

# 淺談雙軸轉型下保險業的挑戰與機會

▲ 李珍穎

## 一、前言

在全球邁向 2050 淨零排放與數位轉型的趨勢下，氣候變遷正推動產業模式的深刻變革，而數位科技則改變企業運作與消費者需求。歐盟委員會（European Commission）於 2022 年提出「雙軸轉型（Twin Transition）」概念，強調綠色轉型（Green Transition）與數位轉型（Digital Transition）兩者並行且互相強化，以支撐產業競爭力與永續發展。氣候變遷正驅動產業模式的轉型，而數位科技則改變消費者需求與企業運作的方式。全球產業已普遍認識到，透過數位技術推動永續發展不僅能改善資源效率，並利用先進的數位技術實現經濟脫碳 (Tabares et al., 2025)。因此，雙軸轉型被視為實現永續、兼具競爭力的關鍵策略。反觀保險業，極端氣候事件正在重塑風險格局，研究顯示溫度衝擊會影響企業風險暴露與市場報酬 (Addoum et al., 2020)，顯示氣候變數具有實質經濟影響，進而對金融中介機構（包括保險業）之風險評估提出挑戰，從而可能增加保險理賠的波動性與對資本的需求。然而，透過數位技術（如 AI 預測模型與大數據分析）的導入，將使保險公司能更精準地捕捉氣候風險的細微變動，這種數位賦能不僅是提升了營運韌性，更成為保險業達成永續轉型的關鍵驅動力 (Cappemini, 2021)。台灣金融監督管理委員會自 2018 年起推動金融科技發展路徑圖，並於 2020 年後強調金融業須兼顧數位創新與永續金融發展；保險事業發展中心亦多次指出，保險業應將氣候變遷、ESG 風險與數位科技納入核心經營與風險管理架構。這顯示，雙軸轉型在台灣已由企業自發行為，逐步演化為政策引導與監理期待下的結構性轉型，研究指出，氣候變數已顯著影響企業風險暴露與市場評價 (Pankratz and Schiller, 2024)，顯示氣候因素逐漸成為資產定價的重要組成部分。因此，保險公司若能整合數位科技與永續策略，將有助於更精準辨識與管理其資產端氣候風險，也可利用大數據與 AI 強化氣候情境模擬 (Stoekli et al., 2018)，亦能在資本管理與市場競爭中取得優勢，彰顯數位與永續雙軸轉型的實務價值。綜合而言，雙軸轉型對保險產業而言是一種挑戰也提供提升競爭力與永續韌性的機會，值得保險業深入瞭解與納入營運策略之中。

## 二、氣候變遷與保險業

氣候變遷對保險業的衝擊主要體現在兩個面向：實體風險（Physical Risk）與轉型風險（Transition Risk）。實體風險係指極端氣候事件發生頻率及嚴重性增加，導致企業、家庭、銀行及保險機構等之資產價值減損，借款人之償債能力降低，並可能對產業造成直接性衝擊和供應鏈中斷進而影響金融體系及總體經濟的風險（姚佳慧，2020）。對保險業而言，主要表現為極端天氣災害帶來理賠波動性的增加，台灣地處西太平洋颱風路徑，每年夏秋季節常受颱風、豪雨及洪水威脅。近期短時強降雨事件頻繁，增加歷史理賠資料對風險預測的失準可能性。對產險公司而言，重複的大額災害理賠可能侵蝕資本適足率，增加再保險的費用；對壽險公司而言，氣候變遷可能透過健康風險、死亡率變化及資產價值波動，間接影響負債管理。由於保險公司扮演風險轉移與分散之核心角色，其經營基礎建立於對歷史損失分配之精算推估。然而，氣候變遷導致極端氣候事件頻率與強度提升，使損失分配呈現厚尾與非線性特徵，削弱傳統精算模型之預測能力。而「高頻災害的累積損失，正在重塑全球保險資本結構。對許多業者而言，這不只是天災，而是長期財務壓力。」。此種結構性改變可能提高理賠波動度與損失率，侵蝕保險公司盈餘與資本緩衝，進而增加財務不穩定風險。另就轉型風險而言其包括碳政策變化導致的資產價值調整、能源價格波動以及市場範圍內的重新定價效應。轉型風險主要透過資產面影響保險公司之財務表現，根據投資組合理論與擱淺資產理論，在淨零轉型與碳管制政策推動下，高碳產業資產價值可能出現重估或減損。保險公司因負債期間較長，通常持有大量長期債券與股權資產，一旦發生資產價格下跌或信用風險上升，將直接衝擊其資本適足率與財務穩定指標。因此，氣候轉型過程中的市場重定價風險，可能成為影響保險業財務穩定性的另一重要因素。

