

中央銀行因應氣候變遷策略方案

中央銀行

民國 111 年 12 月

目 錄

摘 要.....	I
壹、 前言	1
貳、 氣候變遷風險及央行扮演之角色	3
一、 何謂氣候變遷風險?.....	3
二、 氣候變遷風險對經濟與金融之影響.....	4
三、 央行在因應氣候變遷所扮演之角色.....	5
參、 國際間央行因應氣候變遷之趨勢與做法	7
一、 研究氣候變遷對貨幣政策之影響.....	7
二、 探討將氣候變遷議題納入貨幣政策操作之可行性.....	9
三、 探討將氣候變遷風險納入審慎監理架構.....	11
四、 將永續與責任投資概念納入央行資產組合管理.....	13
五、 強化因應氣候變遷之國際合作.....	14
肆、 本行因應氣候變遷採行之政策措施	16
一、 核心策略.....	18
二、 具體政策措施.....	19
三、 未來研究與推動方向.....	27
伍、 結語	28
參考文獻.....	30

圖 表 目 錄

圖 本行因應氣候變遷之政策架構	II
圖 2.1 氣候變遷風險之傳染效應與反饋效應	4
圖 3.1 氣候變遷對貨幣政策傳遞機制之可能影響	8
圖 4.1 本行因應氣候變遷之政策架構	17
表 4.1 本行因應氣候變遷政策措施之分階段推動項目	20
圖 4.2 本行委託規劃之氣候變遷風險總體壓力測試分析架構	26

摘 要

近年來，極端氣候事件發生頻率及經濟損失持續增加，依據瑞士再保險公司(Swiss Re)資料統計，近 10 年(2012-2021 年)全球極端氣候災害造成之經濟損失大幅攀升至 1.93 兆美元，遠高於 1980 年代之 2,140 億美元。為減緩氣候變遷的衝擊，未來經濟活動須朝向低碳經濟轉型，已成為各界共識。

氣候變遷風險之來源包括有形風險(physical risks)及轉型風險(transition risks)。該等風險透過經濟部門傳遞至金融體系，進而推升金融風險，並可能引發有「綠天鵝」(green swan)之稱的系統性金融危機¹，影響金融體系穩定。國際間央行對於是否將氣候變遷風險納入央行政策操作架構尚無共識，惟考量氣候變遷可能影響金融穩定及貨幣政策有效性，為掌握風險並適時因應，主要國家央行積極評估氣候變遷風險對經濟金融之衝擊，逐步將其納入審慎監理範疇，並著手研究該等風險對貨幣政策有效性之影響，且推動因應措施。

為順應國際發展趨勢，並配合我國政府 2050 年淨零轉型規劃，我國金融部門積極採取金融因應措施，包括金管會提出「綠色金融行動方案」²，金融機構亦積極推動永續策略，遵循國內外綠色/永續相關投融資或揭露準則，並啟動氣候風險評估作業。面對氣候變遷對經濟金融帶來之嚴峻挑戰，且呼應聯合國及我國永續發展目標，本行亦責無旁貸，將加入氣候行動行列。

本行參酌主要國家央行做法，將「強化經濟金融體系因應氣候變遷風險之韌性」及「協助經濟體系順利轉型至永續之綠色經濟」訂為因應氣候變遷之政策目標，據以發展「協助發展綠色永續投融資環

¹ 綠天鵝係指氣候相關風險引發之系統性金融危機，且具有災難性及不可逆性。

² 金管會於 2017 年及 2020 年分別提出「綠色金融行動方案」1.0 及 2.0，2022 年 9 月再公布 3.0 方案。

境」、「積極建構本行對氣候議題之專業能力」及「本行營運與外匯存底管理運用納入氣候風險考量」等三大核心策略，從「貨幣政策」、「貨幣政策操作工具」、「總體審慎」、「外匯存底管理」及「國際交流」等五大面向(下圖)，逐步推動五大類及 11 項具體政策措施，俾達成本行因應氣候變遷之政策目標。

圖 本行因應氣候變遷之政策架構

政策
目標

- 強化經濟金融體系因應氣候變遷風險之韌性
- 協助經濟體系順利轉型至永續之綠色經濟

核心
策略

- 協助發展綠色永續投融资環境
- 積極建構本行對氣候議題之專業能力
- 本行營運與外匯存底管理運用納入氣候風險考量

政策
措施

貨幣政策	貨幣政策操作工具	總體審慎	外匯存底管理	國際交流
研究氣候變遷對貨幣政策之影響	運用貨幣政策操作工具協助促進永續金融發展	研究因應氣候變遷風險之總體審慎工具	將綠色債券納入外匯存底管理運用考量	積極參與氣候變遷風險相關之國際交流

資料來源：本行。

鑑於氣候變遷對經濟金融之影響具高度不確定性，且國際間相關研究仍在發展初期，如何化解氣候危機，預料不會有簡單的解決方案。本行將投注自身研究量能，持續與相關領域專家互動交流，廣納各界意見，以滾動式調整方式，推動相關政策措施，且透過國際組織汲取經驗，並加強與金管會在氣候變遷議題之監理合作，期共同協助降低氣候風險對我國實體經濟之衝擊，並強化金融體系因應氣候風險之韌性。

壹、前言

近年來，氣候變遷(例如全球暖化)及其衍生之極端氣候事件(例如強降雨、乾旱與森林野火)發生頻率持續增加，已對全球人類生命、財產、糧食供給及生態環境造成嚴重威脅，並導致大量經濟損失。依據世界經濟論壇(World Economic Forum, WEF)發布「2022 年全球風險報告」³指出，未來 10 年發生可能性最高的風險前兩名依序為氣候行動失敗及極端氣候。

為降低氣候變遷的衝擊，全球大多數國家於 2015 年 12 月簽署「巴黎協定」(Paris Agreement)，承諾將努力讓本世紀全球氣溫上升幅度控制在 2°C 內，且努力追求 1.5°C 內的更嚴格目標，主要國家並陸續宣布將減碳政策納入重要目標。此外，為積極控制全球升溫幅度，2021 年在蘇格蘭格拉斯哥舉行的聯合國氣候變遷綱要公約第 26 次締約方會議(26th UN Climate Change Conference of the Parties, COP26)，首次訂定碳排放額度交易規則及透明度架構，並確立氣候目標，且強化調適(adaptation)政策，逐步減少對未減排煤電及無效率化石燃料之補貼，以削減溫室氣體排放，2022 年 11 月在埃及舉行的第 27 次締約方會議(COP27)，進一步達成設置補償基金協議，為因氣候變遷衍生災害而遭受損害的開發中國家提供補償。

然而，聯合國氣候變遷綱要公約(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)報告⁴指出，儘管全球主要國家陸續提出減碳目標，但若未能提出更積極因應措施，預估至本世紀末，全球溫度將升高 2.1°C~2.9°C，難以達成「巴黎協定」設定之目標。

³ WEF (2022)。

⁴ UNFCCC (2022)。

由全球主要央行與監理機關組成之「綠色金融體系網絡」(Network for Greening the Financial System, NGFS)研究⁵指出，氣候變遷衍生之相關風險，會透過經濟部門傳遞至金融體系，使金融相關風險上升，進而威脅金融穩定，而金融體系為降低風險所採取的措施，也將進一步反饋經濟部門並產生不利衝擊，因此國際間央行正透過情境模擬分析，評估氣候變遷風險及不同因應策略對總體經濟與金融體系之影響，或將相關風險納入總體審慎監理範疇，並調整投資組合決策，將永續與責任投資概念納入央行資產組合管理，以降低氣候變遷風險對金融體系的影響。此外，NGFS (2021a)指出氣候變遷風險可能衝擊目前貨幣政策之有效性，建議央行可運用相關政策工具調整貨幣政策操作架構，以確保貨幣政策有效性並維持金融穩定。

近年隨全球氣候變遷加劇，我國亦面臨相關挑戰。緣此，我國政府相關部門逐步採行相關調適或減緩政策以降低氣候變遷風險的衝擊，並提出 2050 年達成淨零碳排之路徑規畫及策略，但過程中可能對特定經濟部門造成衝擊，並進一步影響金融體系之穩定。為掌握氣候變遷風險之潛在衝擊，本行近年持續關注氣候變遷風險相關議題，並將加強研究及採行相關因應對策，期降低氣候變遷對我國經濟金融之衝擊，並協助促進我國永續發展。

本策略方案除前言外，第貳章說明氣候變遷風險類型及其如何影響經濟部門及金融體系，以及央行可扮演之角色，第參章探討國際間央行因應氣候變遷之趨勢與做法，第肆章則提出本行因應氣候變遷採行之政策措施，包括政策目標、核心策略及具體政策措施，並說明未來研究與推動方向，最後第伍章為結語。

