

## 出國報告（出國類別：其他）

# 「Goldman Sachs 投資分析及訓練課程」 心得報告

服務機關：中央銀行

姓名：王韻晴(辦事員)

出國地區：美國紐約

出國期間：民國 104 年 7 月 6 日至 7 月 24 日

報告日期：民國 104 年 9 月 25 日

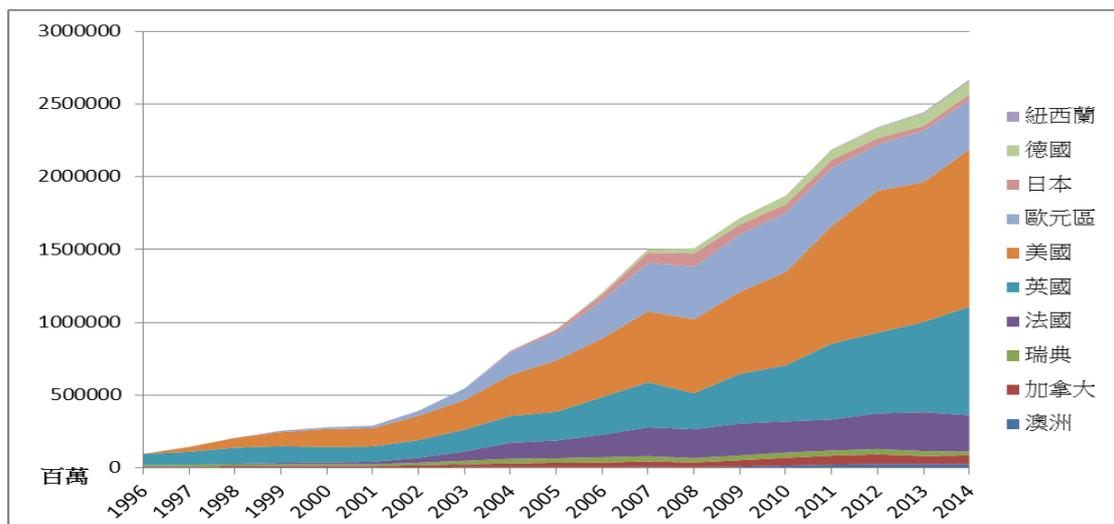
目錄	頁次
壹、前言	2
貳、TIPS 市場概況	3
參、TIPS 產品特性	9
肆、TIPS 投資價值分析	15
伍、結論與建議	20
陸、參考資料	21

## 壹 前言

多數債券投資者為保守投資人，主要追求保本與固定的報酬率。惟固定的現金流量並非代表完全無風險，債券本息仍有可能因經濟成長、通膨上揚而使購買力下滑，故 TIPS 此類維持實質購買力不變之產品，或許更為適合保守之投資者。

自 2008 年發生金融風暴後，各國央行致力於打擊通縮及支撐經濟活動，通貨膨脹的擔憂已為世人所遺忘。惟隨著美國經濟逐步復甦，就業市場閒置情形逐漸改善，閒置產能漸趨減少下，未來通膨若因此而緩步走揚，則投資通膨連結債券將有助提升投資人報酬。由圖一可看出自 1996 年以來，全球通膨連續債券市場逐步增長。本文將以目前全球物價指數連動債券市場中流動性最佳、規模最大的美國通膨指數連動公債（TIPS）為主要探討標的。

圖一 全球通膨連結債券市場現況



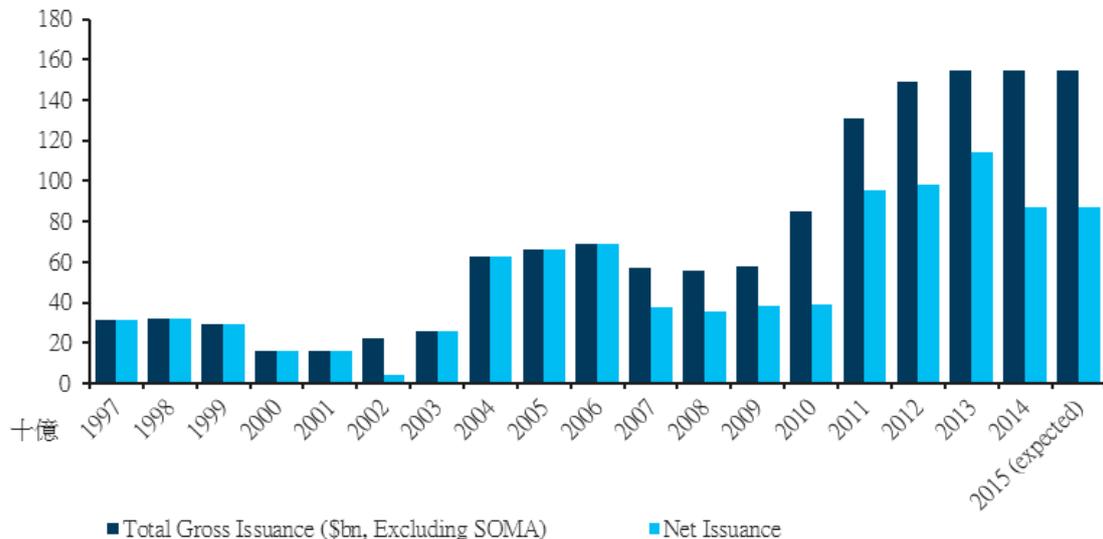
資料來源：Barclays

## 貳 TIPS 市場概況

### 一、 TIPS 歷年發行量

美國財政部於 1997 年開始發行 TIPS。初期每年發行量約 300 億，並以五年、十年與三十年期為主。之後因財政盈餘增加而刪減發債量，致使於 2000~2001 年間，每年 TIPS 發行量縮減至 160 億。惟隨著預算赤字上升、增加市場流動性及建構實質收益率曲線等目的，財政部於 2003~2004 年開始增發十年期 TIPS，並恢復定期發行五年與二十年 TIPS。此後，TIPS 市場規模才開始穩步擴增。

