

出國報告（出國類別：其他）

Franklin Templeton 舉辦之
「Institutional Client Program &
Customized Training」

服務機關：中央銀行

姓名職稱：連欣儀 三等專員

王彥巖 辦事員

派赴國家/地區：美國 San Mateo

出國期間：113 年 10 月 18 日至 27 日

報告日期：114 年 1 月 13 日

目錄

壹、前言.....	1
貳、課程內容.....	2
一、 美國川普新政府將上任，相關政策變化將影響美國經濟展望.....	2
(一) 美國政治環境變動，共和黨全面執政預示政策推行順暢度提高.....	2
(二) 美國消費動能強勁，加以有利政策支援，2025 年經濟可望穩健成長.....	2
(三) 美國經濟前景面臨高度不確定性—川普政策調整將為主要風險.....	4
(四) 美國 Fed 降息幅度可能較預期更為溫和，時間亦更短暫.....	6
(五) 金融市場亦將受川普政策不確定性影響而波動.....	7
二、 另類資產管理工具可能強化投資組合管理績效.....	9
(一) 私募信貸 (private credit).....	9
(二) 另類風險溢價 (alternative risk premia).....	11
三、 科技與社會變遷推進數位資產發展.....	12
(一) 世代轉變對投資行為的影響.....	12
(二) AI (Artificial Intelligence)、區塊鏈與以太坊 (Ethereum).....	14
四、 機器學習(Machine Learning).....	16
(一) 簡介.....	16
(二) 分類.....	17
(三) 機器學習在金融市場的應用.....	18
參、心得及建議.....	23
肆、參考資料.....	25

壹、前言

職奉派於 10 月 18 日至 10 月 27 日參加 Franklin Templeton 於美國 San Mateo 舉辦之「Institutional Client Program & Customized Training」，參加人員為 Franklin Templeton 來自各國之客戶群，包括各國官方外匯存底資產管理人員、主權基金或退休基金等資產管理人員等，講者包括 Franklin Templeton 在各產品領域如股市、債市、私募市場之研究及市場觀測人員，課程內容主要包含：主要經濟體經濟前景及金融市場展望、美國總統大選等特殊時事議題分析、AI 與數位資產發展，以及其在資產管理之應用等。課程期間另有安排小組專題討論，針對固定收益證券市場及權益證券市場之各類商品進行詳細介紹，同時增進學員間互動與經驗分享交流機會，商品類別包含另類投資、中國 A 股及 E T F 等。

本報告主要就課程中之美國經濟展望、新型態金融工具，及新科技發展與金融市場間之關聯等內容加以說明，分為三大部分，首先針對美國 2025 年經濟前景進行分析，包括 2025 年美國川普新政府上任後，相關政策調整對經濟及金融市場之可能影響；第二部分為另類資產管理工具之簡介；第三部分探討科技與社會變遷對數位資產發展之推進效果；接著並進一步以機器學習為例，探討新科技及演算法之發展，在金融市場之相關應用。

貳、課程內容

一、美國川普新政府將上任，相關政策變化將影響美國經濟展望

(一) 美國政治環境變動，共和黨全面執政預示政策推行順暢度提高

2024 年 11 月美國舉行總統大選，結果由共和黨候選人川普（Donald Trump）勝出，擊敗民主黨候選人賀錦麗（Kamala Harris）。除了選出新任總統，國會參眾兩院也進行改選，其中參議院 100 席改選 34 席，眾議院則是 435 席次全數改選。選舉結果出爐，共和黨在參議院達到過半數之 53 席次，在眾議院獲得 220 席次，小幅超越民主黨。

市場對於美國由共和黨全面執政下之經濟展望大多持樂觀看法，主要係歷史經驗顯示，在總統與國會參、眾兩院之多數黨皆屬同一政黨，亦即所謂單一政黨全面執政時期，通常企業投資成長速度較快，此可能與國會較易通過降低企業稅或其他產業支持政策有關。2025 年 1 月川普政府就任後，其提出之降低企業稅率及鬆綁金融管制等措施，在有利政治環境下實施之可能性極高，企業投資意願及信心增強，有助提振投資及經濟成長。儘管川普在許多方面具有爭議，惟 Franklin Templeton 講者表示，川普在競選時提出之關鍵政策，整體而言對美國經濟之影響應仍屬正面。

(二) 美國消費動能強勁，加以有利政策支援，2025 年經濟可望穩健成長

最近數季以來，美國經濟成長以出乎意料的速度穩健成長（圖 1），勞動市場雖因接近供需再平衡狀態而略有降溫，惟其係由緊俏狀態趨向常態水準，而就業強勁及股價上漲累積之正向財富效果，促使消費者支出穩健成長。

Franklin Templeton 認為，近年美國經濟相較其他主要經濟體顯著成長，主要有 4 個關鍵因素，包括美國消費者支出強勁成長、生產力提高、財政政策維持擴張，及勞動供給持續上升，尤其消費者支出為最主要驅動力。展望 2025 年，由於近期公布 2024 年第 3 季家庭淨資產增加近 4.8 兆美元，較上一季成長 2.9%，達到 168.8 兆美元，預期消費支出將持續為美國經濟成長主要驅動力，加上企業及消費者信心均持續改善，隱含明年美國景氣展望仍趨樂觀。

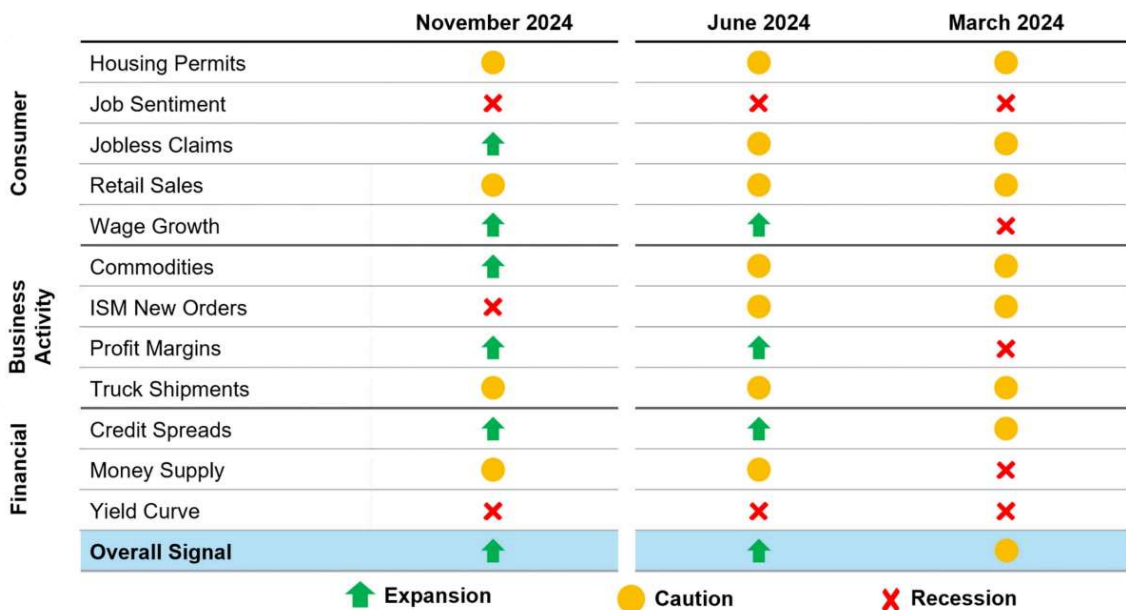
圖 1 美國經濟成長率、失業率及通膨率



資料來源：Franklin Templeton

而對美國經濟是否將陷入衰退之討論，自 2023 以來持續至今，Franklin Templeton 透過其編製之經濟衰退風險儀表板分析指出，大多數行業在通膨降溫之情況下，企業獲利持續正成長，另包括薪資成長等多項指標於 2024 年間呈好轉趨勢，加以 Fed 仍在降息循環當中，整體而言，美國經濟仍處於擴張區域（圖 2），預測其 2025 年 GDP 成長率約 2%~3%，陷入衰退可能性很低。

