

氣候變遷風險對於全球金融體系的 衝擊及因應

金融業務檢查處

易重威

民國 110 年 8 月

摘要

近年來，氣候變遷(例如全球暖化)之趨勢日漸明顯，所衍生之極端氣候事件發生頻率持續增加，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，並造成大量經濟損失。

氣候變遷衍生之風險包括有形風險(physical risks)及轉型風險(transition impacts)，透過經濟部門與金融部門間之傳染效應及反饋效應，將使金融相關風險上升，威脅金融穩定，且對實質經濟產生不利衝擊。為瞭解相關風險對於金融體系之影響，國際間金融監理機關及國際組織主要透過金融體系暴險或情境模擬分析，瞭解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。

氣候變遷及衍生之極端氣候事件與全球暖化現象密不可分，各國政府也意識到二氧化碳等溫室氣體的排放與全球暖化呈正相關，近年陸續將減碳納入重要經濟政策，包括制定碳交易機制及課徵碳稅等碳定價等措施。

近年來，國際間金融監理機關、央行及國際組織陸續透過政策指引將相關風險納入總體審慎監理範疇，以及將氣候變遷風險納入壓力測試範圍，以瞭解相關風險對於金融體系之可能衝擊，並倡導綠色金融等機制，鼓勵金融機構投過調整授信及投資決策，引導經濟部門採行減碳機制，以降低氣候變遷相關風險對於經濟部門的衝擊，並進而減少對金融體系的影響。

我國金融機構及金融監理機關也逐步採取相關因應機制，但氣候變遷風險之評估方法尚處初步發展階段，所需資訊既深且廣且現階段不易完整蒐集，建議未來可透過政府相關部會、民間團體及國際組織協調合作，共同持續關注國際發展情形、研議建立我國之碳定價相關制度，以及推動企業揭露碳治理資訊共享平台等。

目錄

壹、 前言	1
貳、 氣候變遷及衍生之極端氣候事件對全球的影響	2
一、 氣候變遷與極端氣候事件存在關聯性	2
二、 伴隨全球暖化，極端氣候事件發生頻率及經濟損失續增	3
參、 氣候變遷風險對於金融體系的衝擊	7
一、 氣候變遷衍生有形風險及轉型風險	7
二、 氣候變遷風險擴大經濟與金融部門間之傳染與反饋效應	10
肆、 氣候變遷風險之衡量與評估	14
一、 傳統風險衡量方法不易評估氣候變遷風險	14
二、 透過情境分析相關風險對於總體經濟及金融市場的影響	15
伍、 國際間主要國家因應氣候變遷風險之政策	21
一、 公開宣示將減碳目標納入重要政策	21
二、 制定碳訂價機制，抑制碳排放	23
陸、 國際間監理機關及金融機構因應氣候變遷風險的措施	26
一、 監理機關或國際組織逐步將氣候變遷風險納入審慎監理要求 ...	26
二、 共同訂定赤道原則，並鼓勵金融機構遵守	28
三、 鼓勵金融機構發展綠色金融業務	30
四、 發布氣候相關財務揭露準則，強化氣候風險資訊透明度	34

柒、國際間央行扮演之角色-相關因應策略及國際組織建議.....	36
一、逐漸將氣候變遷風險納入壓力測試或風險管理範圍.....	36
二、NGFS 建議將氣候變遷議題納入央行貨幣政策操作架構.....	38
捌、我國監理機關及金融機構因應氣候變遷風險之作法	43
一、金管會推動綠色金融、強化資訊揭露並將相關風險納入審慎監理範圍..	43
二、央行持續關注並研議氣候變遷風險相關議題	45
三、金融機構逐步採行相關因應措施	46
玖、結語	49
附錄 本文英文專有名詞簡寫及全稱對照表	51
參考文獻.....	52

圖目錄

圖 1	氣候變遷與極端氣候之關聯性	3
圖 2	全球平均溫度增加趨勢.....	4
圖 3	極端氣候事件發生頻率.....	4
圖 4	全球極端氣候事件造成之經濟損失	5
圖 5	至 2100 年全球均溫變化.....	7
圖 6	氣候變遷風險之傳染效應與反饋效應.....	10
圖 7	不同政策行動下全球 GDP 減損情形	16
圖 8	採取較激進政策與能源技術創新對 GDP 的影響	17
圖 9	政策採行步調不同對於銀行壞帳率的影響	18
圖 10	採取較激進政策與能源技術創新對授信能力的影... ..	19
圖 11	採取較激進政策與能源技術創新對 CET1 的影響	20
圖 12	全球二氧化碳排放量變化.....	22
圖 13	2019 年溫室氣體排放量占比分布	22
圖 14	全球碳定價計畫變化趨勢.....	24
圖 15	PRA 氣候風險政策指引面向	27
圖 16	授信案件的環境社會風險等級.....	29
圖 17	國際間綠色債券發行規模變化.....	31
圖 18	國際間永續發展融資規模變化.....	34
圖 19	氣候相關財務揭露的核心要素.....	35
圖 20	貨幣政策操作工具選項之評估.....	41

表目錄

表 1	CAT 對各國(區域)氣候行動進展的評估.....	6
表 2	有形風險及轉型風險的抵換關係	9
表 3	氣候變遷風險對金融部門的傳染效應	11
表 4	金融部門因氣候變遷風險衍生的反饋效應	12
表 5	國際間對於氣候變遷風險之分析評估方式	14
表 6	NGFS 模擬情境說明	15
表 7	全球主要國家或地區宣示減碳目標.....	23
表 8	綠色債券市場對於投資人及發行者之益處.....	31
表 9	TCFD 建議氣候變遷情境設定之相關風險因子.....	35
表 10	NGFS 調整貨幣政策工具操作基準之建議.....	40
表 11	金管會「2.0 方案」主要推動方向.....	44

壹、前言

近年來，氣候變遷(例如全球暖化)現象及衍生之極端氣候(如強降雨或乾旱)，不但對生命、財產、糧食及生態環境造成嚴重威脅，亦衝擊全球經濟產出。由於氣候變遷衍生之有形風險及轉型風險，將使金融風險上升，甚而可能引發系統風險，威脅金融穩定，並對全球經濟產生不利衝擊，氣候變遷風險已被視為全球重大風險來源之一。

為減緩氣候變遷對金融體系帶來之負面效應，國際間部分金融監理機關及國際組織已逐步研議將氣候變遷風險納入審慎監理範疇、進行壓力測試並強化相關風險評估與資訊揭露，目前主要經濟體及我國正逐步採取因應措施。

本文首先說明氣候變遷與其衍生之極端氣候關聯性及對於全球影響之現況，並介紹氣候變遷相關風險及其特性，其次探討氣候變遷風險影響金融體系之管道，進而揭示國際間之評估分析方法、相關因應措施，以及國際組織對於氣候變遷風險之因應建議，最後闡述我國金融監理機關及金融機構所採取之做法並提出相關建議。

貳、氣候變遷及衍生之極端氣候事件對全球的影響

近年來，氣候變遷(例如全球暖化)及其衍生之極端氣候事件(如強降雨或熱浪)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，並造成大量經濟損失，然而全球主要國家或地區因應氣候變遷及極端氣候事件對於人類生態及經濟環境影響之努力，仍有不足。

一、氣候變遷與極端氣候事件存在關聯性

聯合國政府間氣候變遷專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)研究¹指出，氣候變遷是指氣候狀態(如長期均溫)的平均值或變異數的改變，呈現長期趨勢的改變；而極端氣候(climate extreme)有三種定義方式，包括某氣候數值(如氣溫)高於或低於門檻值、達特定絕對值(例如：危險標準)或定義為該事件發生的可能性或頻率極低。

因為「極端」代表該氣候數值超過我們正常能承受或處理的範圍，甚而達到災害等級，因此極端氣候包括連日強降雨或颶風侵襲造成大規模淹水、長期高溫形成的乾旱、熱浪或森林大火等災害，當極端氣候事件超過該國家或地區之生態系統可承受程度時，將會對人類生命及財產造成損失，並進一步對社會環境及經濟體系造成重大衝擊，例如：乾旱及熱浪造成農作物歉收或颶風導致基礎建設損壞等，進而造成產出下降，導致相關經濟部門收入減少。

IPCC 研究²指出，氣候變遷與極端氣候事件發生之頻率、強度及範圍等有一定關聯性，尤其人類行為造成的氣候變遷(例如：工業化之碳排放使得全球持續暖化)，與其衍生極端氣候事件之發生頻率增

¹ 主要參考 IPCC (2012), “Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation,” June, 以及科技部氣候變遷整合服務平臺網站。

² 同註 1。

加有相當的關連性(圖 1)。

圖 1 氣候變遷與極端氣候之關聯性



資料來源：科技部氣候變遷整合服務平臺網站。

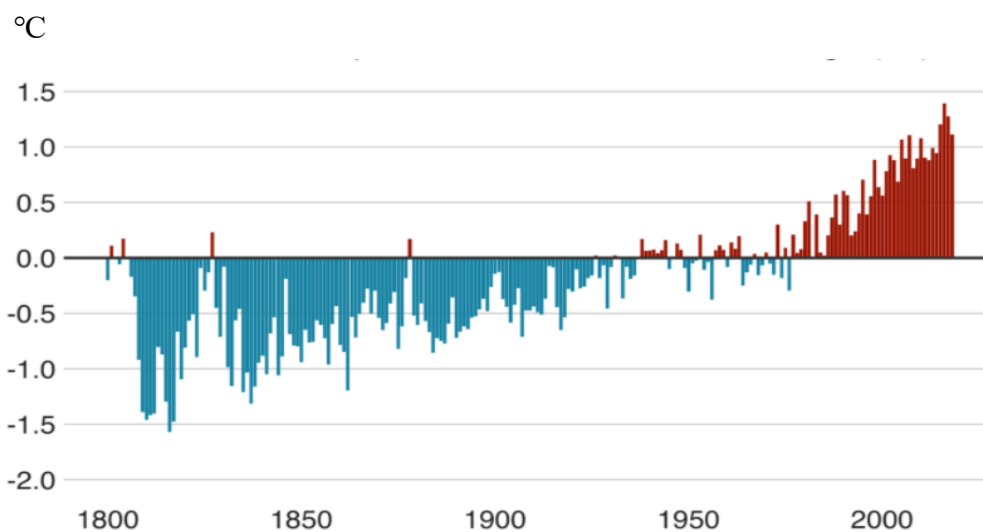
二、伴隨全球暖化，極端氣候事件發生頻率及經濟損失續增

(一)全球持續暖化，使得極端氣候事件發生頻率提高

人類行為造成的氣候變遷中，對自然及生態環境威脅影響最大的現象為全球持續暖化，自工業革命以來，全球人類經濟生活型態逐漸由農業漸轉變為工業為主，生活條件逐漸改善，生產過程或生活環境大量製造二氧化碳或甲烷等溫室氣體，該等氣體藉由大氣運動逐漸促使全球平均溫度逐漸上升，造成暖化現象，自 1980 年代以來，全球平均溫度逐漸上升，美國柏克萊大學研究³指出，自 1980 年以來迄今，全球平均溫度相較 20 世紀中期(1951~1980 年)增加將近 1.5°C(次頁圖 2)

³ 詳 BBC 網站，2020 年 1 月 16 日「Sir David Attenborough warns of climate 'crisis moment'」報導。

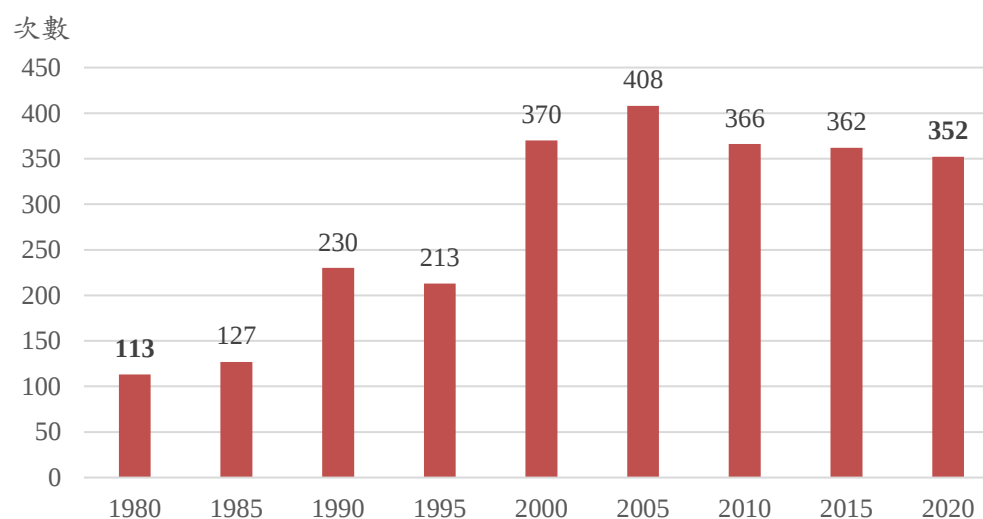
圖 2 全球平均溫度增加趨勢



資料來源：University of California。

此外，IMF 研究⁴指出，自 1980 年以來迄今，伴隨全球持續暖化，全球極端氣候事件發生頻率逐漸增加，由 1980 年的 113 件，增加至 2020 年的 352 件，期間增幅達 211%(圖 3)。

圖 3 極端氣候事件發生頻率



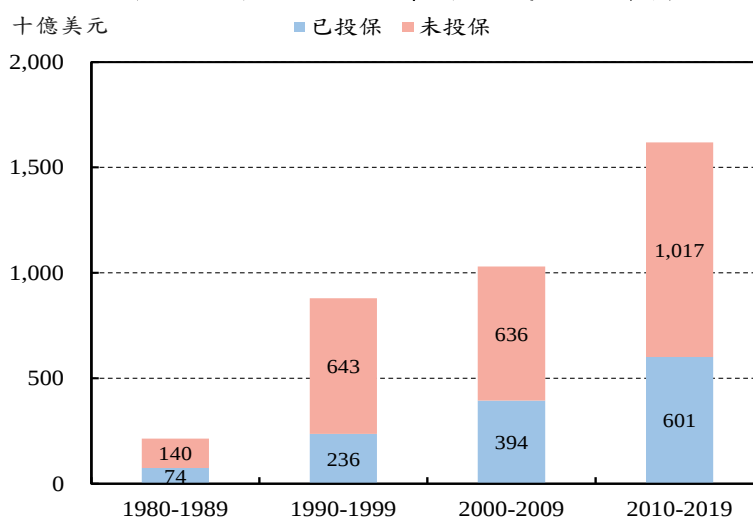
資料來源：IMF (2021)。

⁴ IMF 於 2021 年 4 月推出「Climate change indicators dashboard」，揭露氣候變遷相關衡量指標之跨國及跨期間統計，主要包括相關風險、國際間政府應對政策、綠色金融發展情形、與環境保護有關商品之貿易狀況及碳排放相關數據等。