圖二 TIPS 歷年發行量

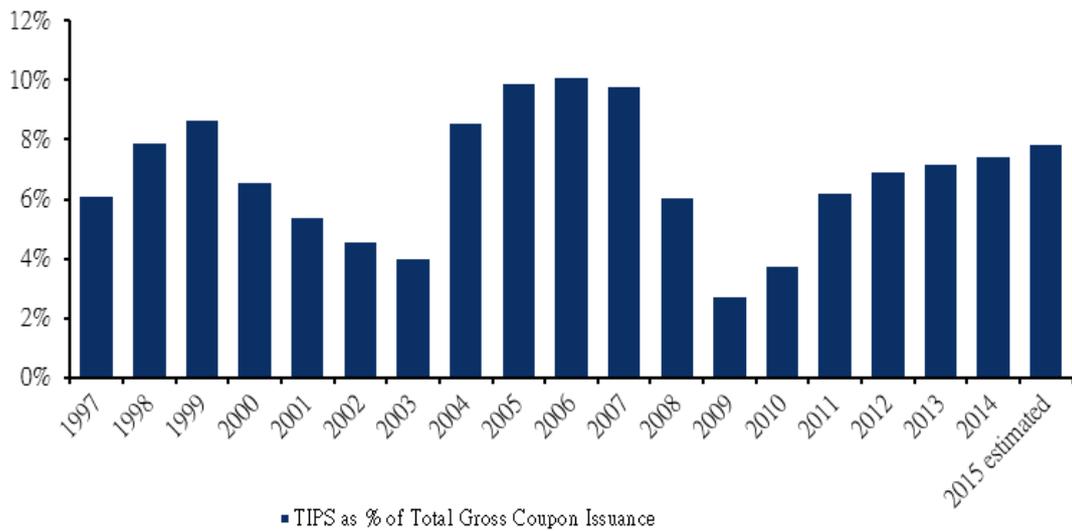


資料來源：Barclays

目前美國財政部固定每年標售三次五年期及三十年期 TIPS，十年期 TIPS 則是標售六次。也因為採定期標售，TIPS 每年發債量占總發債量（不含票券）之比重，大多維持在 7% 左右（見圖三）。TIPS

