

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 Western Asset
2015 年「客戶訓練研討會」
(Client Training Program)
心得報告

服務機關：中央銀行

姓名職稱：李耀祖（副科長）

彭雅蘭（辦事員）

楊孫宛（辦事員）

派赴國家：美國

出國期間：104 年 5 月 30 日至 104 年 6 月 14 日

報告日期：104 年 9 月 8 日

摘要

本次 Western Asset Management（以下簡稱 WAM）「客戶訓練研討會」主要著重於固定收益商品，另涵蓋其他相關主題。參加學員約 20 位，分別來自美國、百慕達、哥倫比亞、巴林、卡達、杜拜、中國大陸、日本、臺灣、菲律賓及澳洲，為一小型的研討會。研討會內容涵蓋全球總體經濟回顧及展望、結構性商品介紹、新興市場債市概況、美國與歐洲貨幣政策探討、全球投資機會、投資風險控管及計量分析、金融投資法規變動、資訊科技交易系統支援及簡報技巧訓練等多項議題。

面對全球通膨依舊溫和，各國央行仍會維持寬鬆貨幣政策，美國經濟持續溫和成長，預期 Fed 將於今年升息，利率政策可望逐漸轉為正常化；歐洲經濟成長亦見好轉，ECB 強調貨幣政策將持續寬鬆。中國 GDP 成長雖減緩，但占全球 real GDP 比率逐年成長，未來美國經濟成長觀察的重點在於資本支出及出口成長趨勢。

隨著 Fed 貨幣政策正常化方針漸趨明朗，Fed 內部用以預測經濟走勢之 FRB/US 模型亦逐漸受到關注。本文將首先介紹 FRB/US 模型之架構，及其對總體經濟之基本假設，以期釐清 Fed 內部之決策邏輯。另一方面，透過徵引 FRB/US 模型之實務應用案例，及與 Fed 內部最適控制模型之互動關係，使讀者更為明瞭此模型之實用性及其未來發展空間。

信用市場向來對 Fed 政策動向及相關金融法規之擬定或修正極為敏感，

自 2008 年金融海嘯後，因新金融法規限制，要求金融機構改善其資產品質及降低自營交易部位，導致信用市場出現流動性下降問題，提升投資人所承受之風險與壓力。本文將梳理信用市場流動性之流變與現況，並針對如何提高信用市場流動性提供參考之策略方向。

目 錄

壹、前言	1
貳、全球經濟概況暨美國經濟展望	3
一、全球通膨依舊溫和，各國央行仍會維持寬鬆貨幣政策	6
二、全球成長減緩，惟仍持續改善	8
三、美國總體經濟回顧及展望	12
四、WAM 對美國經濟未來展望預測及升息環境下的投資 操作策略	19
參、FRB/US 模型	22
一、FRB/US 模型特徵	22
二、FRB/US 模型架構	24
三、FRB/US 模型之實務應用	32
四、FRB/US 模型下的最適控制模型	38
肆、信用市場流動性管理	50
一、流動性及流動性風險	51
二、信用市場流動性管理	52
三、小結	69
伍、結論	70

壹、前言

本次 Western Asset Management（以下簡稱 WAM）「客戶訓練研討會」主要著重於固定收益商品，另涵蓋其他相關主題。參加學員約 20 位，分別來自美國、百慕達、哥倫比亞、巴林、卡達、杜拜、中國大陸、日本、臺灣、菲律賓及澳洲，為一小型的研討會。

研討會首先介紹該公司近況及其投資架構，目前 WAM 共管理 4,548 億美元資產，在 8 個國家設有辦公室，員工人數總計 829 人。WAM 投資架構依地理區分為歐洲（倫敦）、美洲（紐約/Pasadena、聖保羅）及亞太區（日本、香港、新加坡及澳洲）。投資產品屬性則可分為多元化固定收益（現金管理、短、中、長存續期間、總回報、特定國家區域及另類策略）、單一策略（抗通膨/美國、信用/美國、新興市場、結構型產品/美國及市政債券/美國）及全球固定收益（公債、信用、貨幣、抗通膨及多元化產品）三大類型。

研討會內容涵蓋全球總體經濟回顧及展望、結構性商品介紹、新興市場債市概況、美國與歐洲貨幣政策探討、全球投資機會、投資風險控管及計量分析、金融投資法規變動、資訊科技交易系統支援及簡報技巧訓練等多項議題。

此次研討會的講者多來自 WAM 各投資領域的專家，針對現今全球經濟情勢、投資產品及其專業領域提出分析及看法，由於研討會討

論題目眾多，會議時間亦十分緊湊，本報告僅就全球經濟概況暨美國經濟展望、FRB/US Model 與信用市場流動性管理等三項議題做一簡單介紹，以期幫助讀者更為了解目前 Fed 之決策過程與相關背景，及貨幣正常化過程中，信用市場將面臨之潛在風險及因應之道。

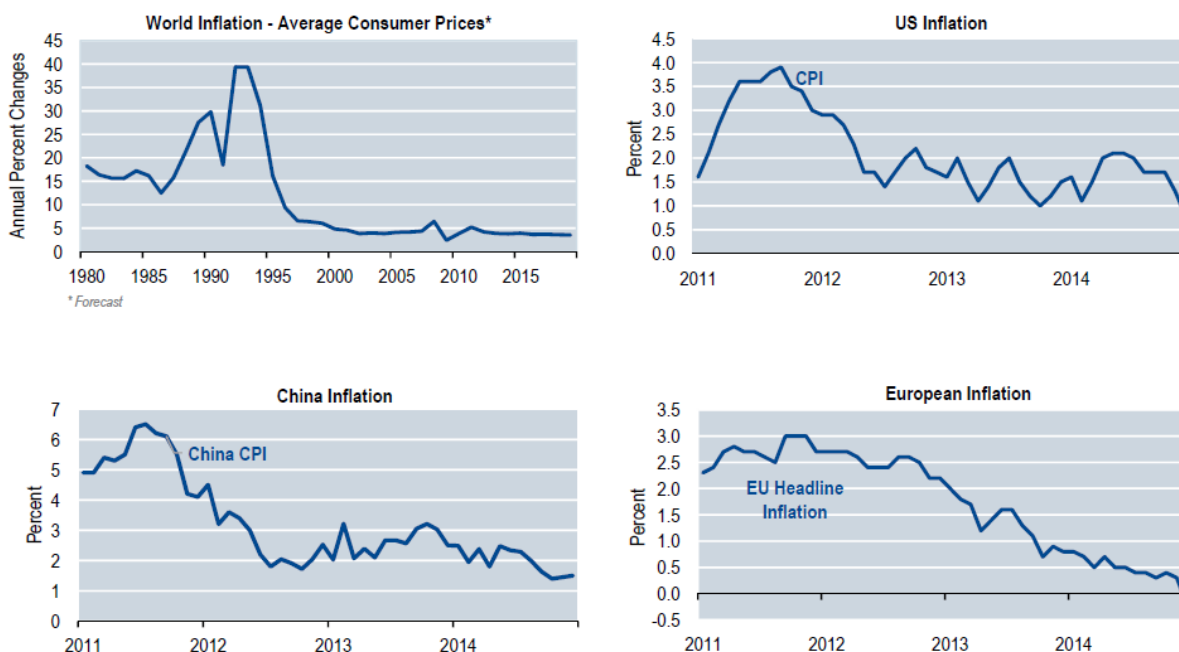
貳、全球經濟概況暨美國經濟展望

一、全球通膨依舊溫和，各國央行仍會維持寬鬆貨幣政策

(一) 全球通膨依舊溫和

受原油等大宗商品價格下滑拖累，加以全球經濟復甦緩慢，原物料需求不振，全球通膨率仍維持在極低水準。經濟合作暨發展組織（OECD）指出，6 月份旗下 34 個會員國的通膨年率維持在 0.6% 不變，遠低於多數已開發國家央行預設的 2% 目標。全球主要國家地區通膨現況如圖 1 所示：

圖 1 全球通膨走勢圖



資料來源: Western Asset Management

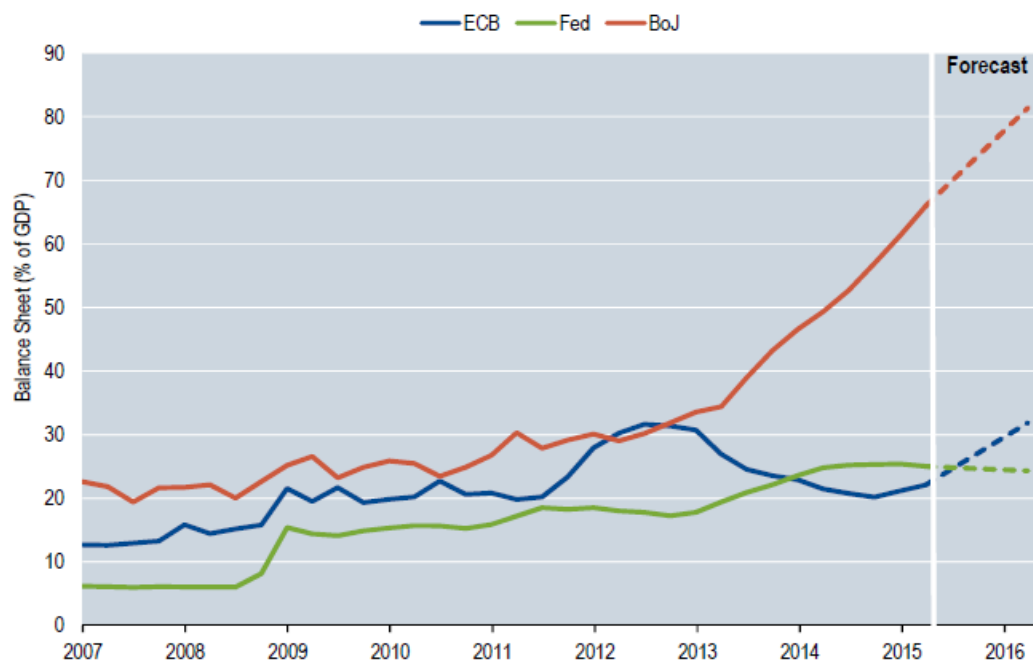
(二) 各國央行仍會維持 accommodative policy

目前全球主要國家除美國以外大多成長緩慢，各國央行貨幣政策

仍偏寬鬆，WAM 預期歐洲及日本仍會持續寬鬆，ECB、Fed 及 BOJ

過去貨幣政策及未來走勢預測詳圖 2：

圖 2 歐美日央行 Balance Sheet 比較圖



資料來源: Western Asset Management

二、全球成長減緩，惟仍持續改善

(一) 美國經濟持續溫和成長

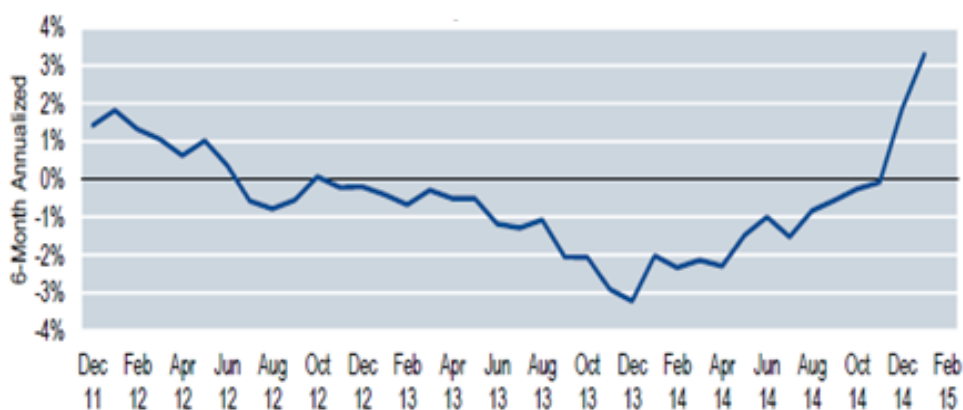
Fed 官員在今年 6 月調降了對 2015 年經濟成長的預估，這是 Fed 自 2014 年 12 月以來第二次調降今年 GDP 成長預估，但 Fed 仍對美國未來經濟展望表示樂觀，渠認為美國經濟在冬季表現低迷後溫和成長，勞動力市場持續改善，通貨膨脹率亦將達到目標。17 位央行決策官員中有 15 位官員表示，今年應開始調升利率。尤有甚者，決策成員個人對年底聯邦基金利率適宜水準的預估值集中在 0.625% 左右，暗示到年底前要升息兩次，每次升息 25 個基點，市場預期最初升息應會落在 9 月。

(二) 歐洲經濟成長亦見好轉

從 ECB 實行 QE 政策後，歐洲經濟持續好轉，歐元區 6 月綜合採購經理人指數 (PMI) 從 5 月的 53.6 進一步上揚至 54.2，創近 4 年以來新高。此外，歐元區服務業 PMI 也創下近 4 年來高點，製造業 PMI 也處於近 1 年高點，就業需求也強勁成長，第 2 季整體就業率增幅創四年來最大。代表 ECB 的量化寬鬆政策對歐洲經濟有一定的支撐效果，有效降低上半年希臘債務危機對經濟造成的影響。歐元區製造業採購經理人指數 PMI 持續維持 50 之上，顯示歐元區的經濟景氣開始復甦，且可望維持上升趨勢，加以歐元貶值，也有助於企業出口

