

# 全球ESG發展趨勢與新興解決方案 - 以資通相關產業為例

施柏榮

資深產業分析師兼副主任

產業情報研究所

財團法人資訊工業策進會

2023.05.08







## ESG 分類表

<b>E</b> 環境面	▶ 碳排放	▶ 環境違規	▶ 污染管理
	▶ 能源消耗	▶ 水資源	▶ 廢棄物管理
<b>S</b> 社會面	▶ 重大職災	▶ 工安事故	▶ 工時
	▶ 性別比	▶ 員工薪資	▶ 違反勞基法
<b>G</b> 公司治理面	▶ 透明度揭露	▶ 供應鏈管理	▶ 租稅補貼透明
	▶ 社會關係	▶ 研發投入	▶ ISO認證



2021年7月份開始，中國出現部分限電、停電事件



2021年1月份，德州雪災，造成三星、NXP減產



# 簡報大綱

- ESG發展背景與趨勢
  - ◆ 全球淨零碳發展背景
  - ◆ 大廠供應商管理規範
- ESG產業推力與課題
  - ◆ 金融驅動的投資審查
  - ◆ 企業預期影響與課題
- ESG之新興解決方案
  - ◆ 資通訊相關產業案例
  - ◆ 新創企業創新型服務
- 結論
- 附件

# ESG發展背景與趨勢

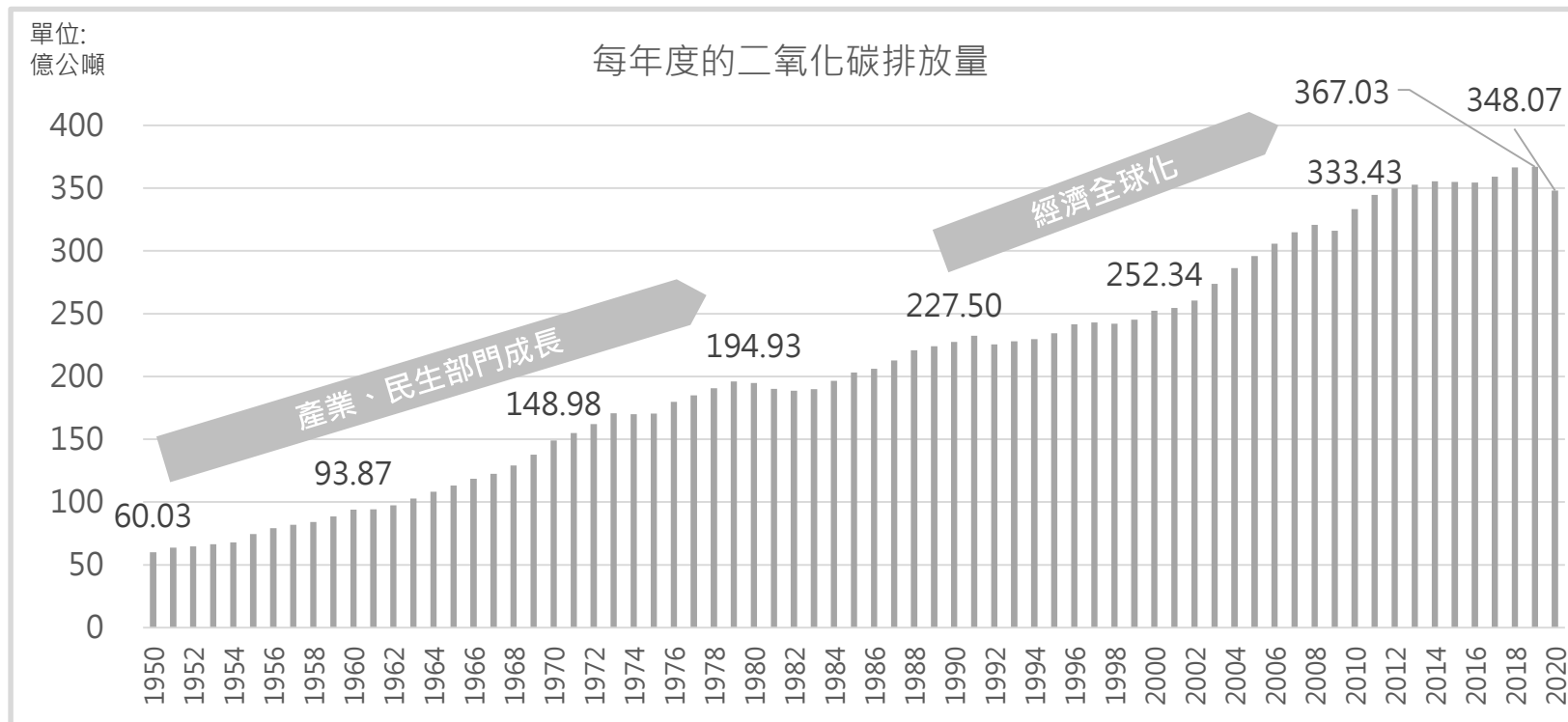
全球淨零碳發展背景

大廠供應商管理規範





# CO2等溫室氣體排放抑制 (1/2)



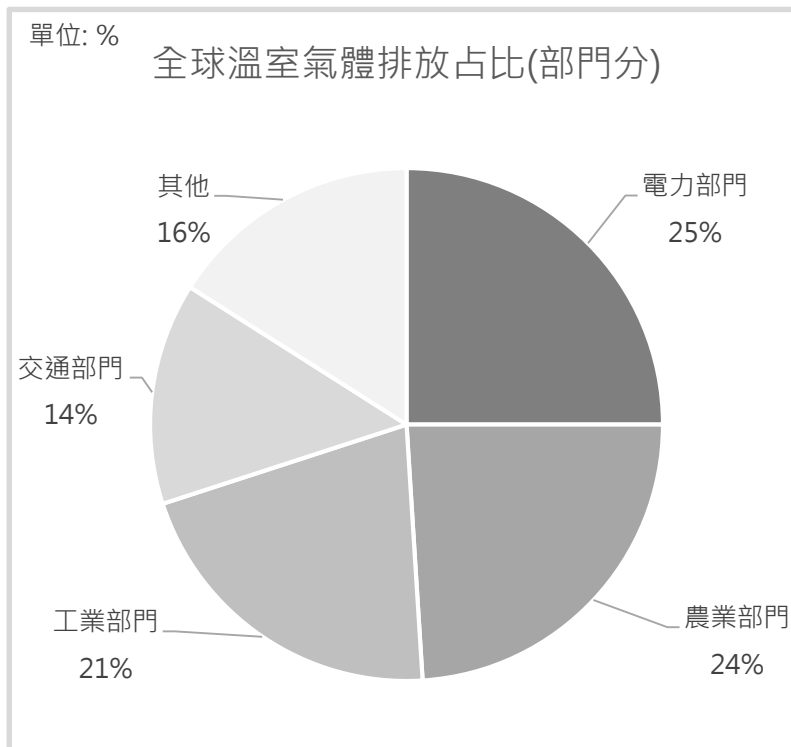
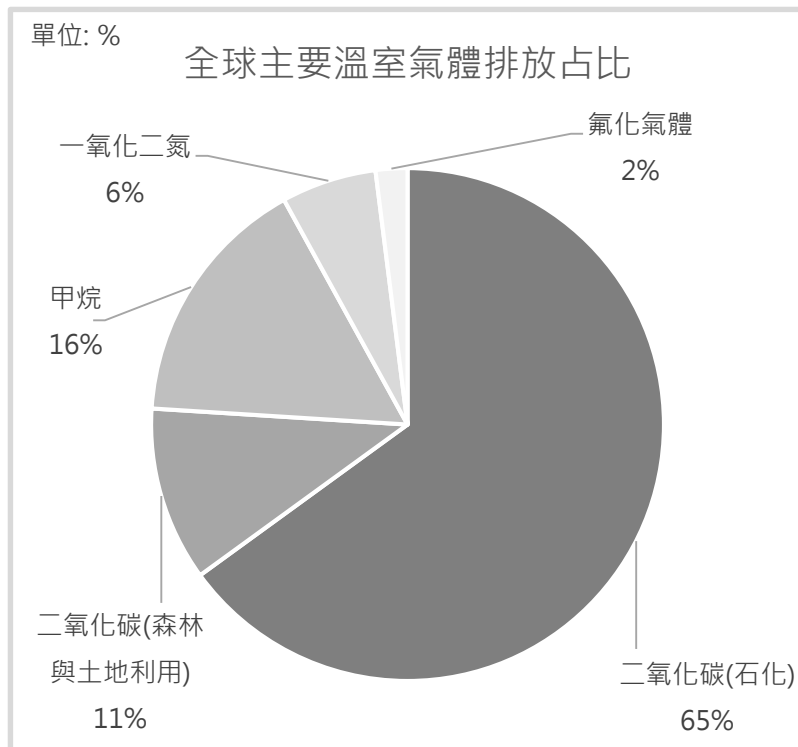
- 二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 大約占總溫室氣體排放的75%，因此，被視為是溫室氣體排放重要指標
- 1950年全球每年度的CO<sub>2</sub>排放量大約為60億公噸，1950年代後約維持 - 每十年成長1.5倍
- 2020年CO<sub>2</sub>排放量減少20億公噸，並非是減碳策略奏效，而是起因於COVID 19造成放緩

資料來源：Our World in Data (2021) 「[Annual CO<sub>2</sub> emissions](#)」、Bloomberg Green (2020) 「[Global Temperature Change](#)」、Global Carbon Project (2021) 「[Impact of COVID-19 on CO<sub>2</sub> emissions](#)」、J.G.J. Olivier & J.A.H.W. Peters (2020) 「[Trends in global CO<sub>2</sub> and total greenhouse gas emissions: 2019 Report](#)」、MIC整理，2023年5月





# CO2等溫室氣體排放抑制 (2/2)



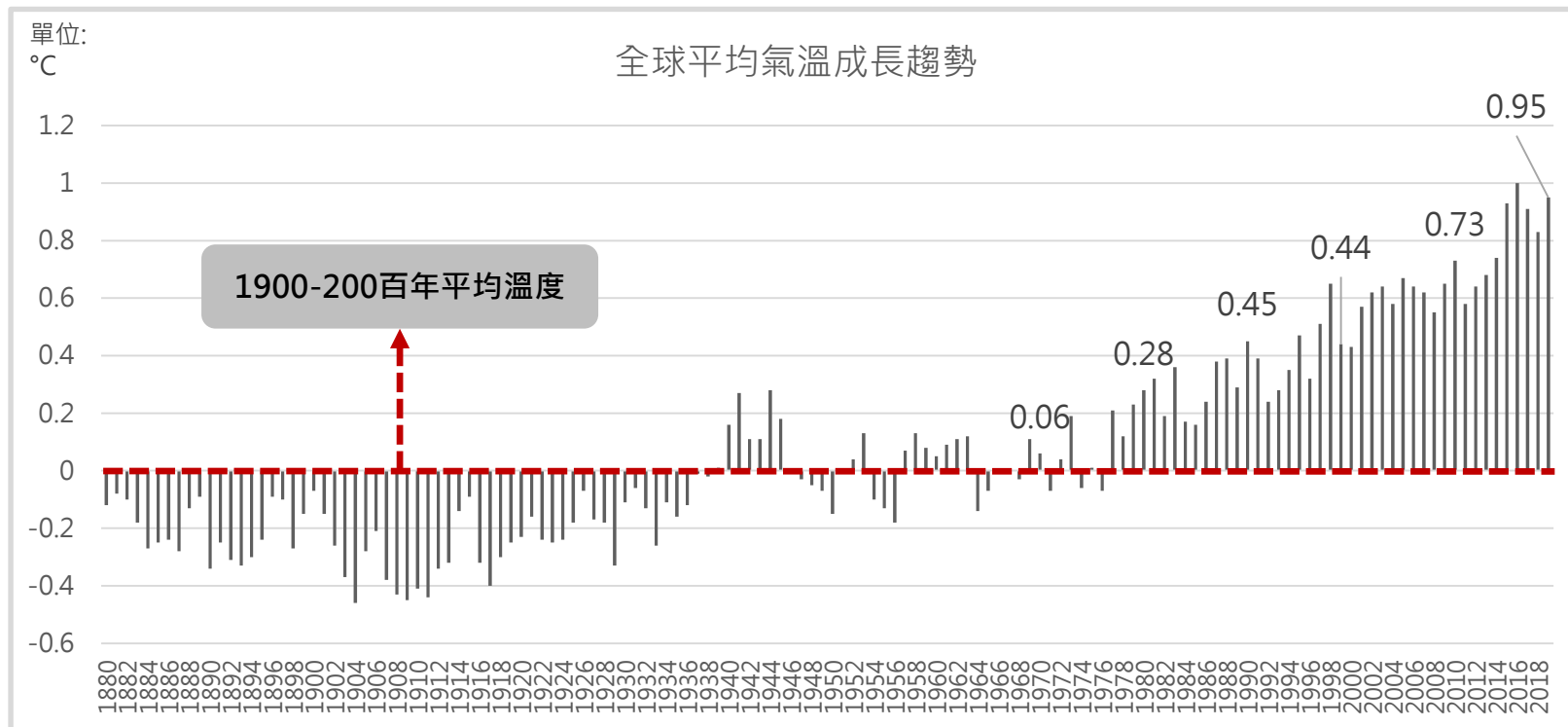
- CO2的排放如按利用分，石化原料、燃料所產生的占比最多，其中多為石化發電、燃料用
- 如果進一步區分不同部門，以電力部門的溫室氣排放占比最大，其次為農業（農林漁牧等原料提供趕夜）、工業部門（若將農業、工業視為產業部門則共占45%），交通約占14%

備註：溫室氣體排放占比統計年份為2015年

資料來源：United States Environmental Protection Agency (2020) 「[Global Greenhouse Gas Emissions Data](#)」、International Energy Agency (2020) 「[Global CO2 emissions in 2019](#)」、Hannah Ritchie & Max Roser (2020) 「[Emissions by sector](#)」、MIC整理，2023年5月



# COP26提出1.5°C新生命線

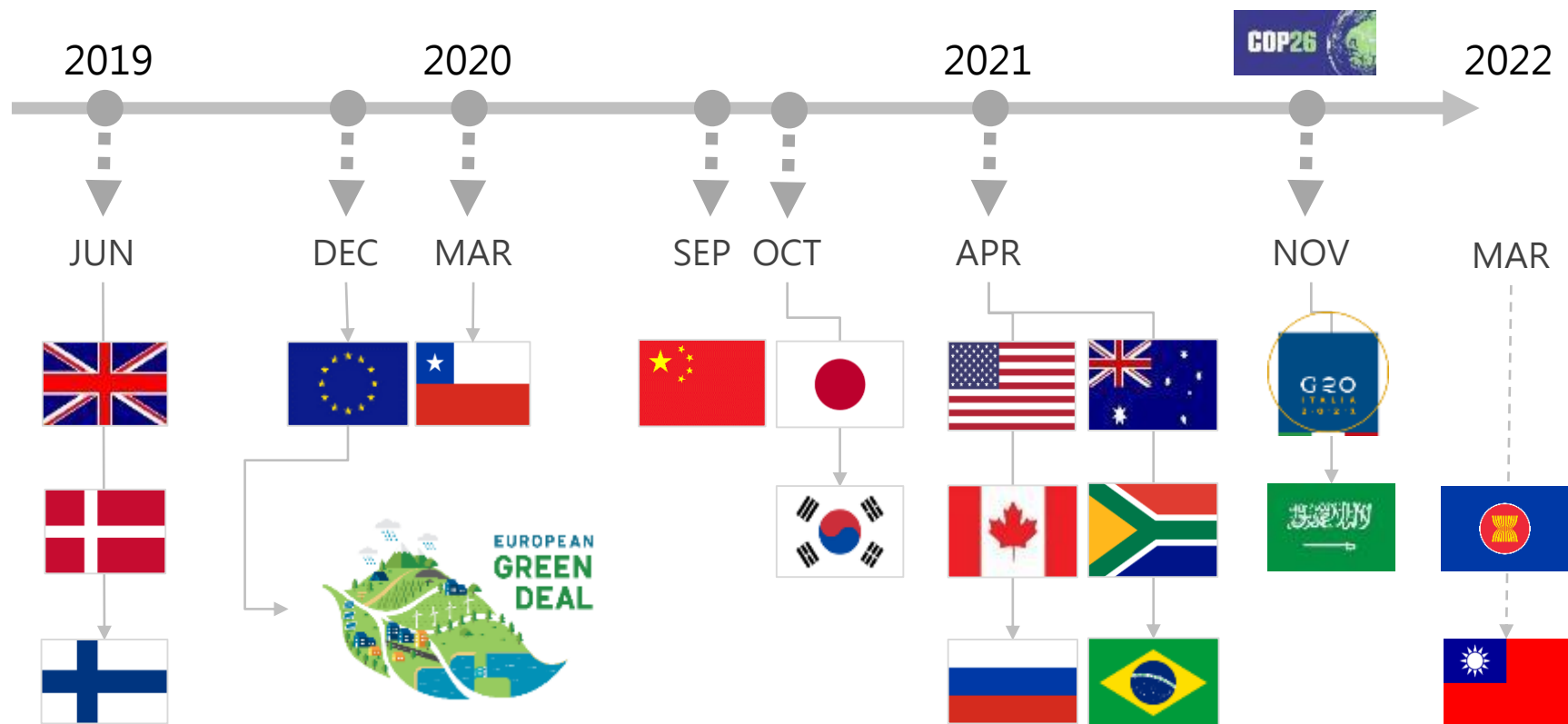


- 聯合國氣候變遷小組 (IPCC) 在名為1.5°C的全球暖化 (Global Warming of 1.5°C) 報告提出「政策決策者摘要」 (Summary for Policymakers) ，認為全球必須致力守住1.5°C以下的氣溫提升為目標，否則將可能引起不可逆轉的氣候系統變化，屆時將帶來全面災害

資料來源：National Centers for Environmental Information (2020)「[Climate Change: Global Temperature](#)」、NASA (2020)「[Global Temperature](#)」、World Meteorological Org. (2020)「[WMO confirms 2019 as second hottest year on record](#)」、MIC整理，2023年5月



# 全球已進入碳中和承諾時期



- 2019年6月已英國、丹麥、芬蘭為首提出國家級的碳中和承諾，2019年12月再由歐盟提出碳中和承諾以及「歐盟綠色政策」；2020年，中國、日本、韓國接續提出碳中和承諾；2021年4月則由美、加提出；2022年3月G20研擬提出承諾，揭示已進入碳中和承諾時期

備註：已提出碳中和 (Carbon neutrality) 承諾的國家之中，大約有90%的國家是以2050年達成碳中和為目標

資料來源：United Nations (2020) 「[Carbon neutrality by 2050: the world's most urgent mission](#)」、European Commission (2019) 「[A European Green Deal](#)」、Motive power (2021) 「[Carbon Neutral Goals by Country: As Featured on Visual Capitalist](#)」、Climate home news (2021) 「[Which countries have a net zero carbon goal?](#)」、MIC整理，2023年5月



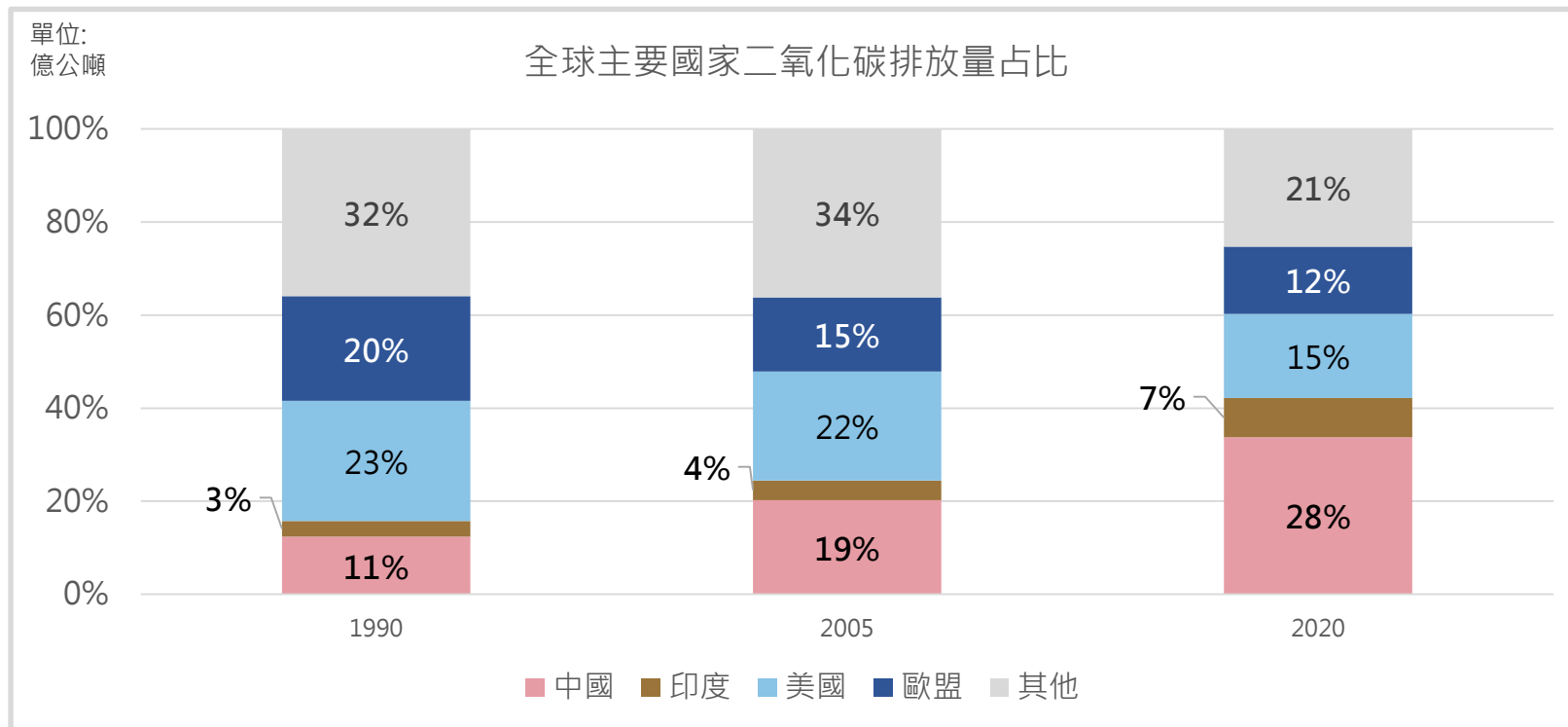
臺灣2050  
淨零轉型

十二項關鍵戰略





# CO2已為美中政經競爭主題



- 比較1990、2005、2020三個期程全球主要國家CO2排放量占比，2005年仍為美國為首位，然而到2020年，中國CO2排放量占比則達到28%，美國為15%、歐盟為12%、印度為7%
- CO2排放量與暖化問題，已成為美中國際競爭的戰場，牽動貿易、能源、產業結構的競爭