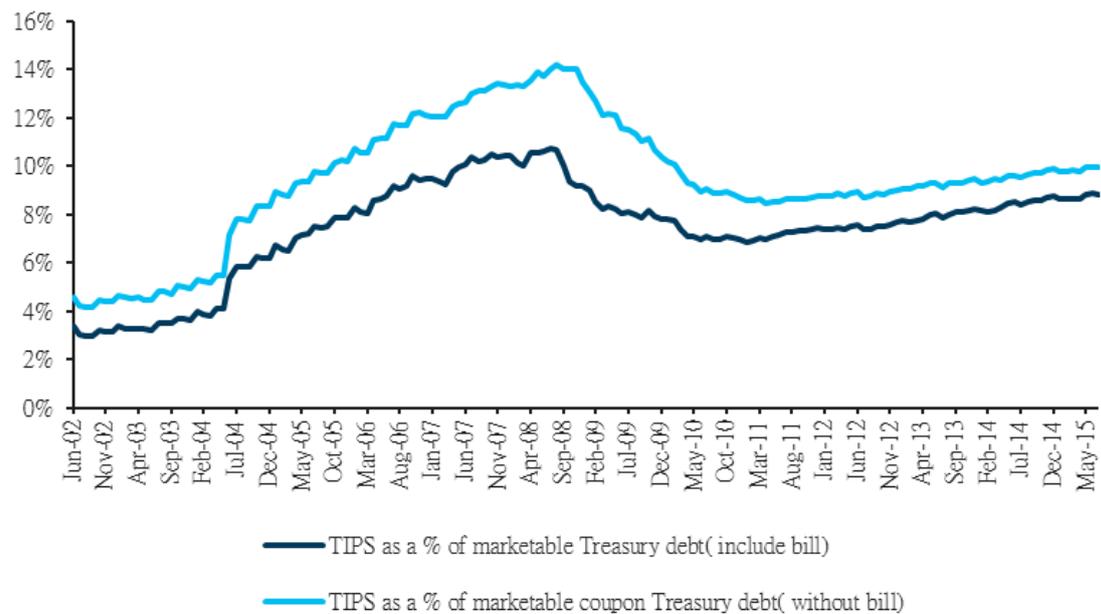
流通在外餘額占總負債（不含票券）之比重則維持在 10%左右（見圖四）。

圖三 TIPS 占總發債量之比重



資料來源：Barclays

圖四 TIPS 流通在外餘額占總負債比重

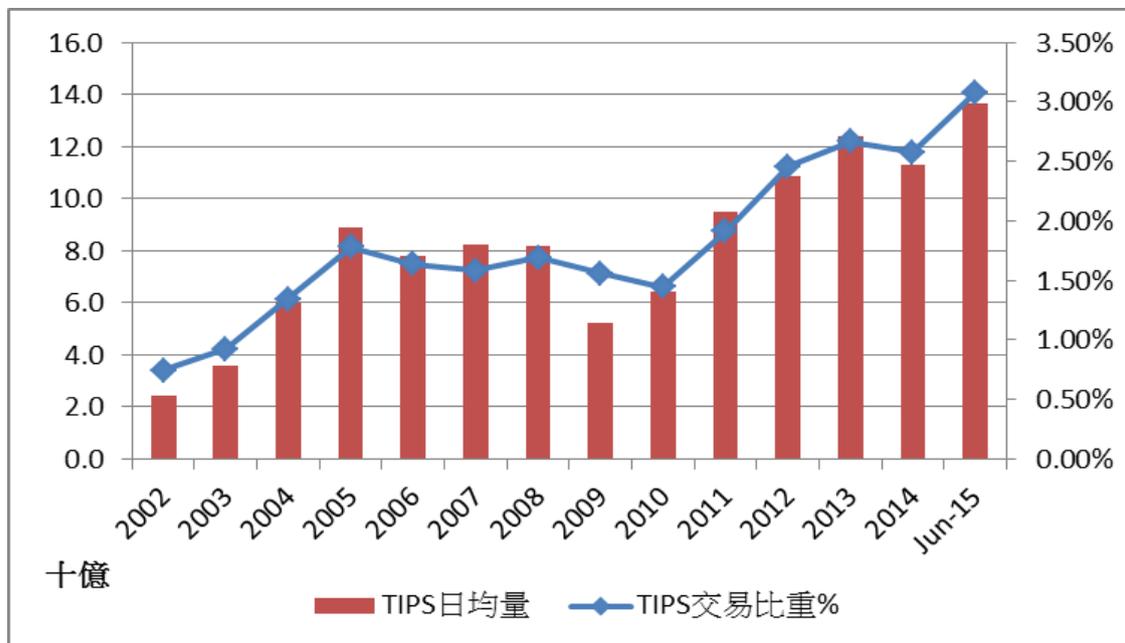


資料來源：Barclays

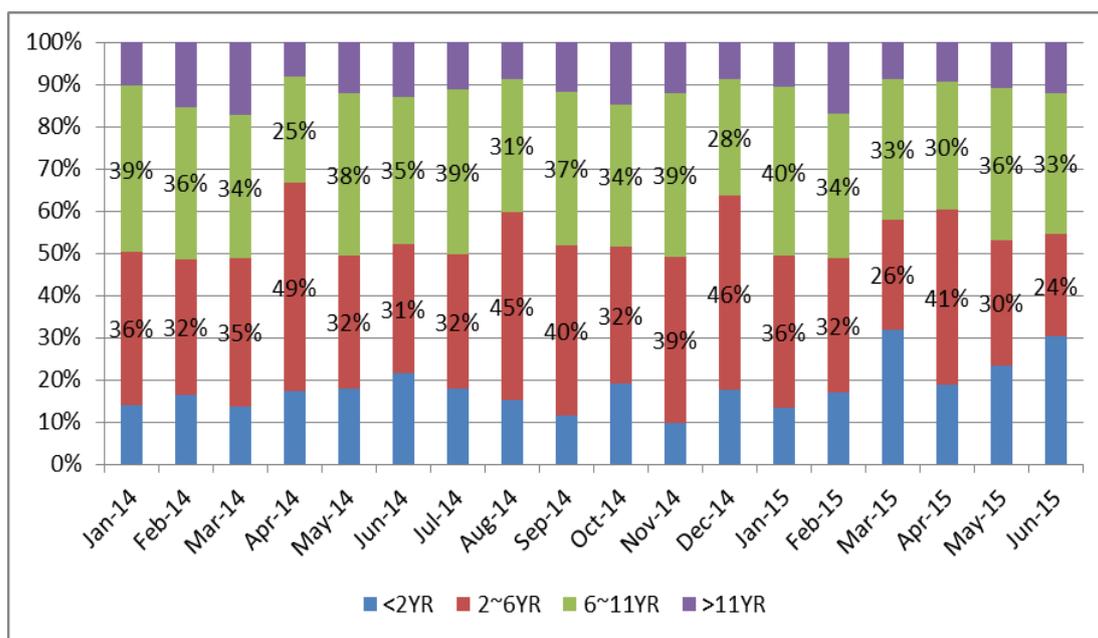
## 二、 TIPS 流動性

自美國財政部改為定期發行 TIPS 後，TIPS 交易僅集中於新券發行初期的現象大有改善。平均每日交易量也由 24 億倍增至 82 億（見圖五）。惟 2008 年金融風暴爆發後，對沖基金等短線投資人退場，致使投資者轉以長期投資人居多，交易策略偏向買進持有至到期，使得 TIPS 市場成交日均量縮減至 52 億。之後，隨著市場回穩，TIPS 市場成交量亦開始回升，至 2015 年 6 月止，每日日均量達 136 億，占債券市場總交易量比重達 3.07%。以各年期成交情形來看，投資人較為偏好交易短中天期券種（見圖六）。

圖五 TIPS 日均交易量及占債券市場總交易量比重



圖六 TIPS 各年期交易量情形



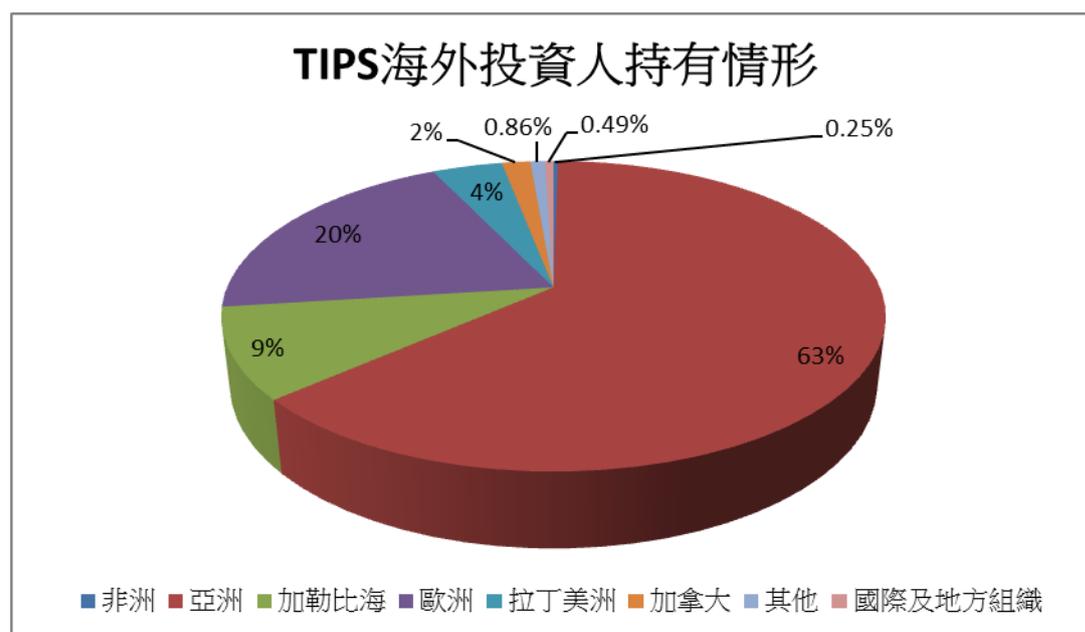
### 三、 TIPS 市場參與者

由於保險及退休基金之負債具有長期且與通膨連結之特性，故基於資產負債管理角度而言，其對通膨指數連動債券有著基本投資需求。然而，TIPS 除了具抗通膨風險特色外，與其他資產間的低相關性亦有助分散投資組合風險，故愈來愈多的央行也開始將其納入投資組合中。

