

中華民國期貨業商業同業公會
委託研究計畫

證券、期貨、投信投顧三業
氣候變遷情境分析之指引

計畫執行單位：安永聯合會計師事務所

計畫主持人：曾于哲

研究人員：李典翰、郭天傑、高昱澤、李育瑋、施嵐昕

陳宥心、陳詩薇、彭子淇、宋婕嫻、陳煦安

陳譔仁

中華民國 112 年 4 月

證券、期貨、投信三業氣候變遷資訊揭露

委託專案一一二年度委託研究計畫

證券、期貨、投信三業 氣候變遷情境分析指引

委託單位： 中華民國證券商業同業公會
中華民國期貨業商業同業公會
中華民國證券投資信託暨顧問商業同業公會

研究單位： 安永聯合會計師事務所

主持人： 曾于哲

研究員： 李典翰、郭天傑、高昱澤、李育瑋、施嵐昕、
陳宥心、陳詩薇、彭子淇、宋婕嫻、陳煦安、
陳譔仁

中華民國一一二年四月

★ 本研究報告僅代表研究單位觀點，不代表中華民國證券商業同業公會、中華民國期貨業商業同業公會或中華民國證券投資信託暨顧問商業同業公會意見。

★ 本研究報告之轉載、引用，請加註資料來源、作者，以保持資料之正確性

第一章	總則	
	條文	說明
1. 本指引依「證券期貨業永續發展轉型執行策略」訂定，以協助證券、期貨及投信業者進行氣候情境分析。		
2. 基於氣候變遷風險的特性，歷史的市場績效資料並非有意義的氣候相關風險與機會資訊。因此，氣候情境分析是瞭解氣候相關風險與機會策略之重要且有用的工具，以評估在面臨不同的氣候情境下，公司策略是否具有韌性	<p>參酌 GOV.UK Scenario Analysis – resilience of the pension scheme to different climate scenarios :</p> <p>3. Due to the nature of the risks posed by climate change, past performance of the markets cannot provide meaningful information about future impacts. Forward looking scenario analysis is therefore a key tool for assessing the risks and opportunities that climate change presents. In particular, scenario analysis might consider economic, environmental, social, technological and regulatory impacts.</p> <p>Key Considerations</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> ● scenario analysis is a key tool for testing the strategic resilience of the pension scheme to different future plausible climate states <p>參酌 Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures(June 2017) :</p> <p>D Scenario Analysis and Climate-Related Issues</p> <p>Scenario analysis is an important and useful tool for understanding the strategic implications of climate-related risks and opportunities.</p>
<p>3. 氣候情境分析是在面對不確定條件下，針對一定範圍內、未來可能發生的氣候狀態(climate states)，鑑別及評估相關潛在影響之程序。建立於假設上的氣候情境分析，並非用於提供精確的結果或預測。氣候情境分析使組織能針對特定趨勢或特定狀況權衡未來走向，允許組織探究及瞭解各種氣候相關風險（包括轉型風險及實體風險）將如何隨著時間影響業務、策略及財務績效。</p>	<p>參酌 Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures(June 2017) :</p> <p>1. Overview of Scenario Analysis</p> <p>Scenario analysis is a process for identifying and assessing the potential implications of a range of plausible future states under conditions of uncertainty. Scenarios are hypothetical constructs and not designed to deliver precise outcomes or forecasts. Instead, scenarios provide a way for organizations to consider how the future might look if certain trends continue or certain conditions are met. In the case of climate change, for example, scenarios allow an organization to explore and develop an understanding of</p>