資料來源：Union of Concerned Scientists (2021) [「Each Country 's Share of CO2 Emissions」](#)、European Environment Agency (2012) [「Shares of total CO2 emissions \(percentage of global total\)」](#)、Reuters (2019) [「China CO2 emission targets at risk from U.S. trade war - official」](#)、MIC整理，2023年5月

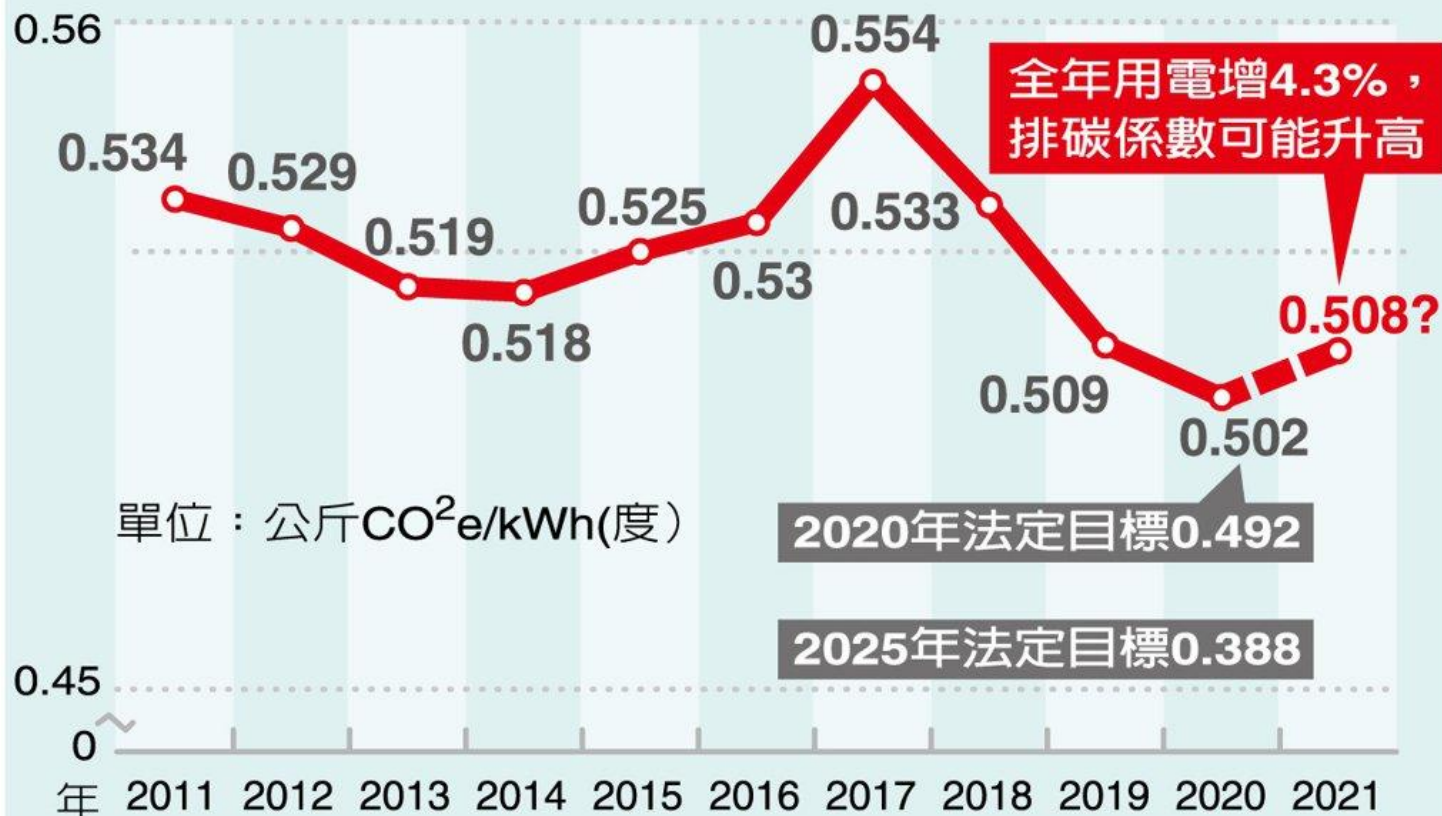


[COP26落幕 印度拒「逐步淘汰」煤電 主席哽咽道歉 - BBC News 中文](#)



# 台灣近10年電力排碳係數走勢

電力排碳係數是指每度發電排放二氧化碳量



資料來源／經濟部能源局、環保署 製表／黃有容、鄭朝陽

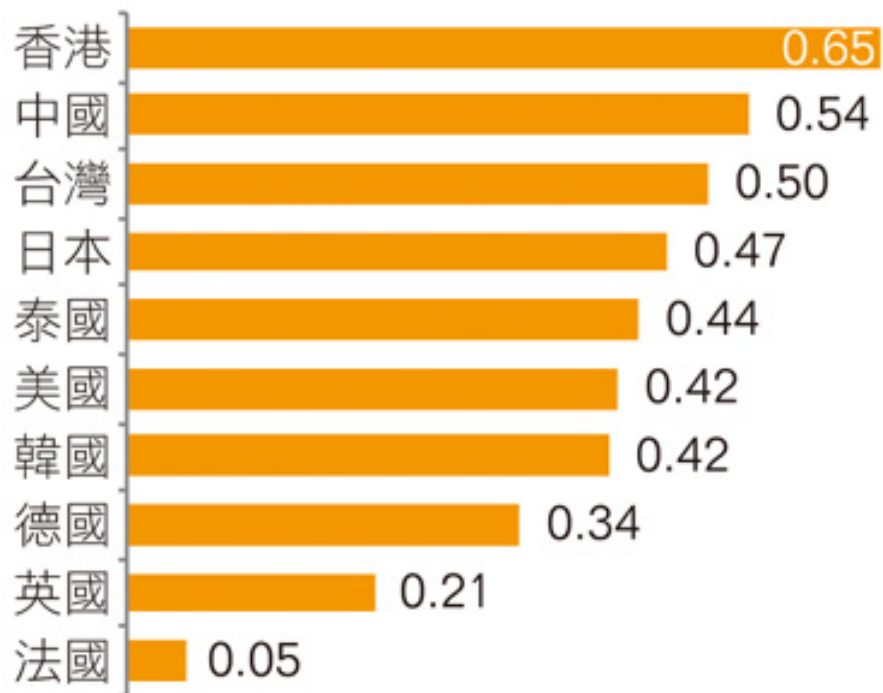
聯合報

2022.06.26製表



## 主要國家、地區電力排碳係數

(公斤CO<sub>2</sub>e/度)



註：數據為2022年最新統計之2020年資料

資料來源：Carbon Footprint，DIGITIMES整理，2022/11





[天然氣.核能納綠色能源？ 歐盟意見分歧](#)

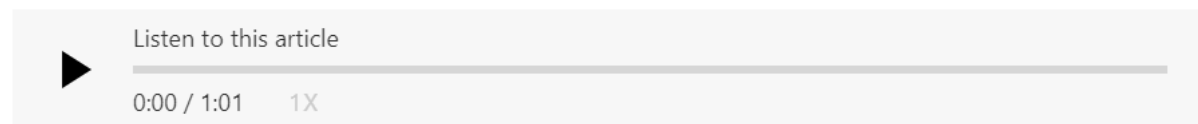


# Japan's carbon goal is based on restarting 30 nuclear reactors

BLOOMBERG

Oct 17, 2021

[SHARE](#)



Japan's goal of reducing carbon emissions by 46% by 2030 is based on the assumption it will restart 30 of its nuclear reactors, a top ruling party executive said.

Akira Amari, secretary-general of the Liberal Democratic Party, made the remarks Sunday in a televised debate broadcast by NHK ahead of the Oct. 31 general election.

# ESG產業推力與課題

全球淨零碳發展背景  
大廠供應商管理規範





# 大廠藉ESG驅動供應鏈重組

國際大廠ESG相關目標設定

國際大廠	全再生能源	碳中和/減碳	用水平衡	零/減廢棄物	供應商規範
Microsoft	--	2030	2030	--	✓
Google	2030(DC)	--	--	--	✓
Facebook		2030(-100%)			✓
Apple	2030(供應商)	2030(中和)	--	2030	✓
Lenovo		2030(減半)	2050		✓
Cisco	2022			2025(泡沫材料)	✓
Ericsson		2030			
Audi	--	2025(廠房)	--	--	✓
Nestlé	2050	2030(減半)	--	--	✓
Unilever	--	2030	--	2030(包材回收)	✓
Danone				2024(聚苯乙烯)	
Nike	--	--	2030(-30%)	2024(十倍回收)	✓
H&M	--	2050	--	2030(全回收)	✓

- Microsoft、Apple等國際大廠2018年陸續將企業本身的ESG發展目標，轉化成為供應商的管理規範與準則，這也反映出ESG的計算範疇，已從Scope1、2進一步拓展到Scope3範疇

備註：不同企業會依據不同的基準年來進行推估，大多企業採行基準年為2018、2019年  
資料來源：MIC、ISTI、食品所、紡織所整理，2023年2月



# 大廠重塑供應商管理規範 (1/2)

## 國際大廠納入ESG目標的供應商管理規範

企業	企業供應商管理規範 ( ESG相關 )
Microsoft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 供應商行為管理規範 ( Supplier Code of Conduct · SCoC )</li> <li>• 產品限用物質控制 ( Restricted Substances Control System for Hardware Products )</li> <li>• 全球有害物質限制 ( Global Restriction of Hazardous Substances · RoHS )</li> </ul>
Google	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 供應商行為管理規範 ( Supplier Code of Conduct · SCoC )</li> <li>• 衝突礦產報告模板 ( Conflict Minerals Reporting Template )</li> </ul>
Facebook	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 負責任商業聯盟行為準則 ( Responsible Business Alliance · RBA )</li> <li>• 公開衝突金屬揭露 ( Conflict Minerals Disclosure )</li> </ul>
Apple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 人權政策 ( Commitment to Human Rights )</li> <li>• 供應商行為準則及供應商責任標準 ( Apple Supplier Responsibility Code &amp; Standards )</li> <li>• 管制物質規範 ( Apple Regulated Substances Specification · 069-0135-L )</li> </ul>
Lenovo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 供應商行為準則 ( Supplier Code of Conduct · SCoC )</li> </ul>
Cisco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 供應商道德規範方針 ( Cisco Supplier Ethics Policy )</li> <li>• 危害性物質限制指令 ( Restriction of Hazardous Substances )</li> <li>• 關於化學品註冊、評估、許可和限制法案 ( Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals · REACH )</li> </ul>
Ericsson	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 供應商行為準則審核計畫 ( Supplier Code of Conduct Audit Program )</li> <li>• 負責任採購相關的供應商要求 ( Supplier Requirements to Responsible Sourcing )</li> </ul>

- 資訊服務與設備大廠，在供應商管理規範中納入ESG標準，並且針對供應商提出負責任要求

備註：上述內容為管理規範、準則、評級、限制，擴展到供應商 ( Supplier ) 或者以供應商為主體規範對象者  
 資料來源：MIC、ISTI、食品所、紡織所整理，2023年2月



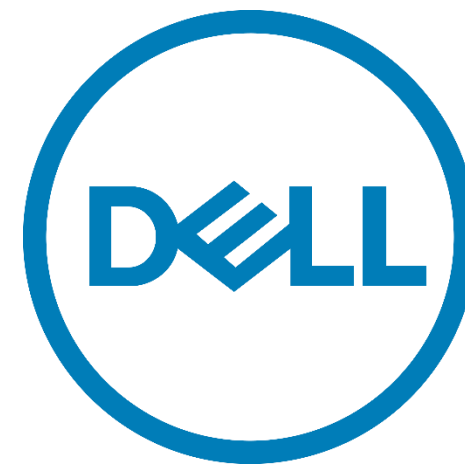
# 大廠重塑供應商管理規範 (2/2)

## 國際大廠納入ESG目標的供應商管理規範

企業	企業供應商管理規範 ( ESG相關 )
Audi	<ul style="list-style-type: none"> <li>永續性發展四環 ( Four Rings of Sustainability ) -</li> </ul>
DMG Mori	<ul style="list-style-type: none"> <li>供應商行為準則 ( Code of Conduct )</li> <li>採購的社會責任 ( Responsibility in Purchasing )</li> <li>人權與現代奴役聲明 ( Human Rights &amp; Modern Slavery Statement )</li> </ul>
Nestlé	<ul style="list-style-type: none"> <li>雀巢公司供應商規範 ( The Nestlé Supplier Code )</li> </ul>
Unilever	<ul style="list-style-type: none"> <li>負責任採購政策 ( Responsible Procurement Policy · RSP )</li> <li>聯合利華商業原則規範 ( Unilever Code of Business Principles )</li> <li>購買產品和服務的一般條款和條件 ( General Terms and Conditions for the Purchase of Products and Services )</li> </ul>
Danone	<ul style="list-style-type: none"> <li>商業行為準則 ( Danone Code of Business Conduct )</li> <li>商業營運夥伴行為準則 ( Danone Code of Conduct for Business Partners )</li> </ul>
Nike	<ul style="list-style-type: none"> <li>領導準則標準 ( Code of Leadership Standar )</li> <li>供應商氣候行動項目 ( Supplier Climate Action Program )</li> <li>採購與製造永續發展指標 ( Sourcing and Manufacturing Sustainability Index · SMSI )</li> </ul>
H&M	<ul style="list-style-type: none"> <li>商業夥伴發展永續承諾 ( Sustainability Commitment for Business Partners )</li> <li>良好棉花發展協會認證標準 ( Better Cotton Initiative )</li> <li>材料永續指數 ( Higg Materials Sustainability Index, Higg MSI )</li> </ul>

- 機械、食品、紡織同樣將ESG標準納入供應商管理規範，並提出更為明確供應商認證標準

備註：上述內容為管理規範、準則、評級、限制，擴展到供應商 ( Supplier ) 或者以供應商為主體規範對象者  
資料來源：MIC、ISTI、食品所、紡織所整理，2023年2月



## 永續供應鏈規劃

減碳願景 >

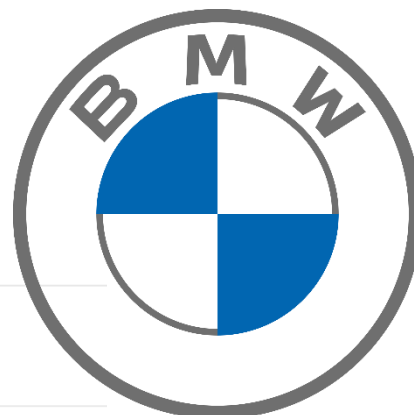
減碳 / 環保要求 >

供應鏈碳評估 v

- 與能源專家合作，透過 CDP 披露計畫評估供應商的數據，並分析來自內部調查和現場訪問的反饋資料。
- 與供應商合作建立企業永續營運的改善，供應商審查機制四大元素包含風險評估、供應商現場審查、糾正措施規畫和供應商能力建立，持續提升供應商永續能力。
- 根據Dell 內部SER審查機制，將供應商分為低、中或高風險企業，高風險供應商應進行第三方審核，以確認供應商是否符合RBA行為準則。



## 生產和供應鏈的常見問答



### ▼ **BMW集團在原料開採上採取了哪些措施？**

### ▲ **哪些永續性標準適用於BMW的供應商？**

BMW集團採取眾多措施以確保供應商網絡符合環境和社會標準。BMW希望所有供應商皆能實施有效的環境保護管理方案，以符合環境標準並持續減少資源消耗和降低環境衝擊（能源、水、廢棄物、排放等）。採取各種行動，例如審查，以監督遵守情況。

### ▲ **什麼是二氧化碳排放？**

二氧化碳排放是由石油、煤礦和木材等碳質材料的燃燒產生。因此，二氧化碳排放量自工業化以來已大幅增加。二氧化碳排放來自電力和熱能的生產者和工業，但也來自私人住家。就汽車產業而言，二氧化碳排放可能來自車輛的生產、使用和廢棄處置。因此BMW集團試圖解決這三個問題，以減少二氧化碳排放。



# ESG產業推力與課題

金融驅動的投資審查

企業預期影響與課題





# ESG以投資驅動產業技術重構

機構	Definition of ESG
OECD	<u>ESG是投資決策的實踐</u> ，強調投資者與資產管理人都有責任採取長期性的思維，在維護投資者利益的同時，也須考慮環境、社會、企業治理問題，可視為負責任的投資決策
UN-PRI	<u>ESG牽涉「負責任的投資 ( Responsible Investment )」</u> 的三個議題面向，並從實質風險報酬、客戶、法規等三方面，理解企業活動對於投資者、企業所可能產生的影響
EU	<u>ESG是建立「永續金融活動」的三個面向</u> ；在支持經濟成長的同時，也減少環境風險（循環經濟）、增進社會發展（人權、平權）與增進公司之治理（如改善管理結構）
MSCI	ESG是投資決策過程的思考準則，其準則可達到： <u>長期性的風險調整與報酬思考整合 ( Integration )</u> 、支持道德與價值 ( Value )、理解推動議題的社會影響 ( Impact )
Apple	<u>ESG是企業經營的新型態思考</u> ，E為2030年達成碳中和為目標，並確保產品的安全性；S為以人為本，多元包容工作環境；G為有原則的行動、知情權、適當監督為治理維則
Microsoft	<u>ESG是產業技術的新形態思考</u> ，E為減碳、節水、零浪費、建立生態資料庫；G為設置首席規範官 ( Chief Legal Officer )、首席環境官 ( Chief Environmental Officer ) 等

定義：ESG被視為企業經營、金融投資的新興思考框架，涉及到環境、社會、治理三個部份；環境主要涉及企業營運過程，必須思考資源、能源使用以及對於環境的影響；社會指涉企業於所接觸的社區、社群關係的維持；治理涉及到企業自我約制、新興管理方法與價值提升實踐；  
→ ESG是思考框架，也是新型態的生產、供應鏈管理模式，涉及到不同關鍵技術的組成與應用

資料來源：OECD (2020) 「[ESG Investing: Practices, Progress and Challenges](#)」、UN-PRI (2020) 「[UN Principles for Responsible Investment \(PRI\)](#)」、EU (2020) 「[Overview of sustainable finance](#)」、MSCI (2020) 「[ESG 101: What is ESG?](#)」、Apple (2021) 「[Environment Social Governance](#)」、Microsoft (2020) 「[2020 Environmental Sustainability Report](#)」、MIC整理，2023年5月



