

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：其他)

**參加東南亞國家中央銀行研訓中心
「SEACEN-NGFS 氣候風險監理及揭露標
準」課程出國報告**

服務機關：中央銀行

姓名職稱：林耀傑/三等專員

派赴國家：菲律賓馬尼拉

出國期間：114 年 5 月 4 日至 9 日

報告日期：114 年 7 月 18 日

摘要

「SEACEN-NGFS 氣候風險監理及揭露標準」課程於 114 年 5 月 5 日至 8 日於菲律賓馬尼拉舉辦，主辦單位為 SEACEN Centre 及 NGFS，課程採實體與線上並行方式辦理，參加學員包括柬埔寨、中國大陸、寮國、印度、印尼、澳門、馬來西亞、緬甸、尼泊爾、巴布亞紐幾內亞、斯里蘭卡、泰國及我國等 13 個經濟體之央行及其他監理機關人員共 48 位(含實體 21 位及線上 27 位)。

本次課程除由講師授課外，第二日起正式課程前，進行前一日課程回顧及討論，以增進與會學員對相關議題之瞭解，訓練課程主要內容包括：氣候風險之特性及風險來源、氣候風險影響金融體系之傳導機制、氣候相關金融風險監理及揭露標準、氣候風險情境分析與壓力測試及學員經驗分享等。

本報告彙整課程內容及個案研討重點，提出之研習心得與建議事項如次：

(一)心得

- 1.氣候情境分析與壓力測試已成為必備監理工具。
- 2.資訊揭露是驅動氣候行動制度之起點，但仍存重大落差。
- 3.金融機構對實體與轉型風險的辨識能力不對等。

(二)建議事項

- 1.金融機構應建立跨部門之氣候風險治理小組，強化組織整合與責任分工。
- 2.氣候風險監理宜採取分階段、分層級策略，兼顧國際趨勢與在地可行性。
- 3.監理機關應推動總體氣候壓力測試，作為系統性風險評估與政策工具。

目錄

壹、 前言	1
貳、 氣候風險之特性及風險來源	2
一、 氣候風險特性	2
二、 氣候風險來源	5
參、 氣候風險影響金融體系之傳導機制	9
一、 實體風險對金融體系的傳導機制	9
二、 轉型風險對金融體系的傳導機制	11
肆、 氣候風險揭露	14
一、 TCFD 氣候風險揭露 4 大核心要素	14
二、 ISSB IFRS S2 氣候揭露準則	17
三、 BCBS 第 3 支柱(Pillar 3)揭露要求	20
伍、 氣候風險情境分析與壓力測試	25
一、 情境分析	25
二、 壓力測試	31
陸、 氣候風險監理重點	36
一、 納入治理與風險管理	36
二、 情境分析與壓力測試之執行	38
三、 氣候風險揭露之審查	40

四、 轉型計畫審查	41
五、 自我評估與實地查核	43
柒、 心得與建議	46
一、 心得	46
二、 建議事項	47
參考資料.....	49

表目錄

表 1 氣候風險特性	2
表 2 實體風險之傳導機制	10
表 3 轉型風險之傳導機制	11

圖目錄

圖 1 氣候風險來源	5
圖 2 氣候風險因素及傳導機制	9
圖 3 TCFD 氣候風險揭露 4 大核心要素	15
圖 4 BCBS 第 3 支柱之揭露要求	20
圖 5 NGFS5.0 版之情境架構	29
圖 6 氣候風險之監理重點	36

壹、前言

「SEACEN-NGFS 氣候風險監理及揭露標準」課程於 114 年 5 月 5 日至 8 日於菲律賓馬尼拉舉辦，主辦單位為東南亞國家中央銀行研訓中心(SEACEN Centre)及綠色金融體系網絡(Network for Greening the Financial System, NGFS)，課程採實體與線上並行方式辦理，參加學員包括柬埔寨、中國大陸、寮國、印度、印尼、澳門、馬來西亞、緬甸、尼泊爾、巴布亞紐幾內亞、斯里蘭卡、泰國及我國等 13 個經濟體之央行及其他監理機關人員共 48 位(含實體 21 位及線上 27 位)。

本次課程除由講師授課外，第二日起正式課程前，進行前一日課程回顧及討論，以增進與會學員對相關議題之瞭解，訓練課程主要內容包括：氣候風險之特性及風險來源、氣候風險影響金融體系之傳導機制、氣候相關金融風險監理及揭露標準、氣候風險情境分析與壓力測試及學員經驗分享等。

本報告共分為七個章節，除前言外，第貳章為氣候風險之特性及風險來源，第參章闡明氣候風險影響金融體系之傳導機制，第肆章探討氣候風險揭露，第伍章討論氣候風險情境分析與壓力測試，第陸章說明氣候風險監理重點，第柒章為心得與建議。

貳、氣候風險之特性及風險來源

一、氣候風險特性

氣候變遷作為 21 世紀最具挑戰性的議題之一，其所帶來的風險具有截然不同於傳統金融或經濟風險的性質。依據國際監理機構，例如 NGFS 及巴塞爾銀行監理委員會(Basel Committee on Banking Supervision, BCBS)的相關研究報告，以及最新科學研究的觀察，氣候風險具有以下 6 項顯著特性：全球性、不可逆性、非線性、遞延性、複雜性與高度不確定性等，詳見表 1。

表 1 氣候風險特性

特性	說明
全球性	氣候變遷影響不分國界，具全球擴散性，對金融市場、供應鏈與經濟活動皆有廣泛影響。
不可逆性	一旦臨界點被突破(如冰蓋融化)，氣候影響將無法逆轉，造成永久性改變。
非線性	氣候風險的發展可能產生跳躍式變化(如氣溫急劇升高)，非按比例遞增，增加預測困難。
遞延性	風險效應需時間累積，短期內可能不顯著，長期卻可能突然爆發，對資產估值與風險控管之挑戰性極大。
複雜性	涉及環境、社會、經濟與科技等多重交互作用，風險傳導路徑跨部門及跨市場，極具複雜性。
高度不確定性	未來氣候、政策、技術發展與市場反應具高度不確定性，難以準確建模與預測。

資料來源：上課講義及作者自行整理。

以下就氣候風險 6 項特性詳細說明如下：

(一)全球性

溫室氣體的排放並不受國界限制，即使是少數國家的行為，也會對全球氣候系統產生影響。例如，北極冰層的融化不僅影響當地生態，亦可能改變全球海洋環流與天氣模式。全球氣候系統具有高度的連結性，某地的溫室氣體排放行為將導致全球溫度上升、極端氣候事件頻繁出現，並波及其他地區的社會與經濟活動，此種風險的無邊界特性，也意味著任何單一國家都難以獨自因應，必須透過跨國合作，以共同應對及解決氣候相關的風險。

(二)不可逆性

當氣候系統達到特定的臨界點(tipping points)，可能會產生不可逆的變化。例如，鄰近北極的格陵蘭島或是南極大陸的冰蓋，如果產生大規模融化現象，將不可逆地導致海平面長期上升，即使停止所有排放亦無法逆轉；此外，某些生態系一旦崩潰，例如珊瑚礁白化或亞馬遜雨林退化，也難以復原。這種不可逆性使得氣候風險更為棘手，也對長期資產配置與永續投資造成重大挑戰。

(三)非線性

氣候風險的發展並非隨時間線性增加，而是可能因臨界點或系統反饋效應產生突變。例如，小幅的溫度上升可能突然引發大規模的自然災害，例如南極冰河大規模崩解，或是溫度上升導致永久凍土融化，微生物分解埋藏的有機物，而釋放出二氧化碳及甲烷等，進一步加劇暖化效應。這種非線性關係使得風險難以用線性預測模式評估，也使情境分析與壓力測試變得更為重要。

(四)遞延性

遞延性係指氣候風險的影響不會立即顯現，而是潛伏在系統中，在未來某個時間點爆發。以全球暖化為例，即使今日大幅減少碳排放，過去累積的碳排放仍會在未來數十年內持續引發氣候變化。類似的遞延性也存在於政策面，例如氣候法規尚未實施，但市場對未來課徵碳稅的預期可能已開始影響企業決策與投資信心。這種時間落差使風險難以即時反映在資產價格上，也使得金融機構需採用長期視角來管理風險。

(五)複雜性

氣候風險具有高度複雜性，涉及自然科學、經濟、社會及政治等多層面的因素。例如，一場極端氣候事件可能導致糧食減產(實體風險)，進而引發社會不穩定與通膨壓力，最終影響金融市場與投資組合的價值。風險的傳導途徑涵蓋供應鏈中斷、企業盈虧、貸款違約、資產貶值及保險價值損失等多重面向。因其跨領域與跨產業的性質，使得氣候風險的辨識、衡量與監理更加困難。

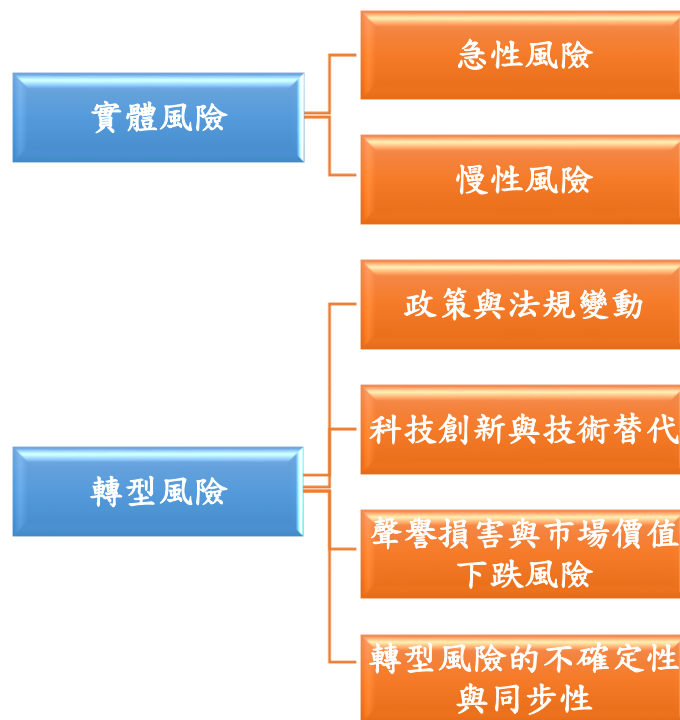
(六)高度不確定性

氣候風險的高度不確定性，源自其本質的科學預測限制與政策變數的不確定性。例如，我們無法精確預測未來的溫度上升幅度、海平面變化速度或政策轉型的激烈程度；此外，轉型風險也受到國內外法規、消費者偏好及科技進展等不確定因素影響。因此，傳統風險管理方法不足以涵蓋氣候風險的全貌，金融機構需採用多情境模擬與壓力測試來輔助決策。

