



INDUSTRIAL DEVELOPMENT BUREAU,
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
經濟部工業局



財團法人
台灣綠色生產力基金會
Taiwan Green Productivity Foundation

A large circular graphic on the left side of the slide. It features a bright sun in a blue sky at the top, a green tree on a grassy field in the middle, and a modern building at the bottom. The circle has a white border with a slight shadow.

109 年度 經濟部工業局- 【製造業氣候變遷調適宣導講座】

氣候變遷時代 企業永續思維

主講人：賴逸凡

109年9月18日



全球氣候變遷發展趨勢



國際企業面臨之風險發展變化

近十年全球前五大最有**可能發生**的風險類別

2010 → 2020



極端氣候事件與天然災害發生可能性逐年提高

近十年全球前五大**衝擊規模**最大的風險類別



極端氣候事件與天然災害所造成的衝擊逐年趨顯

全球風險報告

排名	發生可能性	衝擊大小
1	極端氣候事件	氣候變遷應對措施失敗
2	氣候變遷應對措施失敗	大規模殺傷武器
3	重大自然災害	喪失生物多樣性與生態系統毀滅
4	喪失生物多樣性與生態系統毀滅	極端氣候事件
5	人為環境災害	水危機
6	數據詐騙或竊取事故	資訊系統、網路崩潰或故障
7	大規模網路攻擊	重大自然災害
8	水危機	大規模網路攻擊
9	全球性治理失敗	人為環境災害
10	主要經濟體的資產泡沫化	傳染性疾病的傳播

經濟

環境

社會

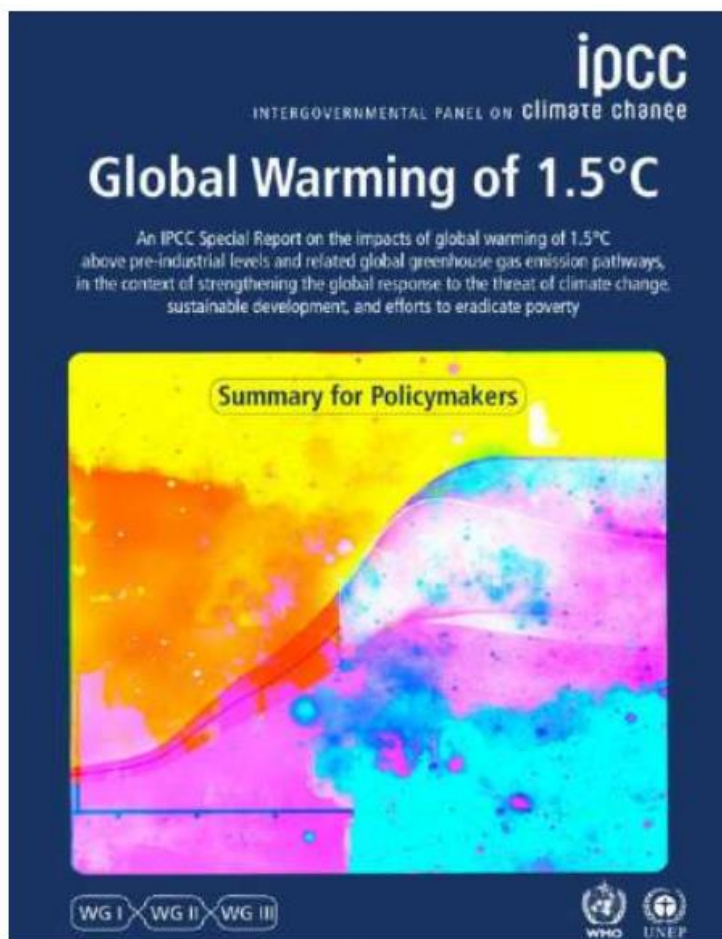
科技

地理政治

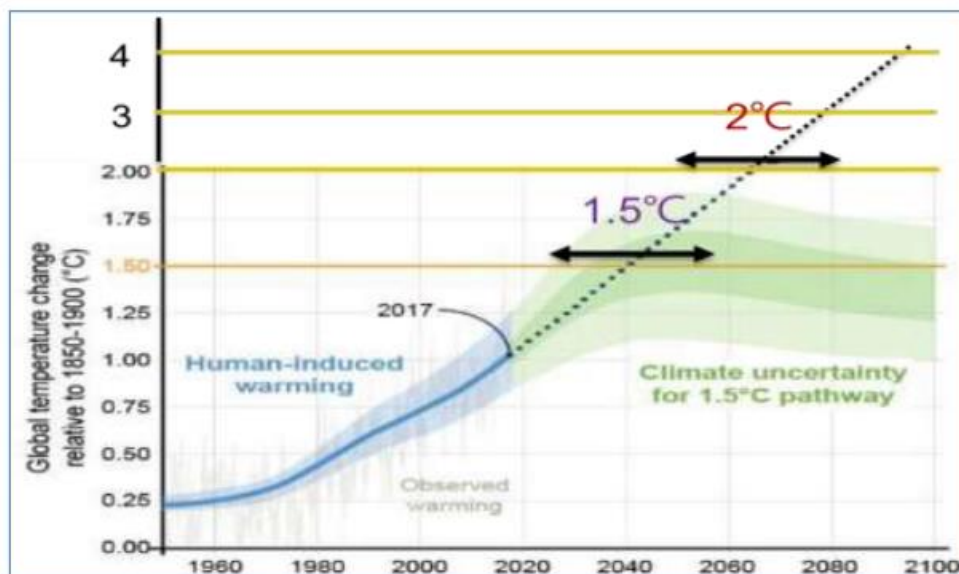
國際企業面臨之風險發展變化



2018 年 IPCC 1.5°C 特別報告



以現在的增溫速率，不用等到世紀末，2040年的平均溫度就將增加到 1.5°C





國際企業面臨之風險發展變化

- **北極海夏月無冰**
 - 當溫升達 2°C 將可能每10年至少發生一次北極海夏日無冰狀態
- **生態衝擊**
 - 70%~99%的珊瑚礁將消失
- **水資源衝擊**
 - 一億~兩億人暴露於用水不足的危機中
- **海平面上升**
 - 海平面較1986~2005年將上升0.26~0.77公尺
 - 因海平面相較1950年代上升了0.2公尺以上，導致颶風珊迪造成的水災損失提升了30%





氣候引發的經濟損失愈趨明顯

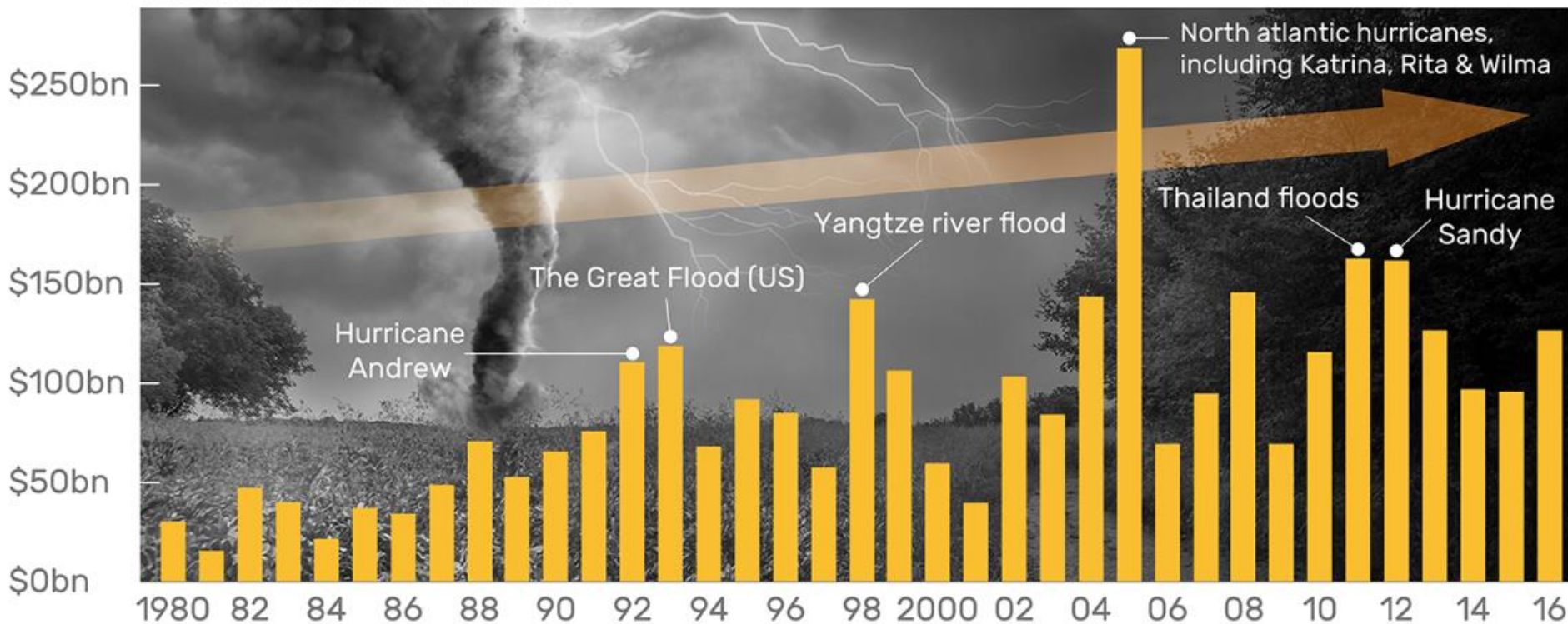
■ 極端氣候事件所造成的全球經濟損失持續攀升

▣ 全球平均溫度增加2度，將導致相當於全球 GDP 約3%的損失

▣ 企業在財務年報中仍對此缺乏實質性的討論，且對應揭露的氣候資訊無一致標準

Global economic losses from extreme weather events have increased

Insured & uninsured lossess

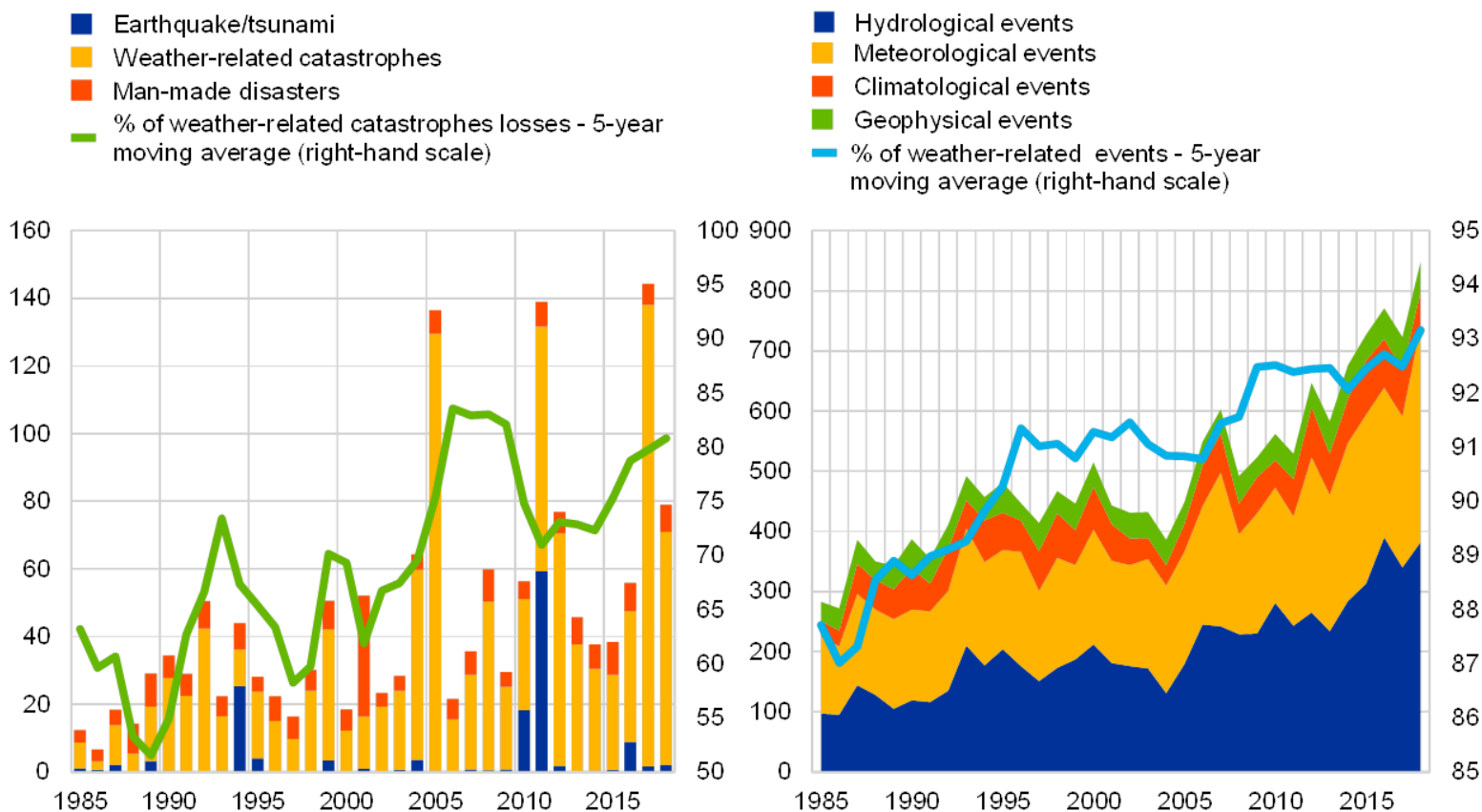


資料來源：<http://bankofeng.uk/m0Tv30gROUh>



氣候引發的經濟損失愈趨明顯

❑ 歐洲中央銀行（European Central Bank）的研究指出，2018年所有保險損失的80%與天氣相關的災害相關。



資料來源：https://www.ecb.europa.eu/pub/financial-stability/fsr/special/html/ecb.fsrart201905_1~47cf778cc1.en.html#toc1

