氣候風險情境分析結果報告

壹、前言

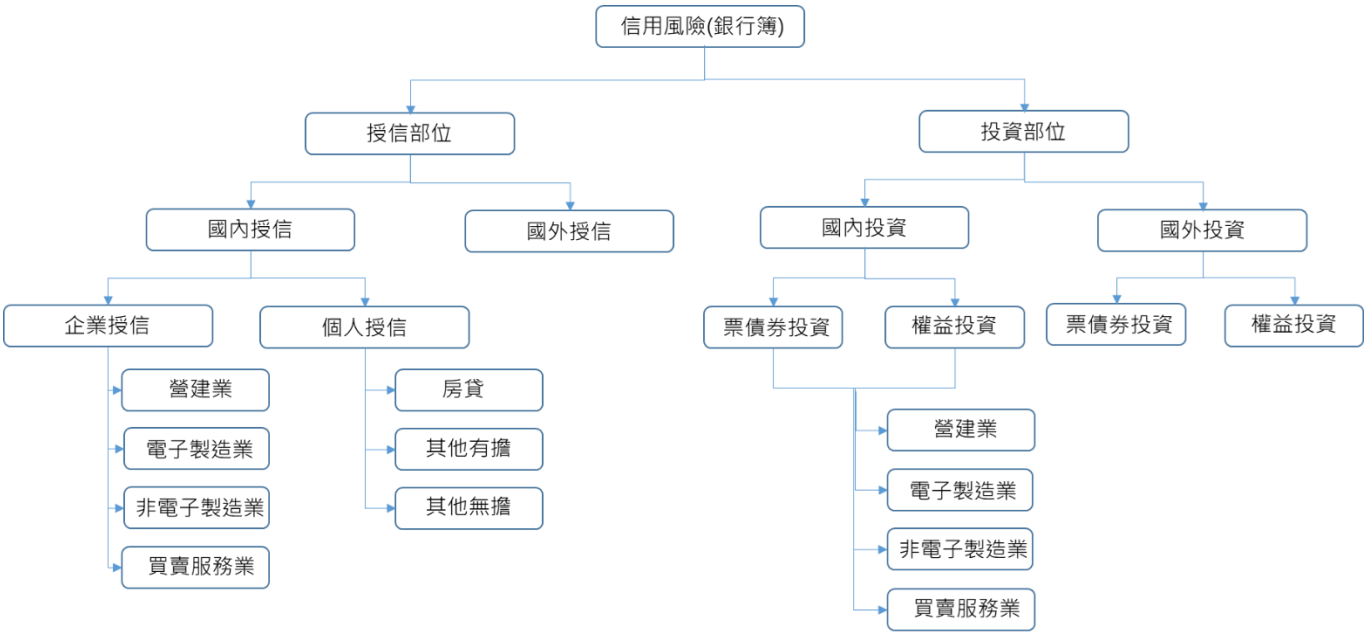
情境分析係衡量本行在面臨異常且可能發生的事件下，評估潛在可能發生損失之風險管理技術，並於必要時對分析結果研擬因應措施或應變計畫之過程。為審視本行自身因應氣候變遷之風險與能力，進而規劃培養韌性及掌握商機，本次情境分析係依銀行公會「本國銀行辦理氣候變遷情境分析作業規畫(113 年版)」(以下簡稱作業規畫)方法論，辦理長期情境(西元 2030 年及 2050 年)與短期情境(未來 1 年內)之氣候變遷情境分析，以 113 年底部位估算因實體及轉型風險產生的預期損失。

貳、長期情境分析

一、情境分析範圍

本次長期情境分析範圍僅考量氣候變遷風險對國內外信用風險部位之影響(如圖 1)，包括國內外授信部位、屬銀行簿之投資部位(即以賺取股息或利息為目的之投資)。另國內之政府機構、金融服務業及附條件交易(RP/RS)授信部位不納入本次情境分析。