二、氣候風險來源

隨著全球氣候變遷加劇，氣候風險已成為影響經濟與金融系統穩定的重要因素。依據國際監理機構(如 BCBS、NGFS)與政府間氣候變遷專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)報告的定義，氣候風險主要可分為兩大來源：實體風險(Physical Risks)與轉型風險(Transition Risks)(圖 1)。兩者性質大不相同，但皆對企業營運、資產價值及金融機構穩健性產生深遠影響，分述如下：

圖 1 氣候風險來源



資料來源：上課講義及作者自行整理。

(一)實體風險

實體風險是指氣候變遷所直接引發的自然現象對人類社會與經濟體系的影響，可進一步細分為急性風險(Acute Risks)與慢性風險(Chronic Risks)，分述如下：

1.急性風險

急性風險係指短期內發生的極端天氣事件，例如颱風、暴雨、洪水、野地火災及熱浪等。這些災害往往來勢洶洶，造成嚴重財產損失與人員傷亡。例如，颱風可能摧毀沿海地區的住宅與基礎設施；極端降雨可能引發城市淹水、農作物毀損；野地火災則可能蔓延至社區與能源設施，引發連鎖反應。對金融機構而言，這類事件將導致保險理賠金額暴增、不動產抵押品價值降低、企業停工機率提高與信用貸款違約率上升，進一步威脅到資產品質與流動性。

2.慢性風險

慢性風險則是長期、漸進的氣候變遷現象，如海平面上升、乾旱、氣溫上升、水資源匱乏及生態退化等。這些風險可能持續數十年甚至數個世代，對經濟結構產生根本性影響。例如，海平面上升將導致沿海城市地價貶值與居住風險升高；持續高溫可能使農業生產力下降與水力發電不足，甚至影響工人健康與生產效率。慢性風險的隱蔽性與持久性，使其更難以評估與定價，在傳統財務模型之中往往低估了慢性風險的重要性。

(二)轉型風險

轉型風險源於人類社會為應對氣候變遷而採取的政策、法規、市場與科技變革。儘管其目的在於減緩氣候危機，但轉型過程中可能對經濟造成顯著的衝擊，尤其是對高度碳排放之產業與金融資產所造成的影響最鉅，轉型風險包括：政策與法規變動、科技創新與技術替代、聲譽損害與市場價值下跌風險，以及轉型風險的不確定性與同步性等，分述如下：

1.政策與法規變動

隨著各國落實巴黎協定(Paris Agreement)¹與淨零排放承諾，相關政策日益趨嚴，例如碳稅、碳交易制度、能源效率標準與補貼轉向等。這些措施可能提高能源成本與改變投資報酬率，使部分企業營運模式難以為繼。例如，若政府加徵碳稅，水泥、鋼鐵等重工業將面臨成本壓力與競爭力下滑的風險。

2.科技創新與技術替代

隨著綠能、電動車及碳捕捉等技術的突破，長期而言，有助於減碳目標的達成，也有助於淘汰傳統產業或造成資本再分配。例如，內燃機汽車逐漸被電動汽車取代，傳統車廠與供應鏈將面臨營收下滑與資產貶值的壓力。

3.聲譽損害與市場價值下跌風險

消費者與投資人對環境議題的關注日益升高，若企業被揭露存在高度碳排放、違反環境、社會及公司治理(environmental, social, and governance, ESG)原則，或涉及漂綠(greenwashing)等行為，將面臨聲譽損害與市場價值下跌。例如，某些基金可能將高碳排企業排除於投資組合之外，導致高碳排企業的股價承受壓力或融資成本上升。

¹巴黎協定是由聯合國 195 個成員國於 2015 年 12 月 12 日在 2015 年聯合國氣候峰會中通過的氣候協議，用以取代京都議定書，該協議於 2016 年 11 月 4 日生效，成為具法律約束力的國際條約，期望能集合全球的力量，共同遏阻全球暖化的趨勢，其主要內容為：(1)把全球平均氣溫升幅控制在工業革命前水準以上低於 2°C 之內，並努力將氣溫升幅限制在工業化前水準以上 1.5°C 之內，同時認識到這將大大減少氣候變遷的風險及影響；(2)提高適應氣候變化不利影響的能力，並以不威脅糧食生產的方式增強氣候抗禦力及溫室氣體低排放發展；(3)使資金流動符合溫室氣體低排放及氣候適應型發展的路徑。

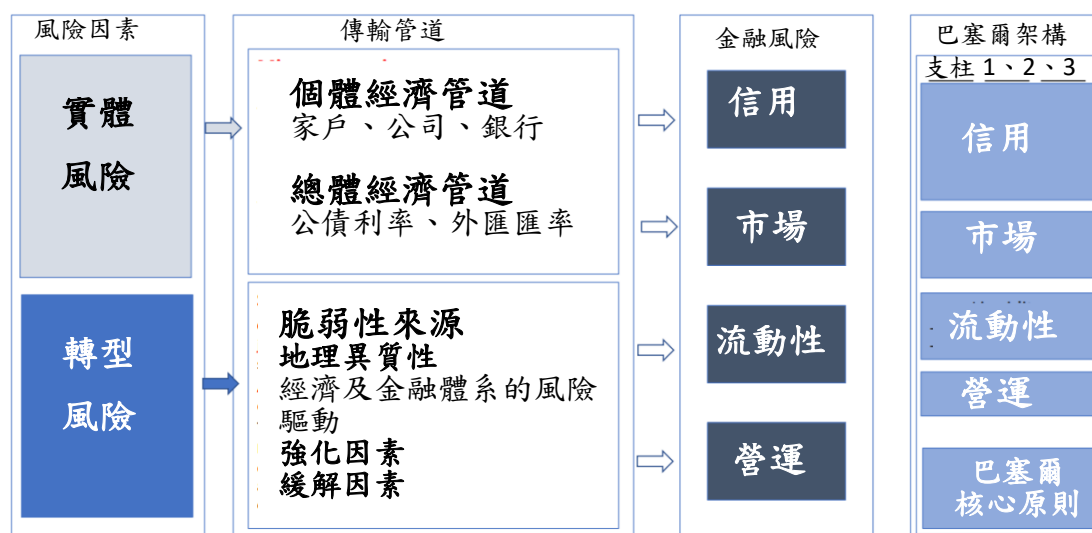
4.轉型風險的不確定性與同步性

轉型風險具有高度政策依賴與不確定性，且一旦政策趨勢明朗，市場將迅速反應。這種將未來不確定風險的提前定價可能觸發資產價格的快速變動，甚至引發金融市場波動；此外，當多項政策同步啟動時，可能對整體經濟活動產生劇烈衝擊。

參、氣候風險影響金融體系之傳導機制

隨著全球氣候變遷加劇，氣候風險已成為威脅金融體系穩定的關鍵因素。其對金融體系的影響，並非僅止於個別企業或產業，而是透過一系列風險傳導機制，對金融機構的資產品質、投資價值與營運穩健性產生系統性衝擊。氣候風險可透過信用、市場、流動性及營運風險等途徑傳導至金融體系，進而引發潛在連鎖效應。深入理解氣候風險的傳導機制，有助於金融監理機關與相關業者提前因應情勢，以提升金融體系韌性與永續發展的能力。有關氣候風險因素及傳導機制詳如圖 2。

圖 2 氣候風險因素及傳導機制



資料來源：Mohan, Amarendra (2025)上課講義，以及 BCBS(2021)。

以下針對實體風險與轉型風險對金融體系的傳導機制，說明如下：

一、實體風險對金融體系的傳導機制

氣候之實體風險透過實體經濟管道，最終影響金融體系的穩定，實體風險之傳導機制詳見表 2。

表 2 實體風險之傳導機制

氣候衝擊	實體經濟影響	對金融體系的影響
洪水、乾旱及極端氣候	借款人資產毀損、生產中斷及收入下降。	信用風險上升(違約及不良債權)、抵押品貶值及保險損失。
海平面上升	不動產貶值、遷徙及城市基礎設施退化。	房貸風險上升、不動產證券貶值及再融資困難。
熱浪及森林大火	工廠停工及健康風險上升。	營運風險、營收損失及保費上升。

資料來源：上課講義與作者自行整理。

實體風險傳導至金融體系，導致信用、市場、流動性、營運與聲譽等金融風險，說明如下：

(一)信用風險

金融機構對受災企業或個人所提供的貸款，可能因災後還款能力下降而形成不良債權。例如農業貸款受旱災與蟲害影響，農戶收益大減而無法償債；又如沿海地區房貸因海平面上升導致不動產價值重估後貶值，造成金融機構貸款潛在可能的損失。

(二)市場風險

極端氣候之衝擊導致公司營運中斷或財務報表惡化，將引發公司股票與債券價格波動。例如保險公司持有災區企業所發行的債券，若市場認定受災企業的財務前景惡化，債券價格將下跌，保險公司之資本適足比率亦將下降。