(二)經濟損失持續增加

由於極端氣候事件對於人類生命及財產產生重大損害，進而影響生產及消費活動，造成經濟損失持續增加，金融穩定委員會(Financial Stability Board, FSB)研究⁵指出，近 10 年全球極端氣候災害造成經濟損失(包括投保及未投保標的)攀升至 1.63 兆美元，遠高於 1980 年代之 2,140 億美元(圖 4)。此外，全球非政府組織「基督徒互援會」(Christian Aid)報告⁶也指出，2020 年全球 10 大氣候災害引起的承保損失高達 1,500 億美元，而在低度開發國家，受氣候影響之極端事件所造成的經濟損失中，只有 4%有保險；相較之下，已開發國家經濟體則為 60%，因此，極端氣候事件對於低度開發國家之衝擊更加顯著，恐影響其社會及經濟的穩定。

圖 4 全球極端氣候事件造成之經濟損失



資料來源：FSB (2020)。

(三)為降低氣候變遷風險之衝擊，全球行動進展仍不足

2021 年 1 月世界經濟論壇(World Economic Forum, WEF)出版的《全球風險報告》顯示，2020 年全球可能發生七大風險之第一名為極端氣候，第二名為因應氣候變遷行動的失敗；此外，對於衝擊嚴重性之評估，因應氣候變遷行動的失敗排名第二，因此，2020

⁵ FSB (2020), "The Implications of Climate Change for Financial Stability," November。

⁶ Christian Aid (2020), "Counting the cost 2020: A year of climate breakdown," December。

年除 Covid 19 疫情，由發生的可能性或者後果的嚴重性來看，氣候變遷之衝擊及人類未及時採取相關因應行動，已成為全球面臨的最大風險。

為降低氣候變遷的衝擊，全球主要國家於 2015 年 12 月簽屬巴黎協定(Paris Agreement)⁷，並於 2016 年 11 月生效，簽署國家承諾未來將努力讓本世紀全球氣溫上升的幅度，控制在與前工業時代相比最多 2°C 內的範圍，且應努力追求前述氣溫升幅持續減至 1.5°C 內的更嚴格目標，重要政策之一為減少產業的碳排放量，該協定也要求各國以每五年為一週期，訂定自己的減排目標。

巴黎協定雖規範簽署國家應透過降低碳排放量，減緩氣候變遷風險對於全球的衝擊，但行動進展仍有所不足，長期追蹤各國或區域氣候行動進展之全球智庫「氣候行動追蹤」(Climate Action Tracker, CAT)指出，迄今只有摩洛哥與甘比亞兩個國家充分履行對該協議的承諾(表 1)，美、英、日等主要國家仍有不足。

表 1 CAT 對各國(區域)氣候行動進展的評估

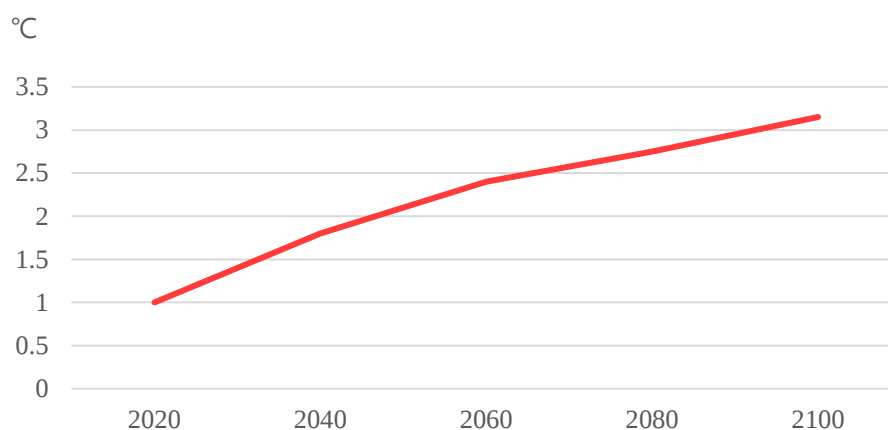
行動進展評估	嚴重不足	高度不足	不足	足以回應巴黎協議 2°C 升溫限制	足以回應巴黎協議 1.5°C 升溫限制
行動進展足以讓氣溫升幅控制在：	>4°C	<4°C	<3°C	<2°C	<1.5°C
國家/區域	阿根廷、俄羅斯、沙烏地阿拉伯、土耳其、烏克蘭及越南	中國、大印度、新加坡、南非、阿拉伯聯合大公國	澳洲、巴拿馬、加拿大、智利、歐盟、哈薩克、墨西哥、紐西蘭、挪威、瑞典、英國	丹麥、哥斯達黎加、索馬里、菲律賓、不丹、加比度、亞賓	摩洛哥

資料來源：Climate Action Tracker 網站。

⁷ 主要參考外交部網站(<https://subsite.mofa.gov.tw/igo/cp.aspx?n=5BCEFD9636EDFFE4>)。

此外，IPCC 研究⁸指出，如各國不積極採取減碳措施，預估至 2030 年，相較於前工業時代，全球升溫幅度即將超過 1.5°C，突破巴黎協定的升溫幅度限制。此外，由全球主要央行與監理機關組成之論壇「綠色金融體系網絡」(Network for Greening the Financial System, NGFS)⁹亦研究¹⁰指出，各國如不採取積極作為，預估至 2100 年，全球均溫將較前工業時代增加超過 3°C(圖 5)，將對全球生態環境及經濟活動造成重大衝擊。

圖 5 至 2100 年全球均溫變化



資料來源：NGFS(2021a)。

⁸ IPCC(2021),“Global Warming of 1.5 °C,” August。

⁹ NGFS 成立於 2017 年 12 月，初始由墨西哥央行、英格蘭銀行(BoE)、法國央行、法國金融審慎監理總署、荷蘭央行、德國央行、瑞典金融監理局、新加坡金融管理局(MAS)及中國大陸人民銀行等 8 國央行和金融監理機關共同成立，至 2021 年 2 月 15 日止，共有 87 個會員組織及 13 個觀察組織。為協助全球達成巴黎協定的要求，提升金融體系對氣候變遷相關風險管理能力，並致力於綠色金融的發展，NGFS 持續研究發展可供各國參考用以辨識及量化氣候變遷風險之分析工具及方法論。

¹⁰ NGFS(2021a),“NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors,”June。

參、氣候變遷風險對於金融體系的衝擊

氣候變遷衍生之風險包括有形風險及轉型風險，透過經濟部門與金融部門間之傳染效應及反饋效應，將使金融風險上升，甚而可能引發系統風險，威脅金融穩定，且對實質經濟產生不利衝擊，致氣候變遷風險被視為全球重大風險來源之一。

一、氣候變遷衍生有形風險及轉型風險

NGFS 研究指出，氣候變遷風險的來源包括有形風險及轉型風險¹¹，其性質與對於實體經濟及金融體系的影響如下：

(一)有形風險

包括全球暖化及極端氣候事件(如颶風或洪水)等，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。

(二)轉型風險

轉型風險，係指經濟部門朝向低碳轉型的過程中所引起的風險，導致此類風險的因素包括政策轉變、能源技術突破引發的替代效果以及消費偏好的轉變，例如：

1、政策轉變使得特定產業擱淺資產(stranded assets)¹²增加

政府透過制定政策或規範導入低碳經濟，例如為減少溫室氣體排放而課徵碳稅(carbon tax)，石油及煤碳等化石燃料的市場價值可能會大幅下降，從而使得持有蘊藏地下的化石燃料、生產與加工設施、配送基礎設施等資產的企業，不易再從中獲利，該等產業將因政策限制產生擱淺資產，並對其營運產生重大影響。

¹¹ NGFS (2019), “A call for action, climate change as a source of financial risk,” April。

¹² 擱淺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。擱淺資產多存在於因應氣候變遷風險所採行政策而受衝擊的產業，如能源、製造或運輸等，以及可能因環境變化而受到不利影響的行業。

2、能源技術突破引發之替代效果

開採技術創新雖可提升再生或潔淨能源的普及性，惟伴隨成本¹³下降產生替代效果，除將增加對新能源的需求外，也衝擊特定產業(如煤炭業或石化業)的營運，或迫使依賴傳統能源的企業進行相關設備的再投資。

此外，由於不再有廉價的化石燃料，整體能源價格可能會上漲，這可能會降低企業的盈利能力。促進朝向低碳經濟轉型的技術變革，也可能影響某些公司與產業的盈利能力，例如電動車開發技術進步，可能會淘汰傳統汽車製造商。

3、消費偏好的轉變

家計部門配合環保政策改變消費偏好，例如對於再生、環保或節能商品的需求提高，也將影響特定經濟部門的營運。

(三)有形風險與轉型風險會互相影響，並具有抵換關係

有形風險與轉型風險，在概念上雖各自獨立且有所不同，但彼此間可會交互影響，例如當人們清楚意識到氣候變遷及極端氣候事件引發的有形風險對生命及財產的衝擊，其對降低氣候變遷風險的意識可能增強，並敦促政府及經濟部門透過政策制定或立法等行為採行相關因應措施(例如採行減碳政策或倡導使用潔淨或再生能源)，進而影響轉型風險。

轉型風險也可能透過實質經濟與金融體系，改變有形風險，例如企業與家計部門的作為若不足以抑制氣候變遷，就會導致高度的有形風險。

此外，國際清算銀行(Bank for International Settlements, BIS)研究

¹³依據 Bloomberg New Energy Finance(2019)估計，至 2027 年及 2030 年，全球運用風力及太陽能發電的平均成本，將分別降至煤炭發電的 87%及 73%。

¹⁴指出，有形風險及轉型風險也具有抵換關係，當經濟部門採取之調適或減緩¹⁵等因應政策之積極性及強度越高(如積極實行減碳措施)，將可越有效降低全球氣溫上升的幅度，透過升溫幅度的趨緩，或可減少極端氣候發生的頻率與強度，進而降低有形風險的威脅，但採行政策之強度及積極度越高，對特定經濟部門的衝擊也會越大，轉型風險也提高；相對而言，如不採取或僅採取有限度之因應政策，雖然衍生之轉型風險較低，但由於全球升溫幅度可能持續增加，衍生之有形風險也越高(表 2)。

表 2 有形風險及轉型風險的抵換關係

	低碳經濟  轉型風險越高		熱室地球(hot earth)效應 有形風險越高 	
模擬情境-政策採行步調	積極採取因應政策	循序採行	緩步因應	不採取或僅採取有限因應政策
調適或減緩行動積極性	最高	次高	一般	最低
升溫幅度	1.5°C	2°C	3°C	4°C

資料來源：BIS (2020)。

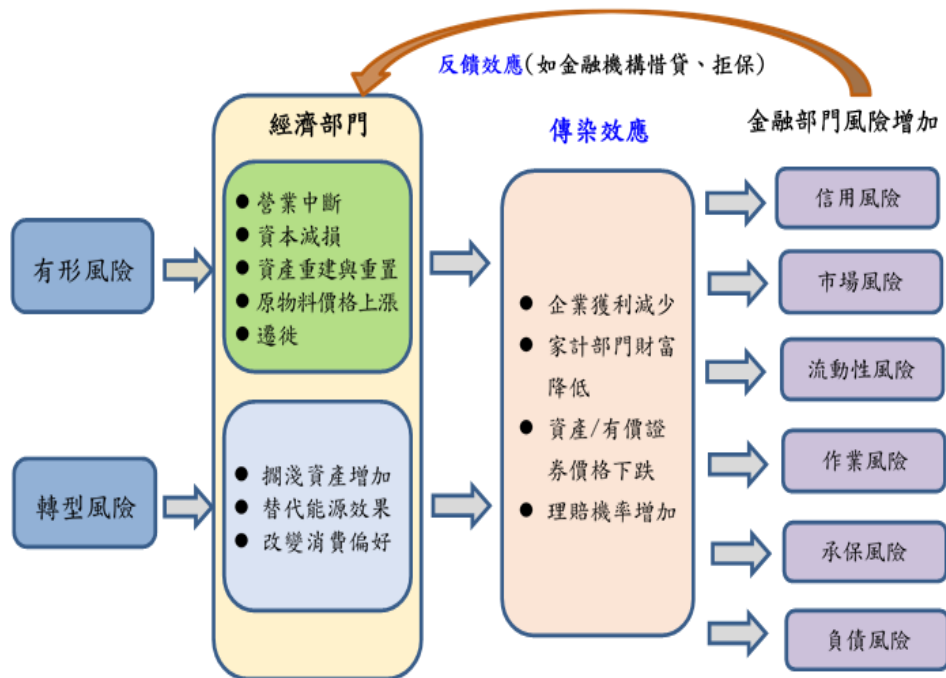
二、氣候變遷風險擴大經濟與金融部門間之傳染與反饋效應

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)增加金融部門相關風險，金融部門也會衍生反饋效應(feedback effects)進一步衝擊經濟部門(次頁圖 6)。

¹⁴ BIS(2020), “The green swan central banking and financial stability in the age of climate change,” January。

¹⁵ 減緩策略是指藉由減少溫室氣體產生以降低溫室氣體排放對大氣的影響，減緩策略目前主要是針對特定部門(例如能源或交通部門等)進行溫室氣體排放減量；調適策略則是指調整人類社會運作方式，以適應氣候變遷所帶來不可避免的影響(包括極端氣候事件的發生)，以降低衝擊。

圖 6 氣候變遷風險之傳染效應與反饋效應



資料來源：FSB(2020)、NGFS (2019)及本文整理。

(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

1、投融資業務衍生信用、市場及流動性風險

金融部門因對經濟部門投資或融資，產生信用風險，且可能在處分該等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(次頁表 3)¹⁶。