⁵ NGFS (2019a)。

貳、氣候變遷風險及央行扮演之角色

近年來，氣候變遷及其衍生之極端氣候事件發生頻率持續增加，其風險已對經濟部門及金融體系造成衝擊。為掌握相關風險並適時因應，全球主要國家央行積極評估氣候變遷風險對經濟金融之衝擊，逐步將其納入總體審慎監理範疇，並著手研究該等風險對貨幣政策有效性之可能影響及央行可採取之調整措施，以降低對金融體系的衝擊。

一、何謂氣候變遷風險？

(一)伴隨全球暖化，極端氣候事件發生頻率及經濟損失持續增加

聯合國政府間氣候變遷專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)研究⁶指出，氣候變遷與極端氣候事件有一定的關聯性，尤其是人類行為造成的氣候變遷，使全球溫度持續上升，衍生極端氣候事件發生頻率與強度提高，不僅對人類生命及財產造成重大損害，並進而影響生產及消費活動，導致經濟損失增加。依據瑞士再保險公司(Swiss Re)資料統計，近 10 年(2012-2021 年)全球極端氣候災害造成之經濟損失(包括投保及未投保標的)大幅攀升至 1.93 兆美元，遠高於 1980 年代之 2,140 億美元。

(二)氣候變遷衍生有形風險及轉型風險

NGFS (2020a)指出，氣候變遷風險之來源包括有形風險(physical risks)及轉型風險(transition risks)：

1. **有形風險**：係指全球暖化及極端氣候事件，例如暴雨或颱風等急性衝擊，或海平面上升或降雨增加等慢性影響，對經濟部門造成營運中斷、營收減少、資本減損、資產重建或重置、原物料價格上漲及被迫遷徙等衝擊。NGFS (2022)指出，若未採取適當因應措施，降低有形風險之衝擊，至 2050 年及 2100 年，全球 GDP 將較 2020 年

⁶ 主要參考 IPCC (2012)。

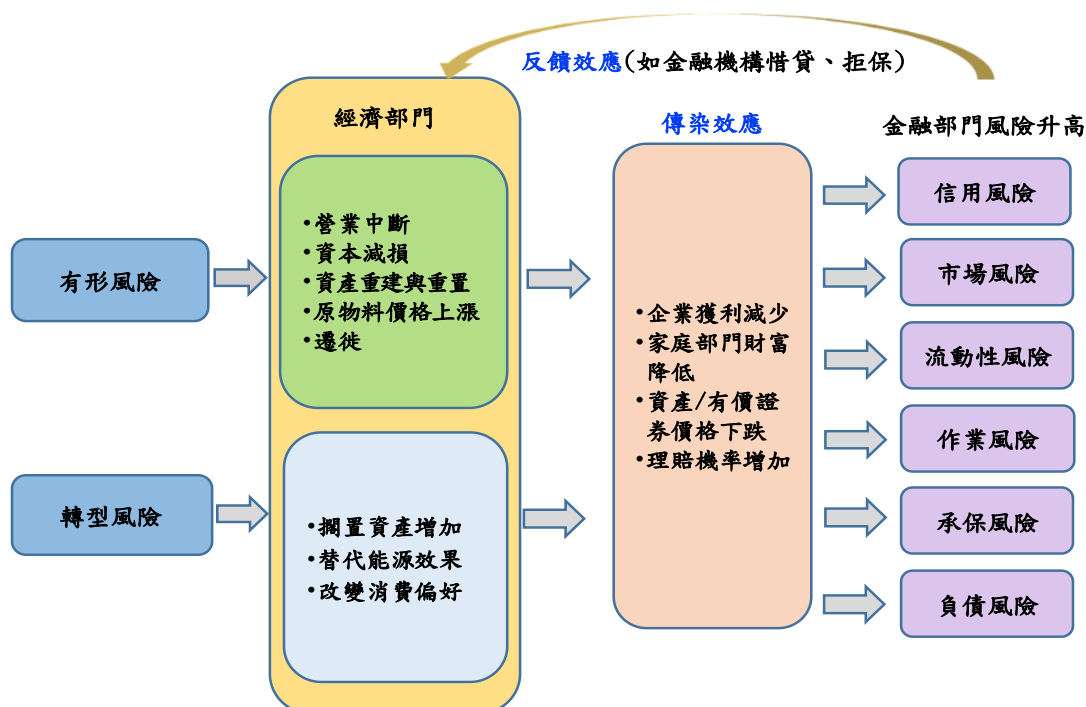
分別減少 6%及 18%。

2. **轉型風險**：係指經濟部門朝向低碳轉型的過程中所引發的風險，包括：(1)政策轉變，例如徵收碳關稅或制定更嚴格之溫室氣體管理規範，將衝擊特定產業營運並增加擱置資產(stranded assets)⁷；(2)能源技術突破引發替代效果，例如電動車開發技術進步，可能使傳統汽車製造商面臨淘汰；以及(3)消費偏好改變，例如消費者對特定產業抱持負面態度而衝擊其營運。

二、氣候變遷風險對經濟與金融之影響

FSB (2020)、NGFS (2019a)及 NGFS (2020a)指出，經濟部門受到有形風險與轉型風險衝擊時，將透過傳染效應(contagion effects)提高金融部門相關風險，金融部門也會衍生反饋效應(feedback effects)，進一步衝擊經濟部門(圖 2.1)。

圖 2.1 氣候變遷風險之傳染效應與反饋效應



資料來源：FSB (2020)、NGFS (2019a, 2020a)；本文整理。

⁷ 擱置資產係指在技術上落後或不符法令規範，不能用又必須提折舊，如果處分必然出現虧損的資產，多存在於受氣候變遷政策衝擊的產業，如能源、製造、運輸及其他受衝擊之行業。

(一) 經濟部門透過傳染效應使金融部門風險升高，威脅金融穩定

金融部門對受氣候風險影響之經濟部門投資或融資，因而產生信用風險，且可能在處分貸款擔保品或拋售有價證券過程中，衍生市場風險及流動性風險。另金融部門本身或業務往來對象受到災害衝擊時，可能影響金融部門業務正常運作，衍生作業風險。此外，經濟部門受極端氣候影響發生損失，將提高金融部門遭求償或理賠的機率，推升承保及負債風險。

(二) 金融部門反饋效應將進一步擴大對經濟部門之衝擊

金融部門受經濟部門之衝擊，為避免風險擴大，可能透過資本市場、業務調整及跨境傳染效應等管道，衍生反饋效應，擴大對經濟部門的衝擊，主要包括：(1)擴大金融市場群聚效應(herding effect)，增加市場波動性；(2)資產定價未充分反映氣候風險，降低企業減碳誘因；(3)緊縮信用或擴大拒保範圍；以及(4)透過跨境傳染效應，提高部分國家或地區金融穩定的脆弱性等。

三、央行在因應氣候變遷所扮演之角色

為預防及緩解氣候變遷衍生之風險，政府部門可採取多種政策工具因應，其效率性或廣度均遠勝於央行，因此政府部門在制定及推動因應氣候變遷風險政策上應居主導地位，而央行協助政府部門因應氣候變遷相關議題之涉入程度，主要取決於業務職掌範圍。

國際間央行對於是否將氣候變遷風險納入央行政策操作架構及如何納入尚無共識，惟基於下述理由，已逐漸將氣候變遷納入關注議題並採行相關因應措施，以確保達成其經營目標：

(一) 氣候變遷衍生風險可能影響金融穩定

國際間央行主要經營目標之一係維持金融穩定，然而氣候變遷衍生之有形風險或轉型風險對經濟部門之衝擊程度日增，且可能引發尾

端巨災風險，對經濟部門產生損害，進而增加金融部門之風險，並可能引發有「綠天鵝」(green swan)之稱的系統性金融危機⁸，影響金融體系穩定，且對既有總體及個體審慎監理措施形成挑戰。

此外，國際間央行及國際組織近年陸續運用壓力測試，透過情境模擬(例如升溫幅度或海平面上升幅度)，衡量一定期間(例如 30 年)內氣候風險變數對於金融機構財務及業務之可能衝擊，研究結果顯示氣候變遷衍生之風險，確實可能透過特定管道對金融機構營運健全性造成不利影響，進而危及金融體系穩定。

(二)氣候變遷風險可能影響貨幣政策有效性

氣候變遷衍生風險將對經濟部門造成衝擊，相關損失也將反映在金融體系資產負債表中，並影響金融體系對於經濟部門之資金挹注能力與意願，而弱化貨幣政策透過金融體系之傳遞管道，影響政策之實施效果。NGFS (2021a)呼籲各國央行應調整貨幣政策架構，以反映氣候相關風險，惟因前揭風險影響期間較長，既有分析工具難以精確衡量，如何評估並據以調整貨幣政策相關架構及實施工具，已對國際間央行構成挑戰。