由美國財政部公佈的資料來看，至 2014 年 6 月，海外投資人投資 TIPS 的結構大致與投資美債的結構相似。從圖七可看出，亞洲仍為 TIPS 最大的海外投資人，其次則為歐洲。拉丁美洲投資人在投資美債方面較為積極（約占海外投資人持有美債額之 6.98%），但在投資 TIPS 方面則較保守，僅占海外投資人持有 TIPS 份額之 4%。相反

地，加勒比海地區投資人在投資 TIPS 方面則較為積極，投資 TIPS 占海外投資人投資額之 9%，而投資美債僅占海外投資人投資額之 3.6%。

圖七 TIPS 海外投資人結構 (截至 2014/6 月)



以美財政部公佈的前十大海外投資人投資美國債券之情形來看 (見圖八)，至 2014 年 6 月，此十大海外投資人持有 4310 億 TIPS (佔流通在外發行額之 42.29%)，相較於 2011 年時僅持有 2060 億，成長將近一倍。而此 4310 億海外投資人持有量中，以政府相關組織名義投資總額達 2990 億，占比高達 69%，顯見 TIPS 市場之主要投資人為央行等政府機關組織。平均主要投資人投資 TIPS 占其美債投資組合比重平均約在 8%，與整體 TIPS 占固定利息債券流通在外比 9.6% 可說是相當接近。部份國家，如：開曼群島、中東產油國、英國、台灣、

中國及瑞士，持有 TIPS 占其美債投資組合甚至高於 10%。其中，中國之投資組合中 TIPS 比重成長幅度最大，由 2011 年 6 月的 3% 增至 11%、英國 TIPS 持有比重亦由 8% 增至 14%，開曼群島則由 23% 續增至 35%。

圖八 美國債券主要海外投資人投資情形 (截至 2014/6 月)

國家(單位:10 億)	名目債券(1)	TIPS(2)	債券總投資額 (3)=(1)+(2)	TIPS% (4)=(2)/(3)	國庫券(5)	總投資額 (6)=(3)+(5)
中國	1117	143	1261	11%	8	1269
日本	1135	25	1160	2%	60	1220
比利時	342	11	353	3%	10	363
巴西	216	12	228	5%	26	254
中東產油國	153	32	185	17%	43	228
台灣	159	19	178	11%	1	179
瑞士	139	15	154	10%	22	176
開曼群島	65	35	100	35%	70	171
英國	114	19	132	14%	28	160
香港	105	3	107	3%	50	158
其他	1406	118	1524	8%	314	1838
總額	4951	431	5382	8%	633	6015
海外政府投資額	3466	299	3765	8%	341	4106

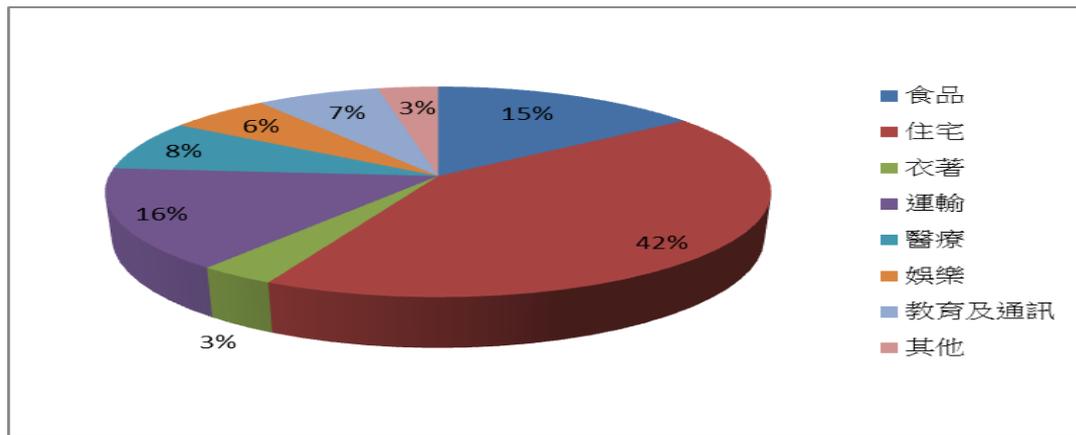
## 參 TIPS 產品特性

### 一、 現金流量特性

為維持債券投資人之實質購買力，降低其投資所面臨之通膨風險，TIPS 藉由依通膨高低調整本金，票面利率於發行初期即固定不變之方式，來調節現金流量，使其可抵銷因通膨上升造成實質購買力下降之衝擊。另一方面，未免通貨緊縮時，TIPS 投資人到期收回之本金經通縮調整後低於面額，故美國 TIPS 增加了面額下限保證，保障投資人到期時收回之本金不會低於發行時之面額。惟此保證僅及於本金，不包含票息，故投資人每期之利息仍有可能因通縮而減少。

TIPS 所連結之通膨指數為勞工統計局每月公佈之未經季調都市消費物價指數(CPI-U)，其樣本包含 87 個都會區及 23,000 個零售及服務機構，約可反應 87% 的美國消費者消費情形。由其權重分配情形(圖九)，可知影響指數最大的是住宅相關支出(如：房租、自有租金計算、天然氣、臥室傢俱等)，其次則為運輸及食品支出。

