

# 製造業氣候變遷調適工作坊(進階)

TCFD之未來情境設定概念與案例介紹  
TCFD之未來情境設定連動風險評估概念與作法

簡報者：綠基會 蔡易廷專案經理

日期：112年9月19日

---

# TCFD揭露建議架構



# 氣候變遷升溫軌跡

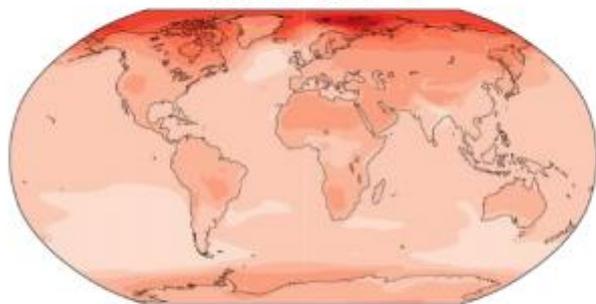
根據IPCC AR6，相較工業革命前大氣二氧化碳濃度已增加近50%

若非能有效減碳，全球升溫幅度有極大可能超過2°C

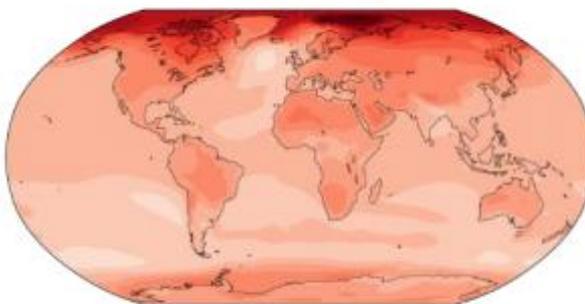
減碳失敗，預計全球升溫幅度將可能在2.4°C-6.4°C

Simulated changes...

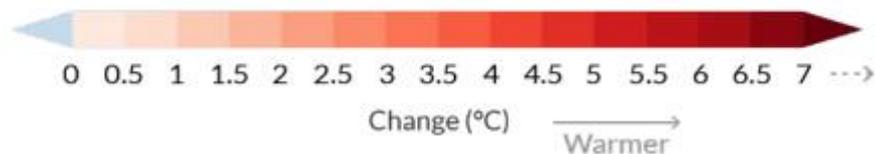
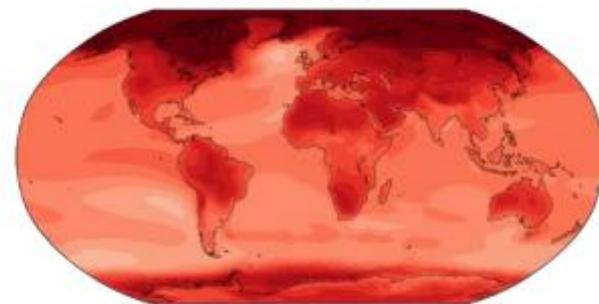
...at 1.5°C



...at 2°C



...at 4°C



資料來源：IPCC Sixth Assessment Report

# 氣候變遷被視為系統性風險

- 實體與轉型風險有很高的機率將於未來的某一天發生
- 這些風險將會直接影響家庭、企業、政府
- 風險的影響程度將取決於目前所採取的行動

## Warming by 2100

### Physical impacts

		<2 °C		3 °C	5 °C
		1.5 °C	2 °C		
	Sea-Level Rise (cm)	0.3-0.6 m	0.4-0.8 m	0.4-0.9 m	0.5-1.7 m
	Coastal assets to defend (\$tn)	\$10.2tn	\$11.7tn	\$14.6tn	\$27.5tn
	Chance of ice-free Arctic summer	1 in 30	1 in 6	4 in 6 (63%)	6 in 6 (100%)
	Tropical cyclones: Fewer (#cat 1-5)	-1%	-6%	-16%	Unknown
	Stronger (# cat 4-5)	+24%*	+16%	+28%	+55%
	Wetter (total rain)	+6%	+12%	+18%	+35%
	Frequency of extreme rainfall	+17%	+36%	+70%	+150%
	Increase in wildfire extent	x1.4	x1.6	x2.0	x2.6
	People facing extreme heatwaves	x22	x27	x80	x300
	Land area hospitable to malaria	+12%	+18%	+29%	+46%

### Economic impacts

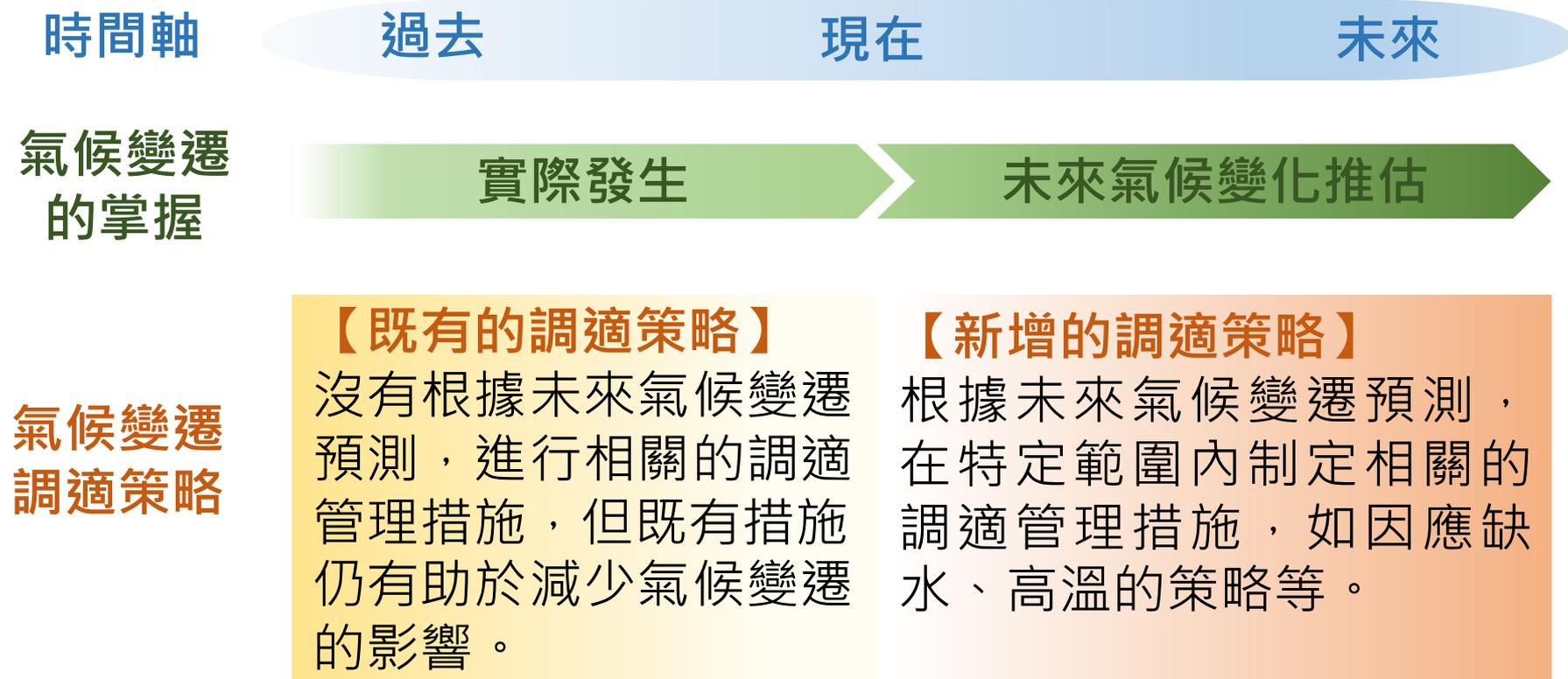
	Global GDP impact (2018: \$80tn)	-10%	-13%	-23%	-45%
	Stranded assets	Transition: fossil fuel assets (supply, power, transport, industry)		Mixed: some fossil fuel assets mothballed, some physical stranding	Physical: uninhabitable zones, agriculture, water-intensive industry, lost tourism etc
	Food supply	Changing diets, some yield loss in tropics		24% yield loss	60% yield loss, 60% demand increase
	Insurance opportunities	New low-carbon assets and infrastructure investment (e.g. CCS)		Increasing demand to manage growing risks	Minimal: recession, tensions, high and unpredictable risks

The data used in this infographic is sourced from IPCC data and other sources as listed in the Bibliography (incl Raftery et al, Schlosser et al, Jevrejeva et al, Knuston et al, Turco et al, Huang et al, Pretis et al, and Burke, Hsiang & Miguel)

資料來源：CRO Forum, The heat is on Insurability and Resilience in a Changing Climate

# 預防性管理(調適)，其基礎在於氣候風險的鑑別與評估

- 調適是面對未來的氣候變遷所可能對企業營運造成的影響
- 因應未來可能發生的氣候影響，則應根據未來氣候變遷預測，制定相關的管理方針與措施



# 氣候變遷資訊為什麼需要揭露

*“With better information as a foundation, we can build a virtuous circle of better understanding of tomorrow’s risks, better pricing for investors, better decisions by policymakers, and a smoother transition to a lower-carbon economy.”*

Mark Carney, Chair of the G20 Financial Stability Board

**IFRS 著重於向投資者報告與企業價值相關的永續發展議題**



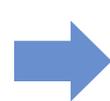
GOVERNMENT

**金管會**

年報(2024年)/永續報告書(2023年)



