

2025 年亞太參數型再保險研習課程

出國報告

服務機關：財團法人住宅地震保險基金

姓名職稱：黃金龍 襄理

出國地點：新加坡

受訓期間：114 年 6 月 30 日至 7 月 3 日

報告日期：114 年 8 月

目 錄

第一章 前言	3
第二章 講師介紹	6
第三章 參數型保險與傳統損害賠償型保險差異	7
第四章 指數在參數型保險中的用途與運作方式	12
第五章 參數型保險彌補傳統保險缺口	19
第六章 專案融資風險轉換策略：由第三方移轉至自有方管理	22
第七章 參數型保險定價	27
第八章 參數型保險合約內容	35
第九章 結論	42

第一章 前言

再保險公司 Everest Re 於 2025 年 7 月 1 日至 2 日，在新加坡舉辦為期兩天的「2025 年亞太參數型再保險研習研討會」。

2024 年參數型保險在國際再保險市場的發展正在加速與深化。其透明性、快速理賠、適用性廣泛及堅實的技術支撐，使其成為應對極端事件的理想工具。

不僅主流保險公司和資本方積極布局，業界也將其視為填補傳統保單漏洞、提高市場效率的重要工具。根據 Reinsurance News 的調查，超過 80% 的業界人士預期，在 2024 年，再保險市場中採用參數型保險的份額將持續攀升，需求快速成長。

在技術與數據的成熟支持下，精準感測、衛星影像、物聯網(IoT)感應器等技術進展，使得參數型保險的觸發參數更加可靠與可驗證，有效提升理賠的公信力並減少糾紛。目前，再保險經紀人與企業已開始針對風險塔 (risk tower) 的不同層級，導入參數型保單來填補傳統保險的空缺，例如未受保障的範圍或過高的自留風險。

本次研討會主要內容如下：

- 一、參數型保險 (Parametric solutions) 與傳統損害賠償型保險 (Indemnity-based) 差異。

- 二、指數在參數型保險中的用途與運作方式。
- 三、參數型保險：填補傳統保單的保障缺口。
- 四、專案融資風險轉換策略：由第三方移轉至自有方管理。
- 五、參數型保險定價。
- 六、參數型保險合約內容。

本次在新加坡舉辦的「亞太參數型再保險研習研討會」，共計有 18 位學員參與，主要為亞太地區保險公司與再保險公司的中階主管及再保險業務人員。學員分佈地區廣泛，涵蓋了美國關島、日本、新加坡、台灣、印度及南韓，顯示出各國業界對參數型保險的關注。

參與本次研討會的公司陣容多元，包含多家知名保險及再保險業者：

- 印度：

- First Net、Bajaj Allianz、GIC (General Insurance Corporation of India)、Go Digit、New India、SBI (State Bank of India)、TATA AIG

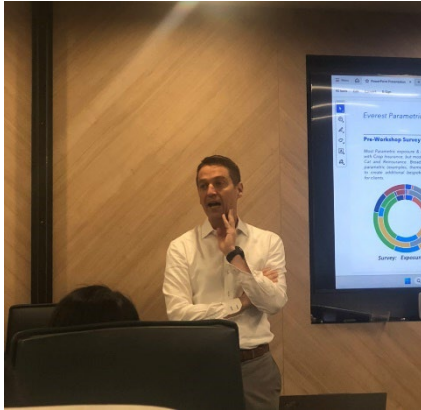
- 日本：

- 東京海上日動火災保險公司（Tokio Marine & Nichido）
- 愛和誼日生同和損害保險（Aioi Nissay Dowa Insurance）
- 韓國：
 - KB Insurance
- 台灣：
 - 富邦、國泰、泰安、和泰
- 新加坡及其他：
 - Discover Market、Everest Re 新加坡代表處同仁



2025 年亞太參數型再保險研習研討會講師及學員合照圖

第二章 講師介紹



本次研習課程的講師為 Erick Davidson，他是 Everest Re 公司參數化解決方案的全球主管，辦公室位於美國新澤西州的 Morristown。

同時，Erick Davidson 也擔任聯合巨災建模主管（Co-Head of Catastrophe Modeling），在

這個職位上，他扮演了關鍵角色，不僅領導並參與了多個重大的災難風險分析項目，更在自然災難風險的定量分析能力方面有著深厚的專業知識。他的工作核心在於強化 Everest Re 的風險管理和風險曝露控制能力，這使得 Everest Re 能夠更精確地評估和管理大規模的巨災風險。因此，由他來主講參數型再保險課程，將能為學員帶來最前沿且專業的實務見解。



Kevin Bogardus 也在本次研討會中全程參與了兩天的課程。他於 2023 年 2 月晉升為 Everest Re 新加坡分公司的執行長，負責管理 Everest Reinsurance 在整個亞太地區的營運。Kevin Bogardus 在保險業內是一位備受尊重的知名領導者。自加入 Everest Re

以來，他充分發揮其在亞太地區深厚的人脈與合作夥伴關係，成功領導了 Everest 再保險在亞太區的業務，不僅實現了顯著成長，更提升了業務的多元化與盈利能力。

第三章 參數型保險與傳統損害賠償型保險差異

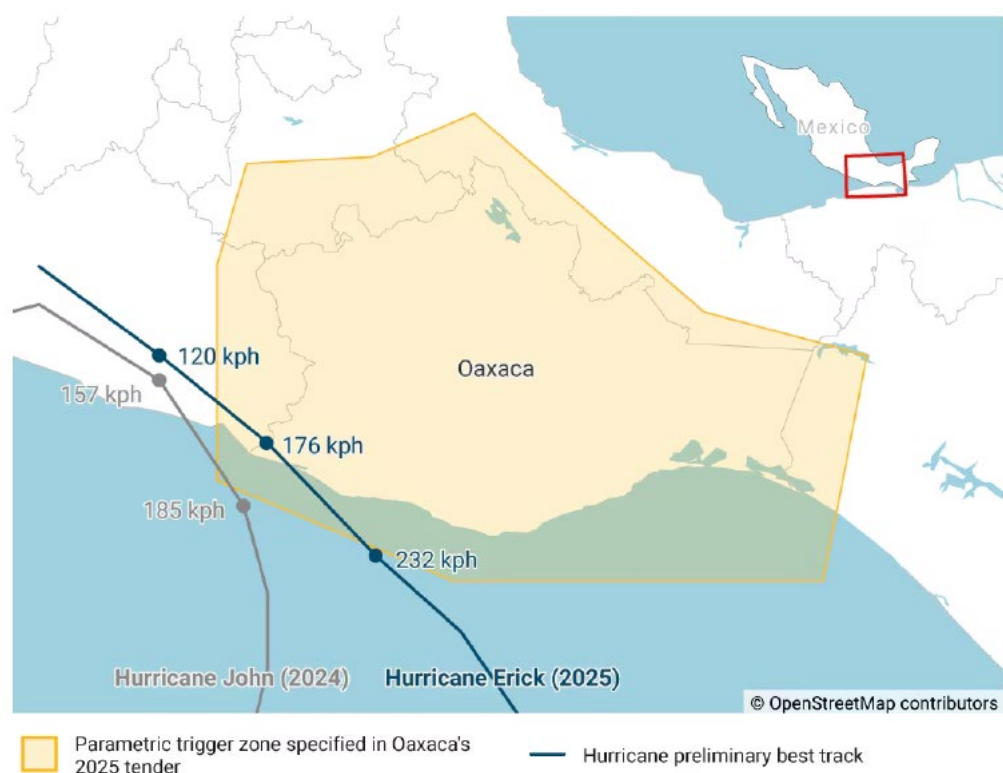
參數型保險（Parametric Insurance）與傳統損害賠償型保險是兩種截然不同的保險類型，它們的核心差異在於理賠的觸發條件與方式，參數型保險的理賠是根據事先約定的「參數」來觸發的。當這些參數達到或超過某個閾值時，保險公司就會立即支付約定的保險金，而不需要證明實際的損害金額。傳統損害賠償型保險的原則是「損害填補」。保險公司會根據被保險人實際發生的損失來進行賠償，其目的是讓被保險人的經濟狀況恢復到損失發生前的狀態。

