

出國報告（出國類別：其他）

參加 NY Fed 「中央銀行研討會
Central Banking Seminar」

服務機關：中央銀行

姓名職稱：王薪棉/助理研究員

派赴國家：美國

出國期間：113 年 10 月 21 日至 10 月 25 日

報告日期：113 年 12 月 31 日

目 錄

壹、	前言	1
貳、	總體經濟環境改變要素及其指數	2
一、	美中關係 UCT Index	4
二、	地緣政治風險 GPR Index	5
三、	貿易政策不確定性 TPU Index	6
四、	貨幣政策不確定性 MPU Index	8
五、	氣候變遷 CPU Index	10
參、	總體經濟環境改變下之外匯市場	13
一、	金融科技發展下外匯市場之變革	13
二、	總體經濟衝擊對電子化外匯市場之影響	16
肆、	心得與建議	18
伍、	參考資料	23

參加 NY Fed 舉辦之 「中央銀行研討會 Central Banking Seminar」出國報告

壹、前言

職等奉派於本(113)年 10 月 21 日至 25 日參加美國紐約聯邦準備銀行於紐約所舉辦之「Central Banking Seminar」，為期 5 天；除本行外，有來自英國、德國、加拿大、日本等共 200 多名學員參與；講師則包含 BIS 美國辦公室代表 Alexandre Tombini、ECB 監理理事會成員 Claudia M. Buch 等。課程內容涵蓋面向頗廣，採小組討論方式，針對地緣政治、反全球化、氣候變遷、金融科技發展等新興議題，探討在總體經濟環境改變，金融市場不確定性增加，央行所面臨的挑戰。

受惠於全球化的低通膨低利率時代已經過去，隨國家保護主義興起，地緣政治風險浮現，反全球化的貿易政策，使供應鏈成本增加，且受氣候變遷影響，能源成本提高，央行將面對常態性的高通膨壓力與相對高的利率政策，總體經濟不確定性增加，皆使央行維持金融穩定之決策更加困難。其中，美中關係緊張造成美中政策方向改變，為影響總體經濟的重要因素，川普加徵關稅等保護主義之貿易政策將加劇全球經濟破碎化。中國大陸受美中貿易戰與新冠疫情影響，近年經濟成長趨緩，與過去追求經濟成長為目標的產業政策不同，近期實施的刺激性財政政策則以避免經濟衰退為考量，且為反擊西方國家提高關稅，如今中國大陸的貿易政策更多了政治考量。此外，金融科技發展使交易平台多元化，非銀行之市場參與者崛起，電子化與自動化交易增加，市場效率提升的同時，優化監控工具以即時因應市場變化，亦為央行的挑戰之一。

本報告聚焦於近年總體經濟環境的改變要素，如：美中關係、地緣政治、貿易政策、貨幣政策與氣候變遷等，先介紹將該質化要素轉化為量化指數之方法，接著概述金融科技發展下外匯市場之變革。

貳、 總體經濟環境改變要素及其指數

自川普 2016 年 11 月參選美國總統以來，他習慣透過社群媒體發表言論，且在他總統任職期間，發布消息的頻率越趨頻繁，Gjerstad et al. (2021) 亦證實川普社群媒體的言論，尤其是內容包含貿易戰(Trade War)與關稅(Tariff)等關鍵字，對 S&P500 有顯著的負面影響；2025 年川普將重返白宮，也意味著他對美中關係、地緣政治、貿易政策、貨幣政策與氣候變遷等發言，將透過社群媒體持續影響金融市場，且這些透過非正式官方管道發表的言論，易使市場輿論與投資人對消息的解讀產生分歧，類似的政策不確定性可能加劇金融市場波動。

近年總體經濟環境改變要素如：美中關係、地緣政治、貿易政策、貨幣政策與氣候變遷等，正透過社群媒體與新聞輿論影響金融市場，為量化要素的影響力，主要係透過關鍵字出現在報章雜誌的頻率分析(表 1)，以產製量化指數¹。

表 1：總體環境改變要素與指數編製方法

總體環境改變要素	指數	新聞資料來源	量化方法
美中關係	UCT Index ²	Boston Globe, Chicago Tribune, Los Angeles Times, New York Times, USA Today, Wall Street Journal , Washington Post	➤ 美中(United States/U.S. and China/Chinese)、緊張(tension)與雙方關係之爭議性議題的相關關鍵字出現頻率 ➤ 另採 K-means、Guided LDA 與 Newsmap Analysis 加以優化相關主題式關鍵字選取
地緣政治	GPR Index ³	Chicago Tribune, Daily Telegraph, Financial Times, Globe and Mail, Guardian, Los Angeles Times, New York Times, USA Today,	➤ 關鍵字選擇分為 8 類：戰爭風險、和平威脅、軍事演習、核武威脅、恐怖分子威脅、戰爭初期、戰爭升溫、恐怖攻擊 ➤ 進一步分析威脅與實際戰爭與恐怖攻擊行動，編制威脅子指數(GPT)為前 5 類關鍵

¹ <https://www.policyuncertainty.com/index.html>

² US-China Tension (UCT) Index by John Rogers, Bo Sun and Tony Sun (2024)

³ Geopolitical Risk (GPR) Index by Dario Caldara and Matteo Iacoviello (2022)

		Wall Street Journal, Washington Post	字頻率分析，與行動子指數 (GPA) 為後 3 類關鍵字頻率分析
貿易政策	TPU Index ⁴	Boston Globe, Chicago Tribune, Guardian, Los Angeles Times, New York Times, Wall Street Journal, Washington Post	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 指數結合關鍵字分析與關稅數據 ➢ 關鍵字頻率分析除了新聞亦涵蓋公司法人說明會文件，關鍵字選擇為貿易相關政策 (tariff, import duty and barrier, anti-dumping)，以及不確定性詞彙 (uncertainty, risk, potential)
貨幣政策	BBD MPU Index ⁵	Boston Globe, Chicago Tribune, Dallas Morning News, Houston Chronicle, Los Angeles Times, Miami Herald, San Francisco Chronicle, USA Today, Washington Post, Wall Street Journal	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 關鍵字選擇分為經濟 (economic/economy)、政策相關 (Congress, legislation, White House, regulation, Federal reserve/Fed, deficit)、不確定性 (uncertain/uncertainty) 與貨幣相關 (money supply, open market operation, quantitative easing, monetary policy, Fed funds rates, overnight lending rate, interest rate, Bernake, Volker, Greemspan. central bank, ECB, Bank of England, Bank of Japan/BOJ, Bank of China, Bundesbank, Bank of France, Bank of Italy) ➢ 指數亦涵蓋美國之外其他國家貨幣政策不確定性的影響
	HRS MPU Index ⁶	New York Times, Wall Street Journal, Washington Post	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 對不確定性 (uncertainty/uncertain)、貨幣政策相關 (monetary policy,

⁴ Trade Policy Uncertainty (TPU) Index by Dario Caldara, Matteo Iacoviello, Patrick Molligo, Andrea Prestipino and Andrea Raffo (2020)

⁵ Baker-Bloom-Davis Monetary Policy Uncertainty (BBD MPU) Index by Scott R. Baker, Nicholas Bloom and Steven J. Davis (2016)

⁶ Husted-Rogers-Sun Monetary Policy Uncertainty (HRS MPU) Index by Lucas Husted, John H. Rogers and Bo Sun (2017)

			interest rate, Fed funds rate) 與聯準會相關(Fed/FOMC) 等關鍵字頻率分析 ➤ 聚焦於美國貨幣政策不確定性的影響，在關鍵字選取上較 BBD MPU Index 更嚴格
氣候變遷	CPU Index ⁷	Boston Globe, Chicago Tribune, Los Angeles Times, Miami Herald, New York Times, Tampa Bay Times, USA Today Wall Street Journal	➤ 氣候變遷關鍵字選擇包含不確定性詞彙 (uncertainty/uncertain)、氣候變遷相關(carbon dioxide/CO2, climate risk, greenhouse gas emissions, global warming, climate change, green energy, renewable energy, environmental)與政策相關(regulation, legislation, White House, Congress, EPA, law, policy)