綜合 BIS (2020)及 NGFS (2021a)建議，為確保達成經營目標，央行可透過下列政策措施，在因應氣候變遷方面扮演一定之角色，包括(1)將氣候變遷議題納入央行貨幣政策操作架構、(2)辨識及衡量氣候變遷相關風險，並將其納入審慎監理架構、(3)將氣候變遷風險因素納入投資組合考量，以及(4)強化國際間貨幣及金融監理機關的交流合作等。

⁸ 同註 1。

參、國際間央行因應氣候變遷之趨勢與做法

為減少氣候變遷風險對央行執行貨幣政策及總體審慎監理有效性之不利衝擊，並落實聯合國永續發展目標，近年來國際相關組織及主要央行就氣候變遷納入央行貨幣政策、審慎監理相關規範及外匯存底管理等議題積極進行探討，並提出不同見解及可採行之政策選項建議。此外，各國央行亦透過成立跨國性組織、工作小組或論壇，加強國際合作及資訊分享，以強化央行因應氣候變遷議題之能力。

一、研究氣候變遷對貨幣政策之影響

國際間央行已意識到維持金融穩定及物價穩定等核心職責的方式，可能需隨著氣候變遷對經濟與金融體系的影響而有所改變。因此，央行有必要瞭解氣候變遷如何影響總體經濟金融變數，乃至如何影響貨幣政策之傳遞機制。

(一)氣候變遷恐對金融穩定、物價穩定與經濟成長帶來風險

近年來，國際間央行已關注氣候相關風險對金融穩定、物價穩定與經濟成長的影響⁹，並進行相關研究。一般認為，氣候變遷使天然災害的破壞性及頻率加劇，造成龐大經濟損失，直接或間接影響金融機構及企業與家庭部門之財務狀況，使金融體系及通膨面臨不確定性風險。另一方面，為減緩氣候變遷的威脅，在減少碳排放或對綠色轉型至關重要的金屬原料需求增加的情況下，各國將為此付出能源、礦產與金屬價格上漲的綠色通膨(greenflation)代價，亦令央行不得不關注相關發展與影響¹⁰。

(二)氣候變遷相關風險可能影響貨幣政策之執行及傳遞機制

部分央行陸續針對氣候變遷對貨幣政策之影響，進行深入探討，該等研究普遍指出，氣候變遷相關風險可能影響貨幣政策執行及傳遞

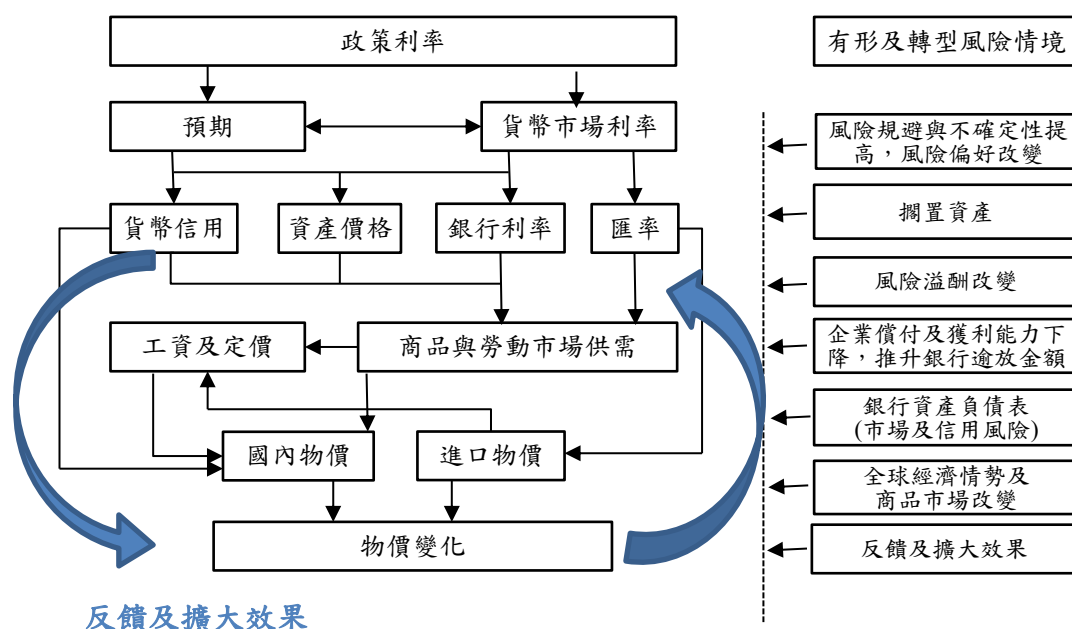
⁹ NGFS (2020c)、de Galhau (2019)、Carney (2015)、Kahn, Matthew E. et al. (2019)。

¹⁰ ECB (2022)。

管道，干擾總體經濟變數，並提高央行評估貨幣政策之難度。

NGFS (2021a)指出，氣候變遷衍生之相關風險可能影響央行交易對手，以及央行用於貨幣政策操作之金融資產，政策操作衍生之財務損失可能影響央行資產負債表，甚或可能衝擊貨幣政策之傳遞效果(圖 3.1)，影響貨幣政策的有效性。貨幣政策的傳遞管道，可能益加暴露於氣候相關金融風險，無論是信用管道(credit channel)¹¹、利率管道(interest rate channel)¹²及預期管道(expectations channel)¹³，均可能遭受氣候變遷的衝擊。

圖 3.1 氣候變遷對貨幣政策傳遞機制之可能影響



資料來源：NGFS (2021a)。

(三)加強對氣候變遷影響之研究能力

國際間雖不乏氣候變遷對總體經濟金融及貨幣政策影響之相關見解及研究，但央行人員的專業領域與氣候科學領域明顯不同，如何利用初步氣候數據發展為可應用分析之統計數據及指標，甚至建立模型，仍需相當努力。為因應此項挑戰，美國聯準會(Federal Reserve

¹¹ NGFS (2021a)。

¹² Schnabel (2021)、BIS (2021)。

¹³ Dietrich et al. (2021a, 2021b)。

Board, Fed)¹⁴、法國央行(Banque de France, BdF)、日本央行(BoJ)¹⁵等主要透過跨領域及跨部門合作方式，增強相關研究能力。

此外，目前國際間央行常用之模型與分析方法，包括利用整合評估模型(Integrated Assessment Models, IAMs)估計氣候變遷對經濟體之中長期影響，將預測模型(forecasting model)或即時預報模型(nowcasting model)¹⁶等擴展應用納入氣候相關數據，抑或是透過情境分析(scenario analysis)更加瞭解與氣候變遷相關的各個總體經濟可能路徑，以及其對貨幣政策之潛在影響。由於不同模型分析方法各有其優缺點，NGFS (2020c)建議基於氣候變遷之複雜性，央行可能需運用一種以上模型進行分析，以捕捉氣候變遷的可能衝擊。

二、探討將氣候變遷議題納入貨幣政策操作之可行性

各國央行是否需調整既有貨幣政策操作架構以因應氣候變遷，國際間尚無共識，惟依據 NGFS (2020d)對 26 家會員央行所作調查，近 7 成受訪者認為因應氣候變遷風險，貨幣政策架構有重新檢視的空間。為確保貨幣政策操作架構在氣候變遷相關風險干擾下，仍能維持有效運作，NGFS (2021a)建議央行可運用相關政策工具，適時調整貨幣政策操作架構，以因應相關風險。

(一)央行可考量調整貨幣政策操作工具，以因應氣候變遷衍生風險對於金融體系的衝擊

NGFS (2021a)從信用操作、擔保品徵提及資產購買等三大貨幣政策工具構面，提出9項政策選項¹⁷，提供各國央行作為調整貨幣政策操

¹⁴ Federal Reserve Bank of New York (2021)。

¹⁵ 時事通信 (2021)。

¹⁶ 即時預報一詞是由現在(now)及預測(forecasting)兩字組合而得，最早來自於氣象研究。即時預報模型在經濟預測應用上係指由於經濟數據發布多有落後性，例如主計總處每季統計之 GDP 多在季終之後約 8 週才公布實際值，因而利用其他高頻資料，建立可即時掌握 GDP 現況的預測模型。

¹⁷ 三大貨幣政策工具構面及 9 項政策選項，包括：(1)信用操作：調整融資定價基準、調整擔保品定價及調整交易對手資格等 3 項；(2)擔保品徵提：調整擔保品折扣率、負面篩選、正面篩選及調整擔保品組合等 4 項；以及(3)資產購買：改變資產購買偏好及負面篩選等 2 項。

