

### (三) 本行及金管會加強銀行業氣候變遷情境分析之研究與實作

鑑於氣候變遷加劇且極端氣候事件日益頻繁，所衍生有形風險與轉型風險在傳染效果與反饋效應之交互作用下，將衝擊金融機構健全經營及整體金融穩定，近年各國央行或金融監理機關積極進行氣候變遷風險分析，以瞭解氣候變遷對經濟及金融體系之影響，本行自111年12月發布「因應氣候變遷策略方案」後，亦啟動氣候變遷風險衡量及評估方法之研究，蒐集及分析歐盟、法國、英國、日本、澳洲及美國等主要經濟體之做法與經驗，作為未來進行氣候風險總體壓力測試之重要參考(專欄4)。

此外，為審視我國金融業因應氣候變遷之風險與能力，金管會請各銀行自112年起辦理氣候風險財務揭露，並於「綠色金融行動方案2.0」中將氣候變遷納入審慎監理範疇，委託銀行公會建置銀行一體適用之氣候變遷情境分析模型。

銀行公會建置之銀行業氣候變遷情境分析模型係參考國際間主要做法，以聯合國政府間氣候變遷專門委員會(IPCC)第五次氣候變遷報告(AR5)及「綠色金融體系網絡」(NGFS) 2.0版(Phase II)所設定之情境為基礎，並考量國內氣候變遷轉型概況與有形風險嚴重程度，設定三項壓力情境(表3-4)進行分析。有形風險情境因子包括「極端降雨/淹水」及「乾旱」等2項，轉型風險因子則為「碳價格」。三項壓力情境設定皆係以2030年及2050年為評估時點，並採由下而上法進行分析。此外，參酌當時多數國家之做法，採靜態資產負債表，亦即假設各銀行資產負債表部位未隨時間改變。

銀行業已完成112年度氣候變遷情境分析並提報結果，金管會於「綠色金融行動方案3.0」之佈局面向中，規劃推動個別金融業辦理及精進氣候變遷壓力測試或情境分析，113年委託銀行公會持續精進情境分析模組，例如研議納入NGFS 4.0版(Phase IV)及IPCC AR6等情境，以增進估計細緻度並貼近實際情況。

表 3-4 我國銀行業氣候變遷情境分析設定之情境

| 情境     | 對應情境                             | 分析目標                                |
|--------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 有序轉型情境 | NGFS之2050年淨零排放情境及IPCC之「RCP2.6」情境 | 評估全球循序漸進實施轉型政策，以達到2050年淨零排放目標之潛在風險。 |
| 無序轉型情境 | NGFS之延遲轉型情境及IPCC之「RCP2.6」情境      | 評估延遲轉型下，仍須達到2050年淨零排放目標之潛在風險。       |
| 無政策情境  | NGFS之現有政策情境及IPCC之「RCP8.5」情境      | 評估無政策轉型帶來之潛在風險(本情境僅有有形風險)。          |

註：1. 本表對應情境係指NGFS 2.0版及IPCC第五次氣候變遷報告(AR5)相關情境。

2. IPCC AR5以本世紀末之氣候變遷嚴重程度為依據，模擬溫室氣體濃度之變化趨勢分為代表濃度路徑(RCP) 8.5、RCP 6.0、RCP 4.5及RCP 2.6，其中RCP 8.5代表無轉型政策且有形風險最嚴重之情境，RCP 2.6代表最積極轉型並控制碳排之情境。

資料來源：金管會。

## 專欄4：國際間評估金融業氣候變遷風險之主要做法

氣候變遷風險包括有形風險及轉型風險，當經濟部門受到氣候變遷風險衝擊時，將透過傳染效應增加金融部門相關風險，而金融部門為避免風險進一步擴大可能衍生反饋效應，增加對經濟部門之衝擊，兩種效果加成下將對整體金融穩定帶來威脅。為瞭解氣候風險對金融穩定之影響，須衡量氣候變遷帶來之金融風險，但氣候變遷具高度不確定性及影響時程長等特性，且面臨資料不足與評估方法妥適性等兩大問題，故較一般金融風險更難以評估。本專欄蒐集歐盟<sup>1</sup>、法國<sup>2</sup>、英國、日本、澳洲及美國等6個主要經濟體央行及監理機關評估金融業氣候變遷風險之主要做法，並比較差異如表A4-1，作為我國規劃及改進氣候變遷風險評估之參考。

