

出國報告（出國類別：實習）

參加 Goldman Sachs 資產管理公司舉辦之
「Investment University XVI」課程報告

服務機關：中央銀行

姓名職稱：黃建勳/經研處四等專員

曾鴻麒/國庫局辦事員

顏韋竹/業務局辦事員

黃馨賢/發行局助員

派赴國家：新加坡

出國期間：108年11月10日至11月15日

報告日期：109年2月14日

目錄

壹、前言.....	1
貳、全球經濟展望與低利率環境之投資風險.....	2
一、全球經濟展望.....	2
二、低利率環境之投資風險與投資策略.....	8
參、大數據於各國金融監理機關之應用.....	12
一、大數據之定義.....	12
二、各國中央銀行對大數據之態度.....	13
三、各國金融監理機關及中央銀行之大數據應用現況.....	15
四、我國金融監理機關之大數據應用現況.....	19
肆、金融創新與未來科技潮流.....	23
一、金融創新.....	23
二、金融創新之風險.....	25
三、金融創新之展望.....	26
四、未來科技潮流.....	27
五、千禧世代對金融創新之影響.....	28
伍、行為金融學與傳統金融理論.....	29
一、在現實金融市場中，不乏許多傳統金融理論所無法解釋之現象，促成行為金融學發展.....	29
二、行為金融學揭示人們違反理性思考行事之案例.....	30
陸、心得與建議.....	38
一、心得.....	38
二、建議.....	39
參考資料.....	42

壹、前言

職等奉派赴新加坡參加高盛資產管理公司(Goldman Sachs Asset Management Company, GSAM)於 108 年 11 月 10 日至 15 日舉辦之「Investment University XVI」課程，本課程多由資深投資講師 Paul Dawson 主講，另有該公司交易員、分析師等內部人員進行經驗分享及交流。參加學員來自新加坡、法國、泰國、日本、韓國、阿布達比、印尼等國之中央銀行、壽險業及資產管理公司，總計 30 國，逾 60 位成員參加。

本課程講述與討論內容涵蓋風險管理、股權交易與投資策略選擇、投資組合建構、固定收益交易、衍生性金融商品簡介、避險基金與主題式投資，以及行為金融學等議題，內容豐富多元，除專業講師講授外，更透過資深經理人經驗分享，兼具理論與實務，俾利與會者更深入瞭解當前國際情勢與未來情勢可能變化、金融市場發展與創新，以及投資策略。

本篇報告共分為 6 章，除前言外，第貳章先說明全球經濟展望與低利率環境之投資風險，並探討持續低利率環境對投資風險之影響；第參章介紹大數據於各國金融監理機關之應用；第肆章介紹金融創新與未來科技潮流；第伍章探討行為金融學與傳統金融理論；第陸章為心得與建議。

貳、全球經濟展望與低利率環境之投資風險

目前全球經濟成長仍面臨諸多不確定性因素，主要國家多仍維持寬鬆貨幣政策，投資人處於全球低利率環境下，宜注意相關投資風險，並妥善調整投資策略；各國金融監管機關亦應加強監控相關市場風險，以維持金融穩定。

一、全球經濟展望

2019 年 11 月經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Co-operation and Development, OECD）發布之全球經濟展望報告指出，目前影響全球經濟之主要因素包括美中貿易紛爭、英國脫歐之不確定性，以及企業債務規模大幅增加可能影響金融穩定；OECD 並下修 2020 年全球經濟成長預估。

（一）影響全球經濟之不確定性因素

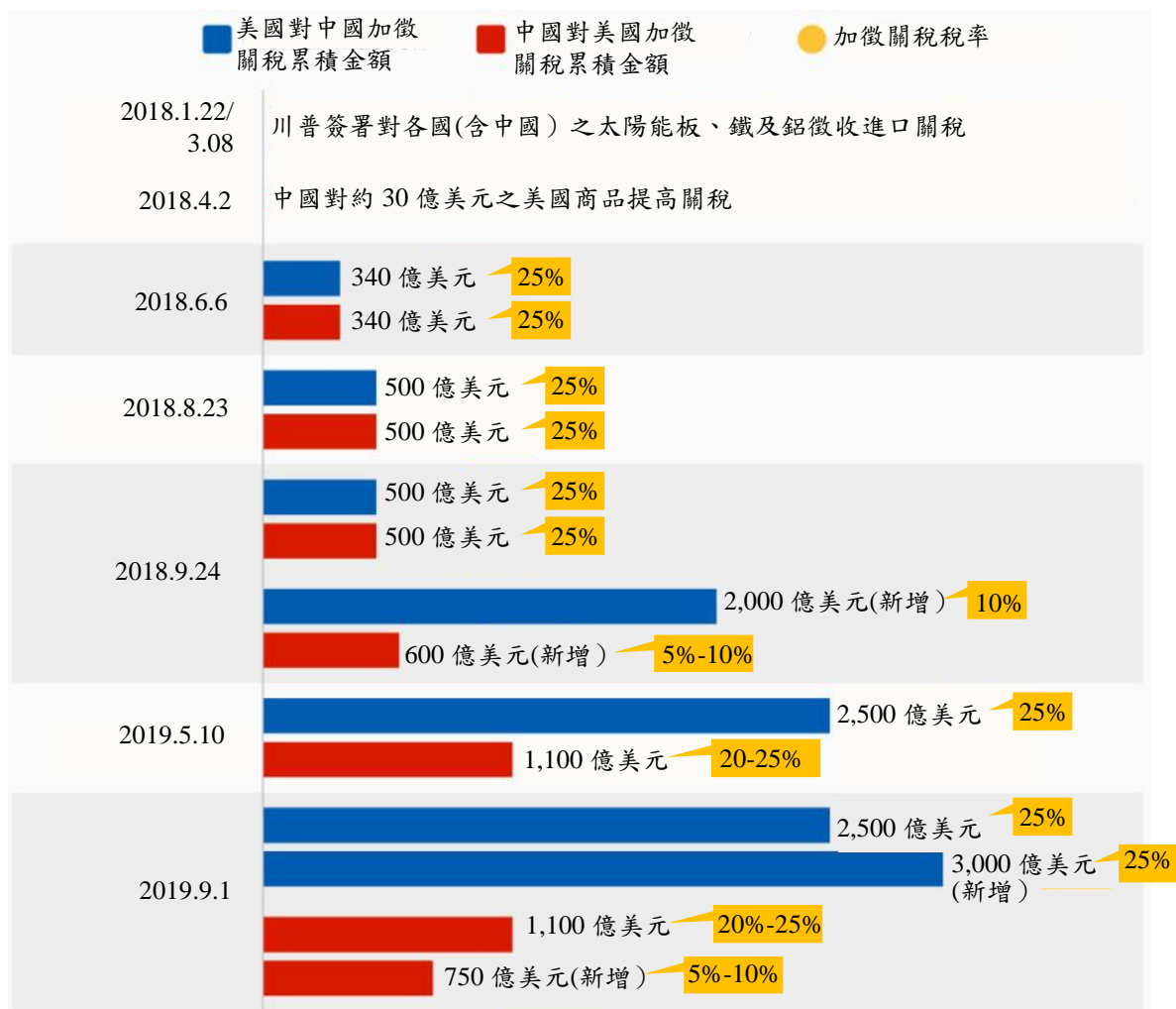
1、美中貿易協議

2018 年 1 月，美國開始對各國實施加徵關稅等措施；2018 年 4 月，中國亦對美國實施加徵關稅措施，其後美中雙方持續互相實施加徵關稅（圖 1）等貿易限制措施，美中兩國貿易緊張情勢持續，進而影響全球貿易成長。世界貿易組織（World Trade Organization, WTO）發布之全球商品貿易成長指數，自 2018 年第 1 季 102.3 持續降至 2019 年第 3 季 95.7（圖 2）；此外，Economic Policy Uncertainty 機構發布之全球經濟政策不確定性指數（Global Economic Policy Uncertainty Index），亦自 2018 年初 125 震盪走升至 2019 年 10 月 296（圖 3），顯示美中貿易緊張情勢上升不利全球經濟之穩定性。

2019 年 12 月 13 日，美國與中國宣布達成第 1 階段協議，並取消原先預定自 2019 年 12 月 15 日加徵之關稅，美中緊張關係得以緩

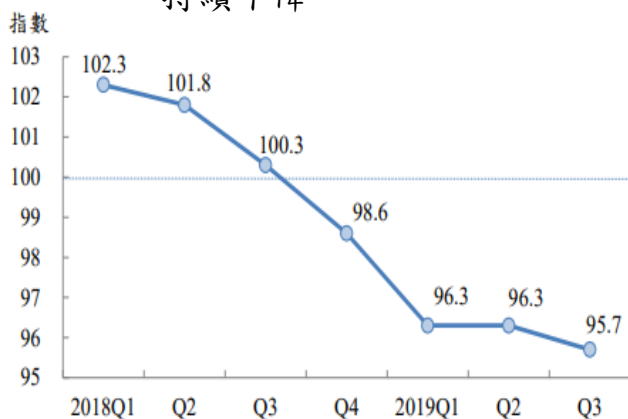
和；雖該協議已確定於 2020 年 1 月 15 日簽署，惟第 2 階段協議仍有多項重要協議內容尚待討論，未來相關不確定性仍高。

圖 1 美中貿易關稅調整情形



資料來源：Statista

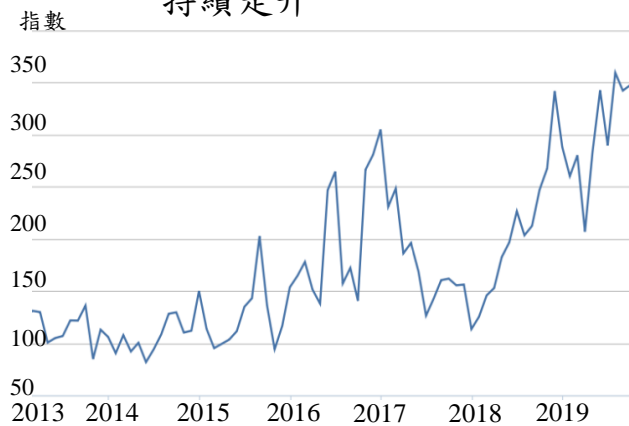
圖 2 WTO 全球商品貿易成長指數持續下降



註：指數 100 表示商品貿易成長同趨勢值，高於 100 代表成長高於趨勢值，低於 100 則表示低於趨勢值。

資料來源：中央銀行(2019)