許多標準的損害填補型保單，其實已包含參數化的元素。被視為固定金額或階梯式賠付的模式在保險中普遍存在，且已有長期歷史。從這些標準條款過渡到更參數化的保單——無論在行銷、理賠、條款用語、監管核准、定價等方面——與其說是類型的變更，不如說是程度上的差異。目前市面上最常見的參數型保險保障，多半是由傳統保單有機演化而來，並納入更多參數化條款（如災害營業中斷保險、農作物保險、產業損失保證保險）。

◇ 範例 1: 墨西哥瓦哈卡州（Oaxaca）參數型保險政策

墨西哥瓦哈卡州實施了參數型保險政策，以在地震或颶風等天然災害發生後，迅速提供財務應對。該類保險不依賴傳統的損失查勘，而是根據

事先設定的參數（例如風速、地震震度或降雨強度）是否超過特定門檻來啟動理賠。這種機制可加快資金撥付，有助於緊急應變與災後重建，減輕政府及弱勢社群的財務壓力。



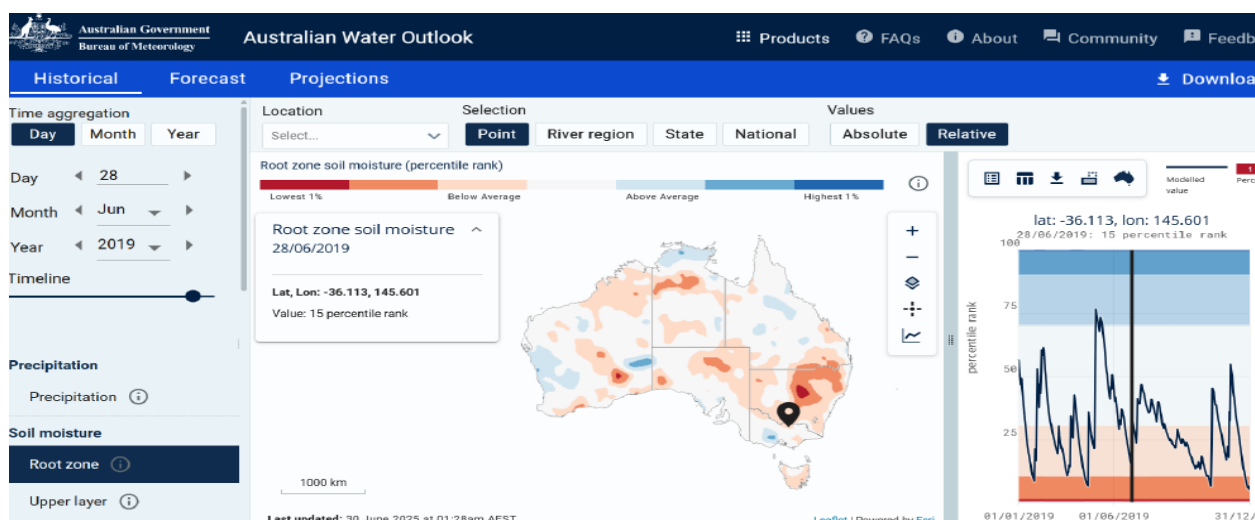
造成保險缺口的成因，一部分來自保戶端未投保，另一部分來自供應端（保險人）難以訂價與承做，特別是航運、橋樑、中斷營業等風險。目前可行解決方案是採用當地災害強度指標作為理賠依據，以降低基差風險（Basis Risk），倘政府部門願意提供公開的統計資料，將促進市場發展，市場推廣、合約設計、法律合規、理賠處理、價格訂定，客戶也有他們自己的參考指數，雖然保險業者常使用保險產業來源指數（如PCS、經紀商），但實際上，農民與企業客戶也有自己常用的在地指標。

常見應用指標包括：降雨量、氣溫、緊急撤離事件、自負額補貼方案（deductible buydown）。

總結來說，瓦哈卡州使用參數型保險主要是為了加速對大型自然災害的應變，並為脆弱的農民群體提供快速、直接的財務援助。這種保險模式雖然有其基差風險（即參數達標但實際損失不大，或參數未達標但有實際損失），但其高透明度和快速給付的優點，使其成為應對氣候相關風險的重要工具。

◇ 範例 2：澳洲水資源展望平台(Australian Water Outlook)

澳洲政府成立一個澳洲水資源展望平台，提供自 1911 年至前一日的每日格網資料（降水量、土壤含水量、地表逕流、深層排水，約 5 公里解析度），還可以提供未來一~三個月的季節性預報，包含根區土壤濕度、蒸散量、地表逕流等資料的預測。



對於公部門而言，具備評估風險曝險的優勢，通常能夠明確掌握自身 風險曝險程度，並有效分析與理解損失成因（Drivers of Loss），而保險/再保險業者常利用巨災模型（Catastrophe model）與精算模型，將風險參數轉換為預期損失（Expected Loss），然而基差風險（Basis Risk）仍然存在，即：實際損失（Actual Loss） $\neq$ 模型預估損失（Modeled Loss），此項風險最終仍由保險人/再保險人承擔。

小結：

1. 參數型保險並非全然新概念，許多傳統保單（如固定金額或階梯式賠付）早已具備參數化特性。參數型保險的興起，是從傳統保單逐步演化而來，是程度上的轉變而非性質上的改變。
2. 參數型保險優勢明顯，尤其在災害應變中具備快速理賠的特性。以墨西哥瓦哈卡州為例，地震與颶風等災害可依特定參數快速啟動理賠，有效減輕政府與弱勢群體的負擔。
3. 保險缺口來自供需兩端：一方面是保戶未投保，另一方面是保險人面對難以定價與承保的風險（如基礎設施中斷）。參數型保險透過公開的在地指標與統計資料，能降低基差風險並擴大承保可能性。

4. 政府與科技扮演重要角色：像澳洲水資源展望平台提供的高解析度氣候資料，強化了災害模型的準確度，有助於政策設計、合約定價與市場發展。
5. 基差風險仍是挑戰：即便使用參數或模型，實際損失與預估損失仍可能不符，該風險最終仍需由保險/再保險業者承擔。

第四章 指數在參數型保險中的用途與運作方式

參數型保險為了降低基差風險，同時吸引更多客戶，關鍵在於讓「觸發條件」更貼近被保險人的真實狀況。做法包括：讓指數設計更精準、採用複合觸發條件、分級理賠，並持續進行動態調整與驗證。透過這些方法，能有效降低因觸發條件與實際損失不符所造成的基差風險。