(三)流動性風險

實體災害會加劇資產拋售與市場不確定，導致流動性緊縮。金融機構若持有大量無法快速變現，或價值下跌的資產，可能面臨資金調度困難；此外，客戶提款擠兌潮或貸款延遲繳款也會加劇流動性風險。

(四)營運與聲譽風險

金融機構本身設備或數據中心若因氣候事件癱瘓，將直接衝擊營運效率與客戶信任。若未妥善應對氣候風險，亦可能遭受輿論或監管批評，並損害品牌形象。

二、轉型風險對金融體系的傳導機制

氣候之轉型風險透過實體經濟管道，最終影響金融體系的穩定，轉型風險之傳導機制詳見表 3。

表 3 轉型風險之傳導機制

轉型壓力	實體經濟影響	對金融體系的影響
政策變化(如碳稅及碳排放交易)	高碳排產業成本遽升及轉型成本高。	高碳排企業信用評級下降、股價下跌及放貸風險升高。
技術替代(如新能源)	舊產業失去競爭力及新產業崛起。	傳統企業資產重估及結構性違約風險。
消費與投資偏好轉變	市場重新定價及綠色商品受青睞。	ESG 資產升值及高耗能資產流動性下降。
聲譽及法律風險	漂綠訴訟及社會壓力。	法律賠償、品牌損害及投資者撤資。

資料來源：上課講義與作者自行整理。

相對於實體風險直接來自氣候變遷本身，轉型風險則來自人類社會對氣候危機的回應措施，尤其是為達成碳中和或氣候韌性所採取的政策、法規、技術與市場調整。雖轉型風險旨在長遠地緩解氣候變遷的風險，但其短期內亦可能對產業、企業與金融市場造成劇烈的衝擊。

轉型風險傳導至金融體系，導致信用、市場、流動性與再融資、營運與法遵、聲譽等金融風險，說明如下：

(一)信用風險

轉型過程中，高碳排企業若無法順利轉型，將面臨利潤下滑、現金流減少與資產價值重估減損的風險。金融機構對其放款的暴險也會惡化，導致不良貸款風險升高。例如煤炭電廠、石化產業等面對逐步禁用或碳排放的限制，可能無法維持既有的還款能力。

(二)市場風險

政策轉向或碳價格劇烈波動，將導致受影響產業股票與債券市場價格大幅調整，尤其是大型金融機構若持有高碳排企業的股票比例越高，風險亦將越高。若投資組合淨值下跌，並侵蝕資本適足比率至一定程度，將導致監理機關之關切。

(三)流動性與再融資風險

高碳排企業一旦被 ESG 基金²與金融機構排除在投資與放款的名單之外，將面臨融資困難與現金流動性風險，可能會進一步加劇信用風險。

² ESG 基金是指專注於環境(Environmental)、社會(Social)及治理(Governance)等 3 大領域的投資基金，這類基金的目的是支持可持續發展，並促進企業在 ESG 方面的良好表現。

(四)營運與法遵風險

各國監理機關逐步要求金融機構建立氣候轉型目標與風險揭露制度，若金融機構未能遵循揭露時程與標準，可能遭遇監管處分與投資者不信任，損害金融機構聲譽。

(五)聲譽風險

金融機構若持續支持高碳排企業，或未揭露相關暴險資訊，將面臨輿論批評與社會責任的質疑。機構投資人與 ESG 基金將傾向撤回對該金融機構的投資，導致金融機構的股價下滑與市值損失。

肆、氣候風險揭露

隨著氣候變遷對金融穩定與企業營運構成日益嚴峻的挑戰，氣候風險揭露已成為全球金融監理與永續發展政策中的核心要素。透過系統化的揭露架構，金融機構與企業能夠提升對氣候風險與機會的辨識、管理與應對能力，同時也回應投資人、社會大眾與監理機關對於透明度與問責機制的高度期待。

國際間已建立多項具代表性的揭露標準，包括氣候相關財務揭露工作小組(Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD)氣候風險揭露 4 大核心要素、國際永續準則理事會(International Sustainability Standard Board, ISSB)發布的國際財務報導準則(International Financial Reporting Standards, IFRS) 第 S2 號「氣候相關揭露」，以及 BCBS 針對銀行業制定的第 3 支柱(Pillar 3)氣候揭露指引。這些標準不僅有助於促進揭露的一致性與可比性，也強化市場參與者對氣候風險的定價機制與資源配置的效率。透過具體指標與情境分析的揭露實務，企業與金融機構將能在邁向低碳經濟轉型的過程中，更具韌性與前瞻性地掌握風險與機會。以下就 TCFD、ISSB 及 BCBS 的氣候風險揭露重點說明如下：

一、TCFD 氣候風險揭露 4 大核心要素

TCFD 係由金融穩定委員會(Financial Stability Board, FSB)於 2015 年設立，其核心目標是建立一套具有一致、透明與比較性的氣候資訊揭露架構，幫助投資人、金融機構及保險公司有效地評估氣候風險對企業財務的潛在影響。TCFD 氣候風險揭露的 4 大核心要素包括：治理(Governance)、策略(Strategic)、風險管理(Risk management)，以及指標與目標(Metrics and targets)(如圖 3)，分述如下：

圖 3 TCFD 氣候風險揭露 4 大核心要素



資料來源：Mohan, Amarendra (2025)上課講義。

(一)治理

揭露董事會及高階管理人員在管理氣候相關風險與機會所扮演的角色與職責。具體內容應說明下列事項：

- 1.董事會如何監督與審查氣候風險相關議題。
- 2.管理階層如何評估、管理與落實氣候策略。
- 3.是否設立專責委員會或任命專責主管負責氣候風險相關事務。
- 4.氣候風險是否納入整體公司治理與決策流程之中。

透過治理揭露，相關利害關係人可瞭解企業是否將氣候風險視為策略層級議題，並實質納入治理體系中。

(二)策略

策略面聚焦於氣候風險與機會對組織營運、策略及財務規劃之

實質影響，尤其是在中長期的視角下，重點包括：

- 1.氣候變遷可能對營運地區、供應鏈、產品與服務造成何種影響。
- 2.氣候機會如何創造新商機(如綠色產品、能效技術)。
- 3.組織是否進行情境分析(如全球升溫 1.5°C、2°C 或 4°C 情境)。
- 4.不同情境下的財務影響，包括收入、成本、資本支出與現金流。

策略揭露協助市場參與者理解企業的長期氣候韌性與調適能力。

(三)風險管理

企業如何識別、評估與管理氣候相關風險，並將其納入整體風險管理架構中，重點包括：

- 1.風險識別方法(如供應鏈分析、實體與轉型風險分類)。
- 2.風險評估準則與量化評估工具(如風險評分及熱點³分析)。
- 3.氣候風險如何與其他企業風險(如財務及營運風險)整合與處理。
- 4.風險減緩措施與應對機制(如保險、轉型策略及資產再配置)。

此項揭露可顯示企業風險控管能力與組織韌性。

(四)指標與目標

要求揭露企業用來衡量與管理氣候風險與機會的具體指標與目

³熱點(hot spot)是指氣候變化產生強烈地物理及生態影響的領域，與大量弱勢群體、貧困人口及社區相結合。依據 Ken De Souza, Evans Kituyi, Blane Harvey, Michele Leone, Kallur Subramanyam Murali, James D. Ford, " Vulnerability to climate change in three hot spots in Africa and Asia: key issues for policy-relevant adaptation and resilience building research", Regional Environmental Change Volume15, 747-753 (2015)，確定了3種類型氣候變遷熱點包括：(1)非洲及南亞的三角洲；(2)非洲半乾旱地區，以及南亞與中亞部分地區；(3)依賴冰川和積雪的河流流域，特別是在南亞的喜馬拉雅山脈。

標，重點包括：

- 1.範疇 1、2 及 3 的溫室氣體(Greenhouse Gas, GHG)排放量。
- 2.能源使用強度、碳密集度、綠色資產比率等關鍵績效指標(Key performance indicators, KPI)。
- 3.短、中、長期減碳目標及其進展。
- 4.財務指標，如碳成本及氣候風險損失金額等。

這些揭露有助於量化氣候風險與績效，提升企業績效的可衡量性及問責性。

二、ISSB IFRS S2 氣候揭露準則

ISSB 於 2023 年正式發布國際財務報導準則第 S2 號「氣候相關揭露」(IFRS S2 Climate-related Disclosures)，這是全球首套針對氣候風險進行統一揭露的會計準則，旨在為企業與投資人提供一致、可比較與可驗證的氣候風險資訊。IFRS S2 以 TCFD 的 4 大核心要素為架構基礎，並進一步深化揭露內容與量化標準，提供具財務重要性的揭露要求。以下依 4 大核心要素的架構說明其主要內容如下：

(一)治理

IFRS S2 要求企業揭露董事會與高階管理團隊在氣候風險治理上的責任與參與，包括：

- 1.董事會如何監督氣候風險與機會。
- 2.高階管理人員在風險評估、策略制定與目標管理上的角色。
- 3.氣候治理是否納入內部控制與稽核系統。

目的在於讓使用者了解氣候風險是否為企業治理與決策核心。

(二)策略

要求揭露氣候風險對企業商業模式、營運地區、供應鏈與財務績效的具體影響，並進行氣候情境分析。內容包括：

- 1.短、中、長期氣候風險與機會的識別與描述。
- 2.對收入、成本、資本支出與現金流的影響評估。
- 3.使用 1.5°C、2°C 或其他情境進行情境分析，包括假設、變數與結果。
- 4.是否有調適或轉型策略，例如能源轉型、產品重組，以及透過內部碳定價(Internal Carbon Pricing, ICP)⁴達成碳成本內部化等。