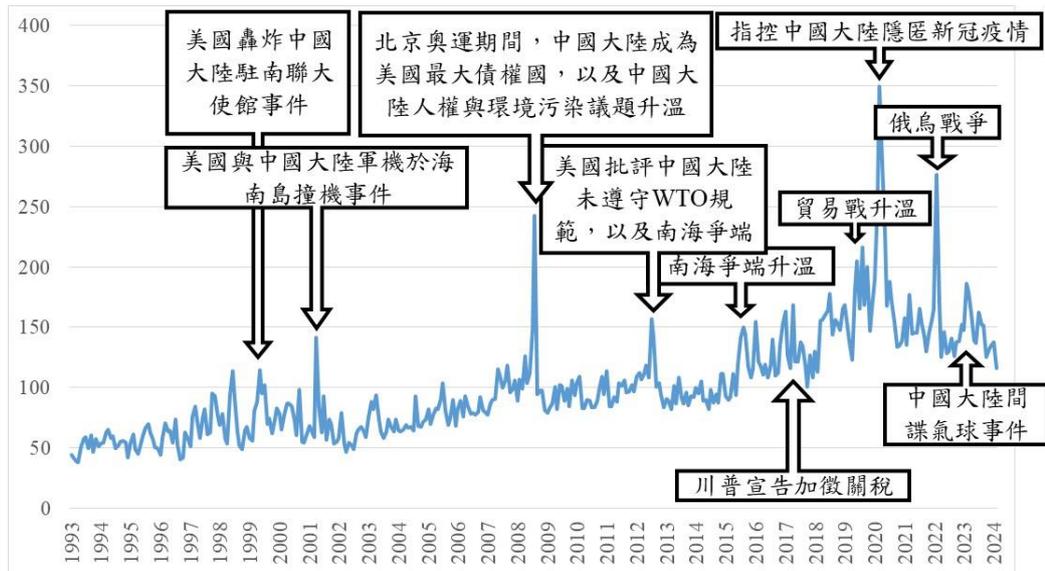
一、 美中關係 UCT (US-China Tension) Index

2012 年以前美中問題聚焦於軍事衝突、人權與環境污染議題，2012 年美國政府開始正視中國大陸的巨額產業補貼破壞市場機制的貿易問題，並向 WTO 起訴中國大陸，2018 年美國總統川普宣告加徵關稅起，美中關係加速惡化，疫情爆發時 UCT Index 達到最高點 350；最新 2024 年 2 月指數降至 116，較歷史(1993 年 1 月至 2024 年 2 月)平均指數 100 略高，回復到 2016 年前水準(圖 1)。

John Rogers et al. (2024) 建立 UCT Index 並證明美中關係緊張的確對經濟造成負面影響，然而造成經濟衝擊最主要的原因並非美中實際實行的貿易保護政策，而是雙方的威脅行為，過程中產生的不確定性削弱了企業投資、金融市場與總體經濟。也就是說，全球對美中的緊張關係有共識，加徵關稅與禁令具可預測性，將會減緩對全球的經濟衝擊。

⁷ Climate Policy Uncertainty (CPU) Index by Konstantinos Gavriilidis (2021)

圖 1：UCT Index 與重大美中事件



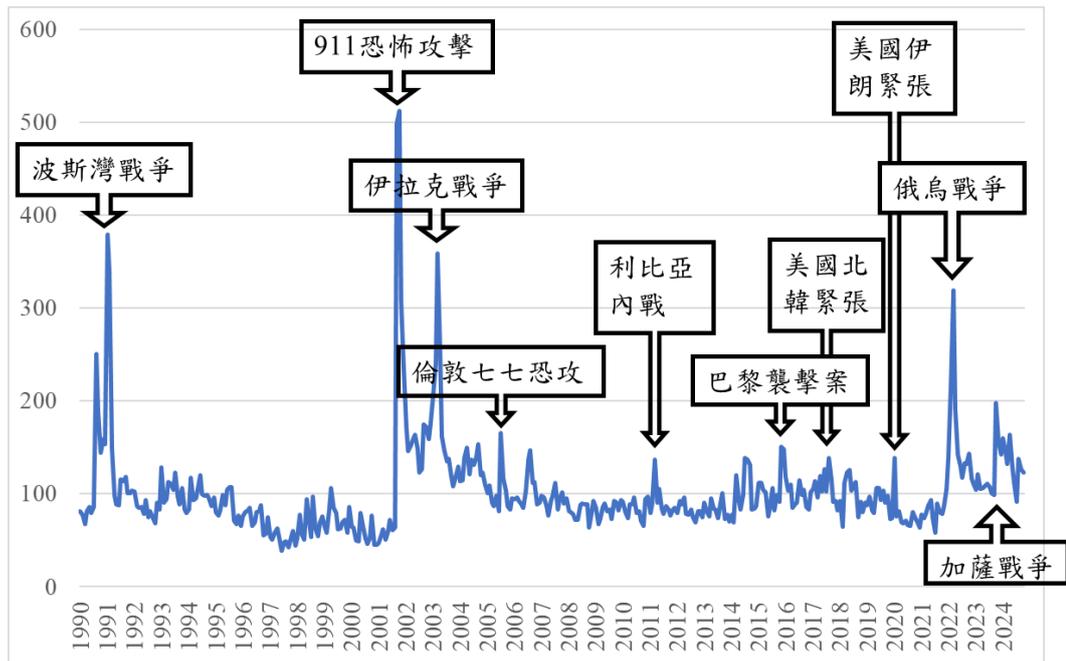
資料來源: John Rogers, Bo Sun and Tony Sun (2024)

二、地緣政治風險 GPR (Geopolitical Risk) Index

GPR Index 主要係衡量全球地緣政治事件的頻率與強度，當戰爭與恐怖攻擊發生時，指數會明顯跳升，2001 年 911 恐怖攻擊時 GPR Index 一度逾 500，達 1990 年以來最高，近期俄烏戰爭與過去波斯灣戰爭及伊拉克戰爭之地緣政治風險相近，指數落在 300 到 400 之間；最新 2024 年 10 月指數達 123，高於歷史(1990 年 1 月至 2024 年 10 月)平均指數 102，其實自俄烏戰爭以來，地緣政治風險持續處於高於歷史平均的狀態，可能係因俄烏戰爭尚未結束，地緣政治情勢依然緊張(圖 2)。

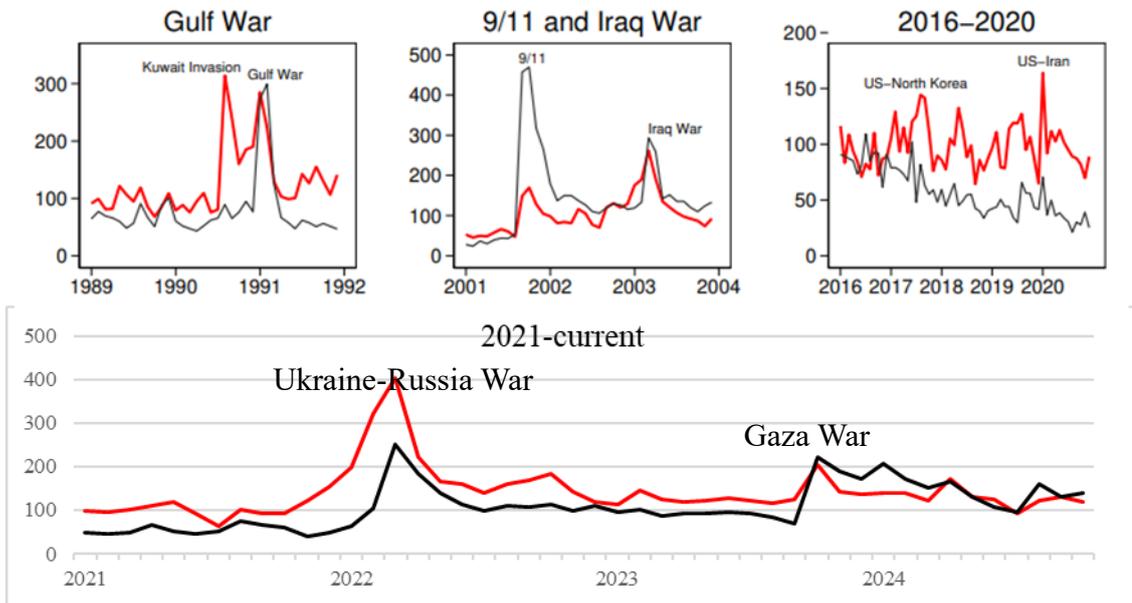
Dario Caldara and Matteo Iacoviello (2022) 建立 GPR Index 並證明地緣政治風險會升高災難發生的可能性，使企業投資活動減少，不利於 GDP 成長。此外，自 1990 年起，地緣政治風險多來自不具行動的威脅，僅在 911 事件與加薩戰爭爆發，實際恐攻與戰爭行為才係地緣政治風險之主因(圖 3)。

圖 2：GRP Index 與重大地緣政治衝突



資料來源: Dario Caldara and Matteo Iacoviello (2022)

圖 3：地緣政治威脅指數 GPT 與行動指數 GPA



註：紅線為 GPT(Geopolitical Threats); 黑線為 GPA(Geopolitical Acts)

資料來源: Dario Caldara and Matteo Iacoviello (2022)