成長，這可從圖 3 歐元區銀行對歐元區之放款已逐步增加可見。

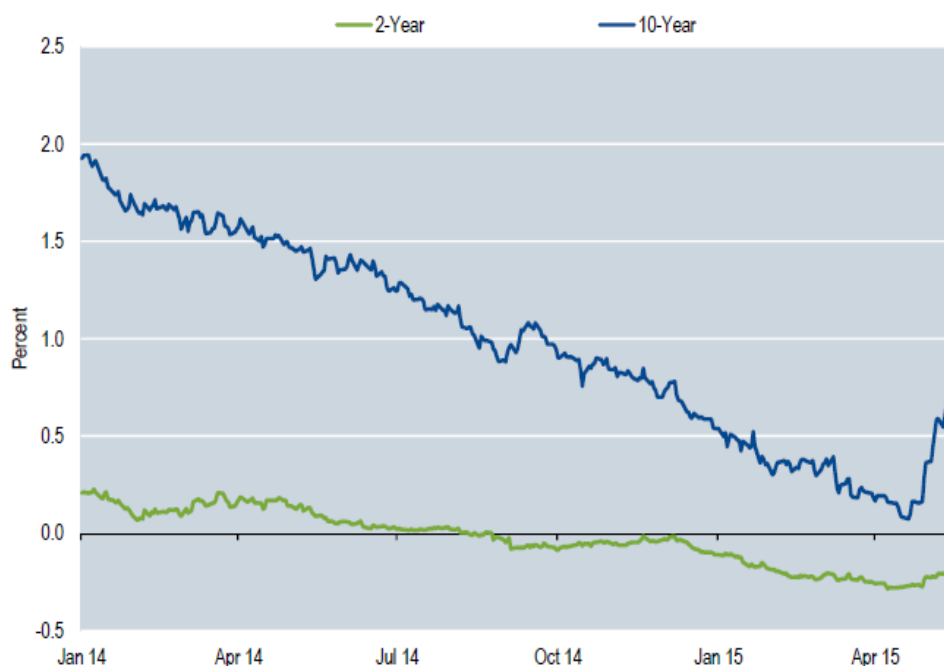
圖 3 歐元區銀行對歐元區居民之放款走勢圖



資料來源: Western Asset Management

另 ECB 總裁德拉吉強調 QE 將持續至明年 9 月，貨幣政策持續寬鬆將有助於歐洲經濟的持續好轉，此亦可從圖 4 德國 10 年期公債收益率已自低點反彈得知。

圖 4 德國 2 年期及 10 年期公債收益率走勢圖



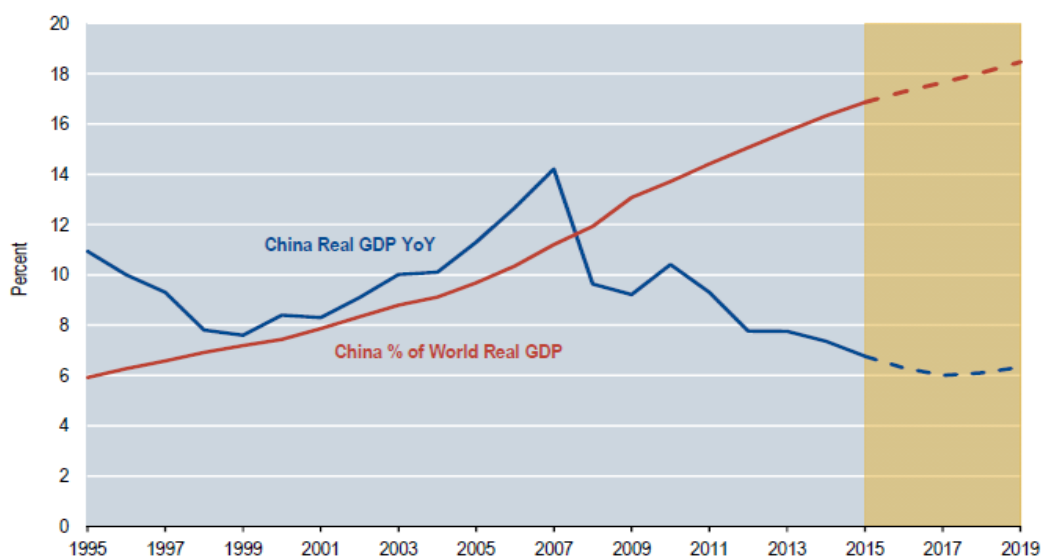
資料來源: Western Asset Management

(三) 中國 GDP 成長減緩，但占全球 real GDP 比率逐年成長，顯見

中國對全球經濟影響力上升

中國目前為全球第二大經濟體，經濟成長率及其占全球實質 GDP 比率如圖 5 所示：

圖 5 中國實質 GDP 年增率及其占全球實質 GDP 比率趨勢圖



資料來源: Western Asset Management

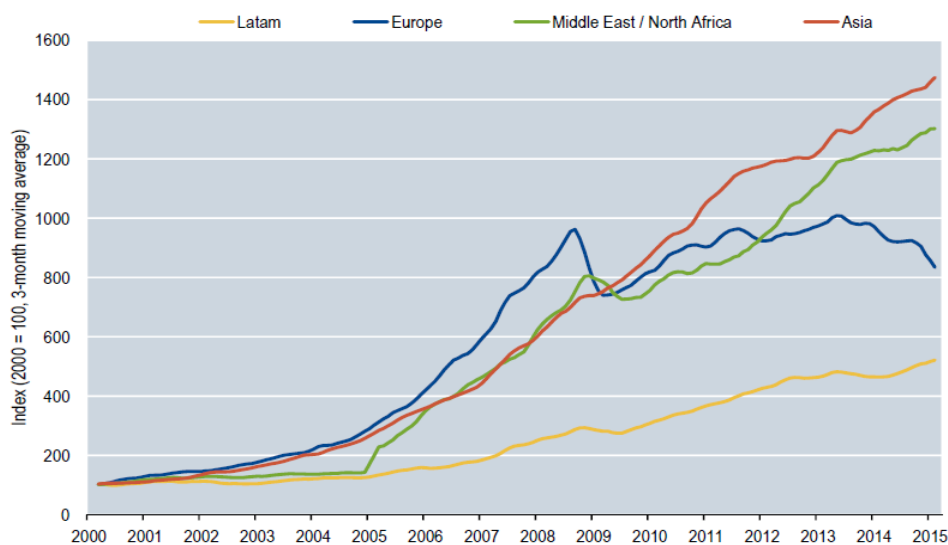
IMF 在 8 月發布的中國年度經濟評估報告中預測，儘管成長趨緩，但中國市場經濟更趨成熟，中國去年的經濟成長率是 7.4%，預估中國今年全年 GDP 成長率為 6.8%，明年是 6.3%。這與今年稍早的預估並無太大改變，WAM 預期中國經濟成長仍將維持軟著陸。IMF 認為，中國經濟放緩是政府刻意所為，當局計畫要減緩過度依賴出口，防止房地產泡沫化，並轉而由內需帶動成長。此外，IMF 肯定中國近期決定讓市場影響人民幣匯率的波動。同時，IMF 亦表示，最

近中國股市賣壓出籠應不會傷害到中國的經濟。

(四) 新興市場成長將趨於和緩

新興市場近年來由於油價走低與地緣政治風險使得成長充滿變數，加上自 2013 年來，對 Fed 升息之預期抑制資金流入新興市場，使新興市場承受龐大壓力，流入的投資大減，資產價格下跌，各國貨幣對美元也多貶值。然新興國家貨幣對美元雖大幅貶值，但其出口仍積弱不振，未來新興市場經濟成長勢必走緩，以往亮麗的經濟成長率將很難見到。目前新興市場國家外匯存底仍穩定增長（如圖 6），外匯存底水準要應付短期融資需求仍有餘裕。IMF 預估已開發國家 2015 年的 GDP 成長率為 2.4%，而新興市場與邊境市場國家預計可達 4.3%，若能加速工業化及強化結構性改革，以新興市場之高人口成長率及生產力，應仍能持續成長脚步。

圖 6 全球各地區外匯存底比較圖



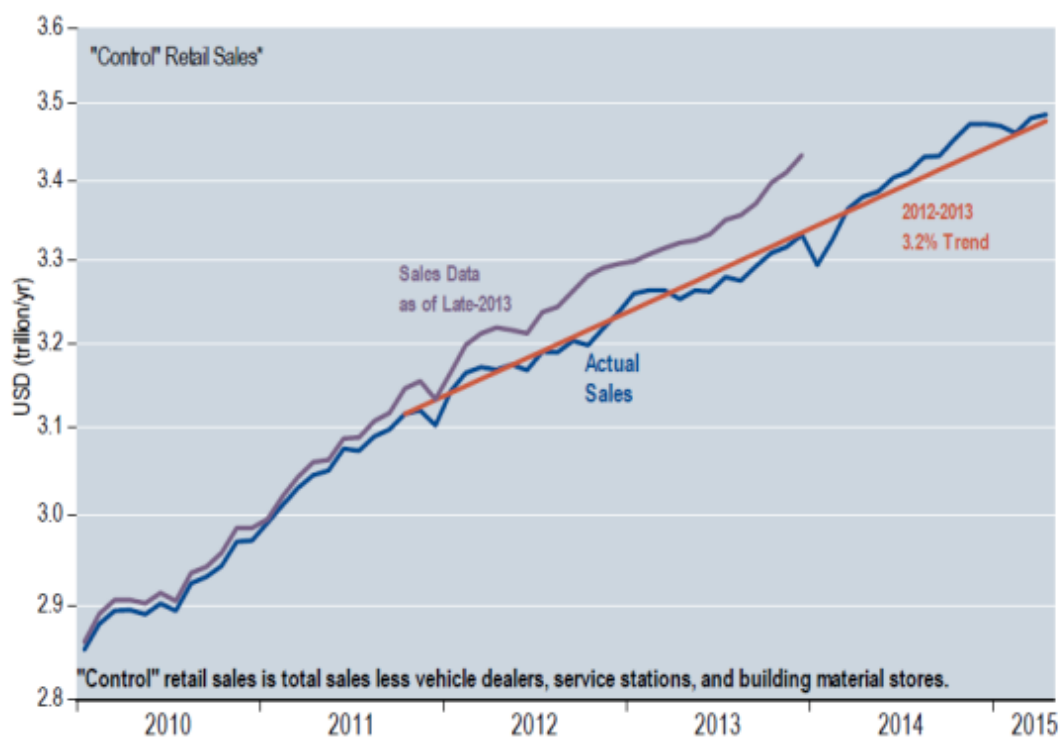
資料來源: Western Asset Management

三、美國總體經濟回顧及展望：

(一) WAM 認為 2015 年第 1 季經濟成長低於預期，非如同 2014 年第 1 季因天氣因素造成。

2013 年底華爾街與 Fed 以零售銷售、工業成長及房屋開工數字推斷經濟成長可望加速，惟事後數字經過修正後，實際銷售數字僅維持緩慢向上，仍維持在先前的成長趨勢（如圖 7 所示），換言之，原先預期經濟顯著成長並未發生，2014 年底之數字也在 2015 年初修正後而顯露疲態。

圖 7 美國零售銷售趨勢圖

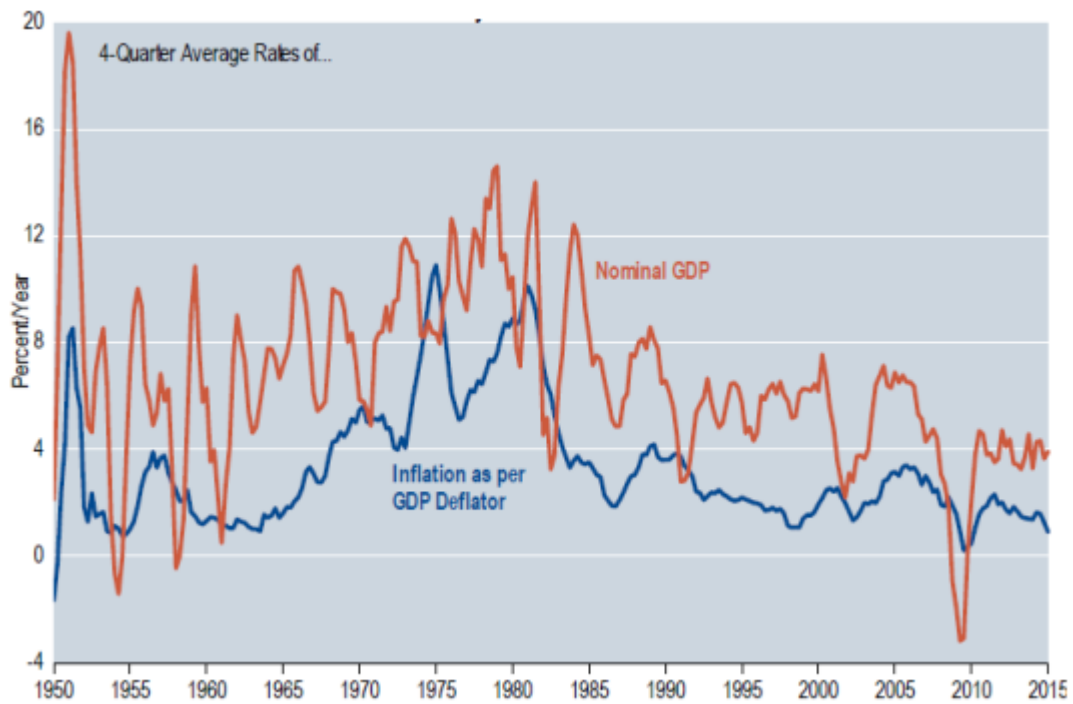


資料來源: Western Asset Management

(二) 未來美國通貨膨脹不易上漲

政府若想透過寬鬆貨幣政策達成通膨目標，政策效果最終必須造成名目支出（即名目 GDP）成長，然而觀察美國近年來名目 GDP 走勢，即可發現 US 實施 QE 後未能提振 inflation，WAM 認為只要名目 GDP 成長減緩，inflation 即不可能上揚。

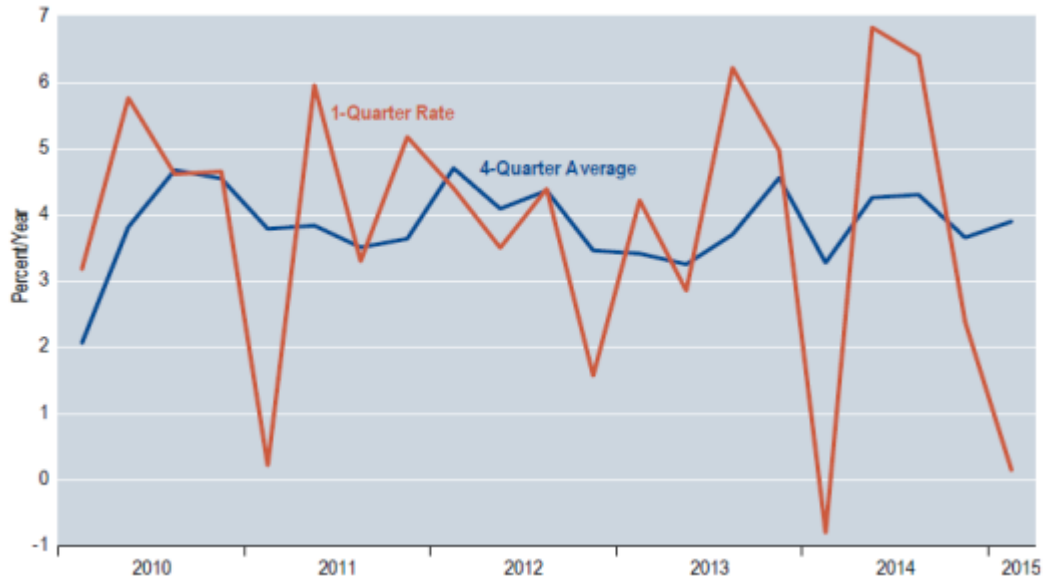
圖 8 美國通膨上揚需仰賴名目 GDP 超額成長



資料來源: Western Asset Management

對照美國過去 4 年來名目 GDP 皆穩定成長（見圖 9），近來名目 GDP 成長減速暗示有可能進一步惡化，Fed 若開始升息，只會惡化此一趨勢，未來將更難達到 Fed 通膨 2% 之目標。

圖 9 美國名目 GDP 成長趨勢圖

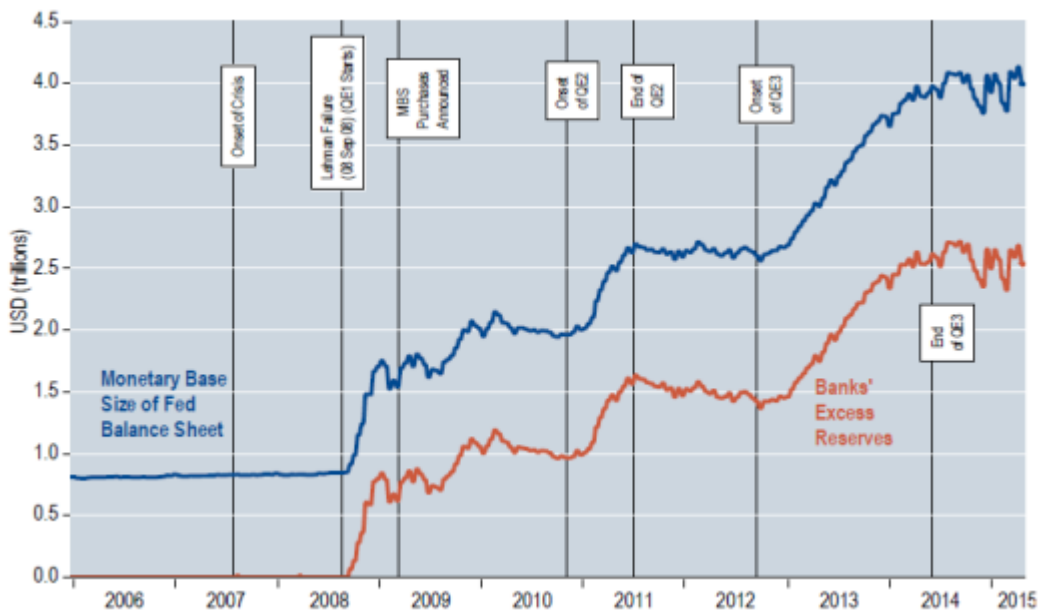


資料來源: Western Asset Management

(三) 市場對 tapering 反應溫和，但咸認升息不應操之過急。

不論 QE1、QE2、QE3 都未造成貨幣及信用擴張作用之效果，因銀行存款及放款都未顯著成長，Fed 希望透過銀行體系提高 GDP 之目的未能達成（見圖 10）。

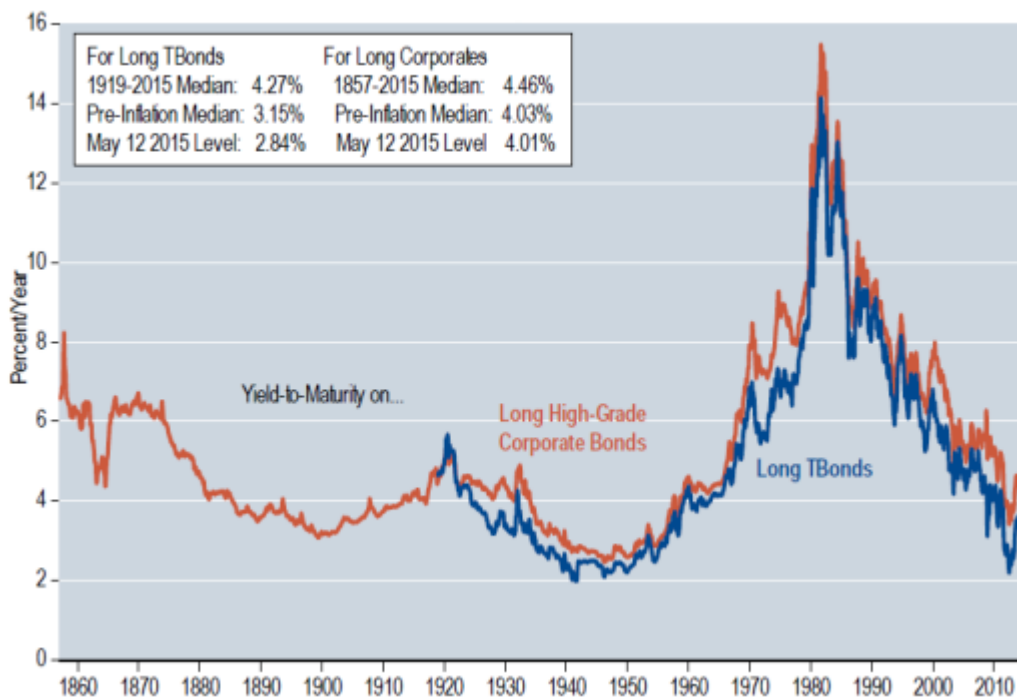
圖 10 Fed Balance Sheet 與銀行流動性部位比較圖



資料來源: Western Asset Management

(四) 以近 30 年之殖利率走勢來看，現行殖利率確在低點。但若將時間拉長至近 150 年以來，則現行長期債券殖利率水準則不算太低（如圖 11 所示）。

圖 11 美國長期債券殖利率走勢圖



資料來源: Western Asset Management

(五) 未來美國經濟成長觀察的重點在於資本支出及出口成長趨勢

預期今年美國企業資本支出可能創下 2011 年以來最低水準，除了能源產業受油價低迷影響大幅縮減開支，其餘企業亦同樣削減支出，除影響就業人數增加，也反映市場對全球經濟成長動能不足的憂心。另美國出口在過去 6 個月出現疲軟的跡象，主要係全球經濟放緩對美商品需求下降，加以近來美元走強，自 2014 年 6 月以來美元持續升值，讓美國的商品與服務業對海外消費者來說更加昂貴，形成美