氣候變遷，跟你很有關！

天，愈來愈熱！

近5年台灣年均溫，
三度創新高



雨，愈下愈急！

台灣200毫米強降雨逐漸頻繁

- ▶ 過去20年，台灣各地區降雨量達200毫米以上的平均天數增逾7成！
- ▶ 近3年，每年平均出現5次3小時內降雨逾200毫米「大豪雨」，次數遠高於以往！氣象局正研議修改警報標準

註：歷史高溫排名自1947年起 資料來源：水利署、中央氣象局

國內極端氣候事件發生頻率提高



20160517豪雨事件，造成桃園地區多處嚴重淹水，單日累積雨量超過250毫米



CNA 中央通訊社
THE CENTRAL NEWS AGENCY

20170601豪雨事件，短短12小時內為北部帶來驚人雨量



自由時報

基隆大武崙溪昨日兩次溢堤
(圖片來源：自由時報)

20180823熱帶性低氣壓，雲林以南縣市發生集中的降雨，多處單日累積雨量超過 500 毫米



嘉義縣東石鄉台 157 線與台 170 線交接處淹水情形
(圖片來源：雲林科技大學學研機構)

20190719豪雨事件，3小時降雨達120毫米以上，造成高雄地區多處淹水





台北高溫飆至 **39.7** 度 破歷史紀錄

台北史上最高溫

- 1 39.7°C**
2020/07/24 平全台歷史第3名
- 2 39.3°C**
2013/08/08
- 3 39°C**
2020/07/19
- 4 38.9°C**
2020/06/29
- 4 38.9°C**
2020/07/13

全台史上最高溫

- 1 40.2°C**
2004/05/09 台東
- 2 39.9°C**
2004/07/01 台中
- 3 39.7°C**
1988/05/07 台東
- 3 39.7°C**
2020/07/24 台北
- 4 39.5°C**
1942/06/07 台東

中央社製圖

國內外企業因應氣候變遷變化與趨勢





企業因應氣候變遷的方法

氣候變遷

過往企業主要因應方式

減緩(Mitigation)

減少溫室氣體排放，以減緩
全球暖化程度

企業氣候變遷減緩

- 是指「改變營運方式或設施」，來減少溫室氣體排放
- 提高能源效率與發展低碳服務和技術，來減緩全球暖化

調適(Adaptation)

面臨氣候變遷的衝擊時，減
少氣候變遷危害的影響

企業氣候變遷調適

- 是指「改變營運方式或設施」，來降低未來極端氣候對自身的影響
- 透過預先防範(調適能力)，保護企業，降低未來氣候衝擊損失



企業進行氣候變遷調適的困境

- ❑ 氣候相關災害的不確定性
- ❑ 相關資訊專業度高，難以判讀
- ❑ 調適行動計畫擬定缺乏所需資料
- ❑ 企業氣候相關風險與機會評估困難
- ❑ 執行相關權責難以界定

主要困境：調適成果衡量困難且企業未被要求進行氣候變遷調適

減緩(Mitigation)

- 企業減碳目標：每年減碳5%
- 減碳方案：引入低碳製程、調整企業能源結構、企業物流系統整合等
- 減碳方案成果評估：審視年度減碳量是否達成企業減碳目標

調適(Adaptation)

- 企業調適目標：降低氣候相關災害對企業之衝擊
- 調適行動計畫：引入水回收系統、增設排風設施、設置防洪板
- 調適行動計畫成果評估：
降低氣候災害對企業之衝擊(衝擊規模？
如何證明能夠降低氣候災害衝擊？)

國際投資人對企業氣候變遷調適的要求變化



企業應揭露氣候風險：

美國麻薩諸塞州向石油巨擘埃克森美孚公司(ExxonMobil)提告，指控該公司之帳簿嚴重低估氣候變遷相關法律帶來的潛在開支，誤導投資人氣候變遷將對企業造成之衝擊

Exxon, New York prosecutors face off in climate change fraud trial

By Brendan Pierson, Sebastien Malo

3 MIN READ



(Reuters) - A lawyer for New York's attorney general on Tuesday told a state judge Exxon Mobil Corp [XOM.N](#) used two sets of books to hide the true cost of climate change regulations from investors, while an attorney for the oil major assailed the claims as false and politically motivated.

企業應妥善評估氣候風險：

美國保護法基金會控告殼牌石油對於羅德島的儲油設施投資案進行之氣候風險評估並不完全，應納入強烈暴風、海平面上升等氣候災害



Lawsuit: Shell Knew
Climate Risks in
Providence and Ignored
Them

資料來源：國泰人壽，製造業氣候變遷調適宣導說明會簡報。

國際投資人對企業氣候變遷調適的要求變化



■ TCFD氣候風險與機會概念已成國際主流

- 2015年由金融穩定理事會 (FSB) 宣布成立TCFD，目的為制定自願性、一致性的氣候相關金融風險揭露工具，以滿足企業的利害關係人對相關信息的需求。

PRI(責任投資倡議者)
交易所
金融業
會計專家

目的

氣候相關財務揭露建議(TCFD)

(Task Force on Climate Related Financial Disclosures)

- 有效且透明的揭露企業氣候相關風險與機會之財務衝擊
- 讓氣候風險與機會能夠納入企業營運策略與財報中
- 提供銀行、保險業者、投資人等重要決策參考資訊



治理

揭露企業對於氣候相關風險及機會的治理方法

策略

揭露氣候風險與機會對公司的實際與潛在衝擊

風險管理

揭露企業如何分辨、評估與管理氣候相關風險

指標與目標

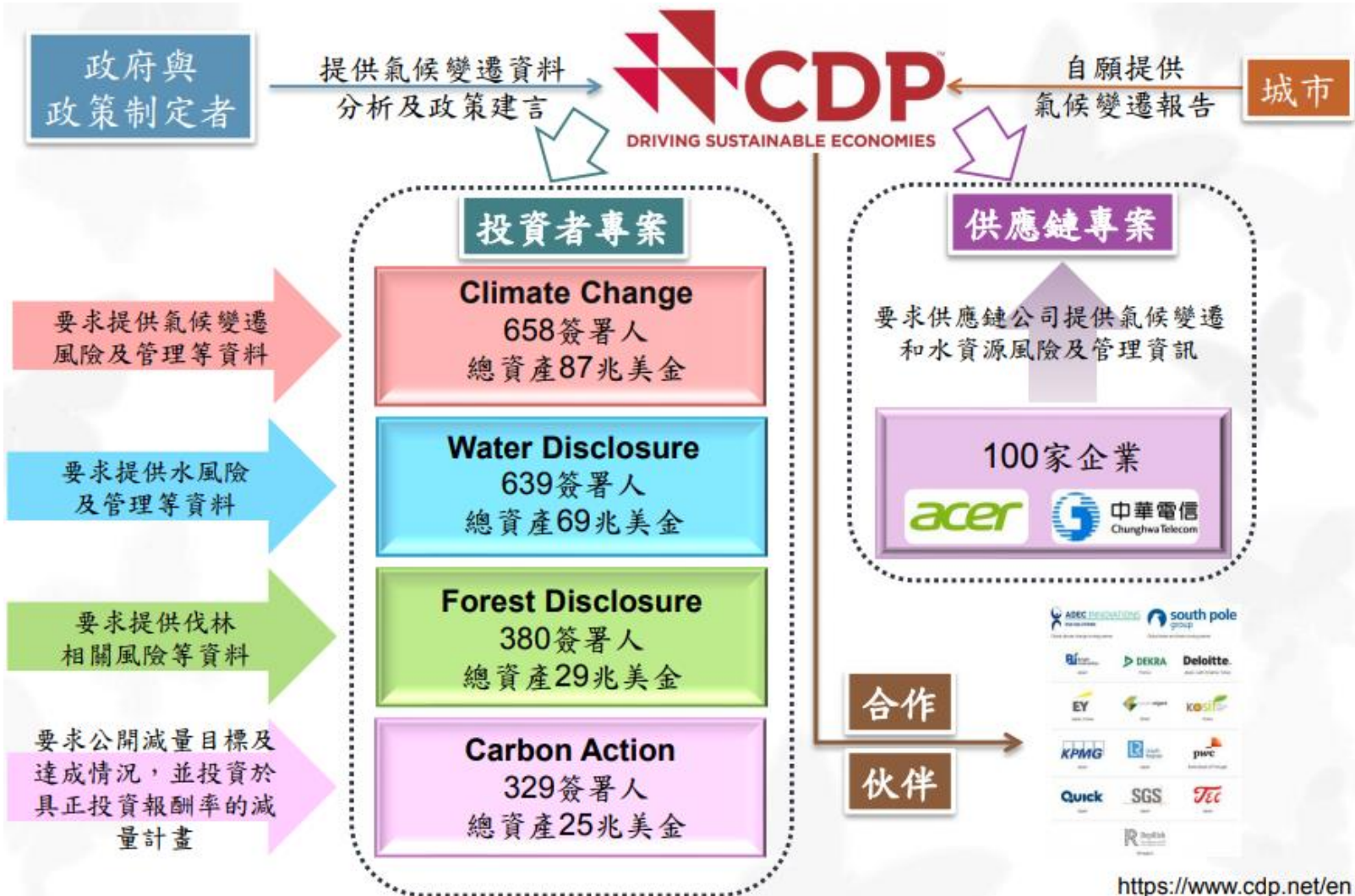
揭露企業使用的氣候相關風險指標及目標

適用於所有企業

國際投資人對企業氣候變遷調適的要求變化



■ 2018年全球主要氣候變遷相關議題揭露平台CDP融合TCFD建議架構



國際投資人對企業氣候變遷調適的要求變化



■ 國際企業因應氣候變遷議題之趨勢

■ 全球企業自願性揭露氣候變遷相關議題之比例逐年提升

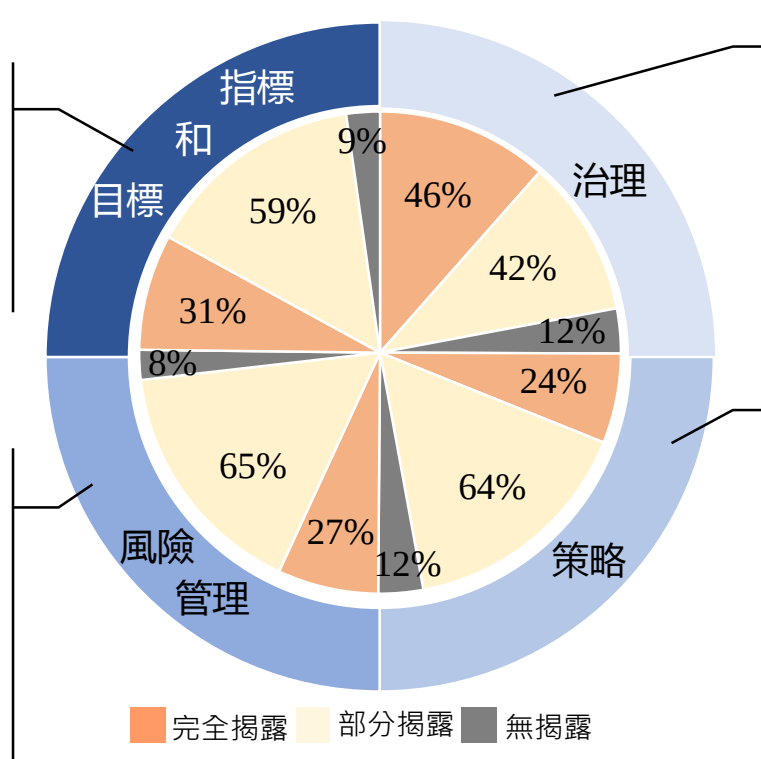
□ 2018年CDP已有6,937家企業參與，氣候變遷調適揭露的企業提升至78%