	<p>how various combinations of climate-related risks, both transition and physical risks, may affect its businesses, strategies, and financial performance over time.</p>
<p>4. 氣候情境分析可以是質化，仰賴描述、文字敘事，或是透過數據與模型量化，或是兩者的結合。質化情境分析是在僅有很少或沒有數據可用時、資料不易取得時，針對關聯性及趨勢進行探究；量化情境分析則是採用模型及其他分析手法，針對可量化的趨勢及關聯性進行評估。兩者均仰賴內部一致、合乎邏輯且建立在明確的假設及限制基礎上，推導出未來的發展路徑。</p> <p>4.1 若公司以質化情境分析為始，於實務可行時，宜於次一個氣候情境分析工作期間(通常以年為單位)，開始改為使用量化情境分析。</p> <p>4.2 氣候情境分析必然面臨未來情境的不確定性和複雜性，因此，證券、期貨及投信投顧業者應避免過度依賴任何單一組的情境分析資料集(dataset)作為風險管理和制定組織策略的唯一依據。</p> <p>4.3 基於執行氣候情境分析的目的不同，單一組氣候情境參數不見得能夠同時達成多種工作目標，例如：瞭解資產(組</p>	<p>參酌 Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures(June 2017)：</p> <p>1. Overview of Scenario Analysis</p> <p>Scenario analysis can be qualitative, relying on descriptive, written narratives, or quantitative, relying on numerical data and models, or some combination of both. Qualitative scenario analysis explores relationships and trends for which little or no numerical data is available, while quantitative scenario analysis can be used to assess measurable trends and relationships using models and other analytical techniques.</p> <p>參酌 GOV.UK Scenario Analysis – resilience of the pension scheme to different climate scenarios：</p> <p>6. Such analysis may be done qualitatively at first, although trustees should improve the analysis over time and move to quantified approaches as soon as practicable.</p> <p>Key Considerations</p> <ul style="list-style-type: none"> ● climate scenario modelling is inevitably subject to limitations due to the uncertainties and complexities involved. Trustees

合)對於氣候相關風險的暴險；持續改善投資或募集資金的策略；辨認得以降低氣候風險的舉措；或，辨認責任投資之議合活動的優先次序。

should not place too much weight on any single set of results, but instead use the analysis as a tool to build understanding of climate risks and make better-informed decisions

13. Subject to consultation and approval by Parliament, regulations will come into force in October 2021 requiring trustees of schemes in scope of the measures to:

- as far as they are able, undertake scenario analysis which assesses the potential impact on the scheme's assets and liabilities of the effects of the increase in temperature and the resilience of the scheme's investment strategy and, where it has one its funding strategy, in at least two global average temperature increase scenarios, one of which must be a scenario where the increase is by a temperature between 1.5 °C and 2 °C inclusive above pre-industrial levels
- in their annual TCFD report, describe the potential impacts on the scheme's assets and liabilities which they have identified and the resilience of the scheme's investment strategy and, in the case of DB schemes, funding strategy in at least two climate-related scenarios, including at least one scenario with an average temperature rise of between 1.5°C and 2°C inclusive

43 Both rely on scenarios that are internally consistent, logical, and based on explicit assumptions and constraints that result in plausible

	<p>future development paths.</p> <p>50. It is important to avoid relying on a single scenario (otherwise the analysis risks being interpreted as a prediction), and that the scenarios used are plausible yet challenging. Trustees should look to analyse their scheme’s position over a range of scenarios which illuminate future exposure to both transition and physical climate-related risks and opportunities.</p>
<p>5. 證券、期貨及投信投顧業者應使用氣候情境進行氣候風險分析，以作為持續精進公司整體之氣候減緩與調適行動的考量依據之一。</p> <p>5.1 公司首次進行之氣候情境分析可能著重於特定資產(組合)，並且可能只包含上市櫃公司之股票和債券。隨著時間經過，公司宜視管理需求進一步擴展情境分析至更完整的資產涵蓋範圍，並且延伸考量對於其負債、權益之財務影響。</p>	<p>參酌 GOV.UK Scenario Analysis – resilience of the pension scheme to different climate scenarios： Key Considerations</p> <ul style="list-style-type: none"> ● analysis might initially focus on assets only and cover the impacts on limited asset classes, such as listed equities and corporate bonds. Over time, it should be extended to the rest of the scheme’s assets and (for DB schemes) the impact on the liabilities, covenant, and funding position
<p>6. 氣候情境分析應包括以下流程：辨認氣候情境分析的工作目標、氣候情境分析之方法與情境選用、影響評估與氣候情境參數和氣候情境分析之運用與管理。</p>	<p>參酌 NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors(September 2022)： six steps methodological framework 的流程</p>
<p>7. 氣候情境分析得運用於壓力測試，氣候情境分析得參考不同情</p>	<p>參酌 GOV.UK Scenario Analysis – resilience of the pension scheme to different climate scenarios： 4. Scenario analysis may include the consideration of stress testing,</p>