國出口成長障礙，貿易逆差遂逐步擴大。

疲弱的資本支出及出口轉弱使得美國經濟成長展望不佳，可從近年來美國工業及製造業生產趨勢看出（如圖 12 所示）。美國工業及製造業生產於 2014 年 1 月大跌，隨後因氣候回暖而大幅回升。然而今年年初製造業生產下跌後，氣候已回暖卻未出現像往年一樣的反彈，顯然已非氣候因素所能解釋。

圖 12 美國工業及製造業生產走勢圖



資料來源: Western Asset Management

(六) Fed 展望

1.WAM 認為 Fed 在今年升息的機率大增，理由有三：

(1) Fed 調降其對未來美國經濟成長率及通膨的預期，修正後之經濟數字較之前的預測值更貼近現實狀況，若稍晚經濟成長接近預測值，Fed 將更有理由開始升息。

(2) 美元近來強勢升值，使得 FOMC 會議中鴿派言論浮現，若美元相對其他主要貨幣升值速度減緩，Fed 將較無理由延後升息。

(3) 近來 Fed 主席 Yellen 表示看到美國經濟好轉的跡象，並預期今年需要升息，進而開始貨幣政策正常化。Fed 主席明確宣示升息的可能性，不宜忽視。

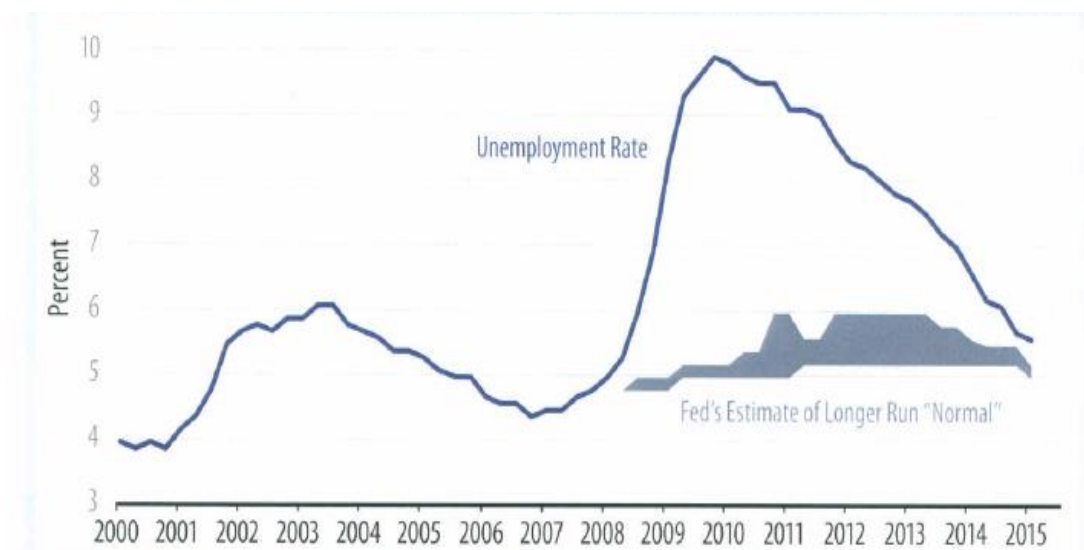
2. 美元走勢影響 Fed 決策：

(1) 一般認為一國貨幣升值會降低國內經濟成長，因出口受累而進口增加，貿易赤字上升，同時也會拉低國內通貨膨脹，因進口商品價格下跌，Fed 亦持相同看法。Fed 主席甚至指出出口展望疲軟及進口物價下跌是促進 Fed 修正 2015 年展望的原因。

(2) Fed 內部的總經模型顯示美元升值會影響 Fed 展望：估計若美元升值 10% 會減少經濟成長率 0.75%、減少核心 PCE 通膨 0.25~0.5%，從 Fed 去年 12 月至今年 3 月調降未來 optimal fed funds rate 預測 0.5% 以上，同時間美元亦有相當 10% 以上升幅，剛好與 Fed 內部模型暗示美元對經濟之影響大致相符。

(3) Fed 主席近期言論暗示對長期維持低利率環境的擔憂：Fed 主席相信在未來幾年可達到其充分就業及價格穩定的雙重目標，此點從近期勞動市場復甦，失業率降至估計的正常值可以推斷(見圖 13)，雖然市場對勞動市場復甦能否推升通貨膨脹仍有爭議。

圖 13 美國失業率走勢



資料來源: Western Asset Management

Yellen 對 Fed 今年升息是否適當的辯護，突顯對長期維持低利率環境的擔憂：Yellen 表示雖然現在通膨數字仍低於 Fed 設定的目標水準，但指出即便今年開始升息，貨幣政策仍會保持十分溫和。被問及為何不延後升息，則表示在 Fed 的雙重目標（充分就業及價格穩定）未達到之前開始升息，可避免通膨驟升及市場長期過度追求風險的缺點，此點除了顯示 Yellen 承認貨幣過於寬鬆會造成通膨驟升及不適當風險胃納與太早緊縮貨幣政策會對經濟復甦造成傷害兩者存在 trade-off 的關係，更重要的是首度暗示 Yellen 對零利率水準持續過久的擔憂。

四、WAM 對美國經濟未來展望預測及升息環境下的投資操作策略

(一) 預測美國經濟走向未來可能機率及結果

WAM 針對美國製造業及房屋建築業未來之強弱、美國 GDP 成長、Fed 升息及 10 年期美債殖利率之可能影響機率分析如表 1 所示：

表 1 美國未來經濟走勢情境分析

Economic Outcome	Probability	Resulting GDP Growth	Import for Fed	Likely Import for 10-Year TNote
Manufacturing Stays Soft, No Offset from Homebuilding	37.5%	1.0%-1.5%	No Rate Hikes in 2015	1.50-2.0% Range at Year-End 2015
Manufacturing Stays Soft, But Homebuilding Rebounds	37.5%	2.0%-2.5%	2015 Rate Hikes Possible	2.00%-2.50% Range at Year-End 2015
Manufacturing Rebounds, Homebuilding Flat	12.5%			
Manufacturing Rebounds, Homebuilding Rebounds	12.5%	2.5%-3.0%	2015 Rate Hikes a Certainty	2.50%-3.0% Range by Year-End 2015

資料來源: Western Asset Management

若以近期公布之經濟數據可以看出，美國供應管理協會（ISM）公布 7 月製造業指數下降至 52.7% 預估為 53.7%；全美住宅建築商協會（NAHB）數據顯示 7 月房屋市場指數升至 60，為 2005 年 11 月以來最高；近期美國商務部公布，美國第二季 GDP 成長率增長 2.3%，IMF 預估美國今年 GDP 成長率為 2.5%；加以 Fed 主席宣示今年應會升息，綜上所述，WAM 預期今年年底 10 年期美債殖利率至少落在 2.0%~2.5% 之間，且若美國製造業進一步轉強，GDP 數字上

修，今年年底 10 年期美債殖利率很可能落在 2.5%~3.0% 之間。

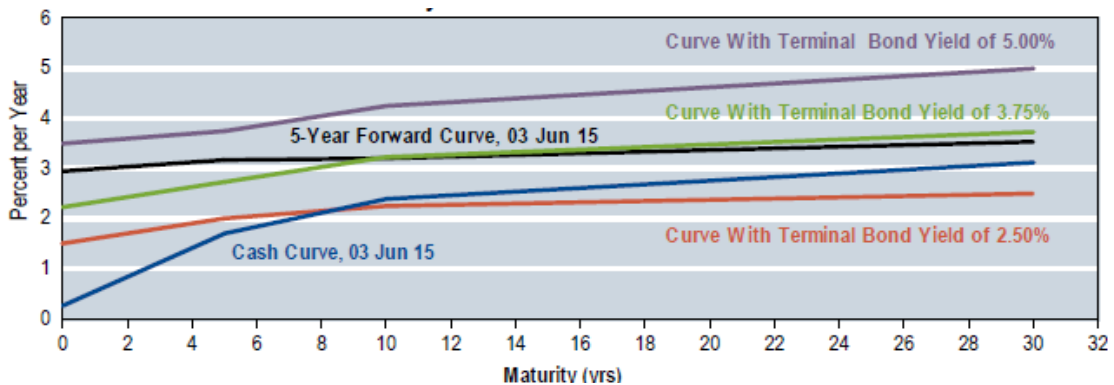
(二) 因應升息環境下的操作策略

市場預期 Fed 即將於今年升息，面對未來利率逐漸上升的環境之下，現今應考慮的問題不是會不會升息，而是何時開始升息？升息幅度多少？速度有多快？投資人必需做策略性的預測，看市場長期殖利率會突然上升、溫和上升抑或是做其他變化，再根據預測做出戰略性決策以保護投資收益。

WAM 的產品經理人及經濟分析師 Dr. Michael J. Bazdarich 表示，根據該公司的研究，在假設現行殖利率水準不變，30 年期美債殖利率最終為 2.5%、3.75%、5% 的情形下，比較 Buy & Roll 及 Buy & Hold 不同投資標的可能的 5 年期投資報酬率（見圖 14 及表 2）。

結果顯示不論投資在 5、10、30 年期美債、中長期信用債券或高收益信用債券的情境下，Buy & Hold 的投資策略均較 Buy & Roll 的投資策略報酬率為佳。

圖 14 不同情境假設下之美債收益率曲線圖



資料來源: Western Asset Management

表 2 不同情境假設下可能的 5 年收益率比較表

Strategy	Scenario			
	Current Yield	2.50% Term. 30-Yr Yield	3.75% Term. 30-Yr Yield	5.00% Term. 30-Yr Yield
Hold Cash	0.25%	1.10%	1.65%	2.45%
Buy and Roll 5-Yr TNote	1.69%	1.22%	0.99%	0.72%
Buy and Roll 10-Yr TNote	2.38%	2.20%	1.52%	-0.07%
Buy and Roll 30-Yr TBond	3.11%	5.27%	0.93%	-2.87%
Buy and Hold 5-Yr TNote	1.69%	1.69%	1.71%	1.73%
Buy and Hold 10-Yr TNote	2.38%	2.71%	2.09%	1.26%
Buy and Hold 30-Yr TBond	3.11%	5.26%	1.59%	-1.73%
Buy and Roll Intermediate Credit	2.33%	2.10%	2.15%	1.87%
Buy and Roll Long Credit	4.65%	7.39%	5.48%	2.75%
Buy and Roll High-Yield Credit	5.98%	5.52%	5.78%	5.26%

資料來源: Western Asset Management

參、FRB/US 模型

一、FRB/US 模型特徵

FRB/US 模型為 Fed 目前所使用的眾多經濟模型之一，用以預測若財政或貨幣政策設定改變時，對經濟產出造成之影響。該模型又被稱為「新凱因斯模型」(New Keynesian model)，因其假設企業與家計單位等經濟個體之決策均具有前瞻性 (forward-looking)，亦即根據預期將於未來發生之資金流、金融環境等考量，追求目前效用之極大化。此模型具有下列二項特點：

(一) 價格僵固設定延遲經濟個體反應能力

在 FRB/US 模型的假設中，資本重置成本、合約等「菜單成本」(menu cost) 的限制，延遲經濟個體因應基本面變動立即做出反應的能力，導致相對應的調整過程較為溫和而緩慢。

因此，當經濟個體無法立即消化基本面震盪帶來的影響時，整體經濟將會經歷一段勞動市場與資本存在閒置資源或產能吃緊的不均衡狀態。但長期而言，市場仍會逐漸調整至均衡狀態。

(二) 貨幣政策對基本面具有實質影響

相較於古典經濟學派認為貨幣具有中立性 (monetary neutrality)，貨幣供給變動無法對基本面造成實質影響，FRB/US 模型

則採用新凱因斯學派的主張：貨幣政策可透過調整金融環境之寬鬆與緊俏程度，促使經濟個體重新分配資源，由此間接對經濟基本面造成影響。

根據 FRB/US 模型之設定，貨幣政策制定者短期內可藉由調整名目利率，亦即聯邦資金利率（federal funds rate），影響物價、金融資產報酬率及匯率水準等金融條件，使經濟個體調整其支出行為，進而影響勞動與商品市場之資源分配。

由上述傳導過程，可見貨幣政策以名目利率為工具，干預短期之經濟產出與就業水準，顯示貨幣政策可暫時性影響實質利率水準，而短期的實質經濟變動，亦將逐漸反應至長期的通膨成長率。

二、FRB/US 模型架構

FRB/US 模型由下列幾項要素構成，其定義與限制如下：

(一) 家計單位

家計單位支出對經濟成長的影響，主要表現在非耐久財與非房屋相關消費、耐久財消費與房屋相關服務三個項目。

而根據是否受到流動性限制（liquidity-constrained）區分為二個類別：（1）流動性限制下的家計單位將每季之所得消耗殆盡；（2）不受流動性限制之家計單位，則根據對恆常所得的評估，進行消費與投資決策。然調整跨期收入需付出成本，因此，不受流動性限制之家計單位在預期勞動所得、資產收入發生變動時，仍將以較為和緩的方式因應。

另外，模型假設勞動供給不受長期或短期財富水準影響。而勞動參與率的變動，長期反映社會規範；短期則主要受到就業市場上釋出之職缺數影響。

(二) 企業部門

企業支出主要透過機械設備支出、智慧財產權與非住宅營建三個項目影響實質經濟。企業經由設算資本成本、預期之產出水準及成長速度、折舊等因素，得出最理想之投資水準。企業之固定資本投資水準直接受到當前營運狀況的影響，如產品銷售狀況、流動性限制與市

場氛圍等因素。

企業在僱用勞工時，傾向使總合勞動工時與企業產出維持一致，並反映於勞工每小時實質所得（real compensation per hours）上。但調整員工雇用人數與工作週數的成本考量，可能致使企業面臨基本面衝擊時，雇用勞工狀況將暫時偏離理想的水準。

（三）國內金融部門與貨幣政策

美國各年期公債殖利率（5 年期、10 年期與 30 年期）、BBB 公司債殖利率與典型 30 年期房貸利率等金融市場利率，均以相對應期間之聯邦資金利率（federal funds rate）預期平均值加上一定程度之風險貼水設算而得（見式 1）。

$$R_t^{(m)} = (1-w^{(m)})E_t[\sum_{i=0,\infty} w^{(m)i} r_{t+i}] + \varphi_t^{(m)} \quad (1)$$

$R_t^{(m)}$ ，將於 m 個季度後到期之債券殖利率

r ，聯邦資金利率

$\varphi^{(m)}$ ，期限/風險貼水

$w^{(m)} = (D^{(m)}-1)/D^{(m)}$ ，

$D^{(m)}$ 為將於 m 個季度後到期之債券存續期間。

股價則為公司營收折算後之現值，其折現率為美國 30 年期公債殖利率加上外生設定之股票貼水（equity premium）。

貨幣政策在 FRB/US 模型中，則簡單以聯邦資金利率（federal

funds rate) 表示。惟聯邦資金利率為名目利率，故受到利率區間下限不得低於零的限制。

(四) 供給面

FRB/US 模型中主要的生產部門為非農商業部門與進口能源。供給面採用之生產函數為 Cobb-Douglas 函數，潛在產出 (potential output) 取決於充分就業水準、實際資本服務、能源服務與多因素生產力之長期趨勢 (trend component of multi-factor productivity)。

由於 FRB/US 模型中假設長期勞動供給與財富效果無關，因此，總體勞動時數的成長趨勢，主要受到總人口數及勞動參與率之長期趨勢有關，但此二項因素變動方向均呈隨機趨勢 (stochastic trends)。

先前 FRB/US 模型根據 Okun's law，直接將失業率與產出缺口進行連結，在 2014 年 11 月的修正版本中，將失業率計算方法突顯民間就業 (civilian employment) 與勞動力之間的關係，強調週期性因素對就業市場的影響 (見式 2)。惟民間就業仍受到私部門產出與政府支出的影響。

$$LUR = 100 * (1 - LEH / LF) \quad (2)$$

LUR, 失業率

LEH, 民間就業水準

LF, 勞動力

(五) 物價與薪資設定

FRB/US 模型分別以核心 PCE 及勞動成本指數 (ECI) 中的每小時勞動報酬 (hourly compensation)，作為通膨與薪資的主要衡量指標。模型中使用 Cogley and Sbordone (2008) 所提出的新凱因斯菲利浦曲線 (New Keynesian Phillips curve)，主張通膨走勢反映長期趨勢，而貨幣政策為影響該趨勢的最重要因素 (見式 3)。

$$\Pi_t = \beta E_{t-1} \Pi_{t+1} + \kappa E_{t-1} \mu_t + \varepsilon_t \quad (3-1)$$

$$\Pi_t \equiv \pi_t - \gamma \hat{\pi}_t - (1-\gamma) \pi_t^* \quad (3-2)$$

$$\hat{\pi}_t \equiv \sum_{i=1, n} \pi_{t-i} / n \quad (3-3)$$

$\beta=0.98$, 折現因子

π_t , 實際發生之物價/薪資

$\hat{\pi}_t$, 過去發生之物價/薪資

π_t^* , 物價/薪資之長期趨勢

μ_t , 物價/薪資之加成缺口 (markup gap)