這些揭露有助於判斷企業在面對轉型與實體風險的韌性及應變能力。

(三)風險管理

關注企業如何識別、評估與管理氣候風險，並說明風險管理程序如何與企業整體風險架構整合，包括：

- 1.評估氣候風險的流程與工具(如情境模擬及熱點識別)。
- 2.風險優先順序設定與資源分配方式。
- 3.是否有納入企業整體風險的企業風險管理(Enterprise Risk

⁴內部碳定價(Internal Carbon Pricing, ICP)是指企業將排放溫室氣體的「外部成本」內部化，在企業內部訂定一個排碳價格，並向排碳的相關單位實際收取排碳費用。與使用者付費同理，ICP 的推動也遵循「污染者付費」的原則，透過收費的誘因，讓排碳者減少排放，促使企業內部在排放量上自我節制，甚至能刺激更低碳的生產流程、研發技術，或重新調整內部供應鏈等，幫助企業轉型。

Management, ERM)系統。

4.應變計畫與持續營運策略。

ISSB 鼓勵企業以流程圖或操作邏輯圖方式揭示風險管理流程，提升可理解性與可驗證性。

(四)指標與目標

此為 IFRS S2 的關鍵特色之一，強調揭露可量化的氣候績效資料，包括：

1.溫室氣體排放揭露

(1)範疇 1(Scope 1)

直接溫室氣體排放，例如鋼鐵業於生產過程中的排放。

(2)範疇 2(Scope 2)

間接溫室氣體排放，例如企業購買電力所引起的排放。

(3)範疇 3(Scope 3)

其他間接溫室氣體排放，例如供應鏈上下游因投資、原料及產品使用所產生的排放。

2.碳排放強度(Carbon intensity)⁵、能源使用、綠色資產與融資比重。

3.與國際淨零或減碳目標一致性的程度。

4.企業設定的短、中、長期氣候目標及進展追蹤。

此外，ISSB 規定所有氣候相關揭露資料須符合 IFRS S1(永續相

⁵ 碳排放強度係指每單位國內生產總值(GDP)所釋放的二氧化碳排放量。

關財務資訊揭露之一般規定)⁶，以確保揭露資訊具財務相關性、可靠性與比較性。

三、BCBS 第 3 支柱(Pillar 3)揭露要求

2023 年 11 月 BCBS 發布氣候相關金融風險揭露的諮詢文件，明確建立氣候風險揭露義務之架構，預計自 2026 年 1 月起實施，BCBS 第三支柱中增列氣候相關財務風險(Climate-Related Financial Risk, CRFR)揭露要求，旨在提升銀行業對氣候風險的透明度與市場紀律。此項揭露架構涵蓋質化揭露(如治理、策略與風險管理)與量化揭露(如排放強度與轉型風險曝險)，共分為 CRFR 表 A 與表 B 兩張質化揭露報表，以及 CRFR 表 1 至表 5 的量化揭露報表(見圖 4)。透過這些揭露，投資人與監理機關可更準確評估銀行在氣候風險下的脆弱性與調適能力，進一步強化金融體系的穩健性與永續發展。

圖 4 BCBS 第 3 支柱之揭露要求

質化揭露	量化揭露
• CRFR表A：治理策略與風險管理 • CRFR表B：轉型、實體及集中風險	• CRFR表1：轉型風險-暴險與排放 • CRFR表2：實體風險暴險 • CRFR表3：轉型風險-不動產暴險 • CRFR表4：轉型風險-排放強度 • CRFR表5：轉型風險-資本市場與財務諮詢業務相關排放

資料來源：Mohan, Amarendra (2025)上課講義。

⁶IFRS S1：主要是揭露所有可能影響公司前景的永續風險與機會，並確立永續相關財務資訊揭露的基本原則。同時揭露項目採用了 TCFD 的標準與架構。

以下就第 3 支柱揭露要求的 5 大指導原則，質化及量化揭露要求，說明如下：

(一)5 大指導原則

BCBS 在其第三支柱揭露要求中，提出了 5 大指導原則，旨在幫助金融機構有效地揭露與氣候相關的金融風險，並提升金融體系的透明度與穩定性。這 5 大指導原則包括：清晰性、全面性、有意義性、一致性及可比較性等，具體說明如下

1.清晰性(Clarify)

金融機構的氣候風險揭露應該清晰易懂，避免過度複雜或含糊不清的資訊。金融機構應確保揭露內容能夠讓外部利益相關者(如投資者及監理機關等)容易理解，並清楚展示其氣候風險的管理與策略。例如，針對風險治理架構的揭露，應簡單明瞭地闡述董事會的角色與責任，並具體描述管理階層如何落實氣候相關風險策略。

2.全面性(Comprehensiveness)

金融機構在揭露氣候風險時，必須涵蓋所有與氣候相關的風險類別，包括實體風險(急性與慢性風險)及轉型風險(政策與市場變化)。揭露內容應該詳細描述各種氣候風險如何影響金融機構的資本結構、經營策略、貸款暴險程度與市場運作等，並在揭露時指出風險管理的具體措施及應對策略。

3.有意義性(Meaningfulness)

金融機構的揭露內容應具有實質意義，並反映出其對業務運作與財務結果的真正影響。揭露的資訊應該與金融機構的策略、決

策、風險評估及資本規劃密切相關，能夠讓利益相關者有效地評估金融機構如何處理氣候風險及其對未來業務績效的可能影響。例如，金融機構應該揭露其在氣候變遷情境下的財務預測，並具體說明如何透過情境分析識別未來的風險。

4.一致性(Consistency over time)

氣候風險的揭露應該具有一致性，以便比較不同時間點的數據與進展。金融機構應定期更新氣候風險揭露，並保持標準化的數據格式與計算方法，便於投資者及監理機關進行時間序列分析。這意味著金融機構在揭露氣候風險時，應使用一致的指標、範圍與方法，以便在長期內追蹤與比較其風險管理的效果。

5.可比較性(Comparability)

氣候風險揭露應具備可比較性，使得不同金融機構間的揭露內容可以進行比較。為達到這一目標，金融機構應遵循統一的國際標準及揭露架構，如 TCFD 的核心要素和 ISSB 標準等；此外，金融機構應當揭露其應對氣候風險的措施與策略，並與其他同業進行對比，以便市場參與者能夠基於可比較的數據進行有效的風險評估。

(二)質化揭露要求

質化揭露包含 CRFR 表 A 及表 B，說明如下：

1.CRFR 表 A：治理、策略與風險管理

此表涵蓋金融機構如何將氣候風險納入公司治理、策略與風險管理架構中，具體項目包括：

(1)治理

董事會或高階管理人員對氣候風險的監督角色，包括治理能力的建立、績效指標納入薪酬政策等。

(2)策略

說明氣候風險如何影響業務模式、現金流、融資可得性及資本成本，並闡述氣候轉型計畫與排放預測。

(3)風險管理

包括識別與評估風險、訂定風險管理的優先順序與監控流程，瞭解所涉及的資料來源、涵蓋的業務範圍與情境分析的應用方式等。

2.CRFR 表 B

此表揭露金融機構在面對氣候變遷風險所採取的行動，以及相關策略，例如：

(1)轉型風險

所融資項目對氣候減緩與調適的貢獻。

(2)實體風險

暴露於極端氣候事件(急性)或長期變遷(慢性)的程度。

(3)集中風險

是否存在高度集中於特定高風險產業或區域的情形。

(三) 量化揭露要求

1. CRFR 表 1：轉型風險-暴險與排放

揭示各部門的氣候轉型風險暴險金額與所融資的溫室氣體排放量，包含直接(範疇 1)與間接(範疇 2 及 3)排放。

2. CRFR 表 2：實體風險暴險

按地理區域分類揭露因自然災害與氣候變遷所引發之實體風險暴險，如暴雨、洪水及乾旱等事件。

3. CRFR 表 3：轉型風險-不動產暴險

涵蓋不動產抵押貸款的能效層級(energy efficiency level)資訊，評估金融機構在建築部門的轉型風險。

4. CRFR 表 4：轉型風險-排放強度

按產出單位揭露溫室氣體排放強度(如每噸鋼鐵或每度電之溫室氣體排放量)，以衡量部門間的轉型壓力。

5. CRFR 表 5：轉型風險-資本市場與財務諮詢業務相關排放

揭示金融機構在資本市場與財務顧問服務所促成的排放量，包括為高碳排產業籌資的貢獻度。

伍、氣候風險情境分析與壓力測試

氣候風險情境分析與壓力測試是評估氣候變遷對金融體系潛在影響的核心工具。情境分析主要通過模擬不同氣候情境下的未來結果，幫助金融機構理解氣候風險對其業務、資本、流動性及資產組合的可能影響。壓力測試則針對特定氣候衝擊，測試金融機構在面對極端氣候情境下的韌性及應對能力。

這些工具不僅幫助金融機構識別與量化風險，還為監理機關提供有力的資料支持，促使其制定更加完善的氣候風險管理政策。通過有效的情境分析與壓力測試，金融機構能夠提升風險預測能力，強化應對氣候風險的策略，確保其長期穩健發展。

一、情境分析

(一)定義

氣候風險情境分析係指根據不同的氣候變遷路徑及政策情境，模擬並評估氣候風險對經濟、金融市場及金融機構的潛在影響。此分析不僅聚焦於未來可能的實體風險(如極端氣候事件、海平面上升及乾旱等)，還包括轉型風險，即因為政策、技術或市場的變化而帶來的風險，如碳定價及能源結構轉型等。

情境分析通常基於多種情境假設，例如 1.5°C、2°C 或 4°C 的全球平均氣溫上升情境，來模擬不同政策路徑(如淨零排放目標或當前政策情境)下氣候風險的發展。這些情境有助於評估氣候變遷可能對企業營運、金融市場、資本流動及整體經濟的長期影響。