2、作業風險

金融部門本身或業務往來(如委外作業)對象受到災害衝擊時，可能影響金融部門業務正常運作(如天災使資訊系統中斷)，而衍生作業風險(次頁表 3)。

3、承保及負債風險

經濟部門受極端氣候影響而發生損失，將提高金融部門遭求償

¹⁶ 詳註 5 及 NGFS (2020a), "Guide for Supervisors: integrating climate-related and environmental risks into prudential supervision," November。

或理賠的機率，推升承保及負債風險(表 3)。

表 3 氣候變遷風險對金融部門的傳染效應

風險種類	說 明
信用風險	經濟部門發生營運中斷或財產損失導致利潤、收入減少或擔保品價值下跌，或因政策調整而衝擊特定產業營運時，都可能增加特定產業授信及有價證券之違約風險。
市場風險	當部分產業(如石化或煤炭業)因配合能源政策轉型而發生營運困難時，恐使其發行之有價證券價格因市場重新評價而下跌，將增加持有該等有價證券金融部門之市場風險。
流動性風險	金融部門處分受衝擊產業之有價證券或擔保品，可能因求售無門而衍生流動性風險。
作業風險	金融部門本身受災害影響而中斷部分業務(如水災使營業據點停業)；此外，氣候變遷風險衝擊金融機構之業務往來對象(如資訊系統委外單位)，可能進而波及該等機構業務正常運作，衍生作業風險。
承保風險	因極端氣候事件發生頻率提高，將增加保險公司理賠的機率，推升理賠風險。
負債風險	當經濟部門(如企業)受到實體或轉型風險而發生損失(如因天災致使工程無法完工)時，金融機構可能對該企業負有保證義務，致遭受第三人求償而發生損失。

資料來源：FSB (2020)、NGFS (2020a)、本文整理。

(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.降低運用金融商品進行風險管理效能；2.擴大金融市場羊群效應(herding effect)，增加市場波動性；3.資產定價錯誤；

4.緊縮信用或擴大拒保範圍；以及 5.透過跨境傳染效應，增加部分國家或地區金融穩定的脆弱性等(表 4)。

表 4 金融部門因氣候變遷風險衍生的反饋效應

效果種類	說 明
降低運用金融商品進行風險管理效能	為分散承保風險，保險公司會透過發行保險連結證券(insurance-linked securities)，例如巨災債券進行風險管理，但當氣候變遷衍生風險的不確定性增加時，可能會使得該類金融商品不易正確評價，將影響投資者的購買意願，進而降低發行機構進行風險管理的效能。
擴大金融市場羊群效應，增加市場波動性	當金融部門(例如投資型基金、保險公司或銀行)的投資組合相似性高(均持有受衝擊產業的有價證券)，如基於風險溢酬增加而導致該等有價證券評價下降時，為減持風險的同步拋售行為，將進一步衝擊其市場價格，增加市場波動性。
資產定價錯誤，阻礙經濟部門採取減緩與適應氣候變遷風險措施	資產價格無法充分反映氣候相關風險，可能會扭曲金融機構、家庭與企業採取減緩及適應氣候變遷的行動，例如股票市場若無法充分區分高碳排放及低碳排放公司，並給予適當評價，將影響經濟部門(如企業)透過減碳行動提升股價，以利其在資本市場籌資之誘因。
緊縮信用或擴大拒保範圍	銀行可能對受衝擊產業緊縮授信或提高往來條件，保險公司也將擴大拒保範圍，都將對經濟部門造成進一步衝擊。
跨境傳染效應，增加部分國家或地區金融穩定的脆弱性	開發中經濟體多為國際資金(授信或投資)接受者，渠等因基礎設施及治理欠佳，致其因應氣候變遷風險衝擊能力較差且受創程度較高。基於風險考量，跨國金融機構可能因而縮減該等經濟體之投融资規模，致其匯率貶值及資產價格下跌，增加金融穩定脆弱性。

資料來源：FSB (2020)；Furukawa, Kakuho, Hibiki Ichiue, and Noriyuki Shiraki (2020), “How Does Climate Change Interact with the Financial System? A Survey,” *BoJ Working Paper*；本文整理。

肆、氣候變遷風險之衡量與評估

為瞭解氣候變遷衍生風險對於金融體系之影響，全球主要國家監理機關、央行及國際組織陸續進行分析與評估，鑑於氣候變遷風險難以評估與量化，國際間主要透過金融體系暴險或情境模擬分析(scenario analysis)，瞭解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。

一、傳統風險衡量方法不易評估氣候變遷風險

目前國際間監理機關、央行及國際組織對於氣候變遷風險之情境分析可分為金融體系暴險分析、短期情境壓力測試及長期壓力測試等¹⁷(表 5)，其中因有形風險與轉型風險具有高度不確定性、非線性或厚尾機率分配等特性，難採傳統風險方法評估，故目前國際組織及主要經濟體多採情境模擬分析評估氣候變遷對金融相關變數的影響。

表 5 國際間對於氣候變遷風險之分析評估方式

分析方式	說 明	案 例
金融體系 暴險分析	運用既有數據資料進行分析，主要包括推導情境、辨識相關風險及評估金融暴險等，多未涉及複雜模型。	●丹麥央行：分析海平面上升對於該國金融機構擔保品價值之影響。 ●法國央行：高溫室氣體排放之經濟部門對法國銀行與保險業的暴險分析。
短期情境 壓力測試	壓力測試聚焦於較短期間，可獨立設定情境且忽略轉型風險與氣候變遷結果之關聯性，此類分析涉及複雜總體分析模型，但在資料量、模型複雜度及所需專業知識尚不及長期壓力測試。	●歐洲系統風險委員會(European Systemic Risk Board, ESRB)：模擬轉型風險對於歐元區銀行債權、授信及 GDP 的影響。 ●荷蘭央行：模擬激進的能源轉型政策對於該國銀行、保險業及退休基金資產的衝擊。

¹⁷ NGFS (2020b), “NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors,” June。

長期壓力測試	壓力測試期間長達 30 年以上，需要廣泛資料、複雜模型及相當專業知識。	●英格蘭銀行(BoE)：模擬減碳政策導入步調對於英國大型銀行及保險業的暴險影響，模擬情境期間為 30 年^(註)。 ●NGFS：模擬採取不同減碳政策步調情境下，對於 2100 年全球 GDP 之衝擊。
--------	-------------------------------------	---

註：受新冠肺炎疫情影響，BoE 於 2020 年 5 月宣布，將延至 2021 年中開始進行壓力測試。

資料來源：NGFS (2020b)、聯合徵信中心及本文整理。

二、透過情境分析相關風險對於總體經濟及金融市場的影響

國際間監理機關或國際組織主要透過設定政府因應氣候變遷行動施行之步調差異，或能源技術是否突破等情境，分析對相關總體經濟及金融市場相關變數(例如 GDP 及銀行資本適足率等)之影響，研究指出當政府採行因應政策之步調越積極或能源開採技術有重大突破時，短期間雖可能對特定經濟部門產生衝擊，但長期對於總體經濟及金融市場的衝擊將趨緩甚至有所助益。

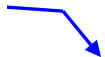
(一) 轉型政策採行的方法及步調對於全球或特定區域 GDP 的影響

NGFS¹⁸設定三種政府轉型政策步調採行之情境對全球 GDP 的影響，包括政府有序採取行動以逐年降低碳排放量並減緩全球溫度上升幅度、延後且倉促採取行動，以及採取有限行動等(表 6)。

表 6 NGFS 模擬情境說明

政府策略 情境說明	有序採取行動	延後且倉促採取行動	採取有限行動
政策採行步調	有序採行減緩及調適政策，逐步降低產業碳排放量	政策推行時程較晚、倉促且未預期，產業調適衝擊較大	僅採取少數因應對策，減碳效果極其有限

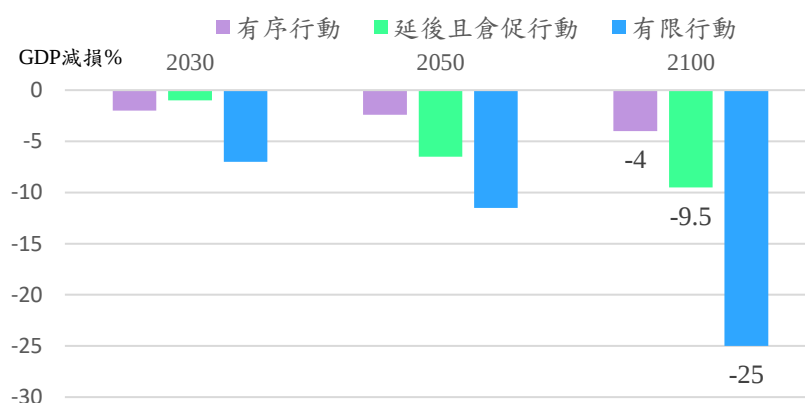
¹⁸ 同註 17。

是否達成巴黎協議目標	是	是	否
碳排量走勢變化及圖示	隨政策有序採行，逐漸降低	政策未導入前，未有明顯變化，政策倉促導入後快速減少	因僅採取有限政策，碳排放量持續增加
			
全球氣溫變化及圖示	隨政策有序採行，升溫趨勢減緩	政策未導入前，持續升溫，政策倉促導入後升溫趨勢減緩	持續上升，無法達成協議目標
			

資料來源：NGFS (2020b)、本文整理。

NGFS 研究¹⁹指出在持續受有形風險衝擊下，政府在分別採取有序行動、延後且倉促採取行動或採取有限行動等情境，將使 2100 年全球 GDP 分別較基準情境減損約 4%、9.5%及 25%(圖 7)，其中採取有限行動對於 GDP 的衝擊明顯較另外兩種情境為高，可見如未採取妥適的調適或減緩行動，有形風險會對全球 GDP 造成重大衝擊。

圖 7 不同政策行動下全球 GDP 減損情形



註：GDP 減損%係相對基準情境之下降幅度。

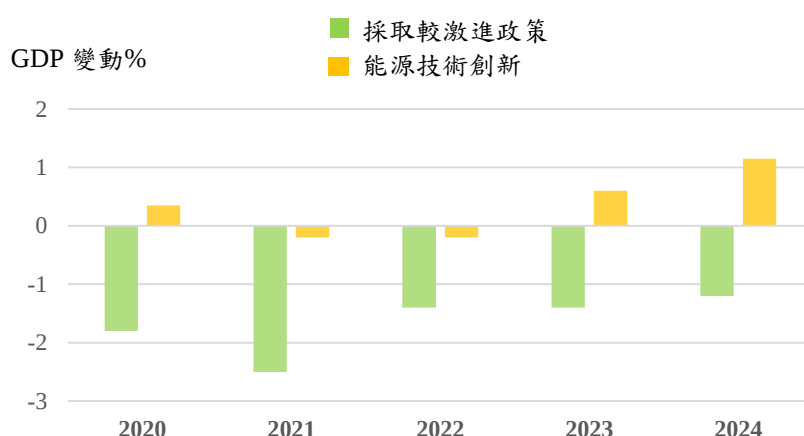
資料來源：NGFS(2020b)、本文整理。

¹⁹ 同註 17。

此外，ESRB²⁰分別設定政府採取較激進的政策及能源技術創新等兩項模擬情境，推估對歐元區於2020年至2024年間GDP的影響，研究發現：

- 1、採取較激進的政策：短期將推升能源價格走勢，使歐元區 GDP 較基準情境下降，但長期受惠於產業結構調整及財政政策援助，GDP 減損幅度將趨緩(圖 8)。
- 2、能源技術創新：短期雖會影響特定產業，使歐元區 GDP 較基準情境下降，但隨經濟效益逐漸發揮，GDP 減損幅度將逐步改善甚至較基準情境上升(圖 8)。

圖 8 採取較激進政策與能源技術創新對 GDP 的影響



註：係與基準情境之比較。

資料來源：ESRB (2020)。

(二) 採取因應政策步調愈加延遲且行動倉促時，對於特定經濟部門的衝擊較大，進而增加銀行的壞帳率

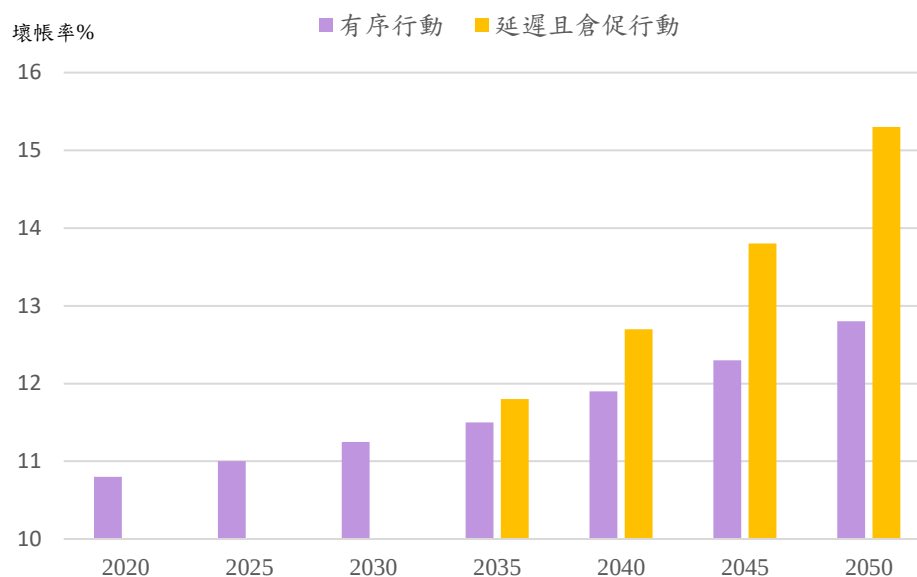
歐洲央行(European Central Bank, ECB)研究²¹顯示，當政府有序採取政策行動時以因應氣候變遷風險，將減少對於受到氣候變遷風險衝擊較大的產業(climate vulnerable sectors, CVS)，例如高碳排企業營

²⁰ ESRB (2020), "Positively green: measuring climate change risks to financial stability," June; ECB 主要參考荷蘭央行(De Nederlandsche Bank, DNB)所發展的壓力測試模型辦理，分為情境描述、總體經濟變數模擬、對產業別影響及銀行量化評估等步驟。