# 金融驅動ESG投資與審核 (1/2)

項目	格拉斯哥零碳金融聯盟 ( 橫跨32個國家、250家金融機構；資產規模達88兆美元 )
零碳銀行聯盟 ( NZBA )	<ul style="list-style-type: none"><li>• 摩根史丹利、花旗、匯豐等23國共43家銀行遵循「赤道原則」( Equator Principles )</li><li>• <b>倡議不再對未符合「赤道原則」的企業提供資金</b></li><li>• 提供推動淨零碳排經濟轉型所需要的融資、資金</li><li>• 支持創新企業、新科技，並且建立全球韌性經濟</li></ul>
淨零資產管理 公司倡議 ( NZAMI )	<ul style="list-style-type: none"><li>• 帶動全球金融圈將ESG視為投資組合的重要標準</li><li>• <b>針對不同產業族群設定碳排放量分級制度，聚焦實體經濟減少碳排放量</b></li><li>• 重新組合符合淨零碳目標的「投資產品」，為投資人客戶提供淨零分析</li><li>• 建立金融相關利害關係人網絡，以資產管理手法，來督導企業達到目標</li></ul>
淨零資產擁有 者聯盟 ( NZA OA )	<ul style="list-style-type: none"><li>• 提出資產配置者，必須在低碳能源轉型過程中發揮建設性作用</li><li>• <b>提出「氣候徹資」標準</b>，取得共識推動企業投資組合的除碳化</li><li>• 因應「巴黎協議導向」需求，輔導資產擁有人將氣候納入投資目標</li><li>• 基於資產管理的立場與客戶協調，向客戶倡議調整事先議定的委任投資</li></ul>
淨零保險聯盟 ( NZIA )	<ul style="list-style-type: none"><li>• 安聯、安盛等保險公司，推動承銷投資組合轉型</li><li>• <b>評估是否停止承銷、投資化石燃料的產業與企業</b></li><li>• 為不同的客戶，提供測量保險組合碳足跡的工具</li><li>• 開發新型態的「綠色保險」金融保險產品，並致力將ESG理念納入產品</li></ul>

- 2021年4月份橫跨250家金融機構的「格拉斯哥零碳金融聯盟」成立，揭示銀行、資產投資、保險等業者，**將赤道原則具體化，以投資審核為工具，支持ESG相關創新企業與新興科技**
- **格拉斯哥零碳金融聯盟也將落實「氣候徹資」，未達到ESG目標的企業將難獲得資金支持**

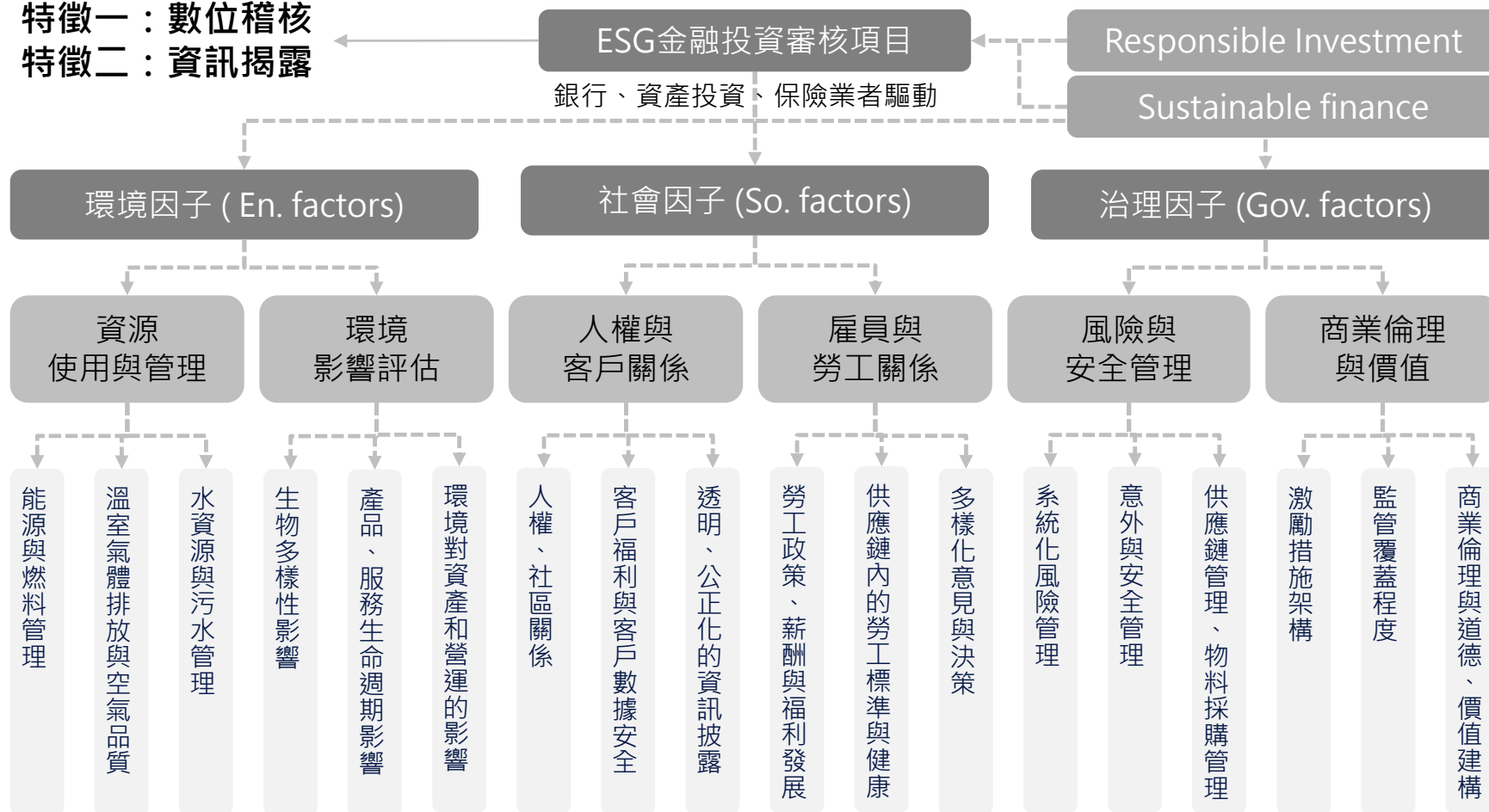
備註：格拉斯哥零碳金融聯盟 ( Glasgow Financial Alliance for Net Zero ) 於2021年4月21日成立

資料來源：Glasgow Financial Alliance for Net Zero (2021) 「[Bringing together the financial sector to accelerate the transition to a net-zero economy](#)」、Net Zero Asset Managers Initiative (2021) 「[Fidelity International](#)」，MIC整理，2023年5月



# 金融驅動ESG投資與審核 (2/2)

特徵一：數位稽核  
特徵二：資訊揭露



資料來源：SASB (2020) 「[Investors Fuel Market Movement for Comparable ESG Data](#)」、New York University (2020) 「[Making a Better Business Case for ESG](#)」、ValueAct Capital & Stanford University (2019) 「[The Business Case for ESG](#)」、EBA (2020) 「[Discussion Paper on management and supervision of ESG risks for credit institutions and investment firms](#)」、MIC整理，2023年5月



# 台灣部會政策與計畫內容 (1/2)



行政院2019年7月提出《台灣永續發展目標》之中，明確指出國家需有完整永續發展政策外，企業也必須回應永續發展目標SDGs，並將永續化列為發展目標



立法院2020年10月份成立「立法院聯合國永續發展目標策進會」，連結政府、企業、公民三角夥伴關係，欲提出融合環境永續、經濟發展、社會安全政策方針



全國科技會議呼應2030科技發展願景中的「創新、包容、永續」為主題，在經濟與創新議題之中，產業智慧化、再生能源議題，主要由經濟部作為主政單位

- 2019年永續發展目標提出之後，行政院、立法院推出SDGs、ESG相關的政策方針與內容
  - ① 環境永續、經濟發展、社區發展，三者被進一步融合成為同一課題，成為跨黨團共識
  - ② 政府本身作為平台，如何有效引導企業、民間組織，並且建立夥伴關係成為關鍵課題

資料來源：行政院 (2019) 「[臺灣永續發展目標](#)」、立法院 (2020) 「[立法院聯合國永續發展目標策進會](#)」、行政院 (2020) 「[第11次全國科學技術會議-先期研究](#)」，MIC整理，2023年5月



# 台灣部會政策與計畫內容 (2/2)

## 台灣2050 淨零碳排放路徑 (國發會)

預計2022年3月提出，針對淨零碳排，預計將在提出台灣淨零碳排路徑圖，並且公布能源配比目標，2030年前將達到節能、綠能及減碳極大化目標，並且以2050年不會有核能為發展目標

## 2050 淨零排放 (經濟部)

因應淨零碳排國際趨勢，以及未來各類型企業碳排放查證需求成長，期望增加國內碳排放查證機構（金工中心、台灣商品檢測驗證中心）的能量，並提供合理的收費機制，以減輕企業的負擔，強化競爭力

## 綠色金融 行動方案2.0 (金管會)

2020年8月發布，順應綠色金融之國際發展趨勢，並配合非核家園、能源轉型政策，進一步擬訂再強化上市櫃公司資訊揭露品質與內容，以及建立台灣永續金融分類標準等措施，引導企業重視ESG議題

## 公司治理3.0- 永續發展藍圖 (金管會)

2020年8月發布，為持續深化公司治理，提升企業永續發展，並營造健全永續發展（ESG）生態體系，提出「強化董事會職能，提升企業永續價值」、「強化利害關係人溝通」等強化企業治理透明度

資料來源：國發會 (2022)、經濟部 (2020)、金管會 (2020)、MIC整理、2023年5月

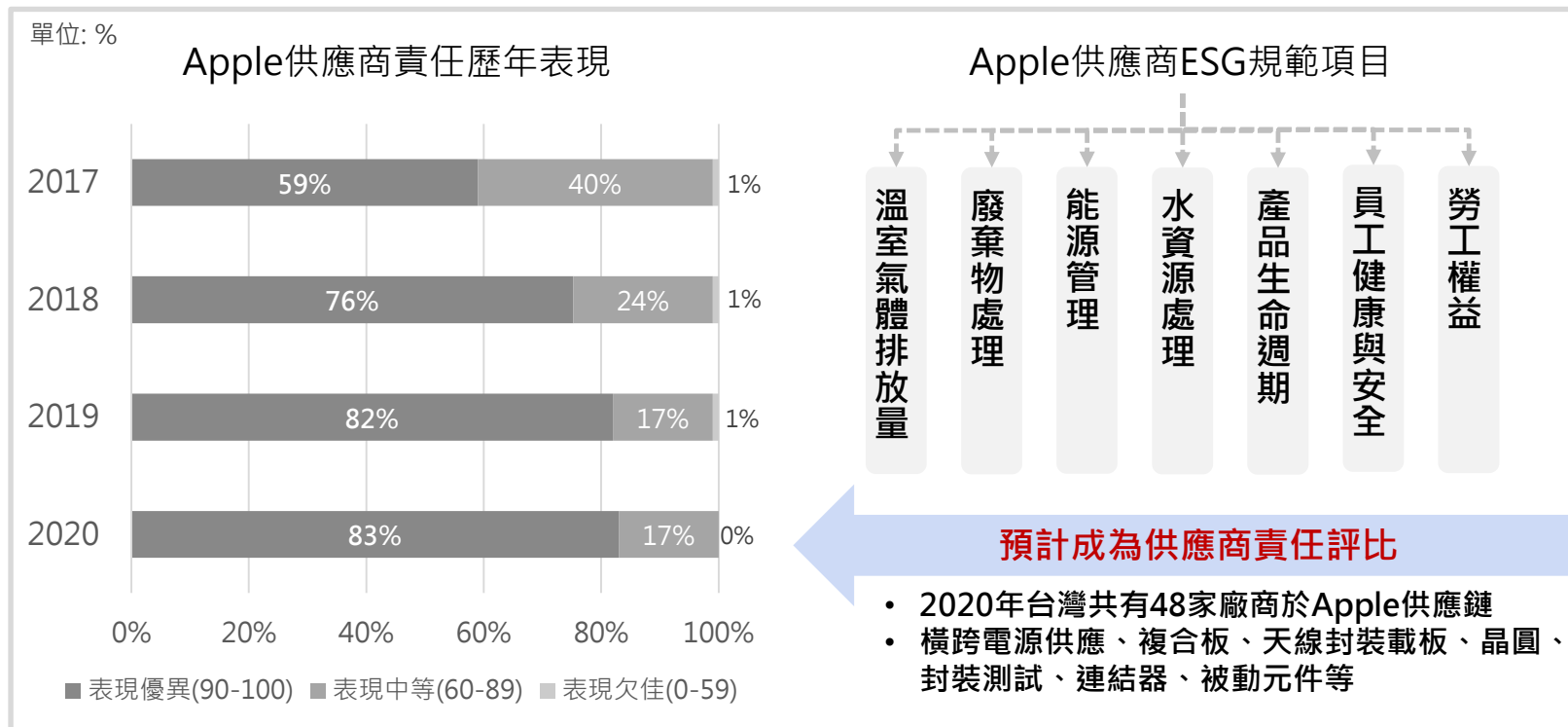
# ESG產業推力與課題

金融驅動的投資審查  
企業預期影響與課題





# 台灣面臨國際大廠新規範 (1/2)



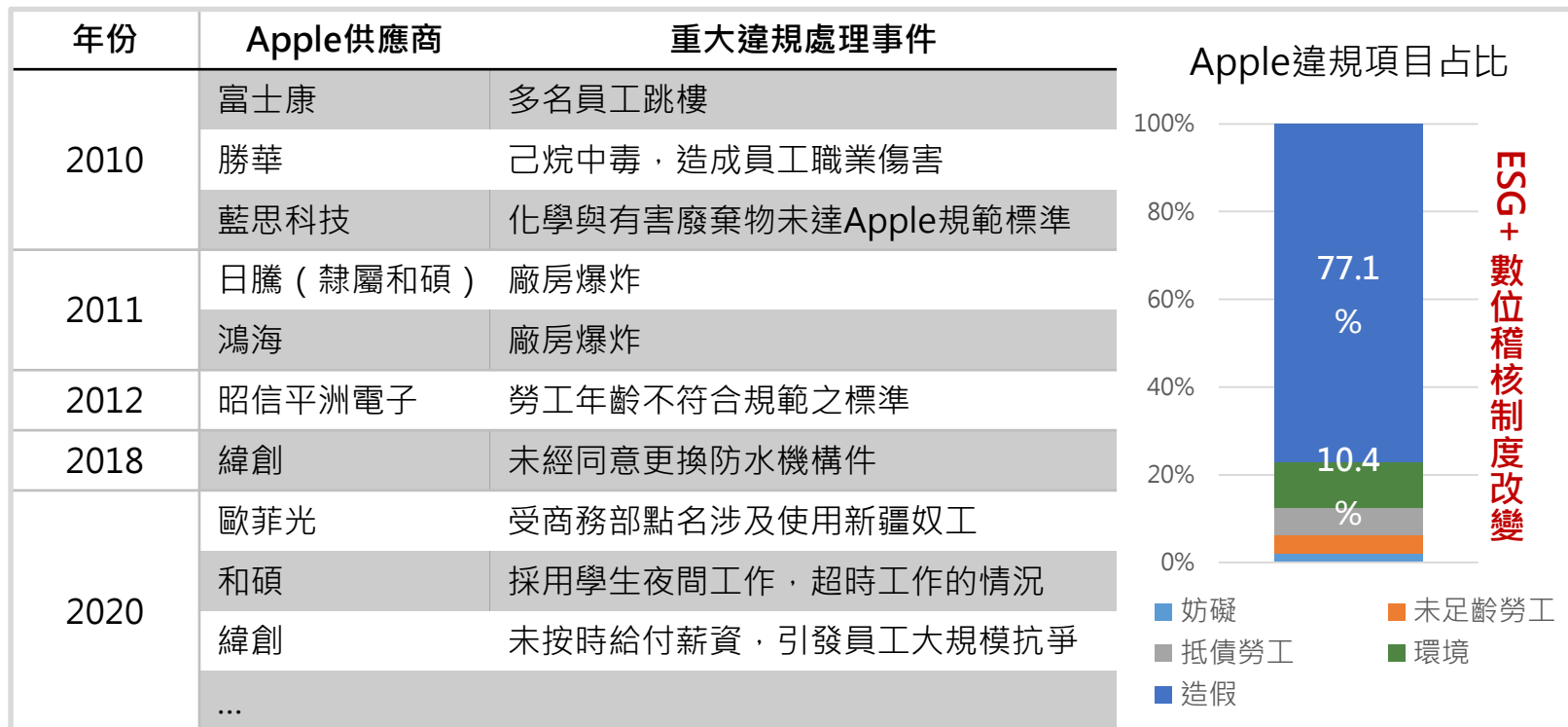
- Apple供應商管理規範為例，ESG預計成為供應商責任評比項目
- 台灣有多數企業納入在大型國際企業的供應商網絡之中，因此，企業本身也必須投入ESG的策略規劃，以符合國際企業的供應商管理規範

資料來源：Apple (2021) 「[Supplier Clean Energy Commitments](#)」、Bloomberg (2021) 「[Apple's Carbon-Neutral Suppliers Have Doubled in Number](#)」、Spend Matters (2018) 「[Apple Expands Supplier Audit, Publishes Results in Latest Annual Progress Report](#)」、MIC整理，2023年5月





# 台灣面臨國際大廠新規範 (2/2)



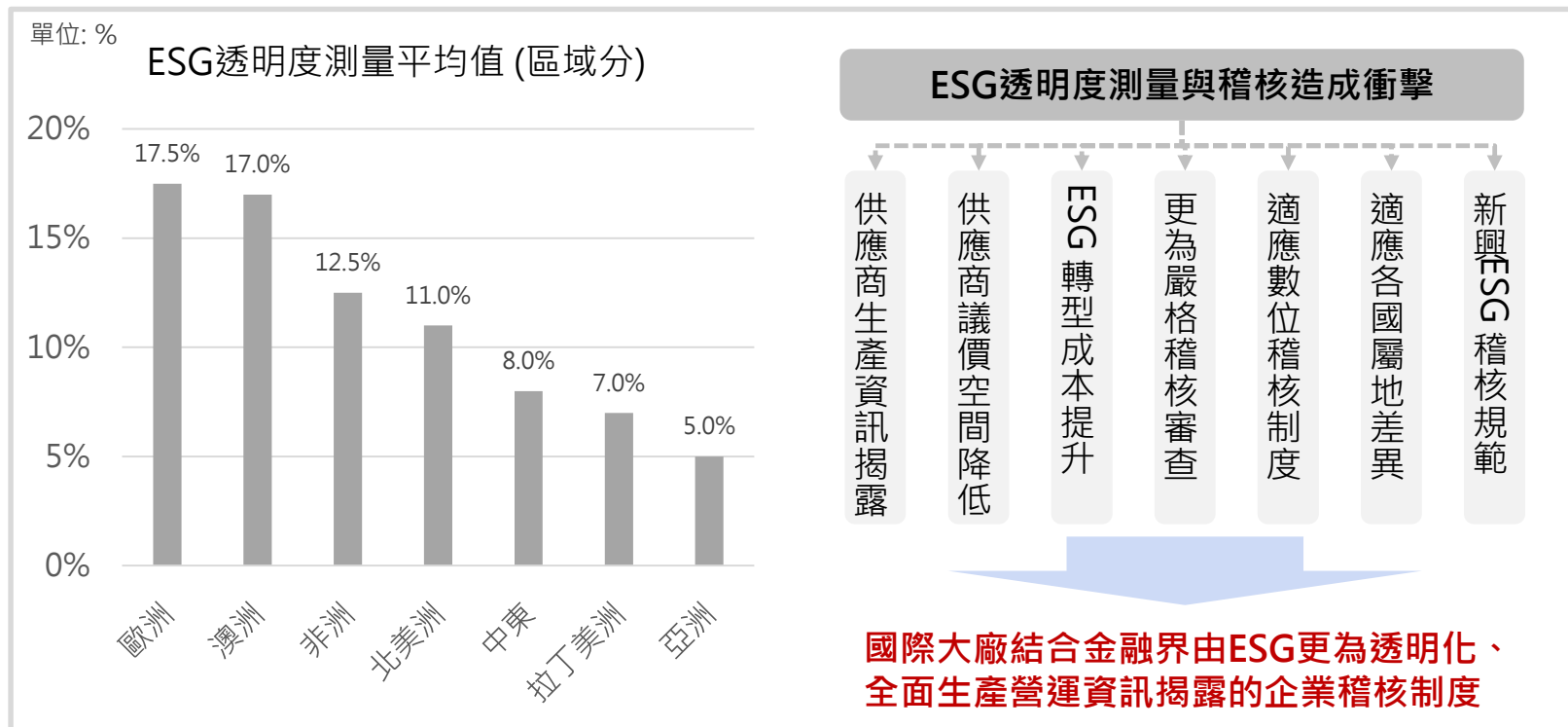
- ESG雖然為環境、社會、治理等層面，但內涵是更為全面的企業資訊揭露
- 以Apple違規項目為例，其中造假歷年皆占70%以上，**ESG將催生新的「數位稽核制度」**，此一制度，也意味著一種新的數位稽核制度，**也可以被視為是一種ESG驅動的數位轉型**

備註：Apple違規項目占比為2017年數據，2018、2019、2020年造假比例皆占70%以上

資料來源：Apple (2021) 「[Apple SR 2021 Progress Report](#)」、Apple (2021) 「[2021 Apple Supplier List](#)」、Neale Gilbert O'Connor (2018) 「[Five Lessons from Apple's Supplier Strategy](#)」，MIC整理，2023年5月