◇ 範例 1：飯店入住率

在加勒比海地區，颶風是對觀光業（尤其是飯店業）影響極大的自然災害。一旦颶風發生，即使飯店建築未受損，也可能因航班取消、遊客撤離、地區警報、當地基礎設施暫停運作等因素，導致觀光客無法入住、訂房大量取消，直接衝擊飯店營收。傳統營業中斷保險通常要求實際的物理損失（例如建築受損）才能理賠。相對地，參數型保險（Parametric Insurance）是根據特定指標（參數）來啟動賠付，不需要實際損失證明。

加勒比地區的參數型保險可以視為營業中斷保險的延伸應用，觸發條件可能為：颶風風速達某一門檻 + 特定區域被颶風中心掃過。理賠金額則可能根據「觀測到的區域飯店住房率下滑幅度」或「預測損失」來訂定金額。當颶風威脅導致航班被取消時，即便飯店沒有任何物理損壞，保險也會根據「航班取消」這個參數來給付，確保飯店有足夠的現金流渡過難關。

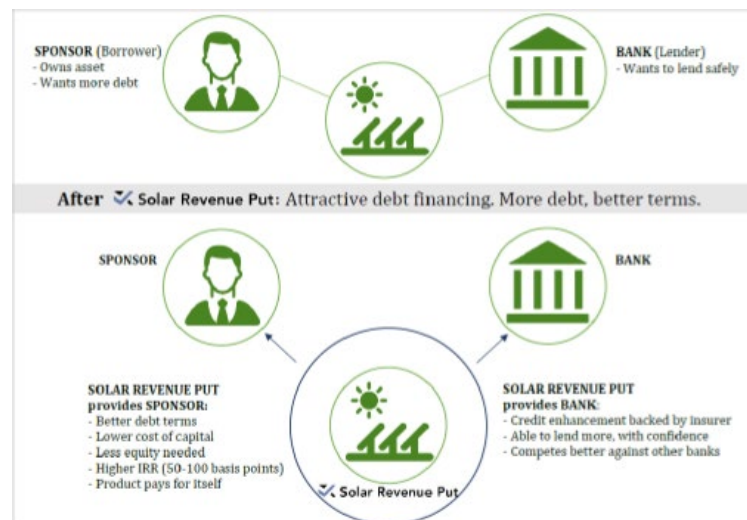
加勒比海地區的飯店入住率參數型保險，是利用客觀數據來應對高風險環境的一種創新解決方案，它提供了傳統保險無法比擬的速度和彈性，對於確保旅遊業在災後能迅速復甦至關重要。

◇ 範例 2：太陽能收益保障

在可再生能源領域，Everest Re 推出類似於「延長保固」的參數型保單，但其涵蓋範圍更進一步，包含天候風險。此類保單特別受到銀行與投資人青睞，因為即使在發電不足的情況下，也能保障最低收益。

這種保障設計讓太陽能專案即使在天候不佳（如陰天、颱風）導致發電量低於預期時，也能獲得一定收益保障。對銀行或貸方極具吸引力，但流程與保險業慣例不同；太陽能收益賣權(Solar Revenue Put) 是一種專門為太陽能專案設計的金融保險商品，該產品因應新能源產業數據波動大，須強化再保、銀行、開發商三方的合作。

再保或承保決策需要歷史損失資料，而能源產業（特別是太陽能）因技術與市場快速變動，導致資料不穩定、不足。即使是近年的預測模型，也無法完全反映實際產能與收益，保險與再保業者也需要與業界建立長期合作來彌補資訊落差。



◇ 範例 3:德州區域產量保障

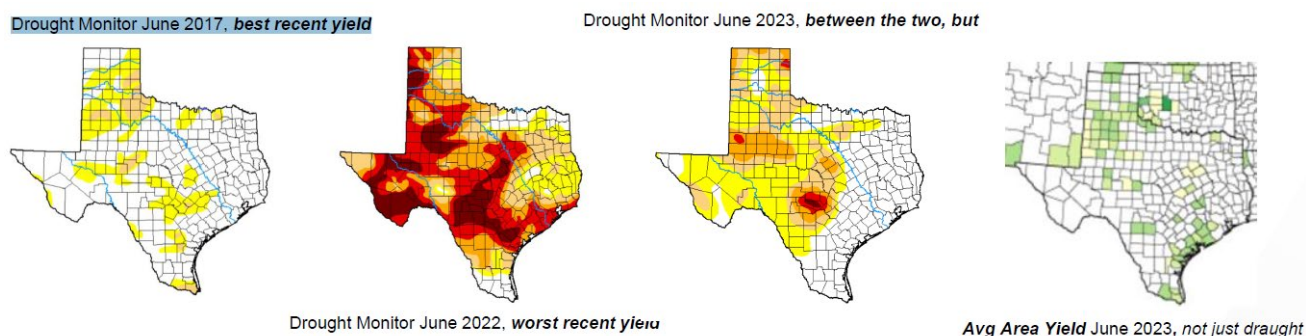
德州區域產量保障的農業參數型保險，是一種由美國農業部風險管理局（USDA Risk Management Agency, RMA）推動，旨在保護農民免於區域性產量或收益大幅下降風險的保險產品。

在農業參數型保險的經驗顯示，乾旱與農業產量存在部分關聯性，但並非絕對，例如：2017 年德州雖遭遇乾旱，卻出現近年最佳農作產量，顯示傳統乾旱指數不足以作為單一理賠基準。傳統乾旱指標無法精確反映產量損失，需更複合的「參數選擇」，自主開發參數比單靠外部數據更穩定、可控，與其仰賴外部模型判斷實損，不如採用客觀參數觸發，農業參數型保險可協調暴露導向與經驗導向的核保方法。

目前有以下三種類型參數型商品：

- **區域型（Area-based）**：以地區平均產量為基礎，不針對單一農戶損失。

- **參數型 (Parametric)**：依指標（如政府公佈的產量數據）觸發，不需查勘損失。
- **保障收入穩定性型**：適用於對天氣、乾旱、暴雨等自然風險敏感的作物（如玉米、棉花、小麥）。



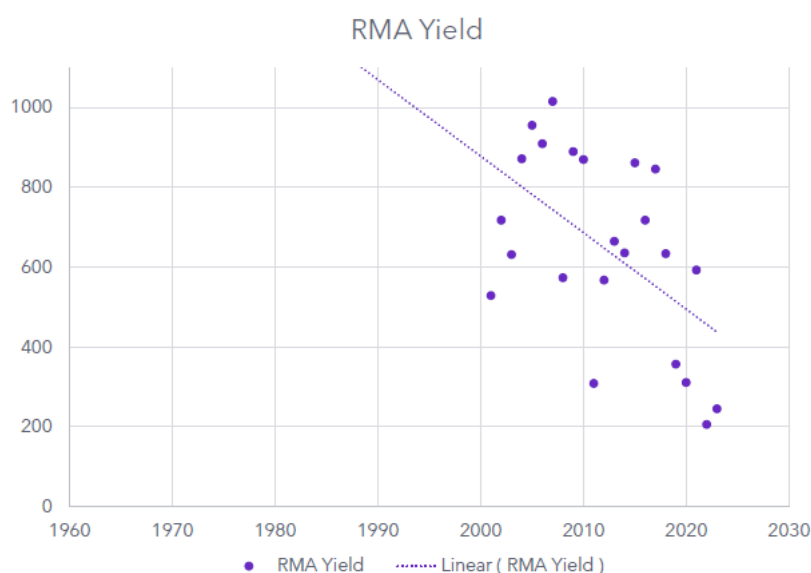
◇ 範例 4: 產量保障保險 (Actual Yield Protection, AYP)