作架構之參考，以因應氣候變遷衍生風險對金融體系之影響，主要政策選項重點如次：

- 1.信用操作：**例如對於交易對手提供較高比例的低碳(或碳密集)資產為擔保者，收取較低(或較高)利率，或對願意揭露氣候變遷相關資訊或進行低碳或綠色投資之交易對手，提供特定融資機制等。
- 2.擔保品徵提：**例如調整擔保品折扣率以充分反映氣候變遷風險，將永續性資產(例如綠色債券)納入擔保品範圍，以及要求交易對手調整擔保品組合，以符合氣候變遷風險相關衡量目標。
- 3.資產購買：**例如建立負面清單，排除無法通過氣候變遷評量基準(例如降低碳排放)之資產或發行者。

部分主要國家央行已著手將氣候變遷納入貨幣政策工具與操作策略之考量因素。例如，英格蘭銀行(Bank of England, BoE)公布綠化「公司債購買機制」(Corporate Bond Purchase Scheme, CBPS)之推動架構¹⁸，制定氣候相關投資標準以篩選投資標的，俾降低CBPS整體投資組合之碳密度，支持英國政府達到2050年淨零轉型目標；歐洲央行(ECB)提出之氣候行動計畫¹⁹，將調整公司債購買配置之架構，納入氣候變遷標準；BoJ自2021年底啟動「支持因應氣候變遷努力的資金提供措施」²⁰，對為因應氣候變遷進行相關投資或貸款之金融機構，提供一年期零息資金。

(二)央行如何調整貨幣政策架構仍面臨諸多挑戰

央行之貨幣政策工具與操作策略，在考慮氣候變遷因素而需進行調整時，尚面臨下列挑戰：

- 1.衡量氣候變遷指標缺乏一致標準：**國際間對衡量氣候變遷風險嚴重

¹⁸ BoE (2021)。

¹⁹ ECB (2021)。

²⁰ BoJ (2021a, 2021b)。

程度之指標尚無統一遵循標準，且各類指標均有其優缺點²¹。

2. **相關資料蒐集不易**：傳統金融風險資料無法衡量氣候變遷風險，且氣候相關風險之研究方法尚處萌芽階段，其資料品質與可取得性仍相對落後，計算碳排放等氣候變遷指標之方式亦有差異。
3. **政策實行時機與尺度拿捏不易**：央行若無完整資料分析作為風險評估基礎而貿然實施，可能影響央行聲譽或衍生法律風險，惟若央行花費過多時間分析或等待國際公認衡量準則，則有錯失時機之虞。
4. **追求綠色目標產生之疑慮**：央行若採取側重綠色資產的資產購買計畫，將面臨綠色與非綠色資產分類方法尚不成熟問題²²；若貨幣政策操作考量引導綠色投資，如何在必要時，仍保有調整貨幣政策之彈性²³。

三、探討將氣候變遷風險納入審慎監理架構

為降低氣候變遷對金融體系帶來之威脅，近年國際金融組織紛紛將氣候變遷風險納入審慎政策相關指引或提出相關建議。NGFS (2019a)指出，氣候變遷將造成經濟與金融體系之結構性變化，屬央行與金融監理機關監管之權責範圍，NGFS (2020a)進一步對央行及金融監理機關提出下列五項建議，將氣候變遷列入審慎監理架構，並依照自身需求修改細部內容，以抑制氣候變遷相關風險：

(一) 辨識氣候變遷風險之傳遞管道

由於氣候變遷風險之傳遞管道複雜，金融監理機關首要任務係找出有形風險與轉型風險影響總體經濟及金融部門之傳遞管道，方能有效監理。

²¹ 例如溫室氣體盤查議定書規範(GHG Protocol)中的 CO2e 資料雖為公認指標，惟該指標僅以二氧化碳排放量衡量，仍有未能涵蓋整體風險面向之虞。

²² King, Rachael (2020a, 2020b)。

²³ ECB (2020)。

(二)訂立妥適策略，以因應氣候變遷風險

各國央行或金融監理機關應與其他部門專家合作，提升監理人員相關技能，以利將氣候風險監理納入日常業務。此外，為確保金融機構妥適管理與氣候相關之重大風險，金融監理機關應明訂氣候風險之策略藍圖，例如紐西蘭央行(RBNZ)發布「氣候變遷策略」。

(三)蒐集氣候風險之暴險資料，並估算可能損失

為量化氣候變遷風險，金融監理機關應評估監理範圍中易形成有形風險與轉型風險之決定性因素²⁴，並解決資料缺乏問題。此外，金融監理機關通常採情境分析或壓力測試等數量方法估算風險及可能損失²⁵，NGFS (2021b)已發布氣候變遷模擬情境供各國參考。

(四)擬定監理願景，並讓金融機構充分理解

為使金融機構瞭解氣候變遷之監理政策方向，NGFS 建議監理機關從公司治理、長期營運策略、風險管理、風險評估方法及監理申報等五面向，向金融機構明確表達監理願景及期望作法²⁶。

(五)必要時採取審慎措施，以消弭氣候變遷風險

NGFS 及 OECD (2021)建議各國可透過現有審慎監理措施之補強，以因應氣候變遷衝擊，例如資本與流動性規範依資產暴險對象為高/低碳排產業而有差異化規定，或是限制高碳排產業之貸款總額或貸款成數等。此外，主要國家亦開始思考總體審慎工具在因應氣候變遷上可扮演之角色，並研議可採行措施。

²⁴ 例如荷蘭位處於低海拔地區，易因海平面上升蒙受巨大損失，因此荷蘭央行蒐集 2,000 家本國大型企業旗下 90 萬個營業據點之相關資料，評估氣候變遷帶來之風險，結果顯示荷蘭金融機構有 20%之暴險對象位於海平面上升之高風險區域。

²⁵ 根據 FSB 與 NGFS 針對 36 個經濟體已著手進行氣候變遷情境分析之經濟體所作問卷調查結果，渠等經濟體共採用 67 種情境；參考 FSB (2022b)。

²⁶ 監理期待做法，包括金融機構應：(1)在公司治理架構中明確界定氣候變遷風險之職責部門；(2)針對氣候變遷風險調整長期營運策略；(3)將氣候風險衍生之信用、市場、流動性及作業等風險，納入風險管理範疇；(4)研究適合之計量方法(如情境分析和壓力測試)以捕捉風險；以及(5)向主管機關揭露氣候風險相關資訊。

除前述 NGFS 之建議外，巴塞爾銀行監理委員會(Basel Committee on Banking Supervision, BCBS)於 2022 年 6 月發布 18 項「氣候相關金融風險之有效管理及監理原則」²⁷，供各國參考與遵循。FSB 亦於 2022 年 10 月發布報告²⁸，建議各國金融監理機關應儘速確認評估與監控氣候相關金融風險所需之資料，且要求金融機構申報，並建議從總體觀點瞭解氣候變遷風險對金融體系之影響。

四、將永續與責任投資概念納入央行資產組合管理

一般而言，央行資產組合類型主要包括貨幣政策操作之資產購買、自有投資組合、員工退休金投資及外匯存底資產組合等。由於全球央行管理龐大資產組合，其投資準則將牽動全球金融市場，央行將永續與責任投資納入其資產組合決策考量，雖可促進社會永續發展，惟面臨諸多挑戰，因此央行是否應將氣候變遷風險納入資產組合管理，各界尚無共識。

(一)央行資產組合管理採行永續與責任投資之動機與挑戰

央行將責任投資概念及氣候變遷因子納入資產組合投資準則，除可兼顧收益與環境保護外，亦可引導金融業減少購買高碳排公司發行的證券商品，有助降低金融風險。NGFS (2019b)認為央行採行永續與責任投資(Sustainable and Responsible Investment, SRI)，除可以身作則外，亦可減少重大ESG風險和聲譽風險。另依據NGFS (2020e)調查，近兩年大多數央行採行SRI之主要目的，係為降低聲譽風險、防範永續風險及樹立典範。

然而，央行管理龐大且不同類型之資產組合，其投資內容係由個別經營目標決定，與其他機構投資人不同，故NGFS (2019b)認為央行

²⁷ 18 項原則涵蓋銀行之公司治理、內控架構、資本與流動性適足、風險管理流程、管理監控與呈報、各項風險管理與情境分析，以及金融監理機關之審慎監理要求、責任、權力與功能等不同層面；參閱 BCBS (2022)。

²⁸ FSB (2022a)。

執行SRI將面臨下列挑戰：

1. **法律限制**：央行持有之資產組合，絕大多數係依據經營目標決定，各國央行須在不影響法定目標下，決定是否採行SRI。
2. **責任投資需兼顧流動性**：央行資產負債表多由較短期的超國家債券和高評等主權債券組成，惟SRI不易直接適用於此類資產。
3. **維持央行獨立性並避免利益衝突**：央行為獨立機關，應避免其投資操作有任何利益衝突。
4. **透明度與保密性需取得平衡**：資訊透明度對SRI至關重要，惟央行為避免損及主要經營目標，恐無法詳盡揭露所有投資操作內容。