²¹ ECB(2021), "Climate-related risk and financial stability," July。

運的衝擊，長期來看，銀行對該等產業之壞帳率雖增加，但上升幅度較緩，相對而言，當政府採行因應政策的步調延遲且行動倉促時(2035年才開始倉促推動)，由於政策的倉促導入，對於 CVS 的衝擊較為巨大，則至 2050 年時，該等產業壞帳率之上升幅度將較為明顯(圖 9)。

圖 9 政策採行不同步調對於銀行 CVS 壞帳率的影響



資料來源：ECB (2021)。

(三) 透過政府採取因應政策及能源技術創新，可減緩氣候變遷風險對銀行授信能力與資本適足率之衝擊

ESRB²²設定採取較激進政策及能源技術創新等兩項模擬情境，推估 2020 年至 2024 年間對歐元區銀行授信能力及資本適足性的影響，研究發現：

1、採取較激進政策，短期內雖降低歐元區金融部門的授信意願及能力，並弱化銀行資本適足性，但長期則逐漸改善。

(1)授信能力：當政府採取較激進的調適或減緩政策時，會衝擊部分產業的營運能力，短期將降低金融部門的授信意願與能力，惟長期受影響幅度將逐漸縮小(次頁圖 10)。

²² 同註 20。

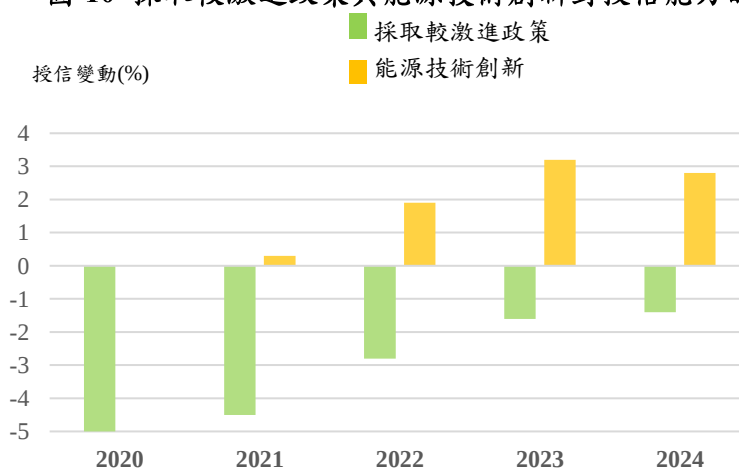
(2)資本適足率：銀行授信或投資之企業營運遭受衝擊，會推升其信用及市場風險，短期內可能使銀行普通股權益第一類資本比率 (common equity tier 1 capital ratio, CET1)，惟長期 CET1 減損幅度將逐漸縮小(次頁圖 11)。

2、能源技術創新有助提升歐元金融部門授信能力，短期雖使銀行 CET1 下降，但長期則反轉上揚。

(1)授信能力：當能源開採或儲存等技術發生重大突破(如再生能源)時，在能源成本降低提升經濟部門獲利能力及金融機構調整產業間授信資產組合等效益發酵後，授信能力反而較基準情境上升(圖 10)。

(2)資本適足率：短期雖會對特定產業營運造成影響，間接衝擊銀行 CET1，惟能源成本降低提升經濟部門獲利能力，且銀行俟其創造新的融資商機等效益發酵後，CET1 反而較基準情境上升(次頁圖 11)

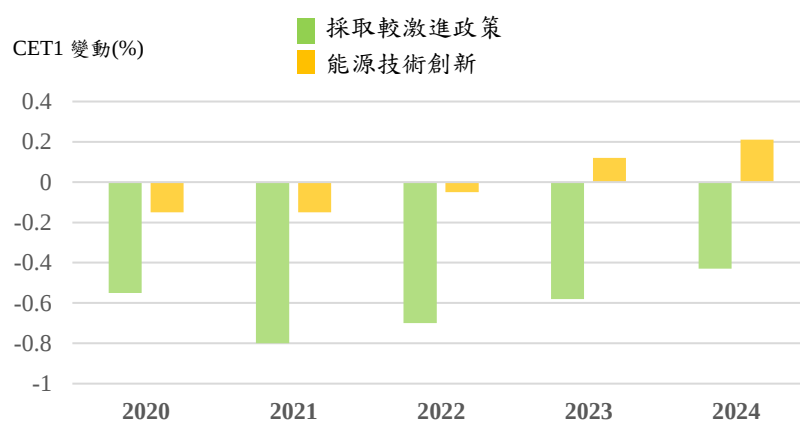
圖 10 採取較激進政策與能源技術創新對授信能力的影響



註：係與基準情境之比較。

資料來源：ESRB (2020)。

圖 11 採取較激進政策與能源技術創新對 CET1 的影響



註：係與基準情境之比較。

資料來源：ESRB (2020)。

伍、國際間主要國家因應氣候變遷風險之政策

由於氣候變遷與其衍生之極端氣候事件與全球暖化現象密不可分，而全球暖化的主要元凶係人類在生產及消費過程中，大量的製造並排放二氧化碳等溫室氣體，各國政府也意識到二氧化碳等溫室氣體的排放與全球暖化呈正相關，為降低氣候變遷風險對於人類生命及財產的衝擊，近年來已陸續將減碳納入重要經濟政策，除透過簽屬國際協定或召開高峰會，公開宣示減碳目標，並積極導入相關減碳機制，包括制定碳交易及課徵碳稅等碳定價措施。

一、公開宣示將減碳目標納入重要政策

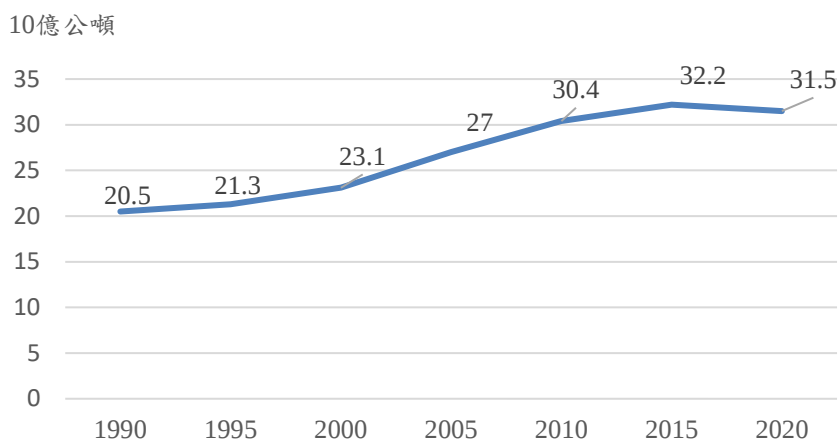
國際能源總署(International Energy Agency, IEA)統計²³，自從全球工業化以來，全球碳排放量持續增加，與1990年相較，近年二氧化碳排放量明顯上升，由1990年的205億公噸，增加至2020年的315億公噸，成長率達53.7%(次頁圖12)。

此外，榮鼎集團(Rhodium group)調查指出²⁴，中國大陸、美國、歐盟、印度及印尼等主要生產或消費國家或地區，2019年之溫室氣體排放量合計占比達54.4%，其中中國大陸及美國占比分別達27%及11%(次頁圖13)，可見隨著工業化及生活水準的程度持續提高，全球二氧化碳等溫室氣體排放程度持續升溫，並集中在特定國家或地區。

²³ 詳 IEA 網站(<https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021/co2-emissions>)。

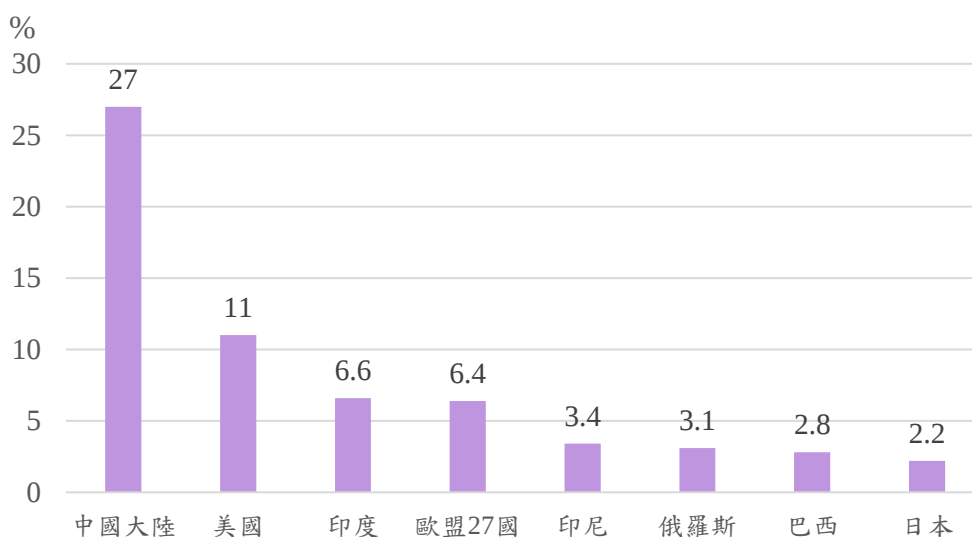
²⁴ 詳 Rhodium group 網站(<https://rhg.com/research/chinas-emissions-surpass-developed-countries/>)。

圖 12 全球二氧化碳排放量變化



資料來源：IEA 網站。

圖 13 2019 年溫室氣體排放量占比分布



資料來源：IEA 網站。

為降低氣候變遷之衝擊，近年來全球多個國家或地區陸續透過簽屬協議(如巴黎協定)或召開高峰會等方式，訂定減碳目標，降低二氧化碳等溫室氣體排放量，降低氣候變遷帶來的風險，例如美國於2021年4月22日至23日，主辦全球領袖氣候高峰會，主要國家或地區紛紛宣示至遲將於2060年前達到碳中和²⁵，並訂定階段性目標，

²⁵ 碳中和(carbon neutrality)又稱「淨零排碳」(net-zero carbon emission)，就是一個國家或一個企業排放到大氣中的人為額外碳排放量，透過各種方法扣除，包括把碳從大氣中消除，或透過碳交易購買碳信用(carbon credit)來進行補償，降低碳排放的數字記錄，而達到「淨」碳排放降低為零。一般而言，達到碳中和的方法，包括自我減量(例如使用再生能源如太陽能等低碳能源)及外部抵換(例如植樹造林，或透過碳定價機制，將排放者的外部成本內部化)等。

循序達到碳中和目標(表7)²⁶，以降低溫室氣體對於全球暖化的衝擊。

表7 全球主要國家或地區宣示減碳目標

國家或地區	目 標
美國	2030年減碳50%~52%，2035年前零碳發電，並於2050年達到碳中和。
中國大陸	2026年至2030年達到零碳發電，2060年前達到碳中和。
歐盟	2030年前減碳55%(較1990年)，並於2050年達到碳中和，以及列入「氣候法」中。
日本	2030年減碳46%，2050年達到碳中和。
英國	2035年減碳78%，2050年達到碳中和。
加拿大	2030年減碳40%~45%，2050年達到碳中和。

資料來源：同註23。

二、制定碳定價機制，抑制碳排放

碳定價機制可分為**碳交易**與**碳稅**兩種機制，其主要目的係限制二氧化碳和其他溫室氣體的排放，或提高碳排放價格，以有效減緩氣候變遷風險。近年來，國際間主要國家陸續制定碳定價機制，主要目的係將原本無須支付代價的二氧化碳排放行為，訂出一個單位排放費用，決定碳排放者(例如企業)在生產過程製造出的碳排放量應負擔的成本，亦即將外部成本內部化，進而促使主要排放者（如石化、發電及運輸等業者）積極採取減碳措施。

世界銀行調查²⁷指出，自1990年起，世界各國陸續提出碳定價計畫，尤其自2010年起，計畫數快速增加，反映出全球對於二氧化碳等溫室氣體排放量持續上升的憂心，迄今全球已制定或計劃實施

²⁶ 主要參考工商時報 110 年 4 月 23 日「氣候峰會 拜登籲加碼減碳」及自由時報網站同日「氣候峰會開幕 多國目標 2050 碳中和」等報導。

²⁷ World Bank (2021), “State and Trends of Carbon Pricing 2021,” May。

64個碳定價計畫(圖14)，相關計畫涵蓋全球溫室氣體排放量為21.5%，相較於2020年的15.3%，已有顯著增加。

圖 14 全球碳定價計畫數變化趨勢



(一)制定碳交易機制

碳交易係為減少二氧化碳等溫室氣體的排放所採用的市場機制，碳交易又稱為「總量管制與排放交易」，是藉著提高二氧化碳排放價格的方法，減少排碳量，程序上先藉由國家立法，管制或限制二氧化碳和其他溫室氣體排放量，然後發行數量有限的許可，涵蓋排放一定數量二氧化碳和其他溫室氣體的權利，並將二氧化碳排放權作為一種商品，形成了二氧化碳排放權的交易市場，合約的買方透過支付另一方，獲取溫室氣體的排放額。

World Bank碳價高層委員會(The High-Level Commission on Carbon Price)估計²⁸，若要透過經濟有效的方式減少排放以符合「巴黎協定」的升溫目標(2°C)，2020年碳價每公噸二氧化碳當量(CO₂e)²⁹至少在40~80美元，但目前全球施行碳定價的國家或地區，

²⁸ 同註 27。

²⁹ 二氧化碳當量(carbon dioxide equivalent, CO₂e)，係測量碳足跡的標準單位，主要係將不同溫室氣體的影響程度轉換成約當量的二氧化碳。

訂價在此水準以上的計畫，僅涵蓋約3.76%的溫室氣體排放量，此外，如要達到更嚴格的目標(1.5°C)，則未來10年(2030年)每公噸CO₂e須達到160美元。

(二)課徵碳稅

碳稅係一種污染稅，各國政府直接對二氧化碳排放課稅，例如企業在生產過程中燃燒化石燃料時，會產生一定數量的二氧化碳進入大氣層，碳稅機制會對每種燃料的二氧化碳含量課稅，對於部分業者(如電廠或石化業者)，碳稅可能成為重大的生產成本，將促使其注意並尋求在生產過程中降低碳排放量的方法。