圖 3 全球經濟政策不確定性指數持續走升



註：以 1985 年~2009 年之平均值為 100。

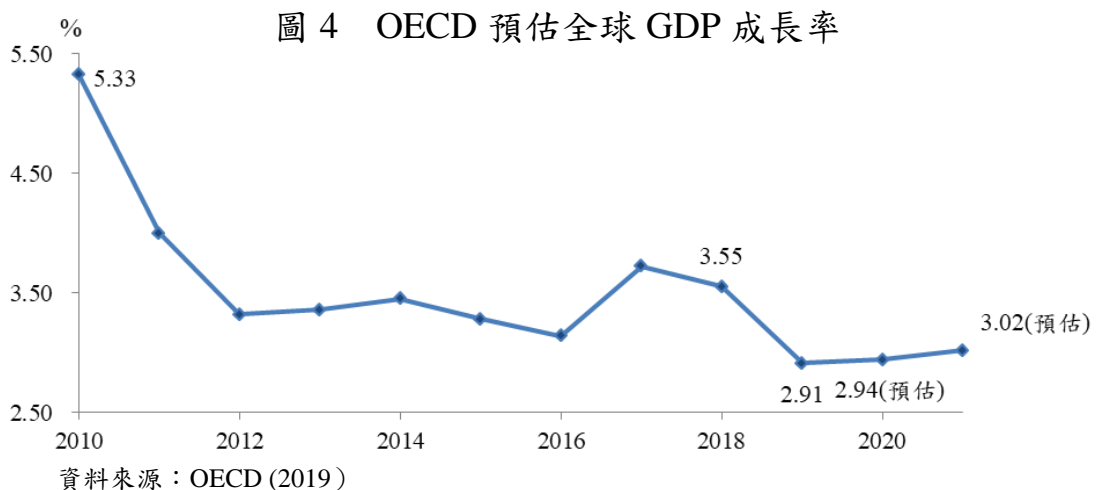
資料來源：Economic Policy Uncertainty

2、英國脫歐時程與協議內容仍待確定

2016年6月英國公投確定脫歐，依據英國國會通過之《退出歐盟法令》，英國應於2019年3月29日完成脫歐，惟英國政府與國會始終無法就脫歐協議達成共識，經歐盟同意後數度延後英國脫歐期限，最後一次為2019年10月歐盟同意延至2020年1月底。2019年12月英國國會完成通過脫歐協議內容，並如期於2020年1月底脫離歐盟；惟英國與歐盟尚須於2020年底前達成英國脫歐後適用之貿易協議，若雙方無法於期限內完成協議，將大幅影響英國及其貿易對象之貿易業務，市場不確定性仍高。

(二) 全球經濟活動趨緩，OECD 下修經濟成長預估

2019年11月，OECD下修2020年全球經濟成長率預估值至2.9%（原為3.0%），仍維持於全球金融危機以來較低水準（圖4）；該報告並指出，2021年全球經濟不易出現明顯反彈，且若美中貿易緊張情勢升溫或英國脫歐協議未能順利進行，相關不確定性風險仍可能造成全球經濟成長之下降¹。

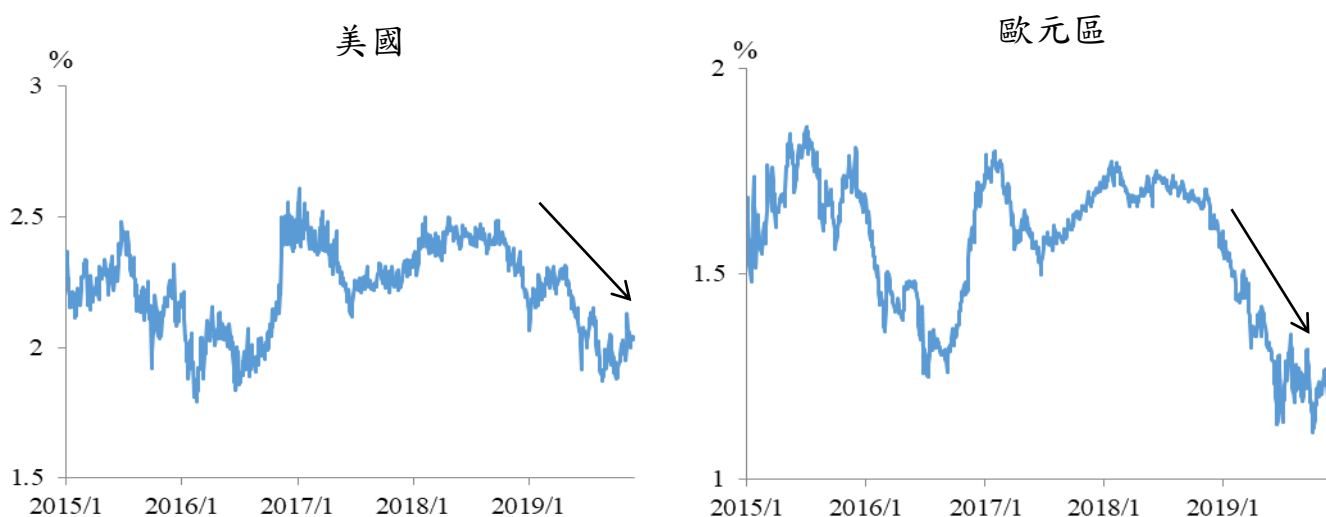


¹OECD (2019)。

(三) 主要國家通膨率仍低於央行目標，短期貨幣政策仍將維持寬鬆

目前主要國家如美國、歐元區、英國及日本之通膨水準仍持續低於央行政策目標，另依據主要央行常用以判斷未來通膨預期之「未來5年之5年期預期通貨膨脹率」(5-year, 5-year inflation swap rate)²，2019年美國、歐元區相關數值均明顯低於上年水準(圖5)，顯示未來5年通膨預期持續下降³，市場普遍預期主要國家央行仍將維持寬鬆貨幣政策。

圖5 未來5年期預期通膨率持續下降



資料來源：整理自 Bloomberg 資料

1、Fed 將維持寬鬆貨幣政策

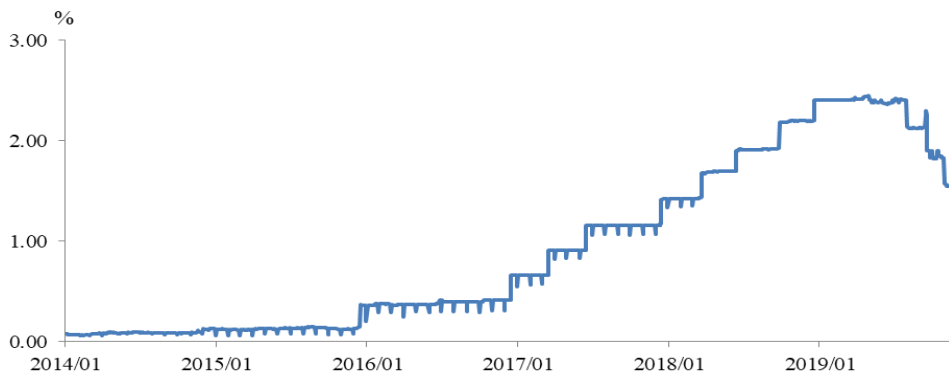
2014年Fed進行貨幣政策正常化措施，2015年12月~2018年12月Fed總計9度升息，聯邦資金利率（Federal Funds rate）目標區間自0.00%~0.25%調升至2.25%~2.50%，並啟動資產負債表縮減計畫。惟受美中貿易戰、英國脫歐及全球經濟成長趨緩等因素影響，2019年8月Fed降息並提前停止縮表（原定9月），9月、10月各降息1次，聯邦資金利率目標區間自2.25%~2.5%降至1.5%~1.75%（圖6）⁴。

² 該指標係各國央行用以觀察市場對於未來通膨預期之重要指標。根據Bloomberg，該利率之計算公式為：2x10年期通膨交換利率-5年期通膨交換利率。

³ OECD（2019）。

⁴ 陳千鶴（2019）。

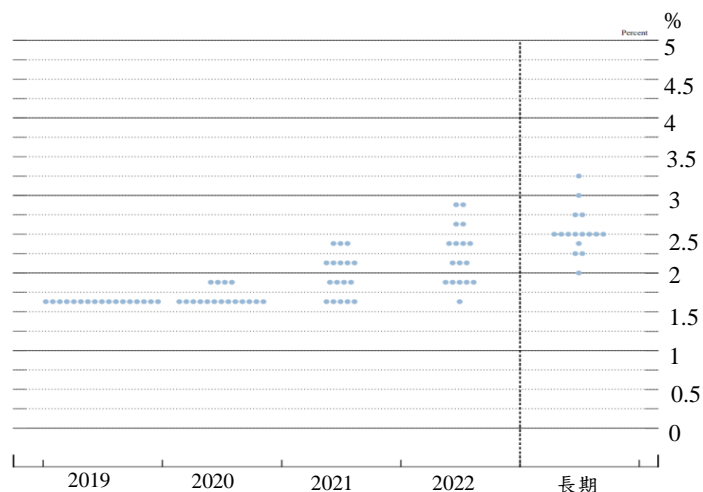
圖 6 聯邦資金有效利率



資料來源：整理自 St.Louis Fed 網站資料

依據 2019 年 12 月 FOMC 貨幣政策會議資料顯示，FOMC 成員預期 2020 年目標利率之中位數為 1.6%（圖 7），落於目前 1.5%~1.75%之目標區間⁵，市場因而預期 Fed 仍將維持寬鬆貨幣政策。

圖 7 2019 年 12 月 FOMC 利率點陣



資料來源：FOMC 會議資料(2019/12)

2、歐元區負利率政策短期內不致改變

因應全球金融危機，2008 年 ECB 擴大長期再融通操作 (Long-Term Refinancing Operations, LTROs) 與實施資產購買計畫；2011 年歐債危機惡化，ECB 首次實施融通期限最長 3 年之 LTROs，並於 2014 年 6 月實施負利率政策，將 ECB 存款機制 (Deposit Facility) 利率自 2014

⁵ FOMC (2019)。

年 6 月之 0% 調降至 -0.1%，以提振歐元區經濟成長與通膨水準⁶；其後經數次調降，2019 年 9 月 ECB 存款機制利率為 -0.5%（圖 8）。2019 年 12 月，ECB 新任總裁 Christine Lagarde 上任後第 1 次貨幣政策會議決議維持政策利率不變，並維持每月 200 億歐元之資產購買計畫，顯示未來歐元區貨幣政策持續寬鬆。