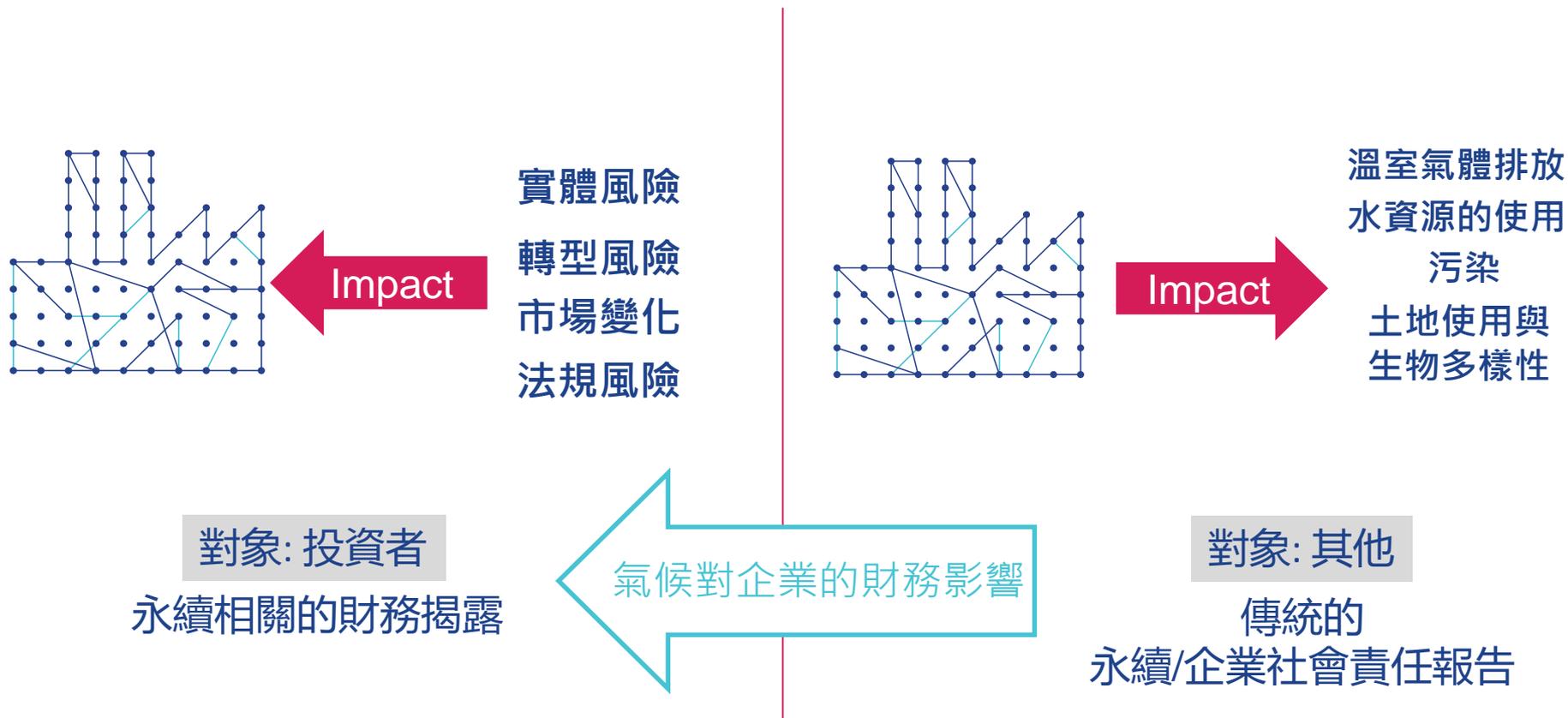
TCFD



**國際永續準則理事會(ISSB)**

IFRS S1「永續相關財務資訊揭露之一般規定」及IFRS S2「氣候相關揭露」

# TCFD要求企業應考慮氣候變遷對營運的影響



# TCFD核心要素與揭露建議

## 治理

- 揭露組織與氣候相關風險與機會的治理情況

### 建議揭露事項

a) 描述董事會對氣候相關風險與機會的監督情況

b) 描述管理階層在評估和管理氣候相關風險與機會的角色

## 策略

- 針對組織業務、策略及財務規劃，揭露實際及潛在與氣候相關的衝擊

### 建議揭露事項

a) 描述組織所鑑別的短、中、長期氣候相關風險與機會

b) 描述組織在業務、策略和財務規劃上與氣候相關風險與機會的衝擊

c) 描述組織在策略上的韌性，並考慮不同氣候相關情境(包括2°C或更嚴苛的情境)

## 風險管理

- 揭露組織如何鑑別、評估及管理氣候相關風險

### 建議揭露事項

a) 描述組織在氣候相關風險的鑑別和評估流程

b) 描述組織在氣候相關風險與機會的管理流程

c) 描述氣候相關風險的鑑別、評估和管理流程如何整合在組織的整體風險管理制度

## 指標和目標

- 針對重大性的資訊，揭露用於評估和管理氣候相關議題的指標和目標

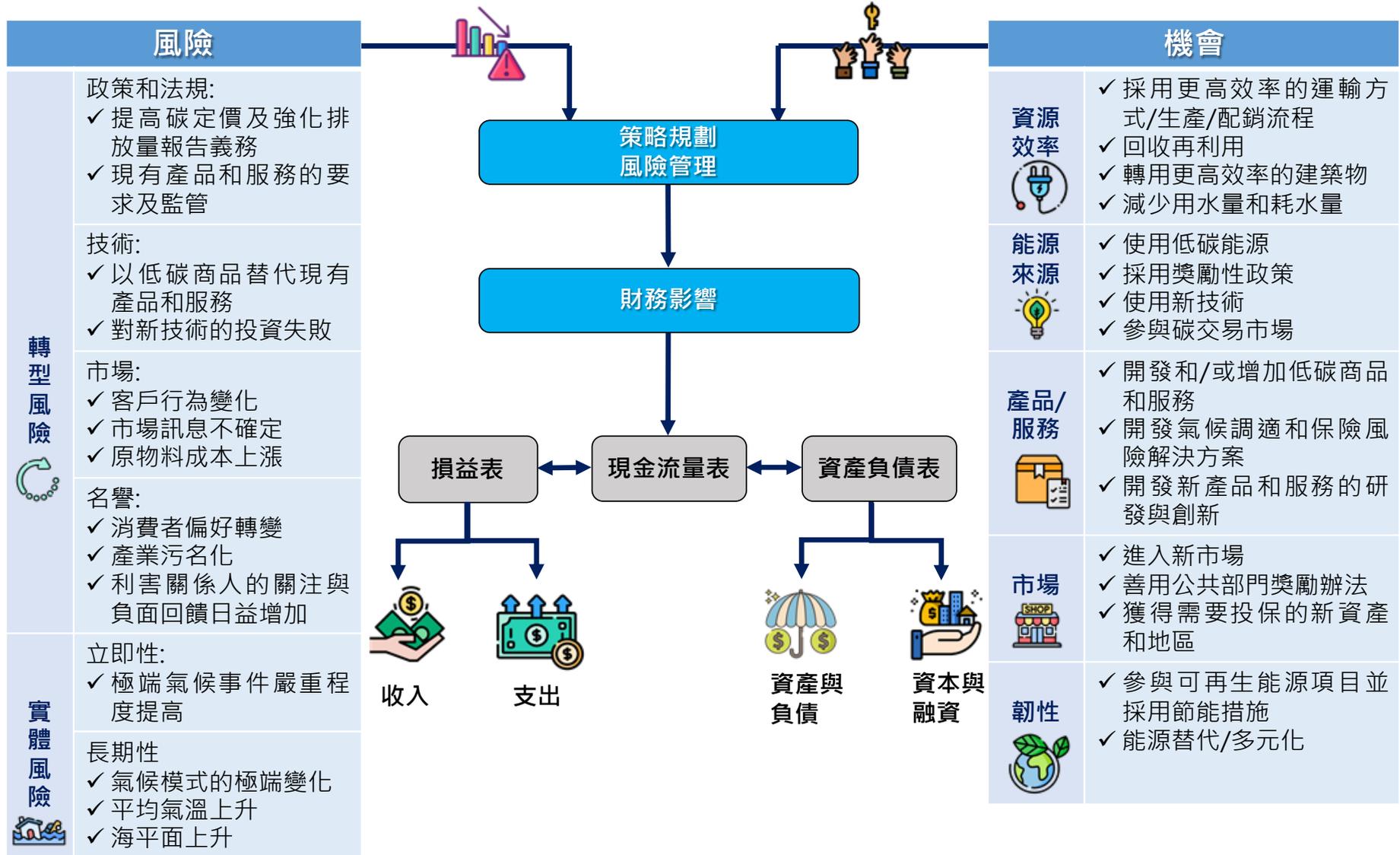
### 建議揭露事項

a) 揭露組織依循策略和風險管理流程進行評估氣候相關風險與機會所用的指標

b) 揭露範疇1、2、3溫室氣體排放和相關風險

c) 描述組織在管理氣候相關風險與機會所使用的目標，以及落實該目標的表現

# TCFD之氣候相關風險與機會



# TCFD之氣候相關風險與機會



- ✓ 政策與法規(現行/新興)  
碳費/再生能源/耗水費/節電/碳盤查
- ✓ 技術/市場  
低碳/綠色商品、市場需求(潔淨能源/儲存)、減碳技術、碳的外部成本
- ✓ 商譽  
高碳排產業、利害關係人/投資者關注減碳績效
- ✓ 氣候(立即性/長期性)  
極端氣候事件/高溫/乾旱/淹水的影響

# TCFD之氣候相關議題與情境的關係

## 轉型風險

針對重大風險議題，  
進行風險量化計算

**次情境**  
針對特定議題設  
定未來發生狀況

確立風險議題

**主情境(1.5°C情境)**  
藉由低碳技術/商品發展/  
再生能源等，全球升溫控  
制在1.5°C

## 實體風險

**次情境**  
針對特定氣候災  
害設定未來發生  
狀況

針對特定氣  
候災害，進  
行風險鑑別、  
評估、量化

確立氣  
候災害  
類型

**主情境(4°C情境)**  
全球升溫控制失敗下，將  
至2100年升溫超過4°C

# TCFD之氣候相關議題與情境的關係

## ■ 依照主情境內容確立關鍵性議題(轉型風險)

### • 碳稅/碳費

• 溫室氣體相關資訊強制申報

• 產品碳排放受到法令監管

• 再生能源設置受到法令監管

• 其他等

### 政策/法規

氣候相關風險的監管或監督法規

### 商譽

企業永續形象的負面影響

• 消費者對特定產品與服務產生偏好或排斥

• 利害關係人對於產品或服務有負面意見與訊息

• 資金借貸、融資能力因未評估氣候風險或氣候風險過高而下降

## 氣候風險

主情境：1.5°C情境(藉由低碳技術/商品發展/再生能源等，全球升溫控制在1.5°C)