# ESG要求更透明稽核規範 (1/2)

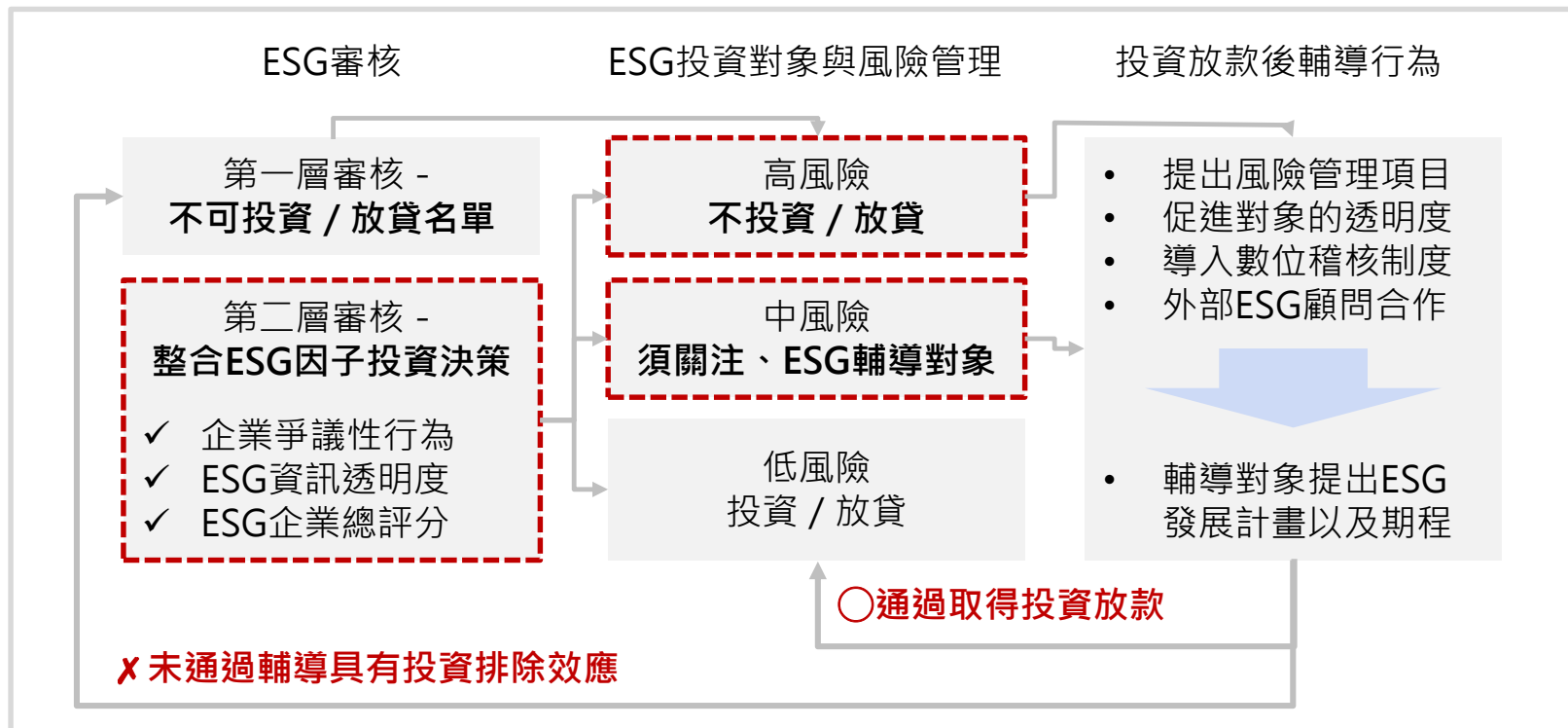


- 不僅是國際品牌大廠的稽核，全球金融領域，也強化推動ESG透明度的倡議
- 台灣企業預計面臨生產資訊揭露、議價空間降低、ESG轉型成本提高與成本轉嫁的問題，而此一問題，成本轉嫁可能出現在：國際大廠與國內供應商之間，與品牌廠與OEM廠商之間

資料來源：Preqin Pro (2021) 「[ESG in Alternatives: Navigating the Climate Crisis](#)」、techinasia (2021) 「[Asia has world' s lowest ESG transparency rate: report](#)」、Deloitte (2021) 「[Internal audit and ESG business imperatives for Swiss banks – From stewardship to change catalyst](#)」、MIC整理，2023年5月



# ESG要求更透明稽核規範 (2/2)



- 在格拉斯哥零碳金融聯盟2021年4月之後，新的財務年，預計整合ESG的投資審核流程出現
- 屆時，未符合ESG發展目標的廠商不儘可能有與供應鏈脫離的風險，也可能被認定為高風險投資對象，難以獲得金融銀行部門的投資與放款，同時，也延伸出新的市場服務需求

資料來源：UN Environment Programme finance initiative (2021) 「[Net-Zero Banking Alliance at COP26](#)」、Institute for Fiscal Studies (2021) 「[The economics of net zero](#)」、University of Cambridge (2021) 「[Sustainable Finance](#)」、First Financial Holding (2021) 「[Responsible Finance](#)」、MIC整理，2023年5月

# ESG之新興解決方案

資通訊相關產業案例

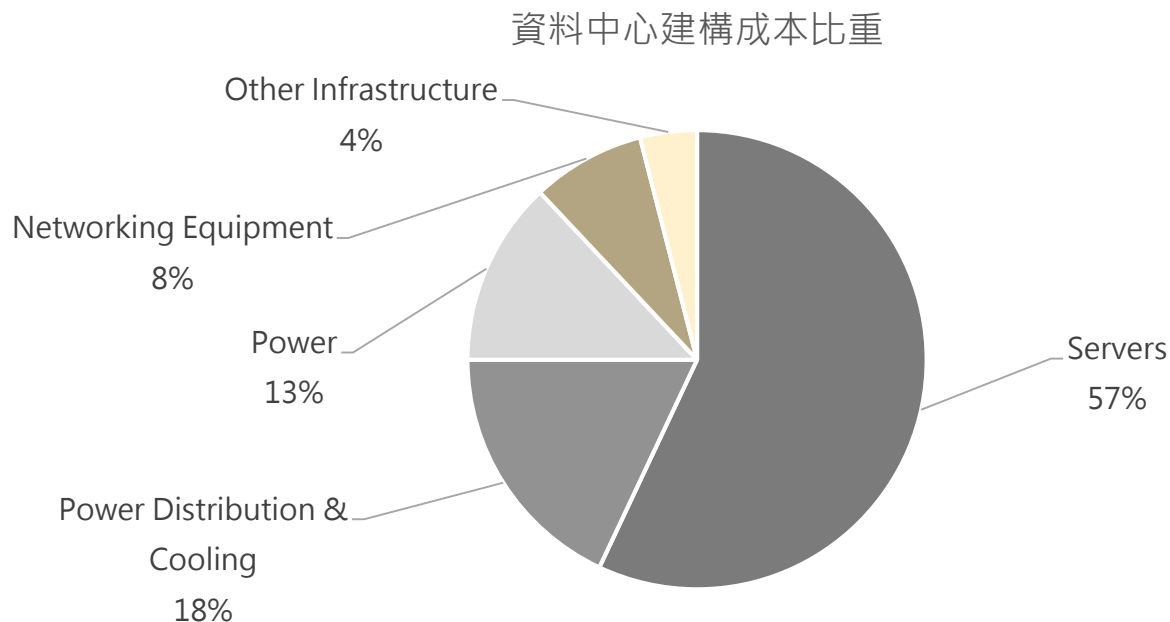
新創企業創新型服務





# 資料中心設備建構與維運 (1/2)

單位：  
%



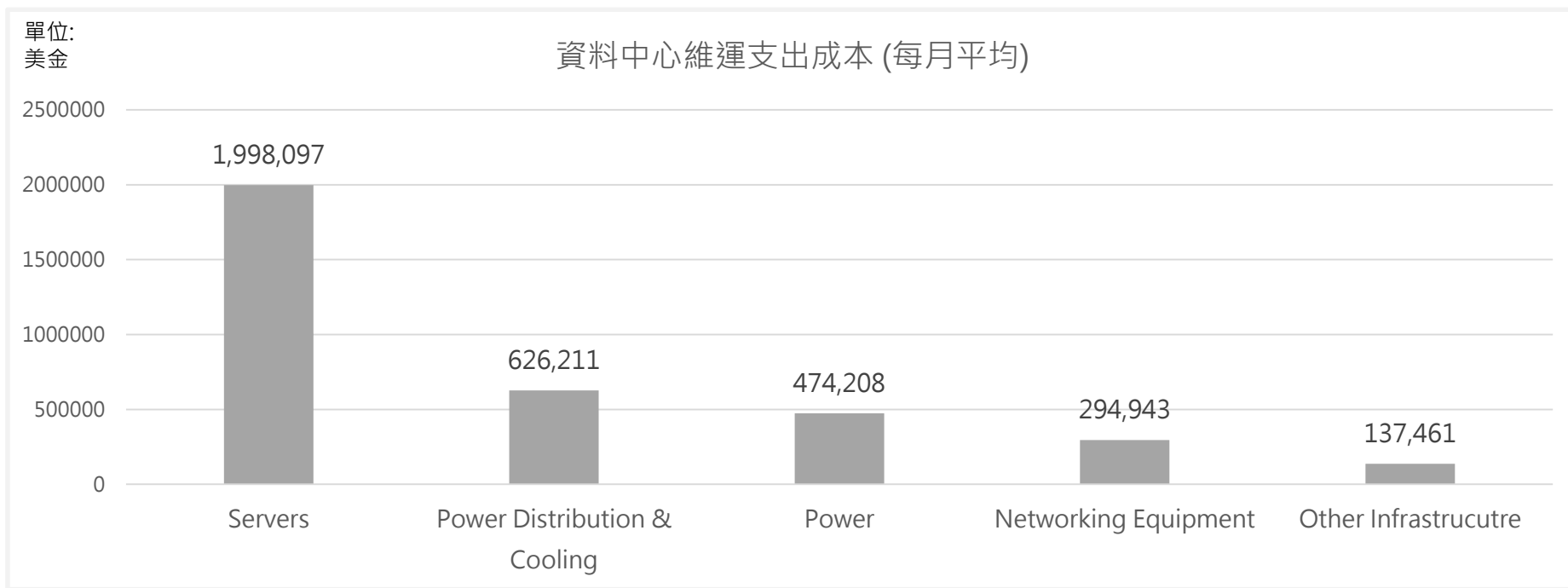
## Server為資料中心初期建置大宗

- 解析新建、更新資料中心的成本，以伺服器成本占57%為最高，其次則為配電與冷卻系統 ( Power Distribution & Cooling ) 占18%居次，其餘則為電力供應占13%、網路設備占8%；伺服器成本也包含處理器 ( Processor )、儲存 ( Storage ) 設備；提升效能、降低建置成本向來為雲端服務供應商關注焦點
- 藉此可發現資料中心維運者，在盡力維持資料中心壽命之外，也尋求配電、電源、網路的成本最佳方案

資料來源：Ginovus (2012, 2020) 「[Critical Factors: The Data Center Location Decision](#)」、Turner & Townsend (2020) 「[Data centre cost index 2020](#)」、Cushman & Wakefield (2020) 「[Data Center Global Market Comparison](#)」、MIC整理，2023年5月



# 資料中心設備建構與維運 (2/2)



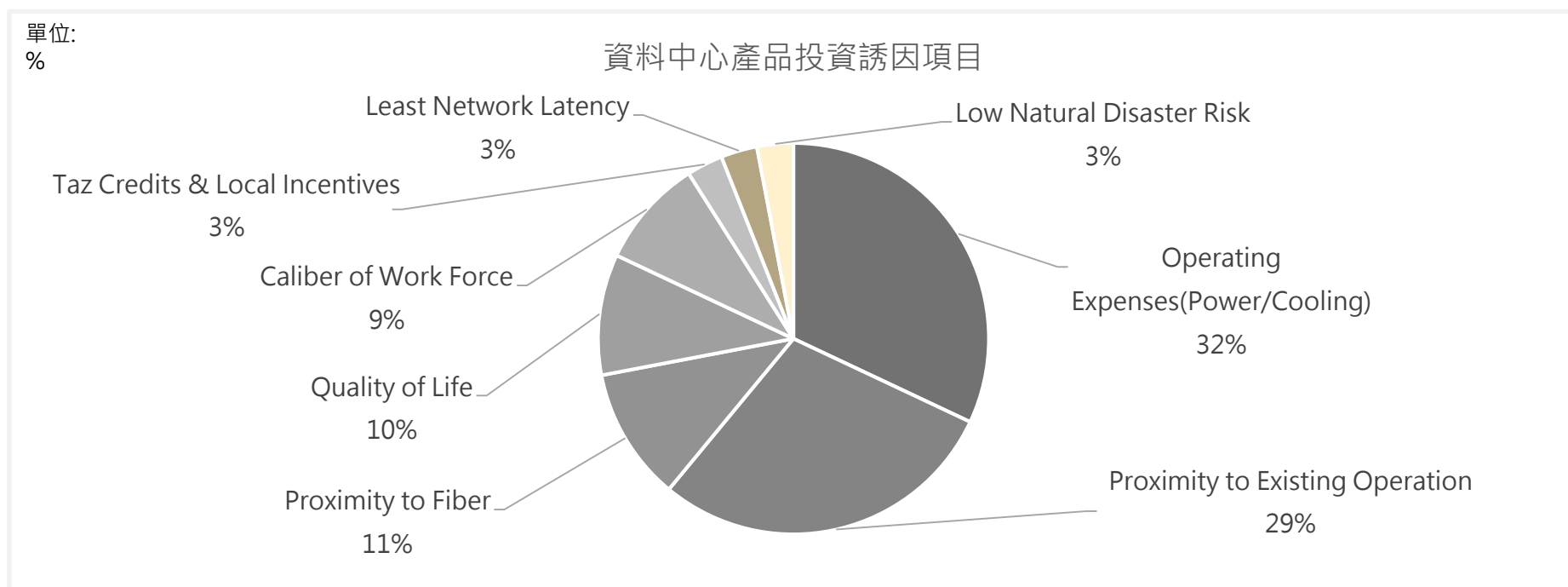
## Server為資料中心維運成本大宗

- 解析維運、操作資料中心的成本，同樣是以伺服器成本為最高，其次為配電與冷卻系統、電力供應、網路設備等；伺服器維運成本之中，包括包含處理器 ( Processor )、儲存 ( Storage ) 相關設備與元件替換
- 資料中心維運對於雲端服務供應商或其他資料中心維運商而言，其成本的支出較為固定，成本變動性不高，不過，資訊電子與系統科學近年嘗試新的網路拓樸、新的冷卻技術等方法，期望降低整體維運成本

資料來源：Ginovus (2012, 2020) 「[Critical Factors: The Data Center Location Decision](#)」、Turner & Townsend (2020) 「[Data centre cost index 2020](#)」、Cushman & Wakefield (2020) 「[Data Center Global Market Comparison](#)」、MIC整理，2023年5月



# 資料中心設備布署與需求 (1/2)



## 營業費用為資料中心佈署誘因

- 佈署新的資料中心的誘因，以「營業費用」( Operating Expenses ) 為最第一位的佈署誘因，其次為「接近現有營運」( Proximity to Existing Operation ) ；其餘如「接近光纖」、「產品生命週期品質」，都屬於資料中心採用的誘因；顯示投資者選擇新的資料中心，仍會以最佳化成本效益作為主要的思維
- 然而值得注意的是，隨著低延遲率、高可靠度應用的出現，網路延遲率 ( Latency ) 重要性預期將提升

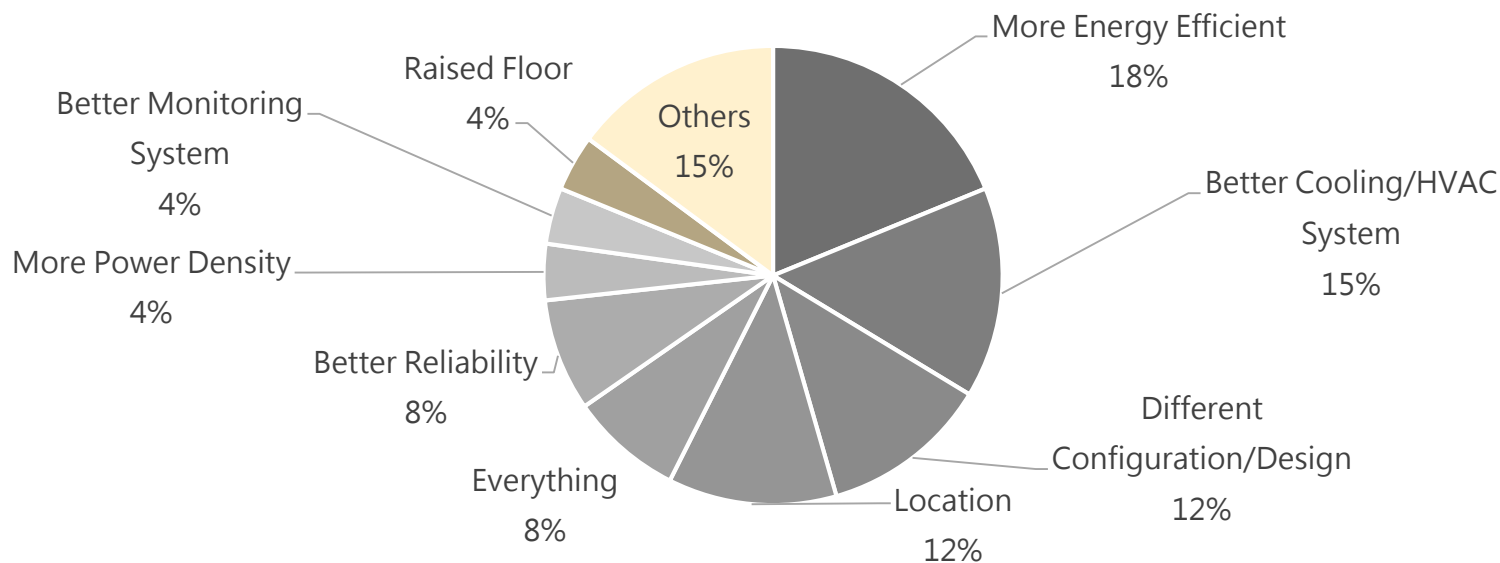
資料來源：Mortenson (2014, 2020) 「[A new survey sheds light on the next energy frontiers for data center operators](#)」、DLA Piper (2019) 「[European Data Centre Investment Outlook](#)」、Data Center Dynamics (2020) 「[The Business of Data Centers](#)」、MIC整理，2023年5月



# 資料中心設備布署與需求 (2/2)

單位：  
%

資料中心產品期望改善項目



## 能源效率為資料中心增進期望

- 以現有資料中心使用者的角度來解析，資料中心維運廠商、擁有者，指出希望資料中心增進的第一位為「更多能源效率」（More Energy Efficient），其次為「更佳的冷卻與溫度控制系統」（Better Cooling/HVAC System），以及「不同（硬體）配置與設計」（Different Configuration /Design）等
- 能源、冷卻位居使用者認為資料中心期望改善的首位，也再次驗證「維運成本」為維運廠商關注焦點

資料來源：Mortenson (2014, 2020) 「[A new survey sheds light on the next energy frontiers for data center operators](#)」、Data Center Frontier (2020) 「[Trends in Data Center Investment](#)」、Jufri Marzuki et al., (2019) 「[The emergence of data centres as an innovative alternative property sectors](#)」、White & Case LLP (2018) 「[Data centers: The alternative investment asset class](#)」、MIC整理，2023年5月





# ESG新興技術方案 - Microsoft

企業名稱：Microsoft		產業領域：資通訊
布局項目名稱	• 浸沒式伺服器冷卻	
布局項目簡介	• 呼應物聯網、智慧終端設備日益增加，雲端數據總量持續成長，雲端服務提供商須建構更有效率的伺服器冷卻技術，在降低設備過熱、用電需求之間，找到平衡點，因而自2021年4月，在華盛頓州的Azure的雲端資料中心進行試驗，將伺服器浸泡在裝滿無導電性的氟素液 ( Fluorocarbon ) 的封閉槽池中，藉此來促使設備進行降溫	
應用情境	• Azure區域型雲端資料中心/儲存設備體系	
發展階段	• 經過產品概念驗證，但還未大規模導入與取代現有雲端資料中心設備	
 		

備註：本頁主要依循前頁「ESG布局項目」，可以針對布局項目進行名稱、簡介、應用、發展階段等更為細部的介紹

資料來源：Microsoft (2021) 「[To cool data center servers, Microsoft turns to boiling liquid](#)」，MIC整理，2023年5月



# ESG新興技術方案 - Google

企業名稱：Google		產業領域：資通訊					
布局項目名稱	• AI控制系統冷卻設備技術						
布局項目簡介	• 2016年，Google結合AI技術，開發資料中心專用的推薦系統，改善能源效率 • 2018年，新的AI技術可以直接控制資料中心冷卻系統的運作，大幅降低人力維運介入的程度						
應用情境	• 每5分鐘，AI系統從資料中心內數以千計的感應器裡擷取運行資料再輸入深度神經網路中，用以預測並評估不同組合將如何影響未來的能源消耗，接著AI系統會確定哪種操作方法同時符合安全限制且又可以最大限度地降低能源消耗，將動作傳回資料中心並經過驗證後，執行調整冷卻系統的運作						
發展階段	• 資料中心利用AI 控制系統安全且可靠地運行中，未來欲將此技術應用於其他產業環境，更大規模地幫助節省能源以應對氣候變遷問題						
設計八種安全機制，確保AI系統正常運作							
持續監控	自動故障轉移	流暢轉換	穩定通訊	兩層認證機制	不確定估計	規則啟發法	去人力化