圖 8 ECB 存款機制利率



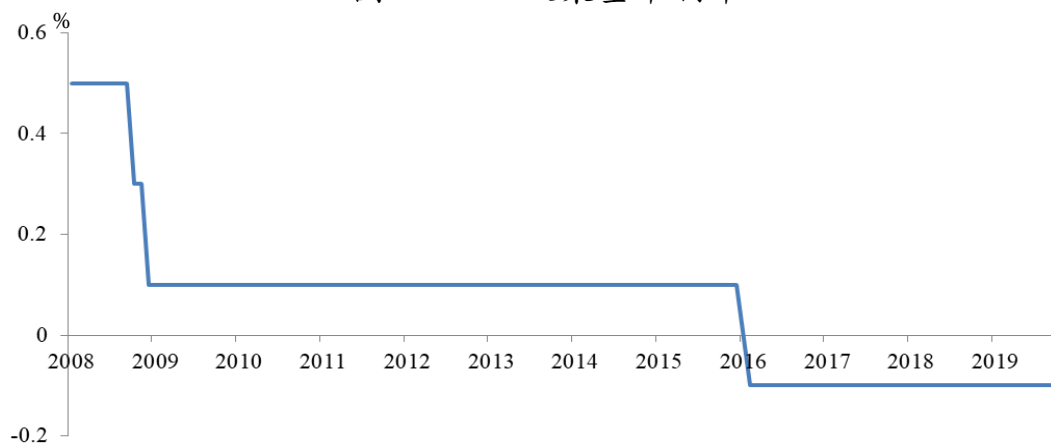
3、日本貨幣政策持續寬鬆

為促進經濟成長與提升通膨率，BoJ 自 1999 年實施零利率政策，2001 年 3 月實施量化寬鬆政策（Quantitative Easing, QE），2013 年 4 月進一步實施量化與質化寬鬆貨幣政策（Quantitative and Qualitative Easing, QQE），2016 年 1 月實施負利率政策，將政策基準利率由 0.1% 降至 -0.1%（圖 9）⁷。2019 年 12 月，BoJ 政策決議維持政策基準利率於 -0.1%，並透過資產購買計畫以維持 10 年期公債殖利率於 0% 附近；市場預期未來日本央行仍將維持寬鬆貨幣政策。

⁶ 朱美智（2016）。

⁷ 中央銀行（2019）。

圖 9 BoJ 政策基準利率

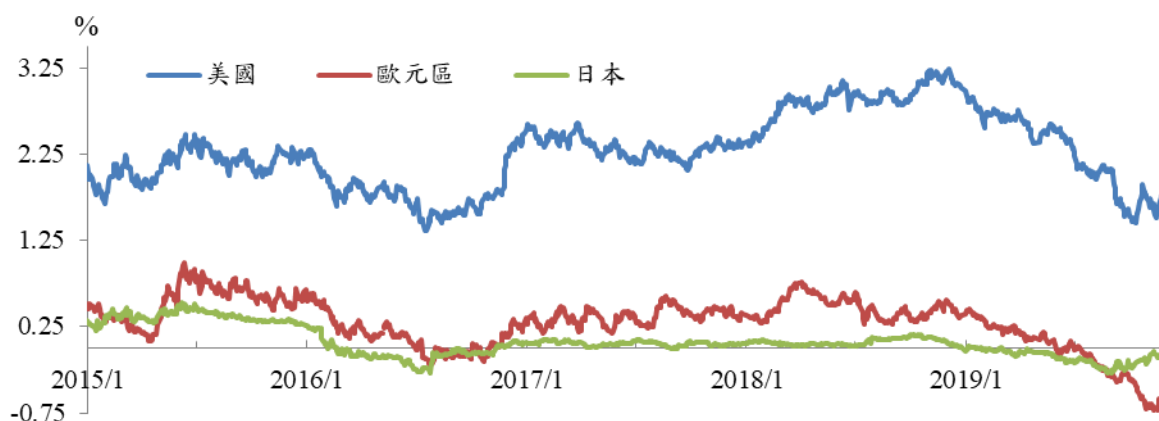


資料來源：整理自 BoJ、Refinitiv 資料

二、低利率環境之投資風險與投資策略

2019 年以來美國、歐元區及日本等主要經濟體之 10 年期指標公債殖利率多持續下跌，歐元區及日本更降至負利率（圖 10）。在主要國家央行繼續維持寬鬆貨幣政策下，預估全球仍將持續處於低利率環境，投資人應注意相關投資風險，妥善調整投資策略。

圖 10 10 年期指標公債殖利率



資料來源：整理自 Refinitiv 資料

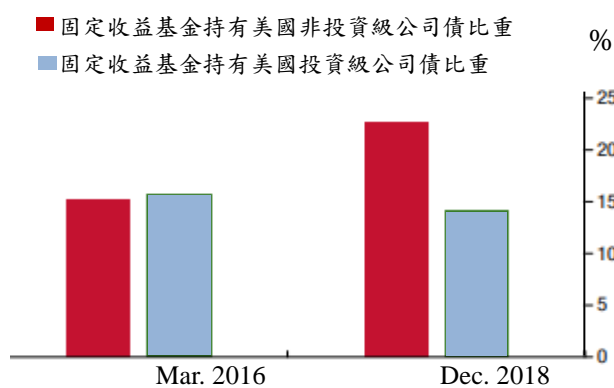
(一) 低利率環境之可能風險

在低利率環境下，投資人為追求較高之投資收益率，可能增加對高風險性資產之投資；此外，低利率環境帶來之低廉資金成本可能使投資人過度投資，均不利金融穩定。

1、風險性投資增加，不利金融穩定

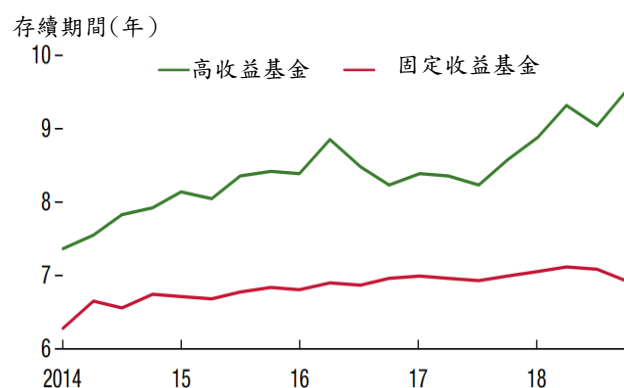
IMF 發布之 2019 年 10 月全球金融穩定報告指出，低利率環境下，投資人為提高投資收益率，易採取高度槓桿操作策略，包括增加持有高風險性且低流動性資產（圖 11）、延長投資組合之存續期間（圖 12），惟此種操作策略將使投資風險上升，不利金融穩定。IMF 建議，各國監理機關應就保險業、資產管理公司及退休基金等非銀行業金融部門實施總體審慎管理措施，以有效因應低利率環境所衍生之投資風險問題。

圖 11 固定收益型基金持有非投資級公司債比重增加



資料來源：IMF(2019)

圖 12 固定收益型基金存續期間提高



資料來源：同圖 11

2、企業債務規模上升、信用品質下降，使投資風險上升

寬鬆貨幣環境下，企業較易取得低成本資金，促使企業增加舉債，企業負債規模因而大幅增加（圖 13）。OECD（2019）報告指出，全球投資級公司債評等屬最低等級之 BBB 級公司債發行餘額占整體比

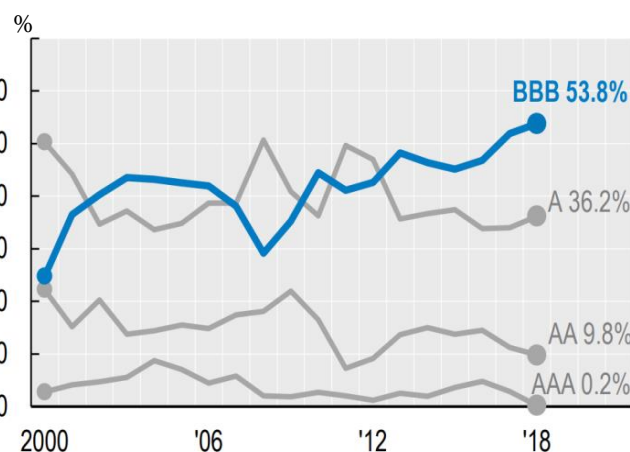
重，自 2000 年 25% 倍增至 2018 年 54% (圖 14)，顯示公司債信用品質有下降趨勢，相關投資風險上升⁸。

圖 13. 全球債務規模持續上升



資料來源：IIF (2019)

圖 14 BBB 級公司債發行餘額占整體比重倍增



註：投資級公司債係指信用評等為 BBB 級以上者。
資料來源：OECD (2019)

(二) 低利率環境下之投資策略

1、提升投資組合中股權之比重

高盛資產管理公司認為，在利差持續縮窄及低利率之金融環境下，高收益債券及政府債券之表現將不如股票。依據當前經濟金融情勢，並考量各類資產特性，股權商品似為較佳投資標的，投資人可於股票市場獲取較佳之收益率，以提升投資組合之整體報酬率。

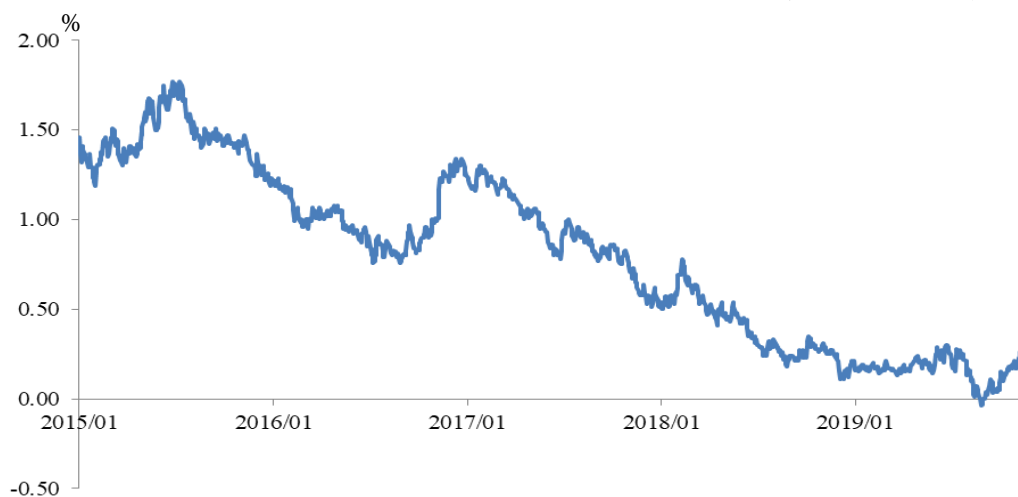
2、降低債券持有之存續期間

在低利率環境下，資金將流向收益率較高之公司債，惟經濟成長趨緩時，企業獲利能力將受影響，使公司債信用風險上升，故投資人可採取降低存續期間之投資策略，以降低投資風險。

⁸ Çelik et al. (2019)。

此外，美國 2 年期與 10 年期公債之利差持續下降，2019 年降至 0.2%~0.3%（圖 15）。因應此種債券長短期利差極窄之情況，投資人可降低債券持有之存續期間，將長券部位轉為短券，以降低投資組合之利率風險。