圖 2 美國經濟衰退風險儀表板



資料來源：Franklin Templeton

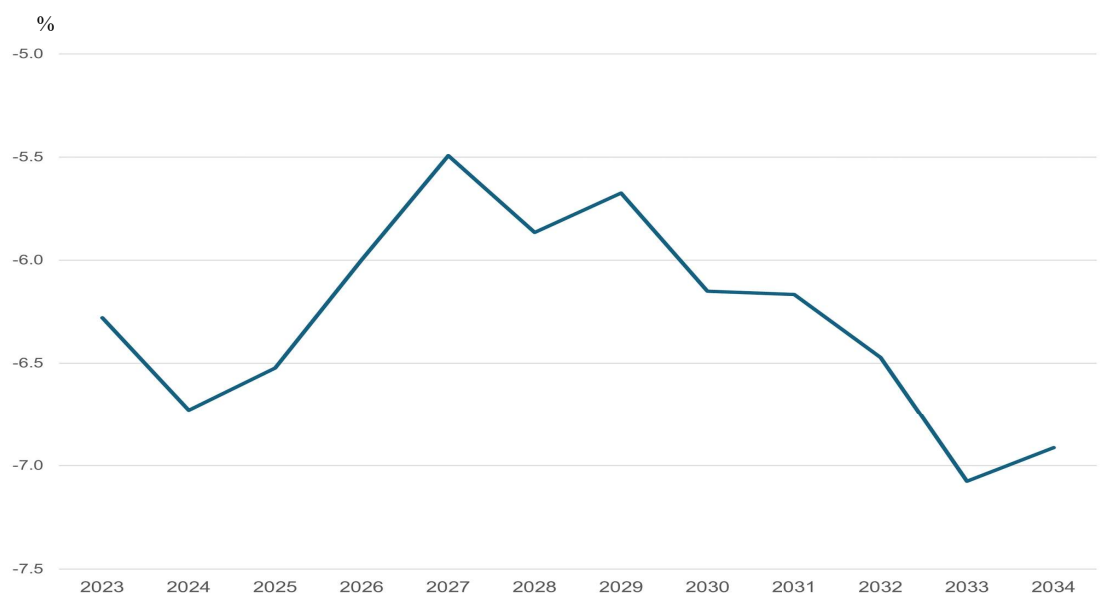
(三) 美國經濟前景面臨高度不確定性—川普政策調整將為主要風險

由於歐洲及中國在內的其他主要經濟體均面臨重大挑戰，明年全球經濟成長減緩及外部地緣政治變動將對明年美國經濟成長造成下行風險，此外，川普新政內容及其影響之高度不確定性，亦為美國經濟展望之較大風險來源。

首先是稅務政策方面，川普提出多項重大計畫，包括延長 2017 年減稅及就業法案（TCJA）的減稅措施、免除社會安全及小費所得稅、進一步調降企業所得稅，由 21% 降至 15%，以及提供企業其他租稅減免以作為吸引投資之誘因等。

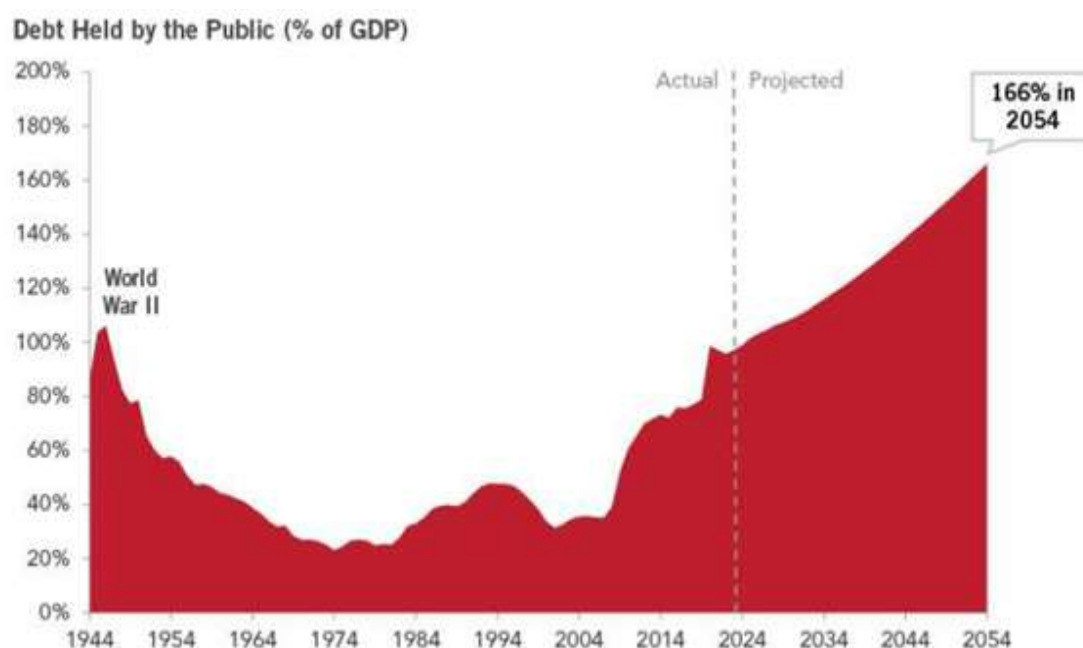
該類措施雖有利企業獲利及家計部門所得，惟亦將大幅提高美國財政赤字，恐導致其財政赤字對 GDP 比重升高至 7% 以上（圖 3），且政府債務將大幅攀升（圖 4），尤其在當前利率較高之環境下，政府利息負擔加重，影響財政可持續性。利率上升及債務增加恐導致利息成本上升，而利息成本增加亦將導致政府財政負擔加重，形成借款、利息及更高債務之惡性循環，同時利息成本將排擠對其他重要優先事項的投資機會，長期而言不利於經濟發展。

圖 3 美國財政赤字對 GDP 比重



資料來源：Franklin Templeton

圖 4 美國政府債務對 GDP 比重



資料來源：Franklin Templeton

另川普表示將對所有進口商品課徵 10%關稅，並對自中國進口商品課徵 60%關稅，Franklin Templeton 固定收益研究團隊指出，此措施雖可能在 10 年內讓美國政府稅收增加 3.8 兆美元，但加徵關稅實際上如同對一般家庭課稅，導致其可支配所得減少，且企業一旦將成本轉嫁消費者，普遍性的商品物價上升，恐將推升整體通膨。Franklin Templeton 估計，若川普加徵關稅措施引發貿易夥伴相對應之報復行動，則通膨率可能提高 0.5 個百分點。

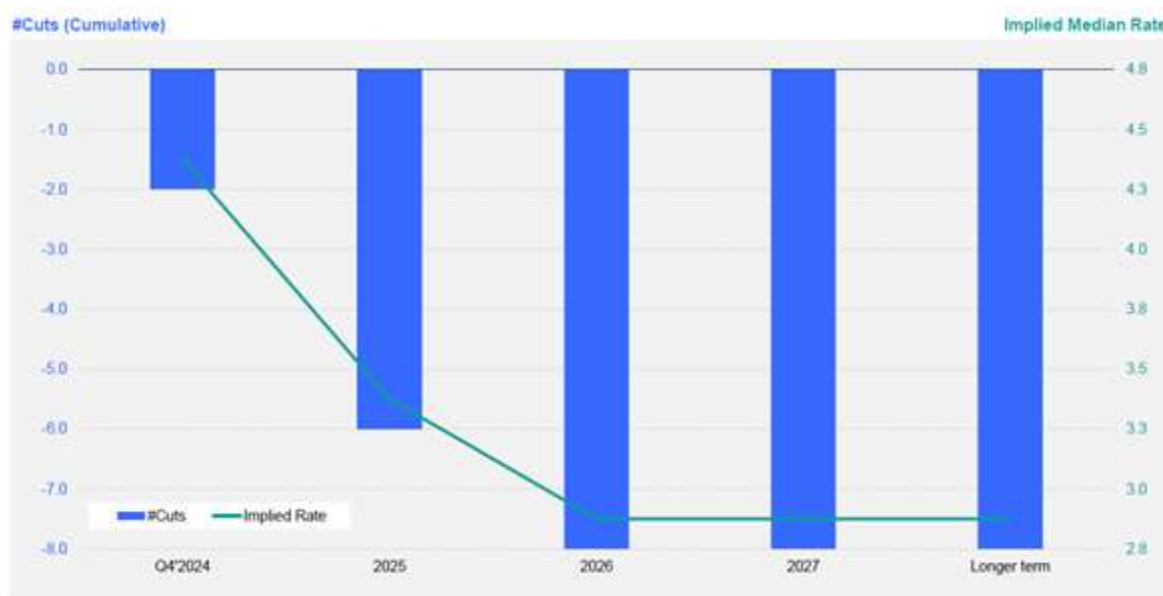
另一項風險來自移民政策調整。COVID-19 疫情趨緩後，移民人數續創新高水準，對美國就業穩健成長有極大貢獻。過去 4 年，外國出生勞工（包含合法及非法移民）在美國就業人數所占份額增加了 1.5 個百分點，達到 19.4%。其人數增額占總就業人數增額的 3 分之 1。因此，一旦移民政策趨嚴，甚至出現較極端之大規模驅逐情境，可能導致美國勞動供給在短時間內大幅下降，損害經濟成長並進一步推升薪資成長速度，阻礙通膨減緩進程。