備註：本頁主要依循前頁「ESG布局項目」，可以針對布局項目進行名稱、簡介、應用、發展階段等更為細部的介紹

資料來源：Google (2021) 「[Safety-first AI for autonomous data center cooling and industrial control](#)」，MIC整理，2023年5月



Customer is responsible for sustainability **in** the cloud

Customer  
AWS

AWS is responsible for sustainability **of** the cloud

Data Design & Usage

Software Application Design

Platform Deployments and Scaling

Data Storage

Code Efficiency

Utilization & Scaling

Servers

Cooling

Water

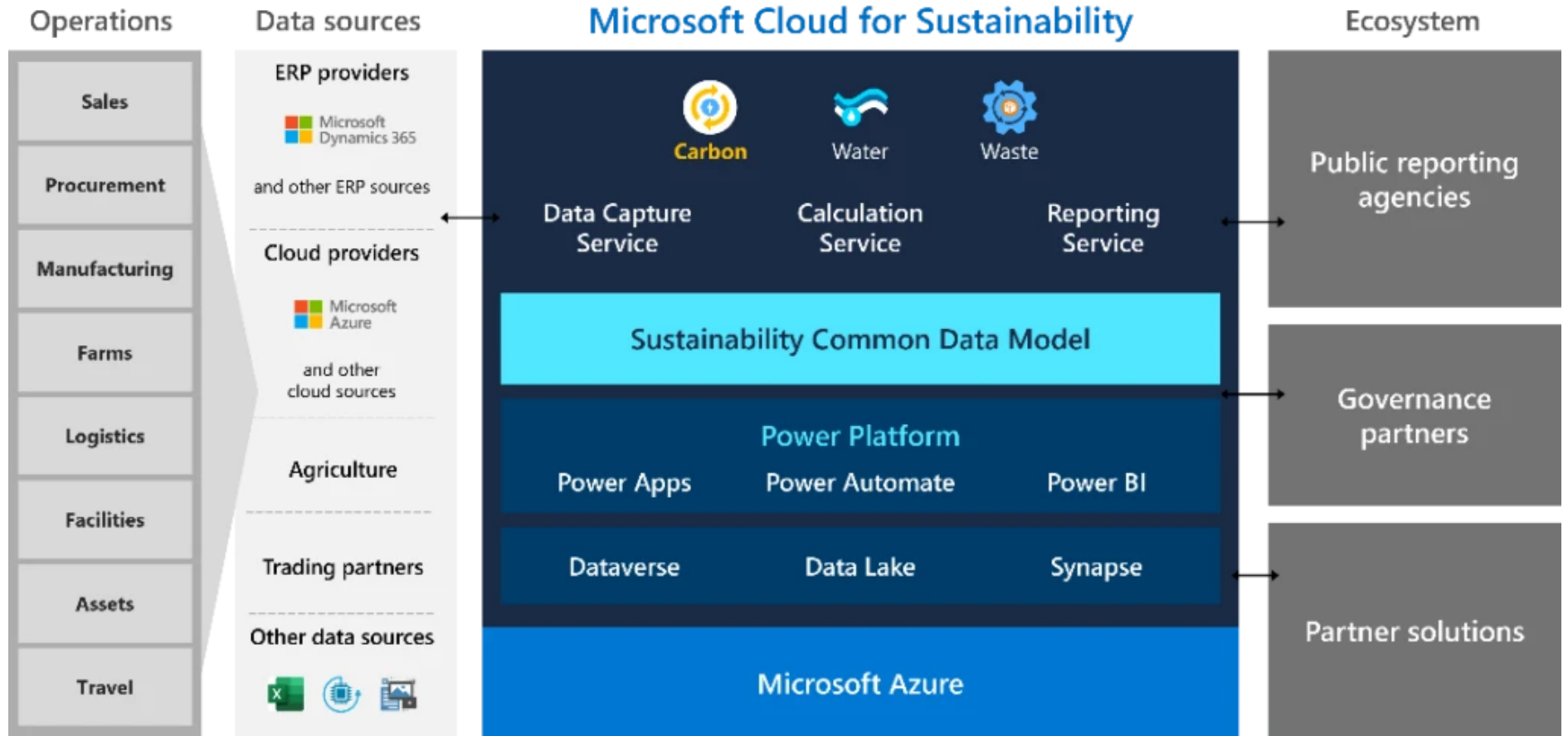
Waste

AWS Global  
Infrastructure

Data Centers

Building  
Materials

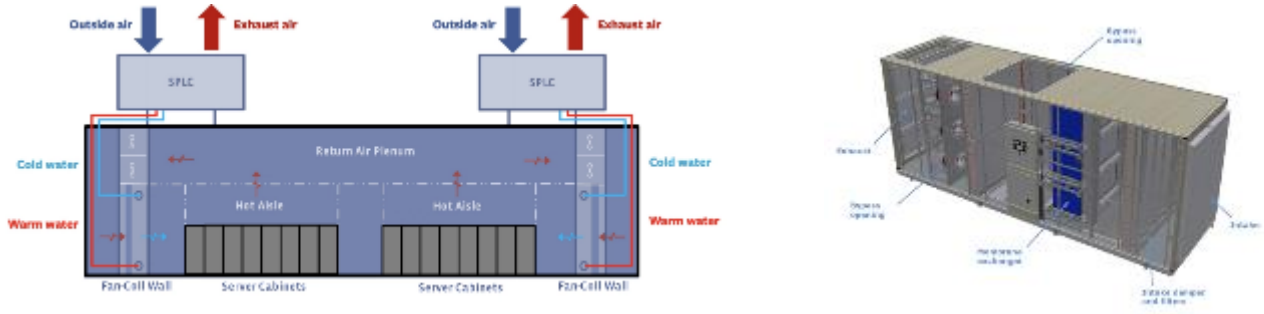
Electricity Supply







# ESG新興技術方案 - Facebook

企業名稱：Facebook		產業領域：資通訊
布局項目名稱	• StatePoint Liquid Cooling(SPLC)冷卻系統	
布局項目簡介	• SPLC系統使資料中心設置地點免受環境因素限制，在極端的氣候條件下也能滿足冷卻設備的需求，並為資料中心的設計提供更多靈活性	
應用情境	• 根據室外溫度和濕度調節水和電力消耗。室外低溫時運行最高效節能節水模式，利用室外冷空氣生產冷水；室外氣溫升高時運行隔熱模式，利用熱交換器使室外熱空氣在進入recovery coil並產生冷水前進行冷卻；在炎熱潮濕的氣候則運行超級蒸發模式，利用pre-cooling coil冷卻外部空氣並產生冷水	
發展階段	• 對多個不同地點進行測試後發現相比之前的冷卻系統，此系統可幫助資料中心在炎熱潮濕的氣候下減少20%以上的用水量，而在較冷的氣候下則減少近 90%的用水量	
		

備註：本頁主要依循前頁「ESG布局項目」，可以針對布局項目進行名稱、簡介、應用、發展階段等更為細部的介紹

資料來源：Facebook (2021) 「[StatePoint Liquid Cooling system: A new, more efficient way to cool a data center](#)」，MIC整理，2023年5月



# ESG新興技術方案 - Apple

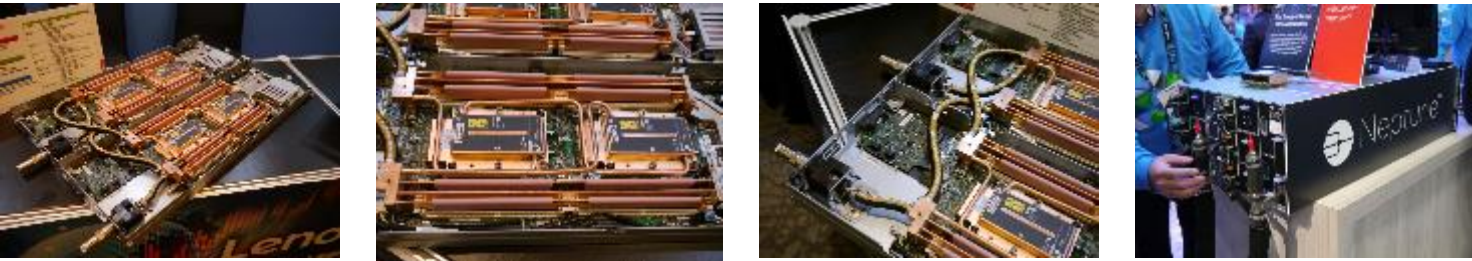
企業名稱：Apple		產業領域：資通訊
布局項目名稱	• 拆解回收創新技術Dave機器人	
布局項目簡介	• Dave回收機器人拆卸iPhone的震動模組Taptic Engine，有效回收稀土磁鐵、鎢及鋼鐵等材料，單個機器人每小時可拆解800個模組	
應用情境	• 拆解舊的iPhone，從中回收稀土元素製作之零件，如電池中的「鈷」 • 手機在傳送帶上輸送，機器人放置prong於手機螢幕和機身間將兩者分開，移除電池、鏡頭、haptic與其他零件，剩下的手機鋁殼則與內部錫、鈷零件一起回收，用於製造新iPhone電池，與Daisy相比可仔細拆解並分類可回收材料如稀土磁鐵、鎢及鋼鐵等	
發展階段	• Apple位於德克薩斯州奧斯汀的材料回收實驗室致力發展創新的電子回收技術，一個Daisy機器人就有一個房間那麼大，共有五個手臂，一年間拆解了成千上萬部iPhone	
		

備註：本頁主要依循前頁「ESG布局項目」，可以針對布局項目進行名稱、簡介、應用、發展階段等更為細部的介紹

資料來源：Apple (2021) 「[From Daisy to Dave – Apple’s latest iPhone dismantling robot](#)」，MIC&ISTI整理，2023年2月



# ESG新興技術方案 - Lenovo

企業名稱：Lenovo		產業領域：資通訊
布局項目名稱	• Neptune溫水水冷伺服器系統	
布局項目簡介	<ul style="list-style-type: none"><li>• 液體冷卻方案彙集材料學、微生物學、流體力學、傳熱學等多學科的科研結晶，可以根據不同的業務需要，綜合熱轉換模組、水冷背門、直接溫水冷卻伺服器等方式</li><li>• 實現溫水液冷與熱能回收，綜合降低PUE值的同時，創造能源的迴圈再利用</li></ul>	
應用情境	<ul style="list-style-type: none"><li>• 以ThinkSystem SD650 V2為代表的直接水冷伺服器作為計算節點，對冷板設計進行了特定優化，採用並行水路設計、全銅硬連線，所有功耗部件均可被覆蓋，當50度的溫水進入伺服器節點後，利用流水帶走熱能，再配合冷熱分配系統和外冷裝置，實現在有限單位體積內的高密度負載，保障計算節點的執行效能的同時，實現熱能複用</li></ul>	
發展階段	<ul style="list-style-type: none"><li>• 利用Lenovo行業領先的溫水液冷、資料中心智慧運維等新興技術，能夠將資料中心PUE值降低到1.1，實現每年超過42%的電費節省，進一步降低碳排放量</li></ul>	
		

備註：本頁主要依循前頁「ESG布局項目」，可以針對布局項目進行名稱、簡介、應用、發展階段等更為細部的介紹  
資料來源：Lenovo (2021) · MIC整理 · 2023年5月





# ESG新興技術方案 - Cisco

企業名稱：Cisco		產業領域：資通訊
布局項目名稱	• 布局節能的產品、電源等，並提供相關解決方案以幫助客戶降低他們的能源消耗	
布局項目簡介	<ul style="list-style-type: none"><li>• 雲端運算技術，包含託管的雲端解決方案、硬體虛擬化、統一運算和統一交換架構，以提高資料中心設備的能源利用率</li><li>• Cisco Energy Wise技術解決方案，提供企業能夠監測以及有效控制網路設備的能耗</li><li>• 提出Cisco之智慧電網技術，可讓電力公司能夠更好地測量、監測和管理電網，幫助推動可再生發電技術及電動汽車市場的發展</li><li>• 搭配Cisco WebEx、Tele Presence等遠端協作技術，以減少企業員工出差和通勤</li></ul>	
應用情境	<ul style="list-style-type: none"><li>• 雲端資料中心 ( Cloud Datacenter ) 維運與管理</li><li>• 電力公司維運與管理，以及一般企業電力維運系統</li></ul>	
發展階段	• 已推出各類產品，但仍持續投資相關產品開發，以推出更高效能與環境保護之產品	
		
Cisco遠端協作產品		Cisco監測與管理電網

備註：本頁主要依循前頁「ESG布局項目」，可以針對布局項目進行名稱、簡介、應用、發展階段等更為細部的介紹  
資料來源：Cisco，工研院產科國際所整理，2023年2月

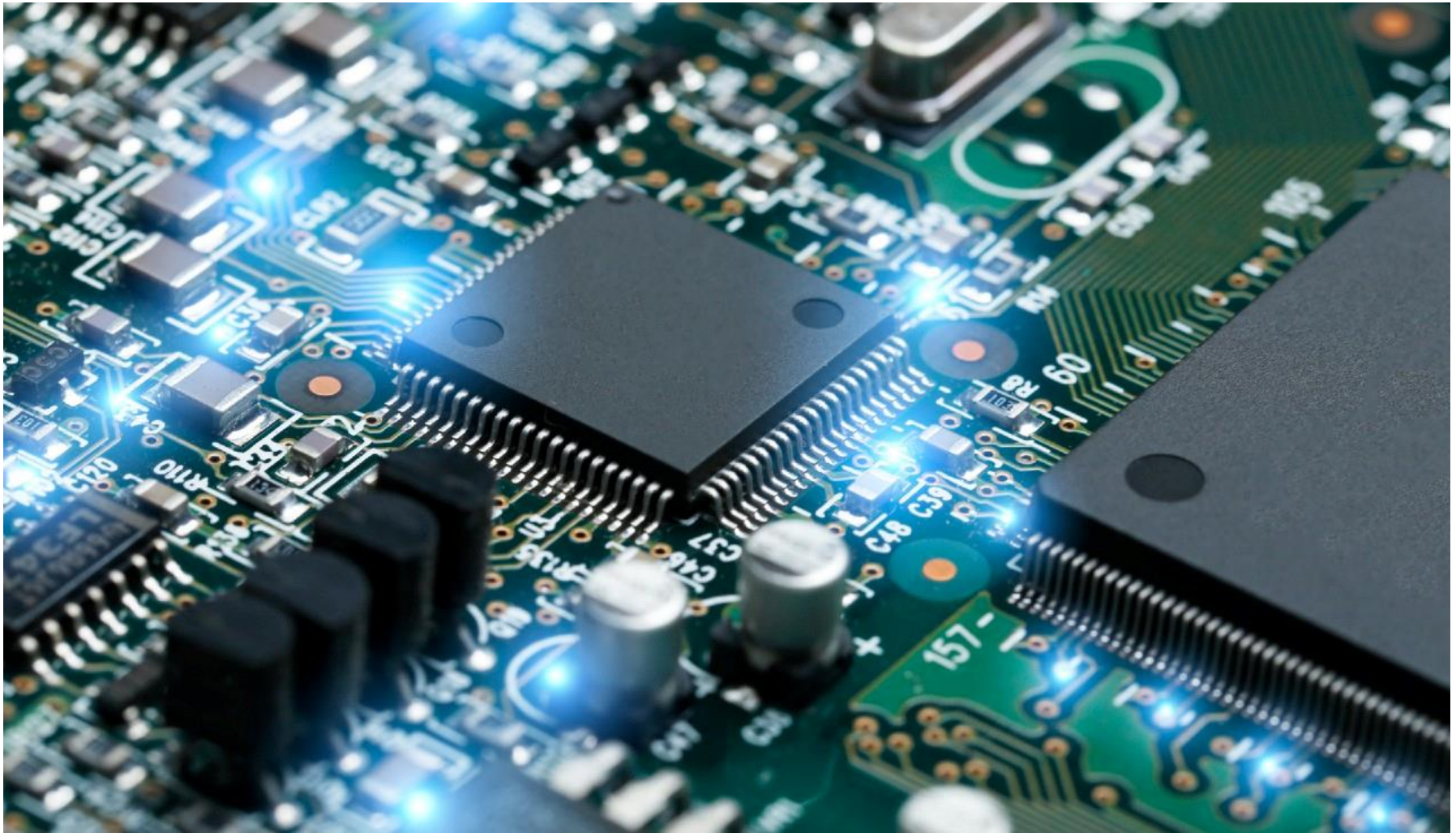


# ESG新興技術方案 - Ericsson

企業名稱：Ericsson		產業領域：資通訊
布局項目名稱	• 極簡載波 (Lean Carrier) 與創新型節能流量調度器 (Green Scheduler)	
布局項目簡介	<ul style="list-style-type: none"><li>• 透過Ericsson極簡載波 (Lean Carrier) 技術支援的創新型節能流量調度器 (Green Scheduler)，可協助電信商達到部屬網路網路節能等目標</li><li>• Ericsson的極簡載波 (Lean Carrier) 技術，是透過減少網路的過多參考資訊，來提高從終端用戶接收信號時的數據吞吐量和整體處理性能</li><li>• Ericsson與韓國SKT合作，Ericsson技術部署在SKT網路的城市、郊區以及農村地區，達成SKT全網路節能15%的目標，也讓用戶網路下載數據速度可以提升高達 50%以上，網路平均提升約10%，兼顧網路節能與效率的提升</li></ul>	
應用情境	• 電信服務提供商有關於基地台的網路部署	
發展階段	• 該技術與產品已經用在Ericsson基地台上，包含在5G基地台上使用。此外極簡載波也相容所有的LTE設備	
<p>Ericsson Lean Carrier: <b>Down</b> User Data Throughput</p> <p>Ericsson Lean Carrier: <b>Up</b> User Data Throughput</p> <p>Current LTE reference signaling causes interference between cells</p> <p>Ericsson Lean Carrier dynamically reduces reference signaling by up to 90%, reducing inter-cell interference</p> <p>使用Ericsson極簡載波減少網路過多訊號示意</p>		

備註：本頁主要依循前頁「ESG布局項目」，可以針對布局項目進行名稱、簡介、應用、發展階段等更為細部的介紹

資料來源：Ericsson (2021) 「[Achieving sustainability with energy efficiency in 5G networks](#)」，ISTI整理，2023年2月





# 微軟台灣首座資料中心建置 擬採用液冷技術





**GIGABYTE™**

# Hit the Ground Running AI

#R282-Z96 Rack Server



 **nvidia**  
**CERTIFIED**

Up to 3 x double slot GPUs	AMD EPYC 7002 series processors
----------------------------	---------------------------------

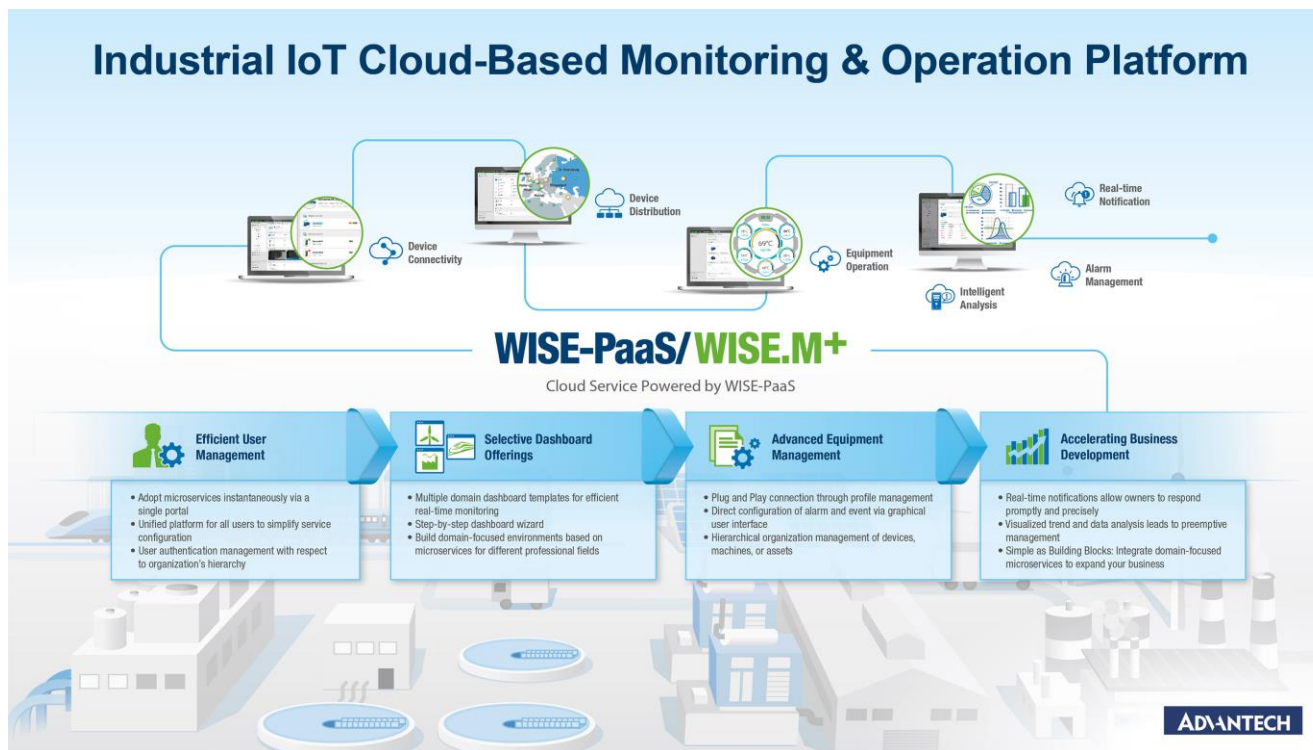




# 研華節能減碳解決方案

無負擔導入

## 生存力即刻升級





## 能源管理系統方案

能耗視覺化



能源管理系統  
(IEMS)