圖 15 美國 2 年期與 10 年期公債利差已降至偏低水準



資料來源：整理自 St.Louis Fed 網站資料

叁、大數據於各國金融監理機關之應用

隨著資訊科技、社群媒體及資料科學之發展，全世界產生並可蒐集用來分析之資料越來越多，過往無法處理之非結構資料如文字、音訊媒體等亦可拿來分析。巨量數據隱含巨大潛在價值，為使龐雜資料轉為有用資訊，俾作為經營決策之參考，需先充分研析可能蘊含之價值面向，並瞭解如何有效應用。各行各業，包含金融業皆積極使用大數據分析技術幫助產業發展，並透過即時之資料分析掌握先機；金融監理機關應用大數據技術，亦有助於政策擬定及金融監理業務。本文將概述大數據定義、各國央行對大數據之態度及目前國內外金融監理機關大數據之應用情形。

一、大數據之定義

大數據 (Big Data) 係指數量龐大、結構複雜及類型眾多之數據所構成之資料集合，且無法在一定時間內使用傳統或常規軟體工具進行擷取、管理及處理。大數據具有下述特性：

(一) 巨量性 (Volume)

數據量大，包括蒐集、存取及計算量都非常龐大，且這些數據呈超大規模及超高速成長。根據國際數據資訊公司 (International Data Corporation, IDC)⁹之分析，全世界之數據量正在以每年50%之速度增長，即每2年數據量即增加1倍。

(二) 即時性 (Velocity)

數據之增長及處理速度快，時效性要求高。例如搜尋引擎須讓用戶可即時查詢幾分鐘前之新聞，且依據用戶偏好屬性，產生不同之搜尋結果，個性化演算法亦須儘可能即時完成。

⁹ IDC 為全球著名之資訊科技、電信行業與消費科技諮詢、顧問與活動服務提供商。

(三) 多樣性 (Variety)

數據之種類與來源多樣化，包括結構化、半結構化及非結構化數據，例如音訊、影片、圖片、文字、地理位置等，對於數據處理及分析技術能力之要求亦隨之提高。

(四) 真實性 (Veracity)

網路通訊、社群媒體及感測器技術蓬勃發展，不完整或不可靠之數據愈來愈多，數據若缺乏完整性或可靠性不足，其價值亦將受到影響。鑒於大數據資料往往涉及多種價值層面且過於雜亂，分析前須先過濾偏差、偽造或異常之訊息，避免干擾資料之正確性，進而影響決策結果。

(五) 價值 (Value)

隨着網路以及物聯網之廣泛應用，資料量快速且大量增加，惟數據價值密度相對較低，如何從大量數據中擷取資料之潛在價值，並進一步應用於金融監理及政策擬訂，係未來極須思考及探討之問題。

二、各國中央銀行對大數據之態度

為瞭解各國央行對大數據之看法及使用情況，艾文·費雪委員會 (Irving Fisher Committee, IFC)¹⁰ 及中央銀行業出版社 (Central Banking Publications)¹¹ 分別對各國央行進行調查，調查結果發現，多數國家之央行對大數據有高度興趣，且超過半數之央行已將大數據應用於其政策決策或展開相關計畫，並願意與他國央行展開合作計畫。

¹⁰ IFC 為國際清算銀行 (Bank for International Settlements, BIS) 轄下之委員會，由各國央行經濟學家及統計學家等關注央行相關統計議題之人士所組成。

¹¹ 中央銀行業出版社，成立於 1990 年，分別在英國倫敦、美國紐約及香港等地設有辦公室；主要從事與央行業務有關之金融政策與金融市場分析，出版相關書籍及發行中央銀行業務季刊 (Central Banking Journal)。

(一) IFC之調查

2015年IFC對各國央行之調查結果（計57個央行回覆）如下：

- 1、約2/3之央行決策官員對大數據有興趣，除關切相關議題外，亦常於內部正式討論。
- 2、約1/3之央行已定期使用大數據進行資料分析，或已開始相關研究計畫及使用外部之大數據資料。
- 3、多數央行預期大數據可應用於總體經濟變數預測與金融穩定分析，並可改善統計資料之品質。
- 4、多數央行表示，未來將持續增加大數據於總體經濟相關領域之應用，特別是經濟週期分析、通膨與房價等經濟指標預測及市場風險與資本流動管理等。
- 5、超過70%之央行願意與其他國家央行進行大數據合作，並認為大數據對央行政策決策輔助之最大優勢，為國際數據之運用及跨國間之數據分析合作。

(二) 中央銀行業出版社之調查

中央銀行業出版社自2016年開始，連續4年對各國央行進行調查，2019年調查結果（計58個央行回覆）如下：

- 1、超過60%之央行已開始將大數據技術應用於其業務。
- 2、將近75%之央行在過去一年展開新的大數據相關計畫。
- 3、67%之央行將大數據分析應用於核心或輔助政策之決策，其中27%視大數據為核心政策決策工具，40%視其為輔助政策決策工具。
- 4、即時預報¹²與預測（forecasting）是最多央行感興趣或刻正進

¹² 即時預報(nowcasting)，係指以延遲性較低之指標作為預測基準，較傳統指標更具有即時性。

行相關專案之應用，其他亦包含壓力測試、異常偵測（fraud detection）及網路分析（network analysis）等。

5、多數央行認為受益於大數據最多之領域為貨幣政策、個體審慎政策及總體審慎政策等。

三、各國金融監理機關及中央銀行之大數據應用現況

大數據與央行業務有關之應用範圍相當廣泛，包括經濟預測與分析、市場情緒¹³分析、金融穩定分析、即時監控與異常交易偵測、統計資料之校正、政策決策之輔助、經濟指標編製、經濟數據視覺化¹⁴、市場監督及總體審慎監控等，謹以地區別分類，臚列部分國家金融監理機關或央行之大數據應用情形如下：

（一）亞洲

1、日本央行（Bank of Japan, BoJ）

- (1) 結合傳統與非傳統方法，透過機器學習¹⁵演算法及大數據編製物價指數。
- (2) 使用高頻報價數據¹⁶來評估政府債券之市場流動性風險，以及可能突然發生之價格風險。
- (3) 使用網路爬蟲¹⁷技術抓取資料，將新舊物價指數之變化，分割為量之變化與純粹價格變化，以進一步分析物價指數。

2、韓國央行（Bank of Korea, BoK）

透過大數據演算法，對銀行間支付系統日間流動性風險，建立有

¹³ 市場情緒(market sentiment)，係指投資者對金融市場或整體市場表現之普遍看法。

¹⁴ 視覺化(visualization)，係指將繁雜數據以圖像呈現，俾利清晰有效地傳達與溝通資訊。

¹⁵ 機器學習(machine learning)，係指透過經驗自動改進效能之電腦演算法，包括監督式學習與非監督式學習等。

¹⁶ 高頻報價數據，係指數據採樣之間隔時間較短，採樣頻率大於一般研究採用頻率之數據。

¹⁷ 網路爬蟲(web crawler)，係指透過電腦程式自動化抓取網路資料之技術。

效預警方法。

3、香港金融管理局 (Hong Kong Monetary Authority, HKMA)

透過機器學習演算法搭配經濟與金融指標，對主權債券 (sovereign bond) 市場進行預測。

4、泰國央行 (Bank of Thailand, BoT)

使用Google Trends¹⁸及Google Correlate¹⁹找出與經濟指標相關之搜尋關鍵字及主成分，發現家戶所得、情緒指標、民間消費及失業率，與主成分之同期相關程度介於0.7與0.83之間。

5、新加坡金融管理局 (Monetary Authority of Singapore, MAS)

- (1) 將大數據分析結果，以互動式儀表板²⁰及網路圖形等視覺化方式呈現。
- (2) 針對每月逾3,000份疑似洗錢交易報告，利用自然語言處理²¹及機器學習演算法，找出疑似洗錢交易者之網路或相互關係，協助偵測可能違反洗錢防制規定之交易。
- (3) 透過大數據演算法，從股票交易資料中偵測聯合操縱股價之行為。

6、印尼央行 (Bank Indonesia, BI)

利用歷史新聞資料進行文字探勘²²，找出經濟擴張與緊縮之關鍵字，透過文字探勘結果，評估媒體及市場對央行政策之預期。

¹⁸ Google Trends，為 Google 公司提供之服務項目，可用來查詢特定詞彙在網路上被關注之熱門程度。

¹⁹ Google Correlate，為 Google Trends 之一部分，允許用戶上傳數據，並藉此整理出各種類型之圖表，再配合網路搜尋結果整合出該詞彙之搜尋趨勢。

²⁰ 互動式儀表板(dashboard)，係整合多種資料來源及互動式圖表之介面，可於同一頁面上提供使用者多種資訊。

²¹ 自然語言處理(natural language processing)，係指將自然語言轉換成電腦可理解及分析之符號與關係，並據以運用之技術。

²² 文字探勘(text mining)，係透過自然語言處理與分析方法，對文字進行分析之技術。

7、馬來西亞央行（Bank Negara Malaysia, BNM）

建立資金流出、流入之資料及匯款之網路模型，偵測可能為異常交易之匯款及洗錢犯罪行為。

(二) 美洲

1、美國證券交易委員會（United States Securities and Exchange Commission, SEC）

- (1) 運用機器學習演算法，偵測可能之詐欺或不當銷售行為。
- (2) 嘗試使用自然語言處理來評估市場情緒。

2、美國聯邦準備銀行（Federal Reserve Bank, FRB）

針對辦理全面性資本分析與檢查(Comprehensive Capital Analysis and Review, CCAR)之大型銀行，按月蒐集其個人貸款資料，運用大數據分析預測銀行各類個人貸款之損失，以評估大型銀行在壓力情境下之資本適足情形。

(三) 歐洲

1、英國金融行為監管局（Financial Conduct Authority, FCA）

- (1) 利用每天蒐集近2千萬筆之交易資料，透過機器學習演算法分析是否有市場操縱行為。
- (2) 透過高頻報價數據，協助識別外匯市場動態及流動性。
- (3) 運用機器學習演算法偵測可能之詐欺或不當銷售行為。
- (4) 利用金融機構每日提供之資料進行自動化分析，並將大數據分析結果視覺化，以凸顯影響金融穩定之潛在問題。

2、義大利央行（Bank of Italy, BoI）

- (1) 整合最近五年金額超過15,000歐元之交易資料與媒體報導，利用大數據分析進行洗錢防制偵測，大幅縮短分析時

間，並進行即時性偵測。

- (2) 研究如何透過機器學習演算法進行信用違約預測。
- (3) 研究如何透過機器學習演算法篩選不動產市場廣告資料，以進行房價預測，以及從推特 (twitter) 推文 (tweets) 萃取資訊，以獲取通膨預期之有用資訊。

3、荷蘭央行 (De Nederlandsche Bank, DNB)

- (1) 研究即時總額清算系統產生之支付資料，利用神經網路演算法²³偵測異常資金流動，以瞭解銀行流動性問題，進而預測銀行擠兌之可能性。
- (2) 利用巨量交易資料，透過機器學習演算法找出特定類型交易（如無擔保銀行間拆借交易）並編製成風險指標，協助辨識潛在風險。
- (3) 將資料轉化成邏輯性指標，並將其視覺化。
- (4) 透過機器學習演算法偵測錯誤或異常之申報資料。
- (5) 利用網路模型及信用違約交換 (credit default swap) 市場交易資料，找出金融機構在全體金融市場之網路關係並進行壓力測試，瞭解各金融機構之風險程度。