(四) 美國 Fed 降息幅度可能較預期更為溫和，時間亦更短暫

上述分析顯示，市場對美國經濟仍持樂觀預期態度，Fed 主席 Powell 亦於 2024 年 12 月貨幣政策會議指出，美國經濟處於良好狀態，有信心 2025 年經濟表現將較 2024 年更好，且此種樂觀態度伴隨 Fed 立場出現重大變化。例如 Powell 指出，由於政策不確定性增加及通膨降溫速度較緩，且政策利率已接近中性水準，決策官員在考慮進一步降息時可能會更為審慎，暗示降息步調可能減緩。2024 年 12 月公布之 Fed 點陣圖顯示，對聯邦資金利率目標區間之中位數預測值將於 2025 年底降至 3.875%，隱含 2025 年可能僅會再降息 2 次。

Franklin Templeton 認為，在 Fed 對 2025 年通膨率預測值大幅提高至 2.5% 下，此次對政策利率預測值之調整極為合理，並與 Franklin Templeton 內部預測之趨勢更為接近，亦即 Fed 在此次降息循環之利率調整幅度將較為溫和，衡量未來降息時機亦將更加謹慎。惟不同之處在於，Franklin Templeton 預期，川普實施加徵關稅及貿易夥伴採取報復行動之情境下，美國通膨率可能停滯於 2.5%~3% 水準，並導致 Fed 此次降息循環於 2026 年或之前即停止（圖 5），屬幅度較小且期間較短之降息循環。

圖 5 美國 Fed 降息幅度預測



資料來源：Franklin Templeton

(五) 金融市場亦將受川普政策不確定性影響而波動

2016 年川普首次當選美國總統時，風險資產主要受到市場執行「川普交易」影響，而有較大波動，例如當時投資者預期川普政府將推行減稅、增加基礎建設投資、放寬金融監管和採取貿易保護主義等，投資人對於這些政策的期待促使股市強勁反彈，尤其是特定產業的股票大幅上漲。

此次川普再次當選美國總統，Franklin Templeton 指出，當前美國經濟仍穩健成長，尤其更多擴張性財政政策的承諾以及企業獲利改善等跡象顯示，美國股市及其他風險資產之前景仍佳。惟較需注意之處在於，當前美國政策利率處於較高水準，在利息負擔加重下，美國財政狀況較 2016 年更具挑戰性（圖 6），一旦財政赤字進一步擴大，為填補財政支出所衍生之募資需求，將導致美國公債供給大幅增加，債券價格將因此被壓低，並在給定的需求水準下推高殖利率。

圖 6 2016 及 2024 年美國總統大選後各類市場情勢

The Trump Trade: 2016 vs 2024 Market Dynamics		Week post-2016 election	Week post-2024 election
Fiscal	US Government Debt (as % of GDP)	103%	120%
	US Total Public Debt Outstanding	\$19.9 trillion	\$35.9 trillion
	US Fiscal Deficit (as % of GDP)	-3.00%	-6.90%
	Fed Policy Rate	0.50%	4.75%
Rates	Two-Year US Treasury	0.99%	4.29%
	10-Year US Treasury	2.22%	4.43%
	US 10Yr-2Yr Yield Curve	1.23%	0.14%
Credit	IG OAS	128 bps	74 bps
	HY OAS	484 bps	253 bps
Equities	S&P 500 last 12 months (LTM) Price Returns	7.80%	35.50%
	S&P 500 Fwd price/earnings	18.9x	25.3x

資料來源：Franklin Templeton

由於市場先前普遍預期 Fed 將進一步降息，因此 2024 年 12 月 FOMC 會議釋出較為鷹派訊息後，美國公債立即遭到拋售之現象似屬合理。美國經濟成長強勁，市場對 Fed

未來降息之預期降溫，導致整體殖利率曲線上移，然而，2024 年 12 月美國公債殖利率曲線轉趨陡峭，主要原因係長天期債券之殖利率上升速度，較短天期債券更快。市場認為美國未來採取擴張性財政政策之可能性提高，對長天期公債殖利率構成更大的上升壓力。由於對價格敏感的投資者要求就貿易赤字增加及債券發行量增加等因素，所造成之風險作出補償，因此期限溢酬不斷上升。

展望 2025 年，Franklin Templeton 認為，在尚不考慮川普擴大加徵關稅之基礎情境預測下，美國通膨率可能在 2.25% 左右，美國 10 年期公債之期限溢酬約 0.75%，而美國 10 年期公債殖利率合理水準約在 4.25%。然而，美國 10 年期公債殖利率仍存在進一步上行風險，尤其若在川普的財政擴張政策完全執行之較極端情境下，則財政赤字進一步擴大帶來之公債發行壓力，很有可能導致美國 10 年期公債期限溢酬上升至 1%，殖利率水準再度回升至 5% 以上（圖 7）。因此，Franklin Templeton 對美國公債的投資策略仍屬中性，直至新上任的川普政府有更明確的決策為止。

圖 7 美國通膨率及 10 年期公債殖利率預測值

Equilibrium Estimates	Low Estimate	Base Case	High Estimate
US 10-year Treasury yields	3.50	4.25	5.00
US 10-year Term Premium	0.50	0.75	1.00
US Cash	3.00	3.50	4.00
US Inflation	2.00	2.25	2.50
Real Neutral Rate (r^*)	1.00	1.25	1.50

資料來源：Franklin Templeton

此外，川普雖曾表示希望美元走軟，惟在其政策主張有助美國經濟活動及資金回流美國之效應下，加以其他主要經濟體成長前景仍疲軟，美元走強可能性偏高。因此，至少在短期內，美元兌主要貿易夥伴之匯價可能仍有支撐。

二、 另類資產管理工具可能強化投資組合管理績效

(一) 私募信貸 (private credit)

私募信貸通常投資標的為較具特殊性，或流動性較低之資產，其特性為與股票、債券等傳統資產類別之相關性較低，對投資組合具有風險分散效果，且報酬潛力高於傳統投資工具；交易方式係由貸方及借方直接進行協商完成，且可根據雙方需求制定特定條款與細則。目前全球主要私募信貸交易以直接借貸為主要交易類型，且以美國為最重要市場。另近年亦發展出以資產為抵押之借貸、特殊情形融資(例如購買不良債權)、資助相關特許權(例如針對特定製藥或音樂產品)並收取使用費等類型(圖8)。