### 技術

為減碳而投入能源轉型、效率提升、原燃料替代等低碳技術發展失敗

• 低碳技術發展

• 新技術研發/投資的失敗

• 高碳排產品之低碳技術轉型

• 其他等

### 市場

消費市場對低碳產品消費意思提升

• 因碳成本促使的原物料價格上漲

• 化石燃料需求改變

• 消費者行為改變

• 其他等

# TCFD之氣候相關議題與情境的關係

## 可能損失類別

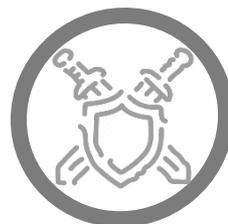
- 產量減少
- 生產中斷
- 設備更換
- 設備修復費
- 原物料損失

## 廠區既有應對

- 廠內原物料庫存
- 防洪板
- 調整庫存存放位置
- 製程調整

## 可能發生狀況

- 原物料無法運入廠區
- 部分人員無法進入廠區工作
- 生產設備損毀
- 庫存原物料毀損



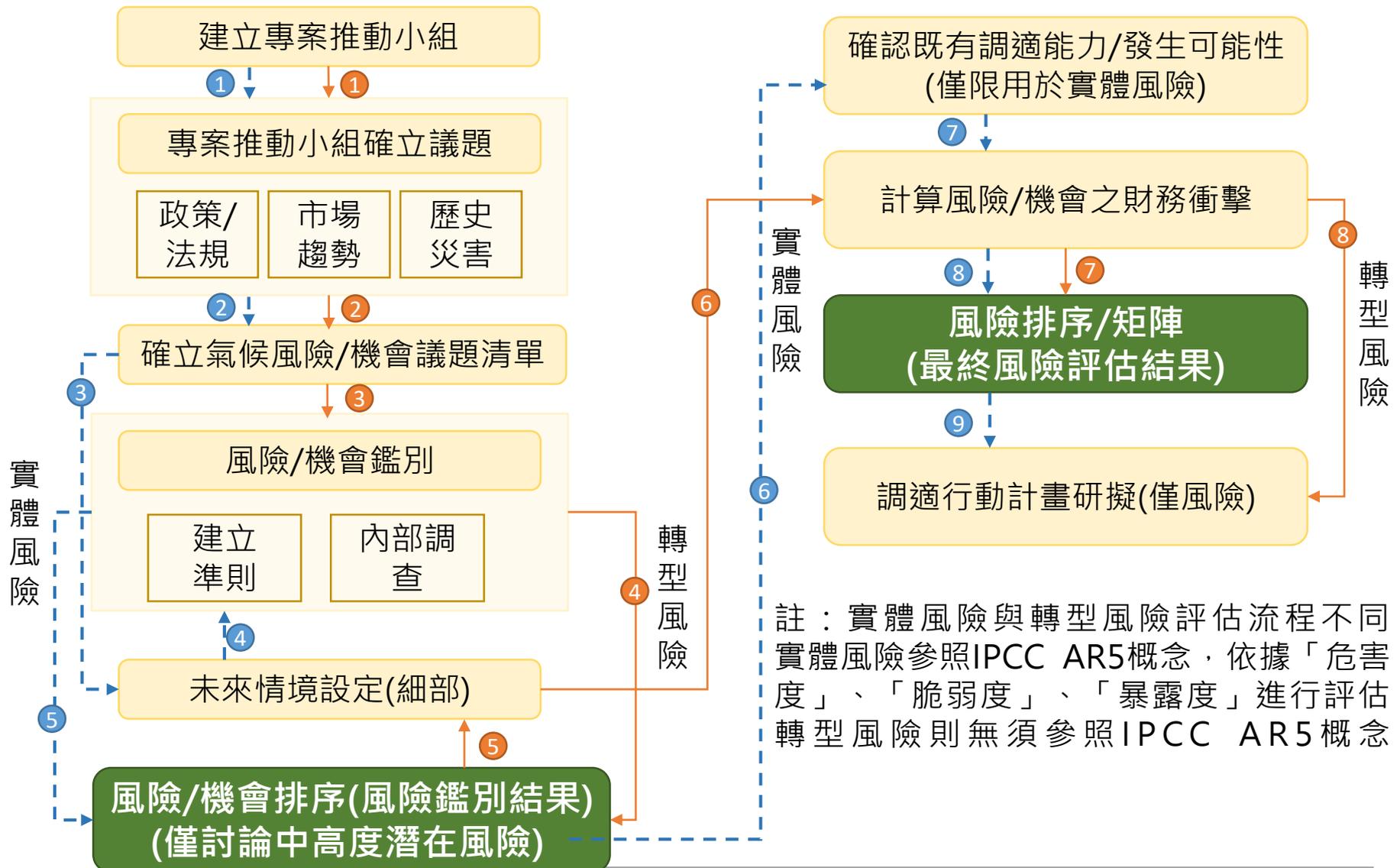
## 最終可能損失

- 廠內生產設備、產量不受淹水災害影響
- 原物料毀損導致3萬元損失

未來20年

65% 機率發生強降雨  
導致廠區週遭0.5公尺之淹水  
週邊聯外道路中斷

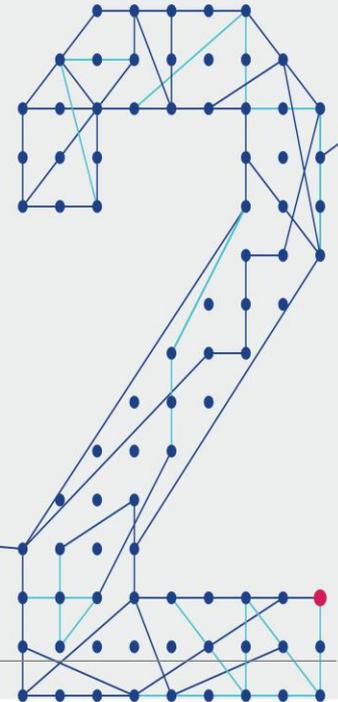
# TCFD之氣候評估實施流程範例



註：實體風險與轉型風險評估流程不同  
 實體風險參照IPCC AR5概念，依據「危害度」、「脆弱度」、「暴露度」進行評估  
 轉型風險則無須參照IPCC AR5概念

# TCFD揭露建議內容與案例

(治理/策略/風險管理/指標與目標)



# TCFD氣候治理面揭露重點

- ◇ 企業須留意在評估和管理氣候相關問題時，**是否有獲得董事會或高層主管的關注與監督**
- ◇ 氣候變遷是影響企業營運決策因素之一，須說明在**決策過程中如何將氣候變遷影響納入**

## 董事會/高階主管參與

- 強調位階的重要性
- 董事會參與的必要性

## 管理單位/委員會設立

- 董事會向下的委員會/  
管理單位

## 管理架構與運作模式

- 會議頻率與次數
- 管理權責間的分工與責任
- 董事會的角色應明確



## 運行之獎勵機制

- 目標達成的獎勵措施

## 董事會/高階主管薪酬

- 目標達成與否連動董事會或高階主管的薪酬

## 風險納入企業營運決策

- 氣候風險評估結果，如何納入企業營運決策中

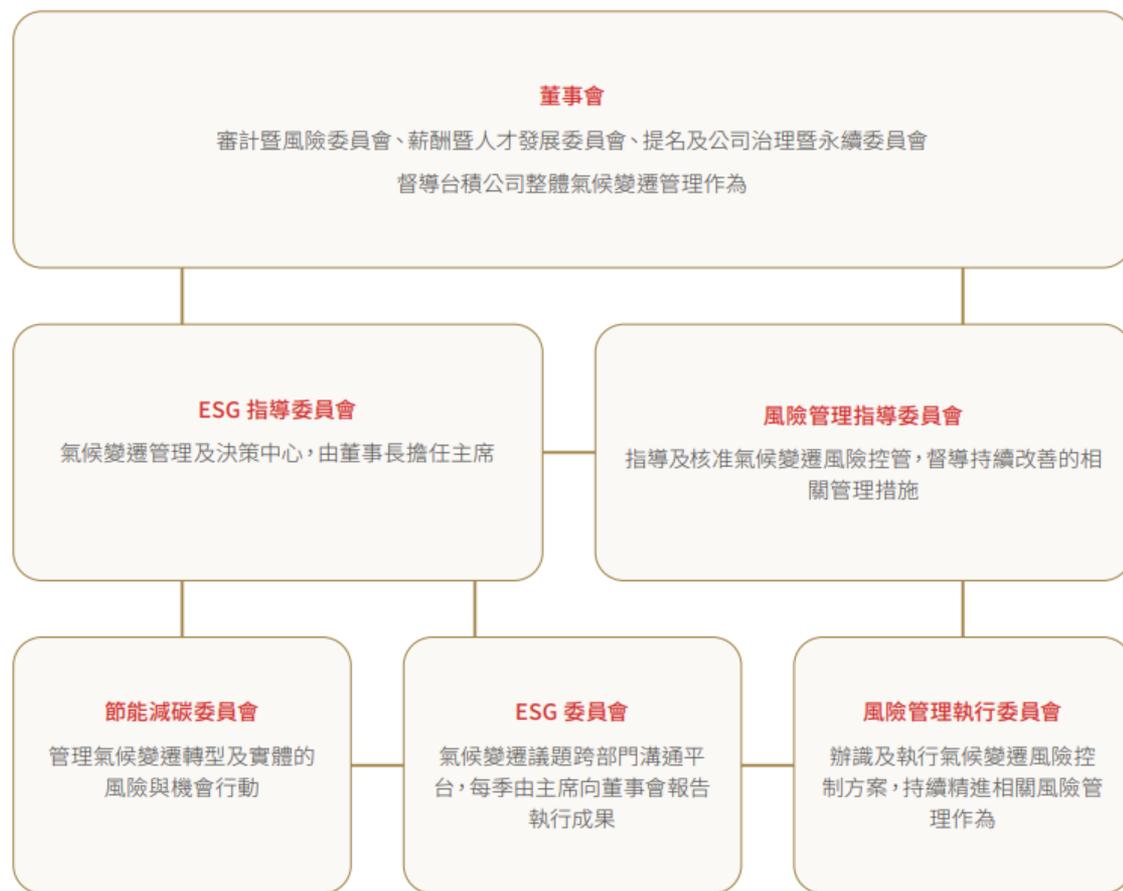
# TCFD氣候治理面揭露重點

## ■ 治理核心要素之揭露案例



台灣積體電路製造股份有限公司(台灣)

- 由董事會直接監督
- 由「ESG指導委員會」訂定短中長期氣候變遷管理的策略方向，「ESG委員會」跨部門整合氣候行動的資源與進展
- 「節能減碳委員會」每季擬定氣候變遷調適與減緩管理方案、檢視執行狀況與討論未來計畫
- 建立「風險管理執行委員會」負責辨識氣候風險，並採取控制措施，經「風險管理指導委員會」監督並向董事會報告執行成效