■ 全球企業已開始重視自身面對氣候變遷衝擊所帶來的風險與機會

□ TCFD針對1,126家企業統計出有45%以上的

- ✓ 氣候變遷評估指標訂定
- ✓ 範疇1-3的揭露
- ✓ 氣候變遷目標的訂定

- ✓ 氣候風險鑑別與評估
- ✓ 氣候風險管理程序
- ✓ 納入至企業營運管理系統



- ✓ 董事會的監督
- ✓ 高層在氣候變遷調適的管理角色

- ✓ 氣候風險與機會之管理策略
- ✓ 氣候變遷對企業的影響



金融業如何因應氣候變遷要求

金融業以「調整投資準則」應對政府法規以及一般投資人對金融業因應氣候變遷的要求

1.降低高碳排產業投資



安聯歐洲股份有限公司於2015年開始對煤炭相關產業撤資



日本生命

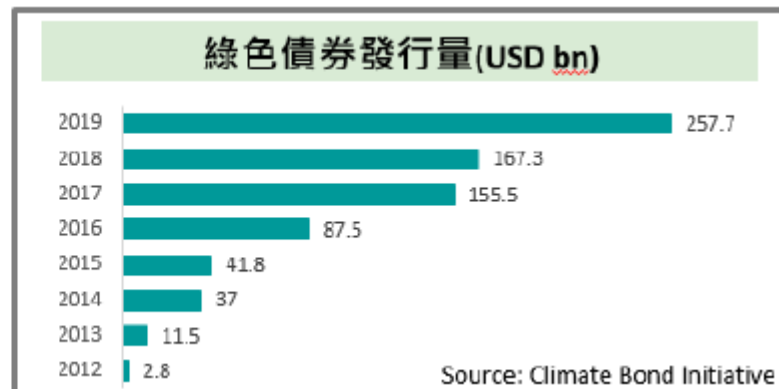
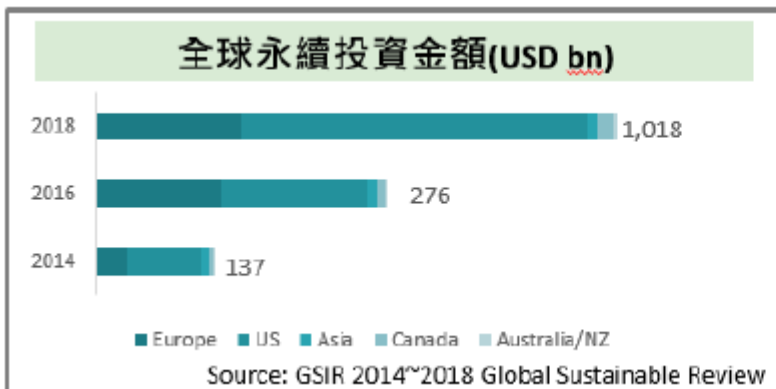
日本生命保險相互會社2018年6月宣布停止為燃煤發電融資



國泰人壽
Cathay Life Insurance

國泰人壽將煤炭產業列入敏感性產業進行管理

2.增加對低碳經濟的投資額度



資料來源：國泰人壽，製造業氣候變遷調適宣導說明會簡報。



企業信用評比方式產生變化

企業信用評比開始將因應氣候變遷能力納入考量

❑ 未考量氣候相關風險或因應氣候相關風險能力不足導致信用評比下降之企業

❑ 將氣候相關風險納入營運考量使信用評比提升之企業

Natural conditions factors				
Aberdeen Roads (Finance) PLC	Feb. 14, 2017	Senior secured debt rating lowered to 'BBB+' from 'A-'	Construction phase stand-alone credit profile	Adverse weather has hindered construction progress.
PG&E Corp.	Nov. 15, 2018	Rating lowered to 'BBB-' from 'BBB'	Comparable ratings analysis modifier	Increased wildfire risks.
Talos Energy LLC	Jan. 25, 2016	Rating lowered to 'CCC+' from 'B-'	Liquidity	The company has less than adequate liquidity. Weather disruption is a risk that could defer production.
The Society of Lloyd's	Oct. 12, 2017	Outlook revised downward to A+/Negative from Stable	Capital and earnings	Hurricane losses made it more challenging to restore capitalization consistent with the rating.
Banco Agropecuario S.A	Sept. 5, 2017	Outlook revised downward to BBB-/Negative from Stable	Business position	Business stability is under pressure due to weakening asset quality amid challenging climate conditions.
Rockport, Texas (General Obligation)	Dec. 6, 2017	Rating lowered to 'A+' from 'AA'	Economy and management	Uncertainty regarding its budgetary performance and flexibility following Hurricane Harvey.
Turks and Caicos Islands	June 28, 2018	Outlook revised downward to BBB+/Stable from Positive	Economic assessment	Hurricanes Irma and Maria caused damage worth about 55% of GDP.

Environmental benefits				
Consol Energy Inc.	Feb. 1, 2017	Rating raised to 'B+' from 'B'	Competitive position	Business risk assessment raised, reflecting factors including reduced exposure to coal liabilities.



即使企業不依靠外部投資人做為資金來源，**資金取得能力**也將**因氣候變遷發生變化**



國外政府對企業氣候變遷調適的要求變化

■ 國外要求企業因應氣候變遷議題之強制性規範

- 主要針對上市(櫃)公司，尤其著重在金融業
- 2019年起陸續要求企業應該揭露可能面臨的氣候風險

美國
(2019年訂定)

氣候風險揭露法 (The Climate Risk Disclosure Act)

- 適用上市公司
- 為保障投資人權益，應進行氣候相關風險揭露

歐盟
執委會
(2014年發布)

非財務資訊報告指令 (Non-Financial Reporting Directive)

- 規範所有大型企業或雇員超過500人之組織
- 2017年整合TCFD，要求企業揭露氣候相關風險對「商業模式」、「企業政策」、「政策成果」、「風險管理」、「關鍵績效指標」等方面的影響。

歐盟
執委會
(2019年發布)

促進永續投資框架「分類法 (taxonomy regulation)」

- 2021年將正式實施
- 適用歐盟會員國之金融業及500人以上企業
- 要求企業揭露符合環境永續之相關活動
 - 氣候變遷減緩與調適作為
 - 循環經濟
 - 污染預防和控制等

國內政府對企業氣候變遷調適的要求變化



■ 台灣證交所—上市公司編製與申報企業社會責任報告書作業辦法



□ 主要針對上市(櫃)公司

□ 2020年1月修正

□ 修正內容：

- 第四條：第二條規定之上市公司應揭露：企業對氣候相關風險與機會之治理情況、實際及潛在與氣候相關之衝擊、如何鑑別、評估與管理氣候相關風險及用於評估與管理氣候相關議題之指標與目標。

□ 目的：因應國際企業氣候變遷因應趨勢，督促國內企業跟上國際潮流

第四條

四、第二條規定之上市公司應揭露：

- (一) 企業非擔任主管職務之全時員工人數、非擔任主管職務之全時員工薪資平均數及中位數，及前三者與前一年度之差異。
- (二) 企業對氣候相關風險與機會之治理情況、實際及潛在與氣候相關之衝擊、如何鑑別、評估與管理氣候相關風險及用於評估與管理氣候相關議題之指標與目標。

資料來源：證券暨期貨法令判解查詢系統，臺證治理字第1080024207號公告。

國內政府對企業氣候變遷調適的要求變化



■ 臺灣證交所—公司治理評鑑系統

□ 主要針對上市(櫃)公司

□ 2019年12月修正

□ 修正內容：

■ 若評估氣候變遷對企業現在及未來的潛在風險與機會，並採取氣候相關議題之因應措施，總分另加一分

□ 目的：鼓勵企業順應國際趨勢，儘早因應氣候變遷



4.12

公司是否制定節能減碳、溫室氣體減量、減少用水或其他廢棄物管理政策？

【若評估將氣候變遷對企業現在及未來的潛在風險與機會，並採取氣候相關議題訂入風險管理程序之因應措施，則總分另加一分。】

公司是否制定節能減碳、溫室氣體減量、減少用水或其他廢棄物管理政策？

【若將氣候變遷議題訂入風險管理程序，則總分另加一分。】

資料來源：臺灣證券交易所，公司治理中心，109年度公司治理評鑑指標修正對照表。

國內政府對企業氣候變遷調適的要求變化



■ 金管會—公開發行公司年報應行記載事項準則



金融監督管理委員會
Financial Supervisory Commission R.O.C. (Taiwan)

□ 主要針對上市(櫃)公司

□ 2020年1月修正

□ 修正內容：

- 企業是否評估風險變遷對企業現在及未來的潛在風險與機會，併採取氣候相關議題之因應措施？

□ 目的：企業社會責任範疇應包含氣候變遷

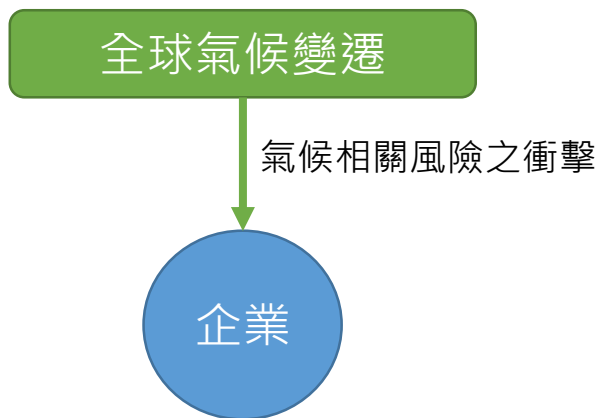
評估項目	運作情形(註1)			與上市上櫃公司企業社會責任實務守則差異情形及原因
	是	否	摘要說明(註2)	
三、環境議題				
(一) 公司是否依其產業特性建立合適之環境管理制度？				
(二) 公司是否致力於提升各項資源之利用效率，並使用對環境負荷衝擊低之再生物料？				
(三) 公司是否評估氣候變遷對企業現在及未來的潛在風險與機會，並採取氣候相關議題之因應措施？				
(四) 公司是否統計過去兩年溫室氣體排放量、用水量及廢棄物總重量，並制定節能減碳、溫室氣體減量、減少用水或其他廢棄物管理之政策？				