能耗統計分析



DIAEnergie

能耗報表  
異常警報

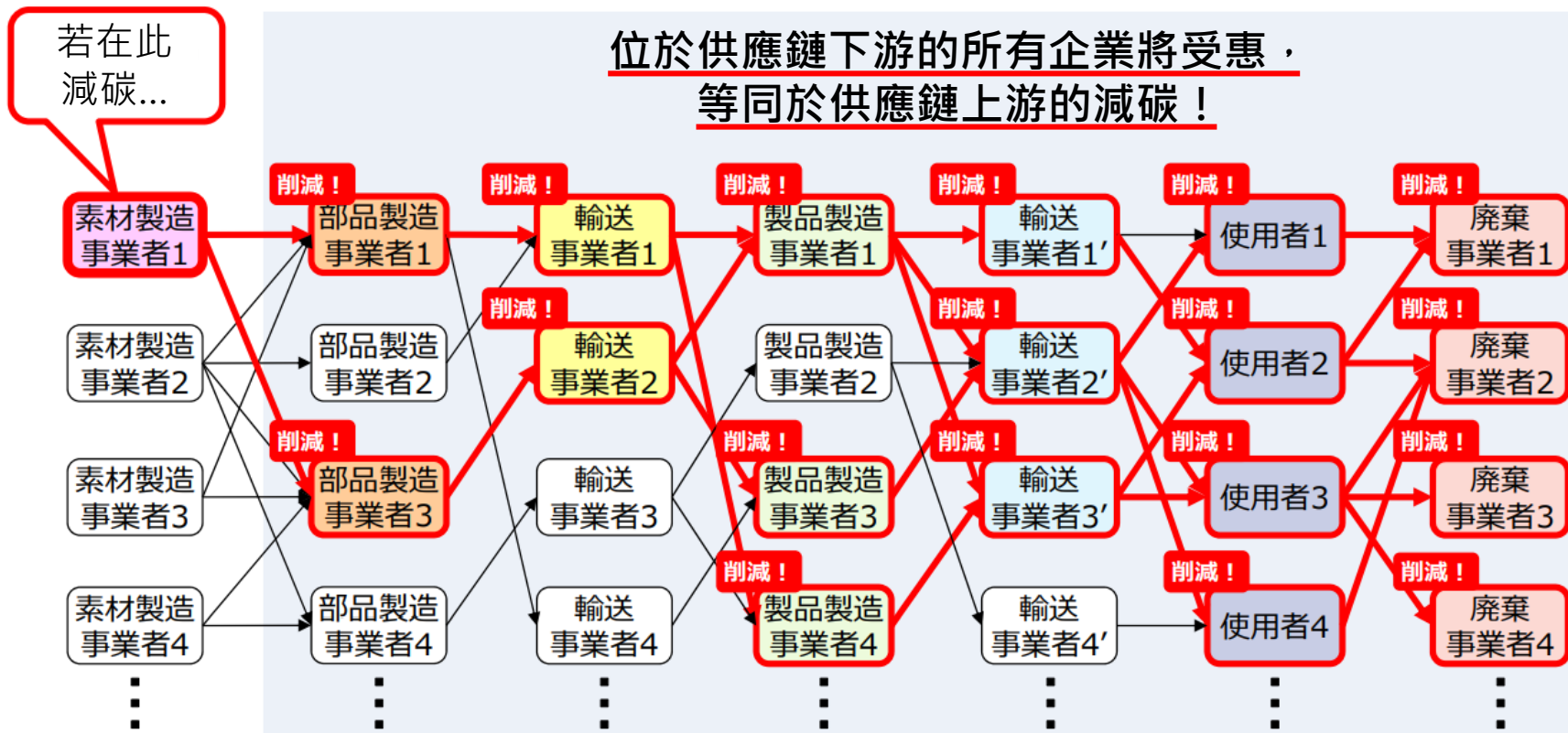


節能績效分析



# 「供應鏈的減碳即為大家的減碳」

- 供應鏈各階段有多數企業，彼此有交易往來。如果供應鏈上其中一家公司能減低碳排量，對於其他於同一條供應鏈上的企業而言，將等同於減低其供應鏈碳排量



資料來源：日本環境省 (2022) 「[サプライチェーン排出量の算定と削減に向けて](#)」・MIC整理・2022年7月





# 日本電機廠商供應鏈減排措施與實務面挑戰 ( 1/2 )

廠商名稱	減排措施	實務面挑戰
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 透過減少零件數量與採購現地化，將原材料採購過程中溫室氣體減排活動「可視化」</li> <li>◆ 減少產品出貨過程物流排放</li> <li>◆ 期望透過開發節能產品，減少產品使用過程排放</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 目前計算範圍為海外生產基地，未來將更多集團組織納入</li> <li>◆ 對於每一類資料，使用更直接的活動資料以提高精確度</li> <li>◆ 類別1（購入產品、服務）排量、類別11（銷售產品使用）的產品耗電量與預計使用時間計算方式為課題</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 俯視供應鏈整體二氧化碳排放，發現類別11所佔比例最大，因此減排活動著重於此一類別</li> <li>◆ 其次佔比高的為類別1，因此此一類別也為減排活動目標</li> <li>◆ 已制定關於類別11與類別1的中長期目標，減少二氧化碳排放</li> <li>◆ 此外，透過環保產品認證制度，致力開發與推廣環保產品</li> <li>◆ 往後於全球實施上述做法，包含開發與推廣更高效率的產品（如變壓器）、縮小產品體積、減少SF6排放、以及推廣次世代輸電系統「智慧供電系統」（SPSS），以減低供應鏈整體對環境的負荷</li> <li>◆ 設定SBT目標，並於2021年6月取得SBT認證</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 根據SBT制定中長期目標，努力減少供應鏈排放</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 類別11相關排放佔排量大部份，持續改進與產品相關功能</li> <li>◆ 由於外包，生產過程中的排放被歸類於範疇1與2之外，故透過與外部利益相關者（如供應商）合作來推動減排。為此，於2018年度以來，對供應商進行了環境活動相關訪談，並針對商業活動相關的環境活動案例導入獎勵制度。試圖建立於供應鏈中共同促進減少環境影響的體制</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 來自供應鏈上游的資訊獲取</li> <li>◆ 擴大合作關係，並建立伴隨擴大合作的內部組織結構</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 2009年開始與供應商一同參與ECO-VC活動。初期於日本進行，於2012年擴大至中國大陸與其他亞洲區域，並於2014年擴大到全球。優良案例給予獎勵，並與供應商分享，做為往後活動參考</li> <li>◆ 對於產品使用的減排，假設與基準年相比能源效率沒有提高，將估計排量之差做為減排貢獻量</li> <li>◆ 於綠色採購標準中，記載要求供應商致力於減排GHG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 減少花在計算作業天數上的時間</li> <li>◆ 應包含引進可再生能源等而減少的排量</li> </ul>

資料來源：日本環境省，MIC整理，2022年7月



# 日本電機廠商供應鏈減排措施與實務面挑戰 ( 2/2 )

廠商名稱	減排措施	實務面挑戰
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 成立內部研究小組，評估供應鏈減排方法</li> <li>◆ 評估從二氧化碳排量最高的類別開始進行減排</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 建立供應鏈排放管理全球體制</li> <li>◆ 有效率收集各個類別資料，提升二氧化碳排量計算制度</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 集團基於<b>SBT ( 2017年認證 )</b>，設定「<b>2030年比2013年減少30% 範疇3排放</b>」目標。著重於二氧化碳排量大、減排效果佳的類別1與類別11</li> <li>◆ 第10期富士通集團環境行動計劃為範疇3設定以下目標：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 類別1：推動減少供應鏈上游的二氧化碳排放措施</li> <li>- 類別11：相比2013年，將產品使用過程中電力消耗產生二氧化碳排量減少17%以上</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 於使用單位的計算中，進行精密計算時仍然存在如<b>單位可靠性與反映減排努力方式等課題</b></li> <li>◆ 於海外資料收集有困難的類別中提升計算精確度</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 根據計算排量百分比結果，類別11最重要，其次為類別1</li> <li>◆ 針對類別11，推動環境友善設計。於產品開發過程進行環境評估，致力於生命週期內減少資源消耗和二氧化碳排放。作為中期目標，透過<b>主要產品與服務</b>（風力發電銷售業務、太陽能PCS、水力發電機等）朝<b>環境貢獻</b>（減少市場上的排放）努力</li> <li>◆ 針對類別1，進行綠色購入。2015年開始以供應商為對象招開<b>生態行動21</b>學習課程，支持取得<b>EMS</b></li> <li>◆ 針對類別13（租賃資產（下游））相關的租賃不動產事業，進行<b>蓄熱式空調系統與燃氣熱電聯產</b>等其他節能措施。此外針對類別4（輸送、配送（上游））也努力減排進行模式轉換</li> <li>◆ 往後將持續發展上述措施，<b>推動擴散至供應鏈整體的對策</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 明電集團上調了2030年度減排目標，以期加速脫碳，實現2050年碳中和。「第二次明電環境願景」中設定<b>2030年比2019年減少商業活動（範疇1+2）排量30%、產品使用階段（範疇3第11類別）排量15%的目標，並取得SBT認證</b></li> <li>◆ 為了實現此一目標，將持續修改具體減排措施與計劃</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 著重於類別11減排</li> <li>◆ 透過有效安排運輸、推廣模式轉換與改善包裝，減排類別4</li> <li>◆ 透過減輕產品重量，減排類別1、類別4與類別12（銷售產品廢棄）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 由於種類繁多，難以制定從零件到系統的產品使用的通用計算規則</li> <li>◆ 由於計算中使用了許多假設，實際排量與改善效果可能會產生偏差</li> <li>◆ 由於每一家公司計算、公佈資料使用方法與使用單位不同，可能誤導讀者</li> </ul>

資料來源：[日本環境省](#)，MIC整理，2022年7月

# ESG之新興解決方案

資通訊相關產業案例  
新創企業創新型服務





# ESG衍生新創數據服務生態



提供 ESG 數據和分析作為更廣泛的金融服務行業產品之數據供應商  
供應商只專注於 ESG 研究、ESG數據和客製分析，已逐漸受到關注  
專注於特定 ESG 問題或指標的供應商，如碳評分、人權和公司治理

- ESG推動的企業需求，在全球形成創新生態體系，形成許多以客製化服務為導向的新創企業

資料來源：MIC整理，2023年5月



# ESG新創服務模式 - Trucost

案例說明	基礎內容	
企業名稱	Trucost	
服務情境	提供環境數據和洞察	
基礎資訊	推出年份：2000	
	據點範圍：英國	
	特殊紀錄：於 2006 年為英國政府編製企業環境指南書	
核心應用	為企業或金融機構提供非財務的隱性成本數據	
發展階段	TRL：7	CRI：3
核心技術	核心項目	
	企業永續發展目標評估工具( SDG Evaluation Tool )	
	量化分析	
案例簡介	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 產品簡介：採用量化分析的方法，幫助企業於地區或其產業類別中，從原物料的投入、生產直到排放廢棄物的<b>整體流程</b>，及<b>公司業務範圍和供應鏈</b>，於<b>實踐 SDGs 表現上做具體成效的評估</b>，並提供企業產業基準值，企業可藉此評估本身和同行間的表現</li> <li>■ 產品特徵：針對企業實踐 SDGs 的整體表現評分，提供單項 SDGs 表現評分，並呈現企業在各目標的影響和同產業內及競爭對手的比較；協助企業<b>辨別與核心業務相關的 SDGs 優先順序</b>，及其<b>風險和商機</b>；呈現企業目前對 SDGs 投資差距和優先次序</li> </ul>	

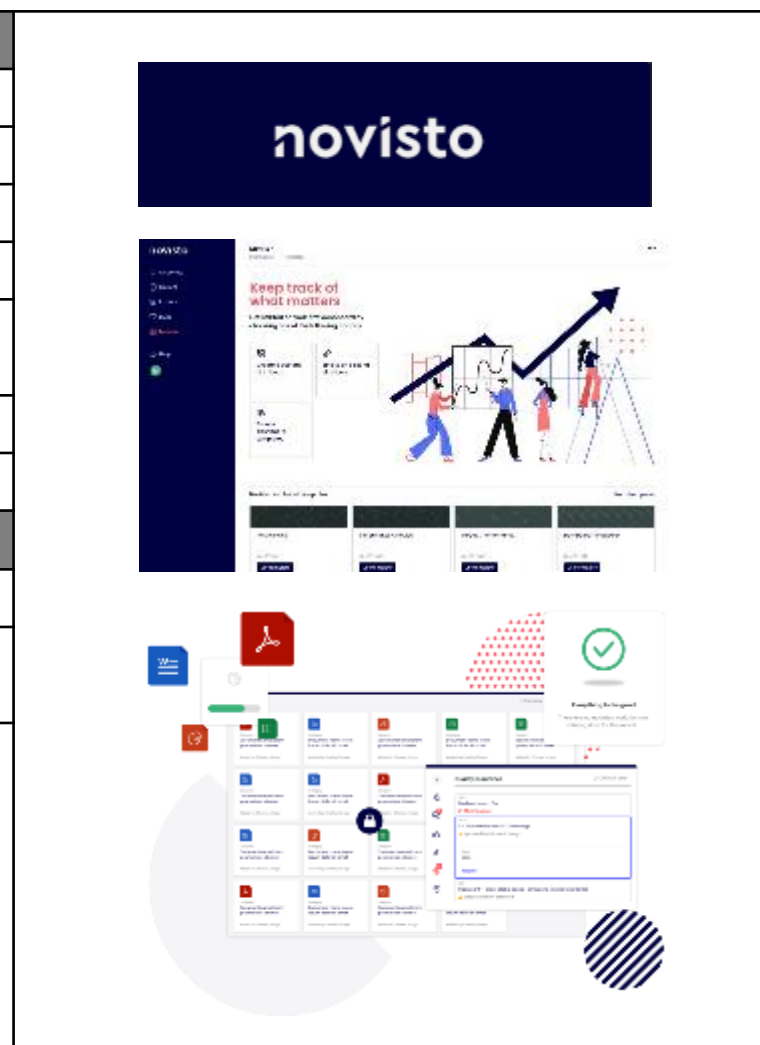


資料來源：Trucost (2022) · MIC整理 · 2023年5月



# ESG新創服務模式 - Novisto

案例說明	基礎內容	
企業名稱	Novisto	
服務情境	提供以雲端為基礎的可持續性管理軟體	
基礎資訊	推出年份：2019	
	據點範圍：加拿大	
	特殊紀錄：得到 Diagram Ventures、Portag3 Ventures 和 White Star Capital 的支持	
核心應用	透過 ESG 戰略、數據和報告來控制團隊和創造價值	
發展階段	TRL：7	CRI：3
核心技術	核心項目	
	可持續發展管理的解決方案	
	ESG 數據收集、可持續性報告、基準測試、協作工作流、ESG 風險管理	
案例簡介	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 產品簡介：按照不同的行業別，如金融、資通、衛生保健等產業，<b>為各類別提出最適的 ESG 管理解決方案</b></li><li>■ 產品特徵：<b>ESG 數據收集</b>(集中管理數據)、<b>可持續性報告</b>(使用最佳實踐的動態指南構建而成，簡化報告流程)、<b>基準測試</b>(利用人工智能通過多項分析和基準測試來檢查數據)、<b>協作工作流</b>(簡化團隊之間的協作和資訊共享，推進發展計劃和報告)、<b>ESG 風險管理</b>(根據數據識別和管理重大 ESG 風險並加以改善)</li></ul>	



資料來源：Novisto (2022) · MIC整理 · 2023年5月



# ESG新創服務模式 - Topl

案例說明	基礎內容	
企業名稱	Topl	
服務情境	提供解決當前供應鏈管理和認證方法的方案	
基礎資訊	推出年份：2017	
	據點範圍：美國	
	特殊紀錄：建構第一個專為影響而設計的區塊鏈	
核心應用	用區塊鏈技術幫助企業建立 ESG 平台	
發展階段	TRL：6	CRI：1
核心技術	核心項目	
	區塊鏈即服務 ( BaaS )	
	Torus ( 簡化區塊鏈使用 )、Taktikos ( 證明共識協議 )	
案例簡介	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 產品簡介：Topl 是一家以影響為中心、ESG 優先、發展區塊鏈的公司，<b>透過 BaaS 能夠使組織大幅降低認證成本，並圍繞 ESG 計劃建立信任和透明度</b></li> <li>■ 產品特徵：主要發展 ESG、碳追蹤、數據驗證等項目 <b>建立可追溯</b> ( 可追溯產品，如細節和精確度 )、<b>透明</b> ( 可在供應鏈的任何點訪問特定產品的資訊 )、<b>安全</b> ( 可靠的資訊安全性，消除對數據丟失或操縱的恐懼並減少錯誤或違規數量 )、<b>可擴展</b> ( 此技術更節能、輕便，即使通過簡單的設備也可訪問 Topl 區塊鏈，只需少量的資源來維護 ) <b>的解決方案</b></li> </ul>	

The infographic features the Topl logo at the top. Below it, a central image shows a laptop, tablet, and smartphone displaying data. To the right, three circular icons illustrate key features: 1) 'Cold Chain software streamlines the shipping of temperature-sensitive assets while improving trust and data security.' 2) 'The Topl Blockchain tracks time, temperature, and other data points throughout the journey, collecting information that shows the product has stayed cold.' 3) 'Topl has the architecture to scale to scores of projects and the flexibility to handle a range of supply chain assets, from medical tests to dairy products.'

At the bottom of the infographic, a photograph shows a person in a warehouse using a tablet to view data, with tall shelves of products in the background.

資料來源：Topl (2022) · MIC整理 · 2023年5月



# ESG新創服務模式 - Microshare

案例說明	基礎內容	
企業名稱	Microshare	
服務情境	提供採用物聯網蒐集數據提出有成本效益的解決方案	
基礎資訊	推出年份：2013	
	據點範圍：美國	
	特殊紀錄：獲得 Avenue Capital 1500 萬美元融資	
核心應用	利用物聯網技術，幫助企業掌握資源消耗	
發展階段	TRL：6	CRI：1
核心技術	核心項目	
	物聯網傳感器追蹤	
	傳感器及服務模型 ( Sensing-as-a-Service model )	
案例簡介	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 產品簡介：Microshare 使用物聯網的力量來建立解決方案，<u>利用傳感器及服務模型消除物聯網複雜性</u>，透過解決方案的環境和舒適度指標，讓企業、投資經理和設施專業人士清楚地了解其物業的可持續發展；這些數據都與投資者希望看到的 ESG 評級有所相關</li> <li>■ 產品特徵：使用傳感器蒐集透過設施所得到的環境相關數據，幫助於確定建築物的碳足跡，其對回收利用及廢物和水資源的有效利用也是如此。<u>所有事情都可使用低成本的物聯網傳感器進行追蹤，並進行進一步地整理及分析</u></li> </ul>	




資料來源：Microshare (2022) · MIC整理 · 2023年5月



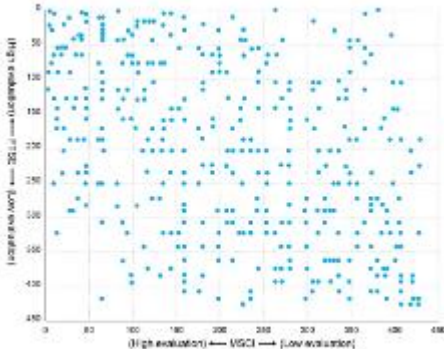


# ESG新創服務模式 - TruValue Labs


案例說明	基礎內容	
企業名稱	TruValue Labs	
服務情境	ESG 人工智慧數據分析軟體	
基礎資訊	推出年份：2013	
	據點範圍：美國	
	特殊紀錄：2020 Best AI / Machine Learning Data Initiative Award	
核心應用	應用人工智慧來發現隱藏在大量非結構化數據中的機會和風險，包括對公司價值產生重大影響的真實 ESG 行為	
發展階段	TRL：6	CRI：1
核心技術	核心項目	
	人工智慧 (AI)	
	雲端技術 (Truvalue Cloud)	
案例簡介	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 產品簡介：將人工智慧驅動技術應用於13種語言、10萬多個非結構化資料來源，包括新聞、期刊、報告等，以<b>提供識別正負面 ESG 行為的日常信號</b></li> <li>■ 產品特徵：其覆蓋範圍包含19,000多家公、私有公司並<b>從數百個信號中產生短、長期和動量之指標分數</b>，而信號依據 SASB 標準和聯合國 SDGs，使投資者能評估ESG相關的風險因素、實際行動和影響，以進行定量分析和回溯測試</li> </ul>	



## Comparison of ESG Scores from FTSE and MSCI



Source: "Evaluating ESG using meteorology", FT, Dec 6, 2016. Data from DUSA report.