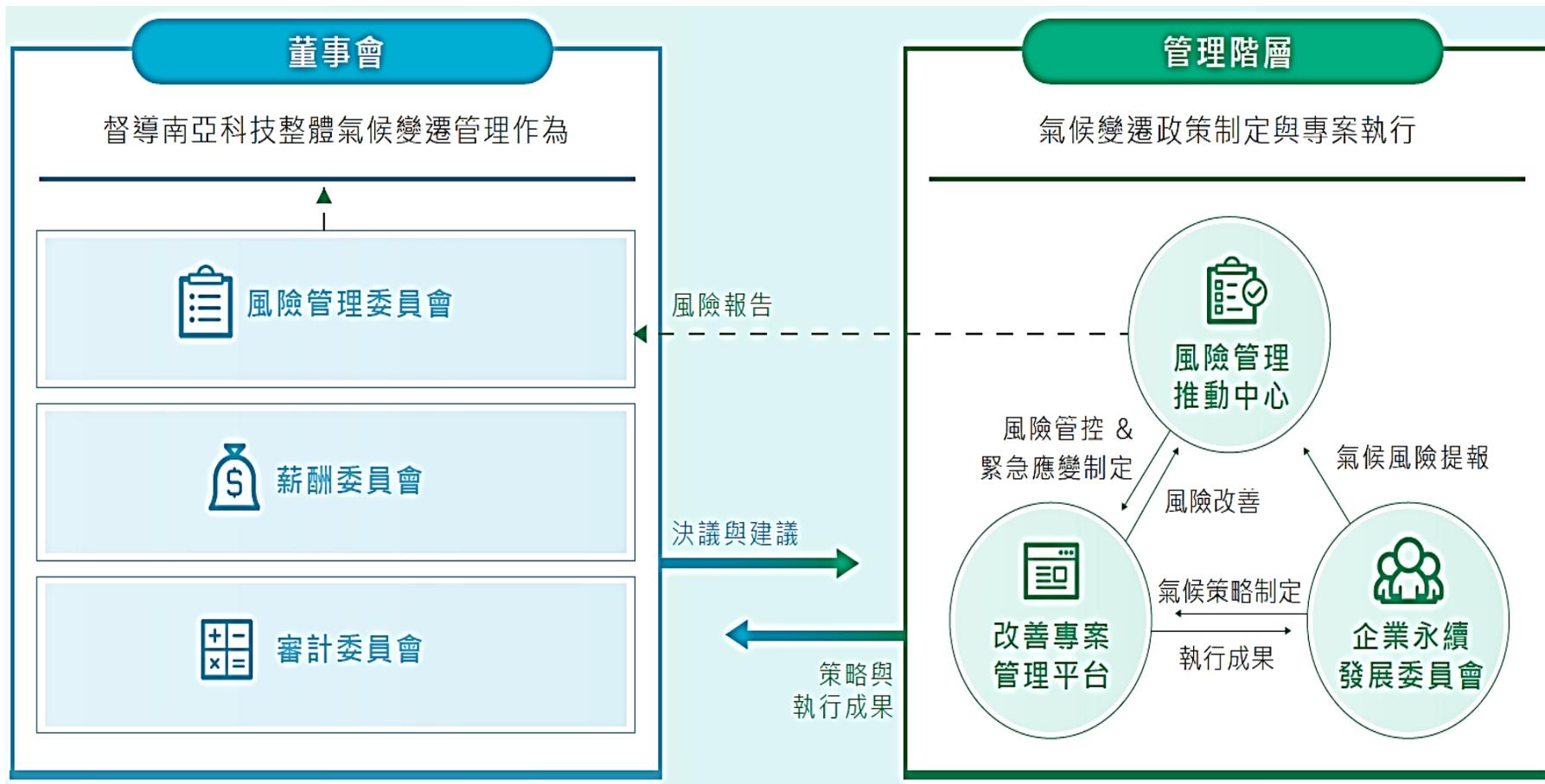


資料來源：台積電氣候相關財務揭露報告

# TCFD氣候治理面揭露重點

## ■ 治理核心要素之揭露案例

**NANYA** 南亞科技股份有限公司(台灣)

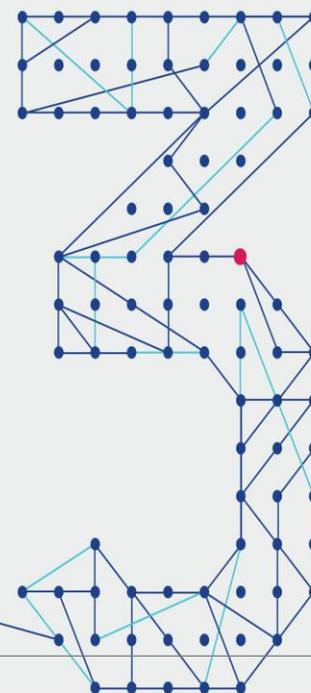


資料來源：南亞科技股份有限公司氣候相關財務揭露報告書

---

# TCFD揭露建議內容

(治理/策略/風險管理/指標與目標)



# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

- ◇ 企業可按其部門或地理區位說明氣候相關風險與機會
- ◇ 企業在描述風險與機會時，**應使用氣候情境**
- ◇ 企業在評估風險與機會時，**應制定重大財務影響衡量基準**，並計算出財務損失與管理成本

## 財務影響衡量基準訂定

- 作為預期損失值的重大性與否衡量基準

## 氣候相關風險/機會鑑別及情境設定

- 依鑑別之風險項目給訂未來的發生情形(即情境設定)
- 情境設定要有依據來源
- 說明選擇原因與假設情形

## 氣候相關風險與機會評估

- 依情境設定內容評估企業各項營運項目/據點/產品等，是否會有「風險」或「機會」
- 就「風險」或「機會」估算可能的財務損失
- 須有風險評估程序概念的說明

## 氣候相關風險與機會管理作為

- 依風險與機會評估結果，提出並估算可能的管理作為與其投入的成本

# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

## ■ 情境分析

- 情境分析目的在於「**評估未來可能發生的事情對企業的衝擊程度**」，**但不是預測未來的表現**
- 情境可以全球升溫低於2°C進行未來情境假設，**但若面臨未來情境假設的不確定性，可以假設多種情境**進行評估

### 實體風險(physical risk)

討論未來全球升溫**無法控制**在2°C以下時，所引發的氣候災害之影響。可使用氣候情境確定所面臨的氣候變遷風險與機會

政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)，依未來溫室氣體排放程度，定義各種氣候變遷情境，用於評估不同的氣候影響。

### 轉型風險(transition risk)

討論未來為**控制**全球升溫不超過2°C或1.5°C，相關低碳或零碳規範。可使用法規、政策等途徑進行轉型風險與機會的評估

國際能源署(The International Energy Agency, IEA)，以政策途徑考量所有國家對減少溫室氣體的承諾，進行能源需求與結構、技術、溫室氣體排放量等情境分析。

# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

## ■ 情境分析

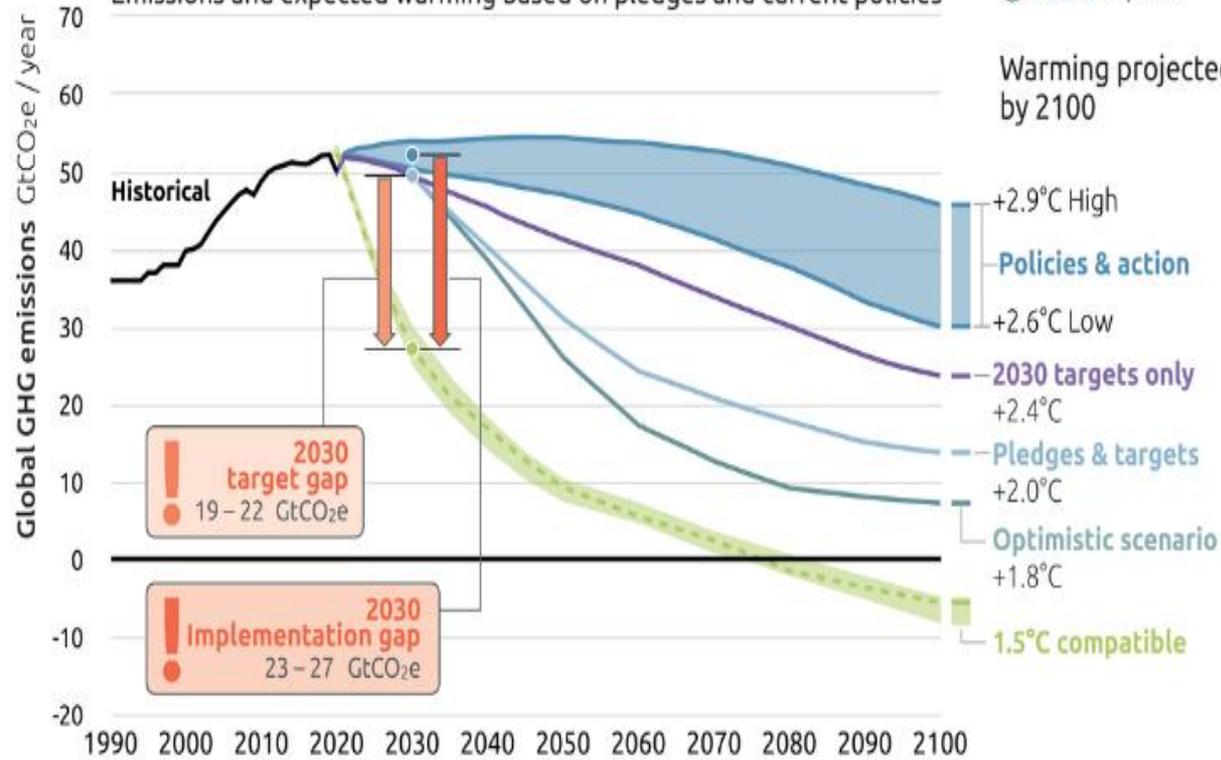
### 假設結果會根據時間範圍而有所不同

#### 2100 WARMING PROJECTIONS

Emissions and expected warming based on pledges and current policies

Climate Action Tracker Nov 2022 Update

Warming projected by 2100



	1.5°C	2°C	2°C IMPACTS
<b>EXTREME HEAT</b> Global population exposed to severe heat at least once every five years	14%	37%	2.6x WORSE
<b>SEA LEVEL RISE</b> Amount of sea level rise by 2100	0.40 METERS	0.46 METERS	.06M MORE
<b>ECOSYSTEMS</b> Amount of Earth's land area where ecosystems will shift to a new biome	7%	13%	1.86x WORSE
<b>CORAL REEFS</b> Further decline in coral reefs	70-90%	99%	UP TO 29% WORSE

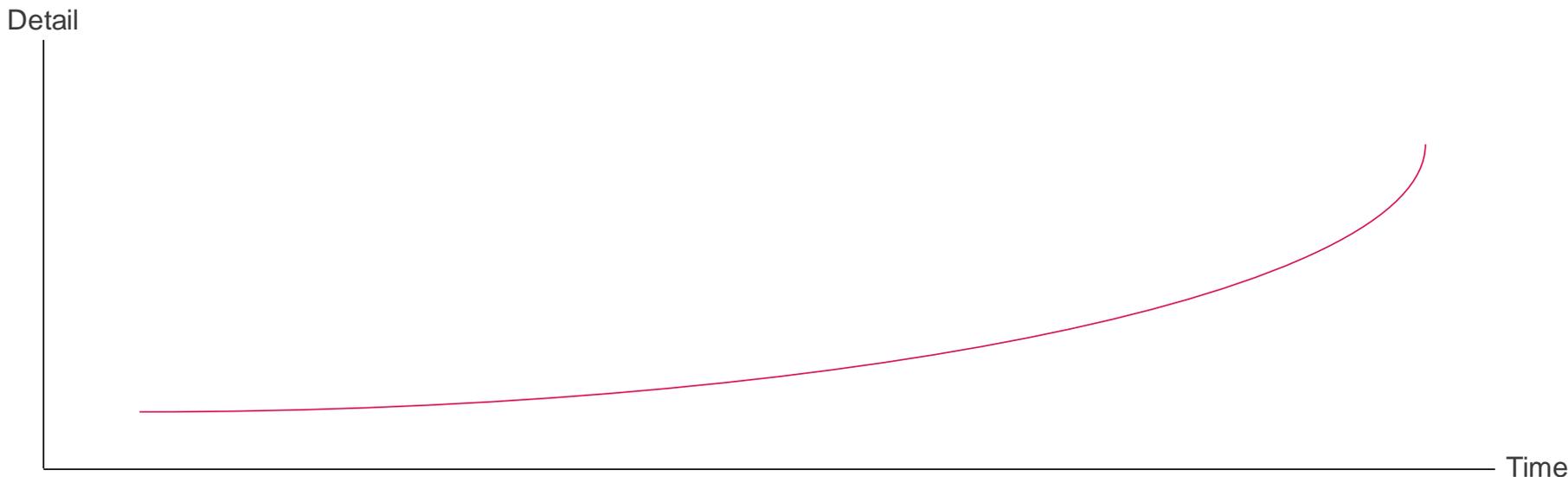
資料來源：WRI,

<https://www.wri.org/blog/2018/10/half-degree-and-world-apart-difference-climate-impacts-between-15-c-and-2-c-warming>

資料來源：Carbon Action Tracker, <https://climateactiontracker.org/global/temperatures/>

# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

## ■ 情境分析



最初可以**定性情境**開始討論氣候變遷影響的範圍與程度

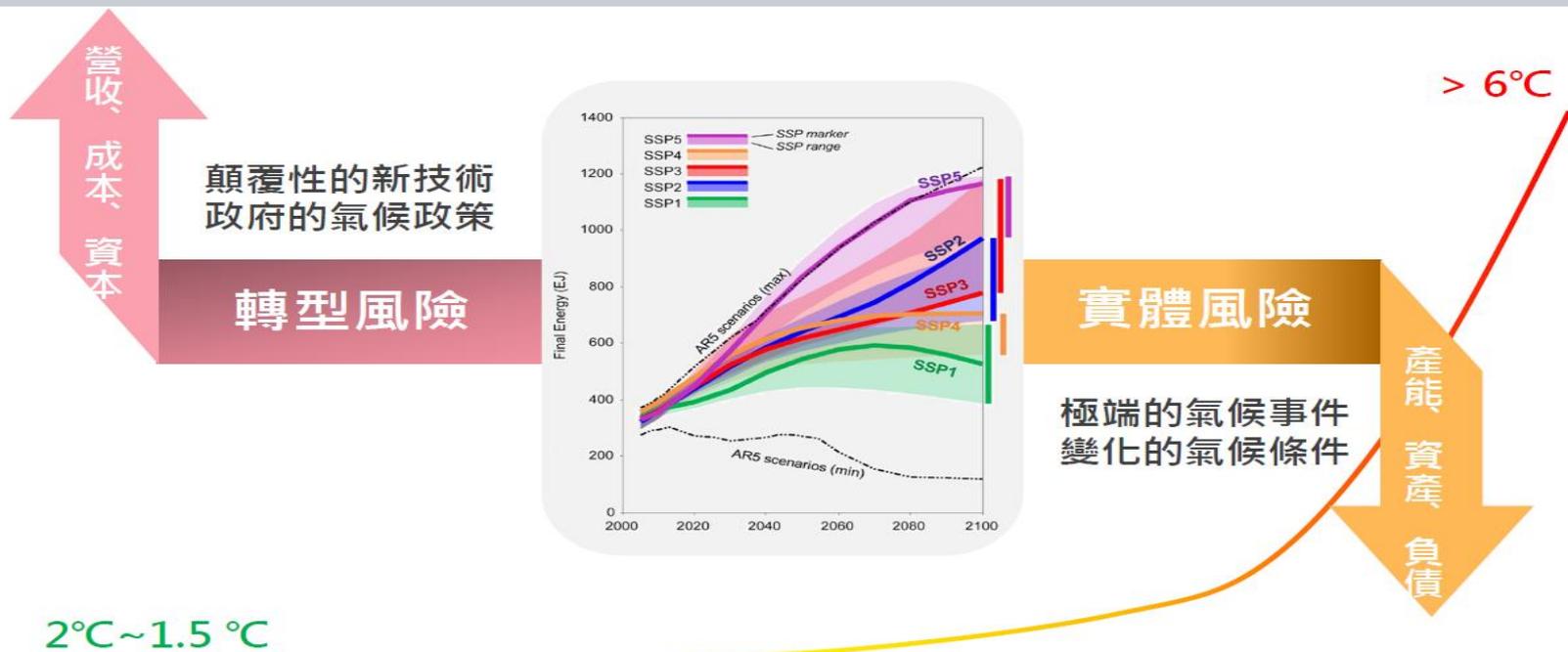


**發展出情境路徑**，是足以採用**定量**方式進行分析



**建置情境所需的資料庫、模型與量化方法**，讓結果更為嚴謹且有科學依據

# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點



	轉型風險	實體風險
<b>1.5°C 情境</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>國際與國家新的氣候政策(如碳稅)</li> <li>能源結構有重大改變</li> <li>新的綠色技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>氣溫升高導致野火增加</li> <li>海平面將上升0.4公尺，導致沿海地區洪災加劇</li> </ul>
<b>4°C 情境</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>國際與國家比較沒有相關的氣候政策或較無積極性的氣候政策</li> <li>能源結構多維持現況</li> <li>原物料價格上漲</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>海平面將上升0.5公尺，導致沿海地區洪災加劇</li> <li>北極冰層面積大幅減少</li> <li>極端溫度導致農作物產量下降</li> <li>極端降雨導致洪災加劇</li> </ul>

# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

## ■ 情境設定常見問題

### 不完整的 情境範圍

氣候推估資料具有「不確定性」，可採取多種情境進行評估

### 情境的 不合理性

在考慮升溫條件 如 RCP 1.9(1.5 °C ) 或 RCP 8.5(4°C)等不同情境模式的選擇下，所對應的議題應合理

### 沒有評估 所選擇的 模型

氣候模式是屬高度專業科學成果，所分析出的結果與資訊，是會影響風險評估的結果。

# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

情境來源	IEA WEO (World Energy Outlook)	SSP(Shared Socioeconomic Pathways)	PRI IPR(Inevitable Policy Response)										
	有提出 <u>中長期能源市場</u> 的預測(定量/定性)	基於 <u>社會經濟情境</u> (如人口、人類發展、經濟、生活型態、政策與機構等因素)，提出五大情境	提出可能在 <u>短期</u> 內會有的 <u>氣候相關政策</u>										
RCP 8.5 (4°C)	CPS(Current Policies)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SSP1</th> <th>SSP2</th> <th>SSP3</th> <th>SSP4</th> <th>SSP5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5	-	-	-	-	✓	-
SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5									
-	-	-	-	✓									
RCP 6.0 ( below4°C)	STEPS(Stated Polices) DRS(Delayed Recovery)	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	✓	✓	✓	✓	✓	FPS(Forecast Policy Scenario)					
✓	✓	✓	✓	✓									
RCP 4.5	-	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	✓	✓	✓	✓	✓	-					
✓	✓	✓	✓	✓									
RCP 3.4	-	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	✓	✓	✓	✓	✓	-					
✓	✓	✓	✓	✓									
RCP 2.6 ( 2°C)	SDS(Sustainable Development)	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	✓	✓	✓	-	✓	-					
✓	✓	✓	-	✓									
RCP 1.9 ( 1.5°C)	NZE 2050(Net Zero Emissions by 2050)	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>✓</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	✓	-	-	-	-	-					
✓	-	-	-	-									

# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

## ■ 情境分析之揭露案例

### ➤ 轉型風險-碳稅造成的生產成本提升

01

華碩以2020年碳盤查數據做為基準年。由碳盤查結果可知集團主要碳排放來自於供應鏈與生產組裝階段，占總碳排放量70%，而有90%以上供應商位於中國境內。

02

中國承諾將於2030年前達到「碳達峰」（二氧化碳排放量達峰值），2060年前實現「碳中和」。為達成碳中和目標，中國已有碳市場來納管高碳排產業(如能源部門)，但針對非高碳排產業尚未具體實施碳定價制度，因此華碩預估中國將於2030年實施碳稅制度來納管上述非高碳排企業。

03

合理預估華碩全球銷售成長率，以及參考全球電子設備成長率等兩項成長率，作為華碩供應鏈碳排成長之驅動來源。2030年碳稅金額參考中國大陸全國碳市場交易價格來推估。

資料來源

# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

## ■ 情境分析之揭露案例

風險類型	情境	情境摘要描述
轉型風險 Transition Risk	國際能源署2°C 情境 ( IEA 2DS )	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ IEA 2DS 建立在 2°C 的預計升溫限度上，目標於2050 年將二氧化碳排放量減少近60% ( 與2013 年相比 )，並於2050 年後</li><li>✓ 持續降低排放，直到實現碳中和</li><li>✓ 聯電參考SBTi 組織倡議的科學基礎減碳目標 ( SBT ) 設定原則，分別進行1.5°C情境、低於2°C 情境 ( Well below 2°C ) 及2°C</li><li>✓ 情境之減量因應措施評估</li><li>✓ 屬於高碳價格情境</li></ul>
	國際能源署宣布的承諾情境 ( Announced Pledges Scenario, APS )	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ IEA APS 考慮各國政府提出的所有氣候承諾，包括國家自主貢獻 ( Nationally Determined Contributions, NDCs ) 以及長期淨</li><li>✓ 零排放目標，並假設各國政府皆按時實現其所有的氣候承諾</li><li>✓ 聯電參考營運所在區域，包含台灣、新加坡、中國大陸及日本的NDC 內容，進行減量因應評估</li><li>✓ 屬於中碳價格情境</li></ul>
	國際能源署的既定政策情境 ( Stated Policies Scenario, STEPS )	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ IEA STEPS 著眼於能源系統以現有及正在擬定的政策和措施發展，且未來沒有再實施額外政策的情況下可能的走向</li><li>✓ 聯電以維持營運現況 ( Business As Usual, BAU ) 的情境進行評估</li><li>✓ 屬於低碳價格情境</li></ul>

# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

## ■ 情境分析之揭露案例

氣候類型	評估策略之情境	情境內容	細部情境內容
轉型風險 / 機會	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1.5°C 情境</li><li>• 臺灣 2050 淨零排放路徑及策略</li><li>• 臺灣 NDC</li><li>• 臺灣《氣候變遷因應法》</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2022年政府發佈「臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明」訂定計畫及落實淨零轉型目標，並公布2050淨零轉型之階段目標及行動，提出2030年國家自定貢獻（NDC）減排目標為24%±1%。</li><li>• 2023年1月，臺灣立法院三讀通過《氣候變遷因應法》，明定我國應在2050年達成溫室氣體淨零排放並制定碳費機制。</li></ul>	<p>徵收碳費：政府向企業徵收碳費，預估碳費短期 300 元 / 公噸 CO<sub>2</sub>e、中期 500 元 / 公噸 CO<sub>2</sub>e、長期 750~1500 元 / 公噸 CO<sub>2</sub>e。</p> <p>電費調升：因應 2030 年國家自定貢獻（NDC）減排目標，台電電費每 5 年調升 20%。</p> <p>要求設置再生能源：依《再生能源發展條例》要求用電大戶需設置契約容量 10% 之再生能源發電設施</p> <p>顧客行為轉變：中期後部分客戶要求本公司產品需提供碳中和證明</p>

# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

關鍵的轉型風險事件：組織受溫室氣體排放管制而可能產生的碳支出成本

主情境：1.5°C情境(藉由低碳技術/商品發展/再生能源等，全球升溫控制在1.5°C)

次情境：

- IEA WEO 2021, APS情境，2030年每噸碳價120 美元
- 依國家減碳政策目標，組織於2030年相較XXX年應達24%減碳比例

假設2020年至2030年未有減碳績效

現況

→ XXX年基準年溫室氣體排放量為1,000公噸CO<sub>2</sub>e/年  
2022年相較基準年增量300公噸CO<sub>2</sub>e/年(範疇1+2)

## XXX億元

國家減量目標下2030年公司減量比例相較基準年(XXX年)要達24%

未來

→ 2030年相較XXX年應減量20%  
1,000公噸CO<sub>2</sub>e/年 × 24% + 300  
= 540公噸CO<sub>2</sub>e/年

財損

→ 540公噸CO<sub>2</sub>e/年 × 120美元/噸 × 30 台幣/美元 = **xxxx 元/年**

# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點



# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

## □ 何謂氣候變遷下的氣候災害風險

- 災害風險為一個危害事件造成一個地區（或一個系統）負面影響或損失的可能性。
- 災害風險的大小取決於危害度、暴露度、脆弱度等因素。
- 一個地區的脆弱度與其防災能力有關，防災能力越強，脆弱度越低。