(μ_t^p 表示物價之加成缺口； μ_t^w 表示薪資之加成缺口)

衡量物價時，僅回溯過去一季之物價表示過去之通膨表現 (式 3-3, $n=1$)。物價長期趨勢則使用調查數據對未來 10 年通膨預期值。而消費物價之加成缺口 (μ_t^p) 則由非農營業部門 (nonfarm business

sector) 之勞動份額 (labor share)、進口物價與銷貨價格之對數值的加權平均 (見式 4)。

$$\mu_t^p \cong \omega_t \cdot s_t + (1 - \omega_t) \cdot (p_t^m - p_t^{fs}) \quad (4)$$

ω_t , 非農營業部門產出相對整體經濟銷貨比重

s_t , 非農營業部門之勞動份額對數值

p_t^m , 進口物價對數值

p_t^{fs} , 銷貨價格對數值

預測薪資水準時，則以過去 4 個季度之薪資水準設算過去之薪資表現 (式 3-3, $n=4$)。薪資之長期成長趨勢則為通膨與勞動生產力長期趨勢加總，減去相對物價變動率而得。而薪資加成缺口 (μ_t^w) 則為邊際替代率與實質薪資之差異 (見式 5)，亦可表達為勞動。

$$\mu_t^w \equiv mrs_t - (\omega_t^{nfb} - p_t^{nfb}) \quad (5)$$

mrs_t , 邊際替代率

ω_t^{nfb} , 非農營業部門每小時勞動報酬之對數值

p_t^{nfb} , 非農營業部門物價之對數值

(六) 其他部門

1. 政府部門

政府部門又區分為聯邦與地方政府兩部分，主要反映：(1) 政府部門所產生之各項名目移轉支出與收入；(2) 稅率與稅基對政府稅收

的影響；(3) 財政收支與公共負債狀況等三項因素的影響。

FRB/US 模型內，針對財政項目預設三項情境，以反映外生環境的變化：(1) 透過調整稅率使財政收支餘額相對 GDP 比重逐漸趨穩至特定水準；(2) 調整政府收支，使公共債務相對 GDP 比重穩定至目標水準；(3) 政府財政未進行任何調整，此一情境只適用於短期。

2. 海外與貿易部門

海外部門主要由透過商品與勞務的進出口影響美國經濟。其中，實質出口部門主要受到海外 GDP 及實質匯率的影響。在 FRB/US 模型中，實質匯率係根據公開之利率平價條件 (open interest parity condition)，反映美國與貿易對手間之長期實質利率與國家風險差異。而不含石油進口，則主要受到美國國內 GDP 與進口相對物價的影響。

FRB/US 模型主要透過四個部分，衡量海外經濟狀況：(1) 預估一條 IS 曲線，設算海外產出缺口與短期實質利率水準間的關係；(2) 將海外之目標通膨與過去實質通膨加權平均後，取得海外通膨預估值，進而組成海外通膨之預估方程式；(3) 設算海外貨幣政策對其短期實質利率的影響；(4) 預估海外債券殖利率曲線，表示其短期實質利率與產出缺口對殖利率水準的影響。

三、FRB/US 模型參數預估值設算方法

FRB/US 模型使用二項估計外生變數預估方法，分別為模型一致性預期（model-consistent expectation, MCE）與向量自我迴歸模型（vector autoregressive model, VAR）。

（一）模型一致性預期（MCE）

MCE 模式設定，當某一外生變數改變時，將引起 FRB/US 模型內相對應之各部門進行一系列的動態調整。各方程式所產出之預測值將相互影響，經過一段反覆修正的循環(iterative cycle)，直至 FRB/US 模型所產出之結果完全一致為止。MCE 通常使用於模擬貨幣政策對金融市場引起的廣泛影響，或經濟狀況的動態改變過程。

舉例而言，預估十年期公債殖利率（見式 6）需要過去四十個季度的聯邦資金利率與產出缺口。若變更聯邦資金利率水準（ r_0 ）與產出缺口（ x_0 ）投入數據，將使十年期公債殖利率預期值改變（ $r10_0$ ），但模型的其他方程式也將出現相對應之調整（如：經濟成長率），且再度影響式 6 所使用之數據。當整個模型調整完畢後，所得到的聯邦資金利率水準（ r_t ）將不同於原先投入之水準（ r_0 ），產出缺口亦然；而十年期公債殖利率（ $r10_t$ ）亦將不同原數據所得之預期值（ $r10_0$ ）。

$$r_{10} = 0.46 + 1.01 \cdot \text{leads}_{40}(r^e) - 0.79 \cdot \text{leads}_{40}(x^e) + 0.85 \cdot \text{lag}_1(\mu_{10}) \quad (6)$$

r_{10} , 10 年期公債殖利率

r , 聯邦資金利率

x , 總合產出缺口

μ_{10} , 期限貼水殘差 (term premium residual)

(二) 向量自我迴歸模型 (VAR)

VAR 的選項則假定，外生環境變動引起之 FRB/US 模型動態調整規模較為有限，使用者可觀察外生環境變動時，對於特定變數預期值之影響過程。VAR 模型通常為固定係數方程式 (fixed-coefficient formula)，且回溯 (backward-looking) 歷史資料 (見式 7)。

$$Z_t = \sum_{i=n_0}^{n_1} \Omega_i X_{t-i} \quad (7)$$

Z_t , 第 t 期之經濟變數預估值

X , 列向量矩陣 (a vector of variables)

$\{\Omega_i\}$, 係數矩陣

VAR 模式通常用於較小型、且資訊較為有限的預估模型。例如一般家計單位對通膨前景的預估。

三、FRB/US 模型之實務應用

實務上，FRB/US 模型除作為 Fed 的政策工具外，普遍適用於模擬經濟衝擊發生時，對觀察之特定經濟變數（經濟成長率、失業率與通膨）的影響。以下分別根據特定情境進行分析，同時比較新舊版本 FRB/US 模型面對經濟衝擊時，模擬結果之差異。

（一）基本面衝擊 – FRB/US 應用案例

Hooper et al. (2014) 針對 FRB/US 模型的聯邦資金利率項目分別給予二種不同設定，模擬外生衝擊發生時，各主要經濟變數之反應（見表 3）：（1）聯邦資金利率維持固定水準不變；（2）聯邦資金利率水準於 FRB/US 模型內根據泰勒法則（Taylor rule）變動。

1. 聯邦利率水準增加 100 bp

在此衝擊下實質經濟成長率在未來三年內，平均每年將減少 0.5 個百分點（ppt），合計三年後之實質經濟成長率將下降 1.4 ppt。經濟成長放緩，主要反映聯邦利率透過市場利率與金融資產價格，進而壓抑消費支出的傳導過程。而失業率在一年內將增加 0.2 ppt，合計三年內將增加 0.6 個 ppt。

根據泰勒法則，Fed 將於二年內分別升息 50 bp 的方式，完成 100 bp 的升息幅度。而在較為和緩的升息路徑下，對於經濟成長、失業率與通膨的影響幅度亦將減少一半以上。

2. 股市指數下跌幅度達 20%

本情境假設股市下跌係因股票貼水 (equity premium) 恆久性的增加所引起。此外生衝擊主要投資人持有股票之財富效果減少，拖累消費支出之成長。

若名目利率未改變，則實質經濟成長將於衝擊發生的第一年內下跌 0.25 ppt，且其影響將使三年內之經濟成長較長期成長趨勢減少 0.75 ppt。而失業率將因經濟成長放緩而上升，反映 FRB/US 模型內採用 Okun's Law 之理論假設。

若根據泰勒法則，聯邦資金利率水準將於股市下跌之第一年內調降 10 bp，且於三年後將較基本情境減少 40 bp。透過聯邦資金利率的調節，股市下跌對實質經濟的影響效果將較為和緩。

3. 原油價格下跌 50%

油價下跌對經濟成長的影響雖為正面，但影響幅度非常微小，僅可使經濟成長較基本情境每年增加 0.1 ppt。相較之下，油價下跌對通膨的影響雖較明顯，但在第一年將減少 0.9 ppt 後，其衝擊效果將迅速消退殆盡。但若允許聯邦資金利率針對此衝擊進行調整，油價下跌對經濟成長的長期影響將限縮至 0.1 ppt。

4. 名目匯率升值 10%

名目匯率一次性的大幅升值，將透過淨出口的價格競爭優勢流

失，對實質經濟造成大規模的負面影響。事件發生後三年內，實質經濟成長每年將減少 1.5 ppt，而失業率每年亦將增加 0.75ppt。而通膨所受到的立即性影響則較為有限，但三年後內其成長率將較基本情境減少 0.2 ppt。

但若調降聯邦資金利率水準 80 bp，則名目匯率升值對實質經濟的影響程度將有所降低。但值得注意的是，若以實質匯率取代名目匯率帶入此情境，則模擬出之結果將幾乎完全相同，隱含匯率升值對美國境內之物價水準的影響有限。

5. 信用評級 BBB 債券利差一次性擴大 100 bp

此一外生衝擊對期限貼水之影響，將於二年內逐漸消退減半。再衝擊事件發生的三年內，實質經濟成長每年將減少 0.2 ppt，失業率則將增加 0.1 ppt，但在當前極為菲利浦曲線極為平坦的情況下，通膨受到的影響十分有限。

而若以調降聯邦基準利率 20 bp 應對此一衝擊事件，則實質經濟成長率與失業率所受到的影響幅度將略為消減。

6. 十年期公債隱含之期限貼水一次性增加 100 bp

在此信用利差擴大所造成的期限貼水擴大幅度，將於二年內逐漸減少為一半。此一衝擊對實質經濟的影響集中於事件發生前期 (front-loaded)，經濟成長將於第一年減少 0.4 ppt，其後二年減少幅

度則僅 0.1 ppt。而通膨受到的影響則微乎其微。同樣的，若聯邦基準利率於衝擊發生後三年內每年調降 10 bp，實質經濟長期受到的影響將為和緩。

7. 聯邦政府恆久性增加相當於 GDP 1% 的支出

當聯邦政府恆久性的增加，將使經濟成長在三年後較基本情境增加 1.4 ppt，失業率將下降 0.7 ppt，而通膨將於數年後溫和成長。但若聯邦資金利率於事件發生後第一年內升息 50 bp，對於私部門支出的排擠效果，將使實質經濟成長幅度少於 1.0 ppt。

表3 基本面衝擊於 FRB/US 模型下之情境分析

	Constant fed funds rate		Taylor Rule	
	year 1	year 3	year 1	year 3
1. 100bps increase in fed funds rate				
GDP	-0.4	-1.4	-0.3	-0.4
Unemployment rate	0.1	0.6	0.1	0.2
PCE inflation	-0.1	-0.2	0.0	-0.1
2. Permanent increase in equity risk premium (~ 20% decline in equities)				
GDP	-0.2	-0.8	-0.2	-0.7
Unemployment rate	0.1	0.4	0.1	0.3
PCE inflation	0.0	-0.1	0.0	0.0
Fed funds rate			-0.1	-0.4
3. 50% decline in oil price				
GDP	0.1	0.2	0.1	0.1
Unemployment rate	0.0	0.0	0.0	0.0
PCE inflation	-0.9	0.0	-0.9	0.0
Fed funds rate			0.1	0.1
4. 10% permanent increase in nominal FX				
GDP	-0.4	-1.5	-0.4	-1.0
Unemployment rate	0.1	0.8	0.1	0.6
PCE inflation	0.0	-0.2	0.0	-0.2
Fed funds rate			-0.1	-0.8
5. One-time 100bps increase in BBB bond yield				
GDP	-0.2	-0.6	-0.2	-0.4
Unemployment rate	0.1	0.3	0.1	0.2
PCE inflation	0.0	0.0	0.0	0.0
Fed funds rate			0.0	-0.2
6. One-time 100bps increase in 10-year term premium				
GDP	-0.4	-0.5	-0.3	-0.3
Unemployment rate	0.1	0.3	0.1	0.2
PCE inflation	0.0	-0.1	0.0	-0.1
Fed funds rate			-0.1	-0.3
7. Permanent increase in federal government purchases by 1% of GDP				
GDP	1.1	1.4	1.0	0.6
Unemployment rate	-0.5	-0.7	-0.5	-0.4
PCE inflation	0.0	0.2	0.0	0.1
Fed funds rate			0.5	0.7

資料來源: Deutsche Bank

(二) 1999 年版本與 2014 年版本之 FRB/US 模擬結果比較

若將相同之衝擊事件分別帶入 1999 年與 2014 年版本之 FRB/US 模型，2014 年版本模型模擬出之經濟數據變動幅度較為和緩。Hooper et al. (2014) 認為，此一現象反映近年來美國菲利普曲線趨於平坦之現象。

表4 FRB/US 模型1999年版本與2014年版本模擬結果

	<u>FRBUS 1999</u>		<u>FRBUS 2014 (DB simulations)</u>	
	year 1	year 3	year 1	year 3
100bps increase in fed funds rate				
GDP	-0.6		-0.4	-1.4
Unemployment rate	0.2		0.1	0.6
PCE inflation	-0.2		-0.1	-0.2
100bps increase in equity risk premium (~20% decline in equities)				
GDP	-0.4	-1.0	-0.2	-0.8
Unemployment rate	0.1	0.4	0.1	0.4
PCE inflation	0.0	-0.4	0.0	-0.1
55% increase in oil price (equiv to \$10 in 1999)				
GDP	-0.2	-0.2	-0.1	-0.2
Unemployment rate	0.1	0.1	0.0	0.0
PCE inflation	0.5	0.2	0.9	0.0
10% permanent increase in real FX				
GDP	-0.4	-2.5	-0.5	-1.5
Unemployment rate	0.1	1.0	0.1	0.8
PCE inflation	-0.4	-0.4	0.0	-0.2
Permanent increase in federal government purchases by 1% of GDP				
GDP	1.4	1.1	1.1	1.4
Unemployment rate	-0.5	-0.7	-0.5	-0.7
PCE inflation	0.1	0.7	0.0	0.2

資料來源: Deutsche Bank

(三) 美元升值於 FRB/US 模型之傳導路徑

近期美元走強，亦引起市場對強勢美元在 FRB/US 模型下，如何影響通膨水準的關注。

若根據 FRB/US 模型，匯率影響美國進口物價的傳遞效果已逐漸減弱，兩者間的相關係數僅 0.64。且在模型設定下，進口物價並不會直接影響美國國內物價，而是透過對進出口部門及菲利浦曲線的間接影響。

事實上，近年來進口物價對美國物價的直接影響力已不再具有統計上的顯著效果。但強勢美元仍可透過對其他外生變數（如油價）的影響，對總體經濟造成更廣泛的影響。

四、FRB/US 模型下的最適控制模型

Brayton et al. (2014) 進一步將 FRB/US 模型計算結果，帶入最適控制模型 (optimal-control, OC)。最適控制模型為一跨期損失函數，透過將其函數預期值降至最低，推估出政策利率的最適路徑。

此最適控制模型所使用外生經濟數據，係將美國聯邦公開市場委員會 (Federal Open Market Committee, FOMC) 成員之經濟預期摘要 (Summary of Economic Projections, SEP) 帶入 FRB/US 模型運算所得。

最適控制模型下，又可區分為二種情境：(1) 貨幣政策制定者對政策前景作出特定承諾，並企圖將政策目標實際反映於經濟基本面或通膨水準，惟其政策行動也此而受到限制。(2) 貨幣政策制定者不受過去的承諾限制，而是逐期根據現況做出最適決策。Brayton et al.