歐美部分國家已積極規劃「碳邊境稅」關稅機制以維持貿易之公平性³⁰，並有助於企業在生產過程中減少碳排放量。例如，歐盟將於2023年逐步導入碳邊境稅(carbon border tax)機制，計劃對進口歐盟的特定產業(包括鋼鐵、鋁、水泥、肥料及電力等)具有高碳洩漏(carbon leakage)³¹風險之貨物徵收碳稅，目的之一在於防止碳洩漏³²—即在溫室氣體排放限制法規下，部分高碳排企業為逃避管制而將工廠轉移至法規較寬鬆的地區，再將商品銷售回歐盟，藉由轉移工廠規避規範，造成實際碳排放總量並沒減少，因此，透過碳關稅機制，可避免生產者透過工廠外移等方式，以規避相關法令限制的漏洞。

³⁰ 主要參考李堅明教授於臺灣綜合研究院 2021 年 3 月 19 日舉辦「國際碳關稅挑戰與因應」研討會中發表之「國際碳關稅最新發展趨勢與作法」簡報。

³¹ 主要目的除降低碳洩漏外，還包括維護歐盟境內產業競爭力、誘使國外貿易夥伴降低產品碳足跡(carbon footprint)，以及藉由提高碳關稅收入以利用於歐盟的低碳投資活動(資料來源同註 30)。

³² 部分國家為追求減碳，限制國內產業碳排放，抑或透過碳定價方式，提高生產者排碳成本，碳洩漏主要來自於 3 管道，包括(1)競爭力管道：減碳成本較高國家的產業市場份額，移轉至減碳成本較低國家的產業；(2)投資管道：減碳成本較高國家的產業投資活動，移轉至減碳成本較低國家的產業投資活動，亦即產業外移；及(3)能源管道：具深度減碳承諾國家透過高強度的節約能源措施，降低能源需求與能源價格，導致低度減碳承諾國家的產業享受低能源價格，及增加能源消費與溫室氣體排放(資料來源同註 30)。

陸、國際金融監理機關及金融機構因應氣候變遷風險的措施

由於氣候變遷衍生風險會透過經濟部門直接或間接地影響金融體系，相關風險可能影響金融機構正常營運，為降低相關威脅，近年來國際間金融監理機關陸續透過政策指引將相關風險納入總體審慎監理要求，並倡導綠色金融(green finance)等機制，鼓勵金融機構透過調整授信及投資決策，引導經濟部門採行減碳機制，以降低氣候變遷風險對於經濟部門的衝擊，並進而減少對金融體系的影響。

一、金融監理機關或國際組織逐步將氣候變遷風險納入審慎監理要求

部分國家或地區的金融監理機關，近年來陸續制定相關準則或政策指引，要求受監理金融機構將氣候變遷衍生風險納入公司治理及風險管理架構中，並透過壓力測試等情境分析，持續評估相關風險對於其營運的衝擊，以妥為因應。

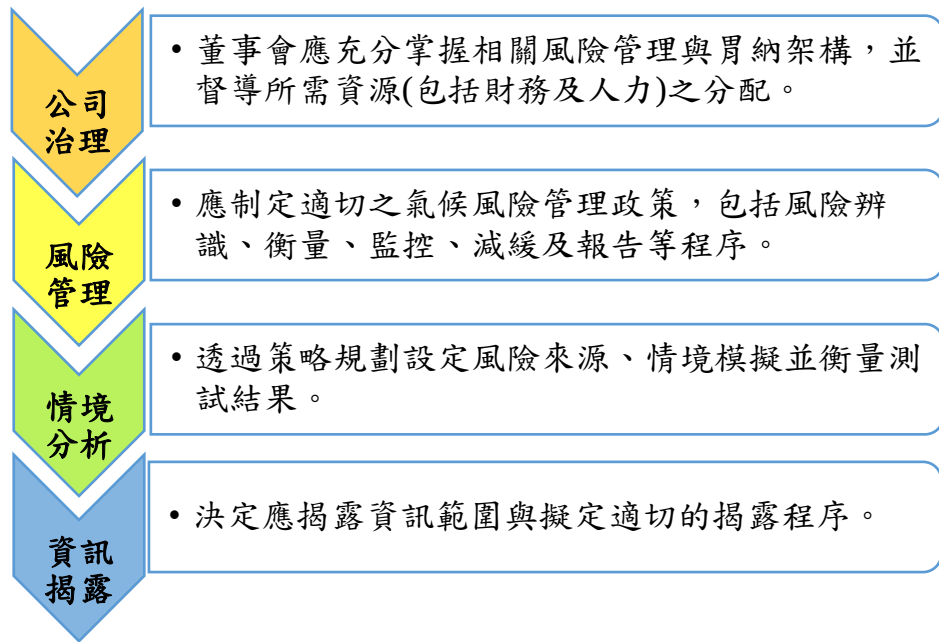
例如，BIS研究³³指出，氣候變遷風險可能引發系統性金融危機，爰建議國際間金融監理機關應透過具前瞻性之情境分析方法衡量氣候變遷風險對於經濟部門及金融體系之影響，並將相關風險納入金融穩定監控及審慎監理要求，並協調政府、企業、社會及國際團體共同採取行動以因應氣候變遷。

個別國家或區域方面，英國審慎監理局(Prudential Regulation Authority, PRA)已於2019年4月提出政策指引³⁴，建議業者建立一套由上而下管理架構，並就公司治理、風險管理、情境分析及資訊揭露等面向制定相關措施(次頁圖15)，以降低氣候變遷風險之不利衝擊。

³³ 同註 14。

³⁴ PRA (2019), “Enhancing banks’ and insurers’ approaches to managing the financial risks from climate change,” April。

圖 15 PRA 氣候風險政策指引面向



資料來源：PRA(2019)；本文整理。

另外，ECB也於2020年11月發布「關於氣候相關及環境風險指南」(Guide on Climate-related and Environmental Risks)³⁵，除闡釋氣候相關及環境風險定義及來源外，並就金融機構經營環境與策略、管理單位、風險胃納、組織結構、報表揭露、風險管理架構、信用/作業/市場/流動性風險管理、情境分析與壓力測試、資訊揭露政策及作業程序等面向，提供13項建議事項³⁶，主要包括：

- (一)金融機構管理階層在擬定整體經營策略、經營目標及風險管理與胃納架構時，應將氣候與環境相關風險等因素納入考量，瞭解對於金融機構短期、中期及長期經營環境的衝擊，並將其納入監控範圍。
- (二)金融機構應指派專人管理氣候與環境相關風險，並透過內部報告指出機構面臨的相關風險及暴險狀況，以利管理階層及相關部門

³⁵ ECB (2020), “ECB Publishes Final Guide on Climate-related and Environmental Risks for Banks,” *Press Release*, November 27.

³⁶ 例如建議金融機構評估重大氣候相關風險及環境風險是否導致現金淨流出或侵蝕流動性緩衝，據以修正流動性風險管理及緩衝資本水準。

採取適當因應策略。

- (三)金融機構應透過長時間觀察及監控，以瞭解氣候與環境相關風險對金融機構的影響，並透過風險辨識及量化分析，確保資本適足性得以維持。
- (四)金融機構應持續監控並藉由壓力測試方式，評估氣候及環境相關風險對於市場風險的潛在影響，若面臨的相關風險屬重大時，應審視其壓力測試模型之妥適性。
- (五)金融機構應於授信過程中全面考量信用相關風險並持續監視對於資產的影響，以及氣候相關風險事件會如何衝擊其永續經營，以及相關業務活動可能潛在增加之信用及負債風險程度。
- (六)金融機構應評估重大氣候及環境相關風險是否會產生淨現金流出或侵蝕流動性緩衝，並修正流動性風險管理及緩衝資本水準。
- (七)基於監理規範下的揭露要求，金融機構應對外公開相關資訊及對於重大氣候及環境相關風險的因應措施。

二、共同訂定赤道原則，並鼓勵金融機構遵守

赤道原則(Equator Principles)³⁷係由世界銀行轄下國際金融公司(International Finance Corporation, IFC)及全球主要金融機構於2003年共同制定³⁸，為大型國際金融機構所採行的風險管理架構，用以決定、衡量及管理專案融資對環境與社會產生之風險，屬自願性簽署遵循之金融業原則，目前全球已有超過100家金融機構簽署赤道原則。

³⁷ 赤道原則原名格林威治原則(Greenwich Principle)，由 IFC 和 9 家跨國銀行於 2002 年底在倫敦召開會議討論並於 2003 年初提出原則，嗣於同 5 月更名為赤道原則，以彰顯不分南北半球或是國家開發程度均同樣適用的精神。

³⁸ 目前已更新至第四版，並於 2020 年 10 月生效。

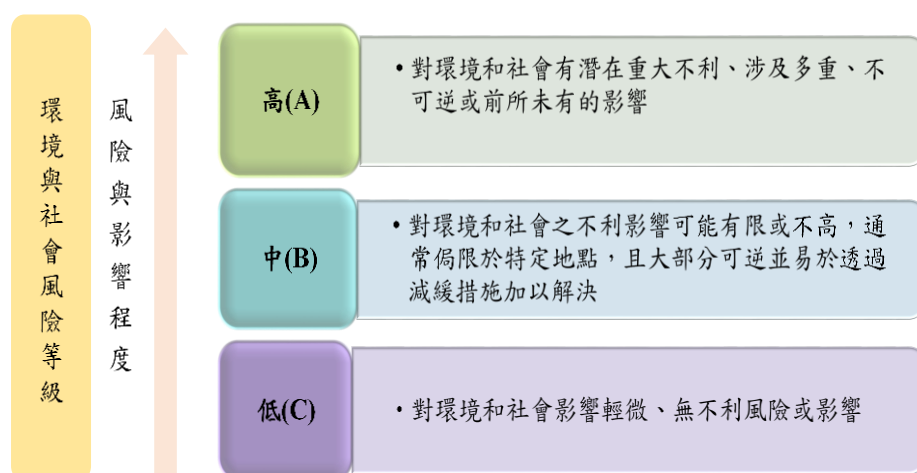
(一) 主要內容及特色

赤道原則採用世界銀行的環境保護標準與IFC社會責任方針的金融實務準則，用以協助銀行及投資者在衡量融資或投資決策時，將對環境保護有助益的因素納入，並考量相關社會及環境風險，以決定進行專案融資或授信的管理，例如銀行辦理授信融資時，應將環境保護、企業誠信經營和社會責任等授信審核條件納入，若授信對象未達標準，可以緊縮融資額度，甚至列拒絕往來戶。

辦理專案融資時，赤道原則要求金融機構須確保融資專案至少符合以下一項綠色目標，包括減少溫室氣體排放、促進自然資源有效利用、利於自然環境保護、有益生物多樣性維護及促進環境永續發展等。赤道原則(2020年版)有10項原則，主要特色包括：

- 1、依授信案件進行風險分類：簽署銀行應對受規範的五大類案件(專案融資顧問服務、專案融資、專案相關公司貸款、過渡性融資及專案相關之再融資與購併融資等)，依據對環境及社會產生風險與影響程度，分為 A、B、C 三個風險等級(圖 16)，據以進行不同程度之風險審查，並對不同等級授信客戶進行風險管理。

圖 16 授信案件的环境與社會風險等級



資料來源：Equator Principles (2020)及本文整理。

- 2、外部專家監測確保遵守赤道原則：遵循赤道原則之金融機構應聘請獨立之環境與社會專家，對個案進行持續性的監測與報告，並揭露環境及社會影響評估情形，以強化金融機構資訊透明化，以確保其遵守承諾。
- 3、強調社會及環境等風險：原赤道原則第三版(2013)要求簽署金融機構納入風險考量因素以經濟相關風險為主，但第四版風險則以社會及環境等風險為主，並要求金融機構將氣候變遷、人權及生物多樣性納入風險評估考量³⁹。

(二)全球金融機構簽署加入情形

截至2021年4月底，全球已有37個國家之118家金融機構自願簽署赤道原則，包括花旗、巴克萊及瑞士信貸等國際金融機構。

三、鼓勵金融機構發展綠色金融業務

國際間金融監理機關持續倡導綠色金融業務，鼓勵金融機構運用相關資源引導經濟部門重視永續發展，綠色金融係指支持環境永續發展的相關金融活動，例如，銀行進行授信決策時，將授信對象主要業務影響環境因素納入考量，或授信對象將資金投入於永續發展及抵禦氣候變化之計畫、產品及企業之行為，例如發展潔淨能源、促進低碳經濟或提升能源使用效率等。綠色金融主要範疇包括綠色債券(green bonds)及永續發展融資(sustainable loan)。

(一)綠色債券

1、綠色債券定義及發行現況

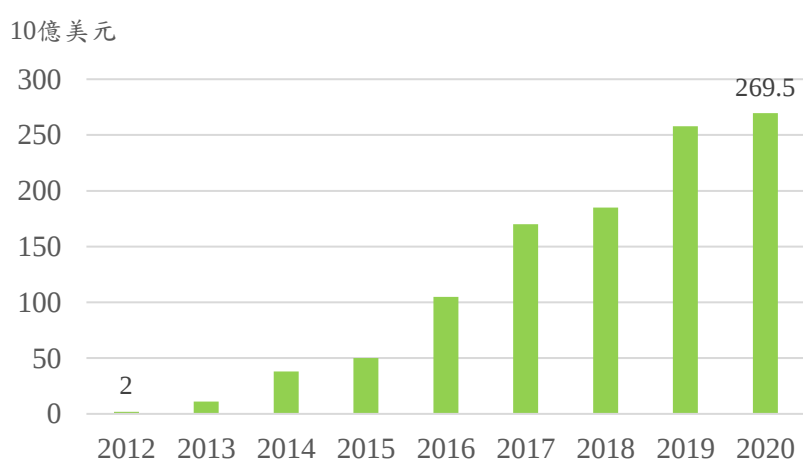
綠色債券係發行人(包含金融機構及企業)承諾發債募得資金主要用於綠色經濟投資計畫或提供相關項目之融資(例如環保、節