資料來源：金融監督管理委員會，履行社會責任情形及與上市上櫃公司企業社會責任實務守則差異情形及原因。

國際環境對企業氣候變遷調適的要求變化

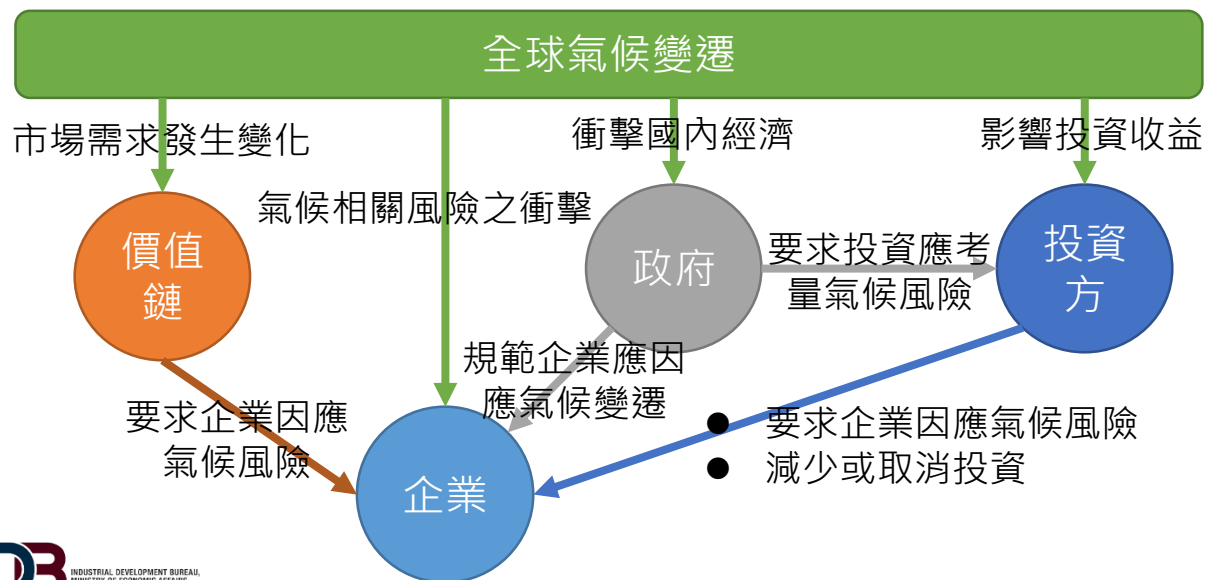


企業氣候變遷調適受重視前：



- ◆ 企業未必瞭解有哪些氣候相關風險可能對企業造成衝擊
- ◆ 企業自行決定是否執行因應措施降低氣候相關風險

企業氣候變遷調適受重視後：



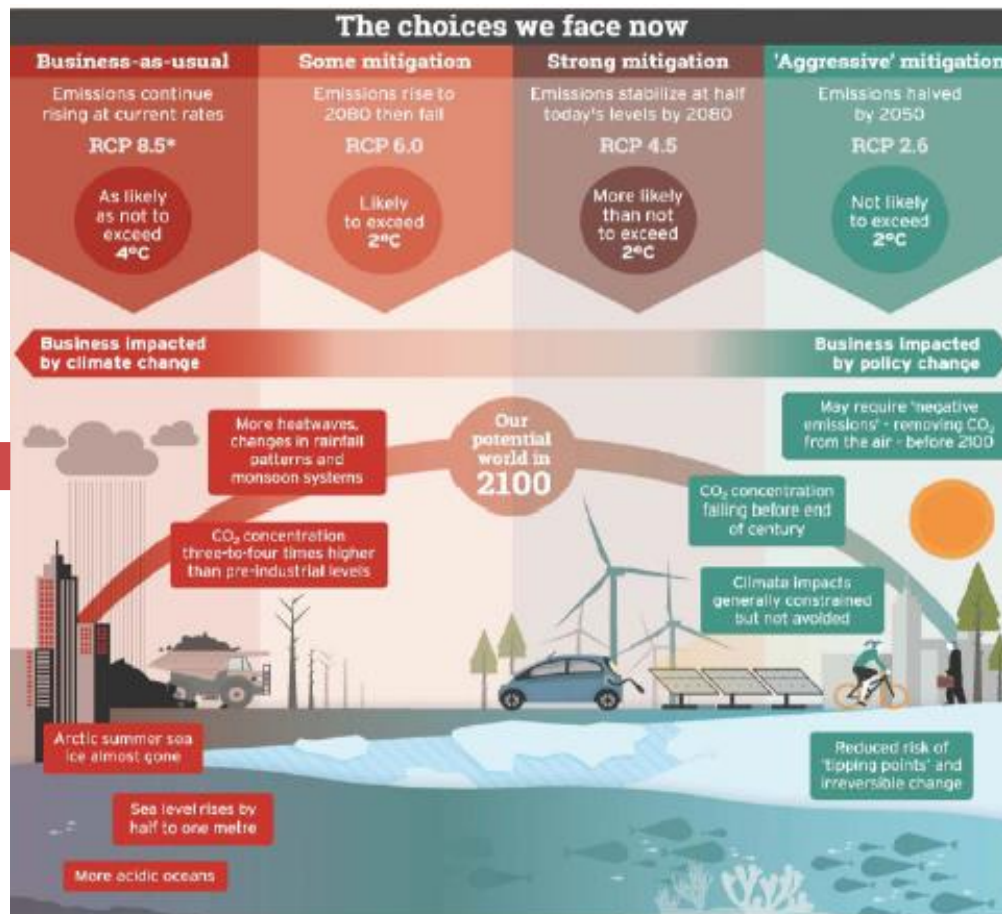
- ◆ 不僅是企業本身受到氣候變遷衝擊
- ◆ 各企業利害關係人或政府為降低所受氣候變遷衝擊，對企業提出因應氣候變遷要求
- ◆ 企業不進行氣候變遷調適之機會成本增加



氣候相關風險的定義轉變

Physical risk 實體風險

企業營運受
因氣候變遷
造成的極端
氣候影響(如
洪水、旱災、
高溫等)產生
之風險



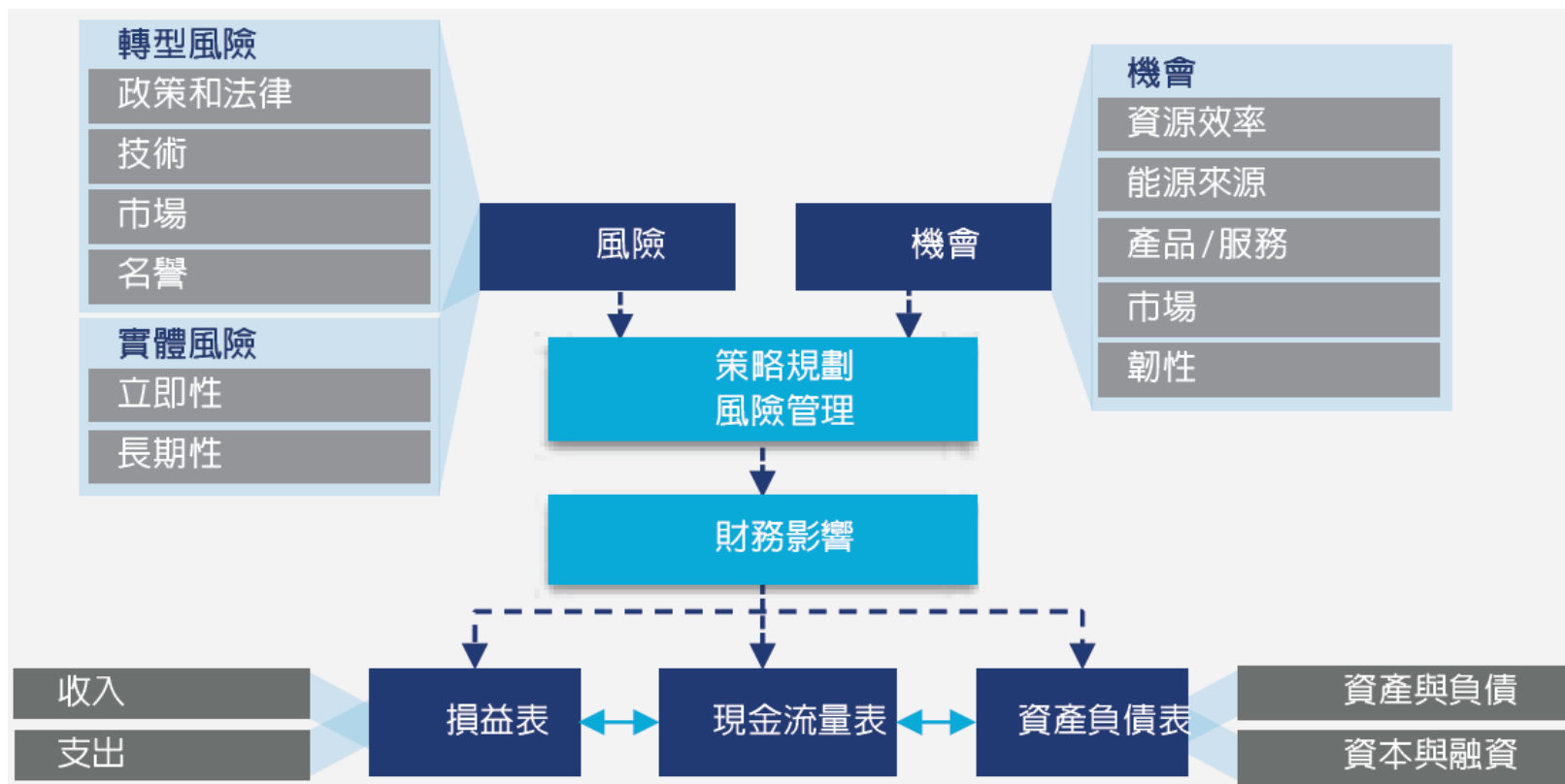
Transition risk 轉型風險

企業營運受
政策改變的
影響產生之
風險

資料來源：TCFD，2017，The Use of Scenario Analysis in Disclosure of Climate-Related Risks and Opportunities



氣候風險與機會評估架構建議



氣候相關財務資訊揭露面臨挑戰:

1. 組織對於氣候相關議題瞭解有限
2. 傾向關注近期風險
3. 氣候相關議題財務影響難以量化

應對方式:

TCFD建議書列舉氣候相關風險與財務影響實例，並詳細介紹與特定產業最具關連性的主要財務影響類別 (收入、支出、資產和負債，以及資本和融資)