三、 貿易政策不確定性 TPU (Trade Policy Uncertainty) Index

1980 年代初期美國貿易赤字迅速擴大，尤其是日本汽車與消費電子產品大量傾銷到美國⁸，對美國經濟造成極大的壓力，面對經濟成長放緩與

⁸ 當時美國政府指控美日雙方存在不平等的貿易問題，日本廠商在消費電子市場處於更優勢的地位主要係

高失業率等問題，美國政府於 1985 年開始採取一連串的保護主義政策，如限制商品進口、加徵關稅、啟動反傾銷調查等，甚至簽訂廣場協議(Plaza Accord)使美元貶值，以改善美國出口產品競爭力，1987 年美國對日本進行貿易制裁，TPU Index 一度創高達 87，1995 年美國與日本針對汽車貿易進行一系列談判，最後雙方達成配額協議，降低日本進口美國汽車之貿易壁壘，該年 TPU Index 一度升高至 60(圖 4)。

歐盟在 1990 年代初期對農業進行高額補貼，並對農產品設置了高額的進口關稅與配額，為了改善此不公平貿易，美國政府於 1992 年向 GATT⁹ 提出訴訟，並對歐盟特定產品加徵關稅，如對歐盟白酒課稅 200%，隨後 1993 年美國國會通過北美自由貿易協定 NAFTA，TPU Index 又創高達 95。

1990 年代與 2002 年代初期，美國鋼鐵業面臨歐亞低價傾銷鋼鐵壓力，布希政府於 2002 年發布對多種鋼鐵產品徵收最高達 30%的關稅，然而此關稅政策引起歐亞各國不滿，指控美國違反 WTO 自由貿易原則，並威脅採取報復關稅，引發全球貿易情勢緊張，2003 年 WTO 要求美國撤回關稅措施，否則其他 WTO 成員有權對美國商品進行報復性關稅，同年 12 年美國撤回該鋼鐵關稅政策。其後至英國脫歐前(2004 年至 2015 年)，貿易受惠於全球化趨勢，關稅壁壘下降，供應鏈效率提升，TPU Index 持續低於 50。

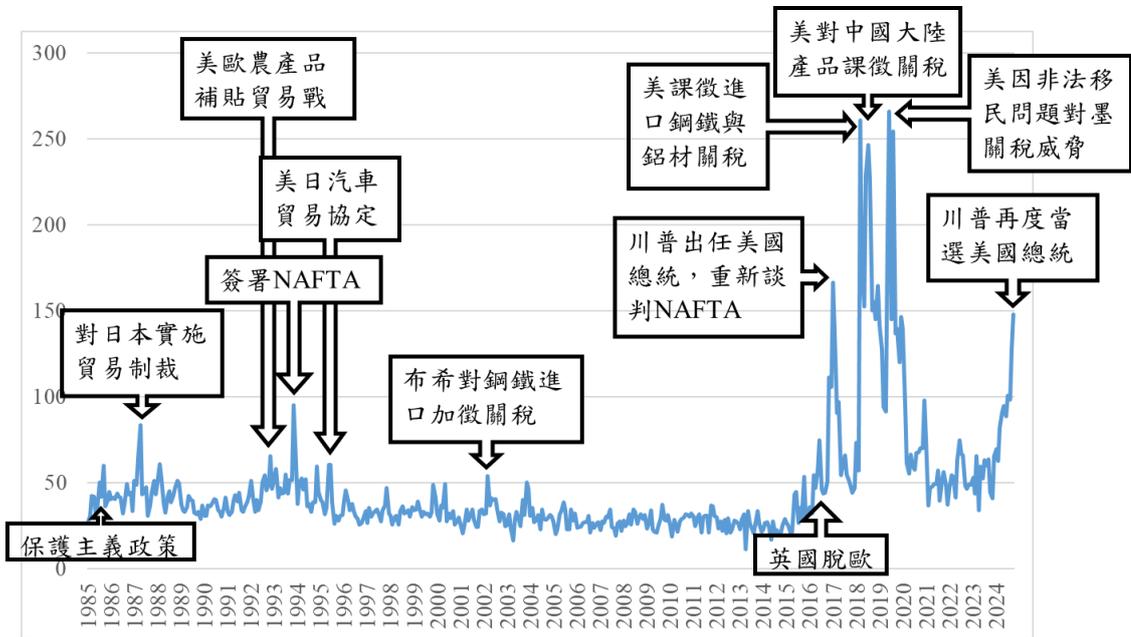
2016 年英國脫歐起，TPU Index 持續上升，主要係因反全球化興起，各國實施保護主義，貿易不確定性升高，2017 年川普上任美國總統後，推行一連串的貿易保護主義，首先要求重新談判北美貿易協定，威脅對墨西哥產品加徵關稅，推升 TPU Index 逾 150，創歷史新高，2018 年川普分別對進口鋼鐵與鋁材加徵 25%與 10%的關稅，然而此次川普對 WTO 上訴機制表達不滿，WTO 對美制裁受阻，最後引發歐盟與中國大陸以報復性關稅反擊，全球貿易進入緊張狀態，TPU Index 再度創高至逾 250；川普就任期間，不管是國安或是移民問題，皆以貿易制裁作為手段威脅，致貿易政策長期處於高度不確定性，直至拜登就任總統，TPU Index 才降至 100

因：(1)戰後日本的軍事預算被限制，所有的政府預算投入經濟發展，尤其是補貼半導體產業；(2)日本低廉的借貸成本，日本利率長期較美國低，且即使日本企業虧損或面臨倒閉風險，仍可以輕鬆借貸資金；(3)抄襲美國技術；(4)日本國內市場保護主義；(5)日本公司呈集團及互助合作商業模式，與美國半導體多單打獨鬥不同；(6)以工作為第一優先的勞動環境。

⁹ 關貿總協定 GATT 於 1995 年改組為世界貿易組織 WTO。

以下水準，然而此次川普再度當選美國總統，貿易政策不確定性再度升高，TPU Index 於 2024 年 10 月升達 148。

圖 4：TPU Index 與重大貿易戰



資料來源: Dario Caldara, Matteo Iacoviello, Patrick Molligo, Andrea Prestipino and Andrea Raffo (2020)

Dario Caldara et al. (2019) 由 TPU Index 證明貿易政策不確定性越高，對 GDP 與投資產生負面影響，Dario Caldara et al. (2020) 進一步透過企業法人說明會資料與關稅資料進行貿易不確定性關鍵字頻率分析，亦發現 2017 年至 2018 年不確定性皆創 1970 年以來的新高，且實證證明 2018 年貿易不確定性造成美國總投資減少 1%；根據兩國一般均衡模型(General Equilibrium Model)，假定廠商具異質性，以及出口決策為內生變數，研究結果發現不確定性與預期的加徵關稅會阻礙廠商投資，導致出口廠商的資本累積低於非出口商，貿易政策不確定性的傳遞機制主要係受出口名目價格的僵固性與固定成本的影響。

四、貨幣政策不確定性 MPU (Monetary Policy Uncertainty) Index

MPU Index 根據不同關鍵字選取標準，又可分為 BBD (MPU) Index 涵蓋全球貨幣政策之不確定性，以及 HRS (MPU) Index 專門衡量美國貨幣政策之不確定性。1987 年紐約股市在夏季連續創高後，於 10 月 19 日(黑色星期一)因估值過高修正，道瓊工業平均指數暴跌引發了全球金融市場恐慌，BBD Index 大增至逾 200；隨後 Fed 因應通膨開始升息，銀行因借貸

成本過高紛紛倒閉，經濟陷入壓力，Fed 於 1988 年又趕緊啟動降息，此波降息於 1992 年接近尾聲時，HRS Index 拉高逾 200，反應市場對 Fed 的貨幣政策不確定性，1995 年 Fed 貨幣政策亦再次轉向降息以額外提振經濟(非因應衰退)，亦使 HRS 高於 BBD，顯示 Fed 降息期間易造成美國貨幣政策不確定性。