在金融領域，氣候風險情境分析有助於金融機構理解不同情境下的風險暴露，進行資本規劃、風險管理，並制定應對策略。情境分

析是推動氣候風險揭露，以及提升金融市場對氣候風險認識的核心工具，對於建立可持續的金融體系至關重要。

(二)NGFS 情境分析

NGFS 作為全球多國央行與金融監理機關合作的網絡，已被廣泛認可並成為氣候風險分析的國際標準之一。NGFS 提供的情境分析架構經過各國央行、監理機關及金融機構的協同設計，並在全球範圍內推動實施，具有高度的權威性與公信力。因此，使用 NGFS 的情境分析版本可以保證其數據的可信度及分析的全球一致性，對金融機構及投資者具有指導意義。

依據 NGFS 於 2024 年 11 月發布的長期氣候總體金融情境分析 5.0 版，氣候變遷的風險已被納入更為精確的評估架構，特別是在實體風險方面。本次更新引入了新的損害函數(damage function)，顯著提高了對慢性實體風險的預估，並強調了氣候變遷對全球經濟的潛在影響，5.0 版情境分析的重點包括：情境設計與更新、引入新的損害函數、慢性與急性實體風險的區分與重疊、政策情境與經濟損失的關聯、使用建議與限制等，說明如下：

1.情境設計與更新

5.0 版情境分析整合了截至 2024 年 3 月的各國氣候承諾，並設定了 7 種氣候情境⁷，各種情境的假設如下：

(1)低需求(Low Demand)情境

假設全球進行顯著的行為改變，以降低能源需求，配合(影子)碳價與技術驅動的減碳努力，可減輕經濟壓力，實現於 2050

⁷ 參見 NGFS long-term scenarios for central banks and supervisors 8-10 (2024)。

年左右達成全球二氧化碳淨零排放。

(2)淨零 2050(Net Zero 2050)情境

假設透過嚴格的氣候政策與創新措施，將全球升溫限制在 1.5°C，並於 2050 年前後實現全球二氧化碳淨零排放。

(3)低於 2°C(Below 2°C)情境

假設氣候政策逐步加嚴，有 67%的機會將全球升溫限制在 2°C 以下。

(4)延遲轉型(Delayed Transition)情境

假設在 2030 年之前不會實施任何額外的氣候政策。為了將全球升溫控制在 2°C 以下，2030 年之後必須採取更強而有力的氣候政策。該情境中對負排放技術(Negative Emissions Technologies)⁸的依賴有限。

(5)國家自定貢獻(Nationally Determined Contributions, NDCs)情境

包含各國所承諾的氣候目標，即便這些目標尚未以有效的政策加以落實。

(6)當前政策(Current Policies)情境

假設各國僅維持目前已實施的氣候政策，將導致高實體風險。

(7)零碎化世界(Fragmented World)情境

假設全球各國對氣候政策的反應延遲且不一致，導致高實體

⁸負排放技術係指透過各種方法，從大氣中移除的二氧化碳量超過其排放量的技術。這些技術目標在直接減少大氣中的額外人為碳排放，如果移除的二氧化碳量不超過排放量，那麼只能算是達到碳中和，而非碳負排放。

風險與轉型風險。設有淨零排放目標的國家最多只達成 80% 的目標，其餘國家則僅維持目前既有政策。

上述 7 種氣候情境，可歸納為下列 4 大類型的情境：

(1)有序(Orderly)情境

假設氣候政策提早實施並逐步加嚴，因此實體風險與轉型風險都相對較低，上述低需求、淨零 2050 及低於 2°C 等情境即屬於有序情境。

(2)無序(Disorderly)情境

氣候政策延遲，或在各國與產業間並不一致，導致轉型風險較高，例如相同溫度上升之下，碳價(含影子碳價)較高，上述延遲轉型情境即屬於無序情境。

(3)溫室世界(Hot house world)情境

只有部分地區實施氣候政策，全球整體努力不足以有效減緩氣候變遷，導致嚴重且不可逆的實體風險，上述國家自定貢獻及當前政策等情境即屬於溫室世界情境。

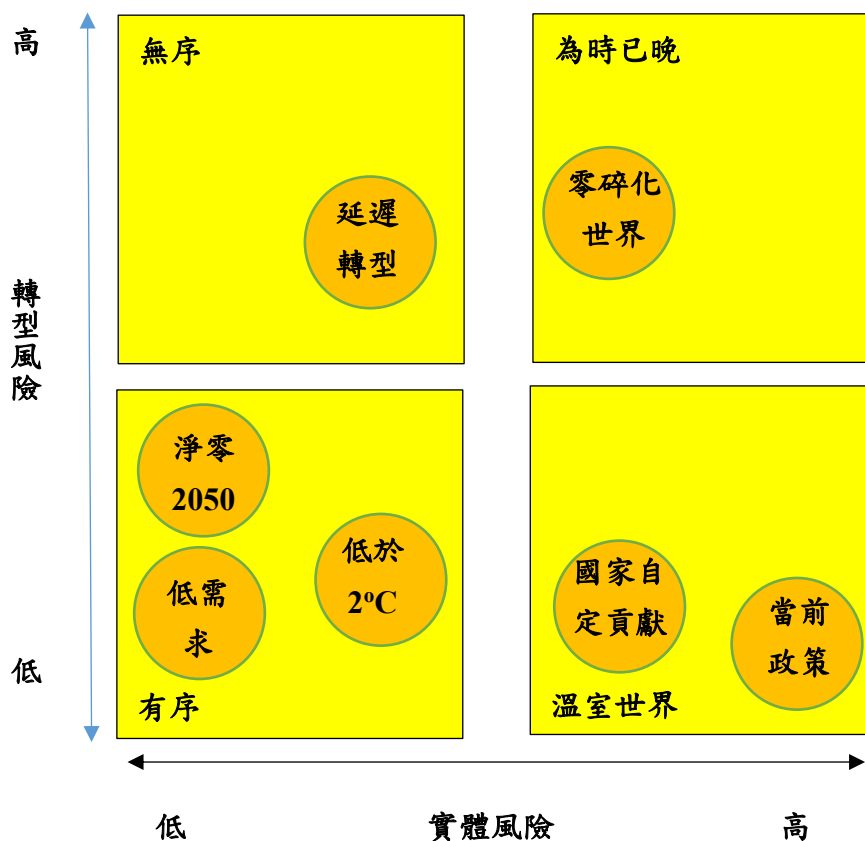
(4)為時已晚(Too-little-too-late)情境

轉型行動過於遲緩且缺乏協調，無法有效控制實體風險，上述零碎化世界情境即屬於為時已晚情境。

圖 5 為 NGFS5.0 版之情境架構，依實體及轉型風險高低，將有序、無序、溫室世界及為時已晚等 4 情境，區分為 4 象限圖，並將 7 種情境置入 4 象限圖內，5.0 版中的情境分析反映了最新的經濟與氣候數據，並考量了各國在氣候政策上的承諾與實施情

況。例如，延遲的政策實施導致近期排放量上升，進一步加劇了未來的氣候風險。

圖 5 NGFS5.0 版之情境架構



資料來源：NGFS(2024)。

2. 引入新的損害函數

5.0 版的主要創新之一是引入了由 Kotz 等人(2024)⁹提出的新損害函數，旨在更全面地評估慢性實體風險對經濟的影響。與以往僅考慮平均溫度變化的模型不同，這一新函數納入了溫度變異性、年降水量、降水日數及極端日降水量等多個氣候變數；此外，

⁹參見 Kotz, M., Levermann, A. & Wenz, L. The economic commitment of climate change. Nature 628, 551–557 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07219-0>。

該函數還考慮了氣候衝擊對經濟產出的即時影響，以及長達 10 年的滯後效應。

根據這一新損害函數的預估，全球 GDP 損失在 2050 年可能是先前估計的 2 至 4 倍。例如，在當前政策情境下，慢性實體風險導致的損失預計將達到約 15%，而在淨零 2050 情境下，損失約為 7%。

3.慢性與急性實體風險的區分與重疊

在 5.0 版情境分析中，慢性與急性實體風險係分別評估。然而，由於新損害函數已經涵蓋了多種氣候變數，可能導致對慢性風險的估算中包含了一部分急性風險的影響。因此，將兩者的損失簡單相加可能會導致重複計算¹⁰。因此，建議在使用這些數據時，應謹慎處理兩者之間的重疊部分。

4.政策情境與經濟損失的關聯

強調及時且協調一致的氣候轉型將顯著減少 GDP 的損失。例如，在淨零 2050 情境下，儘管初期可能面臨較高的碳價格及轉型成本，但長期而言，這些成本將因減少的慢性實體風險損失而被抵消。相較之下，當前政策情境及延遲轉型情境將導致更高的經濟損失。

然而，即使在採取積極氣候政策的情境下，慢性實體風險仍將對全球經濟造成顯著影響。因此，金融機構及政策制定者應將這些風險納入風險管理及資本規劃中。

¹⁰參見 NGFS, Damage functions, NGFS scenarios, and the economic commitment of climate change (2024)。

5.使用建議與限制

NGFS 強調，情境分析僅為探索性工具，旨在幫助理解氣候風險的潛在影響，而非提供確定的預測。使用者應謹慎解釋結果，並考慮到模型的假設、數據的局限性，以及未來不確定性；此外，儘管新損害函數已經考慮了多種氣候變數，但仍未涵蓋氣候變遷的所有可能影響，如氣候閾值效應¹¹、社會經濟間接影響等。因此，建議將情境分析結果與其他風險評估工具結合使用，以獲得更全面的風險評估。

二、壓力測試

(一)定義

氣候變遷壓力測試(Climate Stress Testing)是一種透過模擬極端氣候風險情境，來評估金融機構或整體金融體系在面對氣候風險衝擊下的脆弱性與應變能力的工具。其與傳統金融壓力測試不同之處在於，氣候壓力測試通常涵蓋較長的時間範圍(如 10 至 30 年)，並聚焦於氣候相關實體與轉型風險對金融資產與資本的影響。此類測試有助於識別系統性風險、量化潛在損失，並輔助政策與監理策略的調整。