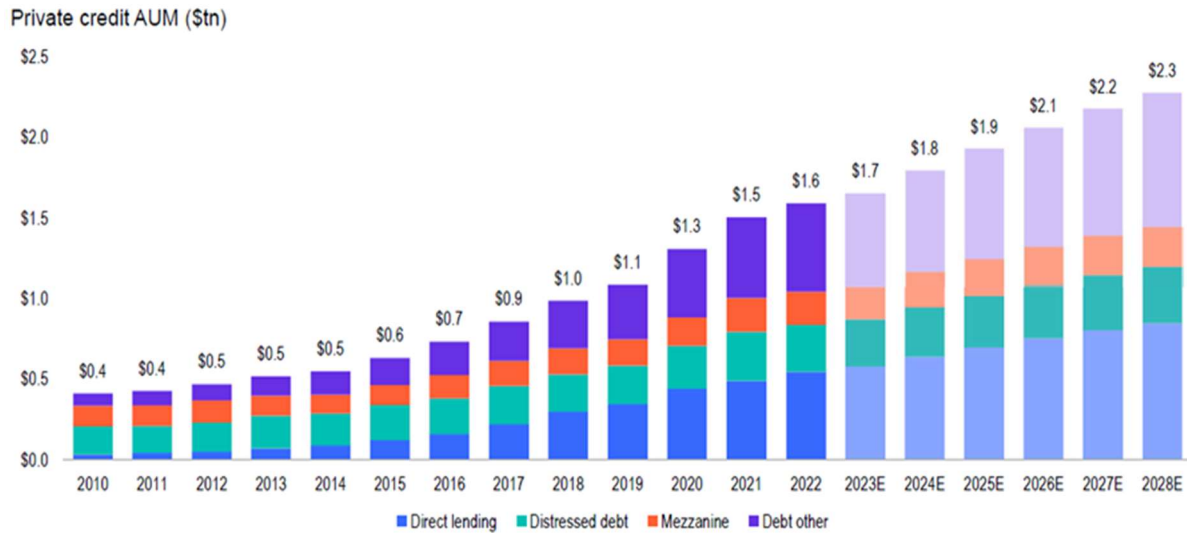
圖 8 全球私募信貸交易類型

Direct Lending	Asset-Based Lending	Special Situations	Diversifying
Capital Structure First Lien Unitranche Second Lien Mezzanine/Junior Debt	Consumer Credit Cards Student Loans Auto Loans Consumer Installment	Distressed Corporate Mortgage Commercial Real Estate	Royalties Infrastructure Secondaries Regulatory Capital Relief
Geography US Europe Asia/Emerging Markets Global	Commercial Accounts Receivable Trade Finance Small Balance	Capital Solution Rescue Financing Growth Financing	
	Hard Assets Equipment Lending Mortgage Credit Solar/Renewable Energy Transportation	Non-Performing Loans Commercial Real Estate Residential Real Estate Consumer Small Medium Enterprises	
	Soft Assets Intellectual Property Fund Finance		

資料來源：Franklin Templeton Institute

全球金融危機後，銀行大幅縮減貸款，導致諸多企業，特別是中小型企業，較難由傳統渠道獲得資金，間接推動全球私募信貸資產管理規模成長，COVID-19 疫情爆發加速此趨勢的發展。自 2019 年以來，全球私募信貸資產管理規模成長逾 60%，至 2024 年底估計達 1.8 兆美元(圖9)。

圖 9 全球私募信貸資產管理規模



資料來源：Franklin Templeton

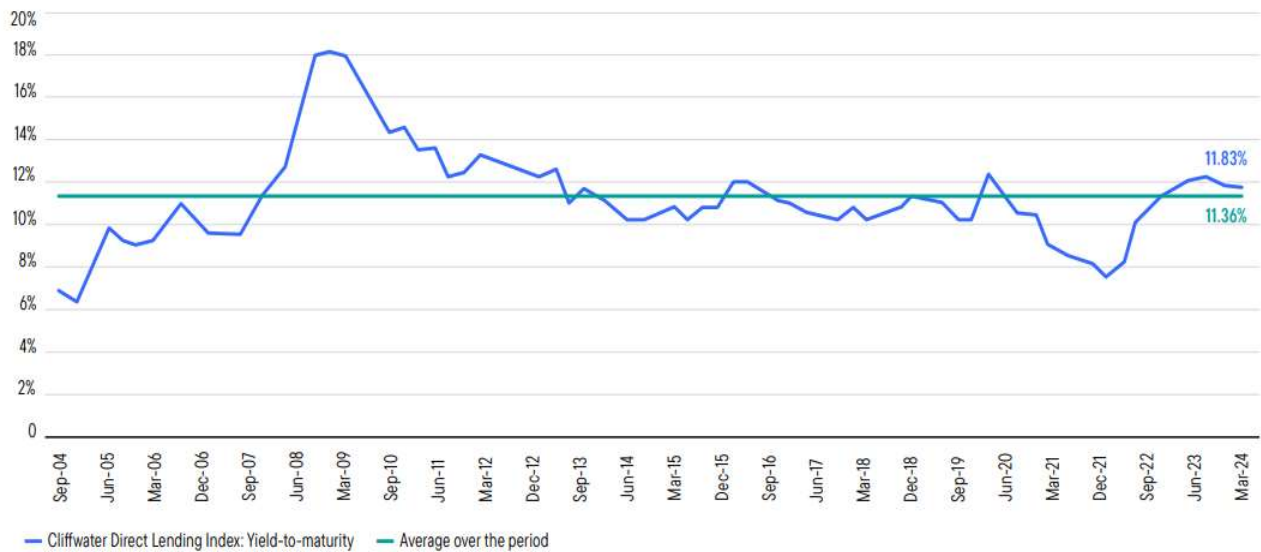
Franklin Templeton 固定收益研究團隊指出，私募信貸規模擴增，顯示其並非小眾需求，而係全球融資格局中不可或缺的一環。部分人士質疑，近年資金大量流入私募信貸市場，當前該市場是否已過度飽和。其實，該趨勢之形成係由於近數十年來，多起較大規模金融動盪事件，包括較近期之矽谷銀行（Silicon Valley Bank）倒閉，及商業房地產危機憂慮蔓延等，造成銀行縮減對外融資規模，所創造之市場機會。因此，私募信貸市場之蓬勃發展，係屬於填補傳統融資缺口之順應潮流發展，而非市場資金瘋狂追逐特定獲利之短暫投機型態。

此外，私募信貸具有多元性融資形式，在不同市場環境下可搭配不同風險管理及資金調配方案，在資產管理上提供更多靈活性，讓融資機構可更有效分配其資本。在美國經濟表現仍穩健下，此種主要提供中小企業融資之投資工具仍屬穩健，並可協助改善資產組合之投資報酬率。

然而，較需留意之處在於，儘管私募信貸投資之報酬率偏高（圖 10），惟該類投資產品領域極為廣泛，因此高度依賴對投資市場之謹慎評估與選擇，且在貸款存續期間，均須密切關注該市場在大如政策變動、景氣循環影響，或小至市場產品到期分布及借

款人重新融資意願及需求等最新動態，以減低其投資風險。以商業不動產領域之私募信貸為例，Franklin Templeton 蒐集之資訊顯示，未來數年可能有逾 5,000 億美元之私募信貸債務面臨再融資，且由於近期商業不動產評估價值可能出現高達 40% 的下修幅度，在融資成本偏高而抵押之資產價值下滑影響下，不動產領域之私募信貸融資違約率可能上升。

圖 10 近年直接借貸之私募信貸報酬率表現



資料來源：Franklin Templeton

(二) 另類風險溢價 (alternative risk premia)

另類風險溢價為一種運用計量模型並針對系統性風險因素進行分析後擬定之投資策略，旨在捕捉傳統資產類別之外的風險溢價，此工具因應不同市場趨勢變動或波動性變化，可擬訂不同策略，主要特性在於可客製化，且與傳統金融工具之相關性低，不同策略間之相關性亦低（圖 11），可交互運用以使資產配置更有效率，且透過計量方法分析，在追求報酬同時，亦能有效控管投資風險。