在德州和其他美國地區，這類產量保障農業參數型保險主要以兩種形式存在，由 USDA RMA 推出，一種為產量保障 (Area Yield Protection, AYP)，另一種為收益保障 (Area Revenue Protection, ARP)。

在農業保險中，實際產量保障保單是一種針對農作物實際收成量設計的保障產品。以德州 Yoakum 郡棉花產量資料為例，在設計以平均產量 (trigger yield) 為基礎的參數型保險時，如果美國農業統計局 (NASS) 公佈的該區域（通常是縣）最終平均產量低於此保障水準，保險公司便會進行理賠。農業風險管理局 (Risk Management Agency,

RMA)是農作物保單中所列明的官方數據提供單位，為政策條文中指定的依據來源，具有法律與合約效力，亦提升保險合約的可執行性與公平性。RMA 提供的產量數據涵蓋過去 20 年，雖不如美國農業統計局（National Agricultural Statistics Service, NASS）數據歷史悠久（可回溯至 1968 年），但在保單設計與精算建模中具有充分的可用性與信賴度。

趨勢計算方法與數據來源對定價結構具關鍵影響，不同的「趨勢法」（Trending methodology）會影響「基準產量」的設定，例如是否考慮逐年技術進步或產能提升，進而影響保費與理賠機率。

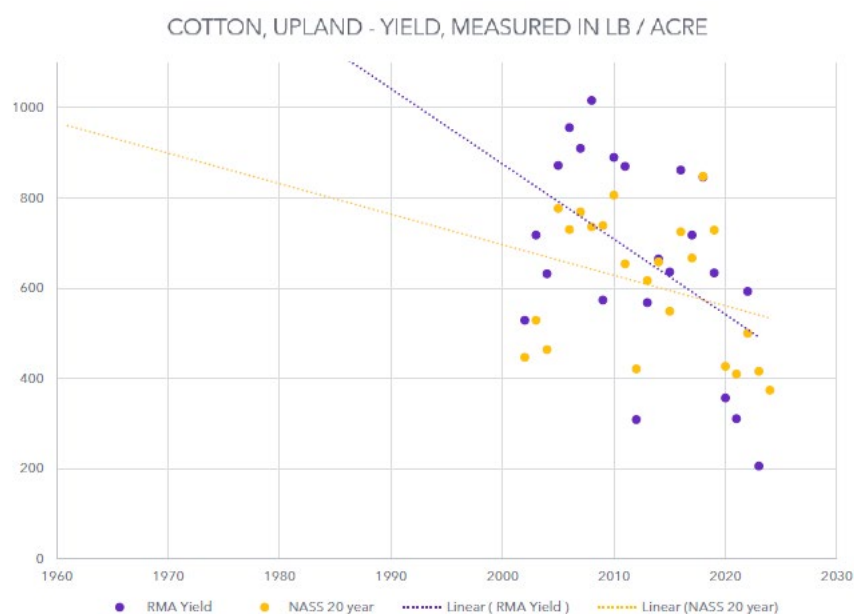


此外，產量保障保險保單通常提供不同觸發門檻選擇（如：70%、80%、90%的 10 年平均產量），投保人可根據風險偏好，選擇不同保險觸發門檻（strike level）。

以下以美國德州 Yoakum 郡棉花產量為例，探討兩個主要政府資料來源的差異與互補性，美國農業統計局(NASS)與農業風險管理局(RMA)在產量估算上方法不同，導致相同地區之數據不一致，這對保險定價與模型建立產生挑戰。

NASS 數據歷史較久遠，可回溯至 1968 年，自 2001 年以來，NASS 與 RMA 資料的產量數據具有約 85%的相關性，雖然兩者非完全一致，但具高度相關性，顯示可以作為互補參考，尤其在某一資料來源缺失或波動過大時，另一組資料可作為驗證依據。

若保單依據的是 NASS 而非 RMA 數據，最終理賠結果可能有明顯不同。設計參數型保單時，須明確界定所使用的資料來源與計算方式，以降低爭議。透過交叉檢驗或雙基準制度，提高產品穩定性與市場接受度。



NASS 提供的 Yoakum 郡棉花 20 年趨勢分析

在設計以農作物產量為基礎的參數型保單時，除了資料來源的選擇外，「趨勢分析方法」本身也會對保險結構產生重大影響。分析結果如下：

1. 即使都使用 NASS 數據，不同時間區間或統計方法可能導出完全不同的趨勢結果。
2. 長期數據呈現穩定增長，反映技術進步（如灌溉改善、種子技術等）的累積效益。
3. 短期資料顯示負向趨勢，可能反映近年氣候變異（如乾旱加劇）對產能的抑制。
4. 若能拆解技術因素與氣候因素對趨勢的貢獻，即可在更長期的降雨背景下，減少對「趨勢假設」的依賴，合理運用近期資料。

小結：

參數型保險在飯店觀光、可再生能源與農業領域，展現出補足傳統保險不足的潛力，特別是在無實體損害、但有經濟損失風險的場景中。成功設計參數型保單的關鍵在於：

- 合理的參數選擇。
- 可靠的數據來源。
- 明確的契約設計與觸發機制。
- 與產業利害關係人（如銀行、政府、開發商）合作。

第五章 參數型保險彌補傳統保險缺口

參數型保險不是取代傳統保險，而是補足傳統保險在巨災承保、理賠效率、資訊門檻方面的不足。在極端氣候、數據科技與全球風險管理需求增加的背景下，它的角色越來越重要。

◇ ILW (Industry Loss Warranty) 產業損失保證

產業損失保證(以下簡稱 ILW)是一種特殊的再保險工具，非比例性合約的一種，與參數型保險有相似概念，當整體產業損失超過某個預定門檻時，觸發賠付，而非個別損失啟動賠付。這類保單常用於保護保險公司免於市場系統性巨災風險。

ILW 在保險業中較為熟悉，因為我們經常會衡量市場占有率與產業事件的整體規模。條款的標準化，讓 ILW 更接近可交易市場的形式，與保險業其他產品不同。

對買方而言，ILW 所具備的透明性與簡單性，使其更像一般商業交易；但也意味著買到的產品可能不完全符合實際需求。在缺乏再保險供應商的領域（例如某些種類的再保險 retro），ILW 提供了一種風險共擔與集資的方式。

ILW 市場因條款標準、結構清晰而接近金融工具，並形成可觀察的「價格網格」(pricing grid)。儘管不一定能完美契合買方需求，但其交易透明度高、流動性好，特別適用於