(二)目的

氣候壓力測試的核心目的在於幫助金融機構與監理機關識別、量化並因應氣候變遷可能對金融體系帶來的潛在衝擊。與傳統壓力測試相比，氣候壓力測試具有時間範圍更長、風險類型更複雜，以

¹¹閾值係指臨界值，超過該臨界值，氣候系統將發生巨大且不可逆轉的變化，例如南極大陸的冰蓋崩塌，或全球海洋環流減緩等現象。

及情境設計更具不確定性的特徵，氣候變遷壓力測試之目的包括：辨識風險暴露與脆弱性、量化潛在財務損失、強化資本規劃與風險管理策略、支援監理政策與總體審慎架構、推動金融機構轉型與資訊揭露等，說明如下：

1. 辨識風險暴露與脆弱性

氣候壓力測試有助於金融機構在面對氣候風險下，揭露資產組合、營運模式與資本結構的脆弱處。例如，高碳排產業的信用貸款暴險、對沿海地區不動產的抵押貸款暴險、能源轉型過程中的技術淘汰風險等，若未透過情境模擬，難以清楚辨識其對金融機構資產品質與資本適足比率的潛在衝擊。壓力測試提供了系統性的工具，使金融機構能從長期視角掌握風險集中之處，進而調整整體策略。

2. 量化潛在財務損失

在氣候風險逐漸實現的過程中，可能引發資產貶值、信貸違約、投資虧損與保險理賠等一系列財務損失。透過壓力測試，金融機構可以在不同氣候情境下進行財務模擬，量化可能發生的損失情形。例如，若 2030 年前碳稅每噸上升至 100 美元，對高碳排產業的盈利與償債能力將產生重大衝擊，進而波及相關貸款與投資資產。這類數據可支援金融機構調整風險加權資產配置與資本緩衝設定。

3. 強化資本規劃與風險管理策略

氣候壓力測試可作為前瞻性資本計畫工具，協助銀行與保險公司檢視其資本韌性。在面對長期氣候衝擊下，傳統基於短期現金流或經濟循環所設計的資本適足率可能不足。透過多情境模擬，

金融機構可提前建立氣候資本緩衝、調整存放款結構、強化產品設計(如綠色貸款條件)，或設定與氣候目標一致的風險限額。

4. 支援監理政策與總體審慎架構

氣候壓力測試結果對監理機關而言，具有重要的政策參考價值。各國央行與監理機關可藉由整體測試結果，評估氣候風險是否對金融穩定構成系統性威脅，進而調整總體審慎政策工具，如資本要求、資訊揭露義務、風險權重調整等；此外，也有助於引導監理機關要求金融機構進一步整合氣候風險於內部治理與風險文化之中。

5. 推動金融機構轉型與資訊揭露

透過壓力測試的結果揭露與監理回饋，金融機構可進一步推動內部風險文化轉型，將氣候風險納入策略規劃、產品開發與顧客管理之中。壓力測試亦促使金融機構強化其資料蒐集與資訊揭露之能力，積極對應 TCFD、ISSB 等國際揭露準則之要求，使投資人與公眾能更透明地瞭解金融機構如何管理其氣候風險。

(三) 國際案例分析

1. 英格蘭銀行(Bank of England, BoE)

英格蘭銀行於 2021 年啟動了首次「氣候雙年探索情境」(Climate Biennial Exploratory Scenario, CBES)¹²，旨在評估英國主要銀行與保險公司在不同氣候情境下的財務風險，CBES 涵蓋三種情境：

¹²參見 KPMG, Bank of England publishes results of Climate Biennial Exploratory Scenario (CBES)。

(1)即時行動(Early Action)

即時且有序的轉型，減少溫室氣體排放。

(2)延遲行動(Late Action)

政策延遲導致轉型成本上升。

(3)無額外行動(No Additional Action)

未採取進一步政策，導致實體風險增加。

2022 年公布之測試結果顯示，若未及早採取行動，金融機構將面臨更高的信貸損失與保險理賠成本，特別是在無額外行動情境下，實體風險對家庭與企業的影響尤為嚴重；此外，CBES 強調了數據缺口與模型不確定性，呼籲金融機構加強針對氣候風險的管理能力。

2.歐洲央行(European Central Bank, ECB)

ECB 於 2022 年進行了首次氣候風險壓力測試¹³，涵蓋 41 家銀行，評估其在轉型風險與實體風險下的財務表現。測試結果指出，銀行對高碳排放產業的暴險程度不一，需加強氣候風險管理與資訊揭露。

3.南韓央行 (Bank of Korea, BOK)

南韓央行與金融監管服務局(Financial Supervisory Service, FSS)於 2023 年共同對 15 家金融機構進行氣候壓力測試，評估在未採取氣候行動情境下，金融部門可能面臨的損失。測試結果顯示，若

¹³參見 ECB, Results of the 2022 climate risk stress test of the Eurosystem balance sheet。

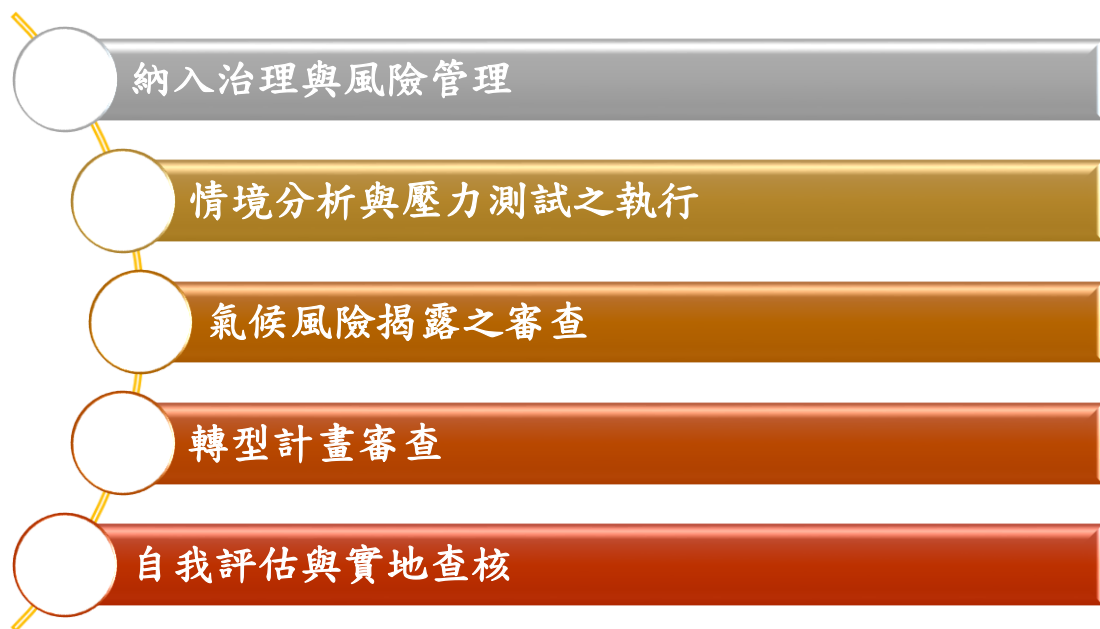
不採取任何氣候應對措施，至 2100 年，銀行與保險公司可能累積損失達 45.7 兆韓元(約合 320 億美元)¹⁴。此次測試強調了氣候變遷對金融穩定的潛在威脅，並促使金融機構加強對高風險產業的風險管理。

¹⁴參見 Climate change may cost financial firms \$32B by 2100: BOK (2025)。

陸、氣候風險監理重點

隨著氣候變遷對全球金融穩定與經濟發展的潛在影響逐漸加深，氣候風險監理成為各國金融監理機關的重要議題。有效的氣候風險監理不僅有助於提升金融體系的透明度與韌性，還能促進金融機構對氣候風險的全面管理與應對能力。相關監理重點包括：納入治理與風險管理、情境分析與壓力測試之執行、氣候風險揭露之審查、轉型計畫審查、自我評估及實地查核等(如圖 6)，重點說明如下：

圖 6 氣候風險之監理重點



資料來源：上課講義及作者自行整理。

一、納入治理與風險管理

在氣候風險的監理過程中，納入治理與風險管理是核心重點之一。這是因為氣候變遷不僅是一個環境問題，也已經成為影響金融穩定與長期經濟健全發展的重要因素。要有效管理氣候風險，金融機構必須將其納入企業的治理結構與風險管理架構中，並確保這些風險得到

高階管理人員的關注與有效管理。其監理重點包括：治理架構中的氣候風險責任、風險管理架構的完善與整合、氣候風險與資本規劃的連結、內部控制與透明度等，說明如下：

(一)治理架構中的氣候風險責任

監理機構要求金融機構將氣候風險納入董事會與高階管理人員的職責範圍。具體來說，董事會應對氣候風險的識別、管理與報告負有最終責任。監理機關要求董事會確保金融機構對氣候風險的管理有明確的治理架構，並設立專責委員會(例如氣候風險委員會)來具體監督與執行相關措施。高階管理人員則需確保將氣候風險融入公司治理決策、資本配置與長期發展策略中，這樣才能保證氣候風險管理的有效性。

(二)風險管理架構的完善與整合

氣候風險應當融入金融機構的整體風險管理架構中，監理機關應要求金融機構在識別、評估、控制及監控氣候風險的過程中，遵循與其他風險類型(如信用風險、流動性風險及作業風險等)一致的標準。具體要求包括：

1.風險識別與評估

金融機構應對與氣候變遷相關的各種風險進行全面識別與量化，這些風險可能來自實體或轉型風險。

2.風險評估方法

要求金融機構使用情境分析與壓力測試來評估氣候風險對資本、現金流、業務營運等方面的潛在影響。這些測試應涵蓋不同情境(如 1.5°C、2°C 及 4°C 升溫情境)，並長期進行(10 年、20 年

