BDR	ACM	平均
高	174	124	73	165	134
中	130	89	47	128	99
低	86	60	28	111	71

資料來源：Barnett, Russell and Konrad Zmitrowicz(2018)；資料整理：本文作者

三、野村證券研究報告

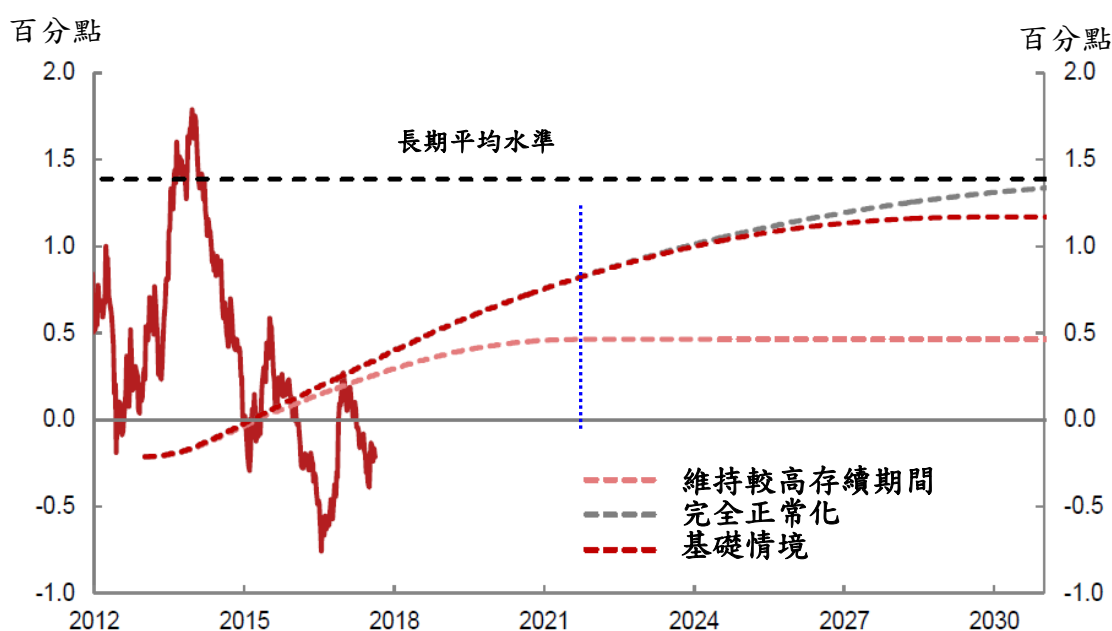
(一) Alexander et al. (2017) 預估，Fed 實施資產負債表正常化，將使 10 年期美國公債期限溢酬約上升 35 個至 50 個基點。

(二) 另假設 Fed 資產規模將自 2017 年 9 月開始下降，直到 2021 年第三季達成資產負債表正常化後恢復成長，惟又可細分為三種情境(圖 16)：

情境	說明
基礎情境 (Base case)	— Fed 持有長期債券將逐漸到期(roll off)，直到其投資組合的平均存續期間(duration)回到全球金融危機前的水準
完全正常化 (Full normalization)	— Fed 持有長期債券將逐漸到期(roll off)，直到 2021 年第四季其投資組合再度成長 — 惟之後 Fed 將僅買進國庫券，直到其投資組合存續期間相對 GDP 比率回到全球金融危機前的水準
維持較高存續期間 (Maintain elevated duration)	— 假設 Fed 在達成資產負債表正常化後，重新恢復購買美國公債(如同當前做法)，使其投資組合存續期間相對 GDP 比率停止下降

資料來源：Alexander et al. (2017)；資料整理：本文作者

圖 16 野村證券估計 10 年期美國公債期限溢酬走勢



資料來源：Alexander et al. (2017)；資料整理：本文作者

陸、心得與建議

根據前述分析，10 年期美國公債期限溢酬與 Fed 購買美國公債、外國官方機構持有美國公債部位、美國聯邦政府債務相對 GDP 比率、通膨不確定性及景氣循環的確存在長期關係。其中官方部門(包含美國 Fed 及外國央行)對美國公債的需求是影響中期美國公債期限溢酬變動的主要因素，約可解釋期限溢酬在中間情境下的 90%變動。

就影響期限溢酬變動的短期因素而言，美銀美林編製的 MOVE 指數的變動—衡量債市隱含波動率的變動與推論的方向一致，即當債市隱含波動率增加時，期限溢酬將增加。此外，恐慌指數(VIX Index)的變動方向亦與推論的方向一致，即當股市隱含波動率增加時，期限溢酬將下降，此凸顯美國公債在金融動盪時扮演資金停泊港的角色。

隨著 2017 年 10 月 Fed 正式啟動資產負債表正常化，目前 Fed 每月最大縮減金額為 500 億美元。根據 New York Fed 研究預估，Fed 投資組合將在 2019 年第四季至 2023 年第二季間達成正常化，其資產負債表縮減金額介於 0.9 兆美元(較大負債)、1.5 兆美元(負債水準居中)至 2.1 兆美元(較小負債)。