(二) 主要經濟體央行執行 SRI 情形

為增加投資組合之綠色債券比重，主要國家央行針對購債及外匯存底配置等進行調整。例如，ECB將貨幣政策操作之公司債購買配置架構納入氣候變遷標準，並於2021年投資BIS發行的綠色債券基金；BoE (2021)公布調整貨幣政策操作之公司債購買方式，在購債時排除與淨零碳排不相稱的公司；BoJ按照現行管理原則，購買政府及其他境外機構發行以外幣計價的綠色債券；中國人民銀行計劃於外匯存底中持續增加綠色債券的配置；新加坡金融管理局(MAS)將減持其投資組合中能源、原物料、公用事業等高碳排股票，惟仍將持有該等產業中有潛力能成功轉型之企業股票。

五、強化因應氣候變遷之國際合作

近年來各國央行及金融監理機關著手成立跨國性組織、工作小組、研討會或論壇，以強化評估氣候變遷風險之能力，其中由全球央行及金融監理機關組成之綠色金融體系網絡(NGFS)²⁹扮演相當重要

²⁹ NGFS 係於 2017 年 12 月在巴黎舉行之第一次「一個星球峰會(One Planet Summit)」中成立。截至 2022 年 10 月 3 日，全球已有 121 家央行及金融監理機構成為 NGFS 成員，另有 IMF、BIS 等 19 個國際組織以觀察員身分參加。

之角色。NGFS在內部成立「監理」、「情境設計與分析」、「貨幣政策」、「央行淨零行動」、「自然相關風險」及「專業能力培養與訓練」等六個工作小組，並陸續發布多份重要技術性文件³⁰，涵蓋氣候變遷風險有關之風險評估、審慎監理、氣候風險情境分析、數據缺口、資訊揭露及推動綠色金融等不同議題。

其他國際組織或經濟體亦透過成立工作小組等方式，增進氣候變遷風險揭露與管理及監理經驗分享，例如金融穩定委員會(Financial Stability Board, FSB)成立「氣候相關財務揭露工作小組」(Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD)³¹，BIS 與其他國際組織共同成立「氣候訓練聯盟」(Climate Training Alliance, CTA)³²，以及世界銀行旗下國際金融公司(IFC)與部分新興經濟體共同成立「永續銀行及金融網絡」(Sustainable Banking and Finance Network, SBFN)³³等。

³⁰ NGFS 發布文件，請參考 <https://www.ngfs.net/en/liste-chronologique/ngfs-publications>。

³¹ TCFD 係透過跨國合作擬訂自願性且一致的氣候相關財務資訊揭露建議，以協助全球投資人、融資機構及保險公司瞭解重大氣候風險。

³² CTA 係由 BIS 與國際保險監理協會(IAIS)、NGFS 及聯合國永續保險論壇共同成立，目的係集合具氣候風險管理經驗之央行及監理機關，透過經驗分享以強化因應氣候風險之訓練資源。

³³ SBFN 之設立目標，係為加強金融機構有關環境、社會及公司治理(ESG)之風險管理(包含氣候風險)。

肆、本行因應氣候變遷採行之政策措施

我國為善盡地球村成員責任，接軌聯合國永續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs)³⁴，行政院國家永續發展委員會於 2018 年 12 月通過「臺灣永續發展目標」(T-SDGs)，訂定 18 項核心目標，涵蓋社會、經濟及環境 3 大面向，積極投入永續發展工作，以達成「2030 永續發展議程」之願景與目標。此外，我國總統於 2021 年 4 月 22 日世界地球日宣示，2050 年淨零轉型是全世界的目標，也是臺灣的目標，對此，政府刻正積極研議將此政策入法，並於 2022 年 3 月發布「2050 淨零排放路徑」，規劃「12 項關鍵戰略」³⁵整合跨部會資源，在能源、產業、生活、社會等四大轉型策略下，制定推動具體行動計畫，以落實長期淨零轉型目標。

我國金融部門為呼應國內外重視綠色/永續之潮流，以及政府推動永續發展及溫室氣體減量等目標，亦積極採取金融因應措施。其中，金融監督管理委員會(簡稱金管會)繼 2017 年及 2020 年分別提出「綠色金融行動方案」1.0 及 2.0 後，2022 年 9 月再公布 3.0 方案，從佈局、資金、資料、培力及生態系等 5 大面向推動 26 項措施，強化金融業對投融资部位之盤查、風險與商機評估，以驅動企業低碳轉型及揭露氣候相關資訊，帶動我國轉型至低碳或零碳經濟³⁶。

我國金融機構亦強化自身永續治理架構、氣候風險評估與財務揭露，以及遵循或簽署國內外永續金融準則或倡議，並持續調整投融资業務發展策略，導引資金投入綠色與永續發展領域，且與投融资對象之企業進行諮詢與議合，以擴大永續金融影響力，與企業共同達成淨

³⁴ 2015 年聯合國永續發展高峰會通過「翻轉我們的世界-2030 年永續發展議程」，提出永續發展目標，作為至 2030 年之永續發展指導原則。

³⁵ 包括風電/光電、氫能、前瞻能源、電力系統與儲能、節能、碳捕捉利用及封存、運具電動化及無碳化、資源循環零廢棄、自然碳匯、淨零綠生活、綠色金融、公正轉型等；國發會已於 2022 年 12 月 28 日偕同環保署、經濟部、科技部、交通部、內政部、農委會、金管會等 8 個相關部會，共同發布「十二項關鍵戰略行動計畫」，正式揭示 2030 年我國淨零轉型之階段目標，並說明 12 項關鍵戰略的具體行動與措施。

³⁶ 詳金管會 (2022)。

零目標。依據本行 2022 年 6 月底調查，40 家本國銀行中，已有 29 家銀行或所屬金控公司在內部設立永續金融專責單位，以推動企業永續策略，且多家銀行已簽署或遵循國內外綠色/永續相關投融資或揭露準則³⁷，並發布永續報告書與揭露永續發展績效與目標，以及啟動氣候變遷相關風險評估作業³⁸，以強化因應氣候風險之韌性。

面對氣候變遷對經濟金融帶來之嚴峻挑戰，且呼應聯合國及我國永續發展目標，本行亦責無旁貸，將加入氣候行動行列。本行將「強化經濟金融體系因應氣候變遷風險之韌性」及「協助經濟體系順利轉型至永續之綠色經濟」訂為因應氣候變遷之政策目標，據以發展三大核心策略，並逐步推動各項具體政策措施，以積極因應氣候變遷之衝擊，並協助推動我國永續發展(圖 4.1)。

圖 4.1 本行因應氣候變遷之政策架構



資料來源：本行。

³⁷ 40 家本國銀行已有 32 家遵循「全球永續報告準則」(GRI Standard)、32 家遵循「機構投資人盡職治理守則」、30 家遵循 FSB「氣候相關財務揭露」(TCFD)、29 家遵循「永續發展目標」(SDGs)、22 家遵循「赤道原則」，以及多家銀行遵循其他永續或氣候相關投融資或揭露準則。此外，有 18 家銀行參加道瓊永續指數(DJSI)評級活動，4 家銀行參加 RE100。

³⁸ 目前有 14 家銀行配合金管會辦理氣候變遷壓力測試模型試算作業，23 家銀行規劃發展氣候風險情境分析或壓力測試等評估。

本行基於促進金融穩定、健全銀行業務、維護對內及對外幣值的穩定、在上述目標範圍內協助經濟發展等四大法定職責，為呼應聯合國及我國通過之永續發展目標，並配合政府 2050 年淨零轉型規劃，爰以我國永續發展目標(T-SDGs)中「促進包容且永續的經濟成長」及「促進綠色經濟」等兩項核心目標為基礎，將「強化經濟金融體系因應氣候變遷風險之韌性」及「協助經濟體系順利轉型至永續之綠色經濟」訂為本行因應氣候變遷之政策目標，在職權範圍內積極推動各項政策措施，因應氣候變遷對我國經濟金融帶來之挑戰。

依據前述政策目標，本行將積極研究氣候變遷對貨幣政策及經濟之影響，並規劃運用貨幣政策操作工具及外匯存底投資工具，協助促進綠色永續金融發展，以及研究因應氣候風險之總體審慎工具，減輕氣候劇變引發之金融系統風險，藉由上述措施，短期內促使金融機構投入永續金融，與利害關係人積極議合，成為產業落實減碳承諾之可靠夥伴，中長期強化金融體系抵禦氣候風險之能力，穩定國家金融，協助國內經濟永續發展。

一、核心策略

為達到本行「強化經濟金融體系因應氣候變遷風險之韌性」及「協助經濟體系順利轉型至永續之綠色經濟」之因應氣候變遷政策目標，本行研擬推動三大核心策略，包括協助發展綠色永續投融資環境，積極建構氣候專業知識，以及將氣候風險納入本行營運與外匯存底管理運用考量等，並以核心策略為主軸，全面檢視主責業務以發展各項具體推動措施。