### 三、數位科技對保險業的影響

數位科技的導入提供了保險產業有效的解決方案。例如，AI 預測模型與大數據分析可幫助保險公司建立氣候情境模擬、提升風險辨識的精準度。透過這些工具，保險公司不僅能更精準的管理理賠波動，也能提前進行資本調整與再保險策略安排。Capgemini (2021) 指出，數位化賦能已成為保險業實現永續轉型的核心驅動力，並且對提升營運韌性與市場競爭力具有直接影響。以下有關數位科技對保險業之影響簡述如下：

#### （一）風險評估與定價模式的數位化

數據分析、人工智慧與即時氣候資料整合，有助於提升風險定價準確度，減少

資訊不對稱問題，並強化極端氣候事件下之損失預測能，提高風險分群的準確度與動態定價能力。對台灣保險業而言，將氣象資料與 AI 結合，應可提升災害風險評估的準確性，降低逆選擇與道德風險的可能性。

## (二) 營運效率與客戶體驗提升

數位化的運用亦提升營運效率，包括自動化承保、線上投保及智能理賠。數位流程自動化與雲端架構可降低營運成本，提高理賠處理效率，進而改善損失率與費用率結構。這些措施可降低成本、縮短流程並改善服務品質，有助於提升保險滲透率及客戶滿意度。但同時也可能增加資訊安全、隱私保護風險的挑戰，保險業需在創新與風險控管間取得平衡。

## (三) 策略轉型層面

數位平台與綠色金融科技應用可支持保險公司開發永續保險商品（如氣候指數型保險），並強化 ESG 資訊揭露透明度，提升投資人與監理機關的信任。此外，數位科技亦可能透過組織動態能力理論發揮作用。當企業能夠整合、重構並應用數位資源以回應外部環境變動時，將有助於提升其適應氣候轉型壓力之能力。換言之，數位化不僅是技術升級，更是保險公司建立長期永續競爭優勢與風險緩衝能力之策略工具。

## 四、雙軸轉型下保險業的策略與營運挑戰

在雙軸轉型背景下，保險業的風險管理與資本配置策略正面臨新的挑戰。極端氣候事件增加理賠波動，導致自留損失率與保險槓桿的不穩定，尤其對財產保險與再保險市場影響顯著。此外，轉型風險如碳價格調整、能源政策變動及綠色投資重估，亦可能增加資產端波動。同時，數位化轉型雖能提供風險評估工具，但也對企業組織、資訊系統與人力資源造成嚴重的挑戰。保險公司需要投資於 AI 模型、大數據分析平台及雲端運算能力，並確保資料品質與模型透明性，以實現氣候風險的精準管理。在管理層面，數位轉型要求保險公司重新設計決策流程，整合前線風險數據與財務策略，使企業能即時反應氣候與市場變化。此外，保險公司在策略層面需兼顧短期財務穩定性與長期永續發展之平衡。短期內，企業可能透過提高保費、調整承保範圍或降低自留比率以降低風險；長期而言，保險公司需評估投資組合碳密集度，並將 ESG 及氣候風險納入資產配置策略，確保財務與永續目標同步實現。這