- ◆ 無法取得傳統再保的風險類別；
- ◆ 作為資本市場與保險市場之間的風險橋樑。

☆ 「整體保險產業損失金額」為基準指標的參數型保險模型

1. 保險產業損失的估計通常只涵蓋大規模市場中的重大事件。這種對地理區域與事件規模的限制，再加上各公司在相似事件中市占率的差異，導致買方承擔基差風險(Basis Risk，即指數與實際損失不一致的風險)。
2. 參數型保險的買方經常懷抱矛盾心情：一方面對獲得保障感激，另一方面又因理賠不完全契合實際損失而感到沮喪。
3. 即便保單結構可能複雜，涵蓋多種風險類型，且保留淨保費與總保費比率不固定，仍有助於增加核保彈性與產品設計空間。
4. 適用於巨災事件(如風災、地震)，當整體保險產業損失達某門檻，即可啟動賠付。
5. 雖具市場透明度與流動性，但因實際損失與指數間存在落差(基差風險)，部分買方理賠金額未必與實際損失相符。

6. 買方需透過多種保險產品組合，彈性調整結構與保留風險比例，以達成較佳風險轉移效果。

小結：

ILW 及以產業損失為基礎的參數型保險，兼具市場標準化與金融交易性質，對於再保市場不足、或需快速轉移巨災風險的買方提供一種高透明、流動性強的替代方案。然而，因其設計為「指數導向」而非「個別損失導向」，故買方需謹慎評估基差風險，並透過產品組合策略提升保險保障的整體契合度。

第六章 專案融資風險轉換策略：由第三方移轉至自有方管理

參數型保險在融資風險轉換上的運作邏輯，是利用「指標觸發」的特性，將可能嚴重影響還款能力的不可控風險，轉化為可預測且能快速支付的現金流來源。

這種方式對於基礎設施、能源或農業貸款等大型專案尤為關鍵。在這些專案融資中，貸款方與投資人最擔憂的是自然災害導致營收中斷，進而引發現金流斷裂，影響本息償還。由於傳統保險理賠時間長，難以即時填補資金缺口，因此參數型保險的優勢更為凸顯。

透過參數型保險的融資風險轉換機制，不可控的自然風險被轉化為可管理的財務成本。一旦觸發事件發生，理賠款可直接指定用於償還貸款或維持專案的現金流，有效保障專案的財務穩定性。

◇ 案例 1: 多年期農作物生產合約

1. 將多年期農作物生產合約與參數型保險結合，是一種創新的風險管理模式，旨在為農民和收購商（如食品加工公司）雙方提供更穩定的保障。農民與加工商（如糧食公司、啤酒廠或出口商）簽訂的數年期作物供應協議，約定交貨數量、品質及價格。為了降

低風險，這類合約常搭配參數型保險（Parametric Insurance），來保障因乾旱、暴雨、病蟲害等風險導致的產量損失或收入中斷。

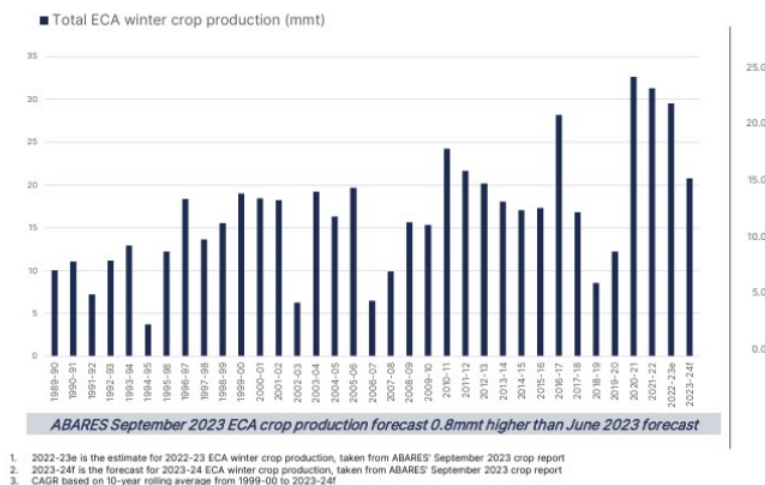
2. 穀物市場佔有率／收入與衍生性金融工具，在穀物產量較高的年份，GrainCorp 的市場佔有率通常較高，並能實現更強的基本收益與現金流。這說明其營收表現與產量高度相關，因此風險與回報具有明確的關聯性。
3. 在這種情況下，「交換契約（Swap）」的表現與「分保合約（Quota Share）」相似，對買方而言可獲得類似的利益。透過金融衍生工具（如 Swap）模擬再保險機制（如配額分保），可達到類似的風險轉移與收益穩定效果。

註：所謂 Swap（交換契約）：雙方約定按特定指標（如產量、價格）互換現金流，用於對沖特定風險。

4. 多年期農作物生產合約，對長期企業融資至關重要，協助農業企業在經營過程中，有效穩定現金流量。

Long-term ECA winter grain production

Average ECA grain production continues to improve



◇ 案例 2: 風力發電場保險(澳洲維多利亞州)

1. 風力發電場保險（澳洲維多利亞州）不是用來保障風力發電機組本身的物理損壞（這屬於傳統保險的範疇），而是專門用來解決「風力不足」所造成的發電量短缺和收益損失。與傳統保險不同，參數型保險不需證明實際損失，只要觀測風速資料低於預設值，即可觸發理賠。
2. 澳洲南部與東南沿海地區具有穩定的風速與高風能密度，特別適合大型陸域風電場建設，部分地區正在開發離岸風電（Offshore Wind），特別是維多利亞州的 Gippsland 區域。風力發電是澳洲僅次於太陽能的第二大可再生能源形式。總裝置容量超過 12 GW（截至 2024 年），預計將持續增長。主要集中地區：維多利亞州

(Victoria)、新南威爾斯州 (New South Wales)、南澳 (South Australia)、塔斯馬尼亞 (Tasmania)。

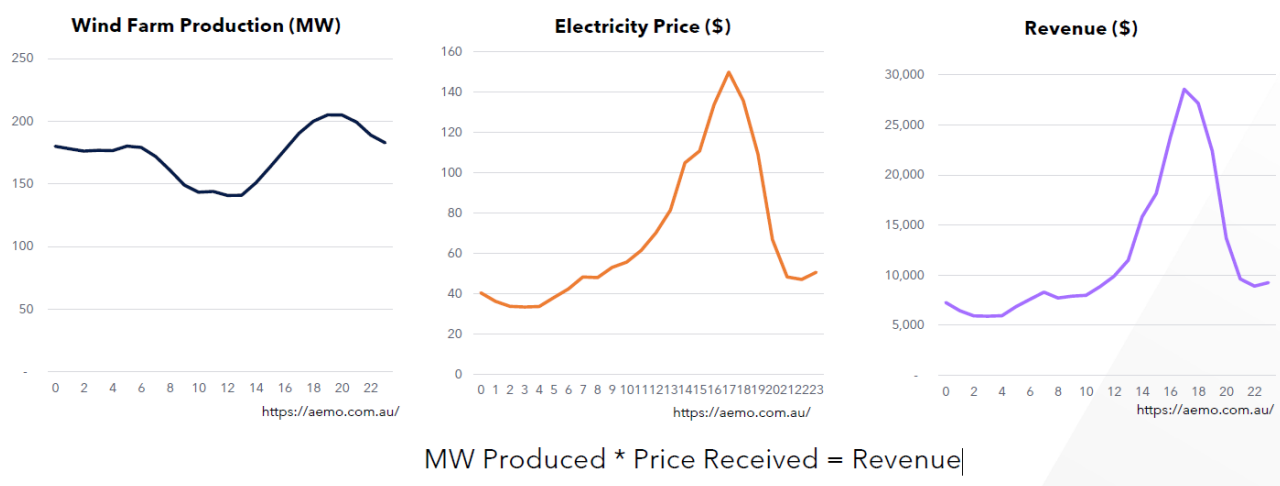
3. 參數型保險 (Parametric Insurance) 運用在保障風速低於臨界值導致的發電損失，以風速或發電量資料自動觸發賠付，風力數據來源如下：