### 一、評估方法及情境設定

目前國際間衡量氣候風險之方法，主要有情境分析、壓力測試及敏感度分析<sup>3</sup>等三種，其中情境分析因可提供較靈活之假設架構，探討未來風險變化情形，已成為國際間衡量氣候變遷風險之重要工具。在情境設定方面，主要經濟體進行氣候情境分析時，多採用「綠色金融體系網絡」(NGFS)設定之情境<sup>4</sup>，並依其版本更新而調整情境因子，例如NGFS最新4.0版係將氣候風險區分為更細緻之四大情境，包括有序轉型(Ordery scenarios)、無序轉型(Disordery scenarios)、溫室世界(Hot house world scenarios)及為時已晚(Too-little-too-late scenarios)。

除參考NGFS情境設定外，部分經濟體亦參採聯合國政府間氣候變遷專門委員會(IPCC)或自行設定情境，例如法國及美國使用IPCC之代表濃度路徑(Representative concentration pathways, RCPs)設定情境，歐盟及日本則考量其本身遭受之自然災害，分別設定乾旱與熱浪及淹水情境、颱風及洪水情境。

### 二、分析方法及涵蓋之金融風險

多數經濟體採由下而上法進行氣候情境分析，亦即由個別金融機構進行分析後彙整，惟歐洲央行曾兩度以歐盟特有資料集將非金融企業暴險對應至歐元區銀行暴險，進行由上而下之總體經濟壓力測試。

各經濟體氣候情境分析多聚焦於銀行業信用風險，主要因氣候變遷風險將使高碳排產業獲利下降及不動產擔保品價值減損，進而影響銀行業信用風險。此外，因氣候變遷風險亦會影響高碳排產業之股債價格表現及保險業之理賠損失，歐盟、法國及英國將市場風險納入分析範圍，而法國、英國及日本之情境分析則進一步考量有形風險對保險業保險風險之影響。

### 三、分析細緻度

轉型風險多以產業層級資料進行分析，例如歐盟、法國及英國使用歐盟標準行業分類(NACE)，找出易受轉型風險影響之產業，再分析金融機構暴險損失程度。有形風險則多以更細緻之交易對手層級資料進行分析，例如歐盟設定淹水壓力地圖、法國估計因乾旱造成之人均賠償與損失率變化地圖，以及日本模擬颱風侵襲路徑等方法，再由金融機構依據暴險所在位置進行損失評估。

### 四、情境期間及資產負債表假設

因氣候變遷風險具影響時程較長之特性，各國依其分析目的設定不同階段之情境期間，惟時間跨度多設定為30年，並多以2050年作為最終衡量期限。不過，亦有部分經濟體之央行或監理機關設定較短之情境期間，例如歐盟氣候風險壓力測試設定短期轉型風險(3年)及有形風險(1年)情境、法國保險業氣候風險演練設定短期情境(5年)等，以衡量氣候變遷風險對金融機構之短期衝擊，並進一步估計氣候風險對其償債能力之影響。

情境期間之金融機構資產負債表變化，多數經濟體假設為靜態(亦即固定不變)，歐盟及法國因分別設定長期及短期情境，故短期情境採靜態資產負債表，長期情境則採動態(亦即資產負債表隨業務成長變化)之假設。此外，澳洲之情境分析依分析性質採部分靜態、部分動態之混合資產負債表假設。