(2014) 的研究及建立於第一個情境下，即貨幣政策制定者將維持特定政策目標。

(一) 最適控制於貨幣政策之應用 - 基本情境

FRB/US 模型中，貨幣政策主要透過長期實質利率影響實質經濟與通膨。而耐久財、汽車消費，住宅營建與企業投資等構成總體需求的重要項目，主要依據5年至30年的實質利率預期設算而得。因此，未來數年的短期實質利率預期，以及長期通膨預期，在 FRB/US 模型

中對貨幣政策的傳導機制扮演重要的角色。

Brayton et al. (2014) 的最適控制模型奠基於一重要假設，即金融市場參與者、薪資（價格）制定者，充分了解貨幣政策前景，及其未來對實質經濟的相對應影響，包括聯邦資金利率未來之變動路徑。此外，參與經濟活動中的個體，均確信貨幣政策制定者於未來仍將信守其政策承諾。

$$L_0 = \sum_{t=0}^T 0.99^t (\omega_{\pi}(\pi_t - 2)^2 + \omega_u(u_t - u^*)^2 + \omega_i(\Delta i_t)^2) \quad (8)$$

L_t , 損失函數預期值

π_t , 第 t 期之通膨水準

(PCE 平減指數 4 個季度的變動百分比)

μ_t , 失業率

μ^* , 失業率長期趨勢水準。

Δi_t , 聯邦資金利率變動幅度。

ω_{π} , 通膨預期缺口權重。

ω_u , 失業率缺口權重。

ω_i , 聯邦資金利率變動幅度權重。

最適控制模型反映了 Fed 的雙重使命 (dual mandate) (見式8)，即追求就業最大化與物價穩定，展現在 Fed 的具體政策目標上，為失

業率降至長期趨勢水準，而通膨維持於2%政策目標。

在最適控制模型下，變數與目標值的偏離程度均經過平方，因而對損失函數的影響是對稱的（asymmetric）。即便變數偏離目標值方向不同，若偏離程度相同，對損失預期值造成的影響將是相同的。

由於最適控制模型為一跨期模型，因此，未來發生的損失以每季1%的利率折算至現值。在此情況下，未來40季所發生的損失預期值，折算後僅為現值的三分之二。而此模型取材之時間跨度為20年。

Brayton et al. (2014) 以 FOMC 成員發布之 SEP 為投入數據，透過不同情境下估算出之實質經濟成長與聯邦資金利率，使讀者更為了解最適控制模型在貨幣政策上的應用，及與其他政策工具之差異。在後續的幾個情境分析中，Brayton et al. (2014) 分別更動下列設定：

1. 使用之最適控制模型版本：2012年之原始版本與2014年11月公布之更新版本。
2. 損失函數之各項變數權重（ ω_{π} 、 ω_u 、 ω_i ）。
3. 投入數據來源：2012年9月 SEP 與2014年9月 SEP

(二) 2012 年版本最適控制模型與 FOMC 成員預期路徑比較

此一情境採用設定如下：

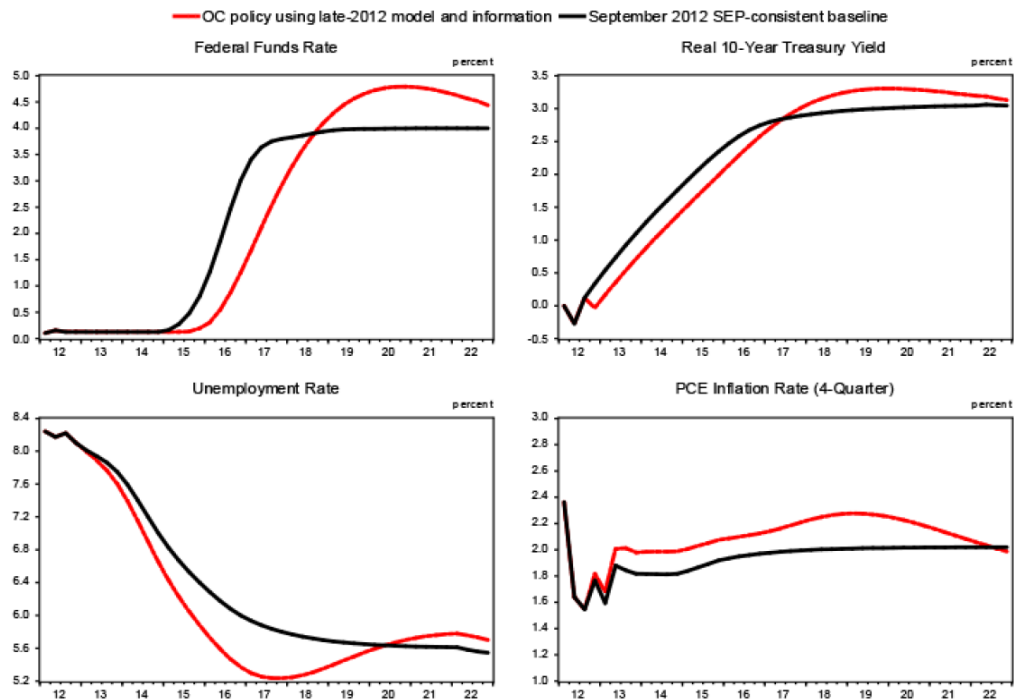
1. 模型版本：2012年版本的最適控制模型；
2. $\omega_{\pi} = \omega_u = \omega_i = 1$ ；

3. 投入數據：2012年9月公布之 SEP。

SEP 的預估路徑中，失業率與 PCE 二項政策目標數據，均呈現單調收斂至目標區間，顯示政策制定者嚴格遵守其先前立下之承諾。而在最適控制模型下，為了追求損失函數預期值最小化，則允許失業率與 PCE 暫時偏離基本情境隱含之水準（見圖15）。

最適控制模型下，聯邦資金利率升息時點較 SEP 晚三個季度，且其水準低於 SEP 預估值近四年。最適控制模型下，透過保持較寬鬆的金融環境條件，加速閒置勞工的去化，帶動損失函數預期值大幅下降。在此情況下，失業率缺口（ $\mu_t - \mu^*$ ）為影響損失函數預期值的最主要因素。

圖15 最適控制模型與 SEP 路徑比較



資料來源：FEDS

(三) 最適控制模型變數權重調整比較

損失函數於社會福利理論 (welfare-theoretic considerations) 的應用結果，通常顯示其模型內變數權重並非固定值，而是反映模型對經濟基本面的假設。

Brayton et al. (2014) 透過調整損失函數中的權重，建立下列分析情境 (見圖16)：

1. 黑線： $\omega_{\pi} = \omega_u = \omega_i = 1$ (基本情境)
2. 藍線： $\omega_u = 10, \omega_{\pi} = \omega_i = 1$ (失業率缺口權重較高)

如同前述，失業率缺口為預估期間早期主導損失函數預期值減少的主要因素。

因此，在失業率缺口權重較高的情境下，聯邦資金利率升息時點將較基本情境延遲三個季度，即透過較為寬鬆的貨幣政策幫助失業率加速下滑，降低損失函數預期值。

而通膨路徑將維持於略高於政策目標水準，十年期公債殖利率水準路徑於預估期間早期則低於基本情境下之表現。

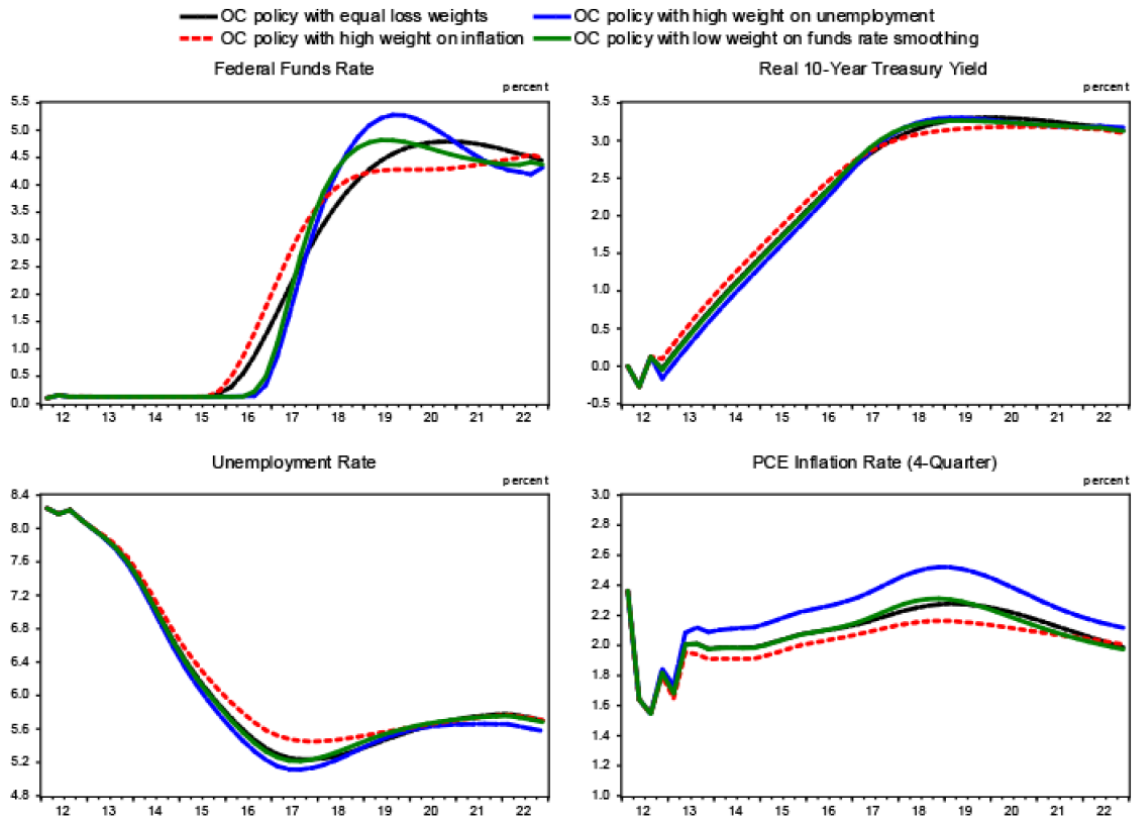
3. 紅線： $\omega_{\pi} = 10, \omega_u = \omega_i = 1$ (通膨缺口權重較高)

通膨預期權重調高，意味失業率權重相對降低。對於去化閒置勞力的關注降低，將使貨幣政策不若基本情境下寬鬆，聯邦資金利率之升息時點亦隨之提前。

4. 綠線： $\omega_i = 0.1, \omega_\pi = \omega_u = 1$ （聯邦資金利率變動幅度權重較低）

在此情境下，聯邦利率升息時點較基本情境延後三個季度，但升息速度較快。然而，失業率與通膨路徑與基本情境幾乎一致，顯示在貨幣政策制定者遵守雙重使命下，聯邦資金利率變動幅度權重的調整，對其政策行為幾乎沒有實質的影響。

圖16 各變數權重調整下之情境分析



資料來源: FEDS

(三) FRB/US 模型調整對最適控制模型之影響

FRB/US 模型於2014年11月更新若干設定：

1. 重新估算模型內所有之隨機方程式 (stochastic equations)，並

將取樣時間延長至2013年第四季。

2. 改變對勞動市場的定義。過去 FRB/US 模型中的失業率直接由 Okun's Law 推導而來，更新後的模型則將失業率定義為民間就業水準與勞動參與率間的函數（見式2），強調週期性因素對勞動市場的影響。
3. 更新後 FRB/US 模型，將前版模型使用之實質 GDP（XGDP）經測量誤差（measurement error, MEP）調整後，得到新版之實質 GDP（XGDO）（見式9）。

$$XGDO = XGDP / MEP \quad (9)$$

新版模型另外將實質 GDP（XGDO）經過再一次統計測量誤差（second estimate of measurement error, MEI）調整，得到國內收入毛額（gross domestic income, XGDI）（見式10）。

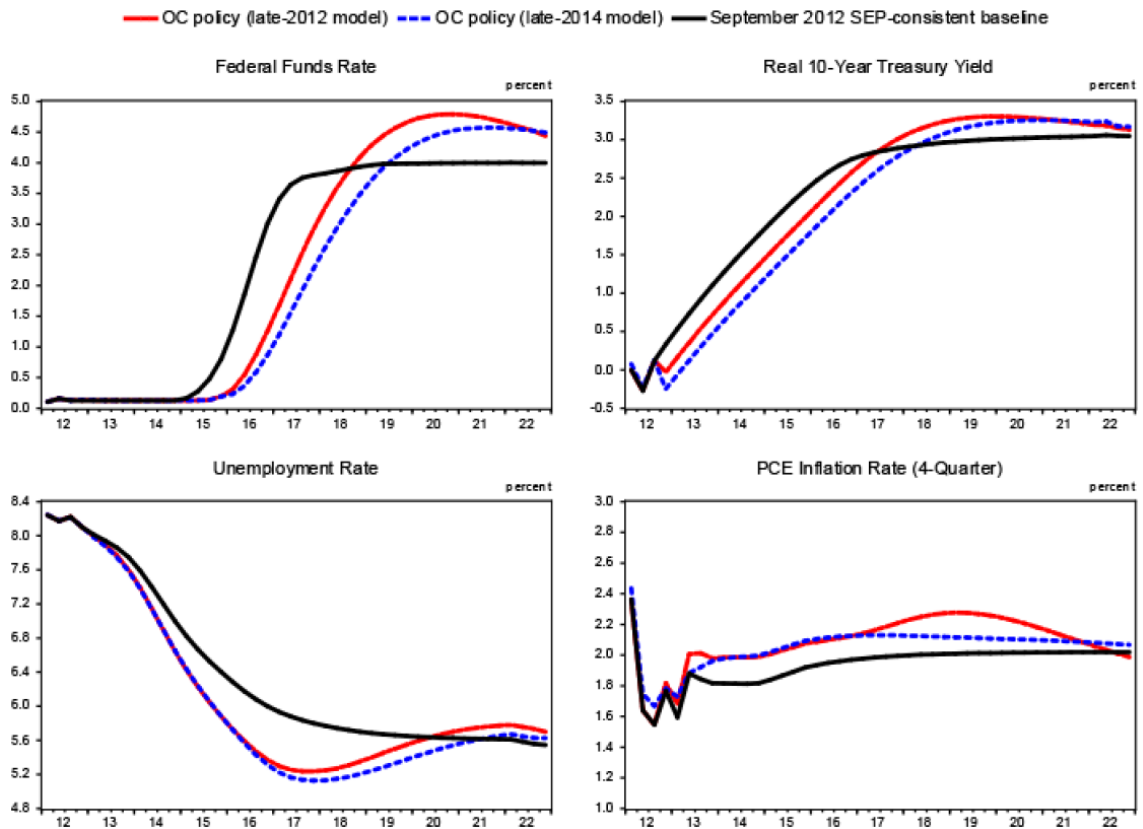
$$XGDI = XGDO * MEI \quad (10)$$

4. 對整體經濟生產面的關注，由非農營業部門擴及整個商業部門。此一觀察範圍的擴展，及重新估算隨機方程式，大幅翻新 FRB/US 模型供給面的設算架構。
5. 在物價設算方面，衡量通膨預期所採用之歷史數據，由過去四季減少為過去一季（式3-3, n=1）。

上述設定更新對最適控制模型的主要影響，在於降低閒置產能影

響通膨的規模與持續性。因此，在2014年的更新版本下，聯邦資金利率升息的時間點將延遲（見圖17），而較寬鬆的貨幣政策環境，亦將使失業率下滑至較低的水準。

圖17 新舊版本 FRB/US 模型下之最適模型路徑比較



資料來源: FEDS

(四) 經濟前景變動對最適控制模型之影響

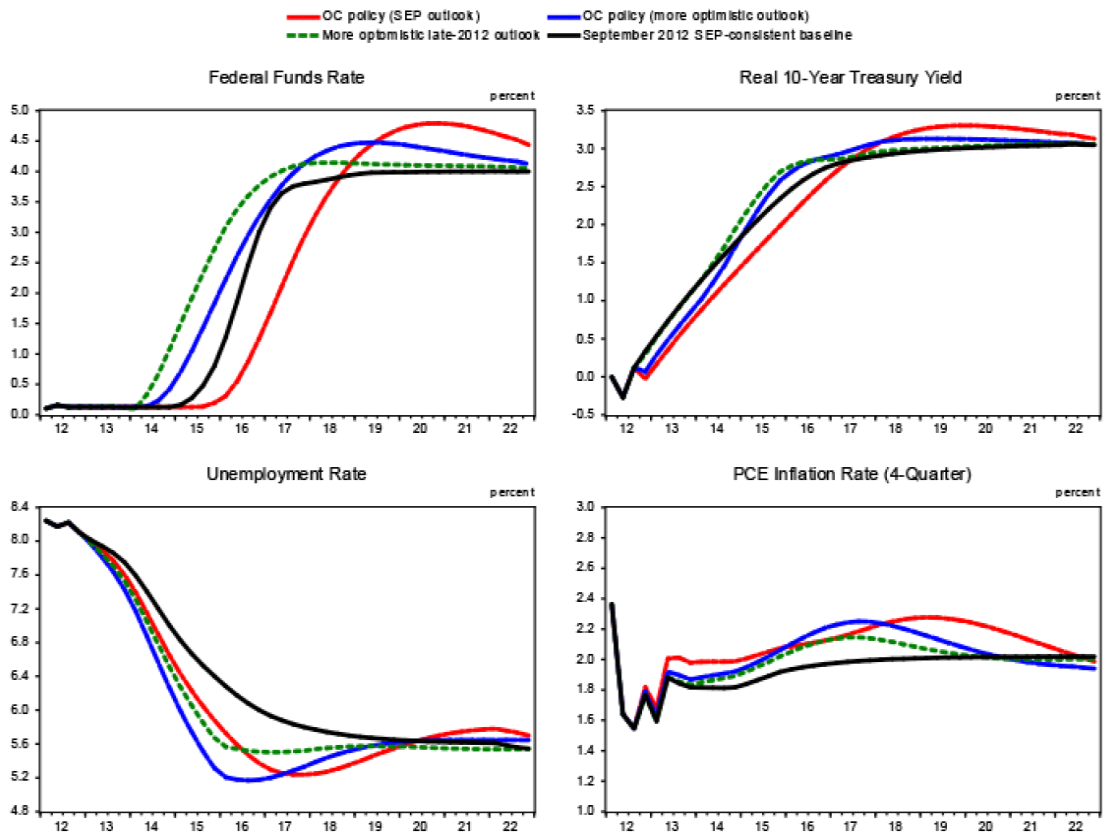
Brayton et al. (2014) 使用2012年9月公布之 SEP，設定出對經濟前景之基本情境與樂觀情境，並分別作為2012年版本最適控制模型的投入數據，以比較經濟展望變動對模型路徑的影響（見圖18）。