圖 11 另類風險溢價之不同投資策略之間，相關係數偏低

Correlation Matrix

	Rates Multi Style	Cross Asst Trend	Rates Value	FX Sentiment	FX Value	FX Carry	Equity Value	Equity Momentum	Equity Flows	Volatility Premia	Equity Low Beta
Rates Multi Style	100%	5%	4%	1%	4%	3%	9%	1%	-3%	-1%	-5%
Cross Asst Trend	5%	100%	4%	3%	-20%	-12%	-16%	10%	-4%	-4%	1%
Rates Value	4%	4%	100%	2%	0%	-13%	1%	4%	-1%	10%	1%
FX Sentiment	1%	3%	2%	100%	2%	-4%	6%	4%	2%	6%	-12%
FX Value	4%	-20%	0%	2%	100%	-2%	9%	-2%	4%	6%	0%
FX Carry	3%	-12%	-13%	-4%	-2%	100%	9%	8%	4%	-25%	22%
Equity Value	9%	-16%	1%	6%	9%	9%	100%	-24%	1%	2%	-14%
Equity Momentum	1%	10%	4%	4%	-2%	8%	-24%	100%	2%	-12%	20%
Equity Flows	-3%	-4%	-1%	2%	4%	4%	1%	2%	100%	-2%	3%
Volatility Premia	-1%	-4%	10%	6%	6%	-25%	2%	-12%	-2%	100%	-12%
Equity Low Beta	-5%	1%	1%	-12%	0%	22%	-14%	20%	3%	-12%	100%

資料來源：Franklin Templeton

Franklin Templeton 研究團隊指出，另類風險溢價相較其他另類資產管理工具而言，流動性相對較佳，且客製化程度高，可更精準對應不同投資組合之特殊配置需求，尤其其可更有效控管投資風險之特性，可協助資產管理者針對其偏好的傳統市場工具如外匯、股市、債市等，訂定較精準之風險調整後報酬目標。

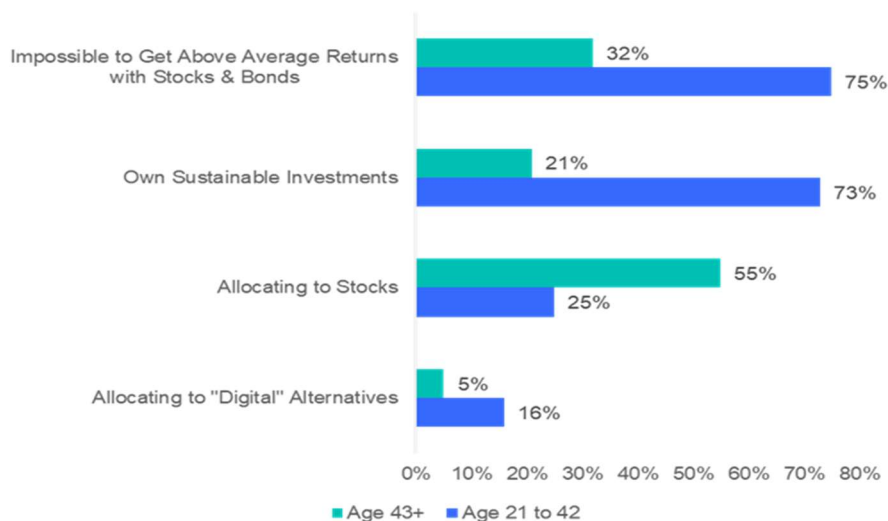
三、科技與社會變遷推進數位資產發展

(一) 世代轉變對投資行為的影響

1. 對財富與收入的不同目標

不同世代對財富的理解與追求存在顯著差異。嬰兒潮世代 (Baby Boomers) 通常將資產累積視為首要目標，更重視長期的資本增值，希冀藉此保障退休生活或穩定資產基礎。而年輕世代 (千禧世代和 Z 世代) 在面臨生活成本高漲和經濟不穩定的壓力下，主要關注收入的持續產生，對於長期的財富累積需求相對較低。這種世代差異對應到不同的投資偏好，影響了各世代對資產類型的選擇與配置方式 (圖 12)。

圖 12 不同世代對不同資產類型之偏好



資料來源：Franklin Templeton

2. 資產定義的擴展與投資標的選擇

隨著技術的進步，資產定義變得更加廣泛。現代投資不僅限於股票、債券和房地產等傳統資產，而是延伸至數位商品、音樂作品和遊戲中的虛擬物品等無形資產。年輕世代對虛擬物品（如歌曲播放權利等）之需求持續增長，顯示出此類新型資產的成長潛力，亦預示未來投資將更廣泛地涵蓋能產生現金流的多元資產類型。此一趨勢反映了金融市場對新穎且數位化資產的關注度增加，亦表現出新一代投資方式著重在尋找不同於傳統市場的價值創造途徑，顯示出他們對傳統市場不信任的態度。

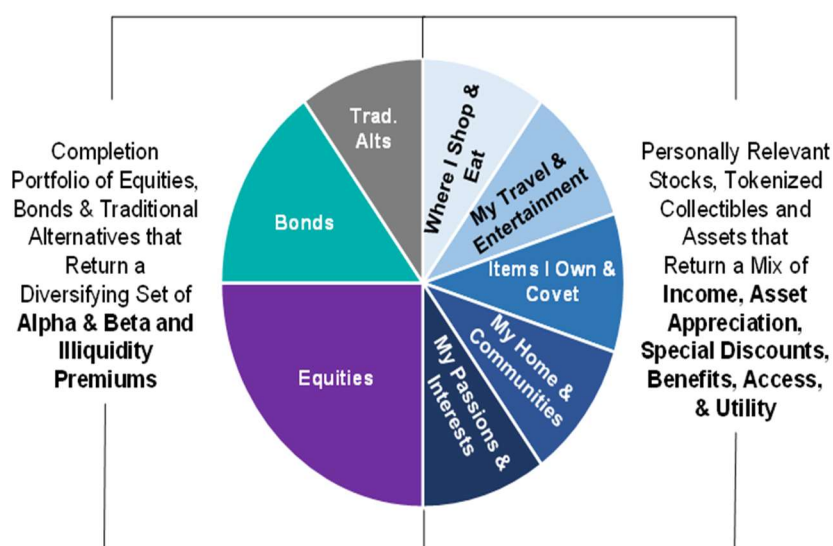
3. 資訊來源與信任模式的不同

不同世代在資訊來源和信任模式上亦存在顯著差異。嬰兒潮世代多依賴於傳統金融機構、理財顧問和正規渠道來進行投資決策，並對這些正式的資訊來源保有高度信任感。相較之下，年輕一代則多透過社交媒體和金融網紅獲取財務資訊，他們更依賴網際網路和社交圈的建議來進行投資決策。這一模式不僅增加了資訊的即時性和互動性，也反映出新世代對「非傳統」資訊的偏好，使年輕世代在進行投資時更具靈活性，但同時也可能受到非專業資訊的影響，增加了決策中的不確定性。

4. 年輕世代與新興券商（Neobroker）的興起

年輕世代對於線上生活與現實生活的界線模糊，並不將社交身份侷限於實體財產，而更依賴線上社群中的身份認同與互動參與。因此，對於這一代人來說，價值創造的重點不再僅僅是資產累積，而是基於社交網絡的認同和數位連結。這樣的變化促使 Neobroker（如 eToro、Robinhood 等）快速崛起，以其高互動性和社群導向的投資體驗吸引年輕族群，通過技術創新讓投資過程更具趣味性和即時性，滿足新一代投資者的需求（圖 13）。