【圖 1】氣候風險影響下之信用風險計算範圍架構圖



二、情境設定

依據作業規畫，透過參考綠色金融體系網絡(Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System, NGFS)公告第四階段(Phase4)資訊，決定總體經濟因子之設定，再以聯合國政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)第六次評估報告(AR6) 所產製之共享社會經濟途徑（Shared Socioeconomic Pathway, SSP）搭配代表濃度路徑(Representative concentration pathways, RCPs)情境，決定環境資訊因子之設定，於綜合考量總體經濟因子及環境資訊因子後，設定情境如下：

(一)有序淨零情境：對應 NGFS 之「Net Zero 2050」情境及 IPCC 之「SSP1-1.9」情境，本情境用以評估全球循序漸進以達到 2050 年淨零排放之路徑下，銀行之潛在風險。

(二)無序轉型情境：對應 NGFS 之「Delay Transition」情境及 IPCC 之「SSP1-2.6」情境，本情境用以評估延遲開始進行轉型但仍須達到全球世紀末升溫於 2℃以內之目標下，銀行之潛在風險。

(三)消極轉型情境：對應 NGFS 之「Fragmented World」情境以及 IPCC 之「SSP2-4.5」情境，本情境用以評估延遲開始且無法達成減碳目標而帶來較嚴重的暖化情況下，對於銀行之潛在風險。

三、情境分析之執行程序(詳圖 2)

(一)依作業規畫情境設定各項風險因子(營業額損失及擔保品[1]價值損失)加壓幅度。

(二)建構情境分析模式

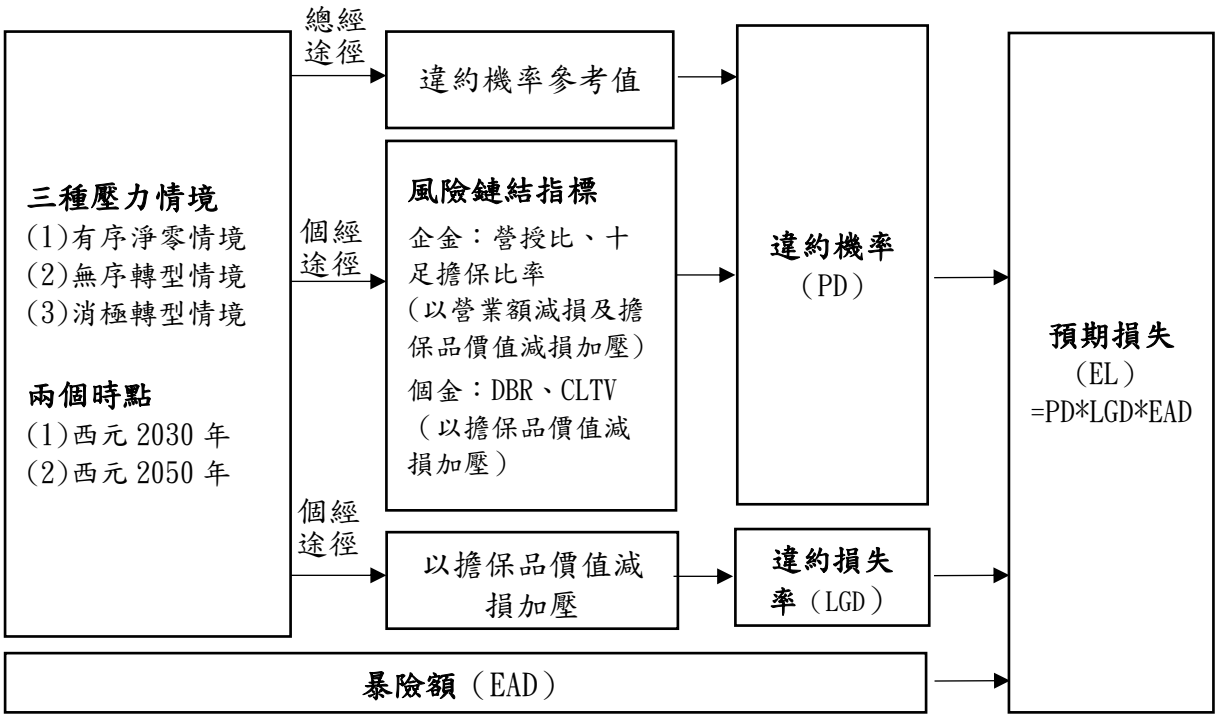
以各情境時點下風險因子變動幅度，分析對各資產類別風險鏈結指標之影響，進而決定違約機率(PD)及違約損失率(LGD)。