種短期與長期的雙重考量，正是雙軸轉型在保險業策略調整中最具挑戰性的部分。對保險業而言，這代表其經營模式、風險管理與資本配置結構皆須進行系統性的重構。在此背景下，保險公司所面臨的挑戰可區分為「策略層面」與「營運層面」兩大構面，分述如下

## (一)策略層面

### 1. 資本配置與投資組合重整

淨零政策與碳定價機制可能導致高碳產業資產價值重估或擱淺，迫使保險公司需要重新檢視投資組合及碳曝險程度。然而，同步推動數位轉型亦需投入大量資本於 IT 的基礎建設、雲端系統與人工智慧模型。此種綠色去碳投資與數位資本支出的雙重需求，可能會壓縮短期獲利與資本適足空間。對保險公司而言，由於負債期間長、資產長期匹配高，更易面臨轉型過程中的資產負債管理的挑戰。

### 2. 風險承擔模式重構

氣候變遷導致實體風險頻率與強度上升，改變損失分配結構，使傳統的精算模型面臨準備度的風險。同時，數位化風險評估模型雖提升效率，卻可能引入模型風險與演算法的偏誤。因此，保險公司需在提高定價準確度、控制模型風險及維持風險分散功能，強化其管理能力。

### 3. 競爭結構改變與平台化

數位科技降低進入門檻，InsurTech 與大型科技平台可能進入保險市場，改變價值鏈分工。保險公司若無法建立數位平台生態系，可能面臨市場被邊緣化風險。同時，永續金融要求亦使企業品牌與 ESG 評級成為競爭優勢來源，因此保險業之策略焦點由單純價格競爭逐漸轉向「永續與數位服務能力」的非價格競爭。

## (二)營運層面

### 1. 精算與基礎建設升級

氣候風險具有長期性與非線性特徵，指出氣候衝擊具有深度不確定性與情境依賴特性。因此，保險公司需要整合氣候情境模型、引入地理資訊系統（GIS）及強化大數據與即時風險分析能力，然而，資料品質不足與模型可解釋性問題，將會構成保險實務營運過程重要的挑戰。

## 2. 理賠與營運流程數位化

雙軸轉型要求提升效率並降低營運碳足跡，保險公司需導入電子保單、線上理賠及自動化審核系統但系統整合成本高昂，且涉及資安風險與客戶隱私保護問題，如此，保險業將增加相關成本及資訊風險。

## 3. 監理合規與揭露壓力

在雙軸轉型架構下，氣候監理與數位監理呈現同步強化趨勢，保險公司面臨顯著的合規與揭露壓力。首先，在氣候資訊揭露方面，氣候相關財務揭露(TCFD)架構已成為全球氣候風險揭露的主要標準，要求金融機構揭露治理架構、策略韌性、風險管理流程及量化指標。該框架強調情境分析與前瞻性風險評估，顯著提高揭露內容之複雜度與資料整合要求。其次，在數位轉型背景下，資安風險與數據治理規範亦同步強化。監理機關普遍要求保險公司建立更嚴格之資訊安全內控機制與資料治理架構，以降低系統性網路風險與個資外洩風險。此類監理要求往往涉及內部控制制度升級、系統稽核強化及跨部門資料整合，增加營運成本與管理複雜度。更進一步，於資本監理層面，國際保險監理制度正邁向風險基礎與全球一致化方向。國際保險監理官協會(International Association of Insurance Supervisors, IAIS, 2019)所推動作之新一代清償能力制度(ICS 2.0)為全球保險資本適足性衡量標準，將要求跨國保險集團依市場一致估值原則衡量資本與風險曝險。ICS 2.0 強調市場波動、信用風險與保險風險之整合評估，可能提高部分保險公司之資本需求水準。但對於資本規模較小或業務集中度較高之中小型保險公司而言，新制度可能帶來較大的資本補強壓力，迫使其進行增資、資產重組或業務轉型。當氣候轉型投資與數位基礎建設費用同步上升時，資本適足率壓力可能進一步加劇，形成監理資本約束及轉型投資需求的雙重財務挑戰。