圖 13 新興券商將社群需求融合於投資組合建構



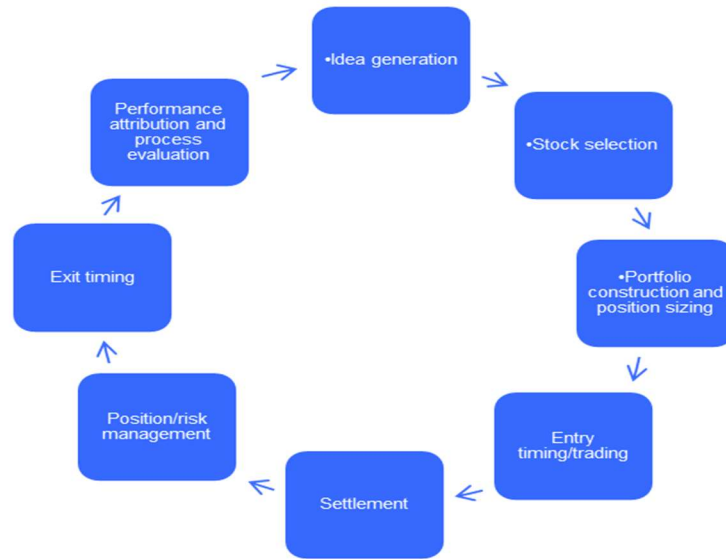
資料來源：Franklin Templeton

(二) AI（Artificial Intelligence）、區塊鏈與以太坊（Ethereum）

1. AI 在投資決策中的應用

AI 技術的進步讓投資決策流程變得更為自動化且高效。AI 可以快速處理和分析龐大的數據集，辨識出投資模式和市場趨勢，協助投資者做出更精確的決策（圖 14）。AI 的應用不僅縮短了分析時間，也減少了情感因素帶來的偏誤，使得資產管理過程更為客觀、穩定。隨著 AI 技術的發展，它正成為驅動其他技術進步的「元技術(meta-technology)」，重塑金融業中的投資流程，並推動金融領域的不斷創新。

圖 14 人工智慧在投資流程之應用



資料來源：Franklin Templeton

2. 區塊鏈技術與資產的編程化

區塊鏈技術為資產管理帶來了根本性的革新，特別是其去中心化和不可篡改的特性，為資產交易與管理提供了高度透明和安全的環境。更重要的是，區塊鏈技術使得資產可編程化，即將資產轉化為可以自動執行合約的數位合約，投資者可自行設置條件、控制現金流分配，甚至管理權利和特權等。這樣的技術特性為資產管理增加了靈活性和效率，並降低對第三方中介的依賴，為未來的投資管理開闢了新的途徑。

3. Ethereum 與代幣經濟的創新

Ethereum 是一種基於區塊鏈的去中心化平台，不僅提供加密貨幣 (ETH)，更為協議經濟帶來了新的應用模式。投資者在 Ethereum 平台上的投資可能獲得三種類型的代幣：第一類為財務權利代幣，使投資者享有公司或平台的財務回報；第二類為效用代幣，用於支付協議中的操作費用，例如使用 Ethereum 協議的服務需支付 ETH 作為手續費；第三類為治理代幣，賦予持有者參與協議決策的投票權，激勵開發者、投資者和用戶共同參與平台的成長。治理代幣使得用戶不僅是應用的使用者，更成為協議網絡的一部分，有助於提升使用者的參與度與忠誠度。Ethereum 通過代幣經

濟的設計，使得數位資產不僅具有價值儲存的功能，還具有社群治理和平台運作的實際用途。

四、機器學習(Machine Learning)

(一) 簡介

1. 定義

透過演算法將收集到的資料進行分類或預測模型訓練，在未來，當得到新的資料時，可以透過訓練出的模型進行預測，如果這些效能評估可以透過利用過往資料來提升，就稱為機器學習。

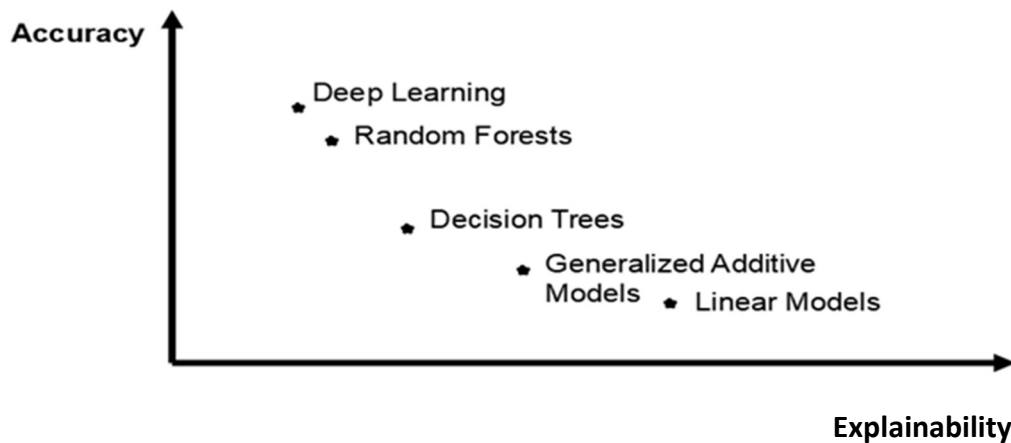
2. 機器學習與傳統電腦程式之差異

後者較像計算器或工具，只是替使用者算出答案；而機器學習則是透過底層的資料，去發掘問題背後的規則，擅長做模式辨識（pattern recognition）。

3. 機器學習與傳統統計方法之差別

以傳統的線性迴歸為例，它的優點包括透明易解釋，當調整某個自變數（independent variable）10%，可知對應變數（dependent variable）的影響是多少，同時計算量也較小，對電腦資源的要求低。但其劣勢也很明顯，在 MBS 等具高度複雜性之金融產品領域，單靠線性迴歸往往無法得到足夠精準的預測（圖 15）。而機器學習雖然計算量大、在解釋上不如「線性」直觀，但卻能捕捉更多非線性與複雜關係。雖有人認為機器學習的解釋度較差，但主要因其與線性迴歸係不同思維方式的模型，不適合用線性的邏輯去解釋機器學習，但仍能透過許多工具來幫助理解並監控模型的運作。

圖 15 機器學習與傳統方法在準確性與解釋度之比較



資料來源：Franklin Templeton

(二) 分類

對機器學習包含不同類型的學習模式，主要可分為以下 3 類：

1. 監督式學習 (supervised learning)

其特點是需要附上真實數據並轉換為「有標籤資料 (labeled data)」，透過模型判斷對錯 (圖 16)；例如若想要讓電腦學習自行判讀照片中的動物為貓或者狗，則在監督式學習中，須在一開始即提供大量照片，且照片上均明確標示貓或狗的位置。

2. 非監督式學習 (unsupervised learning)

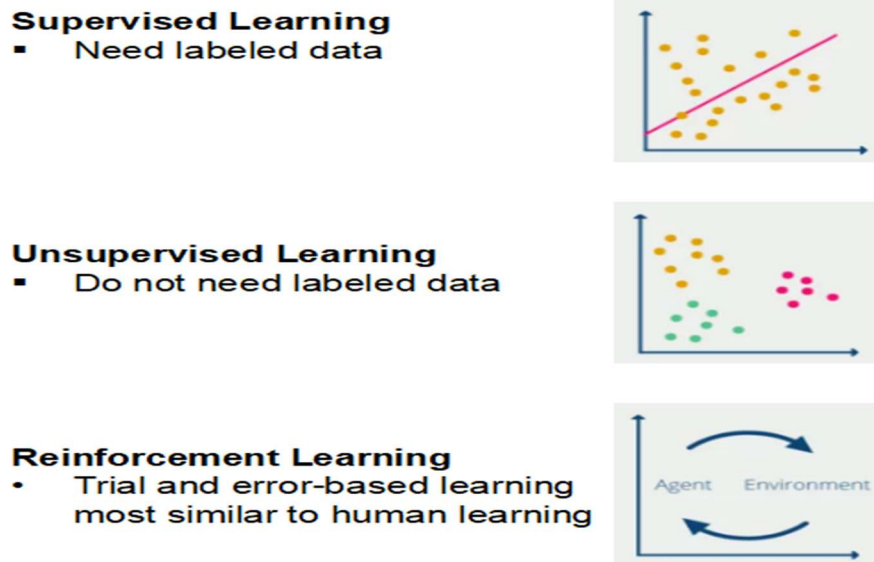
非監督式學習沒有「有標籤資料」可以作為判斷標準，例如提供多份影像檔給機器，由機器自行嘗試找出影像之間的共通點並進行分類，將相似的影像歸類在一起，稱為「分群 (clustering)」，實際應用如：顧客分群、喜好分群等。