在樂觀情境下（綠線），失業率將較基本情境（黑線）更為快速

下降至長期均衡水準。樂觀情境數據投入最適模型後，失業率下降步調更為快速，且偏離長期均衡程度更為嚴重；而此情境下的通膨路徑亦將暫時偏離2%通膨目標一段時間。然而，只要市場投資人確信政策制定者將維持其政策承諾不變，失業率與通膨的偏離狀況將隨經濟動態調整而逐漸消除。

上述過程，突顯政策制定者可能在二種情況下改變預定之政策路徑：(1) 當實質經濟受到預期外的衝擊時；(2) 政策制定者單純不願意遵守既定承諾。而第二種情況將使政策制定者失去市場的信賴，破壞實質經濟自發性向原訂政策目標調整的益處。

圖18 經濟前景對最適模型路徑影響



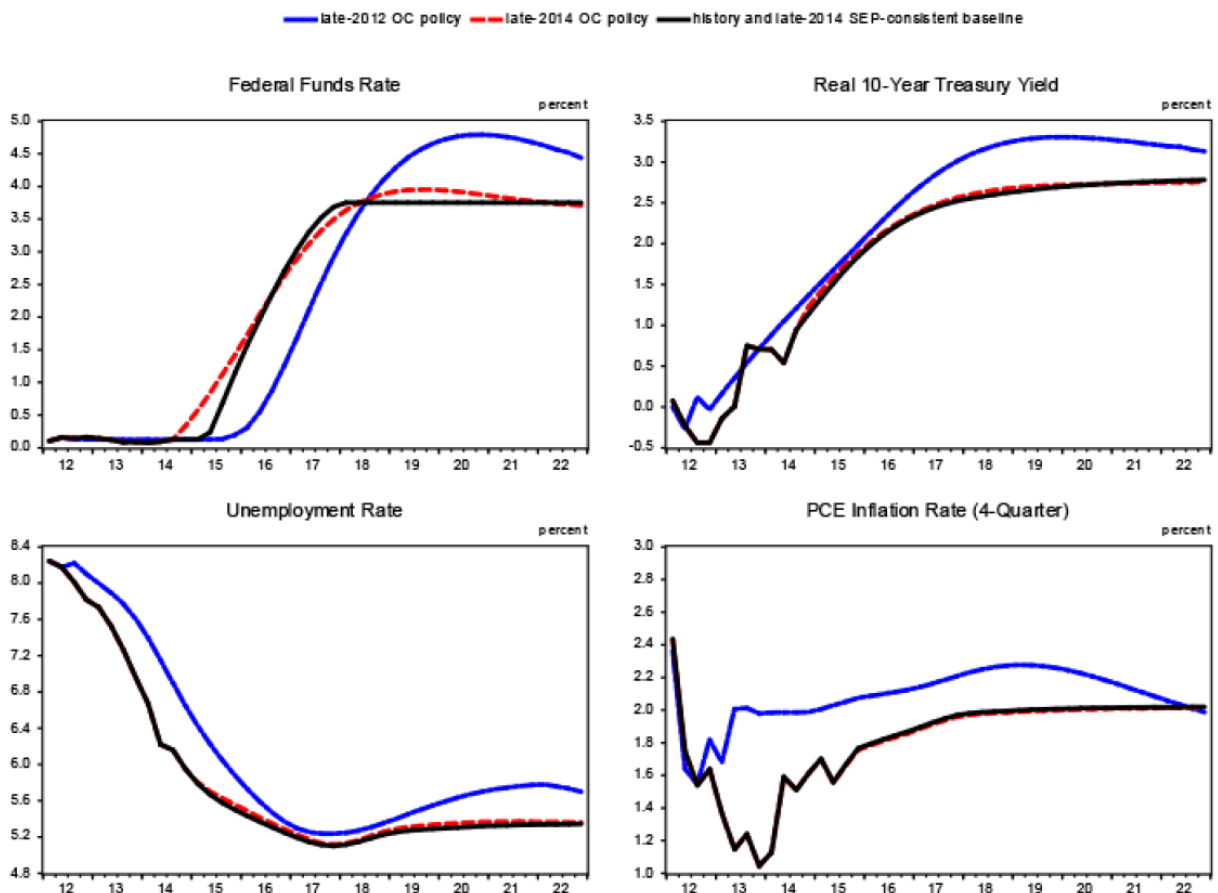
資料來源: FEDS

(五) 模型設定與經濟展望對最適控制模型路徑影響

透過將不同時間點之 SEP 數據，投入當時版本之最適模型計算，並加以比較模擬路徑之差異，觀察模型在面臨經濟外生變數的變動時，如何進行調整：

1. 紅線：將2014年9月 SEP 數據帶入2014年版本最適控制模型；
2. 藍線：將2012年9月 SEP 數據帶入2012年版本最適控制模型；
3. 黑線：2014年9月 SEP 預測路徑

圖19 模型設定與經濟展望對預測路徑影響



資料來源: FEDS

若比較2012年（藍線）與2014年（紅線）最適控制模型路徑，反映2014年經濟現況與2012年時預估的差異，即勞動市場復甦更為強勁，且通膨遲滯的情況較為嚴重。由此可見，在模型反覆進行最適化調整的過程中，政策制定者是可能根據經濟現況適度調整政策目標的，亦即不完全嚴格遵守先前宣稱之政策承諾。

經由適度的設定調整，趨近於零的低利率水準便不會限制最適控制模型的模擬能力。政策制定者僅需在經濟現況與模型原有之設定間適度權衡，即可模擬出總體經濟如何在既定政策目標的規範下，如何進行動態調整。

（六）最適控制模型於貨幣政策中扮演之角色及其限制

最適控制模型適用於在特定貨幣政策框架下，表達總體經濟透過調整已達成特定政策目標的過程。由於上述特性，使最適控制模型極為適合作為擬訂政策之輔助工具，特別在傳統政策工具因利率水準趨近於零而喪失預測能力的情況下，最適控制模型仍能持續發揮作用，提供有效的政策制訂參考。

相較於單純的利率法則（simple interest rate rule），賦予貨幣政策更具彈性的操作空間。另一方面，泰勒法則（Taylor rule）僅考慮失業率、產出缺口等投入數據的現值，沒有將未來的經濟閒置產能與通膨前景納入考慮。相較之下，最適控制模型則在使損失函數預期值最

小化的限制下，模擬未來經濟變數的移動路徑，較具有前瞻性

（forward-looking）的參考意義。

惟需注意的是，最適控制模型對於外生的總經條件、參數形式等設定相當敏感。當最適控制模型的外生設定有所更改時，模型或無法產出穩健的（robust）模擬結果。舉例而言，目前最適控制模型主要使用 FRB/US 模型對各經濟部門之設定，若採用其他模型之相關設定，預測路徑將出現明顯的差異。

此外，最適控制模型中，並未假設貨幣政策制定者將反覆參考最適化模型之模擬結果，調整其政策方向。但在現實世界中，無法預期之經濟衝擊與新進資訊，將使政策制定者不斷檢視其先前的決策內容，並做出適當的調整。上述限制均為使用該模型時需要注意之處。

肆、信用市場流動性管理

近年來全球普遍的低利率水準，以及主要國家施行非傳統貨幣政策，使一般被視為最穩定之固定收益來源——銀行存款與政府公債——對整體投資報酬的挹注變得微乎其微，部份公債甚至出現負利率現象；有鑑於全球經濟成長率大致平緩、通縮壓力大於通膨，預計現金及公債殖利率長期維持低檔，故為追求更高的投資報酬率，投資人開始擴大投資範圍，包括企業債券、資產證券化等可提供相對具吸引力報酬之資產，以滿足其對於收益率的需求。

又，隨著全球金融市場的演變，資產的投資範圍逐漸廣泛，其中市場對以動態多元資產投資之策略為主的需求與日俱增，資產管理業務團隊以深入的研究、縝密的操作及敏捷的反應能力構成投資策略，力求在日漸擴展的投資範圍內，達成穩定收益目標的同時，亦得降低隨之而來的風險波動程度。

一、流動性及流動性風險

流動性係指一項資產或證券在不影響自身價格的情況下，能在市場上交易的程度¹；而當因市場成交量不足或缺乏願意交易的對手，以致未能於理想時點完成買賣，即稱為「流動性風險」。

在信用市場中，債券投資產生收益、具穩定績效之作用，亦為投資組合總報酬的潛在來源，而債券流動性係指債券持有人可依本身需求及市場狀況，賣出債券收回本息的靈活程度，主要取決於市場對債券買賣所提供的便利度，包括交易即時性、交易規模以及交易成本三個面向；一般而言，政府公債流動性最佳（但各期流動程度仍有不同），至於公司債若發行量太小、或缺乏信用評等，即擁有較低的流動性。

而若信用市場中債券流動性不佳，則會影響其變現速度及價格，降低報酬、提高風險；故 2008 年金融危機後，除了利率風險、信用風險、貨幣風險和其他市場風險外，流動性風險亦成為信用市場投資人的重要課題。

¹ “The degree to which an asset or security can be bought or sold in the market without affecting the asset's price.”—Investopedia.com

二、信用市場流動性管理

全球固定收益市場的流動性於金融危機發生後逐步降低，尤以高收益債券為甚，為信用市場投資人的一大挑戰。

近幾年來信用市場規模雖持續成長，然擔任債券賣方的銀行（做市商）及經紀商卻日益減少，當市況不佳時，投資人欲減倉賣出所持有之部位，但銀行可能因受到自身資本的限制，不願或無力支付其應得的款項，使交易活動無法執行。而究其因，主要係陸續出台的新規範限制，使做市商減少且面臨難以充足資金承擔風險，結果便使得整個市場交易困難度提高、交易成本亦隨之上升。

（一）降低信用市場流動性主要因素

1. 風險加權資本成本上升

金融危機使銀行業面臨系統性的問題，為解決金融市場監理不足以及對於部分金融商品監管態度寬鬆等現象，其後全球政府監督及相關改善銀行體系的監管單位顯著增加；這些監管機構為了增加銀行的安全性，對其施行了許多更為嚴格的規定，以應對未來類似的危機，如 2010 年美國國會通過的陶德·法蘭克華爾街改革和消費者保護法（Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act）²，以

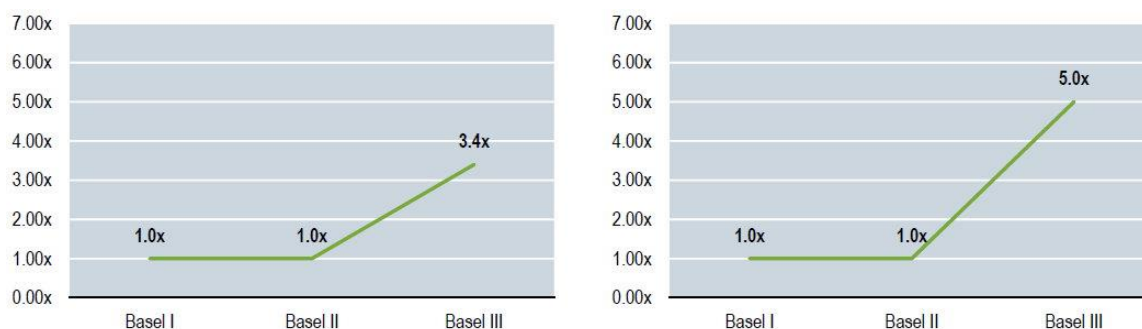
² Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act 目的主為維繫金融穩定，處理系統性風險、修補監理漏洞，並提高對具重大影響性金融機構的監理程度。

及 2011 年 Fed 要求銀行業需符合巴塞爾協議 III (BASEL III) 中有關核心資本強化的規範³，直接影響了信用市場流動性。

而最顯著的衝擊便是做市商（初級市場參與銀行）持有固定收益資產成本的增加，主係全球監管規範以「風險加權資產」來確立銀行的最低資本需求，風險加權資產的計算則來自於調整後各風險類別資產，用以估計銀行面臨的潛在損失，該估計值便成為監管單位要求銀行應維持之資本。

由於 BASEL III 對銀行資本採取更嚴格之定義，使市場投資級公司債的風險加權資本自 1% 提升至 3.4%，高收益公司債則自 1% 提升至 5%；換言之，全球銀行持有投資級及高收益公司債的成本分別提升 240% 及 400%，至於政府公債則因為權數不變，成本持平。

圖 20 BASEL 實施後投資級公司債（左）及高收債（右）加權風險成本變化



資料來源：Western Asset Management

3 BASEL III 建立一套國際通用的、以加權方式衡量表內與表外風險的資本充足率標準。BASEL III 定義合格銀行資本調整為第一類普通股資本 (Common Equity Tier 1 Capital, CET1)、額外第一類資本 (Additional Tier 1 Capital) 與第二類資本 (Tier 2 Capital)，僅將普通股權益列為最高品質之第一類資本，對於核心一級資本充足率及一級資本充足率的最低標準有所提高。

為符合協議對資本之要求，銀行需持有更多的呆帳準備金，因此改變了銀行產業的經營模式：銀行減少債券存量，導致在信用市場發行量持續增加下，當投資人欲拋售手中持有之部位時，有意願承接的銀行變少了，最後演變為整體市場流動性下降，流動性風險提高。

2. 金融機構監管強化

陶德·法蘭克法案及同年公布之伏克爾法則（Volcker rule）⁴要求銀行保有更多品質較高的一級資本，以維持較佳的流動性，同時禁止銀行從事如對沖基金、私募基金等被視為高風險的投資活動，以及限制其自營交易（Proprietary Trading）活動——兩項活躍於信用市場內的主要業務。

陶德·法蘭克法案亦建立新的監管機關，如金融穩定監督委員會（The Financial Stability Oversight Council, FSOC）及其被賦予之循序清理權機制（Orderly Liquidation Authority, OLA），FSOC 負責監督大型公司的財務穩定性，並得以 OLA 快速有序的處理大型問題金融機構，減輕其倒閉對市場的衝擊；因大型企業若發生危機可能導致系統性風險（即「大到不能倒」，Too Big To Fail, TBTF），而 FSOC 有權分割規模過大的銀行，以避免其造成市場性風險，亦可要求它們增加

4 Volcker rule 核心概念主係限制商業銀行規模、禁止大型金融機構進一步整併，同時禁止商業銀行從事自營性質的投資業務以及擁有、投資或發起對沖基金和私募基金，即不能從事與自身利潤有關而與服務客戶無關的自營交易業務。

準備金提撥，限制銀行資本之運用。

而伏克爾法則限制銀行自營活動，附帶影響做市商交易，主因兩者皆是銀行買入資產，但前者係期望自買賣中獲取自身利潤，後者則為銀行出於服務客戶目的而進行之交易，如自欲出售所持有部位之投資人買入資產等，交易在買賣雙方都確認下，難以逐筆辨認其意圖有何差異，故對於流動性有所助益之做市商活動亦受到影響。

總而言之，上述監管規範訂定之目的，均為期望降低金融體系各項風險，為此，銀行體系面臨空前的嚴格審查，持有信用資產之成本節節攀升，使銀行不願握有大量風險較高的投資庫存部位，以繼續發揮金融危機前所扮演的「做市商」角色，進而降低市場流動性。

(二) 衡量信用市場流動性指標

衡量固定收益市場流動性的方式很多，惟並無一全面性、得以窺知全貌的基準，使觀察者能得出明確的結論。不過，仍可透過以下幾個指標瞭解目前信用市場的流動程度：

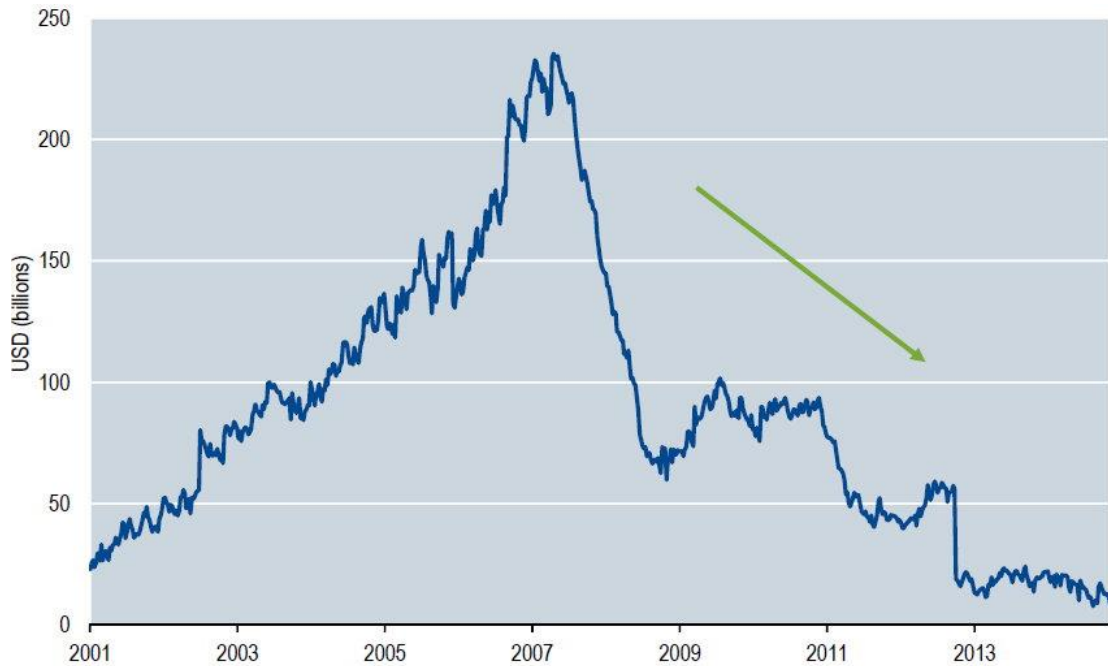
1. 做市商庫存

銀行從事做市商交易活動時，為服務客戶所進行之買賣雙向交易，直到交易完成前均需持有部位，而當新規範使得其相關交易活動成本增加後，該應持有之部位即成為使其資產負債樣態恐無法符合法規之負擔；為降低持有總成本，銀行遂減少持有之可供交易資產，致