圖九 CPI-U 成分比重

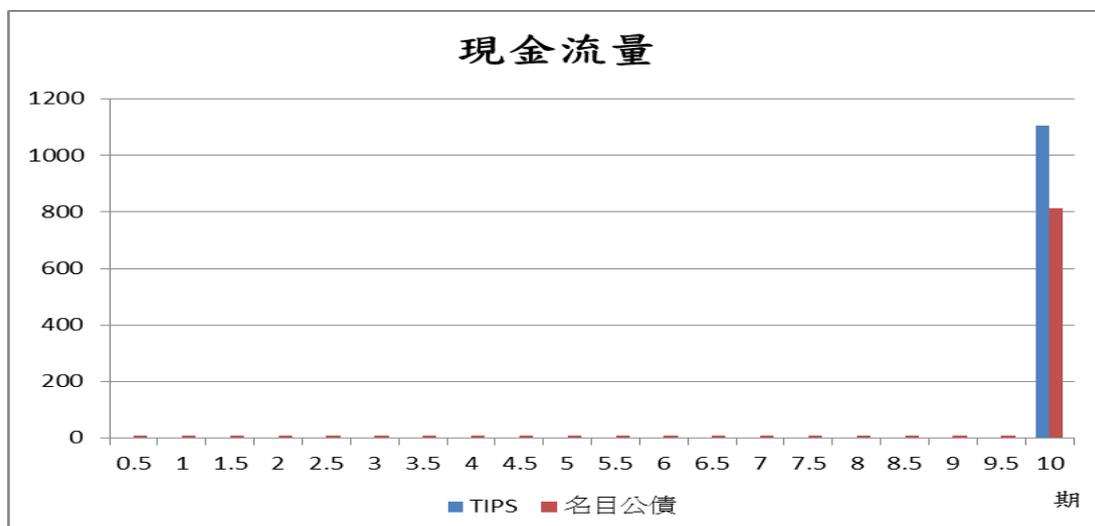


也因為 TIPS 具有抗通膨之優勢，其票面利率通常會較低，但每期本金依通膨指數調整後，致使每期之名目現金流量變動較名目公債高。而到期本金則因累積較多期之通膨調整，故到期時 TIPS 的現金流量會明顯較名目公債為高。

以票面利率 0.38% 之 10 年期 TIPS 及票面利率 2% 之 10 年期美債為例，設每年實際通膨率為 1.588%，則二者每期現金流量情形如下

圖十：

圖十 TIPS 與名目公債現金流量情形



## 二、 TIPS 之實質利率 Duration 較名目公債之名目利率 Duration 長

衡量債券利率風險時，普遍使用的是 Duration，即評估利率每變動 1% 時造成的債券價格變動%，以比較債券價格對利率變化之敏感性。由前述 TIPS 的現金流量情形可知，TIPS 的現金流量大多集中於到期本金，持有期間之票息收入不高，故 TIPS 債券價格對實質利率變動 1% 之敏感性會較名目公債價格對名目利率變動 1% 之敏感性高，即 TIPS 之實質利率 Duration 會較名目公債之名目利率 Duration 長。

## 三、 實質利率的波動性較名目利率低，故 TIPS 風險不見得高於名目公債

由於名目利率 = 實質利率 + 預期通膨率 + 風險溢酬 = 實質利率 + 損益平衡通膨率 (BEI)，而 BEI 與實質利率兩者相關性通常不為負值，故名目利率波動性通常會較實質利率波動性大。

$$\because Y_N = Y_R + BEI$$

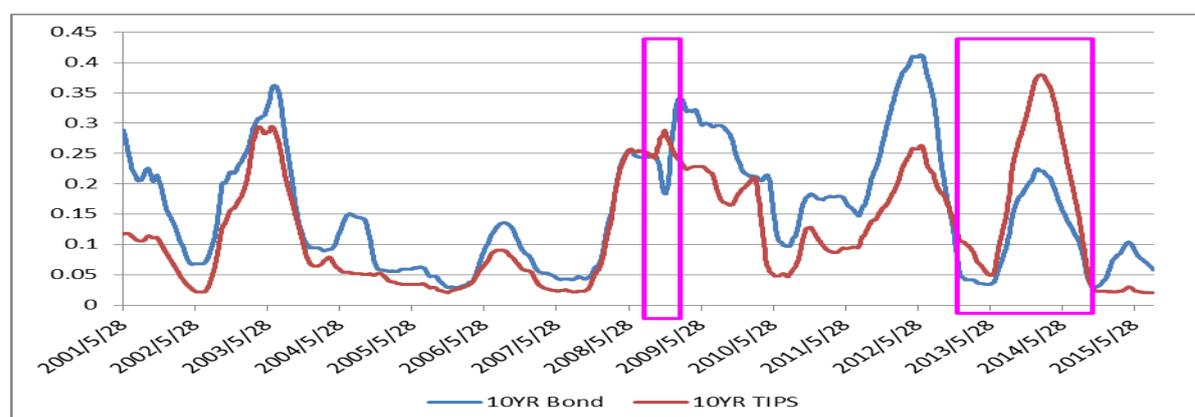
$$\therefore \text{Var}(Y_N) = \text{Var}(Y_R) + \text{Var}(BEI) + 2\text{Cov}(Y_R, BEI)$$

$$\Rightarrow \text{Var}(Y_N) - \text{Var}(Y_R) = \text{Var}(BEI) + 2\text{Cov}(Y_R, BEI) > 0$$

以 2000~2015/9/1 之指標十年債名目利率及實質利率日資料為樣本，365 天移動平均波動率之變化如圖十一，從實際結果來看亦大致符合理論預期。除 2008 年間因金融風暴使資金緊峭、利率飆升，通

膨預期卻因預期經濟衰退而大幅下滑，致使實質利率與通膨預期呈顯著負相關(見圖十二);2013年~2014年間則因FED開始逐步退出QE，造成市場升息預期，促使實質利率上揚，惟實質經濟仍疲弱，故通膨預期反向走低，致使實質利率與通膨預期再度呈顯著負相關，實質利率波動性高於名目利率波動性之外，多數期間內實際利率與BEI間呈正相關，實質利率波動性低於名目利率波動率。

圖十一 實質利率與名目利率波動率 365 天移動平均



圖十二 10 年期 TIPS 實質利率與 BEI



#### 四、 可用 Yield Beta 推估名目利率變動對 TIPS 價格之影響

TIPS Duration 是衡量實質利率變動 1% 對 TIPS 價格之影響，而名目債券 Duration 是衡量名目利率變動 1% 對名目債券價格之影響，故為使比較基礎一致，可納入 Yield Beta 概念來判斷 TIPS 或名目債券價格對名目利率變動之敏感性。