註：風險定義參考IPCC(2012, 2014)  
資料來源：NCDR。

# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

## ■ 情境分析之揭露案例

風險類型	情境	情境摘要描述
實體風險 Physical Risk	IPCC-AR5 RCP8.5	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 2040 年全球平均表面溫度上升0.9-1.7°C ( 基準年為1986 ~ 2005 年 )</li><li>✓ 2016 ~ 2035 年，台灣每日最高溫度增加0.75°C，年度連續最多單日累積雨量少於1 公厘之日數增加3%，一年中最大的日</li><li>✓ 降雨之雨量值增加10% ( 基準年為1986 ~ 2005 年 )</li></ul>
	IPCC-AR6 SSP1-2.6	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 2021 ~ 2040 年全球平均表面溫度上升1.2-1.8°C ( 基準年為1850~1900 年 )</li><li>✓ 2036 ~ 2065 年，台灣平均氣溫可能上升超過1.3°C；高溫36°C以上日數增加6.8 日；年總降雨量增加幅度約為12%；平均</li><li>✓ 年最大1 日暴雨強度增加幅度約為15.7%；年最大連續不降雨日數增加幅度約為1.8% ( 基準年為1985 ~ 2014 年 )</li></ul>
	IPCC-AR6 SSP5-8.5	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 2021 ~ 2040 年全球平均表面溫度上升1.3-1.9°C ( 基準年為1850~1900 年 )</li><li>✓ 2036 ~ 2065 年台灣平均氣溫可能上升超過1.8°C；各地高溫36°C以上日數增加8.5 日；平均年最大1 日暴雨強度增加幅度</li><li>✓ 約為20%；年最大連續不降雨日數增加幅度約為5.5% ( 基準年為1985 ~ 2014 年 )</li></ul>

# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

## ■ 情境分析之揭露案例

氣候類型	評估策略之情境	情境內容	細部情境內容
實體風險	<ul style="list-style-type: none"> <li>IPCC 第六次科學評估報告中全球暖化最劣情境 (SSP5-8.5)。</li> </ul>	<p>極高的溫室氣體排放情境 (SSP5-8.5) 下，氣候變遷致使未來平均氣溫極端高溫、年總降雨量、年最大1日暴雨強度、年最大連續不降雨日數及強颱比例變化加劇，對本公司與其價值鏈可能產生的營運影響。</p>	<p>極端高溫：未來極端高溫事件中，各地高溫 36°C 以上日數增加。最劣情境 (SSP5-8.5) 下，21 世紀中、末，增加幅度約 8.5 日、48.1 日。</p> <p>連續不降雨日數：年最大連續不降雨日數各地有增加的趨勢，最劣情境 (SSP5-8.5) 下，21 世紀中、末平均增加幅度約為 5.5%、12.4%</p> <p>颱風：最劣情境 (RCP8.5) 下 21 世紀中、末，影響臺灣颱風個數將減少約 15 55%，強颱比例將增加 約 100%、50% 颱風降雨改變率將增加約 20%、35%。</p> <p>暴雨強度：臺灣年最大 1 日暴雨強度有增加趨勢。最劣情境 (SSP5-8.5) 下，21 世紀中、末平均年最大 1 日暴雨強度增加幅度約為 20%、41.3%</p>

# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

## 實體風險之未來氣候推估資料來源

國家公告之未來氣候相關資料來源



國家災害防救科技中心  
National Science and Technology Center  
for Disaster Reduction

災害潛勢地圖網站



潛勢圖層

已選擇圖層(0)

潛勢分析

淹水潛勢

土石流、山崩

斷層與土壤液化

海嘯溢淹及海岸災害

核子事故災害緊急應變計畫區

火山潛勢圖

其他基本圖資

疊加外部圖層



# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

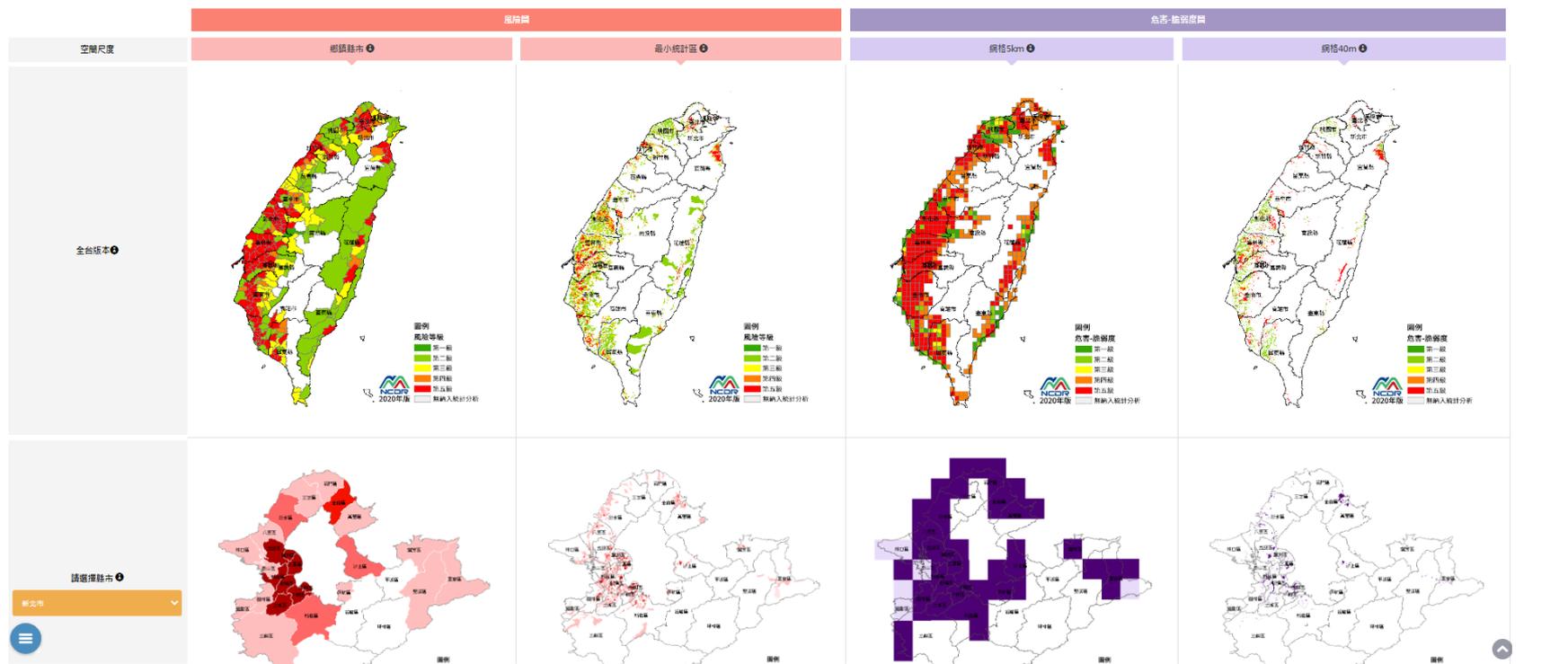
## 實體風險之未來氣候推估資料來源

### 國家公告之未來氣候相關資料來源



- **第三版氣候變遷淹水災害風險圖**，提供全台版與縣市版，各四種不同空間尺度下，受影響人口之淹水災害風險圖
- 全台版風險圖，四種空間尺度，建議以鄉鎮與5km網格尺度查詢其空間分布，較易辨識差異與應用。
- 縣市版風險圖，其分級顏色與全台不同，依據不同指標呈現該顏色下風險圖空間分布，建議以最小統計區與40m網格，較易呈現空間細緻度的風險變化。