資料類型	描述	基差風險 (Basis Risk)
As-Generated (As-Gen)	實際發電資料	最低
Local ERA5 Data + Power Curve	區域性再分析氣象數據 (ERA5) + 發電效率曲線	中等
State-Level Wind Index	州層級的平均風速指數	最高

- **As-Gen**：直接使用風場實際的發電數據來計算理賠，**基差風險最低**，因為與實際損失高度相關。
- **Local ERA5 + Power Curve**：結合氣象再分析資料與機組效率模型，準確度較高，但與實際產出仍可能有誤差。
- **州層級風力指數**：若保單是以整個州的平均風速作為指標，與單一風場的實際損失落差大，基差風險高。

風力發電場的建置是根據風力模型以及預期的發電量（以兆瓦計）和電價所規劃的。即便整體模型準確，損失發生的時點仍可能對業

主（如開發商）造成遠大於資本提供者的衝擊。透過降低收益波動性，客戶能夠獲得更有利的融資條件，從而順利推動風力（及其他再生能源）項目的融資。發出的電量乘上售電價格，即為風電場的收入。



小結：

無論是農業或再生能源領域，多年期契作結合參數型保險都可強化企業對抗自然風險的韌性，並提升資金籌措能力。透過適當的風險轉移工具（如參數型保單或 Swap），企業可在維持營運穩定的同時，獲得更佳的長期財務安排。

第七章 參數型保險定價

參數型保險（Parametric Insurance）的定價方式和傳統保險不同，因為它不是根據實際損失金額來賠，而是根據觸發事件的機率與賠付結構計算。

一、計算公式

保費 = 預期賠付額（EP） + 風險附加費（Risk Load） + 管理費用 + 利潤

其中：

- 預期損失（EP, Expected Payout） = 觸發概率 × 平均賠付金額
- 風險附加費 = 對模型不確定性、資本成本、災害集中度的額外補償
- 管理費用 = 營運、數據、再保、銷售成本
- 利潤 = 承保人的目標回報

二、定價主要步驟

1. 確定觸發參數與歷史數據

- 選定參數：降雨量、風速、震度、溫度等。
- 收集歷史資料（通常至少 20 - 30 年，愈多愈好）。
- 確認資料來源（如 ERA5、USGS、氣象局、JMA、CWB 等）。

2. 統計觸發機率

- 根據保單條件（門檻值、地理範圍、計算方式）套用在歷史資料上。
- 計算每年的觸發次數與賠付情境。
- 可能需考慮極值統計（Extreme Value Theory）或氣候趨勢調整，避免低估未來風險。

3. 設計賠付結構

- 固定金額型（Binary Fixed Payout）：觸發即全額賠付。
- 比例型（Linear / Proportional）：參數值越大，賠付比例越高。
- 階梯型（Step Function）：不同觸發檔次有不同固定賠付。
- 根據設計，計算每個檔次的觸發機率與對應賠付額。

4. 計算預期賠付額（EP）

範例：

- 門檻值：日降雨量 $\geq 200\text{mm}$ $\rightarrow$ 10% 年觸發機率
- 賠付額：USD 1,000,000
- $EP = 0.10 \times 1,000,000 = \text{USD } 100,000$

若是比例或階梯式，需要將不同檔次的機率 $\times$ 賠付額加總。

5. 加上風險附加費 (Risk Load)

- 考慮數據不確定性（觀測誤差、模型誤差）
- 災害累積風險（同一區域多張保單可能同時觸發）
- 資本成本（尤其巨災再保成本）

常見做法：

$$\text{保費} = EP \times (1 + \text{Loading Factor})$$

Loading Factor 可能介於 20% – 50%，取決於市場競爭與風險特性。

6. 加上費用與利潤

- 管理費用 (Admin Cost)
- 再保成本 (Reinsurance Cost)

- 承保人目標利潤率 (Target Margin)

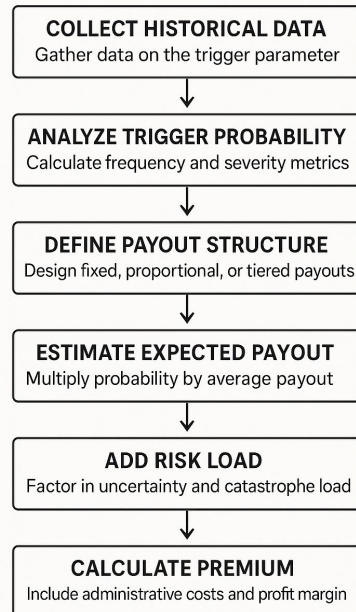
7. 簡化範例

假設：

- 年觸發機率 = 5%
- 賠付額 = USD 2,000,000
- 預期賠付額 $EP = 0.05 \times 2,000,000 = \text{USD } 100,000$
- Loading Factor = 30% $\rightarrow 100,000 \times 1.3 = \text{USD } 130,000$
- 管理與利潤加成 USD 20,000

最終保費 = USD 150,000

PRICING PROCESS FOR PARAMETRIC INSURANCE



定價主要步驟流程圖

✧ 範例：颶風「圓圈內巨災保險」(Hurricane Cat-in-a-Circle)

1. 颶風「圓圈內巨災保險」

這是指一種巨災保險 (Catastrophe Insurance) 結構，其中損害需發生在一個預設「圓形區域」內 (Cat-in-a-Circle)，例如半徑 50 英里內，作為理賠的地理範圍。

2. 如何定價 (How to price)

(1) 精算經驗評估法 (Actuarial Experience Rating)