(一)協助發展綠色永續投融資環境

氣候變遷對經濟活動、物價及金融體系均可能產生重大影響，主管機關透過積極引導金融業增加對綠色永續產業之投融資，可促進永續金融市場發展，確保永續消費與生產，達到經濟永續發展目標。本

行期盼透過貨幣政策操作工具之運用，鼓勵金融機構加強推動辦理永續金融相關業務，創造良性循環的投資環境，以達成永續發展目標。

(二)積極建構本行對氣候議題之專業能力

相較於傳統金融風險管理領域，氣候風險評估之分析工具及方法論尚在發展初期，所需資料與人才亦相對稀缺。因此，本行將持續投入研究量能，瞭解氣候風險對物價、經濟成長和金融穩定之影響，分析氣候變遷與氣候政策對貨幣政策傳遞及金融與環境等部門之間的互動關係，以及評估各類總體審慎工具降低氣候風險之效益，並擬與專家學者合作，共同研議發展氣候風險衡量方法。同時，本行現正積極參與氣候風險與綠色金融研討會，並與主要國家央行或國際組織進行交流，從各國實務經驗擷取國際最佳做法，作為本行研議推動政策措施及強化金融體系氣候風險管理之參考。

(三)本行營運與外匯存底管理運用納入氣候風險考量

身為金融體系之一員，本行期許能成為金融業的表率，從自身營運活動做起，全力支持我國政府達成減碳目標與承諾，實體營運上積極節約用電、用水與用油，並提升鈔券印製與使用效能；在引導資金流向永續投資方面，本行外匯存底管理運用在確保安全性、流動性及收益性原則下，將永續責任投資議題納入考量，並與國際債券發行機構及往來金融機構交流，蒐集研析其執行永續發展目標之狀況，且參酌其進展以協力促進永續願景。

二、具體政策措施

為推動前揭三大核心策略，俾達到因應氣候變遷之政策目標，本行參酌國際間央行因應氣候變遷議題之經驗與做法，規劃從五大面向採取政策措施，包括研究氣候風險對貨幣政策之影響，以及氣候變遷風險評估方法與可採行之總體審慎工具，且研擬運用貨幣政策操作工具協助發展永續金融，以及將綠色債券納入外匯存底管理運用考量，

並將積極參與氣候變遷風險議題相關的國際交流活動，以汲取國際經驗及獲取最新資訊。

鑑於目前國際間央行對於如何將氣候變遷風險納入貨幣政策、總體審慎政策或外匯存底管理之考量仍有不同看法，且有關貨幣操作工具協助永續金融發展之運用尚未形成國際共識，加以量化氣候相關金融風險之模型仍處於初期發展階段，本行參酌國際間研究進展及實施經驗，就前述五大面向政策措施研議 11 項具體行動(表 4.1)，將分階段推動，並進行滾動式檢討與調整。

表 4.1 本行因應氣候變遷政策措​​施之分階段推動項目

政策措​​施項目	短期	中期
一、研究氣候變遷對貨幣政策之影響		
(一) 將天候因素納入預測模型及評估其對總體經濟變數之影響	✓	
(二) 建立產業別氣候變遷相關總體模型		✓
二、運用貨幣政策操作工具協助促進永續金融發展		
(一) 研議將銀行辦理永續金融績效，納入本行公開市場操作參考指標	✓	
(二) 研議將銀行發行之永續發展金融債券，列入本行小規模附買回測試操作標的	✓	
(三) 研議以銀行辦理永續金融績效，作為受理轉存款續存參考指標	✓	
三、研究因應氣候變遷風險之總體審慎工具		
(一) 蒐集及研究國際間評估金融業氣候變遷風險之主要做法及採行總體審慎工具種類與經驗	✓	
(二) 委託專家學者進行金融業氣候變遷風險總體壓力測試之研究		✓
(三) 研議進行氣候變遷風險總體壓力測試及可採行之總體審慎工具選項		✓
四、將綠色債券納入外匯存底管理運用考量		
(一) 綠色債券納入外匯存底管理運用，協助促進國際綠色金融市場發展	✓	

政策措施項目	短期	中期
(二) 蒐集與研析外匯存底管理相關之利害關係人執行 永續發展狀況	✓	
五、積極參與氣候變遷風險相關之國際交流		
積極參與氣候變遷風險相關之國際實務交流	✓	

註：各項政策措施之實施時程，短期為 1-2 年，中期為 2 年以上。
資料來源：本行。

(一)短期措施

1. 將天候因素納入預測模型及評估其對總體經濟變數之影響

氣候變遷影響經濟金融管道複雜，為預測及政策分析帶來挑戰。例如極端氣候可能降低勞動生產力，且影響企業投資布局，同時可能導致食物類價格攀升，加大通膨波動性。再者，氣候變遷風險帶來的總體經濟損失，可能傷害金融部門，導致銀行放款緊縮及營業損失，再反饋影響實體經濟，擴大氣候風險影響程度。

目前本行尚無全面性整合總體經濟及氣候變遷的模型架構，惟已展開內部討論，而本行總體計量模型涵蓋廣泛的總體關聯性，可納入部分氣候變遷風險的影響管道，例如氣候變遷對商品價格(如食物類CPI)的影響等。

由於目前模型架構缺乏較細緻的金融與環境等子部門，僅適合於分析景氣循環及預測經濟成長，較不適合全面研究氣候變遷風險的影響，因此本行短期內將採下列措施：

- (1) 參考 Kim et al. (2021) 等文獻，蒐集如氣溫、颱風侵襲次數、風力、降雨量、海平面高度等氣候變遷相關資料，編製氣候指標(climate index)，並與 CPI、核心 CPI、工業生產、短期利率等總體變數建構 VAR 模型，探討極端氣候對生產與物價之衝擊。
- (2) 將氣候變遷等因素納入本行總體計量模型，分析其對物價及 GDP 成長等預測之影響，供貨幣政策決策參考。

2. 研議將銀行辦理永續金融績效，納入本行公開市場操作參考指標

NGFS (2021a)指出，氣候變遷風險之衡量方法尚處初期發展階段，相關資料品質與可取得性仍相對不足。未來本行將參考金管會等相關機構公布之永續金融指標，依據各銀行辦理永續金融績效，作為本行公開市場操作參考指標，透過協助提升永續金融績優銀行之資產配置效率，以強化銀行推動辦理相關融資之誘因，協助相關產業永續發展。

3. 研議將銀行發行之永續發展金融債券，列入本行小規模附買回測試操作標的

本行每年定期辦理小規模附買回測試操作，操作標的主要為本行定期存單與公債。未來研議將銀行發行之永續發展金融債券列入每年小規模附買回測試操作標的，以促進銀行增加發行永續發展金融債券，並提升投資人持有意願。

4. 研議以銀行辦理永續金融績效，作為受理轉存款續存參考指標

本行可視經濟金融情勢需要及銀行配合貨幣政策之執行，接受銀行之轉存款，此轉存制度係本行穩定金融之重要貨幣政策工具。未來本行每年研擬轉存款續存計畫時，除檢視所訂衡量指標外，將另參考轉存機構發布之永續報告書³⁹等資料，檢視其推動辦理永續金融相關績效，包括綠色授信辦理情形、責任投資執行情形、永續發展債券發行情形等，納入受理轉存款續存之參考指標，以鼓勵轉存機構積極推動永續金融之發展。

5. 蒐集及研究國際間評估金融業氣候變遷風險之主要做法及採行總體審慎工具種類與經驗

為瞭解氣候變遷對金融穩定之影響，首先須衡量及評估氣候變遷之金融風險，因氣候變遷風險具有高度不確定性且影響時程長等特

³⁹ 依據 2020 年 8 月金管會「公司治理 3.0-永續發展藍圖」，原企業社會責任(CSR)報告書自 2022 年起改名為永續報告書。

性，無法使用傳統金融風險資料及衡量方法進行評估，且面臨資料不足⁴⁰與評估方法妥適性⁴¹等兩大問題，使氣候變遷風險評估更加困難。

此外，為降低氣候變遷對金融體系帶來之威脅，NGFS 及 OECD 均建議可透過現有審慎監理措施(例如資本與流動性規範、信用管制等)之補強，以因應氣候變遷衝擊，但因目前國際間對氣候風險相關資本、流動性等規範，亦僅限於探討或研議階段，尚無付諸實施之案例，致各國如何據以研擬適當總體審慎工具，仍面臨相當大挑戰。

有鑑於此，本行將持續蒐集國際間有關氣候風險評估資料與方法論之最新進展，以及研究主要國家央行或國際組織將氣候變遷風險納入現有審慎監理規範之進展，作為本行未來研究氣候風險評估方法及研擬相關總體審慎工具之參考。