4、西班牙央行 (Banco de España, BDE)

使用高頻資料，包括文字探勘得到之經濟政策不確定性指數、信用卡消費資料、ATM提款資料及Google Trends預測民間消費等，發現適當之變數組合，其準確度勝過傳統預測模型。

5、希臘央行 (Bank of Greece, BoG)

使用深度學習²⁴預測金融機構違約之可能性。

²³ 神經網路(neural network) 演算法，為機器學習之分支領域，模仿生物神經網路結構與功能之數學模型或計算模型，用於對函式進行估計。

²⁴ 深度學習(deep learning)，為機器學習之分支領域，係以人工神經網路為架構，對資料進行學習之演算法，具備至少一個隱層神經網路，能為複雜非線性模式提供建模。

(四) 大洋洲

1、澳洲證券暨投資委員會 (Australian Securities and Investments Commission, ASIC)

- (1) 建立市場分析與智慧系統 (market analysis and intelligence)，將當地股票及相關衍生性商品之初級及次級市場即時交易資料，自動輸入系統進行大數據分析，對市場異常交易提供即時警示，以利進一步調查或偵測。
- (2) 藉由 IBM i2 及 iBase²⁵ 資訊架構，進行資料網路視覺化分析。

2、紐西蘭央行 (The Reserve Bank of New Zealand, RBNZ)

運用 550 個經濟指標進行即時預測，發現機器學習演算法之預測準確度優於傳統方法。

四、我國金融監理機關之大數據應用現況

(一) 金融監督管理委員會 (下稱金管會)

金管會為積極推動大數據應用，利用政府開放資料配合民間創意整合運用，以提升政府施政效能，自 2015 年起與周邊機構共同研議及推動大數據資料開放與運用計畫，範圍涵蓋銀行、證券期貨、保險及金融消費等大數據資料。其 2015 年至 2017 年之主要研究成果如下：

- 1、財團法人聯合信用卡處理中心建置信用卡大數據平臺，公開信用卡交易消費金融數據，分析持卡人信用卡消費行為樣態。
- 2、財團法人金融聯合徵信中心結合授信與不動產擔保品資料，建置住宅貸款統計查詢網，提供預備購屋民眾參考，並協助金融機構建置房貸風險管理指標。另運用會計師財簽報告之

²⁵ IBM i2 及 iBase 為 IBM 開發之直覺式情報資料管理應用程式，可讓團隊合作擷取、控制及分析多重來源資料。

財務資料與該中心蒐集之授信資料，建構產業財務統計查詢網，提供行業別之財務比率、結構及授信等統計數據，供產官學產業分析與研究。

- 3、臺灣證券交易所研究投資人交易股權及權證/ETF行為，分析證券集中市場交易資料，以瞭解投資人屬性、投資行為、各類型權證/ETF之交易型態等，作為未來改善制度開發、推廣新商品之參考。另利用財務資料分析，瞭解證券商各項業務之發展及效益，並觀察其獲利來源之變化及相關政策對業務之影響，作為未來監理及政策擬定之參考。
- 4、臺灣期貨交易所定期追蹤我國期貨市場之交易量、未平倉量及參與者結構之趨勢，據以瞭解市場需求並辦理教育訓練課程。另分析期貨市場每日試撮價格與開盤價格之變化，檢視此制度上線後之成效，持續強化相關制度，提升我國期貨市場之國際競爭力。
- 5、證券櫃檯買賣中心以上櫃市場資料進行分析，研究上櫃股票及權證市場投資人交易偏好，應用於擴展業務。另利用債券市場資料，研究債券投資機構交易行為與偏好，以及市場重要關注的議題，供債券發行人參考。
- 6、臺灣集中保管結算所推動電子投票並應用電子投票大數據資料分析，作為未來電子投票制度強化功能及推廣使用，以提升我國公司治理。
- 7、保險事業發展中心針對個人保險承保資料，觀察各類別消費者購買不同財產保險商品之行為，藉由瞭解消費者對於保險商品購買之屬性偏好，以利業者擬定保險商品及行銷策略。
- 8、金融消費評議中心利用申訴暨評議案件資料，揭露金融消費

爭議案件數統計資料及性別統計分析，供民眾參考運用。

金管會除主動開放政府資料外，亦鼓勵金融市場與產業開放資料，整合政府與民間資源，建構金融資料生態圈，激勵產業創新商業模式，促進產業升級，提升國家競爭力。並已於2018年將前揭大數據分析應用之研究成果，分享於該會全球資訊網大數據研究應用專區。

(二) 中央銀行

因應近年金融科技（FinTech）快速發展，本行已成立網路金融資訊工作小組與數位金融研究小組，密切關注並蒐集、分析國內外FinTech之發展概況及相關資訊，評估FinTech之潛在風險，以及嘗試應用新科技於本行政策分析、業務操作及監理作業，期掌握FinTech對金融體系造成之影響；並於2018年12月成立金融科技工作小組，專責本行人工智慧、大數據及監理科技之研究。本行楊總裁亦於2018年2月26日總裁交接典禮上揭示：「未來，本行將以開放的態度接納新創意和新需求；善用監理科技來強化總體審慎監理，並透過大數據，甚至人工智慧等技術，來協助本行更有效地預測和分析經濟金融狀況。」

大數據於本行貨幣政策分析及金融市場監理之可能應用，包括：

1、透過多面向之數據編製混頻指數

結合股市、匯率、利率等金融資料，以及房地產、信用等相關變數，編製混頻金融情勢指數，作為訂定貨幣政策之參考指標，提高對經濟成長趨勢之掌握。

2、利用大數據資料建構信用風險模型

透過銀行授信及違約等信用大數據資料，建構本國銀行信用風險模型，評估銀行業之未預期信用損失，進行違約預測及壓力測試，協

助維持金融穩定。

3、建置外匯統計分析系統，掌握跨境資金進出

研析外匯市場運作、收支狀況及逐日交易資料，以掌握資金長期進出與變動趨勢，審慎管理外匯業務。

4、建構經濟成長及通膨預測模型

透過相關網站資料擷取每日食物與能源價格，以大數據分析方法，提升本行對即期消費者物價指數走勢之掌握。並用機器學習演算法，較為即時地認定景氣狀態，提前預判景氣轉折，藉由大量之即時資訊，提供即時預報或短期預測，以作為判定經濟情勢之參考。

肆、金融創新與未來科技潮流

根據金管會 2019 年 8 月公布之統計資料，2018 年國內銀行業者投入 FinTech 發展總金額為新臺幣 117.3 億元，並預測年成長率將達 86.9%。銀行業與金融科技業者合作之業務類型多與前一章介紹之大數據相關，其次為人工智能、雲端服務、支付、區塊鏈、物聯網等。目前我國 FinTech 應用與發展越加蓬勃、多元，金融機構對 FinTech 發展之投入亦有大幅增長，因此本章將簡介金融創新與未來科技潮流之發展、風險及展望等，以及千禧世代對金融創新之影響。

一、金融創新

GSAM認為，從根本上改變全球運作方式之「技術」(Tech)創新雖尚處發展初期，惟呈現穩健成長趨勢，其主要透過雲端運算、5G 行動通訊技術及人工智能與機器學習等3種技術加以驅動，茲分述如下：

(一) 雲端運算 (Cloud computing)

雲端運算可定義為使用遠端伺服器網絡提供 IT 服務，使用者可共享可配置運算資源池²⁶，因其儲存與處理數據之靈活性、效率及成本效益等優勢將有助於推動下一代 FinTech 破壞式創新。雲端運算不斷演進，目前主要服務模式有「雲端基礎設施服務」(Infrastructure as a Service, IaaS)、「軟體服務」(Software as a Service, SaaS) 與「平台服務」(Platform as a Service, PaaS) 等 3 種資源運算類型：

1、雲端基礎設施服務

係指供應商提供電腦基礎設施資源，例如，處理能力、儲存、伺服器，網絡等資源之使用，使用者可就其所裝載之應用程式執行作業

²⁶ 在「多重租賃」(multi-tenant) 模式下，供應商之運算資源匯集成資源池，可同時服務眾多使用者，並根據使用者需求彈性分配及調整各種實體與虛擬資源。

系統。虛擬化作業允許多個使用者共享一部實體伺服器，並可控制儲存水準、作業系統及特定網路元件。

2、軟體服務

係指供應商可從任何具有網路及網站瀏覽器連結之設備上使用應用軟體，無需下載應用軟體至操作系統中，因而促進設備間之合作效率，使用者可免費使用或付費訂購所需之應用軟體，惟使用者僅對特定應用程式之結構裝置具有掌控權。

3、平台服務

供應商提供一運算平台，使用者可利用該平台使用圖書庫、語言庫、數據庫、工具庫與其他供應商之資源，以執行及開發自有之應用程式，惟使用者僅對平台及平台結構裝置（configuration settings）之自有應用程式具有掌控權。

(二) 5G行動通訊技術

目前 5G 應用服務尚處萌芽階段，且欲達到普及、可靠與強大之行動通訊技術仍面臨許多挑戰，導致 5G 規模化時間點難以確定，惟一旦達到一定規模，將可增強行動寬頻，並為無線網絡帶來更快之資料處理速度與可靠性，有效降低時間延遲問題，同時可建置龐大物聯網（Internet of Things, IoT）系統，企業運用 IoT 結合 5G 技術，並配合各式破壞式創新技術，可強大數據集並提升效率，推動全球企業之運營。

(三) 人工智能（Artificial Intelligence, AI）與機器學習（Machine Learning, ML）

人工智能（AI）使電腦能展現類似人類之行為特徵，包括知識、推理、常識、學習與決策等，而機器學習（ML）係能使電腦自主學

習與分析大量數據；深度學習（Deep learning）為機器學習之分支，其訓練電腦執行類似人類可執行之任務（例如圖像識別、語音辨識），並做出預測。

由於廣泛之基礎設施與龐大資料集，可提高數據衡量與分析數據之效率與準確度，GSAM 相信企業已開始因使用 AI 與 ML 而獲利，其估計至 2020 年，AI 將占總工作量之 20%、至 2025 年將占 48%，隨著 AI 之使用逐漸取代傳統行動通訊技術，大數據之運用將改變眾多產業服務模式。

二、金融創新之風險

金融穩定委員會（Financial Stability Board, FSB）指出，FinTech 破壞式創新可提高市場參與度、拓展商品範圍，以及降低使用成本，使金融創新之廣泛運用，前景可期。金融科技公司與大型科技公司（BigTech），藉由雲端運算服務與支付技術，已大幅改變傳統金融服務領域，亦影響金融服務之集中度與競爭性，並伴隨金融穩定之潛在利益與風險。