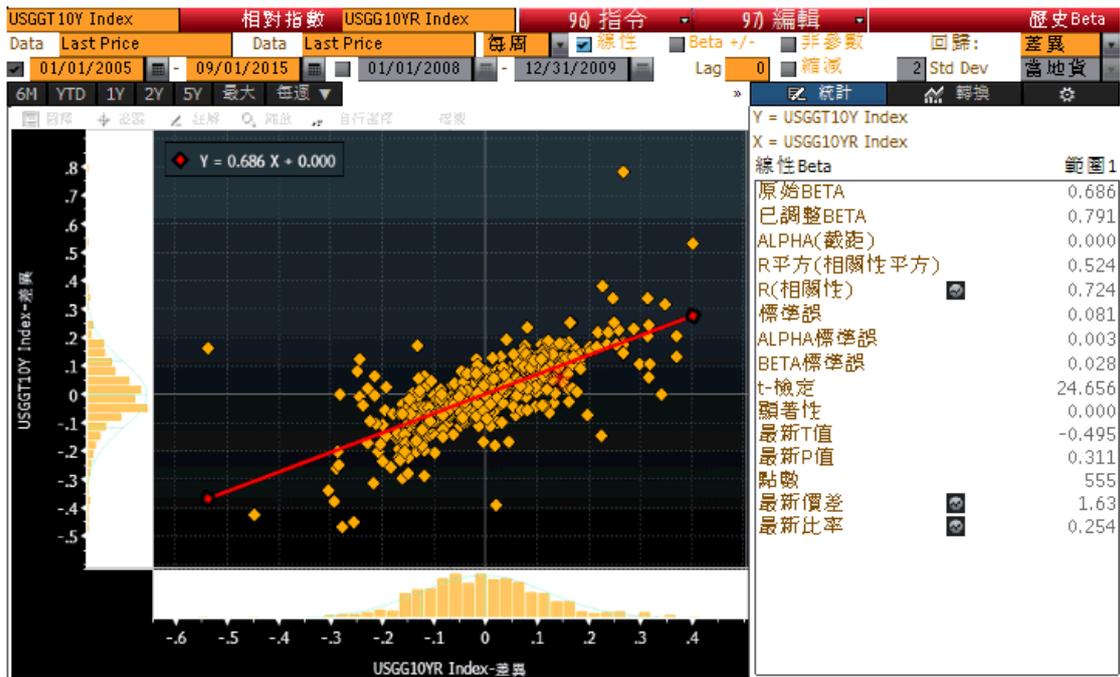
Yield Beta 為衡量名目利率變動 1%，實質利率變動百分比。即

$$\text{Yield Beta} = \frac{\Delta Y_R}{\Delta Y_N} = \frac{(\Delta Y_N - \Delta BEI)}{\Delta Y_N} = 1 - \frac{\Delta BEI}{\Delta Y_N}$$

由於 BEI 與名目利率變動通常為同向變動，故 Yield Beta 通常介於 0~1 間，亦即實質利率波動會小於名目利率波動。若 Yield Beta 愈小表示名目利率的變動主要來自 BEI 的變化，而非實質利率的波動。而為了解名目利率變動對 TIPS 價格之影響，則只需要將 Yield Beta 乘上 TIPS 實質利率 Duration 即可求出。也因 Yield Beta < 1，故 TIPS 之名目利率 Duration 不見得高於名目債券之 Duration。

以 2005/1/1~2015/9/1 之 10 年期 TIPS 與名目公債週資料為樣本（圖十三），可發現實務上 TIPS 之 Yield Beta 約為 0.79，確實是小於 1。且從圖十四可發現 2015 下半年以來，Yield Beta 開始大幅下滑，顯見近期名目利率波動主要來自通膨預期而非實質利率變動。

圖十三 TIPS Yield Beta



圖十四 各年期 TIPS Yield Beta 歷史變化



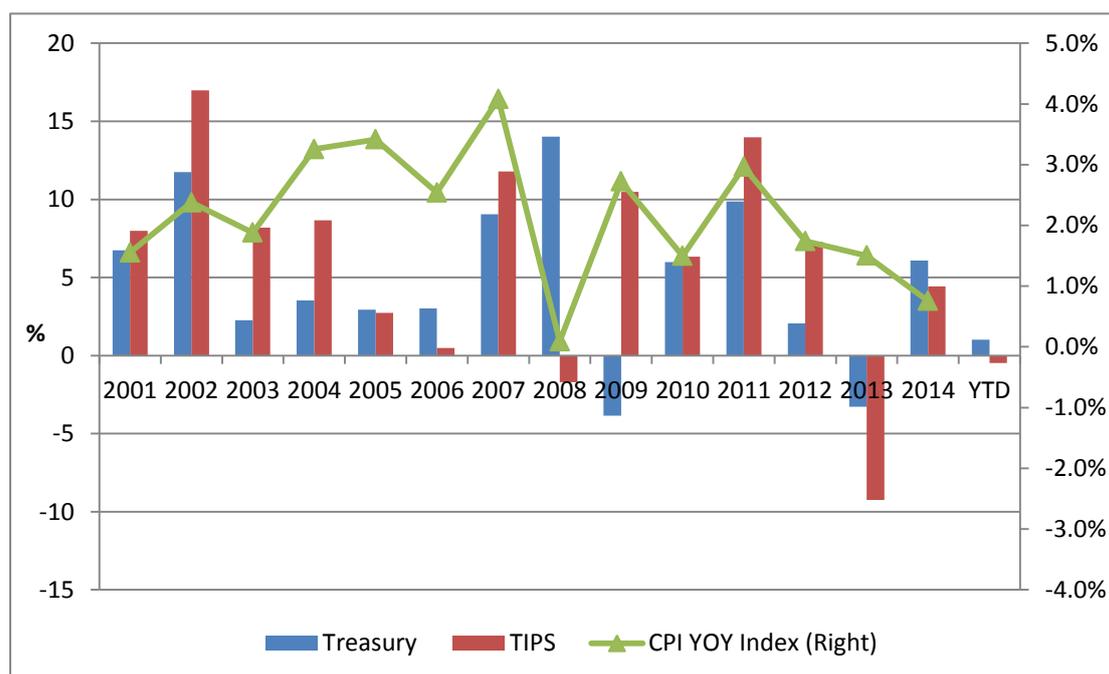
資料來源：Citi US Rates Analytics 2015/9/3

## 肆 TIPS 投資價值分析

### 一、自 2001 年以來，TIPS 總報酬率大多高於名目公債

2001 年~2014 年這 14 年間，約有 10 年之 TIPS 總報酬率高於名目公債（圖十五）。且除 2008 年及 2009 年以外，TIPS 之總報酬率與名目公債總報酬率間多呈顯著正相關，亦即實現之通膨率大多有利於 TIPS。惟報酬率相對表現則仍與通膨數據變化有關，二者相關性約 0.62。