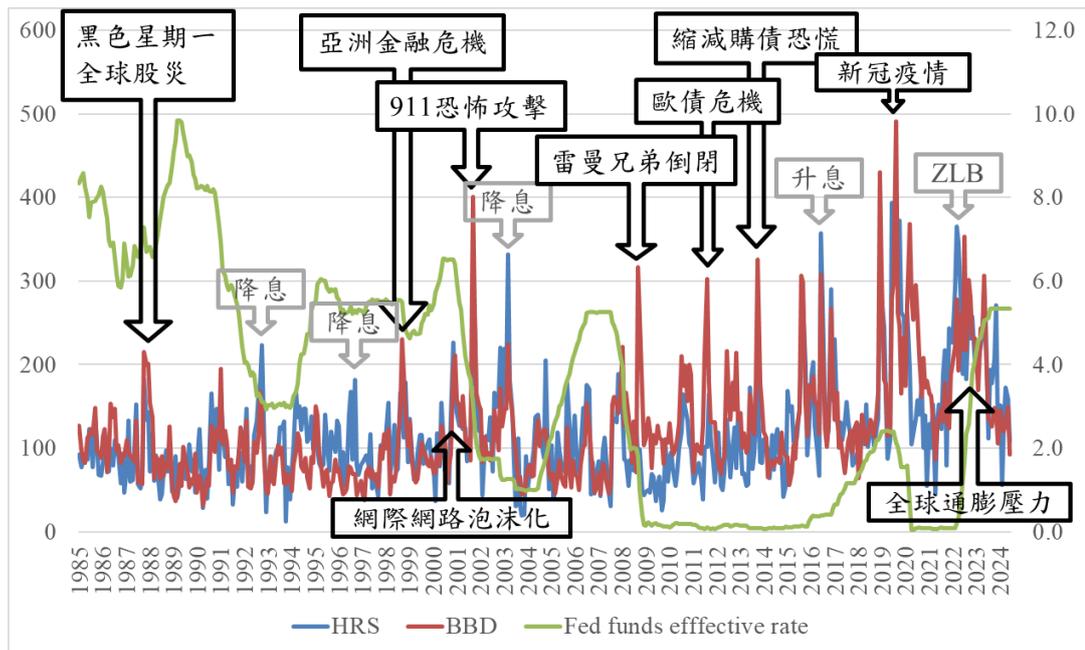
1997 年爆發亞洲金融危機，隨後 1998 年俄羅斯發生債務危機，全球金融市場風險升高，推升貨幣政策不確定性，BBD Index 又再增至逾 200，隨後 2000 年網際網路泡沫化，科技股為主的那斯達克大跌，HRS 與 BBD 皆逾 200；2001 年 911 恐怖攻擊造成全球局勢緊張，BBD Index 甚至觸及 400，Fed 於 2000 年代初期啟動降息循環，降息循環接近尾聲時 HRS Index 又一度升至逾 300。

2008 年雷曼兄弟倒閉引發全球金融危機，2011 年歐債危機與美債上限(debt ceiling)危機，以及 2013 年縮減購債恐慌，皆推升全球貨幣政策不確定性；2016 年 Fed 為貨幣政策正常化進入升息循環，美國貨幣政策不確定性再度升高，HRS 增至逾 300 並數度高於 BBD。

2019 年新冠疫情爆發，防疫期間經濟活動受到限制，全球金融市場受到衝擊，各國央行為維持金融穩定，貨幣政策再次面臨挑戰，BBD Index 增至近 500 創歷史新高，隨後 Fed 於 2020 年 3 月持續降息，然而 2021 年下半年開始通膨疑慮升高，惟 Fed 當時認為通膨只是短期現象，貨幣政策仍維持零利率底線(Zero Lower Bound, ZLB)，引發市場對美國貨幣政策的疑慮，HRS 再度升高超過 BBD 水準，直至 2022 年 3 月 Fed 才啟動升息抵抗通膨，然而此時全球經濟已深受通膨影響，BBD Index 亦居高不下；近期通膨受到控制，市場對貨幣政策信心提升，2024 年 6 月 HRS 與 BBD 皆降至 100 左右(圖 5)。

Lucas Husted et al. (2017) 透過 HRS Index 證實貨幣政策不確定性會對經濟產生負面影響，主要傳遞途徑來自於貨幣政策不確定性造成的經濟收縮效果(Contractionary Effect)，市場預期借貸成本增加，因而減少消費、生產與投資，且貨幣政策不確定性對經濟產生的影響並不亞於實際貨幣政策帶來的效力，這也說明了當市場對貨幣政策的不確定性增加，會削弱 Fed 前瞻指引(Forward Guidance)對市場的影響力。

圖 5：MPU Index 與重大金融事件



註: Fed funds effective rate 為 Fed 在公開市場操作以達到目標利率之市場利率。

資料來源: Scott R. Baker, Nicholas Bloom and Steven J. Davis (2016); Lucas Husted, John H. Rogers and Bo Sun (2017)

五、氣候變遷 CPU (Climate Policy Uncertainty) Index

2006 年政府間氣候變化專門委員會 (IPCC) 發布第四次評估報告 (Fourth Assessment Report, AR4) 摘要 (Summary for Policymakers)，證實人類活動排放的二氧化碳等溫室氣體，造成全球氣候暖化，海平面上升，極端氣候的頻率與強度增加，市場對氣候變遷風險意識提升，CPU Index 首度升至逾 150。

聯合國氣候變遷綱要公約 (UNFCCC) 每年定期舉辦締約國會議 (Conference of the Parties, COP)，討論氣候變遷議題與應對政策，其中 2007 年 COP13、2016 年 COP22 與 2021 年 COP26 會議對氣候變遷政策框架與談判基礎產生關鍵性影響，CPU Index 分別高達 163、278 與 411。2007 年 COP13 訂定了峇里行動計畫 (Bali Action Plan, BAP)，內容包含溫室氣體排放目標與促進環境保護相關金融與科技發展等，亦檢視了在 2012 年即將到期的京都議定書 (Kyoto Protocol) 實施成效；2016 年 1 月創歷年 1 月最高溫，各國開始正視全球暖化的問題，專家學者也呼籲應立即採取應變措施以減緩氣候變遷的影響，氣候變遷造成經濟衝擊的風險升高，市場對氣候變遷政策充滿不確定性，該年 11 月 COP22 宣布巴黎協定 (Paris

Agreement)正式生效，共 116 個國家(約占全球 55%的溫室氣體排放量)同意降低溫室氣體排放，目標將全球暖化溫度限制在 2 度以下；2021 年 COP26 經過激烈爭辯和談判，最終達成格拉斯哥氣候協議(Glasgow Climate Pact)，美國與中國出乎意料的聯合發表聲明，承諾未來 10 年就溫室氣體排放問題、淨零碳排與清潔能源相關議題，強化合作與訂定了實行步驟。

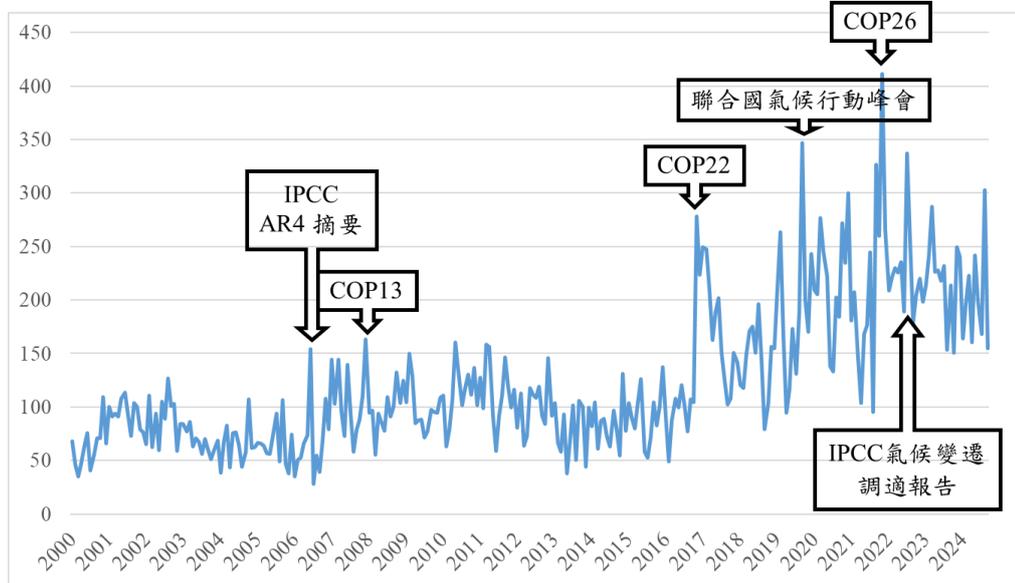
儘管各國承諾遵循巴黎協定，但溫室氣體排放量仍逐年增加，全球溫度上升仍超過巴黎協定目標 2 度，2019 年 9 月聯合國召開氣候行動峰會(UN Climate Action Summit)旨在進一步推動巴黎協定，然而會議仍缺乏具體的改善行為，CPU Index 又創近 350 新高。2022 年夏天歐洲受熱浪侵襲，IPCC 於該年 7 月發布了氣候變遷調適報告(Climate Change Adaption)，強調氣候變遷對小型島國、低收入國家與原住民的影響越來越明顯，市場對氣候變遷政策不確定性再度升高，CPU Index 高達 337。