³⁹ 主要參考 KPMG，氣候變遷與企業永續發展電子報，2020 年 8 月 27 日。

能、減碳、污染防治、生物多樣性保護或自然資源保育等)。

近年來國際間綠色債券發行規模逐年增加，自2012年的20億美元增加至2020年的2,695億美元⁴⁰(圖17)。發行國家所在地區以北美、歐洲或東亞為主，以2020年為例，前5大發行國家或地區分別為美國(占比18.9%)、德國(14.9%)、法國(11.9%)、中國大陸(6.4%)及荷蘭(6.3%)。

圖 17 國際間綠色債券發行規模變化



資料來源：CBI 網站及台灣金融研訓院(2020)。

2、發行綠色債券之益處

綠色債券之發行除有助於引導市場資金推動有助於環境永續發展之產業或計畫，對於投資人及發行者之益處整理如表8。

表8 綠色債券市場對於投資人及發行者之益處

對 象	益 處
投資人	● 有利投資商品多元化，分散投資風險。 ● 滿足責任投資者履行社會責任之投資需求。 ● 對於資金充裕的機構投資人(如退休基金)，有助於去化資金，增加投資標的，並兼顧較低風險及獲取一定收益。

⁴⁰ 主要參考氣候債券倡議組織(Climate Bonds Initiative, CBI)網站及台灣金融研訓院 2020 年 11 月「2020 金融趨勢關鍵議題-從歐盟綠債標準看我國綠色債券新視野」報告。

發行者	● 增加發行機構聲譽。 ● 獲得較優惠的發行條件。 ● 可吸引具有環境保護及永續發展意識及使命的投資人，增加籌資管道。 ● 取得長期穩定的資金來源，有利拓展相關業務的空間(例如金融機構取得資金進行相關投融資業務)。
-----	--

資料來源：蕭郁蓉(2017)及本文整理。

3、綠色債券發行原則

為了避免綠色債券成為漂綠(green washing)⁴¹工具，目前國際間有三種綠色債券發行原則，分別為國際資本市場協會(International Capital Market Association, ICMA)所訂定之綠色債券原則(Green Bond Principles, GBP)、氣候債券倡議組織(Climate Bonds Initiative, CBI)所制定之氣候債券標準(Climate Bonds Standard, CBS)及歐盟制定的綠色債券標準(Green Bonds Standard, GBS)，發行機構所發行之債券，其發行目的、發程序及後續管理應符合上開原則所訂規範，始得將該等債券標註為「綠色」。以GBP規範為例，綠色債券應將募集資金專用於為合格綠色計畫(green projects)提供融資或再融資的債務工具，綠色債券應具備下列四大核心要素⁴²：

- 募集資金用途(use of proceeds)：發行機構應敘明債券募集資金係用於綠色計畫，且該計畫具有明確的環境可持續效益。
- 計畫評估與選擇(process for project evaluation and selection)：發行機構須闡明篩選綠色計畫的流程，並建議發行機構可以透過

⁴¹ 依據韋氏辭典(Merriam-Webster)，漂綠係指以友善環境為名義，遮蓋掩護其產品、政策、或行動(expressions of environmentalist concerns especially as a cover for products, policies, or activities)，亦即用來說明一家公司或組織以某些行為或行動宣示自身對環境保護的付出，但實際上卻反其道而行，且利用行銷包裝企圖掩蓋事實，或誤導民眾往錯誤方向聯想。

⁴² 主要參考 ICMA(2021), "Green Bond Principles," June 及台灣新社會智庫網站(2018)「綠色債券的全球發展趨勢」報告，7月。

外部專家對其計畫評估和遴選流程進行審查。

- 募集資金管理(management of proceeds)：募集資金應獨立管理或由發行機構透過其他適當管道追蹤資金用途，並經發行機構經正式程序確保募集資金用於與綠色計畫相關的投融資。
- 資訊揭露(reporting)：發行機構應當定期更新並揭露募集資金的使用狀況，並於發生重大事項時即時更新相關訊息。

(二)永續發展融資

國際間金融機構常見之融資模式又可分為綠色融資(green loan)及永續指數連結融資(sustainability linked loan)。綠色融資係依據綠色融資準則(green loan principles)⁴³設計，規定貸款用途，要用於對環境保護有所助益或降低氣候變遷風險之計畫，例如將資金用於發展再生能源或綠色建築等，或用於產業轉型貸款，例如碳密集排放行業的環境改善計畫等。

相較於綠色融資之資金用途須明確與環境保護有關，永續指數連結融資則沒有用途限制，但其設計機制將授信條件(如利率)與授信對象對於環境保護(environment)、社會責任(social responsibility)及公司治理(governance)(以上合稱ESG)等與環境永續發展相關面向之表現進行連結，若借款人在授信期間相關表現達到一定標準，則可獲得較佳的授信條件(如調降利率)，藉由提供企業財務誘因，促進其對社會與環境永續發展採取有所助益的行為(例如使用潔淨或再生能源)。

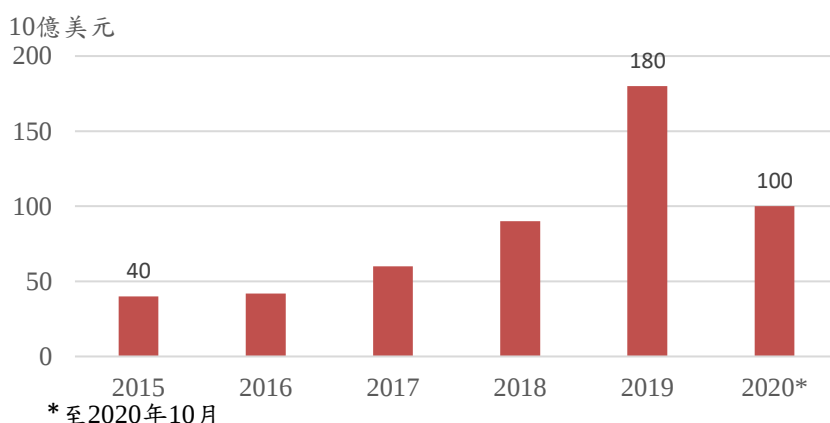
全球第一件永續指數連結融資案件，係由ING銀行在2017年對Philips公司的10億歐元聯貸案，該案將融資利率與Philips的ESG評

⁴³ 由 ICMA 提出，與 GBP 相同，包括募集資金用途、計畫評估與選擇、募集資金管理及資訊揭露等 4 大評估要素。

比進行連結，ING銀行每年檢視Philips的ESG評比結果，若當年度其ESG之評比分數達到協議目標，銀行團將就其融資利率給予折扣，反之Philips須給付較高利率。

近年來，永續發展融資之發展漸趨蓬勃，Bloomberg及瑞典北歐聯合銀行(Nordea bank)調查⁴⁴指出，自2015年至2019年底，每年綠色融資及永續指數連結融資發行規模合計由約400億美元，增加至約1,800億美元，期間成長率達350%(圖18)。

圖 18 國際間永續發展融資規模變化



資料來源：Bloomberg 及 Nordea bank(2020)。

四、發布氣候相關財務揭露準則，強化氣候風險資訊透明度

為強化經濟部門有關氣候風險之透明度，FSB於2015年成立氣候相關財務揭露工作小組(Task Force on Climate-Related Financial Disclosure, TCFD)，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、銀行及保險公司瞭解經濟部門面臨的重大氣候風險。

TCFD於2017年6月發布「氣候相關財務揭露建議書」⁴⁵，屬自願性簽署之企業準則，以引導國際間企業重視氣候風險之管理，主

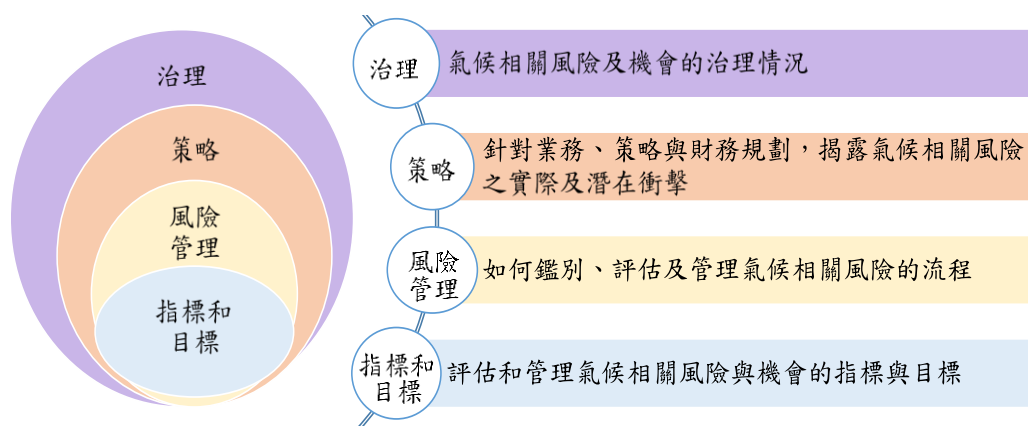
⁴⁴ 詳 Nordea bank(2020), "The sustainable loan market: A snapshot of recent developments," October。

⁴⁵ TCFD (2017), "Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures," June。

要建議內容如下：

(一)要求企業依照治理、策略、風險管理及指標和目標等四項核心要素揭露相關內容(圖 19)，瞭解氣候變遷對營運造成的財務影響。

圖 19 氣候相關財務揭露的核心要素



資料來源：TCFD (2017)。

(二)各國可依據有形風險及轉型風險，分別設定情境分析之相關風險因子(表 9)進行模擬分析，以提供利害關係人可信之財務資訊。

企業導入TCFD之揭露建議，除可及早辨識氣候變遷對其營運造成的風險，亦可維護或提高其聲譽，近期國際評級機構陸續將其納入評分項目之一，因此企業採用TCFD之建議可提升自身的國際評比分數，增加投資人信任。截至2021年5月底，全球已有78個國家，超過2,000家企業簽署支持TCFD。

表 9 TCFD 建議氣候變遷情境設定之相關風險因子

有形風險	1. 立即性(acute) ● 極端氣候事件-颱風/暴雨 ● 平均溫度上升	2. 長期性(chronic) ● 極端氣候事件-乾旱 ● 海平面上升
轉型風險	1. 政策和法規 ● 溫室氣體排放成本增加 ● 氣候變遷相關訴訟	2. 技術 ● 低碳科技轉型之成本支出
	3. 市場 ● 市場訊息的不確定性 ● 客戶偏好改變	4. 名譽 ● 利害關係人負面回饋增加

資料來源：TCFD (2017)。

柒、國際間央行扮演之角色-相關因應策略及國際組織建議

為瞭解氣候變遷風險對於金融機構乃至於金融體系的影響，國際間部分央行近年逐漸將氣候變遷風險納入壓力測試範圍，以瞭解相關風險對於金融體系之可能衝擊，此外，由於氣候變遷衍生風險可能直接或間接衝擊貨幣政策之傳遞效果，並影響其有效性，NGFS 建議⁴⁶，國際間央行可運用相關政策工具調整既有貨幣政策操作架構，以因應相關風險。

一、逐漸將氣候變遷風險納入壓力測試或風險管理範圍

由於氣候變遷衍生風險將會衝擊經濟部門，進而影響金融機構的獲利並提高相關風險，甚或對金融穩定產生影響，故國際間主要央行，例如 ECB、英格蘭銀行(Bank of England, BoE)、法國央行(Banque de France)及 Fed，已逐漸將相關風險納入壓力測試或風險管理範圍，以瞭解相關風險對於金融體系之可能衝擊。

(一)ECB

ECB 於 2021 年 3 月宣布將對歐元區內 2,000 家銀行進行壓力測試⁴⁷，模擬情境期間為 30 年，對於面臨氣候變遷衍生風險，分別設定政府有序採取行動、延後且倉促採取行動及不採取行動等情境，並依據 ECB 內部資料庫及模型，對於全球超過 400 萬家企業營運之衝擊，以及相關衝擊如何影響歐元區內銀行的營運健全性，進行推估分析，測試結果顯示，在延後且倉促採取行動及不採取行動等情境下，估計至 2050 年，銀行的風險加權資產與 2019 年相較，將因信用風險分別產生 1.6%及 1.75%的損失⁴⁸；此外，ECB 擬於 2021

⁴⁶ NGFS(2021),“Adapting central bank operations to a hotter world: Reviewing some options,” March.。

⁴⁷ 詳 ECB 網站 2021 年 3 月 18 日「Shining a light on climate risks: the ECB's economy-wide climate stress test」。

⁴⁸ 同註 21。

年下半年進一步模擬分析歐元區內金融機構採取之因應策略(如調整資產組合以降低相關風險)將如何影響經濟部門。

此外，ECB 宣布將自 2022 年起，採行一系列風險管理強化措施⁴⁹，主要包括：

- 1、發展新的總體經濟分析模型並透過理論及實證分析，以有效監控氣候變遷對於整體經濟、金融體系乃至於貨幣政策傳遞管道等之影響。
- 2、強化氣候變遷風險分析之統計資料，例如發展相關綠色金融投資工具、金融機構碳足跡及其對有形風險之暴險情形等指標。
- 3、針對 ECB 及歐元區各國央行進行壓力測試，以瞭解氣候變遷風險對於歐洲央行體系之潛在衝擊並強化其風險評估能力。
- 4、針對購買資產及擔保品之發行者或交易對手，強化相關資訊揭露的要求，並視其規模大小調整其揭露程度。
- 5、強化對於購買資產、擔保品及其發行者或交易對手之相關風險分析，並持續關注市場上具有永續發展特色之相關金融商品的發展，並適時將其納入資產組合及擔保品範圍。

(二)BoE

為瞭解英國銀行及保險業面臨相關風險的暴險狀況、既有營運模式面臨的挑戰及協助強化相關風險管理能力，BoE 於 2021 年 6 月對該國銀行及保險業進行氣候風險相關壓力測試⁵⁰，BoE 依據政府因應政策之步調設定不同情境(包括有序採取行動、延後且倉促行

⁴⁹ ECB(2021),“ECB presents action plan to include climate change considerations in its monetary policy strategy,” July。

⁵⁰ 詳 BoE (2019), “The 2021 biennial exploratory scenario on the financial risks from climate change”。

動及不採取行動等)，金融機構應配合辨識相關風險並以量化方式評估交易對手(包括企業、家計部門及政府單位)之暴險情況及對銀行資產價值之影響，模擬情境期間為 30 年(2020 年至 2050 年)，測試結果預計於 2022 年 5 月公布。