FinTech 破壞式創新可能對金融市場帶來正反兩極之影響，例如雲端運算具有節省資訊科技成本、縮短配置週期等潛在效益，其亦帶來資料安全、隱私性、系統可用性等作業及聲譽風險、雲端服務中斷可能導致金融業務連續性遭受網路攻擊之資訊安全風險，以及雲端服務供應商是否有過度集中之風險等，因此，FSB 亦認為，目前既存金融機構與金融科技公司多呈互補，惟長遠來看，未必使金融市場更具競爭力。

GSAM 認為金融創新目前主要面臨中國因素疑慮、監管威脅與循環週期後期 3 種風險，簡述如下：

（一）中國因素疑慮（China Concerns）

金融創新投資者會受中美貿易戰言論之影響，使投資保證金壓力與焦慮情緒亦逐年增加，中國經濟前景不確定性亦打壓投資者之投資意願，惟目前隨著美中兩國致力於貿易政策改革，市場仍持樂觀態度。

(二) 監管威脅 (Regulatory Threat)

隨著歐盟與美國鷹派態度增強，有關使用者數據管理之負面新聞在互聯網領域造成壓力，在持續觀察發展情況同時，GSAM認為多數大型科技公司於金融創新投資已達相當規模，若增加相關監理規範只會加深競爭者間之「護城河」(moats)²⁷。

(三) 循環週期後期 (Late Cycle)

由於全球貿易局勢緊張，造成海外經濟成長放緩，以及美國政府政策動盪，各企業對其金融創新之投資支出更加謹慎，使大筆資本支出可能性降低。GSAM相信企業對投資市場重拾信心前，將運用更多成本較低之雲端軟體服務等訂閱式服務，使投資前期所需資金降低。

三、金融創新之展望

GSAM認為，以目前投資環境來看，投資標的選擇係為關鍵，充分瞭解企業之風險與機會，日漸重要，並以下列4種產業為例：

(一) 軟體業

目前對高成長之軟體業者持樂觀態度，長遠來看，隨著企業不斷將應用程式與工作量上傳至雲端作業，有助於軟體業之金融創新。

(二) 半導體業

由於金融創新終端市場需求，以及地緣政治緊張局勢仍動盪不

²⁷ 最早由巴菲特 (Warren Buffett) 提出，認為公司持續具有競爭優勢如同護城河，可防禦競爭對手。

安，全面瞭解公司特定風險與機會，至關重要，亦可預期未來互聯設備普及與人工智慧先進技術將推動「高功率晶片」(high-powered chips)之需求。

(三) 網路業

主管監理機關對網路業者之網路隱私權與內容控制審查雖日益嚴格，惟預期不會對網路業者相關之反托拉斯案件採取立即行動，此外，鑑於網路業者已部署之投資規模，預期可適應各種網路規範，因此，5G行動通訊技術之部署，對網路業者有極大助益。

(四) 支付業

支付產業因商業模式具有持久性，使其相對於其他產業具有優勢，且隨著支付系統基礎設施建置完善，支付之運用已從傳統消費者對企業 (Consumer-to-Business, C2B) 擴展到企業對企業 (Business-to-Business, B2B)、企業對消費者 (Business-to-Consumer, B2C)，並結合各式金融創新技術，促進支付系統之安全與效率，深化普惠金融。

四、未來科技潮流

GSAM指出，全球擴張性行動網路之使用，為金融創新創造龐大投資機會。根據世界通訊網絡公司GlobeNewswire統計，自2017年以來，「長期演進技術」(Long Term Evolution, LTE) 每年新用戶數近10億，截至2018年底全球用戶數已超過40億，於北美、拉丁美洲等地區之普及率已超過100%。5G行動通訊技術雖會影響LTE用戶數與普及率，惟全球LTE之成功部署，已奠定了5G行動通訊技術之基礎，因此預期LTE用戶數將持續成長，同時預測5G行動通訊全球用戶數將於2025年達到5.12億，至2023年將突破13億。因此，隨著行動裝置使用程度 (Mobile Subscription Levels) 與作為高速無線通訊標準之LTE普

及率不斷創新高，加上網路「互聯性」(Connectivity)之增強，為數據使用量與FinTech創新帶來指數型成長，亦使電子商務與數位支付快速成長。

根據統計資料顯示，於2000年間，創辦與擴展一間新公司之平均成本為5百萬美元，自2009年起，藉由使用雲端運算中之「公有雲」(Public Cloud)²⁸技術後降為5萬美元，因此，GSAM認為傳統科技公司創辦與運營成本高，而以雲端計算等FinTech運用為基礎之企業能以較低成本營運與競爭，從而為新創公司帶來優於現有傳統公司之競爭條件，亦因未來科技潮流趨向全球化並不斷擴大投資範圍，而加速FinTech成長與佈局更多投資機會。

五、千禧世代對金融創新之影響

GSAM相信，1980年代與1999年代出生之「千禧世代」(Millennials)，亦可稱為Y世代，為目前全球最大人口族群，IMF稱其為「數位原生世代」(digital native)，因其自小即接觸各式各樣數位產品，對各種技術創新接受度高，目前約有86%之千禧世代生活於金融創新之新興市場中，使運用各種金融創新之共享經濟快速成長。根據統計資料顯示，千禧世代總收入被預期超過所有世代且消費能力最強，因其不同喜好與難以預測之消費習慣，將為金融創新投資者創造長期成長機會。

²⁸ 公有雲為雲端運算部署模式之一，可供一般大眾開放使用。

伍、行為金融學與傳統金融理論

一、在現實金融市場中，不乏許多傳統金融理論所無法解釋之現象，促成行為金融學發展

在傳統金融理論中，針對投資人作出下列主要假設：(1) 他們是貪婪的 (greedy)，更正式的說法是，他們對財富的慾望永無止盡，亦即財富帶給他們的邊際效用 ($dU(w) / dw$) 大於 0；(2) 他們是風險趨避者 (risk-avertter)，為了讓他們願意承擔風險，必須給與他們所期望得到的報償 (reward)，故 $d^2U(w) / dw^2$ 小於 0；(3) 他們是理性的 (rational)。

然而，我們卻很難藉由傳統金融理論解釋，為什麼在現實的金融市場中，投資人卻做出諸多不合理的決策。此反映出人們具有行為金融學 (Behavioral Finance) 中所述「損失趨避」(loss aversion)、「心理帳戶」(mental accounting) 與「賭徒的謬誤」(gambler's fallacy) 等違背傳統金融理論假設的行為特徵。

結合了心理學、社會學、經濟學與金融學等不同領域的行為金融學，遂在這樣的情況下發展出來。儘管行為金融學係於 1980 年代起才正式發展，相較其他研究領域仍算年輕；但在近年來，已有多位對行為金融學貢獻卓著者因而獲得諾貝爾經濟學獎的殊榮。

著有《快思慢想》(Thinking, Fast and Slow) 乙書、於 2002 年榮獲諾貝爾經濟學獎的心理學教授 Daniel Kahneman，以及與他長年合作的 Amos Tversky，被視為行為金融學的先驅。他們在多項共同研究中，不斷挑戰傳統經濟學家認為「人是理性的」的假設。

Kahneman 與 Tversky 於 1969 年任教於以色列希伯來大學，前者多研究人類的實際行為，後者則專注於人類心智，幾乎不碰觸實務應用。直到某日 Kahneman 邀請 Tversky 至其課堂演講，並否定 Tversky

所提「人們回應新資訊會遵循統計定律」，認為人類即使只獲得少量資訊，也敢妄下結論。Kahneman 的論點讓 Tversky 開始懷疑「人真的是理性的嗎？」在這樣的契機下，兩人一同展開正式研究²⁹。

Kahneman 與 Tversky 曾舉了以色列戰鬥機飛行教練指導飛行員的例子—教練們發現，受到稱讚的飛行員在下次飛行表現會變差，受到批評的飛行員在下次表現則會變好，因此認定批評比稱讚更有效。惟 Kahneman 等人認為，造成上述現象的真正原因在於，無論是受到稱讚或批評的飛行員，其飛行表現終將回歸到平均值。

事實上，英國經濟學家凱因斯（John Maynard Keynes）早在數十年前即揭示，多數經濟決策都是源自心理層面過度樂觀或悲觀的非理性情緒反應；而專長於行為金融學、於 2013 年獲頒諾貝爾經濟學獎的 Robert Shiller 也曾表示，傳統理論一直忽略人們的想法在經濟活動中的重要性。

2017 年諾貝爾經濟學獎得主 Richard Thaler 指出，傳統理論所謂的「理性」（rationality）一詞，意謂著兩件事：其一，當經濟個體（economic agents）接收新資訊時，他們會正確地更新其信念（belief）；其次則是經濟個體本於其信念，做出符合規範的選擇。然而，Thaler 指出，人們須接受一件事：經濟個體或許在某些時候並不完全理性。

二、行為金融學揭示人們違反理性思考行事之案例

GSAM 認為，金錢（money）可謂為涉及情緒面的主題，特別是在動盪的市場環境中。隨著人們擔心全球經濟處於不穩定狀態、中國大陸的動盪、利率走向及石油價格等熱門話題，這些情緒或許會過度影響投資決策，可能帶來特別高的風險。

²⁹ 詳陳彥丞(2018)，「天才心理學家耗費 40 年的研究成果：想做更好的決策，你得先掌握這些「人性」」，經理人月刊 MANAGERtoday，6 月 26 日。

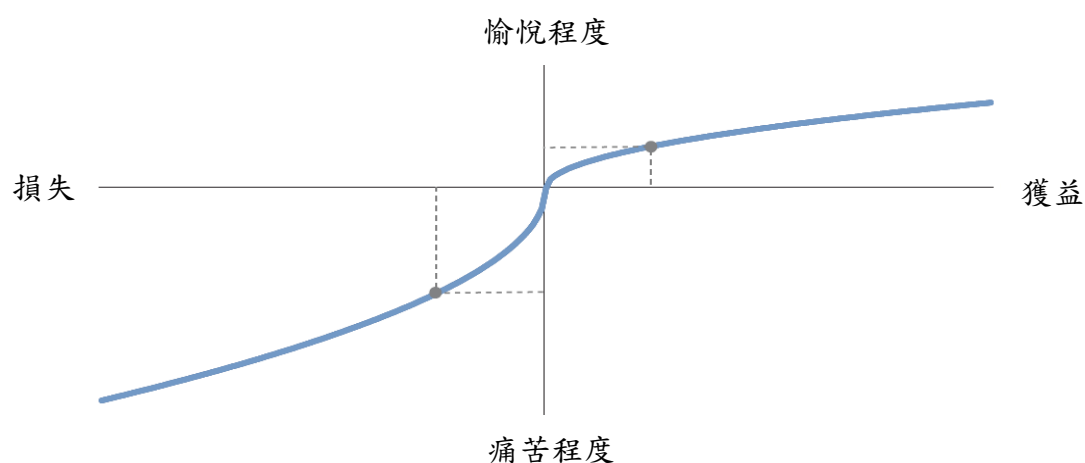
儘管 GSAM 表示，這些短期市場事件及其所引發的情緒，不應驅動人們的投資選擇，惟在當前市場情勢下，金融專業人士有需要重新聚焦在管理行為（managing behavior）等軟性技能（soft skills），以補充傳統上較著重的投資策略。

由 GSAM 將行為金融學列為 GSAM 研習課程的重點項目，足以顯示 GSAM 相當重視行為金融學。在此次研習課程中，授課講師在正式講授行為金融學前，先發放題本，並請學員們針對題本作答，從中認識行為金融學中的各種行為特徵，揭示傳統金融理論假設「所有投資人均應理性行事」的缺陷。以下列舉此次課程中所提及人們違背理性思考行事的幾個例子。

（一）損失趨避

損失趨避係指，相較於獲益（gain），人們更害怕損失（loss）的心態。Kahneman and Tversky（1984）所進行的一個實驗顯示³⁰，受試者因投資損失而感到痛苦的程度，是他們因投資獲益而感到愉悅程度的 2~3 倍以上（見圖 1）。

圖 16 投資損失的痛苦程度，將是投資獲益的愉悅程度的 2~3 倍



³⁰ Kahneman, Daniel and Amos Tversky(1984),“Choices, Values and Frames,”American Psychologist, Vol 39 (4), April.