資料來源：TruValue Labs (2022) · MIC整理 · 2023年5月



虛擬電廠解決方案  
場域型能源管理系統

nextDrive

虛擬電廠方案



福爾摩沙氣候智慧服務有限公司  
Formosa Climate Smart Service, FCS

[首頁](#) [顧問服務](#) [DIKW服務](#) [系統開發](#) [聯繫我們](#)



歡迎來到  
福爾摩沙  
氣候智慧服務  
有限公司

# 結論

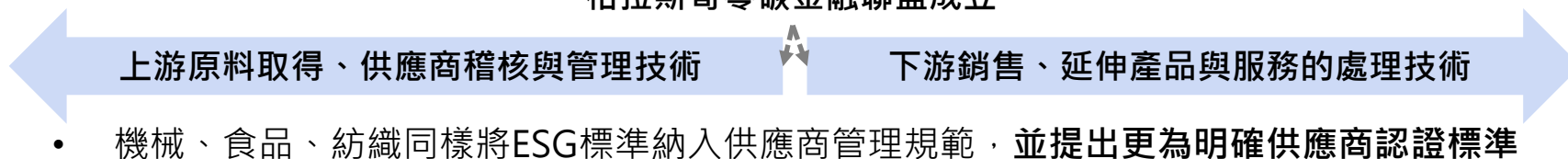




# Green Demand - 協助企業轉型成為新商機 (1/2)

上游	企業本身	企業本身	下游
<b>Scope_3</b> 範疇1、2以外，企業活動相關之其他企業行為	<b>Scope_1</b> 如企業本身直接排放溫室氣體（燃料燃燒等）	<b>Scope_2</b> 如使用獲其他企業提供電力、熱能、蒸氣之相關間接排放	<b>Scope_3</b> 範疇1、2以外，企業活動相關之其他企業行為
<ul style="list-style-type: none"> <li>環境有害物質與原料、物料採購追蹤</li> <li>人權侵害或者出產於衝突區域原物料</li> <li>供應商之運輸、配送相關再生能源使用</li> <li>供應商產生廢棄物、有害物質處理規範</li> <li>供應商之設備使用與設備採用再生能源</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業本身使用非石化燃料總體使用比例</li> <li>企業廠房生產場域所產生的溫室氣體</li> <li>企業本身營運所使用的水資源與循環比例</li> <li>企業本身生產營運所產生廢棄物總量</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業對外採購的能源比重與能源生產型態</li> <li>企業對外採用的電力比重與電力生產型態</li> <li>企業對外採購能源、電力產生間接碳排放</li> <li>企業對外採購能源、電力產生間接的溫室氣體總量與減量比例</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業所生產的產品之配送、運輸所產生的溫室氣體排放與總量</li> <li>企業產品、服務銷售產生的溫室氣體排放</li> <li>企業所進行的投資與延伸事業能源使用、電力生產型態與比重</li> <li>企業所生產的產品之回收、再利用的比例</li> <li>...</li> </ul>

## 格拉斯哥零碳金融聯盟成立



備註：上述Scope1、2、3在COP26之後，納入財務思考的觀點更加明確化

資料來源：EPA (2021) 「[Scope 1 and Scope 2 Inventory Guidance](#)」、Global Compact Network UK (2021) 「[Scope 3 Emissions](#)」、Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy (2021) 「[Financial carbon footprint: calculating banks' scope 3 emissions of assets and loans](#)」、MIC整理，2023年5月



# Green Demand - 協助企業轉型成為新商機 (2/2)



備註：上述新興產業技術布局議題，為團隊彙整國際大廠布局，並且向台灣企業進行訪談所彙整  
 資料來源：MIC、ISTI、食品所、紡織所整理，2023年2月



# Green Solution - ESG技術研發議題與項目 (1/2)

編碼	技術研發議題	技術內涵簡述	TRL
1	衛星影像環境與供應生態監測	整合衛星與地面設備，針對供應體系的原、物料生產情況進行資料蒐集、分析與預測	7 (食品所)
2	零碳、低碳材料	材料製造過程具有低碳排、高使用壽命的特質，且降低材料中不可再生原料的比例	4 (紡織所)
3	碳排放量精準計算器 (calculator)	以Scope1、2為主要範疇，針對企業部門進行精準計算、歸因、管理的方法與軟體	5-6 (MIC)
4	供應商評級管理系統	以Scope3為主要對象，將碳排放、電力等精準計算軟體，進一步擴及到供應鏈方法	6 (ISTI)
5	生物質熱電供應系統	應用生物有機體進行發電、發熱，或製造生物燃料，供應企業與組織電力所用技術	6 (ISTI)
6	新型態冷卻設備元件	資訊設備運作過程所用冷卻系統，並導入新型設備、材料降低冷卻電力供應之技術	4-5 (MIC)
7	水下資訊中心與網路	將資料中心與伺服器配置在海水，並利用海水冷卻以及應用潮汐、風能發電的方法	2-3 (MIC)
8	正滲透水處理技術	應用正滲透薄膜技術進行水處理解決方案，具能源消耗較低、低截留效率等技術特性	7 (食品所)

備註：TRL的判讀經營計畫團隊向各別研發團隊、廠商網絡進行訪談取得  
資料來源：MIC、ISTI、食品所、紡織所整理，2023年2月



# Green Solution - ESG技術研發議題與項目 (2/2)

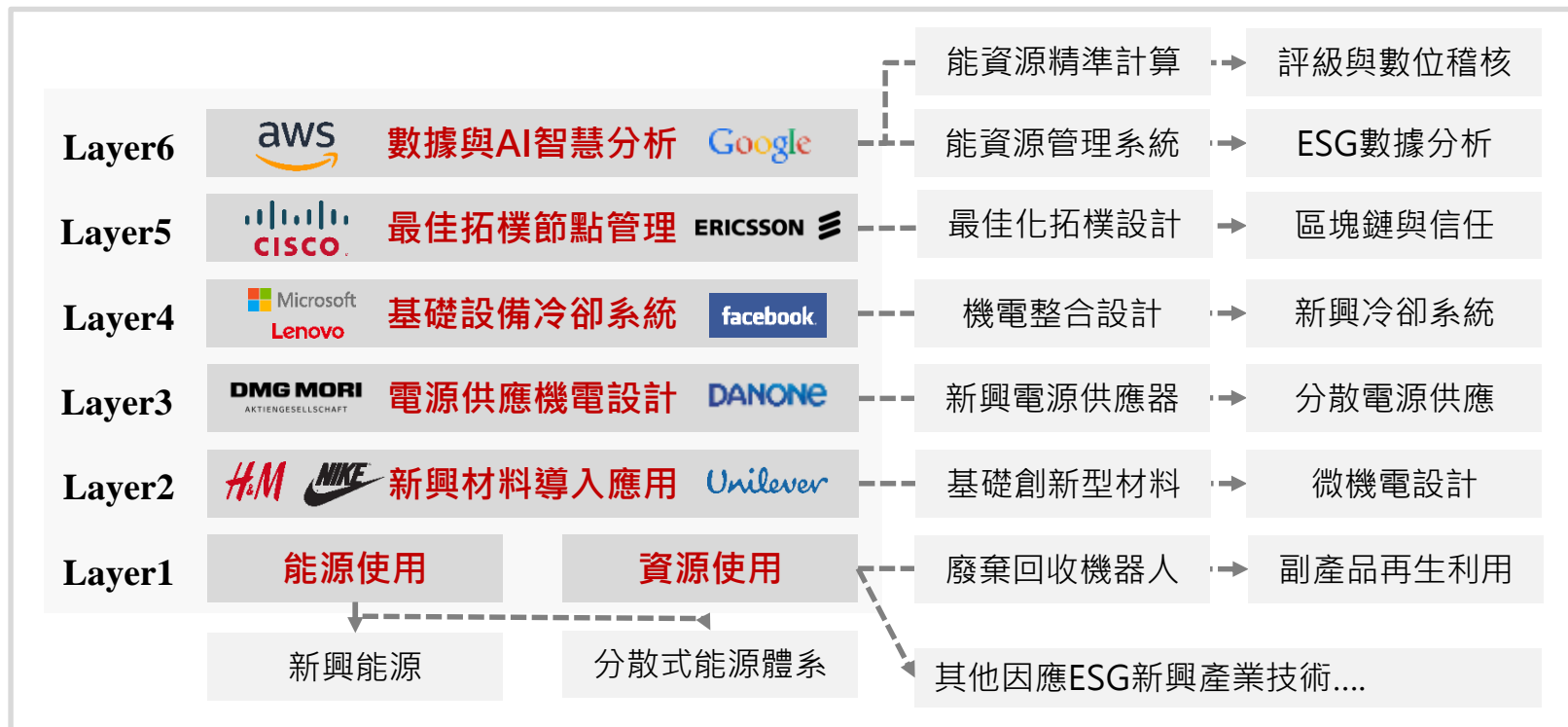
編碼	技術研發議題	技術內涵簡述	TRL
9	機械學習導入電力預測	蒐集供應商與用戶電力資訊及環境因子，運用機器學習演算法提供負載和發電預測	5-6 (MIC)
10	電源流向計算器 ( machine node, calculator )	將能源管理軟體嵌入路由器等，針對場域各種設備能源進行掌握，以淘汰耗能設備	7 (ISTI)
11	分散式能源運算自動分配架構	針對客戶的能源管理政策，擬定能源管理策略，劃分設備使用與關閉優先順序方法	5-6 (MIC)
12	極簡載波節能流量調度	極簡載波透過減少網路的過多參考資訊，提高接收訊號時的數據吞吐量，節約電力	7 (ISTI)
13	AI自動辨識與分類回收設備	應用AI電腦視覺技術，針對回收物料進行自動化特徵辨識、分類，以強化回收效率	6 (紡織所)
14	自動拆解與回收稀土機器人	應用機械手臂，針對廢棄物進行拆解，並自動化截取、分離出稀土等原料的機器人	3-4 (ISTI)
15	製程餘氫回收發電	蒐集供應商與用戶電力資訊及環境因子，運用機器學習演算法提供負載和發電預測	4-5 (MIC、ISTI)
16	區塊鏈導入ESG數位稽核平台	ESG涉及企業生產營運數據，導入區塊鏈即服務 ( BaaS ) 建構提供可信任將換環境	4-5 (MIC、ISTI)

備註：TRL的判讀經營計畫團隊向各別研發團隊、廠商網絡進行訪談取得  
資料來源：MIC、ISTI、食品所、紡織所整理，2023年2月





# Green by Digital - 大廠鎖定ESG技術服務市場



- 國際大廠ESG技術階層主要可分為六個層面，六個層面又可以再細部展開
- 諸多國際大廠觀察到相關市場需求與商機，提出Green by Digital，整合材料、電機、冷卻、拓樸、數據與AI智慧分析，針對面臨ESG挑戰的企業，提出創新應用服務

資料來源：MIC整理，2023年5月



# ISO 14060碳排足跡系列標準 (1/2)

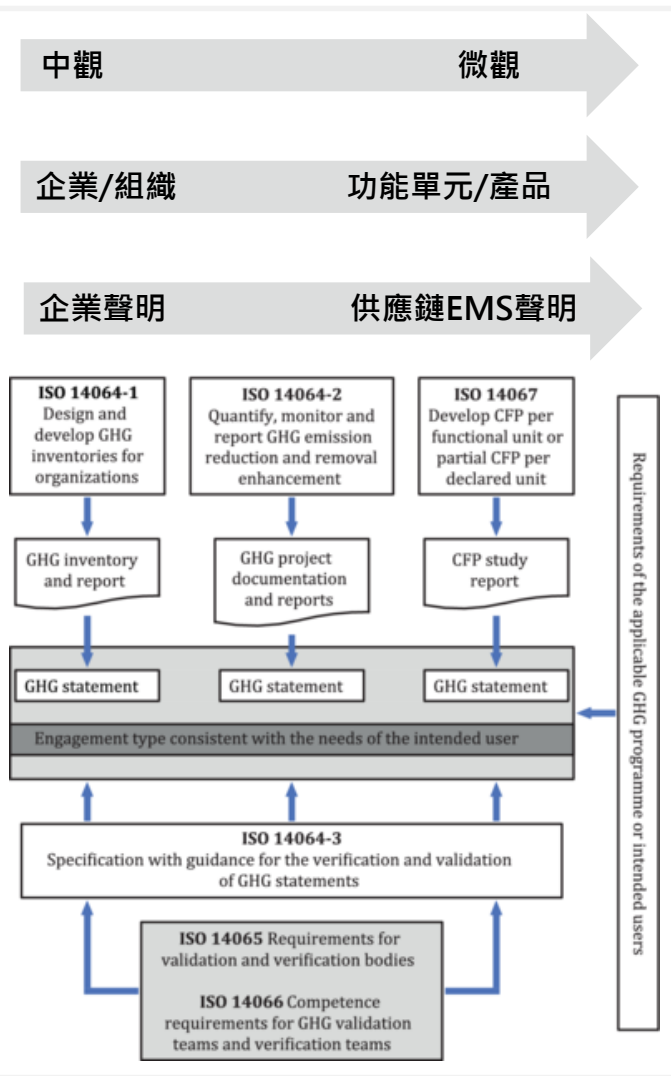
- ISO 14060系列為量化、監測、報告和驗證或查證溫室氣體排放和減量提供了清晰度和一致性，其目的在於：支持藉由低碳經濟實現永續發展，同時使全球企業組織、項目之支持者及利害關係人受益

影響	提高溫室氣體量化的環境完整性	
	提高溫室氣體量化、監測、報告、確認和核查的可信度、一致性和透明度	
	促進溫室氣體管理戰略和計劃的制定和實施	
	通過減排或加強移除促進緩和氣候變化行動的制定和實施	
	有助於追蹤減少溫室氣體排放和/或增加溫室氣體清除的績效和進展	
應用	企業決策	識別溫室氣體減排機會和通過減少能源消耗來提高盈利能力
	碳風險管理	風險和機會的識別和管理
	自願倡議	自願參與溫室氣體登記或永續報告倡議
	溫室氣體市場	溫室氣體配額或信貸的買賣
	監管/政府溫室氣體計劃	早行動、協議或國家和地方報告倡議的信用



# ISO 14060碳排足跡系列標準 (2/3)

標準	說明
ISO 14064-1	以企業作為基本要求架構，進行溫室氣體盤查的設計、管理及要求等事項。 <u>包含溫室氣體排放邊界的界定、對於組織溫室氣體排放與移除的部分進行量化，並鑑別組織與公司特定的溫室氣體管理改善措施或活動之要求事項</u> ，以此，針對盤查的品質管理、報告、內部稽核及組織在查證活動責任要求事項與指引
ISO 14064-2	<u>說明判定基準以及監測、量化和報告項目排放的原則和要求</u> ，側重於專門 - 為減少溫室氣體排放和或提高溫室氣體移除量而設計的溫室氣體項目，為溫室氣體項目的驗證提供了基礎
ISO 14064-3	說明查證與溫室氣體清單、溫室氣體項目和產品碳足跡相關的溫室氣體聲明要求，描述 <u>驗證或確認的過程，如驗證或確認計劃、評估程序以及對組織、項目和產品溫室氣體聲明的評估</u>
ISO 14065	定義驗證和確認溫室氣體聲明的機構要求，包括公正性、能力、驗證和確認過程、申訴、投訴、驗證和確認機構的管理體系
ISO 14066	<u>規定驗證團隊及確認團隊的相關能力要求</u> ，包括原則以及驗證團隊必須能夠執行的任務指定能力要求
ISO 14067	<u>產品或服務於生命週期階段之碳排放量計算與溝通方法</u> 。包括：產品各生命週期階段的分析，從原料的提取和加工、製造、配銷，到產品使用階段和產品壽命終止階段之處理方式
ISO 14069	協助用戶應用 ISO 14064-1，為提高排放量化程度及其報告的透明度提供指南和範例



資料來源：ISO (2020) 「[14067:2018\(en\) Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification](#)」 · MIC整理 · 2022年7月



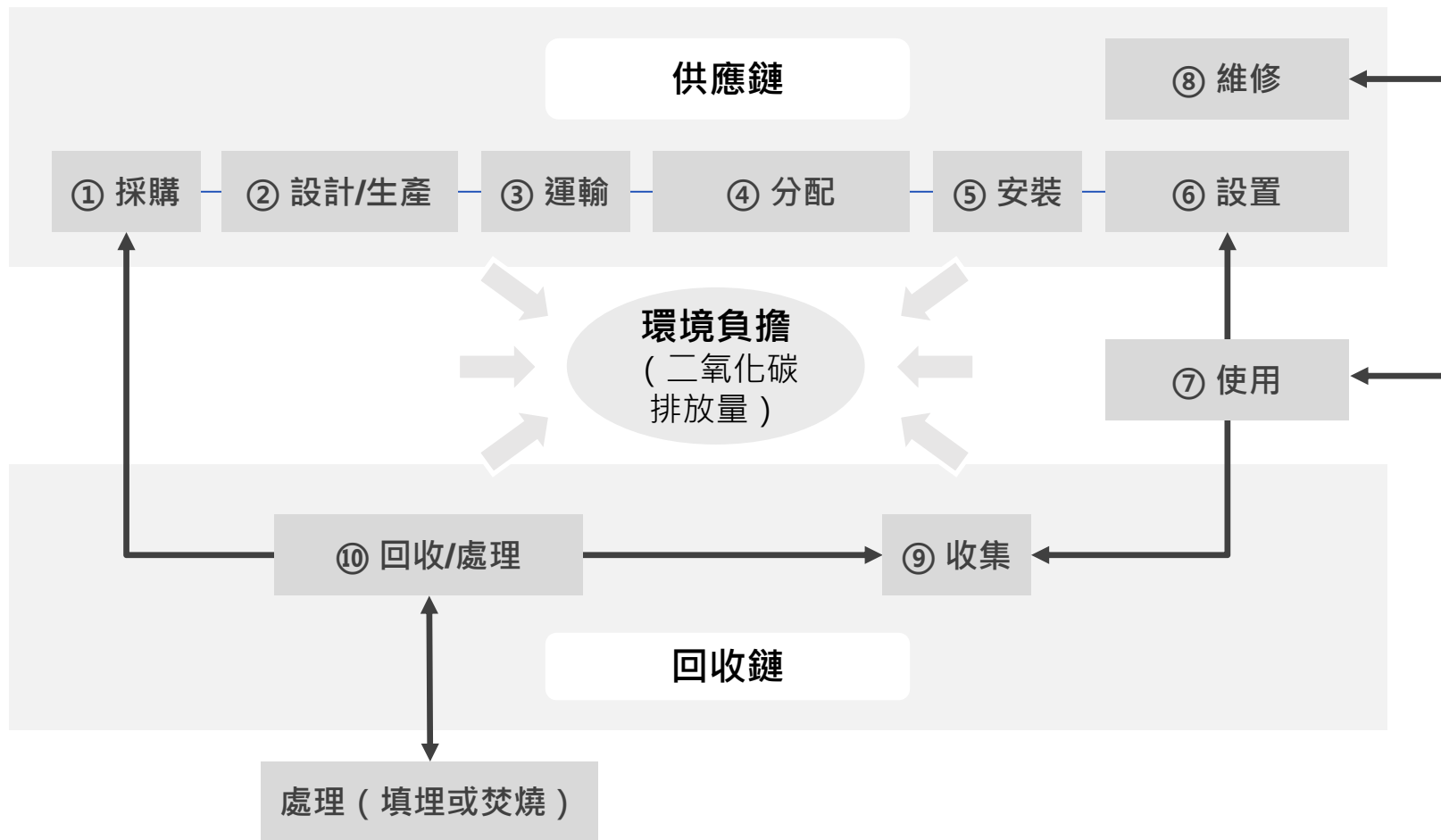
# ISO 14060 碳排足跡系列標準 (3/3)

- ISO 14067 為量化碳足跡的通用標準
- ISO 14067:2018 調整重點
  - ◆ 產品碳足跡 ( Carbon Footprint of a Product, CFP ) 對外溝通準則 / 要求已納入 ISO 14026
  - ◆ 碳足跡查證過程準則 / 要求已納入 ISO 14064-3
  - ◆ 產品類別規則制定準則 / 要求已納入 ISO/TS 14027
  - ◆ 生質碳排放與電力處理方式改變
  - ◆ 為便於闡釋，名詞定義修改與 ISO 14040 系列一致
- 新增名詞摘要
  - ◆ 碳足跡系統方法 ( CFP systematic approach )：訂定一套程序，以促進同一組織的兩個或多個產品的碳足跡量化
  - ◆ 全球溫度變化情潛勢 ( Global temperature change potential, GTP )：測量溫室氣體排放所對應的選定時間點，其全球平均表面溫度的變化
  - ◆ 宣告單位 ( Declared unit )：量化部分碳足跡 ( partial CFP ) 所使用的產品參考單位
  - ◆ 關注區域 ( Area of concern )：對於社會所感興趣的自然環境、人體健康或能資源面向