使其無法滿足持續擴大的市場規模所需之交易需求及風險胃納能力，進而影響市場流動性。

做市商需每周向紐約聯邦儲備銀行（Federal Reserve Bank of New York, FRBNY）回報所持有的固定收益資產，並公布於其網站上。根據統計，做市商所持有的公司債庫存自金融危機後即大幅下滑；雖然如此劇烈的跌幅係因 FRBNY 於 2013 年 4 月後改變了計算庫存的邏輯，即在此之前除公司債外，該統計數據尚包含商業票據（Commercial Paper）、非機構住宅房貸抵押債券（Non-Agency Residential Mortgage-Backed Security, Non-Agency RMBS）以及商業抵押擔保債券（Commercial Mortgage-Backed Securities, CMBS）。

圖 21 信用市場做市商持有公司債總庫存部位變化

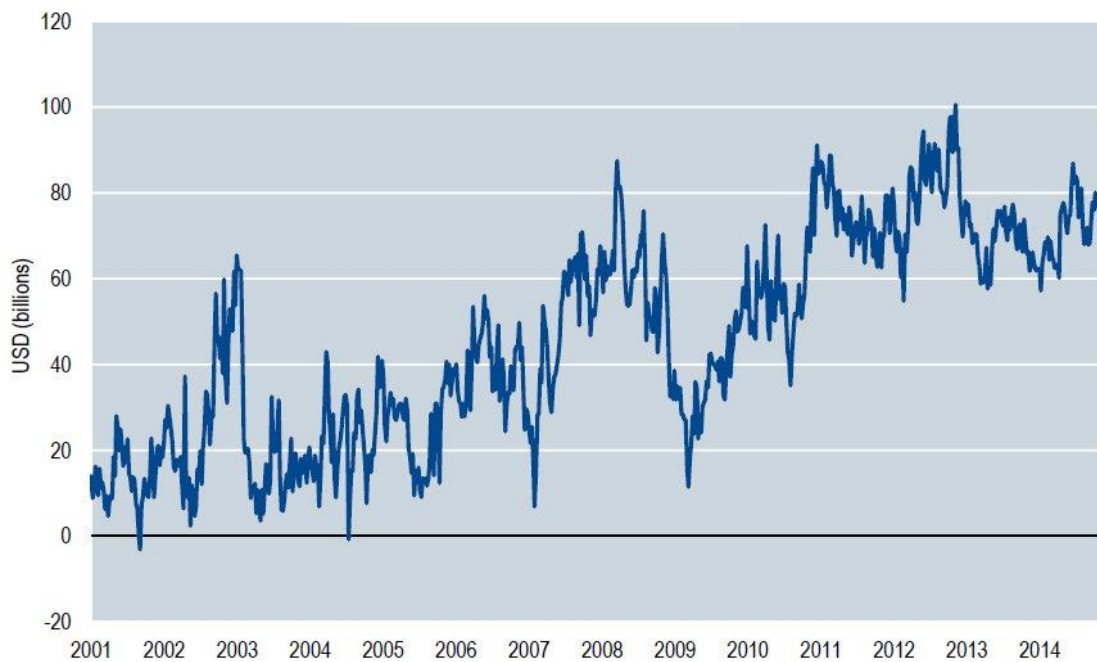


資料來源：Federal Reserve Bank of New York

惟即使如此，扣除使總庫存虛增之公司債以外的其他有價證券後，歷史資料仍顯示自 2007 年年末以來，銀行明顯降低其持有之公司債部位；雖然無法精確估計降低持有庫存對其持有成本的減少貢獻度，然可知銀行基於合規之成本考量，大幅降低持有之公司債存量。

不過，機構擔保之不動產抵押擔保貸款證券（Agency Mortgage-Backed Securities, Agency MBS）卻呈現另一種完全不同的表現，銀行所持有的 MBS 無論金融危機前後，均維持長期高水位（約占全球市場 1/32），買賣價差也變化不大，主係因 BASEL III 並未改變此類證券的風險加權資金成本，在相對低持有成本下，做市商尚願意保持相對高的庫存，使此類資產的流動性依舊維持穩定。

圖 22 信用市場做市商持有 MBS 部位變化

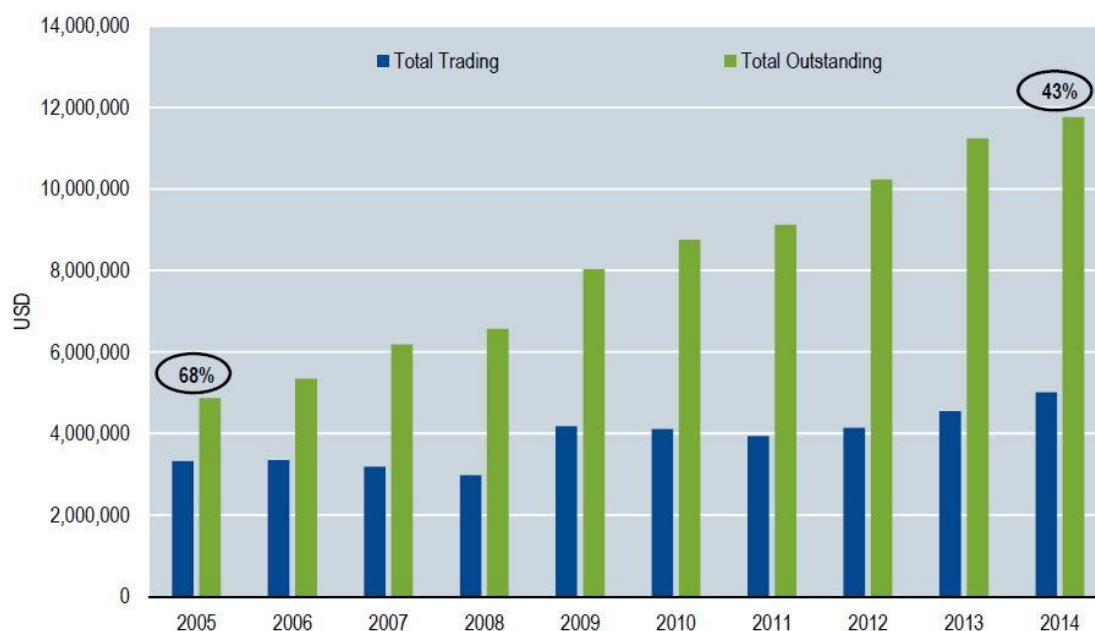


資料來源：Federal Reserve Bank of New York

2. 交易量或成交量

在銀行持有公司債庫存水位下降的同時，相對之下交易量卻有所增長，乍看之下似為市場流動性提升之表現，惟仔細觀察，實際上相較於整體信用市場規模的成長，交易量的增長並不成比例，觀察 2014 年公司債交易量占市場總流通餘額的百分比，自 2005 年的 68% 下滑至 43%，由降低之周轉率得知市場流動性實則減少。

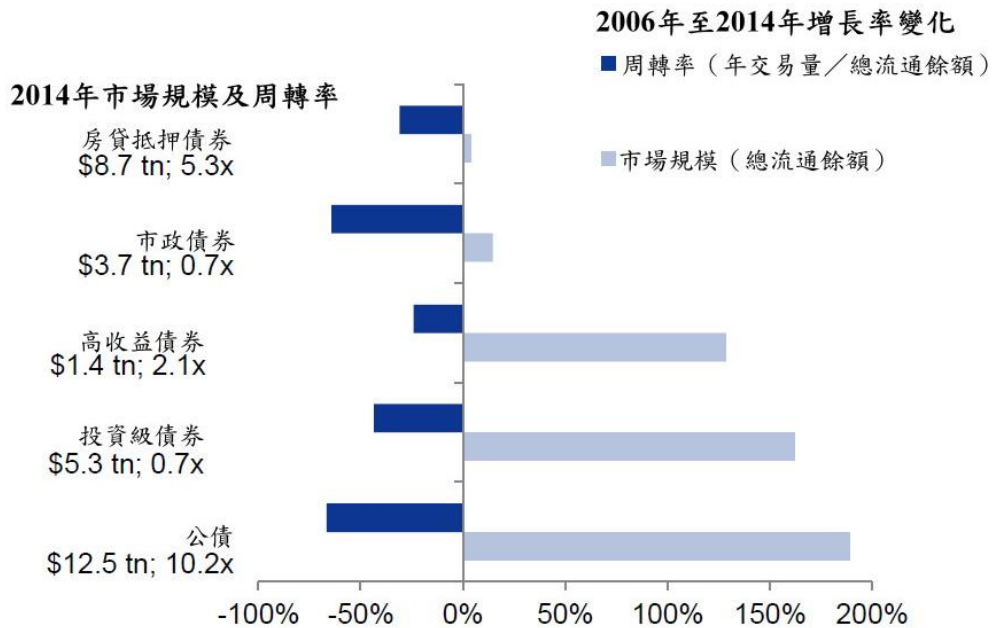
圖 23 公司債交易量相對公司債市場規模占比變化



資料來源：Barclays

而對比整體債券市場內其他債券商品，2006 年至 2014 年無論公債、MBS、投資級債券或高收益債券，市場規模均有所增長，惟相較於公債，公司債市場周轉率成長幅度明顯低於其規模增長率，顯示市場流動率確有受到影響。

圖 24 債券市場內各種主要債券規模成長率及周轉率變化

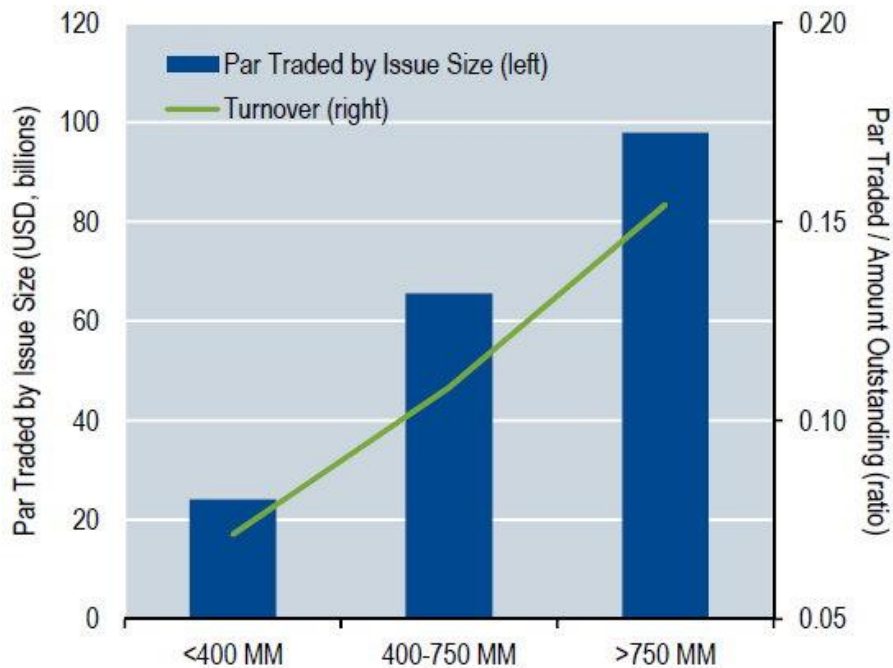


資料來源：SIFNA, FINRA TRACE, Goldman Sachs Investment Research

此現象主係因銀行有關公司債之交易活動所需成本日益高昂，且在能持有之部位因資本成本而有所限制下，規模越大的交易越不易成交，為完成所應成交之規模及企及理想之價格，大額的交易需拆成許多小額交易執行，拉長交易時間並可能承擔價格偏移風險，其結果同時使得交易量增加，但對市場流動性並無實際助益。

另以交易量集中程度來看，2014年投資級債券總交易量中，50%集中於44家發行者（占總發行者5.8%），而70%以上的發行者僅貢獻不足10%的交易量；高收益債券亦存在相同現象，50%的交易量集中於8%的發行者手裡，55%的發行者占有未達10%的交易量，顯示縱然整體交易量增加，卻集中於市場中的少數者，且原發行面額較大之債券，此現象亦可連結至前述有關大額部位交易不易執行之解釋。

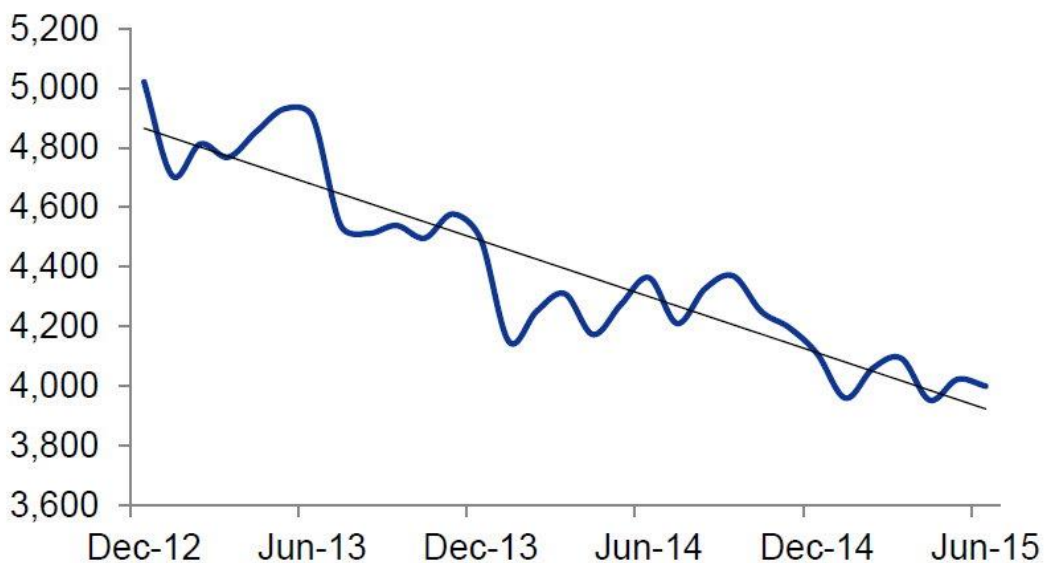
圖 25 交易面額與周轉率說明



資料來源：Morgan Stanley

此外，附買回交易（Repurchase, Repo）亦為提供市場流動性的一種方式，可作為參考指標。在新規範限制下，銀行因資本限制，減少 ROA 相較一般買賣斷為低之 Repo 交易活動，使其交易量顯著下滑，較之 2012 年減少達 20%，說明了市場流動性下降情況。

圖 26 附買回交易量變化



資料來源：SIFMA, Goldman Sachs Investment Research

3. 買賣價差 (Bid/Offer Spread)

MarketAxess⁵於 2008 年中建立了 MarketAxess Bid-Ask Spread Index (BASI) 來衡量公司債的買賣價差，該機制追蹤市場上交易量最高的 50 至 60 位發行人所發行的 1,000 檔投資級債券，根據交易商透過中央交易結算所債券報價系統 TRACE 及 MarketAxess 電子交易平台執行之交易所計算而得。