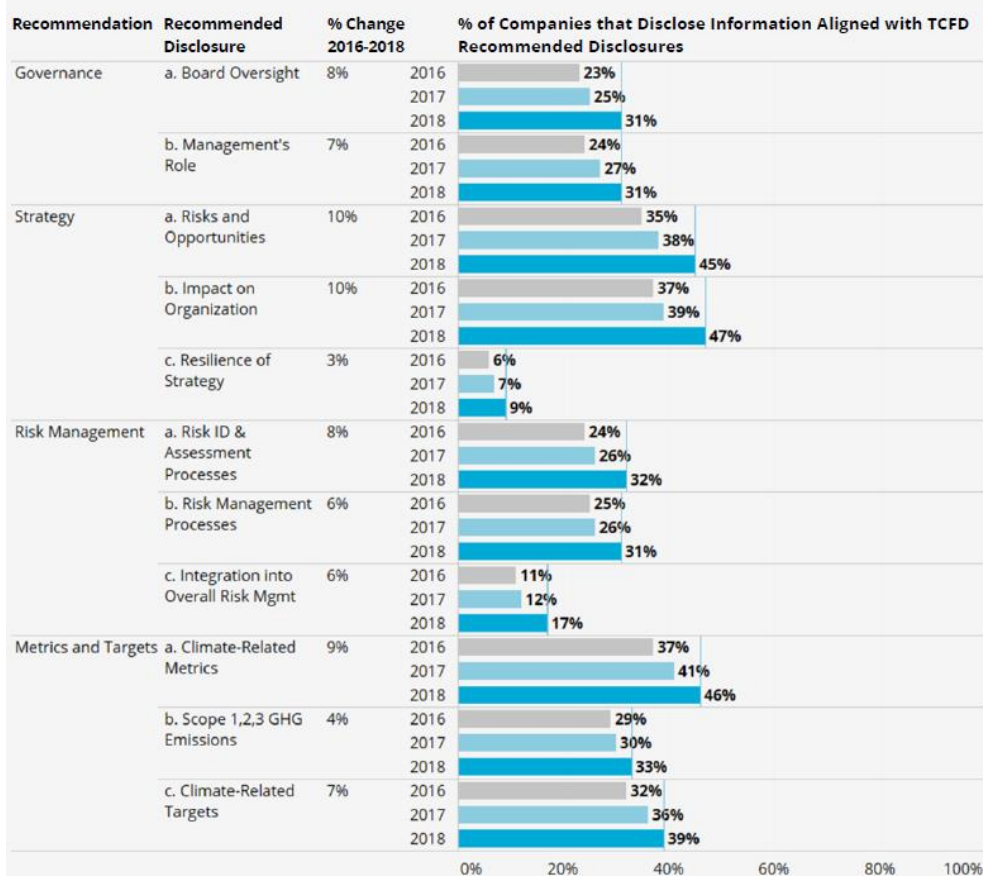
國際趨勢變化後企業進行氣候變遷調適的現況



■ 2019年TCFD針對1,126家企業進行統計

- 45%的企業已揭露並鑑別出氣候變遷相關風險與機會，其中32%的企業並未說明如何鑑別與評估
- 僅9%企業將氣候變遷風險納入營運策略中

TCFD-Aligned Disclosures by Year



企業揭露氣候變遷相關資訊之困境

涉及企業機密資料

量化不易

標準不一

缺少評估所需資料



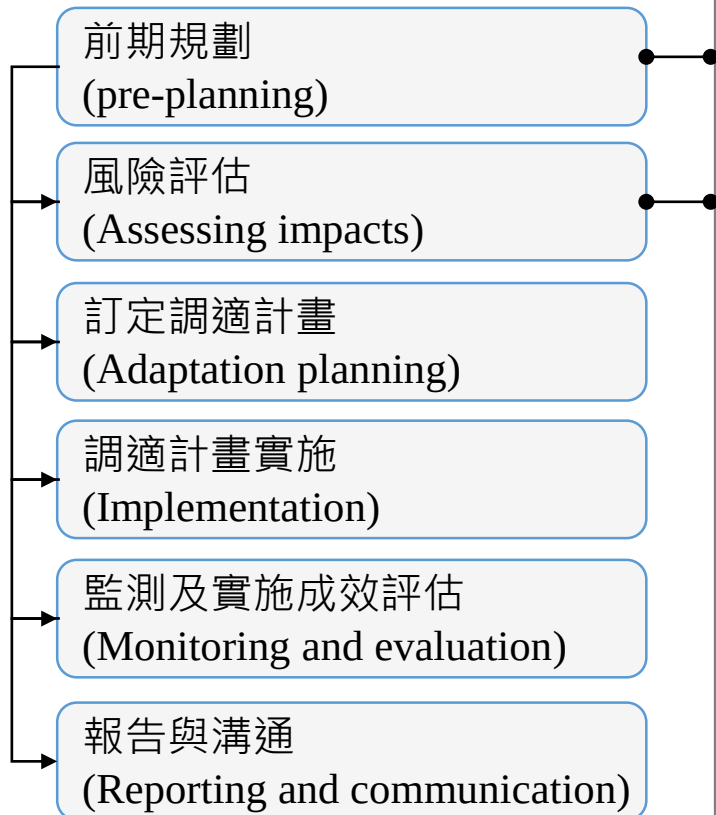
統一的企業氣候變遷調適標準

■ 氣候變遷調適國際標準

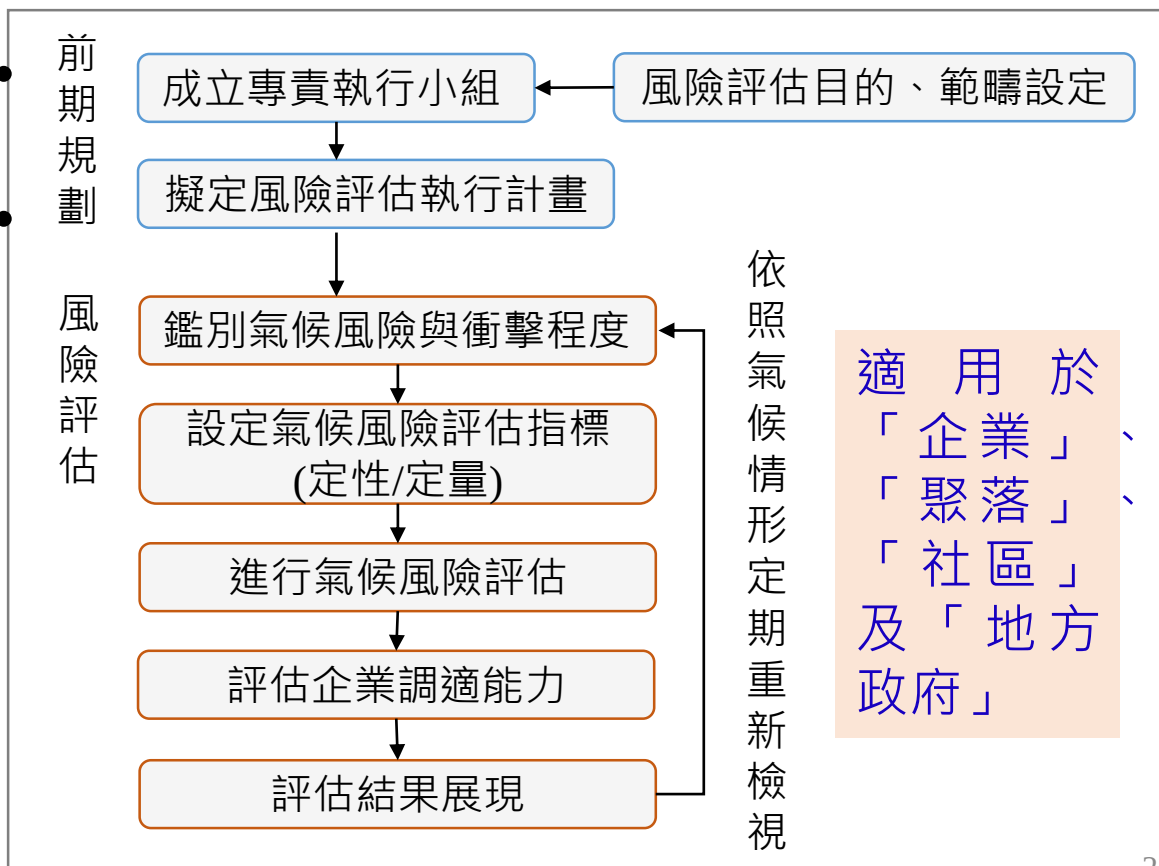
■ ISO 14090-氣候變遷調適-原則、要求、指南

■ ISO 14091(DIS)-氣候變遷調適-脆弱度、影響及風險評估

ISO 14090 程序



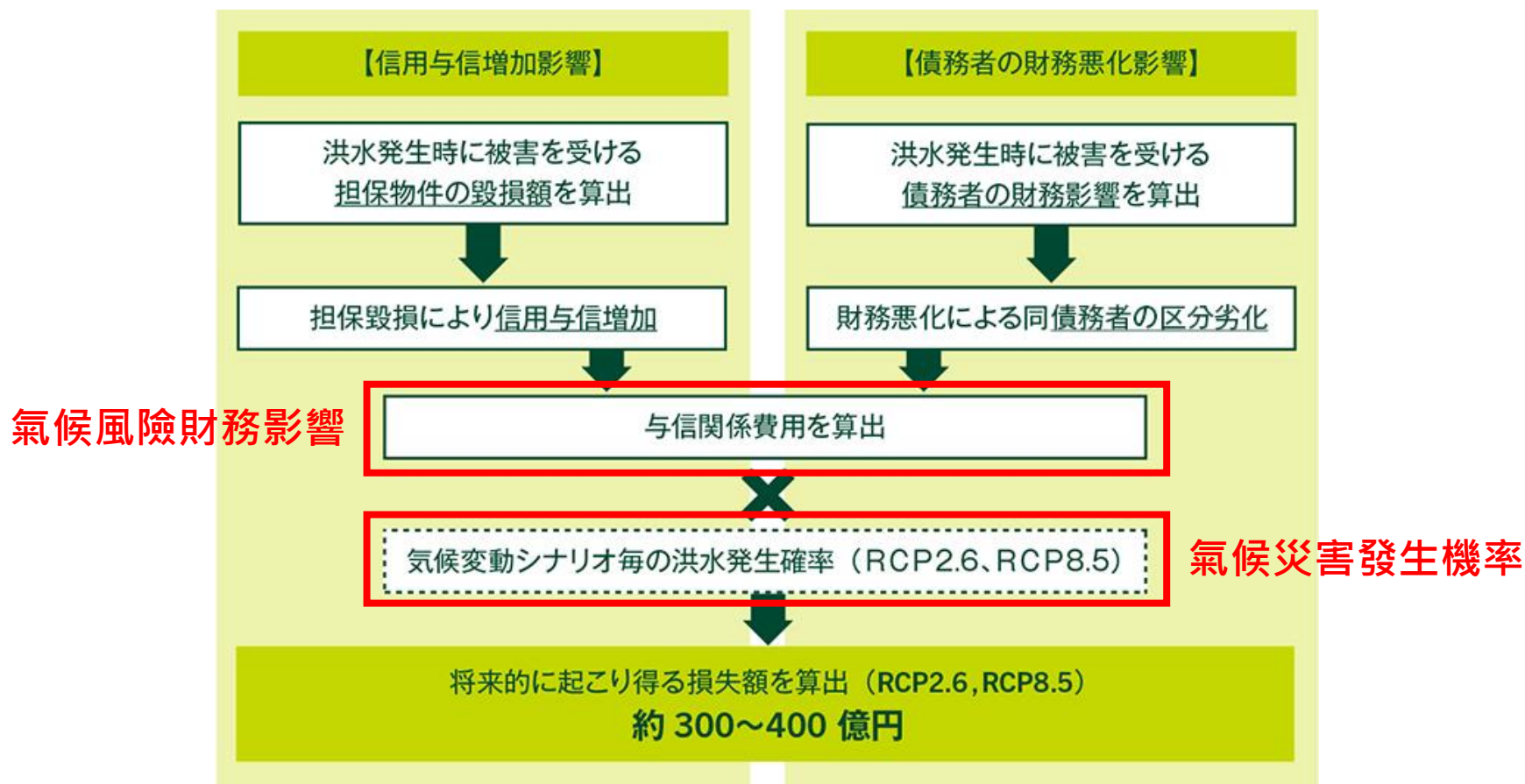
ISO 14091 程序





投資人提供建議：財務量化考量方向

日本三井住友金控集團建議，企業進行氣候風險財務量化時，除考量財務影響外，亦應將氣候災害的不確定性納入考量



資料來源：氣候變動への対応（TCFD提言への取組）：三井住友フィナンシャルグループ。

國內外企業因應氣候變遷現況





企業氣候相關風險與機會因應現況(1)

1. 質化說明：迴避量化困難問題，僅進行鑑別與應對揭露

台灣積體電路製造股份有限公司

氣候風險	潛在財務影響	氣候機會	潛在財務影響	民國 108 年因應作為
溫室氣體總量管制與碳交易制度	產能擴增受限、營運成本增加	參與再生能源計畫 參與碳交易市場	早期購買再生能源，順利擴增產能	- 在台灣持續洽商再生能源購買 - 全球購買約 9.1 億度再生能源、憑證及碳權
溫室氣體排放成本增加	減碳設備設置、運轉成本增加	取得公部門獎勵與合作	累積碳權，滿足後續擴廠需要	申請含氣溫室氣體與氧化亞氮削減換專案以取得碳權
水電供應不穩定	生產受到衝擊、營運成本增加	興建綠建築	降低營運水電成本	取得四張綠建築證照
		提升水資源效率與使用新興水源	強化氣候韌性，減少災害對生產的影響	新建廠房（晶圓十八廠第二期、晶圓十五廠第七期、晶圓六廠第二期）水回收率設計 > 85%
低碳節能產品開發成本	低碳節能產品開發成本增加	開發或擴大節能產品與服務	滿足客戶對節能產品需求，增加營收	投入節能產品開發
公司形象衝擊	無法滿足利害關係人期待，造成公司聲譽或形象損害	提升投資人長期投資意願	穩定股東結構，降低股票價值大幅波動機率	強化綠色製造
颱風、水災	生產受影響，導致財務損失、營收下降	提升天災抵禦能力	強化氣候韌性，降低營運中斷機率與可能損失	- 晶圓十八廠第二期基地提高 2 公尺 - 晶圓十八廠第二期承諾使用、開發再生水 - 建立完善水情監控機制
旱災				
氣溫上升	用电量增加，成本與碳排放量上升	推動低碳綠色生產	節約用電，節省成本	節能專案節電 3 億度

資料來源：台灣積體電路製造股份有限公司，108年企業社會責任報告書。

企業氣候相關風險與機會因應現況(1)