(三)結果分析

[1] 作業規劃所述之擔保品計算類別僅限於不動產，如：住宅及商用不動產。

各情境時點下預期損失(EL)=違約機率(PD)*違約損失率(LGD)*違約暴險額(EAD)，評估本行可能之損失。

【圖 2】情境分析執行程序流程圖



四、氣候危害項目傳導途徑

(一)實體風險：

本次情境分析考量之實體風險因子有以下二種：

1. 營業額減損：因暴雨(停工)、乾旱、淹水、坡災及熱浪等氣候危害項目，導致營業額減損，違約機率(PD)上升。

   如：授信戶登記地於台中市豐原區且為菸草製造業，對照作業規劃長期情境-實體風險之營業額損失對照表，則地區風險等級[2]為 3 且產業風險等級[3]為 2，經計算西元 2050 年無序轉型情境下授信戶營業額減損為 11.3%(熱浪以外危害減損 8.8%及熱浪危害減損 2.5%)。

2. 擔保品價值減損：因淹水及坡災等氣候危害項目，導致擔保品價值減損，違約機率(PD)及違約損失率(LGD)上升。

[2] 地區風險等級由低至高分別為 1~5 等級。

[3] 產業風險等級由低至高分別為 1~3 等級。

如：授信戶擔保品位於台北市士林區，對照作業規劃長期情境-實體風險之擔保品價值減損對照表，則實體風險等級[4]為 1 且在西元 2050 年消極轉型情境下，授信戶擔保品減損為 20.7%。

(二)轉型風險：

本次情境分析考量之轉型風險因子為碳價造成之營業額減損[5]，依據產業別及國家別，在各情境下所採行之氣候轉型政策有其對應之碳價，使企業支出增加，影響還款能力，違約機率(PD)上升。如：授信戶為電信業，對照作業規劃長期情境-轉型風險之各產業排放強度分組與營業額損失對照表，則排放強度分組[6]為 2 且在西元 2050 年無序轉型情境下，授信戶營業額減損為 1.8%。

五、情境分析風險參數設定

各情境時點下預期損失(EL)= 違約機率(PD)*違約損失率(LGD)*違約暴險額(EAD)，就授信及投資部位之參數估計方式分述如下：

(一)國內授信之預期損失估計

1. 違約機率(PD)之估計

(1)已違約[7]之授信戶，直接給定違約率為 100%。

(2)企業授信：以該授信戶之營授比(營業淨額/授信金額)及十足擔保比率[擔保授信(排除信保基金保證)額度[8]/總授信額度]作為風險鏈結指標，並依設定之營業額損失比率及擔保品價值減損比率進行加壓，所求出之營授比及十足擔保比率對應各產業於不同情境時點之違約率表，以決定適用違約率。

(3)個人授信：

A. 房貸：以授信戶之 DBR(消金無擔保授信金額/月平均收入)及 CLTV(房貸授信餘額對擔保品價值比)作為風險鏈結指標，並

[4] 實體風險等級由低至高分別為 1~5 等級。

[5] 作業規劃給定成本或費用的增加，假設為營業額之減損項。

[6] 強度分組由低至高分別為 1~5 組。

[7] 違約授信戶：係指延遲繳款天數超過 90 天(含)之授信戶。

[8] 擔保授信額度：係針對不動產擔保品價值，依設定之擔保品價值減損比率加壓，再依據本行貸放成數(營建業 6 成，其餘行業 7 成)推估擔保授信金額。

依設定之擔保品價值減損比率進行加壓，再以 DBR 及所求出之 CLTV 對應不同情境時點之違約率表，以決定適用違約率。

B. 其他：以授信戶之 DBR(消金無擔保授信金額/月平均收入)作為風險鏈結指標，以 DBR 對應不同情境時點之違約率表，以決定適用違約率。

2. 違約損失率(LGD)之估計

(1)若為不動產擔保品，則依作業規畫回收率採 75%計算。

(2)若為其他擔保品或無擔保暴險回收率，採本行債權管理部提供 113 年 12 月底以國際會計準則第 9 號「金融工具」(IFRS9)所計算之有減損年度回收率除以調整係數[9]計算。