每次會議與報告都加深市場對氣候變遷的風險意識，CPU Index 屢屢創高，自 2016 年 COP22 以來，CPU Index 普遍超過歷史平均指數 109(2000 年 1 月至 2024 年 9 月)，於 2024 年 8 月甚至高達 303，近年氣候變遷政策不確定性居高不下，主要係極端氣候帶來災難，對經濟造成衝擊的頻率與規模越來越大，市場對相關政策的議題也漸趨敏感(圖 6)；此外，國家保護主義抬頭阻礙氣候變遷政策實行，如美國總統川普認為氣候變遷為假議題，聲稱相關政策僅會阻撓經濟發展，而美國 2020 年碳排占世界約 15%，亦使氣候變遷政策蒙上陰影。

Clara Berestycki et al. (2022) 將氣候變遷不確定性關鍵字頻率分析延伸至 12 個 OECD 成員國的主要報章雜誌，證明氣候變遷不確定性的確會使企業減緩投資，尤其是氣候變遷相關環境政策通常對高污染產業之商業行為造成影響，若氣候變遷不確定性於企業獲利報告出現頻率占比較整體企業平均增加 10%，此類企業投資則會減少 2~3%的投資，尤其對碳密集產業造成顯著影響，當企業具備較大比例的不可回復性投資，在氣候變遷政策不確定性下，大型資本密集企業的投資相對較小型企業更加保守；實證亦證明 OECD 會員國的碳密集產業的確減緩了投資，穩定的氣候變遷政策能有效改變企業商業行為，引導市場轉型至低碳經濟體，然而實證也

顯示每次的氣候變遷相關協議發布，反而會導致不確定性指數上升，特別像是碳排交易措施改變或是下修環境政策相關標準，都會影響市場對低碳經濟的預期，導致企業重新衡量並放緩投資策略。

圖 6：CPU Index 與重大氣候變遷會議



資料來源: Konstantinos Gavriilidis (2021)

參、 總體經濟環境改變下之外匯市場

一、 金融科技發展下外匯市場之變革

(一) 電子交易平台發展

隨科技發展，處理器效能增加、存儲成本降低及資料傳輸更快速，電子通訊網路(Electronic Communication Networks, ECN) 可自動匹配並執行交易，透過 ECN 交易平台買賣外匯不必經由第三方，市場流動性與參與者也因此增加，電子化交易平台發展改變了外匯市場結構如圖 7，除了原本銀行間外匯交易可透過 ECN 平台，零售外匯交易者、金融機構或公司企業亦可直接透過單一銀行的電子交易平台(SBP)搓合進行外匯交易，主經紀商(Prime Broker)也可承作(避險基金)演算法自動化交易(HFT)，進行即期外匯或是外匯衍生性商品買賣。自 2013 年起，電子交易占即期外匯市場交易量已逾 70%，即期外匯 ECN 交易平台 EBS Spot¹⁰有 70%為演算法下單 (圖 8)。

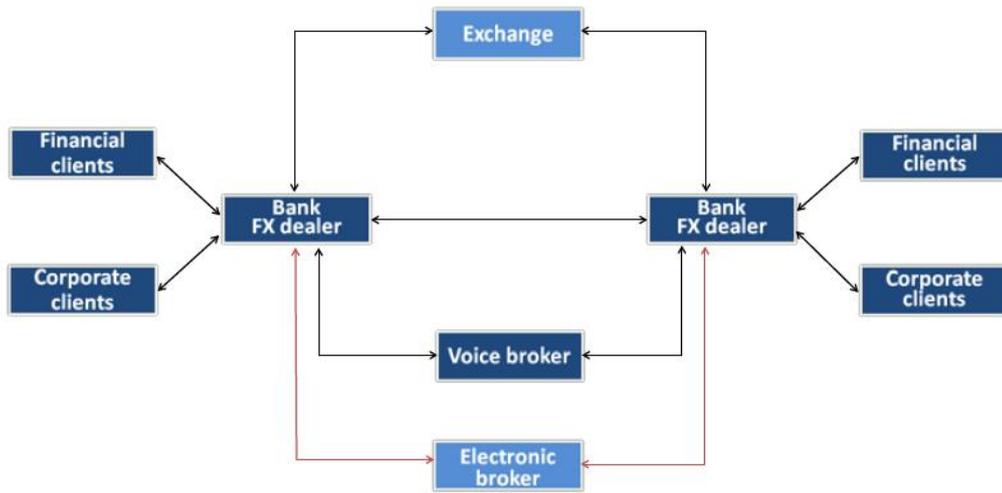
演算法自動化交易又可分為執行面與策略面，執行面如自動進行大量下單，透過計算匯款路徑與最佳報價，交易人可進行快速價差交易；策略面為透過演算法建立策略投資模型，透過邏輯條件與參數設定，系統性地進行買賣，尤以避險基金大量採用演算法模型進行自動下單，銀行的自動匯率風險管理工具也是採用演算法模型自動沖銷風險部位，相關交易影響的路徑詳圖 7 之*所示。在金融穩定時期，自動化交易的確會提升外匯市場流動性，但是當金融市場面對衝擊或壓力時，由於這類交易具一致性且十分敏感，一旦滿足特定條件，就有可能自動進行大量單邊交易，產生羊群效應而加速惡化流動性。另一方面，演算法自動化交易不只運用在外匯市場，亦盛行於股票市場，當股票市場緊張時，自動化交易加劇賣壓，尤其對新興國家而言，當大量外資退出股市，將對外匯市場產生壓力，可能進一步引發外匯市場的自動化單邊交易，加深市場間的連鎖反應。

EBS 於 2016 年 9 月提升報價速度，自每 100 毫秒縮短至每 20 毫秒更新匯價，Thomson Reuters Matching 亦增加報價頻率，即期外匯電子交易縮短報價時間也進一步影響其他外匯相關金融交易市場，如 CME 貨幣期貨的報價活動便會追蹤 EBS Spot。隨報價間隔縮短，電子資料量也越來越大，對金融機構資料處理量能與存儲設備亦產生挑戰。

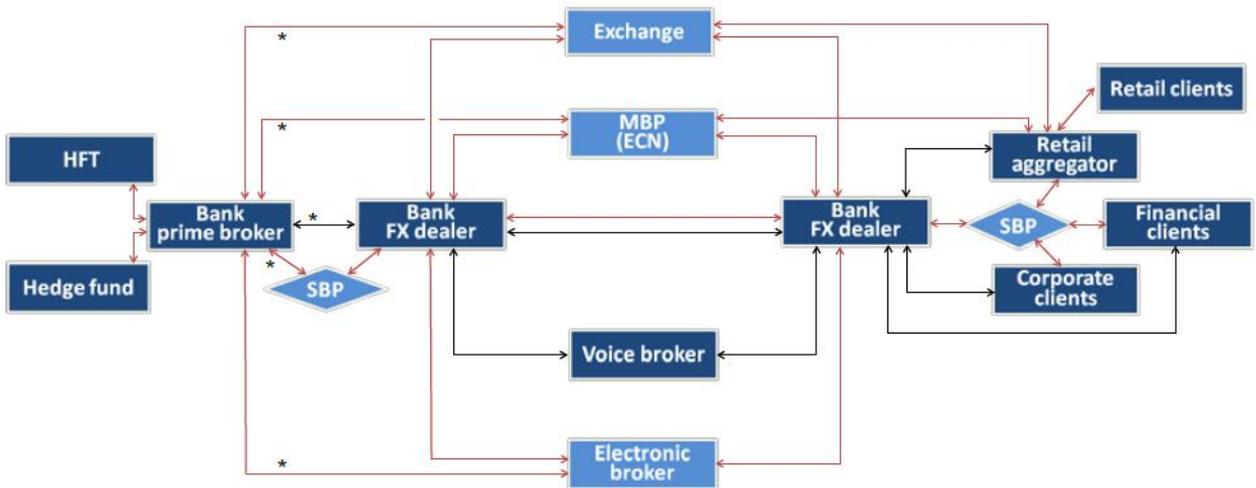
¹⁰ 全世界兩家主要即期外匯 ECN 交易平台為 Electronic Broking Services (EBS) Spot 與 Thomson Reuters Matching。