<p>境參數。</p> <p>7.1 運用於壓力測試的氣候情境及其氣候情境參數，通常會涉及因氣候變遷造成之事件(衝擊)。</p>	<p>which can be a useful approach to understanding the potential impacts of a more extreme or more sudden re-pricing event (shock) linked to climate change, such as the introduction of more aggressive policies to accelerate the timeframe to becoming carbon neutral, which could have a significant impact on the outlook for certain asset classes and/or sectors.</p>
<p>第二章</p>	<p>氣候情境分析之方法與情境選用</p>
<p>8. 氣候情境是指未來在氣候變遷影響加劇及全球積極邁向低碳轉型兩種完全相反趨勢互相角力下可能產生的多種狀況。通常能夠反映以下各項主要假設：</p> <p>8.1 大氣中溫室氣體濃度：以聯合國政府間氣候變化專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）所提出之代表濃度路徑(Representative Concentration Pathways, RCPs) 最具代表性，反映出全球面臨氣候變遷衝擊的後果預測。</p> <p>8.2 社會經濟(socio-economic)脈絡：以 The Network for Greening the Financial System (NGFS)和聯合國政府間氣候變化專門委員會（IPCC）所提出之共享社會經濟途徑</p>	<p>參酌 NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors(September 2022)：Understanding transition risk 章節提到的 Modelling climate policy and climate change</p>

<p>(Shared Socio-economic Pathways, SSPs) 最具代表性，反映出代表濃度路徑(RCPs)下，氣候變遷減緩措施將形成何種社會經濟途徑，通常包含國內生產毛額(Gross Domestic Product, GDP)、人口和都市化比率，有時包含對於技術進展、國際合作或資源使用等方面的補充性描述。</p> <p>8.3 技術演變：以國際能源總署(International Energy Agency, IEA) 所提出之轉型路徑最具代表性。根據氣候情境的不同，通常包含能源效率、能源組合和電動化，有時包含土地使用效率、碳捕集再利用，反映出得以達成氣候情境的技術演變。</p> <p>8.4 氣候政策：通常包含政策時間點、政策機制、政策確定性或政府間合作程度。氣候情境通常可以描述達成氣候政策的技術演變，但並非總是能夠描述達成氣候政策的政策機制。</p> <p>8.5 氣候衝擊：通常包含氣候變遷與全球暖化(例如溫升)會如何影響人類健康、生產力、實體資產和糧食系統。對於特定地理區域的氣候衝擊，有時會額外考慮氣候變遷調適措施對於經濟活動的可能影響。</p>	
<p>9. 當公司資源有限而無法將氣候情境分析應用於全部的產業</p>	<p>參酌 GOV.UK Scenario Analysis – resilience of the pension</p>

<p>(sectors)或資產(組合)，則應優先著重於高氣候相關風險產業(sectors)或資產類別。</p> <p>9.1 如業務涉及以化石燃料為基礎之產業、能源密集高的製造業及交通運輸業等，通常有較高的轉型風險影響。</p> <p>9.2 如業務涉及農業、交通暨實體基礎建設、保險業及旅遊業等，通常有較高的實體風險影響，應於我國或當地政府提供實體風險數據之情況下進行評估與揭露，以逐步接軌國際標竿案例。</p>	<p>scheme to different climate scenarios :</p> <p>18. Where resources are not available for all sectors or all assets, it may be best to begin by focusing on some higher risk sectors or asset classes and reporting on the assets which are considered – but working towards including all assets over time.</p> <p>參酌 Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures (June 2017) :</p> <p>2. Exposure to Climate-Related Risks</p> <p>The effects of climate change on specific sectors, industries, and individual organizations are highly variable. It is important, therefore, that all organizations consider applying a basic level of scenario analysis in their strategic planning and risk management processes. Organizations more significantly affected by transition risk (e.g., fossil fuel-based industries, energy-intensive manufacturers, and transportation activities) and/or physical risk (e.g., agriculture, transportation and building infrastructure, insurance, and tourism) should consider a more in-depth application of scenario analysis.</p>
<p>10. 證券、期貨及投信投顧業者之間分享氣候情境分析經驗及方法，是公司發展氣候情境分析技能和能力的重要方法之一。因此，公司宜與同業促進彼此交換資訊、經驗、共同開發工具、數據庫、方法學及共同設定標準等。公司得向其他產業參與者或具有經</p>	