(3)於考量各壓力情境時點下擔保品價值減損比率，對 LGD 進行加壓，加壓後 LGD 不低於 10%，公式如下：

LGD = MAX{1-[(A*(1-B)*C)/D],10%}
A = 加壓前擔保品價值
B = 各壓力情境時點下擔保品價值減損比率
C = 回收率
D = 房貸授信餘額

3. 違約暴險額(EAD)之估計

(1)企業授信：違約暴險額=現貸餘額+表外交易信用暴險相當額

(2)個人授信：

A. 房貸及其他消金有擔：違約暴險額=現貸餘額

B. 其他消金無擔：違約暴險額=現貸餘額，再加上若有動用本行現金卡借款餘額，或有使用本行信用卡循環信用與預借現金且仍有未動用額度者，須假定本行之未動用額度動用 50%(CCF=50%)。

(二)國外授信之預期損失估計

[9] 2030 年有序淨零及 2030 年消極轉型以 1.0 倍調整係數計算(即不加壓)，其他所有時點及壓力情境(即無序轉型 2030 年以及 2050 年所有壓力情境)之回收率皆以 1.2 倍調整係數計算。

1. 違約機率(PD)之估計

(1)已違約之授信戶，直接給定違約率為100%。

(2)依據授信戶之國際信評結果，決定基準情境適用之評等等級，在各情境時點下，以「產業別[10]」及「國家別[11]」對應實體風險及轉型風險等級，並進行信評降等決定壓力情境下之PD：

A. 轉型風險：依作業規畫給定之轉型風險綜合等級對照表按各情境時點進行對照。

B. 實體風險：依作業規畫給定之國家實體風險等級明細按各情境時點進行對照。

C. 最後依前開兩種風險之等級，以作業規畫給定之海外降等級距對照表進行對照，並以降等調整表進行降等，得出壓力情境下之信評結果，評等等級對應標準普爾(S&P)提供 70-112 年之一年期違約率對照表，決定適用之違約機率。

2. 違約損失率(LGD)之估計

採本行債權管理部提供 113 年 12 月底以國際會計準則第 9 號「金融工具」(IFRS9)所計算之有減損年度回收率除以調整係數計算。

3. 違約暴險額(EAD)之估計

違約暴險額=現貸餘額

(三)國內投資損失估計

1. 違約機率(PD)之估計

參照國內授信部位(企業授信)估計方式計算。

2. 違約損失率(LGD)之估計

(1)國內票債券投資：採本行債權管理部提供 113 年 12 月底以國際會計準則第 9 號「金融工具」(IFRS9)所計算之有減損年度回收率除以調整係數計算。

[10] 根據借款人之產業別，參照國內授信之轉型風險分組。

[11] 採用授信戶之“實際營運國別”作為判斷依據。查詢不到的國家則列為中高風險等級。

(2)國內股權投資：考量股權投資之性質(求償順位次於所有債權)，若違約後，其回收機率甚小，故以100%計算。

3. 違約暴險額(EAD)之估計

違約暴險額 = 基準日帳面值

(四)國外投資損失估計

1. 違約機率(PD)及違約損失率(LGD)之估計

參照國外授信部位估計方式計算

2. 違約暴險額(EAD)之估計

違約暴險額 = 基準日帳面值

六、情境分析之基本假設及限制

本情境分析所採情境、風險因子及參數設定係依據作業規畫或本行統計之歷史資料而得，惟受限於總體經濟變化、氣候模式模擬準確性及本行業務類型調整等因素，所設參數未必真實反映各情境時點下發生時之實際參數值。

七、情境分析結果(詳表1至2)