圖十五 歷年債券總報酬率

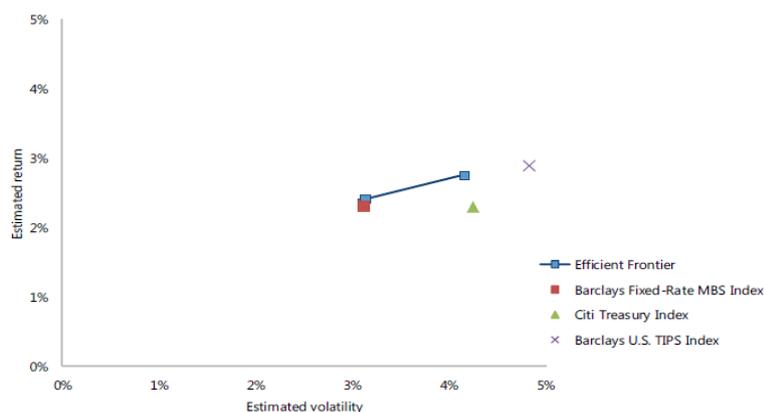


### 二、納入 TIPS 有助提高投資組合風險衡量下之報酬

由於 TIPS 與名目債券相關性高、實質利率波動性低、報酬與通膨連動以維持實質購買力不變之特性，因而一旦將其納入投資組合考

量時，甚至可能出現完全取代美債於投資組合之配置。圖十六為投資組合僅考量低風險性之債券產品，如：MBS、公債及 TIPS，依資本資產定價模型 CAPM（Capital Asset Pricing Model）反推出之效率前緣下之最適投資組合配置情形。從中，可看出 TIPS 提供較佳之風險調整後報酬並完全取代美債於投資組合中之配置，最適投資組合配置中僅含 MBS 與 TIPS。

圖十六 效率前緣



Asset	Estimated Return	Estimated Volatility	Optimal Allocation 1	Optimal Allocation 2	Optimal Allocation 3
Barclays Fixed-Rate MBS Index	2.3%	3.1%	92.8%	81.0%	23.6%
Citi Treasury Index	2.3%	4.2%	0.0%	0.0%	0.0%
Barclays U.S. TIPS Index	2.9%	4.8%	7.2%	19.0%	76.4%
Estimated Return			2.3%	2.4%	2.8%
Estimated Volatility			3.1%	3.1%	4.2%

As of 31 July 2015. SOURCE: PIMCO. Hypothetical example for illustrative purposes only.  
<sup>1</sup> Return estimates are derived from an internal process based on a combination of methods, pulling together historical data, valuation metrics and qualitative inputs based on PIMCO's secular views.  
<sup>2</sup> See Appendix for additional information regarding volatility estimates.  
Refer to Appendix for additional performance and fee, hypothetical example, index, investment strategy, portfolio analysis, return assumption, risk and VAR/CVAR information.

資料來源：PIMCO

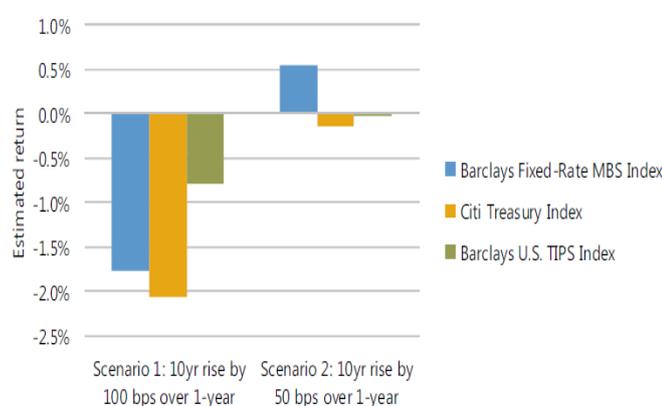
### 三、 情境分析

#### （一） 利率走升下，TIPS 表現優於名目公債

將 MBS、TIPS 及美債分別用 Barclays 與 Citi 之指數為代表，分析 10 年期利率在 1 年內走升 100 Bps 及 50 Bps 時，對各產品報酬率

之影響。由圖十七可看出，由於 TIPS 對利率變動敏感性較低，Convexity 亦較高，故不論利率是走升 100 Bp 或 50 Bp，TIPS 的報酬均優於美債。而 MBS 則因 Convexity 為負，故當利率走升過快時，其表現將不如 TIPS。

圖十七 利率變動下各產品之報酬差異



Risk Factors	Barclays Fixed-Rate MBS Index			Citi Treasury Index			Barclays U.S. TIPS Index		
	Exposure	Return in Scenario 1	Return in Scenario 2	Exposure	Return in Scenario 1	Return in Scenario 2	Exposure	Return in Scenario 1	Return in Scenario 2
Nominal Duration	3.4	-3.4%	-1.7%	5.6	-5.6%	-2.8%	-	-	-
Real Duration	-	-	-	-	-	-	8.0	-3.7%	-2.0%
Convexity	(2.1)	-1.0%	-0.3%	0.7	0.4%	0.1%	1.2	0.6%	0.1%
2-10 Slope	0.9	0.4%	0.1%	1.9	0.9%	0.3%	1.6	0.7%	0.2%
10-30 Slope	-	-	-	2.1	0.2%	0.2%	2.9	0.2%	0.2%
Mortgage Spread	4.6	0.1%	0.2%	-	-	-	-	-	-
Carry adj.		2.2%	2.2%		2.2%	2.2%		1.4%	1.4%
Total return		-1.8%	0.5%		-2.1%	-0.1%		-0.8%	0.0%

- Shocks are assumed to "propagate" to other risk factors. For example, when rates rise, we assume agency mortgage OAS moves consistent with correlations estimated using historical data since 1997