6. 綠色債券納入外匯存底管理運用，協助促進國際綠色金融市場發展

本行外匯存底管理運用在確保安全性、流動性及收益性原則下，將永續責任投資議題納入考量，目標為支持國際間因應氣候變遷之轉型行動，共同朝向符合「巴黎協定」目標邁進。

本行目前投資標的以高評級之外國政府債券、國際金融組織債券為主，在符合本行對債券發行機構之信評等級要求下，持續投資符合國際準則⁴²且由外國政府或國際金融組織發行的綠色債券，協助促進國際綠色金融市場發展。

⁴⁰ 例如 NGFS (2021c)調查指出，評估氣候變遷風險所需資料包括資產地理位置、天氣極端事件、減碳排數據等，但目前仍存在相當大的資料缺口，且面臨可取得性、可信賴性及可比較性不足之挑戰。

⁴¹ 例如 NGFS (2020b)提出氣候風險模擬情境分析四步驟之指引，但因各個步驟涉及評估目標、假設、資料、方法等許多選擇、預測與判斷，使評估結果面臨高度不確定性。

⁴² 目前綠色債券有三大國際準則，包括國際資本市場協會(ICMA)之綠色債券原則(Green Bond Principles, GBP)、氣候債券倡議組織(CBI)之氣候債券標準(Climate Bond Standard, CBS)、歐盟之綠色債券標準(EU Green Bond Standard, GBS)，是活絡市場的關鍵因素。

7. 蒐集與研析外匯存底管理相關之利害關係人執行永續發展狀況

與本行外匯存底管理直接相關之利害關係人，包括國際債券發行機構及往來金融機構，亦即除其他國家政府、國際金融組織等債券發行機構外，尚包括交易往來之國際金融機構。本行持續與國際債券發行機構及往來金融機構交流，蒐集與研析前述利害關係人執行永續發展目標之狀況，並參酌其進展以協力促進永續願景。

8. 積極參與氣候變遷風險相關之國際實務交流

永續發展已為各國金融政策重點之一，本行透過參與氣候變遷風險與綠色金融相關研討會，並與全球主要央行及國際組織進行視訊會議等方式，交流央行因應氣候變遷風險之最佳行為準則(best practice)與分享相關實務經驗。

例如，本行為東南亞國家中央銀行聯合會(The South East Asian Central Banks, SEACEN)之正式會員，SEACEN轄下東南亞國家中央銀行訓練中心(SEACEN Centre)已與 NGFS 締結合作夥伴關係，並將氣候變遷風險及綠色金融相關之議題列為重點研究與教育訓練項目。本行積極派員參與 SEACEN 和 NGFS 合作舉辦之研訓活動，主題涵蓋貨幣政策、金融穩定及投資組合管理與氣候變遷風險之關聯性等相關議題。與會同仁從中除獲得各國央行所分享之第一手應對氣候變遷風險實務經驗外，更與 NGFS 專家及金融機構等外部講師就央行氣候變遷風險相關實務進行互動，有助於強化本行在氣候變遷風險對貨幣政策、金融穩定及資產組合管理等影響之研究與分析能力。

此外，本行與國際間主要央行已就氣候變遷風險，透過雙邊視訊會議機制等互動管道，定期或不定期就相關議題最新發展交換意見。

(二) 中期措施

1. 建立產業別氣候變遷相關總體模型

氣候變遷影響層面十分複雜，若要完整將氣候變遷風險納入分析，須開發多個模型，並結合不同情境模擬，以評估氣候變遷與氣候政策對貨幣政策傳遞，以及金融與環境等部門之間的互動關係。

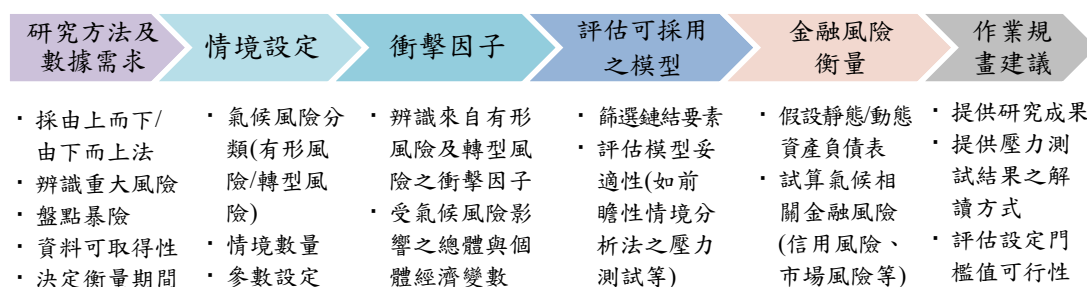
中期而言，本行之氣候變遷相關總體模型架構，除持續調整現有模型外，將發展產業別(例如農業、工業)模型與多部門模型⁴³。結合總體計量模型分析結果，利用不同情境，探討能源或糧食價格變化有關的衝擊，更深入瞭解氣候變遷風險對經濟金融的影響。

2. 委託專家學者進行金融業氣候變遷風險總體壓力測試之研究

本行現行發展之總體壓力測試模型係聚焦於評估銀行信用風險及市場風險對整體銀行資本水準之衝擊，尚未考量氣候相關衝擊因子可能引發之金融風險。考量氣候變遷風險之獨特性質與一般金融風險不同，非本行熟悉之領域，且資料及方法論仍在發展中，未來發展氣候變遷風險總體壓力測試時，將先與專家學者合作進行研究，初步研究架構規劃如次頁圖 4.2，包括研究方法及數據需求、情境設定、衝擊因子、壓力測試模型建立、金融風險衡量及作業規畫建議等。未來期透過與專家學者之合作，提升本行發展氣候風險壓力測試之專業能力，並據以評估未來發展氣候風險相關模型之可行性。

⁴³ 未來規劃以委託研究計畫進行。

圖 4.2 本行委託規劃之氣候變遷風險總體壓力測試分析架構



資料來源：BCBS (2021)及銀行公會新巴塞爾資本協定持續研議工作小組-壓力測試分組會議資料；本文整理。

3. 研議進行氣候變遷風險總體壓力測試及可採行之總體審慎工具選項

進行氣候變遷壓力測試面臨之最大問題為資料可取得性與模型妥適性⁴⁴。為解決衡量氣候變遷風險之資料問題，目前金管會正研議結合相關部會(如科技部、環保署、災害防救科技中心)有關氣候變遷及環境等資訊，推動產業永續發展資料庫平台，並研議建置揭露永續責任投資、基金、放貸、保險等數據之整合平台。未來本行擬透過前揭資訊分享平台蒐集氣候變遷相關資料，並參酌我國環境永續分類標準，作為評估氣候變遷對金融機構投融资影響及可能風險之基礎。

在模型妥適性方面，本行除將參考國外央行發展氣候變遷壓力測試模型之經驗外，目前金管會透過專案方式委託外部專業機構，完成之「本國銀行辦理氣候變遷情境分析作業規畫」相關作法，亦可作為本行發展相關總體壓力測試模型之參考，且在考量專業能力、人力資源及暴險資料精細程度下，作合宜安排。

本行將持續關注國際發展情形，並視本行對氣候變遷風險之衡量與分析結果，評估採行適當總體審慎政策之必要性，以降低氣候變遷風險對我國金融體系之不利衝擊，維持金融穩定。

⁴⁴ BCBS (2021)指出，氣候變遷風險具有高度不確定性且影響時程長等特性，無法使用傳統金融風險資料及衡量方法進行衡量，評估上恐面臨資料不足與評估方法妥適性等兩大問題。

三、未來研究與推動方向

鑑於氣候變遷議題涉及層面複雜，且國際間央行因應氣候變遷風險之實務做法多處於研究或試驗階段，未來發展與進程均不易掌握，因此本行除將積極推動前述三大核心策略之短、中期政策措施外，未來將與時俱進，持續滾動檢討及精進相關業務執行及提升氣候風險研究能力，並動態調整政策措施。未來可能研究與推動方向如次：

- (一)為因應長期極端氣候之挑戰，本行可嘗試發展適應結構性轉變的整合評估模型架構，透過持續精進各部門模型，並借鏡國際相關建模經驗，形塑更完整的氣候變遷相關總體模型架構，對未來產業結構轉型及總要素生產力改變帶來的長期影響，進行更細緻分析。此外，本行將持續關注環境議題及蒐集相關政策資訊，為長期氣候變遷風險預做準備。
- (二)未來本行可參考國際作法，並視國內永續發展債券市場之發展情形，適時研議將銀行須持有一定金額或比率之永續發展債券以作為流動準備資產，或將永續發展債券納入本行貼現融通窗口合格擔保品。此外，本行將持續關注國際監理標準對流動性管理規範(如流動性覆蓋比率、淨穩定資金比率)因應氣候變遷風險之修正情形，作為本行未來研議修正相關規範之參考。