3. 強化學習 (reinforcement learning)

類似不斷試錯 (trial and error) 的過程，與人類學習方式最為相似，會隨時根據新輸入的資料逐步修正。若產生的結果離目標更接近、使用者就會給予正向反饋 (positive reward)，比如當機器投籃時越來越接近籃框；若離目標更遠、則給予負向反饋 (negative reward)，比如賽車時機器越開越偏離跑道。使用者並沒有給予機器「有標

籤資料」，告訴它採取的哪一步是正確、哪一步是錯誤的，但根據反饋的好壞，機器會自行逐步修正、最終得到最近似正確的結果。

圖 16 各類機器學習模式



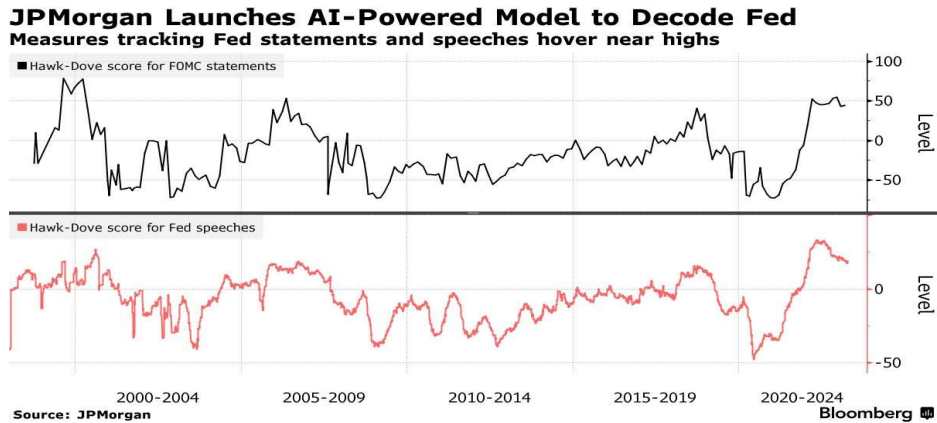
資料來源：Franklin Templeton

(三) 機器學習在金融市場的應用

1. JPMorgan 採用語言處理 (Natural Language Processing, NLP) 進行情緒分析 (sentiment analysis)

JPMorgan 將央行不定期發布的聲明或新聞稿，用自然語言處理模型去判斷該央行的基調究竟是鷹派 (hawkish) 還是鴿派 (dovish) (圖 17)。此與 ChatGPT 之核心技術相當接近，均為自然語言處理，嘗試理解文字背後的語氣。不過金融領域的文本量相對較少，例如央行一年發布的聲明文字始終有限，和 ChatGPT 處理的大量網路數據相比，規模仍小很多。因此，在金融市場中純粹執行 NLP 的效果可能不如 ChatGPT 顯著。

圖 17 JPMorgan 之 NLP 模型

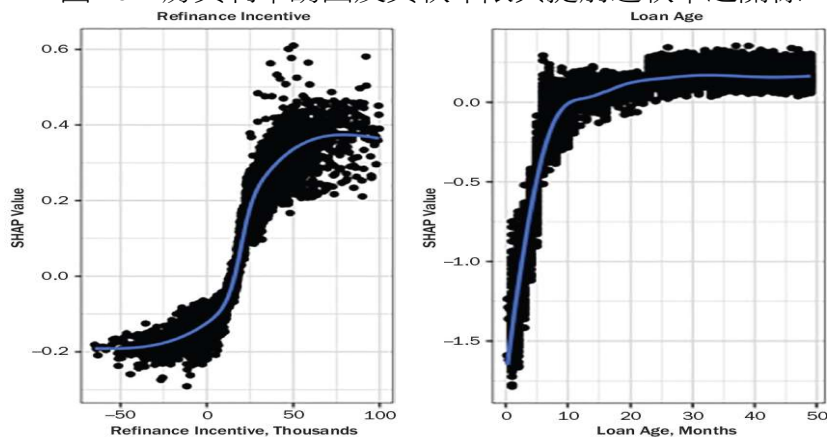


資料來源：Franklin Templeton

2. 機構 MBS 的提前還款模型（Prepayment Model）：

為因應機構 MBS 的重大風險—提前還款風險（Prepayment Risk），Franklin Templeton 運用機器學習開發提前還款模型，計算機構 MBS 的提前還款率（CPR）。圖 18 顯示了機器學習捕捉房貸利率誘因及貸款年限作為自變數，提前還款率作為應變數之間的非線性關係，x 軸為房貸利率誘因及貸款年齡，y 軸為 SHAP 值¹，圖 18 左圖看起來像 S 型曲線，右圖則呈現斜坡的樣貌，若用線性迴歸去預測，顯然很難精準描述這種彎曲的變化，但機器學習擁有能處理複雜、高度動態關係的特質，所以能提供更好的預測效果。

圖 18 房貸利率誘因及貸款年限與提前還款率之關係



資料來源：Franklin Templeton

¹ SHAP 值是機器學習領域的專有名詞，可以簡單理解為某個特徵（例如房貸利率誘因）對目標變數（提前還款率）產生影響程度。

Franklin Templeton 在機構 MBS 的提前還款模型中，運用雲端運算²(cloud computing) 及平行運算³ (parallel computing) 進行模型訓練，除節省處理大量數據的時間，更重要的優點在於提高預測準確度。影響借款人提前還款的因素很多，包括利率誘因、年齡及違約率等等。其他機構使用之模型，係針對每一種因素各寫一個子模型，最後再把五、六個子模型合併成最終的預估，但如此一來需要不斷調整函數形式 (functional form)，例如嘗試「 x 、 x^2 、 $x/2$ 」之類的轉換，且子模型之間會互相影響。

(1) Franklin Templeton 就機構 MBS 開發的提前還款模型流程包括 (圖 19)：

首先取得每個月最新的房貸借款人資訊，再來結合歷史資料及各種總體、個體經濟變數，最後透過貸款層級 (loan-level) 來做預估。所謂貸款層級係指一個債券池 (pool level) 裡可能有上萬筆貸款，每筆貸款資料包含借款人信用分數、地理位置、貸款餘額、房屋估值等等，很多外部模型只會看到「債券池層級」資訊，例如知道某個債券池 12% 為加州人，惟不會知道各筆貸款所對應之借款人。Franklin Templeton 則可以掌握更細的貸款層級資訊，先預估每筆貸款的提前還款率，再把結果合併成為債券池層級資訊。

圖 19 Franklin Templeton 機構 MBS 提前還款模型之流程圖



資料來源：Franklin Templeton

² 雲端運算 (cloud computing)：雲端 (Cloud) 代表由多台電腦構成的伺服器網絡；運算 (Computing) 則指用戶透過網絡與伺服器進行互動。因此，雲端運算可視為一種利用網際網路來儲存和處理數據的模式。

³ 平行運算 (parallel computing) 是「分而治之」的概念，即將一個大型問題拆解成許多彼此獨立的小問題，則可同時處理多個小問題，加速解決問題之流程。

圖 19 中不同顏色和線條的房子代表各種不同群組，機器學習的核心原理就是「找出資料背後的模式」，表示演算法會自動辨識不同群組的特性，並做出最終預估，此有助解決線性迴歸容易碰到的「非線性」問題。

(2) Franklin Templeton 機構 MBS 提前還款模型之演算法：

其採用的演算法稱為隨機森林 (Random Forest)，本質上是一種樹狀模型 (tree-based model，圖 20)。假設問題是「某個房貸申請是否能通過審核？」樹狀模型就會逐層展開，例如「申請人信用分數是否高於某個門檻？」、「房產的類型是什麼？」等等，演算法會有不同分支 (branches) 不斷往下篩選，最終給出結果。而當用在提前還款的預測時，原理一樣，只是篩選問題不同，在貸款層級 (loan level) 需要判斷的是「這筆貸款是否會被借款人提前還款？」，等到對個別貸款都做完判斷後，再彙整成整個債券池 (pool level) 的總體提前還款率。