當未來 Fed 負債水準越大，Fed 資產負債表縮減規模將越小。Fed 正常化速度取決於，其認為最有效執行貨幣政策的準備金水準(reserve balance)及其他非準備金負債(例如通貨)的未來水準。

整體而言，市場參與者普遍預估，Fed 資產負債表正常化將使美國公債期限溢酬上揚，如 Alexander et al. (2017)預估其幅度介於 35 個至 50 基點。短期內，美國公債殖利率或受到美國政府財政赤字增加導致擴大公債發行金額(供給面)，以及 Fed 逐步停止到期本金再投資(需求面)的影響，而有向上壓力。

惟鑑於近期金融市場動盪，2019 年 1 月 4 日 Fed 主席 Jerome Powell 表示，Fed 對於升息將保持耐心及彈性，且倘若經濟情勢惡化，Fed 將不排除

調整貨幣政策正常化方案，此舉似為未來調整 Fed 資產負債表正常化埋下伏筆，故宜密切留意後續動向。最後，在央行指引較不明確及景氣循環逐漸進入成熟階段，市場參與者預期未來貨幣政策的不確定性將增加。

參考文獻

- Alexander, Lewis et al. (2017) , “ ‘Normalizing’ the Fed’s Balance Sheet: Implications and issues,” *Nomura Global Markets Research*, Aug. 31.
- Abrahams, M., T. Adrian, R. Crump and E. Moench(2015), “Decomposing Real and Nominal Yield Curves,” *Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 570*, Feb.
- Adrian, T., R. Crump and E. Moench(2013), “Pricing the Term Structure with Linear Regressions,” *Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 340*, Apr..
- Barnett, Russell and Konrad Zmitrowicz(2018), “Assessing the Impact of Demand Shocks on the US Term Premium.” *Bank of Canada Staff Discussion Paper 2018-7*, Jul..
- Bauer, G. H. and A. Diez de los Rios(2012), “An International Dynamic Term Structure Model with Economic Restrictions and Unspanned Risks,” *Bank of Canada Working Paper No. 2012-5*,Feb.
- Beltran, D. O., M. Kretchmer, J. Marquez and C. P. Thomas(2013), “Foreign Holdings of US Treasuries and US Treasury Yields,” *Journal of International Money and Finance* 32 (1): 1120–1143.
- Bernanke, Ben(2005), “The Global Savings Glut and the US Current Account Deficit.” *Speech at the Sandridge Lecture*, Mar..
- Bertaut, C. and R. Judson(2014), “Estimating US Cross-Border Securities Positions: New Data and New Methods,” *International Finance Discussion Papers* , Aug.
- Bonis, Brian , Jane Ihrig, Min Wei(2017),“Projected Evolution of the SOMA Portfolio and the 10-year Treasury Term Premium Effect,” *FEDS Notes*,Sep.22.
- Christensen, Jens H. E., Signe Krogstrup(2018), “A Portfolio Model of Quantitative

Easing,” *Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper* , Feb..

Engen, Eric M., Thomas Laubach, and David Reifschneider (2015), “The Macroeconomic Effects of the Federal Reserve’s Unconventional Monetary Policies,” *Finance and Economics Discussion Series* , Jan. 14.

Federal Reserve Bank of New York(2017) , “Projections for the SOMA Portfolio and Net Income,” Jul.27.

Gagnon, J., M. Raskin, J. Remache and B. Sack(2010), “Large-Scale Asset Purchases by the Federal Reserve: Did They Work?” *Federal Reserve Bank of New York Staff Report*, Mar..

Hatzius, Jan et al. (2017), “ Fed’s Balance Sheet Back in Focus,”*Goldman Sachs US Economics Analyst*, Jan. 27

Ihrig, Jane , Elizabeth Klee , Canlin Li , Min Wei , Joe Kachovec(2018), "Expectations about the Federal Reserve’s Balance Sheet and the Term Structure of Interest Rates," *International Journal of Central Banking*, vol. 14(2), pages 341-391, Mar..

Kim, D. H. and J. H. Wright(2005), “An Arbitrage-Free Three-Factor Term Structure Model and the Recent Behavior of Long-Term Yields and Distant-Horizon Forward Rates.” *Finance and Economics Discussion Series*, Aug..

Li, C. and M. Wei(2013), “Term Structure Modeling with Supply Factors and the Federal Reserve’s Large-Scale Asset Purchase Programs,” *International Journal of Central Banking* , Mar..

Mandruzzato, GianLuigi (2018) , “Are Fears of Increased US Term Premia Justified?” *EFG Infocus Market Snapshot*, Jul. .

Purves, Michael(2018), “The Failed Normalization of the Term Premium?” *Weeden & Co. LP’s Trading IQ*, Jul. 7 .

- Vayanos, D. and J.-L. Vila(2009), “A Preferred-Habitat Model of the Term Structure of Interest Rates,” NBER Working Paper, Nov.
- Warnock, F. and V. Warnock(2009), “International Capital Flows and US Interest Rates,” *Journal of International Money and Finance* ,Oct..
- Wright, J. (2008), “Term Premiums and Inflation Uncertainty: Empirical Evidence from an International Panel Dataset,” *Finance and Economics Discussion Series* , May.
- Wu, Tao (2014), “Unconventional Monetary Policy and Long-Term Interest Rates,” IMF Working Paper, Sep..