東元電機股份有限公司

組織所鑑別的短、中、長期氣候相關風險與機會

風險	短期 2020	- 自動化使廠區能源需求提高，但節能指標更嚴格 - 減排方案導入需適應新生產製程及環境 - 天然災害或空氣污染使工廠停工 - 疾病傳播使工廠停工、人員缺勤
	中期 2022	- 國際競爭者陸續宣示2050年達到零排碳目標 - 客戶或投資人期待再生能源使用比例提高 - 動力費用、員工生活費用及薪資上漲 - 投資人及股東期望公司提出抗變遷方案
	長期 2025	- 客戶或法令要求達成零排放或於國際貿易交易中加徵「碳邊境稅」 - 社會期望公司對循環經濟提出承諾 - 員工退休年齡延後，年青族群人才不足。移工比例增加，業界勞動力結構變化 - 資金撤出石化、礦業等產業造成原材料缺乏及成本上升
機會	短期 2020	- 推動數位轉型，設定時程提升企業內部作業的數位化程度 - 投入自動化電工生產線，提高整體效率 - 節能產品銷售佔比提升
	中期 2022	- 依計畫建置廠區再生能源設施，必要時從售電模式改為廠區自用 - 投資儲能工程能量及開發電動車低碳動力模組 - 市場接受綠色債券發行
	長期 2025	- 未來性成本識別，進行內部碳定價的試算，建立碳稅衝擊下的優勢 - 建構短鏈生產模式，提高在地化生產比例及縮短交期

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

項目	說明
產品及服務	發揮東元品牌特色在「動力」及「能源」議題上開拓節能產品方案，節能產品銷售佔比目標80%(2019年為65.3%)
供應鏈	建構短鏈生產模式，提高在地化生產比例及縮短交期
調適和減緩活動	依計畫建置廠區再生能源設施，觀音廠太陽能發電站第一期1.7MW發電投產，年度發電206萬度，觀音廠太陽能第二期3.6MW本年度投產，中壢廠4.0MW規劃中 善用退休員工執行如：廠區參觀、禮賓服務及供應商稽核等業務
研發投資	投入美金1,000萬元建置自動化電工生產線，整體效率提昇3倍越南廠自動化凡立水連續生產設備，減少揮發性氣體污染也精簡生產人員
業務經營	推動數位轉型，設定時程提升企業內部作業的數位化程度，開發BI及專案管理工具推動全球共同經營資訊平台
營業成本和營業收入	評估「碳邊境稅」實施方式並以產品「碳足跡」分析其潛在的財務衝擊 環保資本投資金額：33,880 仟元 針對環境保護事項所採購之設備、財產金額，如採購太陽能板、採購變頻設備...等 環保相關費用支出：18,828 仟元 其他與環境保護相關，但非設備採購之投入金額，如空水廢土噪法規規費／處理費；環境監測費用；環境管理系統維護費用...等
資本支出及資本配置	

氣候相關風險管理成本

資料來源：東元電機股份有限公司，2019年企業社會責任報告書。

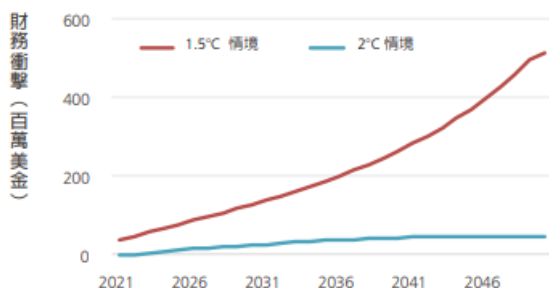
企業氣候相關風險與機會因應現況(2)



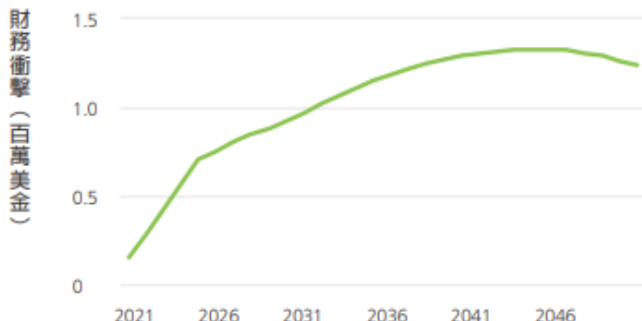
2. 量化揭露：以多情境進行分析，揭露氣候相關風險之財務衝擊區間，以解決氣候相關風險發生不確定性問題

日月光投資控股股份有限公司

減量情境



NDC 情境



資料來源：日月光投資控股，2019年企業社會責任報告書。

HP Enterprise

1.5°C SCENARIO



LIMITED MITIGATION SCENARIO (>2°C)



資料來源：HP Enterprise，Living Process Report 2019。



企業仍然面臨的「氣候變遷調適困境」

企業仍缺乏未來氣候情境假設的依據：

多數企業使用全球溫升2℃作為情境分析之基礎



...y and uncertainty

...or specific industries or specific resources but are not
ensively available. Furthermore, the models that are
rms of the assumptions used and factors included. This
nty and complexity involved in our analysis.

...start with a limited number of factors, which have robust
data, and then extend to include other factors later if necessary. In line with
TCFD guidance, we split the scenarios as follows:

- a) transition scenario describing the policy, technology and market shifts in the energy system needed to limit warming to 2-degrees (e.g. IEA)
- b) physical scenario describing the changes in the climate system (temperature, water stress, extreme weather etc) associated with more than 2-degrees of warming (e.g. IPCC)



Landsec

SwissRe Catnet及MunichRe
NATHAN是氣候變遷情境模擬
系統，是基於IPCC全球溫升2℃
之氣候情境進行設計

Our exposure to climate risk is determined through analysis of our
property portfolio, using climate and natural hazard databases such
as SwissRe CatNet™ and MunichRe NATHAN™, and is further adjusted
based on expert judgement. Our research incorporates the Met Office
Climate Projections 2018 (UKCP18), which are widely accepted as the
most accurate forecasts for how climate change will affect the climate
and weather in the UK.

1. 轉型風險參考IEA提供若欲限制全球溫升2℃所需之能源結構進行情境假設、風險鑑別
2. 實體風險使用IPCC全球溫升2℃之氣候情境進行風險鑑別



企業仍然面臨的「氣候變遷調適困境」

■ 兩種風險之氣候情境依據大不相同

實體風險情境假設依據

> 6°C

2°C-1.5°C

轉型風險情境假設依據

資料來源：TCFD · The Use of Scenario Analysis in Disclosure of Climate-related Risks and Opportunities °

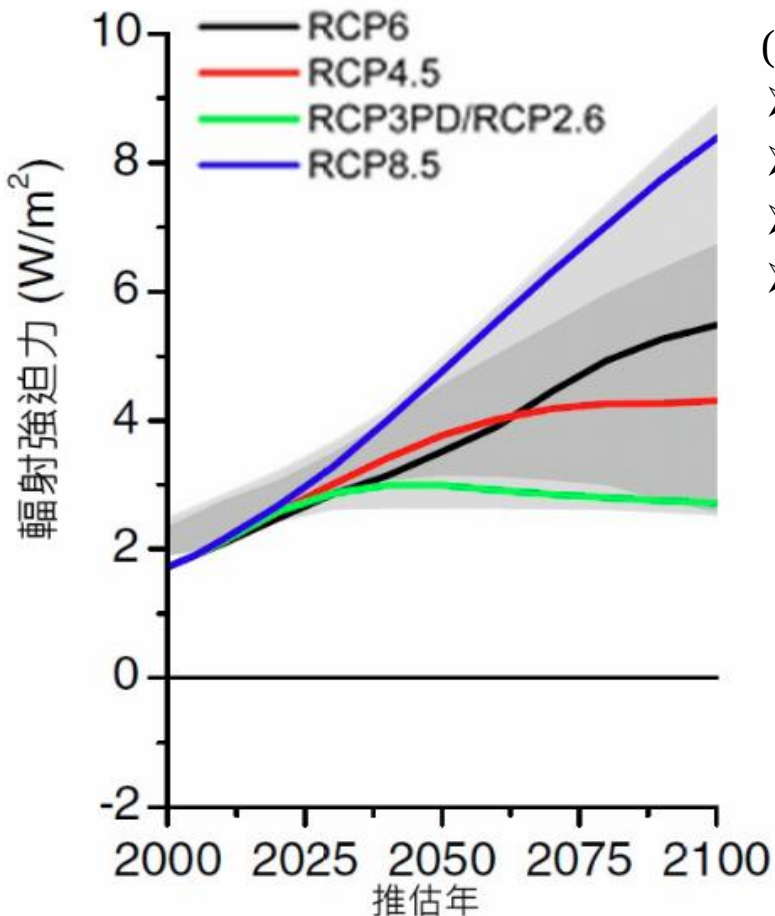


企業仍然面臨的「氣候變遷調適困境」

■ IPCC面前使用之未來全球暖化情境模擬方式

□ IPCC 第五次評估報告 (AR5) 中，是以「代表濃度途徑」(簡稱RCPs) 定義未來變遷的情境。

- RCP2.6-低溫室氣體排放情境，屬暖化減緩的情境
- RCP4.5-合理的溫室氣體減量情境
- RCP6-較不積極的溫室氣體減量情境
- RCP8.5-各國未減排情境，屬於溫室氣體高度排放的情境

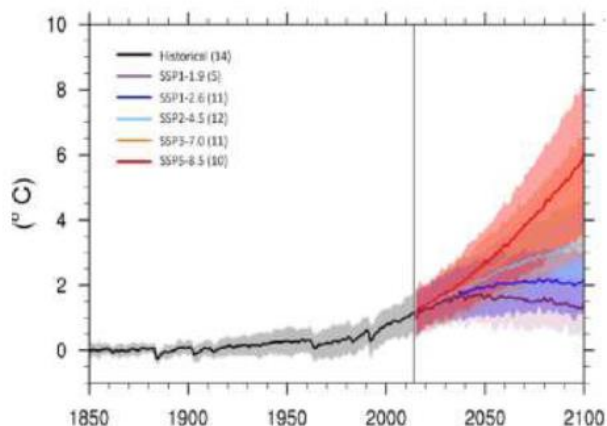


代表濃度途徑	定義說明	推估情形
RCP2.6	每平方公尺的輻射強迫力在 2100 年增加了 2.6 瓦	屬於 <u>暖化減緩的情境</u> (輻射強 迫力在 2100 年呈減少趨勢) 。
RCP4.5	每平方公尺的輻射強迫力在 2100 年增加了 4.5 瓦	屬於 <u>穩定的情境</u> (輻射強迫力的變化在 2100 年呈較為穩定狀態)
RCP6	每平方公尺的輻射強迫力在 2100 年增加了 6 瓦	屬於 <u>穩定的情境</u> (輻射強迫力的變化在 2100 年呈較為穩定狀態)
RCP8.5	每平方公尺的輻射強迫力在 2100 年增加了 8.5 瓦	屬於 <u>溫室氣體高度排放的情境</u> (輻射強迫力在 2100 年呈持續增加趨勢)

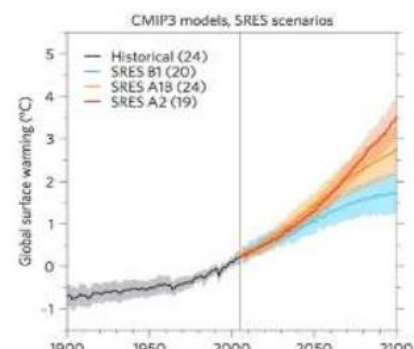
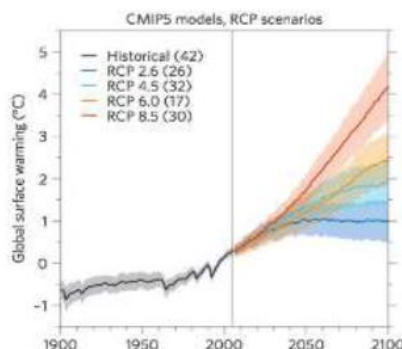


企業仍然面臨的「氣候變遷調適困境」

■ IPCC未來全球暖化情境模擬方式發展狀況



不同時期評估結果，有時需前後比較



世代	AR6	AR5	AR4
實驗組	CMIP6	CMIP5	CMIP3
推估 起始年	2015	2006	2001
常用 情境	S1-1.9 (1.5度C) SSP1-SSP5	RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0, RCP8.5	B1, A1B, A2
空間 解析度	更高解析度全球模式 (60~125km)	100~250km	250~350km
模式數	60個	42個	24個