表 A4-1 主要經濟體氣候情境分析方法比較

| 執行機構          | 情境分析              | 辦理時點  | 情境設定                                   | 情境期間                              | 涵蓋之金融風險                                |
|---------------|-------------------|-------|----------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
| 歐洲央行          | 氣候風險壓力測試          | 2022年 | 有形：乾旱與熱浪、淹水<br>轉型：NGFS 2.0版情境          | 短期：1年(有形)<br>3年(轉型)<br>長期：30年(轉型) | 銀行業：信用風險、<br>市場風險                      |
|               | 第二次總體經濟氣候<br>壓力測試 | 2023年 | 有形及轉型：NGFS 3.0版<br>情境                  | 8年                                | 銀行業：信用風險、<br>市場風險                      |
| 法國金融<br>審慎監理局 | 氣候風險試驗性演練         | 2020年 | 有形：IPCC情境<br>轉型：NGFS 1.0版情境及<br>自行發展情境 | 30年                               | 銀行業：信用風險、<br>市場風險<br>保險業：市場風險、<br>保險風險 |
|               | 保險業氣候風險演練         | 2023年 | 有形：IPCC情境<br>轉型：NGFS 3.0版情境            | 短期：5年(有形)<br>長期：25年(有形<br>及轉型)    | 保險業：市場風險、<br>保險風險                      |
| 英格蘭銀行         | 金融業氣候變遷壓力<br>測試   | 2021年 | 有形及轉型：NGFS 2.0版<br>情境                  | 30年                               | 銀行業：信用風險、<br>市場風險<br>保險業：保險風險          |
| 日本央行及<br>金融廳  | 銀行業情境分析           | 2021年 | 有形及轉型：NGFS 2.0版<br>情境                  | 30年                               | 銀行業：信用風險                               |
|               | 產險業暴險分析           | 2021年 | 有形：颱風、洪水                               | 30年                               | 保險業：保險風險                               |
| 澳洲金融<br>監理署   | 氣候脆弱度評估           | 2022年 | 有形及轉型：NGFS 2.0版<br>情境                  | 30年                               | 銀行業：信用風險                               |
| 美國聯邦<br>準備理事會 | 氣候變遷情境分析          | 2023年 | 有形：IPCC情境<br>轉型：NGFS 3.0版情境            | 有形：1年<br>轉型：10年                   | 銀行業：信用風險                               |

資料來源：各國央行或金融監理機關氣候情境分析報告，本行整理。

## 五、結語

我國金管會正逐步推動銀行業辦理氣候變遷情境分析，本行亦分階段發展氣候變遷風險之總體壓力測試模型<sup>5</sup>，惟國際間對氣候風險相關衡量方法及情境仍持續發展中，且未來氣候變遷途徑可能產生變化，未來應持續關注全球主要央行或監理機關最新衡量方法及NGFS氣候情境更新情形，適時調整氣候情境因子與評估方法，以利更佳掌握瞭解氣候風險對金融體系之影響，進而採取因應措施，降低對我國經濟金融之不利衝擊。

- 註：1. 歐盟於2021年及2023年針對銀行業進行總體經濟氣候壓力測試，2022年則由銀行業進行由下而上之氣候風險壓力測試。
2. 法國於2020年針對9家銀行與15家保險集團，以及2023年針對自願參與測試之保險集團進行氣候風險演練。
3. 壓力測試及敏感度分析皆為情境分析之一種，壓力測試用於評估在極端但可能發生之不利情境下金融機構之復原能力，敏感度分析則用於評估特定變數對經濟產生之潛在影響。
4. NGFS於2020年首度發表氣候風險情境1.0版，其後隨相關技術改進，陸續於2021年(2.0版)、2022年(3.0版)及2023年(4.0版)更新其氣候風險情境，並區分更細緻之情境設定。
5. 依據本行發布「中央銀行因應氣候變遷策略方案」，規劃分階段發展氣候變遷風險總體壓力測試模型，第一階段已完成國際間評估金融業氣候變遷風險主要做法之研究，將進一步研究氣候相關總體審慎措施，第二階段將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。