# 國際企業推動供應鏈減碳 (1/2)

## SI-LCA評估方法概述



資料來源：hitachi (2020) 「[About the environment assessment method SI-LCA for services and solutions](#)」 · MIC整理 · 2022年5月



# 國際企業推動供應鏈減碳 (2/2)

階段	二氧化碳排放評估目標	環境負擔計算的示例 (二氧化碳排放量)
採購	<ul style="list-style-type: none"> <li>與製造構成採購設備 (IT設備) 零件 (材料) 相關的二氧化碳排放量</li> <li>與製造包裝材料和組裝IT設備相關的二氧化碳排放量</li> </ul>	40.4公斤-二氧化碳/年
設計/開發/生產	<ul style="list-style-type: none"> <li>與設計開發工作相關、根據設計和開發成本和營業場所環境效率*來計算的二氧化碳排放量</li> </ul>	142.8公斤-二氧化碳/年
運輸	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造、運輸用來儲存軟體和使用說明書的介質所產生的二氧化碳排放量</li> </ul>	0.1公斤-二氧化碳/年
分配	<ul style="list-style-type: none"> <li>與運輸IT設備等所用交通工具 (卡車、鐵路) 的耗油量相關的二氧化碳排放量</li> </ul>	23.6公斤-二氧化碳/年
安裝	<ul style="list-style-type: none"> <li>與安裝工作相關、根據安裝工作成本和營業場所環境效率來計算的二氧化碳排放量</li> </ul>	0.8公斤-二氧化碳/年
設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>與現場設置工作相關、根據設置工作成本和營業場所環境效率來計算的二氧化碳排放量</li> </ul>	15.0公斤-二氧化碳/年
使用	<ul style="list-style-type: none"> <li>與勞動力、旅行、運輸、IT設備使用、網路基礎設施使用、儲存和材料/能源消耗 (紙張等) 相關的二氧化碳排放量</li> </ul>	5867.0公斤-二氧化碳/年
維修	<ul style="list-style-type: none"> <li>與維修工作相關、根據維修成本和營業場所環境效率來計算的二氧化碳排放量</li> </ul>	71.4公斤-二氧化碳/年
收集	<ul style="list-style-type: none"> <li>與收集 IT 設備所用交通工具 (卡車、鐵路) 的耗油量相關的二氧化碳排放量</li> </ul>	19.2公斤-二氧化碳/年
回收處理	<ul style="list-style-type: none"> <li>與回收和處理IT設備相關的二氧化碳排放量</li> </ul>	0.1公斤-二氧化碳/年

||  
服務和解決方案的整個生命週期的環境負擔 (二氧化碳排放)  
6180.4公斤-二氧化碳/年

\*: 營業場所環境效率:  
營業場所環境效率=營業場所銷售/營業場所環境負擔

資料來源: hitachi (2020) 「[About the environment assessment method SI-LCA for services and solutions](#)」 · MIC整理 · 2022年7月



A EUROPEAN INDUSTRIAL STRATEGY

# A new Industrial Strategy for a globally competitive, green and digital Europe

March 2020

[#EUIndustrialStrategy](#)



**NOKIA**

# No green without digital

Pekka Lundmark  
President and CEO

Mobile World Congress 2022

[MWC22 Keynote: No green without digital](#)





# 結論：ESG是轉型挑戰與新興商機 (1/2)

## ESG催生各產業，推動新一波供應鏈重組

- I. 國際大型企業發展，對於ESG的關注已從願景，轉化成為企業發展的具體目標，這樣的目標，成為企業向投資人、政府等主體宣稱達成永續發展、可持續企業經營投資的手段
- II. ESG發展目標，不僅是鎖定企業提出的本體，也進一步擴展上下游供應鏈 ( Supply Chain )，包括上游原物料採購、下游銷售與物流等行為；不過，多數企業並非直接針對ESG提出全新的供應鏈管理規範，而是在每年更新、提出的供應商管理規範之中，融入更多ESG的發展目標

## 產業供應鏈、單元愈複雜，轉型難度愈高

- I. 隨著企業的生產場域 ( Site )、部門、單元愈多愈複雜的情境之下，ESG的推動難度即愈高，尤其是場域分散於不同的國家、地區以及法規體系中，就難以形成一個統合型的ESG發展目標
- II. 由於ESG強調供應鏈的透明化、數位化，以協助驗證供應鏈符合ESG的發展目標，然而數位化供應鏈的發展情境，可能涉及更完全的企業生產揭露，此種更為全面的資訊揭露，不見得符合企業競爭情境，尤其對於中小企業 ( Small and Medium Enterprise ) 衝擊影響可能更為全面

資料來源：MIC · 2023年2月



# 結論：ESG是轉型挑戰與新興商機 (2/2)

## 供應鏈透明化，需可究責與可計算之工具

- I. 在方法論 ( Methodology ) 的層級，由於ESG與投資、審計制度相連結，因此，需要一套可供明確計算的指標與計算方法，來針對碳排放、水資源消耗、原物料成分比重等要素進行計算
- II. 可計算性的爭議之外，可究責性 ( Accountability ) 或稱為可負責性的問題，也成為挑戰所在，比如碳排放的歸因與究責，如何適性化歸屬在不同的企業生產行為與供應鏈之中，將存在爭議；在此同時，如何避免企業將責任轉嫁到其他企業與供應商，或者移轉到公領域，也是主要課題

## 兼顧ESG與成本，孕育新興技術解決方案

- I. 綜整國際企業對於ESG的布局項目有：①能源、資源使用效率提升，與各種生產行為的可計算、可預測軟體與模型；②原物料回收與循環；③新材料與回收、④分散能源系統等
- II. 企業對於ESG技術布局，所衍生出的成本討論，多數企業認為ESG可能會提升企業營運的成本，如再生能源與新材料的採用，不過也同時有非常多的新興技術解決方案的孕育，強調新興技術的導入以長期來觀察，能夠使得企業降低營運的成本；尤須提出兼顧ESG與成本的解決方案

資料來源：MIC · 2023年2月

# 附件





# ESG策略與目標 - Microsoft

企業名稱：Microsoft		產業領域：資通訊
痛點/需求	<ul style="list-style-type: none"> <li>資料中心對於用電、用水的依賴</li> <li>資料中心維運所產生的碳排放量</li> </ul>	
ESG發展目標	E	<ul style="list-style-type: none"> <li>2025年資料中心達到100%再生能源</li> <li>2030年達到碳中和</li> <li>2030年達到用水量平衡</li> <li>2030年資料中心營運零廢</li> <li>建立生態資料庫</li> </ul>
	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>增加女性、跨族裔於企業的比例</li> <li>協助資料中心部署的地區建置網路基礎建設，提供300萬人使用寬頻</li> </ul>
	G	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置首席環境長</li> <li>擬定企業資訊安全中長期解決方案</li> </ul>
ESG發展策略	<ul style="list-style-type: none"> <li>提出 Restricted Substances Control ( RSC ) 以規範、監督供應商工廠</li> <li>供應鏈企業須計算並揭露溫室氣體 ( GHG ) 排放量，根據 Microsoft 要求減少排放</li> <li>Microsoft 《供應商行為規範》描繪商務道德、員工人權、遵守法規等供應商規範</li> </ul>	
ESG布局項目	<ol style="list-style-type: none"> <li>推出可持續發展計算器 ( Microsoft Sustainability Calculator )，協助分析碳排放</li> <li>浸沒式伺服器冷卻，將伺服器浸泡在無導電性的氟素液 ( Fluorocarbon ) 封閉槽池</li> <li>Subsea DC是Azure在2015年提出的水下資料中心，2020年9月份已完成概念驗證</li> </ol>	

資料來源：Microsoft (2021) 「[To cool data center servers, Microsoft turns to boiling liquid](#)」，MIC整理，2023年5月



# ESG策略與目標 - Google

企業名稱：Google		產業領域：資通訊
痛點/需求	• 實踐永續和無碳能源	
ESG發展目標	E	<ul style="list-style-type: none"><li>2022年起所有由Google製造的硬體產品都將含有再生材料</li><li>2030年前達成100%使用無碳能源並使用數位工具規劃減碳生產計畫</li><li>2030年前達成製造市場綠電使用5GW</li></ul>
	S	<ul style="list-style-type: none"><li>亞裔、拉丁裔員工比例、管理階層女性比例增加</li><li>回饋投資礦產來源地、當地的基礎建設和家庭扶助</li></ul>
	G	<ul style="list-style-type: none"><li>對高風險的製造供應商進行現場評估</li></ul>
ESG發展策略	<ul style="list-style-type: none"><li>2019年開始，所有供應 Google 的冶煉廠、精煉廠，金屬皆為經第三方溯源認證合格，即意味著所有的供應商，必須完成 RMI 所設計的衝突金屬調查範本 (Conflict Minerals Reporting Template, CMRT) 之金屬溯源報告</li><li>2020年起，要求供應商揭露完整的化學物質，以及供應商合作開發可回收的鋁合金</li><li>供應鏈企業的員工訓練、勞動條件須符合《Google 供應商行為準則》</li></ul>	
ESG布局項目	<ol style="list-style-type: none"><li>為資料中心配置高效能的伺服器；再透過AI機器學習技術監測、改進電力的使用效率 ( Power-usage-effectiveness, PUE )、自動化資料中心的冷卻系統，開發智慧型的溫度、燈光及冷卻控制器等加強能源使用效率</li><li>與丹麥綠能科技公司 Tomorrow 合作推出「碳智能計算平台」，透過天氣預測即時調配綠能使用，讓資料中心能充分利用、處理能再生能源的電力來運作資料運行</li></ol>	

資料來源：Google (2021) 「[Google Sustainability](#)」，MIC整理，2023年5月



# ESG策略與目標 - Facebook

企業名稱：Facebook		產業領域：資通訊
痛點/需求	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030年前實現全價值鏈淨零碳排放</li> </ul>	
ESG發展目標	E	<ul style="list-style-type: none"> <li>將可持續性的設計和循環經濟原則，納入消費者使用的硬體產品、伺服器、公司辦公室和資料中心的生命週期，於製程中建立可修復性和可回收性原則以延長伺服器等產品使用壽命</li> <li>在全球63座風能和太陽能發電廠投入80億美元，簽訂超過6GW的綠色能源項目合約，同時建立綠色稅 ( Green Tariff ) 機制，嘗試在產業生態系之中，建構再生能源的總體發展藍圖</li> </ul>
	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>以技能導向取代學歷導向，減少性別、族群背景造成的弱勢處境</li> <li>利用數據制定人道關懷計畫、追蹤氣候變遷，並開發氣候對話地圖(Climate Conversation Map)、協助國際組織即時散布重要消息</li> </ul>
	G	<ul style="list-style-type: none"> <li>公開衝突金屬揭露 ( Conflict Minerals Disclosure )、反奴隸與人口販賣等聲明文件</li> </ul>
ESG發展策略	<ul style="list-style-type: none"> <li>供應鏈企業須遵守 RBA Code of Conduct</li> <li>供應鏈企業須遵守有責任的商業活動等商業規範</li> </ul>	
ESG布局項目	<ol style="list-style-type: none"> <li>Facebook考量每個資料中心的特定環境因素，量身訂製各種冷卻策略與解決方案</li> <li>新型冷卻系統StatePoint Liquid Cooling ( SPLC ) 則有助於在無法直接冷卻的地區建立高能效節水的資料中心</li> </ol>	

資料來源：Facebook (2021) 「[ESG Resource](#)」、 「[Sustainability at Facebook](#)」，MIC整理，2023年5月



# ESG策略與目標 - Apple

企業名稱：Apple		產業領域：資通訊
痛點/需求	<ul style="list-style-type: none"><li>2030年前整體公司業務、製造供應鏈和產品生命週期達到碳中和</li><li>稀土元素是高科技產品不可或缺的原料，但是開採時會消耗大量能源，造成環境污染</li></ul>	
ESG發展目標	E	<ul style="list-style-type: none"><li>2030年前減少75%碳排放設計低碳產品、提高能源效率、擴大使用可再生能源、創新製程與材料</li><li>2025年前所有產品包裝零塑料</li><li>減少缺水地區淡水資源的使用</li></ul>
	S	<ul style="list-style-type: none"><li>以人為本，創造包容和多元化的工作環境</li><li>持續增加「科技弱勢族群」的聘僱比例、倡導不分性別種族薪酬平等</li><li>建構公平的招聘方案與晉升制度</li></ul>
	G	<ul style="list-style-type: none"><li>促進有原則的行動、知情權與有效決策、適當監督合規性與績效</li></ul>
ESG發展策略	<ul style="list-style-type: none"><li>2030年前，供應鏈製造必須100%使用可再生能源</li><li>擴大 Apple《供應商行為準則》的適用對象，包含直營店的清潔服務供應商</li><li>錫、鉍、鎢、金、鈷等化學物質的冶煉廠與精煉廠，營運風險須符合 Apple 的要求</li><li>供應鏈企業須遵守 Apple 的《管制物質規範》</li></ul>	
ESG布局項目	<ol style="list-style-type: none"><li>繼2016年第一代拆解機器人Liam及2018年第二代拆解機器人Daisy後，2020年最新的回收創新技術機器人Dave誕生，可以更快速拆卸iPhone的震動模組Taptic Engine，以高效率回收稀土磁鐵、鎢及鋼鐵等關鍵材料以減少碳足跡</li></ol>	

資料來源：Apple (2021) 「[Environmental Social Governance](#)」，MIC整理，2023年5月



# ESG策略與目標 - Lenovo

企業名稱：Lenovo		產業領域：資通訊
痛點/需求	<ul style="list-style-type: none"> <li>打造節能環保的綠色產品、使用清潔能源、回收再利用電子廢棄物、推動循環經濟、推進節能環保、綠色技術創新等方式實現具有Lenovo特色的低碳發展之路</li> </ul>	
ESG發展目標	E	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030年實現公司運營性直接及間接碳排放減少50%(包括為電力、熱力、蒸汽和冷卻而購買的能源)、部分價值鏈的碳排放強度降低25%(包括產品服務和上游運輸)，用實際行動支持國家2030年碳達峰、2060年碳中和的目標</li> <li>擴大封閉式迴圈回收物料的產品範圍，由2018/19財年的21款產品增加至2019/20財年的66款產品，214%的增幅彰顯其對支持迴圈經濟的承諾</li> <li>加入聯合國發起的「CEO水之使命」倡議(CEO Water Mandate)，推進水資源管理，在2050年前減少水資源壓力，進一步體現自然資源可持續利用性</li> </ul>
	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>投資 STEM 教育、組成員工志工團服務社會</li> </ul>
	G	<ul style="list-style-type: none"> <li>增加供應鏈背景的多元性、提升企業內部女性與少數族裔的代表性與發言權</li> </ul>
ESG發展策略	<ul style="list-style-type: none"> <li>發揮自身的技術創新優勢，率先實現低碳轉型</li> <li>以Lenovo為核心推動綠色供應鏈，引導產業鏈上下游共同實現低碳轉型</li> <li>推動客戶進行智能化轉型，幫助其提高效益，積極進行節能減碳</li> </ul>	
ESG布局項目	<ol style="list-style-type: none"> <li>新型低溫錫膏焊接技術，結合資料中心溫水水冷伺服器系統</li> <li>新型冷卻系統相較傳統風冷散熱技術，可以減少大約50%的散熱成本，甚至將PUE值穩定壓縮在1.1上下浮動 ( PUE值越接近1，能耗越低，大部分企業PUE值在2以上 )</li> </ol>	

資料來源：Lenovo (2021) 「[Environmental, Social and Governance Reports](#)」，MIC整理，2023年5月





# ESG策略與目標 - Cisco

企業名稱：Cisco		產業領域：資通訊	
痛點/需求	• 每家企業都有將營運產生的環境衝擊減至最低，以協助回應氣候變遷的責任		
ESG發展目標	E	<ul style="list-style-type: none"><li>2022年全球電力消耗使用再生能源發電達85%</li><li>2022年大型機架設備系統的功率效率從77%提高至87%(以FY16為基準年)</li><li>2025年減少Cisco產品包裝時75%泡沫材料的使用量(以重量來衡量)</li><li>2025年100%Cisco產品和包裝納入循環設計原則</li><li>2025年提高產品包裝效率達50%(以FY19年為基準)</li><li>2025年達到減少使用塑膠原料使用達20%(以FY18年為基準)</li></ul>	
	S	<ul style="list-style-type: none"><li>Cisco社會影響補助金 ( Social Impact Grants )，2025年正面影響10億人</li><li>2020年，每年可吸引200萬思科網路學院的學生</li></ul>	
	G	<ul style="list-style-type: none"><li>2025年Cisco的供應商至少有80%設定溫室氣體(GHG)減少目標</li><li>2025年Cisco的供應商至少有70%達到一個或多個站點零廢棄物轉移率</li></ul>	
ESG發展策略	<ul style="list-style-type: none"><li>減少自身溫室氣體排放量，運用ICT科技管理環境問題，如在未來十年內投入1億美元，以資助非營利性贈款並影響對氣候解決方案的投資</li><li>供應鏈企業須計算並揭露溫室氣體 ( GHG ) 排放量，根據 Cisco要求減少排放</li><li>Cisco責任商業聯盟(RBA)行為準則描繪環境永續、員工人權、道德規範等供應商規範</li></ul>		
ESG布局項目	<ol style="list-style-type: none"><li>採用包含詳細的能源流向計算、更多高效率的實驗室設備</li><li>使用虛擬化網路來儲存資料、加入智慧型能源分配系統以自動關閉不使用的機器</li></ol>		

資料來源：Cisco (2021) 「[Welcome to the Cisco ESG Reporting Hub](#)」，ISTI整理，2023年2月



# ESG策略與目標 - Ericsson

企業名稱：Ericsson		產業領域：資通訊
痛點/需求	<ul style="list-style-type: none"> <li>減少自身活動碳排並降低無線設備系統耗能，承諾協助達成全球1.5°C溫控目標</li> </ul>	
ESG發展目標	E	<ul style="list-style-type: none"> <li>2022年自身活動減少二氧化碳當量 (CO2e) 排放量35% (2016年為基準)</li> <li>2022年Ericsson無線電系統能源節省35% (2017年為基準)</li> <li>透過自身企業活動減排、設定2030年前營運達成碳中和的目標</li> </ul>
	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>2020年增加30%的女性員工</li> <li>實現人人享有網際網路，推動「攜手同窗」計畫，為非洲迦納、肯尼亞、坦尚尼亞、烏干達和印度偏遠學校提供網路基礎建設，2030完成相關規劃</li> </ul>
	G	<ul style="list-style-type: none"> <li>強化道德規範計畫，確保到2022年實施有效且可持續的反賄賂和腐敗計畫</li> <li>2020年員工和供應商員工的重大事故數量減少30%</li> </ul>
ESG發展策略	<ul style="list-style-type: none"> <li>透過升級硬體，讓行動系統更有效使用智慧睡眠模式，為不同5G站型的網路部署優化策略，另透過智慧網路基礎設施來降低功耗與碳排放</li> <li>供應鏈企業須遵守Ericsson業務合作夥伴行為守則</li> <li>積極地推行綠色產品特質的設計及製程，以邁向去物質化及無物質化目標</li> <li>以ICT和5G解決方案協助客戶提升能源使用效率、減少碳排放</li> </ul>	
ESG布局項目	<ol style="list-style-type: none"> <li>利用節能軟體，如Micro Sleep Tx 和 Low Energy Scheduler Solution 等功能可將無線通訊設備耗能降低多達 15%</li> <li>研發極簡載波 (Lean Carrier) 技術與節能流量調度器，協助電信商基地台網路節能</li> </ol>	

資料來源：Ericsson (2021) 「[Sustainability and Corporate Responsibility](#)」，ISTI整理，2023年2月



**MIC** 產業提昇的關鍵力量  
**Thank You**

施柏榮 資深產業分析師兼副主任

[pojungshih@iii.org.tw](mailto:pojungshih@iii.org.tw)

產業情報研究所



# 智慧財產權暨引用聲明

- 本活動所提供之講義內容或其他文件資料，均受著作權法之保護，非經資策會或其他相關權利人之事前書面同意，任何人不得以任何形式為重製、轉載、傳輸或其他任何商業用途之行為
  - 本講義內容所引用之各公司名稱、商標與產品示意照片之所有權皆屬各公司所有
  - 本講義全部或部分內容為資策會產業情報研究所整理及分析所得，由於產業變動快速，資策會並不保證本活動所使用之研究方法及研究成果於未來或其他狀況下仍具備正確性與完整性，請台端於引用時，務必注意發布日期、立論之假設及當時情境
- 