舉例來說，假設英國突然爆發一場不尋常的疾病，預期將會有 600 人死亡。此時有兩種對抗疾病的方案，分別為：方案 A—將有 200 人存活，以及方案 B—有 1/3 的機率將有 600 人得以存活，另有 2/3 的機率無人存活。

在上述情境下，人們通常會選擇方案 A。然而，若是改變上述的提問架構，即分別有：方案 C（對應方案 A）—將有 400 人死亡，以及方案 D（對應方案 B）—有 1/3 的機率無人死亡，另有 2/3 的機率所有人均死亡。此時，人們就反映其「損失趨避」的行為特徵，聚焦在帶有損失意味的「死亡」一詞，傾向選擇方案 D。

GSAM 講師引述 LeRoy Gross 於 1982 年出版《無形資產銷售的藝術》(The Art of Selling Intangibles) 乙書指出³¹，許多客戶不願賠售任何東西，係因他們不想放棄透過某項投資獲利的希望，或是說他們也許希望出清時的價格能夠與成本打平。這樣的心態對投資組合造成的破壞，可能要比其他事情還嚴重。

Gross 認為，欲建議客戶結清虧損的投資部位，並轉移至其他部位時，在話術上也有些技巧，例如採用「轉移您的資產」這樣的說法，較能輕易地說服客戶，使人們更容易接受損失。

（二）心理帳戶

「心理帳戶」理論，係由 2017 年諾貝爾經濟學獎得主 Richard Thaler 提出，主張人們根據錢的來源與用途，在心中賦予錢的價值也有所不同，據此解釋人們如何在心中建立各別帳戶來簡化其財務決策

例如，許多人會編列家庭的食物預算與娛樂預算。人們通常不會在自家食用像龍蝦這類昂貴食物，係因這筆開銷是在「家庭食物預算」的心理帳戶所進行。然而，人們卻願意花更多錢，到外面餐廳享用龍

³¹ Gross, LeRoy(1982) ,“The Art of Selling Intangibles: How to Make Your Million (\$) By Investing Other People's Money,” New York Institute of Finance.

蝦，將該筆消費計入「家庭娛樂預算」的心理帳戶。但客觀而言，人們其實可以選擇在家裡食用龍蝦，而在外面餐廳點一道簡單的魚料理。

另一個例子則是，比較人們在以下兩種情境的反應：情境 A—你有一張價值 150 元的表演門票，當你到達表演現場時，才發現你遺失這張門票；以及情境 B—當你到達電影院，才發現你掉了 150 元。儘管在上述 2 個情境中的票價相同，多數人在情境 A 時，通常不會購票，係因人們在「去看表演」的心理帳戶已花費 150 元，而較不願在相同心理帳戶中花費更多；至於在情境 B 中，人們則是將 150 元歸在「遺失金錢」的心理帳戶，還是會傾向購買電影票。

在傳統金融理論中，股利增加被認為是傳達「公司績效良好，且在可預見的未來，人們能期待更高股利」的訊息，將提高公司的市場價值；至於在行為金融學中則認為，股利的重要性或許更大，係因公司發放股利給投資人，將令投資人感到更為富有。

Franco Modigliani 與 Merton Miller 提出 M—M 定理，係基於沒有稅負及交易成本的嚴格假設下，他們指出不論公司採用何種股利政策，均不會影響公司的市場價值。Miller 更直言「當你將錢從右邊口袋放到左邊口袋，你並不會感到富有」，此見解顯與 Thaler 的「心理帳戶」理論互相抵觸。

（三）賭徒的謬誤

賭徒的謬誤係指，人們鑒於某事發生很多次，因此認為下次發生同件事的可能性將降低；或者鑒於某事很久沒發生，因此認為下次發生此事的可能性增加。

想像以下情境：假設已丟擲一枚無偏誤的 (unbiased) 硬幣 3 次，且每次均擲出正面，若必須針對下次投擲結果押注 1,000 元時，人們

會如何押注呢？客觀而言，由於這是一枚無偏誤的硬幣，投擲出正面與反面的機率同樣是二分之一，人們不應有特別偏好，然而真實情況卻非如此。

犯有「賭徒的謬誤」，傾向押注反面的人認為，許久都未出現的反面，在下次出現的機率或許會大一些。然而，此與「每次投擲均是獨立事件，與上次投擲的結果並無關係」的客觀認知相悖。在金融市場中，常見投資人認為股市漲（或跌）得夠多或夠久就會下跌（或上漲），以此進行買進賣出的投資策略。

此外，在金融市場中，也存在犯有「手氣發燙謬誤」(The Hot Hand Fallacy)，選擇在前述擲硬幣的情境中押注正面者。這些人認為，正因為某事已發生很多次，所以此事很可能再次發生。如果這枚硬幣確實是無偏誤的，那麼押注正面對自身並無害處。再者，若「硬幣沒有偏誤」實為虛假資訊，亦即這是一枚偏誤的 (biased) 硬幣，那麼從（只有少數幾次投擲試驗的）歷史經驗來看，顯示每次投擲硬幣似有出現正面的傾向。

（四）制約

制約 (anchoring) 是一種認知偏誤 (cognitive bias)，係指當人們需要對某樣數值進行估計時，傾向以一個（或許是不相關資訊）起始值，作為其估計未知數值的參考。

有一個試驗是如此進行的，首先請參與試驗的 300 名基金經理人寫下電話號碼的最後 4 個數字，接著詢問這些經理人認為英國倫敦醫師人數是低於或高於前述數字，最後請這些受試者給予一個猜測值。

結果顯示，電話號碼末 4 碼與猜測值之間，存在著奇異的相關性。電話號碼末 4 碼超過 7,000 的人，平均猜測值略高於 8,000；至於末 4 碼低於 3,000 的人，平均猜測值約為 4,000。

在金融市場中，當投資者過於依賴單一基準值時，就有可能發生制約。GSAM 指出，對於不能承受長期風險的投資者而言，S&P 500 或許不是一個合適的投資組合績效衡量指標。

（五）凱因斯的選美理論

英國經濟學家凱因斯曾比喻，在股市從事投資，選擇最佳股票，就猶如當時報紙舉辦從上百張照片選擇 6 張最漂亮臉孔的遊戲，以所挑出來的照片最接近所有參與者偏好的人為贏家。他指出，參與者挑出來的照片，並非其認為最漂亮的臉孔，而是參與者認為其他參與者會喜歡的臉孔。

《紐約時報》於 2015 年舉辦一個類似遊戲，要求參與者從 0~100 中選擇一個數字，猜測值最接近所有參與者平均猜測值的三分之二者為贏家。客觀來說，所有參與者理應先排除超過 66 的數字，理由在於，當所有人都選 100 時，平均值的三分之二為 66；如此一來，所有人又變成在 0~66 之間作選擇，此時若選擇超過 44 的數字就不具意義了...在這樣的循環下，符合邏輯的答案應為 0。

不過，當時《紐約時報》收到 56,000 名參與者的回覆，平均猜測值為 29，因此贏家為那些猜測值為 19 者，計有 550 名獲獎者。

（六）蒙提霍爾問題

蒙提霍爾問題 (Monty Hall Problem)，是一道相當有名的問題，同樣反映了人們作出有違理性的直覺反應。這也是於 2008 年上映的電影「決勝二十一點」中，片中主角解開其教授所提出的問題。

該問題源自美國電視遊戲節目，係以該節目主持人 Monty Hal 命名。遊戲的進行方式為：參賽者會看見 3 扇關上的門，其中 1 扇後面有汽車，選中此門就可贏得汽車，而另外 2 扇門後面則各有一隻山羊。當參賽者選定一扇門，但尚未開啟它時，知道門後情形的節目主

持人會開啟剩下 2 扇門的其中 1 扇，露出其中一隻山羊。主持人之後會問參賽者是否改選另一扇仍然關上的門。

蒙提霍爾問題在於，若參賽者選擇換另一扇門，是否增加其贏得汽車的機率？此問題又被稱為蒙提霍爾悖論，係因這個問題的答案違反一般人的直覺。

蒙提霍爾問題在當時曾引發一陣熱烈討論，一般人的直覺想法是：既然主持人打開的門後是山羊，那麼表示汽車就是在剩下的兩道門，認為換與不換的獲獎機率均是 1/2，以致很多參賽者均堅持原來的選擇。

然而，如果以貝式機率解析，在換門情況下的獲獎機率=機率（獲獎且換門）/機率（換門）= $(1/6 + 1/6) / (1/6 + 1/6 + 1/6) = 2/3$ （見表 1）；在不換門情況下的獲獎機率=機率（獲獎且不換門）/機率（不換門）= $1/6 / (1/6 + 1/6 + 1/6) = 1/3$ （見表 2）。此代表來賓選擇換門後，實則可以增加其獲獎機率。

表 1 參賽者選擇換門後之各項結果機率

	一開始被參賽者選到的機率 (1)	參賽者選擇換門的機率 (2)	總機率 (3) = (1) x (2)	結果
車	1/3	1/2	1/6	未獲獎
山羊 A	1/3	1/2	1/6	獲獎
山羊 B	1/3	1/2	1/6	獲獎

表 2 參賽者選擇不換門之各項結果機率

	一開始被參賽者選到的機率 (1)	參賽者選擇不換門的機率 (2)	總機率 (3) = (1) x (2)	結果
車	1/3	1/2	1/6	獲獎
山羊 A	1/3	1/2	1/6	未獲獎
山羊 B	1/3	1/2	1/6	未獲獎