圖 27 MarketAxess BASI



資料來源：MarketAxess

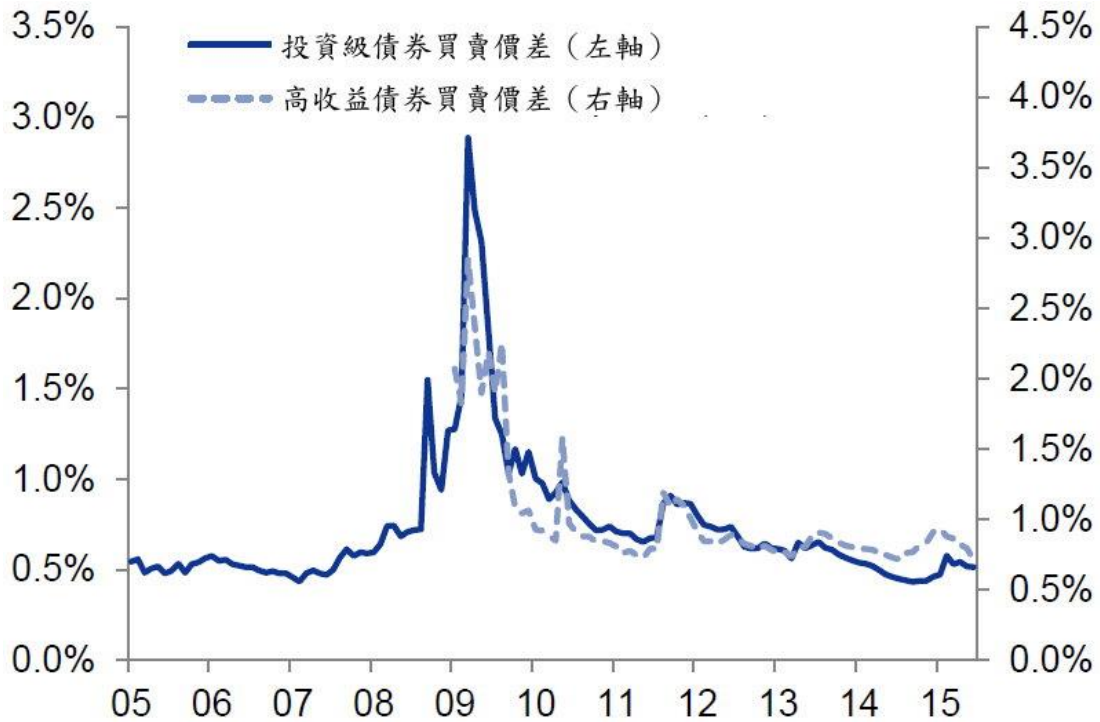
根據 MarketAxess BASI，買賣價差自 2008 年的高峰後呈現多個下滑段，從 40bps 減少至 6bps，看似表示交易活動成本逐漸下降，流動性理應隨之改善。

惟其結果恰巧相反，深究原因，主係銀行從事做市商活動時，因

⁵ MarketAxess 為一家電子交易平台營運公司，總部位於紐約，其平台主要針對企業債券、新興市場債權及其他固定收益債券提供交易服務。

需投入自身資本承擔風險，將要求較高的買賣價差，而作為經紀商時，因僅為代理或買賣仲介的角色，所承受之風險低，買賣價差自然偏低，故整體市場買賣價差的下滑實則佐證了流動性的降低，無論投資級債券或高收益債券均有類似現象。

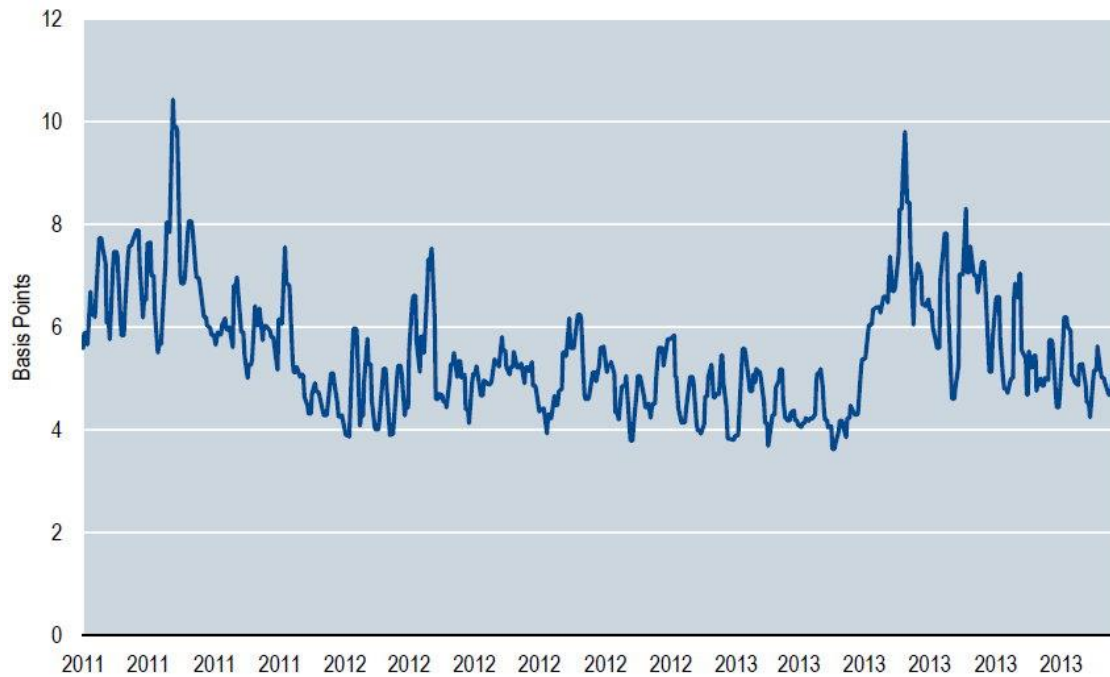
圖 28 投資級債券及高收益債券買賣價差變化



資料來源：iBoxx, Goldman Sachs Global Investment Research

反之，MBS 市場交易活動成本則因不受相關新規範影響，其買賣價差並無明顯趨勢變化。

圖 29 MBS 買賣價差變化



資料來源：Federal Reserve, BrokerTec (UST), TRACE (MBS&CORP), 07 Jan 14

(三) 增進信用市場流動性之策略

信用市場的流動性變化，使投資人需採取積極主動的措施，為維持投資組合的品質，若該資產之發行人流動性較差，則需要求較高的殖利率以為補償，而計算該補償之主要因子包括但不限於公司品質、公司價值、流通在外未償債務餘額、債券發行規模及承銷商數量與質量，以及其所在之產業等；另，投資人可利用衍生性金融商品來強化投資組合中現金流量較脆弱之處，如信用違約掉期指數 (CDX) 或相關選擇權，可降低投資組合波動性、提升流動性；抑或，增加投資組合中所含債券種類、構成多樣性亦是常見之方法。

信用市場中——尤其承受金融危機衝擊後——投資人可能採取

之增進流動性的策略大約分為以下幾種：

1. 降低交易活動成本

金融危機後，信用市場電子交易平台的設立成為討論議題，其建置重點在於可減少交易成本，進而增進市場流動性。

而電子交易平台成功的關鍵在於買賣雙方資訊揭露，買方需具備價格創造能力，充分表達其願意購買債券之價格，而賣方需擁有面對如升息、市場波動性增加、市場活動趨緩等各種狀況下充分的訂價能力。此外，交易後的資訊揭露亦對此機制運作有所助益。

不過，要使電子交易平台有效運作，需大幅改變現行市場參與者的行為，使其願意積極參與，同時需確認是否可能以標準化規格之資產為主要交易標的，使得交易內容及流程容易理解，否則僅是拉長交易活動所需時間，在平台上持續等待買賣雙方預期的交易規模及價格終得撮合。

2. 多樣化投資組合，分散集中風險

流動性對於不同債券類別影響程度及方式均不同，將資金集中在單一或少數券種，無論是投資級債券、高收益債券或者新興市場債券，都可能負擔高度集中風險；倘若市場流動性發生大幅變化，投資人恐無法及時抽身，故能讓資金於多種固定收益資產範圍內進出，至關重要，如當高收益債券賣壓強勁且缺乏流動性時，操作多種券種的

投資人可轉往全球投資級債券，或其他流動性較高的資產。

換言之，全方位、動態布局多元券種，可使投資人較全面的布局固定收益資產，並在特定券種流動性萎縮時，擁有更彈性的操作空間，以維持整體投資組合的流動性。

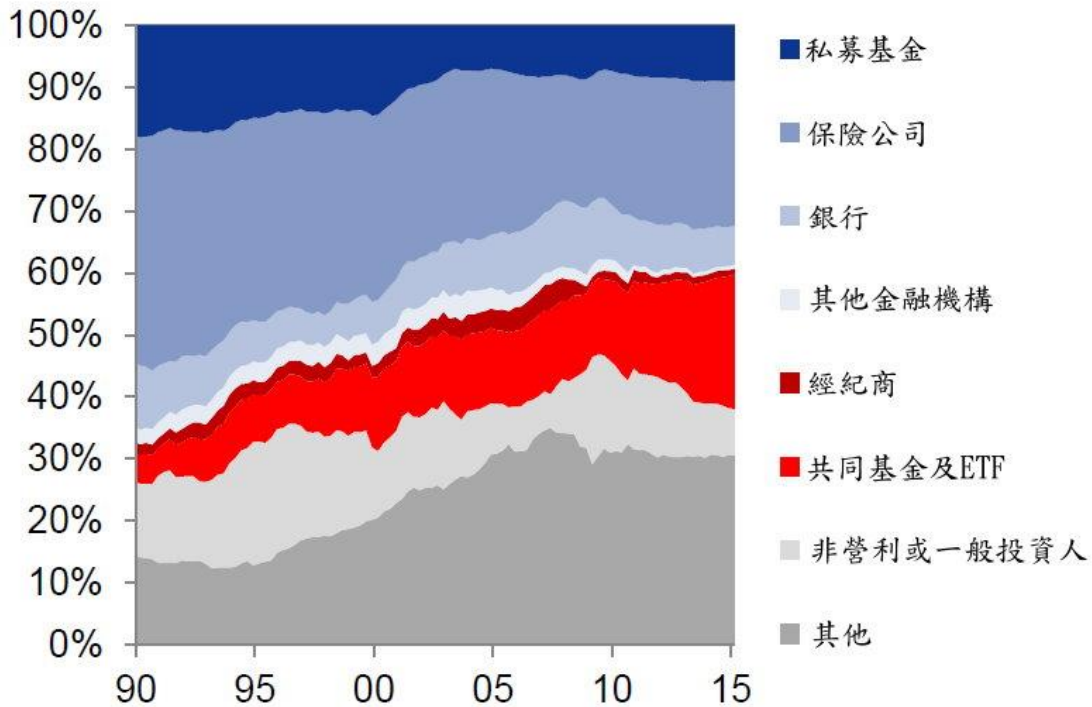
3. 維持現金部位，並搭配其他金融商品

過去幾年，利率環境處於低檔，使持有高現金部位的投資人承擔虧損，然而，當市場流動性低落時，現金卻成為滿足贖回需求的不可或缺管道之一，手中現金充足的投資人擁有相對優勢，得逢低承接折價拋售但具投資吸引力的高收益資產。

而為強化持有現金的收益率、避免現金部位拖累整體投資組合績效的風險，投資人可運用流動性高的衍生性金融商品創造「合成型」證券，進而改善投資組合的報酬表現，而具有流動性的衍生性金融商品市場，可望為投資人提供額外的流動性來源。

此外，金融危機後的全球信用市場，亦積極尋找流動性較高之投資標的，其中債券 ETF 為顯著增長的商品之一，占信用市場投資人比重明顯增加。

圖 30 公司債投資人結構變化圖



資料來源：Federal Reserve Board, Goldman Sachs Global Investment Research

債券 ETF (固定收益 ETF) 是一種在交易所買賣的有價證券，代表追蹤特定債券指數的一籃子債券投資信託之所有權，其兼具固定收益商品的穩定收益特性與股票市場較佳的價格透明度，當投資人欲將資金轉入信用市場時，債券 ETF 可提供另一流動性較佳之投資管道。

4. 注意投資期限，彈性調整投資時間

當市場流動性充沛時，買賣達目標價格的資產部位相當容易，而流動性下降時，交易環境隨之僵化，此時若頻繁調整投資組合，交易量大增將導致交易成本過高，侵蝕投資報酬。

故投資人在進入市場前，即應瞭解每個投資部位，將不同的投資期間（包含持有至到期的時間）納入分析考量，倘若將其中特定債券

持有至到期日不具投資吸引力，為避免後續因流動性不足而被迫調整所產生之額外成本，可能需重新思考是否應持有。

5. 重視分析及交易能力，選擇經驗豐富的經理人團隊

隨著銀行逐漸淡出債券交易業務，身為買方的資產管理公司交易員責任轉趨沉重，優秀的交易員可掌握流動性來源，並迅速採取行動以獲取利益，甚或善用流動性跌宕帶來的機會。

當投資人委由資產管理公司團隊代操時，需瞭解其團隊投資組合目標及投資策略，從質與量雙方面觀察其對於產業及公司基本面分析及變化掌握之能力；若團隊中研究員擅於掌握產業脈動、公司營運財務變化以及發展策略前景，且交易員經驗豐富且積極參與交易工作，將更能有效管理流動性風險、獲取更加報酬。

6. 考慮品質優良的私人信貸，另尋投資收益來源

如前所述，信用市場相關法規及對於資本品質的要求日益嚴苛，為流動性下降之主因，投資人為另闢報酬來源，開啟了對私人信貸的關注。

而法規對於風險性資產的限制，使銀行發行的商用不動產抵押債券規模縮水、對企業的放款規模也下降，使資產管理業者得以切入其中一部分的私人信貸市場。

因流動性相對低，私人信貸殖利率一向高於傳統債券，而當整體

信用市場的流動性不佳時，兩者的流動性差異日益縮減，投資人選擇品質優良的私人信貸作為資金去化的投資管道，長期而言可掌握其低流動性帶來的「風險貼水」。

三、小結

為提升對銀行產業的風險監督、避免類似金融危機的風險，全球對於該產業的監管要求日益嚴格，墊高其持有公司債之成本，使其隨之減少自營投資，同時影響銀行原有的做市商交易活動；銀行的資本品質因為法規要求而變好了，卻同時降低了銀行資金參與市場的彈性，相對的使得投資人需等待更長時間或操作更多次交易，方能獲取預期的交易規模以及企及理想的交易價格，以達到金融危機前報酬取得或風險規避效果，致使整體信用市場的流動性下降。

眾多流動性指標顯示之市場流動性降低，使投資人面臨挑戰，如何以更快速、低成本的方式來維繫投資組合的收益性，考驗投資人透過各項增進流動性策略之操作能力。

法規訂定的目的係為維護市場秩序、避免金融危機歷史重演，惟相關規範及限制勢必對市場造成一定程度的衝擊，此狀況必有賴市場機制加速調整，以突破既有的困境。有關信用市場流動性管理之議題可望在未來很長一段時間持續被討論，而相關促進流動性提升之方法亦可能不斷被提出，直到市場尋獲理想的解決之道。

伍、結論

Fed 自 2008 年開始，歷經長達六年的寬鬆貨幣政策與低利率水準後，隨著美國經濟基本面穩定成長，Fed 未來貨幣政策即將轉為正常化之方向已日漸明朗。

而 Fed 官員對於未來之政策動向，始終維持「經濟數據導向」(data depend) 的原則，因而增加市場參與者對 Fed 內部經濟預估模型的重視。而 Fed 內部為強化政策溝通管道，亦定期公布 FRB/US 模型之設定與相關投入數據。Fed 上述舉動不僅提高其內部決策之透明度，同時亦提供一貨幣政策決策模型，可作為進一步研究、探討之課題。

而在金融市場部分，信用市場流動性下降議題逐漸受到關注。流動性下降，意味信用市場未來面臨衝擊事件時，金融資產價格或將大幅扭曲，投資人所承受之風險隨之提升。因而本文整理各項用以觀察信用市場流動性變化之參考指標，及揭露整體流動性下降原因，並彙整因應而生之投資決策方向，以供參考。

參考資料

1. 林主恩 (2013), 「美國 Dodd-Frank 法及 Fed 總體審慎措施」, 公務人員出國報告
2. 賴宜君 (2012), 「美國 Dodd-Frank 法案對系統性風險處理機制之影響」, 公務人員出國報告
3. Brayton, Flint et al (2014), “The FRB/US Model: A tool for Macroeconomic Policy Analysis,” *FEDS Notes*, Apr..
4. Brayton, Flint et al. (2014), “Optimal-Control Monetary Policy in the FRB/US Model,” *FEDS Notes*, Nov..
5. Brayton, Flint (2013), “A New FRB/US Price-Wage Sector,” *FRB/US Model Package*, Apr. 30.
6. Brayton, Flint et al. (1996), “A Guide to FRB/US: A macroeconomic Model of the United States,” *FEDS*, Oct..
7. Cogley, Timothy and Argia M. Sbordone (2008), “Trend Inflation, Indexation, and Inflation Persistence in the New Keynesian Phillips Curve,” *American Economic Review*, Dec..
8. Hooper, Peter et al. (2015), “NAIRU and the Optimal Timing of Fed liftoff,” *Global Economic Perspectives*, Deutsche Bank, Jan. 22.
9. Hooper, Peter et al. (2014), “Rules of the Based on FRB/US Simulations,” *Global Economic Perspectives*, Deutsche Bank, Nov. 14.
10. Laforte, Jean-Philippe and John Robert (2014) “November 2014 update for the FRB/US model,” *FEDS Notes*, Nov. 21.

11. McMahon, Thomas V. (2015), “Analyzing Credit Market Liquidity,” *Western Asset*, Apr..
12. Nathan, Allison et al (2015), “Top of Mind,” *Global Macro Research*, Aug. 2.
13. Reifschneider, David et al. (1999), “Aggregate Disturbances, Monetary Policy, and the Macroeconomy: The FRB/US Perspective,” *Federal Reserve Bulletin*, Jan..
14. Roberts, John (2014), “Estimation of Latent Variables for the FRB/US Model,” *FRB/US Model Package*, Nov. 17.
15. (2014), “VAR Expectations Basics,” *FRB/US Model Package*, Mar..