(三)法國央行

法國央行近期與該國金融審慎監理總署(ACPR)針對法國保險業及銀行業進行相關壓力測試⁵¹，模擬情境亦為 30 年，結果顯示至 2050 年，極端氣候事件將使得保險業的相關給付成本增加 5 倍，法國央行估計為填補相關保費損失，保費將增加 130%~200%，此外，至 2050 年，轉型風險將使得銀行業放款損失較 2020 年增加 3 倍。

(四)Fed

Fed 於 2021 年 1 月宣布成立「監理氣候委員會」(Supervision Climate Committee, SCC)，評估氣候變遷風險對於金融機構、金融基礎設施及金融市場之影響⁵²，Fed 將監測及評估金融體系中受氣候變遷風險影響的部份並分析其脆弱性(vulnerability)，並考量將氣候變遷風險視為銀行應考慮的重大風險。此外，Fed 已非正式的要求該國大型銀行⁵³應針對氣候變遷風險進行內部風險管理，並應依據地區別及產業別進行風險辨識與分析及採取相關因應措施，並提供相關資料予 Fed⁵⁴。

二、NGFS 建議將氣候變遷議題納入央行貨幣政策操作架構

ECB 執行理事 Isabel Schnabel 認為氣候變遷將影響 ECB 維持物

⁵¹ Banque de France (2021), “A first assessment of financial risks stemming from climate change: The main results of the 2020 climate pilot exercise,” April。

⁵² Margulies, Ben (2021), “Fed Creates Committee On Climate Change Impacts,” *Central Banking*, January 27。

⁵³ 包括 JPMorgan、花旗、Wells Fargo、BoA、高盛及 Morgan Stanley 等大型銀行。

⁵⁴ 詳 Reuters 網站 2021 年 5 月 13 日「Exclusive Fed privately presses big banks on risks from climate change」報導。

價穩定的能力，因此在檢視貨幣政策架構時，可將氣候議題列入考量⁵⁵。此外，NGFS(2021)⁵⁶並指出氣候變遷衍生風險可能衝擊貨幣政策之傳遞效果，建議國際間央行可運用相關政策工具調整貨幣政策操作架構，以因應相關風險之建議，並提出央行調整貨幣政策操作架構所面臨的挑戰。

(一) 氣候變遷衍生風險可能影響貨幣政策之傳遞效果

NGFS(2021)⁵⁷研究指出，氣候變遷衍生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，政策操作衍生的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，例如氣候變遷衍生的風險可能會對衝擊特定資產的價格，造成交易對手風險上升並增加取得適格擔保品的困難度，進而影響金融機構透過銀行間拆款市場及短期資金融通市場獲取流動性的可能性，此外，資產價格的減損也增加企業與家計部門透過銀行取得擔保借款的困難性，而為維持資本適足性的法定要求，銀行業也可能減少信用供給，進而影響貨幣政策的有效性。

(二) 央行可考量調整貨幣政策操作架構因應氣候變遷風險對於金融體系的衝擊

各國央行是否需調整既有營運模式以因應氣候變遷，國際間尚未達成共識，惟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 建議可透過調整信用操作、擔保品及資產購買等提供金融體系流動性政策工具的操作基準(次頁表 10)，因應氣候變遷衍生風險對於金融體系之潛在影響。

⁵⁵ Koranyi, Balazs and Frank Siebelt (2020), “Climate Change Bigger Economic Risk than Pandemic, ECB’s Schnabel Says,” *Reuters*, August 31; ECB (2020), “Isabel Schnabel: Interview with Reuters,” August。

⁵⁶ 同註 46。

⁵⁷ 同註 46。

表 10 NGFS 調整貨幣政策工具操作基準之建議

信用操作	
調整融資定價基準	央行透過融資提供流動性之利率高低，可取決於對交易對手之融資，是否有助於減緩氣候變遷風險而定。
依據擔保品調整定價基準	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，或建立特定信用機制管道(提供優惠利率)，所徵提之擔保品僅限低碳資產。
調整交易對手資格	針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。
擔保品	
調整擔保品折扣率	調整擔保品折扣率以充分反映氣候變遷風險，若氣候風險下降導致原本規定之擔保品折扣率偏高時，則對該比率進行校準。
負面篩選	透過調整交易對手資格要求、限縮風險胃納或採較嚴格之規範，排除不符合條件的擔保品資產。
正面篩選	主要措施包括調整交易對手資格要求、針對適格擔保品提高風險胃納程度及放寬部分規範，例如將具永續發展性質之資產(例如綠色債券)納入擔保品範圍。
調整擔保品組合以符合氣候變遷風險衡量目標	透過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。
資產購買	
改變資產購買偏好	將氣候變遷相關風險及衡量基準，納入資產購買決策依據。
負面篩選	建立負面清單(包含資產及發行者)，將無法通過氣候變遷評量基準(如降低碳排放)之資產或發行者予以排除。

註：信用操作主要係指央行透過融資提供金融體系流動性；擔保品措施主要與央行信用操作時徵提之資產種類與風險管理措施有關；央行為提高市場流動性，可能自公部門或私部門購買各種資產，而對長期利率水準及利差產生影響。

資料來源：NGFS (2021c)。

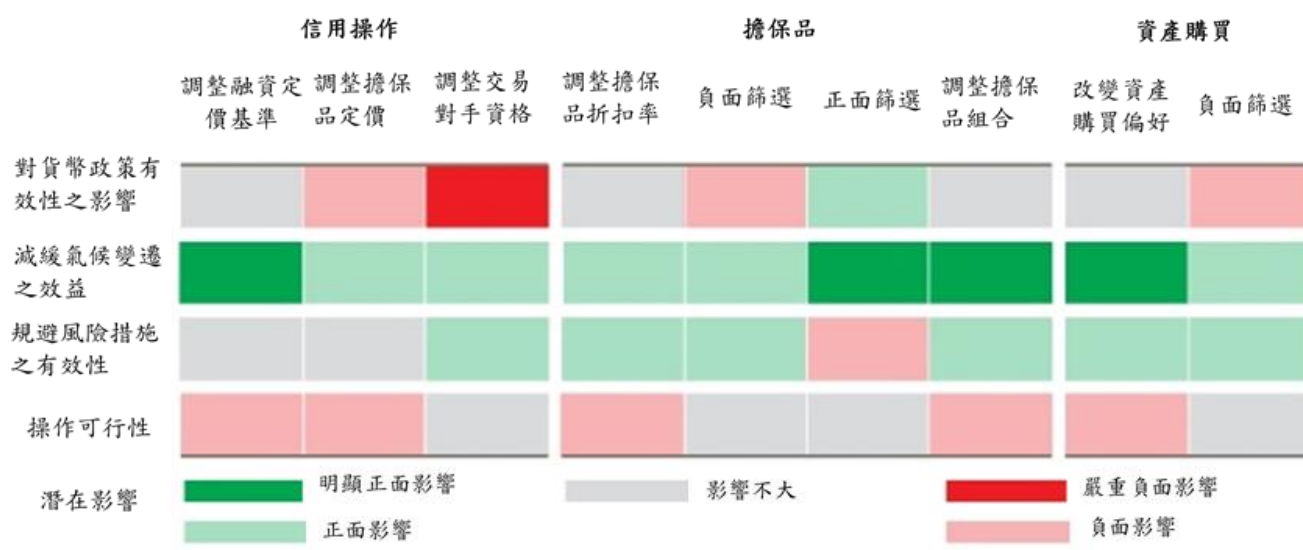
(三)不同政策工具選項，對於貨幣政策有效性、減緩氣候變遷衝擊、規避央行風險措施及操作可行性之效益或影響有所不同

儘管各國央行操作目標、金融體系流動性及偏好的政策工具不同，

致其貨幣政策操作架構大相逕庭，NGFS建議可從上揭四大面向評估前揭9種政策工具選項之可能執行效益與影響。評估結果顯示，受限於政策工具之複雜度、對於現有操作基準之調整幅度及限縮央行操作空間程度等因素，尚無任一政策工具可同時達成四大面向之目的(圖20)，不同的政策工具選項往往對於不同面向間存在抵換關係，例如：

1. 為避免央行資產受氣候變遷風險影響，部分措施(如調整交易對手資格或負面篩選)可能會縮減央行購買合格資產範圍，致使金融風險集中度增加，甚或推升與氣候變遷無關之信用風險，影響央行為規避風險採行措施之有效性。
2. 為降低氣候變遷風險所採取之措施，操作可行性最高之政策選項，往往是執行複雜度最低者，例如央行逕採調整交易對手資格或負面篩選等措施，但可能因限縮央行貨幣政策運用彈性(減少交易對受、資產購買或擔保品選擇範圍)，而可能對貨幣政策有效性衍生不利影響；反之，例如透過調整融資定價基準措施雖較不會對貨幣政策產生不利後果，但執行複雜度較高。

圖 20 貨幣政策操作工具選項之評估



資料來源：NGFS (2021b)。

(四)央行因應氣候變遷風險調整貨幣政策執行架構仍面臨諸多挑戰

NGFS認為調整央行貨幣政策執行架構面臨之挑戰，包括風險量化方法之不確定性、資料蒐集不易及政策實行時機與尺度不易拿捏等，NGFS建議各國央行採取循序且可預測之風險管理措施，並進行資訊共享，以逐步將氣候變遷風險納入貨幣政策操作考量。

1. 風險量化方法之不確定性

為增進風險評估準確度，央行應選擇適當衡量氣候變遷程度的指標，以增進風險評估準確度，例如地理位置、氣候協議內容(遵循國際氣候變遷規範程度，如巴黎協議)或二氧化碳當量排放程度等，但國際上對衡量氣候變遷風險嚴重程度之指標尚無統一遵循標準，各類指標均有其優缺點，例如氣候協議指標雖容易取得，但不易量化，此外，溫室氣體盤查議定書規範(GHG Protocol)中的CO₂e資料雖為公認指標，惟僅以CO₂e排放程度衡量仍有不足涵蓋整體風險面向之虞。

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，且衡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出入。若金融機構資料申報氣候變遷相關風險之格式與種類不一致，也會為央行帶來挑戰。

3. 政策實行時機與尺度拿捏不易

目前氣候風險領域仍在萌芽初期，其風險衡量及評估技術，央行掌握的資訊尚不如其他金融市場參與機構，若無完整資料分析作為基礎，即實施氣候變遷風險對策，恐將損及央行聲譽或衍生法律風險，然而，若花費過多時間進行分析或等待公認國際衡量準則，又可能錯失抑制氣候變遷風險有效時機，而影響金融體系的穩定。

捌、我國監理機關及金融機構因應氣候變遷風險之作法

為降低氣候變遷風險對於我國金融機構及金融體系的潛在衝擊，金管會持續推動綠色金融相關方案、強化資訊揭露並將相關風險納入審慎監理範圍，我國央行近年也持續關注國際間對氣候變遷風險之研究議題及方法，並著手研議相關風險對於貨幣政策有效性之潛在影響。此外，部分金融機構也陸續自願簽署或遵循相關國際準則，期與國際接軌並提升形象，並透過發行相關綠色金融商品或服務，引導資金投入綠色及永續發展產業。

一、金管會推動綠色金融、強化資訊揭露並將相關風險納入審慎監理範圍

(一)持續推動綠色金融行動方案

金管會前於106年1月推出「綠色金融行動方案1.0」(下稱1.0方案)，主要措施包括透過法規鬆綁並鼓勵金融機構對綠能產業辦理授信、簽署赤道原則、發展我國綠色債券市場、引導資本市場責任投資、鼓勵保險業資金投資綠能產業、強化培育綠色金融人才、促進綠色金融商品及服務發展，以及要求上市櫃公司揭露ESG資訊⁵⁸。

為鼓勵金融市場資金持續支援綠色及永續發展產業、引導金融市場因應氣候變遷險，以及導引企業及投資人重視ESG議題，金管會續於109年8月提出「綠色金融行動方案2.0」(下稱2.0方案)，「2.0方案」共計有38項措施，其中17項為持續辦理「1.0方案」之措施，並新增21項堆動措施，分為授信、投資、資本市場籌資、人才培育、促進綠色商品或服務深化發展、強化資訊揭露、審慎監理，以及國際鏈結與誘因機制等8大推動面向(表11)⁵⁹。

⁵⁸ 詳金管會 109 年 8 月 18 日「綠色金融行動方案 2.0」簡報。

⁵⁹ 詳金管會「綠色金融行動方案 2.0」，109 年 8 月。

表11 金管會「2.0方案」主要推動方向

面 向	說 明
授信	持續透過獎勵機制及配套措施等方式，鼓勵金融機構對綠能產業及永續發展領域辦理授信。
投資	鼓勵金融業及政府相關單位辦理永續發展領域之投資。
資本市場籌資	持續推動綠色債券之發行與投資，並研議發展可持續發展債券 ⁶⁰ ，促進我國資本市場商品及籌資管道多元化。
人才培育	擴展培育我國綠色及永續金融人才，建構國內發展永續金融之能力。
促進綠色商品或服務深化發展	持續鼓勵金融機構發展並創新綠色金融商品或服務，以滿足企業及投資人之金融需求。
強化資訊揭露	提升企業揭露ESG資訊之品質，並提升一致性及透明度，以提供金融機構可比較、可靠且完整的資訊。
審慎監理	驅動金融機構審視自身因應氣候變遷之風險與能力，進而培養營運韌性並掌握商機。
國際鏈結與誘因機制	● 參酌國際作法，研究永續金融涵蓋範圍，並透過相關誘因機制及教育宣導方式，鼓勵金融業、企業及投資人追求永續發展。 ● 持續參與國際交流並接軌國際趨勢，以提升國際能見度。

資料來源：金管會109年8月18日新聞稿。

(二)強化企業及投信基金氣候變遷相關資訊揭露⁶¹

為利投資人或金融機構掌握氣候變遷相關風險資訊之透明度，金管會於110年6月中宣布，所有上市櫃與公開發行公司須在年報中揭露面對氣候變遷風險的情形、因應措施及溫室氣體盤查等資訊，

⁶⁰ 可持續發展債券係指發行人將所募得資金全部用於綠色投資計畫及社會效益投資計畫或其相關放款的融資工具。

⁶¹ 詳經濟日報 110 年 6 月 16 日「上市櫃公司需揭露氣候變遷風險」及鉅亨網網站 110 年 6 月 15 日「企業、投信須強化 ESG 資訊揭露 兩大指引下半年出爐」等報導。