<p>驗之專家諮詢，瞭解如何應用氣候相關情境對氣候風險與機會進行前瞻性分析。</p>	
<p>11. 公司宜優先從國際通用的情境（例如由 IPCC、IEA 或 NGFS）或主要營運地區的氣候相關情境中挑選轉型風險情境和實體風險情境。</p> <p>11.1 轉型風險情境應至少採用符合巴黎協定目標之轉型路徑與相關情境，或參考公司主要營運地區符合巴黎協定目標之氣候情境（例如：本國淨零目標衍生的法規要求），進行分析。如有需要，轉型風險情境得額外採用符合溫室氣體排放基線(Business As Usual, BAU) 之相關情境進行分析。</p> <p>11.2 實體風險情境應至少採用符合氣候升溫攝氏 4 度以上之相關情境。</p>	
<p>第三章</p>	<p>影響評估與氣候情境參數</p>
<p>12. 公司得從國際通用的情境（例如由 IPCC、IEA 或 NGFS）或主要營運地區的氣候相關情境之資料來源，嘗試取得(來自外</p>	

<p>部)符合其氣候情境分析工作目標的氣候情境參數。</p> <p>12.1 國內外常見的公開氣候情境參數來源，列舉於附件一。</p>	
<p>13. 公司所取得(來自外部)或使用(來自外部或自行發展)的氣候情境參數：</p> <p>13.1 轉型風險相關之氣候情境參數，應至少包含附件二中所列示之參數類別；實體風險相關之氣候情境參數，應至少包含附件三中所列示之參數類別。</p> <p>13.1.1 公司依據情境分析目的，得使用 13.1 之部分情境參數。</p> <p>13.2 對於內部資源較有限之公司，可參考政府機關、具公信力之組織或研究機構應用前述氣候情境來源的氣候情境參數進行之公開研究成果，以簡化公司的分析過程。</p>	
<p>第四章</p>	<p>氣候情境分析之運用與管理</p>
<p>14. 氣候情境分析工具、資訊及資料日新月異，證券、期貨及投信業者應發展一套至少一年一次定期審視其氣候情境分析的管理機</p>	<p>參酌 GOV.UK Scenario Analysis – resilience of the pension scheme to different climate scenarios：</p> <p>14 Trustees would be required to undertake scenario analysis in the</p>

<p>制。</p>	<p>first scheme year during which they are subject to the climate change governance requirements in the regulations and every three years thereafter. However, in the intervening years, trustees would be required to review annually whether or not circumstances have changed such that they should carry out new scenario analysis before the end of the 3-year period. If they decide not to do so, the regulations would require them to explain why in their TCFD report.</p>
<p>15. 公司應定期評估或執行氣候情境分析。</p> <p>15.1 氣候情境分析執行成果應定期將結果呈報於其氣候風險或永續發展相關之委員會或工作小組。</p> <p>15.2 若有必要，氣候情境分析執行成果宜定期透過氣候風險或永續發展相關之委員會或工作小組呈報予董事會，或得定期直接呈報予董事會。</p>	
<p>16. 除定期評估或執行氣候情境分析，公司應制定氣候情境分析相關單位之權責劃分。</p> <p>16.1 董事會宜定期檢視氣候情境分析之結果，並依相關結果督導經營階層制定相關減緩與調適策略或納入結果於公司整</p>	

<p>體策略。</p> <p>16.2 氣候風險權責單位宜依據氣候情境分析之結果定期檢視或調整其氣候風險監控指標。</p> <p>16.3 如適用，投融資單位宜依據氣候情境分析之結果，納入公司整體策略與氣候風險監控指標調整其投融資規範或目標。</p>	
<p>17. 公司應將氣候風險管理之相關數據、結果與簽核呈報之文件進行保存與管理。</p> <p>17.1 相關文件應至少保留 5 年以供內部參照。</p> <p>17.2 相關結論應有文件化之說明、推導計算公式及資料引用來源之紀錄以供保存管理。</p>	
<p>18. 公司應持續改善氣候變遷情境分析之流程，並進行管理。</p> <p>18.1 公司宜定期制定當年度或下一年度之氣候情境分析計畫。</p> <p>18.2 公司宜定期確認所使用之氣候情境、模型與數據是否為國內外可取得之最新資訊或可被接受之資料品質。</p>	