根據過往損失經驗和保單表現進行保費評估。

(2) NOAA HURDAT2 / IBTrACS 資料庫

使用美國國家海洋暨大氣總署（NOAA）的颶風資料（如 HURDAT2）及國際最佳追蹤資料集（IBTrACS），提供歷史熱帶氣旋路徑與強度資料，作為建模依據。

(3) 商業模型（Vendor Models）

使用第三方風險建模公司（如 RMS、AIR、CoreLogic）提供的巨災模型進行損失模擬與定價。

(4) 常態統計(Frequentist)方法

我們的分析將完全以過去的數據為基礎，不摻入主觀的判斷。

(5) 貝氏(Bayesian)方法

我們將舊有的經驗和新數據結合，來修正對風險的看法。這個做法雖然讓我們思考更靈活，但也要小心，不能讓一開始的假設太過主觀。

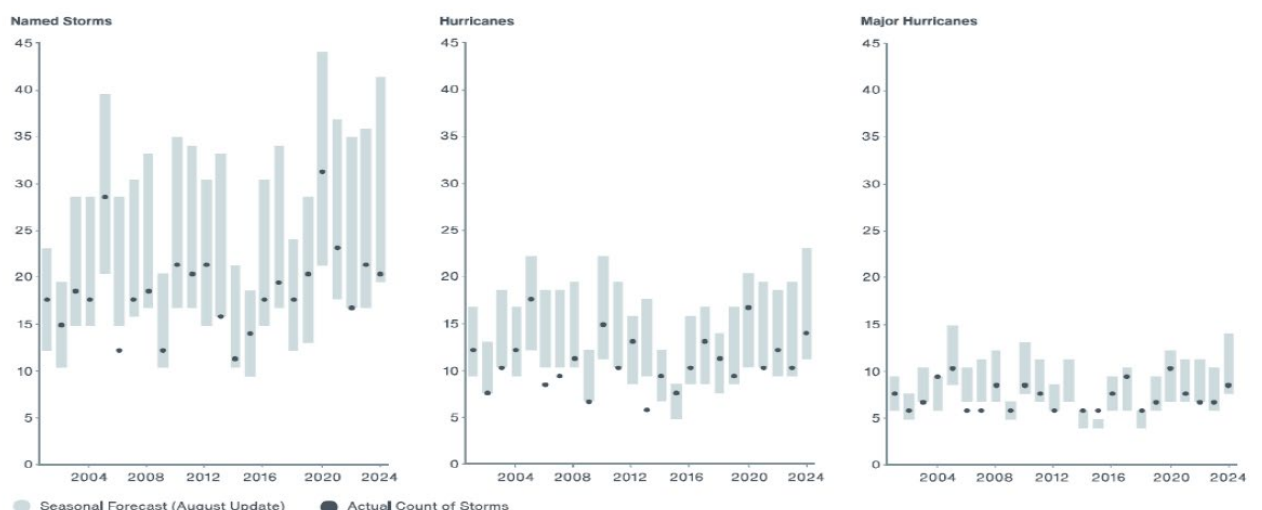
3. NOAA 季節性預報 vs. 實際發生的颶風

除了「近因偏誤」(過度重視近年數據而忽略早期資料)之外，另一個風險是：在樣本數過少的情況下，過度信賴有限的結果。

以巨災事件為例，如颶風發生的頻率低、樣本數有限，即使近年出現強烈颶風，我們也不能輕易斷定這就是「新常態」，否則會導致對現有數據的過度解讀。

因此，在參數型保險中，理賠結構與觸發條件必須被明確定義。

如果對合約的保障範圍（contracted cover）理解不夠透徹，就很容易根據模型或歷史事件做出錯誤的假設。



4. 熱帶氣旋的發生頻率趨勢，比起高溫更難辨識

儘管針對颱風風險（無論是整體或依流域劃分）的研究結果仍然相當分歧，但其造成的損失趨勢卻是明確的。這主要源於更多的人口、資產與經濟活動暴露於風險之中。此外，每日趨勢（如日高溫）在定價上反而更容易具體處理與量化。

小結：

「颶風圓圈內巨災保險」是為應對大型天災所設計的快速現金流工具，它無法取代傳統保險，但能有效填補傳統保險在理賠速度和非實體損失上的保障缺口，是大型企業和政府應對氣候風險的重要金

融工具之一。並且透過明確觸發區域定義與模型化定價方式，提高參數型保險的操作性。然而，保單設計仍需小心處理資料不確定性與模型假設偏誤，尤其面對樣本有限的極端事件（如颶風）時，需避免過度依賴單一事件來推估未來風險。

第八章 參數型保險合約內容

✧ 參數型保險合約的內容結構，通常包含以下幾個核心部分

1. 基本資訊 (General Information)

- 保單號碼 (Policy Number)：合約的唯一識別碼。
- 保險人 (Insurer)：承保的保險公司名稱。
- 被保險人 (Insured)：合約保障的個人或實體。
- 保險期間 (Policy Period)：保障生效與失效的起迄日期。
- 保險標的 (Subject Matter of Insurance)：合約保障的對象，如農作物、房屋、或某個區域。
- 保費 (Premium)：被保險人需支付的費用。

2. 觸發指標 (Trigger Index / Parameter)

- 指標類型：例如地震震度、颱風風速、降雨量、溫度、河流水位、指數化損失等。
- 資料來源：須明確指定權威機構（如氣象局、USGS、ERA5、保險業協會等）。
- 測量方式：固定測站、遙測、第三方數據供應商、模型數據等。
- 測點位置：可為單一測站或網格平均值 (Gridded Data)。

3. 觸發條件 (Trigger Conditions)

- 門檻值 (Threshold)：如「日降雨量 $\geq 200\text{mm}$ 」或「地震 $\text{PGA} \geq 0.25\text{g}$ 」。
- 計算方式：如單日最大值、平均值、累積值、連續日計算等。
- 事件定義：對於多日或連續事件的認定方式（例如颱風中心經過、地震主震時間）。

4. 賠付結構 (Payout Structure)

- 賠付方式：
 - 固定金額 (Fixed Payout)：一旦觸發即支付全額。
 - 階梯式 (Step Function)：不同觸發等級對應不同賠付額。
 - 比例式 (Linear / Proportional)：指標超過門檻部分按比例計算賠付。
- 最高賠付限額 (Maximum Payout / Sum Insured)
- 最小賠付門檻 (Minimum Payout / Deductible, if any)

5. 結算與理賠程序 (Settlement & Claims Process)

- 數據確認時間（如事件結束後 7 天內確認）
- 理賠時限（通常在數據發布後 10 - 30 天內支付）
- 無需損失證明 (No Loss Adjustment)：理賠完全依據數據觸發條件，不看實際損失。

- 數據爭議解決機制 (Dispute Resolution)

6. 除外責任 (Exclusions)

- 非約定範圍的事件
- 資料來源無法取得或資料錯誤時的處理方式
- 其他排除因素 (如戰爭、蓄意行為、非法活動)

7. 其他條款 (Miscellaneous Provisions)

- 適用法律與爭議解決
- 不可抗力條款
- 保費與支付方式
- 續保或調整條款

◇ 降雪保單

範例一：單一地點，簡單結構，合約不明確

1. 保單涵蓋單一地點，採用二元理賠 (binary cover) (例如是否下雪來判定理賠與否)。
2. 使用由服務提供商製作的網格化 (插值) 指數，僅針對此保單客製，由保險經紀人提供指數資料。
3. 地點以地名與座標方式呈現。
4. 指數用途聲明是用來近似當地氣候條件。

5. 由 E&S (Excess & Surplus) 經紀人處理，但不清楚保單如何被呈現給客戶。
6. 未明確簽署「本保單為參數型保單」的聲明
7. 合約中未清楚區分實損賠償 (indemnity) 與指數觸發 (index-based payout)。

範例二：數百個地點，設計清晰、合約明確

1. 涵蓋數百個地點，賠付結構為每日非線性階梯函數 (step function)。
2. 使用由服務提供商提供的網格化指數，此指數已廣泛應用於物業管理的商務合約中 (非保險用途)，由客戶自行提供指數來源。
3. 提供地點 ID 與座標，但未參照任何具體的實損標的物。
4. 保單語言風格更接近數學教科書，而非傳統保險保單。
5. 沒有保險經紀人參與，或是經紀人並未同時經手非參數型保單。
6. 已簽署聲明書，同意由「計算代理人 (calculation agent)」執行計算，並在保單中提供連結資料。
7. 在合約中清楚列出理賠限額 (如 Part A / Part B)，不混淆實損賠償與指數性賠付。
8. 對基差風險 (basis risk) 有明確揭露與書面確認。