(一)有序淨零情境：西元 2030 年及 2050 年預期損失分別占淨值之4.54%及5.40%，占稅前損益之54.89%及65.30%。

(二)無序轉型情境：西元 2030 年及 2050 年預期損失分別占淨值之6.33%及6.39%，占稅前損益之76.58%及77.32%。

(三)消極轉型情境：西元 2030 年及 2050 年預期損失分別占淨值之5.86%及9.04%，占稅前損益之70.84%及109.32%。

【表 1】長期情境各情境時點之預期損失占淨值之比率

暴險部位	預期損失占淨值之比率					
	有序淨零情境		無序轉型情境		消極轉型情境	
	西元 2030 年	西元 2050 年	西元 2030 年	西元 2050 年	西元 2030 年	西元 2050 年
企業授信	3.06%	3.69%	4.30%	4.50%	4.03%	6.74%
個人授信	0.75%	0.87%	1.07%	0.98%	0.93%	1.23%
銀行簿投資	0.73%	0.84%	0.96%	0.91%	0.90%	1.07%
合計	4.54%	5.40%	6.33%	6.39%	5.86%	9.04%

【表 2】長期情境各情境時點之預期損失占稅前損益之比率

暴險部位	預期損失占稅前損益之比率					
	有序淨零情境		無序轉型情境		消極轉型情境	
	西元 2030 年	西元 2050 年	西元 2030 年	西元 2050 年	西元 2030 年	西元 2050 年
企業授信	36.96%	44.65%	52.03%	54.45%	48.75%	81.44%
個人授信	9.05%	10.49%	12.92%	11.85%	11.26%	14.92%
銀行簿投資	8.88%	10.16%	11.63%	11.02%	10.83%	12.96%
合計	54.89%	65.30%	76.58%	77.32%	70.84%	109.32%

（四）本行以國內授信為大宗，以下參照作業規畫之風險等級劃分，風險等級由低至高為 1 至 5 等，就各面向分析，俾利瞭解受風險因子影響情形

1. 國內企業授信部位受實體風險影響情形

(1) 以企業營業額減損程度進行分析，本行國內企業授信部位面臨此類實體風險在各情境時點下均以風險等級 1 占比最多，部位暴險占國內企業授信部位介於 71.79%至 78.32%間，風險等級 5 之部位占比則介於 0.07%至 0.28%。

(2) 高授信集中度產業

本行為不動產專業銀行，高授信集中度產業為不動產業，分別占全行總授信餘額之 15.85%、國內企業授信之 42.43%；該產業授信部位面臨此類實體風險在各情境時點下以風險等級 1 占比為最多，部位暴險占不動產業部位介於 71.07%至 82.21%間，

風險等級 5 之部位暴險占比則介於 0.01%至 0.07%。

2. 國內企業授信部位受轉型風險影響情形

(1) 以企業營業額減損程度進行分析，本行國內企業授信部位面臨此類轉型風險在各情境時點下均以風險等級 1 為最多，部位暴險占國內企業授信部位介於 64.29%至 75.54%間，風險等級 5 之部位暴險占比則介於 7.97%至 10.08%。

(2) 高授信集中度產業：不動產業面臨此類轉型風險依作業規畫風險等級分類均為 1 級。

3. 國內個人授信部位受實體風險影響情形

以擔保品減損程度進行分析，本行國內個人授信部位面臨此類實體風險在各情境時點下均以風險等級 1 為最多，部位暴險占國內個人授信部位介於 43.29%至 49.31%間，風險等級 5 之部位暴險占比則介於 4.75%至 9.22%。

4. 國內投資部分受實體風險影響情形

以企業營業額減損程度進行分析，本行國內投資部位面臨此類實體風險在各情境時點下均以風險等級 1 占比最多，部位暴險占國內企業授信部位介於 45.44%至 65.11%間。

5. 國內投資部分受轉型風險影響情形

以企業營業額減損程度進行分析，本行國內投資部位面臨此類轉型風險在各情境時點下均以風險等級 1 占比最多，部位暴險占國內企業授信部位介於 36.92%至 70.65%間。