圖 20 中之決策節點 (decision node) 及終端節點 (terminal node) 差別在於，決策節點代表模型在此階段還沒有最終結論，舉例來說，若房產類型是「鄉村」，僅憑此點模型尚無法決定是否核准貸款，仍需就更多因素進行研判，於是進入下一層分支判斷，例如「有沒有家屬需供養 (dependents)？」如果沒有家屬需供養，模型將判定為可核准；如果有，則判定不核准。在實際模型裡，因有諸多決策因素，可能使樹狀結構延長更深，亦可能為多棵樹整合在一起之型態。

圖 20 演算法隨機森林簡易示意圖 (Random Forest)

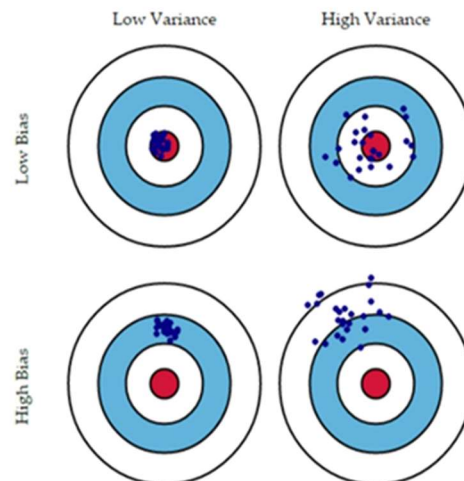


資料來源：Franklin Templeton

若結合多棵樹（即結合多種演算法）之型態，在機器學習領域中稱為集成學習（ensemble learning），相較於僅運用單一演算法之方式，此種方式通常可獲得較佳預測結果。

在機器學習中，較佳預測結果即為模型的誤差（error）較低。誤差包含三種類型，包括不可避免誤差（irreducible error）、偏差（bias）及方差（variance），其中不可避免誤差係指無法透過人為調整掌控的部分，偏差指的是模型在整體上與實際值的偏離程度高低，方差則代表模型預測結果的穩定程度，若預測結果分散度很大，就代表方差高（圖 21）。

圖 21 偏差與方差高低示意圖



資料來源：Franklin Templeton

參、心得及建議

一、 主要經濟體政局及政策變化持續為影響全球經濟前景之重大風險

本年政治變化係經濟前景的重大風險之一，包括先進經濟體之歐洲議會選舉導致反對黨勢力意外壯大，英國國會大選結果為執政達 14 年之保守黨以慘敗結束執政；新興市場經濟體則有印度及墨西哥等，因選舉結果出乎市場意料，致金融市場大幅波動；另俄烏及中東地區之地緣政治衝突則有升溫之風險。

政治變化可能改變政府政策方向，中期將影響整體投資環境，例如民粹主義抬頭，執政者在更著重短期經濟成長下，可能採取積極財政擴張政策，恐致財政紀律欠佳，且其政策如限制勞動力與資本跨境流動，或提高貿易壁壘等，容易削弱經濟成長效率，及助長通膨壓力，進而增加央行的決策難度。而地緣政治衝突則損害經濟成長，並衍生商品生產或交通運輸停擺之外溢效應。長期經濟前景之不確定性亦可能衝擊短期資產價格，例如近月以來，債務、經濟成長率與通膨率等相關隱憂已數度造成金融市場動盪，即為最佳印證。

即使由歷史趨勢觀察，政治變化或者地緣政治衝突等，對於經濟及金融市場的影響程度可能不如原先預期，惟其過程中隨事件變化之預期心理，可能引發市場大幅動盪，尤其其外溢效應造成全球經濟零碎化，增添廠商供應鏈調整難度，並將抑制投資與生產活動，對經濟展望及金融市場穩定均有一定程度之衝擊，相關變化及後續效應值得持續密切關注。

二、 金融科技不斷創新帶來更大監管需求

加密貨幣市場的快速增長伴隨著監管挑戰，近期加密貨幣交易平台 FTX 宣告破產等事件凸顯了市場的潛在脆弱性。隨著市場規模的持續擴大，對加密貨幣的監管需求日益增強，未來需建立更完善的監管架構以控制風險，保障市場穩定發展。除了加密貨幣外，資產定義的擴展也讓監管方面出現新需求，包含各種新型的無形資產、虛擬資產和數位資產（如遊戲中的虛擬物品、數位藝術品等），這些無形資產不斷成長創新，進

一步擴大了監管範疇。對於此類新型資產，加強了解並制訂適合之監管法規，不僅有助於促進市場健康發展，亦可增強投資者對數位資產的信任。

三、 數位資產發展有助多元化投資組合之建立

隨著區塊鏈和數位資產的普及，投資者可考慮多元化資產配置，將部分資金投入具有長期成長潛力的數位資產領域。這種多元化投資策略不僅能有效分散風險，還可增加未來增長收益的可能性，讓投資者能更積極地參與技術帶來的價值創造，並提升投資組合的韌性及抗風險能力。

四、 機器學習幫助金融機構優化交易，未來擴大應用之前景可期

機器學習的應用為金融市場帶來改變，例如自然語言處理技術在市場情緒分析中的運用，展現了機器學習在處理大量且龐雜數據中的優勢與潛力，而在機構 MBS 提前還款風險模型中，則展現其解讀非線性與複雜關係問題的能力。同時，隨著雲端運算及平行運算的技術支援，近年模型訓練效率大幅提升，或可為金融機構提供更快、更精準的決策依據，未來在金融市場中擴大應用之前景可期。

肆、參考資料

1. Caporal Jack (2021), “Gen Z and Millennial Investors: Ranking the Most Used, Trusted Investing Tools.” *The Motley Fool*, Aug. 3.
2. Desai, Sonal, Nikhil Mohan, Angelo Formiggini, and Rini Sen (2024), “The Return of (Trade) Policy Uncertainty,” *Franklin Templeton Fixed Income Macro Views*, Franklin Templeton, Dec. 05.
3. Desai, Sonal (2024), “On My Mind: 2025—Looking Good, Feeling Good?,” *Franklin Templeton Fixed Income*, Franklin Templeton, Dec. 20.
4. Dover, Stephen, (2024), “Quick Thoughts: US Election Outcome-Outlook for Markets,” Franklin Templeton, Nov. 11.
5. Dover, Stephen, Tony Davidow, Taylor Topousis, Priya Thakur, and Avinash Shetty (2024), “2025 Private Markets Outlook,” Franklin Templeton, Dec. 11.
6. Franklin Templeton Investment Solutions (2024), “Economic Trends and Investment Themes for 2025 and Beyond,” *2024 Annual Investment Symposium*, Franklin Templeton, Dec. 18.
7. Ivanac, John (2024), “Private Markets Outlook: A Slow-motion Liquidity Crunch,” *Institutional Client Program 2024*, Franklin Templeton Institute, Oct. 21.
8. Johnson, Peter; Nimmagadda, Sai, (2023), “The Relentless Rise of Stablecoins.” *Brevan Howard Digital*, Aug. 22
9. Kurt Daniel (2022), “How the Financial Crisis Affected Millennials.” *Investopedia*, Nov. 22
10. Templeton Global Macro (2024), “2025 Outlook: The US Dollar Amid a Global Easing Cycle,” *Templeton Global Macro*, Franklin Templeton, Nov. 20.
11. Tollette, Wylie, Thomas Nelson, Miles Sampson, Laurence Linklater, Melissa Mayorga, Chris Ratkovsky, Ian Westley, and Spencer Walling (2024), “Riding the US Wave,” *Allocation Views*,

Franklin Templeton, Dec. 05.

12. Tollette, Wylie, Thomas Nelson, Miles Sampson, Laurence Linklater, Melissa Mayorga, Chris Ratkovsky, Ian Westley, and Spencer Walling (2024), “Navigating Economic Divergence,” *Allocation Views*, Franklin Templeton, Dec. 05.
13. Zimmerman, Larry (2024), “Private Credit: A Renaissance in a New Rate Regime,” *Institutional Client Program 2024*, Franklin Templeton Institute, Oct. 21.