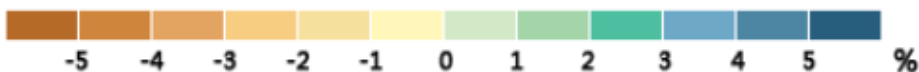
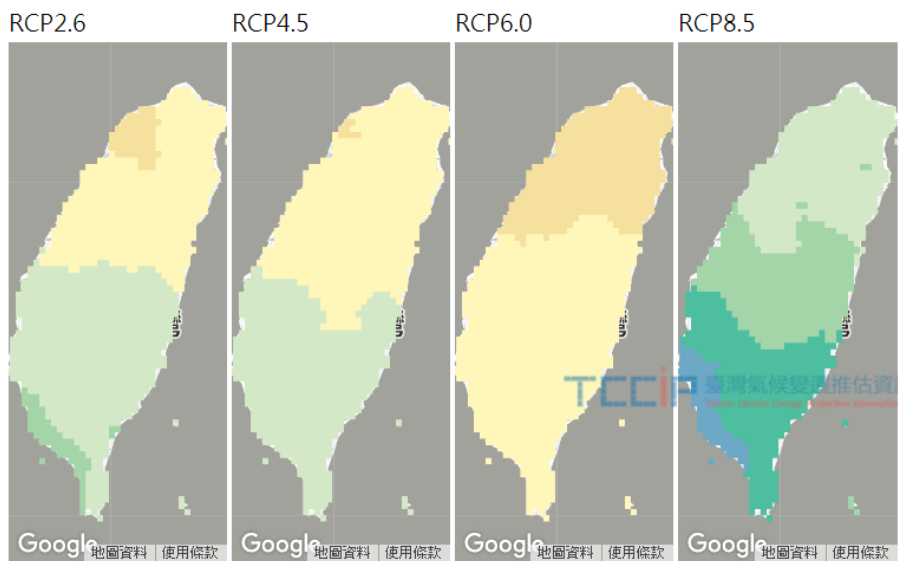


企業仍然面臨的「氣候變遷調適困境」

■ 2°C情境-降雨與溫度僅能呈現變化率

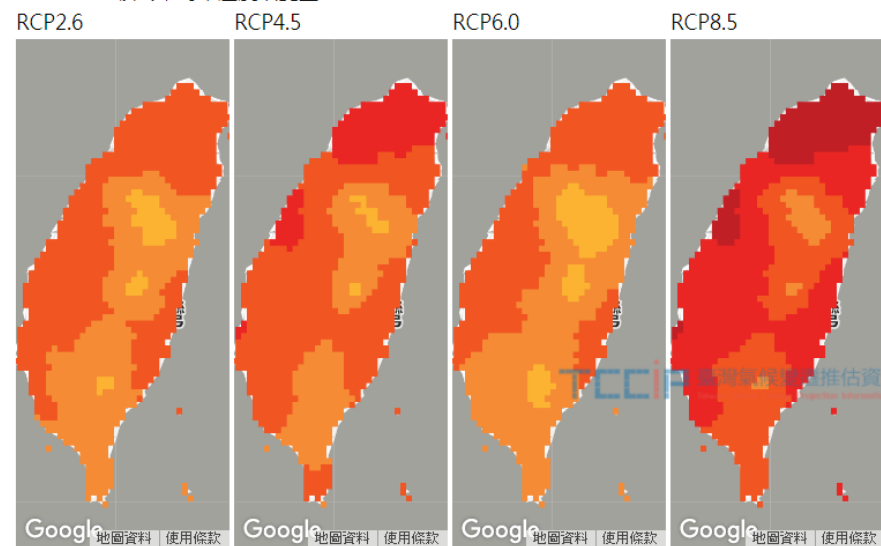
2021-2040模式平均年雨量改變量

2021-2040模式平均年雨量改變量



2021-2040模式平均年溫度改變量

2021-2040模式平均年溫度改變量



發生機率？發生規模？

經濟部工業局輔導資源—「調適示範專案」



輔導目的

- ❖ **經濟部工業局**自101年起推動『**製造業氣候變遷調適示範專案**』，期透過專案輔導來提升製造業者自身之調適能力，藉使降低氣候變遷對製造業造成之衝擊。

輔導對象

- ❖ 適合具有氣候變遷調適基本認知，和進一步了解各項氣候風險對自身設備與活動之風險與影響，並想將調適議題內容落實至各層面之企業。

輔導廠商數

- ❖ 遴選**1家**企業/工廠(以一間廠址為主)。

輔導費用

- ❖ 示範專案經費將由經濟部工業局委辦計畫經費支付，**廠商無需支付費用**。

報名時間

- ❖ 每年3月初至4月底

產業節能減碳資訊網
<https://ghg.tgpf.org.tw/>

經濟部工業局輔導資源—「調適示範專案」



專案名稱	製造業氣候變遷調適示範專案	執行期程	108年6月~108年12月
專案特色	協助企業導入「氣候變遷調適管理程序」與「氣候風險評估工具」，完備企業氣候風險評估能力，以發揮企業內部擴散之效益。		
執行內容	協助評估未來氣候災害可能對企業造成營運影響與損失，並擬定調適行動計畫降低未來氣候風險，以提升企業之調適能力，來降低未來氣候災害可能造成之營運衝擊的損失。		

執行成果

專案執行概要



重要議題鑑別

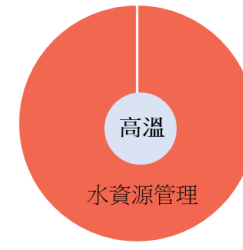
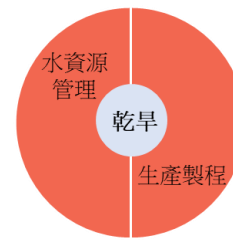
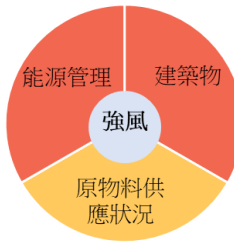
- ◆協助企業瞭解易受氣候災害之議題與風險程度。

風險評估

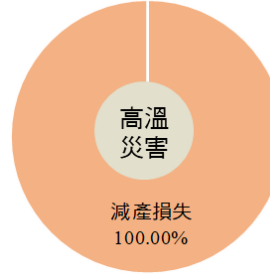
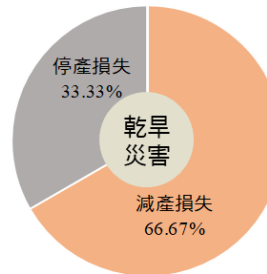
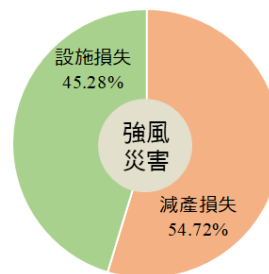
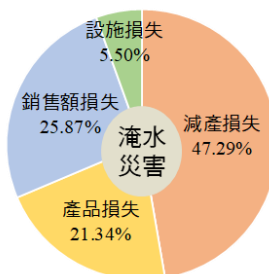
- ◆透過風險評估程序來鑑別企業受氣候影響的損失程度與類型。

調適行動計畫擬定

- ◆針對氣候災害影響程度及損失較大之議題(如生產製程、建築物、水資源管理及能源管理)，研提27項「調適行動計畫」，如定期勘查、設備增設與汰舊換新等作為，以提升企業調適能力。



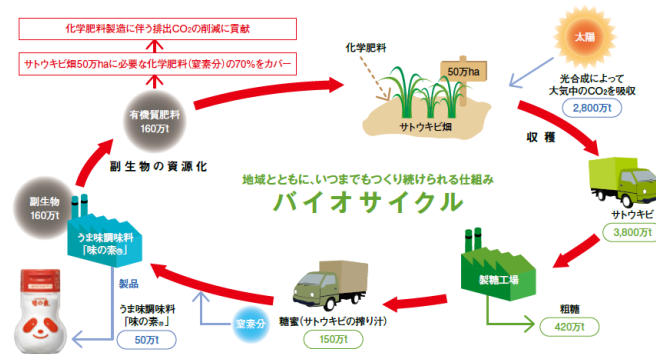
■ 低度風險 ■ 中度風險 ■ 高度風險



氣候變遷的另一面：氣候相關機會



■ 同樣是氣候變遷，有企業損失，也有企業獲利



■ 願意將資源投入因應氣候變遷領域的企業將獲得相應回報

台積電

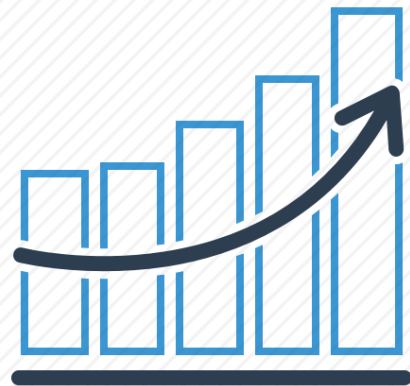
tsmc 企業社會責任

累積節能11億度	12億度 累計節電量	📈
16奈米及以上製程技術量產 第五年生產能效平均提升；10 奈米製程量產第三年生產能效 提升 NEW	16奈米及以上製程 技術量產第五年生產 能效平均提升1.4 倍；10奈米製程量 產第三年生產能效提 升0.7倍	📈
單位產品用電量上升11.5% (民國99年為基準年)田	電量上升	📉
氣候災害造成生產中斷0天	0 中斷天數	✅