陸、心得與建議

一、心得

(一) 低利率環境易促使投資人偏好高風險投資，不利金融穩定

美中貿易爭端及英國脫歐等國際不確定因素仍然持續，因應全球經濟成長衰退之風險，主要國家貨幣政策仍然維持寬鬆，全球低利率環境亦將持續。因應此種低利率環境，投資人可能承擔較高風險以獲取較高利潤、縮短投資期限以增加操作彈性，或以獲取資本利得之操作策略取代投資固定收益商品，相關策略之改變，均將使整體市場風險上升，不利金融穩定。

(二) 善用金融科技與大數據分析方法，提升總體經濟預測能力

各國金融監理機關及央行對使用FinTech及大數據技術等多持開放態度，且積極投入資源進行研究及實作，期使政策決策更為妥適且即時。大數據有助本行對經濟狀況之預測與分析，據以採行適當之貨幣政策，達成實現物價穩定之目標；且可即時掌握金融機構經營狀況與金融市場變化，適時採取因應措施，從而維護金融體系之穩定。為因應未來總體經濟環境之高度不確定性，即時檢視範圍更廣的經濟金融指標，並善用近年蓬勃發展之FinTech與大數據分析方法，進一步提升總體經濟預測能力並參酌擬訂妥適政策，似可作為本行持續努力之方向。

(三) 金融科技持續發展，有助提升作業效率

雲端運算之潛在效益包括節省資訊科技成本、提升作業效率與加速創新等，若將人工智能、機器學習或「分散式帳本技術」(Distributed Ledger Technology, DLT) 等創新技術運用在金融領域，可使金融機構對市場與科技之改變更快做出預測，並及時彈性調整、適應。

GSAM 亦認為未來有更多企業陸續應用雲端進行各項工作，導致

使用雲端服務之總支出增加。行動通訊技術從 1980 年代 1G 開始，發展至今 5G 即將問世，惟 5G 通訊之基礎設施尚未在全球建設完成，因此，5G 達到技術與使用普及之時間點雖尚無法掌握，然而，5G 具有強化行動寬頻、提高可靠性等優點，將可從本質上提升無線處理時間。

(四)行為金融學對當今金融環境，日益重要

自 1980 年代起正式發展之行為金融學算是相對年輕的研究領域。因對行為金融學之貢獻、而獲得諾貝爾經濟學獎者雖仍屬少數，惟自 2000 年以來，隨著 2002 年的 Kahneman、2013 年的 Robert Shiller 與 2017 年的 Thaler 等人獲獎，也顯示行為金融學日漸獲得重視。

著重在心理層面的行為金融學，揭示了人們過去之經驗、價值觀、偏見等，會引起人們之情緒反應，進而影響其行為。長期鑽研外匯市場的「動物本能」(animal spirits)現象、現為倫敦政經學院教授 Paul De Grauwe 即認為，由於人們並非完全理性，可能犯下系統性錯誤，故央行得採取逆風操作(leaning against the wind)的外匯干預，消除不理性行為對匯率的扭曲，提高外匯市場效率。

本行楊總裁於上(2019)年出席本行與台灣經濟學會、台大經濟系一同舉辦「總體金融與經濟情勢預測」研討會演講指出，台灣是小型開放經濟體，貿易依存度高，匯率大幅波動不利經濟與金融穩定。由此可見，對央行而言，了解行為金融學所揭示人們不理性行為，在如今撲朔迷離之金融環境下尤為重要。

二、建議

(一)持續密切關注全球金融市場波動狀況，以妥善因應

在高度不確定之金融環境下，投資人調整資產配置之速度可能更加快速，促使不同金融商品市場與國際間之資金大量移動，可能導致市場波動加劇。本行宜持續密切關注全球金融市場波動狀況，以妥善

因應國際資金移動及金融市場波動，維持整體金融市場之穩定。

(二) 持續培育金融科技及大數據人才，與外部單位進行大數據相關議題之合作

發展大數據需有足夠資源，包括人力與資訊基礎建設，相關數據分析之專才，各行各業皆極力爭取並積極培育。本行除由各局處共同成立工作小組研究 FinTech 相關議題外，若能考慮延攬或培育專精大數據相關業務人才，必可加速本行對大數據及人工智慧等 FinTech 之掌握與妥適運用。多數國家之央行表示，與國際間之大數據合作，可提升對相關領域知識之理解及實務應用之掌握。本行宜廣續加強與產官學界、跨部會及跨國金融監理機關等進行交流及經驗分享，深入研究相關領域知識並評估實務應用之可能。

(三) 持續關注他國央行與金融主管機關對金融創新相關之應用、風險控管與法規，俾供本行參考

重要國家央行已陸續投入 FinTech 與創新，例如，新加坡金融管理局（MAS）宣布將積極升級支付基礎設施並支持雲端運算、AI、大數據等運用，惟金融創新需考量可能產生潛在風險，如雲端運算可能產生風險過度集中與作業風險等問題，因此，本行宜密切關注其後續發展，以瞭解各種「破壞性創新」帶來之機會與挑戰，俾供本行制定相關政策，或及早研議與規劃因應措施之參考。

(四) 持續關注行為金融學及相關領域之發展，鼓勵本行同仁對外參加相關主題之研討會或研習課程

本行向來即關注行為金融學之發展，更曾於上年 5 月 8 日邀請國內神經經濟學先驅、台大經濟系黃貞穎教授來行演講，了解人類生理層面如何影響其行為，此有別於過去行為金融學所著重心理層面。

人類行為雖然非完全理性，但仍可藉由神經經濟學之若干方式，

了解人們的信念與決策過程，進而預測結果，並作為央行實施政策時的依據。例如，荷蘭央行曾借助功能性磁振造影（functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI），發現消費者在使用不同支付方式時，腦部所產生的反應不同，可作為央行推廣使用現金或轉帳卡（debit card）的參考。此外，西班牙央行曾運用眼球追蹤等技術，了解民眾對鈔券圖樣設計及防偽特徵的認知，作為央行鈔券設計的參考。

行為金融學在未來還有許多發展空間，本行應持續關注行為金融學及相關領域之發展，除可邀請國內外專長於此領域之專家學者來行演講，與本行同仁交流外，也可鼓勵本行同仁對外參加相關主題之研討會或研習課程，汲取新知。

參考資料

- 1、5G Americas (2019), LTE Achieves 4 Billion Connections Worldwide at end of 2018 — 47% of all Cellular Connections.
- 2、Crisanto, Juan Carlos, Conor Donaldson, Denise Garcia Ocampo and Jermy Prenio (2018), “Regulating and Supervising the Clouds: Emerging Prudential Approaches for Insurance Companies,” *BIS FSI Papers*, Dec.
- 3、Çelik, S., G. Demirtaş and M. Isaksson (2019), “Corporate Bond Markets in a Time of Unconventional Monetary Policy,” OECD Capital Market Series, Paris.
- 4、Central Banking(2019), Big Data in Central Banks 2019 Survey Results.
- 5、Central Banking(2019), The Winners of the 2019 Central Banking Awards.
- 6、De Grauwe, Paul (2012), Lectures on Behavioral Macroeconomics, Princeton University Press, Sep.
- 7、De Grauwe, Paul and Pablo Rovira Kaltwasser (2012), “Animal Spirits in the Foreign Exchange Market,” *Journal of Economic Dynamics & Control*, Jan.
- 8、FOMC (2019), “FOMC Projection Materials,” December 11.
- 9、FSB(2019), Big Tech Companies Poised to Disrupt Financial Services.
- 10、FSB(2019), FinTech and market structure in financial services: Market developments and potential financial stability implications.
- 11、Goldman Sachs, “Misbehavioral Finance: Countering Emotional

- Investment Decisions.”
- 12、IFC(2015), “Central Banks’ Use of and Interest in “Big Data”,” IFC Report.
 - 13、IFC(2019), The Use of Big Data Analytics and Artificial Intelligence in Central Banking, IFC Bulletin NO 50.
 - 14、IIF (2019), “Quarterly Global Debt Monitor,” August.
 - 15、IMF (2019), “Global Financial Stability Report: Lower for Longer,” October.
 - 16、IMF—Finance & Development(2017), Millennials and the future of work.
 - 17、Lewis, Michael (2016), The Undoing Project: A Friendship that Changed the World, Dec. 6.
 - 18、OECD (2019), “OECD Economic Outlook,” November.
 - 19、Thaler, Richard(2005), Advances in Behavioral Finance, Vol. II.
 - 20、中央銀行(2019), 「『日本化』之經驗與啟示：貨幣寬鬆、財政激勵與結構性改革搭配之效益」, 央行理監事會後記者會參考資料, 12月19日。
 - 21、中央銀行(2019), 「神經經濟學到底是什麼？黃貞穎教授報您知！」, 中央銀行官方臉書, 5月9日。
 - 22、中央銀行(2019), 「金融科技發展與銀行經營型態的演變」, 央行理監事會後記者會參考資料, 6月20日。
 - 23、中央銀行(2019), 台灣 pay 等金融基礎設施有助國內行動支付之發展, 12月10日。
 - 24、尤義明、郭涵如(2017), 「參加 Goldman Sachs 資產管理公司舉辦之「GSAM Investment University X」課程」, 中央銀行出國報

告。

- 25、朱美智(2016)，Fed 及 ECB 因應危機措施對其資產負債表之影響，中央銀行國際金融參考資料第 69 輯。
- 26、金管會(2016)，金融科技發展策略白皮書，5 月 12 日。
- 27、金管會(2018)，金管會 104 至 106 年應用大數據分析研究成果說明，7 月 17 日。
- 28、陳千鶴(2019)，參加美國紐約聯邦準備銀行「美國貨幣政策之執行」，中央銀行出國報告。
- 29、陳姿先(2017)，「2017 年 FinTech 考察研習班-金融大數據及人工智慧之發展與應用」，中央銀行出國報告。
- 30、陳彥丞(2018)，「天才心理學家耗費 40 年的研究成果：想做更好的決策，你得先掌握這些「人性」」，經理人月刊 MANAGERtoday，6 月 26 日。
- 31、陳倩如(2017)，「2017 年諾貝爾經濟學獎得主：行為經濟學家 Thaler」，國際貨幣金融資訊簡報，第 380 期，10 月，中央銀行內部報告。
- 32、傅君琦、郭恬吟(2019)，「De Grauwe：央行逆風操作，有助於提高外匯市場效率」，國際貨幣金融資訊簡報，第 430 期，10 月，中央銀行內部報告。
- 33、黃麗倫(2014)，「行為金融學與金融市場：兼論對中央銀行的啟示」，11 月，中央銀行出國報告。
- 34、楊金龍(2019)，「央行貨幣政策與總體經濟預測」，出席「總體金融與經濟情勢預測」研討會演講稿，10 月 25 日。
- 35、潘雅慧、黃心漢(2019)，「新加坡監理科技及純網銀考察報告」，中央銀行出國報告。

36、 繆維正(2018),「探討大數據於央行政策之運用講習與研討會」,
中央銀行出國報告。