圖 7：ECN 對外匯市場造成的結構性改變

1990s: electronic trading was confined to the inter-dealer market

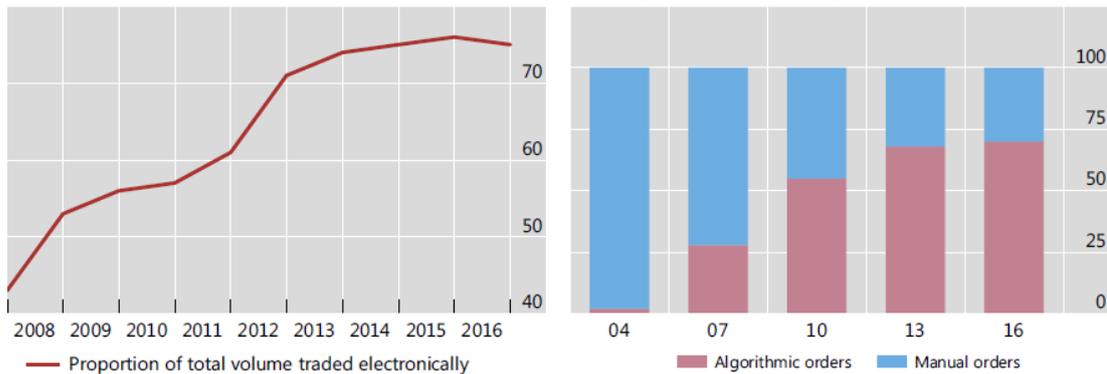


2000s: electronic trading became available to clients; new participants and venues emerged



註：黑線為傳統語音下單；紅線為電子下單；HFT (High-Frequency Trading)係指高頻率交易如演算法自動下單的交易；SBP (Single-Bank Platform)與 MBP(Multi-Bank Platform)為電子交易平台，其中 MBP 如 EBS Spot 與 Thomson Reuters Matching 採即期外匯 ECN 交易平台；Exchange 如 CME(Chicago Mercantile Exchange)交易所提供貨幣期貨交易；*為演算法自動交易下單可能影響的傳遞管道。
資料來源: BIS (2011)

圖 8：外匯市場電子交易與自動化交易占比



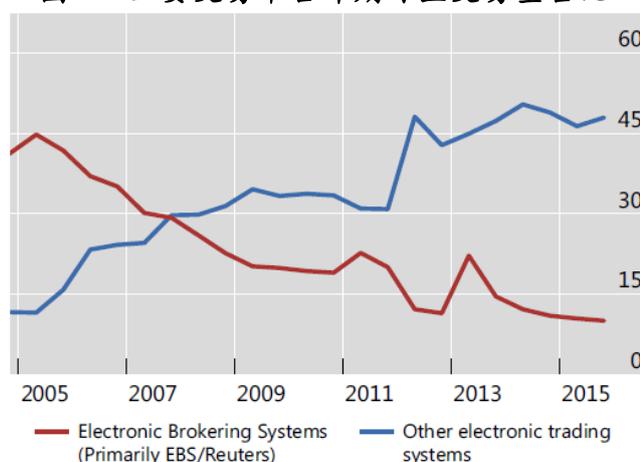
資料來源: EBS; Greenwich Associates; BIS (2018)

(二) 流動性集中化與交易平台分散化

銀行間外匯交易的流動性集中在大型銀行，因此其他銀行逐漸轉型至經紀式的商業模型，也就是協助客戶與造市者(大型銀行)進行外匯交易，主要賺取中介手續費，以降低投入外匯市場買賣的風險。

另一方面，交易平台卻有分散化的趨勢，兩家主要即期外匯 ECN 交易平台 EBS Spot 與 Thomson Reuters Matching 占電子交易量的比例逐漸下降(圖 9)，主要係各銀行都可開發單一銀行間的外匯電子交易平台(SBP)與導入其他多銀行間的外匯電子交易平台(MBP)¹¹，分散了 EBS Spot 與 Thomson Reuters Matching 的交易量；再者兩大交易平台上有許多採演算法自動下單的交易方式，相較之下，人為下單的速度與交易效率都處於劣勢，使得一般交易人轉向其他平台交易以進行相對較公平的外匯買賣，如 ParFX 平台具隨機推遲下單的機制以延遲這些快速自動化交易，便受到不少交易人青睞；此外，由於外匯流動性越來越集中在大型銀行，大型銀行可直接透過內部 SBP 平台進行集團內外匯交易，不須經由外部 MBP 買賣外匯，此亦是交易平台交易分散化的原因之一。

圖 9：主要交易平台即期外匯交易量占比



資料來源: EBS; BIS (2018)

(三) 非金融機構參與者興起

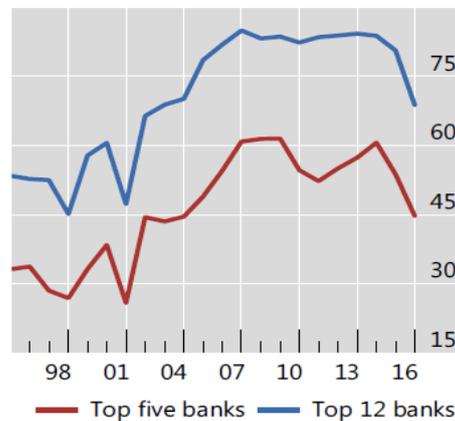
電子交易平台的興起改變了交易人的行為，原本透過經紀商交易的客戶，可選擇直接使用 MBP 進行交易，如非銀行業者不用再透過經紀商下單，可以直接藉由經紀商取得在 EBS Spot 與 Thomson Reuter Matching 交易的協定，直接 ECN 交易平台上買賣，電子交易的發展

¹¹ MBP 係指銀行間 ECN 交易平台，除了兩大主要平台 EBS Spot 與 Thomson Reuters Matching，其他如 Currenex, Hotspot FX, Fxall 等。

使主經紀商(Prime Broker)在外匯市場的角色逐漸自買賣代理關係轉型為平台合作關係，非金融機構能透過主經紀商取得 ECN 交易協定，便可直接在外匯市場直接與交易對手進行買賣，尤其這些非金融機構往往在科技運用與演算法開發上更具優勢，使其更容易在市場套利，進而吸引更多非金融機構參與市場。

然而，非金融機構參與者成長對央行在維持金融市場穩定造成挑戰，由於央行分析市場動態，傳統方式為透過銀行申報資料，然而當企業不需透過銀行經紀商買賣，可直接參與市場交易，銀行申報的交易資料便會呈現低估情形，主要銀行在即期外匯市場交易占比自 2014 年開始明顯下降(圖 10)。

圖 10：主經紀商在即期外匯市場交易占比



註：排名依據 2016 Euromoney Foreign Exchange Survey
資料來源：BIS (2018)

二、總體經濟衝擊對電子化外匯市場之影響

市場效率提升的同時，金融市場在反映衝擊與不確定性速度更快，且演算法自動交易進一步加劇外匯市場波動，BIS (2017)整理了 6 起電子化自動交易惡化外匯波動的事件，其中有 2 起係由總體經濟環境改變要素引發，隨後因自動化交易使匯價波動更劇烈。

儘管瑞士央行先前保證不可能放棄瑞郎釘住歐元匯率，但 2015 年 1 月 15 日突然宣布放棄瑞郎對歐元匯率上限，導致瑞郎大幅升值，自動化流動性提供商(Automated Liquidity Providers, ALP)不再提供買賣價，快速撤離雙邊市場，惡化的流動性進一步加劇外匯市場波動；2015 年 3 月 18 日，因 FOMC 發表比市場預期還鴿派的言論，導致美元對歐元大幅貶值，大量的自動單邊交易加劇匯率波動；以上兩次事件皆因貨幣政策不確定性對外匯市場造成衝擊，自動化交易則加大了影響力道(表 2)。

表 2：電子化自動交易惡化外匯波動事件

日期	事件	總體經濟環境改變要素	自動交易惡化因子
2011 年 3 月 17 日	地震後引起資本移動不確定性導致日幣匯率波動	無	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 演算法交易自動停損機制 ➤ ALP 不提供買賣價，撤離雙邊市場
2015 年 1 月 15 日	瑞士央行宣布放棄瑞郎對歐元匯率上限導致瑞郎波動	貨幣政策不確定性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ALP 不提供買賣價，撤離雙邊市場
2015 年 3 月 18 日	FOMC 發表比市場預期還鴿派的言論導致美元對歐元波動	貨幣政策不確定性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 大量自動單邊交易
2015 年 8 月 24 日	美國股市大跌引發避險之利差交易斷頭導致紐西蘭幣對日圓波動	無	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ALP 不提供買賣價，撤離雙邊市場
2016 年 1 月 10 日	亞洲投資人減少對南非鎊的利差交易導致美元對南非鎊波動	無	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 演算法交易自動停損機制
2016 年 10 月 7 日	英鎊無預警崩跌	無	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 演算法交易自動停損機制 ➤ ALP 不提供買賣價，撤離雙邊市場

資料來源：BIS (2017)