節電使企業營
運成本降低

氣候災害對企業
營運不造成衝擊

據國內知名電力機械器材製造業統計，該企業生產之高效能產品隨各企業因應轉型風險之需求提升，獲益逐年增加

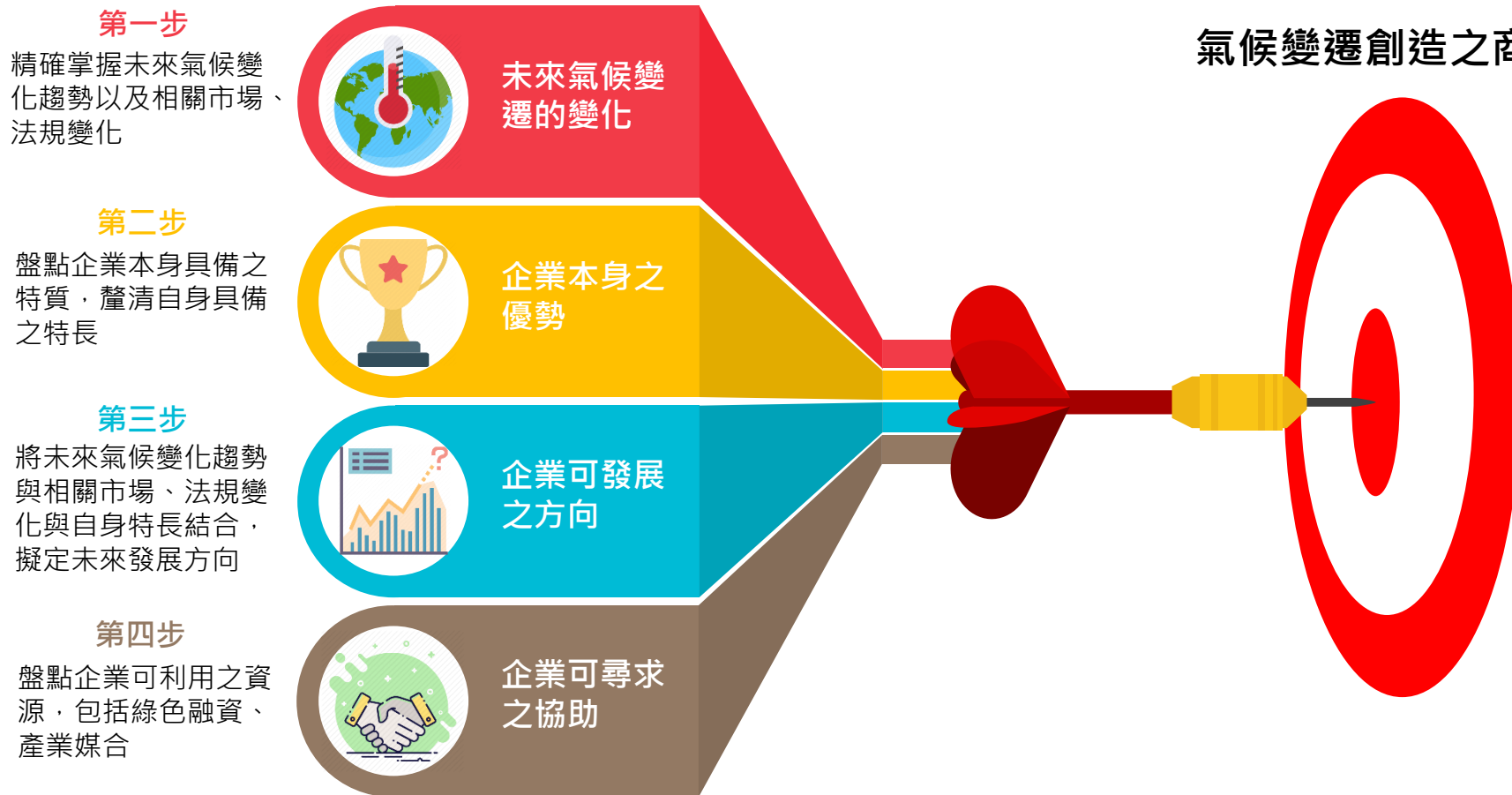


資料來源：台灣積體電路製造股份有限公司，108年企業社會責任報告書。

國外企業如何把握氣候相關機會



氣候變遷創造之商機



國外企業如何把握氣候相關機會—模式一



AGC

AGC集團：旗下包含玻璃、電子、化學製品以及陶瓷等四大領域企業

推出離子交換膜產品「セレミオン」



化學部門持續開發「離子交換膜」
AGC集團自1950年代進入化學業市場
後，便持續開發精進「離子交換膜」
的相關技術



創造效益

1. 產品成功於中國推廣
2. 企業形象提升

增加其他企業選用AGC集團產品之誘因
包括提升廢水處理品質、減少耗能、減少
資源使用，乃至可使用再生能源驅動

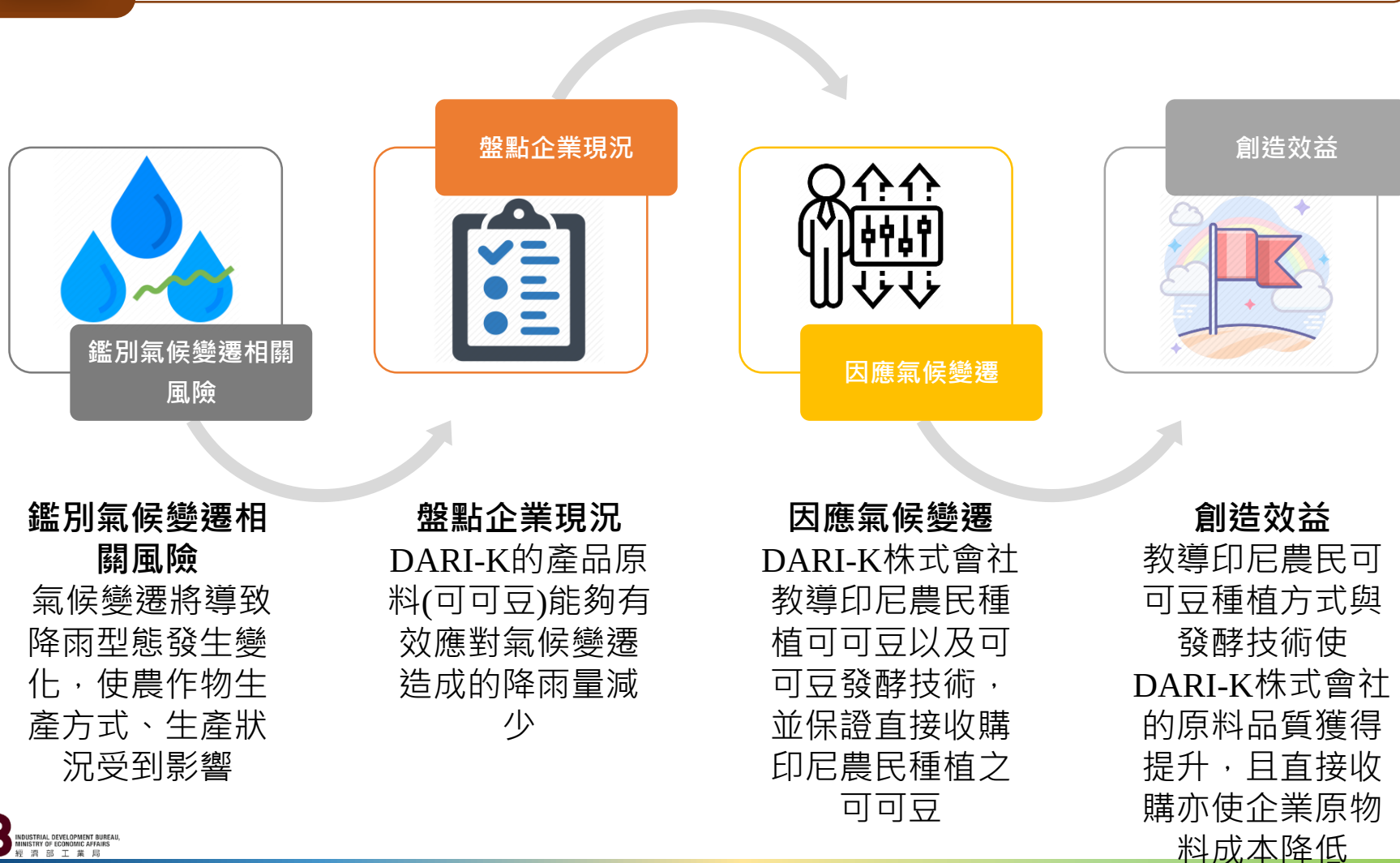
「水資源議題」於氣候變遷之重要性
為了維護因氣候變遷而日漸下降的地下水
品質，中國政府開始加強對廢水排放的管
控



國外企業如何把握氣候相關機會—模式二



DARI-K株式會社於2011年創立，屬於中小企業，主力產品為巧克力與可可豆



國外企業如何把握氣候相關機會—模式三



HITACHI
Inspire the Next

KG 兼松株式会社

日立製作所：日本最大規模電子元件製造業

兼松株式會社：橫跨電子、食品、鋼鐵、材料、車輛、航空等多領域的企業

初次協助

兼松株式會社協助當地農業轉型，避免森林火災發生

現有技術難以回覆

兼松株式會社現有技術無法回應印尼政府需求

氣候災害逐漸加劇

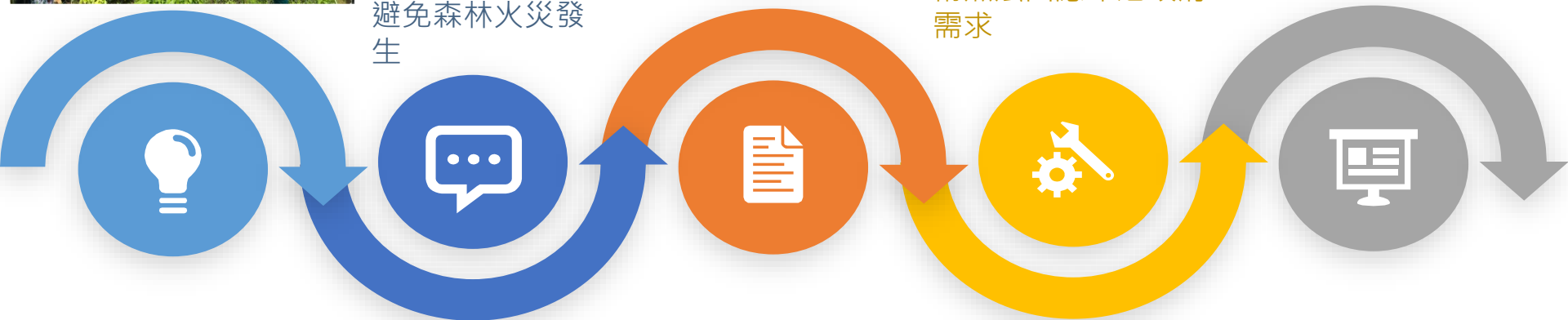
氣候變遷導致氣候災害規模日漸增大，印尼政府希望能夠有效應對

開發中國家需求變化

除森林火災外，印尼政府希望能夠更有效因應氣候災害

尋找合作夥伴

日立製作所引入旗下企業開發之洪災模擬系統，協助印尼政府有效掌握洪災可能發生狀況



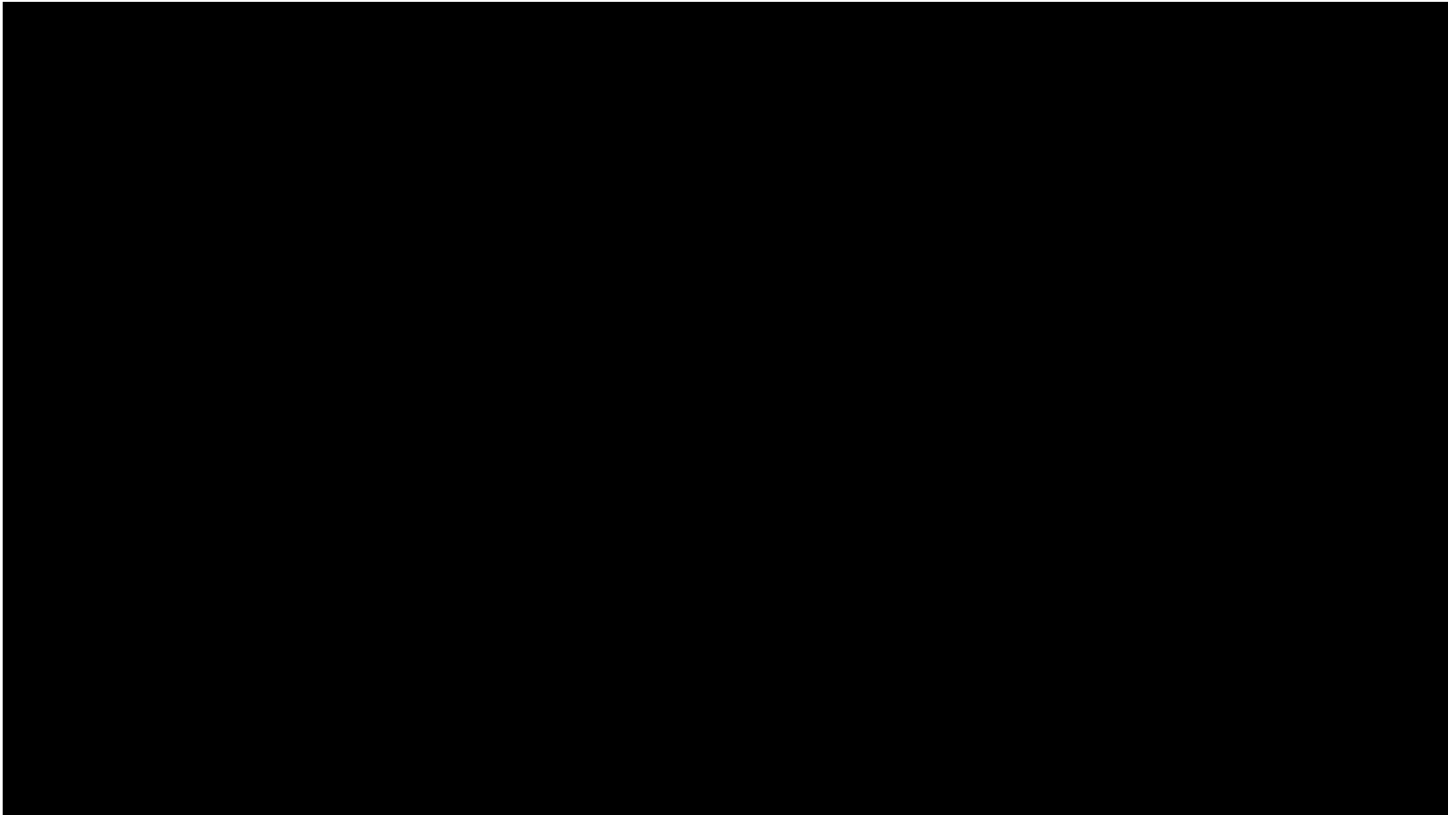
企業應重視氣候變遷帶來的影響



- 氣候變遷影響的不僅有企業本身，而是對全球環境造成衝擊
- 不論氣候變遷帶來的是風險或機會，企業都應積極面對
- 因應氣候變遷已經從善盡企業社會責任的方法，轉變為企業必須面對的「轉型風險」
 - ✓ 投資方要求 ✓ 市場需求變化
 - ✓ 政府法規 ✓ 供應鏈要求
- 氣候變遷屬於跨領域的議題，要因應氣候變遷時尋求他方協助也不失為一個好方法



影片欣賞—氣候變遷調適





謝謝聆聽