參、短期情境分析

一、情境分析範圍

本次短期情境分析範圍僅評估國內授信部位以及國內投資部位，而國外授信與投資部位則不納入評估範疇中；另國內之政府機構、金融服務業及附條件交易(RP/RS)授信部位亦比照長期情境不納入評估。

二、情境設定

依據作業規畫,短期情境為單一氣候事件下的衝擊,設定情境如下:

（一）實體風險情境-強度調整情境：直接用以歷史莫拉克颱風事件之統計降雨量調整至氣候變遷增溫 2℃下之強度，並評估對於銀行之潛在風險。

（二）轉型風險情境：主要依據現況產業別之排放強度以及我國未來預計實施之可能碳費價格水準[12]，假設涵蓋全產業範疇的情況下以均一費率針對所有國內企業實施[13]，並評估此情況下對於國內企金部位之影響以及對銀行於一年期距內所造成之影響。

（三）綜合損失情境：本情境以「轉型風險情境」以及「實體風險情境-強度調整情境」之各項參數合併計算下，產生綜合損失結果之情境。

三、情境分析之執行程序

短期情境風險鏈結指標選擇以及評估流程，皆與長期情境相同[包含企金上考慮營授比及十足擔保比率，在個金上考慮 DBR 與房貸上之 CLTV]，並以各情境時點下預期損失(EL)=違約機率(PD)*違約損失率(LGD)*違約暴險額(EAD)，評估本行可能之損失。

四、氣候危害項目傳導途徑

（一）實體風險：

短期情境分析考量之實體風險因子有以下二種：

1. 營業額減損：因淹水及坡災氣候危害項目，導致營業額減損，違約機率(PD)上升。
2. 擔保品價值減損：因淹水及坡災等氣候危害項目，導致擔保品價值減損，違約機率(PD)及違約損失率(LGD)上升。

（二）轉型風險：

[12] 為評估較突發較極端的碳費政策，故設計上選擇較嚴格之政策可能性，包含較高的碳費價格水準(1,000 元新台幣/噸二氧化碳當量)。

[13] 設計對產業個體之溫室氣體排放總量徵收費用，與目前主管機關設定機制中有一定程度的排放收費門檻(25,000 噸)可能有所差異。

檢視碳費政策實行之影響，計算碳費對於企業造成之額外成本，使企業支出增加，影響還款能力，違約機率(PD)上升。

五、情境分析風險參數設定

（一）國內授信之預期損失估計

1. 違約機率(PD)之估計

(1)已違約之授信戶，直接給定違約率為100%。

(2)企業授信：對應不同的情境類別下，加壓之項目以及部位有所差異(如：轉型風險情境僅針對營授比加壓)。

(3)個人授信：個人部位之房貸部位僅需於實體風險情境下進行加壓(於轉型風險情境無加壓途徑)，個人部位之有擔及無擔部位在所以短型情境下皆無加壓途徑(比照基準情境估計)。

2. 違約損失率(LGD)之估計

(1)若為不動產擔保品：僅於實體風險情境與綜合損失情境下需進行個別價值減損之加壓。

(2)若為其他擔保品或無擔保暴險：不特別使用調整倍數進行加壓。

3. 違約暴險額(EAD)之估計

參照長期情境估計方式計算。

（二）國內投資之預期損失估計

違約機率(PD)、違約損失率(LGD)及違約暴險額(EAD)，皆參照國內授信部位(企業授信)估計方式計算。

六、情境分析結果(詳表3至4)

（一）實體風險情境-強度調整情境：預期損失占淨值之9.94%，占稅前損益之120.12%。

（二）轉型風險情境:預期損失占淨值之4.26%,占稅前損益之51.52%。

（三）綜合損失情境:預期損失占淨值之9.95%,占稅前損益之120.21%。

【表 3】短期情境各情境之預期損失占淨值之比率

暴險部位	預期損失占淨值之比率		
	實體風險-強度調整情境	轉型風險情境	綜合損失情境
企業授信	4.18%	2.43%	4.19%
個人授信	4.82%	0.93%	4.82%
銀行簿投資	0.94%	0.90%	0.94%
合計	9.94%	4.26%	9.95%