或更長時間)。

3.風險控制與緩解

監理機構要求金融機構建立有效的風險緩解策略，例如將高碳密集型投資逐步轉型為低碳資產，或對高風險區域的資產進行避險。

(三)氣候風險與資本規劃的連結

氣候風險管理應與資本規劃緊密連結，監理機關應要求金融機構將氣候風險納入資本規劃與資本適足性評估過程中，確保在面對氣候變遷衝擊時，金融機構能夠維持足夠的資本緩衝。這不僅有助於減少未來可能的財務損失，還能提高金融機構對於外部氣候政策與市場變化的應對能力。監理機關可能要求金融機構在氣候風險情境下進行資本適足性的測試，並根據結果調整資本緩衝策略。

(四)內部控制與透明度

金融機構必須建立內部控制系統，確保氣候風險的管理在日常業務中得到有效執行。監理機關會要求金融機構對其氣候風險管理流程進行定期審查與改進，並要求對內部控制系統的有效性進行評估。這意味著金融機構不僅要管理氣候風險，還要確保氣候風險管理系統的透明度，並能接受外部監督。

二、情境分析與壓力測試之執行

氣候風險的情境分析與壓力測試是監理機關用以評估金融機構在面對極端氣候或轉型情境下，其資本、資產與營運韌性的重要監理工具。這些分析不僅有助於金融機構自我診斷，也為監理機關掌握系統性風險、推動政策制定提供實證依據。其監理重點包括：採用一致

且具代表性的情境架構、涵蓋長期視角與兩大風險類型、強化財務影響的量化與資本連結、審查模型假設與資料品質、推動定期實施與跨機構測試等，說明如下：

(一)採用一致且具代表性的情境架構

監理機關應推動金融機構採用與國際一致的情境架構，如 NGFS 所提出的有序轉型、延遲轉型與無行動等標準化氣候情境，涵蓋不同的溫控目標(如 1.5°C、2°C 與 4°C)。此舉有助於確保情境結果的可比較性，並建立市場的共通標準。

(二)涵蓋長期視角與兩大風險類型

氣候風險具長期性與遞延性，與傳統壓力測試(通常為 1-3 年)不同，因此監理機關應要求機構採用 10 年以上的長期分析時程，並同時涵蓋實體與轉型風險等兩大風險類型，以全面掌握風險對資產與資本的潛在衝擊。

(三)強化財務影響的量化與資本連結

監理機關應要求金融機構將氣候情境結果轉化為具體財務指標，如信用損失、資本比率變動與損益影響，並納入內部資本適足評估程序(Internal capital adequacy assessment process, ICAAP)及風險加權資產調整，強化氣候風險與資本管理的連結。

(四)審查模型假設與資料品質

監理機關需針對金融機構所採用的模型、假設與輸入資料進行實質審查，確保其邏輯合理性及資料可驗證性。必要時可提供指引或建立資料平台，提升金融機構整體的分析能力。

(五)推動定期實施與跨機構測試

監理機關應要求金融機構定期(如每 2-3 年)進行氣候壓力測試，並鼓勵發展跨機構、跨部門的系統性壓力測試，以掌握市場整體風險集中度與潛在連鎖風險，提升金融體系的整體韌性。

三、氣候風險揭露之審查

氣候風險揭露的審查是監理機關促進市場透明、強化風險識別與推動責任金融發展的重要手段。為提升揭露品質與可比較性，監理機關應針對金融機構揭露資料的內容、格式、流程及一致性進行全面性審查。其監理重點包括：遵循國際揭露準則、揭露內容的完整性與一致性、兼顧質化與量化資訊、資訊透明與可驗證性、定期揭露與持續更新等，說明如下：

(一)遵循國際揭露準則

監理機關應要求金融機構依循國際公認標準進行揭露，例如 TCFD 四大核心要素及 ISSB IFRS S2 標準，確保揭露內容具有一致性及可比較性，避免資訊碎片化與形式化。

(二)揭露內容的完整性與一致性

金融機構揭露的資訊應涵蓋實質風險影響、策略回應與指標量化結果，監理機關應審查內容是否詳實、無重大遺漏，並與該機構的業務策略與風險管理實務相符。

(三)兼顧質化與量化資訊

監理機關應要求金融機構提供質化說明(如治理架構及政策方針)與量化資料(如溫室氣體排放、高碳排企業之暴險占比及氣候壓力

測試結果等)，避免僅用宣示性語言取代具體分析，並促進實質風險評估與市場判斷。

(四)資訊透明與可驗證性

揭露內容應具備可追溯性、邏輯一致性及資料來源透明性。對於關鍵數據(如碳排放或綠色投資占比)監理機關可要求第三方查核或由金融機構揭示計算方法與假設，以提升揭露的可信度與市場的公信力。

(五)定期揭露與持續更新

監理機關應規範金融機構定期(至少每年)更新氣候風險揭露資料，並在重大風險或策略變動時主動揭露。對系統性重要金融機構，可進一步要求每半年度的補充報告或階段性進度回報，以提升動態揭露的品質。

四、轉型計畫審查

氣候轉型計畫審查是監理機關協助金融機構有效規劃淨零轉型、管控氣候轉型風險的重要監理工具。金融機構轉型計畫若缺乏實質性與可行性，將導致資產價值重估、信用風險惡化，甚至損及金融穩定。因此，監理機關對轉型計畫的審查應具備前瞻性、嚴謹性與透明度。其監理重點包括：計畫目標是否遵循國際氣候承諾、資產與業務重整策略、轉型過程中的風險管理機制、關鍵績效指標之追蹤制度、治理機制與內外部溝通等，說明如下：

(一)計畫目標是否遵循國際氣候承諾

金融機構應明確揭示其轉型計畫是否遵循巴黎協定的目標(如控制升溫在 1.5°C)，並設定具體的淨零時程與中期目標(如 2030 年

減排幅度)。監理機關需審查目標設定是否具挑戰性及科學依據，並與全球氣候政策趨勢一致。

(二)資產與業務重整策略

監理機關應檢視金融機構是否說明如何逐步降低高碳排產業之暴險、提升綠色或轉型資產占比，以及如何重新配置授信、投資與承保政策。例如：是否設定高碳排產業之信用貸款縮減方法、是否訂立綠色投融资成長指標等，計畫中應納入資產品質、收益穩定性與客戶適應力等評估項目。

(三)轉型過程中的風險管理機制

轉型過程本身也可能產生轉型風險，監理機關應要求機構說明如何識別與管理其過渡期風險，例如：高碳排客戶違約風險上升、突然政策變動造成估值波動，以及經營模式轉型對流動性與資本的衝擊等。金融機構須具備應變方案、資本調整機制與預警指標，以控制轉型的震盪風險。

(四)關鍵績效指標(KPI)之追蹤制度

有效的轉型計畫必須設有可量化、具時間性的 KPI，監理機關應檢視 KPI 是否涵蓋不同業務部門，是否有基準值、目標值與年度追蹤機制，以及是否納入高階管理人員的獎酬問責機制等，同時應要求金融機構提供中期進度報告，確保執行過程具可監控性。

(五)治理機制與內外部溝通

監理機關應審查轉型計畫是否納入董事會監督與高階管理人員的決策機制，並與整體策略規劃一致；此外，金融機構應揭示其如何與內部員工、投資人及其他利害關係人溝通其轉型路徑與成果，

提升轉型透明度與公信力。

五、自我評估與實地查核

氣候風險管理的自我評估與實地查核是監理機關檢視金融機構是否實質落實氣候風險治理與控管措施的重要手段。透過主動申報與監理介入的雙軌模式，監理機關得以追蹤金融機構的進展、查核揭露品質，並識別其制度性的缺失。其監理重點包括：自我評估制度的建立與常態化、自我評估與實際營運的一致性檢核、查核重點涵蓋治理、風險流程與資料管理、運用標準化評估工具與量化指標、查核結果應納入監理處置與公開揭示等，說明如下：

(一)自我評估制度的建立與常態化

監理機關應要求金融機構定期(如每年)提交氣候風險自我評估報告，並涵蓋以下內容：

- 1.氣候風險治理架構與高階管理人員的責任分工。
- 2.風險識別與量化方法。
- 3.與策略、資本計畫及業務流程的整合程度。
- 4.氣候資訊揭露與資料品質管理。

報告內容應具體、結構化，避免流於表面敘述，並應附上改進計畫與時程。

(二)自我評估與實際營運的一致性檢核

監理機關在實地查核時，應比對自我評估報告內容與實際作業情形，檢視是否存在形式上符合規定，但實質上卻未落實執行的現象，例如：

1.金融機構聲稱已建置情境分析模型，但實際未運用於資本計畫或授信策略。

2.宣稱已設立氣候風險管理委員會，但無會議紀錄或決策紀要。

此類差異須列入查核意見並要求限期改正。

(三)查核重點涵蓋治理、風險流程與資料管理

監理機關在實地查核時，應聚焦於以下三大面向：

1.治理面

董事會是否定期檢討氣候風險策略？高階主管是否主導執行？
是否設有氣候風險專責單位？

2.流程面

氣候風險是否納入授信審查、投資評估與產品設計流程？是否設有應變機制與內控監督？

3.資料面

使用何種氣候資料來源？是否已驗證？是否涵蓋範疇 1、2 及 3 之碳排揭露？資料管理系統是否能支援揭露與壓力測試？

(四)運用標準化評估工具與量化指標

監理機關可發展標準化的評估問卷、查核表與評分系統，提升查核一致性與效率。例如，針對氣候治理、揭露完整性、風險量化能力等指標進行「高、中、低」評級，並建構金融業整體氣候風險管理成熟度評估機制，以作為分層監理與政策優先順位的依據。