肆、心得與建議

一、相較美中關係、貿易政策與氣候變遷，新台幣匯率波動對地緣政治與貨幣政策較敏感

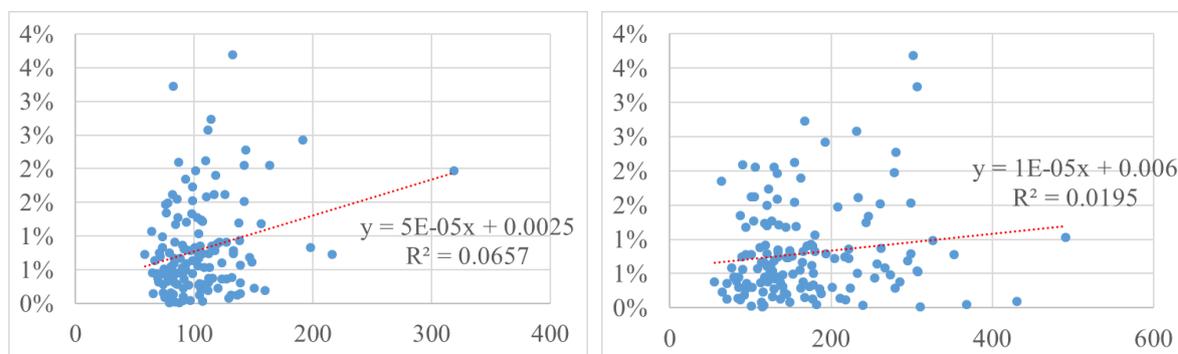
全球演算法自動下單等電子外匯交易自 2013 年起比例驟升，其後新台幣對美元匯率變動率與地緣政治風險及貨幣政策不確定性之相關係數各為 0.26 與 0.14(表 3)，演算法自動下單有可能會強化地緣政治風險與貨幣政策不確定性對新台幣匯率波動影響的關聯性；此外，當地緣政治或貨幣政策不確定性高時，新台幣對美元波動度大，儘管相較美中關係、貿易政策與氣候變遷，新台幣匯率波動對地緣政治與貨幣政策較敏感，然而此關係仍不顯著， R^2 仍近於 0(圖 11)，此可能與本行為維持外匯市場穩定於匯率波動大時進場調節有關。

表 3：總體經濟環境改變要素指數與新台幣對美元匯率變動率相關係數

	UCT	GPR	TPU	BBD MPU	CPU
新台幣對美元匯率變動率	0.00 [#]	0.26	-0.03 [#]	0.14	0.07 [#]

註：新台幣對美元匯率變動率係指新台幣升貶幅(匯率月增減之絕對值)，資料自 2013 年 1 月至指數最新資料月；[#]簡單線性迴歸分析 R^2 小於 0.01

圖 11：地緣政治(左圖)與貨幣政策不確定性(右圖)對新台幣匯率線性迴歸分析



註：X 軸為指數單位，Y 軸為新台幣對美元匯率變動率。

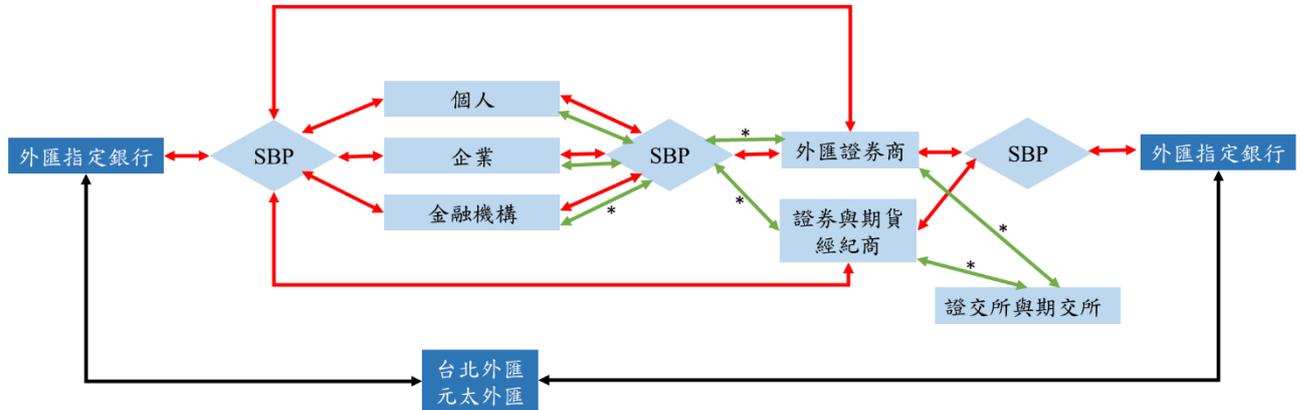
二、演算法自動交易產生外匯市場連鎖效果與匯價過度反應，更顯現出本行穩定匯價的重要性

國內銀行間新台幣即期外匯交易仍採語音下單，並經由外匯經紀商(台北外匯與元太外匯)搓合(圖 12 黑線)，抑或銀行自行進行線下交易，台灣外匯市場電子化交易僅存在於銀行內部自行建立的電子交易平台(SBP)，客戶可透過平台進行即期外匯與外匯衍生性商品買賣(圖 12 紅線)¹²，證券

¹² 個人、企業與金融機構可經由外匯指定銀行與外匯證券商進行即期外匯交易，外匯證券商係指經本行許可辦理外匯業務(即期外匯業務與外匯衍生性商品業務)之證券商，目前台灣外匯證券商共 7 家：群益證券、凱基證券、富邦證券、元富證券、統一證券、永豐金證券與元大證券，外匯證券商因業務所產生之外匯部位拋補需求須向外匯指定銀行辦理。

與期貨交易平台亦全面電子化，投資者可在證券與期貨經紀商提供的電子平台下單涉及外匯之金融商品，並經由證交所及期交所的電子平台撮合交易(圖 12 綠線)。

圖 12：台灣外匯市場結構



註：黑線為傳統語音下單即期外匯交易路徑；紅線為電子下單即期外匯與外匯衍生性商品(含 DF、SWAP、選擇權等)交易路徑；綠線為涉及外匯之金融商品交易路徑；SBP 為內部電子交易平台；* 為演算法自動交易下單途徑。

總體經濟環境改變要素對新台幣匯市的短期衝擊，主要影響途徑來自外資買賣台股的結匯行為，經由外匯指定銀行 SBP 進行大量單邊買賣匯，造成匯價波動，此外，若匯價波動過大，涉及外匯之金融商品可能啟動演算法自動交易(停損)機制，連鎖反應將會放大對外匯市場的衝擊力道，儘管目前國內銀行間即期外匯交易仍透過傳統語音下單，緩衝地緣政治與貨幣不確定性對新台幣匯率的衝擊，但單一銀行內部與涉及外匯金融商品的電子交易下單，尤其是演算法自動交易依然具放大衝擊的效果。在電子化交易的時代，為降低演算法自動交易產生的連鎖效果與市場過度反應，更顯現出本行穩定匯價的重要性。

三、本行應妥善運用即時外匯市場監控資料，積極評估外部資源可行性，以強化新興科技運用與資料分析工具，提升外匯政策靈敏度

隨電子化交易成長，加速外匯市場價格發現與流動性，新興科技如 AI 與機器學習提升投資決策效率，相關自動化交易增加，此外，非金融機構參與金融市場的機會增加，交易平台也因第三方支付與電子支付的出現更加多元，外匯市場結構已與過往不同且日趨複雜，建議本行應妥善運用即時外匯市場監控資料，以及強化新興科技運用與資料分析工具，以利隨時掌握市場變化，維持新台幣匯價穩定。

2024 年 5 月 ECB SSM¹³理事會(Supervisory Board)提出 2024-2026 年

¹³ ECB 於 2014 年提出單一監理機制(Single supervisory mechanism, SSM)，包括直接監理歐元區重要銀行與間接監理會員國金融監理。

三大優先監理事項，聚焦於強化銀行韌性以因應總體經濟與地緣政治衝擊，加速改善氣候環境風險治理，以及推進數位轉型以強化銀行營運韌性，其六大改革目標如下：

- (一) 強化風險評估：建立風險容忍度框架與優先風險項目評估機制，針對主題式風險評估，並要求銀行兩年更新一次風險評估報告。
- (二) 整合監理活動：整合壓力測試、情境分析、銀行內部模型評估、現場檢查、異地監督、主題式檢討、深入分析等監理以產生綜效。
- (三) 完整的監理工具：除了前期風險評估，包含口頭指導到強制執行，甚至罰鍰等後續追蹤改善措施，以確保銀行執行適當的風險管理。
- (四) 加強溝通：儘管 SREP¹⁴冗長又複雜，但仍需清楚、精確並即時與銀行溝通，未來 SREP 以重點式聚焦並提前通知為目標。
- (五) 更穩健的方法論：未來將聚焦於新興風險，量化資本評估方法。
- (六) 運用 IT 系統與資料分析工具：導入 Athena、Navi、Virtual Lab、Agora、Heimdall 與 Gabi，增加監理效率，縮減重複例行性工作。