## 4. 組織能力與人才結構轉型

在雙軸轉型架構下，保險公司所面臨的不僅是技術升級或資本配置調整，更涉及深層的組織能力重構。雙軸轉型本質上是一種跨領域整合過程，要求保險業同時結合精算專業與氣候科學知識、投資管理與 ESG 分析能力，以及保險業務流程與資料工程技術。此種高度複合的能力需求，對傳統以功能分工為主的保險組織架構形成挑戰。此外，保險業長期以風險控管與穩健經營為核心價值，組織文化相對偏向審慎與保守，此種文化有助於維持財務穩定，

但在面對數位創新與永續轉型所需之實驗精神與快速的決策時，可能形成制度慣性與文化阻力。換言之，穩健治理邏輯與創新導向邏輯之間存在相互的壓力。在人力資本層面，雙軸轉型亦凸顯專業人才供給不足問題。數據科學、人工智慧工程、氣候風險分析及 ESG 評估專業人才在全球市場高度競爭，保險業相較科技產業或資產管理業，在吸引相關人才方面可能處於劣勢。當人力結構無法及時調整時，即使企業具備轉型策略規劃，亦可能因執行能力不足或人才短缺而延宕轉型進程。因此，雙軸轉型對保險業而言，不僅是外部監理或市場壓力的回應，更是一場組織治理模式與人力資本結構的深層變革。未能建立跨領域整合能力與動態決策機制之企業，將可能在氣候與數位競爭環境中逐步喪失優勢。

表 1: 雙軸轉型下保險業之策略與營運挑戰

構面	挑戰類型	具體內容	對財務與經營之潛在影響
策略層面	資本配置	綠色投資轉型（去碳化）與數位基礎建設投資同步增加	短期資本支出提高、資本適足率壓力上升。
	投資組合重整	高碳資產減損、擱淺資產風險增加	資產評價波動、投資收益下降。
	風險承擔模式	氣候風險非線性化、AI 定價模型導入	損失率波動增加、模型風險上升。
	競爭結構的轉變	InsurTech 與平台經濟崛起	市價值鏈分工，影響占有率下降或價值鏈重組。
營運層面	精算與基礎建設升級	整合氣候情境模型與大數據分析	風險評估成本上升、預測不確定性提高。
	理賠與營運數位化	電子保單、線上理賠、自動審核系統	提升效率但增加資安風險。
	監理合規與揭露壓力	氣候揭露與資安監理要求強化	合規成本增加、資訊透明度提高。
	組織能力與人才結構轉型	精算、ESG、數據工程跨領域人力整合	人才短缺、培訓成本增加。