### 不同空間尺度下氣候變遷淹水災害風險圖



# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

## 實體風險之未來氣候推估資料來源

國家公告之未來氣候相關資料來源



第一冊 極端氣候指標

第二冊 水文應用篇

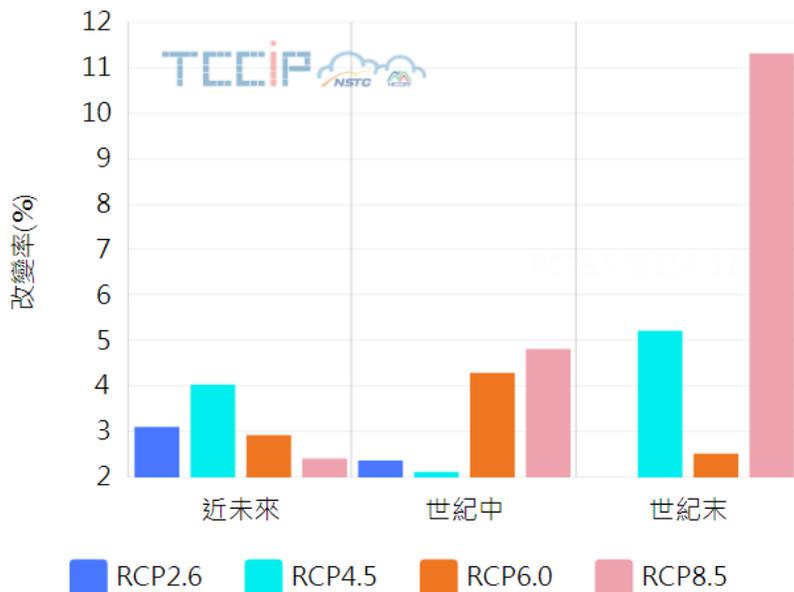
雨量

09.年最大連續不降雨日數之平均改變率

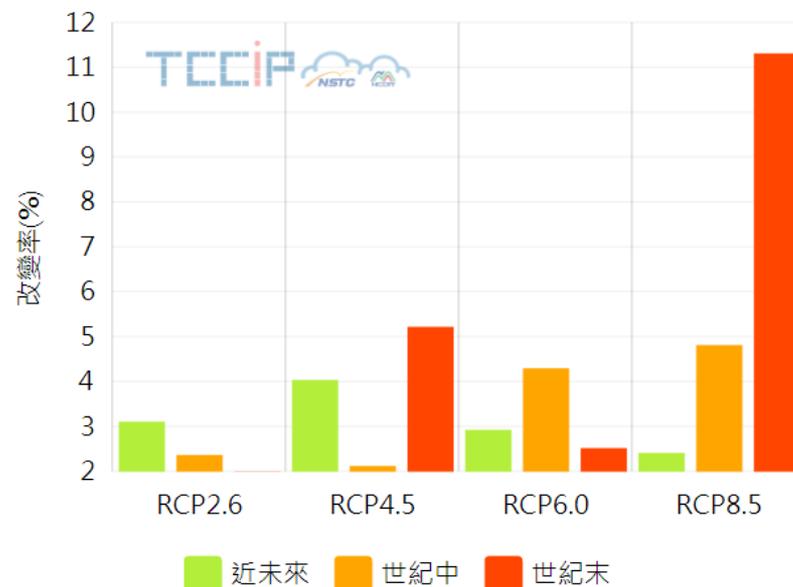
縣市

臺中市

臺中市 年最大連續不降雨日數之平均改變率 基期：52 日



臺中市 年最大連續不降雨日數之平均改變率 基期：52.00 日



年最大連續不降雨日數之平均改變率：連續最多單日累積雨量少於1公厘之日數，單位為日數。

# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

## □ 未來情境假設(實體風險)

未來氣候情境設想前提：假設未來可能發生的「最糟狀況」

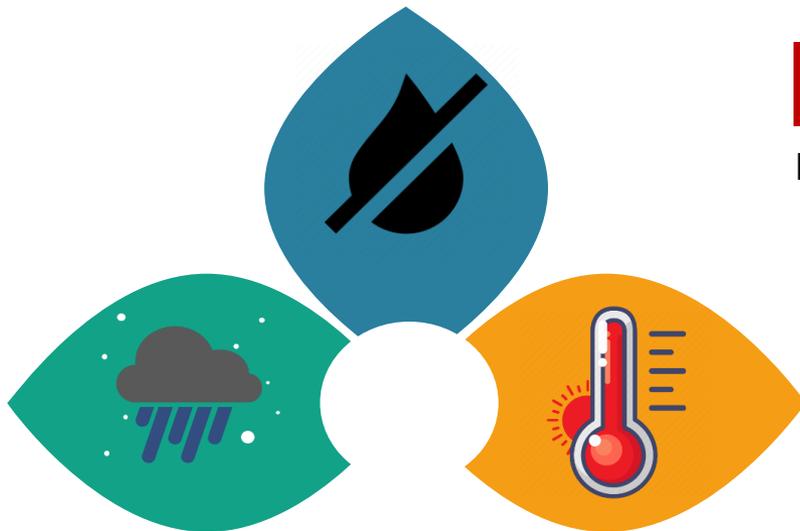
- ◆ 時間尺度：2035年
- ◆ 未來基礎氣候情境：未來完全不進行節能減碳、溫室氣體減排等氣候變遷減緩工作，全球升溫可能達4°C以上(RCP 8.5)

### 乾旱

- 在 IPCC AR5 RCP 8.5 模式下，新竹地區於2035年有33.5%的機率會有連續46天以上不下雨日數，達到乾旱的規模，故以水利署發布第二階段限水工業用戶減量供水20%持續20天

### 暴雨淹水

1. 廠區周邊單日降雨量  
494.48mm
2. 廠內淹水達1公尺



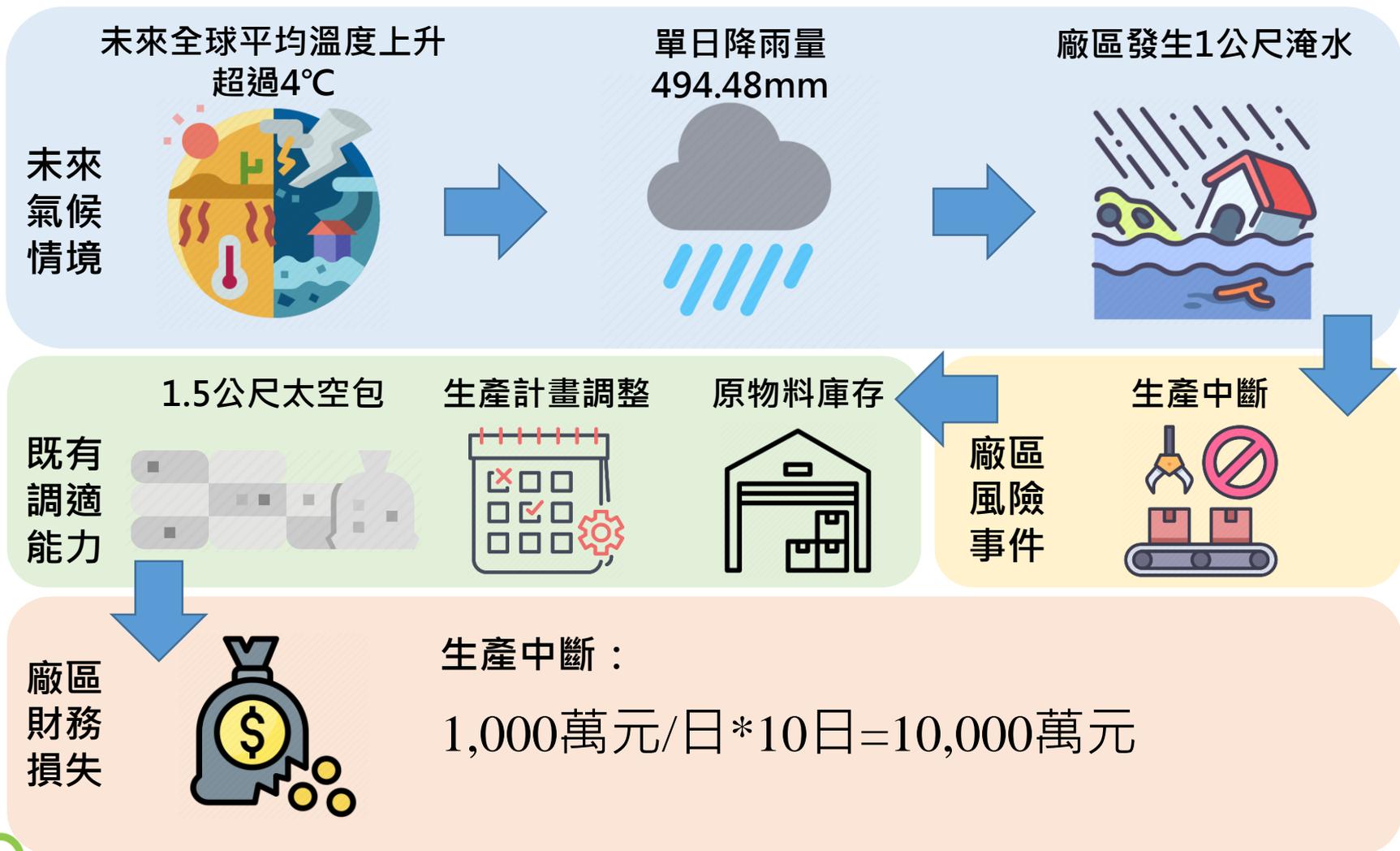
### 極端高溫

- 在 IPCC AR5 RCP 8.5 模式下，於2035年新竹地區未來有9.6%的機率至少有1日高溫達36.95°C造成：
  - 國內用電需求大增，備用容量率大幅下降，造成用電成本增加
  - 可能影響生產製程、空調設備冷卻能力，故以：未來外氣溫度急遽升，將可能於夏季(6-8月)最高溫度達36.95°C，做為情境進行評估。

對應TCFD之策略a項：描述組織在策略上的韌性，並考慮不同氣候相關情境

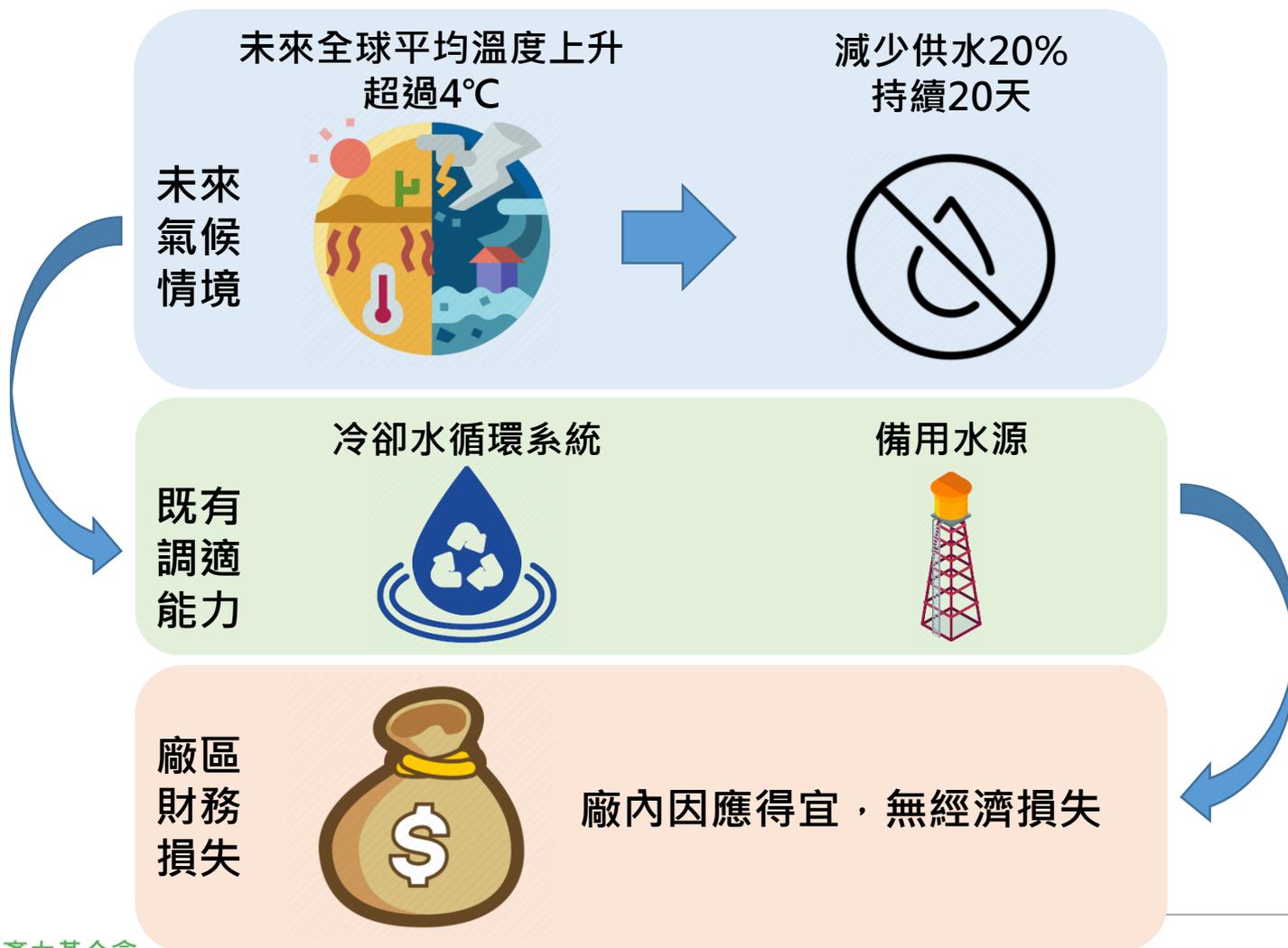
# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

- ◆ 時間尺度：2016-2035年
- ◆ 未來基礎氣候情境：未來完全不進行節能減碳、溫室氣體減排等氣候變遷減緩工作(RCP 8.5)



# TCFD之風險/機會評估(策略面)揭露重點

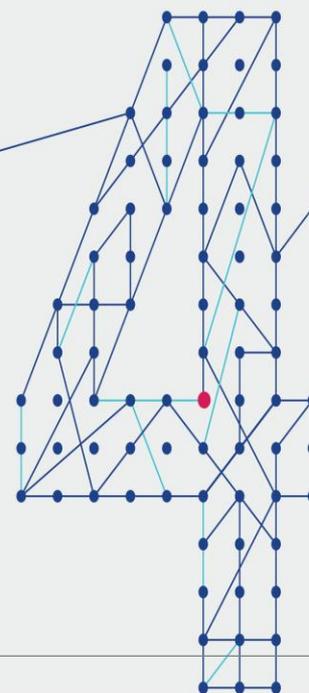
- ◆ 時間尺度：2016-2035年
- ◆ 未來基礎氣候情境：未來完全不進行節能減碳、溫室氣體減排等氣候變遷減緩工作(RCP 8.5)