<p>18.3 若公司與國內外之標竿相關分析結果有巨大差異者，公司宜進行不同氣候情境來源之敏感性分析。若仍無法解釋者，公司宜持續改善情境分析之資料品質或分析方法學以建立更完善之評估機制。</p>	
<p>第五章</p>	<p>溝通與揭露</p>
<p>19. 如有，公司得依據相關規範進行氣候情境分析之溝通與揭露。</p> <p>19.1 公司宜依循既有之財務及非財務資訊揭露規範，於適當之揭露管道揭露本指引所稱之「氣候情境分析」。</p>	
<p>20. 若須公開揭露氣候情境分析，公司應至少包含以下揭露範圍：</p> <p>20.1 本年度分析所使用之氣候情境，以及氣候情境參數來源。</p> <p>20.2 相關氣候情境所對照之代表濃度路徑(RCPs)。</p> <p>20.3 氣候情境分析之治理單位與流程。</p> <p>20.4 氣候情境分析之國別與業務涵蓋範疇。</p>	

<p>20.5 氣候情境分析結果之質化或量化說明。</p>	
<p>20.6 針對本年度與去年度氣候情境分析結論，若因計算方式、範圍及其他因素有重大改變時應揭露變動說明。</p>	

附件一：

(備註：本附件僅列舉國內外常見的公開氣候情境參數來源，並不代表完整清單)

1. 巴黎協定資本轉型評估工具 PACTA (Paris Agreement Capital Transition Assessment) –由聯合國責任投資原則所支持成立的 2°C 投資倡議，開發了一套免費且公開的工具，雖然無法直接顯示投資/資產組合之氣候財務風險，但仍對企業的資本支出及資產進行分析，評估企業之與不同氣候情境之對接程度。
2. PRA stress tests –英國的審慎監理局於 2019 年產製出考量產業衝擊之三種氣候情境，以為壽險業者用於 PRA 的年度壓力測試。其中，資料由假設之情境、以及用以量化不同產業之衝擊的多種假設產製而成；可用於計算資產價值可能遭受的影響。
3. NGFS scenarios –. NGFS 情境– 2020 年，綠色金融網路發布了八種情境組合，聚焦在三種”代表性”情境去顯示一系列較高和較低風險的結果。制定這些情境的目的主要係提供經濟及金融系統一個共同的出發點。雖然這些情境主要是為了中央銀行及主管機關開發的，但也可能對受託人有用。儘管情境並不全面，在進行定量分析時之前需要使用額外的假設來補充。NGFS 表示他們將繼續開發這些情境，英格蘭銀行正計畫在其 2021 年銀行及保險公司之雙年探索情境採用這些參考情境。
4. WRI – 世界資源研究所(World Resources Institute, WRI)是一個全球性的非營利研究單位，研究領域包含食物、森林、水、能源、城市、氣候和海洋七大領域。WRI 作為實體風險評估的經驗分享平台，對於台灣近年層出不窮的水資源稀缺問題，皆能透過官

網 Data Platform，尋求對應工具進行實體風險評估與分析。而金融機構亦能就自有營運據點、交易對手主要營運據點、廠房或擔保品所在地進行相關評估。

5. GFDRR
6. NOAA
7. UNEP / UNISDR – Global Risk Data Platform
8. KNMI
9. World Bank – Climate Change Knowledge Portal

附件二：

(備註：本附件僅列示轉型風險相關之氣候情境參數應至少包含之參數類別，並不代表完整的轉型風險相關之氣候情境參數清單)

- real GDP
- nominal GDP
- Carbon price
- Final energy demand: electricity
- Final energy demand: gasses
- Final energy demand: heat
- Final energy demand: hydrogen
- Final energy demand: liquids
- Final energy demand: solids
- Primary energy demand: Biomass
- Primary energy demand: Coal (all)
- Primary energy demand: Coal w/ CCS
- Primary energy demand: Gas (all)
- Primary energy demand: Gas w/ CCS
- Primary energy demand: Geothermal
- Primary energy demand: Hydrogen
- Primary energy demand: Nuclear
- Primary energy demand: Oil
- Primary energy demand: Solar
- Primary energy demand: Wind
- End user cost of coal
- End user cost of gas
- End user cost of oil
- Producer price of coal
- Producer price of gas
- Producer price of oil
- Vehicles on the road: HV % of total

- Used car price: EV
- New vehicle registrations': EV % of total
- Price of energy for buildings: electricity
- Price of energy for buildings: Natural gas

附件三：

(備註：本附件僅列示實體風險相關之氣候情境參數應至少包含之參數類別，並不代表完整的實體風險相關之氣候情境參數清單)

- 平均溫
- 最高溫
- 最低溫
- 降雨量
- 平均風速
- 低溫日數
- 高溫日數
- 降雨日數
- 暴雨改變率
- 颱風個數
- 日射量