(五)查核結果應納入監理處置與公開揭示

監理機關應將查核結果納入整體監理等級評估(如 CAMELS)與監理處置中，對於高風險或揭露不足者，應要求限期改善、進行補充測試，或加強資本要求；此外，可考慮定期公布整體金融機構自我評估與自行查核之平均水準或分布情形，以提升市場壓力與金融機構之改進誘因。

柒、心得與建議

一、心得

(一)氣候情境分析與壓力測試已成為必備監理工具

氣候風險具有高度不確定性、非線性與長期延遲性等特性，傳統的風險管理方法難以完整捕捉其潛在衝擊，因此，情境分析與壓力測試已成為核心監理工具。從 ECB、BoE 到亞洲的 Bok 及菲律賓央行(BSP)，皆已採用 NGFS 等國際情境，測試高碳排產業貸款、不動產抵押品與資本適足性的脆弱性。然而，實務上，面臨資料短缺、模型複雜度與財務資料解讀困難等挑戰，顯示目前情境分析工具仍在發展階段。對金融機構而言，應先從簡化評估模型入手，逐步建立分析能力，並與監理要求接軌，避免未來因應不足而遭受增提附加資本要求或面臨聲譽風險。

(二)資訊揭露是驅動氣候行動制度之起點，但仍存重大落差

從 TCFD、ISSB IFRS S2 到 BCBS Pillar 3，國際監理機關已建立明確的揭露架構，涵蓋治理、策略、風險管理、指標與目標等 4 大面向。揭露制度的本意是透過市場紀律與投資人壓力，促進企業與金融機構提升內部風險管理，然而，目前揭露品質落差極大，不僅溫室氣體排放資料多仰賴估算，範疇 3 與財務碳排放的資料可得性也低，轉型計畫與減碳目標多為敘述性說明，缺乏明確之財務量化指標，顯示資訊揭露仍以法遵為導向，尚未轉化為企業內部之行動策略，唯有將揭露結果內化於金融機構之風險控制、授信與資本評估流程中，始能發揮其功能。

(三)金融機構對實體與轉型風險的辨識能力不對等

實務上，多數金融機構對實體風險的認知較為具體，能理解洪水、乾旱、極端氣候對不動產、基礎設施與企業生產之直接衝擊，也較能導入地理資訊或保險資料輔助判斷。但對於轉型風險，例如碳稅、綠色法規、產業政策、技術創新與消費偏好改變等間接性風險，則仍掌握不足，主要原因包括傳導機制模糊、資料來源分散與部門責任界線不清。事實上，全球能源、交通與製造業正加速轉型，若金融資產配置未及時調整，恐形成碳密集之資產泡沫化，成為潛在的資本侵蝕來源。因此，強化金融機構對轉型風險的認知、評估與內部教育，至關重要。

二、建議事項

(一)金融機構應建立跨部門之氣候風險治理小組，強化組織整合與責任分工

建議金融機構建立由風險管理部門主導，涵蓋 ESG、授信、財務與法遵部門的「氣候風險治理小組」，負責跨部門協調風險評估、策略整合與報導揭露作業。過去 ESG 多由永續部門主導，導致與核心風險流程脫節，常流於形式揭露。未來隨 ISSB IFRS S2、BCBS Pillar 3 氣候風險揭露與監理要求逐漸提高，氣候風險將被納入 ICAAP、SREP、壓力測試與資本規劃，若無有效的跨部門整合，將無法滿足實質性監理要求。該小組應定期向風險控管委員會或董事會報告，並擔任轉型計畫、揭露品質與內控制度的推動主體，確保氣候風險由「專責議題」內化為「組織核心任務」。

(二)氣候風險監理宜採取分階段、分層級策略，兼顧國際趨勢與在地可行性

監理機關應在推動氣候風險監理制度時，採取分階段、分層級的策略設計，逐步接軌國際準則(如 ISSB、BCBS)，減少本國金融業法規遵循壓力與執行落差，建議第一階段聚焦於揭露與治理機制(例如董事會監督及風險政策設計)，並要求系統性重要金融機構率先落實；第二階段再導入氣候風險辨識、情境分析與初階量化分析；第三階段則強化壓力測試、轉型計畫與資本要求連結。對於中小型金融機構，應簡化報表與指標設計、容許合理彈性揭露與延緩時程，透過風險導向與規模分級方式，既能符合國際趨勢，又能兼顧本國金融業逐步建立相關法遵能力之發展現況。

(三)監理機關應推動總體氣候壓力測試，作為系統性風險評估與政策工具

氣候變遷具有高度系統性與非線性，其對金融市場的衝擊往往會透過產業間傳導、跨部門連鎖效應與市場信心反應而逐步擴大，單一機構層級的壓力測試難以掌握全貌。因此，監理機關應主動發展總體審慎之氣候壓力測試架構，以評估不同氣候情境(如延遲轉型、極端災害及高碳價)下，對金融體系整體資本適足率、不良放款率、系統性風險集中度與資產價格泡沫化等之影響，此類測試應涵蓋主要銀行、保險、資本市場參與者與特定高暴險部門，並依照不同地區、產業、資產類型建構模組化測試架構，透過總體壓力測試，監理機關將具備氣候系統性風險評估與強化監理資源配置的能力，是總體審慎監理措施不可或缺之工具。

參考資料

中文部分

1. 中央銀行(2024),「金融穩定報告第 18 期」,5 月。
2. 王怡心(2024),「IFRS S2『氣候相關揭露』解析」,會計研究月刊第 469 期第 14 頁,12 月。
3. 金融監督管理委員會(2021),「金管會發布『本國銀行氣候風險財務揭露指引』,銀行業者應自 112 年起揭露氣候相關風險財務資訊」,11 月。
4. 財團法人中華民國會計研究發展基金會(2023),「國際財務報導準則第 S2 號『氣候相關揭露』正體中文版草案」,9 月。
5. 臺灣證券交易所(2025),「證交所發布 IFRS 永續揭露準則第 S2 號『氣候相關揭露』實務指引及簡易版範例,協助企業落實永續行動及與國際接軌」,4 月。

英文部分

1. Barajas, Adolfo (2025), “Climate stress testing simulation (online)”, SEACEN-NGFS Course on Regulation and Supervision of Climate Risk and Disclosure Standards, 5-8 May.
2. Basel Committee on Banking Supervision (2021), “Climate-related risk drivers and their transmission channels”, April.
3. Basel Committee on Banking Supervision (2022), “Principles for the effective management and supervision of climate-related financial risks”, June.
4. Basel Committee on Banking Supervision (2023), “Disclosure of climate related financial Risk”, Consultative document, November.
5. Brazil-De Vera, Rhodora M. (2025), “Regulation and Supervision of Climate-related Financial Risks: A Perspective from The Bangko Sentral ng Pilipinas”, SEACEN-NGFS Course on Regulation and Supervision of Climate Risk and Disclosure Standards, 5-8 May.
6. Dees, Stéphane (2025), “Climate Risk Scenarios and Climate Stress Testing”, SEACEN-NGFS Course on Regulation and Supervision of Climate Risk and Disclosure Standards, 5-8 May.
7. European Banking Authority (2025), “Guidelines on the management of environmental, social and governance (ESG) risks”, January.
8. European Central Bank (2020), “Guide on climate-related and environmental risks”, November.

9. Maio, Cario Di (2025), “An Overview of ECB’s Supervisory Expectations on Management of Climate and Environment-related Risks by Banks (online)”, SEACEN-NGFS Course on Regulation and Supervision of Climate Risk and Disclosure Standards, 5-8 May.
10. Maio, Cario Di (2025), “Pillar 2 and ESG Risks (online)”, SEACEN-NGFS Course on Regulation and Supervision of Climate Risk and Disclosure Standards, 5-8 May.
11. Marin, Yann (2025), “Nature-related Financial Risks: Key Issues in Management and Supervision”, SEACEN-NGFS Course on Regulation and Supervision of Climate Risk and Disclosure Standards, 5-8 May.
12. Marin, Yann (2025), “The Current Work Priorities of NGFS”, SEACEN-NGFS Course on Regulation and Supervision of Climate Risk and Disclosure Standards, 5-8 May.
13. Mohan, Amarendra (2025), “Basel Committee’s Work on Climate related Financial Risks”, SEACEN-NGFS Course on Regulation and Supervision of Climate Risk and Disclosure Standards, 5-8 May.
14. Mohan, Amarendra (2025), “Climate Risk and Real Estate - Implications for Banks”, SEACEN-NGFS Course on Regulation and Supervision of Climate Risk and Disclosure Standards, 5-8 May.
15. Mohan, Amarendra (2025), “Disclosures and Transparency in Managing Climate-related Financial Risks”, SEACEN-NGFS Course on Regulation and Supervision of Climate Risk and Disclosure Standards, 5-8 May.

16. Network for Greening the Financial System (2024), “Damage functions, NGFS scenarios, and the economic commitment of climate change”, Technical document, November.
17. Network for Greening the Financial System (2024), “NGFS long-term scenarios for central banks and supervisors”, November.
18. Sagner-Kaiser, Karin (2025), “ESG Disclosure Standards in EU and Germany”, SEACEN-NGFS Course on Regulation and Supervision of Climate Risk and Disclosure Standards, 5-8 May.
19. Sagner-Kaiser, Karin (2025), “Integration of ESG Risks in Banks’ Risk Management and Governance: How to Monitor and Supervise?”, SEACEN-NGFS Course on Regulation and Supervision of Climate Risk and Disclosure Standards, 5-8 May.
20. Shirai, Sayuri (2025), “Climate Risk and Sustainability Disclosures under ISSB (online)”, SEACEN-NGFS Course on Regulation and Supervision of Climate Risk and Disclosure Standards, 5-8 May.
21. Young, Ronald (2025), “Transition Plans and their Relevance to Microprudential supervision”, SEACEN-NGFS Course on Regulation and Supervision of Climate Risk and Disclosure Standards, 5-8 May.