---

# TCFD揭露建議內容

(治理/策略/風險管理/指標與目標)



# TCFD之風險管理揭露重點

- ✧ 企業應具體描述風險與機會鑑別與評估時，所進行的**流程**
- ✧ 企業針對評估出的風險與機會後，如何進一步**制定管理措施**，其**流程為何**，**相對應的指標、目標是什麼**

## 氣候相關風險與機會 鑑別、評估的流程



## 氣候相關風險與機會 納入組織管理制度的流程



- 氣候相關風險與機會如何納入到氣候治理運作模式中(與氣候治理相連結)
- 可以針對「特定事件或議題」的管理與因應模式

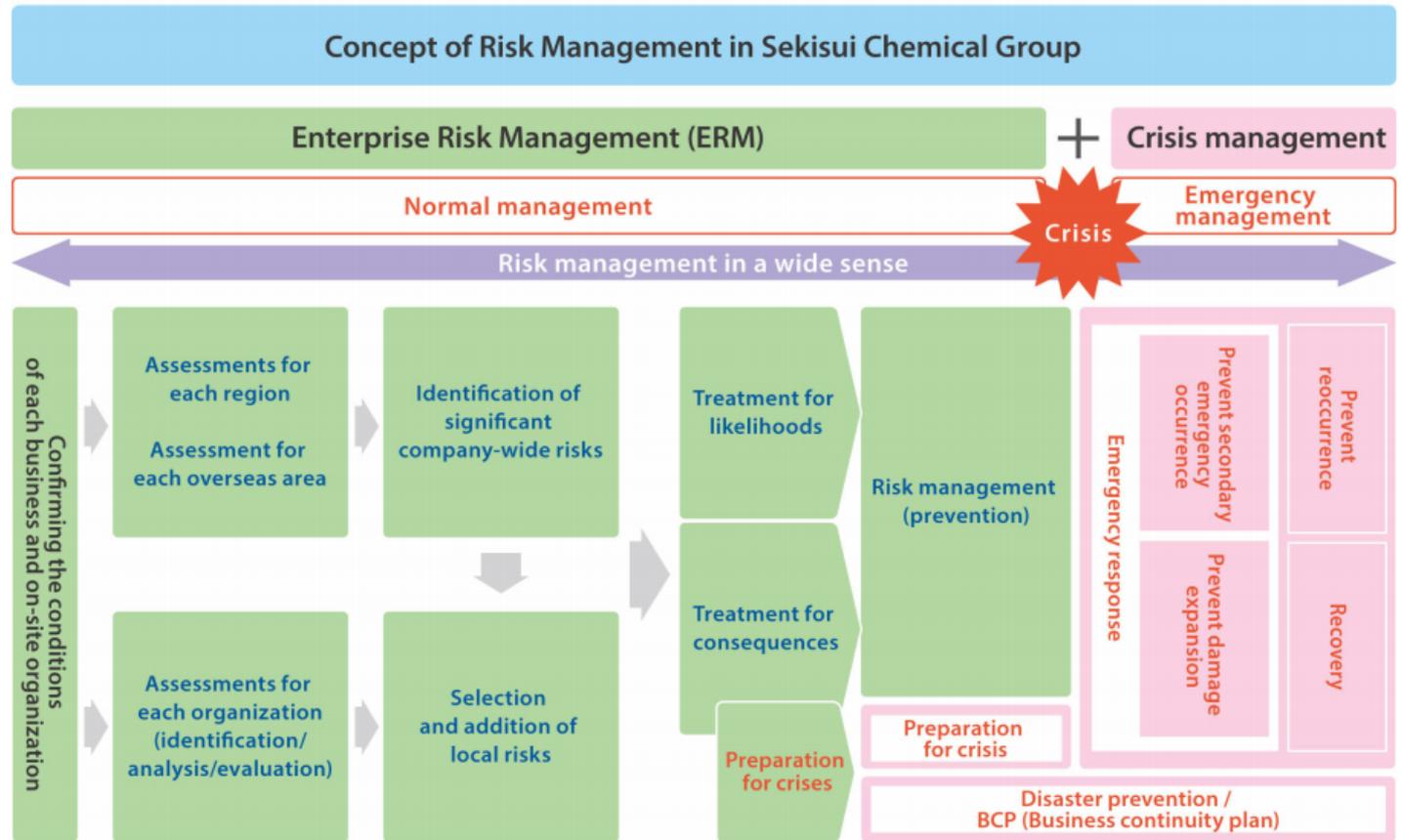
# TCFD之風險管理揭露重點

## ■ 風險管理核心要素之揭露案例

SEKISUI

積水化學工業株式會社(日本)

有建立一個綜合性風險管理系統，涵蓋企業既有的風險管理與危機管理機制，促成全方位的風險管理。各部門提供風險鑑別結果，再由風險管理部門進行全面性監控與整合。其結果再經CSR委員會、董事會及其他委員會進行內部溝通，並探討適當的管理作為。



資料來源：Sekisui Chemical, Information Disclosures based upon the TCFD Statement of Support

# TCFD之風險管理揭露重點

## ■ 風險管理核心要素之揭露案例

Eclat

儒鴻企業股份有限公司(台灣)

以流程圖的方式描述企業的氣候變遷風險與機會的評估與管理流程，並且有將其結果作為於訂定營運策略、投資計畫的考量。

風險機會鑑別流程

召集氣候相關財務資訊揭露之所有權責單位

提供鑑別表單鑑別氣候相關風險、機會

評估衝擊強度與發生頻率

計算風險/機會指數

繪製重大風險/機會矩陣圖

針對重大風險進行情境分析，核算財務衝擊並初擬專案

管理風險

掌握機會

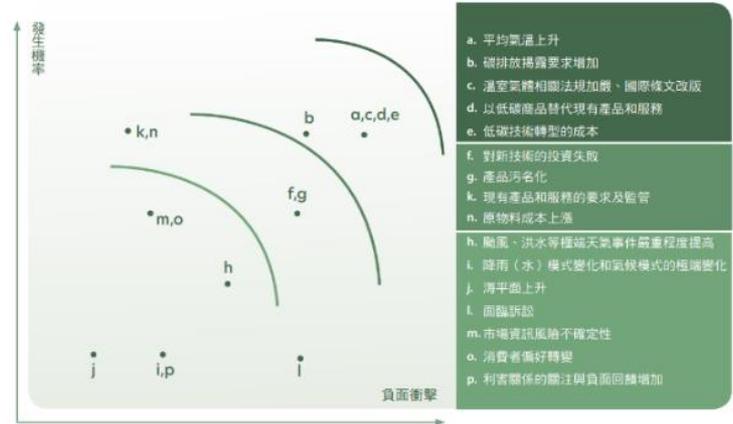
訂定風險/機會指標、目標

各專案推行教育訓練

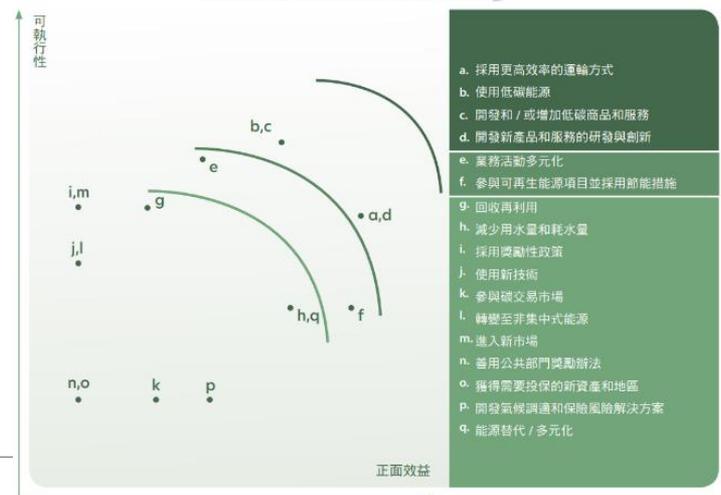
追蹤績效並及時進行檢討與調整

擬定風險再發生時之因應作業流程

氣候變遷重大風險矩陣圖



氣候變遷重大機會矩陣圖



資料來源：儒鴻企業社會責任報告書

---

# TCFD揭露建議內容

(治理/策略/風險管理/指標與目標)



# TCFD之指標和目標揭露重點

類別	單位	範例指標
<b>溫室氣體排放</b> 絕對範圍一、二、三及排放強度	百萬噸的二氧化碳當量(CO <sub>2</sub> e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 絕對範圍一、二、三之排放</li> <li>• 按資產類別的融資排放</li> <li>• 加權平均碳強度</li> <li>• 每百萬瓦時發電的溫室氣體排放量</li> <li>• 涵蓋在排放限制法規下，全球範圍一溫室氣體排放總量</li> </ul>
<b>轉型風險</b> 對轉型風險脆弱的資產或業務之數量和範圍	數量或百分比	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 屬高風險的房地產抵押品數量</li> <li>• 與碳相關的貸款中之資產</li> <li>• 煤炭開採收入的百分比</li> <li>• 未包含於國際航空碳抵消和減少方案(CORSIA)的旅客公里之收入百分比</li> </ul>
<b>實體風險</b> 對實體風險脆弱的資產或業務之數量和範圍	數量或百分比	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100年洪水區內的抵押貸款的數量和價值</li> <li>• 在水資源壓力「高」或「極高」的地區與取水相關的收入或成本</li> <li>• 受洪水、高溫或水資源壓力威脅的財產、基礎設施或其他資產組合的比例</li> <li>• 暴露於百年一次或兩百年一次氣候災害的實物資產比例</li> </ul>

# TCFD之指標和目標揭露重點

類別	單位	範例指標
<b>資本配置</b> 與氣候相關的風險與機會之資金支出、融資、或配置的額度	貨幣	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 低碳產品/服務的投入研發的年收入百分比</li> <li>• 對氣候調適措施的投資（例如，土壤健康、灌溉、技術）</li> </ul>
<b>內部碳價</b> 內部使用的每噸溫室氣體的價格	每百萬噸的二氧化碳當量 (CO <sub>2</sub> e) 的價格	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 內部碳價</li> <li>• 按地域劃分的影子碳價格</li> </ul>
<b>報酬</b> 高階主管薪酬掛鉤氣候因素的比例	百分比，權重，描述，或申報金額	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 員工年度紅利與氣候相關產品的投資的比例/部分</li> <li>• 執行董事記分卡氣候目標對長期獎勵的權重</li> <li>• 績效與運營權重排放目標的薪酬記分卡</li> </ul>
<b>氣候相關的機會</b> 收入、資產或其他業務活動與氣候機會一致的比例	數量或百分比	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 與能源效率相關的節能和低碳技術之獎金 (premium)</li> <li>• (1) 零排放汽車數量 (ZEV)、(2) 混合動力汽車的數量，及 (3) 銷售的插電式混合動力車數量</li> <li>• 來自支持低碳經濟轉型的產品或服務的收入</li> <li>• 具綠色建築標準的建物比例</li> </ul>



---

**Thanks**  
**簡報結束**

---