面對總體經濟環境改變，波動加劇之金融市場，加強金融監理力道以管控風險亦趨重要，本行可參考 ECB SSM 理事會六大改革目標，運用 IT 系統與資料分析工具，積極評估外部資源可行性。ECB 參與歐盟區 BIS Innovation Hub Center 金融科技創新與數位化資料監理之研究計畫，本行亦可積極參與亞洲區研究計畫(表 4)，除了增進銀行監理效率，亦可應用在外匯市場監控與分析，以提升外匯政策靈敏度與外匯市場彈性與韌性。

表 4：亞洲區 BIS Innovation Hub Centre 研究計畫

計畫類型	計畫名稱
監理科技	Insight、Ellipse
開放金融	Aperta、Dynamo、Digitizing Trade Finance
綠色金融	Symbiosis、Genesis、NGFS Data Directory、Viridis
CBDC	mBridge、Aurum、Sela、Rialto、Mandala、Mariana、Dunbar
新世代金融市場 基礎建設	Nexus

註：監理科技係指採用新技術如大數據與 AI 提升監理透明度、風險管理與法遵等優化金融機構監理方法；開放金融係指建立數據分析與系統模型以掌握市場動態及促進決策效率；綠色金融聚焦於氣候變遷與碳交易等環境議題；CBDC 主要係央行發行之數位貨幣等相關研究；新世代金融市場基礎建設係指新興科技應用於金融基礎建設，如跨境電子支付縮短交易時間與成本等。

資料來源：BIS Innovation Hub Center

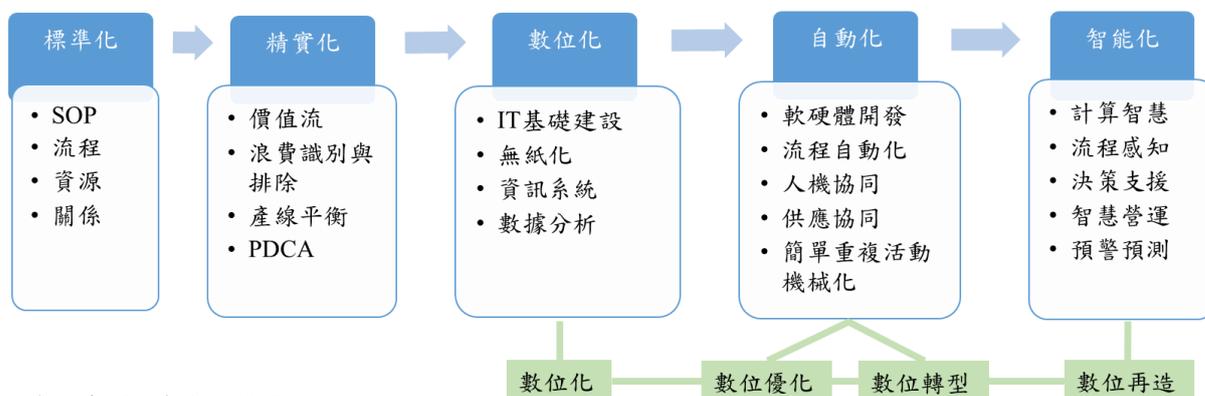
¹⁴ 監理審查與評估程序(Supervisory review and evaluation process, SREP) 針對金融機構之經營模式、風險管理、資本配置與資金流動性，採三大評估方法：質化監理(Qualitative supervisory measures)、量化流動性(Quantitative liquidity measures)與量化資本(Quantitative capital measures)。

四、 導入 AI 專案管理，透過人機協作提高員工生產力，以助於本行因應日趨複雜的金融市場與變化快速的總體經濟環境之決策能力

根據李家岩(2024)提出 AI 專案管理 5 階段，標準化、精實化、數位化、自動化與智能化(圖 13)，本行目前積極導入數位化、自動化與智能化，優化資訊系統設備與數據分析工具，並與外部廠商合作導入機器人流程自動化(Robotic Process Automation, RPA)，透過人機協作提高全體員工生產力。然而面對新興科技與總體經濟環境改變，過去政策分析與研究流程也應與時俱進，淘汰過時的程序，本行應先積極檢視標準化與精實化階段，以避免資源浪費。

由於金融市場結構日趨複雜，一項議題可能涉及跨部門與多單位，與過去傳統分工模式相比，跨部門整合之合作研究方式的需求會越來越多，面對此一趨勢，建議重新檢視作業流程與盤點研究人力與資源，部門與單位之作業內容應透明化，建立跨部門單位之關係與作業流程圖，淘汰過時的程序，建立專案 PDCA¹⁵與專才培訓軌跡，以提升研究品質與避免人力資源浪費。生成式 AI 已可進行基本的摘要、翻譯與資料爬梳等即時性工作，本行研究量能應聚焦於深度分析的中長期專案，建立專才制度與跨部門研究團隊，有助於本行因應日趨複雜的金融市場與變化快速的總體經濟環境之決策能力。

圖 13：AI 專案管理 5 階段



資料來源：李家岩(2024)

五、 總體經濟環境改變，不確定性升高，本行之貨幣政策、金融監理與獨立性皆迎來挑戰

自美中貿易戰起，供應鏈轉向地區化，新冠疫情打擊國際貿易，國家保護主義興起，加以俄烏戰爭與中東戰爭等地緣衝突，總體經濟環境不確

¹⁵ PDCA 係指 Plan(計畫)、Do(執行)、Check(檢核)與 Action(改善行動)，針對品質工作按規劃、執行、查核與行動來進行活動，以確保可靠度目標之達成，並進而促使品質持續改善。

定性升高，金融市場波動加大，本行以穩定金融市場為目標，在貨幣政策及金融監理皆面對新的挑戰。此外，由於疫情過後各國債務比升高，財政政策受限，央行決策受政治因素干擾情形增加，貨幣政策獨立性亦備受挑戰。

伍、 參考資料

1. Baker, Scott R., Nicholas Bloom, and Steven J. Davis. 2016. "Measuring Economic Policy Uncertainty." *The Quarterly Journal of Economics* 131 (4): 1593–1636. <https://doi.org/10.1093/qje/qjw020>.
2. Bank for International Settlements. 2018. *Monitoring of Fast-Paced Electronic Markets*. Markets Committee.
3. Bank for International Settlements. 2017. *The Sterling Flash Event of 7 October 2016*. Markets Committee.
4. Bank for International Settlements. 2011. *High Frequency Trading in the Foreign Exchange Market*. Markets Committee.
5. Berestycki, C., et al. 2022. "Measuring and Assessing the Effects of Climate Policy Uncertainty." *OECD Economics Department Working Papers*, no. 1724. <https://doi.org/10.1787/34483d83-en>.
6. Caldara, Dario, and Matteo Iacoviello. 2022. "Measuring Geopolitical Risk." *American Economic Review* 112 (4): 1194–1225. <https://doi.org/10.1257/aer.20210188>.
7. Caldara, Dario, Matteo Iacoviello, Paolo Molligo, Andrea Prestipino, and Alina Raffo. 2020. "The Economic Effects of Trade Policy Uncertainty." *Journal of Monetary Economics* 109: 38–59. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2019.09.003>.
8. Caldara, Dario, Matteo Iacoviello, Paolo Molligo, Andrea Prestipino, and Alina Raffo. 2019. "Does Trade Policy Uncertainty Affect Global Economic Activity?" *FEDS Notes*, September 4. <https://doi.org/10.17016/2380-7172.2445>.
9. Gavriilidis, Konstantinos. 2021. "Measuring Climate Policy Uncertainty." *SSRN*, May 16. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3847388>.
10. Gjerstad, Steven P., Philip F. Meyn, Péter Molnár, and Trond D. Næss. 2021. "Do President Trump's Tweets Affect Financial Markets?" *Decision Support Systems* 147: 113467. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2021.113467>.
11. Husted, L., James H. Rogers, and Bin Sun. 2017. *Monetary Policy Uncertainty*. International Finance Discussion Paper No. 1215. <https://doi.org/10.17016/IFDP.2017.1215>.
12. Moore, Michael, Adrien Schrimpf, and Vladimir Sushko. 2016. "Downsized FX Markets: Causes and Implications." *BIS Quarterly Review*, December, 35–51.

13. Rogers, James H., Bin Sun, and Tian Sun. 2024. "U.S.-China Tension." *SSRN*, May 3. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4815838>.
14. 李家岩. (2024). 聰明地應用 AI 驅動的專案管理. 台灣人工智慧學校.