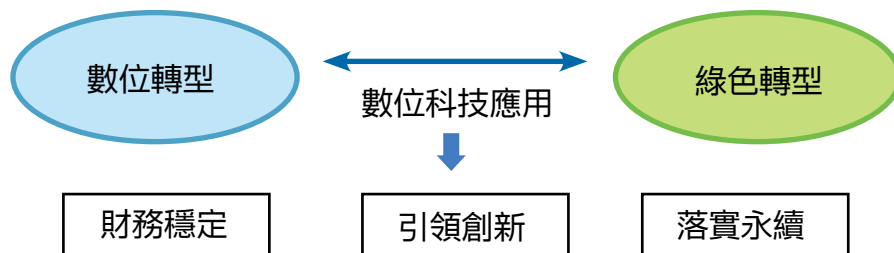
## 五、雙軸轉型的實務應用與潛在效益

數位科技在保險業的應用已經延伸至氣候風險預測、理賠自動化、產品創新與

客戶管理等多個層面。AI 與大數據分析可建立氣候情境模擬，協助保險公司精準估算理賠波動與潛在資本需求。此外，物聯網與遙感技術可提供即時風險資料，降低承保不確定性。在綠色轉型方面，保險公司透過綠色保險產品（Green Insurance）及可持續投資策略，不僅降低自身氣候風險，也促進企業客戶的減碳行動。結合數位工具，保險公司能即時追蹤 ESG 指標與投資組合碳排放量，形成「監控—評估—調整」的管理機制。在台灣，金融監督管理委員會及保險事業發展中心積極推動金融科技與永續金融發展，保險公司開始整合數位科技與氣候風險管理。例如，部分公司已建立 AI 驅動的氣候情境模擬平台，並將模擬結果用於自留率、保險槓桿與再保險策略調整。這種實務應用不僅提升企業韌性，也使保險公司在市場競爭中取得優勢，充分體現雙軸轉型的協同效應。綜合而言，雙軸轉型的潛在效益包括：

1. 財務穩定性提升：精準風險評估與資本配置減少理賠波動對資本的衝擊。
2. 引領創新策略：數位工具與綠色投資結合，使公司能快速應對政策與市場變化；帶動保險業永續成長。
3. 落實永續與競爭力強化：落實綠色保險產品推展與 ESG 投資策略，提高品牌價值與市場地位。

圖 1：雙軸轉型潛在效益



## 六、結論與產業建議

台灣保險業的雙軸轉型是一場耐力賽。數位科技賦予了保險業「看見未來風險」的能力，而綠色轉型則賦予了保險業「守護未來」的使命。透過科技力精準定位氣候風險，並以永續力引導長期資金流向，台灣保險業將能在不確定的環境中建立穩固的金融緩衝。未來十年，誰能率先完成數位與永續的深度連結，誰就能在 ICS 2.0 時代脫穎而出，成為穩定台灣金融市場的基石。因此本文提供對於保險業之建議如下：

- (一) 強化氣候資料基礎建設：政府可促進氣象資料與保險資料共享，提升風險模型品質。
- (二) 鼓勵創新與沙盒實驗：透過監理沙盒促進 InsurTech 與氣候金融商品創新。
- (三) 培養跨領域人才與治理能力：保險公司應提升董事會及管理層在永續與數位科技方面的專業能力，並培養雙軸轉型人才。
- (四) 提升產業韌性：雙軸轉型成功的關鍵，在於將氣候風險納入整體的風險偏好架構。當數位工具能精確量化氣候衝擊時，保險公司的資本分配將更具韌性，避免因突發性巨災導致系統性崩潰。
- (五) 強化跨業合作的新生態：未來，保險業將與科技業、能源業者深度結盟。例如與電動車廠合作開發專屬數據保險，這將使保險業從單純的補償者轉變為永續發展的賦能者。

#### 參考文獻

1. 姚佳慧 (2020)。氣候變遷對金融體系之衝擊與因應，台北外匯市場發展基金會專案計畫。
2. Addoum, J. M., Ng, D. T., and Zhang, J. (2020). Temperature shocks and industry sales. *The Review of Financial Studies*, 33(3), 1331-1366.
3. Capgemini & Efma. (2021). *World Insurance Report 2021*. Capgemini.
4. European Commission. (2022). *2022 Strategic Foresight Report: Twinning the green and digital transitions in the new geopolitical context*.
5. International Association of Insurance Supervisors. (2019). *Insurance Capital Standard (ICS Version 2.0)*.
6. Pankratz, N. M. C., & Schiller, C. M. (2024). Climate Change and Adaptation in Global Supply-Chain Networks. *Review of Financial Studies*, 37(6), 1729-1777.
7. Stoeckli, E., Dremel, C., and Uebernickel, F. (2018). Exploring the InsurTech landscape: Potentials and challenges. *Electronic Markets*, 28(3), 289-303.
8. Tabares, S., Parida, V., and Chirumalla, K. (2025). Twin Transition in Industrial Organizations: Conceptualization, Implementation Framework, and Research Agenda. *Technological Forecasting and Social Change* 213, 123995.

本文作者：

實踐大學風險管理與保險學系副教授