且應提供量化且可具體比較之資訊，例如揭露碳排放、用水量及廢棄物等量化資訊，金管會預計於110年底前推出相關指引。

此外，近來投信基金陸續發行以ESG為主題的基金，為確保此類型基金投資相關主題標的達淨資產價值一定比例以上之要求，金管會已於110年7月底前推出ESG基金資訊揭露事項審查規範⁶²，要求應具體揭露投資目標與衡量標準、投資策略與方法、投資比例配置、參考績效指標、排除政策、風險警語、盡職治理政策及定期揭露相關資訊等。

(三)逐步將氣候變遷風險納入審慎監理範圍

為瞭解保險業者在氣候變遷影響之天災壓力測試情境下，是否具備充足之風險承擔能力，金管會除要求110年度保險業監理壓力測試須納入氣候變遷壓力情境，包括氣候風險變遷之風險辨識、主要暴險狀況、氣候變遷風險之評估方法及相關因應措施。

此外，金管會將對全體國銀訂定氣候變遷相關財務揭露指標，並已請銀行公會委託外部專家完成專案研究，該研究建議銀行應同時評估有形風險與轉型風險，例如有形風險應評估易受氣候變遷災害影響的房地產及所分布區域占全體授信的比重；在轉型風險方面，應評估投資對象或授信戶受到能源成本增加、用電管制或碳定價政策之影響程度及因應情況，並應量化相關風險對銀行暴險部位造成之影響程度。

二、央行持續關注並研議氣候變遷風險之相關議題

(一)持續關注國際間對於氣候變遷議題之研究並加強國際交流

為掌握國際間央行或國際組織因應氣候變遷風險所採行之總體

⁶² 詳金管會110年7月6日新聞稿。

審慎工具種類、經驗與建議，以及評估金融業氣候變遷風險之主要做法(例如壓力測試或情境分析法、風險因子辨識及模型設定等)氣候變遷相關風險之研究方法及趨勢，央行將持續關注國際間對於相關議題之研究發展並積極參與相關國際交流，以及瞭解國際間金融機構推動綠色金融及揭露氣候風險情形，以作為未來評估相關風險之參考。

(二)將綠色商品納入外匯存底投資工具

在兼顧安全性、流動性與收益性之原則下，央行已逐漸將綠色金融商品納入外匯存底投資之資產組合部位，例如投資世界銀行、亞洲開發銀行及歐洲投資銀行等國際金融組織發行之ESG債券。

(三)評估氣候變遷風險對於貨幣政策之影響及調整

雖然目前尚無具體跡象顯示氣候變遷衍生相關風險已對於我國金融體系健全運作產生顯著影響，惟鑑於全球因氣候變遷衍生之經濟損害已逐漸增加，並可能引發尾端巨災風險，此外，國際間相關研究結果顯示，氣候變遷衍生風險將對金融體系產生衝擊，並可能直接或間接影響貨幣政策之施行效果，央行已著手研議相關風險對於目前貨幣政策操作架構之可能衝擊並評估相關因應對策。

三、金融機構逐步採行相關因應措施

(一)自願簽署或遵循相關國際準則

近年國內金融機構陸續自願簽署或遵循永續金融準則或參與相關組織，截至110年2月底，我國金融機構簽署赤道原則及TCFD者分別已有8家及14家⁶³。

⁶³ 截至110年2月，我國已有8家金融機構簽署赤道原則，分別為國泰世華銀行、中國信託銀行、玉山銀行、台北富邦銀行、台新銀行、永豐銀行、元大銀行及第一銀行，此外，共有16家業者簽署TCFD，包括壽險公司及金控公司等14家金融機構，以及1家管理諮詢公司與1家汽車融資公司。

(二)部分金融機構已將氣候相關風險納入風險管理架構

國內已有部分金融機構將氣候相關風險管理納入風險管理策略，並由董事會或風險管理委員會督導，以評估相關風險對金融機構營運之潛在衝擊並強化對其抵禦能力。

(三)發行綠色金融商品，引導資金投入綠色及永續發展產業

近年來，我國金融機構陸續發行綠色金融商品，主要包括綠色債券、可持續發展債券或永續指數連結融資等。我國首批綠色債券係由中國信託、玉山、凱基及永豐等4家本國銀行於106年5月發行，發行總額合計約達新臺幣57億元⁶⁴。近年來，包括本國銀行、外商銀行在臺分行及國內外企業陸續發行綠色債券，資金用途主要包括再生能源及能源科技發展、能源使用效率提昇及能源節約、溫室氣體減量或水資源節約或回收循環再利用等。截至110年5月底，已發行並存續之綠色債券共計53檔，其中由本國銀行及外商銀行在臺分行發行檔數共計26檔⁶⁵。

另外，我國首檔可持續發展債券係由中國信託銀行及永豐銀行於109年11月發行，規模均為新臺幣10億元，至110年5月底，我國金融機構已累計發行4檔可持續發展債券。

再者，近年包括中國信託、台北富邦、玉山、星展及匯豐(台灣)等銀行亦陸續發行永續指數連結融資⁶⁶，我國第一件永續指數連結融資案，係星展銀行台北分行於108年5月與友達光電簽署新臺幣20億元授信案⁶⁷，期限3年，授信期間星展銀行將每年定期評估友達光電在

⁶⁴ 曾婉禎，「我國綠色債券制度簡介」，107年1月16日。

⁶⁵ 參考OTC網站及金管會110年3月31日「綠色金融行動方案2.0重要措施及成效」報告。

⁶⁶ 依據工商時報110年7月31日「永續貸款夯 科技廠新貸708億」報導，至110年7月底，我國金融機構辦理永續指數連結融資累計已達12件，融資規模(已揭露部分)合計約新臺幣858億元。

⁶⁷ 詳天下雜誌網站108年6月26日「星展銀行X友達光電啟動永續指數連結貸款」報導。

道瓊世界永續發展指數的永續績效，當友達光電的指標績效達到一定的成長幅度，星展將會調降融資利率以為回饋。

(四)投信業者發行 ESG 商品

金管會近年透過「鼓勵投信躍進計畫」，鼓勵投信事業發行以 ESG 為主題之基金(包括ETF)或全權委託投資帳戶，截至110年2月底，投信事業發行以ESG為投資主軸之基金共22檔，規模合計新臺幣1,090億元⁶⁸。

⁶⁸ 詳金管會 110 年 3 月 31 日「綠色金融行動方案 2.0 重要措施及成效」報告。

玖、結語

氣候變遷對於全球衝擊越趨明顯，促使各國政府及企業日漸重視氣候變遷議題及其衍生之相關風險，為減緩相關不利衝擊，全球主要國家或地區已逐步針對全球暖化議題發展相關碳管理制度及策略，全球目前已有100多個經濟體提出2050年淨零碳排目標，此外，部分大型企業，例如蘋果及Google等也提出預計2030年達到供應鏈淨零碳排目標。

為降低氣候變遷風險對金融體系的衝擊，國際間主要金融監理機關、國際組織及央行除已逐步將相關風險納入總體審慎監理要求，並透過壓力測試瞭解其對於金融體系的衝擊程度，此外，並積極倡導綠色金融，以降低氣候變遷相關風險對於經濟部門的衝擊，並進而減少對金融體系的潛在影響。

氣候變遷風險衍生的衝擊無國界，近年國內已有不少企業意識到氣候變遷風險可能對其形成營運衝擊，而在商品生產或服務提供過程中採取減碳措施，我國金融機構及相關金融監理機關也逐步採取相關因應機制，然而，氣候變遷風險之評估方法尚處初步發展階段，相關評估作業所需資訊既深且廣且現階段不易完整蒐集。建議未來可透過政府相關部會、民間團體並與國際組織透過合作與資訊交流，研議規劃以下因應對策：

一、持續關注國際發展情形及進行跨國監理資訊交流

近年各國金融監理機關積極監測氣候變遷可能引起金融相關風險，我國亦應持續關注國際發展情形，且透過跨國監理資訊交流，及早對氣候變遷風險採取因應策略。

二、建立我國之碳定價等相關制度

全球已有許多國家實施碳定價，鄰近亞洲國家如新加坡及南韓亦積極推動，而我國尚未建立碳交易或碳稅等相關制度，未來可能面臨氣候貿易障礙，恐不利出口至已實施碳定價之國家。政府允宜及早建立相關制度，以減緩對臺灣產業之不利衝擊。

三、推動企業揭露碳治理，並建立資訊共享平台

金融機構遵循TCFD須瞭解利害關係人(如客戶等)之碳排放資訊，以評估其投融资組合的碳足跡，惟囿於國內碳排放資訊及溫室氣體排放數據取得不易或有欠完整，加以金融機構估算有形風險與轉型風險之違約損失經驗不足，恐影響其損失評估之客觀性。建議政府可考量推動企業碳治理揭露，並整合現有資源，透過跨部會合作，建立共享資訊平台，以提供金融機構完整且一致的資料來源。

附錄 本文英文專有名詞簡寫及全稱對照表

簡 稱	全 稱
BIS	Bank for International Settlements
BoE	Bank of England
CAT	Climate Action Tracker
CBI	Climate Bonds Initiative
CBS	Climate Bonds Standard
CET1	Common Equity Tier 1 Capital Ratio
CVS	climate vulnerable sectors
ECB	European Central Bank
ESG	Environment、Social responsibility、Governance
ESRB	European Systemic Risk Board
FSB	Financial Stability Board
GBP	Green Bond Principles
GBS	Green Bonds Standard
ICMA	International Capital Market Association
IEA	International Energy Agency
IFC	International Finance Corporation
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
NGFS	Network for Greening the Financial System
PRA	Prudential Regulation Authority
SCC	Supervision Climate Committee
TCFD	Task Force on Climate-Related Financial Disclosure
WEF	World Economic Forum

參考文獻

中文部分

1. KPMG(2020)，氣候變遷與企業永續發展電子報，8月27日
2. 工商時報(2021)，「氣候峰會 拜登籲加碼減碳」，4月23日
3. 工商時報(2021)，「永續貸款夯 科技廠新貸 708 億」，7月31日
4. 天下雜誌網站(2019)，「星展銀行 X 友達光電 啟動永續指數連結貸款」，6月26日
5. 台灣金融研訓院(2020)，「2020 金融趨勢關鍵議題-從歐盟綠債標準看我國綠色債券新視野」，11月
6. 台灣新社會智庫網站(2018)，「綠色債券的全球發展趨勢」，7月
7. 自由時報(2021)，「氣候峰會開幕 多國目標 2050 碳中和」，4月23日
8. 李堅明(2021)，「國際碳關稅最新發展趨勢與作法」簡報，3月19日
9. 金管會(2020)，「綠色金融行動方案 2.0」，8月
10. 金管會(2020)，「綠色金融行動方案 2.0」簡報，8月18日
11. 金管會(2021)「綠色金融行動方案 2.0 重要措施及成效」報告，3月31日
12. 曾婉禎(2018)，「我國綠色債券制度簡介」，1月16日。
13. 經濟日報(2021)，「上市櫃公司需揭露氣候變遷風險」，6月16日
14. 鉅亨網(2021)，「企業、投信須強化 ESG 資訊揭露 兩大指引下半年出爐」，6月15日

15. 蕭郁蓉(2017),「發展綠色債券的國際經驗與啟示」,經濟研究第18期

英文部分

1. Banque de France (2021), “A first assessment of financial risks stemming from climate change: The main results of the 2020 climate pilot exercise,” April.
2. BBC(2020),“Sir David Attenborough warns of climate 'crisis moment,” January
3. BIS(2020), “The green swan central banking and financial stability in the age of climate change,” January
4. BoE(2019) ,“The 2021 biennial exploratory scenario on the financial risks from climate change,” December
5. Christian Aid(2020),“Counting the cost 2020: A year of climate breakdown,” December
6. ECB (2020), “ECB publishes final guide on climate-related and environmental risks for banks,” Press Release, November
7. ECB(2021),“Shining a light on climate risks: the ECB’s economy-wide climate stress test,” March
8. ECB(2021), “ECB presents action plan to include climate change considerations in its monetary policy strategy” July
9. ECB(2021), “Climate-related risk and financial stability, ” July
10. Equator Principles Association(2020),“The equator principles,” July
11. ESRB (2020), “Positively green: measuring climate change risks to

- financial stability, ” June
12. ESRB (2020), “Positively green: measuring climate change risks to financial stability, ” June
 13. FSB(2020), “The implications of climate change for financial stability,” November
 14. Furukawa, Kakuho, Hibiki Ichiue, and Noriyuki Shiraki (2020), “How does climate change interact with the financial system? A Survey,” *BoJ Working Paper*
 15. ICMA(2018), “Green loan principles,”
 16. ICMA(2021), “Green bond principles,” June
 17. IMF 「Climate change indicators dashboard」 網站
 18. IPCC (2012), “Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation,” U.N., June,
 19. IPCC(2021),“Global Warming of 1.5 °C,” U.N., August
 20. Koranyi, Balazs and Frank Siebelt (2020), “Climate change bigger economic risk than pandemic, ECB’s Schnabel Says,” ,” *Reuters*, August 31
 21. Margulies, Ben (2021), “Fed creates committee on climate change impacts,” Central Banking, January
 22. NGFS(2019),“A call for action, climate change as a source of financial risk, ” April
 23. NGFS(2020), “Guide for supervisors: integrating climate-related and environmental risks into prudential supervision,” November

24. NGFS(2020),“NGFS climate scenarios for central banks and supervisors,” June
25. NGFS(2021),“Adapting central bank operations to a hotter world: Reviewing some options,” March.
26. NGFS(2021),“NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors,” June
27. Nordea bank(2020),“The sustainable loan market: A snapshot of recent developments,” October
28. PRA (2019), “Enhancing banks’ and insurers’ approaches to managing the financial risks from climate change,” April
29. Reuters(2021) ,“Exclusive Fed privately presses big banks on risks from climate change,” May
30. TCFD(2017),“Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures,” June
31. WEF(2021) ,“The global risks report 2021,” January
32. World Bank (2021), “State and Trends of Carbon Pricing 2021,” May