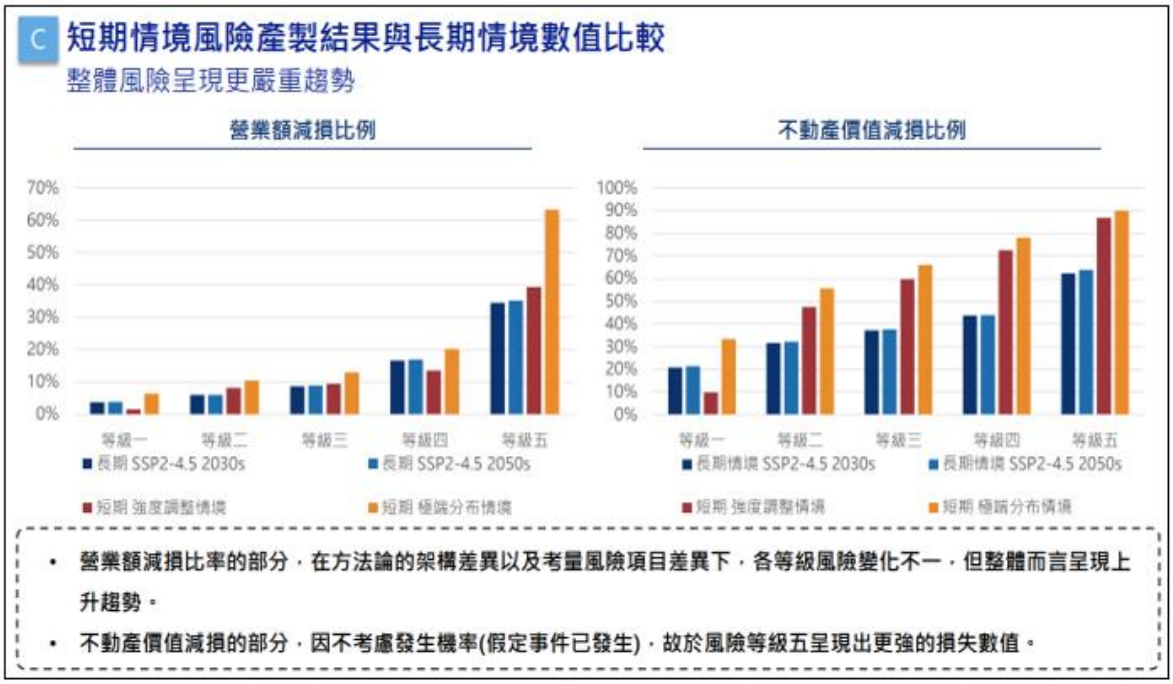
【表 4】短期情境各情境之預期損失占稅前損益之比率

暴險部位	預期損失占稅前損益之比率		
	實體風險-強度調整情境	轉型風險情境	綜合損失情境
企業授信	50.55%	29.32%	50.62%
個人授信	58.25%	11.30%	58.25%
銀行簿投資	11.32%	10.90%	11.34%
合計	120.12%	51.52%	120.21%

（四）短期情境預期損失結果與長期情境比較

在實體風險-強度調整情境及綜合損失情境之預期損失皆較長期情境為高，主要是長期情境為氣候變遷下一段時期內平均每年的損失期望值，短期情境則是給定事件發生後損失的數值，在不動產價值減損部分，因不考慮發生機率(假定事件已發生)，故減損呈現出更強的損失數值(詳圖 3)。加上本行房貸暴險部位占國內投融資暴險部位之 45.04%，受實體風險影響之情況將更加顯著；另依主管機關函文附件所囑，短期情境計算結果應與長期情境計算結果以不同表格分開列示，並應附註說明，因長、短期情境之方法論不同，分析結果不宜逕予比較。

【圖 3】短期情境風險產製結果與長期情境數值比較



備註：摘錄自銀行公會「氣候變遷情境分析精進專案_結案報告」