由上述兩個參數型保險合約內容範例可得知，

- 在參數型保單中，文字精確性與角色責任說明比技術本身更關鍵。
- 若基礎資料來源、計算機制、保單結構與被保人理解不一致，容易導致糾紛。
- 第二份保單即使設計更複雜，卻因為溝通與文件明確，反而風險管理與執行效果更好。

範例一保單內容

- Single location – binary cover
- Gridded (interpolated) index from service provider provided bespoke for policy and only used for contract – broker provided index
- referenced location names in addition to coordinates
- referenced intent of index to approximate local conditions
- Fresh E&S broker involved – unclear how coverage was presented
- No explicit signed acknowledgement of Parametric cover
- Unclear wording on indemnification vs. index

範例二保單內容

- Hundreds of locations – daily non-linear step function
- Gridded index from service provider used by property managers in virtually all service (not insurance) contracts – client provided index
- Location IDs and coordinates provided – no reference to underlying indemnity properties
- Policy more approximates math textbook than traditional insurance policy
- No broker or broker also placing non-Parametric
- Signed acknowledgement and agreement to calculation agent. Links provided in contract.
- Indemnification clearly listed as limit of liability (Part A/Part B vs. conflation). Explicit acknowledgment of basis risk clearly presented

✧ ClimateSafe 保險

ClimateSafe 是由 Bajaj Allianz General Insurance（巴賈吉安聯保險公司）在印度推出的一種參數型（指數型）保險產品，為面臨氣候風險的個人與小型企業提供可自訂、短期的天氣風險保障。

1. 觸發機制

當預設的氣候條件（如極端高溫、寒流或過量降雨）達到門檻時，自動啟動理賠，不需要申請或實際損失評估。

2. 投保方式

可透過網站或手機應用程式線上購買。

3. 保單期間

保單期限為 1 至 30 天，可多次投保。

4. 投保對象

包括日薪工作者、零售店主、服務業者、通勤族、活動參與者，或因極端天氣而造成生活成本上升、供應鏈延誤者。

5. 理賠方式

一旦如印度氣象局 IMD(India Meteorological Department) 或 ERA5(註)氣象資料顯示達到門檻條件，即自動理賠，通常在 7 天內完成給付。

註: ERA5 是由歐洲中期天氣預報中心 (ECMWF) 在哥白尼氣候變化服務 (Copernicus Climate Change Service, C3S) 支持下所開發的再分析氣象資料集。

6. 保費設定

根據地點、氣候風險與期間動態計價。

ClimateSafe 是一種數位化、微型，且針對日常氣候風險設計的參數型保險，使低收入與弱勢族群能在氣候災害中獲得快速、明確的財務保障。這類創新產品展現了參數型保險，在應對極端天氣下的實際應用潛力。

小結：

1. 在參數型保單中，合約文字的清楚度、角色責任的界定比技術複雜度更重要。
2. 精確的合約條文可大幅降低誤解與爭議，即使結構較複雜也有助於風險管理與執行。
3. ClimateSafe 展現了參數型保險的數位化與普及潛力，特別適合日常小額風險與弱勢族群的財務保障。
4. 在極端氣候下，以科技結合保險的創新實例，能快速反應並簡化理賠流程。

第九章 結論

一、參數型保險可彌補傳統保險不足

參數型保險的定位並非取代傳統保險，而是彌補其不足，尤其在災害發生後能快速理賠，藉此強化社會的風險韌性。要發揮其最大價值，關鍵在於：

- （一）設計合理的參數：確保觸發條件與實際損失高度相關。
- （二）清楚揭露基礎風險：讓保戶充分理解保障內容與限制。
- （三）結合科技資料來源：運用可靠數據提升產品的精準度與效率。

二、參數型保險的潛力與挑戰並存

本次研討會讓我深刻體認到，參數型保險的核心並非僅止於技術或指數設計，更關鍵在於「清晰的溝通與明確的條款」。透過兩份降雪保單的對比可見，即使技術再簡單，若保單語言模糊、責任界定不清，仍會引發理賠爭議並損害信任。這也顯示，傳統保險的實損補償邏輯在參數型產品中已不再適用，保險公司與經紀人因此需要更積極地扮演教育與風險說明的角色。

三、合約精準度勝於技術複雜度

參數型保險成功的關鍵在於，能夠將複雜的「指數設計」轉化為被保險人能理解與信任的語言。第二份保單的案例顯示，當賠償機制與計算流程以數學方式明確呈現時，反而能使保障更穩固且執行力更高。這也突顯了保險業的跨領域能力至關重要，不僅需掌握氣象數據，更要將其內化為簡潔透明的契約條款。

四、數位化微型保險展現包容性金融價值

ClimateSafe 的案例極具啟發性。它突破傳統保險模式，以短期、低保費、全線上操作的創新方式，為最脆弱族群提供基礎保障，實現了真正的「保險普惠」。在極端氣候風險日益頻繁的當下，這種數據驅動、快速理賠的設計，正展現出保險科技（InsurTech）與社會責任可以相輔相成。

五、參數型保險不是萬靈丹，卻是必要解方

參數型保險並非萬靈丹，而是作為傳統保險在承保與理賠上遇到困難時的有效補充方案。未來，其發展仍需在制度設計、資料透明化與保戶教育三方面持續努力。如果這類產品能進一步

在地化、標準化，相信在氣候變遷日益嚴峻的時代，它將扮演愈加關鍵的角色。

附錄：課程日程表

Parametric Cover (with a focus on weather driven perils)

DAY	Time	Session
DAY 1	9:00-9:30am	Welcome & Intro
	9:30-9:45am	Session 1: Claims: Parametric vs. Indemnity – EXAMPLE 1 – deemed value -Japanese Phys Damage payout function
	9:45-10:00am	Session 2: EXAMPLE 2-3: Simple examples of Why/How is parametric used – draught * Payout Flight Delay * Payout
	10:00-10:15am	Break
	10:15-11:15am	Session 3: EXAMPLE 4-7: Crop Yield, work index (HeatWave), Cat-in-box (introduce client range here – a)Direct to consumer- HK b)Public private partnership CCP, CCRIF or c) Reins), ILW
	11:15-11:30am	Break
	11:30-12:00pm	Session 4: Example 8-12: ILW (x Market share), BI (daily expense), direct to consumer money back warranty (flight delay, bag of seed), or enabling bank loan
	12:00-2:00pm	Lunch
	2:00-2:45pm	Session 5: Example 10: AUZ Wind Project
	2:45-3:00pm	Break
	3:00-3:45pm	Group Exercise – Part 1
	4:00-4:30pm	Session 6: Pricing – 4 examples
	5:30pm	Sight Seeing & Dinner
DAY	Time	Session
Day 2	9:00-9:45am	Session 7: contracting – From Digital Affinity Network to Bespoke Financial Guaranty
	9:45-10:00am	Break
	10:00-10:45am	Session 8: Distribution/Capital – Preapproved White label with utility/banking partners – to deal specific Reinsurance capital for hard to reinsurer Aggregators (Insurer/Corporate/Gov't)
	10:45-11:00am	Break
	11:00-12:30pm	Group Exercise – Part 2
	12:30pm	Lunch



財團法人住宅地震保險基金

Taiwan Residential Earthquake Insurance Fund

10059 台北市中正區濟南路二段39號5樓

電話:(02) 2396-3000 傳真:(02) 2392-3929