伍、結語

近年來，氣候變遷加劇且極端氣候事件日益頻繁，所衍生之有形風險與轉型風險不僅影響整體經濟產出，且在傳染效果與反饋效應之推波助瀾下，可能衝擊個別金融機構健全經營及整體金融穩定。各國政府體認到該等衝擊之急迫性與廣泛性，紛紛採取氣候減緩與調適措施，各國央行及金融監理機關亦逐漸意識到氣候變遷將衝擊貨幣政策之傳遞效果，並可能產生系統性金融風險，迫使央行擔任氣候最後拯救者(climate rescuers of last resort)，因而逐漸強化其對氣候議題之重視，並研議推動相關因應措施，以確保達成其政策目標。

因應氣候變遷是全球的挑戰，亦是我國政府當前施政重點項目，近年隨全球暖化加劇，我國益加面臨氣候變遷挑戰，亟待各界採取積極作為以茲因應。本行雖非我國氣候行動之主要推動者，為配合政府2050年淨零轉型規劃，並結合聯合國及我國永續發展目標，本行將在「強化經濟金融體系因應氣候變遷風險的韌性」及「協助經濟體系順利轉型至永續的綠色經濟」之因應氣候變遷政策目標下，推動各項核心策略與政策措施，積極因應氣候變遷對我國經濟金融帶來之挑戰。

鑑於氣候變遷對經濟金融之影響具高度不確定性，且隨時間推移變化頗巨，加以國際間相關研究仍在發展初期，如何化解氣候危機具有相當複雜度，且預料不會有簡單的解決方案。然而，千里之行始於足下，面對氣候變遷挑戰，本行將以「邊做邊學」方式，積極關注氣候議題之演變與發展，且透過國際組織汲取經驗，並加強與金管會在氣候變遷議題之監理合作，以及持續與相關領域專家互動交流。在廣納各界意見之同時，本行亦將投注自身研究量能，瞭解氣候風險對經濟金融各層面之可能影響，作為研議推動及檢討調整相關政策措施之基礎，以降低氣候風險對於實體經濟部門的衝擊，並強化金融體系因

應氣候風險之能力。

世界正遭逢工業革命以來最大之氣候挑戰，身為地球村的一份子，沒有人能置身事外。對於即將到來的綠色革命，我們需要集結眾人力量多方努力，無論是政府部門、企業、金融機構及個人，皆可從自身崗位思考可著力之處，齊心為永續環境貢獻心力。本於此種精神，本行發布因應氣候變遷策略方案，說明本行因應氣候變遷問題所扮演之角色及所採取措施，期望帶動金融體系積極因應氣候變遷挑戰，確保我國金融穩健發展，經濟永續成長。

參考文獻

中文部分

- 金融監督管理委員會 (2017), 「綠色金融行動方案」, 10 月。
- 金融監督管理委員會 (2020), 「綠色金融行動方案 2.0」, 8 月。
- 金融監督管理委員會 (2021), 「參酌國際作法研究我國永續金融涵蓋範圍推動計畫」, 委託研究報告, 11 月。
- 國家發展委員會、行政院環境保護署、經濟部、科技部、交通部、內政部、行政院農業委員會、金融監督管理委員會 (2022), 「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」, 3 月。
- 金融監督管理委員會 (2022), 「綠色金融行動方案 3.0」, 9 月。
- 國家發展委員會、行政院環境保護署、經濟部、科技部、交通部、內政部、行政院農業委員會、金融監督管理委員會 (2022), 「淨零轉型之階段目標及行動」, 12 月。

英文部分

- BCBS (2021), “Climate-related Financial Risks – Measurement Methodologies,” April.
- BCBS (2022), “Principles for the Effective Management and Supervision of Climate-related Financial Risks,” June.
- BIS (2020), “The Green Swan - Central Banking and Financial Stability in the Age of Climate Change,” January.
- BIS (2021), “What will be the Impact of Climate Transition on Monetary Policy?” *Speech* by Mr. Pablo Hernández de Cos, Governor of the Bank of Spain and Chair of the Basel Committee on Banking Supervision, at the Central Banking Summer Meetings, June 14.
- BoE (2021), “Greening our Corporate Bond Purchase Scheme,” November.
- BoJ (2021a), “The Bank of Japan’s Strategy on Climate Change,” July.
- BoJ (2021b), “Principal Terms and Conditions of the Funds-Supplying Operations to Support Financing for Climate Change Responses,” September.
- Carney, Mark (2015), “Breaking The Tragedy of The Horizon - Climate Change and Financial Stability,” *Speech* at Lloyd’s of London, September 29.
- Dietrich, A, G Müller and R Schoenle (2021a), “Climate Change and Central Banks:

Introducing the Expectations Channel,” *VoxEU CEPR*, March.

Dietrich, A, G Müller and R Schoenle (2021b), “The Expectations Channel of Climate Change: Implications for Monetary Policy,” *CEPR Discussion Paper* 15866.

ECB (2019), *Financial Stability Review*, May.

ECB (2020), “Isabel Schnabel: Interview with Reuters,” *conducted by* Balazs Koranyi and Frank Siebelt on August 28 and published on August 31.

ECB (2021), “ECB Presents Action Plan To Include Climate Change Considerations In Its Monetary Policy Strategy,” *ECB Press Release*, July 8.

ECB (2022), “Looking Through Higher Energy Prices? Monetary Policy and The Green Transition,” *Remarks* by Isabel Schnabel, Member of the Executive Board of the ECB, at a panel on “Climate and the Financial System” at the American Finance Association 2022 Virtual Annual Meeting, January 8.

Federal Reserve Bank of New York (2021), “Kevin Stiroh to Step Down as Head of New York Fed Supervision to Assume New System Leadership Role at Board of Governors on Climate,” *Press Release*, January 25.

Francois Villeroy de Galhau (2019), “Climate Change: Central Banks Are Taking Action,” *Banque de France Financial Stability Review* No. 23, June.

FSB (2020), “The Implications of Climate Change for Financial Stability,” November.

FSB (2022a), “Supervisory and Regulatory Approaches to Climate-related Risks,” *Final Report*, October 13.

FSB (2022b), “Climate Scenario Analysis by Jurisdictions,” *Initial findings and lessons*, November 15.

IPCC (2012), “Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation,” June.

Kahn, Matthew E. et al. (2019), “Long-Term Macroeconomic Effects of Climate Change: A Cross-Country Analysis,” *Globalization Institute Working Paper of Federal Reserve Bank of Dallas*, No. 635, July.

Kim, H. S., C. Matthes. And T. Phan (2021), “Extreme Weather and the Macroeconomy”, *Working Paper* No. 21-14, Federal Reserve Bank of Richmond.

King, Rachael (2020a), “BIS’s Pereira Says Green QE Could Distort Market,” *Central Banking*, February.

King, Rachael (2020b), “Interview: Luiz Awazu Pereira da Silva,” *Central Banking*, February.

NGFS (2019a), “A Call for Action, Climate Change as a Source of Financial Risk,” April.

NGFS (2019b), “A Sustainable and Responsible Investment Guide for Central Banks’ Portfolio Management,” October.

NGFS (2020a), “Guide for Supervisors Integrating Climate-related and Environmental Risks into Prudential Supervision,” May.

NGFS (2020b), “Guide to Climate Scenario Analysis for Central Banks and Supervisors,” June.

NGFS (2020c), “Climate Change and Monetary Policy Initial Takeaways,” June.

NGFS (2020d), “Survey on Monetary Policy Operations and Climate Change: Key Lessons for Further Analyses,” December.

NGFS (2020e), “Progress Report on the Implementation of Sustainable and Responsible Investment Practices in Central Banks’ Portfolio Management,” December.

NGFS (2021a), “Adapting Central Bank Operations to a Hotter World: Reviewing Some Options,” March.

NGFS (2021b), “NGFS Climate Scenarios for Central Banks and Supervisors,” June.

NGFS (2021c), “Progress Report on Bridging Data Gaps,” May.

NGFS (2021d), “Scenarios in Action: a Progress Report on Global Supervisory and Central Bank Climate Scenario Exercises,” October.

NGFS (2022), “NGFS Scenarios for central banks and supervisors,” September.

OECD (2021), “Strengthening Macroprudential Policies in Emerging Asia,” June.

Schnabel, Isabel (2021), “Central Banks Must Do Their Part in Fighting Global Warming,” *IMF Finance & Development*, September.

UNFCCC (2022), “Nationally determined contributions under the Paris Agreement- Synthesis report by the secretariat,” October.

World Economic Forum (2022), “The Global Risks Report 2022,” January.

時事通信 (2021), 「日銀、気候変動で対応強化 組織横断ネットワーク構築」, 時事通信, 3月25日。