As of 31 July 2015. SOURCE: PIMCO

## (二) 利率走升時，中長天期 TIPS 報酬率優於短天期 TIPS

當利率走升時，由於長天期 Duration 較高，產生的價格跌價損失將較短天期高。但由於利率走升大多是在經濟前景改善且通膨走揚時，

此時 TIPS 本息同步反映通膨而增加，亦有助於抵銷部份價格跌價損失。為分析此二因素之淨影響，將從總報酬率的角度做為比較分析基礎。同時，為使計算單純化，假設 Yield beta 為 0.7，名目利率變化為一次性的上揚，再投資報酬率為票息流入當時之實質存款利率，投資期間為 5 年，表十八之通膨率為此 5 年間平均每年實現之通脹率。

由表十八之總報酬率結果可知，雖然長券的 Duration 較高，但相對的提供的 Carry & Roll Down 也較大。由於目前殖利率曲線中天期部份較陡峭，提供相對較佳之 Roll Down 效果。故若比較十年與五年 TIPS 總報酬率時，可發現只要名目利率變動低於 200Bps，則不論實質通膨率為何，十年期 TIPS 均較五年 TIPS 為佳。而三十年 TIPS 則因長天期殖利率曲線較平緩，致使 Duration 影響大於 Carry& Roll Down 效果，故只有當名目利率下跌時才有可能表現優於十年期 TIPS。

在表十八中，當名目利率及實際通膨率均為 0 下，其總報酬率即為 Carry & Roll Down 效果。若以名目利率上升 1% 情形來看，為得到至少如原先預期的 Carry & Roll Down 報酬，則對三十年 TIPS 投資者而言，每年實際通膨率需高達 3% 才有可能抵銷利率變動之跌價損失。反之，五年及十年期 TIPS 之利率變動風險大致與通膨變動助益相當。

表十八 各情境分析下之總報酬率

CPI(YOY)\5-year Nominal yield change(bp)	-200	-100	-50	-25	0	25	50	100	200
-0.5%	-0.6%	-0.6%	-0.6%	-0.6%	-0.6%	-0.6%	-0.6%	-0.6%	-0.6%
0.0%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.1%
0.5%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%
1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
1.3%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%
1.5%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%
2.0%	1.9%	1.9%	1.9%	1.9%	1.9%	1.9%	1.9%	1.9%	1.9%
2.3%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%
2.5%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%
3.0%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%
CPI(YOY)\10-year Nominal yield change(bp)	-200	-100	-50	-25	0	25	50	100	200
-0.5%	2.1%	1.4%	1.0%	0.8%	0.7%	0.5%	0.3%	0.0%	-0.7%
0.0%	2.6%	1.9%	1.5%	1.3%	1.2%	1.0%	0.8%	0.5%	-0.2%
0.5%	3.1%	2.4%	2.0%	1.8%	1.7%	1.5%	1.3%	1.0%	0.3%
1.0%	3.6%	2.9%	2.5%	2.3%	2.2%	2.0%	1.8%	1.5%	0.8%
1.3%	3.8%	3.1%	2.8%	2.6%	2.4%	2.3%	2.1%	1.8%	1.1%
1.5%	4.1%	3.4%	3.0%	2.8%	2.7%	2.5%	2.3%	2.0%	1.3%
2.0%	4.6%	3.9%	3.5%	3.3%	3.2%	3.0%	2.8%	2.5%	1.8%
2.3%	4.8%	4.1%	3.8%	3.6%	3.4%	3.3%	3.1%	2.8%	2.1%
2.5%	5.1%	4.4%	4.0%	3.8%	3.7%	3.5%	3.3%	3.0%	2.3%
3.0%	5.6%	4.9%	4.5%	4.3%	4.2%	4.0%	3.8%	3.5%	2.8%
CPI(YOY)\30-year Nominal yield change(bp)	-200	-100	-50	-25	0	25	50	100	200
-0.5%	7.0%	3.7%	2.1%	1.4%	0.6%	-0.1%	-0.9%	-2.3%	-5.1%
0.0%	7.5%	4.2%	2.6%	1.9%	1.1%	0.4%	-0.4%	-1.8%	-4.6%
0.5%	8.0%	4.7%	3.1%	2.4%	1.6%	0.9%	0.1%	-1.3%	-4.1%
1.0%	8.5%	5.2%	3.6%	2.9%	2.1%	1.4%	0.6%	-0.8%	-3.6%
1.3%	8.7%	5.5%	3.9%	3.1%	2.4%	1.6%	0.9%	-0.6%	-3.4%
1.5%	9.0%	5.7%	4.1%	3.4%	2.6%	1.9%	1.1%	-0.3%	-3.1%

2.0%	9.5%	6.2%	4.6%	3.9%	3.1%	2.4%	1.6%	0.2%	-2.6%
2.3%	9.7%	6.5%	4.9%	4.1%	3.4%	2.6%	1.9%	0.4%	-2.4%
2.5%	10.0%	6.7%	5.1%	4.4%	3.6%	2.9%	2.1%	0.7%	-2.1%
3.0%	10.5%	7.2%	5.6%	4.9%	4.1%	3.4%	2.6%	1.2%	-1.6%

## 伍 結論與建議

多數債券投資者為保守投資人，主要追求保本與固定的報酬率。惟固定的現金流量並非代表完全無風險，債券本息仍有可能因經濟成長、通膨上揚而使購買力下滑，故 TIPS 此類維持實質購買力不變之產品，或許更為適合保守之投資者。

在美國維持 Fed funds rate 於歷史低點，而未來經濟再度衰退的機率不高之環境下，Fed funds rate 利率的變動幾乎可以確定是屬於走升的趨勢。由前述之利率走升情境分析下，可以得知即使目前 TIPS 票息遠較名目公債為低，但其通膨調整因子、實質利率波動性較小及較高的 Convexity 可抵銷票息現金流量較低之問題。即使利率在一年內走升 50bps，也不會產生損失。若從投資組合的觀點來看，在投資產品僅包含相對低風險性的資產時，也應該納入一定比例的 TIPS。

至於投資年期部份，由於殖利率曲線於中天期附近較陡，提供較佳之 Roll down 效果，因而即使名目利率走升 100bps，10 年期的 TIPS 總報酬率仍將優於 5 年及 30 年期 TIPS。反之，若殖利率走跌，則由

於 30 年期 TIPS 的 Duration 明顯較高，投資 30 年期 TIPS 可獲較佳  
總報酬。